मराठी

विश्वकोश

खंड
१३

(महाराष्ट्र राज्य इलेक्ट्रॉनिकी विकास महामंडळ ते म्हैसूर संस्थान)

महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ,
मुंबई

मराठी विश्वकोश

खंड १३

(महाराष्ट्र राज्य इलेक्ट्रॉनिकी विकास महामंडळ ते म्हैसूर संस्थान)

मराठी विश्वकोश

खंड १३

(महाराष्ट्र राज्य इलेक्ट्रॉनिकी विकास महामंडळ ते म्हैसूर संस्थान)

प्रमुख संपादक

तर्कतीर्थ श्री. लक्ष्मणशास्त्री जोशी

महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ

१९८७

प्रकाशक :
सचिव, महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ,
'डी' ब्लॉक, एन्सा हटमेंट, आझाद मैदान,
मुबई–४०० ००१.

मुद्रक :
व्यवस्थापक, शासकीय मुद्रणालय,
वाई–४१२ ८०३ (जि. सातारा).

सजावट आणि वेष्टन :
कला विभाग, शासकीय मुद्रण व लेखन सामग्री
संचालनालय, मुंबई–४०० ००४.

विशेष-चित्रमुद्रण :
व्यवस्थापक, शासकीय मध्यवर्ती मुद्रणालय,
मुंबई–४०० ००४.

प्रथम प्रकाशन :
१९८७

किंमत रु. १००

महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ

मराठी भाषा व साहित्य यांचा सर्वांगीण विकास करून त्यांना समृद्ध करावे म्हणून महाराष्ट्र शासनाने गेल्या वीस वर्षांत ज्या विविध योजना आखल्या त्यांपैकी १९ नोव्हेंबर, १९६० ला तर्कतीर्थ श्री. लक्ष्मणशास्त्री जोशी यांच्या अध्यक्षतेखाली नेमलेल्या महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळाची निर्मिती ही सर्वांत महत्त्वाची होय. सदर मंडळाने गेली **सव्वीस** वर्षे मराठी भाषा व साहित्य यांच्या अभिवृद्धीसाठी आपल्या वाङ्मयीन योजनांद्वारे विविध प्रकारचे वैचारिक/ज्ञानप्रधान साहित्य स्वतः निर्माण केले व तशाच प्रकारच्या साहित्याच्या प्रकाशनार्थ अनुदानेही दिली. मंडळाच्या या एकूण वाङ्मयीन कार्यक्रमात सर्वांत महत्त्वाचा व महाराष्ट्र शासनाचा मानबिंदू ठरलेला प्रकल्प म्हणजे प्रत्येकी सुमारे हजार पृष्ठांच्या वीस खंडांत मराठी विश्वकोशाची रचना व प्रकाशन हा होय. शासनाने दिनांक १ डिसेंबर, १९८० पासून भूतपूर्व साहित्य संस्कृति मंडळाचे विभाजन केले असून केवळ या प्रकल्पासाठी महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळाची निर्मिती केली आहे. सदर मंडळाची सध्याची **मुदत तीन** वर्षांची असून त्याच मंडळाच्या देखरेखीखाली विश्वकोशाचे यापुढील संपादनाचे व प्रकाशनाचे कार्य दिनांक १ डिसेंबर, १९८० पासून चालू आहे व यापुढेही चालावयाचे आहे.

■ ■ ■

महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ

अध्यक्ष :

तर्कतीर्थ श्री० लक्ष्मणशास्त्री जोशी

सदस्य :

दिवंगत गो० वा० बेडेकर
श्री० देवीसिंग चौहान
प्रा० मे० पुं० रेगे
प्रा० केशव मेश्राम
ग्रेस ऊर्फ प्रा० माणिक गोडघाटे
डॉ० जयंत नारळीकर
डॉ० मा० स० गोरे
डॉ० रा० गो० ताकवले
श्री० वामनराव चोरघडे
डॉ० ना० भा० इनामदार
श्री० बा० द० सातोस्कर
डॉ० गोविंद गारे
प्रा० श्रीराम पुजारी
दिवंगत बापूराव नाईक
श्री० दा० दि० कुलकर्णी
डॉ० एन्० टी० पुंडे
डॉ० सुभाष भेण्डे
दिवंगत मुमताज रहिमतपुरे
डॉ० मो० गो० धडफळे

सचिव :

श्री० पं० रा० पाटील

■ ■ ■

मराठी विश्वकोश

प्रमुख संपादक :

तर्कतीर्थ श्री० लक्ष्मणशास्त्री जोशी

मानव्यविद्या कक्षा

प्रभारी विभाग संपादक :

श्री० रा० ग० जाधव

सहसंपादक :

श्री० भा० ग० सुर्वे
श्री० वि० रा० गद्रे

संपादन साहाय्यक :

डॉ० सु० र० देशपांडे
श्री० अ० र० कुलकर्णी
श्री० श्री० दे० इनामदार
श्री० म० व्यं० मिसार
श्री० ज० बा० संकपाळ

संशोधन साहाय्यक :

श्री० चं० पां० जोशी

संपादकीय साहाय्यक :

श्री० न० पा० बागवान
श्री० सु० चिं० देशपांडे
सौ० प्र० प्र० अवचट
श्री० मा० ल० चौंडे
श्री० कृ० म० गायकवाड
सौ० म० जा० पोळ

विज्ञान व तंत्रविद्या कक्षा

प्रभारी विभाग संपादक :

श्री० व० ग० भदे

सहसंपादक :

श्री० अ० ना० ठाकूर

संपादन साहाय्यक :

श्री० ज० वि० जमदाडे
श्री० भू० चिं० मिठारी
श्री० स० वि० कुलकर्णी

संपादकीय साहाय्यक :

श्री० वि० ल० सूर्यवंशी

कला कक्षा

कला संपादक :

श्री० गो० वि० चांदवडकर

प्रमुख चित्रकार :

श्री० म० ल० सिनगारवाडी

प्रशासन कक्षा

प्रमुख संपादकांचे स्वीय साहाय्यक :

श्री० रा० पु० कोल्हटकर

ग्रंथालय कक्षा

ग्रंथालयीन साहाय्यक :

श्री० न० व० नायगांवकर
सौ० सु० रा० कोल्हटकर
श्री० प्र० श्री० अवचट

टंकलेखन कक्षा

प्रमुख टंकलेखक-नि-लिपिक :

सौ० वि० मु० गायकवाड

टंकलेखक-नि-लिपिक :

सौ० प्र० न० नायगांवकर
श्री० अ० शि० ढगे
श्री० वि० व० वनारसे
श्री० रा० तु० कांबळे
श्री० भा० र० मेश्राम
श्री० चं० भि० सूर्यवंशी
सौ० नि० नं० छप्परकर
श्री० सि० ज० बागवान

■ ■ ■

मराठी विश्वकोश

खंड १३

लेखक, भाषांतरकार, समीक्षक व अभ्यागत संपादक

प्रा० व० वि० अकोलकर, एम.ए., मानसशास्त्राचे सेवानिवृत्त प्राध्यापक; संचालक, पॅरासायकॉलॉजिकल रिसर्च इन्स्टिटयूट, पुणे.

प्रा० म० ना० अदवंत, एम्.ए.; बी.टी., सेवानिवृत्त उपप्राचार्य व प्रमुख, मराठी विभाग, मुळजी जेठा महाविद्यालय, जळगाव; पुणे.

श्री० रा० ल० अनपट, बी.ए. (ऑ.), अनपटवाडी (वावधन, ता. वाई).

डॉ० अ० दा० आगटे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., वैज्ञानिक "ई", सूक्ष्मजीवशास्त्र विभाग, महाराष्ट्र ॲसोसिएशन फॉर दि कल्टिव्हेशन ऑफ सायन्स, पुणे.

दिवंगत र० पां० आगस्ते, एम्.एस्सी. (पुणे); एफ्.जी.एस्. (अमेरिका), प्राध्यापक, भूविज्ञान विभाग, नौरोसजी वाडिया महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० क० म० आगाशे, एम्.एस्सी., प्राचार्य, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

श्री० ग० म० आजगांवकर, सेवानिवृत्त ग्रंथालयीन साहाय्यक, मराठी विश्वकोश, वाई.

डॉ० मुहंमद आजम, एम्.ए.; एम्.एड्.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, हिंदी विभाग; प्राध्यापक, उर्दू विभाग, अहमदनगर कॉलेज, अहमदनगर.

सौ० कुमुद अ० आठवले, एम्.एस्सी., संगणक कार्यक्रमक, ह्यूस्टन, टेक्सस (अमेरिका).

डॉ० वि० त्र्यं० आठवले, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त संचालक, ॲनॅलिटिकल विभाग, भाभा ॲटॉमिक रिसर्च सेंटर, मुंबई.

श्री० मु० दि० आपटे, एम्.ई. (सिव्हिल), निवृत्त मेजर व माजी अध्यापक, रक्षा कार्याध्ययन संस्थान, मसूरी; विविध संस्थांचे सभासद, पुणे.

प्रा० वि० वि० आपटे, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० जे० डब्ल्यू० आयरन, बी.डी.; एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, विल्सन महाविद्यालय, मुंबई; सातारा.

डॉ० गो० प्र० आरगीकर, बी.एस्सी. (कृषि); पीएच्.डी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, कोल्हापूर.

सौ० वीणा आलासे, एम्.ए., मराठी समीक्षक व बंगाली साहित्याच्या अभ्यासक, कलकत्ता.

डॉ० प० म० आलेगावकर, एम्.ए.; एम्.एड्.; डी.पी.एड्.; पीएच्.डी., उपप्राचार्य व प्रमुख, पदव्युत्तर विभाग, चंद्रशेखर आगाशे शारीरिक शिक्षण महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० वि० अ० आळतेकर, बी.एस्सी.; एम्.एस्.; एस्सी.डी., संचालक, नॅशनल मेटॅलर्जिकल लॅबोरेटरी, जमशेटपूर.

डॉ० ना० भा० इनामदार, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी. (कोलंबिया), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, मुंबई; सदस्य, मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ, मुंबई.

डॉ० पां० व्यं० उचगांवकर, डी.ए.एस्.एफ्. (मुंबई), वैद्यकीय अधिकारी, सर दोराब टाटा ट्रस्ट उपचार केंद्र, बोरी–बुद्रुक (ता. जुन्नर, जि. पुणे).

प्रा० द० ह० ओक, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राचार्य, मुधोजी महाविद्यालय, फलटण; पुणे.

प्रा० वा० रा० ओक, बी.एस्सी. (एंजिनिअरिंग), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, पारशी टेक्निकल इन्स्टिटयूट, सुरत; वाई.

दिवंगत शा० चिं० ओक, बी.ई.; एम्.एस्सी. (एंजिनिअरिंग); एम्.आय्.ई., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० स० ज० ओक, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, गणित विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

डॉ० कृ० ह० ओगले, एल्.एम्.ई. (ऑ.); डॉक्टरेट (एंजिनिअरिंग) (जर्मनी), सेवानिवृत्त उपप्रमुख, यांत्रिक अभियांत्रिकी विभाग, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटयूट, मुंबई.

सौ० ज्योत्स्ना संभाजी कदम, जी.डी.आर्ट; ए.एम्., चित्रकार, ठाणे.

डॉ० व० शं० कदम, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, इतिहास विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

प्रा० संभाजी कदम, जी.डी.आर्ट (पेंटिंग), सेवानिवृत्त अधिष्ठाता, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट; व्यक्तिचित्रकार व कलासमीक्षक, ठाणे.

श्रीमती सरोजिनी कमतनूरकर, लेखिका, मुंबई.

प्रा० वा० व्यं० करंजकर, बो.ए.; जी.डी.आर्ट (मुंबई); टी.डी. (शांतिनिकेतन), निवृत्त प्राध्यापक, चित्रकला विभाग, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई.

दिवंगत कृ० र० करंदीकर, बी.ए.; एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, प्राणि-विज्ञान विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

दिवंगत म० अ० करंदीकर, सेवानिवृत्त प्रपाठक, मराठी विभाग, दिल्ली विद्यापीठ, दिल्ली.

डॉ० ना० वि० करबेलकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, विदर्भ महाविद्यालय व माजी प्राचार्य, बियाणी विज्ञान महाविद्यालय, अमरावती; नागपूर.

दिवंगत व० भ० कर्णिक, वाङ्मय विशारद, डायरेक्टर, लेबर एज्युकेशन सर्व्हिस, मुंबई.

सौ० निशा कर्णे, एम्.ए., वाई.

दिवंगत ज० नी० कर्वे, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

दिवंगत सुशील कवळेकर, एम्.ए.; एल्एल्.बी., अधिवक्ता, अंशकालिक प्राध्यापक, गव्हर्न्मेंट लॉ कॉलेज, मुंबई.

प्रा० य० शं० कळमकर, एम्.ए.; एम्.लिट्., प्राध्यापक व प्रमुख, इंग्रजी विभाग, किसन वीर महाविद्यालय, वाई.

श्री० सा० श्री० काथवटे, बी.ए. (ऑ.); बी.टी., निवृत्त लेफ्ट. कर्नल, वाई.

दिवंगत बा० मो० कानिटकर, एम्.ए.; एलएल्.बी.; बी.एस्‌सी., चिटणीस, भारत इतिहास संशोधक मंडळ, पुणे.

प्रा० भा० द० कामत, एम्.एस्‌सी. (कृषि), प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, दापोली (जि. रत्नागिरी).

श्री० गौरीश कायकिणी, अध्यापक, श्री. भद्रकाली उच्च माध्यमिक शाळा, गोकर्ण (कर्नाटक).

प्रा० न० वि० कारेकर, एम्.एस्‌सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ० ना० गो० कालेलकर, एम्.ए.; डी.लिट्. (पॅरिस), भाषाशास्त्रज्ञ, सेवानिवृत्त प्राध्यापक, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० चिं० ग० काशीकर, एम्.ए.; डी.लिट्., संस्कृतकोश विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० श्री० वा० काळे, एम्.ए.; ए.एम्.; पीएच्.डी. (कोलंबिया), सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, उपयोजित मानसशास्त्र विभाग, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

डॉ० म० सा० किबे, बी.एस्‌सी.; एम्.एजी.; पीएच्.डी. (मुंबई), सेवानिवृत्त प्राचार्य, कृषि महाविद्यालय, दापोली (जि. रत्नागिरी); पुणे.

प्रा० ज० ब० कुमठेकर, एम्.ए.; बी.एस्‌सी.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय व बृहन्महाराष्ट्र वाणिज्य महाविद्यालय, पुणे.

श्री० अनिरुद्ध कुलकर्णी, एम्.ए., लेखक व कवी, पुणे.

डॉ० उ० के० कुलकर्णी, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

डॉ० गो० त्र्यं० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., माजी प्रमुख, इतिहास विभाग, डेक्कन कॉलेज; चिटणीस, भारत इतिहास संशोधक मंडळ, पुणे.

प्रा० गो० म० कुलकर्णी, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, आर्ट्स अँड कॉमर्स कॉलेज, कराड; पुणे.

डॉ० चं० वि० कुलकर्णी, बी.ए. (ऑ.); एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त संचालक, मत्स्योद्योग, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई.

डॉ० ना० ह० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., साहाय्यक अभिलेख निदेशक, राष्ट्रीय अभिलेखागार, नवी दिल्ली.

दिवंगत नी० बा० कुलकर्णी, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., सहयोगी प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० पुष्पा र० कुलकर्णी, बी.एस्‌सी. (ऑ).; एम्.एस्‌सी. (टेक्.); पीएच्.डी., प्राध्यापिका, फूड टेक्नॉलॉजी डिव्हिजन, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० पु० स० कुलकर्णी, बी.एस्‌सी.; एलएल्.एम्., ॲडव्होकेट व अंशकालिक प्राध्यापक, सिंबॉयसिस लॉ कॉलेज, पुणे.

डॉ० मा० गु० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, समाजशास्त्र विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ; संचालक, नेहरू इन्स्टिटयूट ऑफ सोशल स्टडीज (टिळक महाराष्ट्र विद्यापीठ), पुणे.

प्रा० वा० मा० कुलकर्णी, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, वसई (जि. ठाणे).

प्रा० र० ग० कुलकर्णी, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ० वि० श्री० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी, अधिव्याख्याता, मानवशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० श्यामकांत कुलकर्णी, एम्.डी.; डी.सी.पी., विकृतिवैज्ञानिक व कथालेखक, कुलकर्णी क्लिनिक, क्लिनिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

प्रा० स० वि० कुलकर्णी, बी.एस्‌सी.; बी.एड्.; एलएल्.एम्., प्राचार्य, सिंबॉयसिस लॉ कॉलेज, पुणे.

डॉ० सु० बा० कुलकर्णी, एम्.ए.; पीएच्.डी., अधिव्याख्याता, भाषाविज्ञान विभाग, विदेशी व भारतीय भाषा, नागपूर विद्यापीठ, नागपूर.

श्री० पु० बा० केरकर, एम्.ई. (ऑटोमोबाइल) (अमेरिका), माजी महाव्यवस्थापक, मुंबई विद्युत् पुरवठा आणि परिवहन उपक्रम, मुंबई.

डॉ० अशोक रा० केळकर, एम्.ए. (पुणे); पीएच्.डी. (कॉर्नेल), प्राध्यापक, अनुयोजित भाषाविज्ञान, प्रगत अध्ययन केंद्र, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

दिवंगत क० वा० केळकर, एम्.एस्‌सी. (मुंबई), सेवानिवृत्त उपप्राचार्य नि प्राध्यापक व प्रमुख, भूविज्ञान विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे; प्रभारी विभाग संपादक, विज्ञान व तंत्रविद्या कक्षा, मराठी विश्वकोश, वाई.

डॉ० गो० रा० केळकर, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त शास्त्रज्ञ, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी व माजी प्रमुख, रसायनशास्त्र विभाग, नौरोसजी वाडिया महाविद्यालय, पुणे; माजी संशोधन अधिकारी, खटाव मिल्स, मुंबई; पुणे.

डॉ० व्यं० वा० कोटबागे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, हिंदी विभाग, किसन वीर महाविद्यालय, वाई.

श्री० वि० श्री० कोठावळे, बी.ई. (मेकॅनिकल), वाई.

प्रा० द० ब० कोठीवाले, बी.ए.; एम्.एड्.; डी.पी.ई. (मद्रास), निवृत्त प्राचार्य, ट्रेनिंग इन्स्टिटयूट फॉर फिजिकल एज्युकेशन, कांदिवली, मुंबई.

डॉ० द० गं० कोपरकर, एम्.ए.; पीएच्.डी.; वेदतीर्थ; पालितीर्थ, सेवानिवृत्त प्राचार्य, श्री. पंचम खेमराज महाविद्यालय, सावंतवाडी; पुणे.

श्री० वा० मो० कोळेकर, बी.एस्‌सी.; बी.टी., सेवानिवृत्त उपप्राचार्य, मुधोजी हायस्कूल, फलटण; कराड.

श्रीमती अरुंधती खंडकर, एम्.ए., प्राध्यापिका व प्रमुख, तर्कशास्त्र व तत्त्वज्ञान विभाग, एस्.आय्.ई. एस्. कॉलेज ऑफ आर्टस् अँड सायन्स, मुंबई.

श्रीमती प्रेमलता खंडकर, एम्.ए., वाई.

दिवंगत ग० ह० खरे, सन्मान्य डी.लिट्. (पुणे विद्यापीठ), इतिहास संशोधक व लेखक; कार्याध्यक्ष, भारत इतिहास संशोधक मंडळ, पुणे.

दिवंगत त्रिं० रं० खळदकर, जी.बी.व्ही.सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० प० रा० खानगांवकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., उपसंचालक, नॅशनल मेटॅलर्जिकल लॅबोरेटरी, तारामणी (मद्रास), तमिळनाडू.

डॉ० व० सी० खुस्पे, एम्.एस्सी. (कृषिविद्या व वनस्पतिविज्ञान); पीएच्.डी.; रा. भा. पंडित, माजी कुलगुरू, मराठवाडा कृषि विद्यापीठ, परभणी.

प्रा० कृ० ब० गटणे, एस्सी.एच्. डिप्. आर्च. (मुंबई); ए.आय्.आय्.ए. (मुंबई). साहाय्यक प्राध्यापक, सर जे. जे. कॉलेज ऑफ आर्किटेक्चर, मुंबई.

प्रा० प्र० रा० गद्रे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, प्राणिविज्ञान विभाग, प्रताप कॉलेज, अमळनेर.

श्री० वा० रा० गर्दे, एम्.एस्सी. (कृषि), उपमुख्य पीक संरक्षण अधिकारी, कृषि संचालनालय, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

श्री० ना० स० गाडे, एम्.ए., वाघोली (ता. कोरेगाव).

प्रा० का० र० गुप्त, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० पु० कि० गुप्ता, एम्.एस्सी. (कृषि), माजी प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, नागपूर.

श्री० का० भा० गुप्ते, एल्.ई.ई.; एल्.एम्.ई., प्लँट मॅनेजर, टाइपरायटर डिव्हिजन, गोदरेज बॉइस मॅन्युफॅक्चरिंग कंपनी प्रा. लि., मुंबई.

दिवंगत ज० द० गोंधळेकर, जी.डी.आर्ट (मुंबई); डिप्लोमा इन फाइन आर्ट (लंडन), श्रेष्ठ भारतीय चित्रकार; सदस्य, ललित कला अकादमी; माजी अधिष्ठाता, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट; माजी कला विभाग प्रमुख, टाइम्स ऑफ इंडिया, मुंबई; माजी कला संपादक, मराठी विश्वकोश, वाई.

दिवंगत कमल गोखले, एम्.ए.; पीएच्.डी., लेखिका व संशोधक; प्राध्यापिका, नौरोसजी वाडिया महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० गो० पां० गोखले, एम्. एस्सी. (कृषि), प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, दापोली (जि. रत्नागिरी).

श्री० दि० मो० गोखले, एम्.एस्सी., वरिष्ठ रसायनज्ञ, एशियन पेंट्स, पुणे.

श्री० म० रा० गोखले, प्रॉजेक्ट मॅनेजर, दि परशुराम पॉटरी वर्क्स कं. लि., मोरवी (गुजरात).

श्री० मो० ना० गोखले, बी.एस्सी., सेवानिवृत्त साहाय्यक वातावरणवैज्ञानिक, भारतीय हवामान खाते, पुणे.

श्री० वा० पु० गोखले, एम्.एस्सी. (कृषि), सेवानिवृत्त कृषि उपसंचालक, संशोधन आणि शिक्षण, मुंबई विभाग, महाराष्ट्र राज्य, कृषिसेवा, वाई.

डॉ० सौ० शोभना गोखले, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, इतिहास व प्राचीन भारतीय संस्कृती, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री० श्री० पु० गोखले, बी.एस्सी., लेखक, प्रकाशक, शास्त्रीय उपकरणांचे कारखानदार, सामाजिक आणि राजकीय कार्यकर्ते, पुणे.

डॉ० श्री० ब० गोगटे, बी.एस्सी. (ऑ.); एम्.ए.; एम्.एड्.; डी.पी.एड्.; पीएच्.डी., सहसंचालक, इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ एज्युकेशन, पुणे.

श्री० र० वि० गोडबोले, एम्.एस्सी., वातावरणवैज्ञानिक, पुणे.

प्रा० सुधांशु दा० गोरे, बी.एस्सी.; एम्.ए., अधिव्याख्याता, समाजशास्त्र विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० गं० ब० ग्रामोपाध्ये, एम्.ए.; पीएच्.डी., मराठीचे सेवानिवृत्त प्रपाठक, अध्यापन-संशोधन केंद्र, मुंबई विद्यापीठ; पणजी (गोवा).

प्रा० सौ० सुशीला प० घन, एम्.एस्सी.; बी.टी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, जी. एस्. कॉलेज, खामगाव (जि. बुलढाणा).

दिवंगत रा० वि० घाटे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, रसायनशास्त्र विभाग आणि उपप्राचार्य, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० व० मु० घाणेकर, बी.एस्सी.; बी.व्ही.एस्सी., पदव्युत्तर पदविका (ऑस्ट्रेलिया), सेवानिवृत्त साहाय्यक आयुक्त, कृषि मंत्रालय, भारत सरकार नि संचालक, केंद्रीय भेड प्रजनन क्षेत्र, नवी दिल्ली; पुणे.

श्री० दि० रा० घोरपडे, बी.ए.; एम्.एड्., सेवानिवृत्त मुख्याध्यापक; वार्ताहर, मिरज.

कु० प्रतिमा न० चंदाराणा, बी.एस्सी. (ऑ.), वाई.

श्री० रा० ना० चव्हाण, लेखक व सामाजिक कार्यकर्ते, वाई.

सौ० मृणालिनी चाफेकर, एम्.एस्सी., मुंबई.

सौ० वासंती रा० चिन्मुळगुंद, एम्.एस्सी., माजी प्राध्यापिका, पेमराज सारडा महाविद्यालय, अहमदनगर; पुणे.

डॉ० व० त्रिं० चिपळोणकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, मुंबई; पुणे.

डॉ० सु० रा० चुनेकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, मराठी विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० शं० ल० चोरघडे, एम्.एस्सी., माजी वातावरणविज्ञ, भारतीय हवामान खाते, पुणे.

डॉ० द० सी० चौगले, एम्.एस्सी. (कृषि) (पुणे); पीएच्.डी. (पेनसिल्व्हेनिया), संशोधन संचालक, कोंकण कृषि विद्यापीठ, दापोली (जि. रत्नागिरी).

दिवंगत भा० आ० चौगुले, एम्.एस्.; पीएच्.डी. (कॅलिफोर्निया), माजी कुलगुरू, पंजाबराव कृषि विद्यापीठ, अकोला.

सौ० जयश्री चौधरी, बी.ए.(ऑ.), वाई.

दिवंगत रा० मो० चौधरी, बी.एजी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, कृषिविद्या विभाग, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० वसंत चौधरी, एम्.ए. (भूगोल); एम्.ए. (अर्थशास्त्र); बी.एड्., प्राध्यापक, भूगोल विभाग, किसन वीर महाविद्यालय, वाई.

डॉ० अशोक चौसाळकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., व्याख्याता, राज्यशास्त्र विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

प्रा० के० जगजित सिंह, एम्.ए.; एल्एल्.बी., प्राध्यापक व प्रमुख, इतिहास विभाग, खालसा महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ० अहिल्या पां० जगताप, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; एल्एल्.बी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

सौ० नंदा जगताप, बी.ए. (ऑ.), वाई.

श्री० प्रभाकर जठार, बी.ए.(ऑ.); एल्एल्.बी.; संगीत विशारद, सेवानिवृत्त सुपरिंटेंडेंट, इंडियन नेव्ही, मुंबई.

श्री० य० कों० जमदाडे, बी.एस्सी.(ऑ.), वाई.

दिवंगत वा० ज० जिराफे, बी.ई.(ऑ.); एम्.टेक्.; पीएच्.डी.; ए.एम्.आय्.टी.ई., माजी प्राध्यापक, विद्युत् अभियांत्रिकी विभाग, इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, मुंबई.

प्रा० अ० रा० जोग, बी.ए.; डिप्लोमा इन प्रिंटिंग टेक्नॉलॉजी, प्राध्यापक, गव्हर्न्मेंट इन्स्टिटयूट ऑफ प्रिंटिंग टेक्नॉलॉजी, मुंबई.

दिवंगत रा० श्री० जोग, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० सुरेखा जोग, अधिव्याख्यात्या, भूगोल विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती.

दिवंगत व० दा० जोगळेकर, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त उपसंचालक, न्याय साहाय्यक वैज्ञानिक प्रयोगशाळा, महाराष्ट्र शासन, मुंबई.

दिवंगत क० वि० जोशी, बी.एस्सी., सेवानिवृत्त कृषि उपसंचालक, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

प्रा० के० ल० जोशी, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, दूरसंदेशवहन अभियांत्रिकी, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, पुणे.

दिवंगत गो० वि० जोशी, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

प्रा० गो० ह० जोशी, एम्.ए., प्रमुख, संस्कृत विभाग, किसन वीर महाविद्यालय, वाई.

श्री० पां० म० जोशी, बी.एस्सी. (मुंबई), असोशिएट, इंडियन अॅग्रिकल्चरल रिसर्च इन्स्टिटयूट, नवी दिल्ली; सेवानिवृत्त मृद् सर्वेक्षण अधिकारी, पाटबंधारे खाते, महाराष्ट्र राज्य; पुणे.

श्रीमती प्रमिला जोशी, बी.कॉम., वाई.

प्रा० म० वि० जोशी, बी.ई. (मुंबई); बी.एस्सी. (टेक्.) (मँचेस्टर); ए.एम्.आय्.ई., प्राध्यापक, अभियांत्रिकी विभाग, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० मा० वि० जोशी, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, संगमेश्वर महाविद्यालय, सोलापूर.

प्रा० सौ० मीनाक्षी जोशी, एम्.एस्सी., प्राध्यापिका, श्रीमती वीरम्मा गंगासिरी गर्ल्स कॉलेज, गुलबर्गा (कर्नाटक).

श्री० य० अ० जोशी, विभागीय मृदा संधारण अधिकारी, पंढरपूर.

डॉ० रा० ना० जोशी, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्रपाठक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

सौ० लीना जोशी, बी.एस्सी.(ऑ.), पुणे.

वैद्यराज वेणीमाधवशास्त्री जोशी, आयुर्वेदाचार्य, भूतपूर्व प्राचार्य, आर्यांग्ल वैद्यक महाविद्यालय, सातारा; प्रमुख संपादक, आयुर्वेदीय महाकोश; सदस्य, आयुर्वेद संशोधन मंडळ, महाराष्ट्र शासन; आयुर्वेदीय चिकित्सा, संशोधन, लेखन व अध्यापन; मुंबई.

डॉ० सुरेश दामोदर जोशी, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, मराठी विभाग, न्या. तात्यासाहेब आठल्ये कला आणि वेदमूर्ती शं. रा. सप्रे वाणिज्य महाविद्यालय, देवरूख (जि. रत्नागिरी).

डॉ० गो० का० झेंडे, बी.एस्सी.; बी.एस्सी. (कृषि); एम्.एजी.एस्सी. (मेलबर्न); पीएच्.डी. (मृदाविज्ञान), सेवानिवृत्त प्राचार्य, पदव्युत्तर महाविद्यालय, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी; पुणे.

दिवंगत व्यं० द० टिळक, एम्.ए.; बी.एड्., प्राध्यापक, विवेकवर्धिनी महाविद्यालय, हैदराबाद (आंध्र प्रदेश).

प्रा० अ० स० टोणगांवकर, एम्.ई.; एम्.आय्.ई, प्राध्यापक, स्थापत्य अभियांत्रिकी विभाग, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, कराड.

प्रा० विजया टोणगांवकर, एम्.ए., प्राध्यापिका व प्रमुख, फ्रेंच विभाग, एलिफन्स्टन महाविद्यालय, मुंबई.

दिवंगत मा० ग० टोळे, एम्.एस्सी.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, गोपाळ कृष्ण गोखले महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ० म० वा० ठोंबरे, बी.एस्सी. (कृषि); एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., कापूस विशेषज्ञ, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी (जि. अहमदनगर).

प्रा० ज्ञा० ल० डाहाके, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, अमरावती.

दिवंगत वा० रा० ढमढेरे, एम्.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, पुणे.

डॉ० शां० पां० ढमाले, बी.एस्सी. (कृषि); एम्.एस्. (पशुविकारविज्ञान), सेवानिवृत्त उपसंचालक, पशुसंवर्धन (पशुधन प्रधान) खाते, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

डॉ० ग० वा० तगारे, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व शिक्षणाधिकारी, महाराष्ट्र शिक्षण सेवा, कोल्हापूर.

श्री० म० बा० ताटके, बी.एस्सी. (व्हेटरनरी); एम्.व्ही.एस्सी., तांत्रिक अधिकारी (पशुधन), पशुसंवर्धन संचालनालय, पुणे.

प्रा० मा० वि० ताम्हणकर, एम्.एस्सी., माजी प्राध्यापक, गणित विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० शं० गो० तुळपुळे, सेवानिवृत्त प्रमुख, मराठी विभाग, पुणे विद्यापीठ व अभ्यागत प्राध्यापक, साऊथ एशिया इन्स्टिटयूट, हायडल्‌बर्ग विद्यापीठ; अधिछात्र, इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ ॲडव्हान्स्ड स्टडी, सिमला; पुणे.

प्रा० रमेश तेंडुलकर, एम्.ए., लेखक, प्राध्यापक व प्रमुख, मराठी विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई.

श्री० यदुनाथ थत्ते, बी.एस्सी.; राष्ट्रभाषा रत्न, माजी संपादक, 'साधना' साप्ताहिक, पुणे.

डॉ० जुंग थान, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक व प्रमुख, चिनी व जपानी अभ्यास विभाग, दिल्ली विद्यापीठ, दिल्ली.

श्री० र० कों० दळवी, बी.ए. (ऑ.), वाई.

प्रा० वि० ग० दाढे, बी.एम्.ई. (यू.एस्.ए.); सेवानिवृत्त प्राचार्य, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, कराड; पुणे.

डॉ० दि० श्री० दातार, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; बी.ए.; ए.आय.आय्.एस्सी.; एम्.आय्.आय्.केम्.ई., सेवानिवृत्त संचालक, सेंट्रल सॉल्ट अँड मरीन केमिकल्स रिसर्च इन्स्टिटयूट, भावनगर (गुजरात); मानसेवी प्राध्यापक, महाराष्ट्र अँसोसिएशन फॉर दि कल्टिव्हेशन ऑफ सायन्स, पुणे.

श्री० म० चिं० दातार, बी.ए., कंत्राटदार, पुणे.

श्री० शं० रा० दाते, बी.ए., संपादक, 'काळ' साप्ताहिक; संशोधक, देवनागरी मोनोटाइप मुद्रण, पुणे.

डॉ० य० भा० दामले, एम्.ए.; पीएच्.डी., गुणश्री प्राध्यापक, समाजशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० कुंजबिहारी दास, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक (ओडिया), विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक, रेव्हेन्शॉ कॉलेज, कटक (ओरिसा).

डॉ० प्रबाल दासगुप्त, एम्.ए.; पीएच्.डी. (न्यूयॉर्क), प्रपाठक, इंडो-आर्यन भाषाविज्ञान, भाषाविज्ञान विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० वि० गो० दिघे, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त वरिष्ठ संशोधन अधिकारी, शिक्षा मंत्रालय, नवी दिल्ली; मुंबई.

डॉ० कृ० वि० दिवेकर, जी.बी.व्ही.सी. (मुंबई), सेवानिवृत्त पशुसंवर्धन उपसंचालक, पुणे.

प्रा० चं० ग० दीक्षित, डी.एम्.ई.ई., सेवानिवृत्त प्रमुख, यांत्रिक अभियांत्रिकी विभाग, शासकीय तंत्रनिकेतन, पुणे.

श्री० म० श्री० दीक्षित, लेखक व कार्यवाह, महाराष्ट्र साहित्य परिषद, पुणे.

श्री० विजय दीक्षित, जी.डी. (आर्किटेक्चर); ए.आय्.आय्.ए., सल्लागार व वास्तुविशारद, लेखक, चित्रपट समीक्षक व छायाचित्रकार, नासिक.

डॉ० श्री० गं० दीक्षित, जी.बी.व्ही.सी., सेवानिवृत्त प्रभारी उपसंचालक, पशुवैद्यकीय जैव पदार्थनिर्मिती संस्था, पुणे; बंगलोर (कर्नाटक).

प्रा० श्री० ह० दीक्षित, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, तत्त्वज्ञान विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

श्री० हे० वि० दीक्षित, डी.एम्.ई.ई. (कोअर ऑफ सिग्नल्स), निवृत्त लेफ्ट. कर्नल, पुणे.

डॉ० चंदुलाल गं० दुबे, एम्.ए.; पीएच्.डी.; डी.लिट्., हिंदीचे प्राध्यापक व प्रमुख, कर्नाटक विद्यापीठ, धारवाड (कर्नाटक).

डॉ० वि० स० दुर्वे, एम्.एस्सी.; पीएच् डी., फुलब्राइट शास्त्रज्ञ (अमेरिका), प्राध्यापक व प्रमुख, सरसी जीवविज्ञान आणि मत्स्योद्योग, मोहनलाल सुखाडिया विद्यापीठ, उदयपूर (राजस्थान).

डॉ० गो० बं० देगलूरकर, एम्.ए.; पीएच्.डी.; डी.लिट्., प्रपाठक, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० शां० भा० देव, एम्.ए.; पीएच्.डी., माजी संचालक व गुणश्री प्राध्यापक, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

दिवंगत य० ना० देवधर, एम्.ए.; पीएच्.डी., माजी प्राध्यापक, इतिहास विभाग, पार्ले कॉलेज; रूपारेल कॉलेज; महिला विद्यालय, विलेपार्ले; मुंबई.

प्रा० वा० चिं० देवधर, एम्.ए.; बी.म्युझिक, उपप्राचार्य, चिंतामणराव कॉलेज ऑफ कॉमर्स, सांगली.

दिवंगत वा० वा० देवधर, एम.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, रेवदंडा (जि. रायगड).

डॉ० अरविंद म० देशपांडे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, इतिहास विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० के० ब० देशपांडे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.(लंडन); डी.आय्.सी., प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

डॉ० चं० धुं० देशपांडे, एम्.ए.; डी.लिट्., सेवानिवृत्त प्रमुख, भूगोल विभाग, मुंबई विद्यापीठ; माजी शिक्षण संचालक, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई.

श्री० ज० र० देशपांडे, बी.एस्सी. (ऑ.), शाखा व्यवस्थापक, बँक ऑफ महाराष्ट्र, इचलकरंजी.

डॉ० र० चिं० देशपांडे, बी.एस्सी.; बी एस्सी.(टेक्.); पीएच्.डी. (अमेरिका), उपमुख्य शास्त्रीय अधिकारी, इन्स्टिटयूट ऑफ आर्मामेंट टेक्नॉलॉजी, मिनिस्ट्री ऑफ डिफेन्स, पुणे.

श्री० वामनराव हरी देशपांडे, एफ्.सी.ए., संगीतज्ञ व लेखक, चार्टर्ड अकौंटंट व ज्येष्ठ भागीदार, मे. बाटलीबॉय अँड पुरोहित चार्टर्ड अकौंटंट्स, मुंबई.

डॉ० वि० भा० देशपांडे, एम्.ए.; पीएच्.डी., नाटचसमीक्षक व प्रमुख, मराठी विभाग, मॉडर्न महाविद्यालय, पुणे.

श्री० श्री० ह० देशपांडे, संगीत-व्यासंगी, निवृत्त सुपरिंटेंडंट व प्रमुख, जीवन विमा निगम, नासिक.

प्रा० सुधाकर देशपांडे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग व प्रमुख, जीवविज्ञान विभाग, आर्. डी. नॅशनल कॉलेज, मुंबई.

प्रा० ज्ञा० मा० देशपांडे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, रसायनशास्त्र विभाग, एल्फिन्स्टन महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ० य० वि० देशमुख, बी.एस्सी.; एम्.ई. (धातुविज्ञान); एम्.ई. (यांत्रिक); पीएच्.डी.; ए.एम्.आय्.ई., प्राध्यापक व प्रमुख, धातुविज्ञान व उत्पादन अभियांत्रिकी विभाग, शासकीय तंत्रनिकेतन, पुणे.

डॉ० वि० मा० देशमुख, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, भूगोल विभाग, स.प. महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० गि० द० देशिंगकर, बी.ए.(ऑ.) (लंडन); एम्.ए.(येल), प्राध्यापक, चिनी इतिहास, भाषा व वाङ्मय; सल्लागार संपादक, चायनीज रिपोर्ट, नवी दिल्ली.

प्रा० म० ग० देसाई, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, इंग्रजी विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

श्री० मणिभाई देसाई, समाज कार्यकर्ते व मागसायसाय पुरस्कार विजेते, उरळी कांचन (पुणे).

प्रा० कु० वि० पं० दोंदे, एम्.एस्सी., माजी प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, सायन्स कॉलेज, नागपूर; न्यूयॉर्क.

डॉ० व्यं० वि० द्रविड, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, हिंदी विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ० मो० गो० धडफळे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, संस्कृत-प्राकृत विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय; सदस्य, महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ, पुणे.

श्री० श्री० द्वा० धारकर, इनचार्ज, कॅनिंग फॅक्टरी अँड डेव्हलपमेंट लॅबोरेटरी, भाभा अॅटॉमिक रिसर्च सेंटर, मुंबई.

दिवंगत भास्करराव धारप, बी.ई., चित्रपट तंत्रज्ञ, वितरक, निर्माते; चित्रपटविषयक अभ्यासक, लेखक; मालक, अलका टॉकीज, पुणे.

श्री० ए० रा० धोंगडे, बी.ए.; बी.कॉम्.(लंडन), सेवानिवृत्त शिक्षण संचालक, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

डॉ० रमेश धोंगडे, एम्.ए. (इंग्रजी); एम्.ए. (भाषाविज्ञान); पीएच्.डी., प्रपाठक, भाषाविज्ञान, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० सैय्यद नईमुद्दीन, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती.

श्री० व० वि० नगरकर, एम्.ए.; आय्.पी.एस्., सेवानिवृत्त पोलीस महानिरीक्षक व कमांडंट जनरल, होमगार्डस् व डायरेक्टर, सिव्हिल डिफेन्स, महाराष्ट्र राज्य, मुंबई; पुणे.

डॉ० भो० सुं० नवलकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; एफ्.बी.एस्., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, मुंबई; सेवानिवृत्त संशोधक शास्त्रज्ञ, इंडियन कौन्सिल ऑफ अॅग्रिकल्चरल रिसर्च, नवी दिल्ली; मुंबई.

डॉ० म० कृ० नाईक, एम्.ए.; पीएच्.डी.; ए.एम्. (पेनसिल्व्हेनिया), प्राध्यापक व प्रमुख, इंग्रजी विभाग, कर्नाटक विद्यापीठ, धारवाड (कर्नाटक).

डॉ० आनंद नाईक-कुराडे, बी.एस्सी. (कृषि); एम्.एस्.; पीएच्.डी. (यू.एस्.ए.); सिग्मा Xi, चालक व अन्न तंत्रज्ञ, सुमन फूड कन्सल्टंट्स, नवी दिल्ली.

डॉ० व० गो० नांदेडकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, राज्यशास्त्र विभाग, महाराजा सयाजीराव विद्यापीठ, बडोदे.

डॉ० मो० ना० नातू, बी.एस्सी.; एम्.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय; उपाध्यक्ष, अखिल भारत स्काउट व गाईड, पुणे.

श्री० मं० ह० नारूरकर, बी.एस्सी. (ऑ.); बी.ई.; एफ्.आय्.ए.ई.; एम्.आय्.ई.; ए.एम्.आय्.ई., सेवानिवृत्त मुख्य अभियंता (परिवहन), मुंबई विद्युत् पुरवठा आणि परिवहन उपक्रम, मुंबई.

श्री० य० रा० नेने, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त अधिकारी, भारतीय हवामान खाते; सदस्य, ज्योतिर्विद्या परिसंस्था, पुणे.

श्री० अविनाश पंडित, एम्.ए.; डिप्लोमा इन बुक पब्लिशिंग, सहसंपादक, ओरिएंट लाँगमन लि., मुंबई.

श्री० बाळ ज० पंडित, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; साहित्य विशारद, क्रीडासमीक्षक व लेखक; आकाशवाणी-वरील क्रिकेट समालोचक व रणजी क्रिकेटपटू, पुणे.

सौ० भाग्यश्री पंडित, बी.ए.; डिप्लोमा इन जर्नॅलिझम, वाई.

प्रा० र० वि० पंडित, एम्.ए.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, मानसशास्त्र विभाग, नागपूर महाविद्यालय, नागपूर.

श्री० सेतुमाधवराव पगडी, एम्.ए.; आय्.ए.एस्., इतिहासकार; सेवानिवृत्त सचिव, महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ, मुंबई.

श्री० दि० शं० पटवर्धन, बी.ई., अभियंता, प्रीमियर ऑटोमोबाइल, मुंबई.

प्रा० मधुसूदन पटवर्धन, एम्.ए., प्राध्यापक, भूगोल विभाग, स. का. पाटील सिंधुदुर्ग महाविद्यालय, मालवण.

प्रा० मा० वा० पटवर्धन, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, संस्कृत व प्राकृत भाषा-साहित्य विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

दिवंगत वि० भा० पटवर्धन, बी.ए.; एल्एल्.बी., अधिवक्ता, उच्च न्यायालय, वाई.

सौ० शुभदा अ० पटवर्धन, एम्.एस्.ए.एम्. (गुजरात आयुर्वेद विद्यापीठ), खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, मुंबई.

श्री० म० ह० परांजपे, बी.एस्सी. (मुंबई), फर्स्ट क्लास डिप्लोमा (कॉलेज ऑफ एरॉनॉटिकल एंजिनिअरिंग) (लंडन), निवृत्त असोशिएट फेलो ऑफ रॉयल एरॉनॉटिकल सोसायटी (लंडन), निवृत्त मेंबर, एरॉनॉटिकल सोसायटी ऑफ इंडिया आणि निवृत्त कंट्रोलर ऑफ एरॉनॉटिकल इन्स्पेक्टोरेट, इस्टर्न एरिया (डिपार्टमेंट ऑफ सिव्हिल एव्हिएशन, गव्हर्न्मेंट ऑफ इंडिया), पुणे.

डॉ० स० य० परांजपे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; एफ्.ए.झेड्.; डी.ए.एस्.एफ्. (मुंबई), प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान पदव्युत्तर संशोधन केंद्र व विभाग प्रमुख, मॉडर्न कॉलेज, पुणे; खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, पुणे.

दिवंगत शं० आ० परांडेकर, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर; सेवानिवृत्त प्राचार्य, जनता महाविद्यालय (देवचंद कॉलेज), अर्जुननगर; कोल्हापूर.

डॉ० सौ० सिंधु अ० पराडकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, गव्हर्मेन्ट इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, नागपूर.

डॉ० सुहास पळशीकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., राज्यशास्त्र विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

श्री० गो० वि० पाटणकर, निवृत्त मेजर, पुणे.

डॉ० प्र० ग० पाटणकर, पीएच्.डी. (टेक्.); बी.ई. (सिव्हिल); एफ्.आय्.ई.; एम्.आय्.आर्.टी., संचालक, सेंट्रल इन्स्टिटयूट ऑफ रोड ट्रॅन्स्पोर्ट, पुणे.

डॉ० रा० भा० पाटणकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, इंग्रजी विभाग, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

श्री० शंकर पाटील, बी.ए.; बी.टी., लेखक; विद्यासचिव, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळ, पुणे.

डॉ० शा० दा० पाटील, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान व सूक्ष्मजीवविज्ञान विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० एस्० के० पाटील, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., रेडिओ केमिस्ट्री विभाग, भाभा ॲटॉमिक रिसर्च सेंटर, मुंबई.

दिवंगत ह० चिं० पाटील, बी.एजी., सेवानिवृत्त अधीक्षक, शेतकी शाळा (मांजरी); निरीक्षक, शेतकी शाळा, मुंबई राज्य; पुणे.

डॉ० श० पु० पाठक, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० व० स० पानसरे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., संशोधक, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे

श्री० पार्वतीकुमार, नर्तक, नृत्यसंशोधक आणि नृत्यशिक्षक; संचालक, तंजावूर नृत्यशाळा, मुंबई.

श्री० वि० चिं० पावगी, बी.एस्सी. (कृषि), वाई.

प्रा० सौ० सुलभा श० पिशवीकर, एम्.ए., गायिका, प्राध्यापिका, वालचंद महाविद्यालय, सोलापूर.

प्रा० श्रीराम पुजारी, एम्.ए., संगीतज्ञ व सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, मराठी विभाग, वालचंद महाविद्यालय; सदस्य, महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ; सोलापूर.

एअर व्हाइस मार्शल पु० ल० पुरोहित, अधिकारी, भारतीय वायुसेना, शिलाँग (आसाम).

प्रा० वा० ल० पुरोहित, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

श्री० वि० गो० पेंढारकर, सेवानिवृत्त कार्यकारी संचालक, रिझर्व्ह बँक ऑफ इंडिया, मुंबई; अर्थसल्लागार, बँक ऑफ टांझानिया, मुंबई.

डॉ० म० प० पेठे, एम्.ए.; पीएच्.डी.; डिप्.लिब्., ग्रंथपाल, जयकर ग्रंथालय, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० रा० ना० पोखरकर, एम्.एस्सी. (कृषि); रा. भा. प्रवीण, प्राध्यापक, कीटकविज्ञान विभाग, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी (जि. अहमदनगर).

डॉ० अनुराधा पोतदार, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापिका व प्रमुख, मराठी विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० चं० रा० पोतनीस, एम्.ए., प्राचार्य व प्राध्यापक, मुळजी जेठा महाविद्यालय, जळगाव.

श्री० र० दा० प्रधान, सदस्य, एरॉनॉटिकल सोसायटी ऑफ इंडिया; कंट्रोलर ऑफ एरोड्रम्स (निवृत्त); निवृत्त जनरल मॅनेजर, बॉम्बे एअरपोर्ट; पुणे.

दिवंगत ना० ह० फडके, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, गणित विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई.

श्री० धं० शं० फाळके, बी.एस्सी.(ऑ.), सातारा रोड (ता. कोरेगाव).

दिवंगत अ० अ० अ० फैजी, एम्.ए. (कँटब); बार ॲट लॉ, माजी प्राचार्य, गव्हन्मेंट लॉ कॉलेज, मुंबई; भारतीय राजदूत (ईजिप्त); अभ्यागत प्राध्यापक, मॅकगील विद्यापीठ (कॅनडा); केंब्रिज विद्यापीठ (इंग्लंड); लॉस अँजेल्स विद्यापीठ (कॅलिफोर्निया); मानसेवी सदस्य, अरेबिक अकादमी, दमास्कस, कैरो; सदस्य, केंद्रीय लोकसेवा आयोग, दिल्ली; मुंबई.

डॉ० चंद्रकांत बांदिवडेकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., गुरुदेव टागोर प्रोफेसर ऑफ कंपॅरेटिव्ह लिटरेचर, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

डॉ० वि० मा० बाचल, एम्.ए.; पीएच्.डी.; जी.डी.आर्ट; ए.एम्., उपप्राचार्य, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० गं० वि० बापट, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, इंग्रजी विभाग, नौरोसजी वाडिया महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० पु० वि० बापट, एम्.ए.; ए.एम्.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, पुणे व दिल्ली विद्यापीठ; पुणे.

दिवंगत श्री० ह० बापट, जी.बी.व्ही.सी. (मुंबई), सेवानिवृत्त पशुसंवर्धन उपसंचालक, पुणे.

डॉ० वा० द० बेंद्रे, एम्.ए.; बी.एड्.; पीएच्.डी., प्रपाठक व प्रमुख, कन्नड विभाग, किटेल कॉलेज, धारवाड.

डॉ० वि० द० बोरकर, एम्.एससी.; पीएच्.डी., शास्त्रज्ञ, महाराष्ट्र ॲसोसिएशन फॉर दि कल्टिव्हेशन ऑफ सायन्स, पुणे.

श्री० दा० वि० बोरगांवकर, चार्टर्ड इंजिनिअर (यू. के.), सेवानिवृत्त महाव्यवस्थापक (कर्मशाळा), बजाज ऑटो लि., आकुर्डी (पुणे)

श्री० सु० व० बोराटे, बी.ए.(ऑ.), वाई.

श्री० गुलाबदास ब्रोकर, बी.ए., गुजराती लेखक, मुंबई.

डॉ० गो० के० भट, एम्.ए.; पीएच्.डी., माजी प्राध्यापक (संस्कृत), महाराष्ट्र शिक्षण सेवा; आजीव सदस्य व सेवानिवृत्त संचालक, भांडारकर प्राच्यविद्या संशोधन मंदिर, पुणे.

कु० नलिनी भट, एम्.एससी., माजी संपादन साहाय्यक, मराठी विश्वकोश, वाई; पुणे.

प्रा० स० वा० भट, एम्.एससी., वातावरणविज्ञ, भारतीय हवामान खाते, पुणे.

डॉ० अ० रा० भडकमकर, एम्.बी.बी.एस्. (मुंबई); बी.एस्सी. (मेडिकल) (मुंबई); एम्.एस्सी. (मेडिकल) (पुणे), प्राध्यापक, शरीरक्रियाविज्ञान, बी. जे. मेडिकल कॉलेज, पुणे.

डॉ० दि० दे० भवाळकर, एम्.एससी. (फिजिक्स) (सागर); एम्.एससी. (इलेक्ट्रॉनिक्स) (साउथथॅम्प्टन); पीएच्.डी. (साउथथॅम्प्टन), प्रमुख, लेसर विभाग, भाभा ॲटॉमिक रिसर्च सेंटर, मुंबई.

प्रा० अ० के० भागवत, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राचार्य, किसन वीर महाविद्यालय, वाई; पुणे.

श्रीमती दुर्गा भागवत, एम्.ए., लेखिका, मुंबई.

डॉ० नलिनी भागवत, एम्.ए.; पीएच्.डी.; जी.डी.आर्ट; ए.एम्., साहाय्यक अधिव्याख्यात्या, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई.

श्री० भा० वि० भागवत, एफ्.सी.आय्.; ए.सी.आर्.ए.; डी.कॉम्., भूदृश्य वास्तुशिल्पज्ञ व उद्यानविद्या सल्लागार, पुणे.

डॉ० बी० विजय भानू, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्रपाठक व प्रमुख, मानवशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० दे० वि० भालकर, बी.एस्सी. (कृषि), कृषि महाविद्यालय, पंजाबराव कृषि विद्यापीठ, अकोला.

डॉ० य० त्र्यं० भालेराव, एम्.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, वाई.

दिवंगत श्री० द० भावे, बी.ए.; एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग व उपप्राचार्य, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० टी० भास्करन्, एम्.ए.(मलयाळम्); एम्.ए. (संस्कृत); पीएच्.डी., प्रपाठक, मलयाळम् विभाग, केरळ विद्यापीठ, त्रिवेंद्रम.

दिवंगत ब० वा० भिडे, एम्.एससी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, स प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० वि० प० भिडे, बी.एस्सी. (कृषि); पीएच्.डी (मुंबई); पीएच्.डी. (आयोवा), सेवानिवृत्त सहयोगी अधिष्ठाता, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

सौ० सुचेता भिडे-चापेकर, जी.डी.आर्ट; एफ्.एम्.ए. (नृत्य), भरतनाटयम् नर्तकी व तज्ञ; लेखिका, पुणे.

डॉ० सुभाष भेण्डे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, अर्थशास्त्र विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई; सदस्य, महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ, मुंबई.

डॉ० सौ० अनुराधा भोईटे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, समाजशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० उत्तम भोईटे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, समाजशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री० प्र० बा० भोईटे, बी.एस्सी. (ऑ.); बी.एड्., शिक्षक, श्री सिद्धेश्वर हायस्कूल, तडवळे संमत (ता. कोरेगाव, जि. सातारा).

डॉ० चिं० त्र्यं० भोपटकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, मनोविज्ञान विभाग, गुजरात विद्यापीठ; पुणे.

डॉ० अरुण भोसले, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, इतिहास विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

दिवंगत अरविंद मंगरूळकर, एम्.ए., संगीतज्ञ, सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, संस्कृत-प्राकृत विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

श्री० वा० ल० मंजूळ, ग्रंथपाल, भांडारकर प्राच्यविद्या संशोधन मंदिर, पुणे.

प्रा० प्र० शे० महल्ले, एम्.एस्सी., माजी प्राध्यापक, कृषिविद्या विभाग, पंजाबराव कृषि विद्यापीठ, अकोला; तांदूळ विस्तार कृषिविद्यावेत्ता, धान संशोधन गट, कृषि सशोधन केंद्र, सिंदेवाही (जि. चंद्रपूर).

प्रा० सुनंदा महाजन. एम्.लिट्., अधिव्याख्यात्या, जर्मन भाषा, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० से० रा० मळगी, एम्.ए.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, लाल बहादूर कॉलेज, सागर (कर्नाटक).

प्रा० म० बा० मांडके, एम्.एस्सी., अधिव्याख्याता, मानवशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

सौ० चतुरा मांढरे, एम्.ए., वाई.

डॉ० म० श्री० माटे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, प्राचीन भारतीय इतिहास व संस्कृती आणि पुरातत्त्वविद्या, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० वि० मा० बाचल, एम्.ए.; पीएच्.डी.; जी.डी.आर्ट; ए.एम्., उपप्राचार्य, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० गं० वि० बापट, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, इंग्रजी विभाग, नौरोसजी वाडिया महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० पु० वि० बापट, एम्.ए.; ए.एम्.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, पुणे व दिल्ली विद्यापीठ; पुणे.

दिवंगत श्री० ह० बापट, जी.बी.व्ही.सी. (मुंबई), सेवानिवृत्त पशुसंवर्धन उपसंचालक, पुणे.

डॉ० वा० द० बेंद्रे, एम्.ए.; बी.एड्.; पीएच्.डी., प्रपाठक व प्रमुख, कन्नड विभाग, किटेल कॉलेज, धारवाड.

डॉ० वि० द० बोरकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., शास्त्रज्ञ, महाराष्ट्र अँसोसिएशन फॉर दि कल्टिव्हेशन ऑफ सायन्स, पुणे.

श्री० दा० वि० बोरगांवकर, चार्टर्ड इंजिनिअर (यू. के.), सेवानिवृत्त महाव्यवस्थापक (कर्मशाळा), बजाज ऑटो लि., आकुर्डी (पुणे)

श्री० सु० व० बोराटे, बी.ए.(ऑ.), वाई.

श्री० गुलाबदास ब्रोकर, बी.ए., गुजराती लेखक, मुंबई.

डॉ० गो० के० भट, एम्.ए.; पीएच्.डी., माजी प्राध्यापक (संस्कृत), महाराष्ट्र शिक्षण सेवा; आजीव सदस्य व सेवानिवृत्त संचालक, भांडारकर प्राच्यविद्या संशोधन मंदिर, पुणे.

कु० नलिनी भट, एम्.एस्सी., माजी संपादन साहाय्यक, मराठी विश्वकोश, वाई; पुणे.

प्रा० स० वा० भट, एम्.एस्सी., वातावरणविज्ञ, भारतीय हवामान खाते, पुणे.

डॉ० अ० रा० भडकमकर, एम्.बी.बी.एस्. (मुंबई); बी.एस्सी. (मेडिकल) (मुंबई); एम्.एस्सी. (मेडिकल) (पुणे), प्राध्यापक, शरीरक्रियाविज्ञान, बी. जे. मेडिकल कॉलेज, पुणे.

डॉ० दि० दे० भवाळकर, एम्.एस्सी. (फिजिक्स) (सागर); एम्.एस्सी. (इलेक्ट्रॉनिक्स) (साउथथॅम्प्टन); पीएच्.डी. (साउथथॅम्प्टन), प्रमुख, लेसर विभाग, भाभा ॲटॉमिक रिसर्च सेंटर, मुंबई.

प्रा० अ० के० भागवत, एम्.ए., सेवानिवृत्त प्राचार्य, किसन वीर महाविद्यालय, वाई; पुणे.

श्रीमती दुर्गा भागवत, एम्.ए., लेखिका, मुंबई.

डॉ० नलिनी भागवत, एम्.ए.; पीएच्.डी.; जी.डी.आर्ट; ए.एम्., साहाय्यक अधिव्याख्यात्या, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई.

श्री० भा० वि० भागवत, एफ्.सी.आय्.; ए.सी.आर्.ए.; डी.कॉम्., भूदृश्य वास्तुशिल्पज्ञ व उद्यानविद्या सल्लागार, पुणे.

डॉ० बी० विजय भानू, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्रपाठक व प्रमुख, मानवशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० दे० वि० भालकर, बी.एस्सी. (कृषि), कृषि महाविद्यालय, पंजाबराव कृषि विद्यापीठ, अकोला.

डॉ० य० त्र्यं० भालेराव, एम्.बी.बी.एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, वाई.

दिवंगत श्री० द० भावे, बी.ए.; एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग व उपप्राचार्य, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० टी० भास्करन्, एम्.ए.(मलयाळम्); एम्.ए. (संस्कृत); पीएच्.डी., प्रपाठक, मलयाळम् विभाग, केरळ विद्यापीठ, त्रिवेंद्रम.

दिवंगत ब० वा० भिडे, एम्.एससी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, स प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० वि० प० भिडे, बी.एस्सी. (कृषि); पीएच्.डी (मुंबई); पीएच्.डी. (आयोवा), सेवानिवृत्त सहयोगी अधिष्ठाता, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

सौ० सुचेता भिडे-चापेकर, जी.डी.आर्ट; एफ्.एम्.ए. (नृत्य), भरतनाटचम् नर्तकी व तज्ञ; लेखिका, पुणे.

डॉ० सुभाष भेण्डे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, अर्थशास्त्र विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई; सदस्य, महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ, मुंबई.

डॉ० सौ० अनुराधा भोईटे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, समाजशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० उत्तम भोईटे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, समाजशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री० प्र० बा० भोईटे, बी.एस्सी. (ऑ.); बी.एड्., शिक्षक, श्री सिद्धेश्वर हायस्कूल, तडवळे संमत (ता. कोरेगाव, जि. सातारा).

डॉ० चिं० त्र्यं० भोपटकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, मनोविज्ञान विभाग, गुजरात विद्यापीठ; पुणे.

डॉ० अरुण भोसले, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, इतिहास विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

दिवंगत अरविंद मंगरूळकर, एम्.ए., संगीतज्ञ, सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, सस्कृत-प्राकृत विभाग, स प. महाविद्यालय, पुणे.

श्री० वा० ल० मंजूळ, ग्रंथपाल, भांडारकर प्राच्यविद्या संशोधन मंदिर, पुणे.

प्रा० प्र० शे० महल्ले, एम्.एस्सी., माजी प्राध्यापक. कृषिविद्या विभाग, पंजाबराव कृषि विद्यापीठ, अकोला; तांदूळ विस्तार कृषिविद्यावेत्ता, धान संशोधन गट, कृषि सशोधन केंद्र, सिंदेवाही (जि. चंद्रपूर).

प्रा० सुनंदा महाजन. एम्.लिट्., अधिव्याख्यात्या, जर्मन भाषा, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० से० रा० मळगी, एम्.ए.; बी.टी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, लाल बहादूर कॉलेज, सागर (कर्नाटक).

प्रा० म० बा० मांडके, एम्.एस्सी., अधिव्याख्याता, मानवशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

सौ० चतुरा मांढरे, एम्.ए., वाई.

डॉ० म० श्री० माटे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, प्राचीन भारतीय इतिहास व संस्कृती आणि पुरातत्त्वविद्या, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

प्रा० दि० द० माहुलकर, एम्.ए.; डिप्.लिंग्विस्टिक्स् (एडिंबरो), निवृत्त प्रपाठक व प्रमुख, भाषाशास्त्र विभाग, महाराजा सयाजीराव विद्यापीठ, बडोदे.

श्री० गं० भि० मिटबंदर, बी.ई. (मुंबई), महाव्यवस्थापक, मुंबई विद्युत् पुरवठा आणि परिवहन उपक्रम, मुंबई.

दिवंगत वा० वि० मिराशी, एम्.ए.; सन्मान्य डी.लिट्. (मुंबई, सागर व नागपूर), सेवानिवृत्त प्राचार्य व प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती; भूतपूर्व सन्मान्य संचालक, पदव्युत्तर विभाग (मानव्य शाखा); सन्मान्य प्राध्यापक, प्राचीन भारतीय इतिहास आणि संस्कृती, नागपूर विद्यापीठ, नागपूर.

डॉ० नरेंद्र मिश्र, एम्.ए. (विश्वभारती); पीएच्.डी., प्राध्यापक (ओडिया), विश्वभारती, शांतिनिकेतन (प. बंगाल).

डॉ० शां० ब० मुजुमदार, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., संचालक, सिंबॉयॉसिस लॉ कॉलेज, पुणे.

प्रा० रा० के० मुटाटकर, एम्.ए., संशोधन सल्लागार आणि प्रमुख, अखिल भारतीय गांधी लेप्रसी फौंडेशन, वर्धा.

श्री० अरविंद मुळगावकर, लेखक, अभ्यागत अधिव्याख्याता, संगीत विभाग, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० शं० ह० मुळीक, वास्तुकला पदविका, मेयो सुवर्णपदक विजेते; प्राध्यापक व प्रमुख, वास्तुकला विभाग, बी. व्ही. बी. कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग अँड टेक्नॉलॉजी, हुबळी (कर्नाटक).

डॉ० शं० के० मोडक, एम्.ए.; पीएच्.डी., माजी प्रपाठक, अर्थशास्त्र विभाग, मुंबई विद्यापीठ; प्राचार्य, सिडनहॅम महाविद्यालय, मुंबई.

श्री० सोराब मोदी, संगीत समीक्षक व लेखक, प्रसिद्धी अधिकारी, एअर इंडिया, मुंबई; जेनोआ (इटली).

डॉ० व्यं० वा० म्हसकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., संशोधन अधिकारी, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

प्रा० वि० ता० रहाटे, बी.एस्सी. (कृषि), कृषि अधिष्ठाता व हंगामी कुलगुरू, पंजाबराव कृषि विद्यापीठ, अकोला.

श्री० ग० म० राजर्षि, एम्.ए., अधिव्याख्याता व प्रमुख, अर्थशास्त्र विभाग; कुलसचिव, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा० प्र० द्वा० राजे, बी.ई. (इलेक्ट्रिकल), माजी प्राध्यापक, विद्युत् अभियांत्रिकी विभाग, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० वि० य० राजोपाध्ये, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, खरगपूर (प. बंगाल); पुणे.

डॉ० अ० चि० रानडे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० अशोक रानडे, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; संगीताचार्य, साहाय्यक संचालक, नॅशनल सेंटर फॉर द परफॉर्मिंग आर्ट्स, मुंबई.

डॉ० कु० उषा रानडे, एम्.ए.; पीएच्.डी., संशोधन साहाय्यक, भाषाविज्ञान विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ० द० र० रानडे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी.; एफ्.ई.एस्.आय्., प्रपाठक, प्राणिविज्ञान विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ० प्रमोद पा० रायकर, (एस्.जे.), बी.पी.एच्.; एल्.पी.एच्.; एम्.ए. (मराठी); एम्.ए. (मानसशास्त्र); बी.टीएच्.; पीएच्.डी., माजी साहाय्यक प्राध्यापक, लोयोला विद्यापीठ, शिकागो; संचालक व संशोधक, 'स्नेहसदन' इन्स्टिटयूट फॉर द स्टडी ऑफ रिलिजन, पुणे.

दिवंगत व० दी० राव, एम्.ए.; पीएच्.डी., माजी प्रमुख, इतिहास विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

श्रीमती सुनीती राव, एम्.ए.; डिप्.लिब्.; जर्मन भाषा पदविका, आय्. एल्. एस्. विधि महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० स० के० रुईकर, एम्.एस्सी. (कृषि), प्राध्यापक, वनस्पतिविकृतिविज्ञान, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी (जि. अहमदनगर).

डॉ० दी० वा० रेगे, बी.एस्सी. (ऑ.); बी.एस्सी. (टेक्.); पीएच्.डी. (टेक्.), संचालक, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

डॉ० प्र० वा० रेगे, एम्.ए.; एलएल्.एम्.; पीएच्.डी. (लंडन), प्राचार्य, न्यू लॉ कॉलेज, मुंबई.

डॉ० म० शं० रेगे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, मुंबई.

प्रा० मे० पुं० रेगे, एम्.ए., माजी प्राचार्य, प्राध्यापक व प्रमुख, तत्त्वज्ञान विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई; कार्यकारी संपादक, 'नवभारत' मासिक, वाई; सदस्य, महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ; संपादक, 'न्यू क्वेस्ट', मुंबई.

श्री० शा० ग० लाड, बी.एस्सी. (एंजिनिअरिंग); एम्.आय्.ई.; एम्.आय्.आर्.टी.; एम्.एम्.ई.ए., माजी मुख्य अभियंता, मुंबई विद्युत् पुरवठा आणि परिवहन उपक्रम, मुंबई.

श्री० आर्० एम्० लाला, बी.ए., मुंबई.

डॉ० प्र० ग० लाळे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, संस्कृत विभाग, उस्मानिया विद्यापीठ, हैदराबाद (आंध्र प्रदेश).

दिवंगत दि० ह० लिमये, एम्.ए., पुणे.

दिवंगत मॅथ्यू-रायनर लेदर्ले, एम्.पीएच्. (म्यूनिक); एम्.टी.एच्.; पीएच्.डी., धर्म-तत्त्वज्ञानावर जर्मन, इंग्रजी व मराठीतून विपुल लेखन, सदस्य, 'स्नेहसदन', पुणे.

श्री० र० वि० लेले, बी.एस्सी. (ऑ.), सेवानिवृत्त साहाय्यक संचालक, सेंट्रल ग्लास अँड सिरॅमिक रिसर्च इन्स्टिटयूट व माजी व्यवस्थापक, रिसर्च अँड डेव्हलपमेंट, बेंगॉल पॉटरीज, लि. कलकत्ता; सोलापूर.

डॉ० एस्० टी० लोखंडवाला, एम्.ए.; एल्एल्.बी. (मुंबई.), डी.फिल्. (ऑक्सफर्ड), संचालक, आय्.एस्.आय्.टी.(पुणे); मुंबई.

श्री० ह० वि० वझे, बी.एस्सी. (ऑ.), सेवानिवृत्त प्रशिक्षण अधिकारी, यांत्रिक अभियांत्रिकी विभाग, महाराष्ट्र राज्य मार्ग परिवहन महामंडळ व प्रकाशक, यंत्रविज्ञान प्रकाशन, पुणे.

प्रा० सुरेंद्र वडगावकर, एम्.ए. (मुंबई); सर्टिफिकेट (हायडल्‌बर्ग), नर्तक, संस्थापक व चालक, 'किंकिणी वृन्द नृत्यालय', पुणे व मुंबई; प्राध्यापक, जर्मन विभाग, रूपारेल कॉलेज, मुंबई.

डॉ० सौ० श्यामला वनारसे, एम्.ए.; पीएच्.डी., पुणे.

दिवंगत मु० वरदराजन्, एम्.ए.; एम्.ओ.एल्.; पीएच्.डी., कुलगुरू, मदुराई विद्यापीठ, मदुराई (तमिळनाडू).

डॉ० वसंत कृष्ण वऱ्हाडपांडे, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक व प्रमुख, मराठी विभाग, हिस्लॉप कॉलेज, नागपूर.

श्री० ल० श्री० वाकणकर, बी.एस्‌सी. (टेक्.); 'लिपिकार', लिपिशास्त्र व मुद्रणफलक-संशोधक व सल्लागार; तांत्रिक संचालक, इन्स्टिटयूट ऑफ टायपोग्राफिकल रिसर्च, पुणे.

डॉ० अ० भा० वाघ, एम्.एस्‌सी.; पीएच्.डी., प्रभारी वैज्ञानिक, जैव दूषण व क्षरण विभाग, राष्ट्रीय समुद्रविज्ञान संस्थान, डोना पॉल (गोवा).

डॉ० दि० मु० वाघ, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भूगोल विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

श्री० बापू वाटवे, भूतपूर्व 'कथालक्ष्मी' मासिकाचे संपादक, अनुबोधपट दिग्दर्शक, पटकथा व संवाद लेखक, पुणे.

श्री० वि० का० विसपुते, डिप्लोमा इन लेटर प्रेस प्रिंटिंग टेक्नॉलॉजी (सिटी अँड गिल्ड्‌स, लंडन), व्यवस्थापक, शासकीय मुद्रणालय, वाई.

श्री० ज० शि० वैद्य, बी.ई.(ऑ.), उपव्यवस्थापक, प्लँट सर्व्हिसेस, सेंट्रल जीप प्लँट, महिंद्र अँड महिंद्र लि., मुंबई.

प्रा० प्र० भ० वैद्य, एम्.एस्‌सी., प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, आर्. वाय्. के. सायन्स कॉलेज, नासिक.

श्री० ह० का० वैष्णव, एम्.ई. (ऑटोमोबाइल), साहाय्यक व्यवस्थापक, प्रॉडक्ट एंजिनिअरिंग विभाग, महिंद्र अँड महिंद्र लि., मुंबई.

डॉ० के० एम्० शर्मा, एम्.ए. (म्यूनिक); डी.फिल्. (म्यूनिक), प्रमुख, आधुनिक यूरोपीय भाषा विभाग, दिल्ली विद्यापीठ, दिल्ली.

डॉ० सुहनुराम शर्मा, बी.ए. (ऑ.); एम्.ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक, भाषाविज्ञान विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

प्रा० मो० गु० शहा, बी.ई. (सिव्हिल); एफ्.आय्.ई.; एफ्.आय्.व्ही.; एम्.आय्.जी.एस्.; एम्.आय्.एस्.टी.ई.; आय्.आर्. एस्.ई.आय्.ए.एस्.; एम्.आय्.टी. (अमेरिका), सेवानिवृत्त प्राचार्य, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, औरंगाबाद.

श्री० मो० ज्ञा० शहाणे, बी.ए. (ऑ.); विशेष अध्ययन, टोरँटो विद्यापीठ, टोरँटो (कॅनडा); निवृत्त संपर्काधिकारी, परराष्ट्र संबंध मंत्रालय, भारत सरकार; माजी संचालक, वृत्तपत्रविद्या विभाग, पुणे विद्यापीठ; सदस्य, महाराष्ट्र राज्य भाषा सल्लागार मंडळ, पुणे.

दिवंगत शा० वि० शहाणे, एम्.ए.; एस्.टी.सी.; राष्ट्रभाषा कोविद, सेवानिवृत्त मुख्याध्यापक, पुणे.

श्री० र० रू० शाह, एम्.ए.; एल्एल्.बी., माजी सहसंपादक, मराठी विश्वकोश, वाई; पुणे.

डॉ० र० वै० शिरवैकर, एम्.बी.बी.एस्.; डी.पी.एम्. (इंग्लंड), माजी मानसेवी प्राध्यापक, मानसचिकित्सा विभाग, बी. जे. मेडिकल कॉलेज, पुणे, औरंगाबाद, मिरज व सोलापूर; माजी अधीक्षक, मध्यवर्ती मनोरुग्णालय, येरवडा व एन्. एम्. मनोरुग्णालय, ठाणे; मानसचिकित्सक, पुणे.

प्रा० द० स० शिरोडकर, एम्.ए., प्राध्यापक, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ० सौ० रुक्साना शेख, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापिका व प्रमुख, हिंदी विभाग, दहिवडी कॉलेज, दहिवडी, जि. सातारा.

डॉ० शब्बीर शेख, एम्.ए. (इतिहास); एम्.ए. (इंग्रजी); एम्.ए. (समाजशास्त्र); पीएच्.डी., अधिव्याख्याता, यशवंत महाविद्यालय, वर्धा.

प्रा० बा० ग० शेजवलकर, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, रूपारेल कॉलेज, मुंबई.

दिवंगत ना० स० श्रीखंडे, बी.ए.; एल्एल्.बी., सेवानिवृत्त डिस्ट्रिक्ट आणि सेशन्स जज्ज; माजी अधिव्याख्याता, विधी महाविद्यालय, बेळगाव; मुंबई.

श्री० गो० वि० सप्रे, बी.ई., सेवानिवृत्त संचालक, तंत्रशिक्षण विभाग, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

दिवंगत दि० द० समर्थ, बी.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० मनोहरराय सरदेसाय, एम्.ए. (मुंबई); डी.लिट्. (पॅरिस), प्रमुख, फ्रेंच व पोर्तुगीज विभाग, गोवा विश्वविद्यालय, गोवा.

डॉ० सत्येंद्रनाथ सर्मा, एम्.ए.; पीएच्.डी., प्राध्यापक, आधुनिक भारतीय भाषा विभाग, गौहाती विद्यापीठ, गौहाती (आसाम).

डॉ० द० चि० सलगर, एम्.बी.बी.एस्.; एम्.डी., प्राचार्य, कृष्णा वैद्यकीय महाविद्यालय, कराड.

डॉ० य० शि० सहस्रबुद्धे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी. (भूविज्ञान), सेवानिवृत्त संचालक, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, महाराष्ट्र पूर्व मंडल, नागपूर; पुणे.

प्रा० जया सागडे, बी.एस्सी.; एल्एल्.एम्., आय्. एल्. एस्. विधी महाविद्यालय, पुणे.

श्री० त्र्यं० रा० साठे, एम्.एस्सी.; ए.आय्.आय्.एस्सी.; डिप्.केम.टेक्. (बडोदे), माजी संशोधक, अरलॅब्स लि., भाटघर (ता. भोर); माजी केंद्रीय औद्योगिक सल्लागार, नवी दिल्ली; औद्योगिक सल्लागार, व्यावसायिक (सेवानिवृत्त), मुंबई.

श्री० म० ग० साठे, एम्.एस्. (फूड टेक्नॉलॉजी), कार्यकारी संचालक, साठे बिस्कीट अँड चॉकोलेट कंपनी लि., पुणे.

श्री० र० रा० साठे, बी.एस्सी. (कृषि), वाई.

डॉ० रा० म० साठे, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., शास्त्रीय संशोधन अधिकारी, वैश्लेषिक रसायनशास्त्र विभाग, भाभा अणुसंशोधन केंद्र, मुंबई.

डॉ० सत्यरंजन साठे, बी.ए.; एल्एल्.एम्.; एस्.जे.डी. (नॉर्थवेस्टर्न, यू. एस्. ए.), प्राचार्य, आय्. एल्. एस्. विधी महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० प्रकाश श्री० साठ्ये, एम्.डी. (मनो.); डी.पी.एम्., मनोविकार चिकित्सक, पुणे.

डॉ० चिं० रा० साने, जी.बी.व्ही.सी. (मुंबई); एफ्.आर्.व्ही.सी.एस्. (स्वीडन), माजी प्राध्यापक, प्रसूतिविद्या व मादीरोगविज्ञान व प्राचार्य, बाँबे व्हेटरनरी कॉलेज, मुंबई.

प्रा० ज्योती प्र० सावरकर, बी.कॉम.; एम्.ए. (रशियन), मानद अधिव्याख्याता, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

सौ० प्रमिला साळवी, एम्.ए., समाजसेविका, सोनई (जि. अहमदनगर).

प्रा० आ० ह० साळुंखे, एम्.ए., प्रमुख, संस्कृत विभाग, लाल बहादूर शास्त्री महाविद्यालय, सातारा.

डॉ० पु० र० सिरसाळकर, एम्.ए.; पीएच्.डी., सेवानिवृत्त मुख्य संशोधन अधिकारी, आदिवासी संशोधन प्रशिक्षण संस्था, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

श्री० पन्नालाल सुराणा, बी.ए. (ऑ.); एल्एल्.बी., वकील व राजकीय कार्यकर्ते, बार्शी (जि. सोलापूर).

प्रा० गो० चिं० सुर्वे, एम्.ए., प्राचार्य व प्रमुख, अर्थशास्त्र विभाग, सिद्धार्थ वाणिज्य आणि अर्थशास्त्र महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा० ना० श्री० सोमण, एम्.एस्सी., (कृषि), प्राध्यापक, कृषि अभियांत्रिकी विभाग, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

प्रा० प्र० वि० सोवनी, एम्.एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भूविज्ञान विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

दिवंगत ल० ब० हरोलीकर, एम्.ए.; एल्एल्.बी.; बी.टी., प्राध्यापक, नौरोसजी वाडिया महाविद्यालय, पुणे.

डॉ० सौ० कमला श्री० हर्डीकर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी., प्राध्यापिका व प्रमुख, जीवविज्ञान विभाग, देवचंद कॉलेज, अर्जुननगर (जि. कोल्हापूर).

श्री० मोही-इद्दीन हाजिनी, एम्.ए.; एल्एल्.बी., प्राध्यापक, अरेबिक, एस्. पी. कॉलेज, श्रीनगर.

प्रा० ज० ना० हाटे, बी.एस्सी. (अभियांत्रिकी); एम्.एस्.ए.ई. (यू.एस्.ए.); एम्.आय्.ई.(भारत), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, ऑटोमोबाइल अभियांत्रिकी, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटयूट, मुंबई.

प्रा० म० द० हातकणंगलेकर, एम्.ए., प्रमुख, इंग्रजी विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

श्री० कृ० शं० हिंगवे, एम्.ए.; डिप्.लिब्., निवृत्त ग्रंथपाल, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा० पोपटी रा० हिरानंदाणी, प्राध्यापिका, सिंधी विभाग, के. सी. कॉलेज, मुंबई.

डॉ० सेन-इचि हिसामातसु, डायरेक्टर, इंटरनॅशनल सोसायटी फॉर एज्युकेशनल इन्फर्मेशन, टोकिओ.

प्रा० म० द० हेगिष्टे, एम्.एस्सी., प्राध्यापक, जीवरसायनशास्त्र विभाग, मिरज मेडिकल कॉलेज, मिरज.

प्रा० ब० ग० क्षीरसागर, एम्.एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

डॉ० वि० रा० ज्ञानसागर, एम्.एस्सी.; पीएच्.डी. (नागपूर); पीएच्.डी. (विस्कॉन्सिन), सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, नागपूर विद्यापीठ, नागपूर.

■ ■ ■

कला विभागातील अभ्यागत संपादक

श्री० ह० ता० इनामदार, मेकॅनिकल ड्राफ्ट्समन, वाई.

श्री० य० के० ओतारी, बी.कॉम्. (ऑ.), चित्रकार, वाई.

श्री० मा० भि० कदम, चित्रकार, बावधन (ता. वाई, जि. सातारा).

श्री० ग० वि० खरे, चित्रकार, पुणे.

श्री० रा० बा० गुजर, चित्रकार, वाई.

श्री० व० कृ० गोंधळेकर, आर्ट डायरेक्टर, फिल्म्स अँड ड्रामा; कमर्शिअल आर्टिस्ट, मुंबई.

श्री० श्री० के० टिळक, छायाचित्रकार, वाई.

श्री० शौ० म० डांगे, ए.टी.डी.; बी.ए., तासगाव (जि. सातारा).

श्री० प्र० म० डेरे, चित्रकार, केंजळ (ता. वाई, जि. सातारा).

श्री० जि० भि० दीक्षित, जी.डी.आर्ट (पेंटिंग), पुणे.

श्री० चंद्रकांत देशमुख, चित्रकार, औंध (जि. सातारा).

श्री० ध० गे० ननावरे, मेकॅनिकल ड्राफ्ट्समन, पाडळी (ता. खंडाळा, जि. सातारा).

श्री० सं० बा० पाटील, जी.डी.आर्ट (ड्रॉइंग आणि पेंटिंग), ओगलेवाडी (ता. कराड, जि. सातारा).

श्री० भा० मो० पानसे, जी.डी.आर्ट (पेंटिंग आणि कमर्शिअल); डी.टी.सी., सेवानिवृत्त कमर्शिअल आर्टिस्ट, कॉलेज ऑफ मिलिटरी एंजिनिअरिंग, पुणे.

श्री० सु० दि० महामुनी, चित्रकार, वाई.

श्री० र० मु० येवले, ट्रेसर, केंजळ (ता. वाई, जि. सातारा).

श्री० ना० ध० राऊत, ए.एम्., माध्यमिक चित्रकला शिक्षक, कन्याशाळा, वाई.

श्री० अविनाश ना० साठे, चित्रकार, वाई.

श्री० वा० रा० साळी, जी.डी.आर्ट (ड्रॉइंग आणि पेंटिंग), पुणे.

श्री० अ० तु० हेरकळ, बी.ए. (ऑ.), मेणवली (ता. वाई, जि. सातारा).

श्री० श्री० वि० होनराव, जी.डी.आर्ट (ड्रॉइंग आणि पेंटिंग), तोंडार (ता. उदगीर, जि. लातूर).

■ ■ ■

ऋणनिर्देश

मराठी विश्वकोशाला अनेक संस्थांनी व व्यक्तींनी अनेक प्रकारे साहाय्य केले. विशेषतः छायाचित्रे, रंगीत पारदर्शिका, नकाशे, वैज्ञानिक आणि तांत्रिक विषयांच्या आकृत्या इ. पुरवून किंवा त्यांचा वापर करण्यास अनुमती देऊन त्यांनी विश्वकोशास महत्त्वाची मदत केली. त्यांचा कृतज्ञतापूर्वक निर्देश पुढे करीत आहोत :

अनिल फोटो स्टुडिओ, मेहेकर (जि. बुलढाणा).
'इंडियन एक्सप्रेस' कार्यालय, एक्सप्रेस टॉवर्स, मुंबई.
इन्फर्मेशन डिपार्टमेंट, दि रॉयल स्वीडिश ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस, स्टॉकहोम, स्वीडन.
इन्स्टिटयूट फॉर दि स्टडी ऑफ रिलिजन, पुणे.
कार्यालय अधीक्षक, ॲसोसिएशन ऑफ इंडियन ऑटोमोबाइल मॅन्युफॅक्चरर्स, मुंबई.
कुलसचिव, मीरत विद्यापीठ, मीरत.
कुलसचिव, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.
कुलसचिव, मुक्त विद्यापीठ, पश्चिम बर्लिन.
कुलसचिव, मोहनलाल सुखाडिया विद्यापीठ, उदयपूर.
कुलसचिव, मौनी विद्यापीठ, गारगोटी.
कृषि संचालनालय, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.
गांगुली, अरुण; फोटो आर्टिस्ट, कलकत्ता.
प्रा. गोडबोले, रा. द.; मुंबई.
डॉ. घाणेकर, व. मु.; चिंचवड, पुणे.
सौ. घैसास, वासंती; पुणे.
जाधव, प्रकाश; प्रेस फोटोग्राफर, पुणे.
जिल्हा माहिती अधिकारी, महाराष्ट्र शासन, बुलढाणा.
'टाइम्स ऑफ इंडिया' कार्यालय, मुंबई.
डनलॉप इंडिया लि. कलकत्ता.
डायरेक्टर, दि टाटा एंजिनिअरिंग अँड लोकोमोटिव्ह कंपनी लि.; पुणे.
डेक्कन कॉलेज, पुणे.
दि फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी, मुंबई.
दीपक फोटो स्टुडिओ, वाई.
देशपांडे, अनिल ए.; छायाचित्रकार, वाशिंद, ठाणे.
दैनिक 'सकाळ' कार्यालय, पुणे.
नॅशनल पोर्ट्रेट गॅलरी, लंडन.
नाईक, अरुण; मुंबई.
प्रा. पाटील, मा. धो.; कृषि महाविद्यालय, कोल्हापूर.
पुणे विद्यापीठ, पुणे.
प्रमुख विश्वस्त, चिंचवड देवस्थान ट्रस्ट, चिंचवड, पुणे.
प्रेस इन्फर्मेशन ब्यूरो, गव्हर्न्मेंट ऑफ इंडिया, मुंबई.
प्रोप्रायटर, राज विलास आर्ट्स स्टुडिओ, कोल्हापूर.

बनारस हिंदू विद्यापीठ, वाराणसी.

बागें, महेश बी.; फोटो आर्टिस्ट, कोल्हापूर.

बारटक्के, वि. म.; फोटो आर्टिस्ट, पुणे.

ब्राइटररुव्हेर्ट, व्हेर्नर; अध्यक्ष, डाइमलर-बेंट्स कंपनी, स्टटगार्ट, प. जर्मनी.

ब्रिटिश ओव्हरसीज एअरवेज कॉर्पोरेशन, मुंबई.

ब्रिटिश हायकमिशनर इन वेस्टर्न इंडिया, मुंबई.

भंडारे, व्ही. के.; इंडोयूरोपियन मशिनरी कंपनी प्रा. लि.; मुंबई.

भारत इतिहास संशोधक मंडळ, पुणे.

भारतीय वनस्पती सर्वेक्षण विभाग, पुणे.

मराठी साहित्य परिषद, हैदराबाद, आंध्र प्रदेश.

महाराष्ट्र राज्य लोकसाहित्य समिती, शिक्षण उपसंचालक, पुणे.

माक्स म्यूलर भवन, पुणे.

माळी, शं. तु.; फोटो आर्टिस्ट, मुंबई.

मिरजकर, उमरसाहेब; मिरज, जि. सांगली.

मुस्लिम सत्यशोधक मंडळ, पुणे.

श्रीमती मोदी, मेहताब सोहराब; कुलाबा, मुंबई.

युनिव्हर्सिटी ऑफ केंब्रिज, केंब्रिज.

यूरोपियन ऑर्गनायझेशन फॉर न्यूक्लिअर रिसर्च, सर्न (CERN), जिनीव्हा (स्वित्झर्लंड).

राजदूतावास, मॅलॅगॅसी (मादागास्कर); नवी दिल्ली.

डॉ. वाघ, अ. भा.; राष्ट्रीय समुद्रविज्ञान संस्थान, डोना-पॉल (गोवा).

वाणिज्य दूतावास, इझ्राएल; मुंबई.

वाणिज्य दूतावास, यू.एस्.एस्.आर्.; नवी दिल्ली.

शिंगरे, व्ही. आर्.; पुणे.

शिंदे, माधवराव; निर्माता-दिग्दर्शक, कोल्हापूर.

शिरोडकर, हेमंत व्ही.; छायाचित्रकार, मुंबई.

श्री संस्थान माणिक प्रभू, माणिकनगर, जिल्हा बीदर (कर्नाटक).

श्री समर्थ व्यायाम मंदिर, दादर, मुंबई.

संचालक, महाराष्ट्र ॲसोसिएशन फॉर दि कल्टिव्हेशन ऑफ सायन्स, पुणे.

संचालक, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

संचालक, महाराष्ट्र विद्यापीठ ग्रंथनिर्मिती मंडळ, नागपूर.

संचालक, समाजकल्याण विभाग, पुणे.

संचालक, सेंट्रल सॉल्ट ॲंड मरीन केमिकल्स रिसर्च इन्स्टिटयूट, भावनगर (गुजरात).

संजय फोटो स्टुडिओ, वाई.

डॉ. सिंग, जे. एन्.; सायंटिस्ट, डिव्हिजन ऑफ जेनेटिक्स, इंडियन ॲग्रिकल्चरल रिसर्च इन्स्टिटयूट, नवी दिल्ली.

हाटकर, नागेश; छायाचित्रकार, ठाणे.

हायकमिशन ऑफ इंडिया, माले.

हिमालयन रॅली ॲसोसिएशन, मुंबई.

मराठी विश्वकोशात वापरलेल्या संक्षेपांची यादी

मराठी संक्षेप

अक्र.	अणुक्रमांक
अनु.	अनुवाद/अनुवादक
अश.	अश्वशक्ती
अँपि.	अँपिअर
आ.	आकृती
आं. ए.	आंतरराष्ट्रीय एकक
आवृ.	आवृत्ती
इ.	इत्यादी
इं.	इंग्रजी
इं. भा.	इंग्रजी भाषांतर
इं. शी.	इंग्रजी शीर्षकार्थ
इ. स.	इसवी सन
इ. स. पू.	इसवी सन पूर्व
उ.	उत्तर
उ. अश.	उपयुक्त अश्वशक्ती
उदा.	उदाहरणार्थ
क.	कन्नड
कॅ.	कॅलरी
कॅमू.	कॅलरीमूल्य
कार.	कारकीर्द
किकॅ.	किलोकॅलरी
किग्रॅ.	किलोग्रॅम
किमी.	किलोमीटर
किमी.^{2}	चौरस किलोमीटर
किवॉ.	किलोवॉट
किवॉ. ता.	किलोवॉट तास
°के.	केल्व्हिन तापमान
क्र.	क्रमांक
ख्रि. पू.	ख्रिस्त पूर्व
गु.	गुजराती
ग्रॅ.	ग्रॅम
घ. मी.	घन मीटर
घ. सेंमी.	घन सेंटिमीटर
चौ. किमी.	चौरस किलोमीटर
चौ. सेंमी.	चौरस सेंटिमीटर
ज.	जन्म
द.	दक्षिण
प.	पश्चिम
पू.	पूर्व
बं.	बंगाली
म.	मराठी
म. भा.	मराठी भाषांतर
म. शी.	मराठी शीर्षकार्थ
मायअँपि.	मायक्रोअँपिअर
मि.	मिनिट
मिअँपि.	मिलिअँपिअर
मिग्रॅ.	मिलिग्रॅम
मिमी.	मिलिमीटर
मिलि.	मिलिलिटर
मी.	मीटर
मृ.	मृत्यू
मेवॉ.	मेगॅवॉट
म्यूग्रॅ.	मायक्रोग्रॅम
रा. सं.	रासायनिक संघटन
लॅ.	लॅटिन
लि.	लिटर
वा. दा.	वातावरणीय दाब
वॉ.	वॉट
वि. उ.	विशिष्ट उष्णता
वि. गु.	विशिष्ट गुरुत्व
व्हो.	व्होल्ट
श.	शके
सं.	संस्कृत
संपा.	संपादक/संपादित
संव.	संवत्
संक्षे.	संक्षेप
सस.	समुद्रसपाटी
सु.	सुमारे
से.	सेकंद
°से.	सेल्सिअस तापमान
सेंमी.	सेंटिमीटर
सेंमी.^{2}	चौरस सेंटिमीटर
सेंमी.^{3}	घन सेंटिमीटर
हिं.	हिंदी
हि.	हिजरी
हे.	हेक्टर
हेलि.	हेक्टोलिटर

इंग्रजी संक्षेप

Comp.	Compiled/Compiler	**Trans.**	Translation/Translator
Ed.	Edited/Editor	**Vol./s.**	Volume/s

विशेष सूचना : विवेचनाच्या प्रवाहात आलेला शब्द हा अन्यत्र आलेल्या नोंदीचा निदर्शक असेल, तर तो शब्द ⇨ अशा चिन्हाच्या पुढे तिरपा दर्शविलेला आहे. एखाद्या नोंदीतील विशिष्ट मजकुराशी विषय-दृष्ट्या निगडित अशी दुसरी नोंद निर्दिष्ट करताना कंसात [→] असे बाणचिन्ह वापरून त्यापुढे त्या नोंदीचे नाव दिले आहे.

■ ■ ■

मराठी विश्वकोश

खंड तेरावा

महाराष्ट्र राज्य इलेक्ट्रॉनिकी विकास महामंडळ (मेल्ट्रॉन) : राज्यात इलेक्ट्रॉनिकी उद्योगाचा विकास होण्यासाठी महाराष्ट्र शासनाने जानेवारी १९७८ मध्ये 'महाराष्ट्र राज्य इलेक्ट्रॉनिकी विकास महामंडळ' प्रस्थापिले. मार्च १९८२ अखेर महामंडळाला शासनाने ३·८९ कोटी रु. भाग भांडवल पुरविले असून महामंडळाकडे ०·९९ कोटी रु. कर्जे व ०·०३ कोटी रु. राखीव निधी, असे एकूण ४·९१ कोटी रु. भांडवल होते. महामंडळाचे अध्यक्ष एक विख्यात उद्योगपती असून त्यांच्यासह व्यवस्थापन-संचालक व सहा सदस्य असे शासननियुक्त संचालक मंडळ त्याचे व्यवस्थापन करते. या महामंडळाची पुढील कार्ये आहेत :

(१) ज्या इलेक्ट्रॉनिकी उद्योगांसाठी साहाय्यभूत उद्योग सुरू करता येण्याजोगे आहेत, असे उद्योग सार्वजनिक क्षेत्रात किंवा संयुक्त क्षेत्रात स्थापावेत, याबद्दल शासनाला सल्ला देणे; (२) इलेक्ट्रॉनिकी औद्योगिक घटकांना संशोधन व प्रगती आणि इतर तांत्रिक सोयी तसेच त्यांच्या मालाला मजबूत विक्री संघटना उपलब्ध करून देणे; (३) अर्ध-संवाहक शक्तिसाधनांचे उत्पादन करण्यासाठी 'अर्ध-संवाहक मर्यादित' ही एका विख्यात फ्रेंच कंपनीशी सहयोग करून वेगळी कंपनी नासिक येथे चालविणे; (४) व्यावसायिक फीतमुद्रकांचे आपल्या श्राव्य-दृश्य विभागातर्फे उत्पादन करणे; (५) बिनतारी संदेश यंत्रसामग्रीचे एका विख्यात स्विस कंपनीच्या तांत्रिक सहयोगाने उत्पादन करणे; (६) दूरध्वनीसाठी कार्यालयात लागणाऱ्या स्विच-फलकांचे उत्पादन करणे व (७) आपल्या मध्यवर्ती विक्री विभागातर्फे राज्याच्या विकसनशील भागांतील कंपन्यांना सहयोगी करून घेऊन त्यांचा माल खपविणे, त्यांच्या मालाचे अचूक गुणवत्ता-नियंत्रण होत आहे, याची खात्री करणे व गुणवत्ता वाढविण्यासाठी उपाययोजना करणे. हे महामंडळाचे सर्वाधिक सर्जनशील कार्य असून त्याकरिता त्याच्या १९ कंपन्या सहयोगी आहेत.

पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य उद्योग व गुंतवणूक महामंडळ (सिकॉम) : महाराष्ट्राच्या औद्योगिकीकरणात असलेली तीव्र विषमता कमी करण्याच्या दृष्टीने महाराष्ट्र शासनाने १९६६ मध्ये महाराष्ट्र राज्य उद्योग व गुंतवणूक महामंडळ (सिकॉम) या एका विशेष विकास बँकेची स्थापना केली. या महामंडळाचे प्रमुख कार्य मुंबई, ठाणे व पुणे येथील विकसित प्रदेश वगळता इतरत्र विकास साधण्यासाठी औद्योगिक गुंतवणुकीला प्रोत्साहन देणे हे आहे. यासाठी शासनाने महामंडळाला २२·७२ कोटी रु. भाग भांडवल पुरविलेले आहे. याव्यतिरिक्त महामंडळाने ५८·२५ कोटी रु. कर्जरोख्यांच्या द्वारा, ४७·६९ कोटी रु. भारतीय औद्योगिक विकास बँकेकडून पुनर्वित्त स्वरूपात, ७·७४ कोटी रु. राखीव निधी व ७·५४ कोटी रु. इतर कर्जे, चालू दायित्वे, तरतुदी इ. रूपाने जमा केले होते. मार्च १९८२ अखेर महामंडळाचे एकूण भांडवल १४३·९३ कोटी रु. होते. त्याचे व्यवस्थापन शासननियुक्त दहा सदस्यांच्या संचालक मंडळाकडे आहे. सिकॉम उद्योजकांना पुढील प्रकारांनी वित्तीय साहाय्य देतो : (१) जमीन, इमारती व यंत्रसामग्रीसाठी मुदत-कर्जे; (२) योग्य प्रकरणी भाग भांडवलाला अभिदान करणे, वा भांडवल-प्रचालनाच्या संबंधात हमी देणे; (३) महाराष्ट्र राज्य वित्तीय महामंडळ, अनुसूचित बँका वा इतर वित्तीय संस्थांशी समन्वय करून प्रकल्पांना वित्तपुरवठा करणे आणि (४) भारतीय औद्योगिक विकास बँकेच्या बीज भांडवल योजनेचा अभिकर्ता म्हणून काम करणे.

सिकॉमचे वैशिष्ट्य म्हणजे, औद्योगिक वाढीस उत्तेजन देण्यासाठी त्याने प्रवर्तकांकरिता तयार केलेला सेवा-समूह. यातील प्रमुख सेवा पुढीलप्रमाणे आहेत : (अ) उपक्रम अभिज्ञान सेवा : सिकॉमचे वेगवेगळ्या क्षेत्रांतील तज्ञ अभियंते नवीन उपक्रमांच्या सतत शोधात असतात आणि ते आपले विशेष ज्ञान व कौशल्य प्रवर्तकांना उपक्रमाची योग्य निवड करण्याच्या दृष्टीने उपलब्ध करून देतात. तसेच त्यांना उपक्रम शक्यता अभ्यास, कच्चा माल व यंत्रसामग्री यांबद्दल माहिती व सल्ला, बाजारपेठ सर्वेक्षण, संमंत्रणा निवड इ. बाबतींत साहाय्य करतात.

(आ) कारखाना स्थान निर्धारण सेवा : ही सेवा प्रवर्तकांना राज्याच्या निरनिराळ्या प्रदेशांमध्ये साधन-सामग्री, अधःसंरचनात्मक सोयी व विकास संभाव्यता यांबद्दल माहिती पुरवून त्यांच्या कारखान्यांसाठी शक्य तेवढी चांगली जागा निवडण्यास मदत करते. अनिवासी भारतीय उद्योजकांना राज्याच्या विकसनशील विभागांत उद्योग सुरू करण्यास उत्तेजन देण्याच्या हेतूने या सेवा विभागात एक खास कक्ष आहे. त्याचप्रमाणे केंद्र सरकारच्या निरनिराळ्या खात्यांकडून अनिवासी भारतीयांच्या उपक्रमांच्या संबंधात सर्व बाबतींत शीघ्र निपटारा होण्यासाठी नवी दिल्ली येथे सिकॉमचा खास प्रतिनिधी आहे.

(इ) औद्योगिक मार्गदर्शक सेवा : ही सेवा औद्योगिक विकासाच्या वाढीच्या दृष्टीने राज्यस्तरीय महामंडळांशी व इतर संस्थांशी विकसनशील प्रदेशात असलेल्या अधःसंरचना सोयींत सुधारणा व नव्या सोयींची निर्मिती करण्यासाठी समन्वय साधते; उदा., वीज व दळणवळणाच्या सोयी, वृद्धि-केंद्रांमध्ये कारखान्यांसाठी समाईक इमारती, नियोजित गृहबांधणी इत्यादी.

(ई) प्रोत्साहन समूह योजना (इन्सेंटिव्ह पॅकेज स्कीम) : हे महामंडळ १९६९ पासून प्रवर्तकांसाठी राज्यशासनाची प्रोत्साहन समूह योजना राबवीत आहे. या योजनेत कालमानाप्रमाणे सुधारणा होत गेल्या. १ एप्रिल १९८३ पासून चालू असलेल्या ह्या योजनेची प्रमुख अंगे पुढीलप्रमाणे आहेत : राज्याच्या मागासलेपणाच्या दर्जानुसार 'अ', 'ब', 'क', 'ड' असे वाढत्या क्रमांकानुसार चार भाग पाडण्यात आले आहेत. 'अ' भागातील उद्योगधंद्यांस काहीही प्रोत्साहन दिले जात नाही. 'ब' मध्ये सर्वांत कमी व 'ड' मध्ये सर्वांत जास्त दिली जातात. 'नव्या घटकां'ना किंवा अस्तित्वात असलेल्या उद्योगांच्या विस्ताराला/विविधीकरणाला सध्याच्या स्थिर भांडवली गुंतवणुकीच्या पाचपट व १५ कोटी रु.पेक्षा अधिक गुंतवणूक असेल, तर प्रोत्साहने मिळतील. तसेच तालुका/पंचायत समितीच्या क्षेत्रात 'क' वर्गात ५ कोटी रु.पेक्षा अधिक व 'ड' वर्गात २ कोटी रु.पेक्षा अधिक स्थिर भांडवली गुंतवणूक असलेल्या पहिल्या नव्या घटकाला आणि २५ कोटी रु.पेक्षा अधिक गुंतवणूक असलेल्या इतर नव्या घटकांना वा हल्लीच्या घटकाच्या विस्तार/विविधीकरणाला 'आद्य प्रवर्तक' दर्जा मिळेल व सर्वांत जास्त प्रोत्साहने मिळतील. प्रोत्साहने पुढील प्रकारची आहेत : (१) विक्रीकरात नवीन घटकांना तसेच लघु-उद्योगांना स्थिर भांडवलाच्या १०० टक्क्यांपर्यंत व इतरांना ७५ ते ९०% तीन ते नऊ वर्षे सूट, चालू उद्योगांना स्थिर भांडवलाच्या २५ ते ४०% किंवा तीन ते सहा वर्षांच्या विक्रीकराचे दायित्व यांपैकी ५० लाख ते १·५ कोटी रु.पर्यंतची कमी रक्कम, ही १२ वर्षांनंतर भरण्याची सवलत. (२) केंद्रीय अर्थ साहाय्य योजना व राज्य शासनाचे भांडवलासाठी विशेष प्रोत्साहन–केंद्रीय योजनेत औरंगाबाद, जालना, चंद्रपूर, गडचिरोली व सिंधुदुर्ग या जिल्ह्यांत सूचित तारखेनंतर प्रस्थापिलेल्या औद्योगिक घटकांना स्थिर भांडवली गुंतवणुकीच्या १५% असे १५ लाख रु.पर्यंत अनुदान काही ठराविक शर्ती व लक्ष्ये नजरेसमोर ठेवून दिले जाते. ही योजना केंद्राचा प्रतिनिधी म्हणून सिकॉमतर्फे राबविली जाते. इतर जिल्ह्यांत राज्य शासनाच्या योजनेमध्ये स्थिर भांडवलाच्या १५ ते २०%, पण १५ ते २० लाख रु.पर्यंत मध्यम/मोठ्या उद्योगांना व २० ते २५% असे ७·५ लाख रु.पर्यंत लहान उद्योगांना सरळ अनुदान मिळते. तसेच सूचित जिल्ह्यांत केंद्रीय योजना व राज्य योजना यांमधील फरक औद्योगिक घटकांना राज्याकडून अनुदान म्हणून मिळतो. (३) भांडवली सामग्री, बाहेरून आणलेला कच्चा माल, इमारतीचे सामान यांवर नव्या व आद्यप्रवर्तक उद्योगांना तीन ते नऊ वर्षे दिलेल्या जकातीचा परतावा मिळतो. (४) उपक्रम शक्यता अभ्यासाच्या खर्चाच्या ७५% भार शासन उचलते. मात्र उद्योग चालू झाल्यावर ५ वर्षांनंतर ही रक्कम सव्याज फेडावयाची असते. (५) शासनाच्या माल खरेदीपैकी ३३% खरेदी, पात्र घटकांसाठी राखून ठेवलेली आहे. सिकॉम ही प्रोत्साहने मध्यम मोठ्या उद्योगांना व विभागीय विकास महामंडळे लघु-उद्योगांना शासनाच्या वतीने देतात.

आपल्याजवळ असलेल्या मर्यादित साधनसामग्रीचा लवकरात लवकर व जास्तीत जास्त परिणाम व्हावा म्हणून सिकॉमने निवडक औद्योगिक क्षेत्रात उत्प्रेरक वित्तीय साहाय्य देऊन विकास केंद्रांना उत्तेजन देण्याचे धोरण अवलंबिले आहे. नासिक, रोहा, नागपूर, औरंगाबाद व तारापूर या क्षेत्रांचा आधीच विकास करण्यात आलेला आहे. कुडाळ, चिपळूण, अहमदनगर व जळगाव यांचाही आता विकास शीघ्रतेने होत आहे. सिकॉमच्या उत्तेजनामुळे लोटे परशुराम, पाताळगंगा, मुरबाड, चंद्रपूर व भंडारा या क्षेत्रांत मोठे कारखाने येत आहेत व उभे राहत आहेत. सिकॉमच्या ३१ ऑक्टोबर १९८२ पर्यंतच्या कार्याचा संक्षिप्त आढावा कोष्टक क्र. १ व २ वरून स्पष्ट होईल.

कोष्टक क्र. १. उभारण्याचे ठरलेल्या, कार्यान्वित झालेल्या व उभारणी काम चालू असलेल्या औद्योगिक घटकांविषयी माहीती.

घटक	संख्या	प्रकल्प मूल्य (कोटी रुपये)
१ उभारण्याचे ठरलेले	३,४९२	२,१७३
२ उत्पादन सुरू झालेले	२,४९९	७६२
३ उभारणी काम चालू	२३४	५२३

कोष्टक क्र. २. औद्योगिक गटांना वित्तीय साहाय्य (कोटी रुपये)

	प्रकल्प संख्या (घटक)			
	मंजूर	वितरित	मंजूर	वितरित
१ सिकॉमकडून	२४१	१९३	—	—
२ राज्य शासन प्रोत्साहनसमूह योजनेखाली	१२७	५९	—	१,८८६
३ केंद्र शासनाच्या अर्थ साहाय्य योजनेखाली	११·३८	८·१५	३७०	२८५
४ राज्य शासनाच्या विशेष भांडवली योजनेखाली	२७·७८	९·३७	२५८	१५०

भारतीय औद्योगिक विकास बँकेच्या बीज भांडवली योजनेखाली सिकॉमने ऑक्टोबर १९८३ अखेरीस ६·४३ कोटी रुपयांच्या ९३ प्रस्तावांची शिफारस केली होती. ही योजना रु. १० लाख ते २ कोटी भांडवली मूल्याचे उद्योग स्थापणाऱ्या, धंदेशिक्षण झालेल्या किंवा नव्याने उद्योग सुरू करणाऱ्या उद्योजकांसाठी आहे.

सप्टेंबर १९७६ पासून सिकॉमला भारतीय औद्योगिक विकास बँकेच्या औद्योगिक कर्जाकरिता पुनर्वित्त योजनेतून अतिरिक्त निधी मिळतो व त्यामुळे त्याला मध्यम उद्योजकांच्या मुदतीच्या कर्जांची मागणी भागविता येते. ऑक्टोबर १९८२ अखेर बँकेने २५४ प्रस्तावांसाठी ६९ कोटी रु. मंजूर केले व सिकॉमला ५५ कोटी रु. पुनर्वित्त साहाय्य मिळाले.

पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य औद्योगिक विकास महामंडळ (एमआयडीसी) : महाराष्ट्रामध्ये उद्योगांची शीघ्र व सुव्यवस्थित प्रस्थापना तसेच वाढ व्हावी, या हेतूंनी महाराष्ट्र सरकारने महाराष्ट्र औद्योगिक विकास विधी, १९६१ नुसार १ ऑगस्ट १९६२ रोजी महाराष्ट्र राज्य औद्योगिक विकास महामंडळ उभारले. (१) राज्याच्या सर्व भागांचे सारख्या प्रमाणात औद्योगिकीकरण व्हावे व (२) मुंबई–पुणे या औद्योगिक पट्ट्यामधील उद्योगसमूहांपासून उद्योगांचे विकिरण व्हावे, असे या महामंडळाच्या स्थापनेमागील दोन प्रमुख हेतू आहेत. यासाठी महामंडळ राज्यामध्ये शासनाने संपादन

केलेल्या जागेवर सुनियोजित औद्योगिक क्षेत्रे स्थापणे व त्यांचा विकास करणे हे कार्य करते. खते, औषधे, ट्रक, स्कूटर, सायकली, घड्याळे, दूध शीतकरणाची इलेक्ट्रॉनिकीय उत्पादने, अन्नपदार्थ, शीतपेये, पशुखाद्ये, ओतशाळा इ. लहानमोठ्या उद्योगधंद्यांची या महामंडळाद्वारे उभारणी केली जाते.

(१) कारखान्यांसाठी निरनिराळ्या आकारांचे भूमिखंड पाडणे व छपऱ्या बांधणे, (२) रस्ते, पाणीपुरवठा, वीज, निःसृत पाण्याची विल्हेवाट इ. अधःसंरचना उपलब्ध करणे व (३) बँका, डाकघरे, दूरध्वनी इ. समाईक सोयींची तरतूद करणे या प्रकारे औद्योगिक क्षेत्रांचा विकास केला जातो. तंत्रज्ञांना व लघुउद्योजकांना तयार छपऱ्या वा गाळे पुरविणे व त्यांचे उपक्रम प्रस्थापण्यात मदत करणे या प्रकारे महामंडळ उत्तेजन देते. तसेच औद्योगिक कर्मचाऱ्यांसाठी घरे बांधणे, औद्योगिक व नागरी वृद्धीसाठी मोठ्या पाणी पुरवठा योजना कार्यान्वित करणे आणि सरकारी व निमसरकारी अभिकरणांसाठी ठेव अभिदान तत्त्वावर प्रकल्प बांधणे इ. कामेही महामंडळ करते. औद्योगिक क्षेत्रातील भूमिखंड साधारणपणे ९९ वर्षांच्या पट्ट्याने दिले जातात. एका वर्षात कारखान्याच्या उभारणीला सुरुवात व दोन वर्षांत ती पुरी व्हावी, असा सर्वसाधारण नियम आहे. स्वयं-सेवायोजनेला उत्तेजन मिळावे या दृष्टीने तंत्रज्ञ, अभियंते वगैरेंना भाडे-खरेदी पद्धतीवर छपऱ्या/गाळे दिले जातात.

मार्च १९८२ अखेर महामंडळाचे एकूण भांडवल १३५·११ कोटी रु. होते. यापैकी १५·५३ कोटी रु. शासनाने कर्ज दिले होते, ३२·०५ कोटी रु. कर्जरोखे व अन्य प्रकारची कर्जे यांच्याद्वारा उभारले होते. ८४·३१ कोटी रु. पाणी पुरवठा योजना, भूखंड, छपऱ्या इत्यादींसाठी घेतलेल्या ठेवींच्या स्वरूपात व ३·२२ कोटी रु. किरकोळ दायित्वे होती.

अध्यक्ष, उपाध्यक्ष, दोन शासकीय सदस्य, राज्याचे वीज मंडळ, वित्तीय महामंडळ, उद्योग व गुंतवणूक महामंडळ आणि गृह व क्षेत्र विकास प्राधिकरण यांचे ज्येष्ठ अधिकारी, सहा नामनिर्देशित सदस्य व महामंडळाचे मुख्य कार्यकारी अधिकारी अशा १५ सदस्यांच्या संचालक मंडळाकडे महामंडळाचे व्यवस्थापन आहे.

महामंडळाकडे एकूण २५·४ हजार हेक्टर क्षेत्रफळ असलेल्या ६२ औद्योगिक क्षेत्रांचा विकास सोपविलेला आहे. ३१ मार्च १९८२ पर्यंत यापैकी १७·९ हजार हेक्टर जमीन ताब्यात आली असून तीत भूखंड पाडता येण्याजोगे क्षेत्र ११·६ हजार हेक्टर अपेक्षित आहे. यातील ८·४ हजार हेक्टरांवर १४,४६६ भूखंड आखलेले आहेत व त्यांमधून ११,९२७ भूखंडांचे वाटप झालेले आहे. नवनिर्मित गडचिरोली जिल्हा वगळता प्रत्येक जिल्ह्यात किमान एक औद्योगिक क्षेत्र उभारण्यात आलेले आहे. मार्च १९८२ अखेर एकूण ४९ क्षेत्रांचे कोकण महसूल विभाग १२, प. महाराष्ट्र (पुणे) ८, प. महाराष्ट्र (नासिक) ६, मराठवाडा ११, विदर्भ (अमरावती) ४ व विदर्भ (नागपूर) ८ असे विभाजन झाले होते. याच तारखेपर्यंत १,८९२ छपऱ्या बांधण्यात आल्या व त्यांपैकी १,८६८ वाटल्या गेल्या होत्या; तसेच औद्योगिक घटकांसाठी भाडेघर पद्धतीच्या २२९ इमारती बांधण्यात येऊन त्यांतील सर्व जागांचे वाटप पूर्ण झाले होते. महामंडळाने या क्षेत्रांसाठी रोज १७·५ कोटी गॅलन गाळलेले पाणी पुरविण्याची व्यवस्था केली आहे व ही पाणी विक्री महामंडळाच्या जवळजवळ सर्व उत्पन्नाचे साधन आहे. या क्षेत्रांत मार्च १९८३ अखेर १,६१९ कोटी रु. एकंदर भांडवल गुंतवणूक असलेले ६,००० घटक कार्यान्वित झाले होते. त्यामुळे सव्वादोन लाखांहून अधिक लोकांना रोजगार मिळाला. यापैकी जवळजवळ ४३ टक्के घटक विकसनशील विभागांत होते. १,४०० कारखान्यांची उभारणी चालू होती. पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य कृषि-उद्योग विकास महामंडळ : या महामंडळाची स्थापना १५ डिसेंबर १९६५ रोजी झाली. देशभर शेतीच्या यांत्रिकीकरणास प्रोत्साहन देणे आणि शेतकऱ्यांना शेतीसाठी लागणारे साहित्य व सेवा त्याचप्रमाणे आधुनिक शेती अवजारांचे उत्पादन व वाटप करण्याविषयीच्या केंद्र शासनाच्या योजनेनुसार भारतात अशी एकूण १७ महामंडळे ३१ मार्च १९८३ पर्यंत स्थापन झालेली होती; त्यांत केंद्र शासन व राज्य शासन यांचे भाग भांडवल असते.

महामंडळाची मुख्य उद्दिष्टे व कार्ये खालीलप्रमाणे आहेत :

(१) शेतीला उपयोगी असणारी यंत्रसामग्री व अवजारे यांची निर्मिती आणि वितरण करणे इत्यादी. सुरुवातीला महामंडळ फक्त आयात केलेल्या विदेशी ट्रॅक्टरांचे वितरण करीत असे. आता देशी बनावटीचे ट्रॅक्टर तसेच शक्तिप्रचलित नांगर (पॉवर टिलर); त्याचप्रमाणे महामंडळाच्या चिंचवड-पुणे येथील कृषि-अभियांत्रिकी विभागात, राज्यातील कृषी विद्यापीठे आणि तत्सम संस्था यांच्या सहकार्याने व स्वतंत्र रीत्या बनविलेली, पाचोरा येथील खत कारखान्याच्या परिसरात बनविलेली आणि राज्यातील लघू उद्योजकांकडून बनवून घेतलेली अशी शेतीस उपयोगी पडणारी अवजारे व साधने यांची विक्री महामंडळ करते; ठिकठिकाणी या अवजारांसाठी दुरुस्ती केंद्रे आणि पाचोरा येथे कृषी अभियांत्रिकी संशोधन व विस्तार विभाग चालविते.

(२) कृषि-उद्योग खते : महामंडळाचे रसायनी, पाचोरा व नांदेड येथे प्रत्येकी ४५,००० मे. टन उत्पादनक्षमतेचे कारखाने असून तेथे वेगवेगळ्या प्रतींची दाणेदार समतोल खते बनविली जातात. रसायनी येथे दाणेदार खतांच्या निर्मितीत कच्चा माल म्हणून बव्हंशी वापरल्या जाणाऱ्या सिंगल सुपर फॉस्फेटसाठी ४५,००० मे. टन उत्पादनक्षमतेचा कारखानाही आहे. त्याचप्रमाणे देवनार व पुणे येथे 'कंपोस्ट' खत कारखाने आहेत. सेंद्रिय खतांचा वापर वाढविण्याचे महामंडळाचे प्रयत्न चालू आहेत.

(३) जंतुनाशके : महामंडळ निरनिराळ्या प्रकारची जंतुनाशके तयार करवून घेते व त्यांची विक्री करते. अकोला येथे जंतुनाशकांची निर्मिती (प्रक्रिया) करणारा कारखाना उभारला जात आहे. याशिवाय शासनाच्या आदेशानुसार पीक संरक्षणासाठी असलेल्या योजनांना योग्य प्रकारची जंतुनाशके व कीटकनाशके पुरविणे व संत्राबागांवर फवारणी करणे, ही कामे केली जातात.

(४) पशुखाद्य : महामंडळाचे गोरेगाव व चिंचवड येथे प्रत्येकी ३०,००० मे. टन पशुखाद्य बनविण्याचे कारखाने असून महामंडळाने कोल्हापूर येथील १४,४०० मे. टन क्षमतेचा व यवतमाळ येथील बंद पडलेला ३०,००० मे. टन क्षमतेचा 'अलाप पशू कारखाना' हे दोन्ही कारखाने चालविण्यास घेतले आहेत.

कृषिप्रक्रिया : १९७२ साली महामंडळाने नागपूर येथील 'नोगा' (नागपूर ऑरेंज ग्रोअर्स असोसिएशन) हा फळे व भाज्या यांवर प्रक्रिया करून सरबते, मुरंबे, डबाबंद फळे इ. वार्षिक २,४०० मे. टन उत्पादनक्षमतेचा कारखाना ताब्यात घेऊन चालविण्यास सुरुवात केली आहे. त्याचप्रमाणे सिंधुदुर्ग जिल्ह्यात कासर्डे येथील गूळ व खांडसरी प्रक्रिया संस्थेचा कारखाना विकत घेऊन त्यामध्ये खांडसरीचे उत्पादन करण्यात येऊन कारखान्याच्या परिसरात रातांबे, फणस, आंबे इ. पासून खाद्यपदार्थ बनविले जातात. अननसांची प्रायोगिक लागवडही सुरू करण्यात आली आहे.

सेवाकार्ये : यांत शेतीस उपयोगी अशा लोखंडी व पोलादी पत्र्यांचे वितरण, 'कृषि-सेवा केंद्रे' स्थापन करणाऱ्यांसाठी प्रशिक्षण, अल्पभूधारकांना ट्रॅक्टर व इतर अवजारे भाड्याने देऊन योग्य मोबदल्यात

त्यांच्या जमिनींची नांगरट इ. कामे करून देणे, यांचा समावेश होतो.

महामंडळाला ३१ मार्च १९८३ पर्यंत महाराष्ट्र व केंद्र शासनांनी अनुक्रमे ३·० कोटी व २·५ कोटी रु. भाग भांडवल पुरविले होते. याशिवाय महामंडळाचा राखीव निधी ४·७५ कोटी रुपयांचा होता व ९·९३ कोटी रुपयांची कर्जे होती. असे एकूण उपयोगात आणलेले भांडवल २०·१८ कोटी रु. होते. १९८२-८३ या वर्षात त्याची एकूण विक्री ८३·० कोटी रुपयांची झाली व तीतून करपूर्व व करोत्तर अनुक्रमे १·८ कोटी रु. व ९२·६ लक्ष रु. नफा झाला. विक्रीमध्ये कृषि-उद्योग व मूलभूत खतांच्या विक्रीमुळे महामंडळाला ५३·१ कोटी रु. मिळाले. महामंडळाच्या उत्पादनापैकी १·८ कोटी रुपयांचे उत्पादन निर्यात केले गेले, यातील 'नोगा' उत्पादन १ कोटी रुपयांचे होते.

पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य कृषि महामंडळ : महाराष्ट्र राज्याने १९६१ साली कमाल जमीनधारणा कायदा करताना इतर राज्यांप्रमाणे ऊसमळ्यांचा अपवाद केला नाही. मात्र साखर कारखान्यांना ऊस पुरविणारी मोठ्या प्रमाणावरची व आधुनिक पद्धतीने चाललेली शेती विच्छिन्न होऊ नये, कारखान्यांना उसाच्या नियमित पुरवठ्याची हमी मिळावी व ऊसमळ्यांवरील हजारो शेतमजुरांची रोजगारी धोक्यात येऊ नये, या हेतूंनी कमाल धारणा कायद्याच्या २८ व्या कलमान्वये या सर्व शेतांचे संयुक्त शेतीत रूपांतर करण्याची व संयुक्त शेती अस्तित्वात येईपर्यंत (जास्तीतजास्त पाच वर्षांच्या मुदतीसाठी) या शेतांचे सरकारच्या अखत्यारातील कंपनीतर्फे वा महामंडळातर्फे व्यवस्थापन करण्याची तरतूद करण्यात आली. ह्या कलमाला अनुसरून १९५६ च्या कंपनी कायद्याखाली एक खाजगी मर्यादित कंपनी म्हणून ६ मार्च १९६३ रोजी हे महामंडळ नोंदविण्यात आले. महामंडळाचे सर्व भाग भांडवल सरकारने गुंतविलेले असून सरकारने नेमलेल्या संचालक मंडळातर्फे त्याचा कारभार चालतो. महामंडळाचे भरणा झालेले भाग भांडवल १·७५ कोटी रु. आहे. याव्यतिरिक्त जून १९८० अखेर महामंडळाने ७·७७ कोटी रुपयांची कर्जे काढली होती. महामंडळाकडे राखीव निधी नाही, पण चालू दायित्वे व तरतुदी यांच्या रूपात १०·५८ कोटी रु. असे एकूण भांडवल २०·१० कोटी रु. होते.

जून १९७९ पर्यंत एकूण १३ कारखान्यांची ३४,४९८ हेक्टर जमीन महामंडळाकडे आलेली असून त्यापैकी ३,१९४ हेक्टर जमीन पूर्वीच्या पट्टाकारांना महाराष्ट्र शेत जमीन (धारणा जमिनीवर कमाल मर्यादा) कायदा, १९६१–१९७० मध्ये त्याची दुरुस्ती झाल्यावर–त्याप्रमाणे परत करण्यात आली आहे. महामंडळाने १९७८-७९ या वर्षात ६,८९७·४ हेक्टरांवर उसाची लागवड केली होती. तसेच खरीप, रबी व उन्हाळ्यातील पिकांखाली ७,७११·३ हेक्टर जमीन होती. यामध्ये बीजोत्पादन, नेहमीची अन्नधान्ये, चारा आणि हिरवी खते यांसारखी पिके होती. १९७८-७९ च्या ऊस गाळण्याच्या हंगामात महामंडळाने ६,४०,६१७ मे. टन ऊस आठ खाजगी व पंधरा सहकारी साखर कारखान्यांना पुरविला होता.

महामंडळाचे व्यवस्थापन १९७८-७९ मध्ये अध्यक्ष, उपाध्यक्ष, व्यवस्थापन संचालक व इतर १५ सदस्यांच्या शासननियुक्त संचालक मंडळाकडे होते. परंतु १९८१-८२ सालासाठी त्याचा आकार अध्यक्ष, व्यवस्थापन-संचालक व इतर दोन सदस्य एवढाच करण्यात आला होता.

महामंडळाची आर्थिक परिस्थिती समाधानकारक नाही. जून १९७९ अखेर महामंडळाला एकंदर संचित तोटा ०·९२ कोटी रु. होता. जून १९८० अखेर तो २·२० कोटी रु. झाला. उसाच्या किंमतीचे नियंत्रण, खते, मजुरी इत्यादींवरचा लागवडीचा वाढता खर्च व साखर कारखान्यांकडून फार मोठ्या प्रमाणात दीर्घकाळ थकबाकी राहिल्याने काढाव्या लागलेल्या कर्जावरचे व्याज, अशी याची प्रमुख कारणे आहेत. जून १९७९ अखेर तीन वर्षांपेक्षा जास्त असलेल्या थकबाकीची रक्कम १·०६ कोटी रु. होती.

देशपांडे, स. ह.; पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य खादी व ग्रामोद्योग मंडळ : खादी व ग्रामोद्योगांना उत्तेजन देण्यासाठी महाराष्ट्र राज्य खादी व ग्रामोद्योग मंडळाची १९६० मध्ये स्थापना झाली. हे मंडळ सेवा–संघटना या स्वरूपात व ना नफा–ना तोटा या तत्त्वावर काम करते. खादी उत्पादन आणि काही अजिबात नष्ट झालेल्या, काही उतरती कळा लागलेल्या व इतर काही अशा २२ उद्योगांना प्रोत्साहन देऊन त्यांची पुनर्बांधणी करण्याची विशिष्ट जबाबदारी मंडळावर टाकलेली आहे. मंडळाने बंद पडण्याच्या मार्गावरील काही व्यवसायांचे पुनरुज्जीवन करून त्यांना सुव्यवस्थित करण्याची मोठी कामगिरी केली आहे. मंडळाच्या प्रयत्नांमुळे महाराष्ट्र राज्य सबंध देशात चामडे, मृत्पात्री, हातबनावटी कागद, बांबू व वेतकाम आणि तेल गाळणे या ग्रामीण उद्योगांत अग्रेसर आहे. याव्यतिरिक्त मंडळ खादी, पॉलिएस्टर खादी, लोकर, रेशीम, मधमाशा पाळणे, नीरा, साधा व ताडीचा गूळ, धान्ये व डाळी ह्यांवर प्रक्रिया, अखाद्य तेले व साबण, खड्ड्याच्या कांड्या, फळांवर प्रक्रिया व डबेबंद करणे, सुतारकाम, लोहारकाम, ॲल्युमिनियमची भांडी, औषधी वनस्पती, डिंक, आगपेट्या, काथ्या, लाख व गोबर–वायू संयंत्रे इ. उद्योगांना साहाय्य करते व या संबंधात पुढील प्रकारची विनिर्दिष्ट कार्ये करते : (१) ग्रामीण शिल्पी व कारागीर यांना तांत्रिक मार्गदर्शन, प्रशिक्षण व आर्थिक साहाय्य देणे; (२) त्यांना हत्यारे व साहित्य पुरविणे आणि त्यांच्या उत्पादनाची विक्री होण्याला मदत करणे, यांसाठी मंडळ अनेक विक्री केंद्रे चालविते; (३) प्रशिक्षण घेत असताना प्रशिक्षार्थ्यांना विद्यावेतन देणे; (४) संशोधन करून ग्रामीण उद्योगांच्या उत्पादनात सुधारणा घडविणे व त्यांची उत्पादकता वाढविणे; (५) कारागिरांची रोजगार हमी योजना कार्यान्वित करून त्यांना हत्यारे, इतर सामग्री तसेच कर्ज मिळवून देणे.

पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य गृहनिर्माण व क्षेत्रविकास प्राधिकरण : राज्यातील घरबांधणी व क्षेत्रीय विकास साधण्यासाठी शासकीय स्तरावर स्थापन करण्यात आलेली संस्था. १९२६ साली १० कोटी रुपये खर्चून मुंबई शहरात गरीब जनतेसाठी व औद्योगिक कामगारांसाठी बांधलेल्या ३०,००० गाळ्यांचा अपवाद सोडला, तर स्वातंत्र्यपूर्व काळात सर्वसामान्य लोकांसाठी घरे बांधण्याचा शासनाने कधीच प्रयत्न केला नाही. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात ग्रामीण भागातून मुंबईसारख्या शहरात माणसांची प्रचंड आवक झाली व त्यामुळे मुंबईसारख्या आधीच दाट लोकवस्ती असलेल्या शहरातील राहत्या घरांचा प्रश्न तीव्रतर झाला. स्वातंत्र्यप्राप्तीबरोबर देशाची फाळणी होऊन लक्षावधी निर्वासित भारतात आले, त्यामुळे गृहसमस्या अधिकच कठीण झाली. या दुर्दैवी लोकांना घरे पुरविण्याची जबाबदारी शासनाने एक राष्ट्रीय कर्तव्य म्हणून आपल्या शिरावर घेतली. प्रारंभी शासकीय गृहनिर्माण कार्य सार्वजनिक बांधकाम खात्यातर्फेच होत असे. परंतु गृहसमस्येने अत्यंत गंभीर स्वरूप धारण केल्यामुळे १९४६ साली या खात्याच्या अंतर्गत ही जबाबदारी सांभाळण्याकरिता गृहनिर्माण खाते स्थापन करण्यात आले. पुढे घरबांधणीच्या कामाचा वाढता व्याप सांभाळण्यासाठी १९४९ च्या प्रारंभी 'बाँबे हाउसिंग बोर्ड' या नावाने एक स्वायत्त संविधिमान्य मंडळ स्थापन करण्यात आले. महाराष्ट्र राज्य निर्मितीनंतर १ मे १९६०

पासून याच मंडळास 'महाराष्ट्र हाउसिंग बोर्ड' असे नामाभिधान प्राप्त झाले. विदर्भाच्या आठ जिल्ह्यांकरिता या वेळेस मध्य प्रदेश गृहनिर्माण कायदा १९५० याअन्वये प्रस्थापिलेले 'विदर्भ गृहनिर्माण मंडळ' होते.

मंडळाच्या गृहनिर्माण योजना पुढीलप्रमाणे होत्या : (१) गलिच्छ वस्ती निर्मूलन, (२) अल्प उत्पन्न गट, (३) मध्यम उत्पन्न गट, (४) अत्यल्प उत्पन्न गट, (५) अर्थ साहाय्यातील औद्योगिक कामगार गृहबांधणी, तसेच (६) औद्योगिक कामगारांसाठी कारखानदार सहभागी योजना व (७) निसर्गकोपाने बेघर झालेल्यांसाठी योजना.

कालांतराने शासनाने 'मुंबई इमारत दुरुस्ती व पुनर्रचना' आणि 'महाराष्ट्र गलिच्छ वस्ती सुधारणा' ही संविधिमान्य स्वायत्त मंडळे तत्संबंधीच्या अनुक्रमे १९६९ व १९७३ मधील कायद्यांन्वये प्रस्थापिली. नंतर १९७६ मध्ये या सर्व कायद्यांचे एकत्रीकरण, सुधारणा व मंडळांच्या कार्याचे सुसूत्रीकरण करण्याच्या उद्देशाने 'महाराष्ट्र गृहनिर्माण आणि क्षेत्रविकास' हा कायदा करून या नावाचे स्वायत्त संविधिमान्य प्राधिकरण ५ डिसेंबर १९७७ रोजी प्रस्थापिले. या प्राधिकरणामुळे वर उल्लेखिलेल्या सर्व मंडळांच्या योजना तसेच दुर्बल घटकांसाठी घरबांधणीचा कार्यक्रम, झोपडपट्टीयांना सुविधा पुरविणे, भूसंपादन व भूसुविधा, नागरी विभागांत जागा व सुविधा प्राप्त करून देणे व उच्च उत्पन्न गटांसाठी गृहनिर्मिती, ही सर्व कार्ये सुसूत्रित होत आहेत. प्राधिकरणाने घरे बांधण्याच्या कार्यक्रमांसाठी आपल्या आधिपत्याखाली पुढील पाच प्रादेशिक मंडळे प्रस्थापित केली आहेत :

मंडळे	कार्यक्षेत्र : जिल्हे
१ मुंबई गृहनिर्माण व क्षेत्रविकास मंडळ.	मुंबई व उपनगरे.
२ कोकण ,, ,,	ठाणे, रायगड, रत्नागिरी व सिंधुदुर्ग.
३ पुणे ,, ,,	पुणे, सातारा, सांगली, कोल्हापूर व अहमदनगर.
४ औरंगाबाद ,, ,,	नासिक, धुळे, जळगाव व मराठवाडा.
५ नागपूर ,, ,,	विदर्भ.

मंडळे आणि प्राधिकरण यांनी ३१ मार्च १९८३ पर्यंत एकूण १,४८,०६९ गाळे बांधले असून १०,५६९ गाळ्यांची बांधणी चालू होती. तसेच त्यांनी ४,३६२ भूखंडांचे विकसन केले. यांवर सु. १४५ कोटी रु. खर्च झालेला आहे. गाळ्यांपैकी ८० टक्के गाळे आर्थिक दृष्ट्या दुर्बल व अल्प उत्पन्न गटांसाठी होते. गलिच्छ वस्ती निर्मूलन योजनेवर या काळात ३४·६५ कोटी रु. खर्च झाला असून योजनेचा लाभ २९·४५ लाख लोकांना झाला. भूसंपादन योजनेत ३४ नगरपालिकांच्या हद्दीतील १,०१३ हेक्टर जागा संपादन कार्यान्वित आहे.

गृहनिर्मितीचे कार्यक्रम 'ना नफा ना तोटा' या तत्त्वावर आखले जातात. प्रत्येक योजनेत गाळ्यांची वापराची जागा व सुखसोई तसेच त्यांच्यावर केल्या जाणाऱ्या खर्चाची कमाल मर्यादा शासनाने जमिनीच्या किंमतीसह ठरवून दिलेली असते. गृहनिर्माण योजनांमधील वसाहतींत सामाजिक, शैक्षणिक व सांस्कृतिक सुविधा उपलब्ध करून दिल्या जातात. मध्यम व अल्प उत्पन्न गट योजनांमधील केवळ भाड्याने देण्यात येणाऱ्या गाळ्यांपैकी काही गाळे राज्य शासनाचे कर्मचारी, तसेच वीज मंडळ व तत्सम संस्थांचे कायम कर्मचारी व वृत्तपत्रांचे वातमीदार यांसाठी मुद्दाम राखून ठेवले जातात. गलिच्छ वस्ती सुधारणा योजनेमध्ये झोपडी रहिवाशास त्याने व्यापलेली जमीन भाडेपट्ट्याने देणे, किमान नागरी सुविधा प्राप्त करून देणे व झोपडी दुरुस्तीसाठी १,५००–३,००० रु. कर्ज सवलतीच्या व्याज दराने देणे, अशा तरतुदी आहेत.

प्राधिकरण निर्मितीपूर्वीची मंडळे वित्तपुरवठ्यासाठी सुरुवातीला शासनाकडून मिळणारी अनुदाने व कर्जे यांवर सर्वस्वी अवलंबून असत. कालांतराने ती खुल्या बाजारात व भारतीय आयुर्विमा निगम, भारतीय सर्वसाधारण विमा निगम, गृहनिर्मिती नागरी आणि विकास निगम (हुडको) यांसारख्या निगमांकडून कर्जे उभारू लागली. प्राधिकरणासही या सर्व प्रकारे वित्तपुरवठा होतो.

प्राधिकरणाच्या कार्याव्यतिरिक्त शासनाच्या या विषयात इतरही योजना आहेत. त्यांपैकी प्रमुख पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) ग्रामीण गृहनिर्माण व (२) झोपड्यांच्या छपरांना मंगलोरी कौले घालणे. या योजना जिल्हा परिषदांवर सोपविल्या आहेत. (३) मुंबई महानगर विभागात आंतरराष्ट्रीय विकास संस्था या जागतिक बँक गटातील संस्थेच्या साहाय्याने २६० कोटी रुपयांचा उभारण्यात आलेला 'लघु-उत्पन्न निवारा प्रकल्प'; यामध्ये ८५,००० घरांचा साठा (भूखंड व सेवा या स्वरूपात) निर्माण करणे व गलिच्छ वस्तीतील एक लाख निवाऱ्यांचा विकास करून त्यांना नागरी सुविधा देणे, या वस्त्यांचे व्यवस्थापन करणे, तेथील रहिवाशांना तांत्रिक मदत आणि शिक्षण पुरविणे इ. कार्यक्रम आहेत. (४) याशिवाय कर देत असलेल्या इमारतींची दुरुस्ती चालू असताना अचानक कोसळलेल्या इमारतींच्या अपघातांतील बळींना मुख्यमंत्री निधीमधून सानुग्रह मदत करण्यात येते. भारतीय आयुर्विमा निगमाने यासाठी अल्प व्याजदराने वरील निधीला कर्ज दिले आहे.

एकंदर गृहपुरवठा समस्येच्या मानाने वर उल्लेखिलेले कार्य अजूनही अपुरे आहे. तथापि लोकशाही समाजवादाच्या तत्त्वांनुसार मूलभूत गरजा भागविण्याची जबाबदारी शासनाने स्वीकारली असल्याची साक्ष, या अर्थाने ते महत्त्वपूर्ण आहे.

पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य चर्मोद्योग विकास महामंडळ (लिडकॉम) : चर्मोद्योग हा महाराष्ट्र राज्यातील एक महत्त्वाचा उद्योग असून त्यामध्ये दुर्बल वर्गांमधील व्यक्ती मोठ्या संख्येने काम करतात. या उद्योगाच्या सर्वांगीण विकासासाठी महाराष्ट्र शासनाने १९७४ मध्ये महाराष्ट्र राज्य चर्मोद्योग विकास महामंडळाची स्थापना केली. एप्रिल १९७७ – १३ डिसेंबर १९७८ या काळात हे महामंडळ महाराष्ट्र राज्य लघुउद्योग विकास महामंडळाची दुय्यम संस्था म्हणून काम करीत होते. त्यानंतर ते पूर्णपणे स्वतंत्र करण्यात आले. दर्यापूर, हिंगोली, कोल्हापूर व सातारा येथे महामंडळाचे चार कारखाने आहेत. त्यांपैकी पहिल्या तीन ठिकाणी निरनिराळ्या प्रकारची पादत्राणे बनविली जातात, तर साताऱ्याच्या कारखान्यात केवळ तळव्याचे चामडे बनविले जाते. औरंगाबाद जिल्ह्यात गेवराई येथे २,७८,७०९ चौ. मी. तयार चामडे निर्यात व्यापारासाठी बनविण्याचा संयुक्त क्षेत्रीय प्रकल्प महामंडळाद्वारे उभारला जात आहे. तसेच धारावी येथील चर्मवस्तु उत्पादकांचे पुनर्वसन करण्याच्या उद्देशाने देवनार येथे चर्मनगरी बनविण्याची योजनाही महामंडळाने हाती घेतली आहे. चर्मोद्योगामधील लघुउद्योजकांच्या मालाची विक्री व्हावी, या दृष्टीने महामंडळाने भुसावळ व वांद्रे येथे दोन विक्री केंद्रे सुरू केली आहेत. लघुउद्योजकांचा माल लोकप्रिय व्हावा या हेतूने हे महामंडळ देशात निरनिराळ्या ठिकाणी भरणाऱ्या व्यापार-जत्रांमध्ये भाग घेते. १९७९-८० या वर्षी महामंडळाने ३७·१४ लाख रु. किंमतीच्या मालाची उलाढाल केली.

पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य पर्यटन विकास महामंडळ : महाराष्ट्रातील विविध पर्यटनस्थळांचा विकास करण्यासाठी राज्य शासनाने स्थापिलेले महामंडळ. महाराष्ट्रात पुरातन कला व शिल्प, निसर्गसौंदर्य, धार्मिक व ऐतिहासिक ठिकाणे, वन्य पशुपक्ष्यांची अभयारण्ये इ. पर्यटकांसाठी आकर्षक स्थळे आहेत. मुंबई शहर जगाच्या प्रमुख सागरी व हवाई मार्गांवर असून ते भारतातील इतर शहरांशी खुष्कीच्या व हवाई मार्गांनी जोडलेले असल्याने भारताला भेट देणाऱ्या विदेशी पर्यटकांपैकी ५४ टक्के पर्यटक मुंबईला व महाराष्ट्राला भेट देतात. त्यामुळे महाराष्ट्रात पर्यटनव्यवसायाला चालना देऊन त्याचा विकास करण्यासाठी व तत्संबंधीच्या शासकीय बाबींची योग्य व्यवस्था करण्यासाठी महाराष्ट्र शासनाने पर्यटन संचालनालय नेमलेले आहे. या संचालनालयाची प्रचालनात्मक आणि वाणिज्यिक स्वरूपाची कामे करण्यासाठी 'महाराष्ट्र राज्य पर्यटन विकास महामंडळा'ची २० जानेवारी १९७५ रोजी स्थापना झाली असून संचालनालयाकडे आता फक्त नियामक व शासकीय स्वरूपाची कार्ये आहेत.

महामंडळ पुढील कार्ये करते : (१) सहली : पर्यटकांच्या दृष्टीने महाराष्ट्रातील व गोव्यातील ठिकाणांना भेट देण्यासाठी महामंडळाने मुंबई व पुणे येथून दैनंदिन, द्विसाप्ताहिकी किंवा मोसमी सहलींची व्यवस्था केली आहे. याशिवाय इतर राज्यांतील प्रेक्षणीय स्थळे पाहण्यासाठी त्याचप्रमाणे पर्यटक-समूहांसाठी त्यांच्या इच्छेनुसार महामंडळ सहली आयोजित करते. सहलींसाठी महामंडळाच्या मालकीच्या आराम बसगाड्या, वातानुकूलित बसगाड्या व प्रवासी टॅक्सी-गाड्या आहेत.

(२) पर्यटक निवास, हॉटेले व उपाहारगृहे : महाराष्ट्रात पर्यटकांच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या २५ ठिकाणी महामंडळाने एकूण ३,००० व्या वर पर्यटकांची सोय होईल, असे पर्यटक निवास व शिर्डी येथे पहिल्या दर्जाचे हॉटेल बांधलेले आहे. औरंगाबाद येथे आशियामधील एक आदर्श म्हणून वाखाणलेले युवक वसतिगृह आहे. याशिवाय पुणे येथे महानगरपालिकेकडून भाडेपट्ट्याने घेतलेले 'हॉटेल सारस' महामंडळ चालविते. त्याचप्रमाणे काही पर्यटक निवासांतील उपाहारगृहांचे व्यवस्थापनही ते करते.

(३) स्मरणवस्तू : कागद, धातू, लाकूड, काच, कापड इत्यादींपासून स्मरणवस्तू तयार करून त्यांची विक्री करणे.

(४) प्रसिद्धी : पर्यटकांना आकर्षित करणाऱ्या ठिकाणांची माहिती प्रसृत करणे व निरनिराळ्या प्रकारचे माहितीवजा साहित्य, चित्रपट, माहितीपट, श्राव्य दृश्ये तयार करणे इत्यादी. राष्ट्रीय स्पर्धांमध्ये यांपैकी काही कृतींना पारितोषिके मिळाली आहेत.

(५) विकास कार्य : निरनिराळ्या प्रकारच्या स्थानांचा पर्यटकीय दृष्टिकोनातून विकास करण्यासाठी तेथे पर्यटक-निवास व इतर प्रकारची वसतिस्थाने बांधणे व त्या स्थानांची शोभा वाढविणे.

महामंडळाचे ३१ मार्च १९८० रोजी भरणा झालेले भाग भांडवल १·७५ कोटी रु. होते. याशिवाय ९६·४ लक्ष रु. कर्ज शासनाने पुरविले होते. याव्यतिरिक्त महामंडळास वित्तीय संस्थांकडून कर्जे उपलब्ध होतात. ३१ मार्च १९८० रोजी महामंडळाकडे भांडवल, कर्जे व दायित्वे आणि तरतुदी मिळून ४·५८ कोटी रु. वित्त होते. सुरुवातीपासून बरेचसे पर्यटक-निवास व्यवहार आतबट्ट्याचे असल्याने महामंडळ तोट्यात असून ३१ मार्च १९८० पर्यंत तोट्याची एकूण रक्कम १·६९ कोटी रुपये झाली होती. परंतु त्यानंतर पर्यटकांच्या वाढत्या संख्येमुळे ही परिस्थिती हळूहळू सुधारत गेली. पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ : शैक्षणिक विकास व संशोधन करणारे मंडळ. २७ जानेवारी १९६७ रोजी पुणे येथे स्थापना. शालेय विद्यार्थ्यांना रास्त दरात दर्जेदार पाठ्यपुस्तके उपलब्ध होण्यासाठी राज्यस्तरावर काम करणाऱ्या स्वायत्त संस्थेकडे पाठ्यपुस्तकांच्या निर्मितीचे काम सोपवावे, अशा स्वरूपाची शिफारस कोठारी शिक्षण आयोगाने (१९६६) केली होती. तिला अनुसरून या मंडळाची स्थापना झाली. प्रस्तुत मंडळ ही एक सार्वजनिक विश्वस्त संस्था आहे.

मंडळाची उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) शालोपयोगी पाठ्यपुस्तके, शिक्षकांकरिता हस्तपुस्तके व विद्यार्थ्यांसाठी व्यवसायपुस्तके तसेच शिक्षणविषयक इतर साहित्य तयार करणे, (२) प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षण आणि शिक्षणाच्या इतर शाखा यांतील अभ्यासक्रम व पाठ्यक्रम यांच्या सुधारणेसाठी तसेच पाठ्यपुस्तक निर्मिती, साहाय्यभूत शैक्षणिक साधने आणि विविध शिक्षणसाधने यांवरील साहित्याविषयी संशोधन करणे, (३) शिक्षणाच्या सर्वसाधारण दर्जामध्ये सुधारणा व्हावी या हेतूने अभ्यासक्रम व पाठ्यक्रम तयार करणे, त्याचा विकास करणे आणि शासनास किंवा अन्य योग्य प्राधिकरणास त्याची शिफारस करणे, (४) सर्व शाखांमध्ये शिक्षणाची प्रगती व्हावी यासाठी उपयुक्त किंवा आवश्यक अशा पुस्तकांचे व साहित्याचे मुद्रण, विक्रय व वितरण करणे, (५) शासनास देणगीदाखल मिळालेल्या कागदपत्रांचा संग्रह व उपयोग करणे आणि त्यासंबंधीचा हिशोब ठेवणे तसेच शासनाच्या वतीने पाठ्यपुस्तके मोफत पुरविण्याविषयी योजना कार्यान्वित करणे.

मंडळाचे पुढीलप्रमाणे नऊ विभाग पाडण्यात आले आहेत : (१) विद्याविभाग, (२) सामान्य प्रशासन विभाग, (३) वितरण विभाग, (४) वित्त विभाग, (५) अंतर्गत-लेखापरिक्षण विभाग, (६) निर्मिती विभाग, (७) संशोधन विभाग, (८) ग्रंथालय विभाग, (९) किशोर विभाग.

मंडळाचे मुख्य कार्यालय पुणे येथील 'बालभारती' नामक इमारतीत असून निर्मिती विभाग वरळी (मुंबई) येथे आहे. यांशिवाय पुणे, नागपूर, मुंबई (गोरेगाव) व औरंगाबाद या चार ठिकाणी मंडळाची पाठ्यपुस्तक-भांडारे व वितरण केंद्रे आहेत. राज्यातील शैक्षणिक संस्थांनी मंडळाकडे नोंदणी करून क्रमिक पुस्तकांची मागणी केल्यास पुस्तक-विक्रेत्यांप्रमाणेच शैक्षणिक संस्थांना पुस्तकांच्या खरेदीकिंमतीवर १५% वटाव दिला जातो. राज्यातील काही जिल्ह्यांमध्ये क्रमिक पुस्तकांचे वितरण सहकारी संस्थेमार्फतच केले जाते.

मंडळाच्या धोरणविषयक सर्व बाबी नियामक मंडळ आखते व या नियामक मंडळातर्फेच पाठ्यपुस्तक मंडळाचे व्यवस्थापन चालते. राज्याचे शिक्षणमंत्री व शिक्षण संचालक हे या मंडळाचे अनुक्रमे पदसिद्ध अध्यक्ष व उपाध्यक्ष आहेत. नियामक मंडळावर या दोघांसह नऊ पदसिद्ध व सहा अपदसिद्ध सदस्य असतात. अपदसिद्ध सदस्यांची नियुक्ती शासनातर्फे सर्वसाधारणपणे दर तीन वर्षांनी होते. मंडळाचे व्यवस्थापन पुढील समित्यांमार्फत चालते : (१) कार्यकारी समिती, (२) वित्त समिती, (३) विद्यापरिषद, (४) संशोधन–सल्लागार परिषद व (५) निर्मिती व वितरण परिषद.

मंडळाची उद्दिष्टे साध्य करण्याच्या दृष्टीने आवश्यकतेनुसार अधिक समित्या व उपसमित्या नियुक्त करण्याचे अधिकार नियामक मंडळास आहेत. अभ्यासक्रमावर आधारित पाठ्यपुस्तके तयार करण्यासाठी भाषा विषयांच्या एकूण सात समित्या (मराठी, हिंदी, उर्दू, गुजराती, कन्नड, सिंधी, इंग्रजी) आहेत. इतिहास, भूगोल, गणित, शास्त्र या भाषेतर विषयांसाठीही समित्या आहेत.

मंडळाच्या स्थापनेच्या वेळी शासनाने त्यांच्याकडील उपलब्ध पाठ्यपुस्तके (किंमत रु. ४२·८१ लक्ष) तसेच रोख २७·६० लक्ष रु. वेळोवेळी कर्जरूपाने दिले. त्या सर्व रकमेची मंडळाने व्याजासह परतफेड केली आहे. मंडळाला दरवर्षी लागणारे खेळते भांडवल

सु. ८ ते १० कोटी रु. हे बँकांकडून कर्जरूपाने पुस्तकसाठ्याच्या तारणावर वेळोवेळी मिळविले जाते व त्याची परतफेड पुस्तकविक्रीद्वारे मिळालेल्या रकमेतून केली जाते.

पाठ्यपुस्तकांची निर्मिती : मंडळ अस्तित्वात आल्यानंतर अवघ्या चार वर्षांच्या कालावधीत इयत्ता १ ते ७ पर्यंतची पाठ्यपुस्तके तयार करण्यात आली. मंडळनिर्मित इ. १ ते ७ पर्यंतची पाठ्यपुस्तके मराठी, हिंदी, उर्दू, गुजराती, कन्नड, इंग्रजी आणि सिंधी (अरबी व देवनागरी लिपींत) या सात भाषांत प्रकाशित करण्यात आली.

राज्यात १९७२ मध्ये १० + २ + ३ या नव्या आकृतिबंधानुसार इयत्ता ८ ते १० च्या अभ्यासक्रमाची पुनर्रचना झाली. पुनर्रचित अभ्यासक्रमावर आधारित इयत्ता ८ वी इतिहास, बीजगणित व भूमिती या विषयांची पाठ्यपुस्तके मंडळाने खाजगी प्रकाशनासोबतच प्रकाशित केली. १९७३-७४ पासून महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक शिक्षण मंडळाने तयार केलेल्या इयत्ता ८ ते १२ ह्या पाठ्यपुस्तकांची छपाई व वितरण याचे काम मंडळाने स्वीकारले. अशा प्रकारे आतापर्यंत मंडळाने इयत्ता १ ते ७ पर्यंतची एकूण ३९५ पाठ्यपुस्तके तयार केली आहेत. त्याचप्रमाणे महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळाच्या इयत्ता ८ ते १२ पर्यंतच्या एकूण ३३१ पाठ्यपुस्तकांची निर्मिती व वितरण यांचे कामही मंडळ प्रतिवर्षी करत आहे. इयत्ता १ ते ७ च्या भाषा व गणित या विषयांच्या नव्या मालेचे काम मंडळाने पूर्वीच क्रमशः हाती घेतले असून गणिताच्या मालेतील अखेरचे म्हणजेच इयत्ता ७ वीचे गणिताचे पाठ्यपुस्तक १९८४-८५ या वर्षी प्रकाशित झाले आहे.

पाठ्यपुस्तकांच्या निर्मितीबरोबरच मंडळाने इयत्ता १ ते ७ पर्यंतच्या विद्यार्थ्यांसाठी स्फूर्तिगीतांचे एक पुस्तक तयार करून ते प्रसिद्ध केले. पाठ्यपुस्तकांतील काही निवडक कविता तसेच स्फूर्तिगीतांतील काही गीते निवडून मंडळाने १८ गीतांच्या ध्वनिमुद्रिका प्रकाशित केल्या आहेत. त्यांचे संगीत दिग्दर्शन वसंत देसाई यांनी केले तसेच *बालभारती गीतमंजुषा* प्रसिद्ध करून या गीतांची स्वरलिपीही उपलब्ध करून दिली.

मंडळाने इयत्ता पहिली आणि दुसरीच्या मराठी *बालभारती*वर आधारित 'बोलकी बालभारती' ही ध्वनिफीतही प्रसिद्ध केली आहे.

मंडळाने इयत्ता पहिलीच्या सहा भाषांतील *बालभारती* या पाठ्यपुस्तकावर आधारित हस्तपुस्तिका, इयत्ता दुसरीच्या सात भाषांतील *बालभारती* या पाठ्यपुस्तकांच्या शिक्षक आवृत्त्याही प्रकाशित केल्या आहेत. या साहित्याबरोबरच मंडळाने *छत्रपती शिवाजी महाराज स्मृतिग्रंथ*, *संस्कारवाचनमाला*, *कार्यानुभव–शिक्षक–मार्गदर्शिका*, *विज्ञान-अध्यापन संयोजन*, बालगीते, बालगोष्टी, मुलांसाठी खेळ तसेच महात्मा गांधींची *आत्मकथा* (पुनर्मुद्रण), *धडपडणारे शिक्षक*, 'आत्मचरित्र माले'तील दादासाहेब रेगे यांचे *माझे जीवन : माझी बाळं* हे पहिले आत्मचरित्र इ. विविध स्वरूपाचे पाठ्येतर साहित्य प्रकाशित केले आहे. श्रीमती राधाबाई शेवडे यांचे दुसरे आत्मचरित्र प्रकाशनमार्गावर आहे. मंडळाने *शालेय शब्दकोश* तयार केला असून त्याची छपाई सुरू आहे.

नॅशनल कौन्सिल ऑफ एज्युकेशन रिसर्च अँड ट्रेनिंग (एन्. सी. ई. आर्. टी., स्थापना १९६१) नवी दिल्ली या संस्थेने विज्ञानविषयक अभ्यासक्रम आखून त्यावर आधारित पाठ्यपुस्तके तयार केली. ती पाठ्यपुस्तके मराठी भाषेत प्रकाशित करण्याचे कार्य मंडळाने हाती घेतले. याशिवाय मूळ इंग्रजी पुस्तके; इयत्ता ३ व ४ ची पाठ्यपुस्तके उर्दू भाषेतही मंडळाने छापून ती प्रसिद्ध केली आहेत. तसेच या विषयांच्या शिक्षक-मार्गदर्शिकाही प्रसिद्ध केल्या आहेत.

मंडळाचे शैक्षणिक संशोधन कार्य दोन स्तरांवर चालते. कार्यालयीन स्तरावर अधिक व्याप्तीचे व महत्त्वाचे असे काही संशोधन प्रकल्प हाती घेण्यात येतात. याशिवाय 'संशोधन प्रकल्प', आर्थिक साहाय्य योजनेनुसार दरवर्षी काही प्रकल्प दिले जातात. हे प्रकल्प सर्वसाधारणपणे प्रशिक्षण महाविद्यालये, अध्यापक विद्यालये यांमधील प्राध्यापक तसेच प्राथमिक व माध्यमिक शाळांतील शिक्षक यांना देण्यात येतात. संशोधन प्रकल्पाशिवाय काही अन्य शैक्षणिक उपक्रम या विभागातर्फे घेतले जातात. उदा., पाठ्यपुस्तक लेखक कृतिसत्र, शैक्षणिक संशोधन व्याख्यानमाला, अखिल भारतीय पाठ्यपुस्तक प्रदर्शन इत्यादी.

किशोर मासिक : मंडळाने ८ ते १४ या वयोगटातील मुलांसाठी शैक्षणिक दृष्ट्या दर्जेदार असे *किशोर* मासिक सुरू केले आहे. मंडळाच्या या मासिकाला राष्ट्रीय स्तरावरील अनेक पारितोषिके मिळाली आहेत.

देशात २ ऑक्टोबर १९७८ साली राष्ट्रीय प्रौढ शिक्षण कार्यक्रम मोठ्या प्रमाणावर सुरू झाला. या कार्यासाठी औरंगाबाद येथे राज्य प्रौढशिक्षण संस्था स्थापन झाली. ही संस्था प्रौढशिक्षणासाठी जी पाठ्यपुस्तके, पूरक साहित्य आणि अध्यापन साहित्य तयार करते, त्यांची छपाई, निर्मिती आणि वितरण यांचे काम पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळ करते. १९८०-८१ पासून मंडळाने वही-वितरण योजना सुरू केली आहे. विद्यार्थ्यांसाठी शासनातर्फे वह्या तयार करण्यात येऊ लागल्या. त्यांचे वितरणही पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळामार्फत होते.

पाटील, शंकर

महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ : महाराष्ट्र राज्य शासनाने १ डिसेंबर १९८० रोजी स्थापना केलेले मंडळ. १९६० साली ⇨ *महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ* स्थापन झाले होते; त्याचे विभाजन करण्यात येऊन हे मंडळ एक राज्यस्तरीय मंडळ म्हणून स्वतंत्रपणे अस्तित्वात आले. तेव्हापासून तर्कतीर्थ ⇨ *लक्ष्मणशास्त्री जोशी* हे मंडळाचे अध्यक्ष व मराठी विश्वकोशाचे प्रमुख संपादक आहेत. मंडळाचे अध्यक्ष व सदस्य यांची नेमणूक राज्यशासनातर्फे दर तीन वर्षांनी करण्यात येते. विश्वकोशाचे संपादन कार्यालय वाई येथे आहे. विश्वकोश कार्यालयात विज्ञान व तंत्रविद्या, मानव्य, कला व प्रशासन अशा चार शाखा असून त्यांत सु. ५० संपादकीय कार्यकर्ते काम करतात. विश्वकोशाचे ग्रंथालय अद्ययावत असून त्यात ३६ हजारांहून अधिक संदर्भग्रंथ आहेत. विश्वकोशाच्या छपाईसाठी राज्य शासनातर्फे वाई येथेच एक खास मुद्रणालय स्थापन करण्यात आले आहे.

विश्वकोशाचे पहिले १७ खंड हे संहिताखंड असून (प्रत्येकी सु. १,२०० पृष्ठे) पुढील १८, १९ व २० या क्रमांकांचे खंड अनुक्रमे परिभाषाखंड, नकाशाखंड व सूचिखंड असे आहेत. संहिताखंडांपैकी पहिल्या १२ खंडांची छपाई पूर्ण झालेली आहे. विश्वकोश हा सर्वविषयसंग्राहक असून, त्यात सु. १०० विषयोपविषयांच्या महत्त्वाच्या अंगोपांगांची माहिती लहानमोठ्या नोंदी करून दिली आहे. आधुनिक ज्ञानविज्ञानक्षेत्र सारभूतपणे पण संक्षेपाने त्यात सामावलेले आहे. नोंदींची रचना मराठी वर्णक्रमानुसार अकारविल्हे केली आहे. १९६५ मध्ये मराठी विश्वकोश परिचय-ग्रंथ प्रकाशित करून विश्वकोशाच्या अंतर्बाह्य स्वरूपाची कल्पना काही नोंदी, चित्रे व नकाशे देऊन स्पष्ट करण्यात आली; तर १९७३ साली परिभाषासंग्रहाचा १८ वा खंड प्रकाशित करण्यात आला. संहिताखंडांच्या म्हणजे पहिल्या १७ खंडांच्या छपाईनंतर सुधारित परिभाषासंग्रहाचा हा खंड प्रसिद्ध करण्यात येणार आहे. त्याचे स्वरूप व्याख्याकोशासारखे राहील.

१९ वा नकाशा खंड हा एका स्वतंत्र विभागातर्फे तयार करण्यात येत असून मराठीतील सर्वांगीण असा तो पहिलाच नकाशासंग्रह ठरेल. [→ ॲटलास; कोशवाङ्मय; परिभाषा; विश्वकोश].

या विश्वकोशासाठी अनेक विषयांतील तज्ञ लेखन-समीक्षणाचे काम करीत आहेत. मानव्यविद्यांइतकीच म्हणजे सु. १०,००० पृष्ठे विज्ञान व तंत्रविद्या या शाखेतील विषयांसाठी दिलेली असल्याने सर्वविषय-संग्राहक अशा कोशसाहित्यात मराठी विश्वकोश वैशिष्ट्यपूर्ण ठरतो. मुख्यतः उच्च शिक्षण घेणारा आजउद्याचा विद्यार्थिवर्ग, शिक्षित प्रौढ, शिक्षक व इतर अभ्यासक यांसारख्या वाचकवर्गासाठी विश्वकोशाची रचना करण्यात आली आहे. आधुनिक ज्ञानविज्ञाने जनतेला तिच्या भाषेतून सुलभपणे व सुबोधपणे परिचित करून देणे, ही स्वातंत्र्योत्तर काळातील भारतीय समाजाची ऐतिहासिक गरज होती व आहे. मराठी विश्वकोश निर्मितीमागे जनतेच्या भाषेत ज्ञानसंक्रमण करणे हीच सांस्कृतिक भूमिका आहे.

मंडळाचे अध्यक्ष आणि मराठी विश्वकोशाचे प्रमुख संपादक तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी यांच्या मार्गदर्शनाखाली मराठी विश्वकोशाच्या संपादनाचे काम वेगाने वाटचाल करीत आहे. मराठी भाषेतून आधुनिक ज्ञानविज्ञानांची माहिती देणारा अनन्यसाधारण संदर्भग्रंथ म्हणून मंडळाच्या या विश्वकोशरचनेची उपयुक्तता फार मोठी आहे. या मंडळाने बाल विश्वकोश व कुमार विश्वकोश तयार करण्याचीही योजना आखलेली आहे. .जाधव, रा. ग.

महाराष्ट्र राज्य मार्ग परिवहन महामंडळ :

महाराष्ट्र राज्यामध्ये मोटारींद्वारा प्रवाशांची व्यापारी तत्त्वावर वाहतूक करण्याकरिता १९६१ साली स्थापन करण्यात आलेले महामंडळ. पहिले महायुद्ध संपल्यानंतर १९२० मध्ये भारतात शिल्लक सैनिकी वाहनांच्या विक्रीमुळे मोटारींद्वारा व्यापारी वाहतुकीला संधी मिळाली. १९३० पर्यंत हा व्यवसाय चांगला वाढला आणि आगगाड्या व खासगी बस-चालक यांच्यात वाहतूक दरांबद्दल स्पर्धा सुरू झाली व आगगाड्यांना तोटा सोसावा लागला. हा प्रश्न सोडविण्यासाठी मोटार वाहने कायदा १९३९ मध्ये अंमलात आल्यावर रस्ता वाहतूक विकासाचे नियंत्रण करण्याचे धोरण ठरविले गेले. पुढे १९४६ मध्ये खाजगी चालक, राज्य सरकारे व रेल्वे यांनी त्रिपक्षीय वाहतूक उपक्रम चालू करावेत असे ठरले. पण १९४८ च्या रस्ता वाहतूक निगम कायद्यानंतर राज्य शासनांनी आपल्या मालकीची सांविधिक वाहतूक महामंडळे प्रस्थापिण्यास सुरुवात केली. याचा उद्देश हा व्यवसाय मोठ्या प्रमाणात चालवून खाजगी चालकांना शक्य न होणारी व्यवस्थापन आणि व्यवहारातील अधिक कार्यक्षमता व काटकसरी साध्य करावयाच्या व त्यांचा फायदा या सेवेचे उपभोक्ते व कामगार यांना करून द्यावयाचा, हा होता. या दृष्टीने राज्य शासनांनी टप्प्याटप्प्यांनी या व्यवहाराचे राष्ट्रीयीकरण करण्यास सुरुवात केली. मुंबई राज्यात अशा तऱ्हेचा निगम १ एप्रिल १९४८ मध्ये स्थापिला गेला. कालांतराने महाराष्ट्र राज्य अस्तित्वात आल्यावर (१९६०) महाराष्ट्र राज्य मार्ग परिवहन महामंडळाची (निगमाची) स्थापना रस्ता वाहतूक निगम कायदा, १९५० च्या अन्वये १ जुलै १९६१ रोजी झाली. यावेळेस महामंडळाकडे १,९८२ गाड्या होत्या; ज्या मार्गांवरून त्या धावत होत्या त्यांची एकंदर लांबी ७४,४४० किमी. होती व दैनिक सरासरी प्रवासी ४·७२ लाख होते. १ एप्रिल १९८२ रोजी गाड्यांची संख्या १०,६७५ म्हणजे जवळजवळ पाचपट झाली, तर मार्गांची एकूण लांबी ७·१२ लक्ष किमी. म्हणजे साधारणपणे साडेनऊ पट होती; दैनिक सरासरी प्रवासी ३४·९४ लाख म्हणजे जवळजवळ साडेसात पट झाले. १९८१-८२ या वर्षात महामंडळाच्या सर्व प्रवासी गाड्यांनी धावलेल्या अंतरांची बेरीज ७९·९४ कोटी किमी. होती. महामंडळाच्या गाड्यांचा सरासरी भारांक (लोड फॅक्टर) ८५ च्या जवळपास असतो. खालील तक्त्यावरून महामंडळाच्या प्रगतीचा आलेख स्पष्ट होईल.

प्रवासी मार्ग परिवहनाच्या राष्ट्रीयीकरणाचे उद्दिष्ट १९७४-७५ मध्ये पूर्ण झाले आहे. १९८१-८२ मध्ये ७५ टक्के जनतेला परिवहन-सेवा थेट मिळत होती. १४% जनतेला या सेवेसाठी ३ किमी. अंतर चालावे लागे, ९ टक्क्यांना ३ ते ८ किमी. व उरलेल्या २ टक्के जनतेला मात्र ८ किमी. पेक्षा अधिक अंतर चालावे लागत होते. महामंडळाला रस्ता-वाहतूक-निगम कायदा, १९५० च्या २३ (१) कलमाप्रमाणे राज्य व केंद्र शासनांनी मार्च १९८२ अखेर ४६·९६ कोटी रु. भांडवल पुरविले होते. हे भांडवल २ : १ या प्रमाणात असावे, असे जरी ठरले होते, तरी वरील रकमेपैकी केंद्राकडून फक्त १२·६९ कोटी रु. मिळाले होते. याशिवाय घसारा व इतर राखीव निधी मिळून १६६·१२ कोटी रु. कर्जे व ठेवी ५०·७० कोटी रु. व इतर दायित्वे ५७·८३ कोटी रु. असे एकूण ३२१·६१ कोटी रु. भांडवल होते. यामध्ये घसारा १५३·३२ कोटी रु. म्हणजे जवळजवळ ४८% होता. या भांडवलापैकी १८७·०९ कोटी रु. (५८%) वाहने व त्यांना लागणारे सुटे भाग या स्वरूपात होते.

महामंडळाला १९८१-८२ या वर्षात व्यवसायापासून उत्पन्न २८० कोटी रु. मिळाले व एकूण उत्पन्न २८८·१४ कोटी रु. झाले. परंतु खर्च उत्पन्नापेक्षा अधिक असल्याने ३१·१८ कोटी रु. तोटा झाला. १९७७–८२ या पाच वर्षांपैकी शेवटची तीन वर्षे महामंडळ तोट्यात होते. मागील बाकी धरून मार्च १९८२ अखेर एकूण तोटा ७१·४० कोटी रु. होता. यापैकी ६५·३१ कोटी रु. तोटा १९८०–८२ या दोन वर्षांत झाला. इंधन व सुट्या भागांच्या किंमतींत झालेली भरमसाट वाढ, वाढत्या महागाईमुळे करावी लागलेली वेतनवाढ, प्रवासी भाड्याच्या करांमध्ये वाढ व पूर्वी घसारा वाजवीपेक्षा कमी दाखविला होता, ती तूट भरून काढण्यासाठी अधिक घसारा घालावा लागला, इ. महामंडळाच्या असमाधानकारक परिस्थितीची मुख्य कारणे आहेत.

महाराष्ट्र राज्य मार्ग परिवहन महामंडळाची महत्त्वाची आकडेवारी (३० जून १९८४)

विभाग	मार्गांची संख्या	मार्गांची एकूण लांबी (किमी.)	मार्गांवर वाहतूक करणाऱ्या वाहनांची सरासरी दैनिक संख्या	चालू स्थितीतील मोटारगाड्या	सरासरी दैनिक उत्पन्न (लाख रुपयांत)	भारगुणकांची टक्केवारी	प्रवाशांची दैनिक सरासरी (लाखांत)
औरंगाबाद	१,५००	१,३१,८४५	१,४९५	१,५७९	१९·४६	७७·०५	६·९३
मुंबई	३,९१८	२,०८,३२९	३,१२२	३,३२३	३३·९३	७२·६०	१५·६५
नागपूर	२,२३०	१,३७,२१६	१,९२२	२,०१७	२२·२५	८०·४०	७·१३
पुणे	३,६३६	२,४२,२०७	२,७८५	२,८८८	३६·३४	८४·१८	१२·२६
एकूण	११,२८४	७,१९,५९७	९,३२४	९,८०७	१११·९८	७८·५५	४१·९७

महामंडळाच्या अखत्यारीत १९८४ च्या अखेरीस सु. १२,००० गाड्यांचा ताफा असून, त्यायोगे हे महामंडळ सबंध जगामधील बसगाड्यांची वाहतूक करणाऱ्या संस्थांमध्ये सर्वांत मोठे समजले जाते. महामंडळाची दापोडी येथील कार्यशाळा ही सबंध देशातील सर्वांत मोठी कार्यशाळा समजली जात असून संशोधन व विकास विभागात नवनवीन प्रयोग हाती घेण्यात येतात. कमी खर्चात बसगाड्यांची निर्मिती कशी करता येईल इकडे या विभागाचे लक्ष असते. या कार्यशाळेत वर्षभरात सु. १,५०० अत्याधुनिक बसगाड्या बांधण्यात येतात. गाड्यांचे नूतनीकरण, नवीन चॅसींवर गाड्या बांधणे, टायरांचे पुनर्स्तरीकरण, यंत्रसामग्रीचे तेलपाणी ही येथील प्रमुख कामे होत. येथे सु. २,०४१ कर्मचारी व कुशल कारागीर आहेत. नवी दिल्ली येथे १९८२ साली भरलेल्या नवव्या आशियाई क्रीडास्पर्धेसाठी या कार्यशाळेने अवघ्या सहा महिन्यांत कोणत्याही परदेशी सामग्रीशिवाय २०० बसगाड्या बांधून दिल्या; त्यांपैकी २० बसगाड्या औरंगाबाद कार्यशाळेतून तयार करण्यात आल्या. याशिवाय या कार्यशाळेने देशातील प्रत्येक राज्यास प्रवासी वाहतूक बसगाड्या, तसेच शासकीय खाती व संरक्षण खाते यांना काही वाहने बांधून दिली आहेत. महामंडळाचे पुण्याजवळील भोसरी येथे एक प्रशिक्षण केंद्र असून तेथून फेब्रुवारी १९८४ पर्यंत ८,८५४ प्रशिक्षार्थ्यांना प्रशिक्षण दिले गेले. महामंडळाचे तळेगाव येथे आणखी एक चालक प्रशिक्षण केंद्र असून तेथे मागासवर्गीयांना जड वाहनांच्या वाहतुकीचे प्रशिक्षण देण्यात येते.

पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य लघुउद्योग विकास महामंडळ : भारतातील या क्षेत्रातील संस्थांमधील एक अग्रेसर संस्था. १९६२ मध्ये महाराष्ट्र शासनाच्या मालकीची खाजगी मर्यादित कंपनी या स्वरूपात महामंडळाची स्थापना झाली. १९७१ मध्ये त्याचे सार्वजनिक मर्यादित कंपनीत रूपांतर झाले व त्याच्या एक कोटी रु.हून अधिक भरणा झालेल्या भांडवलापैकी ९२·७ लाख रु. महाराष्ट्र शासनाने व ७·५ लाख रु. गोवा, दमण व दीव या केंद्रशासित प्रदेशाच्या शासनाने पुरविले. मार्च १९८१ अखेर महामंडळाचे भाग भांडवल ३·७७ कोटी रु., राखीव निधी ०·२८ कोटी रु. व कर्जे २·०६ कोटी रु. असे एकूण भांडवल ६·११ कोटी रु. होते. महामंडळाच्या व्यवस्थापनासाठी अध्यक्ष, उपाध्यक्ष, व्यवस्थापन-संचालक व ६ सदस्यांचे शासननियुक्त संचालक मंडळ आहे. प्रारंभी हे महामंडळ लघुउद्योग घटकांना लागणारा देशी व आयात केलेला कच्चा माल मिळवून त्याचे रास्त किंमतीला वितरण करीत असे व देशी बनावटीची यंत्रसामग्री भाडे-खरेदी तत्त्वावर पुरवीत असे. ओघाओघाने महामंडळाच्या कार्याचा विस्तार होत गेला व जरी अजूनही वरील दोन कार्ये प्रमुख असली, तरी त्यांव्यतिरिक्त महामंडळ पुढील कार्येही करते : (१) लघुउद्योगांना वखारीच्या व विक्रीच्या सोयी उपलब्ध करणे, (२) त्यांचे उत्पादन सरकारी, निम-सरकारी तसेच सार्वजनिक क्षेत्रातील व्यवसायांना विकण्यात साहाय्य करणे, (३) उत्पादित उपभोग्य मालाची मुंबई, नवी दिल्ली व नागपूर येथील शासनाच्या विविध वस्तुभांडारांतर्फे विक्री करणे व इतर शहरांत विकण्यासाठी सर्व प्रकारचे प्रवर्तनार्थी साहाय्य देणे, (४) उत्पादनाच्या निर्यातीसाठी साहाय्य देणे, (५) सुप्रसिद्ध पैठणी साड्या, हिमरू शाली यांच्या उत्पादनासाठी व विक्रीकामासाठी पैठण येथे केंद्रे आणि उमरेड येथे लोकरी कांबळी, कोल्हापूर येथे छत्र्यांचा व पुणे येथे मद्यार्क विकृतीकरण कारखाना चालविणे, (६) हस्तव्यवसायांचा विकास व त्यांच्या उत्पादनांची विक्री करण्यात मदत करणे, (७) बृहन्मुंबई विभागात सरकारच्या वतीने रोजगार प्रवर्तन कार्यक्रम चालविणे; यामध्ये सुशिक्षित बेरोजगारांना मुंबईमध्ये कारखाना व सेवाकार्ये सुरू करण्यास १० टक्के बीज भांडवल साहाय्य देण्यात येते, (८) प्रवर्तकांना सल्ला देणे. यासाठी महामंडळाकडे माहितीपूर्ण शक्यता-अभ्यास, उपक्रम-रूपरेखा व बाजार-पेठ विश्लेषण यांचे समृद्ध ग्रंथालय आहे. (९) सिमेंटचा प्रत्यक्ष उपयोग करणाऱ्यांसाठी सिमेंटची आयात महाराष्ट्र सरकारचा अभिकर्ता या नात्याने करणे.

महामंडळाने १९८०–८१ या वर्षात ४४·५ कोटी रु. मालाची उलाढाल केली व त्याचा लाभ नऊ हजार घटकांना मिळाला. यात ३०·९ कोटी रुपयांचा कच्चा माल महामंडळाने लघुउद्योगांना पुरविला. यापैकी लोखंड व पोलाद २६·४ कोटी रुपयांचे होते. लघुउद्योगांनी तयार केलेला १३·१२ कोटी रुपयांचा माल विकला. यात पौष्टिक आहार (३ कोटी रु.) व आर. सी. सी. नळ (२·४ कोटी रु.) मुख्य होते. महामंडळाच्या स्वतःच्या केंद्रांचा ४५ लाख रुपयांचा माल विकला गेला; यांपैकी विप्रकृत मद्यार्क ३८·९ लाख रुपयांचे होते. महामंडळाने बृहन्मुंबई–पुणे या औद्योगिक पट्ट्याबाहेरील १,२५४ घटकांना त्यांच्या उत्पादन विक्रीत साहाय्य केले, तसेच १,०८५ व्यक्तींना ८३ लक्ष रु. बीज–भांडवल पुरविले.

पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य लोकसाहित्य समिती : मराठी भाषिक प्रदेशातील लोकसाहित्याचे संशोधन, संकलन व प्रकाशन करणारी एक राज्यशासकीय संस्था. स्थापना मार्च १९५६. सर्वसामान्यांच्या भाषेचा व कल्पनाविष्काराचा अभ्यास व्हावा तसेच पारंपरिक कुळाचारांचे स्वरूप कळावे, हाही या समितीच्या स्थापनेमागील एक हेतू आहे. या समितीवर सदस्य म्हणून लोकसाहित्याचे अभ्यासक राज्यशासनातर्फे नियुक्त केले जातात. या सदस्यसंख्येवर बंधन नसते. समितीचे प्रारंभीचे अध्यक्ष चिं. ग. कर्वे हे होते. विद्यमान अध्यक्षा सरोजिनी बाबर या आहेत. समितीचे सचिव या नात्याने शिक्षण उपसंचालक काम पाहतात.

प्रस्तुत समितीचे उद्देश पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) मराठी प्रदेशातील लोकसाहित्याचे संशोधन, जतन व प्रकाशन करणे; (२) मिळविलेल्या लोकसाहित्याची विषयवार मांडणी करून त्याची संपादित व सचित्र आवृत्ती प्रकाशित करणे; (३) आकर्षक स्वरूपातील लोकसाहित्य-ग्रंथ वाचकांना स्वस्त किंमतीत उपलब्ध करून देणे; (४) लोकसाहित्याचा प्रसार करणे; (५) आवश्यकतेनुसार मराठी व अन्य भाषिक लोकसाहित्याचा तुलनात्मक अभ्यास करणे आणि त्याची वैशिष्ट्यपूर्ण माहिती उपलब्ध करून देणे; (६) लोकसाहित्यातील बोलीभाषेचा भाषाशास्त्रीय व समाजशास्त्रीय दृष्टिकोनातून अभ्यास करणे; (७) त्या अनुषंगाने लोकसंस्कृतीही अभ्यासणे; तसेच (८) लोकसंगीत, लोककला; (९) लोकगीते, लोककथा, कहाण्या, म्हणी व उखाणे इत्यादींचे ध्वनिमुद्रण करणे; (१०) लोककलांची सचित्र माहिती उपलब्ध करून देणे व त्यांचे प्रदर्शन भरविणे आणि (११) लोकसाहित्यविषयक निबंधवाचन करणे.

या समितीने मराठी लोकसाहित्याच्या संदर्भात बरेच उल्लेखनीय कार्य केले आहे. उदा., (१) विविध विषयांवरील सु. २७ ग्रंथांचे प्रकाशन; (२) तीनशेहून अधिक लोकगीतांचे ध्वनिमुद्रण; (३) लोकसाहित्याच्या प्रकाशनास अनुरूप अशा प्रकारचे छायाचित्रण; (४) लोकगीते-लोककथांचे आणि लोकसाहित्यावर आधारित सांस्कृतिक कार्यक्रमांचे आकाशवाणीवरून प्रसारण; (५) लोकसाहित्यविषयक संमेलनांचे आयोजन; (६) लोकगीतांचे व लोकनृत्यांचे जाहीर कार्यक्रम.

प्रकाशित ग्रंथांपैकी प्रारंभीच्या १ ते ५ भागांतील महाराष्ट्र लोक-साहित्य माला (१९५६–६१); *लोकसाहित्य आणि लोकसंस्कृति* (यात १९६१ सालच्या पुणे संमेलनात वाचलेल्या निबंधांचा संग्रह केलेला आहे); *बाळराज* (१९६२), *लोकसाहित्य : भाषा आणि संस्कृति* (१९६३), *लोकसाहित्य : साजशिणगार* (१९६५), *जन-लोकांचा सामवेद* (१९६५), तीर्थांचे सागर (१९६७), *राजविलासी केवडा* (१९६८), *जाई मोगरा* (१९६९), *नंदादीप* (१९७२), *लोकसाहित्य शब्दकोश* (१९७३), *कुलदैवत* (१९७४), *स्त्रियांचे खेळ आणि गाणी* (१९७७) व *रांगोळी* (१९७९) ही पुस्तके वैशिष्ट्यपूर्ण ठरतात. यांपैकी काही पुस्तकांतून अभ्यासपूर्ण निबंध संग्रहित करण्यात आल्यामुळे ते अभ्यासकांच्या दृष्टीने मोलाचे आहेत.

समितीचे एक संग्रहालय पुणे येथे आहे. त्यात लोकसाहित्यविषयक विविध भाषांतील वाङ्मयांचा उपयुक्त असा संग्रह केलेला असून नित्य भर पडत आहे. संशोधक-अभ्यासकांच्या दृष्टीने तो उपयुक्त ठरतो. तसेच काही लोकगीतांच्या ध्वनिफिती व लोकजीवनाची छायाचित्रे यांचेही या संग्रहालयात जतन करण्यात आले आहे. आवश्यकतेप्रमाणे ही संस्था अधूनमधून संमेलनेही भरवीत असते. तसेच सांस्कृतिक दृष्ट्या महत्त्वाच्या कार्यक्रमांची व घटना-प्रसंगांची छायाचित्रेही घेते.

जोशी, चंद्रहास

महाराष्ट्र राज्य वखार महामंडळ : रिझर्व्ह बँकेने १९५१-५२ मध्ये नेमलेल्या ग्रामीण पत निरीक्षण समितीच्या शिफारशीं-मध्ये शेतमालाचे विपणन, प्रक्रिया व इतर ग्रामीण आर्थिक क्रिया ह्यांच्या प्रगतिशील संघटनेच्या संदर्भात शेतमालाची साठवण आणि त्यासाठी वखारी व गुदामे यांचा विकास अखिल भारतीय पातळीवर व राज्य पातळीवर व्हावा, अशी महत्त्वाची शिफारस होती. तिला अनु-सरून कृषिउत्पादन (विकास व साठवण) कायदा १९५६ मध्ये होऊन पुढल्याच वर्षी केंद्रीय वखार निगमाची स्थापना झाली. त्यानंतर विविध राज्यांमध्ये 'वखार महामंडळे' स्थापण्यात आली.

महाराष्ट्र राज्य वखार महामंडळाची प्रस्थापना १९६२ च्या 'वखार निगम कायद्या' नुसार त्याच वर्षी झाली. याचे भाग भांडवल ३·४८ कोटी रु. असून ते महाराष्ट्र शासन व केंद्रीय वखार निगम यांनी निम्मेनिम्मे पुरविले आहे. तसेच मार्च १९८३ अखेर महामंडळाकडे १·६९ कोटी रुपयांचा राखीव निधी, बँका व केंद्रीय वखार निगम यांकडून १·२४ कोटी रुपयांची कर्जे, १·९१ कोटी रुपयांचे इतर निधी व तरतुदींद्वारा आणि २·०२ कोटी रु. इतर दायित्वे, असे एकूण १०·३४ कोटी रु. भांडवल होते. यापैकी ६·१६ कोटी रु. वखारी व इतर स्थिर मालमत्ता यांमध्ये गुंतविलेले होते.

महामंडळाचे व्यवस्थापन शासननियुक्त अध्यक्ष, व्यवस्थापन-संचालक व इतर नऊ सदस्यांच्या संचालक मंडळाकडे आहे. यात भारतीय रिझर्व्ह बँक, राष्ट्रीय कृषी व ग्रामीण विकास बँक (नाबार्ड), भारतीय स्टेट बँक, भारतीय अन्न निगम, कामगारवर्ग, सहकारी संस्था, लोक-हितार्थ व महाराष्ट्र शासन यांचे प्रतिनिधी आहेत.

मार्च १९८३ अखेर राज्यात ९६ ठिकाणी महामंडळाची वखार केंद्रे अथवा गुदामे होती व त्यांची साठवणक्षमता ३,७१,८१५ मे. टन होती. यात ४६% साठवणक्षमता भाड्याने घेतलेली होती. १९८२-८३ या वर्षात क्षमतेचा सरासरी वापर ८४% झाला. महा-मंडळाने १५% साठवणक्षमता शेतकऱ्यांसाठी राखून ठेवली होती; पण त्यांनी सरासरी १०% क्षमता वापरली. शेतकऱ्यांनी महामंडळाच्या वखारींचा जास्तीत जास्त वापर करावा, या दृष्टीने त्यांना शास्त्रशुद्ध साठवणीचे महत्त्व पटवून देण्यासाठी महामंडळ प्रचारात्मक बरेच कार्य करते. शेतकऱ्यांव्यतिरिक्त महामंडळाच्या वखारींचा वापर शासनाने ७%, सार्वजनिक उपक्रमांनी ३२ टक्के, खाजगी कारखानदारांनी ११%, सहकारी संस्थांनी ३४% व व्यापाऱ्यांनी ६% केला. महामंडळाने सीमाशुल्कबंध वखारी चालविण्यास सुरुवात केली आहे व मार्च १९८३ अखेर अशा वखारींची साठवणक्षमता १२,१९५ मे. टन होती आणि तिचा सरासरी वापर ९९% होता. महामंडळ शासनाच्या वखारींत धुरी देण्याचे कामही करते. याशिवाय १९८२-८३ मध्ये महामंडळाने ८ ठिकाणी 'लेव्ही' साखरेसाठी नामनिर्देशित व सिमेंटच्या सार्वजनिक वितरणासाठी शासनाने नेमलेला संग्रही म्हणून १५ ठिकाणी काम केले. सहाव्या पंचवार्षिक योजनेत २,३९,१०० मे. टन अधिक साठवणक्षमता निर्माण करण्याची महामंडळाची योजना आहे. तसेच ग्रामीण वखार योजनेखाली प्रत्येकी १,००० मे. टन साठवणक्षमतेच्या ५६ वखारी बांधण्याचे काम चालू आहे.

महामंडळाचे १९८२-८३ मध्ये ४·९३ कोटी रु. उत्पन्न होते. त्यात वखार वापरासाठी शुल्क (२·८७ कोटी रु.) व मालाचे व्यवस्थापन शुल्क (१·७७ कोटी रु.) या उत्पन्नाच्या प्रमुख बाबी होत्या. निव्वळ नफा ६६·६४ लाख रु. झाला व महामंडळाने भागधारकांना ६% व रौप्यमहोत्सवी २% असा एकूण ८% लाभांश दिला.

पहा : केंद्रीय वखार निगम; गुदामव्यवस्था.

पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य वित्त महामंडळ : (महावित्त). महाराष्ट्र राज्य निर्मितीपूर्वी अस्तित्वात असलेल्या मुंबई राज्य वित्त महामंडळाचा महाराष्ट्रातील वारसदार म्हणून १ एप्रिल १९६२ पासून हे महामंडळ कार्यान्वित झाले. मुंबई राज्य वित्त महामंडळाची स्थापना राज्य वित्त निगम विधेयकानुसार १९५३ मध्ये झाली होती व तो देशातील एक सर्वांत जुना वित्तीय निगम होता. ४ ऑगस्ट १९६४ पासून गोवा, दमण, दीव या केंद्रशासित प्रदेशाचा महाराष्ट्र राज्य वित्त महामंडळाच्या कार्यक्षेत्रात अंतर्भाव झाला आहे.

महामंडळाचे भाग भांडवल मार्च १९८२ अखेर १० कोटी रु. होते. यात महाराष्ट्र शासनाने ४·०२ कोटी रु.; गोवा, दमण, दीव शासनाने ०·८१ कोटी रु.; भारतीय औद्योगिक विकास बँकेने (पूर्वीच्या भारतीय रिझर्व्ह बँकेच्या गौण कंपनीने) ४·५८ कोटी रु.; बँका, भारतीय आयुर्विमा व भारतीय सर्वसाधारण विमा निगम आणि इतर वित्तीय संस्था यांनी ०·५६ कोटी. रु. व खाजगी भागधारकांनी ०·०३ कोटी रु. पुरविले होते. याशिवाय महामंडळाकडे कर्ज-रोख्यांच्याद्वारा ५३·०७ कोटी रु., भारतीय औद्योगिक विकास बँक व इतर संस्था यांच्याकडून कर्जरूपाने ६५·५० कोटी रु., राखीव निधी ९·८१ कोटी रु., ठेवी ८·९० कोटी रु. व अन्य किरकोळ दायित्वे ८·६९ कोटी रु. असे एकूण १४५·९७ कोटी रु. भांडवल होते.

महामंडळाचे व्यवस्थापन भागधारकांचे ११ प्रतिनिधी व शासन-नियुक्त अध्यक्ष अशा १२ सदस्यांच्या संचालक मंडळाकडे आहे.

महामंडळाची मुख्य उद्दिष्टे राज्याच्या मागासलेल्या भागांत मध्य-वर्ती कारखान्याभोवती साहाय्यक उद्योगांना उत्तेजन देणे, ग्रामीण विकास व रोजगारी यांस साहाय्य करणे व निवडक पारंपरिक कला व शिल्प यांचा विकास करणे, ही आहेत. यासाठी लघू व मध्यम आकाराच्या उद्योगांना प्राधान्य दिले जाते. त्याचबरोबर महामंडळ अशा तऱ्हेच्या उद्योगांना उत्तेजन देण्याच्या दृष्टीने इतर प्रकारचेही साहाय्य करते. यासाठी त्यामध्ये विकास साहाय्य सेवा उपलब्ध करून देणारा विभाग आहे व तो प्रवर्तकांना (१) महामंडळाच्या साहाय्याच्या पात्रता कसोट्यांबद्दल माहिती देतो व उपक्रम-अभिनिर्धारण आणि जागेची निवड व (२) अर्ज करणे, उपक्रमाचे अहवाल तयार करणे यांत मदत करतो. त्याचप्रमाणे कर्जवाटपात विलंब टाळण्याच्या हेतूने साहाय्याच्या संबंधात सहभागी संस्थांबरोबर समन्वय साधतो.

महामंडळ वित्त साहाय्य पुढील प्रकारे देते : (अ) सवलतीचे साहाय्य (१) राज्य शासनाने मागास अशा विनिर्देशित १६ जिल्ह्यांत ८·५% व्याज दराने सवलतीची कर्जे भारतीय औद्योगिक विकास बँकेच्या पुनर्वित्त सोयीखाली देणे; (२) केंद्र शासनाधिसूचित महाराष्ट्राच्या पाच जिल्ह्यांमध्ये व गोवा, दमण, दीव या केंद्रशासित प्रदेशामध्ये भांडवल गुंतवणुकीच्या १५% केंद्र साहाय्य रु. १५ लाख मर्यादेपर्यंत देणे आणि साहाय्य मिळेपर्यंत त्याच्या बदली अल्पमुदती कर्जे देणे. लघुउद्योगांना यावर पहिले ६ महिने व्याज माफ असते; (३) ५०,००० पेक्षा कमी लोकसंख्येच्या गावी कारागीर, शिल्पी, ग्रामीण व कुटिरोद्योग यांना यंत्रसामग्री वा खेळते भांडवल वा दोन्हींसाठी मागास क्षेत्रात फक्त ५% अंतर व इतर क्षेत्रांत १०% अंतर ठेवून मिश्र मुदत कर्जे देणे; (४) मालकी वा भागीदारी संस्थांना बीज भांडवलासाठी दोन लाख रु. किंवा उपक्रम मूल्याच्या २०% यांतील कमी रक्कम नाममात्र व्याज दराने देणे; (५) तीन वर्षे अनुभव असलेले पदवी वा पदविकाधर तंत्रज्ञ व पाच वर्षे अनुभव असलेले इतर तंत्रज्ञ यांना १५% अंतर राखून रु. पाच लाखांपर्यंत साहाय्य देणे; यांत अर्हताप्राप्त शिकाऊ उमेदवार इ. तरुण उद्योजकांसाठी विशेष व्यवस्था आहे; (६) अनुसूचित जाती व जमातींतील प्रवर्तकांना रु. २५,००० पर्यंत सवलतीची कर्जे देणे; (७) खंडित वीज पुरवठ्यामुळे होणारे नुकसान टाळण्याकरिता वीज उत्पादक संचासाठी रु. पाच लाखांपर्यंत कर्जे देणे आणि (८) उद्योगधंद्यांसाठी आदिरूप (प्रोटोटाइप) यंत्रे वा प्रक्रिया यांच्या विकासासाठी प्रत्येकी एक लाख रुपयांपर्यंत कर्जे देणे.

(आ) साधारण साहाय्य : साधारणतः महामंडळ लघुउद्योग व टॅक्सी किंवा पडाव खरेदीसाठी २५% आणि मध्यम आकाराचे उद्योग व जड वाहने, पोचवणी गाड्या (डिलिव्हरी व्हॅन) व मच्छीमारी बोटींच्या खरेदीसाठी ४०% अंतर राखून रु. १०,००० ते रु. दहा लाखांपर्यंत कर्ज देते. जागतिक बँक व आंतरराष्ट्रीय विकास संस्था यांनी भारतीय औद्योगिक विकास बँकेला मंजूर केलेल्या पत-प्रणालीमधून महामंडळ आपल्या कर्जदारांना विदेशी चलनांमध्ये कर्जे देऊ शकते.

डिसेंबर १९८२ अखेर महामंडळाने ३४२ कोटी रु. इतकी कर्जमंजुरी रु. २०,००० पेक्षा थोड्या अधिक कर्जांना दिली व २२३ कोटी रुपयांचे प्रत्यक्ष कर्जवाटप केले; मंजूर कर्जांत ८५% लघुउद्योगांना होती; तसेच विकसनशील प्रदेशांत मंजूर कर्जांपैकी ७५% व वाटपापैकी ६७% होती. महामंडळाच्या थकित कर्जांचे प्रमाण मार्च १९८२ अखेर २६·२% होते. हे प्रमाण कमी करण्यासाठी महामंडळ त्याकडे विशेष लक्ष पुरवीत आहे.

पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य विद्युत् मंडळ (एम्‌एस्‌ईबी)

महाराष्ट्र राज्य विद्युत् मंडळ (एम्‌एस्‌ईबी) : भारतामध्ये १९३२ सालापर्यंत वीज पुरवठा म्हैसूर संस्थान वगळता खाजगी उत्पादकांकडून होत असे. १९३३ साली मद्रास व पंजाब प्रांत शासनांनी प्रत्येकी एक वीज उत्पादन केंद्र उभारले व त्यानंतर इतर प्रांत शासनांनी त्यांचे अनुकरण केले. ही केंद्रे शासने खात्यांद्वारा चालवीत व खाजगी उत्पादकांना परवाने घेऊन वीज केंद्रे उभारता येत असत. मात्र वीज ही सार्वजनिक उपयुक्तता असल्याने विजेचे दर शासननियंत्रित असत.

स्वातंत्र्य मिळाल्यावर वरील परिस्थितीत १९४८च्या वीज (पुरवठा) कायद्याने महत्त्वाचा बदल घडवून आणला. या कायद्यात असे नमूद केले होते की, राष्ट्राच्या विद्युत्‌साधनसंपत्तीचे नियंत्रण व वापर यांसंबंधीच्या नियोजन संस्थांच्या कार्याचा समन्वय करणारे एक समर्पक, पर्याप्त व एकरूप असे राष्ट्रीय धोरण तयार केले पाहिजे. या विचाराला मूर्तस्वरूप देण्यासाठी राज्यशासनांनी स्वायत्त वीज मंडळे स्थापिली. या मंडळांवर राज्यामध्ये वीजनिर्मिती, पुरवठा व वितरण यांच्या सर्वांत कार्यक्षम व मितव्ययी पद्धतीने समन्वयी विकासाला प्रवर्तन देण्याची, विशेषतः ज्या भागांत परवानाधारकांकडून वीज पुरवठा होत नाही त्यांच्या गरजा लक्षात घेऊन, जबाबदारी टाकली आहे. मुंबई राज्यात 'मुंबई वीज मंडळ' ६ नोव्हेंबर १९५४ रोजी स्थापन करण्यात आले. यावेळेस विदर्भाच्या व मराठवाड्याच्या गरजा अनुक्रमे 'मध्य प्रदेश वीज मंडळ' व 'हैदराबाद राज्य विद्युत् खाते' भागवीत असे. द्विभाषिक मुंबई राज्य झाल्यावर (१ एप्रिल १९५७) या मंडळाचे 'मुंबई राज्य वीज मंडळ' झाले व विदर्भ, मराठवाडा, तसेच सौराष्ट्र, कच्छ इ. भागांना वीज पुरविण्याची जबाबदारी पूर्वीच्या मंडळांकडून काढून या मंडळावर टाकण्यात आली. तसेच म्हैसूर (कर्नाटक) राज्यात गेलेल्या भागांसंबंधीची जबाबदारी त्या राज्याच्या वीजमंडळाकडे गेली. महाराष्ट्र राज्याच्या निर्मितीबरोबर 'महाराष्ट्र राज्य विद्युत् मंडळ' २० जून १९६० रोजी अस्तित्वात आले.

सुरुवातीला राज्यात महाराष्ट्र राज्य विद्युत् मंडळ, टाटा, मध्य रेल्वे व खाजगी कंपन्या वीज उत्पादन करीत असत. खाजगी कंपन्यांची उत्पादन केंद्रे लहान असून ती मोठी गावे किंवा शहरे एवढ्यांनाच वीज पुरवीत. विजेची वाढती मागणी भागविण्याकरिता मंडळाकडून वीज विकत घेऊन तिचे वाटप केले जाई. मंडळाचे धोरण प्रारंभी गावोगावी तत्कालीन गरजेसाठी लहान केंद्रे स्थापावयाची व दीर्घकालीन विकासाच्या दृष्टीने मोठी शक्तिकेंद्रे बांधून ग्रिड पद्धतीने ती एकमेकांना जोडावयाची, असे होते. मार्च १९६१ मध्ये मंडळाची सरासरी प्रत्येकी ४६३ किवॉ. क्षमतेची ३५ लहान केंद्रे, सरासरी २,९१२ किवॉ.ची दोन जलविद्युत् व सरासरी ३७,५०० किवॉ.ची तीन बाष्पविद्युत् केंद्रे होती. त्याचबरोबर सुरुवातीला खाजगी कंपन्यांच्या विस्ताराला मंडळ साहाय्य करीत असे. पण हळूहळू या व्यवसायातून लहानलहान कंपन्या बाहेर पडल्या. पुष्कळांनी आपली केंद्रे मंडळाने घ्यावी अशी विनंती केली; इतरांचे परवाने मुदत संपल्यावर रद्द करण्यात आले.

मंडळाच्या सुरुवातीच्या काळातील वीज उत्पादन, पुरवठा इत्यादींबद्दलची परिस्थिति व तिच्यात झालेली प्रगती पुढील कोष्टकामध्ये दाखविली आहे.

कोष्टक : १९६१-६२–१९८१-८२ मध्ये झालेली प्रगती

	मार्च अखेर	
	१९६२	१९८२
१. वीज उत्पादनाची स्थापित क्षमता (मेवॉ.)	७७०	४,१२६
२. कमाल मागणी (मेवॉ.)	५६०	३,१३०*
३. एका वर्षातील उत्पादन (कोटी एकक)	३६३·९०	१,५१०·५०
४. वीज सेवा असणारी शहरे व खेडी (संख्या)	१,१९१	३०,१८२
५. उपभोक्ते (संख्या)	१,४१,०४३	३८,२७,९५०
६. उपलब्ध झालेले शेतीपंप (संख्या)	८,४४५	६,९८,१०७

*वीज कपात केल्यामुळे मर्यादित

यात २८,०६५ गावे व खेडी ५,००० पेक्षा कमी लोकसंख्येची होती. मार्च १९८३ अखेर एकूण खेड्यांपैकी ८६% खेड्यांना वीज

सेवा उपलब्ध झाली होती. यावरून असे दिसते की, क्षमता व उत्पादन यांच्यात साधारणपणे पाचपट वाढ झाली आहे, तर तिचा लाभ घेणाऱ्यांच्या संख्येत यापेक्षा पुष्कळ पटींनी वाढ झाली आहे. उदा., शहरे व खेडी यांची संख्या पूर्वीच्या २९ पट, उपभोक्ते २७ पट व शेतीपंप ८३ पट अशी आहे. मार्च १९८३ अखेर ८६% खेड्यांना वीजपुरवठा होत होता. महाराष्ट्र राज्यातील स्थापित क्षमता भारताच्या १४% असून उत्पादन १७% आहे.

वीज उत्पादनासाठी मंडळाची ७ जलविद्युत् व १० औष्णिक (यांत एक गॅस टरबाइन आहे) केंद्रे आहेत व त्यांनी १९८१-८२ मध्ये एकूण उत्पादनापैकी ८२% उत्पादन केले होते. याशिवाय लागणारी वीज, मंडळाने टाटांकडून १०%, अणुशक्तिकेंद्राकडून ५% व कर्नाटक, मध्य प्रदेश, गुजरात या राज्यांच्या वीज मंडळांकडून प्रत्येकी १% अशी विकत घेतली. मंडळाचे सर्वांत मोठे जलविद्युत् केंद्र कोयना धरणावर असून त्याची स्थापित क्षमता (तिन्ही टप्पे) आठ लक्ष किवॉ. आहे. सर्वांत मोठे औष्णिक केंद्र कोराडी (तिन्ही टप्पे) येथे आहे व त्याची स्थापित क्षमता ६·८ लक्ष किवॉ. आहे.

मंडळाने १९८१-८२ मध्ये पुरविलेल्या विजेपैकी ५६% उद्योगधंद्यांना, १३% घरगुती वापरासाठी, शेतीला १२% आणि उरलेली १९% व्यापार, सार्वजनिक प्रकाश, इतर किरकोळ बाबी यांसाठी वापरली होती.

मंडळाचे व्यवस्थापन शासननियुक्त अध्यक्ष व सात सदस्यांचे संचालक मंडळ यांच्याकडे आहे. तसेच मंडळाची १५ सदस्यांची सल्लागार समिती असून तीत वीजपुरवठा उद्योग, वीज उपभोक्ते, व्यापार व उद्योग, वाहतूक, कामगार वर्ग व लोकहितार्थ शासननियुक्त सदस्य आहेत.

मंडळाला वित्तपुरवठा बहुतांशाने शासनाकडून कर्जरूपाने होतो. तसेच मंडळ कर्जरोख्यांद्वारे व इतर पद्धतींच्या कर्जांद्वारे भांडवल गोळा करू वा उभारू शकते. १९८०-८१ च्या मंडळाच्या अंदाजपत्रकात मंडळाचे मार्च १९८१ अखेर एकंदर अदत्त कर्ज १,५९१·७ कोटी रु. व त्यापैकी शासनाचा वाटा १,१८१·७ कोटी रु. (७४%), १८२·६ कोटी रु. कर्जरोख्यांद्वारे (११·५%) व २२७·४ कोटी रु. (१४·५%) इतर कर्जे, असे अंदाज दाखविले होते. या इतर कर्जांमध्ये ग्रामीण विद्युतीकरण कार्यक्रमांची त्वरित प्रगती होण्यासाठी कृषिपुनर्वित्त निगमाकडून व बँकांकडून काढलेली कर्जे आहेत.

पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य सहकारी बँक : महाराष्ट्र राज्य सहकारी बँक ही महाराष्ट्रातील सहकारी कर्जपुरवठा यंत्रणेतील शिखर (ॲपेक्स) बँक आहे. तिची स्थापना १९११ साली झाली. त्यावेळी तिचे कार्यक्षेत्र मुंबई इलाख्यापुरते होते. १९५६ च्या राज्यपुनर्रचनेनंतर विदर्भ सहकारी बँक तिच्यात विलीन झाली व तिचे कार्यक्षेत्र संपूर्ण महाराष्ट्र राज्यात विस्तारले.

शिखर बँक या स्वरूपात महाराष्ट्र राज्य सहकारी बँक ही भारतीय रिझर्व्ह बँक, राष्ट्रीय कृषी व ग्रामीण विकास बँक (नाबार्ड) आणि जिल्हा मध्यवर्ती सहकारी बँका यांच्यामधील दुवा म्हणून काम करते. १९५४ सालच्या अखिल भारतीय ग्रामीण पत पाहणी समितीच्या अहवालाने शिफारस केल्याप्रमाणे शेतीला कर्जपुरवठा करण्याबाबत रिझर्व्ह बँकेने मोठ्या प्रमाणावर जबाबदारी उचलली. हा कर्जपुरवठा सुरळीतपणे कनिष्ठ पातळीवर पोहोचता करण्याचे काम महाराष्ट्र राज्य सहकारी बँक करते. जिल्हा व त्याखालील पातळीवरील कर्जपुरवठा करणाऱ्या सहकारी संस्था आणि नागरी सहकारी बँका यांच्या कामावर सर्वसाधारण देखरेख ठेवणे, कर्जपुरवठ्यातील धोरणविषयक बाबींवर विचारविनिमय करणे, प्रत्यक्ष क्षेत्रातील परिस्थितीविषयी रिझर्व्ह बँक आणि राष्ट्रीय कृषी व ग्रामीण विकास बँक यांना माहिती पुरविणे, ही कामे महाराष्ट्र राज्य सहकारी बँकेला करावी लागतात. शिवाय राज्य पातळीवर काम करणाऱ्या महाराष्ट्र राज्य विपणन संघासारख्या संस्थांना आवश्यक तो कर्जपुरवठा करणे आणि मुंबई शहरात बँकिंगचा सर्वसाधारण व्यवहार करण्यासाठी शाखा चालविणे, ही कामेदेखील महाराष्ट्र राज्य सहकारी बँक करते. मुंबई शहरात ही बँक असल्याने त्या शहराला वेगळी जिल्हा मध्यवर्ती सहकारी बँक बरीच वर्षे नव्हती. १९७९ मध्ये तशी बँक स्थापन करण्यात आली. तरीही राज्य सहकारी बँकेचे पूर्वीचे व्यवहार चालूच आहेत.

महाराष्ट्र राज्य सहकारी बँकेचे भागधारक काही व्यक्ती आणि पुढील सहकारी संस्थाही आहेत : (अ) सर्व जिल्हा मध्यवर्ती सहकारी बँका, (आ) राज्यपातळीवर काम करणाऱ्या विपणन संस्था, प्रक्रिया संस्था, (इ) सर्व नागरी सहकारी बँका, (ई) महाराष्ट्र राज्य भू-विकास बँक, (उ) जिल्हा व प्रादेशिक औद्योगिक सहकारी बँका.

प्रत्येक जिल्हा मध्यवर्ती सहकारी बँकेचा एकेक प्रतिनिधी संचालक मंडळावर असतो. याशिवाय व्यक्ति-भागधारक, प्रक्रिया संस्था, सहकारी साखर कारखाने, सहकारी विपणन संघ, नागरी सहकारी बँका, कामगारवर्ग, महाराष्ट्र राज्य भू-विकास बँक, औद्योगिक बँक आणि महाराष्ट्र शासन यांचे प्रतिनिधी संचालक मंडळावर असतात. अध्यक्ष, उपाध्यक्ष, व्यवस्थापक-संचालक व हे प्रतिनिधी मिळून १९८२-८३ मध्ये ४४ सदस्यांचे संचालक मंडळ होते. संस्था-प्रतिनिधी संबंधित संस्थांकडून दर वर्षासाठी निवडले जातात आणि व्यक्ति-भागधारकांच्या प्रतिनिधींची प्रत्यक्ष मतदानाद्वारे निवडणूक दोन वर्षांसाठी होत असते.

मार्च १९८३ अखेर बँकेचे भांडवल व दायित्वे मिळून ८५३·७६ कोटी रु. होते. यात भाग भांडवल १२·५० कोटी रु., पैकी महाराष्ट्र शासनाचे २ कोटी रु., सहकारी संस्था १०·३३ कोटी रु. व इतर ०·१७ कोटी रु. असे होते. राखीव निधी ९७·४५ कोटी रुपयांचा होता, ठेवी ६२३·७४ कोटी रु. व कर्जे ७२·९९ कोटी रुपयांची (पैकी रिझर्व्ह बँक+नाबार्ड ६५·३७ कोटी रु.) व इतर दायित्वे ४७·०८ कोटी रुपयांची होती. बँकेने दिलेल्या कर्जात ५२२·७३ कोटी रु. अल्प मुदतीची, ८३·९३ कोटी रु. मध्यम मुदतीची व ५·४७ कोटी रु. दीर्घ मुदतीची कर्जे होती. या व्यवहारामध्ये प्रमुख कर्जे पुढीलप्रमाणे आहेत : अल्प मुदतीच्या कर्जांपैकी सहकारी साखर कारखान्यांना व सूत गिरण्यांना खेळत्या भांडवलासाठी अनुक्रमे २२४·८७ व ७·८८ कोटी रु. होती व पीक कर्जासाठी जिल्हा मध्यवर्ती सहकारी बँकांना २६१·९४ कोटी रु. दिले होते. मध्यम मुदतीच्या कर्जांपैकी साखर कारखान्यांना ४२·५० कोटी रु. व सूत गिरण्यांना ११·४२ कोटी रु. दिले होते. जिल्हा मध्यवर्ती सहकारी बँकांना ५·४२ कोटी रु. व जमाती विकास निगमाला ३·६४ कोटी रु. दिले होते.

पहा : सहकार.

सुराणा, पन्नालाल; पेंढारकर, वि. गो.

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ : मराठी भाषा व संस्कृतिसंवर्धक एक शासकीय संस्था. मराठी भाषा व साहित्य यांचा सर्वांगीण विकास करून साहित्याबरोबरच इतिहास व कला या क्षेत्रांतील महाराष्ट्राचा थोर वारसा जतन करणे, हा या मंडळाचा उद्देश आहे. याची स्थापना महाराष्ट्र राज्य शासनाने १९ नोव्हेंबर १९६० रोजी केली. महाराष्ट्र राज्य-स्थापनेच्या वेळी (१ मे १९६०) तत्कालीन मुख्यमंत्री ⇨ *यशवंतराव चव्हाण* यांनी जी धोरणविषयक सूत्रे जाहीर केली होती; त्यानुसार तर्कतीर्थ ⇨ *लक्ष्मणशास्त्री जोशी*

यांच्या अध्यक्षतेखाली हे मंडळ स्थापन करण्यात आले. प्रारंभी पाच वर्षांची मुदत असलेले हे मंडळ, १९८० पर्यंत पाच वेळा पुनर्रचित करण्यात आले. तोपर्यंत तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी हे मंडळाचे अध्यक्ष होते. डिसेंबर १९८० मध्ये या मंडळाचे विभाजन करण्यात आले व त्यातून ➪ *महाराष्ट्र राज्य मराठी विश्वकोश निर्मिती मंडळ* वेगळे करण्यात आले. तेव्हापासून सुरेंद्र बारलिंगे हे महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळाचे अध्यक्ष आहेत. मंडळाच्या अध्यक्षांची व इतर सदस्यांची नियुक्ती राज्य शासनातर्फे दर ३ वर्षांनी करण्यात येते.

या मंडळाने काही महत्त्वाचे प्रकल्प आणि उपक्रम सुरू केले व त्यासाठी वेळोवेळी तज्ञांच्या वेगवेगळ्या समित्याही नेमण्यात आल्या. त्यांपैकी मराठी विश्वकोशाचा प्रकल्प १९८० पर्यंत या मंडळामार्फतच कार्यान्वित करण्यात आला. महाराष्ट्राच्या राजकीय, सांस्कृतिक व सामाजिक इतिहासाचे पंचखंडात्मक प्रकाशन करणे, मराठी बोलभाषांचा अभ्यास व प्रकाशन करणे, आधुनिक ज्ञानविज्ञानांचा शास्त्रीय ग्रंथमालेच्या रूपाने मराठीतून परिचय करून देणे, ललित कलांविषयीचे संशोधन व प्रकाशने पुरस्कृत करणे व मराठी महाशब्दकोशाची रचना करणे यांसारखे महत्त्वाचे उपक्रम तज्ञांच्या मदतीने हाती घेण्यात आले. आंतरभारती व विश्वभारती योजनेखाली द्वैभाषिक शब्दकोश, भाषाप्रवेश व साहित्यपरिचय यांसारखी पुस्तके प्रकाशित करणे, हा मंडळाचा एक वैशिष्ट्यपूर्ण प्रकल्प म्हणता येईल. भारतीय व परदेशी भाषांतील अभिजात व मौलिक ग्रंथाचे भाषांतर करण्यासाठी मंडळाने खास भाषांतर विभाग निर्माण केला. याखेरीज मराठी वाङ्मयकोशाचे संपादन, तसेच एकोणिसाव्या शतकात व विसाव्या शतकाच्या पहिल्या दोन दशकांत प्रसिद्ध झालेल्या पण सध्या अनुपलब्ध असलेल्या अशा महत्त्वाच्या मराठी साहित्याचे पुनर्प्रकाशन यांसारखे उपक्रमही मंडळाने सुरू केले. महत्त्वाच्या अभ्यासपूर्ण अशा मराठी ग्रंथांच्या प्रकाशनास, तसेच नवोदित लेखकांच्या लेखन-प्रकाशनासाठी मंडळातर्फे अनुदानही दिले जाते. नवोदित लेखकांसाठी शिबिरे भरवून त्यांना मार्गदर्शन करण्याचा उपक्रमही मंडळाने सुरू केला आहे. मंडळातर्फे अनेक महत्त्वाच्या नियतकालिकांना, तसेच महत्त्वाच्या संदर्भग्रंथांना अनुदान दिले जाते. महादेवशास्त्री जोशी यांचा *भारतीय संस्कृतिकोश*, दे. द. वाडेकर यांचा *मराठी तत्त्वज्ञान-महाकोश*, सरोजिनी बाबर यांची 'समाजशिक्षण माला,' *विद्वद्रत्न डॉ. दत्तरी-लेखसंग्रह* (तीन खंड) यांसारख्या मौलिक प्रकाशनांना मंडळाने अनुदान दिले आहे.

मंडळातर्फे आणि मंडळाच्या अनुदानामुळे प्रकाशित झालेले वाङ्मयधन संख्येने आणि गुणवत्तेने मोठे आहे. शास्त्रीय ग्रंथमालेत वेगवेगळ्या वैज्ञानिक व तंत्रविद्येवरील शंभरांहून अधिक ग्रंथ प्रसिद्ध झाले आहेत, तर ऐंशीहून अधिक ग्रंथ भाषांतरयोजनेखाली प्रकाशित झाले आहेत. आंतरभारती योजनेखाली सु. तीस पुस्तके प्रसिद्ध झाली असून ती अत्यंत उपयुक्त आहेत. मंडळाच्या अनुदानामुळे सु. सहाशेपेक्षा अधिक प्रसिद्ध झालेले, विविध विषयांवरील अभ्यासपूर्ण ग्रंथ मराठी वाङ्मयात मोलाची भर टाकणारे आहेत. मराठीतील नामवंत साहित्यिक–संशोधकांना गौरववृत्ती देऊन त्यांचा सन्मान करण्याची प्रथाही मंडळाने सुरू केली आहे.

महाराष्ट्र राज्याच्या सांस्कृतिक क्षेत्रात या मंडळाने हाती घेतलेले प्रकल्प व त्या कामी मराठी तज्ञांचे मिळवलेले सहकार्य यांना विशेष महत्त्व आहे.

जाधव, रा. ग.

महाराष्ट्र लोकसेवा आयोग : पहा लोकसेवा आयोग.

महाराष्ट्रवादी गोमंतक पक्ष : पहा राजकीय पक्ष.

महाराष्ट्र विद्यापीठ ग्रंथनिर्मिती मंडळ : प्रादेशिक भाषेतून शैक्षणिक वाङ्मयाची निर्मिती करणारे मंडळ. नागपूर येथे १९६९ साली स्थापना. केंद्र सरकारने नेमलेल्या कोठारी आयोगाच्या शिफारशीनुसार सर्वच शिक्षण प्रादेशिक भाषेतून देता यावे, यासाठी सर्व विषयांची पुस्तके, शैक्षणिक वाङ्मय प्रादेशिक भाषेतून निर्माण करण्यासाठी केंद्रीय शिक्षण मंत्रालयाच्या अंतर्गत एक योजना चौथ्या पंचवार्षिक योजनेत सुरू करण्यात आली. या योजनेखाली राज्य सरकारांना प्रत्येकी एक कोटी रुपयांचे अनुदान मंजूर करून प्रत्येक राज्यात प्रादेशिक भाषेतून विद्यापीठीय अभ्यासक्रमाची पुस्तके तयार करण्याच्या कार्यास सुरुवात झाली. महाराष्ट्रात या कामासाठी राज्य सरकारने राज्यातील सर्व विद्यापीठांच्या कुलगुरूंच्या सहकार्याने महाराष्ट्रविद्यापीठ ग्रंथनिर्मिती मंडळाची स्थापना केली आणि ही योजना मंडळामार्फत अंमलात आणली. राज्यातील सर्व विद्यापीठांचे कुलगुरु या मंडळाचे पदसिद्ध सदस्य आहेत. याशिवाय राज्याचे शिक्षणमंत्री हे मंडळाचे पदसिद्ध सदस्य–अध्यक्ष असतात. कुलगुरूंपैकी एक कुलगुरू कार्यकारी अध्यक्ष म्हणून काम पाहतात. कार्यकारी अध्यक्षाचा कार्यकाल एक वर्षाचा असतो. याशिवाय केंद्र व राज्य सरकार यांच्या शिक्षण खात्यातील उच्च अधिकारी मंडळाचे सदस्य आहेत.

दैनंदिन सर्व कामे आणि पूर्ण यंत्रणा सांभाळण्याची जबाबदारी संचालकाकडे आहे. ते मंडळाचे सचिवही असतात. प्रा. वामनराव चोरघडे प्रारंभीची काही वर्षे संचालक होते. प्रशासकीय कामे पाहणे व संचालकांना वेळोवेळी निर्देश देणे यासाठी एक कार्यकारी समिती आहे.

विद्यापीठीय अभ्यासक्रमाची सर्वच विषयांची पुस्तके मराठी भाषेतून निर्माण करण्याचे कार्य अव्याहतपणे सुरू आहे. या कार्यात योग्य तज्ञ व्यक्तींचे सहकार्य मिळावे, या हेतूने प्रत्येक विषयाची स्वतंत्र समिती तयार केली आहे. राज्यातील प्रत्येक विद्यापीठातील त्या त्या विषयाच्या अभ्यास मंडळाचे अध्यक्ष त्या विषय समितीचे सदस्य असतात. यामुळे मराठी भाषेतून विद्यापीठाच्या अभ्यासक्रमानुसार विद्यार्थ्यांच्या गरजा भागविता येतील, अशी योग्य पुस्तके निर्माण करण्याचे कार्य सुलभ झाले आहे. अशा प्रकारे प्रत्यक्ष शैक्षणिक क्षेत्रात वावरणाऱ्या अध्यापकांना पुस्तकनिर्मितीच्या कार्यात समाविष्ट करून घेतले आहे.

पुस्तके लिहून घेण्यासाठी योग्य व्यक्तीची लेखक म्हणून शिफारस करणे आणि लिहून झालेली पुस्तके तपासणे, तज्ञ व्यक्तीची नेमणूक करणे यांसाठी विषय समितीचे मार्गदर्शन घेण्यात येते. पुस्तके तपासून झाल्यावर ती निर्दोष राहावीत, या दृष्टीने परीक्षकाच्या सूचना विचारात घेऊन नंतरच ती प्रकाशनासाठी दिली जातात.

पुस्तक-प्रकाशन, विक्री, पुस्तकांचा साठा या सर्व कामाची जबाबदारी एका स्वतंत्र समितीवर–प्रकाशन समितीवर–सोपविली आहे. राज्यातील प्रकाशन व्यवसायातील काही तज्ञ व्यक्तींना या समितीचे सदस्यत्व दिले आहे.

राज्यातील खाजगी प्रकाशकांना या योजनेतील पुस्तके प्रकाशनासाठी देण्यात येतात. पुस्तक-प्रकाशनाचा खर्च मंडळ करते. पुस्तकाची मालकी मंडळाकडेच असते. फक्त मंडळासाठी खाजगी प्रकाशकांना ही पुस्तके प्रकाशित करणे व त्यांची विक्री करणे एवढ्यापुरते सहभागी करून घेण्यात येते. त्यामुळे असे खाजगी प्रकाशक अप्रत्यक्षपणे मंडळाचे घटक झाले आहेत. त्यांना अशा पुस्तकांवर तीस टक्के अडत देण्यात येते.

विषय समित्या स्थापन झाल्या, पुस्तके लिहावयास दिली; परंतु सुरुवातीची काही वर्षे प्रकाशनाच्या कामास जसा आकार यावयास हवा, तसा तो आला नाही. तेव्हा मराठी भाषेतील पाठ्यपुस्तकांच्या व्यवसायात अग्रगण्य असलेल्या कॉंटिनेंटल प्रकाशनाचे श्री. अनंतराव कुलकर्णी यांना सदस्य म्हणून स्वीकृत करून मंडळाचे नियंत्रक समजण्यात आले. महाराष्ट्र शासनाने कुलकर्णी यांच्याबरोबर अधिकृत करार करून त्यांना छपाई, प्रकाशन आणि वितरणाचे सर्वाधिकार

दिले. त्यांनीही कोणतेही मानधन न घेता व मंडळाच्या ध्येयधोरणास अनुसरून प्रकाशनकार्यास हातभार लावला. या प्रकल्पाच्या यशात त्यांचा आणि वामनराव चोरघडे यांचा वाटा मोठा आहे.

याशिवाय मंडळ स्वतः काही पुस्तके प्रकाशित करते. विक्रीची व्यवस्थाही मंडळाच्या नागपूर केंद्र कार्यालयात केली आहे. राज्यातील सर्व महाविद्यालये, शैक्षणिक संस्था यांच्याशी सतत संपर्क साधून विक्री प्रतिनिधींमार्फत पुस्तके त्वरित पुरविण्याची व्यवस्था केली आहे. मंडळाच्या आस्थापना आणि भांडारगृहाच्या खर्चाची पूर्ण जबाबदारी आता राज्य सरकारकडे सोपविण्यात आली आहे.

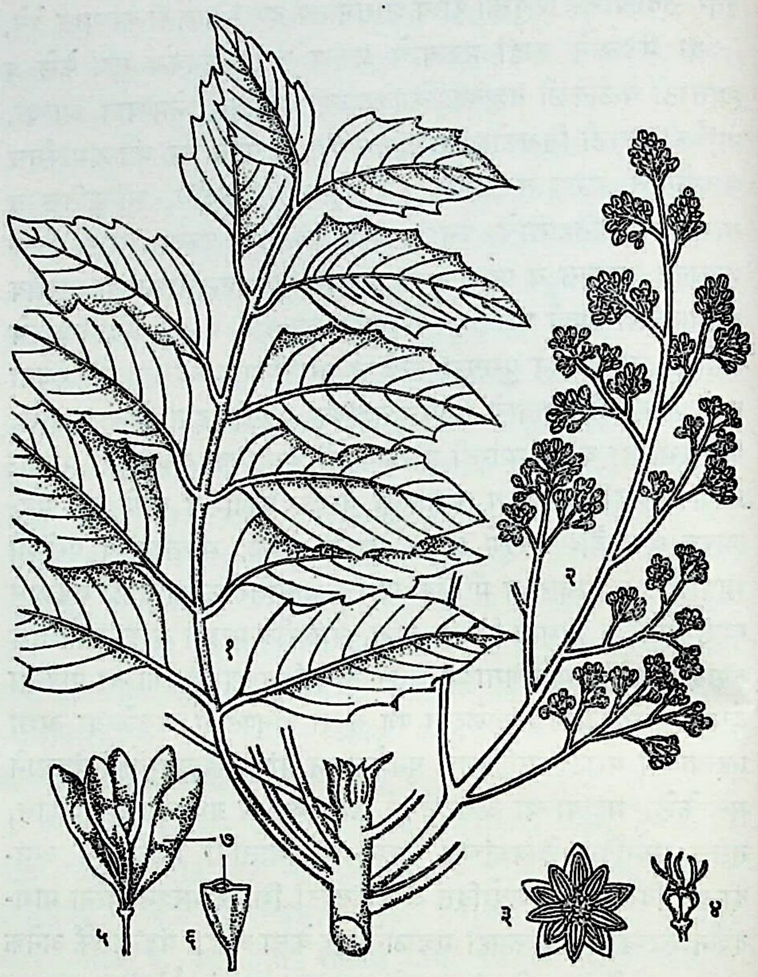
केंद्र सरकार पुस्तक प्रकाशनाच्या खर्चासाठीच अनुदान देत असून प्रत्येक मंडळास एकूण एक कोटी रकमेच्या वर फक्त ३ लक्ष रु. अतिरिक्त अनुदान देण्याचे धोरण केंद्र सरकारने स्वीकारले आहे. अशा प्रकारे एक कोटी तीन लक्ष रुपये एवढी रक्कम या योजनेसाठी प्रत्येक राज्यास मिळणार आहे. त्यानंतर केंद्र सरकार अनुदान देणार नाही. रकमेचा पूर्ण विनियोग झाल्यावर पुढील खर्चाची तरतूद म्हणून सध्या पुस्तकाच्या विक्रीतून मिळणाऱ्या नफ्याची रक्कम स्वतंत्र निधीत गुंतविण्यात येते. या निधीतून मंडळाच्या पुढील पुस्तक प्रकाशनाचा खर्च भागवावयाचा आहे.

आजवर सु. ३०० पुस्तके मंडळाने प्रकाशित केली आहेत. यांत अभियांत्रिकी, विज्ञान, कृषी, वैद्यक या व्यावसायिक अभ्यासक्रमाची पुस्तकेदेखील आहेत. त्यांचा उपयोग शैक्षणिक क्षेत्रातील संबंधित विद्यार्थी व प्राध्यापक यांना होत आहे. यापूर्वी अभियांत्रिकी, कृषी ह्या विषयांची पुस्तके मराठी भाषेतून उपलब्ध नव्हती आणि मराठी पुस्तके नाहीत म्हणून मराठी माध्यम नाही, अशी परिस्थिती होती. आता मंडळाने मराठी पुस्तके निर्माण करून ही अडचण दूर केली आहे. या योजनेसाठी तयार झालेली सर्वच पुस्तके विद्यापीठीय अभ्यासक्रमासाठी उपयुक्त असल्याने उच्च शिक्षण मराठी माध्यमातून घेता येईल.

अंधारे, विलास

महारुख : (वारुळ; हिं. लिंवडो, महारुक; गु. मोटो अर्डुसो; क. दोड्डुमर, हेळबेवु; सं. महानिंब, अटरुष; इं. ट्री ऑफ हेवन; लॅ. *एलिॲंथस एक्सेल्सा*; कुल-सिमरूबेसी). या भव्य, सुंदर व पानझडी वृक्षाचा महानिंब असा उल्लेख जुन्या संस्कृत वैद्यक ग्रंथांत (*धन्वंतरि-निघंटु* आणि *राजनिघंटु*) आला असून हा मूळचा भारतीय आहे. याचे शास्त्रीय वर्णन प्रथम विल्यम रॉक्सबर्घ यांनी १७९५ मध्ये केले. याच्या *एलिॲंथस* या प्रजातीत सु. ८ जाती असून त्यांपैकी भारतात चार आढळतात. बिहार, छोटा नागपूर, मध्य प्रदेश व गुजरात येथे आणि गंजम, विशाखापटनम् व दख्खन वगैरे भागांतील दाट जंगलांत हा वृक्ष सापडतो; शिवाय हा श्रीलंकेतही आहे. हा सु. १८–२४ मी. उंच व जलद वाढणारा असून त्याचा घेर १·८–२·४ मी. असतो. साल फिकट करडी–भुरी व खरबरीत असते. पाने मोठी (२५–७५ सेंमी. लांब), संयुक्त, एकाआड एक, समदली पिच्छाकृती (दलांची संख्या सम असून मांडणी पिसासारखी); दले अल्प संमुख (थोडी समोरासमोर) असून त्यांच्या ८–१४ जोड्या असतात. प्रत्येक दल १०–१५ सेंमी. लांब, तळाशी तिरपे व दातेरी; ती विविध आकारांची असतात. फुले पिवळट, लहान, बहुयुतिक (एकलिंगी व द्विलिंगी एकाच झाडावर) असून ती फेब्रुवारी ते एप्रिलमध्ये, पानांच्या बगलेतील शाखायुक्त फुलोऱ्यावर [परिमंजरी; → पुष्पबंध] येतात. फुलांत संदले ५, पाकळ्या ५, बाहेर वळलेल्या व सुट्या; पुं-पुष्पात १० केसरदले (उभयलिंगीत २–३) व वंध्य–अल्पविकसित किंजपुट; स्त्री-पुष्पात वंध्य केसरदले व २–५ भागी किंजपुट असतो [→ फूल]. फळे उन्हाळ्याच्या शेवटी येतात; ती सपक्ष (पंखयुक्त), १–५ च्या झुबक्यात मोठी, शुष्क, पातळ, पिंगट, रेखाकृति-आयत (४–६ × १–१·३ सेंमी.) व एकबीजी असतात. फळाच्या मध्यावर एक चपटे बी असते; इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे सिमरूबेसी कुलातील वनस्पतींप्रमाणे असतात; या कुलाचे जुने नाव सिमॅरूबेसी आहे [→ लोखंडी; हिंगण].

महारुखचा डिंक (बसोरा किंवा हॉग गम) शेवग्याच्या डिंकासारखा लालसर असतो. लाकूड प्रथम पिवळट पांढरे असून नंतर करडे दिसते;



महारुख : (१) पान, (२) फुलोरा, (३) पुं-पुष्प, (४) स्त्री-पुष्प (परिदले काढलेले), (५) फळांचा झुबका, (६) सपक्ष फळ (अर्धा भाग काढून टाकलेले), (७) बी.

ते हलके, नरम असून तेवढेसे टिकाऊ नसते. खोकी, आगकाड्या, ढोल, तराफे, मासे पकडण्याच्या जाळ्यांचे तरंड (तरंगण्यास मदत करणारे तुकडे), नावा, तलवारीच्या मुठी, खेळणी इत्यादींसाठी या लाकडाचा उपयोग करतात. पाने जनावरांना चारा म्हणून घालतात. साल सुगंधी असून ती भूक मंद झाल्यावर देतात; ती शक्तिवर्धक, ज्वरनाशक, कफोत्सारक (कफ पाडून टाकणारी), उद्वेष्टननाशक (आचके थांबविणारी), स्तंभक (आकुंचन करणारी) असते; ती खोकला, दमा, अतिसार, आमांश इत्यादींवर देतात. साल व पाने प्रसूतीनंतर शक्तीची वाढ होण्यास चांगली असतात.

गुग्गुळधूप : (क. हेम्मर; लॅ. ए. *मलबॅरिका*). हा महारुख-सारखा वृक्ष (कधी ३० मी. उंच) त्याच्याच प्रजातीतील असून कोकण आणि उ. कारवारच्या जंगलात, तसेच प. घाटात व खाली कन्याकुमारी-पर्यंत आणि ब्रह्मदेश व श्रीलंकेतही आढळतो. याच्या करड्या सालीवर डिंकासारख्या राळेचे लाल कण विखुरलेले आढळतात. सालीवर चिरा पाडल्यास त्यांतून चिकट सुगंधी राळ बाहेर येते; ती सुकल्यावर ठिसूळ बनते, ती काळसर उदी किंवा करडी व लवचिक असते. ती जमा करून तिचा उपयोग देवळात धूपाकरिता व अगर-बत्त्या बनविण्यास करतात. ह्या वृक्षाच्या हलक्या व नरम लाकडाचा

उपयोग महारुखप्रमाणे विविध प्रकारे करतात. सँटिनचे कापड रंग-विण्यास पानांपासून काढलेला काळा रंग उपयुक्त असतो. याची सुगंधी, तुरट व कडू साल ज्वरनाशक असते; राळ जुनाट कफ विकार व आमांश यांवर देतात.

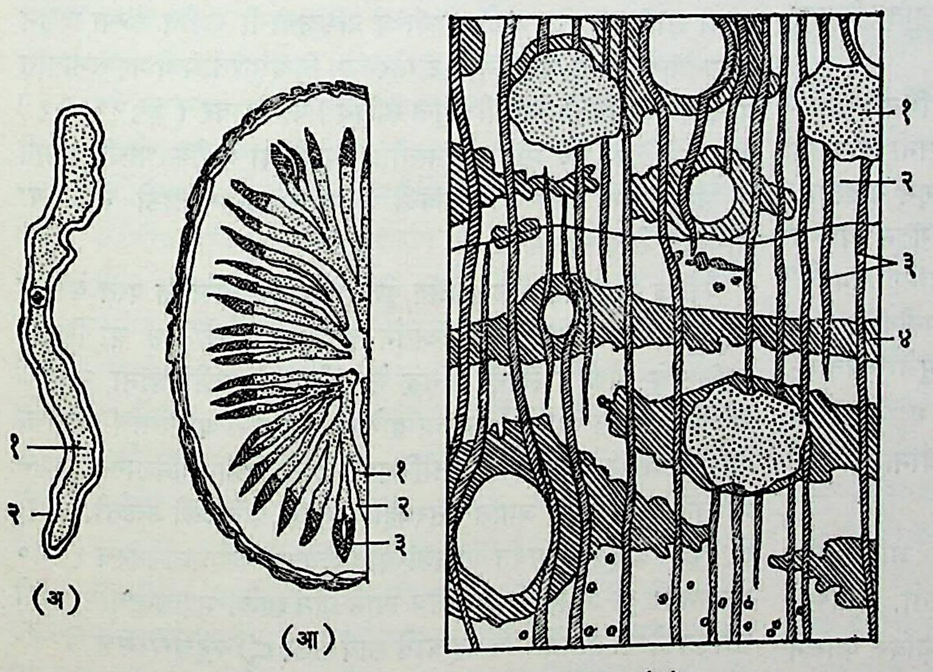
संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. I,* Delhi, 1948. 2. Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *Indian Medicinal Plants, Vol. I,* Delhi, 1975. 3. Santapau, H. *Common Trees,* New Delhi, 1966.

४. देसाई, वा. ग. *ओषधीसंग्रह,* मुंबई, १९७५.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

महारोग : पहा कुष्ठरोग.

महालता : (लॅ. लायना). लहानमोठ्या जंगलांत वृक्षावर चढत जाऊन शेवटी त्यांच्या माथ्यावरही आपला पर्णसंभार सूर्यप्रकाश मिळविण्यास अनुकूल असा पसरविणाऱ्या मोठ्या, जाडजूड, काष्ठमय, पण वृक्षाप्रमाणे स्वतः ताठ आणि सरळ वाढू न शकणाऱ्या, दुर्बल खोडाच्या वेलींना 'महालता' म्हणतात. सर्वसाधारणतः नाजूक व लहान वेलींची (लतांची) काही सामान्य शारीरिक लक्षणे महालतांत आढळतात; तथापि यांच्या विशेष लक्षणांमुळे यांना निराळे नाव पडले आहे. या सर्व वेली जमिनीतून आपापल्या मूळांद्वारे पाणी व खनिजे घेतात व इतर झाडांचा (किंवा कोणत्याही सापेक्षतः अधिक बळकट वस्तूंचा) फक्त आधार घेतात. शरीरात आधार-ऊतकांचा (कठीण आवरणाच्या ऊतकांचा म्हणजे समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या–पेशींच्या–समूहांचा) विकास न झाल्याने त्या बाबतींतले परावलंबित्व दुसऱ्या पूर्ण स्वावलंबी वनस्पतींशी सहकार्य करून त्या सहजीवन चालवितात. वनस्पतींतील अनुयोजनेचे (जुळवून घेण्याचे) हे एक उदाहरण आहे. यामुळे वेली परिस्थितीशी समरस होतात. यांचा सर्व पृष्ठभाग खरबरीत किंवा रेषांकित असल्याने त्या आधारावरून सहज घसरून पडत नाहीत; तसेच प्रकाशाकडे जलद



महालता : असंगत अंतर्रचना : (अ) कांचनाच्या एका जातीच्या खोडाचा आडवा छेद; (आ) पोपटवेलीच्या अर्ध्या खोडाचा आडवा छेद; (इ) *कॉम्ब्रेटम हार्टमॅनिॲनम*च्या खोडाच्या आडव्या छेदाचा भाग : (१) प्रकाष्ठ, (२) परिकाष्ठ, (३) निकाष्ठ-किरण, (४) मृदूतक.

चढत जाण्यास लांब कांडी व अन्नाची ने-आण करण्यास वाहक ऊतके [→ वाहक वृंद] अधिक कार्यक्षम असतात. जवळपासच्या आधाराला चिकटण्यास किंवा बिलगण्यास यांपैकी काहींना विशिष्ट अंगे व उपांगे (मुळे, ताणे, काटे, आकडे इ.) असतात, तर कित्येक आधाराभोवती आपल्या संवेदी (बाह्य चेतना ग्रहण करून प्रतिसाद देणाऱ्या) खोडाने गुंडाळत वर चढू शकतात. खोडाच्या किंवा प्रतानाच्या (ताण्याच्या) टोकाजवळचा भाग अधिक संवेदी असल्याने त्याचा जवळच्या आधाराशी संपर्क येतो, त्या वेळी प्रत्यक्ष संपर्क न झालेली बाजू अधिक जलद वाढल्याने आधाराभोवती गुंडाळण्याची प्रक्रिया चालू होते, तसेच तेथे खोडाच्या टोकाची गुरुत्वाकर्षणाविरुद्ध आणि प्रकाशाकडे वाढत जाण्याची प्रवृत्ती असल्याने ती वेल वरवर चढते. वेलीचे खोड जसजसे जून होते, तसतसे आत झालेल्या द्वितीयक प्रकाष्ठ वाढीमुळे [→ शारीर, वनस्पतींचे] ते कडक दोराप्रमाणे आधारास पकडून ठेवते. आधाराभोवती गुंडाळण्याची दिशा डावीकडे किंवा उजवीकडे असते. डावीकडे (घड्याळाच्या काट्यांच्या दिशेप्रमाणे) असल्यास ती वेल 'उजवी किंवा दक्षिणावर्ती' (उदा., गुळवेल, विलायती वाकुंडी इ.) व याउलट दिशेने वेटोळे घालीत चढणाऱ्या वेलीस 'डावी किंवा वामावर्ती' (उदा., घेवडा) म्हणतात.

प्रतान हा आधाराला पकडून ठेवण्यास फार उपयुक्त असा बारीक, तारेप्रमाणे, संवेदी, हिरवा व नाजूक अवयव असतो. हा खोड, फांदी, पान, फुलांचा देठ किंवा फुलोऱ्याचा अक्ष इत्यादींच्या रूपांतराने बनलेला असतो. खोडाच्या संवेदी टोकाप्रमाणेच हा स्पर्शसंवेदी असल्याने आधाराशी संपर्क येताच, तो त्याभोवती जलद गुंडाळत वाढतो आणि पुढे पुढे तो कडकही बनल्याने त्याची पकड बळकट होते; तो लवचिक असल्याने वाऱ्यामुळे होणाऱ्या वेलीच्या हालचालींने न तुटता बिलगून राहतो; आधाराशी संपर्क न झाल्यास त्याची वाढ खुंटते. लहान संवेदी आकड्यासारख्या (उदा., हिरवा चाफा) उपांगांनी चढण्याचा हेतू साध्य होतो, तसेच आकड्यासारखे कठीण काटेही (उदा., वेत, बुगनविलिया) आधारास उपयुक्त असतात. काही प्रतानांची टोके नख्यांप्रमाणे (उदा., बिग्नोनिया अँगुई-कॅटी) असून त्यांच्या आधाराने वेल खूप उंच इमारतीवरही चढते.

महालता सर्वसाधारणपणे पुढील कुलांत विशेषतः आढळतात : ⇨ *लेग्युमिनोजी,* ⇨ *बिग्नोनिएसी,* ⇨ *मालपीगीएसी,* ⇨ *मेनिस्पर्मेसी* व ⇨ *सॅपिंडेसी.* त्यांच्या खोडांवर व फांद्यांवर पडणारा दाब, त्यांची ओढाताण किंवा पिळवटणे यांसारखे ताण अनियमितपणे पडल्याने त्यांची अंतर्रचना व बाह्यरूप असंगत (अनित्य) बनते. ह्या अवयवांची जाडी वाढताना नवीन बनणाऱ्या द्वितीयक ऊतकात विविधता आढळते; याचे कारण ⇨ *ऊतककर* व त्याने बनविलेल्या ⇨ *प्रकाष्ठ,* ⇨ *परिकाष्ठ* व ⇨ *मृदूतक* यांचे प्रमाण व स्थान यांत असंगती आढळते. उदा., (१) *नीटम* [→ नीटेलीझ] या प्रजाती एका महालता जातीत [*नीटम उला*] खोडात पुनःपुन्हा बाहेरच्या बाजूस बनलेल्या ऊतककराच्या वलयापासून आतील बाजूस संलग्न वाहक वृंदांची वलये बनतात. ⇨ *सायकस* व ⇨ *मेनिस्पर्मेसी* कुलांतील वेलीत अशीच वलये पुनःपुन्हा बनतात. (२) कांचनाच्या एका जातीच्या [आ. (अ)] खोडात द्वितीयक ऊतकांची निर्मिती ऊतककरांच्या वलयामध्ये फक्त दोनच बिंदूंपासून झाल्याने खोड हळूहळू सपाट पट्ट्याप्रमाणे बनते. (३) सापसंद व ⇨ *पोपटवेली*च्या खोडांत [आ. (आ)] ऊतककरापासून प्रकाष्ठ आणि परिकाष्ठ यांशिवाय निकाष्ठ-किरण (मेंडापासून निघणारे मृदूतकाचे पदर) विस्तृतपणे बनल्याने प्रकाष्ठस्तंभ खंडित

बनतो. (४) ⇨ *गारदळ व कॉंब्रेटम हार्टसॅनिऑनम*च्या [आ. (इ)] खोडांत ऊतककरापासून मधून मधून आतील बाजूस परिकाष्ठ बनल्याने पुढे प्रकाष्ठात त्यांची सरमिसळ दिसते, त्यास 'अंतराप्रकाष्ठीय परिकाष्ठ' म्हणतात [→ शारीर, वनस्पतींचे].

लता : आरंभी म्हटल्याप्रमाणे महालतांची काही सामान्य लक्षणे दर्शविणाऱ्या परंतु नाजूक व ओषधीय [→ ओषधि] वेलींना 'लता' म्हणतात, त्यांची काही प्रमुख लक्षणे पुढे दिली आहेत. ज्यांना आधारावर चढण्यास विशेष प्रकारचे उपांग नसते; पण आधाराभोवती फक्त वेढे देत जाणारे खोडच चढण्यास सहाय्यभूत होते, त्यांना 'वलयिनी' म्हणतात. (उदा., कामलता, गोकर्ण, घेवडा, चवळी, गारवेल इ.); परंतु प्रताने, आकडे, मुळे इ. साधनांनी आधाराला चिकटून चढत जाणाऱ्या नाजुक वेलींना 'आरोहिणी' म्हणतात. प्रतान कोणत्याही इंद्रियाच्या रूपांतराने बनलेला अवयव असतो, हे त्याचा इतर अवयवांशी असलेला संबंध ध्यानात घेता सहज कळून येते; त्याची काही उदाहरणे पुढे दिली आहेत : (१) खोड अगर फांदीचे रूपांतर; उदा., द्राक्षवेल, कृष्णकमळ; (२) पान, दल, देठ, उपपर्ण, पर्णाग्र इत्यादींचे रूपांतर; अनुक्रमे उदा., लाख, वाटाणा, मोरवेल, चोपचिनी, कळलावी; (३) फुलांचे अक्ष; उदा., ॲंटिगोनॉन, कपाळफोडी; (४) काकडी व तत्सम वनस्पतींच्या वेलींच्या प्रतानांबद्दल मतभेद आहेत; तथापि ती पानांची रूपांतरे असावीत, असे अनेकजण मानतात.

⇨ *मिरी*, ⇨ *नागवेली*, इंडियन आयव्ही [→ आयव्ही] इत्यादींच्या खोडावरची वायवी आगंतुक मुळे भिंतीस वा इतर खोडास चिकट स्रावामुळे चिकटतात किंवा आधारावरच्या चिरांमध्ये किंवा खाचांत शिरून तेथे चिकटून पकड घेतात. काही अशा विशेष प्रकारच्या मुळांच्या टोकांस चकतीसारखी उपांगे येतात व ती चिकटण्यास सहाय्यभूत होतात. ⇨ *अमरवेली* या जीवोपजीवी (दुसऱ्या वनस्पतीवर उपजीविका करणाऱ्या) बारीक वेलीची सूक्ष्म शोषके (मुळे) आश्रय वनस्पतींच्या खोडात शिरून अन्नरस घेतात; शिवाय त्यामुळे वेलीला आधार मिळतो.

काही दुर्बल क्षुपे (झुडपे) आपला भार इतर क्षुपांवर किंवा कुंपणावर टाकतात. त्यांच्या केसाळ, काटेरी किंवा अन्य प्रकारांनी खरबरीत असलेल्या खोडां-फांद्यांमुळे ती कमीजास्त प्रमाणात बिलगून वाढतात; असा आधार न मिळाल्यास त्यांच्या फांद्या परस्परांत गुंतून त्यांच्या जाळ्या बनतात (उदा., घाणेरी, करवद, नेपती इ.). यांना 'संमर्दी' म्हणतात. वर चढण्यास संधी न मिळाल्यास खाली जमिनीवरच सरपटत वाढणाऱ्यांना 'प्रसर्पी' म्हणतात; यांना आगंतुक मुळे नसतात; संधी मिळाल्यास त्या वेलीप्रमाणे वर चढतात (उदा., गारवेल, टरबूज इ.). जमिनीसरपट वाढणाऱ्या पण कधीच न चढणाऱ्यांना 'वीरुधा' (प्रणत) म्हणतात (उदा., घोळ, नीलपुष्पी इ.).

वर वर्णन केलेल्या वृक्ष-वेल-संबंधाच्या सहजीवनांत आश्रय वृक्ष किंवा झुडपाचा काही फायदा नसून उलट तोटा असतो. वेलीच्या पानांचे छप्पर कधी मूळच्या आश्रय वनस्पतींच्या पानांवर पसरून त्यांना झाकून टाकते. त्यामुळे त्यांची अन्ननिर्मिती थांबून वाढ मंदावते; तशात वेलीच्या ओझ्याने आश्रय वनस्पतीच्या फांद्या मोडून पडतात; कधी तर सर्वच वृक्ष मोडून पडून नाश पावतो.

पहा : खोड; परिस्थितिविज्ञान; पान; मूळ–२; शारीर, वनस्पतींचे.

संदर्भ : 1. Dutta, A. C. *A Class-Book of Botany*, London, 1959. 2. Harder, R. and others, Trans. Bell, P.; Coombe, D. *Strasburger's Textbook of Botany*, London, 1965. 3. Wilson, C. L.; Loomis, W. E. *Botany*, New York. 1957.

परांडेकर, शं. आ.

महालनोबीस, प्रशांतचंद्र : (२९ जून १८९३–२८ जून १९७२). भारतीय सांख्यिकीविज्ञ. जागतिक सांख्यिकीविज्ञानाच्या (संख्याशास्त्राच्या) क्षेत्रात भारताचे स्थान दृढमूल करणारे शास्त्रज्ञ म्हणून त्यांची विशेष कीर्ती आहे. आर्थिक विकासाकरिता स्वातंत्र्योत्तर काळात जे नियोजन करण्यात आले, त्यात महालनोबीस यांनी केलेले कार्य महत्त्वाचे आहे.

महालनोबीस यांचा जन्म कलकत्ता येथे झाला. कलकत्ता येथील प्रेसिडेन्सी कॉलेजातून १९१२ मध्ये भौतिकीची बी.एस्‌सी. पदवी मिळविल्यानंतर १९१५ मध्ये केंब्रिज विद्यापीठाची भौतिकी व गणित या विषयांतील एम्.ए. पदवी त्यांनी संपादन केली. त्यानंतर त्यांनी प्रेसिडेन्सी कॉलेजात भौतिकीचे प्राध्यापक (१९१५–२२), भौतिकी विभागाचे प्रमुख (१९२२–४५) आणि कॉलेजचे प्राचार्य (१९४५–४८) व १९४८ नंतर गुणश्री प्राध्यापक म्हणून काम केले. त्यांनी कलकत्ता येथे वातावरणवैज्ञानिक (१९२२–२६) व कलकत्ता विद्यापीठात सांख्यिकीच्या पदव्युत्तर विभागाचे मानसेवी प्रमुख (१९४१–४५)

प्रशांतचंद्र महालनोबीस

म्हणूनही काम केले. सांख्यिकीय क्षेत्रातील त्यांच्या बहुमोल कार्यामुळे बंगाल सरकारचे सांख्यिकीय सल्लागार (१९४५–४८), भारत सरकारचे सांख्यिकीय सल्लागार (१९४९ पासून) व योजना आयोगाचे सदस्य (१९५५–६७) म्हणून त्यांच्या नेमणुका झाल्या. कलकत्ता येथे १९३१ मध्ये त्यांनी स्थापन केलेल्या इंडियन स्टॅटिस्टिकल इन्स्टिट्यूटचे ते प्रथमपासून अध्यक्ष व सचिव होते. ही संस्था त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली सांख्यिकीतील संशोधनाची व प्रशिक्षणाची राष्ट्रीय संस्था म्हणून नावारूपास आली. रवींद्रनाथ टागोरांच्या विश्वभारतीमध्ये महालनोबीस यांनी कर्मसचिव (मानसेवी प्रमुख सचिव) या पदावर (१९२१–३१) काम केले. १९६० मध्ये भारतातील संपत्तीच्या केंद्रीकरणाची व्याप्ती व उत्पादनाची साधने यांसंबंधी अभ्यास करण्यासाठी नेमलेल्या समितीचे ते अध्यक्ष होते.

केंब्रिज विद्यापीठातील शिक्षण पूर्ण झाल्यावर भारतात परत येताना त्यांनी आपल्याबरोबर कार्ल पीअर्सन यांच्या *बायोमेट्रिका* या नियतकालिकाचे अंक व त्यांनी प्रसिद्ध केलेली सांख्यिकीविज्ञांना उपयुक्त असलेली कोष्टके आणली. त्यांच्याद्वारे महालनोबीस यांना सांख्यिकीचा परिचय झाला. त्या काळी सांख्यिकी ही वेगळी ज्ञानशाखा म्हणून भारतातच काय पण जगात इतरत्रही मान्यता पावलेली नव्हती. आर्. ए. फिशर व इतर नामवंत शास्त्रज्ञांच्या महत्त्वपूर्ण संशोधनानंतरच १९२० सालानंतर या ज्ञानशाखेला स्वतंत्र स्थान प्राप्त झाले. महालनोबीस यांनी सांख्यिकीच्या तीन क्षेत्रांत महत्त्वाचे कार्य केले. ⇨ *बहुचरात्मक विश्लेषणात* त्यांनी दोन समष्टींतील फरक दर्शविणारी 'अंतर' ही संकल्पना व ती मोजण्यासाठी D^2 संख्यानक (सांख्यिकीय राशी) १९३० मध्ये प्रतिपादिले. अंतर या संकल्पनेचे त्यांनी पुढे अधिक व्यापकीकरणही केले. फिशर यांनी विकसित केलेल्या ⇨ *प्रयोगांच्या अभिकल्पासंबंधीच्या* क्रांतिकारी पद्धती महालनोबीस यांनी भारतात कृषी प्रयोगांसाठी वापरण्याकरिता पुढाकार घेतला. याकरिता त्यांनी आपल्या सहकाऱ्यांच्या मदतीने कृषी संशोधकांकरिता अनेक सांख्यिकीय टिपणे तयार केली व त्यांत स्वतःच्या सांख्यिकीय प्रयोगशाळेत

नव्याने विकसित केलेल्या आणि सरळ प्रत्यक्षात वापरावयाच्या पूर्वरचित कार्यपद्धतींचा समावेश केलेला होता. या कार्यात त्यांना ⇨ *राजचंद्र बोस* यांचे मोठे सहाय्य झाले. कृषिविषयक प्रयोगाची योजना आखणे ही एक आर्थिक महत्त्वाची बाब आहे आणि त्याकरिता एका बाजूला प्रयोगाकरिता करावयाचा खर्च व दुसऱ्या बाजूला प्रयोगाद्वारे व्यक्तविलेल्या अंदाजांची अचूकता व विश्वासार्हता यांत समतोल राखणे आवश्यक आहे, असे महालनोबीस यांचे म्हणणे होते. १९४६ मध्ये लंडनच्या रॉयल सोसायटीच्या *फिलॉसॉफिकल ट्रँन्झॅक्शन्स*मध्ये महालनोबीस यांचा बृहत् प्रतिदर्श सर्वेक्षणासंबंधीच्या [मोठ्या आकारमानाचा नमुना घेऊन केलेल्या पाहणीसंबंधीच्या; → प्रतिदर्श सर्वेक्षण सिद्धांत] सिद्धांतावरील एक महत्त्वाचा निबंध प्रसिद्ध झाला. हा सिद्धांत मांडण्यासाठी त्यांना अनेक पिकांच्या (उदा., बंगालमध्ये भात व ताग आणि उत्तर प्रदेशात गहू व ऊस) प्रत्यक्ष सर्वेक्षणांत मिळालेल्या अनुभवाचा उपयोग झाला. १९५८ मध्ये त्यांनी नॅशनल सँपल सर्व्हेमार्फत गोळा केलेल्या प्रदत्ताच्या (माहितीच्या) आशयाच्या विवरणासाठी आंशिक आलेखीय विश्लेषणाची पद्धती विकसित केली. या पद्धतीमुळे अशा प्रदत्ताचा अर्थ लावणे गणितीय दृष्ट्या अधिक सुलभ झाले. या पद्धतीमुळे एकाच समाजगटाच्या दोन निरनिराळ्या कालखंडांतील किंवा एकाच कालखंडातील दोन समाजगटांच्या सामाजिक-आर्थिक परिस्थितींची तुलना करण्यातील अडचण दूर झाली. या सिद्धांतात प्रत्येक गटाचे समतुल्य आंशिक गटांत विभाजन करण्यात येते व मग त्यांची तुलना करण्यात येते.

आर्थिक सिद्धांतातही महालनोबीस यांनी सखोल अभ्यास करून राष्ट्रीय अर्थव्यवस्थेतील निरनिराळ्या क्षेत्रांतील पर्याप्त (इष्टतम वा अनुकूलतम) गुंतवणुकीचे निर्धारण करण्यासाठी अर्थमितीय प्रतिरूपे [→ अर्थमिति] विकसित केली. भारताला स्वातंत्र्य प्राप्त झाल्यावर पं. नेहरूंच्या सल्लागार मंडळातील आर्थिक वृद्धी व विकासाबाबतच्या प्रश्नांसंबंधीचे एक तज्ञ या नात्याने महालनोबीस यांनी राष्ट्रीय विकास योजना तयार करण्याचे बहुतांश वेळ कार्य केले. १९५६ मध्ये त्यांनी दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेचा आराखडा सरकारला सादर केला. हा आराखडा नंतरच्या पंचवार्षिक योजना आखण्याकरिता आधारभूत ठरला. नियोजनावरील महालनोबीस यांचे विचार काहीसे परंपरागतच होते. नियोजनाद्वारे रोजगाराचे नवनवे मार्ग निर्माण झाले पाहिजेत आणि राहणीमानात हळूहळू सुधारणा झाली पाहिजे, असे त्यांचे म्हणणे होते. ही उद्दिष्टे हस्तउद्योग आणि मोठे (अवजड) उद्योग यांचा एकाच वेळी विकास करून साधता येतील असा त्यांचा विश्वास होता. बेकारी हा भारतातील सर्वांत निकडीचा प्रश्न असून नियोजनाच्या पश्चिमी दृष्टिकोनाचा अवलंब करून हा प्रश्न सुटू शकणार नाही, याची त्यांना जाणीव होती. यामुळे मोठ्या उद्योगात गुंतवणूक करावी म्हणजे लघुउद्योगांची मागणी वाढेल, अशी त्यांची अपेक्षा होती. भावी गुंतवणूकी करण्यासाठी देशांतर्गत संपत्तीचा विनियोग करण्याची क्षमता वाढविणे आवश्यक आहे, असे त्यांचे मत होते. बेकारांना व अनिवार्य काळात कामावरून कमी केलेल्या कामगारांना मदत करण्याच्या दृष्टीने एक राष्ट्रीय कामगार संघ निर्माण करावा, असे त्यांनी सुचविले होते.

महालनोबीस यांना अनेक अमेरिकन, यूरोपीय व आशियाई देशांतील संस्थांनी सन्माननीय डॉक्टरेट पदव्या दिलेल्या होत्या. ऑक्सफर्डचे वेल्डन पदक व पारितोषिक (१९४४), कलकत्ता विद्यापीठाचे सर्वाधिकारी सुवर्ण पदक (१९५७), चेकोस्लोव्हाकिया ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सुवर्ण पदक (१९६४) वगैरे अनेक सन्मान त्यांना मिळालेले होते. भारत सरकारने १९६८ मध्ये त्यांना पद्मविभूषण हा किताब दिला. भारतीय विज्ञान परिषदेचे ते १९५० मध्ये अध्यक्ष होते. नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्सेसचे संस्थापक सदस्य (१९३५) व अध्यक्ष (१९५७–५८); इंडियन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे व नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य; लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे (१९४५) व रॉयल स्टॅटिस्टिकल सोसायटीचे, अमेरिकन स्टॅटिस्टिकल ॲसोसिएशनचे सदस्य; इंटरनॅशनल स्टॅटिस्टिकल इन्स्टिट्यूटचे सदस्य (१९३७), सन्मान्य सदस्य (१९५२) व सन्मान्य अध्यक्ष (१९५७); इंटरनॅशनल बायोमेट्रिक सोसायटीचे उपाध्यक्ष (१९४७); पाकिस्तान स्टॅटिस्टिकल ॲसोसिएशनचे सन्मान्य सदस्य (१९५२); इंटरनॅशनल इकॉनॉमेट्रिक सोसायटीचे सदस्य; रशियाच्या ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे परदेशी सदस्य; केंब्रिजच्या किंग्ज कॉलेजचे सन्मान्य सदस्य (१९५८); वर्ल्ड ॲकॅडेमी ऑफ आर्ट्स ॲंड सायन्सचे सदस्य (१९६३); संयुक्त राष्ट्रांच्या सांख्यिकीय समितीचे सदस्य (१९४६) व अध्यक्ष (१९५४–५८); संयुक्त राष्ट्रांच्या सांख्यिकीय प्रतिदर्शन उपसमितीचे अध्यक्ष (१९४७–५१) वगैरे अनेक पदे त्यांनी भूषविली. वॉशिंग्टन येथील जागतिक सांख्यिकीय परिषद (१९४७) इ. अनेक आंतरराष्ट्रीय परिषदांमध्ये त्यांनी भारतीय प्रतिनिधी मंडळात सदस्य, निरीक्षक वा नेता म्हणून काम केले. भारतातील सांख्यिकीय संशोधनात अग्रगण्य म्हणून मानण्यात येणारे *संख्या* हे नियतकालिक १९३३ मध्ये महालनोबीस यांनी स्थापन केले आणि तेव्हापासून त्याचे सातत्याने संपादन करून आंतरराष्ट्रीय सांख्यिकीय क्षेत्रात त्याला मानाचे स्थान त्यांनी प्राप्त करून दिले. विश्वभारतीच्या *विश्वभारती पत्रिका* या नियतकालिकाचेही त्यांनी काही काळ संपादन केले. *टॉक्स ऑन प्लॅनिंग* (१९६१), *ॲन ॲप्रोच ऑफ ऑपरेशनल रिसर्च टू प्लॅनिंग इन इंडिया* (१९६३); *एक्सपिरिमेंट्स इन स्टॅटिस्टिकल सँपलिंग* (१९६१) वगैरे ग्रंथ, तसेच अनेक वाङ्मयीन व तत्त्वज्ञानविषयक लेख व निबंध त्यांनी लिहिले. ते कलकत्ता येथे मृत्यु पावले.

भदे, व. ग.

महालय : पहा श्राद्धविधि.

महालवारी पद्धत : पहा भूधारण पद्धति.

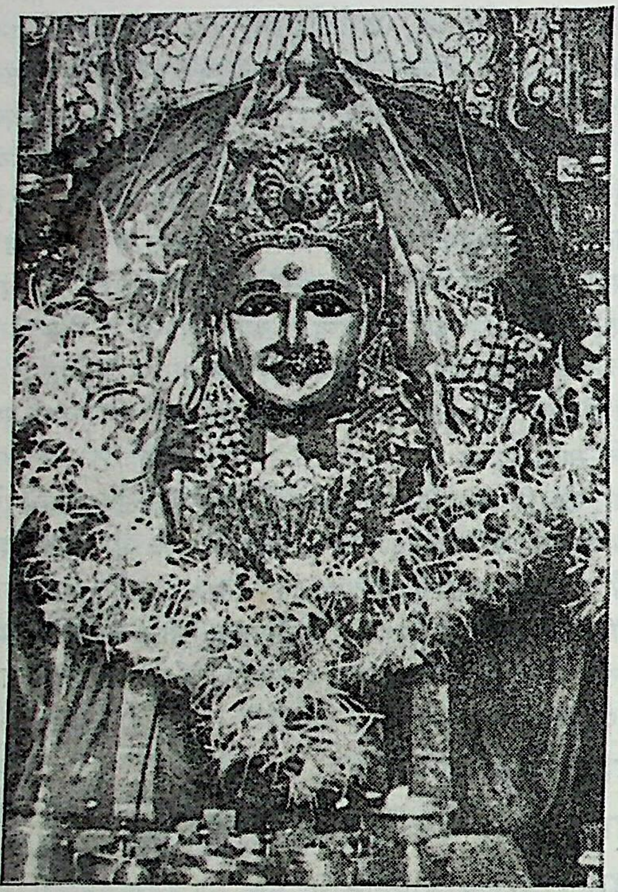
महालक्ष्मी : आदिशक्तीचे एक रूप. *दुर्गासप्तशती* (*देवीमाहात्म्य*) या ग्रंथानुसार त्रिगुणात्मक, सर्वश्रेष्ठ व सर्वव्यापक अशी महालक्ष्मी ही जगाचे आदिकारण आहे. तिची सगुण व निर्गुण अशी दोन रूपे आहेत. सगुण रूपातील तिच्या हातात महाळुंगाचे फळ, गदा, चर्म व पानपात्र असते, तर मस्तकावर नाग, लिंग व योनी यांची प्रतीके असतात. चतुर्भुज आणि अष्टादशभुज (१८ हातांची) अशी तिची दोन रूपे आढळतात. महालक्ष्मी तमोगुणयुक्त रूप धारण करून महाकाली बनली आणि सत्त्वगुणयुक्त रूप धारण करून महासरस्वती बनली, अशी कथा आहे. पुढे तिने स्वतः ⇨ *ब्रह्मदेव* व लक्ष्मी यांना जन्म दिला तसेच तिच्या सांगण्यावरून महाकालीने शंकर [→ शिवदेवता] व त्रयी विद्या यांना आणि महासरस्वतीने ⇨ *विष्णू* व ⇨ *गौरी* यांना जन्म दिला. अशा प्रकारे विश्वनिर्मितीला प्रारंभ झाला आणि महालक्ष्मी ही विश्वाचे आदिकारण ठरली.

भारतीय परंपरेत ⇨ *लक्ष्मी* हे विष्णुपत्नीचे नाव आहे; परंतु 'महा' हे विशेषण लावून बनलेला 'महालक्ष्मी' हा शब्द मात्र कधी विष्णुपत्नी या अर्थाने, तर कधी शिवपत्नी या अर्थाने वापरला असल्याचे आढळते. हे दोन अर्थ वर उल्लेखिलेल्या अर्थापेक्षा काहीसे वेगळे आहेत. *वाचस्पत्य* या संस्कृत शब्दकोशात हे दोन्ही अर्थ दिले आहेत. 'लक्ष्म' या शब्दाचा 'चिन्ह' असा अर्थ असल्यामुळे 'लक्ष्मी' या शब्दाचा 'शुभ चिन्हे असलेली' म्हणजे पर्यायाने 'कल्याणकारक' असा अर्थ होतो. या दृष्टीने पाहता महालक्ष्मी हे विशेषण विष्णुपत्नी व शिवपत्नी या दोघींच्याही बाबतीत अन्वर्थक

ठरते. कारण, त्या दोघीही कल्याणकारक देवता असल्याची त्यांच्या भक्तांची श्रद्धा आहे.

ऋग्वेदातील 'खिलसूक्तां'पैकी श्रीसूक्तात महालक्ष्मी ही विष्णुपत्नी मानल्याचे आढळते. पुराणांतूनही विष्णुपत्नीचा महालक्ष्मी म्हणून निर्देश येतो. कोल्हापूरखेरीज अन्य ठिकाणी महालक्ष्मीची मूर्ती बनवायाची असेल तर ती विष्णुपत्नी आहे, असे मानून त्यानुसार मूर्ती बनवली जाते, असे *देवीकोशात* म्हटले आहे.

याउलट, महालक्ष्मी म्हणजे ⇨ *दुर्गा* असल्याचे निर्देशही आढळतात. उदा., महिषासुरमर्दिनी चंडीलाच महालक्ष्मी मानण्यात आले



महालक्ष्मीमूर्ती, मुंबई.

आहे. कोल्हापूरच्या महालक्ष्मीचे स्थान हे एक ⇨ *शक्तिपीठ* असल्यामुळे स्वाभाविकच तेथील देवी ही दुर्गा ठरते. [→ कोल्हापूर शहर].

स्त्रियांना छळणाऱ्या कोलासुर नावाच्या दैत्याचा महालक्ष्मीने नाश केला या घटनेच्या स्मरणार्थ दरवर्षी महालक्ष्मीचा उत्सव साजरा केला जातो. भाद्रपद शुक्ल पक्षात अनुराधा नक्षत्रावर महालक्ष्मीचे आगमन होते, ज्येष्ठा नक्षत्रावर तिची पूजा होते व मूळ नक्षत्रावर तिचे विसर्जन होते. आश्विन शुद्ध अष्टमीला महालक्ष्मीव्रत नावाचे एक काम्यव्रतही केले जाते. कोल्हापूर, मुंबई, झांशी, गोव्यातील बांदिवडे इ. ठिकाणी महालक्ष्मीची मंदिरे आहेत.

संदर्भ : 1. Agrawala, Vasudeva Sharan, Ed. *Devi-Mahatmyam*, Varanasi, 1968.

२. प्रभुदेसाई, प्र. कृ. *आदिशक्तीचे विश्वस्वरूप* (*देवीकोश*), ३ खंड, पुणे, १९६७-६८.

साळुंखे, आ. ह.

महावंस : सिंहलद्वीपाचा (विद्यमान श्रीलंका) पाली भाषेत लिहिलेला पद्यमय, बखरवजा इतिहास. सिंहल देशाचा राजा धातुसेन (इ. स. पाचवे शतक) ह्याच्या कारकीर्दीत महानाम नावाच्या ग्रंथकाराने तो रचिला. ह्या इतिहासग्रंथात ३७ परिच्छेद किंवा उपविभाग असून सदतिसाव्या परिच्छेदाच्या पन्नासाव्या गाथेशी तो संपलेला आहे. सिंहल देशाचा पौराणिक राजा महासम्मत ह्याच्यापासून राजा महासेन ह्याच्या कारकीर्दीपर्यंतचा (कार. इ. स. सु. ३२५–५२) इतिहास *महावंसात* अंतर्भूत आहे. ओक्काक (इक्ष्वाकु) वंशातील शाक्य कुळात जन्माला आलेल्या गौतमबुद्धाची पूर्वपीठिका, त्याने स्थापन केलेला बौद्ध धर्म 'देवानंपिय' तिस्स राजाच्या कारकीर्दीत सिंहल देशात कसा पोहोचला, तसेच सिंहल देशाच्या निरनिराळ्या राजांच्या प्रयत्नांमुळे तो तेथे कसा स्थिर झाला, ह्यांसारखे विषय *महावंसात* आलेले आहेत. गौतम बुद्धाने सिंहल देशाला तीन वेळा भेट दिल्याचे या ग्रंथात म्हटले असून ह्या भेटींचे वर्णन *महावंसा*च्या पहिल्या परिच्छेदात आहे, तर तिसऱ्या, चौथ्या आणि पाचव्या परिच्छेदांत बौद्धांच्या तीन धर्मसंगीतींचा वृत्तांत आलेला आहे. बौद्ध धर्माच्या आगमनानंतर महाविहार, अभय-गिरिविहार, उत्तर विहार वगैरे मठांची सिंहलद्वीपात स्थापना झाली. बौद्धधर्माच्या उत्कर्षार्थ तेथील राजांनी स्तूप बांधले. वट्टगामणी अभय ह्याच्या कारकीर्दीत (इ. स. पू. ८८–७६) पाली भाषेतील बौद्ध साहित्य प्रथमच लेखनबद्ध करण्यात आले, हा इतिहासही *महावंस* सांगतो. सम्राट अशोकपूर्व भारतातील आणि सिंहलद्वीपातील समकालीन राजांची नावे, त्यांच्या कारकीर्दींची वर्षे ह्यांसारखे महत्त्वपूर्ण तपशीलही ह्या ग्रंथात आहेत. भारतातून सिंहलद्वीपात पहिली वसाहत करण्यासाठी आलेल्या विजय राजापासून पुढे दक्षिण भारतातून निरनिराळ्या काळी 'दमिळ' किंवा 'तमिळ' देशातील लोकांनी सिंहलद्वीपातील उत्तरेकडील प्रांतावर केलेल्या स्वाऱ्या व राज्यस्थापना तसेच सिंहल देशातील लोकांनी त्यांना केलेला कडवा प्रतिकार ह्यांचेही वर्णन ह्या ग्रंथात आहे. ह्या ग्रंथात दैवी चमत्कार, आख्यायिका ह्यांनाही स्थान देण्यात आले आहे. ह्या ग्रंथाची लेखनशैली, विशेषतः दीपवंसाच्या तुलनेने, अधिक आलंकारिक व काव्यमय आहे. *वंसत्थप्पकासिनी* नावाची एक टीका *महावंसा*वर असून ती महानामानेच लिहिली असावी, असा एक तर्क आहे.

डॉ. गायगर ह्याने *महावंसा*चा केलेला इंग्रजी अनुवाद, लंडनच्या पाली टेक्स्ट सोसायटीतर्फे १९१२ मध्ये प्रसिद्ध झाला. भदन्त आनंद कौसल्यायन ह्यांनी ह्या ग्रंथाचा हिंदी अनुवाद केला आहे. (१९४२).

संदर्भ : 1. Law, B. C. *A History of Pali Literature, 2 Vols.*, London, 1933. 2. Winternitz, M. *A History of Indian Literature, Vol II*, Calcutta, 1933.

३. उपाध्याय, भरतसिंह, *पालि साहित्यका इतिहास*, प्रयाग, १९५१. ४. भागवत, एन्. के. *महावंस* (मूळ देवनागरी ग्रंथ व उपयुक्त इंग्रजी प्रस्तावना), मुंबई, १९३६.

बापट, पु. वि.

महावस्तु : हा बौद्धांच्या महासांघिक पंथातील लोकोत्तरवादी शाखेचा *विनयपिटका*तील ग्रंथराज आहे. ह्यात सूत्र, व्याकरण, जातक, अवदान ह्या निरनिराळ्या वाङ्मयप्रकारांची खिचडी आहे असे दिसते. गौतम ⇨ *बुद्धा*च्या जातक रूपात असलेल्या पूर्वजन्मांच्या काही कथांपासून तो त्याच्या शारिपुत्र, मौदगल्यायन, राहुल, उपाली ह्यांसारख्या शिष्यांना दीक्षा देईपर्यंतच्या कालखंडात झालेल्या काही घडामोडींचा वृत्तांत त्यात आढळतो. ह्यात अनेक जातक-कथा [→ जातके] असून पाली *सुत्तनिपात*मध्ये आढळणाऱ्या 'खग्गविषाणसुत्त', 'नाळकसुत्त', 'पब्बज्जासुत्त', 'पधानसुत्त' ह्यांतील बऱ्याचशा गाथा ह्या ग्रंथात पालि-प्राकृत-प्रभावित अशा संमिश्र संस्कृत भाषेत लिहिलेल्या आढळतात. ⇨ *बोधिसत्त्व*, बोधिसत्त्व-भूमी, बुद्धाची लोकोत्तरता त्यात प्रामुख्याने सर्वत्र आढळते.

हा ग्रंथ गद्यपद्य असा मिश्रित असून छापील स्वरूपातील सु. १,३२५ पृष्ठे व्यापणारा आहे. पद्यातील मजकूर अनेक वेळा गद्यात आहे तोच असतो, मात्र पद्यातील भाषा ही जास्त पालि-प्राकृत भाषांतील शब्दांच्या व धातूंच्या रूपांना जवळ असते. ह्या ग्रंथाचा कर्ता किंवा संग्राहक कोण, ह्यासंबंधी काही माहिती मिळत नाही. ह्या ग्रंथाचा

रचनाकाल खिस्त शकापूर्वी सु. दुसरे-पहिले शतक समजला जातो; पण ह्यात नंतरच्या काळात समाविष्ट केलेले प्रक्षिप्त भाग नाहीत असे नाही. कारण बोधिसत्त्वांना शिकविल्या जाणाऱ्या अनेक लिप्यांमध्ये चीन, हूण, आपीरा (आभीरा ?) ह्यांच्या लिप्यांचा उल्लेख आहे.

ह्या ग्रंथ प्रथमतः फ्रेंच विद्वान सेनार ह्याने तीन भागांत देवनागरी लिपीत १८८२ – १८९७ ह्या कालात प्रसिद्ध केला. आता कलकत्ता संस्कृत कॉलेजच्या संशोधन – ग्रंथमालिकेत बंगाली भाषांतरासह हा मूळ ग्रंथ देवनागरी लिपीत पुनर्मुद्रित झाला असून त्यातील तीन भाग (मालिकाक्रम २१, ३० व ६३) प्रसिद्धही झाले आहेत (१९६२, ६४, ६८). ह्या ग्रंथाचे इंग्रजी भाषांतर जे. जे. जोन्स ह्या विद्वानाने *सेक्रेड बुक्स ऑफ द बुद्धिस्ट्स* ह्या मालेत दोन खंडांत (१९४९–५२) प्रसिद्ध केले आहे.

पहा : बौद्ध साहित्य.

संदर्भ : Conze, Edward and Others, Ed. *Buddhist Texts Through the Ages*, Oxford, 1954.

बापट, पु. वि.

महावीर : (इ. स. नववे शतक). भारतीय गणितज्ञ. गणितातील भारतीयांच्या कार्यात भास्कराचार्यांच्या (बारावे शतक) खालोखाल महावीरांचे कार्य उल्लेखनीय मानले जाते. 'महावीराचार्य' या त्यांच्या मूळ नावाचा 'महावीर' हा संक्षेप आहे. ते जैन धर्माचे अनुयायी होते. सध्याच्या कर्नाटक राज्याच्या एका भागात राज्य करणाऱ्या राष्ट्रकूट घराण्यातील अमोघवर्ष नृपतुंग (सु. ८०८–८८०) या राजांनी महावीरांना राजाश्रय दिलेला होता. याखेरीज त्यांच्या वैयक्तिक जीवनासंबंधी काहीही माहिती उपलब्ध नाही. त्यांच्या पूर्वी गणितात कार्य केलेल्या विद्वानांप्रमाणे महावीर हे ज्योतिर्विद नव्हते. त्यांचे कार्य पूर्णपणे शुद्ध गणितासंबंधीच होते.

महावीरांनी ८५० सालाच्या सुमारास *गणितसारसंग्रह* हा आपला एकमेव ग्रंथ लिहिला. हा ग्रंथ दक्षिण भारतात मोठ्या प्रमाणावर वापरण्यात येत होता. अकराव्या शतकात त्याचे तेलुगूत भाषांतर करण्यात आले. या ग्रंथाची इंग्रजीत भाषांतर करून संपादित केलेली आवृत्ती एम्. रंगाचार्य यांनी १९१२ मध्ये प्रसिद्ध केली. १९६३ मध्ये लक्ष्मीचंद्र जैन यांनी या ग्रंथाचा हिंदी अनुवाद प्रसिद्ध केला. *गणितसारसंग्रह* हा ग्रंथ हल्लीच्या स्वरूपातील अंकगणितावरील पहिलेच पाठ्यपुस्तक म्हणता येईल. तथापि त्या काळच्या परंपरेप्रमाणे त्यात बीजगणित व भूमिती या शाखांतील कित्येक विषयांचाही समावेश केलेला होता. महावीरांनी केलेले कार्य हे प्रामुख्याने त्यांच्या पूर्वीच्या गणितज्ञांनी मांडलेले सिद्धांत सुधारणे व त्यांचा विस्तार करणे, अशाच स्वरूपाचे होते. त्यांनी आपल्या ग्रंथात अनेक उदाहरणवजा प्रश्नांचा समावेश केलेला होता. त्यांनी आपल्या ग्रंथाचे नऊ प्रकरणांत विभाजन केलेले होते. पहिल्या प्रस्तावनावजा प्रकरणात विविध संज्ञांचे स्पष्टीकरण केलेले असून बाकीच्या प्रकरणात निरनिराळी गणितीय कृत्ये व त्यांवरील प्रश्न यांचे विवरण केलेले आहे.

संख्यालेखनातील एक, दश, शत, सहस्र, ... अशी २४ स्थाननामे महावीरांनी दिलेली असून त्यांतील शेवटचे स्थाननाम 'महाक्षोभ' असे आहे. अर्थात एक महाक्षोभ $= १०^{२३}$ होय. त्यांनी गुणाकाराच्या चार पद्धती, भागाकाराची पद्धत, वर्गाची व घनाची व्याख्या, वर्गमूळाची पद्धत या गोष्टी दिलेल्या आहेत. न या कोणत्याही संख्येचा घन मांडण्यासाठी पुढील सूत्र त्यांच्या ग्रंथात आढळते :

$$न^{३} = ३ \sum_{२}^{न} र\,(र - १) + न$$

अपूर्णांकाच्या आकडेमोडीत लघुतम साधारण विभाज्य (ल. सा. वि.) ही संकल्पना वापरणारे महावीर हे पहिले भारतीय गणितज्ञ होत. महावीर यांनी कोणत्याही अपूर्णांकाकरिता एकक अपूर्णांक (ज्यांचे अंश १ आहेत असे अपूर्णांक) मिळविण्याकरिता कित्येक सूत्रे दिलेली आहेत. उदा., १ हा न एकक अपूर्णांकाच्या बेरजेच्या स्वरूपात मांडण्यासाठी

$$१ = \frac{१}{२} + \frac{१}{३} + \frac{१}{३^{२}} + \frac{१}{३^{३}} + \cdots\cdots + \frac{१}{३^{न-२}} + \frac{१}{२ \times ३^{न-२}}$$

दिलेला एकक अपूर्णांक $अ_{१}, अ_{२}, \ldots\ldots, अ_{र}$ हे अंश असलेल्या र अपूर्णांकांच्या बेरजेच्या स्वरूपात मांडण्यासाठी

$$\frac{१}{न} = \frac{अ_{१}}{न\,(न + अ_{१})} + \frac{अ_{२}}{(न + अ_{१})\,(न + अ_{१} + अ_{२})} + \cdots$$
$$\cdots + \frac{अ_{र-१}}{(न + अ_{१} + अ_{२} + \ldots + अ_{र-२})\,(न + अ_{१} + अ_{र-१})}$$
$$+ \frac{अ_{र}}{अ_{र}\,(न + अ_{१} + \ldots + अ_{र-१})}$$

त्यांनी समांतर श्रेढी व गुणोत्तर श्रेढी [→ श्रेढी] यांचाही विचार केलेला आढळतो. त्रैराशिक आणि पंचराशिक यांचा वापर करून सोडविलेली अनेक उदाहरणे त्यांच्या ग्रंथात सापडतात. त्यांना $\frac{क}{ख} = \frac{ग}{घ} = \frac{च}{छ} = \frac{क + ग + च}{ख + घ + छ}$ हे सूत्र माहीत होते. शून्याने करावयाची बेरीज, वजाबाकी वगैरे कृत्ये त्यांनी दिलेली आहेत. तथापि शून्याने भागले असता संख्या तीच रहाते, हे त्यांचे विधान चुकीचे आहे. दोन धन अथवा ऋण संख्यांची बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार आणि भागाकार यांविषयीचे नियमही त्यांच्या ग्रंथात सापडतात. ऋण संख्येचे वर्गमूळ अस्तित्वात नसते, हे त्यांना माहीत होते. $(क + ख + ग + \ldots\ldots)^{२}$ याच्या विस्ताराचा नियम त्यांनी दिलेला होता. त्यांनी व्याजासंबंधीची काही उदाहरणे युगपत (अनेक वर्णी) समीकरणे वापरून सोडविलेली आढळतात. त्यांना द्विघाती समीकरणे सोडविण्याची रीत माहीत होती व अशा समीकरणाला दोन निर्वाह (उत्तरे) असतात, हेही माहीत होते. गुणोत्तर श्रेढीचा विचार करताना त्यांनी काही विशिष्ट उच्च घाती समीकरणांचा वापर केलेला होता. क्ष + य = क; क्षय = ख अशा तऱ्हेची युगपत् समीकरणेही त्यांनी हाताळलेली आढळतात. एकघाती कुट्टक समीकरणांच्या संचाचा (ज्यांना अनंत निर्वाह असतात अशा समीकरणांच्या संचाचा) विचारही त्यांनी केलेला असल्याचे दिसून येते. भूमितीमध्ये त्यांनी परिमेय बाजूंच्या (क/ख अशा धन पूर्णांकांनी बनलेल्या अपूर्णांकाच्या स्वरूपात ज्यांची लांबी मांडता येते अशा बाजूंच्या) त्रिकोणांचे व चौकोनांचे विवरण केलेले आहे. $क्ष^{२} + य^{२} = क^{२}$ याचे निर्वाह मिळविण्याचे काही नियम त्यांनी दिलेले आहेत. क्षेत्रफळ, परिमिती, दिलेल्या क्षेत्रफळाचा त्रिकोण, वर्तुळात परिमेय बाजूचे अंतर्लिखित चौकोन (ब्रह्मगुप्त चौकोन) काढणे वगैरे विषयांची चर्चा महावीर यांच्या ग्रंथात आढळते. विवृत्त (दीर्घवर्तुळ) या वक्रासंबंधीचे विवरण करणारे महावीर हे एकमेव भारतीय गणितज्ञ होत. त्यांनी विवृत्ताचे क्षेत्रफळ आणि परिमिती यांसंबंधीची सूत्रे दिलेली होती; परंतु क्षेत्रफळाचे सूत्र अगदीच चुकीचे होते. $\sqrt{२४ख^{२} + १६क^{२}}$ हे परिमितीचे सूत्र (क आणि ख या विवृत्ताच्या अर्ध-अक्षांच्या लांबी आहेत) मात्र उल्लेखनीय आहे.

संदर्भ : 1. Datta, B.; Singh, A. N. *History of Hindu Mathematics*, Bombay, 1962. 2. Srinivasiengar, C. N. *The History of Ancient Mathematics*, Calcutta, 1967.

ओक, स. ज.

महावीरचरिय : जैन तीर्थंकर महावीर ह्यांच्या जीवनावर ⇨ *गुणचंद्राने* (अकरावे शतक) माहाराष्ट्री प्राकृतात रचिलेला गद्यपद्यात्मक ग्रंथ. ह्या ग्रंथाचे आठ प्रस्ताव किंवा अध्याय असून त्यांतील

श्लोकसंख्या १२,०२५ इतकी आहे. ह्या ग्रंथाची रचना गुणचंद्राने १०८२ मध्ये केली.

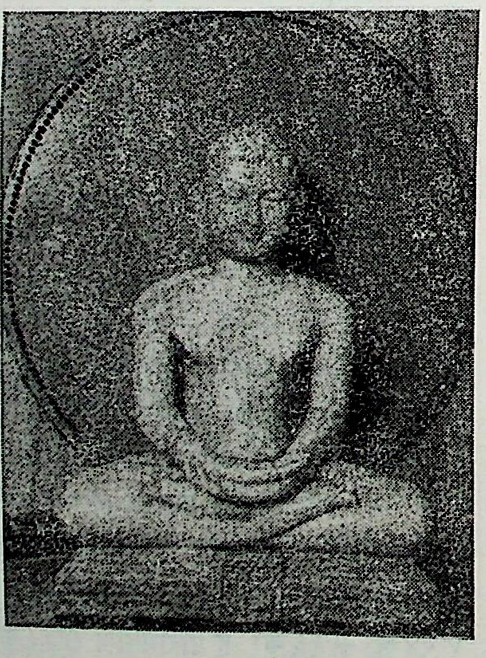
ह्या ग्रंथाच्या आरंभीच्या काही प्रस्तावांतून महावीरांचे पूर्वजन्म सांगितले असून नंतर महावीरांच्या जीवनातील महत्त्वाच्या घटना वर्णिल्या आहेत. उदा., देवानंदा ह्या ब्राह्मणीच्या गर्भातून त्रिशला राणीच्या गर्भात भावी महावीरांचे संक्रमण, महावीरांचा जन्म, त्यांचे पाठशाळेतील अध्ययन, राजा समरवीराची कन्या यशोदा हिच्याबरोबर महावीरांचा विवाह, आईवडिलांच्या मृत्यूनंतर महावीरांनी आपला भाऊ नंदिवर्धन ह्याच्या अनुमतीने घेतलेली संन्यासदीक्षा; महावीरांची तपश्चर्या व पदयात्रा, मंखलीपुत्र गोशालाचा सहवास, महावीरांस झालेली केवलज्ञानप्राप्ती, त्यांनी केलेली चतुर्विध संघाची स्थापना, श्रेणिक आदींना त्यांनी केलेला धर्मोपदेश व निर्वाण.

ह्या ग्रंथातील पद्ये विविध छंदांत रचिलेली असून कालिदास, बाणभट्ट, माघ आदी संस्कृत साहित्यश्रेष्ठींचा प्रभाव त्यावर जाणवतो. अरण्ये, नगरे, उत्सव, विवाहविधी ह्यांची ह्या काव्यातील वर्णने सुंदर उतरली आहेत. ठिकठिकाणी गुणचंद्राने संस्कृत श्लोक उद्धृत केलेले आहेत. त्यातील अवहट्ट पद्यावर नागर अपभ्रंशाचा प्रभाव आढळतो. देश्य शब्दांऐवजी तद्भव व तत्सम शब्द वापरण्याकडे गुणचंद्राचा कल आहे. *महावीरचरिया*ची रचना गद्यपद्यात्मक असल्यामुळे त्यातून तद्भव तत्सव प्राकृत चंपूचे पूर्वरूप प्रत्ययास येते.

तगारे. ग. वा.

महावीर वर्धमान : (इ. स. पू. ५९९–५२७). जैन धर्मातील चोवीस तीर्थंकरांपैकी अखेरचे तीर्थंकर. महावीरांच्या आधी जैन धर्माचे २३ तीर्थंकर होऊन गेले, असे जैन धर्माचे अनुयायी मानतात आणि त्यामुळे महावीर हे जैन धर्माचे संस्थापक ठरत नाहीत; परंतु जैन धर्माला प्रभावशाली बनविण्याचे फार मोठे श्रेय महावीरांकडे जात असल्यामुळे जगातील प्रमुख धर्मसंस्थापकांच्या मालिकेतील गौतम बुद्ध वगैरेंच्या बरोबरीने त्यांचे नाव घेतले जाते.

इ. स. पू. सहावे शतक हे सांस्कृतिक दृष्ट्या उलथापालथीचे शतक होते. या शतकात मगध देशातील (सध्याच्या द. बिहारमधील) वैशाली नगरीचे उपनगर असलेल्या कुंडग्रामात वा कौंडिण्यपुरात महावीरांचा जन्म झाला. त्यांचे वडील सिद्धार्थ हे या उपनगराचे प्रमुख होते. त्यांची आई त्रिशला ही वैशालीच्या लिच्छविवंशीय राजाची मुलगी होती. विदेहदिन्ना व प्रियकारिणी या नावांनीही ती ओळखली जात असे. महावीर गर्भावस्थेत असताना त्यांना देवानंदा नावाच्या



महावीर वर्धमान

ब्राह्मणीच्या उदरातून त्रिशला या क्षत्रिय राणीच्या उदरात आणण्यात आले होते, अशी एक पुराणकथा आहे. महावीरांची प्रवृत्ती लहानपणापासूनच चिंतनशील व वैराग्यशील होती. परंतु तुम्ही ह्यात असेपर्यंत गृहत्याग करणार नाही, असे वचन त्यांनी आईवडिलांना दिले होते. आईवडिलांच्या मृत्यूनंतरही नंदिवर्धन या थोरल्या भावाच्या विनंतीवरून ते काही काळ घरी थांबले आणि वयाच्या तिसाव्या वर्षी त्यांनी गृहत्याग केला. ⇨ *दिगंबर पंथा*तील अनुयायांच्या मते ते आयुष्यभर अविवाहित होते, तर ⇨ *श्वेतांबर पंथा*तील अनुयायांच्या मते ते विवाहित होते; यशोदा असे त्यांच्या पत्नीचे नाव होते आणि त्यांना अनुजा नावाची मुलगी होती.

आईवडिलांनी वर्धमान असे त्यांचे नाव ठेवले होते; परंतु ते 'महावीर' या नावानेच विख्यात झाले. आपण ज्याचा आधार घेतला आहे, त्या वटवृक्षाला वेढून टाकणाऱ्या सर्पाला ठार मारण्याऐवजी त्याच्या ठिकाणचे हिंसकत्व नष्ट केल्यामुळे त्यांना 'महावीर' हे नाव मिळाले, अशी कथा आढळते. त्यांना 'वीर', 'अर्हत्', 'सन्मति' व 'वैशालिक' अशीही नावे देण्यात आली होती. ते 'ज्ञातृ' नावाच्या गणात जन्माला आल्यामुळे त्यांना 'ज्ञातपुत्र' वा 'नातपुत्त' असेही म्हटले जात असे. आजही वैशालीच्या आसपास राहणारे जथरिया नावाच्या जातीतील लोक स्वतःला ज्ञातृवंशाचे समजतात आणि महावीरांना आपले पूर्वज मानून त्यांची जयंती साजरी करतात. महावीर वस्त्रे वापरीत नसल्यामुळे त्यांना 'निग्गंठ (निर्ग्रन्थ = वस्त्ररहित) नातपुत्त' असेही म्हटले जाई. त्यांनी विकार जिंकल्यामुळे त्यांना 'जिंकणारा' या अर्थाचे 'जिन' हे नाव मिळाले आणि या नावावरूनच 'जैन' ही प्रसिद्ध संज्ञा रूढ झाली. त्यांना केवलज्ञान प्राप्त झाल्यामुळे 'केवलिन्' असेही म्हटले जाई.

तत्कालीन राजपुत्रांना मिळणारे सर्व प्रकारचे शिक्षण महावीरांनाही मिळाले होते; परंतु त्यांचे मन गृहस्थधर्मामध्ये रमले नाही आणि त्यांनी गृहत्याग केला. नंतरची १२ वर्षे त्यांनी खडतर तप केले. प्रारंभीच्या एका वर्षानंतर त्यांनी वस्त्राचाही त्याग केला. दंश करणाऱ्या कीटकांचीही त्यांनी हत्या केली नाही. अज्ञानी लोकांनी या काळात त्यांचा खूप छळ केला; पण त्यांनी तो शांतपणे सोसला. अखेरीस वयाच्या ४२ व्या वर्षी त्यांना केवलज्ञान प्राप्त झाले. त्यानंतर मृत्यूपर्यंत म्हणजेच पुढची तीस वर्षे ते धर्मोपदेश करीत राहिले.

जैन धर्माचे २३ वे तीर्थंकर पार्श्वनाथ हे महावीरांच्या आधी २५० वर्षे होऊन गेले होते. स्वतः महावीरांचे आईवडील पार्श्वनाथांचे अनुयायी होते. त्यामुळे पार्श्वनाथांचे धर्मविचार महावीरांना वारसारूपानेच मिळाले होते. महावीरांनी पार्श्वनाथांच्या विचारात कोणती भर घातली वा कोणते बदल केले, हे पूर्णपणे स्पष्ट झालेले नाही; परंतु त्यांनी जैन धर्माचे व श्रमणसंघाचे पुनरुज्जीवन केले आणि त्यामुळेच त्यांच्याविषयी धर्मसंस्थापकांइतका पूज्यभाव लोकांच्या मनात निर्माण झाला. पार्श्वनाथांनी सत्य, अस्तेय, अहिंसा व अपरिग्रह या चार तत्त्वांवर आपला धर्म उभारला होता. म्हणून तो चातुर्याम धर्म होता. महावीरांनी त्यात ब्रह्मचर्याची भर घालून त्याचे पंचयाम धर्मात रूपांतर केले. जुनी परंपरा खंडित करण्याऐवजी नव्या तत्त्वांशी तिचा मेळ घालण्याचे कौशल्य त्यांच्याकडे होते, हे या घटनेतून सूचित होते.

ज्ञानप्राप्तीनंतर लोककल्याणाच्या तळमळीने ते सर्वत्र हिंडले. अहिंसेच्या तत्त्वावर ते भर देत असत. वैदिक यज्ञयागातील हिंसा कालबाह्य झाली, याचे एक प्रमुख कारण म्हणजे महावीर व गौतम बुद्ध यांनी हिंसेला केलेला विरोध होय. त्यांनी स्याद्वादाचा वा अनेकान्तवादाचा हिरिरीने पुरस्कार केल्यामुळे वैचारिक क्षेत्रातही दुराग्रहाचे वातावरण वाढण्याऐवजी समंजसपणाचे वातावरण वाढले. त्यांनी जातिव्यवस्थेवर हल्ला चढविला आणि सर्व जातिजमातींच्या लोकांना शिष्य म्हणून स्वीकारले. एवढेच नव्हे, तर स्त्रियांनाही संन्यासाचा अधिकार असल्याचे मान्य केले.

सर्वसामान्य माणसांना आपला उपदेश समजावा अशी भावना असल्यामुळे त्यांनी संस्कृत भाषेऐवजी अर्धमागधी या प्राकृत भाषेचा वापर केला [→ अर्धमागधी भाषा; अर्धमागधी साहित्य]. त्यांचे

विचार गणधर म्हटल्या जाणाऱ्या त्यांच्या प्रमुख शिष्यांनी ग्रंथरूपाने संकलित केले होते. प्रारंभीच्या काळी ते मौखिक परंपरेने टिकविले होते; परंतु नंतर ते लुप्त झाले. महावीरांनंतर सु. एक हजार वर्षांनी (इ. स. सु. ४५४ मध्ये) या ग्रंथांचे पुनरुज्जीवन करण्यात आले. तत्त्वज्ञानातील क्लिष्ट कल्पना स्पष्ट करण्यासाठी महावीर दैनंदिन व्यवहारातील उदाहरणे देत असत. त्यांना गणित, भूमिती व ग्रहताऱ्यांच्या हालचालींविषयीच्या ज्योतिष या शास्त्रातही रस होता आणि या विषयांवर त्यांनी आपले विचारही मांडले होते.

महावीरांचे चरित्र म्हणजे साधुचरित्राचा प्रथम आदर्श, असे तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी यांनी म्हटले आहे. तितिक्षा, क्षमा, अहिंसा, समता, त्याग इ. गुणांची परमावधी महावीरांच्या ठिकाणी झाली होती, असे ते म्हणतात. स्वाभाविकच, भारतीय संस्कृतीच्या इतिहासातील मोजक्या महापुरुषांमध्ये महावीरांचा अंतर्भाव होतो.

चैत्र शुद्ध त्रयोदशीला महावीर जयंती साजरी केली जाते. काही जैन लोक भाद्रपद शुद्ध प्रतिपदेला ⇨ *पर्युषण पर्वात* महावीर जयंती साजरी करतात. आश्विन वद्य अमावस्येच्या मध्यरात्री महावीरांना राजगृहाजवळील पावा वा पावापुरी येथे निर्वाण प्राप्त झाले. हा दिवस जैन लोक दिवाळी म्हणून साजरा करतात. त्यांच्या निर्वाणानंतर कार्तिक शुद्ध प्रतिपदेपासून वीर संवताला सुरुवात झाली.

पहा : जैन दर्शन; जैन धर्म; जैन संघ; जैन साहित्य; जैनांचे धर्मपंथ; तीर्थंकर.

संदर्भ : 1. Chand, Amar, *Mahavira*, Varanasi, 1953. 2. Law, B. C. *Mahavira : His Life and Teachings*, London, 1937. 3. Muni Ratnaprabhavijaya, *Sramana Bhagvan Mahavira, 8 Vols.*, Ahmedabad, 1947.

४. जैन, जगदीशचंद्र, *महावीर वर्धमान* (२ री आवृ.), अलाहाबाद, १९५४. ५. सूरी, विजयेंद्र, *तीर्थंकर महावीर, २ भाग*, मुंबई, १९६०, १९६२.

साळुंखे, आ. ह.

महाशिवरात्र : शिवभक्तांच्या दृष्टीने अत्यंत पवित्र असे एक व्रत. तसे पाहिले तर प्रत्येक महिन्यातील वद्य चतुर्दशीची रात्र ही शिवरात्र मानली जाते; परंतु माघ वद्य चतुर्दशीची रात्र ही महाशिवरात्र म्हणून विख्यात असून त्या रात्री शंकराची पूजा केली असता सर्व प्रकारच्या पापांचा नाश होऊन शिवलोकाची प्राप्ती, शिवाशी तादात्म्य, मोक्ष इ. फळे मिळतात, अशी शिवभक्तांची श्रद्धा असते. चतुर्दशी दोन दिवसांत विभागलेली असेल, तर ज्या मध्यरात्री चतुर्दशी येत असेल, ती शिवरात्र मानली जाते. यावरून शिवरात्रीचा कालनिश्चय करताना दिवसाला महत्त्व नसून रात्रीला महत्त्व आहे, हे स्पष्ट होते. पूर्णिमान्त मास मानणाऱ्या लोकांच्या दृष्टीने महाशिवरात्र फाल्गुन महिन्यात येते. शिवरात्रीच्या कालनिश्चयाच्या बाबतीत इतरही बरेच मतभेद आहेत.

नित्यशिवरात्र, पक्षशिवरात्र, मासशिवरात्र, योगशिवरात्र व महाशिवरात्र असे शिवरात्रीचे पाच प्रकार असून त्यांपैकी महाशिवरात्र ही सर्वश्रेष्ठ मानली जाते. दररोजची रात्र ही नित्यशिवरात्र, शुद्ध चतुर्दशीची रात्र ही पक्षशिवरात्र, प्रत्येक महिन्याच्या वद्य चतुर्दशीची रात्र ही मासशिवरात्र आणि योग्याने आपल्या सामर्थ्याने निर्माण केलेली रात्र ही योगशिवरात्र मानली जाते.

महाशिवरात्रीचे व्रत कसे करावे, याविषयी तपशीलवार विवेचन विविध ग्रंथांतून आढळते. माघ वद्य त्रयोदशीला एक वेळ भोजन करून रहावे, चतुर्दशीच्या दिवशी सकाळी व्रताचा संकल्प करावा आणि नंतर स्नान, शिवपूजा इ. द्वारे व्रत पूर्ण करावे, असे सांगितले जाते. उपवास, पूजा व जागरण ही या व्रताची तीन प्रमुख अंगे आहेत. रात्रीच्या चार प्रहरांपैकी प्रत्येक प्रहरामध्ये वेगवेगळ्या पद्धतीने शिवाची पूजा करावयाची असून तिला यामपूजा असे म्हटले जाते. पूजा करताना शिवाला विशेष प्रिय म्हणून बेल, आंबा वगैरेंची पाने वाहिली जातात. विशिष्ट वर्षे व्रत केल्यानंतर त्याचे उद्यापन करता येते. सर्व वर्णांच्या व जातींच्या लोकांना हे व्रत करण्याचा अधिकार आहे. या काळात उपवास, जागरण वगैरे गोष्टी नकळत घडल्या तरी व्यक्तीचा उद्धार होतो, अशी लोकांची श्रद्धा असून ती सूचित करणाऱ्या अनेक कथाही प्रचलित आहेत. उदा., शिवरात्रीला नकळत उपवास घडल्यामुळे एका मृगाचा व व्याधाचा उद्धार झाला आणि त्यांना आकाशातील मृग व व्याध या नक्षत्रांचे रूप प्राप्त झाले. महाशिवरात्रीला भारतातील काशी, रामेश्वरम्, गोकर्ण, वैजनाथ, शिखरशिंगणापूर इ. असंख्य शिवक्षेत्रांमधून यात्रा भरतात.

मध्यरात्र, वद्यपक्ष, शिशिर ऋतू, चतुर्दशी या महाशिवरात्रीच्या कालिक वैशिष्ट्यांमधून सृष्टीतील संहार व पुनर्निर्मिती यांचे चक्र सूचित होते, असे काही अभ्यासकांना वाटते.

संदर्भ : 1. Ayyar, P. V. Jagadisha, *South Indian Festivities*, Madras, 1921.

२. ऋग्वेदी, *आर्यांच्या सणांचा प्राचीन व अर्वाचीन इतिहास*, वाई, १९७९. ३. कालेलकर, काका, *जिवंत व्रतोत्सव*, पुणे, १९७२. ४. चतुर्वेदी, पुरुषोत्तमशर्मा, *भारतीय व्रतोत्सव*, वाराणसी, १९६१.

साळुंखे, आ. ह.

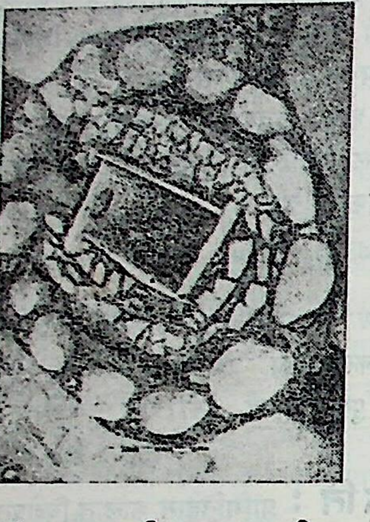
महाश्मयुगीन संस्कृति : प्रागितिहास कालात विशेषतः इ. स. पू. दुसऱ्या–पहिल्या सहस्रकांत यूरोपात जी मोठमोठ्या ओबडधोबड शिळांची रचना करून स्मारके उभी करण्याची पद्धती होती; त्या लोकांच्या संस्कृतीला महापाषाण किंवा महाश्मयुगीन संस्कृती (मेगॅलिथिक कल्चर) ही सर्वसाधारण संज्ञा देण्यात येते. मानवी सांस्कृतिक इतिहासात महाश्मयुग वैशिष्ट्यपूर्ण व महत्त्वाचे ठरलेले आहे. त्याची प्रामुख्याने दोन कारणे आहेत : (१) या संस्कृतीचे अवशेष जगात जवळपास सर्वत्र मिळतात आणि महाश्मयुगीन दफन पद्धतीशी संलग्न असलेल्या काही प्रथा सद्यस्थितीत काही ठिकाणी प्रचलित आहेत. (२) या संस्कृतीचा काल निरनिराळ्या प्रदेशांत निरनिराळा आहे. उदा., यूरोपमध्ये या संस्कृतीचा काल इ. स. पू. तिसरे–दुसरे सहस्रक एवढा असला, तरी भारतात उपलब्ध पुराव्यानुसार तो इ. स. पू. पहिल्या सहस्रकाची सुरुवात या आधी फारसा जात नाही. यूरोपात या संस्कृतीचा काल सांस्कृतिक दृष्ट्या नवाश्मयुग व ताम्रपाषाणयुग एवढाही काही ठिकाणी प्राचीन आहे. या उलट भारतात ही संस्कृती पूर्णतः लोहयुगीन काळातीलच आहे.

या संस्कृतीचे जनक कोण, याबद्दल निश्चित माहिती नाही. याबद्दल अनेक मते प्रचलित आहेत. मात्र सर्व ठिकाणी ही महाश्मयुगीन स्मारके मानवी दफनाशी संबद्ध आहेत. यूरोपातील फार मोठा प्रदेश या संस्कृतीने व्यापला आहे; तथापि भारताप्रमाणेच यांची वसतिस्थाने उपलब्ध झालेली नाहीत. त्यामुळे या संस्कृतीशी निगडित असलेले अनेक प्रश्न अद्याप अनुत्तरित राहिलेले आहेत.

भारतातील महाश्मयुगीन संस्कृतीचे अवशेष प्रामुख्याने आणि मोठ्या प्रमाणात दक्षिण भारतात उपलब्ध झाले आहेत. दक्षिण भारतातील केरळ, आंध्र प्रदेश, तमिळनाडू, कर्नाटक या भागांत महाश्मयुगीन संस्कृतीच्या लोकांनी उभारलेली दफने मोठ्या प्रमाणावर आजही पहावयास मिळतात. दक्षिण भारत सोडून ती दवसा (जयपूर जिल्हा–राजस्थान), खेरी, देवधूरा, तसेच अलाहाबाद, मिर्झापूर, बनारस या जिल्ह्यांत (उत्तर प्रदेश), लेह (काश्मीर) व सिंगभूम जिल्हा (बिहार) येथेही अस्तित्वात आहेत. बलुचिस्तान व मकरान, वाघोदूर, मुराद मेमन (वायव्य सरहद्द प्रांत) या प्रदेशांतही महाश्मयुगीन अवशेष उपलब्ध झाले आहेत. या शिवाय पूर्व भारतात

बस्तरपासून आसामपर्यंत महाश्मयुगीन दफने वा दफन पद्धती अस्तित्वात आहेत; परंतु ही दफने भारतातील इतर महाश्मयुगीन अवशेषांपेक्षा थोडी वेगळी आहेत आणि ती आग्नेय आशियातील ऑस्ट्रोएशियाटिक लोकांनी आपल्या संस्कृतीचा एक विशेष म्हणून भारतात प्रचलित केली असावीत, असे तज्ञांचे मत आहे.

भारतात महाश्मयुगीन संस्कृतीचे तीन प्रादेशिक विभाग पडतात : (१) दख्खन, (२) उत्तर व वायव्य प्रदेश आणि (३) ईशान्य प्रदेश. भारतातील या भागांव्यतिरिक्त बलुचिस्तान आणि मकरान येथील अवशेषही वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. या भागातील महाश्मयुगीन दफनात एककेंद्रीय चक्राचे चित्रण असलेली मृद्भांडी, लोखंडाच्या वस्तू व घोड्याचे अवशेष सापडतात. या प्रादेशिक महाश्मयुगीन संस्कृतींचा एकमेकींशी काही संबंध होता किंवा कसे व तो असल्यास त्याचे स्वरूप काय होते, याबद्दल निश्चित पुरावा उपलब्ध नाही आणि अवशिष्ट पुराव्याबद्दलही एकमत नाही. ईशान्य भारतातील महाश्मयुगीन दफनांची पाहणी केल्यावर असे आढळून आले की विद्यमान परिस्थितीत अशा प्रकारची पद्धत त्या प्रदेशातील आदिवासी जमातींत प्रचलित आहे. परंतु भारतीय उपखंडातील इतर भागातील महाश्मयुगीन अवशेषांबद्दल फारसे विस्तृत संशोधन झालेले नाही.



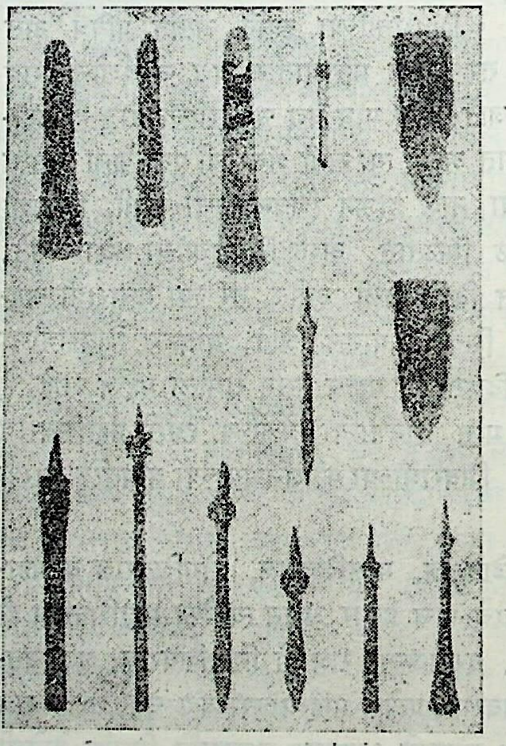
दक्षिण भारतातील महाश्मयुगीन दफन.

भारतात महाश्मयुगीन दफनांच्या विविध पद्धती आढळून येतात : शिळावर्तुळ, शिळावर्तुळातील पेटिका-दफन इत्यादी. या दफन पद्धतीव्यतिरिक्त काही आणखी प्रकारही सापडलेले आहेत. त्यांत शैलोत्कीर्ण खोल्यातील दफने केरळमध्ये आढळतात; तर कर्नाटकातील काही भागात मार्गयुक्त पेटिका-दफने सापडली आहेत. शिळावर्तुळे सर्वांत जास्त ठिकाणी एकवटल्याचे स्थान महाराष्ट्रात भंडारा जिल्ह्यातील खैरवांडा हे होय. दफनातील ही विविधता बऱ्याच प्रमाणात स्थानिक रीत्या उपलब्ध असलेल्या—प्रस्तर, शिळा, दगडगोटे, फरशा या सामग्रीमुळे आलेली आहे, हे नमूद करणे आवश्यक आहे. या विविध प्रकारांना इंग्रजीत भिन्न नावे दिलेली आढळतात : केर्न सर्कल, सिस्ट सर्कल, मेनहीर, डॉलमेनॉइड सिस्ट, टोपीकल इत्यादी. योजनाबद्ध शिळारचना, कुंभात केलेले दफन इ. प्रकार दक्षिण भारतात आढळून येतात. उत्तर भारतात तुलनात्मक दृष्ट्या महाश्मयुगीन दफने कमी आहेत.

या महाश्मयुगीन दफनांत लोखंडाचा विपुल वापर केलेला असून त्याबरोबर काळी आणि तांबडी मृत्पात्रे सापडतात. घोड्याचेही दफन मृत व्यक्तींबरोबर काही वेळा केलेले दिसून येते. काळ्या आणि तांबड्या मृत्पात्रांव्यतिरिक्त दक्षिण भारतात विटकरी तांबड्या पृष्ठभागावर पिवळसर-पांढरट रंगात रेखाकृती चित्रण केलेली मृद्भांडीही दफनांत आढळून येतात. त्याचप्रमाणे लोखंडाशिवाय तांबे, कास्य व सोने या धातूंचाही वापर या महाश्मयुगीन संस्कृतींच्या लोकांना माहीत होता, हे दफनात सापडलेल्या विविध धातूंच्या वस्तूंवरून सिद्ध झाले आहे. दक्षिण भारतात अदिचनल्लूर येथील महाश्मयुगीन दफनात विविध तऱ्हेचे लोखंडाचे भाले, त्रिशूळ, कट्यारी, शूल, तलवारी इ. मिळालेल्या असून नागपूरजवळील माहुरझरी येथील शिळावर्तुळाच्या उत्खननात लोखंडी छिन्न्या, भाले, चपट्या कुऱ्हाडी, तलवारी, कट्यारी, त्याचप्रमाणे कढया, बांगड्या व नखण्या मिळाल्या आहेत. याव्यतिरिक्त नक्षी असलेली तांब्याची कडी, सोन्याची कर्णफुले व कंठमाला इ. वस्तूही मिळाल्या. यांपैकी एक कट्यार वैशिष्ट्यपूर्ण असून तिचे पाते लोखंडाचे व मूठ तांब्याची आहे. या व्यतिरिक्त घोड्याच्या तोंडावर घालावयाचे व बहुधा चामड्यावर शिवलेले तांब्याच्या पत्र्यांचे बनविलेले अलंकारही घोड्याच्या अवशेषांबरोबर सापडले. मृत्पात्रांत सर्वसामान्यतः वाडगे, थाळ्या, निमुळत्या बुडाची भांडी असून त्यांच्या झाकण्यांवर कळ्यांची अथवा चार पक्ष्यांची आकृती छोट्या आकारात करून त्या झाकण्यांच्या शीर्षावर बसवल्याचे आढळून आले.

दफनात आढळून आलेल्या पुराव्यांवरून हे लोक भटके होते का? असा प्रश्न पडतो; तथापि त्यात फारसे तथ्य नाही. या लोकांनी तलाव बांधले, भातशेती मोठ्या प्रमाणावर रूढ केली इ. महत्त्वाच्या बाबी द. भारतातील संगम वाङ्मयातील उल्लेखावरून प्रचलित असाव्यात असे दिसते. महाश्मयुगीन दफनपद्धतीच्या काही प्रकारांचा उल्लेखही संगम वाङ्मयात आलेला आहे; मात्र घरेदारे व वसाहती यांच्या स्वरूपाबद्दलचा पुरावा अद्याप फारसा उपलब्ध झालेला नाही. अगदी अलीकडे महाराष्ट्रात नागपूरजवळील नैकुण्ड व भागी माहारी या ठिकाणी झालेल्या उत्खननात या लोकांच्या गोल झोपड्यांचे अवशेष त्याचप्रमाणे लोखंड बनवायच्या भट्ट्या व गहू, तांदूळ, जव व वाटाणे या धान्यांचे अवशेष सापडले आहेत.

दक्षिण भारताच्या महाश्मयुगीन दफनांत अनेक ठिकाणी अपूर्ण वा विच्छिन्न स्वरूपात मानवी सांगाडे वा मानवी हाडे मिळालेली आहेत. त्यामुळे मानवशास्त्रज्ञांचे त्याबद्दल एकमत झालेले नाही. मस्की, येलेश्वरम्, नागार्जुनकोंडा, चंद्रावल्ली आणि पेरुम्बैर या ठिकाणी संपूर्ण सांगाडे उपलब्ध झालेले आहेत. काही दफनात एकाहून जास्त व्यक्तींचे सांगाडे तर काहींत अनेक व्यक्तींची हाडे एकत्रित करून ठेवली असल्याचे आढळून आले. यांतील काही दफने एका कुटुंबातील व्यक्तींची असण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. तमिळनाडूतील अदिचनल्लूर येथील दफनात सापडलेल्या एका सांगाड्याची वांशिक वैशिष्ट्ये ऑस्ट्रेलॉइड वंशाशी मिळती जुळती होती; तर दुसऱ्याची द्राविड वंशाशी समान होती. याउलट आंध्र प्रदेशातील ब्रह्मगिरी व येलेश्वरम् येथील सांगाडे ऑस्ट्रेलॉइड वंशाव्यतिरिक्त इतर वंशाच्या व्यक्तींचेही असल्याचे दर्शवितात. इराणमधील नेक्रोपोलिस बी-सियाल्क येथे सापडलेल्या सिथोइराणियन वंशाच्या सांगाड्याशी ब्रह्मगिरी व येलेश्वरम् येथील सांगाडे वांशिक दृष्ट्या साम्य दाखवितात.



शिळावर्तुळातील लोखंडी वस्तू, माहुरझरी, महाराष्ट्र, इ. स. पू. सु. ७ वे शतक.

क्रिस्टोफ फ्यूरर-हायमेनडॉर्फ या मानवशास्त्रज्ञाच्या मते महाश्मयुगीन लोक द्राविडी भाषा बोलणारे होते. बलुचिस्तानातील ब्राहुई ही द्राविडी भाषेचाच एक आविष्कार मानली जाते. यामुळे महाश्मयुगीन दफनांची भौगोलिक व्याप्ती द्राविडी भाषीयांच्या भौगोलिक व्याप्तीशी मिळतीजुळती आहे, असे काहीसे विवादास्पद मत मांडले गेले आहे.

महाश्मयुगीन संस्कृतीचा भारतातील काल आतापर्यंत तरी प्रामुख्याने दक्षिण भारतातील या संस्कृतीच्या संदर्भात उपलब्ध झालेल्या कार्बन-१४ कालमापनानुसार बराचसा निश्चित करण्यात आला आहे. विसाव्या शतकाच्या मध्यास सर मॉर्टिमर व्हीलर यांनी ब्रह्मगिरीच्या उत्खननाच्या आधारे महाश्मयुगीन संस्कृतीचा काल इ. स. पू. सु. २०० ते इ. स. पहिल्या शतकाचा मध्य असा वर्तविला. काही महाश्मयुगीन दफनांत रोमन नाणी सापडल्यामुळे या दफनांचा अंतिम काल इसवी सनाचे पहिले शतक असा निश्चित करता येतो; तथापि हल्लूर (कर्नाटक) व टाकळघाट (महाराष्ट्र) येथील पुराव्यांच्या कार्बन–१४ पद्धतीनुसार आलेल्या सनावळ्या अनुक्रमे इ.स.पू. ९५० ± १०० व ११०५ ± १०० आणि इ.स.पू. ५५५ ± ११५ व ६०५ ± ११० अशा असल्याने महाश्मयुगीन संस्कृतीचा प्रारंभकाल कमीतकमी इ.स.पू. सु. १००० इतका मागे नेता आलेला आहे. उत्तर भारतातील महाश्मयुगीन स्थलांच्या कार्बन–१४ पद्धतीनुसारच्या सनावळ्या फारशा उपलब्ध नाहीत. अगदी अलीकडे नैकुण्ड येथे इ. स. पू. ६९२ ± १०५ अशी सनावळी उपलब्ध झालेली आहे.

भारतातील महाश्मयुगीन संस्कृतीच्या उद्‌गमाच्या संदर्भात इराणमधील पुरावा लक्षणीय आहे. इराणमध्ये सियाल्क येथील महाश्मयुगीन दफने व लोहाचा वापर इ. स. पू. सु. १००० ते ८०० या काळातील आहे. हे कालखंड अत्यंत सूचक आहेत. यावरून सियाल्कचा पश्चिमेशी आणि इराणचा भारताशी महाश्मयुगीन संस्कृतीच्या संदर्भात संबंध जोडता येईल, असे पुरातत्त्वज्ञांना वाटते.

दक्षिण भारतातील महाश्मयुगीन दफनात वैशिष्ट्यपूर्ण काळी–आणि–तांबडी मृत्पात्रे सिंधु संस्कृतीच्या मृत्पात्रांबरोबर त्याचप्रमाणे नंतरच्या कालातही सापडलेली आहेत. मात्र उत्तर भारतातील या मृत्पात्रांचा दक्षिण भारतातील महाश्मयुगीन मृत्पात्रांशी सांस्कृतिक दृष्ट्या काही संबंध आहे किंवा कसे हे सांगता येत नाही.

उत्तर भारतात लोखंडाचा कालनिबद्ध पुरावा उत्तर प्रदेशातील अत्रंजी खेडा येथे उपलब्ध झाला आहे. कार्बन–१४ कालमापनानुसार तो इ. स. पू. १०२५ ± ११० या काळातील आहे. बिहारमधील चिरांद येथील उत्खननात आढळलेल्या लोहाचा कार्बन–१४ मापित काल इ. स. पू. ७६५ ± १०० असा आहे. यावरून उत्तर भारतातही लोहयुगाची सुरुवात इ. स. पू. पहिल्या सहस्रकाच्या सुरुवातीस झाली, असे मानता येईल.

सहाजिकच असे अनुमान निघते की उत्तर भारतातील लोहयुग, दक्षिण भारतातील लोहयुग आणि महाश्मयुगीन संस्कृती यांबद्दलचे प्रश्न अद्यापही निर्णायक अवस्थेस पोहोचलेले नाहीत.

यूरोपात महाश्मयुगीन संस्कृती नवाश्मयुग आणि ताम्रपाषाणयुग यांच्याशी निगडित आहे. त्या ठिकाणी महाश्मयुगीन स्मारके उपलब्ध झालेली आहेत. स्टोनहेंज व बॅरोज (इंग्लंड), कारनॅक (फ्रान्स) तसेच स्पेन, पोर्तुगाल व आयर्लंड या विभागातील महाश्मयुगीन स्मारके प्रख्यात आहेत.

संदर्भ : 1. Childe, V. Gordon *The Dawn of European Civilization*, New York, 1961. 2. Daniel, G. E. *The Megalithic Builders of Western Europe*, London, 1963. 3. Daniel, G. E. *The Prehistoric Chamber Tombs of France*, London, 1960. 4. Deo, S. B. *Problem of South Indian Megaliths*, Dharwar, 1973. 5. Krishnaswami, V. D. *Megalithic Types of South India*, *Ancient India, No. 5*, New Delhi, 1949. 6. Werwich, Robert, *The Monument Builders : The Emergence of Man*, *Time-Life International*, Netherlands, 1974.

देव शां. भा.

महासागर व महासागरविज्ञान : पृथ्वीच्या संपूर्ण पृष्ठभागावर पाणी, बर्फ व जमीन यांचे आवरण आहे. त्यापैकी सु. ७१% भाग खाऱ्या पाण्याच्या प्रचंड जलाशयाने व्यापलेला असून त्याला 'जागतिक महासागर' वा 'महासागर' म्हणतात. प्रत्येक गोलार्धातील पाणी व जमीन यांच्या प्रमाणाचा विचार केल्यास दक्षिण गोलार्धात पाणी व जमीन यांनी व्यापलेल्या क्षेत्रफळांचे गुणोत्तर जवळजवळ ५:१ आहे; तर उत्तर गोलार्धात ते ३:२ आहे. यामुळे अशीही कल्पना करता येते की, पृथ्वी हाच एक प्रचंड महासागर असून खंडे ही त्यामधील बेटे आहेत. महासागर हे पृथ्वीचे सर्वांत ठळक वैशिष्ट्य असून सोयीसाठी याचे भौगोलिक दृष्ट्या विभाग पाडले जातात. याच्या प्रमुख व खंडांशी तुल्य अशा विभागांनाही 'महासागर' म्हणतात (उदा., हिंदी महासागर) आणि या महासागराच्या उपविभागांना 'समुद्र' म्हणतात (उदा., अरबी समुद्र). महासागराचे स्वरूप, त्याची भौतिकीय व रासायनिक वैशिष्ट्ये, त्यामधील अभिसरण व प्रवाह, जीवसृष्टी, त्यामध्ये घडणारे आविष्कार, त्याची उत्पत्ती इ. सर्व दृष्टींनी करण्यात येणाऱ्या याच्या अभ्यासाला व समन्वेषणाला 'महासागरविज्ञान' म्हणतात.

दक्षिण गोलार्धाचा सु. ८१ टक्के, तर उत्तर गोलार्धाचा सु. ६१% भाग महासागराने व्यापलेला आहे. अशा तऱ्हेने जमीन व पाणी यांची भूपृष्ठावर झालेली वाटणी विषम आहे. शिवाय जमीन व पाणी यांचे परस्परसंबंध प्रतिध्रुवी आहेत. म्हणजे सर्वसाधारणपणे जमीन असलेल्या भूभागाच्या विरुद्ध दिशेला येणारा भूभाग पाण्याने व्यापलेला असतो (उदा., अंटार्क्टिका खंडाच्या विरुद्ध टोकाला उत्तर ध्रुवीय समुद्र येतो). जागतिक महासागराविषयीची काही माहिती पुढे दिली आहे : एकूण क्षेत्रफळ ३६·२ कोटी चौ. किमी.; एकूण घनफळ १३·५ कोटी अब्ज घ. मी.; माध्य वि. गु. १·०४५; एकूण वस्तुमान १४·१ कोटी अब्ज टन (पैकी पाणी १३·६ व लवणे ०·४९३ कोटी अब्ज टन); सरासरी लवणता (लवणांचे प्रमाण) हजार भागांत ३४·७५ भाग, सरासरी खोली ३,७२९ मी. (जमिनीच्या सरासरी उंचीच्या साडेचारपट) व सरासरी तापमान ३°·९ से.

आकृतीमध्ये परंपरागत महासागरांच्या सीमा दर्शविलेल्या आहेत. खंडे, बेटे यांसारखी नैसर्गिक भूमिरूपे, राजकीय तडजोडी वा संकेत वगैरेंनुसार या सीमा ठरविल्या जातात. अटलांटिक, पॅसिफिक, हिंदी, आर्क्टिक व अंटार्क्टिक हे परंपरागत प्रमुख महासागर मानले जातात. यांपैकी आर्क्टिक व अंटार्क्टिक काहींच्या मते स्वतंत्र महासागर नसून आर्क्टिक हा अटलांटिकचाच भाग आहे; तर अंटार्क्टिका खंडाभोवतीचा अंटार्क्टिक महासागर हा पॅसिफिक, अटलांटिक व हिंदी महासागरांच्या विस्तारलेल्या शाखांचा बनलेला आहे. तथापि १९५३ मध्ये स्वीकारण्यात आलेल्या आंतरराष्ट्रीय संकेतानुसार आर्क्टिक हा चौथा महासागर मानला जातो. महासागरालगतचे समुद्र आता त्यांचेच भाग मानले जातात. पॅसिफिक महासागर हा सर्वांत मोठा म्हणजे जवळजवळ अटलांटिक व हिंदी महासागरांच्या एकत्रित क्षेत्रफळाएवढा असून त्याचे क्षेत्रफळ पृथ्वीच्या ⅓ क्षेत्रफळाहून अधिक आहे. हा सर्वांत खोलही आहे. यातील सर्वांत खोल भाग ग्वॉमच्या आग्नेयीस असलेला 'चॅलेंजर डीप' हा असून याची खोली समुद्रसपाटीखाली ११,०३४ मी. आहे. पॅसिफिक शब्दाचा अर्थ शांत असून त्याप्रमाणे हा महासागर शांत दिसत असला, तरी सर्वांत भयानक वादळे, ज्वालामुखींचे उद्रेक व भूकंप यात होत असतात [→ पॅसिफिक महासागर]. अटलांटिक हा हिंदी महासागरापेक्षा थोडा मोठा असून यातील सर्वांत खोल अशा

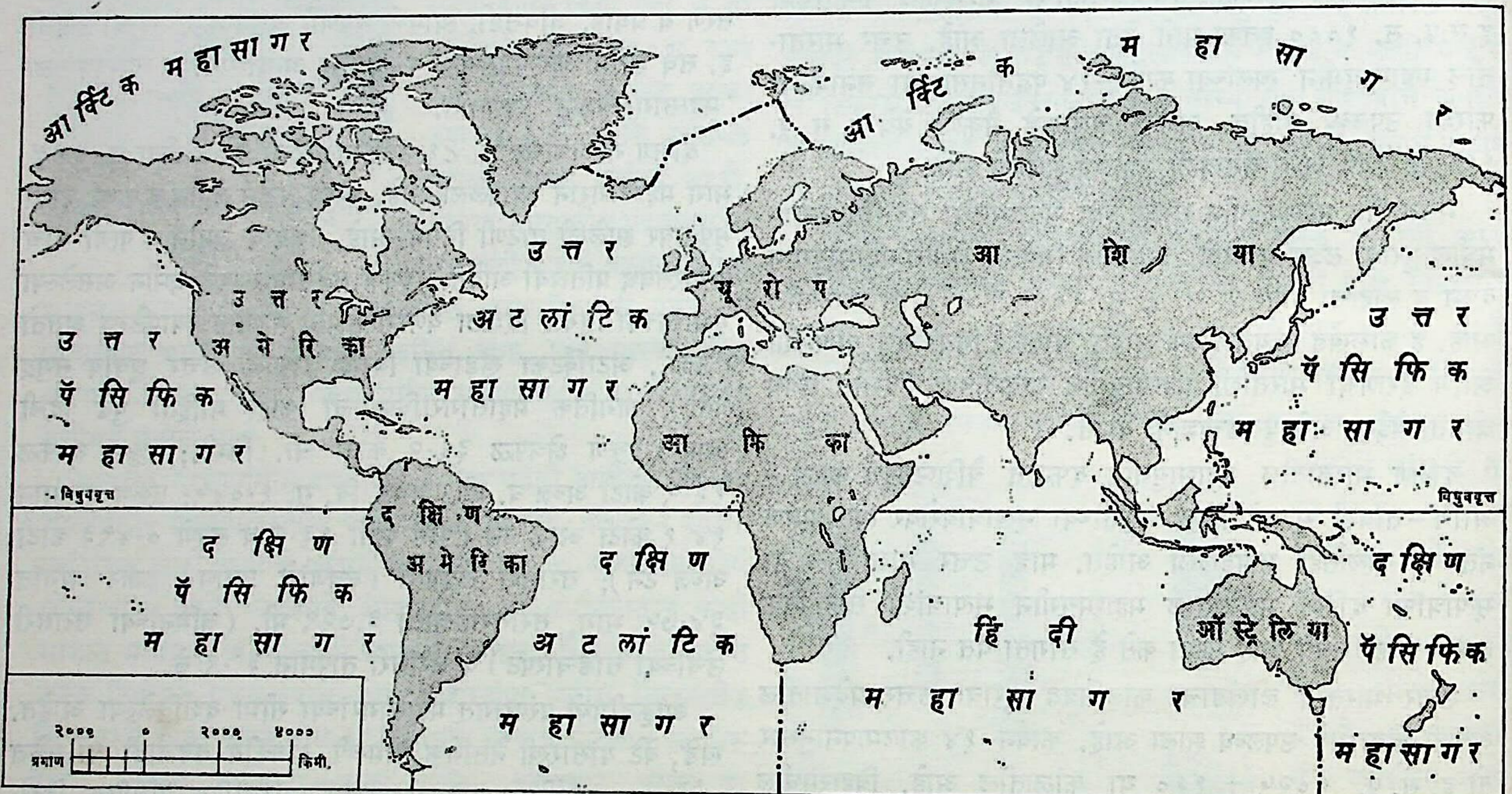
प्वेर्त रीको खंदकाची खोली ८,६४८ मी. आहे. यात मोठी वादळे होत असली, तरी शांत असणारी मोठी क्षेत्रेही यात येतात. शिवाय याच्या किनाऱ्याची लांबी हिंदी व पॅसिफिक यांच्या किनाऱ्यांच्या एकत्रित लांबीपेक्षा जास्त आहे व जगातील बहुतेक महत्त्वाच्या नद्या याला येऊन मिळतात [→ अटलांटिक महासागर]. हिंदी महासागरातील सर्वात खोल ठिकाण (सुंदा खंदक ७,७२५ मी.) जावाच्या दक्षिणेस आहे. सर्वसाधारणपणे या महासागरातील वारे मंद असतात; मात्र कधीकधी यात टायफूनसारखी वादळे होतात. याच्या विषुववृत्ताच्या उत्तरेकडील भागात हंगामानुसार वाऱ्यांमध्ये व वाऱ्यांनुसार प्रवाहांमध्ये बदल होतात [→ हिंदी महासागर]. आर्क्टिकमधील सर्वांत जास्त खोली ५,४५० मी. आढळली आहे. जमिनीलगतचा याचा बराचसा भाग वर्षभर बर्फाने आच्छादिलेला असतो [→ आर्क्टिक महासागर].

महासागरांच्या तसेच त्यांच्या लगतच्या व त्यांना जोडणाऱ्या उपविभागांना सामान्यपणे समुद्र म्हणतात (उदा., अरबी समुद्र). मात्र स्थानपरत्वे त्यांच्याकरिता समुद्राऐवजी उपसागर, आखात, सामुद्रधुनी,

कोष्टक क्र. १. महासागर व भूवेष्टित समुद्रांची काही वैशिष्ट्ये

महासागर वा भूवेष्टित समुद्र	क्षेत्रफळ (लाख चौ. किमी.)	आकारमान (लाख घ. किमी.)	सरासरी खोली (मी.)
पॅसिफिक महासागर	१,६६२·४१	६,९६१·८९	४,१८८
अटलांटिक महासागर	८६५·५७	३,२३३·६९	३,७३६
हिंदी महासागर	७३४·२७	२,८४३·४०	३,८७२
आर्क्टिक महासागर	९४·८५	१२६·१५	१,३३०
आशियाई भूवेष्टित समुद्र	९०·८२	११३·६६	१,२५२
अमेरिकी भूवेष्टित समुद्र	४३·५७	९४·९७	२,१६४
आर्क्टिक भूवेष्टित समुद्र	२७·७२	१०·८७	३९२
भूमध्य समुद्र	२५·१०	३७·७१	१,५०२

याचा निकटचा संबंध येतो. महासागराच्या सैद्धांतिक अध्ययनात अनुप्रयुक्त गणिताचाही वापर करावा लागतो. महासागरविज्ञानाचे



पृथ्वीवरील महासागरांच्या सीमा

बाइट अथवा खाडी अशा पर्यायी संज्ञाही वापरतात (उदा., बंगालचा उपसागर, मेक्सिकोचे आखात, डेन्मार्कची सामुद्रधुनी, ग्रेट ऑस्ट्रेलियन बाइट, इंग्लंडची खाडी). मोठ्या खाऱ्या सरोवरांनाही काही ठिकाणी समुद्र म्हणतात (उदा., सॉल्टन व मृत समुद्र). पुष्कळ प्रमाणात जमिनीने वेढलेल्या खाऱ्या जलाशयांना भूवेष्टित समुद्र म्हणतात. भूमध्य समुद्राशिवाय यात पुढील समुद्र येतात : मेक्सिकोचे आखात व कॅरिबियन समुद्र मिळून बनलेला अमेरिकी भूवेष्टित समुद्र; अंदमान बेटे, ईस्ट इंडीज, न्यू गिनी, फिलिपीन्स व तैवान यांच्यामध्ये येणारा आशियाई भूवेष्टित समुद्र आणि हडसन व बॅफिन उपसागर तसेच कॅनडियन सामुद्रधुन्या यांचा मिळून बनलेला आर्क्टिक भूवेष्टित समुद्र (कोष्टक क्र. १).

शाखा व व्याप्ती : सामान्यपणे महासागरविज्ञान ही प्राकृतिक भूगोलाची शाखा मानली जाते. मात्र भौतिकी, रसायनशास्त्र, जीवविज्ञान, भूविज्ञान, वातावरणविज्ञान इ. विज्ञानांशी व त्यांतील शाखांशी

सामान्यतः पुढील विभाग पाडण्यात येतात : (१) भौतिकीय महासागरविज्ञान : यामध्ये महासागर व त्याचा तळ यांच्या भौतिक गुणधर्मांचा; तसेच महासागरात होणाऱ्या विद्युतीय, प्रकाशकीय व ध्वनिकीय तरंगांच्या प्रवासाचा अभ्यास करतात. (२) गतिकीय महासागरविज्ञान : यामध्ये महासागर व वातावरण यांच्या सीमापृष्ठात होणारा ऊर्जाविनिमय, पाण्याची हालचाल इत्यादींचा अभ्यास करतात. (३) रासायनिक महासागरविज्ञान : सागरी पाण्याचा रसायनशास्त्राच्या दृष्टीने अभ्यास करून त्यात विरघळलेले घटक ओळखणे व त्यांवरून त्याचे रासायनिक संघटन ठरविणे; महासागरातील रासायनिक व जीवरासायनिक चक्रे (परस्परावलंबी) बदल अभ्यासणे; तसेच महासागर व आद्य समुद्र यांची रासायनिक उत्पत्ती व विकास कसा झाला असू शकेल, याची कल्पना देऊ शकणाऱ्या प्रतिकृती मांडणे, या गोष्टींचा यात समावेश असतो. (४) जैव महासागरविज्ञान : महासागर आणि समुद्रांतील तसेच त्यांच्या तळावरील सर्व जीव, त्यांचे वर्तन, परिस्थितीशी जुळवून

घेणारी वैशिष्ट्ये आणि त्यांचे जीवनचक्र यांचा अभ्यास या शाखेत करतात. (५) भूवैज्ञानिक महासागरविज्ञान : महासागरांच्या द्रोणींचे स्वरूप, त्यांच्यातील खडक व गाळ, पर्वतरांगा, खडकांतील चुंबकत्व, तळावरचे उष्णताप्रवाह, तसेच महासागर द्रोणींच्या निर्मितीविषयीच्या, ⇨ *खंडविप्लव*, सागरतळ विस्तारण, ⇨ *भूपट्ट सांरचनिकी* या संकल्पनांशिवाय किनारे, पुळणी व नदीमुखे यांची निर्मिती व त्यांच्यात होणाऱ्या परस्परक्रिया यांचा अभ्यास या विभागात केला जातो. (६) उपग्रहीय महासागरविज्ञान : अवकाशविज्ञानात झालेल्या प्रगतीचा उपयोग महासागरविज्ञानाच्या सखोल अध्ययनासाठी होऊ लागला आहे. यासाठी विविध उपग्रहांद्वारे थोडक्या काळात मिळालेल्या विपुल माहितीचे विश्लेषण करण्यात येते.

महासागरविज्ञान हे एका अर्थाने पर्यावरणविज्ञानही आहे व त्यामुळे त्याचा ⇨ *परिस्थितिविज्ञानाशी* संबंध येतो; कारण पृथ्वीचे घन व वायुरूप घटक आणि एकूण विश्व यांच्याशी असणारे महासागरांचे परस्परसंबंध, तसेच महासागर या पर्यावरणातील सर्व प्रकारच्या प्रक्रिया विशद करून त्यांचे स्पष्टीकरण देण्याचा प्रयत्नही महासागरविज्ञानात केला जातो. शिवाय जहाजबांधणी, नौकानयन यांसारख्या अनुप्रयुक्त विषयांना महासागरविज्ञानाची मदत होते; उलट अभियांत्रिकीच्या विविध शाखांमुळे महासागरविज्ञानाच्या विकासाला हातभार लागतो. अशा प्रकारे यातून महासागरविषयक तंत्रविद्या या नव्या शाखेचा उदय होत आहे.

सैद्धांतिक महासागरविज्ञान ही एक वेगळी शाखा मानली जाते. प्रत्यक्ष आढळलेली महासागराविषयीची वैशिष्ट्ये स्पष्ट करण्यासाठी साधी गणितीय प्रतिकृती विकसित करणे, हे या शाखेचे उद्दिष्ट असते. या प्रतिकृतीच्या साहाय्याने एखादी प्रक्रिया (उदा., पृष्ठीय पाण्याची होणारी उलटापालट) अथवा आविष्कार (उदा., उत्तर अटलांटिकच्या पश्चिम भागातील गल्फ प्रवाहाचे अस्तित्व) विशद करता येऊ शकतो. या दोन्ही बाबतींत प्रतिकृती साधी असणे व एखाद्या वैशिष्ट्याचा आधीच समजलेल्या प्रक्रियांशी जास्तीत जास्त थेट संबंध दाखविता येणे महत्त्वाचे असते.

संशोधन : महासागर द्रायुरूप (द्रव व वायुरूप) असल्याने संबंधित द्रव व वायू यांच्यात उभी व आडवी हालचाल व परस्पर मिश्रणक्रिया सागरात सर्वदूर होत असते व बहुतेक ठिकाणच्या पाण्यात संपर्क येत असतो. उदा., हिंदी महासागरात वादळाने निर्माण झालेली लाट पॅसिफिक ओलांडून कॅलिफोर्नियाच्या किनाऱ्यापर्यंत जाते; तर अंटार्क्टिकचे थंड, जड पाणी विषुववृत्ताच्या बऱ्याच उत्तरेस आढळते. अशा प्रकारे पाण्याचा १ कण सु. ५,००० वर्षांमध्ये सर्व महासागरांतून फिरून येत असतो, असे गणितीय अनुमान करण्यात आले आहे. यामुळे संपूर्ण महासागर हा एकच जलाशय आहे असे समजून त्याचे संशोधन करावे लागते. काही अभ्यास प्रयोगशाळेत करता येऊ शकतो; मात्र समग्र महासागराचा अभ्यास व संशोधन करण्यासाठी खास जहाजांतून प्रत्यक्ष महासागरात जावे लागते. तसेच शक्य तेवढ्या खोलवर जाऊन प्रत्यक्ष निरीक्षणे करावी लागतात.

अशा जहाजांवर संशोधन करणे अवघड व खर्चाचे असते म्हणून मोहिमेची काळजीपूर्वक आखणी करतात. तसेच जहाज, उपकरणे, साधनसामग्री व वेळ ही योग्य प्रकारे निवडतात. त्यामुळे किमान वेळात कमाल काम होऊ शकते. अशा जहाजांवर संशोधकांना व तंत्रज्ञांना खवळलेल्या समुद्रातही दीर्घकाळ काम करावे लागते. त्यामुळे त्यांना खास प्रशिक्षण द्यावे लागते. त्यांना खोली, वि. गु., तापमान, चुंबकत्व इत्यादींचे मापन करणे; पाणी, जीव व गाळाचे नमुने घेणे व त्यांचे विश्लेषण करणे; जीव ओळखणे व त्यांची चित्रे काढणे, यंत्रोपकरणे दुरुस्त करणे वा वेळ पडल्यास नवीन बनविणे इ. असंख्य कामे करावी लागतात. त्यामुळे त्यांना जीवविज्ञान, भौतिकी, रसायनशास्त्र, भूविज्ञान, इलेक्ट्रॉनीय व साधी उपकरणे, चित्रकला इ. विषयांची पुरेशी माहिती असावी लागते. सलगपणे माहिती नोंदणारी उपकरणे वापरून मिळणारी माहिती आकडे वा चिन्हांच्या रूपांत कागदावर नोंदलेली असते. अशा व इतर प्रकारे मिळालेल्या माहितीचे विश्लेषण करावे लागते. अशा प्रकारे महासागरविज्ञानाचे संशोधन म्हणजे सागरी जलावरणाचा सर्वांगीण अभ्यास ठरतो.

इतिहास : अगदी प्राचीन काळापासून माणसाचा मुख्यत्वे अन्नपदार्थ मिळविण्यासाठी समुद्राशी संबंध आला आहे. नंतर मासेमारी, व्यापार, साम्राज्यविस्तार अथवा संपत्तीचा शोध या हेतूंनी समुद्रप्रवास करण्यात येऊ लागला. इ. स. पू. सु. १,००० वर्षांपूर्वीपासून ते कोलंबसाच्या काळापर्यंत पृथ्वी सपाट तवकडीसारखी असून तिच्याभोवती 'ओशिॲनस' नावाचा जलाशय आहे, असा समज होता. त्यामुळे काही प्रमाणात समुद्रपर्यटनावर मर्यादा पडल्या होत्या. प्राचीन ग्रीक, फिनिशियन, रोमन व अरबी लोकांना समुद्राविषयी कुतूहल होते व त्यांनी त्याविषयी भौगोलिक माहिती मिळविली होती.

इ. स. पू. सातव्या शतकात फिनिशियन खलाशी आफ्रिका खंडाला वळसा घालून गेल्याचा उल्लेख हिरोटोम्सने केला आहे. इ. स. पू. पाचव्या शतकात भूमध्य समुद्राच्या पूर्वेकडील समुद्राची अधिक माहिती मिळत गेली व त्यामुळे हेकाटीअसने तयार केलेल्या जगाच्या नकाशाचे स्वरूप किंचित बदलले. अलेक्झांडरच्या भारतावरील स्वारीमुळे कॅस्पियन समुद्र, इराणचे आखात व अरबी समुद्र यांच्याविषयी अधिक माहिती उपलब्ध झाली (इ. स. पू. ३३४–३२३). इ. स. पू. चौथ्या शतकाच्या उत्तरार्धात ग्रीक प्रवासी व भूगोलवेत्ता पिथियस भूमध्य समुद्राच्या पलीकडे उत्तर ध्रुववृत्तापर्यंत गेला होता. त्याने स्पेन, गॉल व ब्रिटिश बेटे यांच्या किनाऱ्यांचा शोध घेण्याचा प्रयत्न केला होता. गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमांची माहिती नव्हती तेव्हा त्याने भरती-ओहोटी, तिचे कालबद्ध आंदोलन व तिचा चंद्राच्या कलांशी असलेला संबंध यांचे वर्णन केले होते. अक्षांश ठरविण्याचाही त्याने प्रयत्न केला. यानंतर १०० वर्षांनी ॲपीअनने प्रथमच मासे वा मासेमारी यांविषयी लेखन केले. हिपार्कस, एराटॉस्थीनीझ इत्यादींच्या कार्यांमुळे पृथ्वीवरील स्थळाचा अचूकपणे निर्देश करता येऊ लागला. स्ट्रेबोने ग्रीक भूगोलज्ञांच्या कार्यावर आधारलेले एक पुस्तक प्रथमच लिहिले (इ. स. सु. २०); तर टॉलेमीने हिंदी महासागराच्या आफ्रिका व चीन या दोन सीमा प्रथमच नकाशात दर्शविल्या. इ. स. १,००० च्या सुमारास व्हायकिंग लोक अटलांटिक पार करून अमेरिकेस गेले होते, असे न्यू फाउंडलंड व न्यू इंग्लंड येथे आढळणाऱ्या पुराणशिल्पांच्या आधारे मानतात.

महासागरविज्ञानाच्या इतिहासातील दुसरा टप्पा पंधराव्या शतकात सुरू झाला, असे म्हणता येईल. या शतकात पोर्तुगालमध्ये राजपुत्र हेन्रीने नौकानयनविषयक विद्यालय सुरू करून समुद्राच्या संशोधनाकडे लोकांना आकर्षित केले. १४९७ साली वास्को-द-गामा आफ्रिकेला वळसा घालून भारताकडे येण्यास निघाला. कोलंबसाने अमेरिकेचा शोध लावला; तर व्हास्को नूनेथ बॅल्बोआने पनामातील टेकडीवरून प्रथम पॅसिफिकचे दर्शन घेतले. १५१९ साली फर्डिनंड मॅगेलनची मोहीम सुरू झाली व केप ऑफ गुड होपला वळसा घालून ती १५२२ मध्ये स्वदेशी परतली. या मोहिमेतून ज्या सामुद्रधुनीची माहिती मिळाली, तिलाच पुढे मॅगेलन सामुद्रधुनी म्हणण्यात येऊ लागले. दक्षिण अमेरिका व अंटार्क्टिका यांच्यामधील जलाशयाची कल्पना या तुकडीला आली नाही; मात्र फ्रान्सिस ड्रेक (१५४०?–९६) या इंग्रज समन्वेषकाला ती आली, म्हणून त्याला त्याचे नाव देण्यात आले.

महासागर व महासागरविज्ञान

मार्टिन फ्रॉबिशर (फ्रोबिशर १५३५–९४) या ब्रिटिश समन्वेषकाने कॅनडालगतचा उपसागर शोधल्याने त्याला फ्रोबिशर उपसागर असे नाव पडले; तर जॉन डेव्हिस (१५५०–१६०५) हा आर्क्टिक समन्वेषक ज्या सामुद्रधुनीतून पुढे गेला, तिला त्याच्यावरून डेव्हिस सामुद्रधुनी म्हणण्यात येऊ लागले. यानेच फॉकलंड बेटे शोधली. हेन्री हडसन (मृत्यू १६११) या इंग्रज नाविकाने चार मोहिमांत भाग घेतला आणि हडसन नदी व हडसन उपसागर यांचा शोध लावला. विल्यम बॅफिनने (१५८४–१६२२) बॅफिन उपसागराचा शोध लावला; अनेक मोहिमांत भाग घेणारा हा इंग्रज नाविक उत्तरेस ७७° ४५′ अक्षवृत्तापर्यंत गेला व तदनंतर दोन शतके याच्या उत्तरेस कोणी गेले नाही. त्याने चंद्राच्या वेधांच्या आधारे सर्वप्रथम रेखावृत्त निश्चित केले. पुढे रेखांश दर्शविणारी अचूक उपकरणे उपलब्ध झाली. १७३१ साली ⇨ *कोणादर्श* या उपकरणाचाही शोध लागला. अशा प्रकारे या शतकात समुद्रावरील स्थान निश्चित करता येणे शक्य झाले. व्हीटुस बेरिंग (१६८१–१७४१) या डॅनिश नाविकाने कॅमचॅटका ते अलास्का असा प्रवास केला. परतीच्या प्रवासात त्याचा ज्या बेटावर मृत्यू झाला, त्याला बेरिंग बेट म्हणतात. त्याने बेरिंग समुद्र व बेरिंग सामुद्रधुनीचा शोध लावला.

अठराव्या शतकात जेम्स कुक (१७२८ – ७९) या इंग्रज समन्वेषकाने समुद्रपर्यटनात क्रांतिकारक बदल घडवून आणले. पहिल्या प्रवासात त्याने न्यूझीलंडला वळसा घातला व ऑस्ट्रेलियाच्या पूर्व किनाऱ्याची माहिती मिळविली. दुसऱ्या पृथ्वीप्रदक्षिणेचा त्याचा मार्ग ६० अक्षांशाच्या जवळचा होता. दक्षिण ध्रुववृत्तापलीकडे जाणारा तो पहिला प्रवासी असून तो ७१° १०′ द.पर्यंत गेला होता. त्याने वैज्ञानिक ज्ञानसंपादनासाठी मोहिमा काढून दक्षिण पॅसिफिकचे अचूक चार्ट तयार केले; उत्तर अमेरिकेच्या वायव्य किनाऱ्याचे तपशीलवार निरीक्षण केले व पॅसिफिकमधील अनेक बेटे नकाशावर प्रथम दर्शविली.

विल्यम एडवर्ड पॅरी (१७९० – १८५५) हा इंग्रज आर्क्टिक समन्वेषक घसरगाडीवरून उत्तर ध्रुवाकडे जाण्याच्या प्रयत्नात ८२° ४५′ उ. पर्यंत जाऊ शकला. जेम्स क्लार्क रॉस (१८०० – ६२) या स्कॉटिश ध्रुवसमन्वेषकाने आर्क्टिक व अंटार्क्टिककडील मोहिमांत भाग घेतला. तो चार हिवाळे आर्क्टिक प्रदेशात होता व परतताना त्याने तेथील व सागरतळावरील अनेक जीवांचे नमुने आणले. त्याने पृथ्वीच्या चुंबकीय उत्तर ध्रुवाचे स्थान निश्चित केले. दक्षिण ध्रुवाची माहिती मिळविण्यासाठी ब्रिटिश सरकारने रॉसला 'एरेबस' व 'टेरर' या जहाजांतून दक्षिणेकडील मोहिमेवर पाठविले, त्यामुळे अंटार्क्टिका खंडाचीही सर्वांना माहिती झाली. त्याचे *व्हॉयिज ऑफ डिस्कव्हरी* हे पुस्तक महत्त्वाचे आहे. रॉस समुद्र, रॉस बेट व अंटार्क्टिकातील काही भाग यांची नावे त्याच्यावरून पडली आहेत. याशिवाय सर जॉन फ्रँक्लिन (१७८६–१८४७) या इंग्रज समन्वेषकाने आर्क्टिक भागात समन्वेषण केले; तर विल्यम (१७६०–१८२९) व विल्यम (१७८९ – १८५७) स्कोअर्सबी या पितापुत्रांनी ग्रीनलंड समुद्राच्या किनारी भागाचे समन्वेषण केले. यांपैकी मुलाने ध्रुवीय समुद्रात अधिक खोलीवरील पाण्याचे तापमान पृष्ठभागावरील पाण्याच्या तापमानापेक्षा अधिक असल्याचे प्रतिपादिले होते.

एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापासून महासागराचा समग्र अभ्यास होऊ लागला. मॅथ्यू फाँटेन मॉरीने (१८०६–७३) महासागरविज्ञानाच्या संशोधनात मोलाची भर घातली. समुद्राचे पाणी व वारे यांच्यात नित्य परस्परक्रिया चालू असते व तीमुळे महासागरात कायम अभिसरण चालू असते, असे अनुमान त्याने केले. या संकल्पनेचे महत्त्व एक्मनने १९०५ साली विशद केले. अजूनही ही संकल्पना महत्त्वाची मानली जाते. वारे व सागरी प्रवाह यांच्यामधील परस्परक्रिया जाणून घेऊन मॉरीने अटलांटिक, पॅसिफिक व हिंदी महासागरांमधील वारे व प्रवाह यांचे चार्ट तयार केले. त्याने लिहिलेले *द फिजिकल जिऑग्रफी ऑफ द सी* (१८५५) हे आधुनिक महासागरविज्ञानाचे पहिले पाठ्यपुस्तक मानले जाते. त्याने उत्तर अमेरिका व यूरोप यांच्यामधील अटलांटिकच्या तळाचेही चार्ट तयार केले. संदेशवहनासाठी सागरतळावरून केबल टाकता येणे शक्य असल्याचे त्याने दाखवून दिले. त्यातूनच महासागरविज्ञानाच्या अध्ययनात आंतरराष्ट्रीय पातळीवर सहकार्य होण्यास सुरुवात झाली. एडवर्ड फॉर्ब्झने (१८१५–५४) सागरातील जीवांची वाटणी, तसेच सागरी जीव व त्यांचे पर्यावरण यांच्यातील परस्परसंबंध यांविषयी संशोधन केले. यामुळे सागरी जीवविज्ञानाला नवीन दिशा मिळाली व सागरी परिस्थितिविज्ञानाचा पाया घातला गेला. योहान यॉर्ट, झां लुइ आगास्सिझ (१८०७–७३) व ए. एच्. चार्ल्स यांनी खाजगी यॉट प्रकारच्या होडीमधून उत्तर अटलांटिकचे, तर मायकेलसनने (१८०५–६९) उत्तर समुद्राचे समन्वेषण केले. जेम्स ड्वाइट डेना (१८१३–९५) या अमेरिकन भूवैज्ञानिकाने दक्षिण पॅसिफिकच्या मोहिमेत भाग घेऊन महासागराविषयीची भूवैज्ञानिक व जीववैज्ञानिक माहिती मिळविली. फ्रित्यॉफ नान्सेन (१८६१–१९३०) या नॉर्वेजियन समन्वेषकाने आर्क्टिक आणि अंटार्क्टिक महासागरांच्या मोहिमा काढल्या. त्याने प्लवक जीव पकडण्याच्या जाळ्यात सुधारणा केल्या व समुद्रांतर्गत लाटा असल्याचे सुचविले. एन्. ए. ई. नूर्देनशल्ड (१८३२–१९०१) या स्वीडिश भूवैज्ञानिकाने आर्क्टिकमधील अनेक मोहिमांत भाग घेतला आणि ग्रीनलंडमधील बर्फाच्या थरांचा अभ्यास केला. अलेक्झांडर आगास्सिझ (१८३५–१९१०) या अमेरिकन प्राणिवैज्ञानिकाने परिसराच्या संदर्भात सागरी प्राण्यांचा अभ्यास केला आणि एल्. एफ्. पूर्तालेसने (१८२३ – ८०) आगास्सिझसह खोल सागरी जीवाविषयी संशोधन केले. ॲल्बर्ट हेस्टिंग्झ मार्कमने (१८४१–१९१८) आर्क्टिकचे समन्वेषण केले; तर आडॉल्फस वॉशिंग्टन ग्रीली या अमेरिकन समन्वेषकाने ग्रीनलंडच्या उत्तरेकडील प्रदेशाचा शोध लावला व ध्रुवीय प्रदेशांविषयीची पुस्तकेही लिहिली.

ऑटो क्रयूमेल (१८५४–१९१२) या जर्मन भूगोलज्ञाने १८७९ साली महासागराची व्याख्या करण्याचा प्रयत्न केला; तसेच भूमिरूप-वैज्ञानिक वैशिष्ट्ये व जलालेखन यांच्या आधारे सीमावर्ती व भूवेष्टित समुद्र यांच्या व्याख्या दिल्या आणि महासागर व काही समुद्र यांच्या सीमा निश्चित करण्याचा प्रयत्न केला. रॉबर्ट एड्विन पीअरी (१८५६–१९२०) हा प्रत्यक्ष उत्तर ध्रुवावर पोहोचला. त्याने लिहिलेले *द नॉर्थ पोल* हे पुस्तक महासागरविज्ञानाच्या दृष्टीने उपयुक्त आहे. रॉबर्ट स्कॉट (१८६८ – १९१२) हा इंग्रज समन्वेषक दक्षिण ध्रुवावर गेला व त्याने अंटार्क्टिकच्या आतील भागाचे सर्वेक्षण केले. त्याने सातवा किंग एडवर्ड लँडचा शोध लावला व रॉस समुद्राची खोली मोजली. रोआल आमुनसेन (१८७२ – १९२८) या दक्षिण ध्रुव संशोधकाचे *साउथ पोल* हे पुस्तक महत्त्वाचे आहे. ब्यर्न हेल्लान – हान्सेन (१८७७–१९५७) या नॉर्वेजियन महासागरवैज्ञानिकाने उत्तर समुद्राचे समन्वेषण केले; तर जॉर्ज व्यूस्टने सु. ४०० मी. खोलीवरील उंचवट्यांच्या आधारे महासागराचे विभाग पाडावेत असे सुचविले व त्यानुसार ४५ द्रोणींची यादीही तयार केली; मात्र ही विभागणी केवळ खोलीवरच आधारलेली असल्याने उपयुक्त ठरली नाही.

एरनबेर्ख हंबोल्ट, हूकर व ओर्स्टेड या १९ व्या शतकातील निसर्गवैज्ञानिकांनी महासागरातील प्लवकांचे महत्त्व तसेच तळावरील गाळ व खडक निर्माण करण्यातील त्यांचा वाटा यांविषयी संशोधन केले. चार्ल्स डार्विनने प्रवाळभित्तींच्या उत्पत्तीविषयी, तर म्यूलरने प्लवक पकडण्याच्या जाळ्यांविषयी अभ्यास केला.

आतापावेतो आलेली माहिती काही विशिष्ट उपक्रमांची व सागरी मोहिमांची आहे. या मोहिमांमागे मुख्यत्वे भौगोलिक समन्वेषण

कोष्टक क्र. २. काही महासागर मोहिमा

जहाजाचे नाव १	देश २	कालावधी ३	संशोधनाचे प्रदेश ४
गॅझेल	जर्मनी	१८७४–७६	अटलांटिक, हिंदी, पॅसिफिक
ब्लेक	अ. सं. सं.	१८७७–८६	अटलांटिक, गल्फ प्रवाह
ॲल्बट्रॉस	अ. सं. सं.	१८८७–८८	उत्तर अटलांटिक
नॅशनल	जर्मनी	१८८९	उत्तर अटलांटिक
फ्राम	नॉर्वे	१८९३–९६	उत्तर ध्रुव समुद्र
व्हॉल्डिव्हिया	जर्मनी	१८९८–९९	अटलांटिक, हिंदी
प्रिन्सेस ॲलिस–१ व २ हिरोन्डेले १ व २	मोनाको	१८८८–१९२२	उत्तर अटलांटिक
गौस	जर्मनी	१९०१–०३	अटलांटिक, हिंदी, अंटार्क्टिक
मायकेल सार्स	नॉर्वे	१९०४–१३	उत्तर अटलांटिक, नॉर्वेचा समुद्र
प्लॅनेट	जर्मनी	१९०६–०७	अटलांटिक, हिंदी, पश्चिम पॅसिफिक
डॉइच्लांट	जर्मनी	१९११–१२	अटलांटिक, अंटार्क्टिक
अरमाऊर हान्सेन	नॉर्वे	१९१३ पासून	उत्तर अटलांटिक, नॉर्वेचा समुद्र
मिटिअर	जर्मनी	१९२५–२७	६५° दक्षिण ते २०° उत्तर
मान्श्यु	जपान	१९२५–३८	पॅसिफिक
मिटिअर	जर्मनी	१९२९–३८	आइसलँड, ग्रीनलंड प्रदेश
शींपू मारू	जपान	१९२७–३०	जपानचा समुद्र
डेना	डेन्मार्क	१९२१–३५	अटलांटिक, हिंदी, पॅसिफिक
कार्नेगी	अ. सं. सं.	१९२७–२९	पॅसिफिक
स्नेलिअस	हॉलंड	१९२९–३०	इंडोनेशियन समुद्र
अटलँटिस	अ. सं. सं.	१९३१	उत्तर अटलांटिक
रीओफू मारू	जपान	१९३७	पॅसिफिक
इ. डब्ल्यू. स्क्रिप्स	अ. सं. सं.	१९३८	पॅसिफिक
अल्टेर	जर्मनी	१९३८	गल्फ प्रवाह
सेडॉव्ह	रशिया	१९३८–३९	उत्तर ध्रुव समुद्र
ॲल्बट्रॉस	स्वीडन	१९४७–४८	अटलांटिक, हिंदी
गॅलाथिआ	डेन्मार्क	१९५०–५२	पॅसिफिक
अटलँटिस	अ. सं. सं.	१९४७	अटलांटिक
वेमा	अ. सं. सं.	१९५३	अटलांटिक, हिंदी, पॅसिफिक
अँन्टोन डोर्न	प. जर्मनी	१९५५–५६	उत्तर अटलांटिक
स्पेन्सर बेअर्ड	अ. सं. सं.	१९५०	पॅसिफिक
होराइझन	अ. सं. सं.	१९५०	पॅसिफिक
अटलँटिस व इतर जहाजे	अ. सं. सं.	१९५० (१९५६)	गल्फ प्रवाह
क्रॉफर्ड	अ. सं. सं.	१९५७–५९	अटलांटिक (आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्ष)

व नवीन जलमार्ग शोधणे हे हेतू होते. अर्थात या मोहिमांमधून मिळालेली आनुषंगिक माहिती महासागरविज्ञानाच्या दृष्टीने महत्त्वाची ठरली. समुद्रतळावर केबल टाकण्याचे काम सुरू झाल्यावर महासागरविज्ञानाचे संशोधन अधिक जाणीवपूर्वक होऊ लागले व महासागरविज्ञानाच्या अध्ययनासाठी मोहिमा निघू लागल्या. यांपैकी 'एच्. एम्. एस्. चॅलेंजर' (१८७२) या जहाजावून करण्यात आलेली मोहीम सर्वांत प्रसिद्ध आहे. या मोहिमेतून मिळालेल्या माहितीमुळे महासागरविज्ञानाच्या संशोधनाला बळकट आधार मिळाला व नवीन मोहिमांना चालना मिळाली. ही मोहीम महासागरविज्ञानातील महत्त्वाचा टप्पा असल्याने तिची अधिक तपशीलवार आणि इतर काही महत्त्वाच्या मोहिमांची त्रोटक माहिती खाली दिली असून कोष्टक क्र. २ मध्ये यानंतरच्या १९८२ सालापर्यंतच्या मोहिमांची थोडी माहिती दिली आहे. या मोहिमांतून महासागरविज्ञानाच्या विविध शाखांची माहिती मिळाली.

'बीगल' या ब्रिटिश जहाजाची मोहीम ५ वर्षे (१८३१–३६) चालली. या मोहिमेत दक्षिण अमेरिकेच्या किनारपट्टीचा अभ्यास करण्यात आला. चार्ल्स डार्विनला क्रमविकासाचा (उत्क्रांतीचा) तसेच सागरी बेटे व प्रवाळद्वीपे यांच्या उत्पत्तीचा सिद्धांत मांडण्यास या मोहिमेचा उपयोग झाला.

इ. स. १८६८ मध्ये 'लाइट्निंग' व १८६९-७० मध्ये 'पॉर्क्युपाइन' या जहाजांनी केलेल्या मोहिमांमुळे महासागरविज्ञानातील काही आडाख्यांचा पुनर्विचार करणे व जास्तीतजास्त माहिती मिळविणे आवश्यक वाटू लागले. या मोहिमांमुळे पुढील महत्त्वाचे निष्कर्ष काढण्यास मदत झाली : पाण्याचे तापमान निरनिराळ्या खोलींवर सर्वसाधारणपणे सारखे आढळते व त्यामुळे महासागरात एकसारखे अभिसरण चालू असते, याची खात्री पटली. अनेक ठिकाणांच्या नमुन्यांचे निरीक्षण केल्यावर २ किमी. खोल पाण्यातही जीवसृष्टी असते, याचा पुरावा मिळाला. चॅलेंजर मोहिमेला यामुळे चालना मिळाली.

पृथ्वीला वळसा घालून सर्व समुद्रांचे संशोधन करणारे चॅलेंजर समन्वेषण १८७२ मध्ये डिसेंबरात सुरू झाले. समुद्रांविषयी सर्व प्रकारची माहिती मिळविण्याकरिता निघालेले हे जहाज १८७६ साली मे महिन्यात इंग्लंडला परतले. या मोहिमेत आर्क्टिकशिवाय इतर महासागरांतील पाण्याच्या खोलीविषयीची माहिती गोळा करण्यात आली, तसेच ३६२ जलालेखन केंद्रे उभारण्यात आली. समुद्रतळाचे मानचित्रण करण्यात आले. समुद्रातील प्राण्यांच्या ४,७१७ नव्या जाती शोधून काढून त्यांचे वर्णन करण्यात आले. रॉयल

कोष्टक क्र. २ (पुढे चालू)

१	२	३	४
अटलँटिस	अ. सं. सं.	१९५७–५९	अटलांटिक (आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्ष)
डिस्कव्हरी	ग्रेट ब्रिटन	१९५७–५९	अटलांटिक
कॅप्टन कॅनेपा	अर्जेंटिना	१९५७–६०	अटलांटिक
गौस	प. जर्मनी	१९५७–६०	उत्तर अटलांटिक (ध्रुवीय आघाडी कार्यक्रम)
ॲन्टोन डोर्न	प. जर्मनी	१९५७–६०	उत्तर अटलांटिक
एक्स्प्लोअरर व इतर	ग्रेट ब्रिटन	१९५७–६०	उत्तर अटलांटिक
व्हित्याझ	रशिया	१९५७–६०	सर्व समुद्र (आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्ष)
अनेक संशोधन नौका	जपान, अ. सं. सं., कॅनडा	१९५५–६०	पॅसिफिक (नारेपॅक कार्यक्रम)
मीख्यील लमनॉसफ	रशिया	१९५७–६०	सर्व समुद्र (आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्ष)
ओब	रशिया	१९५७–६०	दक्षिण समुद्र (आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्ष)
चेन	अ. सं. सं.	१९५८–६०	अटलांटिक, हिंदी
आर्गो	अ. सं. सं.	१९५९–६०	पॅसिफिक, हिंदी
शकाल्यस्की	रशिया	१९६०	सर्व समुद्र
वोईकॉफ	रशिया	१९५९	सर्व समुद्र
पोल	रशिया	१९५९	सर्व समुद्र
लीना	रशिया	१९५८	ध्रुव समुद्र
सेव्हरीआंका	रशिया	१९५८	सर्व समुद्र
अनेक संशोधन नौका	आंतरराष्ट्रीय	१९५८–६५	हिंदी महासागर (संशोधन प्रकल्प)
अनेक संशोधन नौका	आंतरराष्ट्रीय	१९७७–७९	मॉन्सून वाऱ्यांचा संशोधन प्रकल्प
पोलर सर्कल	भारत	१९८१–८२	अंटार्क्टिक

सोसायटी व ब्रिटनचे नाविक खाते यांनी पुरस्कारिलेल्या या मोहिमेतून मिळालेल्या माहितीचे सु. ५० खंड प्रकाशित झाले.

या मोहिमेचा नेता स्कॉटिश निसर्गवैज्ञानिक सर चार्ल्स विव्हिल टॉमसन (१८३०–८२) याने विशेषतः खोल सागरी जीवांचा अभ्यास केला. *व्हॉयिज ऑफ द चॅलेंजर* (१८७७) हे त्याचे पुस्तकही महत्त्वाचे आहे. सर जान मरीने (१८४१–१९१४) या मोहिमेच्या वैज्ञानिक फलश्रुतीच्या अहवालाचे संपादन (१८८२–९५) व उत्तर अटलांटिकचे समन्वेषण (१९१०) केले. या मोहिमेत गोळा करण्यात आलेल्या पाण्याच्या नमुन्यांच्या विश्लेषणाद्वारे त्यातील घटक ठरवून सी. आर्. डिटमरने रासायनिक महासागरविज्ञानाचा पाया घातला.

प्रत्येक महासागर व तेथील जीवशास्त्रीय परिस्थिती तसेच विविध जीवांच्या भौगोलिक वाटणीची कारणे यांचा अभ्यास करणे, हा या मोहिमेचा उद्देश होता. हा अभ्यास करण्यासाठी पाण्याचे नमुने घेणे, पाण्याचे पृष्ठालगतचे व तळालगतचे तापमान मोजणे, सागरी प्रवाहांचे व हवेच्या दाबाचे मापन करणे, सागराच्या तळावरील गाळाचे नमुने घेऊन त्यांचे विश्लेषण करणे, जीवांच्या नव्या जातींचा शोध घेणे वगैरे कामे करण्यात आली.

नान्सेन हा १८९३ मध्ये 'फ्राम' या जहाजातून जास्तीत जास्त उत्तरेस गेला होता. १९२५–२७ या काळात 'मिटिअर' या जर्मन जहाजाने दक्षिण अटलांटिकचे भौतिकीय व रासायनिक दृष्टींनी अध्ययन केले व तेथील गाळाचा अभ्यास केला. 'डिस्कव्हरी–१' व 'डिस्कव्हरी–२' या इंग्लंडच्या जहाजांतून पहिल्या महायुद्धानंतर करण्यात आलेल्या मोहिमेतून, विशेषतः दक्षिण गोलार्धातील महासागराची, बरीच माहिती उपलब्ध झाली. १९२७–२९ या काळात 'कार्नेगी' हे अमेरिकन जहाज, दुसऱ्या महायुद्धात आणि नंतरच्या काळात नाविक दलाची जहाजे तसेच आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्षात (१९५७-५८) अनेक वैज्ञानिक जहाजे यांतून महासागराची महत्त्वपूर्ण निरीक्षणे करण्यात आली. ३ ऑगस्ट १९५८ रोजी अमेरिकेच्या अणुऊर्जेवर चालणाऱ्या पाणबुडीने भौगोलिक उत्तर ध्रुवाच्या बर्फाखालून प्रवास केला.

आधुनिक मोठ्या मोहिमांमध्ये जहाजे व विमानेही वापरण्यात येतात. तसेच निरनिराळ्या देशांतील वैज्ञानिकांचे सहकार्य घेऊन महासागरवैज्ञानिक व वातावरणवैज्ञानिक प्रयोग करण्याच्या दृष्टीने संयुक्त मोहिमा आखण्यात येतात. उदा., १९७० च्या सुमारास करण्यात आलेला मिड-ओशन डायनॅमिक्स एक्स्पिरिमेंट (एम ओ डी ई) आणि ग्लोबल ॲटमॉस्फेरिक रिसर्च प्रोग्रॅमचा अटलांटिक ट्रॉपिकल एक्स्पिरिमेंट (जी ए टी ई) या मोहिमा.

संशोधन संस्था : महासागरविज्ञानाच्या संशोधनासाठी काढण्यात आलेल्या मोहिमा जास्तीत जास्त काही वर्षांपुरत्याच मर्यादित असतात. त्यामुळे कायमचे संशोधन करणाऱ्या संस्थांची उभारणी होणे आवश्यक होते. यातूनच अशा संस्थांमध्ये वाढ होत गेली. प्रथम मासेमारीला उपयुक्त ठरू शकतील अशा संस्थांची उत्तर समुद्राभोवतालच्या देशांत वाढ झाली. नंतर महासागरविज्ञानाच्या दृष्टीने उपयुक्त असलेल्या प्रयोगशाळा व संस्था इतरत्रही स्थापन होत गेल्या. आता जगातील बहुतेक मोठ्या व सागरी किनारा असलेल्या देशांत अशा संस्था व प्रयोगशाळा आहेत. यांपैकी काही महत्त्वाच्या संस्थांची माहिती पुढे दिली आहे.

लाजोला (कॅलिफोर्निया) येथील 'स्क्रिप्स इन्स्टिट्यूट ऑफ ओशनोग्राफी' ही पॅसिफिकच्या किनाऱ्यावरील संस्था १८९२ मध्ये स्थापन

झाली. कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या प्राणिशास्त्र विभागाची एक शाखा म्हणून स्थापन झालेल्या या संस्थेला आता विद्यापीठाचे स्वरूप प्राप्त झाले आहे. मॅसॅचूसेट्स राज्यातील 'वुड्स होल ओशनोग्राफिक इन्स्टिट्यूशन' (स्था. १९३०) ही संस्थाही महत्त्वाची आहे. यांशिवाय लामाँट डोअर्टी जिऑलॉजिकल ऑब्झर्व्हेटरी (न्यूयॉर्क), युनिव्हर्सिटी ऑफ मिआमी मरीन लॅबोरेटरी (फ्लॉरिडा), ए. अँड एम्. कॉलेज डिपार्टमेंट ऑफ ओशनोग्राफी (टेक्सस), तसेच वॉशिंग्टन, हवाई व ऑरेगन या राज्य विद्यापीठांतील महासागरवैज्ञानिक प्रयोगशाळा, ही अमेरिकेतील महासागरवैज्ञानिक संशोधनाची इतर केंद्रे आहेत. इतर देशांतील अशा संस्थांची नावे पुढे दिली आहेत.

(१) ग्रेट ब्रिटन : नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ ओशनोग्राफी, मरीन बायॉलाजिकल लॅबोरेटरी (प्लिमथ), फिशरीज लॅबोरेटरी (लोस्टॉफ्ट) वगैरे. (२) प. जर्मनी : कील, हॅंबर्ग व बर्लिन येथील महासागर-वैज्ञानिक प्रयोगशाळा; (३) डेन्मार्क : डॅनिश जीववैज्ञानिक केंद्र (कोपनहेगन); (४) यूरोपातील इतर देश : भूभौतिकीय संस्था (बर्गेन, नॉर्वे); सागरी जीववैज्ञानिक केंद्र (नेपल्स, इटली) तसेच स्वीडन-मधील गॉटबर्ग व स्टॉकहोम आणि फिनलंडमधील हेलसिंकी येथील महासागरवैज्ञानिक संस्था; (५) जपान : टोकिओ येथील ट्रीएस्ट प्रयोगशाळा आणि (६) कॅनडा : नामाय मियो व हॅलिफॅक्स संस्था. यांशिवाय महासागरविज्ञानाशी निगडित असलेल्या आंतरराष्ट्रीय संस्था व संघटनाही आहेत. उदा., 'इंटरनॅशनल काउन्सिल फॉर द एक्स्प्लो-रेशन ऑफ द सी' ही संघटना महासागरविज्ञानाचे अनुसंधान करते व संशोधनाला उत्तेजनही देते.

भारत : भारतातील महासागरविज्ञानाच्या अध्ययनाची सुरुवात १८७१ साली झाली. त्या वर्षी जे. डब्ल्यू. मॅसनने अंदमान बेटांवर जाऊन तेथील प्राणी व वनस्पतींचे पद्धतशीर अध्ययन केले; मात्र या विज्ञानातील संशोधनाला भारत स्वतंत्र झाल्यावरच चालना मिळाली. भारतातील या विषयाच्या अध्ययनात समन्वय साधण्यासाठी व त्यासंबंधीची योजना तयार करण्यासाठी भारत सरकारने 'इंडियन नॅशनल कमिटी ऑन ओशन रिसर्च' (आय एन सी ओ आर) ही समिती स्थापन केली (१९६०). याच प्रयत्नांमधून इंटरनॅशनल इंडियन ओशन एक्स्पिडिशन' (आय आय ओ ई) ही मोहीम साकार झाली. युनेस्को व इंटरगव्हर्नमेंटल ओशनोग्राफिक कमिशन (आय ओ सी) यांनी या मोहिमेचा पुरस्कार केला होता. १९६०–६५ मधील या मोहिमेत २० देशांच्या ४० जहाजांनी भाग घेतला. या अनुभवाचा देशाला लाभ मिळावा म्हणून राष्ट्रीय प्रयोगशाळेच्या दर्जाची महा-सागरवैज्ञानिक संस्था स्थापण्याची जोरदार शिफारस वरील समितीने केली. तीनुसार काउन्सिल ऑफ सायंटिफिक अँड इंडस्ट्रियल रिसर्च या संघटनेने अशी संस्था स्थापण्याचा निर्णय घेतला (१९६४) व १९६६ साली 'नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ ओशनोग्राफी' (राष्ट्रीय महा-सागरविज्ञान संस्था) स्थापन झाली. संस्थेचे प्रमुख कार्यालय पणजी-जवळील दोना पावला येथे असून मुंबई, कोचीन व वॉल्टेअर येथे विभागीय केंद्रे आहेत. केवळ महासागरविज्ञानाचे संशोधन करणारी ही भारतातील एकमेव संस्था असून जगातील अशा प्रकारची ही एक सर्वोत्कृष्ट संस्था आहे.

ही संस्था पुढील कार्ये करते : भारताभोवतालच्या समुद्रांविषयी व हिंदी महासागराविषयी माहिती मिळविणे; देशाच्या फायद्यासाठी समुद्राचा उपयोग करून घेण्याची क्षमता मिळविणे; सागरी उपकरण-योजनेत स्वयंपूर्णता मिळविणे आणि आकडेवारी व माहितीचे संक-लन करणे व ती इतरांना पुरविणे. यांकरिता संस्थेचे पुढील आठ विभाग कार्य करतात : महासागरविज्ञानाच्या भौतिकीय, रासायनिक, जैव व भूवैज्ञानिक शाखा तसेच सागरी उपकरणयोजना, सागरी प्रदूषण, महासागर अभियांत्रिकी आणि योजना व आकडेवारी हे विभाग. 'आर. व्ही. गवेषणी' व 'सागरकन्या' ही सर्व मोसमांत संचार करू शकणारी जहाजे संस्थेजवळ असून अत्याधुनिक प्रयोग-शाळा, उपकरणे व निवास यांनी ती सुसज्ज आहेत. यांच्या सफरीं-मुळे अरबी समुद्र, बंगालचा उपसागर आणि मध्य हिंदी महासागर यांच्याविषयीच्या माहितीत भर पडत असते.

२६ जानेवारी १९८१ रोजी ३ ते ४·५ किमी. खोल समुद्रतळा-वरील अनेक धातूंनी युक्त असे गोटे काढून संस्थेने सागरी खनिज-संपत्ती मिळविण्याच्या क्षेत्रात महत्त्वाचा टप्पा गाठला. तसेच रत्नागिरीनजीक इल्मेनाइट खनिजाचे साठे शोधून काढले. अरबी समुद्रात व बंगालच्या उपसागरात संस्थेने शोधून काढलेली फिनफिश, चिंगाटी व सागरी तृणांची क्षेत्रे लाभदायक ठरली आहेत; तर कार्बनी व औषधी द्रव्ये मिळविण्याच्या दृष्टीने उपयुक्त अशा वनस्पती व प्राणी यांच्या ४७ जाती संस्थेने शोधल्या आहेत. परदेशी उपकरणांना पर्यायी ठरू शकणारी उपकरणे संस्थेत तयार करण्यात येतात. सागरी तृण व काही प्रकारचे झिंगे यांचे संवर्धन करण्याच्या पद्धती संस्थेत विकसित करण्यात येत आहेत. भरती–ओहोटीसारख्या अपरंपरागत ऊर्जास्रोतापासून ऊर्जा मिळविण्याचे प्रयत्नही संस्था करते. देशी-परदेशी शास्त्रज्ञांना प्रशिक्षित करण्याचे व संशोधनात सोयीसवलती पुरविण्याचे कामही संस्था करते; तसेच केंद्र व राज्य सरकारे, मुंबई महानगरपालिका, नाविक दल व इतर संस्थांना मागणीनुसार ही संस्था समुद्रतळावर नळ टाकणे, तेलक्षेत्र व बंदरे यांचा विकास करणे, सागरी प्रदूषण दूर करणे वगैरे बाबतींत मदत करते व सल्ला देते.

या संस्थेने युनेस्को, आय ओ सी, इंटिग्रेटेड ग्लोबल ओशन स्टेशन सिस्टिम (आय जी ओ एस एस), इंटरनॅशनल फाउंडेशन फॉर सायन्स (स्टॉकहोम), जागतिक आरोग्य संघटना इ. आंतरराष्ट्रीय संस्था–संघटनांशी सहकार्य केले आहे. शिवाय युनायटेड नेशन्स एन्व्हायरन्मेंट प्रोग्रॅम (यू एन ई पी), इंडो-सोव्हिएट मॉन्सून एक्सिप-रिमेंट (आय एस एम ई एक्स, १९७३), मॉन्सून एक्सिपरिमेंट (एम ओ एन ई एक्स, १९७९) इ. आंतरराष्ट्रीय मोहिमांत संस्थेने भाग घेतला आहे. १९८४ साली संस्थेत ६०० पेक्षा जास्त कर्मचारी होते. तोपर्यंत संस्थेने १,३०० वर शोधनिबंध, १७० तांत्रिक अहवाल व हिंदी महासागरातील प्राणिप्लवकांची वाटणी दर्शविणारे १० नकाशा-संग्रह प्रसिद्ध केले होते. [→ राष्ट्रीय प्रयोगशाळा].

या संस्थेशिवाय भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण संस्थेची महासागर-विज्ञानविषयक शाखा, सेंट्रल सॉल्ट अँड मरीन केमिकल्स रिसर्च लॅबो-रेटरी (भावनगर), सेंट्रल मरीन फिशरीज रिसर्च इन्स्टिट्यूट (कोचीन), नेव्हल फिजिकल ओशनोग्राफिक लॅबोरेटरी (कोचीन) इ. संस्थांमधूनही महासागरविज्ञानातील काही शाखांविषयीचे संशोधन चालते. भारतात नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ ओशनोग्राफी या संस्थेव्यतिरिक्त अन्नमलई, आंध्र, केरळ, कोचीन, बेऱ्हमपूर व मुंबई विद्यापीठांतही महासागर-विज्ञानाशी निगडित काही विषयांच्या पदव्युत्तर (एम्.एस्सी., पीएच्.डी.) शिक्षणाची व संशोधनाची सोय आहे.

संशोधन सामग्री व समन्वेषण तंत्रे : सर्वेक्षण व समन्वेषणा-तून मिळालेल्या माहितीच्या आधारे महासागराविषयीचे संशोधन करण्यात येते. १९५० नंतर महासागरविज्ञानामध्ये पुढील सुधारणा होऊन अशा माहितीत मोलाची भर पडून त्याची जलद प्रगती झाली. पाण्यात खोलवर जाऊ शकणारी निमज्जन साधने आणि चलच्चित्रण कॅमेरे यांच्यामुळे प्रत्यक्ष निरीक्षणांचे प्रमाण वाढले. दूरचित्रवाणीमुळे कृत्रिम प्रकाशाची गरज कमी झाली. खोल सागरात वेधन करता येऊ लागल्याने खोल सागरी खडकांचे नमुने मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध होऊ लागले. नौकानयनातील अचूकता वाढली, कारण यात कृत्रिम

उपग्रहांच्या व इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांच्या मार्गनिर्देशनातील वापराने समुद्रातील भौगोलिक स्थान (उदा., जहाजाचे) अचूकपणे ठरविता येऊ लागले. विशेषतः 'ग्लोमार चॅलेंजर' जहाजावरील मोहिमेमुळे वेधन व उपग्रह मार्गनिर्देशन यांविषयी महत्त्वाचे काम झाले. 'सोनार'–SONAR–(साउंड नेव्हिगेशन अँड रेंजिंग), हवाई छायाचित्रण यांच्या मदतीने समुद्रतळांचे जलदपणे निरीक्षण करता येऊ लागले. इतर जहाजे व जमिनीवरील केंद्रे यांच्यातील संदेशवहनात खूपच सुधारणा झाली; तर माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी संगणकांची मदत घेण्यात येऊ लागल्याने या कामाला गती प्राप्त झाली. दूरवर्ती संवेदन तंत्रामुळे उपकरणांच्या विकासातील महत्त्वाचा टप्पा गाठला गेला.

यांशिवाय पोलाद, ॲल्युमिनियम यांचे समुद्रात उपयुक्त ठरू शकणारे मिश्रधातू, काच, तंतुरूप काच, प्लॅस्टिके इत्यादींच्या दर्जात सुधारणा झाल्या; तसेच अभियांत्रिकीत व तंत्रविद्येत प्रगती झाली. या सर्वांचा एकूण परिणाम होऊन महासागरविज्ञानासाठी लागणाऱ्या यंत्रोपकरणांत व सामग्रीत खूप सुधारणा झाल्या. उदा., आता स्फोट करण्यासाठी डायनामाइटऐवजी विद्युत् ठिणगी वापरतात.

महासागरवैज्ञानिक संशोधनासाठी लागणारी माहिती मिळविण्यासाठी मुख्यत्वे सर्व सोयींनी युक्त अशी खास संशोधन जहाजे वापरली जातात. यांशिवाय पाण्याखाली जाण्यास उपयुक्त अशी निमज्जन साधने, महासागरवैज्ञानिक केंद्रे, समुद्रातील व जमिनीवरील प्रयोगशाळा तसेच दीर्घकालीन स्थानिक माहिती गोळा करणारे बोये, मनोरे इत्यादींवर ठेवण्यात येणारी उपकरणे यांचाही यात महत्त्वाचा वाटा असतो. वैज्ञानिक व यंत्रोपकरणे योग्य ठिकाणी नेणे हे त्यांचे मूळ काम असते. त्यांच्याविषयी थोडक्यात माहिती पुढे दिली आहे.

महासागरवैज्ञानिक जहाज : सर्व प्रकारच्या व आकारमानांच्या जहाजांद्वारे महासागराची माहिती मिळत असते. मात्र महासागरवैज्ञानिक संशोधनासाठी खास प्रकारची जहाजे वापरण्यात येतात व महासागराची बहुतेक आधुनिक माहिती अशा जहाजांद्वारे मिळाली आहे. छोट्या जहाजांवर किनारी भागात, थोडा वेळ व एकानंतर दुसऱ्या विषयाचे संशोधन करण्यात येते; तर मोठ्या जहाजांवर भर समुद्रात, दीर्घकाल व एकाच वेळी अनेक विषयांचे अध्ययन करण्यात येते. यांचे संशोधक पाणबुडी, समानव बोये, मच्छीमारी संशोधन जहाज, संशोधन वेधन जहाज, सर्वेक्षण जहाज इ. प्रकार आहेत. मात्र अलीकडील काळात या प्रकारांतही विशेषीकरण होऊन सुधारणा करण्यात येत आहेत. उदा., 'ग्लोमार चॅलेंजर' हे मुख्यत्वे खोल वेधन करणारे जहाज आहे.

राहण्यासाठी व काम करण्यासाठी आरामशीर खोल्या, पुरेशी मोठी प्रयोगशाळा, प्राथमिक विश्लेषणाकरिता पुरेशा सोयी तसेच साधनसामग्री, स्फोटके, मिळविलेले नमुने व वैज्ञानिक माहिती इ. साठविण्यासाठी पुरेशी जागा आणि खास प्रकारची यंत्रोपकरणे या गोष्टी जहाजांवर आवश्यक असतात. मोठ्या जहाजांवर यांशिवाय संगणक व उपग्रह मार्गनिर्देशनाची सामग्रीही असते.

तापमान, लवणता, खोली, चुंबकत्व, गुरुत्व, प्रकाश वगैरे मोजणारी उपकरणे; भूकंपीय माहिती मिळविणारी भूकंपमापक व भूकंपलेखक उपकरणे; गाळाचे वा खडकाचे नमुने घेणारी गाळ उपसणी यंत्रणा किंवा वेधन यंत्रे; विशिष्ट खोलीवरील पाण्याचे नमुने घेणाऱ्या नान्सेन बाटल्या; पाणी व खडक यांचे विश्लेषण करणारी उपकरणे, प्लवकजीव व विविध खोलींवरील जीव मिळविण्यासाठी लागणारी खास जाळी व सापळे, पाण्याखालील छायाचित्रण करण्यासाठी लागणारे कॅमेरे, खोल पाण्यातील जीवदीप्तीचे मापन करणारी उपकरणे, प्रवाहाची दिशा व गती मोजणारी प्रवाहमापके इ. अनेक उपकरणे महासागराच्या संशोधनात वापरली जातात. त्यांपैकी काहींची माहिती या लेखात इतरत्र आली असून पुढे काहींची माहिती थोडक्यात दिली आहे.

हायड्रोफोन : पाण्यातून येणाऱ्या ध्वनितरंगांची नोंद करणारे उपकरण. आवाज करणाऱ्या प्राण्याचे वा वस्तूचे अंतर व दिशा ठरविण्यासाठी अशी दोन वा अधिक उपकरणे वापरतात. या उपकरणात ध्वनितरंगांचे विद्युत् तरंगांत रूपांतर होते व पाण्यातून येणाऱ्या ध्वनीचे ग्रहण व नोंद अखंडपणे होत रहाते. अशा तऱ्हेने कित्येक किमी. वरील खडकांविषयी मिळालेल्या माहितीच्या आधारे त्यांचा काटछेद तयार करता येतो.

नान्सेन बाटली : फ्रित्यॉफ नान्सेन या नॉर्वेजियन समन्वेषकावरून हे नाव आले असून विशिष्ट खोलीवरच्या पाण्याचे नमुने मिळविण्यासाठी ही धातूची वा प्लॅस्टिकची बाटली वापरतात. या बाटल्या एका तारदोराला बांधून तो खाली सोडण्यात येतो. योग्य खोलीवर गेल्यावर बाटलीचे तोंड उघडले जाते. नंतर तारदोरावरून धातूचे कडे सोडण्यात येते. त्यामुळे सर्वांत वरच्या बाटलीचे तोंड बंद होते व दुसरे कडे मोकळे होऊन खाली जाते. त्या दुसऱ्या कड्याने दुसऱ्या क्रमांकाच्या बाटलीचे तोंड बंद होते आणि तिसरे कडे मोकळे होऊन खाली जाते. असे शेवटच्या बाटलीपर्यंत झाले की, तारदोर ओढून घेऊन विविध खोलींवरचे नमुने मिळविण्यात येतात. बहुधा या बाटल्यांनाच उलटी होणारी तापमापके जोडलेली असतात; बाटली बंद होते, तेव्हाच तापमापकावर तापमान नोंदले जाते.

उलटे होणारे तापमापक : हे पाऱ्याचे अत्यंत अचूक तापमापक प्रथम 'मिटिऑर' या जहाजावर वापरण्यात आले. विशिष्ट खोलीवरच्या पाण्याचे तापमान मोजण्यासाठी हे वापरतात. ज्या खोलीवरचे तापमान मोजायचे असते, तेथवर तापमापक सोडून उलटा करतात. उलट्या झालेल्या तापमापकावर नंतर होणाऱ्या तापमानातील बदलता परिणाम होत नाही. मात्र तापमापन करताना असणाऱ्या भिन्न तापमानांमुळे नोंदलेल्या तापमानात दुरुस्ती करावी लागते. यासाठी त्याच्याजवळ एक साधा तापमापक बसविलेला असतो.

गभीर तापमापनलेखक : हे उपकरण १९३८ पासून वापरात आले. यावर अखंडपणे तापमापनाची नोंद होते. तापमानांतील फरकांना संवेदनशील असणाऱ्या कंसाकार घटकाचे एक टोक स्थिर केलेले असते. तापमानांतील बदलानुसार दुसऱ्या टोकास होणारी हालचाल एका विलेपित काचपट्टीवर रेखाटली जाते. याच पट्टीवर दाबांतील फरकास संवेदनाशील असणाऱ्या नळीच्या मोकळ्या टोकाने दाबाची रेखाटणी केली जाते. अशा तऱ्हेने पाणतीराच्या आकाराचे हे उपकरण जसजसे खाली जाते, तसतशी खोलीच्या (दाबाच्या) संदर्भात तापमानाची काचपट्टीवर नोंद होते.

यांशिवाय पाण्यातील प्रकाशाची वाटणी वा क्षीणन मोजण्यासाठी प्रकाशविद्युत् घटासारखे [ज्याची विद्युतीय अवस्था प्रकाशाच्या परिणामाने बदलते अशा घटासारखे; → प्रकाशविद्युत्] जलप्रकाशमापक, पाण्यातील उष्णता प्रवाहाचे मापन करण्यासाठी उष्णता एषणी आणि प्लवकजीवांचे व विशिष्ट खोलीवरील जीवांचे नमुने गोळा करण्यासाठी ठराविक खोलीवर उघडता-मिटता येणारी, रेशमी व बारीक छिद्रांची ओढ जाळी वगैरे उपकरणे वापरली जातात.

प्रयोगशाळा : विविध प्रकारची कामे करण्यासाठी निरनिराळ्या प्रयोगशाळा असतात.

जहाजावरील प्रयोगशाळा : रासायनिक गुणधर्मांचे मापन तसेच भूवैज्ञानिक व जीववैज्ञानिक नमुन्यांची तपासणी करण्यासाठी जहाजावरच प्रयोगशाळा असते. कधीकधी हिला इलेक्ट्रॉनीय प्रयोगशाळेची जोड दिलेली असते. त्यामुळे ध्वनितरंगांची नोंद व मापन, पृथ्वीची

चुंबकीय व गुरुत्वीय क्षेत्रे, भूकवचाची व खंडफळीवरील गाळाची जाडी यांचे मापन वगैरे कामे एकाच वेळी करण्याची सोय होते.

महासागरातील प्रयोगशाळा : फ्लोटिंग इन्स्ट्रुमेंट प्लॅटफॉर्म (तरंगता उपकरण मंच) हे या प्रयोगशाळेचे एक उदाहरण आहे. या लांबट मंचाच्या नौ-कायेतील टाक्यांत पाणी भरण्यात येते, तेव्हा याचा मुकाणाकडील भाग बुडतो व नाळेचा भाग ताठ उभा होतो. अशा तऱ्हेने महासागरात स्थिर प्रयोगशाळा तयार होते.

जमिनीवरील स्थानिक प्रयोगशाळा : येथे कित्येक महिने काळजीपूर्वक परीक्षण व तपशीलवार विश्लेषणाचे काम करण्यात येते. येथे भौतिकीय, रासायनिक, भूवैज्ञानिक आणि जीववैज्ञानिक प्रकारचे अध्ययन करण्यात येते. त्यासाठी सूक्ष्मदर्शक, वर्णपटमापक, संगणक, इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शक इ. अत्याधुनिक आणि सुविकसित उपकरणे वापरतात.

महासागरी वैज्ञानिक केंद्रे : पाणी, खडक व जीव यांच्या नमुन्यांच्या गुणधर्मांचे शक्य तेवढे अधिक मापन करून ठेवण्याची सोय अशा केंद्रांवर केलेली असते. ही केंद्रे जहाजांच्या मार्गावर आधीच ठरविलेल्या ठिकाणी पद्धतशीरपणे स्थापलेली असतात. यांवर विशिष्ट प्रकारची कामे केली जातात. उदा., जलालेखन केंद्रावर पाण्याची खोली व लवणता यांचे मापन केले जाते आणि ऑक्सिजन व फॉस्फेटे यांचे प्रमाण ठरविले जाते. जीवविज्ञानीय केंद्रावरून उभ्या व आडव्या दिशांत जाळी टाकून जीवांचे नमुने गोळा करण्यात येतात. भूकंपीय केंद्र दोन जहाजांवर असते. नियोजित मार्गाने जाताना एका जहाजावरून स्फोटक द्रव्ये पाण्यात टाकण्यात येतात व एकाच ठिकाणी थांबलेल्या दुसऱ्या जहाजावर स्फोटामुळे निर्माण होणाऱ्या तरंगांची नोंद केली जाते. भूवैज्ञानिक केंद्रावर वेधनाचे, गाळ उपसणीचे काम चालते. त्याद्वारे गाळाचे व खडकांचे नमुने मिळतात. अशा प्रकारे मिळालेल्या सर्व केंद्रांवरील माहितीचे आणि नमुन्यांचे तपशीलवार विश्लेषण जमिनीवरील केंद्रावर करण्यात येते.

निमज्जन साधने : पाण्याखाली जाऊन समन्वेषण (विशेषतः समुद्रतळाचे), संशोधन व अध्ययन करण्यासाठी ही छोटी याने वापरली जातात. माणसे व साधनसामग्री पाण्याखाली सुरक्षितपणे नेणे, निरीक्षण करणे, नमुने घेणे, मापन करणे इ. अनेक कामे करण्यासाठी यांचा मंच म्हणून वापर होतो.

महासागरविज्ञानात प्रत्यक्ष निरीक्षण महत्त्वाचे असल्याने १९ व्या शतकात पाणबुड्याचे पोषाख बनविण्यात आले. ते घालून सु. ६० मी. खोलीपर्यंत जाता येई. हे पोषाख सुटसुटीत नव्हते आणि काही प्रमाणात धोक्याचेही होते. त्यामुळे मुख्यत्वे महासागरातील धनाचा शोध घेण्यासाठी व्यावसायिक पाणबुडेच त्यांचा वापर करीत. निमज्जन साधनांचा वैज्ञानिक अध्ययनासाठी वापर सर्वप्रथम फ्रेंच वनस्पतिवैज्ञानिक आंरी मिल्न एडवर्डने १८४०–५० या काळात केला. १९४३ साली पाण्याखालील श्वसनासाठी हवेची टाकी असणारे उपकरण बनविण्यात आले. या हलक्या उपकरणात मुखवटा, दाबाखालील हवा असणारी टाकी व या दोन्हींना जोडणारी नळी असते. हवेचा साठा व दाब यांमुळे यावर मर्यादा पडतात. तसेच दाबात झटकन बदल झाल्यास त्रास होतो. १९५० नंतर निमज्जन साधनांचा वापर वाढत गेला. प्रथम सामान्यपणे टेहळणी, निरीक्षण व छायाचित्रण यांसाठी ही वापरली गेली. यांची संख्या व वापर वाढत जाऊन १९७४ च्या सुमारास यांचा जास्तीत जास्त वापर करण्यात आला. १९८२ साली जगात अशी १०० साधने होती व त्यांपैकी ३० अमेरिकेची होती. या सुमारास ती मुख्यत्वे खनिज तेलाच्या समन्वेषणासाठी वापरली जात होती. काहींचा निमज्जन प्रयोगशाळा म्हणून उपयोग होतो.

निमज्जन साधने पोलाद, प्लॅस्टिक इत्यादींची बनवितात. यात शिसे-अम्ल संचायक विद्युत् घटमालांचा ऊर्जेसाठी वापर करतात. यांचा कमाल वेग सेकंदाला १·५–२·६ मी. असून वेग दुप्पट केल्यास आठपट शक्ती खर्च होते. यावर रेडिओ दूरध्वनी व पाण्याखाली काम करणारा दूरध्वनी असतो. चुंबकत्वाची नोंदणी करणारे उपकरण, चलचित्र कॅमेरा, दिशादर्शक घूर्णी, खोली मोजणारे आणि दर्शविणारे उपकरण, दाबमापक, दिवे वगैरे यावर बसविलेली असतात.

आधुनिक साधनांमध्ये सु. ५·५ मी. उंच व सु. ३ मी. व्यासाचे दंडगोल असतात. त्यांत राहण्यासाठी आणि काम करण्यासाठी चार खोल्या, तसेच वैज्ञानिक अध्ययनासाठी सामग्री असते. नियंत्रण कक्षातून येथील कामांवर व पृष्ठावरील केंद्रांशी संपर्क ठेवण्यात येतो. आतून निरीक्षण करण्यासाठी काचेच्या मोठ्या खिडक्या असतात; परंतु विशिष्ट पोषाख करून बाहेर पडण्याची व्यवस्थाही असते. पृष्ठावरील जहाजात अशा साधनांचा मागोवा घेण्याची व्यवस्था केलेली असते. ही साधने दीर्घकाळ समुद्रतळावर राहू शकत असल्यामुळे प्राण्यांचे वर्तन, प्रकाशाची भेदनक्षमता, समुद्रतळावर होणारे बदल वगैरेंविषयी दीर्घकाळ व काळजीपूर्वक संशोधन करता येणे शक्य झाले आहे. [→ सागरी निमज्जन साधने].

महासागर विज्ञानापुढील समस्या : सुधारलेली उपकरणे, प्रगत पद्धती, तसेच वैज्ञानिक व अभियंते यांचे वाढते कुतूहल यांच्यामुळे महासागरविज्ञानाविषयीच्या अध्ययनाला गती प्राप्त झाली आहे. तथापि या विज्ञानासमोर सध्याच काही प्रश्न आहेत व भावी काळातही काही समस्या उभ्या राहू शकतील. यांपैकी काही महत्त्वाच्या समस्या पुढीलप्रमाणे आहेत.

सागरी पाण्याच्या हालचालींचे कोडे अद्यापी पूर्णपणे उलगडलेले नाही. पृष्ठीय व खोल प्रवाह, उदग्र व क्षैतिज दिशांमधील खळबळाट आणि एकूण अभिसरण यांविषयी नवनव्या उपकरणांद्वारे अधिकाधिक माहिती मिळत आहे; परंतु अंतर्गत लाटा, खोल सागरी प्रवाह व भरती-ओहोटीसारखी हालचाल तसेच प्रचंड सागरी भोवऱ्यांपासून ते जलकणांच्या आंदोलनात्मक हालचालीपर्यंतच्या विक्षोभाविषयी अगदी थोडीच माहिती मिळाली आहे.

जलराशींची मिश्रणक्रिया व नव्या जलराशींची निर्मिती यांविषयी अचूक व पुरेशी माहिती मिळविण्यासाठी प्रयोगशाळेत प्रतिकृती बनवून त्यांचा अभ्यास व निरीक्षण करावे लागेल. तांबड्या समुद्राच्या तळावरील काही खोल क्षेत्रांत खडकांमधून अतिशय उष्ण व खारे पाणी बाहेर पडते. मात्र ते वरच्या पाण्यात का मिसळत नाही, हे समजलेले नाही.

सागरी पाण्याचे रासायनिक संघटन तसेच त्याच्यातील घटकांची गुणोत्तरे ही कितपत स्थिर आहेत, हाही प्रश्न असून तो समजून घेण्यासाठी पाण्याच्या नमुन्यांचे संग्रहालय उभारले पाहिजे. शिवाय घनता, प्रणमनांक (वक्रीभवनांक), ध्वनिवेग, विद्युत् संवाहकता वगैरे गुणधर्मांत होणारे अल्पसे बदल अभ्यासण्यासाठी सुधारलेली उपकरणे तयार करावी लागतील.

विशेषतः वाऱ्यांच्या घर्षणाद्वारे वातावरण व समुद्रपृष्ठ यांच्यात होणारा ऊर्जेचा विनिमय कसा होतो, हे समजून घेण्यासाठी अधिक संशोधन होणे आवश्यक आहे. कारण त्याच्यावर दोन्हींतील अभिसरण आणि हवामान अवलंबून असतात.

विशेषेकरून गेल्या दहा लाख वर्षांतील जलवायुमानाविषयी माहिती मिळण्यास महासागरवैज्ञानिक संशोधनाची चांगली मदत होते. भूरसायनशास्त्रात झालेली प्रगती व खोल सागरी गाळाच्या नमुन्यांच्या अभ्यासामुळे या माहितीत भर पडली आहे. तथापि गाळाची वाहतूक करणारी यंत्रणा कशी कार्य करते ? सागरी पाणी व द्रोणी यांचा विकास कसा झाला? वगैरे प्रश्न अजून अनुत्तरित आहेत.

खोल सागरी वेधने घेण्याचे कार्यक्रम पार पाडल्याने महासागर द्रोणींची निर्मिती, समुद्रतळ विस्तारण व भूपट्ट सांरचनिकी या संकल्पनांना पुष्टी मिळाली आहे; तर किरणोत्सर्गी पद्धतींच्या साहाय्याने १ कोटी वर्षांपेक्षा जुन्या गाळाचे वय ठरविता येऊ लागले. परंतु समुद्रतळावर होणारी खनिजनिर्मिती, गाळात होणाऱ्या अत्यंत मंद अशा रासायनिक विक्रिया वगैरेंविषयी अत्यल्प माहिती आहे.

वर्गीकरणविज्ञान व परिस्थितिविज्ञान हे जीववैज्ञानिक अध्ययनातील महत्त्वाचे विषय आहेत. जीवभूगोलाच्या दृष्टीने मध्य महासागरी भागांत झालेले प्राण्यांचे गट कसे निर्माण झाले, ते अजून नीट समजले नाही. प्रवाह व भोवरे यांच्याद्वारे होणाऱ्या प्राणिजातींच्या वाटणीचा अभ्यास होणे आवश्यक आहे; तसेच प्राणिवर्तनाविषयीचे प्रयोग मोठ्या प्रमाणावर व्हायला हवेत. समुद्रतळावरील सूक्ष्मजीवांच्या क्रियांतून निर्माण होणारी रासायनिक ऊर्जा महत्त्वाची असल्याने या क्रियांचा सखोल अभ्यास केला पाहिजे. शेवटी प्रत्यक्ष महासागरात होणारी निरीक्षणे आणि प्रयोगशाळेतील प्रयोग यांच्यात समन्वय साधण्याचे कामही केले पाहिजे.

लवणता : समुद्राच्या पाण्यात विरघळलेले पदार्थ एका ठिकाणाहून दुसरीकडे वाहून नेले जातात. जास्त प्रमाण असलेल्या भागाकडून कमी प्रमाण असणाऱ्या भागाकडे त्यांचे स्थानांतरण होते. या क्रिया विरघळलेल्या सर्व घटकांवर सारख्याच प्रमाणात होतात व त्यांपैकी कुठल्याही एका घटकाची मोजणी केल्यास त्यावरून इतरांच्या परिमाणांची माहिती मिळू शकते.

लवणता हा पाण्याचा स्थितिशील गुणधर्म असून पाण्याची हालचाल अभ्यासण्यासाठी तो अतिशय उपयुक्त ठरला आहे. समुद्राच्या पाण्यातील लवणांचे एकूण प्रमाण दर्शविण्यासाठी लवणता ही संज्ञा वापरतात. एक किलोग्रॅम पाण्यातील विरघळलेल्या एकूण सर्व घनरूप द्रव्यांचे ग्रॅममध्ये दर्शविलेले वजन म्हणजे लवणता होय. ही काढताना सर्व ब्रोमीन व आयोडीन यांची जागा त्यांच्याशी समतुल्य एवढ्या क्लोरिनाने व तसेच कार्बोनेटांची जागा ऑक्साइडांनी घेतलेली असते आणि सर्व जैव (कार्बनी) पदार्थांचे ऑक्सिडीभवन झालेले आहे, असे गृहीत धरतात.

समुद्राच्या पाण्यात विरघळलेल्या प्रमुख मूलद्रव्यांचे परस्परसापेक्ष प्रमाण स्थिर असते. या संकल्पनेवर रासायनिक महासागरविज्ञानाची उभारणी झालेली आहे. डिटमरने १८७३-७६ या काळात निरनिराळ्या महासागरांतील पाण्याच्या नमुन्यांचे विश्लेषण केले होते व त्यांवर ही संकल्पना आधारलेली आहे. नंतरच्या विश्लेषणाने याची खातरजमा झाली आणि त्यामुळे समुद्राचे पाणी हे मुख्यत्वे डझनभर अकार्बनी घटक असलेला विद्राव आहे, असे गृहीत धरता येणे शक्य झाले. परिणामी यांपैकी एक घटक (मूलद्रव्य) निवडून त्याचे प्रमाण काढल्यास त्याच्या आधारे इतर मूलद्रव्यांचे व लवणतेचे मापन करता येते. एकूण घटकांमध्ये क्लोरीन हा घटक ५० टक्क्यांहून जास्त असल्याने लवणता मोजण्यासाठी त्याचा वापर करतात व अशा तऱ्हेने दर्शविलेल्या राशीला 'क्लोरिनिटी' म्हणतात. क्लोरिनिटी आणि लवणता यांतील परस्परसंबंध पुढीलप्रमाणे दर्शविला जातो :

लवणता = ०.०३ + १.८०५ × क्लोरिनिटी.

क्लोरिनाचे मापन करण्यासाठी त्याचे सिल्व्हर नायट्रेटाच्या विद्रावाबरोबर ⇨ *अनुमापन* करतात. ही प्रमाणभूत पद्धत सागरी अध्ययनाच्या आंतरराष्ट्रीय परिषदेने ठरविली असून तिचे मुख्य श्रेय नूडसेन व्हर्न या शास्त्रज्ञाकडे जाते. या पद्धतीची अचूकता ०.०१ टक्का एवढी आहे. हल्ली लवणता मोजण्यासाठी पाण्याची विद्युत् संवाहकता मोजतात. या पद्धतीची अचूकता अधिक म्हणजे ± ०.००५ % एवढी आहे. क्लोरिनिटी व लवणता १ किग्रॅ. पाण्यातील विरघळलेल्या द्रव्यांच्या ग्रॅममधील वजनात सांगितली जाते व ती ‰ या चिन्हाने (हजार भागात इतके भाग) अशी दर्शविली जाते.

महासागरात लवणता सर्वत्र सारखी आढळत नाही. गणिताने काढण्यात आलेली सरासरी लवणता ३४.४८‰ इतकी असून भर समुद्रात ती ३४ ते ३७‰ अशी बदलते. मध्य अक्षवृत्तालगत ती सर्वाधिक आढळते. जेथे समुद्रामध्ये विपुल प्रमाणात पाणी येत असते (उदा., नदीमुख) तेथे लवणता कमी होते. उदा. बाल्टिकमध्ये लवणता १०‰ आढळते. तसेच वर्षण (पाऊस, हिमवर्षाव इ.), बाष्पीभवन व गोठणे यांमुळे लवणतेत बदल होतात. उदा., विषुववृत्तीय भागात बाष्पीभवनापेक्षा पाऊस अधिक असल्याने तेथील लवणता सरासरीपेक्षा कमी आढळते; तर गोठण्याच्या क्रियेमुळे अंटार्क्टिक भागात ती अधिक असते. उच्च तापमान व जोरदार वाऱ्यांमुळे बाष्पीभवन वाढून लवणता वाढणे या गोष्टी मुख्यत्वे समुद्राच्या पृष्ठभागी आढळतात. यामुळे पृष्ठभागालगतच्या पाण्यापेक्षा खोल भागातील पाण्याच्या लवणतेत कमी प्रमाणात फरक होतात. या सर्व गोष्टींमुळे किनारी भागात व अंशतः वा पूर्णपणे जमिनीने वेढलेल्या समुद्रातील लवणतेचे मूल्य सरासरीपेक्षा अगदी वेगळे आढळते. उदा., बॉथनियाच्या आखातात ५‰ व तांबड्या समुद्रात ४०‰. यांशिवाय तांबड्या समुद्राच्या तळावरील काही भागांत २५६‰, तर मृत समुद्रात २००‰ हून जास्त इतकी प्रचंड लवणताही आढळली आहे. कोष्टक क्र. ३ मध्ये निरनिराळ्या ठिकाणी पृष्ठभागानजीक असलेली लवणता दिलेली आहे.

कोष्टक क्र. ३. निरनिराळ्या ठिकाणी असलेली पृष्ठभागानजीकची सरासरी लवणता (‰)

अक्षांश	अटलांटिक	हिंदी	पॅसिफिक	जागतिक
उत्तर				
९०–८०	३०.५०	—	—	३०.५०
८०–७०	३१.७०	—	—	३१.७०
७०–६०	३३.३०	—	३१.००	३२.९०
६०–५०	३३.७३	—	३२.५०	३३.०३
५०–४०	३४.८५	—	३३.२५	३३.०३
४०–३०	३६.६९	—	३४.२४	३५.३१
३०–२०	३६.७५	३८.२४	३४.९२	३५.७१
२०–१०	३६.०६	३५.२४	३४.४०	३४.९५
१०–०	३५.०९	३५.१०	३४.२९	३४.५८
दक्षिण				
०–१०	३५.८५	३४.९२	३५.१६	३१.१६
१०–२०	३६.६६	३४.७७	३५.५५	३५.५२
२०–३०	३६.२६	३५.४६	३५.६६	३५.७१
३०–४०	३५.२५	३५.६२	३४.९५	३५.२५
४०–५०	३४.२४	३४.३७	३४.३७	३४.३४
५०–६०	३३.८६	३३.००	३४.०७	३३.९२
६०–७०	३३.००	३४.००	३३.९०	३३.९५
७०–८०	३३.९०	३३.९०	३३.९०	३३.९०
७०–०	३५.४५	३५.३८	३४.१७	३४.७१
०–६० द.	३५.३१	३४.८४	३५.०३	३५.०३
९० उ.–८० द.	३४.८७	३४.८७	३४.५८	३४.७३

तापमान व उष्णता : सागरी पाण्याच्या तापमानाचा त्यातील जीवसृष्टीवर व त्याच्या रासायनिक व भौतिक गुणधर्मांवर परिणाम होत असतो. तापमापनाकरिता अनेक उपकरणे वापरतात. पृष्ठालगतच्या

पाण्याचा नमुना जहाजावर घेऊन साध्या तापमापकाने किंवा तापमान-संवेदक हे उपकरण जहाजाच्या बाजूने ओढत नेऊन पाण्याचे तापमान मोजतात. दृश्य वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य अशा अवरक्त किरणांची नोंद करणाऱ्या अवरक्त किरण–संवेदक या उपकरणानेही पाण्याचे तापमान मोजतात. खोल पाण्याचे तापमान मोजण्यासाठी उलटी होणारी तापमापके वापरतात. वरच्या थरातील पाण्याच्या तापमानाचे सहजगत्या सलगपणे आलेखन करण्यासाठी गभीर तापमानलेखक हे उपकरण वापरतात.

प्राण्याच्या कार्बोनेटयुक्त कवचात ऑक्सिजनाचे ऑक्सिजन १६ व ऑक्सिजन १८ हे समस्थानिक असतात. ज्या पाण्यात असा प्राणी वाढतो त्या पाण्याच्या तापमानानुसार या दोन समस्थानिकांचे प्रमाण ठरते व त्यांचे शेकडा प्रमाण काढता येते. त्यावरून प्राण्याचा काळही काढता येतो. अशा प्रकारे कवचावरून प्राणी किती खोलीवर जगत असे ते कळते व पूर्वीच्या काळी विविध खोलींवर असलेले पाण्याचे तापमानही ठरविता येते.

सागरी पाण्याच्या तापमानात बदल होण्यास अनेक पर्यावरणीय कारणे असतात. त्यांपैकी पृष्ठभागी होणारा ऊर्जेचा विनिमय आणि पृष्ठाखाली होणारी पाण्याची वाहतूक ही दोन प्रमुख कारणे आहेत. यांशिवाय लाटा, भोवरे, शीत वा उष्ण प्रवाहांचे सान्निध्य इ. अनेक गोष्टींचा तापमानावर परिणाम होत असतो. या गोष्टी एकाच वेळी कार्यरत असल्याने हा बदल नेमका कोणत्या एका विशिष्ट कारणामुळे घडून आला, ते निश्चित सांगता येत नाही. मात्र सर्वांच्या परिणामामुळे तापमानात होणाऱ्या बदलांमध्ये एक प्रकारची आवर्तिता येते. बदलाचे असे चक्र हंगामानुसारी, दैनिक व वेलीय (भरती-ओहोटी) स्वरूपाचे असू शकते.

एकूण महासागराचे सरासरी तापमान ३°·९ से. इतके काढण्यात आले आहे. मात्र पृष्ठभागी असलेल्या सागरी पाण्याचे सरासरी तापमान – १°·९ से. (ध्रुवीय प्रदेश) ते ३०° से. (उपोष्ण कटिबंध; उदा., द. चिनी समुद्र) आढळते. अर्थात बंदिस्त व सीमावर्ती समुद्राच्या काही भागांत यापेक्षा जास्त तापमान आढळले आहे (उदा., इराणच्या आखातात ३३° से.). बऱ्याच वेळा भर समुद्रात शेकडो किमी.पर्यंत सागरी पाण्याचे तापमान स्थिर आढळते. ढग नसताना व वारा मंद असताना दिवसातील तापमानात १° ते २° से. फरक होतो. उष्ण कटिबंधीय व सु. ५० अक्षांशापुढील प्रदेशात सागरी पाण्याच्या तापमानात वर्षभरात १° ते २° से. एवढा फरक पडतो; उ. अटलांटिकमध्ये (४०–४५ अक्षांशांमधील भागात) जास्तीत जास्त ८° ते ९° से., उ. पॅसिफिकमध्ये ९° ते १०° से., तर द. गोलार्धातील ३०–४० अक्षांशांच्या दरम्यानच्या प्रदेशात ५° ते ६° से. एवढा वार्षिक फरक होतो. सीमावर्ती समुद्रांत असा वार्षिक फरक जास्त आढळतो. खोलीनुसार हा फरक कमी होत जातो व सामान्यपणे १०० मी. खोलीपर्यंत व कधीकधी ३०० मी. खोलीपर्यंतही असा फरक होताना आढळतो. काही प्रदेशात थोड्याच अंतरात पाण्याचे तापमान पुष्कळ बदललेले आढळते. उदा., गल्फ प्रवाह ओलांडून उत्तर अमेरिकेच्या किनाऱ्याकडे जाताना तापमानात २०° से.चा फरक पडलेला आढळतो.

महासागराला उष्णता मुख्यत्वे सूर्यकिरणांपासून मिळते. सूर्यकिरण पाण्यात काही मी. खोलीपर्यंत जाऊ शकतात. त्यामुळे ध्रुव प्रदेशांव्यतिरिक्त इतर सर्वत्र सापेक्षतः उबदार पाण्याचा कमी जाडीचा थर आढळतो. या थराचे तापमान अक्षांश, प्रवाह इत्यादींनुसार बदलते. तसेच उष्ण कटिबंधाशिवाय इतरत्र ठराविक अक्षांशावर मिळणारी उष्णता हंगामानुसार बदलते.

सामान्यतः खोलीनुसार पाण्याचे तापमान क्रमशः घटत जाते; मात्र ध्रुवीय प्रदेशांत पृष्ठाकडून खाली जाताना तापमानात विशेष फरक झालेला आढळत नाही. भर समुद्रात खोलीनुसार तापमानात होणाऱ्या बदलाचे निदर्शक असे पुढील तीन वैशिष्ट्यपूर्ण थर पडू शकतात: (१) पृष्ठालगतचा कित्येकशे मी. जाडीचा व तापमानात विशेष फरक न होणारा वरचा थर; (२) खोलीनुसार तापमानात झपाट्याने घट होत असणारा मधला थर आणि (३) खोलीनुसार अतिशय सावकाशपणे तापमानात घट होत असणारा खालचा थर. मधल्या थरात खोलीनुसार तापमानात हळूहळू घट न होता एकदम झपाट्याने घट होते. वाऱ्यामुळे पाण्याची सरमिसळ होऊन अथवा उभ्या दिशेतील अभिसरणाने किंवा दोन्हींमुळे हे घडत असते. या थराला (किंवा त्यात होणाऱ्या घटीला) 'तापांतरी थर' (थर्मोक्लाइन) म्हणतात. एखाद्या भागातील तापमानाच्या आकृतिबंधानुसार हा थर बदलत असतो. त्यामुळे त्याची जाडी, पृष्ठापासूनची खोली इ. गोष्टी सतत बदलत असतात (उदा., उच्च अक्षांशाकडे जाताना याची खोली कमी होत जाते). स्थानिक भौतिक व रासायनिक घटकांनुसार याची निर्मिती होत असते. तसेच याचाही इतर सागरी प्रक्रियांवर परिणाम होत असतो. ध्वनी व प्रकाश या थरातून जाताना त्यांचे प्रणमन (वक्रीभवन किंवा दिशेत होणारा बदल) नेहमीसारखे होत नाही; त्यामुळे त्यांचे वेग काढताना चूक होण्याची शक्यता असते. म्हणून या थराच्या अध्ययनाला अधिक महत्त्व आले आहे. या अध्ययनातून तापमानात होत असलेले चढउतार आणि त्यांचे सागरी प्रक्रियांवर होणारे परिणाम लक्षात आले. काही ठिकाणी खालच्या थरात अधिक खोलीवर तापमानात किंचित वाढ होत गेल्याचेही दिसून आले आहे.

उष्ण कटिबंधातही काही ठिकाणी ५,००० मी. खोलीवर १° से. पेक्षा कमी व २,००० मी. खोलीवर सामान्यपणे ३°·५ से. इतके कमी तापमान आढळले आहे. खोल ठिकाणी पाण्याचे अभिसरण अत्यंत सावकाश होत असल्यामुळे हा थंडपणा येतो. अशा थंड जलराशी ध्रुवीय व उपध्रुवीय प्रदेशांकडून आलेल्या असतात व अंटार्क्टिकमधून आलेल्या राशी सर्वाधिक थंड असतात.

विशेषतः अलग असलेल्या काही खोल द्रोणी व गर्ता (उदा., मोलकाज समुद्र) यांच्यामध्ये काही खोलीपर्यंत तापमान घटते; पण नंतर अधिक खोलीवर तापमान किंचित वाढलेले आढळते. येथे पाणी सरळ खालच्या दिशेत वाहत गेल्याने त्याचा खालील पाण्यावर दाब पडतो व हा दाब खोलीनुसार वाढत असतो. परिणामी खालील पाण्याचे असंक्रमी तापन होते म्हणजे सभोवतालच्या पाण्याबरोबर उष्णतेची देवाण-घेवाण न होता पाणी तापते. हे पाणी अशाच असंक्रमीपणे पृष्ठभागी आणल्यास त्याचे जे तापमान असेल ते गणिताने काढता येते व त्याला 'स्थितिज तापमान' म्हणतात. हे तापमान हा स्थितिशील गुणधर्म असून खोल भागातील जलराशीचा मागोवा घेण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो.

एकूण महासागराचा विचार केल्यास त्याला मिळणारी उष्णता ही त्यातून बाष्पीभवन (४० टक्के), उलटे प्रारण (४० टक्के) व संनयन (२० टक्के) यांच्याद्वारे बाहेर पडणाऱ्या उष्णतेएवढी असते. मात्र मर्यादित क्षेत्राचा विचार केला, तर बहुधा उष्णतेचा असा समतोल आढळत नाही. तेथे जास्त उष्ण भागाकडून कमी उष्ण भागाकडे उष्णता जाते. क्षोभयुक्त हालचालींमुळे पाण्यात अधिक खोलवर उष्णता नेली जाते आणि पाण्याची विशिष्ट उष्णता (१ किग्रॅ. पाण्याचे तापमान १° से.ने वाढविण्यास लागणारी उष्णता) उच्च (३५%, लवणतेच्या पाण्याची ९३२ कॅलरी) असते. त्यामुळे पाणी जमिनीपेक्षा सावकाश तापते व थंड होते. त्यामुळे जमिनीच्या मानाने

पाण्याच्या तापमानात होणारे दैनिक व वार्षिक बदल खूप कमी असतात. याचा विशेषतः किनारी भागाच्या हवामानावर परिणाम होऊन ते अधिक सम होते. तसेच उष्ण कटिबंधीय भागातील महासागरात असलेल्या उष्णतेचा वातावरणाच्या जागतिक अभिसरणावर व पर्यायाने जागतिक हवामानावर परिणाम होतो.

घनता : सामान्यतः घनता म्हणजे १ घन सेंटिमीटर पाण्याचे ग्रॅममधील वजन असते. सागरी पाण्याची घनता मात्र १ घनमीटर पाण्याचे किलोग्रॅममधील वजन या एककात देतात. महासागरातील पाण्याची सरासरी घनता १,०२६ ते १,०२८ किग्रॅ./घ. मी. एवढी आढळते. तथापि वाढती लवणता व वाढता दाब (खोली) यांच्यानुसार घनता वाढते आणि वाढत्या तापमानानुसार ती घटते. एका वातावरणाचा दाब व ०° से. तापमान असताना शुद्ध पाण्याची घनता ९९९.९ किग्रॅ./घ. मी. आणि ३५‰ लवणतेच्या पाण्याची १,०२८.१ किग्रॅ./घ. मी. एवढी असते. या उलट ०° से. तापमान व ३५‰ लवणतेच्या पाण्याची घनता पृष्ठभागी १,०२८.१ किग्रॅ./घ.मी. आणि दहा हजार मी. खोलीवर १,०७१ किग्रॅ./घ.मी. असते; तर ३५‰ लवणता व एक वातावरण दाबाला असलेल्या पाण्याची घनता ०° से. तापमानाला १,०२८.१ किग्रॅ./घ. मी., २०°से.ला १,०२४.८ किग्रॅ./घ. मी. आणि ३०° से.ला. १,०२१.७५ किग्रॅ./घ. मी. इतकी असते. अशा प्रकारे घनता व तापमान यांचा घनिष्ठ संबंध असल्याने सागरी पाण्याच्या घनतेची वाटणी ही त्याच्या तापमानाच्या वाटणीची निदर्शक असते.

यांवरून भौगोलिक स्थान, खोली तसेच किनारा व नदीमुख यांच्यापासूनचे अंतर यांनुसार घनता बदलताना आढळते. त्यामुळे सामान्यतः वाढत्या अक्षांशाकडे (घटते तापमान) घनता वाढत जाते व ध्रुवीय व आर्क्टिक भागांत अधिकतर घनता आढळते (उदा., उष्ण कटिबंधात १,०२२ किग्रॅ./घ. मी. तर ६० अक्षांशावर १,०२६ किग्रॅ./घ. मी.). सामान्यतः तळाजवळचे पाणी सर्वांत जड असते; मात्र ध्रुवालगत पृष्ठभागापासून खाली जाताना घनतेत विशेष बदल होत नाही.

गोड्या पाण्याप्रमाणे खाऱ्या पाण्याची कमाल घनता ४° से. तापमानाला नसते; तर त्यापेक्षा खालील तापमानाला असते. कारण सागरी पाण्याचा गोठणबिंदू त्याच्या लवणतेवरही अवलंबून असतो (उदा., ३५‰ लवणतेचे पाणी १°.९१ से.ला गोठते). वाढत्या लवणतेनुसार कमाल घनतेचे तापमान कमी होत जाते. २४.७‰ पेक्षा अधिक लवणतेच्या पाण्याचे तापमान त्याच्या गोठणबिंदूइतके कमी होईपर्यंत पाण्याची घनता वाढते. समुद्राचे पाणी गोठण्याच्या दृष्टीने ही गोष्ट विशेष महत्त्वाची आहे. समुद्राचे पाणी वरून थंड होत गेले व अशा प्रकारे पृष्ठावरील पाणी त्याखालील पाण्याहून अधिक थंड (जड) झाले, तर ते खाली जाईल व त्याच्या जागी खालचे पाणी येईल. म्हणजे जोपर्यंत खालील पाणी जवळजवळ गोठणबिंदूइतके थंड होत नाही, तोपर्यंत त्यावरच्या पृष्ठभागी असलेल्या पाण्याचे तापमान त्याच्या गोठणबिंदूइतके कमी होणार नाही. यावरून समुद्राच्या पाण्याचा गोठणबिंदू कमी असला, तरी गोड्या पाण्याप्रमाणे ते सहजपणे का गोठत नाही, ते लक्षात येईल. घनतेमधील फरक पाण्याच्या उभ्या दिशेतील हालचालींच्या व पर्यायाने खोल पाण्याच्या अभिसरणाच्या दृष्टीने महत्त्वाचा असतो. हे अभिसरण बर्फाइतक्या थंड ध्रुवीय जलराशी बुडून खाली जात असल्याने चालू राहते.

खोली : महासागराची सरासरी खोली ३,७२९ मी. असून २२.८% भागाची ३,००० मी.पर्यंत, ७६% भागाची ३,००० ते ६,००० मी. दरम्यान आणि १.२ टक्का भागाची ६,००० मी.पेक्षा अधिक आहे. ६,००० मी.पेक्षा खोल भागाला वितलीय वा गाढ प्रदेश म्हणतात. हे भाग मुख्यत्वे पॅसिफिकमध्ये आढळतात. ते बहुधा खंडालगत वा द्वीपसमूहालगत आढळले असून द्रोणींच्या मध्यभागी म्हणजे भर समुद्रात ते क्वचितच आढळतात. महासागरातील सर्वांत खोल ठिकाण नैर्ऋत्य पॅसिफिकमध्ये ग्वॉम व याप बेटांदरम्यान असलेल्या मेअरिॲना खंदकातील चॅलेंजर डीप हे मानतात (१९६० साली झाक पीकार व डॉन वॉल्श हे दोघे ट्रीएस्ट नावाच्या बॅथिस्केपमधून याच्या तळाशी गेले होते; एव्हरेस्टवर प्रथम चढून जाण्याएवढा हा पराक्रम मोठा आहे). महासागरात यापेक्षाही अधिक खोल ठिकाणे असण्याची शक्यता आहे. १९६२ साली 'एच्‌एम्‌एस् कुक' या जहाजातून फिलिपीन्स बेटांच्या आग्नेयीस असलेल्या फिलिपीन खंदकात ११,५२४ मी. खोल मिंदानाओ भाग शोधण्यात आल्याचे जाहीर झाले होते. मात्र त्या खोलीची खातरजमा झालेली नाही. पॅसिफिकमधील इतर काही खोल भाग (खंदक) व त्यांची खोली पुढीलप्रमाणे आहे : करमॅडेक १०,८०० मी.; टाँगा १०,८०० मी.; फिलिपीन १०,०३० मीटर. प्वेर्त रीको व सुंदा खंदक हे अनुक्रमे अटलांटिक व हिंदी महासागरातील सर्वांत खोल भाग आहेत.

पूर्वी तारेला बांधलेले वजन खाली सोडून खोली मोजण्यात येई. १९२० पासून प्रतिध्वनिमापन पद्धतीने खोली मोजण्यात येऊ लागली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर चालत्या जहाजातून अखंडपणे खोली नोंदली जाण्याच्या पद्धती प्रचारात आल्या. त्यामुळेच महासागरात पर्वत, टेकड्या, दऱ्या इ. असल्याचे लक्षात आले. [→ प्रतिध्वनि].

ध्वनिकीय गुणधर्म : सागरी पाणी हे ध्वनीचे चांगले संवाहक आहे. योग्य परिस्थितीत ध्वनी त्यातून हजारो किमी. दूरवर जाऊ शकतो. समुद्रतळाची वा पाण्याची खोली मोजणे, पाणबुडीशी संपर्क साधणे, समुद्रातील ठिकाणाचे भौगोलिक स्थान निश्चित करणे, पाण्यातील वस्तूंचा शोध घेणे इत्यादींसाठी सागरी पाण्याच्या ध्वनिकीय गुणधर्मांचा उपयोग केला जातो.

सागरी पाण्यातील ध्वनीचा वेग सामान्यतः सेकंदाला १,४५० ते १,५७७ मी. असतो. तो पाण्याच्या घनतेवर अवलंबून असतो. पाण्याचे तापमान १° से. वाढले, तर वेग सेकंदाला ४.५ मी. व लवणता १‰ वाढली तर वेग सेकंदाला १.३ मी. वाढतो; तसेच दाबानुसार ध्वनीचा वेग बदलतो. दर १०० मी. खोलीला वेग सेकंदाला १.७ मी. वाढतो. अशा तऱ्हेने ३५‰ लवणता व १०° से. तापमानाच्या पाण्यात पृष्ठभागी (म्हणजे एक वातावरणाएवढ्या दाबाला) ध्वनीचा वेग सेकंदाला १,५०१ मी. असतो. वरच्या १० ते १०० मी. जाडीच्या मिश्र थरात मिश्रणामुळे तापमान व लवणता स्थिर राहत असतील, तर वाढत्या खोलीनुसार वेगात किंचित वाढ होते. त्याखालच्या तापांतरी थरात घटत्या तापमानानुसार ध्वनीचा वेग घटतो व नंतर वाढत्या दाबानुसार सावकाश वाढतो. अशा प्रकारे निरनिराळ्या खोलींवर ध्वनीचा वेग वेगवेगळा असतो व त्यामुळे ध्वनितरंगांचे प्रणमन होते म्हणजे ते वाकून त्यांची दिशा बदलते. वाढत्या खोलीनुसार वेग घटत असेल, तर ध्वनितरंग खालील बाजूस आणि वाढत्या खोलीनुसार वेग वाढत असेल, तर तो वरील बाजूस वळतो.

समुद्रतळाची वा पाण्याची खोली मोजण्यासाठी ध्वनीचा वापर करतात. यासाठी प्रतिध्वनिमापन पद्धती वापरतात. या पद्धतीत ध्वनितरंग तळाकडे पाठवल्यापासून तळाकडून परत येणाऱ्या त्यांच्या प्रतिध्वनीला लागलेला एकंदर काळ मोजतात. ध्वनीचा वेग व हा काळ यांवरून ध्वनीने कापलेले अंतर व त्यावरून तळाची खोली काढता येते. खोली मोजण्यासाठी 'सोनार' नावाची पद्धतीही वापरतात. या पद्धतीत पाण्यातील वस्तू ओळखून तिचे भौगोलिक स्थान निश्चित करण्यासाठी अथवा पाण्यातील संदेशवहनासाठी ध्वनितरंगांचा वापर करतात. प्रत्येक विशिष्ट ठिकाणच्या ध्वनिवेगाची पुरेशी माहिती नसते; तसेच

वरच्या मिश्र थरात लहान प्रमाणावर बदल होत असतात. यामुळे सोनार पद्धतीतील निष्कर्षांचे अर्थ लावणे अवघड होते व खोली अचूकपणे ठरविण्यावर मर्यादा पडतात. ध्वनितरंगांच्या साहाय्याने बुडालेले जहाज, पाणबुडी वगैरेंचा शोध घेता येतो; हेरिंगसारख्या माशांचे थवे, थव्याचा प्रकार व त्याचे आकारमान समजू शकते.

ध्वनीच्या प्रणमनामुळे ध्वनि-छायापट्ट व ध्वनि-परिवाह (मार्ग) हे आविष्कार आढळतात. पाण्याच्या दोन थरांपैकी वरच्या थरात वाढत्या खोलीनुसार ध्वनिवेग वाढत असेल व खालच्या थरात तो वाढत्या खोलीनुसार घटत असेल, तर वरच्या थरातील ध्वनिप्रक्षेपकात असा छायापट्ट आढळतो. म्हणजे खालच्या थरातून ध्वनितरंगांचे दूर-वर प्रणमन होऊन ते वरील थरात ध्वनिप्रक्षेपकापर्यंत पोहोचू शकत नाहीत. ध्वनिपरिवाह हा सु. ७००–१,५०० मी. खोलींमधील पाण्याचा थर असून यातून ध्वनी किमान वेगाने जातो. जर जलपृष्ठाच्या लगेच खाली वाढत्या खोलीनुसार ध्वनीचा वेग वाढत असेल, तर तेथेही असाच परिवाह तयार होतो व त्याला पृष्ठीय ध्वनि-परिवाह म्हणतात. ध्वनि-परिवाहात ध्वनी केंद्रित होतो व त्याच्या तीव्रतेत कमीत कमी घट होते. त्यामुळे यामध्ये निर्माण झालेले देवमाशाच्या आवाजासारखे मंद ध्वनीही हजारो किमी. अंतरावर परिवाहात ठेवलेल्या ध्वनिग्राहकाद्वारे ओळखता येतात. 'सोफार' (SOFAR, साउंड फिक्सिंग अँड रेंजिंग) या पद्धतीचे हेच तत्त्व आहे. समुद्रातील ठिकाणाचे भौगोलिक स्थान निश्चित करण्यासाठी ही पद्धती वापरतात. या पद्धतीत योग्य खोलीवर छोटे स्फोट घडवून आणतात. त्यांतून निर्माण झालेल्या ध्वनीच्या आघात तरंगांना तीन वेगवेगळ्या ठिकाणी पोहोचण्यास लागणारा वेळ मोजतात व त्यावरून त्रिकोणीकरणाच्या पद्धतीने स्फोट केलेल्या ठिकाणाचे स्थान निश्चित करतात.

दाब : समुद्राच्या पृष्ठभागी फक्त वातावरणाचा दाब असतो व या दाबाला १ वातावरण दाब (वा. दा.) म्हणतात. पाण्यातील एखाद्या ठिकाणचा दाब म्हणजे तेथील पाण्याच्या स्तंभाचा दाब अधिक वा. दा. होय. हा दाब पाण्याच्या घनतेवर अवलंबून असतो. दाब सामान्यपणे बार या एककात मोजतात व प्रत्यक्षात तो डेसिबार (बारचा दहावा भाग) या एककात दर्शवितात. सर्वसाधारण लवणतेच्या पाण्याच्या १ मी. स्तंभाचा दाब म्हणजे १ डेसिबार दाब होय. पाण्याच्या दर १० मी. खोलीमागे १ वा. दा. (सु. १ बार) किंवा दर चौ. सेंमी.ला १·०३ किग्रॅ. एवढा दाब वाढतो. अशा प्रकारे सर्वांत खोल खंदकांमधील दाब १,००० वा.दा.पेक्षा जास्त असेल (उदा., ११,०३३ मी. खोलीवर दर चौ. सेंमी.ला १,१३३·६ किग्रॅ. दाब असेल). इतक्या प्रचंड दाबाखाली जगणारे प्राणी आढळतात. येथील प्राणी चटकन वर आणले गेले, तर शरीरावरील दाब एकदम घटल्याने त्यांचे तुकडे होतात. इतका प्रचंड दाब असलेल्या भागाचे समन्वेषण करण्यासाठी खास प्रकारची साधनसामग्री व उपकरणे आवश्यक असतात. सागरी प्रवाहांच्या हालचालींचे आकलन होण्यासाठी दाब माहीत असणे आवश्यक असते.

प्रकाशकीय गुणधर्म व रंग : सागरी पाण्यावर पडलेल्या प्रकाशाचे परावर्तन, शोषण व प्रकीर्णन (विखुरला जाण्याची क्रिया) होते. त्यामुळे त्याचे क्षीणन (तीव्रता कमी) होते. एक मीटर अंतरात प्रकाशाच्या तीव्रतेत जी सापेक्ष घट होते, तिला 'क्षीणनांक' म्हणतात. अस्थिर पाणी, त्यात विरघळलेली कार्बनी व अकार्बनी द्रव्ये आणि लोंबकळत असणारे कण यांच्यामुळे प्रकाशाचे शोषण व प्रकीर्णन होते. पाण्यात विरघळलेल्या पिवळसर जैव रंगद्रव्याद्वारे प्रकाशाचे अधिक शोषण होते; तर लोंबकळत्या कणांमुळे प्रकाशाचे शोषण व प्रकीर्णनही होते. अकार्बनी द्रव्यांचा प्रकाशाच्या क्षीणनावर थोडाच परिणाम होतो. प्रकाशातील निळ्या रंगाचे किमान, तर तांबड्या रंगाचे कमाल शोषण होते. अवरक्त किरण पृष्ठभागावरील काही सेंमी. जाड पाण्याच्या थरातच शोषले जातात. सपाट जलपृष्ठावरून सूर्यप्रकाशाचे सूर्य माथ्यावर असताना कमी प्रमाणात (३%) तर तो क्षितिजाच्या वर ५ अंश असताना जास्त प्रमाणात (४२%) परावर्तन होते. लाटा असणाऱ्या प्रदेशात याच्या उलट घडते. विविध खोलींवर पोहोचणाऱ्या प्रकाशाचे प्रमाण विविध तरंगलांबींनुसार वेगवेगळे असते. प्रकाशाची तीव्रता पृष्ठभागी १००% मानली, तर १० मी. खोलीवर ती ९·५%, ५० मी. खोलीवर ०·३१% आणि २०० मी. खोलीवर अत्यल्प असते. अशा प्रकारे पाण्याचा गढूळपणा, खोली, पृष्ठभागी होणाऱ्या परावर्तनाचे प्रमाण व हवामानाची स्थिती यांवर पाण्यातील सूर्यप्रकाशाची तीव्रता अवलंबून असते. त्यामुळे पाण्याची पारदर्शकता प्रदेशपरत्वे बदलते. किनारी भागात पारदर्शकता सामान्यपणे कमी आढळते. पृष्ठालगतच्या काही मी. खोल पाण्यातील लहान आकारमानाच्या कणांच्या रूपातील हलणारे द्रव्य व हवेचे बुडबुडे (फेस) यांमुळे प्रकाशाचे क्षीणन अधिक होते.

सागरी पाण्याचे प्रकाशीय गुणधर्म मोजण्यासाठी विविध प्रकारची उपकरणे वापरली जातात. पारदर्शकतामापक (वा मालिन्यमापक) व सेक्की तबकडी ही यांपैकी अधिक परिचित उपकरणे होत. पारदर्शकतामापकात एका प्रकाश-उद्‌गमातून प्रकाशझोत बाहेर पडतो आणि पाण्यातून ठराविक अंतर कापल्यावर तो एका प्रकाशविद्युत् घटावर पडतो. या घटाच्या साहाय्याने पाण्यातून आलेल्या प्रकाशाची तीव्रता मोजली जाते. सेक्की तबकडी सु. ३० सेंमी. व्यासाची आणि पांढऱ्या वा पिवळ्या रंगाची असते. ती पाण्यात सोडण्यात येते व ज्या खोलीवर ती दिसेनाशी होते, ती खोली पाण्याच्या पारदर्शकतेचे मान दर्शविते.

प्लवकांच्या म्हणजे पर्यायाने सागरी जीवसृष्टीच्या दृष्टीने सागरी पाण्याची पारदर्शकता महत्त्वाची असते, कारण प्लवकांचे, विशेषतः वनस्पतिप्लवकांचे, जीवन पारदर्शकतेवर अवलंबून असते. हे जीव चांगल्या पारदर्शक पाण्यात सु. १०० मी. खोलीपर्यंतच्या, तर प्रदूषित किंवा गढूळ पाण्यात यापेक्षा बऱ्याच कमी खोलीपर्यंतच्या पाण्यात जगू शकतात.

समुद्राच्या पाण्याचा रंग पाण्याच्या प्रकाशीय गुणधर्मांवर किंवा त्याच्यातील प्रकाशाच्या क्षीणनाच्या वाटणीनुसार ठरतो. म्हणजे पाण्यात प्रकाशाच्या निवडक तरंगलांबींचे (रंगांचे) शोषण होते व त्यानुसार निरनिराळ्या रंगछटा दिसतात. नितळ पाण्याचा रंग निळा तर अधिकाधिक गढूळ पाण्याचा रंग तांबड्या रंगाकडे बदलत जातो. प्रकाशाच्या प्रकीर्णनात अडथळा आलेला नसल्यास पाणी निळसर दिसते (उदा., मध्यम व उच्च अक्षवृत्तीय प्रदेश अथवा इटलीच्या काप्री बेटावरील 'दी ब्लू ग्राट्टो' ही गुहा. या गुहेतील प्रत्येक गोष्ट निखळ निळ्या रंगात लपेटलेली दिसते. कारण गुहेत येणारा प्रकाश नितळ पाण्यातून आत येतो). वनस्पतिप्लवकांपासून निर्माण झालेले पिवळे रंगद्रव्य बहुधा सागरी पाण्यात विरघळलेले असते. त्यामुळे पाण्याला हिरवट व पिवळट छटा येतात. विपुल रंगीत कणांमुळे मर्यादित क्षेत्रातील पाण्याला तसा रंग येऊ शकतो; उदा., तांबूस, तपकिरी प्लवक प्रचंड प्रमाणात असल्यामुळे तांबड्या समुद्राच्या पाण्याला लालसर रंग आलेला आहे. या रंगछटांचे मापन किंवा तुलना करण्यासाठी 'फॉरेल मापक्रम' नावाचा १४ श्रेणींचा मापक्रम वापरतात. हा मापक्रम निळ्या, हिरव्या व पिवळ्या रंगांच्या छटांचा असून त्यानुसार सेक्की तबकडीच्या पार्श्वभूमीवर दिसणारी सागरी पाण्याची रंगछटा नोंदतात.

महासागरातील बर्फ : पाणी गोठून बनणारा सागरी बर्फ तसेच बर्फबेटे, हिमनग इ. रूपांत जमिनीवरून आलेला बर्फ, असा दोन प्रकारचा बर्फ महासागरात आढळतो.

सागरी बर्फ : छोट्या स्फटिकांपासून एकत्रीकरणाने शुद्ध बर्फाची वाढ होत जाते. आत पाणी अडकलेले असल्याने याची लवणता पाण्यापेक्षा कमी असते. मात्र गोठणक्रिया जलद झाल्यास लवणता वाढते. बर्फातील पाण्याचा निचरा होऊन लवणता कमी होते. परिणामी जुन्या बर्फाची लवणता खूप कमी (१%° पेक्षा कमी) असते.

तापमान, बर्फाच्या थराची जाडी व त्याखालील पाण्यातील उष्णता-स्रोत यांवर बर्फाची वाढ कशी होईल, ते अवलंबून असते. मध्य आर्क्टिकमध्ये एका हंगामात बनणाऱ्या बर्फाची जाडी सु. २ मी. असते. जर तो फुटला नाही, तर ५ ते ८ वर्षांत त्याला स्थिर जाडी (३-४मी.) प्राप्त होईल. अंटार्क्टिकाभोवतीचा अरुंद पट्टा व वेडेल समुद्र येथे कायम बर्फ असतो, तर इतरत्र तो काही काळ असतो.

जास्त प्रमाणात गोठणक्रिया झाल्यास प्रकाशाच्या परावर्तनात मोठे बदल होऊन बर्फ हा महासागरातील एकूण उष्णतेच्या दृष्टीने महत्त्वाचा घटक ठरतो. सागरी बर्फाच्या सीमांमध्ये मोठे (उदा., नॉर्वे व ग्रीनलंडलगत ३०० किमी.पर्यंत) बदल होतात. जगातील सागरी बर्फाचे सरासरी घनफळ ४० ते ५० हजार घ. किमी. एवढे असते; तर दरवर्षी जगात गोठणक्रिया व वितळणे यांमध्ये समाविष्ट असलेल्या पाण्याचे व बर्फाचे घनफळ सु. ३० हजार घ. किमी. एवढे असावे.

आर्क्टिकमधील बर्फाचे पुढील तीन प्रकार पाडता येतात : कायमच्या ध्रुवीय टोपीच्या स्वरूपातील आतला मोठा गाभा (क्षेत्रफळ सु. ६० लाख चौ. किमी.), गाभ्याभोवतीचा गच्च बर्फ (हा निरनिराळ्या वयाच्या व आकारमानाच्या बर्फाचे मिश्रण असून बर्फाचे तरंगणारे तुकडे एकत्र गच्च होऊन बनलेला असतो) आणि वर्षातून ९ महिन्यांपर्यंत असणारा, सु. १२ मी पर्यंत जाडीचा व किनाऱ्याला चिकटलेला बर्फ.

बर्फबेटे : किनाऱ्याला एका बाजूने जखडलेल्या व समुद्रात आतपर्यंत पसरलेल्या बर्फाच्या थराला खंडफळी-बर्फ म्हणतात. हा थर किनाऱ्यावर टेकलेला असून समुद्रात पाण्यावर तरंगत असतो. याचे किनाऱ्यापासून अलग झालेले मोठे चपटे तुकडे मुख्यत्वे आर्क्टिक महासागरात आढळतात, त्यांना बर्फबेटे म्हणतात. ही १५ ते ५० मी. जाड असून त्यांचा सु. ५ मी. भाग पाण्यावर असतो. यांचे क्षेत्रफळ काही हजार चौ. मी.पेक्षा जास्त असून सर्वांत मोठ्याचे क्षेत्रफळ १,००० चौ. किमी. आढळले आहे. एल्झमीअर बेटाच्या उत्तर किनाऱ्यालगतचा खंडफळी-बर्फ फुटून ही बहुतेक बर्फबेटे बनली आहेत. असे पहिले बर्फबेट १९४६ साली आढळले व तेव्हापासून त्याच्या आकारमानात विशेष बदल झालेला दिसत नाही.

हिमनग : जमिनीवरच्या बर्फाचे वा हिमनदीतील बर्फाचे समुद्रात गेलेले तुकडे म्हणजे हिमनग होत. उत्तर समुद्रात आढळणारे हिमनग मुख्यतः ग्रीनलंडमधील हिमनद्यांमधून आलेले असतात. या भागात दरवर्षी असे १२–१५ हजार मोठे हिमनग निर्माण होतात. पूर्वेकडील हिमनद्यांतूनही जवळजवळ इतकेच हिमनग येतात. एप्रिल, मे व जून महिन्यांत सर्वांत जास्त हिमनग येतात.

अंटार्क्टिकमधील हिमनग तेथील जमिनीवरून सागरात आलेल्या खंडफळी-बर्फापासून तुटून आलेले असतात. या हिमनगांची लांबी जाडीच्या मानाने जास्त असते. तसेच बहुधा त्यांचे पृष्ठ सपाट व कडा सरळ उभ्या असतात, म्हणून त्यांना 'मंच हिमनग' म्हणतात. दक्षिण महासागरातील हिमनगांच्या संख्येत हंगामानुसार विशेष फरक पडत नाही. मात्र ऑक्टोबर-नोव्हेंबर महिन्यांत त्यांची संख्या सर्वाधिक आढळते. दरवर्षी या भागात कित्येक हजार हिमनग येतात. नोव्हेंबर ते फेब्रुवारीपर्यंतच्या काळात ते जास्तीत जास्त उत्तरेस जातात. [→ हिमनग].

पाण्यातील हालचाली : सागरी पाण्याच्या पुढील तीन प्रकारच्या वेगळ्या हालचाली ओळखता येतात : (१) आंदोलक किंवा परिवलनात्मक हालचाली; उदा., लाटा व भरती-ओहोटी, (२) नियमित वा थेट हालचाली; उदा., प्रवाह आणि (३) अनियमित तीव्र हालचाली; उदा., भोवरा किंवा लाटा व प्रवाहांचा एकमेकांवर परिणाम होऊन निर्माण होणारा संक्षोभ, क्षोभ किंवा खळबळाट.

भरती-ओहोटी : चंद्रसूर्यांच्या पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील गुरुत्वाकर्षणांच्या एकत्रित परिणामाने महासागरातील पाण्याची पातळी ठराविक कालावधीत पुनःपुन्हा कमीजास्त होत असते, या आविष्काराला भरती-ओहोटी म्हणतात. चंद्राचे सूर्यसापेक्ष स्थान, पाण्याची खोली, तापमान, घनता व वातावरणीय क्षोभ यांवर भरती-ओहोटी अवलंबून असते. भरती-ओहोटी ही गुरुत्वीय प्रेरणेने स्थिर होणारी एक प्रकारची लाट असून तिचा आवर्तकाल १२ तास २५ मिनिटे व लांबी पृथ्वीच्या परिघाच्या निम्मी असते. संपूर्ण पृथ्वीभोवती एकसारखे जलावरण नाही. पण दक्षिण गोलार्धात जलावरणाचे आधिक्य असल्यामुळे भरती-ओहोटी धावत्या लाटेच्या रूपात पूर्व-पश्चिम जाताना दिसते. उत्तर गोलार्धात खंडांदरम्यान ती अंशतः उत्तरेकडे जाणारी धावती लाट व अंशतः पूर्व-पश्चिम अशी आंदोलणारी उभी लाट या रूपात दिसते. [→ भरती-ओहोटी].

लाटा : महासागरातील पाणी सतत अस्थिर असून त्याच्या पृष्ठभागावर अनेक प्रकारच्या लाटा दिसत असतात. समुद्रपृष्ठावर अनियमितपणे हलणारे उंचवटे व खळगे म्हणजे अनेक लाटांचा एकत्रित परिणाम असून चंद्र व सूर्य यांचे आकर्षण, वारा आणि भूकंप ही लाटानिर्मितीची प्रमुख कारणे होत. लाटेमध्ये बहुधा पाण्याचे कण वरखाली हालत असतात; पण प्रत्यक्ष पाण्याचे स्थानांतरण थोडेच होते. अर्थात लाटांचे स्वरूप गुंतागुंतीचे असून त्यांची संपूर्ण माहिती झालेली नाही. महासागरात अनेक प्रकारच्या लाटा निर्माण होतात. यांपैकी भरती-ओहोटीशी निगडित असलेल्या लाटांची माहिती याआधी आलेली आहे. पुढे पृष्ठीय व अंतर्गत या महत्त्वाच्या लाटांची माहिती दिलेली असून पृष्ठीय लाटांचे (१) वाऱ्याने निर्माण होणाऱ्या लाटा व महातरंग (स्वेल), (२) महालाटा (सर्ज) व (३) भूकंपीय वा त्सुनामी लाटा असे तीन वर्ग पाडले आहेत. यांशिवाय लाटांचे पाण्यावरील तरंग, सेश, सूक्ष्मतरंग, ऊर्मी इ. गौण प्रकारही आहेत.

वाऱ्याने निर्माण होणाऱ्या लाटा व महातरंग : वाऱ्याने समुद्रपृष्ठाशी घर्षण होऊन पाण्यात आंदोलने म्हणजे लाटा निर्माण होतात. वाऱ्याचा वेग, तो वाहण्याचा कालावधी, त्याने समुद्रपृष्ठावर कापलेले अंतर व पाण्याची खोली या घटकांवर लाटेचे स्वरूप अवलंबून असते. मात्र तिचे अंतिम स्वरूप कसे ठरते, हे अजून स्पष्ट झालेले नाही. भरती-ओहोटीचे प्रवाह, वर्षण, भौगोलिक स्थान (पाण्याचे तापमान) वगैरे घटकांमुळे लाटेचे स्वरूप बदलते. वाऱ्याने निर्माण झालेल्या लाटा संयुक्त प्रकारच्या असतात, म्हणजे यांमध्ये तरंगलांबी, आवर्तकाल व पुढे जाण्याची दिशा ही अनेक असू शकतात. पुष्कळदा लाटांचे गट आढळतात व यातील एकट्या लाटेपेक्षा गटाची गती कमी असते.

जेव्हा वारा मंद होतो वा त्याचे ठिकाण बदलते किंवा चक्रवाताच्या क्षेत्रापासून लाट दूर जाते, तेव्हा लाट महातरंगाचे रूप घेते. या लाटांची लांबी व आवर्तकाल दीर्घ असतात व स्वरूप नियमित असते. असा महातरंग हजारो किमी. पुढे जाऊ शकतो.

उथळ पाण्यात शिरल्यावर लाटेची गती व तरंगलांबी कमी होते; परंतु आवर्तकाल तोच राहिल्याने लाटेची उंची वाढत जाते. शेवटी तिचा आकार बदलून माथा अरुंद व उभट होत जाऊन लाट फुटते म्हणजे फेसाळ वा फेनिल लाट निर्माण होते. सामान्यपणे पाण्याची खोली लाटेच्या उंचीच्या १·३ पट असताना लाट फुटते.

महालाट : (महोर्मी). जोरदार वाहता वारा किंवा किमान दाब-क्षेत्र यामुळे विस्तृत क्षेत्रावर पाण्याची फुगीर राशी निर्माण होऊन लांबट लाट निर्माण होते, तिला महालाट (दीर्घलाट) म्हणतात. चक्री वादळाच्या पुढील भागात अशी लाट निर्माण होऊ शकते. उदा., उष्ण कटिबंधातील चक्री वादळाने निर्माण होणारी विध्वंसक हरिकेन महालाट.

भूकंपीय लाटा : (त्सुनामी; त्सु–बंदर, नामी–लाट वा समुद्र). समुद्रातील अथवा किनाऱ्यावरील भूकंप, भूमिपात, विभंगक्रिया, ज्वालामुखी उद्रेक, स्फोट यांच्यामुळे या प्रचंड लाटा निर्माण होतात. हिची लांबी शेकडो किमी. व आवर्तकाल १५ मिनिटांपर्यंत असतो. हिची उंची व गती पाण्याच्या खोलीवर अवलंबून असते आणि ही प्रचंड वेगाने (ताशी सु. ७२० किमी.) हजारो किमी.पर्यंत पुढे जाते. भर समुद्रातील २५ सेंमी. उंचीची लाट बंदर, आखात यांसारख्या अरुंद भागांच्या किनाऱ्याशी येईपर्यंत ९-१० मी. उंच होऊ शकते. अशा लाटा विशेषेकरून पॅसिफिकमध्ये (जपान, अलास्का व चिलीलगतच्या भागांत) निर्माण होतात. यांच्यामुळे किनारी भागात प्रचंड नुकसान होते व कधीकधी शहरे नष्ट होतात. म्हणून त्यांच्या येण्याची वेळ व उंची यांविषयी पूर्वानुमान करणे महत्त्वाचे असते.

अंतर्गत लाटा : पृष्ठभागाप्रमाणेच पाण्याच्या आतील भागातही लाटा निर्माण होतात व त्या किनारी भागात व भर समुद्रातही आढळतात. पृष्ठीय लाटांच्या मानाने या अतिशय मंद असतात. यांची ऊर्जा किंवा उभ्या दिशेतील हालचाल ही पृष्ठभागाऐवजी काही खोलीवर सर्वाधिक असते. भिन्न घनता असलेल्या पाण्याच्या दोन थरांच्या सीमेवर अथवा जेथे घनता खोलीनुसार वाढत जाते, तेथे अशा लाटा निर्माण होतात. वरचे हलके पाणी खालच्या जड पाण्यापासून ज्या थराने वेगळे झालेले दिसते, त्याला आंतरपृष्ठ म्हणतात व त्याच्या द्वारे अशी लाट पुढे जाते. मात्र त्यामुळे समुद्रपृष्ठाच्या पातळीत जवळजवळ काहीच फरक पडत नाही. म्हणून अशा लाटा ओळखण्यासाठी घनता, तापमान, लवणता इ. मोजणाऱ्या उपकरणांचा उपयोग होतो. उदा., सामान्यतः वाढत्या खोलीनुसार घनता वाढताना आढळते; पण जेव्हा वाढत्या खोलीनुसार घनता घटत असल्याचे दिसते, तेव्हा अशी लाट असल्याचे लक्षात येते. [→ लाटा, समुद्रातील].

प्रवाह : महासागरात व समुद्रात होणारी पाण्याची मोठ्या प्रमाणातील काहीशी कायमची व मुख्यत्वे क्षैतिज दिशेतील हालचाल म्हणजे प्रवाह होय. प्रवाहाने पाणी एकीकडून दुसरीकडे नेले जाते व प्रवाहामुळे सागरपृष्ठ ते तळापर्यंत अभिसरण चालू ठेवले जाते. बाहेरून कार्य करणारा वारा व दाबांतील फरकाद्वारे आतून कार्य करणारी गुरुत्वीय प्रेरणा ही प्रवाह निर्माण होण्यामागील मूळ कारणे आहेत. समुद्रपृष्ठाशी वाऱ्याकडून होणारे घर्षण आणि उभ्या व आडव्या दिशांत असणारा पाण्याच्या घनतेतील (वा गुरुत्वातील) फरक यांमुळे पाणी वाहण्यास सुरुवात होते व सर्व खोलींवर प्रवाह निर्माण होऊ शकतात. पृष्ठीय, घनतेतील फरकाने निर्माण झालेले आणि खोल सागरातील, असे प्रवाहांचे तीन गट पाडता येतात.

पृष्ठीय प्रवाह : समुद्रपृष्ठाच्या विस्तृत भागावर वारा पुरेसा दीर्घकाळ एकसारखा वाहत असल्यास त्याच्या घर्षणजन्य ओढीने प्रवाह सुरू होतो. काहींच्या मते वाऱ्यामुळे दाब पडून पृष्ठावर खोलगट भाग निर्माण होतो व तेथे लगतचे पाणी घुसून प्रवाहाला सुरुवात होते. सामान्यतः वाऱ्याच्या गतीच्या २% गतीने प्रवाह वाहतो आणि वाऱ्याचा प्रभाव सु. १०० मी. खोलीपर्यंत जाणवतो. मात्र हे प्रवाह वाऱ्याच्या दिशेत वाहत नाहीत, कारण पृथ्वीच्या अक्षीय परिभ्रमणामुळे उत्पन्न होणाऱ्या कोरिऑलिस प्रेरणेचा परिणाम होऊन उत्तर गोलार्धात पृष्ठभागी ते वाऱ्याच्या दिशेच्या उजवीकडे (व दक्षिण गोलार्धात डावीकडे) सु. ४५ अंशांनी वळलेले आढळतात. वाढत्या खोलीनुसार हा कोन वाढतो व प्रवाहाची गती कमी होत जाते. (उदा., मध्य अक्षवृत्तीय पट्ट्यात ७५–१०० मी. खोलीवर प्रवाहाची दिशा उलट होते व गती पृष्ठावरील गतीच्या १/२३ होते). किनाऱ्यालगत आल्यास किंवा विरुद्ध दिशेतील वाऱ्याच्या संपर्कात आल्यास हे प्रवाह एकत्र येतात किंवा एकमेकांपासून दूर जातात. जेथे ते एकत्र येतात तेथे पाण्याची रास निर्माण होते व जेथे ते दूर जातात तेथे समुद्रपृष्ठ खाली जाते. अशा तऱ्हेने समुद्रपृष्ठावर उतार निर्माण झाल्याने 'उतार प्रवाह' निर्माण होतात.

मुख्यत्वे वाऱ्यांद्वारे नियमन होत असणाऱ्या तीन प्रमुख महासागरांतील प्रवाहांचा आकृतिबंध पुढीलप्रमाणे असतो : व्यापारी वाऱ्यांमुळे उत्तर व दक्षिण विषुववृत्तीय प्रवाह निर्माण होतात व त्यांच्या दरम्यानच्या प्रदेशात प्रतिप्रवाह आढळतो. उत्तर हिंदी महासागराचा अपवाद सोडल्यास प्रत्येक महासागरातील दोन्ही विषुववृत्तीय प्रवाह ध्रुवांकडे वळतात आणि ते मध्य ते उच्च अक्षवृत्तीय प्रदेशातील पश्चिमी वाऱ्यांच्या प्रभावामुळे पश्चिम-पूर्व जाणाऱ्या प्रवाहांना पाणी पुरविणाऱ्या प्रवाहांत मिसळून जातात. पूर्वेकडे जाणारे हे प्रवाह नंतर महासागराच्या पूर्व भागातून विषुववृत्ताकडे जाणाऱ्या प्रवाहांना पाण्याचा पुरवठा करतात आणि शेवटी कमी अक्षांशांच्या प्रदेशात ते विषुववृत्तीय प्रवाहात मिसळून गेल्याने चक्र पूर्ण होते (उदा., पॅसिफिकमधील कुरोसिवो व उलट येणारा ओयाशिवो प्रवाह).

घनता-फरकाने बनलेले प्रवाह : पाण्याचे भिन्न घनतेचे थर एकमेकांलगत आल्याने किंवा समुद्रपृष्ठावर उतार निर्माण झाल्याने अथवा या दोन्हींमुळे आडव्या दिशेत दाबामध्ये फरक निर्माण होतो आणि गुरुत्वप्रचालित प्रवाह निर्माण होतात. जिब्राल्टरच्या सामुद्रधुनीत या दोन्ही प्रकारच्या प्रेरणा कार्य करतात. भूमध्य समुद्राचे जड पाणी खालील थरांतून अटलांटिक महासागराकडे व अटलांटिकमधील हलके पाणी वरच्या थरांतून भूमध्य समुद्रात येते. तांबडा समुद्र व हिंदी महासागर यांच्या दरम्यानही असेच प्रवाह आढळतात. बाल्टिक व काळ्या समुद्रांच्या मुखांतूनही असेच घनता प्रवाह वाहतात; मात्र येथे आत येणारे पाणी जड म्हणून खालील थरातून येते व हलके पाणी वरच्या थरातून बाहेर पडते.

खोल सागरातील प्रवाह : खोल भागातील अभिसरण मुख्यत्वे तापमान व लवणता यांच्यातील फरकांवर अवलंबून असते व ते थंड प्रदेशात विशेष आढळते. पृष्ठीय प्रवाहांच्या मानाने या प्रवाहांविषयी थोडीच माहिती व तीही मुख्यत्वे अप्रत्यक्षपणे मिळालेली आहे.

जादा घनतेमुळे पृष्ठभागावरील पाणी ज्या ठिकाणी खाली जाऊ लागते, तेथून उभ्या दिशेतील या अभिसरणाला सुरुवात होते. असे जड पाणी द्रोणीच्या तळाशी साचते व त्याला जागा करून देण्यासाठी कमी घनतेचे पाणी बाजूला सारले जाते. विशिष्ट उपद्रोणी जड पाण्याने भरली जाईपर्यंत हे चालू राहते. नंतर दोन उपद्रोणींमधील उंचवट्यावरून हे पाणी दुसऱ्या द्रोणीच्या तळाकडे वाहू लागते. अशा अभिसरणाची पुढील दोन प्रमुख उगमस्थाने आहेत : (१) वेडेल समुद्रात सर्व महासागरांतील जड पाणी खाली जाऊन 'अंटार्क्टिक तळ जलराशी' बनते. हे पाणी नंतर तिन्ही महासागरांच्या तळावरून विषुववृत्ताच्या बरेच उत्तरेला वाहत गेलेले आढळते. (२) आइसलँड व ग्रीनलंड यांच्यामधील इर्मिंजर समुद्र व ग्रीनलंड व लॅब्रॅडॉर यांच्यातील प्रदेश येथे हिवाळ्यात थंड व जड पाणी खाली जाऊन 'अटलांटिक गभीर जलराशी' बनते. ते पाणी दाबामुळे दक्षिणेकडे अंटार्क्टिकपर्यंत वाहत जाते. [→ सागरी प्रवाह].

महासागर व महासागरविज्ञान

जलराशी : वातावरणातील वायुराशींप्रमाणेच महासागरातील पाण्याचे निरनिराळे विभाग पाडता येतात व त्यांना जलराशी म्हणतात. महासागरातील पाण्याचे विविध ठिकाणांहून नमुने गोळा करण्यात येतात व त्यांचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म तपासण्यात येतात. या अध्ययनावरून महासागराच्या काही भागांत हे गुणधर्म सापेक्षतः सलगपणे एकसारखे असल्याचे तसेच या भागांचे भौगोलिक क्षेत्र व खोली वैशिष्ट्यपूर्ण असल्याचेही दिसून आले. अशा प्रकारे तापमान-लवणता आलेख किंवा रासायनिक संघटन, पाण्यात विरघळलेला ऑक्सिजन वायू यांच्या साहाय्याने जो जलविभाग वेगळा ओळखू येऊ शकतो, त्याला जलराशी म्हणतात. सर्वसाधारणपणे यांपैकी दोन गुणधर्मांचा आलेख काढण्यात येतो व या आलेखावरून जलराशी-विषयी माहिती मिळू शकते. जलराशीत सामान्यपणे दोन वा अनेक पाण्याचे मिश्रण झालेले असते. उगमस्थान वा परिसर यावरून जलराशीला नाव देण्यात येते. उदा., अंटार्क्टिक मध्यम जलराशी, आर्क्टिक पृष्ठीय जलराशी, परिध्रुवीय जलराशी वगैरे. जलराशींची उत्पत्ती, विस्तार, खोली व रूपांतर यांविषयीची माहिती महासागरा-विषयीच्या विविध प्रश्नांची उकल करण्याच्या दृष्टीने उपयुक्त असते.

जलराशीचे ३०० मी. खोलीपर्यंतच्या पृष्ठीय, ५०० ते १,००० मी. खोलीपर्यंतच्या मध्यम, १,२०० ते ४,००० मी. खोलीपर्यंतच्या गभीर आणि तळानजिकच्या तल-जलराशी असे वर्ग पाडण्यात येतात.

पृष्ठीय जलराशींचा एक प्रमुख गट म्हणजे मध्यवर्ती जलराशी होत. या मुख्यत्वे दोन्ही गोलार्धांतील समशीतोष्ण कटिबंधीय भागात आढळतात. जास्त लवणता व जास्त तापमान हे यांचे वैशिष्ट्य आहे. पूर्व व पश्चिम मध्यवर्ती जलराशी असे त्यांचे उपविभाग पाडतात. दोन्ही गोलार्धांतील मध्यवर्ती जलराशींमध्ये विषुववृत्तीय जलराशी आढळते. ती पॅसिफिक व हिंदी महासागरांत चांगली ओळखू येते; पण अटलांटिकमध्ये ती निर्माण झाल्याचे दिसत नाही.

मध्यवर्ती जलराशींच्या दक्षिणेस व उत्तरेस म्हणजे ध्रुवांजवळ थंड पृष्ठीय जलराशी आढळतात. ध्रुवांनजिकचे बर्फ वितळून किंवा शीत हवामानाचा परिणाम होऊन त्या बनल्या आहेत. मध्यवर्ती जलराशी व ध्रुवालगतच्या या जलराशी यांच्या दरम्यान एक संक्रमण जल-विभाग आढळतो. त्या विभागांना उप-आर्क्टिक व उप-अंटार्क्टिक पृष्ठीय जलराशी म्हणतात. यांच्या ध्रुवांकडील कडेचे पाणी सावकाश-पणे खाली जाते व त्यामुळे मध्यम जलराशी निर्माण होतात (उदा., अंटार्क्टिका खंडाभोवतालच्या अभिसारी प्रवाहांमुळे पृष्ठावरचे पाणी बरेच खोलवर जाते; परंतु ते तळाशी न जाता मध्यम खोलीवर पस-रते आणि त्याला 'अंटार्क्टिक मध्यम जलराशी' म्हणतात).

गभीर व तळानजिकच्या जलराशी ध्रुवानजिक निर्माण होतात. त्यातही अंटार्क्टिका व ग्रीनलंड यांच्या नजिकच्या प्रदेशांत होणाऱ्या हालचाली या जलराशींच्या निर्मितीच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या आहेत. तळावरील उंचवट्यामुळे आर्क्टिक द्रोणी विभागली गेली असल्याने आर्क्टिकचा या जलराशींच्या निर्मितीवर तितकासा परिणाम होत नाही. अंटार्क्टिकानजिक निर्माण होणाऱ्या जलराशींचे विविध महा-सागरांच्या तळाशी केंद्रीकरण झालेले आहे. यांपैकी अटलांटिकमधील वेडेल समुद्राच्या तळाशी अधिक केंद्रीकरण झालेले आढळते. यावरून जगातील तळानजिकच्या सर्व जलराशींचा उगम अटलांटिकमधील या पाण्यापासून होतो, असे दिसते. पॅसिफिकमध्ये १,००० मी. खाली पाण्याच्या हालचाली मंद झालेल्या आढळतात. कारण तेथे तळानजिक पाण्याचा पुरवठा करणारा असा जोरदार उद्‌गम नाही. हिंदी महा-सागराच्या तळानजिकच्या जलराशींची प्रणाली गुंतागुंतीची आहे. कारण त्या अनेक जलराशींच्या मिश्रणाने बनत असतात.

महासागर-वातावरण संबंध : महासागर व वातावरण यांच्यात घनिष्ठ परस्परसंबंध आहेत. त्यामुळे यांच्यातील सीमावर्ती पट्ट्याचा व दोन्हींमधील परस्परांशी निगडित असलेल्या हालचालींचा अभ्यास करावा लागतो. महासागराच्या प्रचंड विस्तारामुळे त्याचा वाता-वरणातील विविध आविष्कारांवर परिणाम होत असतो. या दोहोंत होणाऱ्या आंतरक्रिया (उदा., सीमावर्ती भागात वाफ, उष्णता, वायू, लवणकण, गतिज ऊर्जा वगैरेंची होणारी देवाणघेवाण) एक-मेकींमध्ये गुंतलेल्या असल्याने कारण व परिणाम असा वेगवेगळा विचार न करता एक एकत्रित प्रक्रिया म्हणून त्यांचा विचार करावा लागतो. उदा., या दोहोंमध्ये होत असलेल्या अभिसरणांचा परस्परांवर होणारा परिणाम अलग करता येऊ शकणार नाही.

या दोहोंमधील ऊर्जाविषयक संबंध, वाऱ्याचा महासागराच्या पृष्ठावर होणारा परिणाम, वातावरणाचा लवणतेशी असलेला संबंध वगैरे घटक या संबधात महत्त्वाचे असून त्यांची माहिती थोडक्यात पुढे दिली आहे.

महासागर, वातावरण व जमीन यांना मुख्यत्वे सूर्यापासून ऊर्जा (उष्णता) मिळत असते. महासागराला सूर्यापासून दर चौ. मी.ला सु. १५० वॉट, तर पृथ्वीच्या अंतरंगातून दर चौ. मी.ला फक्त ०·१ वॉट ऊर्जा मिळत असते. हवेत होणारे शोषण, समुद्रपृष्ठावरून होणारे उलट दिशेतील प्रकीर्णन व परावर्तन, वातावरणातील वाफेचे प्रमाण, वातावरणाच्या खालच्या थरांचे तापमान, ढगांचे आच्छादन यांनुसार सूर्यापासून महासागराला मिळणाऱ्या ऊर्जेच्या प्रमाणात बदल होत असतात. उलट ही ऊर्जा बाष्पीभवन, प्रारण, वातावरणाकडे होणारे संवहन, अभिसरण यांसाठी वापरली जाऊन वातावरणाकडे जात असते. महासागर व वातावरण यांच्यातील उष्णतेच्या एकूण देवाण-घेवाणीत असा समतोल साधलेला असतो. या देवाणघेवाणीचा वातावरणावर मोठा परिणाम होतो. अशा प्रकारे वातावरणातील ऊर्जेचा परिणाम महासागरातील पाण्याच्या हालचालींवर होत असतो; तर या हालचालींनुसार वातावरणात बदल होत असतात.

विषुववृत्तापासून ३५ अक्षांशांपर्यंतच्या भागात सूर्यापासून मिळ-णारी ऊर्जा तेथून बाहेर पडणाऱ्या ऊर्जेपेक्षा जास्त असते आणि ३५ अक्षांशांपासून ध्रुवापर्यंतच्या भागात याच्या उलट होत असते. मात्र असे असले, तरी हे भाग अनुक्रमे अधिक उष्ण व अधिक थंड होत असल्याचे दिसत नाहीत. याचा अर्थ कमी अक्षवृत्तांकडून उच्च अक्ष-वृत्तांकडे उष्ण प्रवाहांद्वारे (उदा., गल्फ व कुरोसिवो प्रवाह) उष्णता वाहून नेली जात असते. अशा प्रकारे समुद्रपृष्ठावरील उष्णतेची वाटणी मुख्यत्वे प्रवाहांद्वारे होते व लगतच्या वातावरणावर त्याचा परिणाम होत असतो. सागरातील उष्णता अभिसरणाने खोलवर नेली जाऊ शकते; मात्र जमिनीवर असे होऊ शकत नाही. तसेच महासागर जमिनीच्या मानाने उशिरा तापतात व थंड होतात. त्यामुळे हवा व जमीन यांच्यापेक्षा पाण्याचे तापमान सावकाश बदलते. त्यामुळे समुद्रावरील हवामान सम प्रकारचे असते व त्याद्वारे जमिनी-वरील हवामानावर परिणाम होत असतो.

महासागर हे उष्णतेचे साठे आहेत. उन्हाळ्याच्या उत्तरार्धातील व हिवाळ्याच्या पूर्वार्धातील उष्ण कटिबंधीय उग्र चक्री वादळे ही उष्ण महासागरात निर्माण होतात व जमिनीवर आल्यावर ती निष्प्रभ होतात. त्यांच्यामुळे निर्माण होणारे तुफानी वारे, प्रचंड लाटा आणि मुसळधार पाऊस यांचा तडाखा किनारी प्रदेशांना बसतो.

बाष्पीभवनाची गती, वातावरणाची आर्द्रता, वर्षण इ. आविष्कार मूलतः हवा व पाणी यांच्या तापमानांतील फरकावर अवलंबून असतात. या परस्परसंबंधाच्या परिणामी दुष्काळ, पूर, कडक वा सौम्य हिवाळा इ. गोष्टी घडतात. महासागरात शोषलेली पुष्कळ उष्णता बाष्पीभवनासाठी

वापरली जाते. या वाफेपासून ढग बनतात; ते वाऱ्याने जमिनीकडे वाहून नेले जाऊन पाऊस वा हिमवृष्टी होते व नंतर हे पाणी परत समुद्राला जाऊन मिळते. अशा तऱ्हेने महासागर आणि वातावरण यांच्यातील जलचक्र व काही प्रमाणात ऊर्जाचक्र पूर्ण होते.

वातावरणातील अभिसरणाचा महासागरावर महत्त्वाचा परिणाम होत असतो. समुद्रपृष्ठावर वाऱ्याच्या घर्षणाने लाटा व प्रवाह निर्माण होत असतात. वाऱ्याने निर्माण झालेले प्रवाह महासागर व वातावरण यांच्यात होणाऱ्या वाफेच्या व उष्णतेच्या देवाणघेवाणीच्या दृष्टीने महत्त्वाचे असतात. उष्ण प्रवाहावरील हवा तापते; तर थंड प्रवाहावरील हवा थंड होऊन धुके निर्माण होऊ शकते. तसेच जेथे किनाऱ्यालगत थंड पाणी उसळून वर येत असते, तेथील हवेत गारवा येतो व ढगनिर्मितीचे प्रमाण घटते. वातावरणातील वाऱ्यांचे स्वरूप बदलल्यामुळे समुद्रपृष्ठाच्या तापमानात बदल होऊ शकतो व या तापमानातील बदलाने त्या भागातील समुद्रपृष्ठालगतच्या हवेचे तापमान बदलून वातावरणातील अभिसरणात बदल होऊ शकतो.

महासागराच्या पाण्याची पृष्ठभागी असणारी लवणता जवळजवळ पूर्णतया वातावरणीय परिस्थितीनुसार ठरत असते. उदा., पाऊस पडल्यास ती घटते, तर बाष्पीभवनाने ती वाढते. पृष्ठभागी पाण्याच्या होणाऱ्या हालचालींचाही लवणतेवर परिणाम होतो व ही हालचाल वातावरणातील हालचालींशी संबंधित असते.

निक्षेप : जमिनीवर आढळणाऱ्या खडकांमध्ये एकेकाळी सागरी असलेल्या खडकांचे प्रमाण सर्वाधिक आहे. म्हणून भूविज्ञान, जीवविज्ञान यांच्याप्रमाणेच सागरी खडक महासागरविज्ञानाच्या दृष्टीनेही महत्त्वाचे आहेत. झीज होऊन बनलेली जमिनीवरची डबर, ज्वालामुखीजन्य घटक, जैव अवशेष, रासायनिक विक्रियेद्वारे बनलेले पदार्थ, पृथ्वीबाहेरून येणारे लहानमोठे अशनी वगैरेंपासून सागरातील खडक बनलेले असतात. नद्या, वारा, हिमनग, हिमनद्या, लाटा, भरती-ओहोटी इत्यादींमुळे हे घटक समुद्रात नेऊन टाकले जातात व नंतर ते किनारी भागापासून ते द्रोणीच्या आतल्या भागापर्यंत वाळू, गाळवट, मृत्तिका, मार्ल इत्यादींच्या थरांच्या रूपात साचतात. खंडफळीच्या भागात यांची जाडी सर्वाधिक आढळते, तर द्रोणीच्या मध्यभागी त्यामानाने यांची जाडी कमी असते. विशिष्ट प्रकारच्या लहान बादल्या, अंतरक नलिका, गाळ उपसणारी उपकरणे वगैरेंच्या साहाय्याने या खडकांचे नमुने मिळवून त्यांचा अभ्यास करण्यात येतो. सागरी निक्षेपांचे भूजात व खोल सागरी असे प्रमुख प्रकार होतात.

भूजात : खंड व बेटालगतच्या किनारी भागात म्हणजे पुळणी, किनारपट्ट्या, खंडफळी व थोड्या प्रमाणात खंडान्त उतार येथे हे निक्षेप साचलेले आढळतात. खंडान्त उताराच्या तळाशी यांचे पंख्याच्या आकाराचे पुष्कळ जाड थर आढळतात. या खडकांत वाळू, गाळवट, मृत्तिका तसेच जैव पदार्थ आढळतात. अल्प प्रमाणात ज्वालामुखीजन्य व अशनींची धूळही आढळते. यामध्ये जैव पदार्थ थोडेच आढळत असले, तरी ते खनिज तेलाच्या निर्मितीच्या दृष्टीने महत्त्वाचे मानले जातात. अतिसूक्ष्मकण तरंगत जाऊन सावकाशपणे (हजार वर्षांत सु. १ मिमी.) साचून बनलेल्या सागरातील 'लाल मृत्तिका'ही आता भूजात मानल्या जातात.

खोल सागरी निक्षेप : जमिनीपासून दूर व सामान्यपणे १,५०० मी. पेक्षा खोल तळावर आढळणाऱ्या या खडकांना महासागरी व तलप्लावी निक्षेपही म्हणतात. पाण्यात लोंबकळत असणारे मृत्तिकांचे सूक्ष्मकण व तरंगणाऱ्या जीवांचे अवशेष सावकाशपणे खाली जाऊन साचतात. अशा प्रकारे लाखो वर्षांपासून साचलेले हे चिखलासारखे निक्षेप शेकडो मी. जाड आहेत. या गाळाला 'ऊझ' म्हणतात. यामध्ये सूक्ष्म प्राण्यांची कवचे व कंकाल (सांगाडे) आणि सूक्ष्म वनस्पतींचे अवशेष आढळतात. या जैव पदार्थांचे प्रमाण सु. ३० टक्क्यांपेक्षा जास्त असल्यास त्या गाळाला जैव व इतरांना अजैव निक्षेप म्हणतात. ज्या सूक्ष्मजीवाची कवचे जास्त प्रमाणात असतात, त्याचे नाव त्या ऊझाला देतात. अशा प्रकारे अनेक प्रकारची ऊझे आढळतात. कॅल्शियम कार्बोनेटयुक्त व सिलिकामय असे ऊझांचे दोन प्रमुख गट आहेत. यांपैकी कॅल्शियम कार्बोनेटयुक्त ऊझे ३,६०० मी. खोलीपर्यंत आढळतात. कारण या खोलीवर ती विरघळून जातात. यांपैकी ग्लोबिजेरिना (एक फोरॅमिनीफर प्राणी), टेरोपॉड (मृदुकाय प्राणी) व कोकोलिथ (वनस्पतींचे अवशेष) ऊझे प्रमुख आहेत. ग्लोबिजेरिना ऊझ तिन्ही महासागरांत, तर टेरोपॉड ऊझ अटलांटिकच्या उष्ण कटिबंधीय भागात आढळते. सिलिकामय ऊझे अधिक खोलीवर आढळतात. यांपैकी प्राणिज रेडिओलेरियन ऊझ हे उष्ण कटिबंधाचे वैशिष्ट्य असून ते पॅसिफिक व हिंदी महासागरांत आढळते; तर वनस्पतिज डायाटमी ऊझ मुख्यत्वे शीत पाण्याखाली (उदा., अंटार्क्टिक व उत्तर पॅसिफिक महासागरांत) आढळते. [→ ऊझ].

तलप्लावी जैव निक्षेपांत खोलीनुसार बदल झालेले आढळतात. या बदलांवरून साचण्याच्या वेळी जलवायुमानात मोठ्या प्रमाणावर झालेले बदल कळतात. तसेच किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकण्याचा गुणधर्म असणाऱ्या पदार्थांचा उपयोग करून घेणाऱ्या) व इतर पद्धतींनी विविध खोलींवरच्या निक्षेपांची वये काढतात व त्यावरून ते साचण्याचा वेग समजू शकतो. निक्षेप साचण्याचा वेग अगदी मंद (उदा., एक हजार वर्षांत ग्लोबिजेरिना ऊझ ०·५ ते २ सेंमी. तर लाल मृत्तिका ०·५ सेंमी. पेक्षा कमी साचते) असून तो जागोजागी बदललेला आढळतो. या प्रकारच्या अभ्यासातून पूर्वीच्या काळातील जलवायुमान व पाण्याचे अभिसरण यांविषयी माहिती मिळू शकते. भूकंपीय पद्धतीच्या साहाय्याने या निक्षेपांची जाडी काढतात. निक्षेपाची जाडी व तो साचण्याचा वेग यांवरून द्रोणीच्या स्थैर्याविषयी माहिती मिळते.

यांशिवाय काही सागरी पर्वतांच्या सु. १,००० मी. खोलीवर असलेल्या माथ्यांवर गोल गोटे आढळले आहेत. सामान्यपणे असे गोटे जमिनीवर होणाऱ्या झिजेने बनतात. यावरून हे पर्वत कधीतरी पाण्याच्या पातळीच्या वर होते, असे अनुमान करण्यात येते.

जीवसृष्टी : सागरी जीवांचा अभ्यास करताना त्यांच्यामधील परस्परसंबंधाचा तसेच हे जीव व त्यांचे पर्यावरण यांच्यातील संबंधाचाही अभ्यास करावा लागतो. यामध्ये सागरी पाण्याचे भौतिकीय व रासायनिक गुणधर्म, त्यातील हालचाली, विविध खोलींपर्यंत पोहोचणाऱ्या सूर्यप्रकाशाचे प्रमाण, समुद्राच्या तळाचे स्वरूप, प्रदूषक पदार्थ वगैरे गोष्टींशी सागरी जीव कसे जुळवून घेतात, यांविषयीचा अभ्यास करण्यात येतो.

महासागरात बहुतेक सर्व प्रकारचे जीव विपुल प्रमाणात आढळतात. काही महासागरी जीव इतरत्र आढळत नाहीत; तर काहींचा कमाल विकास महासागरात झाला आहे. यांशिवाय ॲल्बट्रॉस, पेट्रेल, फुलमार, शीअरवॉटर इ. सागरी पक्ष्यांचा या जीवसृष्टीशी निकटचा संबंध असतो. एकोणिसाव्या शतकात एडवर्ड फोर्बसने सु. ५५० मी.पेक्षा अधिक खोल भागात जीव जगू शकणार नाहीत, असे सांगितले होते. मात्र नंतर जीव सर्व खोलींवर आढळत असल्याचे कळून आले. महासागरात वनस्पतींचे प्रमाण सापेक्षतः कमी असून जेथपर्यंत प्रकाश पोहोचू शकतो, तेथपर्यंत म्हणजे सुप्रकाशित पट्ट्यात त्या आढळतात. मात्र प्राणी बहुतेक सर्वत्र आढळले आहेत. प्रकाशाच्या उपलब्धतेनुसार किंवा पाण्याच्या खोलीनुसार महासागराच्या पाण्याचे पुढील थर मानले जातात : सर्वांत वरच्या

सु. १५०–२०० मी. खोलीपर्यंतच्या थराला 'अपिमहासागरी थर' म्हणतात. हरित द्रव्ययुक्त वनस्पती या थरात प्रकाशसंश्लेषणाद्वारे म्हणजे सूर्यप्रकाशाच्या साहाय्याने कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी यांच्यापासून अन्ननिर्मिती करतात. परिणामी येथे बहुतेक प्रकारचे जीव आढळू शकतात. त्याखालील थराला 'मध्यम महासागरी' थर म्हणतात. यात प्राण्यांना पुरेसा प्रकाश असला, तरी तो प्रकाशसंश्लेषणाला पुरेसा नसतो. याच्या खालील थरात थोडाच प्रकाश पोहोचतो व त्याला 'गंभीर महासागरी थर' म्हणतात. सर्वांत खालच्या थरात प्रकाश पोहोचू शकत नाही व त्याला 'वितलीय थर' म्हणतात.

ऋतुमान, अक्षांश व खोली यांनुसार जीवसृष्टीत बदल होतात. समशीतोष्ण भागांत वसंत ऋतूत अधिक प्रमाणात पोषक द्रव्ये खालून वर येतात व त्यामुळे वनस्पतिप्लवकांची जलद वाढ होते. उच्च अक्षांशांच्या पट्ट्यात (उदा., अटलांटिक व आर्क्टिक) विपुल जीव आढळतात; तर उष्ण कटिबंधात पोषक घटकांच्या कमतरतेमुळे वनस्पतिप्लवकांची वाढ कमी प्रमाणात होते; मात्र या भागात प्रकाश अधिक खोलीवर जाऊ शकत असल्याने वनस्पतिप्लवक अधिक खोलीवर आढळतात. वाढत्या खोलीनुसार जीवांचे प्रमाण कमी होत जाते. कारण सुप्रकाशित क्षेत्राखाली प्रकाशसंश्लेषण होत नाही. म्हणून सावकाशपणे वरून खाली जाणारी पोषक द्रव्ये व ऑक्सिजन यांवर त्यांची गुजराण होत असते व वाढत्या खोलीनुसार यांचे प्रमाण सामान्यतः घटत जाते.

महासागरात सर्वांत मोठ्या जीवांपासून (उदा., २९ मी. लांब निळा देवमासा व २१ मी. लांब समुद्रतृण–केल्प) ते अत्यंत सूक्ष्मजीवींपर्यंतचे (उदा., ०·००१ मिमी. लांब नॅनो म्हणजे बुटके प्लवक) सर्व प्रकारचे जीव आढळतात. या सर्वांचे खालील तीन गट पाडले जातात.

तलस्थ जीव : सामान्यतः किनाऱ्यापासून दूर असलेल्या समुद्रतळावर राहणारे जीव यात येतात. स्पंज, प्रवाळ यांच्यासारखे तळाला चिकटून राहणारे स्थानबद्ध; जड कवचाच्या खेकड्यांसारखे तळावर सरपटत वा रांगत जाणारे आणि बार्नेकलसारखे बीळ करून राहणारे प्राणी येथे आढळतात. समुद्रपुष्प, समुद्रनलिनी, ऑयस्टर, शेवंडे, क्रिनॉइड, क्लॅम, तारामीन इ. तलस्थ प्राणी होत. सामान्यपणे सुप्रकाशित अशा तळावरच वनस्पती आढळतात; मात्र या वनस्पती प्राण्यांच्या दृष्टीने विशेष उपयोगी नसतात.

तरणक : यांमध्ये मुक्तपणे चांगले पोहणारे, फिरणारे व स्थलांतर करणारे जीव येतात. सर्व प्रकारचे मासे, अष्टपाद, स्क्विड, देवमासे, सील, कासवे, सागरसिंह, वॉलरस, डॉल्फिन, झिंगे, समुद्रकाकडी वगैरे जीव या गटात येतात. यांपैकी बहुतेक जीव विशिष्ट प्रदेशांत व खोलीवर आढळतात. काही प्राण्यांना तरंगण्यासाठी व पोहण्यासाठी हवायुक्त फुग्याची मदत होत असते आणि त्यामुळे ते विशिष्ट खोलीवर आढळतात. माशांच्या शरीराची ठेवण विशिष्ट प्रकारची असल्याने त्यांना सहज व जलदपणे (उदा., बॅराकुडा ताशी सु. ४८ किमी. वेगाने) पोहता येते. काही मासे दीर्घ अंतर काटू शकतात (उदा., ईल व सामन हजारो किमी. जातात).

प्लवक : हे तरंगणारे सूक्ष्मजीव स्वतः किंचित हालचाल करू शकतात; मात्र ते भरती-ओहोटी, प्रवाह, वारे इत्यादींद्वारे इतरत्र वाहून नेले जातात. यांच्या वाढीसाठी सूर्यप्रकाश व पोषक द्रव्यांची गरज असल्याने मुख्यत्वे सुप्रकाशित तसेच कमी उष्ण भागात ते जोमाने वाढतात. महासागरी जीवसृष्टीचा हा सर्वांत महत्त्वाचा घटक असून कधीकधी प्लवकांमुळे जलराशी वेगळ्या ओळखता येतात. यांचे खालील दोन गट आहेत.

प्राणिप्लवक : यांमध्ये रेडिओलेरियन, कोपेपॉड, हायड्रोमेड्युसा, शरकृमी, यूफॉसियन तसेच विविध प्राण्यांचे डिंभ (अळ्या) व अंडी यांचा समावेश करतात. यांपैकी पुष्कळ प्राणी पारदर्शक असतात; तर इतर गुलाबी, निळसर व जांभळट अशा झगझगीत रंगछटांचे असतात. यांच्या शरीरात पाण्याचे प्रमाण जास्त असते. काही शरीरांतर्गत हवेच्या बुडबुड्यांमुळे तर इतर परांद्वारे तरंगतात. काही प्राणिप्लवकांचे दैनिक स्थलांतर होताना आढळते. म्हणजे दिवसा ते काहीशे मी. खोल जातात व रात्री पृष्ठभागी येतात.

वनस्पतिप्लवक : डायाटम हे सर्वाधिक महत्त्वाचे वनस्पतिप्लवक असून डायनोफ्लॅजेलेटा, कोकोलिथोफोर इत्यादींचा यात समावेश होतो. हे प्रकाशसंश्लेषणाद्वारे स्वतः अन्ननिर्मिती करतात. त्यामुळे त्यांना 'सागरी कुरण' म्हटले जाते. हे सुप्रकाशित पट्ट्यात (किनारी भागात १६ मी. तर भर समुद्रात सु. १५० मी.) खोलीपर्यंत आढळतात. सूर्यप्रकाश व पोषक द्रव्ये यांच्या अनुकूल परिस्थितीत यांची संख्या ३०० पट वाढू शकते व पर्यायाने इतर जीवांच्या संख्येतही वाढ होते.

वनस्पतिप्लवक हा सागरी जीवसृष्टीचा मूलाधार आहे. कारण येथील बहुतेक जीव प्रत्यक्षाप्रत्यक्षपणे यांच्यावर जगतात. प्राणिप्लवक व काही इतर प्राणी यांचे वनस्पतिप्लवक हे अन्न असते व प्राणिप्लवक व लहान जलचर प्राणी हे मोठ्यांचे भक्ष्य असते. जीवांची मृत शरीरे खाली जाताना त्यांवर इतर प्राणी जगतात. उरलेली मृत शरीरे तसेच प्राण्यांनी उत्सर्जित केलेली द्रव्ये यांचे सर्व खोलींवर सूक्ष्मजंतूंमार्फत विघटन होऊन पोषक द्रव्ये निर्माण होतात. ही व इतर तळावरील पोषक द्रव्ये अभिसरणाने वर आणली जातात आणि ती वनस्पतिप्लवकांना मिळतात. अशा तऱ्हेने महासागरातील अन्नसाखळी चालू असते. [→ प्लवक].

महासागराची भौतिक व रासायनिक वैशिष्ट्ये आणि जीवसृष्टी यांच्यात निकटचा संबंध असतो. उदा., पोषक द्रव्यांची वाटणी, प्लवकांचे प्रमाण व पर्यायाने जीवांची वाटणीही सामान्यपणे पाण्याच्या हालचालींशी निगडित असते. सर्वसाधारणपणे अभिसरण प्लवकांना फायदेशीर ठरते; परंतु प्रवाहाच्या मार्गात खूप बदल झाला (उदा., दक्षिण अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील एल् निनो प्रवाह), तर तेथील जीवसृष्टी मोठ्या प्रमाणात नष्ट होते. प्रवाहाच्या परिणामाने पाणी उसळून वर आल्यामुळे पोषक द्रव्याचा भरपूर व सतत पुरवठा होतो (उदा., पेरू प्रवाह) व तेथे भरपूर मासे जगू शकतात. उलट या उसळण्यामध्ये थोडा बदल झाल्यास तेथील अन्नपुरवठा घटून सागरी जीवांचीच नव्हे, तर त्यांच्यावर जगणाऱ्या पक्ष्यांचीही संख्या घटते. म्हणून अशा अल्प बदलांचा अभ्यासही महत्त्वाचा ठरतो.

महासागरी जैव पर्यावरण : महासागर हे पृथ्वीवरील सर्वांत मोठे व सर्वांत स्थिर जैव पर्यावरण आहे. याचा व्याप जमीन व गोडे पाणी यांच्या एकत्रित व्यापापेक्षा ३०० पट आहे. तसेच सागरी पाण्याच्या भौतिकीय व रासायनिक गुणधर्मांत मोठ्या प्रमाणावर बदल होत नाही. खोलीनुसार दाबात खूप फरक पडत असला, तरी विशिष्ट खोलीवर तो सापेक्षतः स्थिर असतो. अशा प्रकारे पर्यावरण म्हणून महासागर पुष्कळच स्थिर आहे.

मिश्रणाने ऑक्सिजन पाण्यात मिसळला जाण्यास, जास्तीत जास्त प्रकाशसंश्लेषण होण्यास व त्यामुळे उपलब्ध पोषक द्रव्यांचा कमाल वापर होण्यास सुप्रकाशित थरामधील परिस्थिती अनुकूल असते. महासागरातील जीवांची निर्मिती या थरावर अवलंबून असते. तसेच येथून खाली जाणाऱ्या जैव द्रव्यावर खालील भागातील पोषक द्रव्याचे प्रमाण अवलंबून असते.

फार पूर्वीच्या भूवैज्ञानिक काळात सागरी पाण्यात जीव नव्हते. या पाण्यातील खनिज घटकांचे (लवणांचे) प्रमाण जमिनीवरून

वाहून आणल्या गेलेल्या घटकांमुळे बदलत गेले. शेवटी जीवाचा विकास होण्यास अनुकूल असलेल्या पातळीपर्यंत लवणांचे प्रमाण वाढले आणि भौतिकीय परिस्थितीही अनुकूल झाली, असे अनुमान करण्यात येते. सूक्ष्मजंतू हे बहुधा पहिले प्रकाशसंश्लेषी जीव असावेत. मुक्त ऑक्सिजन नसलेल्या परिस्थितीत त्यांना मुक्त ऑक्सिजनाची निर्मिती न करता सल्फाइडांचे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* करता येणे शक्य होते. या परिस्थितीचा पुढील फायदा आहे. त्या मूळ सागरी पर्यावरणात अधिक खोलीवर आदिम जीव जगणे शक्य होते. उदा., कँब्रियन–पूर्व (म्हणजे सु. ६० कोटी वर्षांपूर्वीच्या अगोदरच्या काळातील) गाळातील निळ्या–हिरव्या शैवलांच्या अवशेषांवरून सापेक्षतः अधिक खोल थरांत ही सूक्ष्म शैवले चांगली विकसित झाल्याचे दिसून येते.

जीव अवतरण्यापूर्वीच समुद्राचे पाणी खारट झाले होते, असे मानतात. हल्लीच्या प्राण्यांचे सर्वसाधारण संघटन, त्यांच्या शरीरातील द्रव व समुद्राचे पाणी यांच्या रासायनिक संघटनांतील साम्य, त्यांचा जीवनेतिहास आणि पुराजीववैज्ञानिक संबंध यांवरून समुद्र हे प्राणिजीवनाचे मूळ पर्यावरण (जन्मस्थान) असल्याचे अनुमान करण्यात येते. पृथ्वीवर अजूनही सागरी प्राण्यांचे प्राबल्य आहे. सागरी पर्यावरणात नीच दर्जाच्या प्राण्यांमध्ये खूप विविधता आली व ती टिकून राहिली. उलट विरुद्ध टोकाचे अधिवास म्हणजे निवास क्षेत्रे असलेल्या जमिनीवरील प्राणी उच्च दर्जाचे असून त्यांच्यात विविधता कमी आढळते. [→ जीवविज्ञान, सागरी].

रासायनिक संघटन : सागरी पाणी हा एकजिनसी म्हणता येईल असा विद्राव (काही प्रमाणात मिश्रण) आहे. त्यात सु. ९६·५ टक्के पाणी असून त्यात अकार्बनी (लवणे) व कार्बनी पदार्थ तसेच काही वायू विरघळलेले असतात; शिवाय जैव व अजैव पदार्थांचे अतिसूक्ष्म कणही यात लोंबकळत असतात. पाण्यातील या घटकांनुसार त्याची गुणवैशिष्ट्ये ठरतात (उदा. अधिक लवणे असलेल्या पाण्याचे वि. गु. जास्त असते). नायट्रेटे, सिलिकेटे व फॉस्फेटे ही जीवांच्या दृष्टीने महत्त्वाची लवणे सागरी पाण्यात असून वनस्पतींना पोषक अशी लवणे त्यात कमी असतात.

विल्यम डिटमरने चॅलेंजर मोहिमेत निरनिराळ्या महासागरांतील पाण्याचे नमुने गोळा करून त्यांचे विश्लेषण केले (हे 'सत्तर नमुने' या नावाने ओळखले जातात). त्याने पाण्यातील आयनी (विद्युत्भारित अणू, रेणू वा अणुगट रूपातील) घटक ओळखले व त्यांची परस्परसापेक्ष प्रमाणे सर्वत्र थोड्याफार फरकाने तीच असल्याचेही दाखवून दिले.

विरघळलेले पदार्थ : यांत अकार्बनी व कार्बनी पदार्थ आणि वायू यांचा अंतर्भाव होतो.

अकार्बनी पदार्थ : विरघळलेली लवणे हे सागरी पाण्याचे वैशिष्ट्य आहे. समुद्रास येऊन मिळणाऱ्या नद्यांमार्फत जमिनीवरील लवणे समुद्रांत वाहून नेली जातात. त्यामुळे जमिनीवर आढळणारी बहुतेक मूलद्रव्ये सागरी पाण्यात आढळतात. काही मूलद्रव्ये प्रथम सागरी पाण्यातच आढळली आहेत. पाऊस, हिमवृष्टी, बाष्पीभवन, गोठण्याची क्रिया वगैरेंमुळे एकूण लवणांच्या प्रमाणात बदल होत असतात व त्यांचा उपयोग जलराशी ओळखण्यासाठी करतात; परंतु घटकांचे सापेक्ष प्रमाण स्थिर असल्याचे आढळते. सर्व महासागरांतील पाण्यात ५,००० अब्ज टन लवणे असावीत, असा अंदाज असून ही लवणे सुकवून वेगळी काढल्यास व सर्व भूपृष्ठावर एकसारखी पसरल्यास त्यांचा सु. ४५ मी. जाडीचा थर तयार होईल. या लवणांतील मूलद्रव्यांचे प्रमुख, गौण व लेशमात्र असे तीन गट पाडता येतात.

(अ) प्रमुख घटक : कोष्टक क्र. ४ मध्ये या आयनरूप घटकांचे १ किग्रॅ. पाण्यातील व एकूण लवणातील शेकडा प्रमाण दिले आहे. एकूण लवणांमधील या घटकांचा वाटा सु. ९९·९५ टक्के आहे; तर सोडियम व क्लोरीन यांचा वाटा ८५ टक्क्यांहून जास्त आहे. या घटकांपैकी बोरिक अम्लाचे प्रमाण वारंवार बदलते; तर बोरॉन व क्लोराइड यांचे परस्परप्रमाण जेथे ऑक्सिजनाचा विनिमय होतो, त्या भागात बदलत असते.

कोष्टक क्र. ४. समुद्राच्या पाण्यातील प्रमुख घटक

घटक	पाण्यातील प्रमाण (ग्रॅ./किग्रॅ.)	एकूण लवणांशी असलेले प्रमाण (शेकडा)
क्लोराइड (Cl^-)	१८·९८०	५५·०४४
सल्फेट (SO_4^{2-})	२·६४९	७·६८२
बायकार्बोनेट (HCO_3^-)	०·१४०	०·४०६
ब्रोमाइड (Br^-)	०·०६५	०·१८९
बोरिक अम्ल ($H_3BO_3^-$)	०·०२६	०·०७५
सोडियम (Na^+)	१०·५५६	३०·६१३
मॅग्नेशियम (Mg^{2+})	१·२७२	३·६८९
कॅल्शियम (Ca^{2+})	०·४००	१·१६०
पोटॅशियम (K^+)	०·३८०	१·१०२

(आ) गौण घटक : स्ट्राँशियम, सिलिकॉन, फ्ल्युओरीन, नायट्रोजन, आर्‌गॉन, लिथियम, फॉस्फरस, आयोडीन, ऑक्सिजन, यांशिवाय कार्बन डाय-ऑक्साइड तसेच नायट्रोजन, फॉस्फरस आणि सिलिकॉन यांपासून बनणारी पोषक द्रव्येही यांत समाविष्ट करतात. काही मूलद्रव्यांचे भूरासायनिक व जीववैज्ञानिक महत्त्व थोडक्यात खाली दिले आहे.

(१) ऑक्सिजन : हा अतिशय महत्त्वाचा घटक पाण्यात विरघळलेला किंवा अणुगटांत समाविष्ट झालेला असतो. हा वातावरणातून येतो अथवा प्रकाशसंश्लेषणाद्वारे निर्माण होतो. पाण्याच्या अभिसरणाने हा सर्वत्र नेला जातो व जवळजवळ सर्व ठिकाणी जैव क्रियांमध्ये तो वापरला जातो. मात्र काळ्या समुद्रासारख्या काही भागात ऑक्सिजन आढळत नाही; अशा ठिकाणी अनॉक्सिजीवी म्हणजे ऑक्सिजनाशिवाय जगणारे सूक्ष्मजंतू आढळतात. जेथे ऑक्सिजनाचे उत्पादन व खर्च ही समसमान असतात, ती संतुलन खोली १ ते १०० मी. असते. पृष्ठभागी मिळणारा प्रकाश, पाण्याची पारदर्शकता व वनस्पतींची विपुलता यांच्यावर ही खोली अवलंबून असते.

(२) नायट्रोजन : हा अनेकविध रूपांत आढळतो. काही विशिष्ट अपवादात्मक परिस्थिती वगळता याची इतर मूलद्रव्यांशी विक्रिया होत नसल्याने याच्या प्रमाणात फारसा बदल होत नाही. तळाजवळील सूक्ष्मजंतू वगळता सागरी जीवांच्या दृष्टीने नायट्रोजन महत्त्वाचा नाही. तथापि याची विविध संयुगे जीववैज्ञानिक दृष्ट्या अत्यंत महत्त्वाची असून त्यांची संहती (प्रमाण) स्थळ, काळ व खोली यांच्यानुसार बदलत असते. जैव प्रक्रियांत नायट्रेट हा नायट्रोजनाचा अंतिम घटक असून १५० मी.पेक्षा खोल भागात तो विपुल आढळतो. नायट्रेटाचे प्रमाण पृष्ठानजिक दर लिटरमध्ये १ मायक्रोग्रॅमपासून ते खोल भागात ६०० मायक्रोग्रॅमपर्यंत बदलत असल्याचे दिसते (मायक्रोग्रॅम म्हणजे एक दशलक्षांश ग्रॅम). आतापर्यंत तपासलेल्या प्राण्यांच्या सर्व नमुन्यांत नायट्रोजनाची संयुगे आढळली आहेत. नायट्राइट व अमोनिया यांचे प्रमाण मध्य अक्षांशांच्या प्रदेशातील पाण्याच्या

मधल्या थरांमध्ये जास्तीत जास्त असल्याचे आढळले आहे. नायट्राइटाचे पाण्यातील प्रमाण जैव प्रक्रियांनुसार बदलत असून ते दर लिटरमध्ये ५० मायक्रोग्रॅमपर्यंत असल्याचे दिसून येते. अमोनियाची वाटणीही याच गोष्टींवर अवलंबून असून त्याचे प्रमाण दर लिटरमध्ये ७५ मायक्रोग्रॅमपर्यंत असल्याचे दिसते.

(३) सिलिकॉन : याचे प्रमाण सागरपृष्ठाशी दहा लाख भागांत ०·०२–३ भागांपासून ते ५–१० भागांपर्यंत आणि खोल पाण्यात ३०–३५ भागांपर्यंत असते. जमिनीवरून मोठ्या प्रमाणावर येणाऱ्या सिलिकॉनाची सागरातील वाहतूक अत्यंत जलद होते; परंतु हे सिलिकाचक्र पूर्णतया समजलेले नाही. नायट्रेटे व फॉस्फेटे यांच्या तुलनेने पाण्याच्या पृष्ठभागातील सिलिकेच्या प्रमाणात अधिक बदल होत असतात.

(४) फॉस्फरस : हा आयनांच्या मिश्रणाच्या रूपात आढळतो. यातील बराच भाग पृष्ठभागी जैव फॉस्फरसाच्या रूपात आढळतो; खोल पाण्यात जैव फॉस्फरसयुक्त लिपिडे आढळली आहेत. खोल पाण्यात फॉस्फरसाचे प्रमाण वाढत जाते. जेथे ऑक्सिजनाचे प्रमाण कमी असते, तेथे फॉस्फरसाचे प्रमाण जास्त आढळते. हिंदी व पॅसिफिक महासागरांत याचे प्रमाण अटलांटिकपेक्षा दुप्पट आढळले असून खोल जागी होणाऱ्या पाण्याच्या अभिसरणातील फरक हे याचे मुख्य कारण असावे.

(५) आर्‌गॉन : अक्रिय वायूंपैकी आर्‌गॉन हा समुद्राच्या पाण्यात विपुल प्रमाणात आढळतो. इतर वायूंचे पाण्यातील स्थैर्य मापन करण्यासाठी मानक म्हणून याचा उपयोग करतात.

(६) स्ट्रॉंशियम : हा अक्षय्य घटक मानला जातो. गेल्या काही वर्षांतील किरणोत्सर्गी क्षयामुळे याचे प्रदूषण झाले असल्याने याच्या संहतीविषयी बऱ्याच ठिकाणी संशोधन चालू आहे. याच्या काही गुणधर्मांमुळे किरणोत्सर्गी संदूषणाचा अत्यंत विवेचक निर्देशक म्हणून याची गणना होते. निरनिराळ्या सागरी प्राण्यांच्या कवचातील व त्यांच्या सभोवतालच्या पाण्यातील कॅल्शियम व स्ट्रॉंशियम यांची गुणोत्तरे एकमेकांशी निगडित असल्याने स्ट्रॉंशियमाच्या अभ्यासाला महत्त्व आले आहे.

(७) आयोडीन : सागराच्या पाण्यात हे मूलद्रव्य IO_3^- या आयनाच्या रूपात आढळले पाहिजे, अशी अपेक्षा होती. मात्र पाण्यात I_3^- या आयनरूपातच आयोडीन मुख्यत्वे आढळते. सागरी प्राणी व वनस्पती आयोडिनाचा क्षपित रूपात संयुगांमध्ये वापर करीत असल्याने असे आढळत असावे. समुद्रतृणांच्या दृष्टीने आयोडीन महत्त्वाचे आहे.

(८) कार्बन डाय-ऑक्साइड : पाणी व कार्बन डाय-ऑक्साइड यांच्यापासून सूर्यप्रकाशाच्या साहाय्याने हिरव्या वनस्पती अधिक ऊर्जायुक्त कार्बनी संयुगे बनवितात. त्यांच्यापासून वनस्पतींना व प्राण्यांना प्रत्यक्षाप्रत्यक्षपणे जीवनास उपयुक्त अशी रासायनिक ऊर्जा मिळते. याचाच दुसरा परिणाम म्हणजे ऑक्सिजनाची निर्मिती होऊन जीवांचे श्वसन आणि कार्बनी व अकार्बनी संयुगांच्या ज्वलनास त्याचा उपयोग होतो. कार्बन डाय-ऑक्साइड पाण्यात शोषित अवस्थेत किंवा बायकार्बोनेटांमध्ये मुबलक प्रमाणात असून त्याचा तुटवडा कधीच पडत नाही.

(इ) लेशमात्र मूलद्रव्ये : कोष्टक क्र. ५ मध्ये लेशमात्र मूलद्रव्ये व त्यांची संहती दिली आहे. जीवरासायनिक व भूरासायनिक प्रक्रियांमध्ये हे घटक महत्त्वाचे आहेत. मात्र त्यांची संहती व रासायनिक स्वरूप यांविषयी स्पष्ट कल्पना आलेली नाही. कारण यांपैकी अनेकांची संहती केवळ एकाच अथवा थोड्याच नमुन्यांची तपासणी करून ठरविण्यात आलेली आहे. शिवाय फेरतपासणीच्या प्रयत्नात संहती अनेक पटींनी बदलल्याचे दिसून आले. विश्लेषणाच्या पद्धतींच्या मर्यादा व वारंवार होणारे संदूषण कसे टाळावे हे माहीत नसल्याने असे होत असावे. नवनवीन विश्लेषण पद्धती व तंत्रे वापरून यावर उपाय शोधण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. काही लेशमात्र मूलद्रव्ये जीवांच्या दृष्टीने (उदा., खेकड्यांच्या रक्तातील तांबे) महत्त्वाची असल्याचे दिसून आले आहे.

सागरी पाण्यात रेडियम, युरेनियम, थोरियम, प्रोटॅक्टिनियम, रेडॉन इ. किरणोत्सर्गी मूलद्रव्येही आढळली आहेत. यांपैकी किरणोत्सर्गी पोटॅशियम हा महासागरातील किरणोत्सर्गाचा सर्वांत मोठा उद्‌गम आहे; तर कार्बन १४ व हायड्रोजन ३ हे किरणोत्सर्गी समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) महासागरातील खोलवर असलेल्या जलराशींचे वय ठरविण्याच्या दृष्टीने उपयुक्त आहेत.

कोष्टक क्र. ५. लेशमात्र मूलद्रव्ये व त्यांची संहती

मूलद्रव्य	संहती (मायक्रोग्रॅम/लिटर)	मूलद्रव्ये	संहती (मायक्रोग्रॅम/लिटर)
हीलियम	०·००५	बेरिलियम	०·०००५
कार्बन	५६०	निऑन	०·१
ॲल्युमिनियम	१–१०	स्कँडियम	०·०४
टिटॅनियम	०·०२	व्हॅनेडियम	२
क्रोमियम	०·१३–०·२५	मँगॅनीज	०·१–८
लोह	१·७–१५०	कोबाल्ट	०·२–०·७
निकेल	२	तांबे	०·५–३·५
जस्त	१·५–१०	गॅलियम	०·००७–०·०३
जर्मेनियम	०·०७	आर्सेनिक	३
सिलेनियम	४–६	क्रिप्टॉन	०·३
रुबिडियम	१२०	इट्रियम	०·३
निओबियम	०·०१–०·०२	मॉलिब्डेनम	४–१२
चांदी	०·१०५	कॅडमियम	०·११
कथिल	०·३	अँटिमनी	०·५
झेनॉन	०·१	सिझियम	०·५
बेरियम	१०–६३	लँथॅनम	०·४
सिरियम	०·४	टंगस्टन	०·१२
सोने	०·०१५–०·४	पारा	०·१५–०·२७
शिसे	०·६–१·५	बिस्मथ	०·०२

वायू : काही वायूंची माहिती गौण घटकांत संयुगांच्या संदर्भात या आधी आलेली आहे. महासागराचे पृष्ठ सतत वातावरणाच्या संपर्कात असते. त्यामुळे पाण्यात वायू विरघळलेले आढळतात. वायूंची विद्राव्यता (विरघळण्याचे प्रमाण), ते ज्या रासायनिक वा जीवरासायनिक विक्रियेत सहभागी असतात ती विक्रिया, तसेच पाण्याची लवणता व तापमान यांनुसार वायूचे पाण्यातील प्रमाण ठरते. वायूंच्या विद्राव्यतेत फार फरक असतात (उदा., ऑक्सिजनाची विद्राव्यता नायट्रोजन व कार्बन डाय-ऑक्साइड यांच्या विद्राव्यतेपेक्षा बरीच जास्त आहे) व विद्राव्यता तापमानानुसार बदलते. संपृक्त अशा पाण्यातील वायूंचे प्रमाण त्यांच्या वातावरणातील प्रमाणापेक्षा भिन्न असते.

ऑक्सिजन व कार्बन डाय-ऑक्साइड हे वायू जीवांच्या दृष्टीने महत्त्वाचे असून ते थंड पाण्यात अधिक प्रमाणात आढळतात. म्हणून उच्च अक्षवृत्तीय पट्ट्यात व थंड प्रवाहात विपुल जीव आढळतात. कार्बन डाय-ऑक्साइड पाण्यात विरघळून कार्बनिक अम्ल बनते व यापासून विशेषतः कॅल्शियम व मॅग्नेशियम यांची कार्बोनेटे तयार होतात.

जैव द्रव्ये : सागरी पाण्यातील जैव घटकांचे विरघळलेले (विद्रुत) व लोंबकळत असणारे सूक्ष्मकण (विविक्त) असे दोन वर्ग करता येतात. ०·४५ मायक्रॉनच्या (मायक्रॉन म्हणजे मिलिमीटरचा हजारावा भाग) सहस्रछिद्रयुक्त छानकातून (गाळणीतून) पलीकडे जाऊ शकणाऱ्या द्रव्याला विद्रुत व तिच्यात अडकणाऱ्या द्रव्याला विविक्त म्हणतात. मृत जीवांचे विघटन होऊन अशी द्रव्ये समुद्राच्या पाण्यात येत असतात वा निर्माण होतात. १ लिटर पाण्यात ०·२ ते २·५ मिग्रॅ. जैव कार्बन असू शकतो.

पाण्याची रासायनिक उत्क्रांती : बहुधा आद्य वातावरणातील वाफेचे पाणी होऊन काही प्रमाणात पृथ्वीवरचे आधीचे जलावरण बनले असावे. म्हणून या पाण्याचा इतिहास आद्य वातावरणाच्या इतिहासाशी निगडित आहे. खडकांचे विघटन व वातावरणक्रिया यांद्वारे भूकवचातून महासागरात आलेल्या पाण्याचे प्रमाण क्षुल्लक (१ टक्क्याहून कमी) असावे. मुख्यत्वे गाभा व प्रावरण यांमधून बाहेर पडलेल्या बाष्पनशील द्रव्यांपासून महासागरातील पाणी निर्माण झाले आहे, असे मानतात. ज्वालामुखी व उन्हाळी यांतून ही बाष्पनशील द्रव्ये बाहेर पडली असावीत. वाफेपासून बनलेले आधीचे पाणी मुख्या बंदिस्त द्रोणीमध्ये साचले असावे. त्या वेळी कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण जास्त असल्याने हे आद्य समुद्र पुष्कळ अम्लधर्मी असावेत. अम्लीय पाण्याची त्याच्या संपर्कात येणाऱ्या खडकांवर जलदपणे विक्रिया होत असल्याने थोड्याच वेळात अशा पाण्यात जास्त प्रमाणात विरघळणारी द्रव्ये आली असावीत. परिणामी तेव्हा कार्बोनेट आणि बायकार्बोनेट हे पाण्यातील प्रमुख ऋणभारित आयन असावेत; आताच्याप्रमाणे क्लोरीन हा प्रमुख आयन नसावा. १·८ अब्ज वर्षांपूर्वीच्या गाळाच्या खडकावरून तेव्हाही वातावरणात ऑक्सिजनाचे प्रमाण कमी होते; असे सूचित होते. नंतर ते वाफेच्या प्रकाशविघटनाने (प्रकाशाच्या ऊर्जेने पाण्याचे हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांच्यात विघटन होण्याच्या क्रियेने) वाढत गेले व आधीचा बराच ऑक्सिजन मिथेन, अमोनिया, ग्रॅफाइट, लोह वगैरेंच्या ऑक्सिडीभवनासाठी खर्च झाला असावा. तथापि २·५ ते १ अब्ज वर्षांपूर्वीच्या काळात ऑक्सिजनाचे प्रमाण जीवन सुरू होण्याला अनुकूल अशा पातळीपर्यंत वाढले असावे. जसजसे जैव क्रियांचे प्रमाण वाढत गेले तसतशी कार्बन डाय-ऑक्साइडाचा खप आणि ऑक्सिजनाची निर्मिती यांच्यात जलदपणे वाढ होत गेली आणि या संपूर्ण काळात वाफेपासून बनलेले पाणी आद्य समुद्रात साचत राहिले. नंतर हे समुद्र एकमेकांत मिसळले जाऊन महासागर निर्माण झाले असावेत. पाणी व वातावरण यांच्यातील कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण घटत गेल्याने पाण्यात विरघळलेल्या स्थितीत असलेले कॅल्शियम कार्बोनेट साक्याच्या रूपात त्यापासून अलग झाले आणि ते साचत जाऊन चुनखडक बनले असावेत. या क्रियेला जैव क्रियांचीही मदत झाली असावी. यानुसार प्रत्यक्षात या काळातील खडक मोठ्या प्रमाणावर चुनखडक असल्याचे दिसून आले आहे. अशा प्रकारे या काळात पाण्यातील कार्बोनेट व बायकार्बोनेट या आयनांचे प्रमाण घटले. परिणामी क्लोरीन हा त्यातील प्रमुख आयन झाला व समुद्राच्या पाण्याचे संघटन बहुधा जवळजवळ आजच्यासारखे झाले असावे.

महासागराच्या उत्पत्तीच्या वेळी त्यातील पाणी गोडे होते असे मानले, तर त्याला खारटपणा येण्यास केव्हा सुरुवात झाली ? लवणता कशी वाढत गेली ? इ. प्रश्न उभे राहतात व त्यांच्याविषयीचा विचार रासायनिक उत्क्रांतीत केला जातो. हा विषय विविध कारणांनी गुंतागुंतीचा बनलेला असून त्याविषयीच्या कल्पना अजून स्पष्ट झालेल्या नाहीत.

महासागर व मानव : पृथ्वीवरील जीव महासागरात निर्माण झाल्याचे आता मान्य करण्यात येते व पृथ्वीवरील जीवसृष्टी टिकवून ठेवण्यात महासागराचा वाटा मोठा आहे. महासागरात उष्णतेचा प्रचंड साठा असतो. त्यामुळे महासागर नसते, तर पृथ्वीवरील हवामान मंगळाप्रमाणे दिवसा अतिउष्ण व रात्री अतिथंड होऊन सध्याची जीवसृष्टी जगू शकली नसती.

महासागराचे महत्त्व माणसाला प्राचीन काळापासून माहीत असून त्याने महासागराचा विविध प्रकारे उपयोग करून घेतला आहे. मानवाच्या दृष्टीने महासागर हा नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा न संपणारा साठा आहे. त्यापासून अन्नपदार्थ, खनिजसंपत्ती, मोलाचे रासायनिक व जैव पदार्थ वगैरे अनेक गोष्टी माणसाला मिळतात. जलवाहतूक हा सर्वांत स्वस्त वाहतुकीचा मार्ग महासागरामुळे उपलब्ध झाला असून किनारी प्रदेश हे माणसाच्या करमणुकीची महत्त्वाची ठिकाणे बनली आहेत. अनेक प्रकारच्या टाकाऊ पदार्थांची, वस्तूंची विल्हेवाट लावण्यासाठी व संदेशवहनासाठीही त्याचा उपयोग होतो. औद्योगिक क्रांतीमुळे महासागराचे मानवी जीवनातील महत्त्व वाढले व त्याचे नवनवीन उपयोग करून घेण्यात येऊ लागले. वाढत्या लोकसंख्येला व उद्योगधंद्यांना लागणारी प्रथिने, खनिजे, रसायने, ऊर्जा वगैरेंचा एक संभाव्य प्रमुख साठा म्हणून महासागराकडे पाहिले जात आहे. एवढेच नव्हे तर राहण्यासाठी महासागराचा वापर कसा करून घेता येईल, याचाही शास्त्रज्ञ विचार करू लागले आहेत. महासागराची भौगोलिक वाटणी, उष्णता धारणक्षमता व त्यातील अभिसरण यांच्याद्वारे पृथ्वीवरील मोठ्या क्षेत्रांचे हवामान ठरत असते. अर्थात महासागराचे काही तोटेही आहेत. त्यामुळे मोठ्या प्रमाणावर मानवी जीविताचे व संपत्तीचे नुकसान होते व मानव त्याचा युद्धक्षेत्र म्हणून वापर करून त्यात भर टाकीत असतो. मात्र महासागरविज्ञानाने मिळणारी माहिती फायदे वाढविण्यासाठी व धोके टाळण्यासाठी वा कमी करण्यासाठी उपयुक्त ठरू शकते. महासागराचे काही प्रचलित व संभाव्य फायदे आणि तोटे पुढीलप्रमाणे आहेत.

जैव संपत्ती : यामध्ये मासेमारी महत्त्वाची आहे. मासेमारीत माशांशिवाय व्हेल, सील, स्पंज, पोवळे, कोळंबी, कालवे (मोती), कवचधारी व मृदुकाय प्राणी इ. विविध प्रकारचे जलचर मांस, तेले, पशुखाद्य, फर, कातडी, मोती, प्रवाळ, स्पंज इ. मिळविण्यासाठी पकडण्यात येतात. दरवर्षी जगात ७ ते ८ कोटी टन जलचर पकडले जातात. त्यांच्या उत्पादनवाढीसाठी मासेमारीचे तंत्र व पद्धती तसेच जहाजावर माशांवर करण्यात येणाऱ्या प्रक्रिया व संस्करण, बंदरातील सोयी (उदा., चढउतार करण्याच्या) इत्यादींमध्ये सुधारणा होणे आवश्यक आहे. काही वेळा वाढत्या मासेमारीमुळे माशांच्या काही जातींचा संहार होऊन मत्स्योत्पादन घटते. यावर उपाय म्हणून मत्स्यसंवर्धन वा मत्स्य-शेती करणे फायद्याचे ठरते, असे दिसून आले आहे. उदा., जपानमध्ये ऑयस्टरांचे संवर्धन पूर्वीपासून करण्यात येते; तर खंडफळीवर मासे व खाद्य वनस्पती यांची पिके घेण्याची पद्धतीही तेथे विकसित केली आहे. प्लवक व प्लवकांसाठी लागणारी पोषक द्रव्ये आणणारे प्रवाह, समुद्रतळाची स्थिती, पाण्याचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म इत्यादींवर मत्स्योत्पादन अवलंबून असते. अशा माहितीचा वापर करून मासेमारीचे योग्य क्षेत्र निवडण्यास व त्याद्वारे मासेमारीचे क्षेत्र वाढविता येण्यास मदत होऊ शकेल. माशांच्या सवयींच्या अभ्यासाद्वारे त्यांना पकडण्याच्या पद्धतींत (उदा., जाळे, आमिष, सापळे इ.) सुधारणा करता येतात. माशांची जीववैज्ञानिक माहिती, अन्नाची आवड, शत्रू, समुद्राच्या परिस्थितीत होणारे हंगामी आणि दीर्घकालीन बदल यांविषयीच्या माहितीच्या आधारे व्यवस्थापनात

सुधारणा करता येतात व संभाव्य नासाडी टाळता येते. तसेच अल्प प्रमाणातील मूलद्रव्यांचे जलचरांवर होणारे परिणाम माहीत असतील, तर प्रदूषणाच्या विपरीत परिणामांच्या बाबतीत त्यांचा उपयोग करता येऊ शकेल.

सामान्यपणे अँकोव्ही, हेरिंग, कॉड, पोलॉक, हॅडॉक, हॅलिबट, विल्चर्ड, ट्यूना, सामन इ. ठराविक मासे व झिंगे, कोळंबी, स्किड, क्लॅम, ऑयस्टर, शेवंडे, व्हेल इ. विशिष्ट जलचर पकडण्यात येतात. त्यामुळे मासेमारीवर मर्यादा पडतात. अंटार्क्टिका खंडालगतच्या समुद्रात विपुल प्रमाणात आढळणाऱ्या क्रिल नावाच्या छोट्या चिंगाट्यांपासून मोठ्या प्रमाणावर अन्नपदार्थ, तेल व पशुखाद्य बनविता येणे शक्य आहे. तसेच सर्व जलचरांपासून प्रथिने मिळवूनही या समस्येवर मात करता येऊ शकेल. कारण प्रथिनांची साठवण, वाहतूक व वापर अत्यंत कार्यक्षमतेने करता येऊ शकेल.

कृत्रिम अन्नपुरवठ्याची सोय करून हव्या त्या ठिकाणी मासे आणता येऊ शकतात. याकरिता विपुल प्रमाणात पोषक द्रव्ये असणारा तळालगतचा थर आणि विपुल जीव असणारा वरचा थर यांचे मिश्रण करणेही पुरेसे ठरते. नैसर्गिक रीत्या जेथे असे मिश्रण होते (उदा., पेरूचा किनारा), तेथे विपुल मासे आढळतात. अशाच तऱ्हेने आपल्याला सोयीच्या ठिकाणी कृत्रिम रीतीने पाण्याचा तळालगतचा थर उफाळून वर येण्यास चालना देता आली, तर असे मिश्रण करता येऊ शकेल व माशांचे प्रमाण वाढविता येईल. काही जीवांपासून विषद्रव्ये व औषधिद्रव्ये मिळविण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

सागरी तृणांचा उपयोग अन्नपदार्थ, आयोडीन, पोटॅश व सोडा हे पदार्थ मिळविण्यासाठी होतो; तर इतर काहींचा औषधिद्रव्ये, आइसक्रीम, गोळ्या (कँडी), जेली, सौंदर्यप्रसाधने वगैरेंत उपयोग होतो आणि चीनमध्ये काहींचा खत म्हणून वापर करतात. काही तृणांपासून पशुखाद्यही बनविता येऊ शकेल.

काही विशिष्ट प्रकारचे सागरी प्राणी व वनस्पती त्यांच्या ऊतकांत ठराविक मूलद्रव्ये साठवून त्यांचे जणू एकत्रीकरणच करतात; त्यांच्यापासून ही मूलद्रव्ये मिळविण्याच्या नवीन पद्धती विकसित करता येऊ शकतील. शिवाय काही सूक्ष्मजीव सागरी पाण्यातील ठराविक धातूंचे एकत्रीकरण करीत असतात. अशा सूक्ष्मजीवांची हेतुपूर्वक वाढ करून पाण्यातील अत्यल्प प्रमाणातील धातू मिळविण्यासाठी त्यांचा उपयोग करून घेता येण्यासारखा आहे.

खनिज संपत्ती : नद्या, समुद्रतळावरील झरे, ज्वालामुखी उद्रेक तसेच वारा, लाटा इत्यादींच्या द्वारे महासागरात खनिजांची भर पडत असते. त्यामुळे जमिनीवरील बहुतेक सर्व खनिजे महासागरात आढळतात. काही खनिजे किनाऱ्यालगत साचतात, तर काहींचे फायदेशीर प्लेसर निक्षेप बनतात. पाण्यात विरघळलेले द्रव्य सर्व महासागरांत विखुरले जाऊन निरनिराळ्या पर्यावरणांत (उदा., किनारे, पाणी, खंडफळी, समुद्रतळावरील घट्ट खडक व सागरी गाळ) त्यांचे साठे निर्माण होतात. १९७० नंतर खोल सागरी तळावरही प्रचंड विस्ताराचे खनिज साठे आढळले आहेत. पाण्यातील अत्यल्प प्रमाणातील मूलद्रव्ये (उदा., १ टन पाण्यात ६ मिग्रॅ. सोने असते) मिळविण्याच्या फायदेशीर पद्धती शोधून काढल्या, तर खनिजसंपत्तीचा कायमचा साठा उपलब्ध होऊ शकेल.

किनारे व पुळणी : कठीण खनिजांची झीज कमी प्रमाणात होते. लाटांमुळे व गुरुत्वामुळे घनतेनुसार खनिजांच्या कणांचे वर्गीकरण व एकत्रीकरण होत असते. यांतून किनारी भागात खनिजांचे साठे निर्माण होतात. अशा तऱ्हेने बनलेले पुढील साठे महत्त्वाचे आहेत : दक्षिण आफ्रिकेच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील हिरे, थायलंड आणि इंडोनेशिया यांच्या किनाऱ्यावरील कथिलाची खनिजे, अलास्कातील नोम खाडीतील आणि ऑरेगन किनाऱ्यावरील सोन्याचे कण, फिनलंडचे आखात व जपान यांच्या किनाऱ्यावरील हेमॅटाइट व मॅग्नेटाइट; जपान, इंग्लंड, भारत (केरळ, सिंधुदुर्ग, रत्नागिरी), श्रीलंका, ऑस्ट्रेलिया व ब्राझील यांच्या किनाऱ्यावरील मोनॅझाइट, इल्मेनाइट व रूटाइल; अलास्का व ऑरेगन किनाऱ्यावरील प्लॅटिनम व क्रोमाइट इत्यादी.

समुद्राचे पाणी : पाण्यापासून मुख्यत्वे मीठ (सोडियम क्लोराइड) आणि थोड्या प्रमाणात मॅग्नेशियम व ब्रोमीनही मिळविण्यात येतात. अणुभंजनाचा यशस्वीपणे विकास झाला, तर या पाण्यापासून ड्युटेरियम मोठ्या प्रमाणात मिळविता येऊ शकेल.

जेथे गोड्या पाण्याची टंचाई आहे व जेथे खाऱ्या पाण्यापासून गोडे पाणी मिळविणे (निर्लवणीकरण) परवडते, अशाच भागांत निर्लवणीकरण संयंत्रे उभारण्यात आली आहेत (उदा., मध्यपूर्वेतील देश, हाँगकाँग, क्यूबा). अशी शेकडो संयंत्रे जगभर उभारण्यात आली असून त्यांच्याद्वारे दररोज सु. ४ कोटी लिटर गोडे पाणी मिळविण्यात येते. सध्या मुख्यत्वे बाष्पीभवन व संघनन (वाफ थंड करून पाणी होऊ देणे) या क्रियाच गोडे पाणी मिळविण्यासाठी वापरतात. हे तंत्र सोपे असले, तरी त्यावर आधारलेले उच्च कार्यक्षमतेचे संयंत्र उभारणे अवघड असते. म्हणून अशा फायदेशीर पद्धतींचा शोध घेण्यात येत आहे. भावी काळात समुद्रापासून गोडे पाणी मिळविण्याचे महत्त्व वाढत जाण्याची शक्यता आहे. अशा पाण्याच्या निर्मितीचा (उदा., अणुऊर्जा वापरून) व वाहतुकीचा खर्च पुरेसा कमी झाला, तर घरगुती व औद्योगिक वापरासाठीच नव्हे तर शेतीसाठीही हे गोडे पाणी वापरता येऊ शकेल.

खंडफळीवरील निक्षेप : कमी झिजणारी, जड खनिजे गुरुत्वामुळे एकत्र गोळा होऊन प्लेसर निक्षेप तयार होतात. प्लाइस्टोसीन काळातील हिमयुगात (सु. २·५ लाख ते ११ हजार वर्षांपूर्वीच्या काळात) समुद्राची पातळी पुष्कळच खाली गेली होती. एकापाठोपाठ थंड व उबदार हवामानांचे काळ अशी हिमयुगाची चक्रे होऊन गेल्याने सध्याच्या समुद्रपातळीच्या खालील व वरच्या पातळींवर असणारे अनेक किनारे निर्माण झाले. समुद्रपातळी आतापेक्षा खालील पातळीवर असताना आताच्या नद्यांची पात्रे, अधिक आतपर्यंत गेली होती व त्यांत प्लेसर निक्षेप साचले. ही पात्रे, किनारे व त्यांतील निक्षेप पाण्याखाली व कधीकधी गाळाखालीही आढळतात. त्यांच्यापासून खनिजे मिळविता येऊ शकतील.

गाळ उपसणी यंत्राने समुद्रातून काढलेली वाळू, रेती व गोटे रस्त्याचे भराव, बांधकाम वगैरेंसाठी वापरण्यात येतात. तसेच मेक्सिकोच्या आखातातील लवणी घुमटातून गंधक मिळविण्यात येते, तर अनेक देशांच्या किनाऱ्यांलगत (उदा., कॅलिफोर्नियाचा किनारा) खंडफळीवर आढळणारे फॉस्फोराइट मिळवितात. फॉस्फोराइटाचे हे साठे पुष्कळच मोठे असून त्यांचा वापर खते तयार करण्यासाठी व फॉस्फरस मिळविण्यासाठी करतात.

खंडफळीच्या भागातील खनिज तेल व नैसर्गिक वायूचे साठे ही एक अतिशय महत्त्वाची खनिज संपत्ती आहे. १९५९ च्या सुमारास या खनिज तेलाचे उत्पादन क्षुल्लक होते. मात्र १९७० च्या सुमारास जागतिक उत्पादनापैकी १६ टक्के (दिवसाला ६० लाख पिपे) खनिज तेल या साठ्यांतून मिळत होते. तेव्हा ६० ठिकाणी ३०० पेक्षा अधिक फलाट खनिज तेल काढण्यासाठी वापरण्यात येत होते. १९८२ साली हे उत्पादन ३५ टक्क्यांपर्यंत (दिवसाला २·३ कोटी पिपे) वाढण्याची अपेक्षा होती. सध्या भारत (बॉम्बे हाय), उत्तर समुद्र, अलास्का,

इराणचे व मेक्सिकोचे आखात, कॅलिफोर्नियाचा किनारा इ. भागांत खनिज तेल काढण्यात येत आहे.

खनिज तेल व नैसर्गिक वायू खंडफळीच्या भागातच आढळतात, अशी आतापर्यंतची समजूत होती. तथापि मेक्सिकोच्या आखातामध्ये सु. ३ ते ४ हजार मी. खोलीवर खनिज तेल आढळलेले आहे. त्यामुळे खंडान्त उतार व लगतचा खोल तळ यांवरही खनिज तेल मिळण्याची शक्यता वाढली आहे.

खोल तळावरील खनिज निक्षेप : सुमारे ८५ टक्के समुद्रतळ खोल असून त्यावरील खनिजांचे प्रचंड साठे फायदेशीर ठरू शकतील. कारण बहुधा त्यांच्यात खनिजांचे एकत्रीकरण चांगले झालेले आढळते. यांपैकी ऊझे, लाल मृत्तिका व मँगॅनीज गोटे महत्त्वाचे होत. कॅल्शियम कार्बोनेटयुक्त ऊझांनी तळाचा सु. ३६ टक्के (१३ कोटी चौ. किमी.) भाग व्यापला असून ते सु. १० लाख अब्ज टन असावे. याचा चुनखडक व चुनखडी यांच्याऐवजी, तर पोर्टलँड सिमेंटसारखे संघटन असणाऱ्या ग्लोबिजेरिना ऊझाचा सिमेंटनिर्मितीसाठी उपयोग होऊ शकेल. डायाटमी व रेडिओलॅरियन या सिलिकामय ऊझांनी तळाचा सु. १० टक्के (३.६ कोटी चौ. किमी.) भाग व्यापला असून त्याचा ध्वनीचे व उष्णतेचे निरोधन, वजनाला हलके सिमेंट, गाळणी, अपघर्षक व जमीन सुधारणा यांसाठी उपयोग होऊ शकेल. १०.४ कोटी चौ. किमी. तळावरील मृत्तिकेचा (विशेषतः लाल मृत्तिका) मृत्तिका उद्योगात आणि विविध धातू (उदा., ॲल्युमिनियम, तांबे, निकेल, कोबाल्ट, मँगॅनीज) मिळविण्यासाठी उपयोग होऊ शकेल.

सामान्यपणे १२ ते २० उ. अक्षांशांच्या पट्ट्यात उष्ण झऱ्यांचा दक्षिणोत्तर पट्टा आढळतो (उदा., मेअरिॲना कमान, तांबडा समुद्र इ.). त्यांच्या पाण्यात सल्फर डाय-ऑक्साइड व जैव पदार्थ तसेच तेथील गाळांत तांबे, शिसे, कथिल इ. महत्त्वाचे धातू आढळले आहेत. त्यामुळे त्यांचा तपशीलवार अभ्यास करण्यात येत आहे. तांबड्या समुद्रामध्ये गरम, लवणी पाणी असलेल्या द्रोणींमध्ये विपुल प्रमाणात धातू असलेले गाळ आहेत व हे भूपृष्ठावरचे सर्वांत मोठे साठे ठरू शकतील. यांपैकी सर्वांत मोठ्या (अटलँटिस-२ खात) द्रोणीतील साठे उच्च दर्जाचे आहेत. ही द्रोणी सूदान व अरबस्तान यांच्या दरम्यान सु. २,००० मी. खोलीवर असून येथील तांबे, जस्त, चांदी आणि सोने या धातूंची किंमत सु. २० अब्ज रु. होईल असा अंदाज आहे. या निक्षेपांची काही वैशिष्ट्ये जमिनीवरच्या निक्षेपांसारखी असून त्यांचे स्वरूप पहाता ते वर काढण्यास अवघड जाणार नाही, असे अनुमान आहे.

'चॅलेंजर – १' या जहाजाला प्रथम समुद्रतळावर 'मँगॅनीज गोटे' आढळले. बटाट्याच्या आकाराचे हे काळपट, तपकिरी व सहज भुगा होऊ शकणारे गोटे सर्व महासागरांत व विषुववृत्ताच्या उत्तरेस अधिक आढळले आहेत. यांमध्ये तांबे, निकेल, कोबाल्ट, मँगॅनीज, लोखंड, कथिल, सोने, चांदी इ. महत्त्वपूर्ण धातू आढळतात. यांचा व्यास १ ते ३० सेंमी. (क्वचित २ मी.) असून सरासरी व्यास ४-५ सेंमी. असतो. एकट्या पॅसिफिकमध्येच १,५०० अब्ज टन वजनाचे गोटे असावेत व तेथे वर्षभरात १ कोटी टन गोटे नव्याने साचत असावेत. पॅसिफिकमधील गोट्यांचे अधिक संशोधन झाले असून त्यांमध्ये २.५% तांबे, २% निकेल, ०.२ ते २.५% कोबाल्ट आणि ३५ ते ५०% मँगॅनीज आढळले आहे. हिंदी महासागरात निरनिराळ्या ठिकाणी आढळलेल्या गोट्यांतील धातूंचे प्रमाण कोष्टक क्र. ६ मध्ये दिले आहे. पंप, बादल्या किंवा गाळ उपसणी यंत्रणा वापरून ६,००० मी. खोलीपर्यंतचे गोटे काढता येऊ शकतील व त्यांच्यापासून धातू मिळविता येऊ शकतील.

कोष्टक क्र. ६. हिंदी महासागरातील मँगॅनीज गोट्यांतील धातूंचे शेकडा प्रमाण.

प्रदेश	मँगॅनीज	लोखंड	निकेल	तांबे	कोबाल्ट
मध्य भाग	२६.१	७.२	१.२	१.१६	०.१२
व्हर्टन द्रोणी	१९.८	११.२	०.६५	०.४४	०.२१
द. ऑस्ट्रेलियन द्रोणी	२२.६	१०.९	०.९६	०.४९	०.१५
सेशेल द्रोणी	२५.२	१६.५	०.५८	०.१८	०.३६
मगुल्हास द्रोणी	१५.९	१४.१	०.६६	०.१५	०.३१

ऊर्जा-उद्‌गम : महासागर हे मुख्यत्वे यांत्रिक ऊर्जेचे प्रचंड कोठार असून त्यातील ऊर्जेचा साठा हजारो वर्षे पुरू शकेल. त्यापासून दिवसाला २० कोटी मेवॉ. ता. ऊर्जा मिळू शकेल. यासाठी इंधनाचा खर्च येणार नाही. ऊर्जेचे संयंत्र चालविण्याचा व मांडवली खर्च विचारात घेतला, तर शक्तिनिर्मितीस येणारा खर्च हा परंपरागत पद्धतींच्या मानाने कमी येईल. या न संपणाऱ्या ऊर्जास्रोतापासून विविध मार्गांनी ऊर्जा मिळविण्याचे प्रयत्न दीर्घ काळापासून व अनेक देशांमध्ये चालू आहेत. भरती-ओहोटीचा तसेच पाण्याच्या थरांच्या तापमानांत असणाऱ्या फरकाचा ऊर्जानिर्मितीसाठी उपयोग केला जात आहे. महासागरापासून ऊर्जा मिळविण्याची अनेक तंत्रे माहीत आहेत; मात्र मोठा व्याप हा त्यांमधील एक महत्त्वाचा अडसर आहे.

भरती-ओहोटीवर चालणारे पहिले वीजनिर्मिती केंद्र फ्रान्समध्ये जून १९६६ मध्ये सुरू झाले. ते सँ मालोजवळील रांस नदीवर असून तेथे दिवसातून दोन वेळा सु. १३ मी. उंच भरती येते. या भरतीमुळे तेथे मिनिटाला १.०६ अब्ज लिटर पाणी येते. तेथील संयंत्राची वीजनिर्मितिक्षमता वर्षाला ५४.४ कोटी किवॉ. ता. एवढी आहे.

पाण्याच्या थरांतील तापमानाच्या फरकाचाही फ्रेंचांनी वीजनिर्मितीसाठी उपयोग केला आहे. यामध्ये त्यांना तांत्रिक यश लाभले; मात्र आर्थिक दृष्ट्या फायदा झालेला नाही. कारण हे संयंत्र जमिनीवर असून त्याद्वारे निर्माण होणारी बहुतेक ऊर्जा संयंत्रात पाणी भरण्यासाठी व काढण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या पंपासाठीच वापरली जाते. हा खटाटोप टाळण्यासाठी अमेरिकेतील तज्ञांनी असे तरंगते संयंत्र उभारण्याची पद्धती विकसित केली. तापमानांतील फरक ३०° ते ४०° से. आणि वीज वापरणाऱ्या बाजारपेठेपासूनचे संयंत्राचे जास्तीत जास्त अंतर काहीशे किमी. असले, तरच ही पद्धती फायदेशीर ठरू शकेल. प्रत्यक्षात मात्र तापमानाची अशी अनुकूल परिस्थिती असणारे प्रदेश (उदा., उष्ण कटिबंध) प्रमुख बाजारपेठांपासून बरेच दूर असल्याचे दिसून येते.

मोठ्या प्रमाणावरील द्रवरूप हायड्रोजन व ऑक्सिजन हाताळण्याचे तंत्र १९७० नंतरच्या दशकात विकसित झाले आहे. जर समुद्राच्या आतल्या भागात निर्माण होऊ शकणारी वीज वापरून पाण्यापासून हे वायू मिळविता आले आणि त्यांचा किनाऱ्यावरील औष्णिक वीजनिर्मिती केंद्रात फायदेशीरपणे वापर करता आला, तर एक मोठाच टप्पा गाठला जाईल. अशा विजेचा वापर पोषक द्रव्ययुक्त खालील पाणी वर आणण्यासाठी करता येऊ शकेल, अशीही एक कल्पना आहे.

वाहतूक व संदेशवहन : प्राचीन काळापासून महासागराचा वाहतुकीसाठी वापर करण्यात येत असून अजूनही तो सर्वांत स्वस्त असा वाहतुकीचा मार्ग आहे. समुद्राचे पाणी अधिक जड व कमी श्यान असल्याने त्याचा पृष्ठभाग पोहण्याप्रमाणेच वाहतुकीच्या दृष्टीने सोयीचा ठरतो व परिणामी त्यावरून अवजड वस्तू बऱ्यापैकी वेगाने

कमी खर्चात नेता येते. म्हणून अवजड वस्तूंची व मोठ्या प्रमाणात मालाची वाहतूक अजूनही जलमार्गाने होते.

एकोणिसाव्या शतकात महासागराच्या पाण्यातून तारायंत्राच्या व दूरध्वनीच्या केबली प्रथम टाकण्यात आल्या, तेव्हापासून खंडे व बेटे यांतील संदेशवहनाचा महासागर हा प्रमुख दुवा बनला असून अशा प्रकारे शेकडो केंद्रे एकमेकांना जोडली आहेत. केबल टाकण्याच्या दृष्टीने तळाचे स्वरूप, भूवैज्ञानिक प्रक्रिया व पाण्याचे तापमान यांविषयीची माहिती उपयुक्त ठरते. जागा ठरवून केबल टाकणे, तिचे कार्य सुरळीतपणे चालू ठेवणे व ती तुटल्यास दुरुस्ती करणे ही कामे करण्यासाठी खास जहाज असते. उपग्रह संदेशवहनामुळे या प्रकारच्या संदेशवहनाचे महत्त्व कमी होणे अपरिहार्य असले, तरी अजून काही दशके या केबलींचा वापर होत राहील. याशिवाय तेल, वीज वगैरे वाहून नेण्यासाठीही समुद्रातून नळ व केबली टाकण्यात आलेल्या आहेत.

टाकाऊ पदार्थ टाकण्याची कचराकुंडी : महासागराच्या प्रचंड आकारमानामुळे त्यात सर्व प्रकारच्या टाकाऊ वस्तू टाकण्यात येतात. सहज लक्षात न येणारा हा महासागराचा एक महत्त्वाचा उपयोग आहे. अशा प्रकारे केरकचरा, सांडपाणी, मोटारीचे सांगाडे, काँक्रीटचे तुटलेले भाग वगैरे असंख्य वस्तूंची विल्हेवाट लावण्याचे हे प्रमुख ठिकाण बनले आहे. याशिवाय रासायनिक व आणवीय टाकाऊ पदार्थ, सागरातील विहिरींतून व जहाजांतून सांडणारे इंधन तेल व केरकचरा वगैरे अनेक पदार्थ पाण्यात जात असतात. पाण्यात यांची विल्हेवाट लावली जात असते. मात्र यापेक्षा अधिक प्रमाणात हे पाण्यात आल्याने किनारी प्रदेश प्रदूषित होतात. काही वेळा टाकाऊ पदार्थ नष्ट वा निष्प्रभ होण्यापूर्वीच ते समुद्राच्या आतील भागात नेले जातात व आतपर्यंत प्रदूषण होऊ शकते. काही ठिकाणी (उदा., वीज केंद्र) यंत्रसामग्री थंड राहण्यासाठी पाण्याचा वापर केला जातो व अशा तऱ्हेने गरम झालेले पाणी समुद्रात सोडण्यात येते. या उष्णतेचा जवळच्या परिसरावर परिणाम होतो. समुद्रातील खनिज तेलाचे खाणकाम व वाहतूक यांतून होणाऱ्या खनिज तेलाच्या गळतीमुळे अनेक किनारी प्रदेश मोठ्या प्रमाणात प्रदूषित झाले आहेत. जमिनीवरील अंतर्ज्वलन एंजिनातून बाहेर पडणारे शिसे वातावरणातून शेवटी महासागरात जाते. याचप्रमाणे पाऱ्यामुळे होणाऱ्या प्रदूषणात वाढ होत आहे. खोल सागरी पाण्याच्या हालचालींचा वेग तसेच त्याचे व अन्नसाखळीतून किरणोत्सर्गी द्रव्यांचे होणारे स्थलांतर यांविषयीचे प्रश्न किरणोत्सर्गी टाकाऊ पदार्थ समुद्रात टाकले गेल्याने निर्माण झाले आहेत. वाढती लोकसंख्या व उद्योगधंद्यांची वाढ यांमुळे हळूहळू सर्व महासागरच प्रदूषित होण्याची भीती आहे. म्हणून धोक्याच्या पातळीपर्यंत प्रदूषण जाणार नाही, या दृष्टीने महासागराची काळजी घेतली पाहिजे. याकरिता भरती-ओहोटी, प्रवाह व जीवसृष्टी यांविषयीची माहिती उपयुक्त ठरू शकेल.

इतर फायदे : यांशिवाय समुद्राचे इतर काही उपयोग केले जातात. संरक्षण गरजा भागविण्यासाठी महासागराचा उपयोग होतो. यामुळे पृष्ठीय व पाण्यातील वाहतुकीच्या बाबतीत फायदे होतात; जलांतर्गत संदेशवहनाचा विकास होतो कारण पाण्यातील वाहनामध्ये संपर्क साधणे, ती ओळखणे इत्यादींसाठी प्रयत्न होतात. अशा प्रकारे अप्रत्यक्षपणे महासागरविज्ञानाच्या अध्ययनात प्रगती होते. वाहतुकीसाठी समुद्रातून बोगदे काढण्यात आले आहेत. पुरातत्त्वविद्येच्या अभ्यासासाठीही महासागरवैज्ञानिक संशोधन उपयुक्त ठरू शकते. उदा., उत्तर अमेरिकेच्या पॅसिफिक किनाऱ्यालगत इ. स. पू. ५ हजार वर्षांपूर्वी मानवी वसाहत असल्याचे या अध्ययनातून उघड झाले व मानवी ऐतिहासिक विकासाविषयी माहिती मिळू शकली. जमिनीवरील हवामानविषयक भाकिते करणे, जमिनीवरील खनिज तेलयुक्त गाळाच्या खडकांची वैशिष्ट्ये समजून घेणे इ. अनेक अप्रत्यक्ष फायदे महासागराच्या अध्ययनातून होत असतात. दंतुर किनारे, सीमावर्ती समुद्र, सुरक्षित उपसागर व नदीमुखे अशा ठिकाणी उत्कृष्ट नैसर्गिक बंदरे निर्माण झाली. त्यांच्यालगत नदीच्या काठाप्रमाणे वसाहती उभ्या राहून मानवी संस्कृती विकसित झाली व तिचा प्रसारही झाला. भूमध्यसमुद्राभोवतीचे व पश्चिम यूरोपीय देश, तसेच भारत, चीन, जपान इ. देशांचे काही किनारी प्रदेश येथील संस्कृतींच्या विकासाला महासागराची मदत झाली आहे.

तोटे : फायद्याप्रमाणे महासागराचे काही तोटेही आहेत. महासागराने भूपृष्ठाचा सु. २/३ भाग व्यापल्यामुळे या भागाविषयीची माहिती मिळणे अवघड झाले व त्याची कचराकुंडी बनली. पाणी चांगले विद्युत् संवाहक असल्याने त्यातून रेडिओ तरंग थोड्याच खोलीपर्यंत जाऊ शकतात व परिणामी रेडिओ संपर्कात अडथळे येऊ शकतात. समुद्राच्या पाण्याचा विविध वस्तूंवर गंजण्यासारखा संक्षारक परिणाम होतो. समुद्राच्या पाण्याची जादा घनता व विशिष्ट श्यानता (दाटपणा) यांच्यामुळे जहाज वाहतुकीतील प्रमुख समस्या निर्माण होतात (उदा., श्यानता अधिक असती, तर मोठ्या लाटा निर्माण झाल्या नसत्या आणि ती कमी असती, तर लाटांचे अडथळे उद्‌भवले नसते). जड पाण्यामुळे माणसे व साधनसामग्री पाण्याखाली नेणे अधिक अवघडही झाले आहे. खोल जागी प्रचंड दाब असल्याने त्या दाबाचा निमज्जन साधनांच्या निरनिराळ्या भागांवर वेगवेगळा परिणाम होऊ शकतो. त्यामुळे असे भाग बनविण्यासाठी वापरावयाच्या द्रव्यांची निवड करणे अवघड होते.

महासागरामुळे प्रामुख्याने किनारी भागाचे नुकसान होते. लाटांमुळे किनाऱ्याची झीज होते; लाटा व प्रवाहांनी वाळूचे दांडे व गाळ साचून कधी कधी बंदर निकामी होते. लाटांमुळे किनारी भागातील इमारती, बंदरे वगैरे बांधकामांचे नुकसान होते. त्सुनामी लाटांनी अधिक मोठ्या प्रमाणावर जीवित व वित्त यांची हानी होऊ शकते.

द्रोणींची रचनात्मक वैशिष्ट्ये : खंडे व महासागरांच्या द्रोणी ही भूपृष्ठावरील सर्वांत मोठी भूमिरूपे होत. या द्रोणींची खोली, आकार व आकारमान यांविषयी १८४० सालापर्यंत काहीच माहिती नव्हती. त्या वर्षी प्रथमच सर जेम्स रॉसने खोली मोजण्याचे प्रयत्न केले. १८५५ च्या सुमारास महासागरातही पर्वतरांगा असतात, हे लक्षात आले व १९२५ नंतर प्रतिध्वनिमापनाच्या पद्धतीने समुद्राची खोली काढणे सुलभ झाले व समुद्रतळाचे स्वरूप व त्यातील चढउतार यांविषयी अधिक माहिती मिळू लागली. तत्पूर्वी समुद्रतळ सपाट, सखल व भूमिरूपहीन मानीत. १९५४ पासून सलगपणे खोली मोजण्याचे तंत्र प्रचारात आले, तर १९६० नंतर उपग्रह मार्गनिर्देशनाच्या पद्धती प्रचारात आल्याने समुद्रातील ठिकाणाचे भौगोलिक स्थान अचूकपणे ठरविता येऊ लागले. तसेच सीसॅट या उपग्रहाद्वारे समुद्रतळाविषयी अधिक माहिती मिळाली. अशा तऱ्हेने महासागराच्या द्रोणींच्या रचनेविषयी तळाविषयी अधिकाधिक माहिती मिळत गेल्याने एकूण पृथ्वीची भूवैज्ञानिक रचना समजून घेण्यासही मदत झाली.

पर्वतरांगांमुळे महासागराच्या निरनिराळ्या द्रोणी झालेल्या असून सोयीसाठी त्यांना वेगवेगळी नावे दिली आहेत. तथापि या द्रोणी एकमेकींना जोडलेल्या असल्याने खरी एकच द्रोणी आहे. काही सागरी पर्वत म्हणजे सुटी शंक्वाकार ज्वालामुखी शिखरे व तुटलेले कडे वा उतार हे जमिनीपेक्षा अधिक उंचसखल असल्याचे, तर काही खोल सागरी मैदाने जमिनीवरील मैदानांच्या मानाने अधिक सपाट आहेत (उदा., वायव्य अटलांटिकमधील मैदानात १०० किमी. अंतरात २ मी. एवढाच उतार आढळतो). समुद्रतळावर प्रवाहांनी

तसेच रासायनिक आणि यांत्रिक क्रियांनी झीज व भर होत असते. या प्रकारे समुद्रतळाला आलेला उंचसखलपणा पुढील दृष्टींनी महत्त्वाचा आहे : (१) त्यामुळे पाण्याची खालची सीमा – खोली – ठरते; (२) प्रवाह व हालचालींमुळे होणाऱ्या सरमिसळीला उंचवट्यांनी काही प्रमाणात अडथळा येतो आणि (३) जीव व निक्षेप (खडक) यांच्या वाटणीवर उंचसखलपणाचा परिणाम होत असतो.

समुद्रकिनाऱ्याकडून द्रोणीच्या मध्याकडे जाताना पुळण, खंडफळी, खंडाचा सीमावर्ती प्रदेश, खंडान्त उतार, खडीय उंचवटा व खोल समुद्रतळ ही भूमिरूपे लागतात. शिवाय समुद्रतळावर मध्यस्थ महासागरी पर्वतश्रेणी, खंदक, गर्त, विभंगपट्टे, सागरी पर्वत, बेटे, गीयो, अगाधीय टेकड्या व मैदाने, पठारे इ. असंख्य भूमिरूपे आढळतात व त्यांच्यावरून महासागर द्रोणीचे स्वरूप स्पष्ट होते. यांपैकी काही महत्त्वाच्या भूमिरूपांची माहिती थोडक्यात पुढे दिली आहे.

समुद्रकिनारा व पुळण : समुद्र किंवा महासागर व जमीन यांच्यातील सीमारेषेला किनारा म्हणतात. समुद्रातील लाटांमुळे जमिनीची सतत झीज व भर होत असते व यामुळे किनारा निर्माण होतो. सागरी पाण्याच्या एकूण हालचालींमुळे किनाऱ्यात बदल होतात. उदा., लाटांनी बेटे कोरली जातात; तर लाटा व प्रवाह यांच्यामुळे वाळूचे दांडे बनतात.

समुद्रकिनारे उचलले गेल्याचे अथवा पाण्याखाली बुडाल्याचे दिसून येते. उचलल्या गेलेल्या किनाऱ्यावरील लाटानिर्मित कडे अथवा गुहा पाण्यापासून दूरच्या ठिकाणी आढळतात; तर समुद्रतळ उचलला जाऊन बनलेल्या किनाऱ्यावर समुद्रतळावरच्या वैशिष्ट्यपूर्ण प्राण्यांची कवचे आढळतात. उलट किनारपट्टी पाण्याखाली गेलेली असल्यास तेथील टेकड्या छोट्या बेटांच्या रूपात दिसतात व दऱ्यांमधून पाणी घुसलेले आढळते. असा बुडालेला किनारा अतिशय दंतुर असतो (उदा., मेन किनारा); तथापि वर उचलला गेलेला किनारा सरळ असतो (उदा., फ्लॉरिडाचा पूर्व किनारा). [→ किनारा व किनारी प्रदेश].

भरती व ओहोटी यांच्या पातळ्यांमधील किनारपट्टीला पुळण म्हणतात. पुळणीचा उतार भरती-ओहोटीद्वारे साचणाऱ्या गाळाच्या वा वाळूच्या कणांच्या आकारमानावर अवलंबून असतो; तर तिचा विस्तार लाटांच्या झीज-भर करण्याच्या तीव्रतेवर अवलंबून असतो. अशा तऱ्हेने भरती-ओहोटी आणि झीज-भर या क्रियांमधील क्षेत्र म्हणजे पुळण होय. भरती-ओहोटीच्या लाटांमुळे सूक्ष्मजीव पुळणीवर उघडे पडू शकतात. हे जीव स्वतःस वाळूत पुरून घेतात व पुळणीतील पोषक द्रव्यांवर जगतात. [→ पुळण].

खंडफळी : १९५३ साली आंतरराष्ट्रीय आयोगाने खंडफळी, तिची किनार (सीमा) आणि खंडाचे सीमावर्ती प्रदेश यांची पुढीलप्रमाणे व्याख्या केली आहे. पाण्याची निम्न पातळी व जेथे खंडाचा उतार तीव्र होऊन खोल भाग सुरू होतो तो भाग यांच्यामधील पट्ट्याला खंडफळी म्हणतात. उतार वाढतो ती खंडफळीची किनार होय. खंडफळीची खोली ५० ते ५५० मी. पर्यंत आढळते. परंपरेने खंडफळीची सीमा २०० मी. खोलीवर घेतात. तिची रुंदी १,००० किमी. पर्यंत असून सरासरी रुंदी ८० मी. व तिचे क्षेत्रफळ अंदाजे २·५९ कोटी चौ. किमी. येते. सर्वसाधारणपणे खंडफळीचा उतार मंद म्हणजे १ किमी. मध्ये १·७ मी. किंवा २° (क्वचित ३५ अंशांपर्यंत) आढळतो.

मासेमारी व खनिज तेल यांच्या दृष्टीने हा प्रदेश महत्त्वाचा असून स्थानिक भरती-ओहोटीवर त्याचा पुष्कळच प्रभाव पडत असतो. खंडफळीचे सर्वेक्षण पूर्णपणे झालेले नाही. त्यामुळे तिच्यावरील लाटा, प्रवाह, भरती-ओहोटी इत्यादींविषयी बरीच माहिती मिळवायची आहे. खनिज तेलासाठी करण्यात आलेल्या समन्वेषणाद्वारे तिच्याविषयी अधिक माहिती मिळत असून ही माहिती विशेषतः भूकंपीय, भूचुंबकीय व गुरुत्वीय या भूभौतिकीय मापन पद्धतींद्वारे मिळाली आहे. खंडफळीवरील गाळ (खंडीय निक्षेप) हे सामान्यपणे गेल्या सु. १५ हजार वर्षांत नद्यांनी वाहून आणलेले आहेत. नदीमुखासमोरील भागात (उदा., सिंधू) साधारणपणे V या आकाराची कॅन्यन आढळते.

खंडान्त उतार : खंडफळीच्या सीमेपासून हा प्रदेश सुरू होतो. याचा उतार अतिशय तीव्र असतो. त्यामुळे खंडफळीच्या किनारीलगत हा प्रदेश एकदम ४,००० मी. पर्यंत खोल जाऊन अगाधीय समुद्रतळात मिसळून जातो. २० ते १०० किमी. रुंदीपर्यंत याचा सरासरी उतार १ किमी. मागे ७० मी. एवढा व त्यापुढे कमी होत जातो. खंडान्त उतार ही खंड व महासागर यांची सीमा आहे. जगातील सर्वांत लांब, उंच वा खोल अशी ही सीमांत भिंतच आहे. सागरी कवच खंडाच्या खाली घुसून (उदा., पॅसिफिकमध्ये) काही उतार निर्माण झाले आहेत आणि काही उतार खंडाचे तुकडे होणे व खंडविप्लव या क्रियांशी निगडित असलेले विभंग (तडे) वा भृगू (तीव्र उतार) आहेत (उदा., अटलांटिक व हिंदी महासागरांतील काही उतार). काही ठिकाणी खंडान्त उतारावर गाळ साचून त्याच्यात खूप बदल झालेले आहेत. खंडान्त उतारावरील ओबडधोबड व तीव्र उताराच्या निदऱ्या हे त्याचे वैशिष्ट्य आहे. यांपैकी पुष्कळ पूर्वीच्या नद्यांनी, तर इतर वाळू व चिखलयुक्त प्रवाहांनी तळ कापला जाऊन बनलेल्या असाव्यात.

खंडीय उंचवटा : पुष्कळ भागांत खंडान्त उतार व अगाधीय तळ यांच्यामध्ये रुंद व लांब उंचवटा आढळतो. यांची रुंदी ६०० किमी. पर्यंत असून सु. ४,००० मी. खोलीवर हा अगाधीय मैदानात विलीन होऊन जातो. याचा उतार कमी व एकसारखा असतो. मुख्यत्वे जमिनीकडून आलेल्या पंकप्रवाहांद्वारे समुद्रतळावर शंक्वाकार गाळाची रास साचते व तिचा माथा म्हणजे हा उंचवटा होय. अटलांटिक व हिंदी महासागरांचे हे वैशिष्ट्य आहे. भावी काळात हे भाग खनिज तेलाचे साठे होऊ शकतील.

खंडीय उंचवट्यावरील गाळामध्ये नंतरच्या काळात समुद्रतळावरील प्रवाहांमुळे बदल होऊ शकतात (उदा., अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या आग्नेय किनाऱ्यासमोरील समुद्रात असलेला ब्लेकनोज नावाचा १·३ लाख चौ. किमी. क्षेत्रफळ असलेला उंचवटा). हे प्रवाह सामान्यपणे तळाच्या उताराला समांतर दिशेत वाहतात. म्हणून त्यांना समोच्च रेषीय (कांटूर) प्रवाह म्हणतात. तसेच त्यांच्यापासून बनलेल्या निक्षेपांना 'कांटुराइट' म्हणतात.

महासागराच्या द्रोणी : समुद्रतळावरच्या पर्वतश्रेणी, कटक अथवा उंचवटे इत्यादींमुळे एकमेकांपासून अलग झालेले तसेच खंडफळी व खंडान्त उतार यांच्यामुळे खंडापासून अलग झालेले खोलगट सागरी विस्तृत प्रदेश म्हणजे महासागराच्या द्रोणी होत. पॅसिफिक, अटलांटिक व हिंदी या तीन प्रमुख द्रोणी असून त्यांच्यामधील काही उपद्रोणींची यादी कोष्टक क्र. ७ मध्ये दिली आहे.

महासागरी कवच : यातील खडक खंडीय कवचातील खडकांपेक्षा जड असल्याने ➪ *समस्थायित्वा*च्या तत्त्वानुसार ते खोल जाऊन द्रोणी बनल्याचे मानण्यात येते. भूजात व सैलसर गाळाचा २ किमी. पर्यंत जाड थर, गिरदी लाव्हा व ज्यांतून लाव्हा प्रथम समुद्रतळावर आला त्या भित्ती यांचा बनलेला सु. २·५ किमी. जाडीचा थर आणि मुख्यत्वे गॅब्रो या अग्निज खडकांचा बनलेला सु. ५ किमी. जाडीचा थर या तीन थरांचे मिळून महासागरी कवच बनलेले आहे. यातील अग्निज खडक प्रावरणाच्या वरच्या भागातून आलेले असून हे समुद्रतळाच्या विस्तारणाच्या कल्पनेशी जुळणारे आहे.

तप्त द्रव्य वर येत असल्याचे दिसते आणि त्यापासून बेटे बनतात. जेथे ही क्रिया दीर्घकाळ होते, तेथे यांच्या रांगा बनतात व तप्त जागेपासून भूपट्ट दूर जाण्याची दिशा या रांगेने दर्शविली जाते. काही वेळा दोन शिलावरणी भूपट्ट एकत्र रेटले जाऊन एक भूपट्ट दुसऱ्यावर आरूढ होतो, म्हणजे एकाची पुढील बाजू दुसऱ्या भूपट्टाखाली खोलवर जाऊन प्रावरणात विलीन होते. अशा ठिकाणी खंदकाची निर्मिती होते. या ठिकाणी भूकवचाचा सर्वांत बाहेरचा सु. १०० किमी. जाडीचा थर ३० ते ९० अंशांचा कोन करून प्रावरणात घुसतो. या भूपट्टाला पृथ्वीच्या गोलाकाराशी जुळवून घ्यावे लागते व त्यामुळे खंदकाला कमानीप्रमाणे आकार येतो. पॅसिफिकभोवतीच्या भूकंपपट्ट्याचे व तेथील भूकंपाचे विश्लेषण केले असता शिलावरण प्रावरणात जात असल्याने हे भूकंप होतात, असे दिसून आले आहे. खंदक हे या हालचालींचे दृश्य रूप असून खंदकात साचलेला गाळ खाली नेला जातो वा त्याला घड्या पडतात. परिणामी खंदकात गाळ कमी प्रमाणात आढळतो. भूपट्टांची हालचाल सापेक्षतः मंद असताना दोन भूपट्टांची गाठ पडल्यास एका भूपट्टावरील खडक दाबले जाऊन त्यांना घड्या पडतात व पर्वतनिर्मिती होते (उदा., हिमालय). उलट जेथे दोन भूपट्ट एकमेकांना घासटून जातात, तेथे विभंगपट्टे निर्माण होतात. मध्यस्थ महासागरी पर्वतश्रेणींच्या मध्याशी असणाऱ्या फटीपासून भूपट्ट अलग होताना जी पोकळी बनते, ती भरून काढण्यासाठी प्रावरणातील खडक वर येतात.

उत्पत्ती : महासागर कसे निर्माण झाले असावेत, याविषयीचे कुतूहल माणसाला अनेक शतकांपासून आहे व याविषयी अनेक सिद्धांत मांडण्यात आले आहेत. महासागराची उत्पत्ती समजून घेण्यासाठी पृथ्वीची उत्पत्ती लक्षात घ्यावी लागते [→ पृथ्वी]. महासागरांची उत्पत्ती समजून घेण्यासाठी द्रोणी कशा तयार झाल्या; त्यांमध्ये पाणी कोठून आले आणि हे पाणी खारट कसे झाले या तीन प्रश्नांचा उलगडा होणे आवश्यक आहे.

महासागरांच्या द्रोणींचे खडक बेसाल्टासारखे जड असून खंडे ग्रॅनाइटासारख्या हलक्या खडकांची बनलेली आहेत. खंडे एका महाखंडाचे तुकडे असून हे तुकडे खंडविप्लवाद्वारे एकमेकांपासून दूर जाऊन महासागरांच्या द्रोणी निर्माण झाल्याचे मानतात. ज्वालामुखी व उन्हाळी यांच्यातून बाहेर पडलेले पाणी व पृथ्वीभोवतालच्या हवेतील वाफेमुळे पडलेल्या पावसाचे पाणी यांद्वारे या द्रोणींत पाणी आले आणि जमिनीवरील लवणांची या पाण्यात सतत भर पडत गेल्याने ते खारट बनत गेले, असे मानतात. मात्र जीवनिर्मितीनंतर महासागराची लवणता विशेष बदललेली नाही, असेही मानण्यात येते.

द्रोणींची उत्पत्ती : सुमारे ५ अब्ज वर्षांपूर्वी अंतराळातील घनकण व काही वायुरूप द्रव्ये यांचे एकत्रीकरण होऊन पृथ्वी हा ग्रह निर्माण झाला, असे मानतात. या आद्य पिंडाचे (गोळ्याचे) प्रकारीकरण (निरनिराळ्या थरांमधील विभागणी) झालेले नव्हते व तो थंड होता. किरणोत्सर्गी द्रव्यांचा क्षय तसेच गतिज व स्थितिज ऊर्जांचे उष्णतेत होणारे रूपांतर यांमुळे त्याचे तापमान वाढत गेले. यातूनच मध्याशी द्रवरूप गाभा, त्याभोवती प्रावरण व सर्वांत बाहेर कवच असे पृथ्वीच्या अंतरंगाचे थर विकसित झाले. [→ पृथ्वीचे अंतरंग].

एकेकाळी खंडे व द्रोणी ही स्थिर असल्याचे व त्यांच्यामध्ये बदल झाला असलाच, तर तो अगदी मामुली स्वरूपाचा झाला व तोही त्यांच्या सीमावर्ती भागांत झाला, असे मानण्यात येई. नंतर खंडविप्लवाची कल्पना पुढे आली. आताची सर्व खंडे मिळून एकसंध असे 'पॅनजिआ' नावाचे महाखंड होते. या महाखंडाचे तुकडे झाले व ते एकमेकांपासून दूर जाऊन आजची खंडे निर्माण झाली, असे खंडविप्लवाच्या कल्पनेत मानले जाते. फ्रान्सिस बेकनपासून चालत आलेल्या या कल्पनेचा पाठपुरावा फ्रेडरिक टेलर व ॲल्फ्रेड वॅगनर यांनी हिरिरीने केला. वॅगनरने पुष्कळ सबळ पुराव्यांच्या आधारे ती मांडली; परंतु महाखंडाचे तुकडे होण्यास आणि ते दूरवर वाहून नेण्यास कारणीभूत होणाऱ्या प्रेरणेचा व यंत्रणेचा प्रश्न सुटला नाही. हॅरी हेस व रॉबर्ट डीट्स यांनी १९६०-६१ मध्ये पृथ्वीच्या अंतरंगातील अभिसरण प्रवाहांविषयीची एक कल्पना या प्रेरणेच्या समर्थनार्थ मांडली; तर १९६७-७० दरम्यानच्या काळात भूपट्ट सांरचनिकी व समुद्रतळ विस्तारण या कल्पना पुढे आल्या. या कल्पनांच्या आधारे पृथ्वीवरील अनेक गोष्टींचे (उदा., भूमिरूपे) स्पष्टीकरण देता येते व बहुतेक शास्त्रज्ञांना या कल्पना पटत आहेत. तरीही अजून अनेक प्रश्नांची उत्तरे मिळावयाची आहेत.

भूपट्ट सांरचनिकी व समुद्रतळ विस्तारण यांच्या आधारे द्रोणींच्या उत्पत्तीचे स्पष्टीकरण पुढीलप्रमाणे देता येते (रचनात्मक वैशिष्ट्ये या उपशीर्षकाखाली यापूर्वी काही माहिती आलेली आहेच). भूपट्टाची जड कडा खंदकाला अनुसरून खाली प्रावरणात जाते. याच्या विरुद्ध कडेशी प्रचंड भेग व खाच बनते व ती रुंद होत जाते. यामुळे निर्माण होणारी पोकळी प्रावरणातील खडक वर येऊन भरून निघत असते व हाच नवीन समुद्रतळ होय. अशा प्रकारे समुद्रतळ मध्यस्थ महासागरी पर्वतरांगेपासून दूर पसरतो व तो प्रावरणातील 'संनयन-घटां'द्वारे [→ भूपट्ट सांरचनिकी] जमिनीकडे नेला जातो. या प्रक्रियेला 'समुद्रतळ विस्तारण' म्हणतात. अशा तऱ्हेने हल्ली दरवर्षी सु. १·५ चौ. किमी. नवा समुद्रतळ निर्माण होत असतो. या गतीने संपूर्ण द्रोणी निर्माण होण्यास २० कोटी वर्षे लागतील. अशा प्रकारे खंदकांमध्ये कवच विनाश पावते (भूपट्टाची 'विनाशी कड') व भेगेपाशी (मध्यस्थ महासागरी पर्वतरांगेनजीक) कवच निर्माण होते (भूपट्टाची 'सृजन-कड'). यामुळे भूपट्ट व त्यावरील खंड वर्षाला १ ते १० सेंमी. पर्यंत सरकतात व खंडविप्लवाची कल्पना स्पष्ट होते.

महासागरांच्या द्रोणी पृथ्वीवर का आहेत, हे समजून घेण्यासाठी खंडांची उत्पत्ती विचारात घ्यावी लागते. खंडांचे खडक दोन टप्प्यांत बनतात. खंदकातून कवच प्रावरणात खाली जाते तेव्हा प्रथम बेसाल्टी खडक वितळतो. यापासून बनलेल्या शिलारसाचे नंतर भिन्नीभवन होते म्हणजे मुख्यत्वे विशिष्ट गुरुत्वानुसार एका शिलारसापासून निरनिराळे खडक बनतात. अशा प्रकारे बनलेला सियाल संघटनाचा शिलारस लाव्ह्याच्या रूपात भूपृष्ठावर येतो किंवा त्याची अंतर्वेशने (शिलारस खडकांतील पोकळ्यांत घुसून बनलेल्या राशी) बनतात. यांपासून सर्वसाधारणपणे द्वीपसमूह निर्माण होतात व शेवटी द्वीपसमूह सीमेलगत खंडामध्ये सामावून गेल्याने खंडाची वाढ होते. अशा तऱ्हेने हलक्या खडकांची बनलेली खंडे ही त्यांच्यापेक्षा जड अशा बेसाल्टासारख्या खडकांनी बनलेल्या समुद्रतळावर तरंगत असून समस्थायित्वाच्या तत्त्वानुसार त्यांची उंची ठरते, अशी कल्पना करतात. [→ समस्थायित्व].

महासागराचा विकास : याचे तीन टप्पे पाडता येतात. आधीच्या ३·५ अब्ज वर्षांच्या कालावधीच्या टप्प्याला 'आद्य महासागर', तर यानंतरच्या १·५ ते २ अब्ज वर्षांच्या कालावधीला 'संक्रमण काळ' आणि तदनंतरच्या टप्प्याला 'आधुनिक महासागर' संबोधिण्यात येते.

आद्य महासागर : पृथ्वीचा द्रवरूप गाभा निर्माण होण्यास सु. ५० कोटी वर्षे लागली व तो निर्माण झाल्याने आद्य वातावरण नाहीसे झाले. नंतरच्या काळात पृथ्वीच्या अंतरंगातून बाहेर पडलेल्या वायुरूप द्रव्यांपासून नवे वातावरण निर्माण झाल्याचे मानतात. मात्र हे वायू बाहेर पडण्याची क्रिया गाभानिर्मितीच्या वेळी वा तदनंतर लगेचच झाली की ती अखंडपणे चालूच आहे, हे निश्चित समजलेले नाही. अलीकडील काळात पृथ्वीच्या काही नमुनाकृती संकल्पिलेल्या आहेत.

अशा एका नमुनाकृतीमध्ये पृथ्वीच्या इतिहासाच्या आधीच्या काळातच अंतरंगाची गाभा, प्रावरण व कवच अशी विभागणी झाल्याचे व या काळातच त्यातून वायुरूप द्रव्ये बाहेर पडल्याचे मानतात. तसेच एकत्रीकरणानंतरचा पृथ्वीचा थंड गोळा तापत जाऊन सर्वच पृथ्वी जवळजवळ द्रवरूप झाली होती, असेही गृहीत धरतात. जसजसे कवच घन होत गेले, तसतशी वायुरूप द्रव्ये मुक्त होऊन पृष्ठभागी येत गेली. पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणातून निसटून जाणाऱ्या वायूंचे प्रमाण कमी होत जाऊन मागे राहणाऱ्या वायूंचे प्रमाण वाढत गेले व वातावरणाची निर्मिती झाली. या वातावरणातील वाफेचे पाणी होऊन पृथ्वीचे जलावरण बनले असावे. कार्बनयुक्त (कार्बन डाय-ऑक्साइड, मिथेन, कार्बन मोनॉक्साइड), गंधकयुक्त (मुख्यतः हायड्रोजन सल्फाइड) व हॅलोजनयुक्त (मुख्यत्वे हायड्रोक्लोरिक अम्ल) वायू हे या वातावरणातील प्रमुख, तर नायट्रोजन व इतर वायू गौण घटक असावेत. हायड्रोजन व हीलियम यांच्यासारखे हलके वायू पृथ्वीच्या गुरुत्वीय क्षेत्रातून निसटून निघून गेले असावेत.

मूळ कवचाचे तापमान ६००° से. असताना वातावरणात पाण्याची वाफ, कार्बन डाय-ऑक्साइड, तसेच गंधक, नायट्रोजन, क्लोरीन, हायड्रोजन, ब्रोमीन, बोरॉन, आरगॉन, फ्ल्युओरीन इत्यादींची संयुगे असली पाहिजेत. कवच थंड होताना घटना कोणत्या क्रमाने घडत गेल्या ते ठरविणे अवघड आहे; मात्र १००° से.पेक्षा कमी तापमानाला सर्व वाफेचे पाणी बनले असावे आणि अम्ल वायूंची (उदा., कार्बन डाय-ऑक्साइड, हायड्रोक्लोरिक अम्ल) मूळ अग्निज खनिजांशी विक्रिया झाली असावी. यातूनच आद्य महासागर व अवसाद (गाळ) बनले असावेत.

भूपृष्ठाचे तापमान १००° से.पेक्षा कमी झाल्यावर सापेक्षतः थोड्याच काळात सर्व अम्ल वायू अग्निज खनिजांशी झालेल्या विक्रियांत संपून गेले असावेत. ३ अब्ज वर्षांहून जुन्या खडकांमध्ये सूक्ष्मजंतूंचे व संभवतः शैवलांचे जीवाश्म (शिळारूप झालेले अवशेष) आढळतात. त्यांवरून तेव्हा भूपृष्ठाचे तापमान १००° से.पेक्षा कमी व मूळच्या अम्लाचे उदासिनीकरण होऊन गेले असले पाहिजे. या आधीच्या काळात बहुतेक वायुरूप द्रव्ये अंतरंगातून बाहेर पडली असल्यास हायड्रोक्लोरिक अम्ल व खडक यांच्यातून मुक्त झालेले क्लोरीन महासागरात, समुद्रात अथवा बाष्पीभवनाने बनलेल्या इव्हॅपोराइट नावाच्या खडकात आले असले पाहिजे. परिणामी महासागराचे पाणी आताच्या एवढे खारट झाले असले पाहिजे व त्याचे घनफळही आताएवढे झाले असावे. थोडक्यात सांगायचे झाले, तर आदिम अग्निज खनिजे, अम्ल वायू व पाणी यांच्यापासून अवसादी खडक, महासागर व वातावरण यांची निर्मिती झाली. अशा प्रकारे सर्व बाष्पनशील द्रव्ये व पाणी ही पृथ्वीच्या इतिहासाच्या प्रारंभीच्या काळात व आता असलेल्या प्रमाणात अंतरंगातून मुक्त झाली असतील आणि पाण्याची लवणता व घनफळ तसेच एकूण अवसादी गाळांची राशी (त्यांचे घनफळ) ही आताच्या एवढी झाली असेल. नंतर अंतरंगातून वायू बाहेर पडण्याची क्रिया गौण प्रमाणात घडली वा घडत आली असावी.

थंड कवचातून ऑक्सिजन मुक्त होऊ शकत नाही. त्यामुळे प्रथमतः तो भूपृष्ठभागावर मुक्त स्वरूपात नव्हता. वातावरणात जंबुपार (दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य) किरण शोषले गेले व वातावरणातील वाफेचे प्रकाशविघटन म्हणजे प्रकाशाच्या ऊर्जेने पाण्याचे हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांच्यामध्ये विघटन होऊन वातावरणात प्रथम ऑक्सिजन आला असावा. पैकी हायड्रोजन पृथ्वीबाहेर निघून गेला; तर ऑक्सिजनाची वातावरणातील [illegible] डाय-ऑक्साइडसारख्या वायूंशी विक्रिया झाली व वातावरणाला आजचे स्वरूप येण्यास सुरुवात झाली. प्रकाशसंश्लेषण करणारे जीव सु. ३ अब्ज वर्षांपूर्वी अवतरले; तोपर्यंत आजच्यासारखे ऑक्सिजनयुक्त वातावरण नव्हते. कारण आवश्यक तेवढ्या गतीने वातावरणातील ऑक्सिजनाचे प्रमाण वाढत नसावे. नंतर मात्र प्रकाशसंश्लेषणाद्वारे हे प्रमाण वाढत गेले असावे. कारण प्रकाशसंश्लेषणात जीव प्रकाशाच्या मदतीने कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी यांच्यापासून अन्न (कार्बोहायड्रेटे) बनवितात व त्याचबरोबर ऑक्सिजनाची निर्मिती होत असते.

संक्रमण काळ : सुमारे ३.५ ते १.५ अब्ज वर्षांपूर्वीच्या या काळात तयार झालेल्या खडकांवरून त्या काळी वातावरणात आताच्या मानाने ऑक्सिजनाचे प्रमाण पुष्कळच कमी होते, असे दिसून येते. हे खडक मुख्यत्वे ऑक्सिजनरहित स्थितीत समुद्रात साचले असावेत. अशी परिस्थिती बेसाल्टी खडकात बदल होऊन फेरस लोहाची खनिजे बनण्यास अनुकूल असते व प्रत्यक्षात म्हणजे खडकांत अशी खनिजे आढळलीही आहेत. या काळातील सागरी पाण्याचे पीएच मूल्य [अम्लता दर्शविणारे मूल्य; → पीएच मूल्य] आधुनिक महासागराच्या पाण्याच्या पीएच मूल्यापेक्षा कमी होते. तसेच त्या पाण्यात कॅल्शियमाचे प्रमाण अधिक होते व चूर्णरूप सिलिका त्यात जास्तीत जास्त प्रमाणात विरघळलेली होती.

आधुनिक महासागर : सुमारे २ अब्ज ते १० कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात महासागराला आजचे स्वरूप प्राप्त झाले असावे. अवसाद साचण्याचे व त्यांचे विघटन होण्याचे चक्र या काळात आजसारखेच चालू असावे व त्याद्वारे महासागरातील पाण्याचे संघटन (लवणता) नियंत्रित होत असावे. नद्यानाल्यांद्वारे समुद्रात येणाऱ्या लवणांची सध्याची गती पाहता महासागरातील आजची सर्व लवणे येण्यास १.२ कोटी वर्षे लागली असावीत. याचा अर्थ महासागराच्या पाण्यात आलेली लवणे त्यात साचून राहत नाहीत, तर खनिजरूपात ती त्यातून अलग होऊन निघूनही जात असतात. 'स्थिर-अवस्था' या कल्पनेनुसार पाण्यात येणारी व त्यातून निघून जाणारी लवणे जवळजवळ सारख्याच प्रमाणात असतात. निदान गेली दहा कोटी वर्षे तरी महासागरातील महत्त्वाच्या मूलद्रव्यांच्या बाबतीत अशी स्थिर-अवस्था असल्याचे दिसून येते. पृथ्वीवरच्या जलावरणातील सु. ८० टक्के पाणी महासागर व समुद्र यांच्यात असून पावसाचे पाणी नदीनाल्यांमार्फत महासागरात, तेथून वाफेच्या रूपात वातावरणात व वातावरणातून पावसाच्या रूपाने परत जमिनीवर, असे जलचक्र चालू असते.

सागरी विधी : महासागरातील व इतर जलाशयांतील नौकानयन आणि व्यापार यांविषयीच्या कायद्याला 'सागरी विधी' (कायदा) म्हणतात. याविषयीचा विचार प्राचीन काळापासून होत आलेला आहे. प्राचीन ईजिप्शियन, फिनीशियन व ग्रीक यांनी यांविषयी काही नियम, संकेत वगैरे रूढ केले होते. यांत नंतर देशादेशांमध्ये व आंतरराष्ट्रीय पातळीवर होत गेलेले बदल, विविध प्रकारचे करार, संधी, अभिसंधी, संकेत, रूढी, वहिवाट आणि नवे कायदे यांची भर पडत जाऊन आताचा सागरी विधी निर्माण झाला आहे आणि तो ⇨ *आंतरराष्ट्रीय कायद्या*चा एक भाग आहे.

सागरातून मिळू शकणाऱ्या साधनसंपत्तीवर कोणाची मालकी असावी, यावरून देशादेशांमध्ये वाद होत; तसेच बेसुमार मासेमारी करणाऱ्या देशांच्या जहाजांना प्रतिबंध करण्यात येई. यांतून विसाव्या शतकात जपान, अमेरिका, रशिया, फ्रान्स, ग्रेट ब्रिटन इ. देशांत तंटे निर्माण झाले व चकमकीही झडल्या (उदा., कॉड माशांवरून उद्‌भवलेली 'कॉड युद्धे'). शिवाय सागरी सीमेचा प्रश्नही निर्माण होत असे व हा प्रश्न जमिनीवरील सीमाप्रश्नापेक्षा अधिकच गुतागुंतीचा ठरतो. कारण [illegible] ओहोटीमुळे नेमकी सागरी सीमा (किनारा) व तिची हद्द ठरविणे अवघड असते. सामान्यतः खंडफळी प्रादेशिक समुद्राची सीमा, तर त्यापलीकडील समुद्र 'खुला समुद्र' मानला जातो. खंडफळी,

तिच्यावरील समुद्र व तिच्यातील खनिजसंपत्ती यांचे समन्वेषण व खाणकाम यांवर लगतच्या देशाचे नियंत्रण व अधिकारिता असते. मात्र हिचा वापर सद्हेतूसाठी सर्व देशांना करता येतो. या भागातील मासेमारीचे नियंत्रण लगतच्या देशाकडे असते व इतर देश त्याच्याशी करार वा संधी करून तेथे मासेमारी करू शकतात.

खुला समुद्र सर्व मानवजातीच्या मालकीचा मानतात. त्यातून मोती, ऑयस्टर, स्पंज, पोवळे इ. मिळविण्याचे अधिकार काही देशांना वहिवाटीने मिळाले आहेत. खुल्या समुद्रातील मासेमारीविषयी निरनिराळ्या देशांत करार व अभिसंधी झालेले असून त्यांनुसार संबंधित देशांनी कायदे केले आहेत. ज्या देशाचा ध्वज जहाजावर असतो, त्या देशाचे कायदे त्या जहाजाला, तसेच त्यावरील उतारू, खलाशी व कर्मचारी यांना लागू असतात. एखाद्या देशाने पकडलेल्या चाच्यांना त्या देशाच्या कायद्यानुसार वागविले जाते. वाहतूक, संदेशवहन, संकटकाळी परस्परांना करावयाची मदत वगैरेंविषयी झालेले अनेक अभिसंधी सर्व देशांनी मान्य केले आहेत. शांततेच्या काळात व्यापारी जहाजे सर्व बंदरांचा सर्वसाधारणपणे वापर करू शकतात; मात्र आरमारी जहाजांना पूर्वपरवानगी घेऊनच बंदराचा उपयोग करता येतो. वेगळे युद्धकालीन कायदेही करण्यात आलेले आहेत.

दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत सरासरी ओहोटीच्या रेषेपासून सु. ४·८ किमी.पर्यंतच्या प्रदेशावर लगतच्या देशाचे स्वामित्व असल्याचे मानीत. दुसऱ्या महायुद्धानंतर अनेक नवीन देश उदयास आले; तसेच राष्ट्रसंघ आणि संयुक्त राष्ट्रे यांची स्थापना झाली. यानंतर समुद्राच्या वापरासंबंधी काही निश्चित नियम व कायदे करण्याच्या दृष्टीने प्रयत्न सुरू झाले. 'इंटरगव्हर्नमेंटल मॅरिटाइम कन्सल्टेटिव्ह ऑर्गनायझेशन' नावाची संयुक्त राष्ट्रांची संघटना असून १०० पेक्षा जास्त देश तिचे सदस्य आहेत. महासागरातील प्रदूषणाचे नियंत्रण, सागरातील सुरक्षितता, नौकानयन वगैरेंबाबतीत विविध देशांमध्ये सहकार्य घडवून आणण्याचे प्रयत्न ही संघटना करते. १९५८ व १९६० साली संयुक्त राष्ट्रांच्या सागरविषयक परिषदा भरल्या. त्यामध्ये ४·८ किमी. किनारपट्टी सोडता इतरत्र नौकानयन, पाण्याखालून केबल व नळ टाकणे, विमान वाहतूक व मच्छीमारी यांबाबतीत सर्व राष्ट्रांना मुभा असावी, असे ठरविण्यात आले. मात्र विकसित व विकसनशील देशांमध्ये यांविषयी मतभेद आहेत. १९६९ साली संयुक्त राष्ट्रांनी एका ठरावाद्वारे किनाऱ्यापासून १२ नॉटिकल मैलांपलीकडील (१ नॉटिकल मैल = १,८५२ मी.) तळावर अण्वस्त्रे ठेवण्यास बंदी घालण्याचे व १९७२ सालापासून त्याची अंमलबजावणी करण्याचे ठरविले होते. १९८२ मध्ये संयुक्त राष्ट्रांच्या आमसभेने सागरी विधीविषयीचा अभिसंधी मान्य करून तो जाहीर केला. त्यानुसार किनारपट्टीपासून सु. ३२० किमी. पलीकडे असलेला सागरी प्रदेश हा अखिल मानवजातीच्या समाईक मालकीचा असून त्यातील मासे, खनिजे इ. साधनसंपत्तीचे उत्पादन व विनियोग आंतरराष्ट्रीय नियंत्रणाखाली करण्यात यावा, असे सुचविण्यात आले. ११७ देशांनी त्यावर लगेच सह्या केल्या; मात्र अमेरिकेसह सु. २० देशांनी त्यावर सह्या केल्या नाहीत. याच्या दोन भागांपैकी पहिल्या भागात देशांचे समुद्राविषयीचे हक्क व त्याच्या वापराविषयीचे नियम असून त्यांबाबत कमी मतभेद आहेत. मात्र दुसऱ्या भागातील समुद्रतळावरील साधनसंपत्तीविषयीच्या नियमांबद्दल तीव्र मतभेद आहेत. अशा तऱ्हेने सागरी साधनसंपत्तीच्या मालकीविषयीचा प्रश्न अजून सुटलेला नाही. [→ सागरी विधि]. (चित्रपत्रे १५, १६).

पहा : अटलांटिक महासागर; आर्क्टिक महासागर; ऊष्ण [illegible] व किनारी प्रदेश; खंड–१; जीवविज्ञान, सागरी; द्रोणी; पॅसिफिक महासागर; प्रवाळ; प्रवाळद्वीपे व प्रवाळशैलभित्ति; भरती-ओहोटी; भूपट्ट सांरचनिकी; मत्स्योद्योग; लाटा, समुद्रातील; वातावरण; शक्ति-उद्गम; समुद्र; सागरी निमज्जन साधने; सागरी प्रवाह; सागरी विधि; हिंदी महासागर; हिमनग.

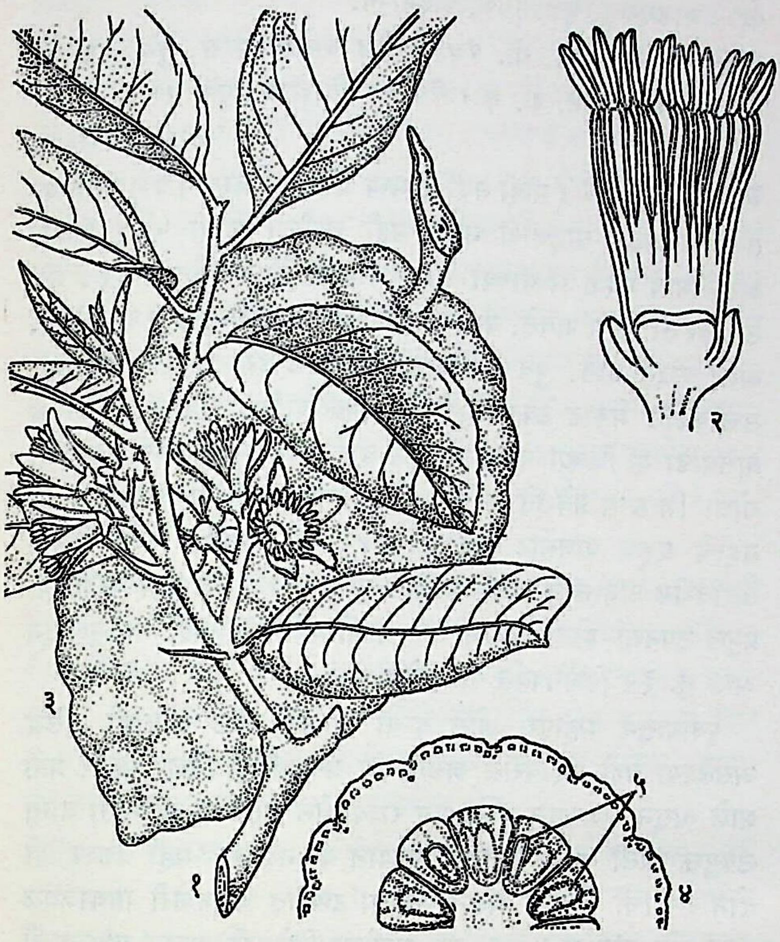
संदर्भ : 1. Brahtz, J. F., Ed. *Ocean Engineering : Goals, Environment, Technology*, New York, 1968. 2. Charlier, R. H.; Gordon, B. L. *Ocean Resources : An Introduction to Economic Oceanography*, Washington, D. C., 1978. 3. Craven, J. P., Ed. *Ocean Technology*, New York, 1973. 4. Dietrich, G. *General Oceanography*, New York, 1973. 5. Friedmann, W. *The Future of the Oceans*, New York, 1971. 6. Gorsky, N. *The Sea–Friend and Foe*, Moscow, 1961. 7. Groves, D. G.; Hunt, L. M. *The Ocean World Encyclopedia*, New York, 1980. 8. Hunt, L. M.; Donald, G. *Glossary of Ocean Science and Undersea Terms*, Arlington, Va., 1979. 9. Jerlov, N. G. *Optical Oceanography*, Amsterdam, 1968. 10. King, C. A. M. *Introduction to Physical and Biological Oceanography, 2 Vols.*, London, 1979. 11. Kinne, O. *Marine Ecology*, New York, 1970. 12. Knauss, J. A. *Introduction to Physical Oceanography*, Englewood Cliffs, N. J., 1978. 13. Lambert, D. *The Oceans*, Warwick, 1980. 14. Marx, W. *The Frail Ocean*, New York, 1967. 15. Maxwell, A. E. *The Sea*, New York, 1971. 16. Miller, R. C. *The Sea*, New York, 1966. 17. Nairn, A. E. M.; Stehli, F. G. *The Ocean Basins and Margins*, New York, 1973. 18. Penzias, W.; Goodman, M. W. *Man Beneath the Sea : A Review of Underwater Ocean Engineering*, New York, 1972. 19. Riley, J. P.; Chester, R. *Introduction to Marine Chemistry*, New York, 1971. 20. Ross, D. *Introduction to Oceanography*, Englewood Cliffs, N. J., 1977. 21. Russell, F. S., Ed. *Advances in Marine Biology, 4 Vols.*, New York, 1963–67. 22. Sharma, R. C.; Vatal, M. *Oceanography for Geographers*, Allahabad, 1962. 23. Shepard, F. P. *Submarine Geology*, New York, 1973. 24. Sverdrup, H. V.; Johnson, M. W.; Fleming, R. H. *The Ocean*, New York, 1962. 25. Weyl, P. K. *Oceanography : An Introduction to the Marine Environment*, New York, 1970. 26. Wolfe, L. *Ships that Explore the Deep*, New York, 1971.

ठाकूर, अ. ना.; वाघ, अ. भा.; सहस्रबुद्धे, य. शि.

महाळुंग : (हिं. बिजौरा, दुरंज; गु. बीजोरुं; क. मादळ; सं. अम्लकेशर, मातुलुंग, महाफल, बीजपूर्ण; इं. सिट्रोन, ॲडम्स ॲपल; लॅ. *सिट्रस मेडिका*; कुल-रूटेसी). सुमारे ३ मी. उंच वाढणारा हा काटेरी व सदापर्णी वृक्ष मूळचा बहुधा भारतातील असून सध्या तो चितगाँग, सीताकुंड, खासी आणि गारो टेकड्यांच्या भागात रानटी अवस्थेत आढळतो. दहाव्या शतकातील एका पर्शियन वैद्यक ग्रंथात महाळुंगाचा उल्लेख आहे; कौटिलीय *अर्थशास्त्रात* व द्रविड वाङ्मयात (इ. स. चौथे व पाचवे शतक) महाळुंगाचा (मातुलुंगाचा) निर्देश आढळतो. यावरून त्याचे भारतीयत्व सिद्ध करण्यास आधार मिळतो. कोवळे भाग जांभळट असून पाने, फुले व फळे इत्यादींची सामान्य लक्षणे ⇨ *सिट्रस* प्रजातीत व ⇨ *रूटेसी* अथवा सताप कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. पाने लांबट व मोठी असून फुले एकलिंगी, किंचित लालसर व पांढरी असतात. फळ गोलसर लांबट व टोकदार, मोठे, ओबडधोबड व जाड सालीचे असून पिकल्यावर पिवळे दिसते. मगज (गर) सुगंधी, फिकट, थोडा व आंबूस कडवट असतो. रस प्रशीतकर (थंडावा देणारा) व स्तंभक (आकुंचन करणारा) असतो. विशेष प्रकारे जतन केलेली फळाची साल आमांशावर देतात. तापावर पानांचा फांट [विशिष्ट प्रकारे बनविलेला काढा; → औषधिकल्प] देतात. उलट्या थांबण्यास मूळ उगाळून देतात.

फळांचे लोणचे, मर्मलेड, मुरंबा, सरबत इ. पदार्थ करतात. पाकविलेली साल मिठाईत घालतात. काही प्रकारांची फळे गोड, सुगंधी व काही प्रकारांची आंबट असतात. पक्क फळ पथ्यकर, रुचकर व पित्तशामक असून महाळुंग पाक शक्तिवर्धक असतो. बिया दीपक (भूक वाढविणाऱ्या) व बल देणाऱ्या असतात.

व्यापारी दृष्ट्या महाळुंगाची लागवड हल्ली भूमध्य सामुद्रिक प्रदेशात करतात. भारतातील ओलसर व उबदार भागात कोठे कोठे महाळुंगाची लागवड करतात. विशेषेकरून उत्तर भारतातील पन्हेरीवाले लोक संत्र्या-मोसंबीचे डोळे भरून कलमे करण्यासाठी खुंट म्हणून



महाळुंग : (१) पानाफुलांसह फांदी, (२) फुलाचा उभा छेद (पुष्पमुकुट काढून टाकलेला), (३) फळ, (४) फळाचा आडवा छेद, (५) बिया.

महाळुंगाच्या रोपांचा फार मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करतात; परंतु अशी कलमे खुरटी राहतात आणि फळे कमी लागतात व फळांचा दर्जाही कमी असतो.

झाडाचे लाकूड पांढरे, कठीण व भारी असते. त्याचा उपयोग शेतीची अवजारे करण्यासाठी करतात आणि फांद्यांपासून हातात धरण्याच्या काठ्या तयार करतात.

ठोंबरे, म. वा.; परांडेकर, शं. आ.

महिंद्रभट्ट : पहा म्हाइंभट.

महिना : दिवसापेक्षा मोठा पण वर्षाहून कमी कालावधी मोजण्यासाठी दैनंदिन व्यवहारात वापरले जाणारे नैसर्गिक कालमापनाचे परिमाण. सर्वसाधारणपणे हा कालावधी चंद्राच्या गतीवरून ठरविला जात असतो व अशा कालावधीला चांद्रमास म्हणतात. संस्कृत मास व फारसी माह या महिना वाचक शब्दांचा अर्थ चंद्र असा आहे. तसेच इंग्रजीतील मंथ हा महिनावाचक शब्द मून (चंद्र) या शब्दावरूनच आला असून तो वर्षाचा बारावा भाग दर्शवितो. सौर कालगणनेत मात्र महिन्याला सुलभ असा आविष्कार नाही.

चंद्राला पृथ्वीभोवती एक प्रदक्षिणा पूर्ण करण्यास लागणारा काळ म्हणजे महिना, अशी महिन्याची ढोबळ व्याख्या करता येते. तथापि प्रदक्षिणा कशाच्या संदर्भात (एखाद्या स्थिर वा चल बिंदूच्या संदर्भात) केलेली आहे, यावर महिन्याचा कालावधी अवलंबून असतो. त्यानुसार होणारे चांद्रमासाचे प्रकार खाली दिले आहेत.

नाक्षत्र मास : पृथ्वीच्या मध्यापासून पाहिल्यास अवकाशातील एखाद्या निश्चित वा स्थिर बिंदूच्या (उदा., तारा) सापेक्ष चंद्राचे एक कक्षीय परिभ्रमण पूर्ण होण्यास लागणारा कालावधी म्हणजे नाक्षत्र मास होय (उदा., चंद्राची रोहिणी या ताऱ्याशी एकदा युती झाल्यानंतर पुन्हा तशी युती होईपर्यंतचा कालावधी). हा कालावधी दिवसा अथवा रात्री केव्हाही संपतो. याचा उपयोग फक्त शास्त्रज्ञ करतात; व्यवहारात मात्र नाक्षत्र मास वापरीत नाहीत. सूर्य व ग्रह यांच्या योगाने चंद्राच्या गतीवर घडत असणाऱ्या विक्षोभामुळे या कालावधीत ७ तासांपर्यंत फरक पडू शकतो. हा सांवासिक मासापेक्षा सु. दोन दिवसांनी लहान असतो.

सांवासिक मास : एकदा सूर्य–चंद्र युती झाल्यापासून म्हणजे एका अमावास्येपासून पुढच्या अमावास्येपर्यंतचा कालावधी म्हणजे सांवासिक मास होय. हाच चांद्रमास म्हणून ओळखला जातो व परंपरागत पंचांगांतून वापरला जातो. अमावास्या ते पुढील अमावास्या असा काल घेतला, तर या कालावधीला 'अमान्त मास' आणि पौर्णिमा ते पुढील पौर्णिमा असा घेतल्यास त्याला 'पौर्णिमान्त मास' किंवा 'गौण मास' असे म्हणतात. नर्मदा नदीच्या दक्षिणेकडे अमान्त, तर उत्तर भारतात पौर्णिमान्त मास रूढ आहेत [तथापि महाराष्ट्रात कार्तिक, माघ, वैशाख अशी स्नाने गौण (पौर्णिमान्त) मासाला धरून असतात]. शुक्ल पक्ष हा दोन्ही प्रकारच्या पद्धतींत समाईक असतो. परंपरागत पंचांगांतील चैत्रादी महिने याच प्रकारचे असतात. त्यांची नावे नक्षत्रांवरून पडलेली असून साधारणतः पौर्णिमेच्या सुमारास चंद्र ज्या नक्षत्रात असतो, त्या नक्षत्रावरून महिन्याचे नाव पडलेले असते. या चैत्रादी महिन्यांना मधु, माधव, शुक्र, शुचि, नभ, नभस्य, इष, ऊर्ज, सह (स), सहस्य, तप (स्) व तपस्य अशी वैदिक नावे आहेत.

अमावास्या व पौर्णिमा हे क्षण असल्याने वस्तुतः या चांद्रमासाची सुरुवात म्हणजे प्रतिपदारंभ दिवसाच्या कोणत्याही क्षणी होत असतो. परंतु सोईसाठी प्रतिपदा ज्या सूर्योदयाला असेल त्या दिवशी व या तिथीची वृद्धी (लागोपाठच्या दोन सूर्योदयांना तीच तिथी असणे) असेल, तर पहिल्या दिवशी आणि या तिथीचा क्षय (ती तिथी कोणत्याच सूर्योदयाला नसणे) असेल, तर द्वितीयेला महिन्याचा आरंभ समजतात.

चंद्र व पृथ्वी यांच्या कक्षांच्या विवृत्तमुळे (दीर्घवर्तुळाकार आकारामुळे) सांवासिक महिन्याच्या कालावधीत १३ तासांपर्यंत फरक पडू शकतो. हा महिना नाक्षत्र मासापेक्षा सु. दोन दिवसांनी मोठा असतो. कारण एका अमावास्येला चंद्र–सूर्य ज्या नक्षत्रात असतात, तेथे चंद्र पुन्हा परत येईपर्यंत सूर्य त्या नक्षत्राच्या पूर्वेस सु. २७ अंश सरकलेला असतो. त्यामुळे सूर्याला गाठावयास चंद्राला आणखी सु. दोन दिवस लागतात.

उपमास : चंद्राची कक्षा विवृत्तीय असून पृथ्वी तिच्या एका नाभीपाशी असते. या कक्षेच्या पृथ्वीला सर्वांत जवळच्या बिंदूत (उपभूमध्ये) चंद्र लागोपाठ दोन वेळा येण्यास लागणाऱ्या कालावधीस उपमास म्हणतात. यालाच कोणिकांतरीय अथवा पारिक्रमिक मास असेही म्हणतात. हा ग्रहणांच्या संदर्भात उपयुक्त आहे. उपभू बिंदूस पश्चिम–पूर्व गती असल्याने हा नाक्षत्र मासापेक्षा थोडा मोठा असतो.

पातिक मास : चंद्र कक्षेवरील राहू (चंद्राची कक्षा व क्रांतिवृत्त –सूर्याचा भासमान मार्ग–यांचा एक छेदनबिंदू) या ठिकाणी चंद्र लागोपाठ दोन वेळा येण्यासाठी लागणाऱ्या कालावधीस पातिक, पाताश्रित वा ग्राहणिक मास म्हणतात. याचा उपयोगही ग्रहणांच्या

संदर्भातच होतो. राहूला पूर्व-पश्चिम अशी उलट गती असल्याने पातिक मास नाक्षत्र मासापेक्षा थोडा लहान असतो.

सांपातिक मास : एका (उदा., वसंत) संपाताशी (क्रांतिवृत्त व खगोलीय विषुववृत्त यांच्या छेदनबिंदूपाशी) चंद्र युतीत आल्यापासून लगेच पुढच्या तशा युतीत येण्यास चंद्राला जो काळ लागतो, त्याला सांपातिक मास म्हणतात. संपातालाही पूर्व-पश्चिम अशी विलोम गती (उलट गती) असते. परिणामी सांपातिक मास नाक्षत्र मासापेक्षा फक्त सात सेकंदांनी लहान असतो.

वर उल्लेखिलेल्या मासांचे सरासरी व माध्य सौरमानातील कालावधी कोष्टकात दिलेले आहेत.

विविध महिन्यांचे सरासरी व माध्य सौरमानातील कालावधी

महिना	सरासरी				माध्य सौरमान (दिवस)
	दिवस	तास	मिनिटे	सेकंद	
नाक्षत्र	२७	७	४३	११·५	२७·३२१६६१
सांवासिक	२९	१२	४४	२·८६४	२९·५३०५८४
उपमास	२७	१३	१८	३१·१	२७·५५४५५०
पातिक	२७	५	५	३५·८१	२७·२१२२२०
सांपातिक	२७	७	४३	४·७	२७·३२१५८२

सौर कालगणना : १२ सांवासिक अथवा चांद्र मासांच्या एका वर्षात ३५४ दिवस येतात; परंतु सौर वर्ष ३६५¼ दिवसांचे असते. या दोन्हींचा मेळ घालण्यासाठी ⇨ *अधिक मासा*ची किंवा ⇨ *क्षयमासा*ची योजना केलेली असते.

सौरमास : बारा सायन राशींनुसार [→ निरयन–सायन] सूर्याची १२ राशि-संक्रमणे होतात. एका संक्रमणापासून, दुसऱ्या संक्रमणापर्यंतच्या कालावधीला 'सौरमास' म्हणतात. सूर्याची गती बदलत असल्याने या प्रत्येक संक्रमणाचा म्हणजे महिन्याचा काल अगदी सारखा नसतो. काही देशांत सौर मास पाळतात आणि त्यांना मेष, वृषभ इ. राशिवाचक नावेही निरनिराळ्या भाषांतून दिलेली आढळतात.

सावन मास : सूर्योदयापासून ते दुसऱ्या दिवशीच्या सूर्योदयापर्यंतच्या कालावधीला सावन दिवस म्हणतात आणि अशा तीस दिवसांचा कालावधी म्हणजे 'सावन मास' होय.

कॅलेंडर महिना : ग्रेगरियन कॅलेंडरमधील जानेवारी, फेब्रुवारी आदी महिन्यांना कॅलेंडर महिने म्हणतात. हे महिने कृत्रिम असून प्रत्येक महिना २८ ते ३१ दिवस अशा कमी-अधिक कालावधीचा आहे. व्यावहारिक सोयीसाठी ते वापरले जातात. त्यांचा चंद्राशी संबंध नसतो. जानेवारीच्या आरंभी सूर्याची गती अधिकात अधिक व जुलैच्या आरंभी कमीत कमी असल्याने दोन्ही सहामाहींचे दिवस सारखे नसतात.

कालगणनेमध्ये प्रथम चांद्रमास वापरात आला. वेदांत चांद्रमासाचा उल्लेख असून खाल्डियन व ईजिप्शियन लोक चांद्रमास वापरीत. ज्यू, तुर्क व इस्लामी लोक व काही देशांत अजूनही चांद्रमास वापरतात. इतरत्र चांद्र–सौर व सौर कालगणना वापरतात. कारण चांद्रमासात पुढील त्रुटी आढळतात : योजनाबद्ध व्यवहारांस चांद्रमास सोयीचा नसतो. उदा., पावसाळा हा ऋतू वेगवेगळ्या चांद्रमासांत येत असल्याने शेतीचे वेळापत्रक (पंचांग) बनविणे कठीण होते. चंद्राची गती गुंतागुंतीची असल्याने त्याचे स्थान ठरविण्यासाठी अनेक सूक्ष्म गणिते करावी लागतात व ती आगाऊ करणे अवघड असते. चांद्रमासांची सौरवर्षाशी सांगड घालण्यासाठी दर २८ ते ३३ महिन्यांनी अधिकमास व क्षयमासाची योजना करावी लागते. मात्र भारतात हिंदू लोक तिथीनुसार करावयाची धार्मिक कार्ये मुख्यत्वे चांद्रमासाला धरून करतात.

प्रत्येक कॅलेंडर महिन्यांवर व चैत्रादी मराठी महिन्यांवर स्वतंत्र नोंदी दिलेल्या आहेत.

पहा : कालगणना, ऐतिहासिक; कालमापन.

संदर्भ : १. ढवळे, त्र्यं. गो. *पंचांगातील ज्योतिःशास्त्र*, पुणे, १९५८.
२. दीक्षित, शं. बा. *भारतीय ज्योतिःशास्त्र*, पुणे, १९३१.

ठाकूर, अ. ना.

मही नदी : (माही नदी). मध्य प्रदेश, राजस्थान व गुजरात या तीन राज्यांतून वाहणारी नदी. मही नदीची लांबी ५३३ किमी. असून मध्य प्रदेश राज्याच्या धार जिल्ह्यात विंध्य पर्वतात ६१७ मी. उंचीवर ती उगम पावते. या राज्यातून वायव्य दिशेने ती १६० किमी. अंतर वाहत जाते. पुढे राजस्थान राज्यातील डूंगरपूर या जिल्ह्याच्या उत्तरेकडील मेवाड टेकड्यांमुळे ती नैर्ऋत्यवाहिनी होऊन डूंगरपूर व बांसवाडा या जिल्ह्यांच्या सीमेवरून वाहत जाऊन गुजरात राज्याच्या गोध्रा जिल्ह्यात प्रवेशते व पुढे खंबायतच्या आखाताला मिळते. या नदीचे एकूण पाणलोट क्षेत्र ३४,८४२ चौ. किमी. आहे. डाव्या तीरावरील अनास व पानम आणि उजव्या तीरावरील सोम या तिच्या प्रमुख उपनद्या होत. उधानाच्या भरतीच्या वेळी मही नदीमुखातून आत सु. ३२ किमी.पर्यंत पाणी येते.

पूर्वीपासून महापूर, खोल दऱ्या व उंच काठ यांसाठी प्रसिद्ध असलेल्या मही नदीवरील जलसिंचन प्रकल्पांमुळे तिला महत्त्व प्राप्त झाले असून राजस्थान व गुजरात राज्यांतील शेतीच्या दृष्टीने ती जास्त उपयुक्त ठरली आहे. गुजरात राज्यात या नदीवर 'मही प्रकल्प' ही दोन टप्प्यांची योजना असून पहिल्या टप्प्यात वनकबोरी गावाजवळ ७९६ मी. लांब व २०·६ मी. उंचीचा चिरेबंदी बंधारा बांधण्याची योजना आहे. याच्या उजव्या कालव्यामुळे (७४ किमी. लांब) सु. १·८६ लक्ष हे. जमिनीस पाणीपुरवठा होईल. दुसऱ्या टप्प्यात कडाणाजवळ १,४३० मी. लांब व ५८ मी. उंचीचे माती-काँक्रीटचे संयुक्त धरण बांधलेले असून त्यामुळे ८९,००० हे. क्षेत्रास पाणीपुरवठा करण्याचे उद्दिष्ट आहे. यांशिवाय राजस्थान राज्यातील या नदीवरील प्रकल्पांमुळेही त्या राज्याला जलसिंचनाचा लाभ मिळाला आहे.

मही नदीचा उल्लेख *महाभारतात* व पुराणांतही आढळतो. पुराणांत तिला 'मनोरमा' असे म्हटले आहे. गुजरात राज्यात मही नदीच्या काठावर नवनाथ, ८४ सिद्ध व इतर देवता यांची मंदिरे आहेत. मिंग्रड, फाझिलपूर, अंगद, मसपूर ही कोळी लोकांची पवित्र स्थळे मही नदीच्या काठावरच आहेत. 'महिसागर संगम' या नावाने ओळखले जाणारे खंबायतच्या आखातातील या नदीचे मुख हे पवित्र तीर्थक्षेत्र मानले जाते.

जोग, सुरेखा

महीपति : (१७१५–९०). मराठी संतचरित्रकार. उपनाव कांबळे; परंतु ताहराबाद ह्या गावचे (जि. अहमदनगर; ता. राहुरी) राहणारे म्हणून महीपती ताहराबादकर ह्या नावाने प्रसिद्ध. त्यांच्या वडिलांचे नाव दादोपंत; आईचे गंगाबाई. दोघेही भक्तिपरायण होती. वडिलांचे निधन झाल्यामुळे, वयाच्या सोळाव्या वर्षापासून कुटुंबाची जबाबदारी महीपतींवर पडली. मोरोबा तांबेरकरनामक एका सत्पुरुषांच्या विचारांचे संस्कार महीपतींवर त्यांच्या बालपणापासून झाले होते. ताहराबाद येथे कुलकर्णपणाची वृत्ती ते सांभाळीत असत; तथापि नोकरीपेक्षा विठ्ठलसेवा श्रेयस्कर, असा विचार करून त्यांनी कुळकर्णपण सोडले आणि ते ईश्वरोपासनेत आपले आयुष्य व्यतीत करू लागले. ईश्वरभक्ती करीत असताना ग्रंथरचनेची इच्छा त्यांच्या मनात निर्माण झाली आणि ते संतचरित्रे लिहू लागले. त्यांनी

लिहिलेल्या संतचरित्रग्रंथांत *भक्तविजय*, *संतलीलामृत*, *भक्तलीलामृत*, *संतविजय* (अपूर्ण) ह्यांचा समावेश होतो. ह्यांशिवाय *तुलसीमाहात्म्य*, *पांडुरंगमाहात्म्य*, *गणेशपुराण*, *कथासारामृत* ह्यांसारखी छोटी छोटी प्रकरणे; तसेच काही अभंग, आरत्या व पदेही त्यांनी रचिली. विठोबा व नारायण असे दोन पुत्र त्यांना होते. त्यांपैकी विठोबाला पदे रचण्याचा नाद होता. *संतविजय* हा ग्रंथ महीपतीने रचिलेला नसून कोणा रामदासाभिमान्याने तो रचिला असावा, असे मत डॉ. प्र. रा. भांडारकर ह्यांनी मांडले होते; तथापि ते मान्य झालेले नाही.

ईश्वराचे गुण वर्णावे; त्याला संतोष द्यावा, ह्या हेतूंनी काव्य लिहिले जावे, अशी महीपतींची धारणा होती. ईश्वरकृपेवाचून कवित्व निष्फळ आहे, असेही त्यांनी म्हटले आहे. आपल्याकडून लिहिली जाणारी संतचरित्रे प्रत्यक्ष पांडुरंग आपल्याकडून लिहवून घेत आहे, अशी त्यांची श्रद्धा होती. त्यांनी लिहिलेल्या संतचरित्रांत ज्ञानदेव, नामदेव, दामाजी, भानुदास, चांगदेव, नानक, रोहिदास, एकनाथ, तुकाराम, रामदास इत्यादींच्या चरित्रांचा अंतर्भाव होतो. महाराष्ट्रातील १६८ आणि महाराष्ट्राबाहेरील ११६ अशा एकूण २८४ संतांची चरित्रे महीपतींनी लिहिली आहेत.

महीपतींची काव्यशैली प्रासादिक आणि रसाळ आहे. आजही त्यांचे ग्रंथ महाराष्ट्रात भक्तिभावाने वाचले जातात. त्यांच्या चरित्रांत ऐतिहासिकता कमी आहे; चिकित्साही फारशी नाही, अद्‌भुत कथांवर ते भर देतात इ. त्यांच्या चरित्रलेखनातील दोष दाखवून दिले जात असले, तरी प्राचीन मराठी साहित्यात एवढ्या मोठ्या प्रमाणावर चरित्रलेखन करणारे फक्त महीपतीच होत.

संदर्भ : १. ख़ानोलकर, गं. दे. संपा. *मराठी वाङ्‌मयकोश, खंड १ ला*, मुंबई, १९७७. २. जोग, रा. श्री. *मराठी वाङ्‌मयाचा इतिहास, खंड ३ रा*, पुणे, १९७३. ३. मावे, वि. ल. *महाराष्ट्र सारस्वत*, आवृ. ६ वी, *खंड १ ला*, मुंबई, १९८३. ४. मावे, वि. ल. *महाराष्ट्र सारस्वत, खंड २ रा*, (पुरवणी), संपा. शं. गो. तुळपुळे, मुंबई, १९८४.

सुर्वे, भा. ग.

महू : मध्य प्रदेश राज्याच्या इंदूर जिल्ह्यातील याच नावाच्या तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ७५,६९७ (१९८१). रस्त्याने व लोहमार्गाने हे इंदूरपासून नैर्ऋत्येस २१ किमी.वर वसले असून मुंबई–आग्रा राष्ट्रीय महामार्ग येथून जातो. हे खांडव्याशी मीटरमापी लोहमार्गाने व रस्त्याने जोडले आहे. येथे विमानतळही आहे. पूर्वीचे महू हे सध्या 'महूगाव' या नावाने ओळखले जाते. नवीन महू हे जिल्ह्यातील दुसऱ्या क्रमांकाचे मोठे शहर आहे. पूर्वीच्या इंदूर संस्थानातील ब्रिटिश लष्करी छावणीचे हे मुख्य ठिकाण (कँटोनमेंट) होते. सर जॉन मॅल्कम याने मंदसोरच्या तहान्वये १८१८ मध्ये जुन्या महू गावाजवळ ही छावणी वसविली. १८५७ च्या उठावात येथेही अस्थिरता उद्‌भवली होती; परंतु लगेचच तिचा बीमोड करण्यात आला. आजही एक प्रमुख कँटोनमेंट म्हणून महूला महत्त्व आहे. लष्कराचे 'कॉलेज ऑफ कॉम्बॅट' व 'इन्फंट्री स्कूल'ही येथे आहेत. श्रावण शुद्ध षष्ठीला नवीन शहरात भुजारियाची वार्षिक यात्रा भरते. शहरातून तीन साप्ताहिके प्रसिद्ध होतात. येथे उच्च शिक्षणापर्यंतच्या वेगवेगळ्या शैक्षणिक तसेच आरोग्य सुविधा उपलब्ध आहेत. शहरात दुग्धोत्पादन व्यवसाय महत्त्वाचा आहे. महूगावातही काही शासकीय कार्यालये, शैक्षणिक संस्था व आरोग्य सेवा उपलब्ध आहेत. भारतीय संविधानाचे शिल्पकार बाबासाहेब आंबेडकरांचे महू हे जन्मगाव होय.

चौधरी, वसंत

महेंद्र (महिंद) : (इ. स. पू. तिसरे–दुसरे शतक). बौद्धांच्या स्थविरवादी परंपरेप्रमाणे हा सम्राट अशोकाचा पुत्र; तर अन्य काही परंपरा तसेच काही पाश्चात्त्य अभ्यासकांच्या मते अशोकाचा भाऊ. तिसऱ्या धर्मसंगीतीतील (इ. स. पू. २६४) निर्णयानुसार त्याला अशोकाने सिंहलद्वीपास (श्रीलंकेस) धर्मप्रसारार्थ पाठविले. त्याचप्रमाणे महेंद्राची बहीण ⇨ *संघमित्रा* हीही त्याच कार्याकरिता पुढे सिंहलद्वीपास गेली. सिंहलद्वीपात बौद्ध धर्माची स्थापना ह्या दोघांनी केली, अशीच तेथील लोकांची दृढ समजूत आहे. त्यांच्याबाबतची माहिती *महावंश*, *दीपवंश*, *दिव्यावदान* आणि ह्यूएनत्संगच्या प्रवासवर्णनात मिळते. त्यांनी सर्व सिंहलद्वीप बौद्ध धर्माखाली आणले. तेथील राजा देवानंपियतिस्स (इ. स. पू. २४७–२०७) यास तसेच त्याच्या अनुचरांना त्यांनी बौद्ध धर्माची दीक्षा दिली. नंतर लाखो स्त्रीपुरुषांनी बौद्ध धर्म स्वीकारला आणि अनेक लोक संघात प्रविष्ट होऊन भिक्षु-भिक्षुणी बनले. राजाने महेंद्रासाठी जो विहार बांधून दिला, तो 'महाविहार' नावाने प्रख्यात आहे. नंतर राजकन्या अनुला हिनेही पाचशे स्त्रियांसमवेत संघमित्रेकडून बौद्ध धर्माची दीक्षा घेतली. महेंद्राची आई ही विदिशा (मध्य प्रदेशात भोपाळजवळील भिलसा) प्रांतातील असल्याकारणाने महेंद्र सिंहलद्वीपास जाण्यापूर्वी तिकडे गेला होता. त्याच्याबरोबर त्याने मध्य प्रदेशात प्रचलित असलेल्या धार्मिक शिकवणीची भाषा व लोकांच्या स्मरणात असलेले बुद्धाचे धर्मोपदेशही नेले. पण सिंहलदेशात गेल्यावर तेथील जनतेला समजण्यास सुलभ जावे म्हणून त्या मूळ उपदेशांवरील भाष्यांची भाषांतरे त्याने तेथील स्थानिक भाषेत केली. हेच स्थानिक भाषेतील ग्रंथ ⇨ *बुद्धघोष* इ. स. पाचव्या शतकाच्या आरंभी सिंहलद्वीपास गेला असताना तेथे त्याने लिहिलेल्या ⇨ *अट्ठकथां*चे (अर्थ-कथांचे) आधारभूत ग्रंथ होत. महेंद्राने आपले सर्व आयुष्य श्रीलंकेत धर्मप्रचारार्थ वेचले. नव्वद वर्षांचा होऊन चैत्य पर्वतावर (मिहीताले) तो निधन पावला. त्यावेळी श्रीलंकेत तिस्सपुत्र उत्तिय हा गादीवर होता.

बापट, पु. वि.

महेंद्र पर्वत : दक्षिण भारतातील एक प्राचीन पर्वत. प्राचीन भारतातील भूगोलवेत्त्यांनी पूर्व घाटाला 'महेंद्र पर्वत' अथवा महेंद्रगिरी म्हटल्याचे दिसून येते. याच्या विस्ताराविषयी मतभेद आढळतात. काही ग्रंथांतील वर्णनांनुसार याचा विस्तार ओरिसा राज्यातील गंजाम जिल्ह्यापासून दक्षिणेस मदुराई (तमिळनाडू राज्य) जिल्ह्यापर्यंत असावा, असे काही तज्ञांचे मत आहे. ओरिसा राज्यातील महानदीचे खोरे आणि गंजाम यांदरम्यानच्या पूर्व घाटाच्या टेकड्या अद्यापही 'महेंद्रमलई' किंवा महेंद्र टेकड्या या नावाने ओळखल्या जातात. यावरूनच या भागातील पूर्व घाटाच्या सर्वोच्च शिखराला 'महेंद्रगिरी' हे नाव दिले असावे.

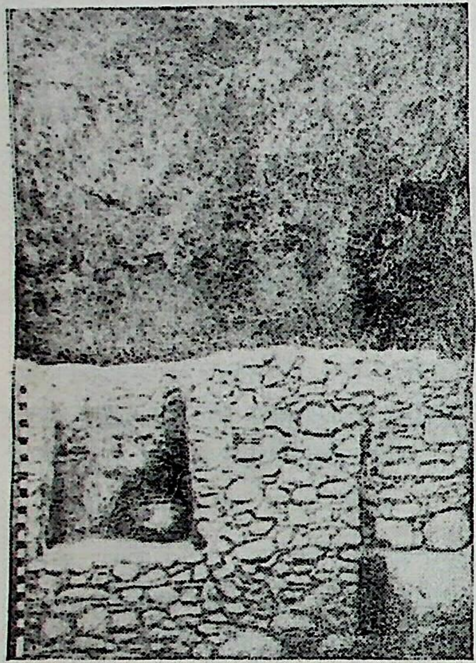
पुराणांत या पर्वताला 'महेंद्राचल', 'महेंद्राद्रि' अशीही नावे असल्याचे दिसून येते. अगस्त्य ऋषींनी या पर्वताची सागरात निर्मिती केली, असा *रामायणा*त निर्देश आहे. श्रीरामाकडून पराभूत झाल्यानंतर ⇨ *परशुरामा*ने या पर्वतावर येऊन वास्तव्य केल्याच्या अनेक पुराणकथा आहेत. कालिदासाच्या ⇨ *रघुवंशा*त हा पर्वत कलिंग देशात असल्याचा व कलिंग देशाचा राजा महेंद्राधिपती असल्याचा निर्देश आढळतो. बाणाच्या *हर्षचरिता*त महेंद्र पर्वत मलय पर्वताशी जोडलेला असल्याविषयीचा उल्लेख मिळतो. पार्जिटरच्या मते महानदी, गोदावरी, वैनगंगा या नद्यांदरम्यानचा प्रदेश अथवा विस्ताराने गोदावरीच्या उत्तरेकडील पूर्व घाटाचा प्रदेश म्हणजे प्राचीन महेंद्र पर्वत असावा.

महेंद्रगिरी हे पूर्व घाटातील सर्वोच्च शिखर ओरिसा राज्याच्या गंजाम जिल्ह्यात १८° ५८′ उ. अक्षांश व ८४° २४′ पू. रेखांशावर, सस. पासून १,५०१ मी. उंचीवर आहे. दाट वनश्री आणि समुद्रसान्निध्य (सु. २५ किमी. अंतरावर) यांमुळे याचा परिसर निसर्गरम्य बनला

आहे. ब्रिटिशांच्या काळात महेंद्रगिरी हे कलकत्त्याचे आरोग्यधाम म्हणून विकसित करण्याची योजना आखण्यात आली होती. परंतु या टेकडीवजा शिखराचा तीव्र उताराचा माथा आणि पाण्याचा तुटवडा यांमुळे ती योजना मागे पडली. येथून 'महेंद्रतनय' नावाचे दोन प्रवाह उगम पावतात. त्यांतील एक दक्षिणेस वंशधारा नदीस मिळतो, तर दुसरा बारुआ गावाजवळ बंगालच्या उपसागराला मिळतो. या शिखरावर प्रचंड शिळांनी रचलेली अकराव्या शतकातील चार मंदिरे असून त्यांतील एक भग्नावस्थेत आहे. मंदिरात संस्कृत आणि तमिळ भाषांतील शिलालेख आहेत. 'चोल वंशीय राजा राजेंद्र याने आपला मेहुणा विमलादित्य याचा पराभव केल्याच्या स्मृतिप्रीत्यर्थ या जंगलप्रदेशात उभारलेले हे विजयस्तंभ आहेत', असा उल्लेख त्या शिलालेखांतून आढळतो.

पंडित, भाग्यश्री

महेश्वर : मध्य प्रदेशातील एक पुरातत्त्वीय प्राचीन स्थळ. हे इंदूरपासून दक्षिणेस सु. ६५ किमी.वर नर्मदा नदीच्या काठी वसले आहे. ती र्थ क्षे त्र म्हणूनही ते प्रसिद्ध आहे. पश्चिम निमाड जिल्ह्यात खर्गोनच्या उत्तरेस ते ३८ किमी. वर असून याच तालुक्याचे प्रमुख स्थानक आहे. लोकसंख्या ११,५६६ (१९८१). *महाभारत* तसेच *मत्स्य*, *पद्म* इ. पुराणांत व बौद्ध वाङ्मय आणि पतंजली, कालिदास, राजशेखर, दण्डिन, मुरारी इ. संस्कृत लेखक–कवी यांनी आणि कोरीव लेखांत गौरवाने उल्लेखिलेले माहिष्मती म्हणजेच महेश्वर होय.



उत्खनित घराच्या कोनाड्यातील (सेतूमधील) मृद्भांडे, महेश्वर.

इ.स.पू. सहाव्या शतकातील अवंती नामक जनपदाची 'महिस्सति' ही राजधानी होती, असा बौद्ध वाङ्मयातून उल्लेख आढळतो. शिवाय सांचीच्या स्तूपावरील एका दान लेखातही (इ.स.पू. पहिले शतक) महिस्सती असा उल्लेख आढळतो. ही नगरी पैठण ते उज्जयिनीच्या राजमार्गावर असल्याचा उल्लेखही आहे. माहिष्मती व महेश्वर ही दोन्ही एकाच नगरीची नावे आहेत, यांबद्दल सुरुवातीला विद्वानांत एकमत नव्हते. माहिष्मती हैहयवंशीय महिष्मान (हैहयचा वंशज) किंवा मुचकुंद (यदूचा मुलगा) या राजांनी वसविल्याचा उल्लेख मिळतो. या नगरीचा इतिहास इ.स.पू. पहिल्या शतकापासून तो आधुनिक काळापर्यंत सलग मिळतो. प्राचीन काळी ती मोठी व्यापारी नगरी होती. या नगरीच्या जवळच महेश्वरी नदी नर्मदेला मिळते. या संगमावर विठ्ठल, मांगेश्वर आणि ज्वालेश्वर-कालेश्वर ही मंदिरे उभारलेली आहेत. ही मूळच्या दहा ते तेरा शतकांतील मंदिरांवर नंतर बांधली असून शेवटच्या दोन मंदिरांत इ. स. १५६५ व १५७० असे अनुक्रमे दोन शिलालेख आहेत. मंडनमिश्र व शंकराचार्य यांचा प्रसिद्ध शास्त्रार्थ इथेच झाल्याची आख्यायिका आहे. शिवाय मध्य प्रदेशातील ओंकारमांधाता व माण्डला ही स्थळेही संभाव्य माहिष्मतीच असावीत, असेही एक मत प्रचलित होते. १९५२-५३ मध्ये महेश्वरातील ज्वालेश्वर, मंडालखो व धनकेडी या तीन स्थळी डेक्कन कॉलेज, पुणे या संशोधन संस्थेने महाराजा सयाजीराव विद्यापीठ, बडोदे यांच्या सहकार्याने उत्खनन केले. या उत्खननात ताम्रपाषाणयुगापासून ते मध्ययुगापर्यंतचे विशेषतः मोगल-मराठा कालापर्यंतचे विविध प्रकारचे अवशेष उपलब्ध झाले. त्यांत प्रागैतिहासिक काळातील चारशे अश्मोपकरणे आणि पाचशे विविध नमुने आढळले. तसेच काही मणी व मृत्स्ना शिल्पे होती. येथील वस्ती सलगपणे एकाच ठिकाणी अथवा एकामागून एक अशा क्रमाने झाली नाही; कारण इथे हर्ष व हर्षोत्तर काल ते मध्ययुगाच्या परमार घराण्याच्या काळातील वस्त्यांचा काही एक पुरावा मिळाला नाही.

पहिली ताम्रपाषाणयुगीन वस्ती इ. स. पू. दुसऱ्या सहस्रकात झाली. हे लोक महेश्वर जवळच्या नर्मदेच्या काठावरील नावडातोडीच्या समकालीन ताम्रपाषायुगीन लोकांप्रमाणेच रंगीत खापरे व गारगोटीच्या छिलक्यांची हत्यारे वापरीत असत. दुसरी वस्ती इ. स. पू. ३०० ते १०० या कालात झाली. उत्खननात मौर्यकालीन उत्कृष्ट झिलईची खापरे, आहत नाणी, हस्तिचिन्हांकित कांचेची मुद्रा इ. अवशेष मिळाले. इसवी सनाच्या प्रारंभी या तिसऱ्या वस्तीच्या थरात सापडलेल्या काही रोमन बनावटीच्या खापरांवरून येथील व्यापाऱ्यांचा रोमशी व्यापारी संपर्क असावा, हे ज्ञात झाले. चौथी वस्ती इ. स. पहिले ते पाचवे या शतकांत झाली. हे लोक उत्कृष्ट मणी वापरीत व मातीच्या मूर्ती बनवीत. कलचुरी वंशातील राजे माहिष्मति-पुरवरेश्वर असे म्हणवून घेत, त्यावरून या भागावर कलचुरींचा अंमल प्रदीर्घ काळ असावा, असे दिसते. येथे सर्वांत शेवटची वस्ती पंधराव्या शतकानंतर झाली.

अकबराच्या वेळी (कार. १५५६–१६०५) येथे किल्ला बांधण्यात आला. होळकरांनी या गावास तीर्थक्षेत्र म्हणून महत्त्व दिले. इंदूरची राणी अहिल्यादेवीने महेश्वर ही संस्थानची राजधानी करून इ. स. १७६७ पासून काही वर्षे इथे वास्तव्य केले आणि नदीकाठी घाट व मंदिरे उभारली. त्यांनी संस्कृत पाठशाला स्थापन केल्या. अहिल्यादेवींची एक लक्षणीय छत्री अवशिष्ट आहे. ओबडधोबड दगडी वास्तु, मांडूचे सुलतान व होळकर यांची नाणी, बहुरंगी काचेच्या बांगड्या व काचेचा लेप दिलेली मडकी त्या काळात प्रचलित होती.

आधुनिक महेश्वर हे टुमदार छोटे शहर असून तेथे नगरपालिका व अन्य तालुक्याची शासकीय कार्यालये आहेत. हातमागाच्या साड्या व पितळेची भांडी यांकरिता हे प्रसिद्ध आहे. शहरात प्राथमिक, माध्यमिक व उच्चमाध्यमिक शाळांबरोबर संस्कृत पाठशाळाही आहे.

संदर्भ : 1. Sankalia, H. D.; Subbarao, Bendapudi; Deo, S. B. *The Excavations at Maheshwar and Navadatoli : 1952-53*, Poona-Baroda, 1958. 2. Shrivastav, P. N. Ed., *Madhya Pradesh District Gazetteers : West Nimar*, Bhopal, 1970.
३. मिराशी, वा. वि. *कलचुरी नृपति आणि त्यांचा काळ*, नागपूर, १९५६.

देगलूरकर, गो. बं.

महोबा : उत्तर प्रदेश राज्यातील इतिहासप्रसिद्ध शहर व हमीरपूर जिल्ह्यातील याच नावाच्या तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या १८,१९६ (१९८१). हे कानपूर–सागर रस्त्यावर आणि झाशी–माणिकपूर लोहमार्गावर वसले आहे. केकपुर, पाटनपुर अशा नावांनी प्राचीन काळी त्याचा निर्देश होई; ⇨ *चंदेल घराण्याची* ही नंतरची दुसरी (नववे–चौदावे शतक) राजधानी. त्यावेळी 'महोत्सवपुर' या नावानेही ते ओळखले जाई. कुत्बुद्दीन ऐबकाने तेराव्या शतकाच्या प्रारंभी (१२०२) चंदेल्लांचा पराभव करून हे शहर ताब्यात घेतले;

पण अल्पावधीतच चंदेल्लांनी ते परत मिळविले. पुढे अलाउद्दीन खल्जीने स्वारी करून महोबा राजधानीसह चंदेल्लांचा बहुतेक प्रदेश काबीज केला (१३०५).

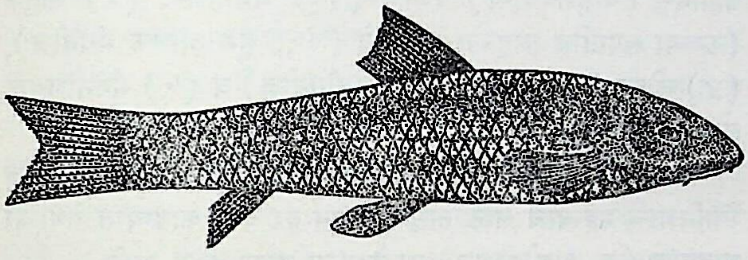
येथील १४ राण्यांचे सतीस्मारक, मदनसागर तलाव, शिवमंदिर, मदारी विष्णुमंदिर इ. प्राचीन स्थळे प्रसिद्ध असून ऐतिहासिक वास्तूंतील शिल्पकाम कलात्मक मानले जाते.

महोबा येथे मोहाची फुले, तूप, विड्याची पाने, धान्य इत्यादींचा व्यापार चालतो. आठवड्यांचे धान्यबाजार, गुरांचे बाजार व पानांचे बाजार प्रसिद्ध आहेत. श्रावण महिन्यात येथे मोठी यात्रा भरते. त्याशिवाय किरात सागर या सरोवराच्या काठावरील काजली याची यात्रा व गोखर टेकडीवरील सिद्ध यात्रा ह्या प्रसिद्ध आहेत.

देशमुख, वि. मा.

मळ्या : या गोड्या पाण्यातील माशाचा समावेश सायप्रिनिडी कुलात होत असून याचे शास्त्रीय नाव गारा मळ्या (*डिस्कोग्नॅथस लॅम्टा*) आहे. भारतात थंड प्रदेश सोडून डोंगराळ भागातील नदीनाल्यांत हा सर्वत्र आढळतो. कृष्णेच्या उथळ पात्रात किंवा इतर पाणवठ्यावरही हा नेहमी पहावयास मिळतो.

मळ्याची लांबी २० सेंमी.पर्यंत असून शरीर वरच्या बाजूने तपकिरी किंवा निळसर हिरवे व खालच्या बाजूने पिवळसर हिरव्या



मळ्या

रंगाचे असते. सामान्यतः कल्ल्यांच्या मागील बाजूस एक गर्द ठिपका असतो. पर (हालचालीसाठी वा तोल सांभाळण्यासाठी उपयोगी पडणाऱ्या त्वचेच्या स्नायुमय घड्या) पिवळसर रंगाचे असून त्यांच्या कडा गर्द रंगाच्या असतात. श्रोणिपक्ष (कंबरेवरील पर) एकमेकांस जोडले जाऊन त्यांपासून एक चूषणबिंब तयार होते आणि ते खडकास वा दगडकपारीस चिकटून राहण्यास उपयोगी पडते. हा खडकावर वाढणाऱ्या शैवलांवर आपली उपजीविका करतो. हा मासा खडकाच्या रंगाचा व खडकावरच आढळणारा असल्यामुळे याला इंग्रजीमध्ये 'स्टोन कार्प' असे म्हणतात. याची वीण पावसाळ्याच्या सुरुवातीस विपुल प्रमाणात होते व याची पिले निरनिराळ्या ठिकाणी जाऊन याचा प्रसार होतो.

लहान प्रवाह व उथळ पाण्यात वावरत असल्यामुळे गोरगरीब भिल्ल, कातकरी यांची मासेमारी करून त्यांवर आपली उपजीविका करतात व तुलनात्मक दृष्ट्या हा स्वस्तही विकला जातो. यात चरबीचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे स्थानिक लोक हा आवडीने खातात. हा पाण्यातून बाहेर काढताच मरतो व मेल्यावर फार लवकर खराब होतो म्हणून हा ताजाच खाल्ला जातो.

कुलकर्णी, चं. वि.

मँगल्सडॉर्फ, पॉल ख्रिस्तॉफ : (२० जुलै १८९९–). अमेरिकन वनस्पतिवैज्ञानिक. त्यांनी मका या वनस्पतीचा उगम, क्रमविकास (उत्क्रांती) व तिच्यात झालेल्या सुधारणा यांविषयी महत्त्वाचे संशोधन केले. त्यांचा जन्म ॲचिसन (कॅन्झस, अमेरिका) येथे झाला व तेथील कॅन्झस स्टेट कॉलेजातून त्यांनी बी.एस्. पदवी मिळविली (१९२१). १९२१–२६ या काळात कनेक्टिकट ॲग्रिकल्चरल एक्सपेरिमेंटल स्टेशनमध्ये संशोधन साहाय्यक म्हणून काम करीत असताना त्यांनी हार्व्हर्ड विद्यापीठाची एस्सी.डी. ही पदवी संपादन केली. १९२७–४० या काळात त्यांनी टेक्सस ॲग्रिकल्चरल एक्सपेरिमेंटल स्टेशनमध्ये संशोधन करून टेक्सस राज्यासाठी मक्याचा संकरित प्रकार विकसित केला; तसेच गहू, ओट व सातू यांच्या नवीन प्रकारांच्या निर्मितीस मदत केली. १९४० मध्ये ते हार्व्हर्ड विद्यापीठात आर्थिक वनस्पतिविज्ञानाचे प्राध्यापक व १९६२ मध्ये फिशर प्राध्यापक झाले. १९६८ मध्ये तेथून सेवानिवृत्त झाल्यावर ते उत्तर कॅरोलायना विद्यापीठात वनस्पतिविज्ञानाचे अधिव्याख्याता झाले. १९४१–६२ या काळात अधून मधून त्यांनी रॉकफेलर फाउंडेशनच्या मेक्सिको, कोलंबिया, चिली व भारत या देशांतील कृषिविषयक कार्यक्रमांचे सल्लागार म्हणूनही काम केले.

इ. स. पू. सु. ५००० वर्षांपूर्वीचा मेक्सिकोतील जंगली मका व त्यांनी निर्मिलेला संकरित मका यांमध्ये त्यांना बरेच साम्य आढळले. यावरून फार पूर्वी जंगली मक्याचे दोन प्रकार होते; अमेरिकन इंडियन लोकांनी या दोन प्रकारांचे संकरण केले आणि त्यातून आधुनिक मका अवतरल्याचा निष्कर्ष त्यांनी काढला. मक्याच्या दाण्यांचा (बियांचा) फैलाव होण्यास कोणतेच नैसर्गिक साधन नसल्याने माणसाने जोपासना केल्याने ही वनस्पती टिकून राहिली आहे. सुमारे तेरा वर्षे संशोधन करून त्यांनी मक्याविषयी पुढील तीन मते मांडली : (१) लागवडीतील मक्याची पूर्वज वनस्पती पॉडकॉर्न प्रकारची म्हणजे जिच्या बिया (उदा., जंगली गवत) शुष्क, पातळ खवल्यांनी आच्छादिलेल्या असतात अशी होती; (२) ⇨ *मक्चारी* (टेओसिंटे) हा मक्याचा जवळचा नातेवाईक असलेला प्रकार त्याचा पूर्वज नसून मक्याचा दूरचा नातेवाईक असलेल्या *ट्रिप्सॅकम* या प्रकाराशी संकर होऊन बनलेला प्रकार आहे आणि (३) मक्याचे बहुसंख्य आधुनिक प्रकार मक्चारी व *ट्रिप्सॅकम* यांपैकी एकाशी किंवा दोन्हींशी झालेल्या संकरातून निर्माण झाले आहेत. १९३९ सालानंतर त्यांनी ही मते पडताळून पाहण्यासाठी संशोधन केले व त्यात त्यांना यशही आले. मक्याचे सुधारित प्रकार निर्मिण्यात त्यांच्या या कार्याचा उपयोग होऊ शकेल.

अमेरिकन ॲकॅडेमी ऑफ आर्ट्स अँड सायन्सेस (१९४०) व नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस (१९४५) या संस्थांवर त्यांची निवड झाली होती. *द ओरिजन ऑफ इंडियन कॉर्न अँड इट्स रिलेटिव्ह्ज* (आर्. जी. रिव्ह्ज यांच्या समवेत, १९३९); *कॅम्पेन अगेन्स्ट हंगर* (१९६७) आणि *कॉर्न, इट्स ओरिजिन, इव्होल्यूशन अँड इंप्रूव्हमेंट* (१९७४) ही त्यांची महत्त्वाची पुस्तके आहेत.

पहा : मका.

परांडेकर, शं. आ.; कुलकर्णी, सतीश वि.

मँगॅनाइट : (म्रे मँगॅनीज ओकर). खनिज. स्फटिक एकनताक्ष; स्फटिक लांब, प्रचिनाकार व पृष्ठावर उभ्या रेखा, पुष्कळदा जुळे स्फटिक, स्फटिकांच्या जुड्या किंवा अरीय मांडणी झालेले स्फटिक आढळतात [→ स्फटिकविज्ञान]. याशिवाय कधीकधी संपुंजित, स्तंभाकार, तंतुमय व झुंबराकार रूपांतही आढळते. ⇨ *पाटन* : (010) उत्कृष्ट. ठिसूळ. भंजन खडबडीत. कठिनता ४. वि. गु. ४·३. चमक काहीशी धातूसारखी. रंग पोलादासारखा करडा ते लोखंडाप्रमाणे काळा. कस गडद उदी ते काळसर [→ खनिजविज्ञान]. अपारदर्शक. रा. सं. MnO(OH). बंद नळीत तापविल्यास यातून पाणी बाहेर पडते. गरम सल्फ्यूरिक तसेच हायड्रोक्लोरिक अम्लांत हे विरघळते. याच्यात बदल होऊन पायरोल्यूसाइट बनते. कमी तापमानात बनलेल्या खनिज शिरांत हे पायरोल्यूसाइट, सिलोमेलेन, होसमनाइट, बराइट, कॅल्साइट इ. खनिजांबरोबर आढळते. हार्ट्झ पर्वतात (जर्मनी) मँगॅनाइटाचे चांगले स्फटिक आढळतात. अमेरिकेची

संयुक्त संस्थाने, ग्रेट ब्रिटन, नॉर्वे, स्वीडन, फ्रान्स, कॅनडा इ. देशांत हे आढळते. भारतामध्ये मॅंगॅनिजाची धातुके (कच्च्या रूपातील धातू) आढळणाऱ्या बहुतेक ठिकाणी हे आढळते (उदा., आंध्र प्रदेश, बिहार, कर्नाटक इ.). महाराष्ट्रात हे नागपूर व भंडारा जिल्ह्यांत सापडते. मॅंगॅनिजाचे गौण धातुक म्हणून तसेच स्पिगेलाइझेन व मॅंगॅनिजाच्या इतर मिश्रधातू बनविताना याचा उपयोग होतो. रंगद्रव्य व रंजक म्हणूनही हे वापरतात. मॅंगॅनिजावरून याला मॅंगॅनाइट हे नाव पडले आहे.

पहा : पायरोल्यूसाइट; मॅंगॅनीज. सहस्रबुद्धे, य. शि.

मॅंगॅनीज : धातुरूप मूलद्रव्य. रासायनिक चिन्ह Mn; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) २५; अणुभार ५४·९३८०; आवर्त सारणीतील [इलेक्ट्रॉन रचनेनुसार केलेल्या मूलद्रव्यांच्या कोष्टकरूप मांडणीतील; → आवर्त सारणी] गट ७ ब; वितळबिंदू १,२४४° से.; उकळबिंदू २,०९५° से.; सरासरी घनता ७·३९ ग्रॅ./घ. सेंमी.; मोज मापक्रमानुसार कठिनता ५ [→ कठिनता]; नैसर्गिक स्थिर समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेला त्याच मूलद्रव्याचा प्रकार) एक व त्याचा द्रव्यमानांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांची एकूण संख्या) ५५; किरणोत्सर्गी (भेदक कण अथवा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) समस्थानिकांचे द्रव्यमानांक ५० ते ५४, ५६ व ५७; यांपैकी ५३ द्रव्यमानांकाच्या समस्थानिकाचा अर्धायुकाल (किरणोत्सर्गी मूलद्रव्याची मूळची क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा कालावधी) १४० वर्षे, तर ५४ द्रव्यमानांकाच्या समस्थानिकाचा अर्धायुकाल ३०० दिवस असून इतरांचा अर्धायुकाल काही सेकंदांपासून ४-५ दिवसांपर्यंत आहे. इलेक्ट्रॉन विन्यास (अणुकेंद्राभोवतील विविध कक्षांतील इलेक्ट्रॉनांची संख्या) २, ८, १३, २; संयुजा [इतर अणूंशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक; → संयुजा] विद्युत् विन्यासाप्रमाणे दोन; पण याची १, ३, ४, ५, ६ व ७ संयुजा असलेली संयुगेही तयार होतात.

इतिहास : पूर्वी याची खनिजे लोखंडाची खनिजे समजत असत. १७४० मध्ये जे. एच्. पॉट यांनी ⇨ *पायरोल्यूसाइट* या खनिजात लोखंड नसल्याचे सिद्ध केले व त्यापासून तयार केलेली संयुगे ही लोहाच्या ऑक्साइडापासून बनविलेल्या संयुगांपेक्षा वेगळी असल्याचे दाखविले. के. डब्ल्यू. शेले व टी. ओ. बेरीमान यांनी १७७४ मध्ये पायरोल्यूसाइटाचा अभ्यास करताना त्यात नवीन मूलद्रव्य (मॅंगॅनीज) असल्याचे ओळखले. त्याच वर्षी जे. जी. गान यांनी या मूलद्रव्याचे ऑक्साइड कार्बनाबरोबर तापवून अशुद्ध स्वरूपातील मूलद्रव्य तयार केले. जे. एफ्. जॉन यांनी १८०७ मध्ये हे मूलद्रव्य बऱ्याच शुद्ध स्वरूपात मिळविले. १८३९ मध्ये हीथ यांनी प्रथमच पोलाद तयार करण्यासाठी मॅंगॅनिजाचा वापर केला. १८५६ मध्ये रॉबर्ट एफ्. मशेट यांनी २०% मॅंगॅनीज असलेले फेरोमॅंगॅनीज पोलादनिर्मितीच्या बेसेमर पद्धतीत [→ पोलाद] यशस्वीपणे वापरले. १८८२ मध्ये रॉबर्ट हॅडफील्ड यांनी उच्च मॅंगॅनीजयुक्त पोलादाचा शोध लावला.

आढळ : मॅंगॅनीज संयुगांच्या रूपात सर्वत्र आढळते. भूकवचातील त्याचे प्रमाण ०·१% आहे. पृथ्वीच्या मानाने अशनींत (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येऊन पोहोचलेल्या पृथ्वीबाहेरील पदार्थांत) याचे प्रमाण दुप्पट असते. पुष्कळ झऱ्यांत हे बायकार्बोनेटाच्या रूपात आढळते. सजीवाच्या ऊतकांत (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या–पेशींच्या–समूहांत) हे लोहापेक्षा किंचित कमी प्रमाणात असते. हे वनस्पतींच्या वाढीला आवश्यक असून कवकांत (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींत) व हिरव्या वनस्पतींमध्ये होणाऱ्या नायट्रेटांच्या ⇨ *क्षपणात* याचा सहभाग असतो. कॅल्शियम व फॉस्फरस यांच्या जीवरासायनिक विक्रियांत हे उत्प्रेरक (प्रत्यक्ष विक्रियेत भाग न घेता तिचा वेग बदलणारा पदार्थ) म्हणून कार्य करते. उच्च प्राण्यांत (उदा., उंदीर, कोंबड्या) हे एक आवश्यक खनिज (मूलद्रव्य) असून यामुळे पुष्कळ एंझाइमे (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारी प्रथिने) क्रियाशील होतात (उदा., यूरिया निर्मितीस आवश्यक असणारे आर्जिनेज हे एंझाइम). याच्या कमतरतेमुळे वृषण अपपुष्टी (लहान व सामान्यपणे क्रियाशील नसलेल्या वृषणांची – पुं-जनन ग्रंथींची – विकृती) होते. उलट याचे जादा प्रमाण वनस्पतींना व प्राण्यांना विषारी ठरते. वाटाण्यासारख्या शेंगा येणाऱ्या वनस्पती, कवची फळे, काही धान्ये व हिरव्या पालेभाज्यांत हे असते.

मॅंगॅनिजाची १०० हून अधिक खनिजे माहीत असून बहुतेक लोह खनिजांतही मॅंगॅनीज ५ टक्क्यांपेक्षा कमी प्रमाणात असते. पायरोल्यूसाइट (MnO_2) हे मॅंगॅनिजाचे प्रमुख खनिज असून त्यात सु. ६३% मॅंगॅनीज असते. यांशिवाय सिलोमेलेन, वाड, मॅंगॅनाइट, ब्राउनाइट, होस्मनाइट, रोडोनाइट, रोडोक्रोसाइट इ. खनिजेही बऱ्याच प्रमाणात आढळतात. मॅंगॅनिजाची व लोहाची खनिजे यांचे बहुधा मिश्रण झालेले आढळते. त्यामुळे मॅंगॅनिजाच्या प्रमाणानुसार त्याच्या खनिजांचे व्यावहारिक उपयोगाच्या दृष्टीने पुढील पाच प्रकार कल्पिले आहेत : (१) रासायनिक दर्जाचे (८२–८७% मॅंगॅनीज), (२) धातुवैज्ञानिक (धातुकर्मयोग्य) दर्जाचे (४६% मॅंगॅनीज), (३) धातुक (कच्च्या रूपातील धातूच्या) दर्जाचे (३५% हून अधिक मॅंगॅनीज), (४) लोहयुक्त मॅंगॅनीज (१०–३५% मॅंगॅनीज) व (५) मॅंगॅनीजयुक्त लोह (५–१०% मॅंगॅनीज).

रशिया, भारत, द. आफ्रिका, घाना, मोरोक्को व ब्राझील या देशांत मॅंगॅनिजाचे महत्त्वाचे साठे असून जगात दर वर्षी काढण्यात येणाऱ्या धातुकांत (सु. १ कोटी टन) या देशांचा वाटा ८०% आहे.

भारत : मॅंगॅनिजाच्या धातुकांच्या उत्पादनात जगात भारताचा रशियाच्या खालोखाल म्हणजे दुसरा क्रमांक आहे. भारतातील मॅंगॅनिजाची धातुके उच्च दर्जाची असून त्यांचे भारतातील साठे मोठे आहेत. मध्य प्रदेश व महाराष्ट्र (८ कोटी टन), गुजरात (पंचमहाल, १० लाख टन), राजस्थान (२० लाख टन), ओरिसा (१·१५ कोटी टन), आंध्र प्रदेश (५० लाख टन), कर्नाटक (५५ लाख टन) व गोवा या भागांत हे साठे आहेत. भारतात आढळणाऱ्या या साठ्यांची विभागणी पुढील तीन गटांत केली जाते. (१) ⇨ *गोंडाइट माले*तील खडकांबरोबर आढळणारे साठे : हे साठे मुख्यत्वे मध्य प्रदेश (बालाघाट, झाबुआ, छिंदवाडा, सिवनी), महाराष्ट्र (नागपूर व भंडारा) तसेच गुजरात (तारूकोट, पंचमहाल), ओरिसा (गंगपूर) व बिहार येथे आढळतात. यांमध्ये सिलोमेलेन, पायरोल्यूसाइट, ब्रॉनाइट, सितापराइट, व्रेडनबर्गाइट, विंचाइट, हॉलंडाइट, होस्मनाइट इ. मॅंगॅनिजाची अनेक खनिजे आढळतात आणि त्यांपैकी काहींच्या उत्पत्तीच्या विविध अवस्थाही येथे पहावयास मिळतात. (२) ⇨ *कोडुराइट माले*तील खडकांशी निगडित असलेले साठे : हे साठे आंध्र प्रदेश (श्रीकाकुलम्, विशाखापटनम्) व ओरिसा (गंजाम, कोरापुट) या राज्यांत आढळतात. यांमध्ये सर्वसाधारणपणे पायरोल्यूसाइट, सिलोमेलेन व मॅंगॅनीजयुक्त गार्नेट व पायरोक्सीन ही खनिजे आढळतात. (३) ⇨ *जांभ्या*शी निगडित साठे : हे साठे बिहार (सिंगभूम), ओरिसा (केआंझार) व कर्नाटक (बेळगाव, बेल्लारी, चितळदुर्ग, चिकमगळूर, शिमोगा, सांडूर, कारवार) या राज्यांत आढळतात. यांमध्ये लोहखनिजे अधिक प्रमाणात आढळतात.

पूर्वी भारतातील मॅंगॅनीज धातुकांचे पोलादनिर्मिती करणाऱ्या देशांना (उदा., अमेरिका, कॅनडा, जपान, ब्रिटन, फ्रान्स, स्वीडन, जर्मनी, इटली, नॉर्वे इ.) निर्यात होत असे. धातुकांपासून फेरोमॅंगॅनीज

बनवून त्याची निर्यात करण्याच्या दृष्टीने प्रयत्न करण्यास सुरुवात झाली आहे. यासाठी फेरोमँगॅनीज बनविणाऱ्या आठ कारखान्यांची उभारणी करण्यात आली असून त्यांपैकी महाराष्ट्रात तीन कारखाने आहेत.

नागपूर येथे मँगॅनीज ओअर (इंडिया) लि. ही संस्था स्थापण्यात आली असून तिच्यामार्फत मध्य प्रदेश व महाराष्ट्रातील १०, ओरिसातील १ व आंध्र प्रदेशातील १ इतक्या खाणी चालविण्यात येतात. ही संस्था उच्च प्रतीच्या (फेरोमँगॅनीज), तसेच झोत भट्टीसाठी व शुष्क विद्युत् घटांसाठी लागणाऱ्या (मँगॅनीज डाय-ऑक्साइड) धातुकांचे उत्पादन करते. यांशिवाय या संस्थेने विशाखापट्टनम् जवळच्या भागातील तीस लाख टन धातुक निक्षेप (साठे) शोधून काढले आहेत. १९७७ मध्ये फेरोमँगॅनिजाचे एकूण उत्पादन १,९३,९०८ टन झाले. त्याच वर्षी ५,५४,३७८ टन धातुकाची निर्यात तर शुष्क विद्युत् घटांसाठी लागणाऱ्या ५,०४८ टन धातुकाची आयात करण्यात आली होती.

मँगॅनिजाचे गोटे : महासागरांच्या व काही सरोवरांच्या तळावर हे बटाट्यासारखे गोटे आढळतात. महासागरांत ते साधारणपणे ३,५०० ते ६,००० मी. खोलीच्या तळांवर आढळतात. पॅसिफिक महासागरात ते सर्वाधिक प्रमाणात (१०% क्षेत्रावर) आढळतात, तर हिंदी (१ कोटी चौ. मी. क्षेत्रावर) व अटलांटिकमध्ये हे प्रमाण कमी होत गेलेले आढळते. जगात असे गोटे १७० ते ३०० अब्ज टन असावेत व दरवर्षी सु. १ कोटी टनांपेक्षा जास्त गोटे निर्माण होत असावेत त्यामुळे ते दीर्घकाळ मिळत राहू शकतील. हे गोटे ब्रिटनच्या नौदलाने व रॉयल सोसायटीने महासागरांच्या पाहणीसाठी आखलेल्या चॅलेंजर मोहिमेत (१८७२–७६) प्रथम आढळले. मात्र यांचे समन्वेषण करणे अजूनही अवघड आहे. भारताच्या 'आर्. व्ही. गवेषणी' या जहाजाद्वारे हिंदी महासागरातील अशा गोट्यांची पाहणी १९८१ मध्ये करण्यात आली व गोटे मिळविण्यात आले होते. या गोट्यांच्या खाणकामाच्या पद्धती विकसित करण्यात येत आहेत (उदा., रहाटगाडग्याची पद्धती).

संघटन, आकार, आकारमान व भौगोलिक वाटणी या बाबतींत यांच्यात खूप तफावत आढळते. मँगॅनीज व लोह यांशिवाय त्यांच्यात निकेल, तांबे, कोबाल्ट, शिसे, मॉलिब्डेनम, जस्त, बेरियम, क्रोमियम, कॅडमियम, व्हॅनेडियम, टिटॅनियम इ. धातू आढळतात म्हणून यांना बहुधातवीय गोटेही म्हटले जाते. ते सुटे अथवा पुंजक्यांच्या रूपात आढळतात. सुट्या गोट्यांचा व्यास ०·५ ते ६ सेंमी.पर्यंत असून पुंजक्यांचा व्यास २ मी.पर्यंत असू शकतो. त्यांचा रंग फिकट उदी ते काळा असून मोज मापक्रमानुसार याची कठिनता १ ते ४ असते [→ कठिनता]. सच्छिद्र असल्याने यांचे वि. गु. कमी (२ ते ३·१) असते. हे गोटे एखाद्या बीजाभोवती वा केंद्राभोवती थर साचत जाऊन बनतात. त्यांच्या छेदाची पाहणी केली असता अशा थरांची संकेंद्री (एका केंद्राभोवती साचल्यासारखी) रचना दिसून येते. गोट्यांची बीजे पमिसासारखे खडक, हाडे, दात व इतर जीवावशेष किंवा जहाजाचे भाग यांच्या कणांची बनलेली असतात. गोट्यांची १ मिमी. वाढ होण्यासाठी १,००० ते दहा लाख वर्षे लागू शकतात. सरासरीने दिवसात एक अणूचा थर बसत असावा.

कौन्सिल ऑफ सायंटिफिक अँड इंडस्ट्रियल रिसर्चच्या भुवनेश्वर येथील प्रादेशिक संशोधन प्रयोगशाळेत या गोट्यांपासून तांबे, निकेल व कोबाल्ट धातू मिळवण्यात आल्या. या प्रयोगशाळेने विकसित केलेल्या प्रक्रियेवर आधारलेले एक मार्गदर्शी संयंत्र श्रीरामनगर (आंध्र प्रदेश) येथे उभारण्यात आले आहे.

उत्पादन : उथळ उघड्या व भूमिगत खाणींतून ऑक्साइडी तर खडकांतील शिरांतून कार्बोनेटी धातुक मिळवितात. हाताने वेचून, गुरुत्वीय व पाण्याने धुण्याच्या पद्धती वापरून धातुकाचे शुद्धीकरण करतात. काही धातुके संहत (प्रमाण वाढविण्याची क्रिया) करण्यासाठी ⇨ *प्लवन* पद्धती वापरतात [→ धातुकांचे शुद्धीकरण]. नंतर तापपिंडनाने (सूक्ष्म कण उच्च तापमानाला तापवून) धातुकाचे पिंड बनवितात.

फेरोमँगॅनीज व स्पिगेलाइझेन या मिश्रधातूंच्या रूपातच मुख्यत्वे मँगॅनिजाचा वापर केला जातो. सुमारे २० टक्क्यांपेक्षा कमी लोह असलेल्या अशा मँगॅनीज-लोह कार्बाइडाला फेरोमँगॅनीज व इतरांना स्पिगेलाइझेन म्हणतात. ऑक्साइडी धातुकांचे (मँगॅनीज व लोह ऑक्साइडांचे) झोत भट्टीत कार्बनाने क्षपण करून या मिश्रधातू तयार करतात.

मँगॅनीज ऑक्साइडाचे कार्बनाने क्षपण करून मँगॅनीज धातू मिळविता येते; परंतु अशा धातूत कार्बनाची अशुद्धी असते. यापेक्षा जास्त शुद्ध मँगॅनीज ⇨ *थर्माइट* पद्धतीने मिळवितात. मँगॅनीज डाय-ऑक्साइड (MnO_2) व ॲल्युमिनियम यांतील विक्रिया स्फोटक असून तिच्यावर नियंत्रण ठेवता येत नाही म्हणून प्रथम मँगॅनीज डाय-ऑक्साइड तापवून मँगॅनोसिक ऑक्साइड (Mn_3O_4) मिळवितात व थर्माइट पद्धतीने ते ॲल्युमिनियमाबरोबर तापवून मँगॅनीज मिळवितात. अशी धातू ९७·९८% शुद्ध असते.

यापेक्षाही शुद्ध मँगॅनीज मिळविण्यासाठी विद्युत् विच्छेदनाची (विजेच्या साहाय्याने रेणूचे तुकडे करून घटक अलग करण्याची) पद्धती वापरतात. या पद्धतीत मध्य पटलयुक्त विद्युत् विच्छेदन घटामध्ये मँगॅनीज सल्फेट व अमोनियम सल्फेट यांचे मिश्रण हे विद्युत् विच्छेद्य (विद्युत् विच्छेदन करावयाचा पदार्थ) म्हणून, तर शिसे-चांदी (१%) मिश्रधातूचा धनाग्र व अगंज पोलादाचा (स्टेनलेस स्टीलचा) किंवा टिटॅनियमाचा ऋणाग्र म्हणून वापर करतात. ऋणाग्रावर साचणारे मँगॅनीज वरचेवर खरडून काढून घेतात. अशा तऱ्हेने मिळणाऱ्या धातूची शुद्धता ९९·९४% असते.

गुणधर्म : शुद्ध मँगॅनीज रुपेरी असते; मात्र अशुद्धीमुळे तिला लालसर वा पिवळट छटा येते. मँगॅनीज कठीण परंतु ठिसूळ असून घनरूप स्थितीत तिची चार बहुरूपे (त्याच अवस्थेतील मूलद्रव्याची भिन्न रूपे) आहेत. तापमानानुसार या बहुरूपांची पुढीलप्रमाणे रूपांतरे होतात : (१) आल्फा ⇌ बीटा (७००° से.), (२) बीटा ⇌ गॅमा (१,०७९° से.) व (३) गॅमा ⇌ डेल्टा (१,१४३° से.). यांपैकी पहिले रूपांतर सर्वसाधारण तापमानालाही सावकाशीने होत असते. परिणामी कोठी तापमानाला मँगॅनीज आल्फा वा बीटा बहुरूपात असते. गॅमा बहुरूपाची तन्यता (न तुटता ताणता येण्याची क्षमता) सर्वाधिक असते. पोलादावर मँगॅनिजाचे विद्युत् विलेपन करताना पोलादावर बसणारा थर गॅमा बहुरूपाचा असतो व त्याचे हळूहळू आल्फा बहुरूपात रूपांतर होत असते; मात्र थंड जागेत हे रूपांतर थांबते. असे रूपांतर होताना पोलाद जास्त कठीण होते. विद्युत् विलेपित मँगॅनिजाद्वारे पोलादाची तन्यता एवढी वाढते की, त्यावर काम करताना या थराला धक्का पोहोचत नाही.

हवेत मँगॅनिजाचे सहज ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] होते व पृष्ठावर तपकिरी रंगाच्या ऑक्साइडाचा थर बसतो. दमट हवेत गंजण्याची ही क्रिया अधिक खोलीपर्यंत होते. या विक्रियेवरून कमी अणुक्रमांकाच्या क्रोमियमापेक्षा उच्च अणुक्रमांकाच्या लोखंडाशी मँगॅनिजाचे अधिक साम्य असल्याचे दिसून येते. परिणामी त्याचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म स्थूलपणे लोखंडासारखे आहेत. मँगॅनिजाच्या पृष्ठभागालगतचा थर MnO या ऑक्साइडाचा असतो, तर बाहेरचा थर Mn_3O_4 या ऑक्साइडाचा असतो. ८००° से.पर्यंत

तापविल्यास बाहेरील थर कमी होऊन आतला थर वाढतो. या तापमानाखाली Mn_2O_3 या ऑक्साइडाचा तिसरा थर तयार होतो व ४५०° से.च्या खाली MnO_2 चा स्थिर थर तयार होतो. मँगॅनिजाचे बारीक चूर्ण हवेत वा ऑक्सिजन वायूत पेट घेऊन जळते. शुद्ध मँगॅनिजाची सर्वसाधारण तापमानाला पाण्याशी विक्रिया होत नाही; पण उकळत्या पाण्याशी विक्रिया होते. अशुद्ध मँगॅनिजावर थंड पाण्याची मंदपणे व तापविल्यास जलदपणे विक्रिया होऊन मँगॅनस हायड्रॉक्साइड [$Mn(OH)_2$] बनते व हायड्रोजन वायू बाहेर पडतो. मँगॅनीज सौम्य खनिज अम्लांत (उदा., हायड्रोक्लोरिक अम्ल) सहज विरघळून हायड्रोजन वायू बाहेर पडतो व द्विसंयुजी (मँगॅनस) लवणे तयार होतात. हायड्रोजन वगळता सर्व अधातूंशी याची भिन्न भिन्न तापमानांना विक्रिया होते. क्लोरीन व फ्ल्युओरीन यांच्यात मँगॅनीज जळते आणि त्यांपासून अनुक्रमे क्लोराइड ($MnCl_2$) व फ्ल्युओराइड (MnF_2, MnF_3) बनतात. मँगॅनीज १,२००° से.ला नायट्रोजन वायूत तापविल्यास Mn_5N_2 हे तर अमोनियाबरोबर तापविल्यास Mn_3N_2 हे नायट्राइड मिळते. विद्युत् भट्टीत कार्बनाबरोबर तापविल्यास याचे कार्बाइड (MnC_3) मिळते. बोरॉन, गंधक, सिलिकॉन व फॉस्फरस यांच्याशी मँगॅनिजाची सहज विक्रिया होते.

संयुगे : मँगॅनीज विक्रियाशील असून तिच्या अनेक संयुजा आहेत. त्यामुळे मँगॅनिजाची बरीच संयुगे असून ती बहुतेक रंगीत आहेत. यांपैकी द्विसंयुजी संयुगे (उदा., $MnCl_2$, $MnSO_4$ इ.) स्थिर, क्षपणकारक व सामान्यतः गुलाबी असतात. MnO_2 हे सर्वांत स्थिर ऑक्साइड असून यांसारखी चतुःसंयुजी लवणे चांगली ऑक्सिडीकारक असतात. मँगॅनेटे (संयुजा ६) व परमँगॅनेटे (संयुजा ७) ही स्थिर संयुगे असून परमँगॅनेटे तीव्र ऑक्सिडीकारक असतात (उदा., पोटॅशियम परमँगॅनेट). तीन व सहा संयुजा असलेली संयुगे अम्ल विद्रावात स्वयंऑक्सिडीकारक व स्वयंक्षपणकारक असतात.

ऑक्साइडे : (१) मँगॅनस (MnO), (२) मँगॅनोसिक (Mn_3O_4), (३) मँगॅनीज सेस्क्वी (Mn_2O_3), (४) मँगॅनीज डाय (MnO_2), (५) मँगॅनीज ट्राय (MnO_3) व (६) मँगॅनीज हेप्टा (Mn_2O_7) अशी मँगॅनिजाची सहा ऑक्साइडे आहेत. यांपैकी पहिली दोन क्षारकीय (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण बनविण्याचा गुणधर्म असलेली) व बाकीची अम्लीय आहेत. मँगॅनीज ऑक्साइडांचे कार्बन मोनॉक्साइडाने क्षपण होत नाही; मात्र ते हायड्रोजनाद्वारे दाबाखाली होऊ शकते.

मँगॅनीज डाय-ऑक्साइड : (MnO_2). हे मँगॅनिजाचे एक महत्त्वाचे संयुग असून पायरोल्यूसाइटापासून याचे व्यापारी उत्पादन करण्यात येते. याचा रंग काळा असून हे पाण्यात विरघळत नाही. हायड्रोक्लोरिक अम्लाशी याची विक्रिया होऊन क्लोरीन वायू निर्माण होतो व प्रयोगशाळेत याच पद्धतीने क्लोरीन तयार करतात. संहत सल्फ्यूरिक अम्लाची (अम्लाचे प्रमाण अधिक असलेल्या विद्रावाची) यावर विक्रिया होऊन मँगॅनस सल्फेट व ऑक्सिजन वायू निर्माण होतात. पोलाद, मातीची भांडी (झिलईसाठी), शुष्क विद्युत् घट (असंवाहक हायड्रोजनाची निर्मिती टाळण्यासाठी), काच (रंग घालविण्यास), रबर, रंगलेप, व्हार्निश (शुष्कक म्हणून), साबण, जंतुनाशके, कापड छपाई इ. उद्योगांत तसेच मँगॅनिजाची संयुगे (उदा., परमँगॅनेटे) तयार करण्यासाठी व उत्प्रेरक म्हणूनही याचा वापर होतो.

मँगॅनीज मोनॉक्साइड : (MnO). हे हिरव्या मँगॅनोसाइट या खनिजाच्या रूपात आढळते. मँगॅनीज कार्बोनेट हवेशिवाय तापवून किंवा मँगॅनीज डाय-ऑक्साइडावरून हायड्रोजन व कार्बन मोनॉक्साइड जाऊ देऊन हे तयार करतात. मँगॅनिजाची संयुगे, खते, रासायनिक विश्लेषण, कापड छपाई व औषधी उद्योग वगैरेंमध्ये याचा उपयोग होतो.

मँगॅनीज सेस्क्विऑक्साइड : (Mn_2O_3). हे काळ्या चमकदार ब्रॉनाइट या खनिजाच्या रूपात आढळते. मँगॅनिजाच्या कार्बोनेटाचे, नायट्रेटाचे वा क्लोराइडाचे विघटन करून हे मिळवितात. हे गडद तपकिरी असते.

मँगॅनीज हेप्टा-ऑक्साइड : (Mn_2O_7). हा तेलकट तांबूस तपकिरी द्रव असून याचा ऑक्सिडीकारक म्हणून आणि स्फोटकांत उपयोग होतो.

हॅलाइडे : मँगॅनिजावर हॅलोजनाची सरळ विक्रिया करून मँगॅनिजाची हॅलाइडे (ब्रोमाइड, क्लोराइड, फ्ल्युओराइड व आयोडाइड) बनवितात; (उदा., $MnBr_2$, $MnCl_2$, MnF_2 व MnI_2). मँगॅनीज क्लोराइड ($MnCl_2 \cdot 4H_2O$) गुलाबी असून ते आर्द्रताशोषक म्हणून तसेच विद्युत् घटांत वापरतात.

मँगॅनेटे व परमँगॅनेटे : ही मँगॅनिक (H_2MnO_4) व परमँगॅनिक ($HMnO_4$) अम्लांची लवणे असून सामान्यतः मँगॅनेटे हिरव्या तर परमँगॅनेटे जांभळट वा गुलाबी रंगाची असतात. ही संयुगे तीव्र ऑक्सिडीकारक असून ती जंतुनाशक म्हणून वापरली जातात.

पोटॅशियम मँगॅनेट : (K_2MnO_4). हवा किंवा पोटॅशियम नायट्रेट (KNO_3) वा क्लोरेट ($KClO_3$) यासारख्या ऑक्सिडीकारकाच्या सान्निध्यात मँगॅनीज डाय-ऑक्साइडाचा पोटॅशियम हायड्रॉक्साइडाबरोबर संयोग केल्यास हे मिळते.

याचे स्फटिक गडद हिरव्या रंगाचे असतात. हे प्रबल ऑक्सिडीकारक असले, तरी याचे पोटॅशियम परमँगॅनेट या अतिशय प्रबल ऑक्सिडीकारकात सहजपणे रूपांतर होते म्हणून मँगॅनेटाचा ऑक्सिडीकारक म्हणून उपयोग करीत नाहीत.

पोटॅशियम परमँगॅनेट : ($KMnO_4$). याचे गडद जांभळ्या रंगाचे स्फटिक असून त्यांवर हिरवी चकाकी असते. हे पाण्यात विरघळते. २४०° से.ला तापविले असता याचे अपघटन (रेणूचे तुकडे होण्याची क्रिया) होऊन मँगॅनेट, मँगॅनीज डाय-ऑक्साइड आणि ऑक्सिजन ही मिळतात. वरील प्रकारे मिळविलेल्या पोटॅशियम मँगॅनेटाचे क्षारीय (अल्कधर्मी) विद्रावांत ऑक्सिडीभवन होऊन हे मिळते. मँगॅनेटात पाणी घातल्यासही हे मिळते. पोटॅशियम परमँगॅनेटाच्या दोन रेणूंपासून अम्लीय विद्रावात पाच तर क्षारीय विद्रावात तीन ऑक्सिजन अणू ऑक्सिडीकरणासाठी मिळतात.

$$\text{अम्लीय } 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5[O]$$

$$\text{क्षारीय } 2KMnO_4 + H_2O \rightarrow 2MnO_2 + 2KOH + 3[O]$$

पोटॅशियम परमँगॅनेटाचा प्रमाणित विद्राव वापरून अम्लीय स्थितीत मापी विश्लेषणाने काही धातवीय आयनांचे (विद्युत् भारित अणू वा रेणूंचे) विगणन करता येते (प्रमाण ठरविता येते); तसेच ऑक्झॅलिक अम्ल, हायड्रोजन पेरॉक्साइड इत्यादींचे प्रमाण ठरविता येते. रासायनिक विश्लेषणात हे वापरतात.

याचा ऑक्सिडीकारक, जंतुनाशक, स्तंभक (आकुंचन करणारे), दुर्गंधी घालविणारे व विरंजक (रंग घालविणारे) म्हणून उपयोग करतात. हायड्रोसायानिक अम्ल, फॉस्फरस व अल्कलॉइडे यांच्या विषबाधेवर याचा अगदी विरल विद्राव वापरतात.

फोड, तोंडाची दाहयुक्त सूज इत्यादींमध्ये याच्या विद्रावाने प्रक्षालन करतात. रेझिने, मेणे, तेले, कापूस, रेशीम, शेमॉय कातडे इत्यादींचे विरंजन करण्यासाठी तसेच कापड छपाई, कातडी कमाविणे व जलशुद्धीकरण यांमध्येही हे वापरले जाते. [→ पोटॅशियम].

इतर संयुगे : मँगॅनस ॲसिटेट $[Mn(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O]$ हे रंगबंधक व शुष्कक म्हणून वापरतात. मँगॅनस कार्बोनेट $(MnCO_3)$ हे पांढरे, उदसर संयुग पाण्यात विरघळत नाही आणि रंगद्रव्यात, शुष्क विद्युत् घटात व शुष्कक म्हणून वापरतात. हे रोडोक्रोसाइट या खनिजाच्या रूपात आढळते. मँगॅनस सल्फेट $(MnSO_4)$ हे लिंबू वर्गीय वनस्पतींच्या वाढीसाठी खतात व झिलई आणण्यासाठी वापरतात. यांशिवाय मँगॅनिजाची हायड्रॉक्साइडे $[Mn(OH)_2$ व $Mn(OH)_3]$, सल्फाइड (MnS), नायट्रेट $[Mn(NO_3)_2]$, फॉस्फेट $[Mn_3(PO_4)_2]$ इ. संयुगे आहेत. मँगॅनीज नॅप्थेनेट व रेझिनेट ही रंगलेपांत शुष्कक म्हणून वापरतात.

उपयोग : मँगॅनिजाचा उपयोग मुख्यतः पोलादासाठी व मिश्रधातूंमध्ये केला जातो. याच्या संयुगांचे उपयोग वर आलेले आहेत. काही संयुगे औषधांत (रक्तक्षय व हरित पांडुरोग यांवरील) व लोखंडामुळे काचेला येणारा हिरवा रंग घालवून गुलाबी रंग आणण्यासाठी काच उद्योगात वापरतात. पोलादाचे निरनिराळे प्रकार बनविण्यासाठीच बहुतेक सु. ८०% मँगॅनीज वापरले जाते. मँगॅनीज हा पोलादनिर्मितीतील आवश्यक घटक असून त्याला अजून पर्याय सापडलेला नाही. सर्व प्रकारच्या पोलादांत मँगॅनीज असतेच. पोलादात ऑक्सिजन राहिल्यास त्याला छिद्रे पडून ते कमकुवत होते, तर गंधकामुळे पोलाद ठिसूळ बनते. पोलादात मँगॅनीज टाकल्यामुळे मँगॅनस ऑक्साइड व मँगॅनस सल्फाइड या रूपांत ऑक्सिजन व गंधक ही पोलादातून वेगळी होतात व ती मळीत निघून जातात. अशा तऱ्हेने पोलादात १% हून कमी मँगॅनीज राहते आणि पोलाद कठीण व चिवट होऊन त्याची गुणवत्ता सुधारते. चिवट व झीजरोधक पोलादात १·५% मँगॅनीज असते व ते आगगाडीचे रूळ बनविण्यास वापरतात. मँगॅनीज पोलादात १२ ते १४% मँगॅनीज असते. ते अतिशय कठीण, चिवट, झीजरोधक व अपघाताला टिकून राहणारे असे असते. त्यामुळे ते खडी व दगडाची पूड करणारी यंत्रे, गाळ उपसण्याची यंत्रे (उदा., गाळ काढायच्या बादल्या), तिजोऱ्या, गोलिका दळण-चक्की, शिरस्त्राणे इत्यादींसाठी वापरतात. नवीन प्रकारच्या निरनिराळ्या अगंज पोलादांतही निकेलाऐवजी १५% पर्यंत मँगॅनीज वापरतात [→ पोलाद]. झीजरोधक गुणधर्म यावा म्हणून व यांत्रिक गुणधर्म सुधारण्यासाठी मँगॅनिजाचा ॲल्युमिनियमाच्या व मॅग्नेशियमाच्या बहुतेक मिश्रधातूंत वापर करतात. मँगॅनीज ब्राँझमध्ये किंवा मँगॅनीज पितळात तांबे व जस्त (कधी कधी निकेल व कोबाल्ट) यांच्याबरोबर मँगॅनीज असते. या मिश्रधातूचा उपयोग झडपा, सिलिंडरे, मोटारगाड्यांची जोडसाधने, बंदुका-तोफांच्या अडण्या, जहाजांचे प्रचालक (गती देणारे मळसूत्री पंखे) व सुकाणू इत्यादींकरिता होतो. मँगॅनीजयुक्त तांब्याच्या तारा विद्युत् प्रवाहास अधिक विरोध करतात व तापतात. त्यामुळे अशा तारा पाव भाजण्याची उपकरणे (टोस्टर), विद्युत् शेकोटी इत्यादींत वापरतात, तर ८०% मँगॅनीज व २०% तांबे असलेल्या मिश्रधातूची स्थितिस्थापकता (ताण काढून घेतल्यावर मूळ स्थिती प्राप्त होण्याचा गुणधर्म) असामान्य असल्याने तिचा ⇨ कॅम व इतर घर्षण चालकांत वापर करतात. मँगॅनीज व निकेल यांची मिश्रधातू जहाजाच्या नांगराचे बोल्ट व बाष्पित्राच्या (बॉयलराच्या) आगविटा यांसाठी वापरतात. यांशिवाय विद्युत् रोधक पेट्यांत वापरली जाणारी मँगॅनीन (८४% तांबे, १२% निकेल व ४% मँगॅनीज), ॲल्युमिनियम, तांबे व मँगॅनीज यांची हुसलर चुंबकीय मिश्रधातू, स्पीगेल लोह (२० ते ३०% मँगॅनीज), तांबे, जस्त व मँगॅनीज याची मँगॅनीज जर्मन सिल्व्हर, सिलिकोमँगॅनीज, क्युप्रोमँगॅनीज इ. अनेक उपयुक्त मिश्रधातूंत मँगॅनीज वापरतात.

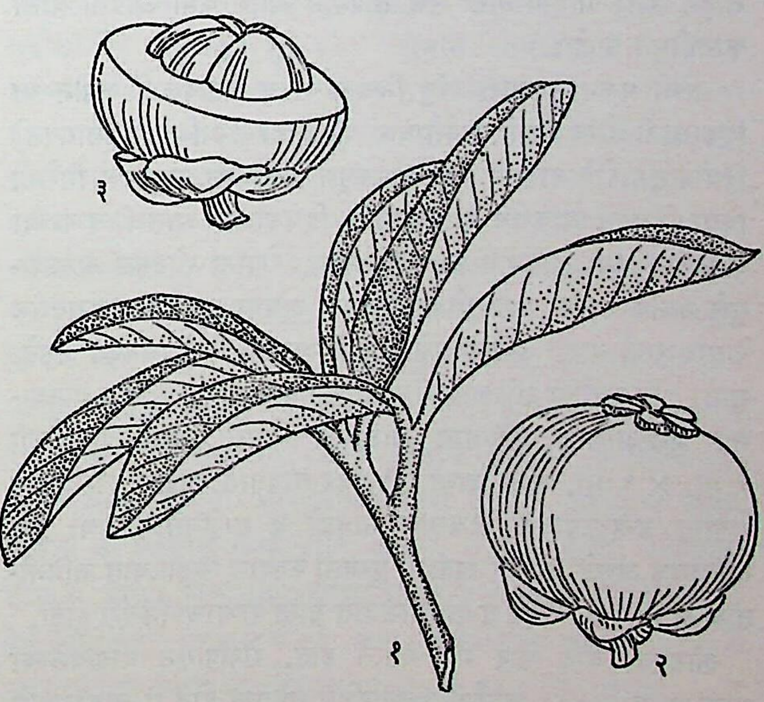
विषारीपणा : मँगॅनिजाच्या धातुकाची धूळ श्वासाबरोबर शरीरात गेल्याने मेंदूवर परिणाम होऊन खाण मजुरांत मानसिक दुर्बलता निर्माण होते; निराधार भ्रम, संभ्रम इ. परिणाम झालेले दिसून येतात. कालांतराने चेहऱ्यावरील भावदर्शकता नाहीशी होऊन स्नायू अचेतन होतात. हालचाली मंद होतात. बोलणे अडखळत येऊ लागते व कंपवात होऊ शकतो. अशा तऱ्हेचे परिणाम रशिया, भारत, उत्तर आफ्रिका, यूगोस्लाव्हिया, क्यूबा व चिली या भागांतील खाणींच्या परिसरातील गावांत दिसून आले आहेत.

अभिज्ञान : (अस्तित्व ओळखणे). क्षार व ऑक्सिडीकारकाबरोबर मँगॅनिजाचा संयोग झाल्यास हिरवे मँगॅनेट मिळते व त्यात विरल सल्फ्यूरिक अम्ल घातल्यास गुलाबी परमँगॅनेट बनते. या रंगांवरून विद्रावातील मँगॅनीज ओळखता येते. नायट्रिक अम्ल व लेड डायऑक्साइड यांच्याबरोबर मँगॅनस लवण उकळल्यास गुलाबी परमँगॅनिक अम्ल बनते व विद्रावात मँगॅनीज असल्याचे समजते. या परीक्षेला वॉल्टर क्रम या स्कॉटिश रसायनशास्त्रज्ञांच्या नावावरून 'क्रम परीक्षा' म्हणतात. 'टाकणखार मणी' परीक्षेनेही मँगॅनीज ओळखता येते. मँगॅनिजाचे विगणन मापी विश्लेषणाने व भारात्मक विगणन त्याच्या पायरोफॉस्फेटाद्वारे $(Mn_2P_2O_7)$ करतात. त्याचे विगणन वर्णमापन पद्धतीनेही करता येते [→ वैश्लेषिक रसायनशास्त्र; वर्ण व वर्णमापन].

संदर्भ : 1. Cotton, F. A.; Wilkinson, G. *Advanced Inorganic Chemistry*, New York, 1980. 2. Department of Atomic Energy, *Nuclear India, Vol. 20/Nos. 3 and 4*, Bombay, 1981. 3. Parkes, G. D. *Mellor's Modern Inorganic Chemistry*, London, 1961. 4. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, London, 1966. 5. Weat, R. C. *Handbook of Chemistry and Physics*, Cleaveland, Ohio, 1970.

ठाकूर, अ. ना.; घाटे, रा. वि.; सहस्रबुद्धे, य. शि.

मँगोस्टीन : (हिं. मंगुस्तान, मंगुस्ता; इं. मँगोस्टीन; लॅ. *गार्सीनिया मँगोस्टना*; कुल-गटिफेरी; क्लुसिएसी). सुमारे ६–१४ मी. उंच व सदापर्णी वृक्ष. उंडण, कोकम, नागचाफा, सुरंगी, मॅमे ॲपल इ. उपयुक्त वृक्ष यांच्या कुलातील व कोकम, आमली, तामील आणि हळदी ही झाडे याच्याच प्रजातीतील (*गार्सीनिया*) आहेत; ह्या प्रजातीत एकूण सु. ४२५ (जे. सी. विलिस यांच्या मते ४००) जाती



मँगोस्टीन : (१) फांदी, (२) फळ, (३) बियांसह अर्धे फळ.

असून त्यांपैकी सु. २२ भारतात आहेत. मँगोस्टीनची पाने साधी, गर्द हिरवी, चिवट, १५–२५ सेंमी. लांब व ६–१०·५ सेंमी. रुंद, चकचकीत, लंबगोल-आयत व टोकदार असतात. फुले एकएकटी किंवा

जोडीने, फांद्यांच्या शेंड्यांवर येतात; ती सु. ३–५ सेंमी. व्यासाची, लालसर व बहुधा एकलिंगी असतात. संदले ४ व पिवळट; प्रदले (पाकळ्या) ४, मांसल व लालसर; केसरदले १५–२०, सुटी आणि स्त्री-पुष्पातील सर्वच वंध्य असतात. किंजपुटात ४–८ कप्पे असून त्यावर किंजल नसतो; किंजल्क ४–८, किरणांसारखा व पिवळा असतो. नर-पुष्पातील किंजमंडल वंध्य असते [→ फूल]. फळ गोलसर बसके, ७·५ सेंमी. व्यासाचे, गर्द तपकिरी किरमिजी असून त्याची साल जाड, आतून लाल व बिया काहीशा सपाट व ५–८ असतात. बियांभोवती खाद्य, रसाळ, पांढरा व गोडसर मगज (गर) असतो. मँगोस्टीनची इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *गटिफेरी* अथवा कोकम कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

फळाच्या सालीचे चूर्ण आमांश व अतिसारात, तसेच तापावर देतात. खोडाची साल व कोवळी पाने आमांश व अतिसार, मूत्रमार्गातील विकार आणि तोंडातील पुरळ इत्यादींवर वापरतात; त्यांचा काढा स्तंभक (आकुंचन करणारा) म्हणून बाहेरून लावण्यासही उपयुक्त असतो. फळे उत्तम खाद्य म्हणून प्रसिद्ध असून ती सरबत, मुरंबे इत्यादींकरिता वापरतात. परांडेकर, शं. आ.

उष्ण कटिबंधातील फळांत सर्वांत स्वादिष्ट आणि रुचकर अशा या फळाची लागवड जावा आणि मलाया द्वीपकल्पाच्या काही विवक्षित प्रदेशांत आणि ब्रह्मदेश, थायलंड, इंडो-चीन आणि श्रीलंकेमध्ये लहान बागांतून केली जाते. उष्ण आणि उपोष्ण कटिबंधांतील पुष्कळ देशांत या फळाच्या लागवडीचे पुष्कळ प्रयत्न करण्यात आले; परंतु मोठ्या प्रमाणावर त्याचा विस्तार होऊ शकला नाही. दक्षिण भारतात निलगिरीच्या खालील बाजूच्या उताराच्या ४०० ते १,१०० मी. उंचीच्या प्रदेशात आणि तिनेवेल्ली जिल्ह्यात कोर्टालमजवळ या फळझाडाची लागवड यशस्वी झाली आहे; परंतु दक्षिण भारतात त्याचे एकूण क्षेत्र १० हेक्टरपेक्षा जास्त नाही. या प्रदेशात १२७ ते १५२ सेंमी. पर्जन्यमान आणि २१° ते २८° से. तापमान असते. तमिळनाडू, केरळ, महाराष्ट्र व पश्चिम बंगालची किनारपट्टी हे प्रदेश ही झाडे लावण्यास योग्य आहेत, असे मानले जाते; परंतु पश्चिम किनारपट्टीत या फळाची लागवड अद्याप यशस्वी झाली नाही. पावसाळ्याचे महिने सोडून इतर महिन्यांतील उच्च तापमान आणि कमी आर्द्रता याला कारणीभूत आहेत.

पाणी धरून ठेवणारी परंतु निचऱ्याची व खतावलेली जमीन या पिकासाठी योग्य असते. सर्वसाधारणपणे झाडाची अभिवृद्धी (लागवड) बियांपासून रोपे वाढवून करतात. संपूर्ण पिकलेल्या फळातील निरोगी बिया निवडून त्यांवरील गर काढून ५ दिवसांच्या आत निचऱ्याच्या व खतावलेल्या जमिनीत रुजत घालतात. रोपांना सोटमूळ असल्यामुळे आणि त्यावर फार थोडी उप-मुळे अथवा मूलरोम (मुळावरील केसासारखी वाढ) असल्यामुळे रोपांचे स्थलांतर करणे अवघड असते. सुमारे दोन वर्षांची रोपे काळजीपूर्वक खणून मातीच्या मोठ्या गोळ्यासह जुलै-ऑगस्ट महिन्यात थोडीफार सावली असलेल्या जागी ९ मी. × ९ मी. अगर जास्त अंतरावर लावतात. पुढील दोन वर्षांत रोपांना उन्हाळ्याच्या दिवसांत सावली व गरजेनुसार पाणी देणे आवश्यक असते. सेंद्रिय खताचा पुरवठा केल्याने उन्हाळ्यात जमिनीतील ओल टिकून राहते व पावसाळ्यात जास्त पाण्याचा निचरा होतो.

झाडाची वाढ फार मंद गतीने होते. रोपांपासून वाढविलेल्या झाडांना सु. ८–१० वर्षांनी फलधारणेस सुरुवात होते व साधारणपणे १५ वर्षांनी जास्त फलधारणा होते.

दक्षिण भारतात फळाचे दोन हंगाम असतात : पहिला एप्रिल ते जून आणि दुसरा ऑगस्ट ते ऑक्टोबर. प्रत्येक झाडाला प्रतिवर्षी सुरुवातीला २०० ते ३०० फळे लागतात व पुढे वाढत वाढत १,२०० ते १,५०० पर्यंत फळे लागतात. सर्वसाधारण उत्पन्न प्रतिवर्षी २०० ते ५०० फळे असे धरले जाते. फळाचे वजन सु. ५५ ग्रॅ. असते. फक्त तयार फळे काढतात. अपक्व फळांना स्वाद नसतो. झाडाचे आयुष्य १०० वर्षांपर्यंत असते; परंतु १५ ते ३० वर्षे या काळात जास्त उत्पन्न मिळते.

भारतात या झाडावर महत्त्वाची कीड व कवकजन्य (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतींमुळे होणारे) रोग आढळून येत नाही; परंतु दोन इतर उपद्रवांमुळे फळांचे नुकसान होते. यांपैकी गँबोज रोग फार नुकसानकारक आहे. या रोगात फळांतून आणि फांद्यांतून पिवळा चिकट पदार्थ बाहेर पडतो. तो डिंक व रेझीन यांचे मिश्रण असलेल्या गँबोज या पदार्थासारखा [→ तामील] असतो म्हणून या रोगाला गँबोज रोग म्हणतात. या रोगाचे निश्चित कारण अद्याप माहीत नाही. सूर्यप्रकाश, तापमान व पाऊस यांच्याशी त्याचा संबंध असावा, असे मानण्यात येते. दुसऱ्या रोगात बीजक धानीतून जास्त प्रमाणात पाणी शोषिले गेल्यामुळे फळे भेगाळतात. या दोन रोगांमुळे मलबारमध्ये या फळझाडाचे क्षेत्र विस्तृत होण्यावर प्रतिकूल परिणाम झाला आहे.

फळाचा खाद्य भाग ३१% असतो आणि त्यात ८४·९% जलांश, ०·५% प्रथिन, ०·१% वसा, १४·३% कार्बोहायड्रेट व ०·२% क्षार असतात. चौधरी, रा. मो.; गोखले, वा. पु.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. IV*, New Delhi, 1956. 2. Singh, Sham; Krishnamurthi, S.; Katyal, S. L. *Fruit Culture in India*, New Delhi, 1963.

मँचुरिया : चीनच्या ईशान्य भागातील इतिहासप्रसिद्ध व आर्थिक दृष्ट्या महत्त्वाचा भौगोलिक प्रदेश. क्षेत्रफळ १५,५४,००० चौ. किमी. लोकसंख्या ९,०९,५०,००० (१९८२). मँचुरियाच्या सरहद्दी पूर्वी वेळोवेळी बदलत गेल्याने चीनच्या व शेजारील देशांच्या निरनिराळ्या भागांचा यात कधी समावेश झाला, तर कधीकधी काही भाग त्यातून वगळण्यात आले. विद्यमान मँचुरियात १९५६ पासून चीनच्या हेलुंग जिआंग, कीरिन आणि लिआउनिंग या प्रांतांचा समावेश होतो. ३८° ४०′ उ. ते ५३° ५०′ उ. अक्षांश व ११५° २०′ पू. ते १३५° २०′ पू. रेखांशादरम्यान विस्तारलेल्या या प्रदेशाच्या नैर्ऋत्येस व पश्चिमेस चीनचा इनर मंगोलिया हा स्वायत्त प्रदेश असून वायव्येस, उत्तरेस व पूर्वेस सोव्हिएट रशिया आणि आग्नेयीस उत्तर कोरिया हे देश आहेत. याची दक्षिण सीमा पीत समुद्र व उत्तर चिनी समुद्र यांनी मर्यादित झाली असून शन्यांग (मूकडेन) हे या प्रदेशाचे प्रमुख केंद्र आहे.

भूवर्णन : भूरचनेच्या दृष्टीने मँचुरियाचे मध्य भागातील विस्तृत सखल प्रदेश आणि त्याच्या बाजूचे उंच डोंगर व पठारी प्रदेश असे दोन प्रमुख भाग पडतात. सखल प्रदेशाने मँचुरियाचा बराचसा भाग व्यापलेला असून हा प्रदेश सस. पासून ३०० मी. उंचीचा, सु. ९७० किमी. लांब व ६४० किमी. रुंदीचा आहे. हा अत्यंत सुपीक असल्याने मँचुरियाच्या अर्थव्यवस्थेचा कणा ठरला आहे. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत मात्र हा काळ्या व चेस्टनट मृदेचा भाग अविकसित होता. चिनी वसाहतींनंतर व यांत्रिक शेतीमुळे त्याचा खूपच विकास घडून आला. याच्या पूर्व, उत्तर व पश्चिम दिशांना डोंगररांगा असून दक्षिणेस लिआउडुंग द्वीपकल्पाचा भाग कोरियन उपसागरात गेलेला आहे. या द्वीपकल्पामुळे कोरियन उपसागर व लिआउडुंग आखात यांदरम्यानची सरहद्द बनली आहे.

मँचुरियात १,५०० मी.पेक्षा जास्त उंचीच्या डोंगररांगा फारच थोड्या आहेत. सखल प्रदेशाच्या पश्चिमेला व मंगोलियन पठाराच्या हद्दीवर यिन व ग्रेट खिंगन पर्वतरांगा असून उत्तरेस ईल्खुरी व लेसर

खिंगन पर्वत आहेत. पूर्वेस व आग्नेयीस कोरियाच्या सरहद्दीवर चांगपाई पर्वतरांग पसरलेली असून बाइटो शान (कोरियन- पॅक्तू) हे मँचुरियातील सर्वांत उंच (२,७४४ मी.) मृत ज्वालामुखी शिखर याच रांगेत आहे. पूर्वेकडील रांगा दाट वनश्रीने व्यापलेल्या आहेत.

मँचुरियातील बहुतेक प्रमुख नद्या मध्य भागातील सखल प्रदेशातून वाहतात. आर्गून, अमूर, उस्सूरी व यालू या नद्या मँचुरियाच्या अनुक्रमे वायव्य, उत्तर व ईशान्य, पूर्व, आग्नेय सरहद्दी बनल्या आहेत. या नद्यांशिवाय उत्तर भागातील सुंगारी (अमुर नदीची उपनदी), तिच्या नन्नी व मूडान या उपनद्या, दक्षिण भागातील लिआओहो इ. इतर महत्त्वाच्या नद्या आहेत. येथील नद्यांची संभाव्य जलविद्युत् निर्मितिक्षमता मोठी असून त्यांचा वर्षातून सहा महिन्यांपेक्षाही जास्त काळ जलवाहतुकीसाठी उपयोग होतो.

मँचुरियाचे हवामान विषम, खंडीय प्रकारचे आहे. त्यामुळे जास्त काळ हिवाळा व अल्प काळ उन्हाळा अनुभवास येतो. ऑक्टोबर ते मे या हिवाळ्याच्या काळात या प्रदेशाच्या उत्तर भागात सायबीरियाकडून थंड आणि कोरडे वारे येतात, त्यामुळे उत्तर भागात काही वेळा –४५° से.पर्यंत तापमान खाली येते; तर दक्षिण भागात त्या मानाने तापमान थोडे जास्त असते. उन्हाळ्यात दक्षिण पॅसिफिक महासागरावरून येणाऱ्या उबदार व आर्द्रतायुक्त वाऱ्यांमुळे जुलै महिन्यात सागरकिनारी भागात डायरेन येथे तापमान २८° से. असते; तर उत्तरेकडे अंतर्गत भागात हार्बिन येथे २३° से. असते. कडक थंडीमुळे नोव्हेंबर ते एप्रिल या काळात या प्रदेशातील, विशेषतः उत्तरेकडील, नद्या गोठलेल्या असतात. मँचुरियाचे वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान ५० ते ६० सेंमी. असून उन्हाळ्यात पाऊस जास्त पडतो. स्थलपरत्वे पर्जन्यवृष्टीमध्ये फरक दिसून येतो. पूर्वेकडील उंच प्रदेशात १०० सेंमी.पर्यंत, तर पश्चिम भागात ३८ सेंमी.पर्यंत पाऊस पडतो.

मँचुरियाचा सु. ३५% भाग जंगलांनी व्यापलेला आहे. पश्चिमेकडील उंच प्रदेशातील मृदा सुपीक असली, तरी पावसाचे प्रमाण अगदीच कमी असल्याने दाट जंगले आढळत नाहीत. त्यामानाने पूर्वेकडील उंच प्रदेशात वनसंपदा अधिक असून लाकूड उत्पादनाच्या दृष्टीने हा भाग महत्त्वाचा आहे. येथील जंगलांत प्रामुख्याने कोरियन पाइन व लार्च वृक्षांचे प्रमाण अधिक असून देशातील कागद, आगपेट्या इ. उद्योगांसाठी यांचा उपयोग केला जातो. जंगल प्रदेशांव्यतिरिक्त मँचुरियाचा बराचसा भाग गवताळ आहे. येथील जंगलांत वेगवेगळे पक्षी व फरधारी प्राणी आढळतात.

इतिहास : सामान्यपणे उत्तर चीनमध्ये वारंवार आक्रमणे करून, पुष्कळ वेळा त्यावर अधूनमधून आपला अंमल बसविणाऱ्या तुंगुस, तुर्क (पूर्वेकडील), खितान व जर्चेन या टोळ्यांचे वसतिस्थान म्हणून मँचुरिया प्रसिद्ध होता. चीनचे मांचू राजघराणे मँचुरियातीलच. विसाव्या शतकात मँचुरियात चिनी लोकांची वस्ती वाढत गेली.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासूनचा मँचुरियाचा इतिहास हा जपान आणि रशिया यांच्यातील सत्तास्पर्धेचा इतिहास म्हणता येईल. चीन, जपान आणि रशिया या देशांच्या भौगोलिक सीमांच्या आणि एक प्रकारे अर्थव्यवस्थांच्याही दृष्टीने मँचुरियाचे स्थान अत्यंत मोक्याचे होते. १८९५ मध्ये जपानने लिआउडुंग द्वीपकल्प काबीज करण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला होता. १८९८ ते १९०४ यांदरम्यान मँचुरियावर रशियाचे विशेष वर्चस्व होते. जपानविरुद्ध केलेल्या रशियन–चिनी युतीनुसार रशियाने पोर्ट आर्थर येथील नाविक तळ, हार्बिन बंदर व चिनी ईस्टर्न रेल्वेमार्ग यांची उभारणी केली. १९०४-०५ मध्ये झालेल्या रशिया–जपान युद्धात रशियाचा पराभव करून जपानने पोर्ट आर्थर आणि मँचुरियाचा दक्षिण भाग ताब्यात घेतला. परिणामतः मँचुरियावरील रशियाचा प्रभाव उत्तर भागापुरताच मर्यादित झाला. जपानी अंमलात मँचुरियाचा शेतीमध्ये आणि औद्योगिक क्षेत्रात विकास घडून आला. १९१८–३१ या कालावधीत चीनचे लष्करी प्रभुत्व या भागात होते. १९३१ मध्ये मूकडेनजवळ बॉंबने जपानी रेल्वे उडविण्यात आली. हे निमित्त पुढे करून जपानने सप्टेंबर १९३१ मध्ये दक्षिण मँचुरिया ताब्यात घेतला. राष्ट्रसंघापुढे आपले लष्करी आक्रमण मागे घेण्याची जपानने तयारी दाखविली, तरी प्रत्यक्षात जपानी सैन्याने ही गोष्ट केली नाही आणि मँचुक्वो नावाचे कळसूत्री शासन फेब्रुवारी १९३२ मध्ये तेथे स्थापन केले. 'मूकडेन प्रकरण' म्हणून या घटनेचा निर्देश करण्यात येतो. यादवी युद्धामुळे चीनचे लष्करी सामर्थ्य क्षीण झाले होते. उत्तर चीनवर आक्रमण करण्यासाठी जपानला मँचुरियाचा लष्करी तळासारखा उपयोग करता येणे शक्य होते, तसेच जपानच्या नियंत्रणाखालील कोरियालगतचा एक अडसर प्रदेश म्हणूनही त्याचा उपयोग होता. दुसऱ्या महायुद्धकाळात जपानने दगडी कोळसा, खनिज तेल, पोलाद आणि रासायनिक उद्योगधंद्यांचे एक मोठे संकुलच दक्षिण मँचुरियात निर्माण केले. दुसरे महायुद्ध संपण्याच्या सुमारास जुलै १९४५ ते १९४६ या कालावधीत रशियाने या औद्योगिक संकुलातील जवळजवळ निम्मा भाग तेथून हलविला. महायुद्धोत्तर काळात अर्थातच चिनी कम्युनिस्टांचे बळ वाढले आणि १९४८ पर्यंत त्यांनी बहुतेक मोठी शहरे काबीज केली. १९४९–५४ हा काळ म्हणजे कट्टर साम्यवादी शासनकर्त्यांचा म्हणता येईल. या काळात रशियाच्या मदतीने मँचुरियाच्या औद्योगिक क्षेत्राची नव्याने उभारणी करण्यात आली. १९६० नंतर मात्र चीन–रशिया संबंध बिघडले आणि मँचुरियाला लागून असलेल्या चीन-रशिया सरहद्दीवरील रशियाची लष्करी सज्जता वाढली.

आर्थिक स्थिती : कृषिउत्पादने, खनिजे व जंगलसंपत्ती यांच्या व्यापारी उत्पादनातील प्रगतीमुळे आंतरराष्ट्रीय स्पर्धेत देशाला महत्त्वाचे स्थान मिळवून देण्यात चीनच्या इतर भागांपेक्षा मँचुरियाचा महत्त्वाचा वाटा आहे. शेती उत्पादनात यांत्रिकीकरणामुळे खूपच प्रगती झालेली दिसून येते. या प्रदेशातील अविकसित भागही लागवडीखाली आणण्याचे प्रयत्न सुरू आहेत. मँचुरियातील एकूण लागवडीखालील क्षेत्रापैकी सु. ३०% क्षेत्रात सोयाबीनची लागवड करण्यात येते. सोयाबीनच्या एकूण उत्पादनापैकी सु. ३३% सोयाबीन व सोयाबीन पदार्थ (तेल, पेंड वगैरे) निर्यात केले जातात. सोयाबीनच्या खालोखाल काउलीआंग (तृणधान्याचा प्रकार) या प्रमुख अन्नधान्य पिकाचे उत्पादन घेतले जाते. लागवडीखालील जमिनीपैकी २५% जमीन या पिकाखाली असून मँचुरियाच्या दक्षिण भागात याची लागवड मोठ्या प्रमाणात करण्यात येते. या पिकांशिवाय भात व इतर धान्येही मँचुरियात (विशेषतः आग्नेय भागात) घेतली जातात. सुंगारी नदीखोऱ्यात व उत्तर भागात गव्हाचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणात घेतले जाते. गव्हाचे उत्पादन वाढविण्याच्या दृष्टीने अनेक योजना आखण्यात आल्या आहेत. अन्नधान्य पिकांशिवाय या प्रदेशात साखर बीट, कापूस, तंबाखू, फ्लॅक्स, तेलबिया, तीळ इ. नगदी पिकांचीही मोठ्या प्रमाणात लागवड केलेली दिसून येते. मँचुरियात साखर बीटचे उत्पादन करण्यास जपानी लोकांनी प्रथम सुरुवात केली. या प्रदेशात भाजीपाला सर्वत्र केला जातो.

पश्चिम भागात पशुपालन हा प्रमुख व्यवसाय आहे. शेळ्या-मेंढ्या, घोडे व गुरे यांचे प्रमाण बरेच असून उंटही काही प्रमाणात दिसून येतात. कुक्कुटपालन व रेशीम उद्योग हे व्यवसायही बऱ्याच भागांत चालू आहेत. लाकूड उत्पादन हा येथील महत्त्वाचा आर्थिक उद्योग

असून उत्तरेकडील व पूर्वेकडील डोंगराळ प्रदेशातील जंगलांपासून याचे मोठ्या प्रमाणात उत्पन्न घेतले जाते.

मँचुरियातील खनिजांचे साठे शोधण्याचे काम जपानी अंमलात सुरू झाले. दगडी कोळशाच्या उत्पादनात या प्रदेशातील फूश्युन, फूशिन, बंची इ. महत्त्वाची केंद्रे असून हेलुंग जिआंग प्रांतातील होकँग व स्वांग-या-शान येथे कोळशाच्या खाणी आहेत. कोळशाशिवाय ॲल्युनाइट व मॅग्नेसाइट, मॉलिब्डेनम, तांब्याचे खनिज, शिसे, जस्त, मँगॅनीज इ. खनिजेही काही प्रमाणात सापडतात. फूश्युनजवळ खनिज तेलाचेही साठे असून आनशान व बंची येथे लोह खनिजाच्या प्रमुख खाणी आहेत. उत्तर मँचुरियात काही ठिकाणी अगदी थोड्या प्रमाणात सोन्याचे साठे सापडले आहेत. मँचुरियात शेतमाल प्रक्रिया करण्याचे अनेक कारखाने असून त्यांत प्रामुख्याने सोयाबीनचे तेल काढण्याच्या उद्योगाचा समावेश होतो. याशिवाय येथे लोखंड आणि पोलाद, कागद, अवजड यंत्रे, ट्रॅक्टर, रसायने इ. तयार करण्याचे कारखानेही बरेच आहेत. पीत समुद्रकिनाऱ्यावर मासेमारी चालते. मँचुरियातील औद्योगिक केंद्रांना सुंगारी व याल्‌ नद्यांवरील विद्युत् प्रकल्पांद्वारा वीज पुरवठा करण्यात येतो.

या प्रदेशात रस्त्यांचे व लोहमार्गांचे जाळे असून बहुतेक नद्यांतून जलवाहतूकही केली जाते. नद्या हिवाळ्यात गोठतात त्यावेळी त्यांचा रस्त्यांप्रमाणे वाहतुकीसाठी वापर केला जातो. लोहमार्गांद्वारे किनारी भागातील बंदरे पृष्ठप्रदेशाशी जोडलेली आहेत. मँचुरियाच्या उत्तर भागातून ट्रान्स-सायबीरियन लोहमार्ग जात असून त्याचाच एक फाटा हार्बिन व पोर्ट आर्थर (ल्यूश्युन) पर्यंत जातो. हवाई मार्गांनीही मँचुरिया हा देशातील इतर भागांशी व अन्य देशांशी जोडलेला आहे.

एकोणिसाव्या शतकात शेजारील देशांतून आलेल्या अनेक लोकांनी येथे वसाहती केल्याचे दिसून येते. आग्नेय भागात कोरियन सरहद्दीजवळ कोरियन लोकांची, तर पश्चिम आणि वायव्य भागांत (इनर मंगोलियाचा भाग) मंगोल लोकांची संख्या जास्त आढळते. मंगोलांशी साम्य असलेले दाउर लोक चीचीहार भागात जास्त आहेत. उत्तर मँचुरियाच्या डोंगराळ प्रदेशात व नन्नी नदीखोऱ्यात तुंगूस जमातीच्या वसाहती आहेत. नन्नी नदीखोऱ्यातील या जमाती सोलन या नावाने ओळखल्या जातात. अमूर व उसुरी नद्यांच्या संगमाजवळच्या दलदलीच्या प्रदेशात गोल्ड (ननाई) जमातीचे लोक आढळतात.

मँचुरियात शैक्षणिक दृष्ट्या अनेक सोयी उपलब्ध करण्यात आल्या आहेत. कृषी, जंगले, अभियांत्रिकी, खाणकाम, सर्वेक्षण, मासेमारी, नौकानयन, औषधनिर्मिती इ. क्षेत्रांतील शिक्षणासाठी अनेक महाविद्यालये व इतर प्रशिक्षण संशोधन संस्था येथे आढळतात. यांशिवाय संगीत व इतर ललित कला, चित्रपटनिर्मिती इत्यादींच्या शैक्षणिक सुविधाही उपलब्ध आहेत.

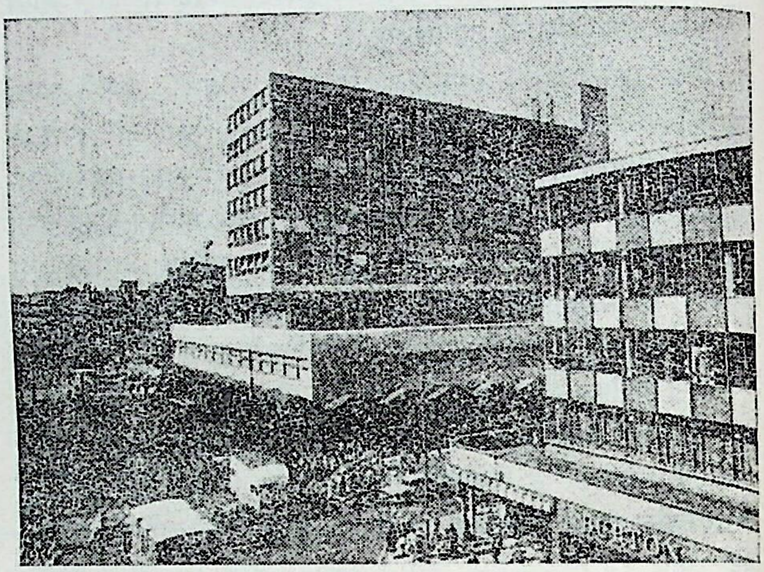
मँचुरियातील बहुतेक लोकवस्ती सखल प्रदेशात व दक्षिण किनारपट्टीच्या भागात एकवटलेली दिसून येते. या भागात शहरांचाही मोठ्या प्रमाणात विकास घडून आल्याचे दिसते. शन्यांग, हार्बिन, इ. शहरे प्रशासकीय व निर्मितिउद्योग केंद्रे म्हणून प्रसिद्ध आहेत; तर आनशान, बंची, फूश्युन इ. शहरे खाणउद्योग व प्राथमिक प्रक्रिया उद्योगांसाठी प्रसिद्ध आहेत.

पहा : कोरिया; चीन; जपान.

चौंडे, मा. ल.

मँचेस्टर-१ : ग्रेट ब्रिटनच्या लँकाशर परगण्यातील कापडउद्योगाचे मोठे केंद्र व महत्त्वाचे व्यापारी बंदर. मँचेस्टर ही औद्योगिक क्रांतीने जन्म दिलेली नगरी होय. लोकसंख्या ४,५८,६०० (मध्य–१९८२), महानगरीय लोकसंख्या २५,९४,७७८ (१९८१ जनगणना). ग्रेट ब्रिटनमधील अतिशय दाट लोकवस्तीच्या भागाचे मँचेस्टर हे केंद्र आहे. अर्वेल, मेडलॉक, अर्क व टीब या नद्यांवर हे शहर वसलेले आहे. याच्या पूर्वेला पेनाइन आल्प्सची पर्वतश्रेणी व उत्तरेस रॉझेनडेल सुळका आहे.

रोमनांनी इंग्लंडवर स्वामित्व मिळविल्यानंतर मेडलॉक व अर्वेल या दोन नद्यांच्या संगमाशेजारी एका वालुकाश्माच्या पठारावर एक किल्ला बांधला (इ. स. ७८–८६). तिसऱ्या शतकात तो अधिक बळकट करण्यात येऊन त्यामध्ये अनेक इमारती बांधण्यात आल्या. रोमनांनी या वसाहतीचे नाव 'मॅनक्युनीअन' (डोंगराळ प्रदेश) असे ठेवले होते; त्यावरूनच शहराला सांप्रतचे नाव मिळाले असावे. रोमनांनंतर चौथे ते आठवे शतक अशा ५०० वर्षांच्या काळात या ठिकाणी



मँचेस्टरमधील 'मार्केट स्ट्रीट'

कोणाचीच स्वारी झाली नाही. ९१९ मध्ये वेस्ट सॅक्सन राजा एडवर्ड द एल्डर याने नॉर्स लोकांपासून संरक्षण व्हावे म्हणून येथील किल्ला व त्याच्या परिसरात आपले काही सैन्य ठेवले. याच सुमारास मँचेस्टरचा विकास अर्क व अर्वेल या दोन नद्यांच्या संगमावर सुरू होत गेल्याचे आढळते. तेराव्या शतकापासून मँचेस्टरचे खेडेगावातून शहरात संक्रमण होऊ लागले. सोळाव्या शतकाच्या सुमारास लोकरीच्या व्यापारात अती महत्त्व पावलेले नगरपालिकीय शहर म्हणून मँचेस्टर उदयास आले. पहिल्या एलिझाबेथ राणीच्या काळात येथून लंडनमार्गे अन्य यूरोपीय देशांना लोकरीचे कापड निर्यात केले जाई. १६२० च्या सुमारास लिनन व सूत यांचे मिश्रण असलेल्या 'फ्युस्टिअन' या नव्या कापड प्रकारामुळे कापड उद्योगाला मोठी चालना मिळाली.

अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात (१७६० पासून पुढे) ग्रेट ब्रिटनमध्ये झालेल्या औद्योगिक क्रांतीमुळे मँचेस्टरचा विकास झपाट्याने होत गेल्याचे दिसून येते. १७६२ मध्ये 'ब्रिजवॉटर' हा पहिला कालवा मँचेस्टरला जोडण्यात आल्याने वर्स्ली येथून स्वस्त भावाने कोळसा आणणे सुलभ झाले. १७७६ च्या सुमारास या कालव्याचा विस्तार होऊन मँचेस्टर हे मर्सी आणि लिव्हरपूल यांच्याशी जोडण्यात आले. यायोगे बाल्यावस्थेतील कापडउद्योगाच्या आयात-निर्यात व्यापाराला चालना मिळाली. मँचेस्टरची पहिली कापडगिरणी १७८०–८५ च्या दरम्यान सुरू झाली. १८३० च्या सुमारास येथे ९९ सूतगिरण्या होत्या. लिव्हरपूल–मँचेस्टर ही जगातील पहिली आधुनिक रेल्वे १८३० मध्ये सुरू झाली आणि १८५० च्या सुमारास शहराच्या आधुनिक रेल्वेयंत्रणेचा बराचसा भाग पूर्ण झाला.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात मँचेस्टरचा विविधांगी आर्थिक विकास होत गेला. कापडनिर्मिती केंद्राऐवजी व्यापार व वित्तीय उलाढाली यांचे केंद्र म्हणून अधिक प्रमाणात ते ओळखले जाऊ

लागले. कापडयंत्रांच्या उद्योगातूनच अनेक विशेष प्रकारचे अभियांत्रिकीय उद्योग येथे विस्तारत गेले. उत्पादित मालामध्ये वाफेची एंजिने आणि आगगाडीचे डबे, युद्धसामग्री, यांत्रिक हत्यारे, विद्युत्‌सामग्री इत्यादींचा अंतर्भाव होता. ६० किमी. लांबीचा मँचेस्टर कालवा १८९४ मध्ये जहाज वाहतुकीस खुला झाल्यामुळे मर्सी या नदीमुखखाडीद्वारा मँचेस्टर आयरिश समुद्राला जोडण्यात आल्याने इंग्लंडचा संपर्क जागतिक बाजारपेठांशी अधिक आला. १९१० च्या सुमाराला मँचेस्टर हे ग्रेट ब्रिटनमधील चौथे महत्त्वाचे बंदर बनले.

मँचेस्टरच्या उत्तरेस व पूर्वेस त्याची औद्योगिक उपनगरे पसरलेली आहेत. बोल्टन, बरी व रॉचडेल ही उत्तरेला, तर ओल्डॅम, ॲश्टन-अंडर-लाइन व स्टॉकपोर्ट ही पूर्वेला वसलेली कापडउद्योगाची उपनगरे होत. अर्लमजवळील शिपकॅनॅल येथे खनिज तेल रसायनोद्योग, ट्रॅफर्ड पार्क व सॉल्फर्ड येथे विद्युत् अभियांत्रिकीय उद्योग आणि पूर्व मँचेस्टर विभागात यंत्रावजारे, हत्यारे व धातूंचे जोडकाम यांचे उद्योग एकवटले आहेत. अर्वेल व्हॅली येथे विद्युत् रसायनोद्योग, अर्क येथे रंगोद्योग व कापड वस्त्रोद्योग विकास पावले आहेत.

मँचेस्टरच्या महानगरीय विभागात मोठ्या स्वरूपाचे आर्थिक बदल घडून आल्याचे जाणवते. १९२० च्या सुमाराला सु. चार लक्ष कामगार गुंतलेल्या कापडउद्योगाला सांप्रत ओहोटी लागल्याचे दिसते. त्या काळी केवळ या एका उद्योगावर सबंध शहराचे आर्थिक जीवन निर्भर होते. सूतउद्योगापासून कृत्रिम धागा उत्पादनउद्योगाकडे व रसायनोद्योगाकडे संक्रमण झाले आहे. रसायनोद्योगात मुख्य भर परिष्कृत रसायने व औषधे यांच्या उत्पादनावर असून त्याकरिता ऑल्डर्ली येथे संशोधन प्रयोगशाळा उभारण्यात आलेल्या आहेत. कागदनिर्मिती व मुद्रणउद्योग मात्र मोठ्या प्रमाणावर येथे विकसित झाले आहेत, त्यामुळे मँचेस्टर हे लंडननंतरचे या उद्योगाचे दुसऱ्या क्रमांकाचे केंद्र बनले आहे. व्यवसाय, वित्तव्यवहार व बँकिंग, प्रशासन व सामान्य व्यक्तिगत सेवाउद्योग मोठ्या प्रमाणावर वाढत आहेत. तथापि त्याकरिता प्रशिक्षित व अर्हताप्राप्त कर्मचाऱ्यांची आवश्यकता भासत आहे. किरकोळ व घाऊक व्यापाराचे मोठे केंद्र तसेच प्रादेशिक सेवाकेंद्र म्हणूनही मँचेस्टर सुविख्यात आहे. येथे बँक ऑफ इंग्लंड व नॉर्दर्न स्टॉक एक्स्चेंज यांची प्रत्येकी एक शाखा असून एक शाही प्रांतिक न्यायालय आहे. मँचेस्टरपासून दक्षिणेस १६ किमी. वर रिंग्वे येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून हवाई मालवाहतुकीच्या बाबतीत त्याचा देशात दुसरा क्रमांक लागतो. मँचेस्टर बंदरातून खनिज तेल, इमारती लाकूड, अन्नपदार्थ, कापूस व सर्वसामान्य माल यांची आयात, तर उत्पादित वस्तूंची निर्यात होते.

मँचेस्टरने उदारमतवादी चळवळींमध्ये मोलाची कामगिरी बजावली आहे. 'अँटि-कॉर्न लॉ लीग' ही चळवळ धान्यावरील जकात कायद्यांमध्ये दुरुस्ती करण्यासाठी १८३८ मध्ये मँचेस्टर येथे स्थापण्यात आली. रिचर्ड कॉबडेन (१८०४–६५) व जॉन ब्राइट हे या चळवळीचे खरे प्रवर्तक. धान्यावरील जकातकायदे ब्रिटिश सरकारने देशातील शेतकऱ्यांना परकीय स्पर्धेपासून संरक्षण लाभावे म्हणून केले होते. तथापि त्यामुळे गरीब लोकांचे, पावासारख्या त्यांच्या नित्याच्या खाद्य वस्तू महागल्यामुळे फार हाल होऊ लागले. याकरिता १८४६ मध्ये ब्रिटिश पंतप्रधान रॉबर्ट पील (१७८८–१८५०) याने धान्यावरील जकातकायदा रद्द करून खुल्या व्यापारास प्रोत्साहन दिले. मँचेस्टर शहरातच एकोणिसाव्या शतकातील अर्थशास्त्रज्ञ विचारवंत यांचा गट वा समूह एकत्र जमत असे; रिचर्ड कॉबडेन, जॉन ब्राइट हे या संप्रदायामधील आघाडीचे विचारवंत असून शासनाने निर्हस्तक्षेपाचे धोरण अवलंबावे तसेच खुल्या व्यापाराला पाठिंबा द्यावा इ. त्यांची मते होती. हाच संप्रदाय पुढे 'मँचेस्टर स्कूल ऑफ इकॉनॉमिक्स' या नावाने नावारूपास आला व व्यापार, उद्योग, शासन यांच्यापुढील समस्यांच्या निराकरणाचे कार्य करू लागला.

शैक्षणिक क्षेत्रातही मँचेस्टर प्रथमपासूनच प्रसिद्ध आहे. 'ओएन्स कॉलेज' (स्था. १८५१; सांप्रत व्हिक्टोरिया युनिव्हर्सिटी ऑफ मँचेस्टर) हे इंग्लंडमधील मोठ्या नागरी विद्यापीठांचे केंद्र बनले होते. 'मँचेस्टर ग्रामर स्कूल' म्हणजे इंग्लंडमधील माध्यमिक शाळांच्या विकासाचा एक आदर्श नमुना म्हणून प्रसिद्धी पावले होते. *मँचेस्टर गार्डियन* हे उदारमतवादी व प्रभावी वृत्तपत्र येथेच १८२१ मध्ये सुरू झाले. पुढे हे वृत्तपत्र लंडनला नेण्यात आले व *द गार्डियन* याच नावाने लंडन व मँचेस्टर अशा दोन्ही शहरांतून प्रसिद्ध होऊ लागले. दुसऱ्या महायुद्धात लंडनप्रमाणेच मँचेस्टरवरही प्रचंड प्रमाणात बाँबवर्षाव होऊन शहराचे अतोनात नुकसान झाले होते.

मँचेस्टरमध्ये अनेक ग्रंथालये असून जॉन रायलँड्स लायब्ररी (स्था. १८९९), चॅथॅम लायब्ररी (स्था. १६५३) ही प्रमुख ग्रंथालये आहेत. चॅथॅम लायब्ररी ही यूरोपातील पहिल्या मुक्त ग्रंथालयांपैकी एक समजली जाते. मँचेस्टर हे वैज्ञानिक संशोधनाचे एक महत्त्वाचे केंद्र मानले जाते. जॉन डाल्टन (१७६६–१८४४), अर्नेस्ट रदरफर्ड (१८७१–१९३७) व नील्स बोर (१८८५–१९६२) या वैज्ञानिकांनी याच शहरात आणवीय भौतिकीविषयक संशोधन कार्य केले. मँचेस्टरपासून २४ किमी.वरील जॉड्रेल बँक येथे जगामधील सर्वांत मोठ्या रेडिओ ज्योतिषशास्त्रीय वेधशाळांपैकी एक असून तेथे १९५७ पासून एक प्रचंड रेडिओ दूरदर्शक कार्य करू लागला. रशियाच्या स्पुटनिक–१ ह्या पहिल्या अवकाशउपग्रहाचे मार्ग-निरीक्षण करून या वेधशाळेने सबंध जगभर प्रसिद्धी मिळविली होती. जॉड्रेल बँक वेधशाळा मँचेस्टर विद्यापीठाचा संशोधन व अध्यापनविभाग म्हणून कार्य करते. मँचेस्टर येथे अनेक कलावीथी असून चार्ल्स हॅली (१८१९–९५) या जर्मन-ब्रिटिश वाद्यवृंद निर्देशक व पियानो वादकाने १८५७ मध्ये स्थापिलेला 'हॅली ऑर्केस्ट्रा' हा सिंफनी वाद्यवृंद संगीतजगतात सुविख्यात आहे. १९५८ मध्ये या वाद्यवृंदाची शताब्दी समारंभपूर्वक साजरी करण्यात आली. थोर राजनीतिज्ञ व पंतप्रधान रॉबर्ट पील याचे स्मारक येथे असून समीक्षक टॉमस डे क्विन्झी (१७८५–१८५९) यांचे मँचेस्टर हे जन्मग्राम होय.

गद्रे, वि. रा.

मँचेस्टर – २ : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या न्यू हॅंपशर राज्यातील सर्वांत मोठे औद्योगिक शहर. राज्याच्या कॉंकर्ड या राजधानीच्या दक्षिणेस २७ किमी.वरील हे शहर मेरिमॅक नदीच्या दोन्ही तीरांवर वसले असून या महानगरात गॉफ्सटाउन, डेरी, बेडफर्ड आणि हुकसिट ही गावे येतात. लोकसंख्या ९०,९३६; महानगर १,६०,७६७ (१९८०).

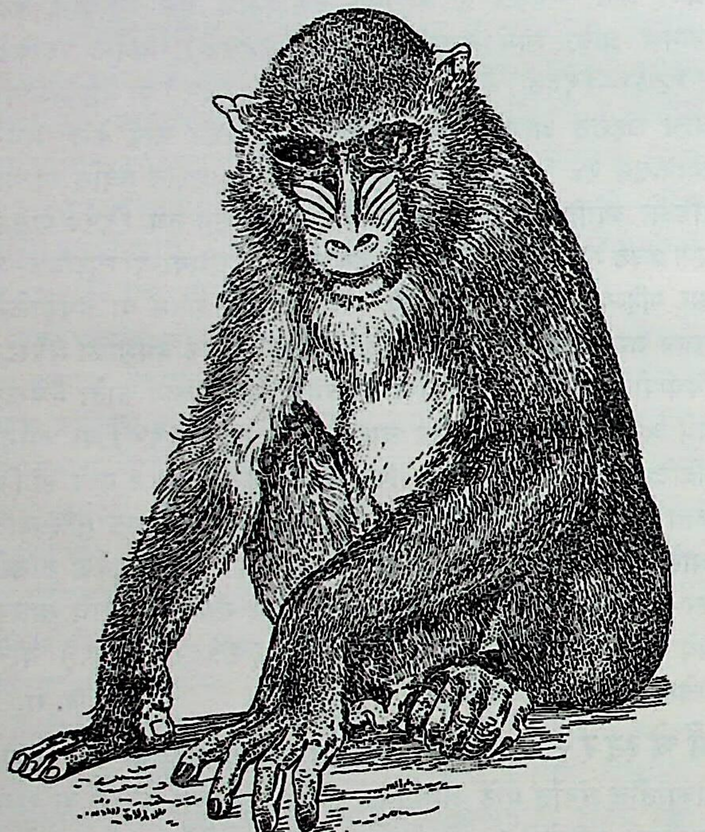
मँचेस्टरची स्थापना १७२२-२३ च्या सुमारास झाली. प्रथम त्याचे 'ओल्ड हेरिंज टाउन' असे नाव होते. नंतर १७३५ मध्ये 'मॅसॅचूसेट्स बे कॉलनी' कडून कॅ. विल्यम टिंग व त्याचे सहकारी यांना हे शहर बहाल करण्यात आले, त्यामुळे त्याचे 'टिंग्झटाउन' असे नामांतर झाले. १७५१ मध्ये त्याचे 'डेरीफील्ड' असे नाव पडले. इंग्लंडमधील 'मँचेस्टर' या जगप्रसिद्ध कापडगिरणीकेंद्रावरून याला १८१० मध्ये तेच नाव देण्यात आले. १८४६ मध्ये याला शहराचा दर्जा मिळाला. बेंजामिन प्रिचर्ड याने देशातील पहिल्या कापडगिरण्यांपैकी एक येथे १८०५ मध्ये उभारली होती. १९३०–३५ पर्यंत मँचेस्टर कापडउद्योगावर निर्भर होते. कापडउद्योगाच्या ऱ्हासानंतर (१९३५) शहरात अन्य उद्योगांचा मोठ्या प्रमाणावर विकास व विस्तार घडून आला. पादत्राणे, कापड व वस्त्रे, विद्युत्‌सामग्री, इलेक्ट्रॉनिकी, लोखंडी

सामान, कागद, टायर यांसारख्या विविध उद्योगांचे निर्मितिकेंद्र व वितरणकेंद्र म्हणून मँचेस्टर प्रख्यात आहे. येथील छपाई व प्रकाशन हे उद्योग तसेच विमाव्यवसाय महत्त्वाचे मानण्यात येतात.

शहरामध्ये 'मँचेस्टर इन्स्टिट्यूट ऑफ आर्ट्स अँड सायन्सेस', 'नोत्रदाम महाविद्यालय', 'सेंट ॲन्सेलुम्स महाविद्यालय', 'कार्पेंटर मिमोरियल लायब्ररी', 'करिअर गॅलरी ऑफ आर्ट्स', 'मँचेस्टर हिस्टॉरिक असोसिएशन' इ. शैक्षणिक-सांस्कृतिक संस्था आहेत. बंकर-हिलच्या लढाईतील अधिकारी जनरल जॉन स्टार्क याचे मँचेस्टर येथे वास्तव्य होते. त्याचे दफन येथे करण्यात आले असून स्मारकही उभारण्यात आलेले आहे.

गद्रे, वि. रा.

मँड्रिल : हा नरवानर गणातील प्राणी आहे. बॅबूनप्रमाणे याचाही समावेश कॅटाऱ्हिनी श्रेणीतील म्हणजे जुन्या जगातील (पूर्व गोलार्धातील) वानरांत होतो. याचे कुल सर्कोपिथेसिडी हे होय. मँड्रिलची प्रजाती *मँड्रिलस* व जाती *मँड्रिलस स्फिंक्स* ही आहे. ही अत्यंत कुरूप व अत्यंत क्रूर अशी वानराची जात आहे. याच्या मुस्कटाचा रंग जांभळा असतो आणि पसरलेली मोठ्या आकाराची गालफडे निळसर



मँड्रिल

रंगाची असतात. चेहऱ्याभोवती रोमांचे (राठकेसांचे) एक वर्तुळ असते. जननेंद्रियावरील व ढुंगणावरील रंग ही या प्राण्याचे दुय्यम लैंगिक लक्षणे समजली जातात. हे रंग नरात आढळतात व यामुळे माद्या आकर्षित होतात. ड्रील (*मँड्रिलस ल्यूकोफीयस*) हा वानर मँड्रिलसारखाच आहे. फक्त याचे तोंड काळे असते, इतकाच फरक आढळतो. या दोन्ही मँड्रिलच्या जाती कॅमेरून व गाबाँ या पश्चिम आफ्रिकेच्या भागांत आढळतात. आफ्रिकेच्या पश्चिम आणि दक्षिण विभागांत व अरबस्तानात ३,०५० ते ३,९७५ मी. उंच प्रदेशात हे आढळतात. हे जंगलात राहत नाहीत. यांना सहजगत्या झाडावर चढणे जमत नाही. यांचे शरीर भक्कम असते. ढुंगणाचा रंग भडक असतो. गर्भावधी सात महिन्यांचा असतो व मादी एका वेळी एका पिल्लाला जन्म देते.

मँड्रिल सर्वभक्षी असून मुळ्या, शेंगा, फळे, किडे, पक्ष्यांची अंडी हे त्यांचे अन्न होय. हे मोठ्या प्राण्यांना मारून त्यांचे मांसही खातात. आवाजाद्वारे हे एकमेकांना संदेश देऊ शकतात.

मँड्रिलांच्या समूहात एका वेळी २०० ते ३०० वानर असतात. वयस्कर नर समूहाचे नेतृत्व करतो. कुटुंब व समूह निष्ठेचा यांच्यात बराच विकास झाला आहे. यांच्यात एकपत्नीत्व की बहुपत्नीत्व आहे, हे नक्की सांगता येत नाही; पण नर आपल्या मादीचे अगर माद्यांचे इतर नरांपासून रक्षण करण्यात तत्पर असतो. प्रसंगी मादीच्या विश्वास-घातकी वर्तनाबद्दल तिला देहांतासारखी क्रूर शिक्षाही सहन करावी लागते. नर आपली मादी अगर माद्या सोडून दुसऱ्या मादीशी लगट करताना आढळत नाही. लहान पिलांचे संगोपन मादी करते.

मँड्रिलांची समाजव्यवस्था बरीच विकास पावली आहे. निरनिराळी कार्ये करण्याकरिता समाजाची विभागणी केलेली आढळते. हे स्वतःचा बचाव उत्तम रीतीने करू शकतात. वेळप्रसंगी चित्ते अगर शिकारी कुत्रे यांच्याशी सामना देण्यासही हे भीत नाहीत. ते सहसा माणसावर चालून येत नाहीत. मँड्रिल हे फार धोकेबाज प्राणी आहेत; बंदुकीच्या आवाजासही ते भीत नाहीत.

पहा : नरवानर गण; बॅबून.

कानिटकर, बा. मो.

मँड्रेक : पहा लक्ष्मणा.

मॅकडॉनल, आर्थर : (१८५४–२८ डिसेंबर १९३०). थोर आंग्ल प्राच्यविद्यापंडित. जन्म बिहारमधील मुझफरपूरचा. त्यांचे वडील सैन्यात नोकरी करण्याच्या निमित्ताने भारतात होते. मॅकडॉनल ह्यांचे शिक्षण गटिंगेन (जर्मनी) आणि ऑक्सफर्ड (इंग्लंड) येथे झाले. अनेक शिष्यवृत्त्या त्यांनी मिळविल्या होत्या. एम्‌.ए. झाल्यानंतर *ऋग्वेदा*वरील सर्वानुक्रमणीची शुद्ध प्रत त्यांनी तयार केली आणि त्याबद्दल लाइपसिक विद्यापीठाकडून (जर्मनी) त्यांना पीएच्‌.डी. देण्यात आली. ऑक्सफर्ड येथे जर्मन आणि संस्कृत ह्या विषयांचे अध्यापन त्यांनी अनेक वर्षे केले. संस्कृतचे बोडन प्राध्यापक होण्याचा मान त्यांना तेथे मिळाला होता. बॅलिअल कॉलेजचे ते अधिछात्र (फेलो) होते. १९१३ मध्ये मुंबईच्या रॉयल एशियाटिक सोसायटीने त्यांना कँपबेल मेमोरिअल सुवर्णपदक देऊन त्यांचा सन्मान केला होता. तसेच कलकत्ता आणि एडिंबरो विद्यापीठांकडून त्यांना सन्माननीय पदव्या (अनुक्रमे डी.सी.एल्‌. आणि एल्‌एल्‌.डी.) मिळाल्या होत्या. ऑक्सफर्ड येथील 'इंडियन इन्स्टिट्यूट'चे त्यांनी संवर्धन केले.

मॅकडॉनल ह्यांनी लिहिलेल्या वा संपादिलेल्या ग्रंथांत *सर्वानुक्रमणी ऑफ द ऋग्वेद* (संपा. १८८६), *वेदिक मायथॉलॉजी* (१८९७), *ए हिस्टरी ऑफ संस्कृत लिटरेचर* (१८९९), *बृहद्देवता* (संपा. २ भाग, १९०४), *वेदिक ग्रामर* (१९१०) ह्यांचा समावेश होतो. ए. बी. कीथ ह्या प्राच्यविद्याविशारदांच्या *वेदिक इंडेक्स ऑफ नेम्स अँड सब्जेक्ट्स* (दोन खंड, १९१२) ह्या ग्रंथासाठी मॅकडॉनल ह्यांनी सहकार्य दिले होते.

भट, गो. के.

मॅकमहोन रेषा : भारत आणि चीन यांच्या दरम्यानची वादग्रस्त उत्तरपूर्व सीमा. भूतानच्या पूर्वेकडील तवांग प्रदेशापासून ब्रह्मदेशाच्या सीमेवरील वालाँग प्रदेशापर्यंत सु. १,१५२ किमी. लांबीच्या सीमारेषेला मॅकमहोन रेषा म्हटले जाते. सर ऑर्थर हेन्री मॅकमहोन (१८६२–१९४९) हे ब्रिटिश सनदी अधिकारी होते. त्यांची बलुचिस्तानात महसूल आयुक्त म्हणून नेमणूक झाली (१९०१). तत्पूर्वी ड्युरँड मिशनबरोबर बलुचिस्तान आणि अफगाणिस्तान यांच्या सीमा निश्चित करण्यात त्यांनी भाग घेतला (१८९३). पुढे परराष्ट्र सचिव म्हणून त्यांनी हिंदुस्थानात काम केले (१९११–१४). ऑक्टोबर १९१३ ते जुलै १९१४ दरम्यान सिमला येथे तिबेटी, चिनी आणि ब्रिटिश प्रतिनिधींची परिषद भरली होती. ह्या परिषदेमध्ये हिंदुस्थान आणि तिबेट यांच्या दरम्यान सीमारेषा ठरविण्यासाठी मुख्य ब्रिटिश प्रतिनिधी

म्हणून मॅकमहोन यांनी ही सीमा सुचविली आणि तिला तिबेटी प्रतिनिधींची मान्यता मिळविली. सदर सिमला परिषदेचा मुख्य हेतू चीन आणि तिबेट यांच्यातील वाद मिटविण्याचा होता.

त्यासाठी मॅकमहोन यांनी तिबेटचे इनर तिबेट (चीनच्या आधिपत्याखालील) आणि आउटर तिबेट (स्वतंत्र दलाई लामांच्या आधिपत्याखालील) असे दोन भाग सुचविले. दलाई लामांच्या आधिपत्याखालील तिबेटची त्यांनी जी दक्षिण सीमा सुचविली, तीच पुढे हिंदुस्थान आणि तिबेट यांची तसेच तिबेट आणि ब्रह्मदेश यांची सीमा बनली. ह्या ⇨ *सिमला करारा*ला चिनी प्रतिनिधींने संमती दिली; पण चीनच्या सरकारने संमती नाकारली.

हिंदुस्थान स्वतंत्र झाल्यानंतर आणि कम्युनिस्ट चीनने तिबेटवर आधिपत्य प्रस्थापित केल्यानंतर मॅकमहोन रेषा ही भारत आणि चीन यांच्यामधील सीमा बनली. १९१४ चा ब्रिटिश–तिबेटी समझोता हा दडपणाखाली आणि साम्राज्यवादी वर्चस्वाखाली झालेला आहे, असा युक्तिवाद करून लाल चीनने मॅकमहोन रेषा आंतरराष्ट्रीय सीमा मानण्यास नकार दिला. १९६२ च्या ⇨ *भारत-चीन* संघर्षास या रेषेबद्दलचा वाद कारणीभूत होता.

भूतानजवळ २७·४५ अक्षांशापाशी मॅकमहोन रेषा सुरू होते. ती उत्तरेकडे २९·२० अक्षांशापर्यंत जाऊन पुन्हा दक्षिणेकडे वळते आणि ब्रह्मदेशाजवळ २७·४० अक्षांशापाशी संपते. ९२ पू. रेखांश ते ९८·१५ पू. रेखांश पसरलेल्या मॅकमहोन रेषेमुळे बोमदिला, सेला, लाँगजू, तलोक पास या महत्त्वाच्या खिंडी भारताच्या नियंत्रणाखाली येतात. त्यामुळे संपूर्ण नेफा प्रदेशाचे आणि आसामचे संरक्षण करणे सुलभ जाते. खिंडी आणि डोंगररांगा यांच्यामुळे मॅकमहोन रेषा ही बऱ्हंशी नैसर्गिक सीमा बनली आहे. त्यामुळे मॅकमहोन रेषेविषयी भारत आणि चीन या दोघांनीही आग्रही भूमिका घेतलेली दिसते. अद्यापही ह्या सीमेबद्दल भारत आणि चीन ह्यांच्यात वाद असून भारत–चीन संबंध सुरळीत होण्यातील तो एक मुख्य अडथळा आहे.

संदर्भ : 1. Lamb, Alastair, *The China India Border : The Origins of the Disputed Boundaries*, London, 1964. 2. Mehra, Parshotam, *McMahonline and After*, Delhi, 1974. 3. Rao, G. N. *The India-China Border : a Reappraisal*, Bombay, 1968. 4. Woodman, Dorothy, *Himalayan Frontiers : a Political Review of British, Chinese, Indian and Russian Rivalries*, London, 1969.

पळशीकर, सुहास

मॅकमिलन, एडविन मॅटिसन : (१८ सप्टेंबर १९०७–). अमेरिकन भौतिकीविज्ञ. ⇨ *युरेनियमोत्तर मूलद्रव्यां*विषयीच्या संशोधनाकरिता ⇨ *ग्लेन थीओडोर सीबॉर्ग* यांच्याबरोबर मॅकमिलन यांना १९५१ सालच्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

मॅकमिलन यांचा जन्म रेडोंडो बीच (कॅलिफोर्निया) येथे झाला. कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजीमध्ये भौतिकीचे शिक्षण घेऊन त्यांनी १९२८ मध्ये बी.एस्. व १९२९ मध्ये एम्.एस्. या पदव्या मिळविल्या. प्रिन्स्टन विद्यापीठाची पीएच्.डी. पदवी १९३२ मध्ये संपादन केल्यानंतर दोन वर्षे त्यांनी बर्कली येथील कॅलिफोर्निया विद्यापीठात नॅशनल रिसर्च कौन्सिलचे फेलो म्हणून काम केले. १९३४ मध्ये त्याच विद्यापीठाच्या ई. ओ. लॉरेन्स रेडिएशन लॅबोरेटरीत व १९३५ मध्ये भौतिकी विभागात त्यांची सहयोगी संशोधक म्हणून नियुक्ती झाली. तेथेच ते १९३५–४१ मध्ये साहाय्यक प्राध्यापक, १९४२–४६ मध्ये सहयोगी प्राध्यापक व १९४६–७३ मध्ये भौतिकीचे प्राध्यापक होते. १९७३ पासून ते गुणश्री प्राध्यापक म्हणून काम करीत आहेत. दुसऱ्या महायुद्धात त्यांनी रडार व सोनार या उपकरणांच्या आणि पहिल्या अणुबाँबच्या विकासात संशोधनकार्य केले. ते १९५४–५८ मध्ये लॉरेन्स रेडिएशन लॅबोरेटरीचे सहयोगी संचालक व १९५८–७३ मध्ये लॅबोरेटरीचे संचालक होते. यांखेरीज अमेरिकेच्या अणुऊर्जा मंडळाच्या सर्वसाधारण सल्लागार समितीचे सदस्य (१९५४–५८), इंटरनॅशनल युनियन फॉर प्युअर अँड अ‍ॅप्लाइड फिजिक्स या संस्थेच्या उच्च ऊर्जा भौतिकी समितीचे सदस्य (१९६०–६६) इ. पदांवर त्यांनी काम केले. अमेरिकेच्या नॅशनल अ‍ॅकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य म्हणून १९४७ मध्ये त्यांची निवड झाली.

अणुकेंद्रीय भंजनाचा (तुकडे होण्याच्या क्रियेचा) अभ्यास करीत असताना मॅकमिलन यांनी युरेनियम (२३९) च्या किरणोत्सर्गी क्षयाद्वारे [→ किरणोत्सर्ग] निर्माण होणाऱ्या नेपच्यूनियम या ९३ अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) असलेल्या आणि युरेनियमानंतरच्या पहिल्या मूलद्रव्याचा शोध १९४० मध्ये पी. एच्. आबेलसन यांच्या सहकार्याने लावला. त्याच वर्षी त्यांनी पुढील मूलद्रव्याच्या शोधास प्रारंभ केला; परंतु दुसऱ्या महायुद्धामुळे त्यात खंड पडला. त्यांच्याच संशोधनाचा आधार घेऊन सीबॉर्ग व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी अण्वस्त्राच्या निर्मितीसाठी उपयुक्त असलेल्या प्लुटोनियम (अणुक्रमांक ९४) या मूलद्रव्याचा १९४१ सालाच्या प्रारंभी शोध लावला.

सिंक्रोट्रॉन या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या ⇨ *कणवेगवर्धकां*च्या रचनेत उपयुक्त ठरलेल्या कलास्थैर्य या तत्त्वाचा मॅकमिलन यांनी १९४५ मध्ये विकास केला. हेच तत्त्व व्ही. आयू. वेक्सलर या रशियन भौतिकीविज्ञांनी सु. एक वर्ष अगोदरच मांडलेले होते, असे मॅकमिलन यांना नंतर आढळून आले. सायक्लोट्रॉन या कणवेगवर्धकातील आणवीय कण समकालिक (समान अवस्थेत वा कलेत असणाऱ्या) विद्युत् स्पंदांच्या साहाय्याने सतत रुंदावत जाणाऱ्या वर्तुळात प्रवेगित होतात; परंतु प्रकाशवेगाच्या $\frac{1}{10}$ पटीपेक्षा त्यांचा वेग अधिक झाल्यावर ⇨ *सापेक्षता सिद्धांता*नुसार त्यांचे द्रव्यमान वाढत असल्याने विद्युत् स्पंदांबरोबर ते समकालिक राहू शकत नाहीत आणि त्यामुळे त्यांचा वेग एका ठराविक मर्यादेपलीकडे जाऊ शकत नाही. चुंबकीय क्षेत्र वा विद्युत् स्पंदांची कंप्रता (एका सेकंदात होणाऱ्या स्पंदांची संख्या) अथवा दोन्ही बदलून योग्य परिस्थिती निर्माण केली, तर वेगवर्धकामध्ये अमर्याद वेगांपर्यंत कण विद्युत् स्पंदांबरोबर आपोआपच समकालिक राहतील, असे मॅकमिलन यांच्या प्रत्ययास आले. हे तत्त्व उपयोगात आणणाऱ्या कणवेगवर्धकाला 'सिंक्रोट्रॉन' हे नाव मॅकमिलन यांनीच सुचविले. त्यानंतर सातत्याने वाढत्या आकारमानाचे सिंक्रोट्रॉन जगात विविध देशांत उभारले गेले आणि त्यांच्याद्वारे कित्येक नवीन कणांचा शोध लागला व द्रव्याच्या अंतिम संरचनेसंबंधीच्या कल्पनांत मोठी क्रांती घडून आली. या कार्याबद्दल मॅकमिलन यांना वेक्सलर यांच्या समवेत १९६३ साली 'शांततेसाठी अणू' या पुरस्काराचा बहुमान मिळाला.

भदे, व. ग.

मॅकलाउड (मॅक्लिऑड), जॉन जेम्स रिकार्ड : (६ सप्टेंबर १८७६–१६ मार्च १९३५). ब्रिटिश शरीरक्रियावैज्ञानिक. ⇨ *इन्शुलीन* या महत्त्वाच्या हॉर्मोनाच्या [→ हॉर्मोने] शोधासंबंधी केलेल्या कार्याबद्दल त्यांना १९२३ सालचे वैद्यक वा शरीरक्रियाविज्ञानाचे नोबेल पारितोषिक ⇨ *सर फ्रेडरिक ग्रांट बँटिंग* यांच्याबरोबर विभागून मिळाले.

मॅकलाउड यांचा जन्म क्लूनी (स्कॉटलंड) येथे झाला. ॲबर्डीन येथील मारिशाल कॉलेजात वैद्यकाचे शिक्षण घेऊन १८९८ मध्ये एम्.बी., सीएच्.बी. ही पदवी संपादन केली. त्याच वेळी त्यांना ॲंडरसन प्रवासी शिष्यवृत्ती मिळाली व त्यामुळे त्यांनी लाइपसिक

येथील फिजिऑलॉजी इन्स्टिट्यूटमध्ये जीवरसायनशास्त्राचा एक वर्ष अभ्यास केला. १९०० साली लंडन हॉस्पिटल मेडिकल कॉलेजमध्ये शरीरक्रियाविज्ञानाचे निदेशक व १९०२ मध्ये जीवरसायनशास्त्राचे अध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. रॉयल सोसायटीचे मॅकिनॉन संशोधक म्हणूनही त्यांची निवड झाली. त्याच सुमारास त्यांनी केंब्रिज येथे पदव्युत्तर शिक्षण घेऊन सार्वजनिक आरोग्यशास्त्राची पदविका मिळविली. १९०३ मध्ये अमेरिकेतील क्लीव्हलँड येथील वेस्टर्न रिझर्व्ह विद्यापीठात शरीरक्रियाविज्ञानाच्या प्राध्यापकपदावर त्यांची नियुक्ती झाली. तेथे १५ वर्षे अध्यापन व संशोधन केल्यावर कॅनडातील टोराँटो विद्यापीठात १९१८ मध्ये ते शरीरक्रियाविज्ञानाचे प्राध्यापक झाले आणि नंतर तेथील शरीरक्रियाविज्ञानाच्या प्रयोगशाळेचे संचालक व पुढे वैद्यक शाखेचे अधिष्ठाते झाले. १९२८ मध्ये ते स्कॉटलंडला परतले व ॲबर्डीन येथे शरीरक्रियाविज्ञानाचे रेगिअस प्राध्यापक म्हणून त्यांनी काम केले.

इन्शुलिनाचा शोध लागण्यापूर्वी सु. १० वर्षे अगोदर १९१३ मध्ये मॅकलाउड यांनी ⇨ *मधुमेह* व त्याचे विकृतिवैज्ञानिक शरीरक्रियाविज्ञान यांसंबंधी एक महत्त्वाचा ग्रंथ लिहिला. अमेरिकेतील वास्तव्यात त्यांनी कार्बोहायड्रेटांच्या चयापचयावर [शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींवर; → चयापचय] व मधुमेहावर केलेल्या संशोधनामुळे टोराँटो विद्यापीठात नियुक्ती होण्याच्या सुमारास त्यांना या विषयांतील एक तज्ञ म्हणून मान्यता मिळाली होती. १९२१ मध्ये त्यांनी बँटिंग यांना अग्निपिंडातील लांगरहान्स द्वीपकांच्या [→ *अग्निपिंड*] कार्यावर संशोधन करण्यास परवानगी दिली व ⇨ *चार्ल्स हर्बर्ट बेस्ट* यांना त्यांचे साहाय्यक म्हणून नेमले. मॅकलाउड यांनी स्वतः या संशोधनात सक्रिय भाग घेतला होता; परंतु या संशोधनाचे प्रथम यश ते स्कॉटलंडला गेले असताना त्यांच्या गैरहजेरीत मिळाले. परत आल्यावर त्यांनी स्वतःचे ऑक्सिजनन्यूनतेसंबंधीचे (रक्तातील ऑक्सिजनाचे प्रमाण शरीरक्रियेला आवश्यक असणाऱ्या प्रमाणापेक्षा कमी होण्यासंबंधीचे) कार्य थांबवून प्रयोगशाळेची सर्व साधने या नव्या संशोधनास उपलब्ध करून दिली. जे. बी. कॉलिप या जीवरसायनशास्त्रज्ञांच्या सहकार्याने उपचारांत वापरण्यास योग्य असे इन्शुलीन वेगळे करण्यात आले व १९२२ सालच्या प्रारंभी त्याचा यशस्वी रीत्या मधुमेहावर उपयोग करण्यात आला. तत्पूर्वी १९२१ मध्ये मॅकलाउड यांनी प्राकृतिक (सर्वसाधारण) व अग्निपिंड काढून टाकलेल्या प्राण्यांच्या रक्तातील शर्करा पातळी नियंत्रण आणि शर्करा चयापचयातील यकृत, स्नायू व अग्निपिंड यांचे कार्य यांसंबंधी सखोल परीक्षणाचे कार्य केले होते.

बेस्ट व कॉलिप यांच्या सहकार्याबद्दल बँटिंग यांनी नोबेल पारितोषिकाच्या आपल्या वाटणीच्या रकमेपैकी निम्मी बेस्ट यांना आणि मॅकलाउड यांनी त्यांच्या रकमेपैकी निम्मी कॉलिप यांना वाटून दिली. नोबेल पारितोषिकाखेरीज मॅकलाउड यांना मॅथ्यूज डंकन व फाइफ जेमिसन पदके (१८९८), अमेरिकन फिजिऑलॉजिकल सोसायटीचे अध्यक्षपद (१९२३), लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सदस्यत्व (१९२३), टोराँटो, वेस्टर्न रिझर्व्ह, ॲबर्डीन इ. विद्यापीठांच्या सन्माननीय पदव्या वगैरे मानसन्मान मिळाले. त्यांनी *प्रॅक्टिकल फिजिऑलॉजी* (१९०३), *रिसेंट ॲडव्हान्सेस इन फिजिऑलॉजी* (१९०५), *डायबेटीस : इट्स फिजिऑलॉजिकल पॅथॉलॉजी* (१९१३), *फंडामेंटल्स ऑफ फिजिऑलॉजी* (१९१६), *फिजिऑलॉजी ॲंड बायोकेमिस्ट्री इन मॉडर्न मेडिसीन* (१९१८) इ. ग्रंथ व विविध विषयांवरील संशोधनात्मक निबंध लिहिले. ते ॲबर्डीन येथे मृत्यू पावले.

भालेराव, य. त्र्यं.

मॅक्लेनन, जॉन फर्ग्युसन : (१४ ऑक्टोबर १८२७–१६ जून १८८१). एक प्रसिद्ध ब्रिटिश सामाजिक मानवशास्त्रज्ञ आणि विधिज्ञ. त्यांचा जन्म इनव्हेरनेस (स्कॉटलंड) येथे एका मध्यम वर्गीय कुटुंबात झाला. किंग्ज महाविद्यालय (ॲबरडीन विद्यापीठ) येथून पदवी मिळाल्यानंतर त्यांनी केंब्रिज विद्यापीठाच्या ट्रिनिटी महाविद्यालयात उच्च शिक्षणासाठी प्रवेश घेतला; परंतु तेथील वास्तव्यात त्यांनी कोणतीही विशिष्ट पदवी मिळविली नाही. स्कॉटिश बारचे सदस्यत्व मिळवून (१८५७) त्यांनी कायद्याचा अभ्यास केला. याशिवाय ते 'द एडिंबर इव्हिनिंग क्लबचे' संस्थापक-सदस्य होते. १८७१ मध्ये त्यांची स्कॉटलंडमध्ये संसदीय प्रारूपकार (ड्राफ्ट्‌समन) म्हणून नेमणूक झाली होती. ते कायदातज्ञ व व्यवसायाने वकील होते; तथापि त्यांनी मानवशास्त्र व समाजशास्त्र विषयांचे विशेष अध्ययन करून अनेक शोधनिबंध व काही ग्रंथ लिहिले. त्यांच्या संशोधनपर लिखाणाबद्दल ॲबरडीन विद्यापीठाने त्यांना सन्मान्य 'डॉक्टर ऑफ लॉज' ही पदवी देऊन गौरव केला होता. प्रदीर्घ आजारानंतर मॅक्लेनन केंट परगण्यातील हेझ कॉमन या गावी मरण पावले.

मॅक्लेनन यांची ग्रंथसंपदा मर्यादित असली, तरी त्यांनी मौलिक ग्रंथांची निर्मिती केली. त्यांचे *प्रिमिटिव्ह मॅरेज* (१८६५), *स्टडीज इन एन्शन्ट हिस्टरी* (१८७६) आणि *पेट्रिआर्कल थिअरी* (१८८५–मरणोत्तर) हे तीन ग्रंथ विशेष प्रसिद्ध आहेत.

मॅक्लेनन यांनी आपल्या या ग्रंथांमध्ये जे सिद्धांतवजा विचार मांडले, त्यांमध्ये विवाहसंस्थेचा व कौटुंबिक वारसापद्धतीचा विकासक्रम व कुलप्रतीकवाद (सिम्बॉलिझम्) यासंबंधीचे विचार महत्त्वपूर्ण आहेत. मॅक्लेनन यांच्या मते मानव समाजाची रचना प्रारंभिक अवस्थेत प्राण्यांच्या कळपासारखी होती व तिथे लैंगिक संबंधावर नियंत्रण ठेवणाऱ्या वैवाहिक निर्बंधाचा अभाव होता. साहजिकच मुलांचे पितृत्व निश्चित करता येत नसे. त्यामुळे प्रथमतः मातृवंशीय समाजपद्धती निर्माण झाली.

प्रचलित समाजात अवशेषरूपाने असलेल्या वधू-अपहरणाच्या प्रतीकात्मक विधींचे स्वरूप पाहून त्यांनी पूर्वी वधूचे अपहरण करून विवाह करण्याची पद्धती रूढ होती, असे मत प्रतिपादन केले. मानवी समाजाच्या सुरुवातीच्या अवस्थेत बहिर्विवाह पद्धती रूढ होती. मानवी टोळ्यांचे परस्परसंबंध संघर्षाचे असल्याने विवाहासाठी वधूचे अपहरण करण्याशिवाय गत्यंतर नसे, असे स्पष्टीकरण त्यांनी दिले.

आद्यकालीन मानव समाजात जीवन खडतर व धोक्याचे असे. त्यामुळे तिथे स्त्री-भ्रूणहत्या-पद्धती प्रचलित होती. या पद्धतीमुळे टोळीतील स्त्रियांची संख्या पुरुषांच्या संख्येच्या मानाने कमी होत असे व त्यामुळे तिथे बहुपतिविवाह पद्धती रूढ झाली. हा सिद्धांतवजा विचारही त्यांनी पुढे मांडला. बहुपतिविवाहपद्धती प्रचलित असलेल्या समाजामध्ये मुलांचे पितृत्व निश्चित करणे शक्य होत नसल्यामुळेही प्रथमतः मातृवंश पद्धती प्रचलित झाली असावी, असे प्रतिपादन त्यांनी केले. बहिर्विवाह-पद्धती प्रथम प्रचलित होती व त्यामुळे स्त्री-अपहरण विवाहपद्धती रूढ झाली, असे जे मत मॅक्लेनन यांनी अगोदर व्यक्त केले होते, ते त्यांनी नंतर बदलले. स्त्री-भ्रूणहत्येमुळे स्त्रियांचा तुटवडा पडू लागल्याने अपहरणाची पद्धती प्रचलित झाली. पुढे पुढे बाहेरून स्त्रियांचे अपहरण करून आणण्याची प्रथा इतकी अंगवळणी पडली की गटाबाहेरच्या स्त्रियांबरोबर विवाह करणेच योग्य आहे, असे मानण्यात येऊ लागले व त्यातून बहिर्विवाहाची प्रथा रूढ झाली. स्त्री-अपहरण-विवाह पद्धती रूढ झाल्यावर पळवून आणलेल्या स्त्रियांबरोबर राहण्याचा प्रघातही रूढ झाला व त्यातून बहुपत्नीविवाह पद्धती

रूढ झाली. तसेच पितृवंशपद्धती आणि पितृसत्ताक कुटुंबपद्धतीचा उगमही त्यातूनच झाला, असे मॅकलेनन यांचे मत होते.

अशा प्रकारे मानवी समाजाची वाटचाल बहुपतिविवाह पद्धती– मातृवंशपद्धती ते बहुपत्नीविवाह व पितृवंश व पितृसत्ताक पद्धती अशी झाली, असे विचारसूत्र मॅकलेनन यांच्या लिखाणातून स्पष्ट दिसते.

'टोटेमीझम' व 'द वर्शिप ऑफ ॲनिमल्स ॲन्ड प्लॅन्ट्स' हे दोन निबंध लिहून त्यांनी कुलप्रतीकवादाची संकल्पना पुढे मांडली. कुलप्रतीकाभोवती संरचित झालेली समाजरचनेची अवस्था प्रत्येक समाजाच्या इतिहासात येऊन गेलेली आहे, असे त्यांनी आग्रहपूर्वक सांगितले. जे एखाद्या प्राण्याची वा वनस्पतीची पूजा करतात, त्यांचे तो प्राणी किंवा ती वनस्पती समाईक कुलप्रतीक असते व त्यामुळे त्यांच्यामध्ये एकत्वाची भावना निर्माण होते.

कुलप्रतीकांची संकल्पना बहिर्विवाहाची प्रथा रूढ होण्यापूर्वी प्रचारात होती, असे त्यांनी नमूद केले आहे.

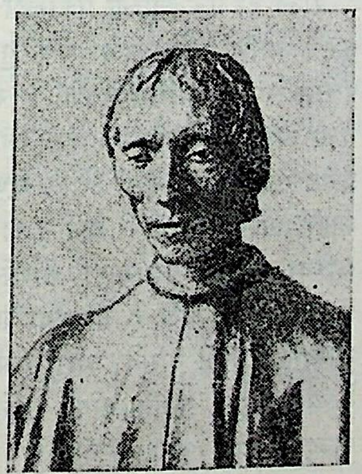
मॅकलेनन यांचा बहुपतिविवाह-पद्धती हा विवाहाचा आद्य प्रकार होय, हा विचार मॉर्गन आणि स्पेन्सर यांनी खोडून काढला. त्यांच्या कुलप्रतीकासंबंधीच्या विचारांवरही टॉयलर यांनी टीका केली. मॅकलेनन यांनी पुढे मांडलेले मानवशास्त्रीय विचार हे त्यांच्या अफाट तर्कशक्तीतून निर्माण झालेले होते; त्यांना अनेकदा वस्तुस्थितीचा पुरेसा आधार नसे; तथापि त्यांच्या विचारांच्या व संकल्पनांच्या आधारे नंतर अनेकांनी पुढील संशोधन व लिखाण केले. बहिर्विवाहपद्धती, अंतर्विवाहपद्धती यांसारख्या अनेक संज्ञा रूढ व प्रचलित करण्याचे श्रेय मॅकलेनन यांनाच जाते. कुटुंबसंस्थेच्या इतिहासाचा प्रणेता म्हणून त्यांचा उल्लेख केला जातो.

संदर्भ : 1. Harris, Marvin, *The Rise of Anthropological Theory*, New York, 1968. 2. Lowie, R. H. *The History of Ethnological Theory*, Toronto, 1937. 3. Penniman, T. K. *Hundred Years of Anthropology*, London, 1965.

भोईटे, अनुराधा; जोशी, प्रमिला

मॅकिआव्हेली, निक्कोलो : (३ मे १४६९–२० जून १५२७). एक सुप्रसिद्ध राजकीय तत्त्वज्ञ, इतिहासकार, नाटककार आणि कवी. इटलीच्या राष्ट्रीय एकात्मतेचा पहिला पुरस्कर्ता आणि यूरोपियन प्रबोधनयुगाचा एक श्रेष्ठ प्रतिनिधी.

इटलीतील फ्लॉरेन्स या नगरीत एका प्रतिष्ठित कुळात त्याचा जन्म झाला; परंतु घरची परिस्थिती गरिबीची होती. अभिजात लॅटिन आणि ग्रीक ग्रंथांचे अध्ययन त्या काळास अनुसरून त्याने केले होते. त्या काळी शिक्षणात व्याकरण व साहित्यशैली यांची महती होती. त्याला पुस्तकवाचनाची, विशेषतः इतिहास, काव्य आणि इतर ललित साहित्याच्या वाचनाची हौस होती. परंतु केवळ सामान्य दैनंदिन धकाधकीच्या लोकव्यवहारापासून अलग असलेले त्या विद्यापीठीय पंडित जीवनात त्याला रस नव्हता. सर्वांगीण मानवी जीवनाचे दर्शन ज्या दैनंदिन राजकीय घडामोडींमध्ये होत असते, त्यात प्रत्यक्ष अनुभव घेण्याकडे त्याचा ओढा होता. माणसांच्या प्रत्यक्ष राजकीय जीवनाच्या अभ्यासाने त्याची विचारशक्ती परंपरेच्या चक्रातून मुक्त झाली. अभिनव विचारसरणी त्याने निर्मिली. तो काव्यातही रमत असे आणि वास्तव



निक्कोलो मॅकिआव्हेली

जीवनामध्येही संपूर्ण लक्ष घालत असे. त्यातच त्याचे चिंतन सुरू असे. त्यामुळे अनुभवनिष्ठ आधुनिक राज्यशास्त्राचा पाया तो घालू शकला. त्याच्या राज्यशास्त्रावरील ग्रंथांचे यूरोपात गेल्या ५०० वर्षांत झालेले राज्यकर्ते, प्रशासक, धर्मगुरू, राजसत्तेचे आणि लोकसत्तेचे नेते, विजेते, तसेच स्पिनोझा, रूसो, कांट इ. तत्त्ववेत्ते यांनी परिशीलन केले. प्रत्यक्ष अनुभवावर आधारलेले व्यापक सिद्धांत काढण्याचे विगमनाचे तर्कशास्त्र किंवा विज्ञानाचे तर्कशास्त्र मांडणाऱ्या फ्रान्सिस बेकनने त्याची प्रशंसा केली.

फ्लॉरेन्स या गणराज्याच्या व्यवहारात तो वयाच्या एकोणतिसाव्या वर्षी प्रत्यक्ष भाग घेऊ लागला. त्यावेळी फ्लॉरेन्स हे स्वतंत्र नगरराज्य होते. १४८८ मध्ये या राज्याच्या शासक मंडळाचा तो सचिव बनला. त्या शासक मंडळामध्ये महत्त्वाचे पद प्राप्त होण्याकरता परंपरागत विद्यांमध्ये प्रावीण्य मिळवण्याची आवश्यकता होती. ही अट मॅकिआव्हेलीने पुरी केली होती. मॅकिआव्हेलीला दुसऱ्या क्रमांकाचे अधिकारपद प्राप्त झाले होते. या शासक मंडळावर अंतर्गत कारभाराबरोबरच परराज्यीय संपर्क, संरक्षण आणि सैन्याचे प्रशासन अशा प्रकारच्या जबाबदाऱ्या होत्या. परराज्यांशी संपर्क ठेवण्याची जबाबदारी मॅकिआव्हेलीवर पडली. इटली हा देश अनेक राज्यांमध्ये विभागलेला होता. त्यात गणराज्ये होती, त्याप्रमाणे हुकूमशाह्या व परंपरागत राजघराणीही राज्य चालवीत होती; या सर्वांशी प्रत्यक्ष संबंध आल्यामुळे राजकीय सत्तेचे व्यवहार मॅकिआव्हेली जवळून पाहू शकला. इटलीशिवाय फ्रान्स, जर्मनी, ऑस्ट्रेलिया इ. यूरोपातील अन्य देशांचेही प्रत्यक्ष निरीक्षण करण्याची आणि त्यांच्याशी दळणवळण ठेवण्याची जबाबदारी त्याच्यावर पडली. फ्लॉरेन्सचा राजकीय प्रतिनिधी म्हणून मॅकिआव्हेलीने विपुल पत्रव्यवहार, विवरणे आणि वृत्तनिवेदने शासनाकडे पाठविली. ती आतापर्यंत सुरक्षितपणे ठेवलेली आढळतात. त्यांवरून राजकीय संस्था, राजकीय शक्ती आणि राजकीय कारस्थाने यांचे किती सूक्ष्म अवलोकन त्याने केले होते, याचे प्रत्यंतर मिळते. त्याने जे पाहिले व अनुभवले, त्याच्याच आधारावर वैचारिक चिंतन त्याने केले. नवीन शासनविषयक तत्त्वज्ञान रचण्यास त्याला या चिंतनाचा उपयोग झाला.

फ्रान्स आणि स्पेन ही राष्ट्रे आपापल्या शक्तींची संघटना करून याच कालावधीत संपन्न झाली. त्यांना यूरोपच्या नेतृत्वाची स्वप्ने पडू लागली. याच्या उलट इटलीच्या प्रदेशातील छोटी छोटी राज्ये आपसातील संघर्षाने डबघाईस येऊन जीर्ण-शीर्ण बनली. १४९९ मध्ये मिलान शहर फ्रेंचांच्या हाती पडले. १५०९ मध्ये नेपल्स स्पेनचा एक प्रांत बनला. फ्लॉरेन्सच्या गणराज्याला स्वतःचे स्वातंत्र्य टिकविण्याची आशा राहिली नाही. १५१२ मध्ये पोप दुसरा ज्यूलियस याने स्पेन व व्हेनिस यांच्याबरोबर संगनमत करून मित्रसंघ तयार केला आणि मिलानमधून फ्रान्सची हकालपट्टी केली. फ्लॉरेन्सचे नगरराज्य फ्रेंचांचे मित्र असल्यामुळे फ्रान्सच्या पराभवाची झळ त्यालाही लागली. जुने मेडिची घराणे पुन्हा सत्तेवर आले. मॅकिआव्हेलीने आपल्या या नव्या स्वामींची मालकी मान्य केल्यामुळे सचिवपद गमावले आणि वर्षभर त्याला बंदिवास पतकरावा लागला. त्यानंतर मेडिची घराण्याविरुद्ध झालेल्या कटात सामील झाल्याचा वहीम त्याच्यावर आला. त्याला पकडून मेडिची सरकारने वर्षभर खूप छळले. काही कालानंतर तो निर्दोष आहे असे आढळून आल्यामुळे त्याला मुक्त करण्यात आले. यानंतर फ्लॉरेन्सपासून काही मैलांच्या अंतरावरील खेड्यातील एका लहानशा घरात तो राहिला. पुढे त्याने निर्वासिताचे जीवन स्वतःहून पतकरले.

या एकांतवासात मॅकिआव्हेलीने रोमन इतिहासकारांच्या अध्ययनास सुरुवात केली. १५१३ च्या जुलैपासून डिसेंबरपर्यंतच्या अवधीत

खंड पडू न देता त्याने आपली मुख्यतम कृती *राजा* (*द प्रिन्स*) रचली. हा एकांतवास सन १५२० पर्यंत चालू होता. या वर्षांच्या अवधीत त्याने आपले चिरस्थायी ग्रंथलेखन केले. *राजा* याशिवाय त्याने इतिहास व राजनीती या विषयांवरील संभाषणे (*द डिस्कोर्सेस*) या ग्रंथाची रचना केली. त्याचप्रमाणे इतिहास व राजनीतीवर इतरही ग्रंथ लिहिले. युद्धकला हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला. *मांद्रागोला* हे नाटक रचले. सोळाव्या शतकातील इटलीच्या रंगमंचकावरील सर्वसुंदर सुखांतिका म्हणून हे नाटक मान्यता पावले. फ्लॉरेन्सच्या विद्यापीठाने संशोधनाची कामे त्याच्यावर सोपवली. त्या कामांपैकीच *फ्लॉरेन्सचा इतिहास* हा त्याचा ग्रंथ होय.

इ. स. १५२५ मध्ये इटलीवर जर्मनी व स्पेन यांचे आक्रमण सुरू झाले. फ्लॉरेन्सचे रक्षण व किल्ल्याचा बंदोबस्त नीट आहे का नाही याची देखरेख करण्याचे काम मॅकिआव्हेलीवर सोपविले होते. इ. स. १५२७ मध्ये रोम जर्मनांच्या हाती पडले. त्यांनी आपल्या नेहमीच्या भयंकर पद्धतीने ते शहर लुटले. इटलीतील अनेक नगरे प्रतिकार न करता शत्रूच्या हाती पडली. फ्लॉरेन्स शहराने मेडिची घराण्याची हकालपट्टी करून पुन्हा गणराज्य स्थापित केले. तो धर्मपीठांचा टीकाकार होता; धर्मपीठांच्या अधोगतीचे वर्णन त्याने आपल्या ग्रंथांमध्ये केले आहे; तरी त्याचा अंत्यसंस्कार ख्रिश्चन धर्माप्रमाणे झाला.

राजकीय तत्त्वज्ञान : मॅकिआव्हेलीच्या राजकीय तत्त्वज्ञानाचे सार त्याच्या *द प्रिन्स* आणि *द डिस्कोर्सेस* या पुस्तकांमध्ये समावलेले आहे. राजकीय सत्ता कशी मिळवावी आणि ती सुरक्षित कशी ठेवावी, याचे तंत्र *द प्रिन्स* या पुस्तकात विस्ताराने मांडले आहे. राजसत्ता आणि गणसत्ता असे राज्याचे साधारण दोन प्रकार त्यात त्याने सांगितले आहेत. *द डिस्कोर्सेस* हे पुस्तक म्हणजे एका अर्थी इतिहासकार लिव्हीच्या *रोमचा इतिहास* या ग्रंथाची समीक्षा आहे. सत्ता मिळविण्याच्या आणि रक्षणाच्या प्रयत्नांमध्ये यशस्वी राजकारणाकरता कोणते नियम लक्षात ठेवले पाहिजेत, हे तो सांगतो. त्याच्या मते हे राजकीय वर्तनाचे नियम नैतिक आदर्शाचे विवेचन करणाऱ्या नीतिशास्त्राच्या आधारे ठरविता येत नाहीत. राजकीय इतिहास आणि प्रत्यक्ष चालणाऱ्या राजकीय घडामोडी यांच्या अवलोकनावूनच हे नियम बुद्धी आकलन करू शकते. गुप्त कारस्थाने राज्यात आणि राज्याच्या बाहेर चालू असतात; शत्रू मित्र होतात; मित्र शत्रू होतात; अचानकपणे परकीय आक्रमणे होऊ शकतात; फंदफितुरी होण्याची शक्यता असते. अशा विविध गुंतागुंतीच्या मानवी व्यवहारात सत्ताधाऱ्याला संकटांवर मात करताना आदर्श नीतिमूल्यांच्या लक्ष्मणरेषेत बंदिस्त राहता येत नाही. उदा., निर्दयपणे करावी लागणारी दडपशाही कित्येक वेळा राज्यरक्षणार्थ उपयुक्त ठरते; यशस्वी होते. अशा स्थितीत सत्ताधाऱ्याचे मन गोंधळले तर राज्यही गमवावे लागते. मॅकिआव्हेलीच्या दृष्टीसमोर रोमन इतिहास होता. यशस्वी राजकीय व्यवहार-नीती रोमच्या इतिहासावरून आणि त्याच्यासमोर घडत असलेल्या इटलीतील घडामोडींवरून त्याने ठरविली. परंपरागत नैतिक मूल्यांचा संदर्भ त्याने आपल्या प्रतिपादनातून वगळल्यामुळे त्याच्या *द प्रिन्स* या पुस्तकाने धर्मगुरूंना आणि अन्य तत्त्वचिंतकांना धक्काच दिला. उदा., तो म्हणतो की, सत्ताधाऱ्याचा धाक वाटणे यात जशी खरी सुरक्षितता असते, तशी सत्ताधाऱ्याबद्दल आदर किंवा प्रेम वाटण्यात नसते.

त्याच्यामते राजकारणाचा मुख्य उद्देश देशाचे म्हणजे समाजाचे स्वास्थ्य व सुरक्षितता हा होय; हे साध्य ज्या ज्या साधनांनी सिद्ध होईल, ती सूक्तासूक्त साधने योग्यच होत. राजकीय वर्तनाचा सामाजिक जीवनावर हितकारक परिणाम होणे, हीच त्याची कसोटी होय. राजकारण्याच्या मनातील उद्देश उदात्त आहे का नाही, हा मुद्दा गौण होय. यश आणि अपयश यांवर राजकारणी व्यक्तीच्या गुणांचे मूल्यमापन होते. ज्या गुणांच्या योगाने राजकारणी व्यक्ती यशस्वी होते, ते गुण आणि ज्या गुणांच्या योगाने राजकारणी अयशस्वी ठरतो ते गुण नव्हेत.

मॅकिआव्हेलीच्या राजनीतिशास्त्राचा एक लक्षात घेण्यासारखा मूलभूत सिद्धांत हा मनुष्याच्या स्वभावाबद्दलचा आहे. त्याच्या मते मनुष्य हा स्वभावतः अत्यंत स्वार्थी म्हणजे दुष्ट आहे. त्याच्या स्वभावातील दोष सामाजिक जीवनामध्ये कमी होतात; तो स्वार्थाला अत्यंत जपणारा प्राणी आहे. परंतु त्याचा स्वार्थ सामाजिक जीवनातच सिद्ध होतो, हे त्याला कळते. स्वार्थ कसा जपावा, याचे शिक्षण त्याला सामाजिक संस्थांमध्ये मिळते; म्हणून त्याला समाजाची आणि राज्याची आवश्यकता पटते. मनुष्य हा अत्यंत लोभी प्राणी आहे; तो कायम असंतुष्ट असतो. त्याच्या वासना कधी तृप्त होऊ शकत नाहीत. त्याच्या वासनांच्या मुळाशी आत्मसंरक्षण किंवा जगण्याची वासना ही मूलभूत आहे. तो दूरदर्शी प्राणी नाही; परंतु सामाजिक नियम पाळले नाहीत तर जीवन धोक्यात येते हे त्याला कळते, म्हणून तो नीट वागतो; सहकार्य त्याला आवश्यक वाटते. उद्योगीपणा, धैर्य, निःस्वार्थीपणा हे सद्‌गुण त्याला आत्मरक्षणार्थ जपावे लागतात. मनुष्य मुळात दुष्ट असला, तरी सामाजिक जीवनाशिवाय गत्यंतर नाही, हे त्याच्या ध्यानात येते; म्हणून तो सद्‌गुण संपादित करतो. दुर्गुण हा स्वाभाविक व सद्‌गुण हा संपादित आहे.

व्यक्तीला सामाजिक बनविण्याचे कार्य राज्यसंस्था करते; कारण माणसाच्या स्वार्थाचे साधन राज्य हे असते. सुरक्षितपणा आणि स्वास्थ्य राज्यामुळेच लाभते. जी माणसे महात्त्वाकांक्षी असतात ती शौर्याने सत्ताधारी बनतात. महत्त्व म्हणजे कीर्ती. कीर्ती ही गुणांवर अवलंबून असते. गुणाला व्हर्च्यू हा शब्द मॅकिआव्हेलीने संदिग्ध अर्थाने वापरला आहे; परंतु त्याला हे म्हणायचे आहे की गुण म्हणजे शौर्यच होय. त्याच्या मनापुढे सद्‌गुणी म्हणजे युद्धामध्ये विजयी होणारा शूर पुरुष होय. युद्धात विजय मिळवण्याकरता दूरदृष्टी, स्वयंशिस्त, विचाराची सुसंगती, दृढ निश्चय, ध्येयाची स्पष्ट कल्पना, ताबडतोब निर्णय घेण्याची प्रवृत्ती, अथक प्रयत्नशीलता, लोकसंग्रह इ. गुण लागतात.

जीवनामध्ये शौर्य आणि दैव यांचा संघर्ष दिसतो. दैव हे अस्थिर, अकल्पित, चंचल आणि लहरी असते. शौर्य आणि दैव यांच्या संघर्षाचे उत्कट चित्र म्हणजे युद्ध, असे म्हणता येते.

राज्य ही एक विशिष्ट प्रकारची विवेकयुक्त संघटना असते. संपत्ती, कुटुंब आणि नागरिकाचा मान सुरक्षित ठेवणे आणि बाहेरच्या शत्रूपासून समाज सुरक्षित ठेवणे, हे राज्याचे निरंतरचे कार्य होय. जनतेची आर्थिक भरभराट होईल, अशी परिस्थिती निर्माण करणे आणि प्रचंड संपत्तिमान, चैनी आणि ऐषारामात राहणारा वर्ग उत्पन्न होणार नाही, अशी खबरदारी घेणे हे राज्याचे निरंतरचे कार्य आहे. नागरिकांच्या विविध प्रकारच्या कौशल्यांचा, कलांचा, प्रावीण्याचा योग्य उपयोग करून घेणे हे चांगल्या शासनाचे लक्षण आहे. ज्यांना मानमान्यता पाहिजे असते, अशा गुणी माणसांचा राज्यसेवेकरता उपयोग केल्याने राज्य प्रगतिपथावर राहते. लायकीप्रमाणे दर्जा हे चांगल्या राज्याचे लक्षण होय.

अशा चांगल्या राज्याची स्थापना शूर आणि दूरदर्शी अशी एखादी व्यक्तीच करू शकते. गणराज्य हे सगळीकडे उत्पन्न होऊ शकत नाही. राजसत्ता, जनसत्ता, महाजनसत्ता वा गणसत्ता असे राज्याचे विविध आकृतिबंध असतात. हे आकृतिबंध विशिष्ट सामाजिक रचना आणि परिस्थिती यांच्यावरच अवलंबून असतात. परंतु कोणताही आकृतिबंध असो, राज्य हे कायद्याचेच असणे योग्य होय. सत्ताधाऱ्यांच्या

लहरीवर कायदा अवलंबून असणे धोक्याचे होय. कायद्यात सत्ताधाऱ्याची लहर हद्दोत्पत्तीस येता कामा नये. जनतेच्या अडचणी वेळच्या वेळी नष्ट करणे, हे कायद्याचे काम आहे. नागरिकांमध्ये सामाजिक जबाबदारीची जाणीव निर्माण होईल, अशा रीतीने कायद्याची बिनचूक ठामपणे अंमलबजावणी व्हावी लागते. सगळ्या नागरिकांचे समान हित साधणारा कायदा नागरिकाला योग्य वर्तनाचे शिक्षण देत असतो. त्याच्यामुळे नागरिकांमध्ये अधिकाराबद्दल आदर, देशभक्ती आणि सैनिकी सद्गुण निर्माण होतात.

राज्य चालवण्याची कला आणि सैनिकी कला ह्यांच्यामध्ये विशेष साम्य असते, असे मॅकिआव्हेली मानतो. आदर्श सैनिकी रचनेचा त्याने अभ्यास केला होता. अनेक महत्त्वाचे निर्णय गुप्तपणे घेणे, अंतर्गत आणि बाह्य परिस्थितीचा सावधपणे नित्य अंदाज घेत राहणे, प्रसंगोचित डावपेच बदलत राहणे, निर्णय आणि अंमलबजावणी यांच्यामध्ये निश्चय आणि वेग असणे, कित्येक वेळा आश्चर्य वाटावे अशा तऱ्हेने पावले टाकणे, लोकांची अपेक्षा एक असते त्याच्या उलट एकदम भ्रमाचा भोपळा फुटेल असे वागणे, असे सगळे वर्तनाचे प्रकार सैनिकी कलेला जितके लागू तितकेच राजकीय शासनाच्या कलेलाही लागू आहेत. गुप्त कट राज्यास धोकादायक असतात; धोके टाळण्याकरिता राज्ययंत्रणा ही प्रतिगुप्त यंत्रणा बनावी लागते. एकंदरीत राजकीय नेतृत्व आणि सैनिकी नेतृत्व यांची मूलभूत गुणसंपदा समान असते. मॅकिआव्हेलीच्या मनःश्चक्षूंपुढे असलेला आदर्श राज्यकर्ता हा रोमन गणराज्यामधील रोमन साम्राज्याची स्थापना आणि विस्तार करणाऱ्या शूरांप्रमाणे आहे.

मॅकिआव्हेलीच्या मते संघर्ष हा सार्वत्रिक आणि निरंतरपणे चालणारा मानवसमाजाचा स्वभाव आहे. मानवाच्या नैसर्गिक प्रवृत्तीची ती परिणती आहे. समाजातील संघर्ष नाहीसा होऊ शकतो; असा संघर्षशून्य समाज निर्माण करता येतो; असे अनेक राजनीतिशास्त्रज्ञ मानतात. परंतु महत्त्वाकांक्षी उच्च वर्ग व सामान्य जनता यांच्यामध्ये संघर्ष सतत चालूच असतो. कोणत्याही राज्यात सामान्य बहुजन समाज जीविताची आणि संपत्तीची सुरक्षितता अपेक्षित करतो; परंतु अल्पसंख्याक वरचे गट, वंशपरंपरागत चालत आलेली वरिष्ठ घराणी, व्यापारी संघटना सामान्य जनतेवर निरंतर वर्चस्व ठेवण्याचा प्रयत्न करतात. मॅकिआव्हेलीच्या या सामाजिक संघर्षाच्या संकल्पनेचा अधिक स्पष्ट आविष्कार म्हणजे कार्ल मार्क्सची वर्गविग्रहाची संकल्पना होय.

मॅकिआव्हेलीच्या पुढे दोन प्रकारची राज्ये होती. त्याला आदर्श म्हणून रोमचे गणराज्य दिसते आणि तो ज्या शहरात जन्मला ते भ्रष्ट फ्लॉरेन्सचे राज्य दिसते. आदर्श गणराज्यातील नागरिक हा सर्व नागरिकांच्या हिताची काळजी वाहतो आणि भ्रष्ट गणराज्यातील नागरिक स्वतःपुरताच असतो; त्यात द्वेष, मत्सर, आळस, ऐषाराम, गटबाजी, गुप्त कट इ. दुष्ट प्रवृत्ती वाढीस लागतात. केव्हा तरी एखादा शूर एकदम पुढे येतो; सुव्यवस्था निर्माण करतो, असे हे उत्कर्षापकर्षाचे किंवा विकास व ऱ्हास यांचे कालचक्र सुरू राहते. सतत बदल हा वस्तुस्वभाव आहे. स्पार्टाचा ऱ्हास झाला तसा रोमचाही झाला.

संदर्भ : 1. Baron, Hans, *The Crisis of the Early Italian Renaissance*, *2 Vols.*, Princeton, 1955. 2. Bayley, Charles C. *War and Society in Renaissance Florence : The De militia of Leonardo Bruni*, Toronto, 1961. 3. Wood, Neal, Ed *The Art of War : Machiavelli*, New York, 1965. 4. Durant, Will, *The Renaissance*, New York, 1953. 5. Gilbert, Allan, Trans. *Machiavelli : Chief Works and Others, 3 Vols.*, Durham (N. C.), 1965. 6. Lerner, Max, Ed. *The Prince and The Discourses*, New York, 1950. 7. Tusiani, Joseph, Ed. *Lust and Liberty : The Poems of Machiavelli*, New York, 1963.

८. खंडकर, अरुन्धती, *मॅकिआवेलीचा राजा*, मुंबई, १९६३.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

मॅकिंडर, हॅलफोर्ड जॉन : (१५ फेब्रुवारी १८६१ – ६ मार्च १९४७). सुविख्यात ब्रिटिश भूराजनीतिज्ञ व राजकारणपटू. लिंकनशर परगण्यातील गेंझबर येथे जन्म. त्याचे वडील वैद्य होते. १८८० मध्ये ऑक्सफर्डच्या क्राइस्टचर्च महाविद्यालयात निसर्गविज्ञानांचा, विशेषतः जीवशास्त्राचा, अभ्यास करून त्याने पदवी संपादिली. ऑक्सफर्ड विद्यापीठाच्या 'ऑक्सफर्ड युनियन' या वक्तृत्वसंस्थेचा तो अध्यक्षही होता. इनर टेंपलमधून १८८६ मध्ये तो बार ॲट लॉ झाला. ऑक्सफर्ड विद्यापीठाने सुरू केलेल्या प्रौढ शिक्षणविषयक आद्य विस्तार योजनेमध्ये मॅकिंडर अधिव्याख्याता झाला. तो देशभर, विशेषतः उत्तर इंग्लंडमध्ये, ठिकठिकाणी फिरला आणि त्याने १८८५–९३ यादरम्यान 'नवभूगोला'वर अनेक व्याख्याने दिली व त्याद्वारा भूगोलविषयक संदेश व तत्त्वज्ञान सर्वत्र प्रसृत केले.

त्या काळात ब्रिटिश व अमेरिकन शिक्षणपद्धतींत भूगोल विषयाला विशेष स्थान नव्हते. मॅकिंडरची कीर्ती लंडनच्या 'रॉयल जिऑग्रफिकल सोसायटी' या संस्थेत पोहोचली. मॅकिंडरला सोसायटीने भूगोल विषयाची व्याप्ती व पद्धती यांवर व्याख्यान देण्यासाठी आमंत्रित केले. मॅकिंडरने हा विषय प्रभावीपणे सादर केला. व्याख्यानोत्तर चर्चेमध्ये मॅकिंडरने 'भूगोल हे वितरणाचे शास्त्र असून ते सामान्यतः पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील वस्तूंच्या मांडणीबाबत शोध लावते' अशी भूगोल विषयाची व्याख्या करून प्राकृतिक भूगोल व राजकीय भूगोल या दोहोंचा मिलाफ केला जावा; निसर्गविज्ञाने व मानव्यविद्या यांच्या अभ्यासात एक मोठी दरी असून तिच्यायोगे मानवी संस्कृतीचा तोल ढासळत असल्याचे अनेकांचे मत असल्याचे सांगून या दरीवर सेतू वा पूल बांधणे हे भूगोलवेत्त्याचे कर्तव्य आहे असे त्याने प्रतिपादिले. याच वर्षी मॅकिंडरची ऑक्सफर्ड येथे भूगोल विषयाचा प्रपाठक म्हणून नियुक्ती करण्यात आली. या पदावर त्याने १८ वर्षे काम केले. १८९९ मध्ये रॉयल जिऑग्रफिकल सोसायटी व ऑक्सफर्ड विद्यापीठ या दोहोंतर्फे 'ऑक्सफर्ड भूगोल विद्याशाखा' (ऑक्सफर्ड स्कूल ऑफ जिऑग्रफी) स्थापण्यात येऊन मॅकिंडरला तिचा पहिला अध्यक्ष नेमण्यात आले. अशा प्रकारची विद्याशाखा तत्पावेतो कोठल्याही ब्रिटिश विद्यापीठात स्थापण्यात आलेली नव्हती. त्याच वर्षी मॅकिंडरने पूर्व आफ्रिकेला जाणाऱ्या एका मोहिमेचे नेतृत्व करून केन्या पर्वतावर पहिली चढाई केली.

मॅकिंडर ऑक्सफर्डमध्ये १९०४ पर्यंत अध्यापनकार्य करीत होता, त्याच वेळी रेडिंग व लंडन विद्यापीठांतही त्याचे अध्यापनकार्य चालूच होते. १९०४ मध्ये मॅकिंडरची नुकत्याच स्थापण्यात आलेल्या 'लंडन स्कूल ऑफ इकॉनॉमिक्स ॲंड पॉलिटिक्स' या संस्थेच्या संचालकपदावर नियुक्ती करण्यात आली, तेथे तो चार वर्षे होता. संचालकपदाचा राजीनामा देऊन मॅकिंडर १९१० साली हुजूर पक्षातर्फे ग्लासगोच्या कॅम्लॅची विभागातून संसदेवर निवडून आला. आपल्या राजकीय कारकीर्दीत त्याचे ॲमरी, लॉर्ड मिल्नर इत्यादींशी सख्य जमले. १९१८ च्या निवडणुकीत तो विजयी झाला, परंतु १९२२ च्या निवडणुकीत तो पराभूत झाला.

भूगोल हे सुसूत्र शास्त्र आहे, हे प्रतिपादिताना मॅकिंडर प्रदेशाची संकल्पना स्पष्ट करतो. त्याचे *ब्रिटन ॲंड द ब्रिटिश सीज* (१९०२) हे पुस्तक म्हणजे आधुनिक भूगोलविषयक लेखनामधील एक अभिजात कृती मानण्यात येते. ऑक्सफर्डमधील वास्तव्यात मॅकिंडर व ए. जे. हर्बर्टसन या दोघांनी भूगोल हा एकसंध विषय असून तो विभागून शिकविला जाऊ नये, असे मत मांडले.

मॅकिंडरने १९०४ मध्ये रॉयल जिऑग्रफिकल सोसायटीच्या सदस्यांपुढे द *जिऑग्रफिकल पिव्हट ऑफ हिस्टरी* या शीर्षकाचा एक

शोधनिबंध सादर केला. मॅकिंडरने यूरेशियाच्या मध्यभागाला 'केंद्रबिंदू' (पिव्हट एरिया) असे प्रारंभी म्हटले होते, तथापि पुढे ते नाव 'हृद्‌भूमी' (हार्टलँड) असे बदलण्यात आले. मॅकिंडरने आपल्या व्याख्यानात दोन महत्त्वपूर्ण मुद्दे मांडले : (१) वाफेवर चालणाऱ्या जहाजांच्या वाहतुकीमध्ये सुधारणा झाल्यामुळे सबंध जग एक झाले आहे, त्याचप्रमाणे राजकीय दृष्ट्याही ते एकसंध बनले आहे. (२) आधुनिक काळात झालेल्या सोव्हिएट रशियाच्या विस्ताराचे महत्त्व जगाच्या दृष्टीने फार आहे. सबंध जगाच्या राजकारणाचा केंद्रीय विभाग (वा प्रदेश) म्हणजे यूरेशियाचा प्रदेश असून तो जहाजांना दुर्गम आहे व त्यावर रशियाचे नियंत्रण आहे. सबंध जग हे एकक मानल्यास सत्तासामर्थ्यशाली राष्ट्रे संयुक्तपणे केंद्रस्थित राष्ट्राभोवती फिरत राहणे (केंद्रस्थित राष्ट्राच्या आदेशाखाली राहणे) शक्य आहे; हे केंद्रस्थित राष्ट्र अधिक सामर्थ्यवान परंतु सभोवतालच्या (कडेवरील) राष्ट्रांच्या मानाने कमी चलनशील असू शकेल; मॅकिंडरच्या मते स्टेप प्रदेशातील मोठ्या प्रमाणावरील स्थिर (अचल) लोकसंख्येचा विकास म्हणजे जगातील एक क्रांतिकारी घटना समजली पाहिजे.

मॅकिंडरने १९१९ मध्ये आपला उपर्युक्त शोध-निबंध *डेमॉक्रॅटिक आयडीअल्स अँड रिॲलिटी : ए स्टडी इन द पॉलिटिक्स ऑफ रिकन्स्ट्रक्शन* या पुस्तकरूपात प्रसिद्ध केला. जे. रसेल स्मिथ याने मॅकिंडरचे हे पुस्तक म्हणजे 'व्हर्सायच्या शांतता परिषदेला उद्देशून तयार केलेला लघुप्रबंधच होय' अशा शब्दांत त्याचे वर्णन केले आहे. त्या पुस्तकात पुढीलप्रमाणे सावधगिरीचा इशारा देण्यात आला आहे : 'जेव्हा आमचे मुत्सद्दी व्हर्साय येथे पराजित शत्रुराष्ट्रांशी चर्चा वा वाटाघाटी करीत असतील, तेव्हा कोण्या आकाशस्थ देवदूताने त्यांच्या कानात सतत गुंजारव केला पाहिजे की, जो कोणी पूर्व यूरोपवर अंमल करतो, तो हृद्‌भूमीवर (हार्टलँड) स्वामित्व गाजवितो; जो कोणी हृद्‌भूमीवर राज्य करतो तो जगद्वीपावर (वर्ल्ड-आयलंड) आधिपत्य गाजवितो आणि जो कोणी जगद्वीपावर नियंत्रण ठेवतो, तो सबंध जगाचे प्रभुत्व मिळवितो.'

दोन महायुद्धांदरम्यानच्या काळात मॅकिंडरच्या हृद्‌भूमिविषयक सिद्धांताला इंग्रजी भाषिक राष्ट्रांत फारसा उत्साहजनक प्रतिसाद मिळाला नाही. परंतु जर्मनीमध्ये त्याचे कौतुक झाले. भूराजनीतीच्या अभ्यासकांना हा सिद्धांत पायाभूतच वाटला. जनरल कार्ल हाउशोफर याला तर मॅकिंडरचा १९०४ चा शोधनिबंध म्हणजे जागतिक भौगोलिक मतप्रणालींमध्ये सर्वश्रेष्ठच वाटला. दुसऱ्या महायुद्धकाळात या संकल्पनेला ग्रेट ब्रिटन व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने या दोन्ही देशांनी उचलून धरले. १९४३ मध्ये मॅकिंडरने *फॉरिन अफेअर्स* या नियतकालिकात *द राउंड वर्ल्ड अँड द विनिंग ऑफ पीस* या लेखावाटे ही संकल्पना काही सुधारणांसहित प्रसिद्ध केली.

भूसेनेच्या सामर्थ्याविषयीचे मॅकिंडरचे लिखाण आणि सागरी सामर्थ्यावरील ॲल्फ्रेड थेअर माहॅन (१८४०–१९१४) यांचे लिखाण या दोहोंची तुलना करण्यात येते. अर्थात विसाव्या शतकातील हवाई सामर्थ्यामुळे मॅकिंडर व माहॅन या दोघांच्या लेखनामधील जोर संपुष्टात आल्याचे काहीजणांचे मत आहे. परंतु मॅकिंडरने १९१९ व १९४३ मध्ये आपल्या सिद्धांताच्या ठामपणाला हवाई सामर्थ्याच्या आगमनाने पुष्टीच मिळते, असा युक्तिवाद केला होता.

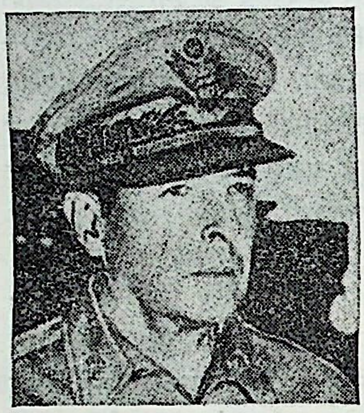
मॅकिंडरला १९१९ मध्ये ब्रिटिश उच्चायुक्त म्हणून द. रशियास पाठविण्यात आले. मायदेशी परतल्यावर त्याला सरदारकी देण्यात आली. १९२३ मध्ये 'इंपीरियल शिपिंग कमिटी' या नौकानयन समितीच्या अध्यक्षपदी त्याची नियुक्ती करण्यात आली. तो या पदावर प्रदीर्घ काळ होता. 'इंपीरियल इकॉनॉमिक कमिटी' चा अध्यक्ष म्हणूनही त्याने १९२६–३१ या काळात काम केले. १९२६ मध्ये मॅकिंडरला प्रिव्ही कौन्सिलर म्हणून सन्मानित करण्यात आले. त्याला मिळालेल्या अन्य सन्मानांमध्ये अमेरिकन जिऑग्रफिकल सोसायटीचे चार्ल्स पी. डेली मेडल (१९४४), रॉयल जिऑग्रफिकल सोसायटीचे पेट्रन्स मेडल (१९४६) इत्यादींचा समावेश होतो.

मॅकिंडरच्या राजकारणातील कामगिरीपेक्षा अनुप्रयुक्त भूगोलामधील त्याने केलेले आद्य संशोधन हे अधिक मोलाचे मानण्यात येते. भूगोल विषयाला विद्यापीठांत योग्य ते स्थान देण्याचे श्रेय मॅकिंडरला आहे. या विषयाच्या अनेक उपशाखा यांचा, विशेषतः भूराजनीतीचा, पाया घालण्याचे कार्य मॅकिंडरने केले, हे निर्विवाद मानले जाते. त्याचे लंडन येथे निधन झाले.

संदर्भ : Gilbert, Edmund W. *Sir Halford Mackinder, 1861-1947 : An Appreciation of His Life and Work*, London, 1961.

गद्रे, वि. रा.

मॅक्‌आर्थर, डग्लस : (२६ जानेवारी १८८०–५ एप्रिल १९६४). अमेरिकेच्या भूसेनेचे जनरल (जनरल ऑफ द आर्मी) तसेच विसाव्या शतकातील एक नामवंत सेनापती. अमेरिकेत भूसेनेचे जनरल हे फील्ड मार्शलच्या दर्जाचे असतात. डग्लस मॅक्‌आर्थर याचा जन्म लिट्ल रॉक या गावी झाला. त्याच्या वडिलांचे नाव आर्थर व आईचे मेरी. अमेरिकेतील यादवी युद्धात त्यांच्या वडिलांनी शौर्याबद्दल सन्मानपदक मिळविले होते. १९०३ साली वेस्ट पॉइंट सैनिकी प्रबोधिनीमधून सर्व उच्चांक मोडून मॅक्‌आर्थर भूसेनेत अधिकारी म्हणून भरती झाला. हा अत्यंत देखणा असून त्याच्या व्यक्तिमत्त्वावर त्याच्या आईचा विलक्षण प्रभाव होता. एकाच वेळी कडवे समर्थक आणि विरोधक निर्माण व्हावेत, अशा प्रकारचे काहीसे जटिल व्यक्तिमत्त्व मॅक्‌आर्थरला लाभले होते.



डग्लस मॅक्‌आर्थर

भूसेनेतील नियुक्तीनंतर व्हेराक्रूझ (मेक्सिको) व फिलिपीन्समध्ये संघटित दरोडेखोरांच्या बंडाळ्या मोडण्यात तो यशस्वी झाला. अमेरिकेचे तत्कालीन राष्ट्राध्यक्ष थीओडोर रूझवेल्ट यांचा सैनिकी मदतनीस म्हणून व नंतर युद्धकार्यालयात त्याने काम केले (१९१३).

पहिल्या महायुद्धात [→ महायुद्ध, पहिले] बेचाळिसाव्या पायदळ 'रेनबो' डिव्हिजनमध्ये चढत्या श्रेणीने सैनिकी नेतृत्व करून त्या डिव्हिजनचा तो ब्रिगेड जनरल झाला. त्या वेळेपासूनच त्याचा आगळेपणा दिसू लागला. शिरस्त्राणविहीन, निःशस्त्र पण हातात चाबूक घेऊन तो अगदी सैन्याच्या आघाडीवर अगर खंदकात असावयाचा. साहसी व अकस्मात आलेली संधी न गमावणारा मॅक्‌आर्थर पुढे अद्वितीय सेनापती होणार, असे मत जनरल ⇨ *जॉन जोसेफ पर्शिंग* याने त्यावेळी काढले होते. १९१९ मध्ये वेस्ट पॉइंट प्रबोधिनीच्या परिवेक्षक पदावर त्याची नियुक्ती झाली. प्रबोधिनीच्या शिक्षणक्रमात त्याने आमूलाग्र बदल केले. त्यानुसार मानव्यविद्या, वैयक्तिक तसेच सांघिक व स्पर्धात्मक व्यायाम आणि खेळ, सामाजिक शास्त्रे, आधुनिक विज्ञान व तंत्र इ. विषय शिक्षणक्रमात समाविष्ट करण्यात आले. प्रबोधिनीतील शिक्षणाबरोबरच बाह्य जगाचा अनुभव घेण्याची संधीही स्नातकांना मिळू लागली. या आधुनिक शिक्षणामुळे वेस्ट पॉइंट ही नामवंत प्रबोधिनी म्हणून ख्यात झाली. पुढील काळातील लायमन लेमनिट्झर, मॅक्सवेल टेलर, व्हॅन्डेनबर्ग इ. अमेरिकन सेनापती या प्रबोधिनीचे स्नातक व पदवीधर होते.

मॅक्‌आर्थरचा पहिला विवाह १९२२ मध्ये झाला; तथापि तो अयशस्वी ठरून त्याने घटस्फोट घेतला (१९२९). प्रबोधिनी सोडल्यानंतरचा (१९२२) पुढील आठ वर्षांचा काल अगदी सामान्य व निराशाजनक परिस्थितीत त्याला व्यतीत करावा लागला. १९३० मध्ये त्याची अमेरिकेच्या भूसेनाध्यक्षपदावर नियुक्ती झाली. तत्पूर्वी ॲम्स्टरडॅम येथील ऑलिंपिक स्पर्धेत मॅक्‌आर्थरच्या निर्देशन व नेतृत्वामुळे अमेरिकेने सर्वात जास्त पदके मिळवून प्रथम क्रमांक पटकाविला (१९२८). १९३०–३५ या काळात तो सेनाध्यक्ष असताना, अमेरिकेत आर्थिक मंदीची लाट उसळली. यूरोपमध्ये नाझी व फॅसिस्ट या आक्रमक राजवटींचा उदय झाला. चीनमध्ये यादवी-युद्ध जारी होते. साम्यवादी आचारविचारांचा पगडा अमेरिकेतील निवृत्त सैनिक व गरीब जनतेवर बसू लागला होता. मॅक्‌आर्थरचा साम्यवादास विरोध होता. १९३२ मध्ये निवृत्त सैनिकांच्या मोर्चाचा त्याने हातात बागनट (बायोनेट) घेऊन बीमोड केला व मूळातच अमेरिकेतील साम्यवाद निपटून काढला. आगामी महायुद्धाची चाहूल लागल्याने अमेरिकेने आपले संरक्षणबळ वाढवावे, असा तगादा त्याने राष्ट्राध्यक्षांकडे लावला.

राष्ट्राध्यक्ष ⇨ *फ्रँकलिन रूझवेल्ट* यांनी १९३५ सालाअखेर फिलिपीन्सची संरक्षणव्यवस्था भक्कम करण्याचे काम मॅक्‌आर्थरकडे सोपविले; तथापि त्यासाठी आर्थिक साह्य किंवा शस्त्रास्त्रपुरवठा फारसा केला नाही. फिलिपीन्सचा अध्यक्ष व अमेरिकेचा राष्ट्राध्यक्ष या दोघांची एकाच वेळी सेवा करणे कठीण झाल्याने १९३८ साली तो अमेरिकन सेनेतून निवृत्त झाला व फिलिपीन्सच्या संरक्षणव्यवस्थेचे काम त्याने चालू ठेवले. आशियातील राजकीय परिस्थिती तंग झाल्याने जुलै १९४१ मध्ये त्याला परत बोलावण्यात आले आणि अतिपूर्वेकडील अमेरिकन सेनांचा सरसेनापती नेमण्यात आले. फिलिपीन्समध्ये असताना १९३७ साली जीन फेअरक्लॉथ हिच्याशी त्याचा दुसरा विवाह झाला व संबंध सुखदायक ठरला.

दुसऱ्या महायुद्धात [→ महायुद्ध, दुसरे] जपान शरण येईपर्यंत मॅक्‌आर्थर अतिपूर्वेकडील युद्धक्षेत्राचा सरसेनापती होता. हीरोशीमा व नागासाकीवर अणुबॉंब टाकण्याच्या निर्णयाबाबत त्याचा सल्ला राष्ट्राध्यक्ष ट्रूमन किंवा त्याचे परराष्ट्रमंत्री व संरक्षणमंत्री यांनी घेतला नव्हता. मॅक्‌आर्थरची 'बेडूक-उडी' (लीप फ्रॉगिंग) किंवा 'कुंपण-उडी' (हेज डॉग) या नावांनी ओळखली जाणारी युद्धनीती व युद्धयोजना लक्षणीय होती. यूरोपातील युद्धाला, आशियातील युद्धापेक्षा अमेरिकन राज्यशासन व संरक्षणखाते अधिक महत्त्व देत आहे आणि अमेरिकेचे परराष्ट्रीय धोरण ब्रिटिश साम्राज्यवादाला पोषक व कम्युनिस्टधार्जिणे आहे, असा त्याचा ग्रह झाला होता व तो शेवटपर्यंत टिकला.

जपानचा पाडाव झाल्यानंतर दोस्त राष्ट्रांतर्फे त्याला जपानमध्ये उच्च सरसेनापती नेमण्यात आले. १९४५ ते १९५२ या सात वर्षांत त्याने जपानच्या राजकीय, आर्थिक आणि सामाजिक क्षेत्रांत फार महत्त्वाच्या सुधारणा केल्या. उदा., नवे राष्ट्रीय संविधान आणणे, जपानच्या सम्राटाला परमेश्वर मानण्याचा जपानी लोकांचा पारंपरिक समज दूर करून तो राष्ट्रीय एकात्मतेचे प्रतीक मानण्याकडे त्यांची मने अनुकूल करणे, सार्वत्रिक मतदानपद्धतीने 'डायेट' म्हणजे लोकसभेच्या प्रतिनिधींची निवडणूक करणे, स्त्री-मुक्ती, खुली अर्थव्यवस्था व औद्योगिक उत्पादनपद्धती अंमलात आणणे इत्यादी. या सुधारणांमुळेच जपानच्या प्रगतीचा व संपन्नतेचा पाया घातला गेला. मॅक्‌आर्थरच्या आयुष्यातील महत्त्वाचा तसेच अखेरचा कालखंड उत्तर कोरियाच्या दक्षिण कोरियावरील आक्रमणाने गाजला [→ कोरियन युद्ध]. सप्टेंबर १९५० पर्यंत हे युद्ध गतिमान होते. मॅक्‌आर्थर व त्याचे प्रतिस्पर्धी यांनी त्यात अप्रतिम युद्धकौशल्य दाखविले; तथापि फाजील आत्मविश्वासामुळे या गतिमान युद्धाचे खंदकयुद्धात परिवर्तन झाले [→ खंदक युद्धतंत्र]. पुसानमध्ये संयुक्त राष्ट्रसंघाची सेना वेढाबंद झाली. युद्धातील कोंडी फोडण्यासाठी मॅक्‌आर्थरने उत्तर कोरियन सैन्याच्या पिछाडीस इंचॉन येथे समुद्रमार्गे सैन्य उतरविले (१३ सप्टेंबर १९५०) आणि अडतिसाव्या अक्षांशरेषेकडे त्याच्या सैन्याने आगेकूच केली. ही रेषा ओलांडावयाची की नाही, हा राजकीय स्वरूपाचा पेच निर्माण झाला. ट्रूमन व मॅक्‌आर्थर यांच्यामध्ये विचारविनिमय झाला. रेषा ओलांडल्यास रशिया व चीन यांची काय प्रतिक्रिया होईल, या राष्ट्राध्यक्ष ट्रूमन यांच्या प्रश्नास रशिया व चीन या युद्धात उतरण्यास अक्षम असल्याचे उत्तर मॅक्‌आर्थरने दिले. अडतिसावी अक्षांशरेषा संयुक्त राष्ट्रसंघसेनेने ओलांडली, तर चीन उत्तर कोरियाच्या बाजूने लढाईत उतरेल व या युद्धाची जागतिक युद्धात परिणती होईल, अशी धोक्याची सूचना पंडित नेहरूंनी (चीनमधील भारतीय राजदूत पणिक्कर यांच्या सल्ल्यावरून) ट्रूमन यांना दिली होती. जेव्हा चीन युद्धात उतरला, तेव्हा मॅक्‌आर्थरने इतरांनी आपल्या सल्ल्याचा विपर्यास केल्याचे निवेदन केले. चिनी व उत्तर कोरियन सैन्याने संयुक्त राष्ट्रसंघसेनेचा जबरदस्त पराभव केला. या पराभवाचे कारण ट्रूमनची पडखाऊ भूमिका व चीन–उत्तर कोरियाचा पराभव करण्याच्या संदर्भात घातलेले निर्बंध ही आहेत, असे मॅक्‌आर्थरने जाहीर केले. अमेरिकेच्या परराष्ट्रीय धोरणाला हे एकप्रकारचे जाहीर आव्हानच होते. एवढ्यावरच न थांबता, मॅक्‌आर्थरने एप्रिल १९५१ मध्ये सिनेटर जोसेफ मार्टिनतर्फे सिनेटमध्ये ट्रूमन आणि त्यांचे शासन यांविरुद्ध मत प्रदर्शित करून अमेरिकन राज्यसंस्थेलाच उघड विरोध दर्शविला; त्यामुळे ट्रूमनने राज्यसंस्था हीच सर्वश्रेष्ठ मानून व राष्ट्राध्यक्ष हाच अमेरिकन अत्युच्च सरसेनापती समजून मॅक्‌आर्थरला बडतर्फ केले. मॅक्‌आर्थर अमेरिकेला परतल्यावर अमेरिकन जनतेने त्याचे अभूतपूर्व स्वागत केले. मात्र तेथील जनमत ट्रूमनच्या विरुद्ध गेले नाही. ट्रूमननंतर मॅक्‌आर्थरला राष्ट्राध्यक्ष करण्याच्या खटपटी झाल्या; तथापि १९५२ मध्ये त्याला एकेकाळी दुय्यम असलेला जनरल आयझनहौअर याची राष्ट्राध्यक्ष म्हणून निवड झाली. कोरिया युद्ध कसे थांबवावे, याबाबत मॅक्‌आर्थरचा सल्ला आयझनहौअरने घेतला; तेव्हा उत्तर कोरिया व चिनी सैन्यावर अणुबॉंब टाकण्याचा आणि चीनवर हल्ला चढविण्याचा सल्ला मॅक्‌आर्थरने त्याला दिला. 'कोरियन युद्ध थांबविण्याबाबत पॅनन्जॉम (उत्तर कोरिया) येथील बोलणी उत्तर कोरिया निष्कारण लांबवीत असल्याचे पाहून आयझनहौअरने युद्धबंदीच्या खलबतात जर फलदायक प्रगती करण्याची टाळाटाळ करण्यात येत असेल, तर आतापर्यंत अमेरिकेने जे निर्बंध पाळले ते यापुढेही पाळण्यात येणार नाहीत, शिवाय आवश्यक वाटल्यास अणुबॉंबचाही उपयोग करण्यास अमेरिका कचरणार नाही', असा इशारा उत्तर कोरिया, चीन व रशिया यांना गुप्तपणे दिला. परिणामतः पॅनन्जॉमची बोलणी त्वरेने संपविण्यात आली व युद्धबंदी जाहीर झाली. म्हणूनच मॅक्‌आर्थरच्या सल्ल्याचा आयझनहौअरवर प्रभाव पडला असावा, असे अनुमान करण्यात येते.

मॅक्‌आर्थरने उत्तर आयुष्य जनसंपर्कापासून दूर राहून आपल्या कुटुंबाच्या सहवासात घालविले. त्याने *रेमिनिसेन्सेस* (१९६४) हा आत्मचरित्रात्मक ग्रंथ लिहिला आहे. अमेरिकेतील विद्यालयीन शिक्षणक्रमात 'मॅक्‌आर्थर' हा एक अभ्यासविषय असतो. त्याचे आदर्श-पुरुष जॉर्ज वॉशिंग्टन व अब्राहम लिंकन हे होते. त्याने घेतलेल्या कम्युनिस्टविरोधी धोरणाचे (मॅकॉर्थीझम) पडसाद अजूनही ऐकू येतात. त्याचे व्यक्तिमत्व अत्यंत गुंतागुंतीचे होते. 'सैनिक मृत्यू पावत नाही तर तो "अस्तंगत" होतो'. या त्याच्या उक्तीप्रमाणे वॉशिंग्टन येथे

त्याचा 'अस्त' झाला, अमेरिकेच्या सैनिकी व राजकीय इतिहासात मॅक्‌आर्थरला महत्त्वाचे ऐतिहासिक स्थान आहे.

संदर्भ : 1. Bernstein, B. J.; Matusow, A. J. *The Truman Administration : A Documentary History*, New York, 1966. 2. Panikkar, K. M. *In Two Chinas*, London, 1955. 3. Rees, David, *Korea : The Limited War*, New York, 1964. 4. Sebald, W. J.; Brines, Russell, *With MacArthur in Japan*, London, 1965. 5. Whiting, Allen, *China Crosses the Yalu*, New York, 1960.

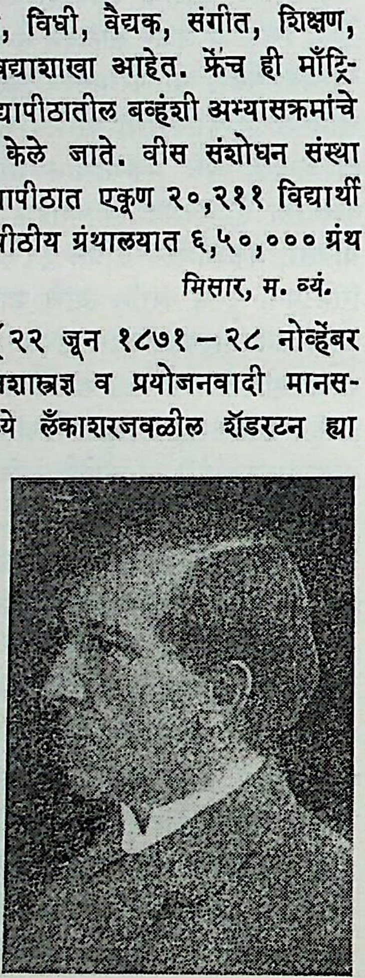
दीक्षित, हे. वि.

मॅक्‌गिल विद्यापीठ : मॉँट्रियाल (कॅनडा) येथील एक विद्यापीठ. मॉँट्रियालच्या जेम्स मॅक्‌गिल ह्या प्रसिद्ध व्यापाऱ्याने पैसा व जमीन देऊन हे विद्यापीठ १८२१ मध्ये स्थापन केले. त्याच्या स्मरणार्थ विद्यापीठास पुढे मॅक्‌गिल विद्यापीठ हे नाव देण्यात आले. प्रारंभी मॅक्‌गिल महाविद्यालयात अध्यापनास सुरुवात झाली व पुढे त्याचे विद्यापीठात रूपांतर झाले. त्यानंतर विद्यापीठाचा उत्तरोत्तर विकास झाला. क्विबेक शासनाचे ह्या विद्यापीठास सहकार्य लाभले आहे.

प्रारंभीस विद्यापीठात कृषी, गृहविज्ञान आणि शिक्षक प्रशिक्षण ह्या विद्याशाखा होत्या. आता कृषी, कला, विज्ञान, दंतवैद्यक, अभियांत्रिकी, पदवी अभ्यास संशोधन, विधी, वैद्यक, संगीत, शिक्षण, व्यवस्थापन, धर्मशास्त्र इ. विविध विद्याशाखा आहेत. फ्रेंच ही मॉँट्रियालची बोलभाषा असली, तरी विद्यापीठातील बहुंशी अभ्यासक्रमांचे अध्ययन-अध्यापन इंग्रजी भाषेत केले जाते. वीस संशोधन संस्था विद्यापीठाशी संलग्न आहेत. विद्यापीठात एकूण २०,२११ विद्यार्थी व १,४८० अध्यापक असून विद्यापीठीय ग्रंथालयात ६,५०,००० ग्रंथ होते (१९८२–८३).

मिसार, म. व्यं.

मॅक्डूगल, विल्यम : (२२ जून १८७१ – २८ नोव्हेंबर १९३८). प्रख्यात ब्रिटिश मानसशास्त्रज्ञ व प्रयोजनवादी मानसशास्त्राचे प्रवर्तक. जन्म इंग्लंडमध्ये लँकाशरजवळील शॅडरटन ह्या गावी. १८९० मध्ये मँचेस्टर विद्यापीठातून त्यांनी पदवी घेतली. दोन वर्षांनंतर केंब्रिज विद्यापीठात शरीरक्रियाविज्ञानाच्या अभ्यासासाठी त्यांनी प्रवेश घेतला व १८९४ मध्ये तेथूनही पदवी घेतली. १८९८ मध्ये त्यांनी लंडन येथे एम्.बी. ही वैद्यकातील पदवी घेतली; पण वैद्यकीय व्यवसाय केला नाही. नंतर ते काही मानवशास्त्रज्ञांच्या समवेत ऑस्ट्रेलियाजवळील टॉरस सामुद्रधुनीजवळील बेटांवर आदिवासींच्या जीवनाचा अभ्यास करण्यासाठी गेले. तेथेच त्यांना सखोल मानसशास्त्रीय अभ्यासाची प्रेरणा मिळाली. नंतर ते केंब्रिजला परतले. केंब्रिजला परतण्यापूर्वी शेरिंग्टनसमवेत त्यांनी काही महिने शरीरक्रियाविज्ञानातील संशोधन केले. केंब्रिजमध्ये त्यांना सेंट जॉन कॉलेजची अधिछात्रवृत्तीही मिळाली. केंब्रिजमध्ये असताना त्या काळच्या ज्या जर्मन व ब्रिटिश तात्त्विक मानसशास्त्रज्ञांकडे ते विशेष आकृष्ट झाले, त्यांत ⇨ *रूडॉल्फ हेर्मान लोत्से* हे प्रमुख होत.



विल्यम मॅक्डूगल

जेम्स वॉर्ड यांच्या सल्ल्यावरून ते जर्मनीतील गटिंगेन विद्यापीठात गेले व तेथे त्यांनी ⇨ *जी. ई. म्यूलर* यांच्या हाताखाली 'रंगदृष्टी'-बाबत संशोधन केले. मेंदूच्या सर्वसाधारण कार्याबाबतही त्यांनी संशोधन केले. मेंदूच्या विविध भागांचे कार्य हे पृथक्‌पणे चालत नसून ते एकात्म संघटना म्हणून सर्वंकषपणे चालते, असे मत त्यांनी मांडले. मन व शरीर यांतील संबंधांबाबतही त्यांनी आजन्म चिंतन केले. द्वैतवादी भूमिका घेऊन मानसिक घटनांचा शारीरिक क्रियांवर प्रभाव पडतो असे विचार त्यांनी त्या काळी व्यक्त केले. १९०२–०४ मध्ये लंडन येथे असताना त्यांनी प्रायोगिक मानसशास्त्रासाठी एक लहानशी प्रयोगशाळा स्थापिली. १९०४ मध्ये ऑक्सफर्ड विद्यापीठात 'वाइल्ड रीडर इन मेंटल फिलॉसॉफी'च्या जागेवर त्यांची नेमणूक झाली व १९२० पर्यंत ते तेथे होते. तेथे अध्यापनाबरोबरच प्रायोगिक मानसशास्त्रीय संशोधनही त्यांनी सुरू ठेवले. ⇨ *सिरिल बर्ट* व जे. सी. फ्लूगेल हे त्यांचे प्रख्यात विद्यार्थी होत. १९०५ मध्ये त्यांनी *फिजिऑलॉजिकल सायकॉलॉजी* तसेच १९०८ मध्ये *अॅन इंट्रोडक्शन टू सोशल सायकॉलॉजी* हा प्रख्यात ग्रंथ प्रसिद्ध केला. यांतील दुसऱ्या ग्रंथात त्यांनी प्रयोजन, हेतू किंवा उद्दिष्टलक्षी सहजप्रेरणांचा सिद्धांत मांडला. ज्या उपपत्तीचा त्यांनी आयुष्यभर पाठपुरावा केला तिला ते 'हॉर्मिक सायकॉलॉजी' म्हणजे प्रयोजनवादी मानसशास्त्र म्हणू लागले. हा सामाजिक मानसशास्त्राचा आद्य ग्रंथ मानला जातो. ह्या ग्रंथाच्या विसावर आवृत्त्या निघाल्या व त्याने त्यावेळी मोठी खळबळ उडवून दिली. जगातील प्रमुख विद्यापीठांत पाठ्यपुस्तक म्हणून त्यांचा हा ग्रंथ लावला गेला. जीवशास्त्र, तत्त्वज्ञान, मानसशास्त्र, समाजशास्त्र, मानवशास्त्र, शरीरक्रियाविज्ञान इ. विषयांत त्यांना रुची व गती होती.

बॉडी अँड माइंड हा ग्रंथ १९११ मध्ये त्यांनी प्रकाशित करून वर्तनवाद प्रवर्तित होण्यापूर्वीच फारसा प्रचलित नसलेला यांत्रिक उपपत्तीविरुद्ध असा प्रयोजनवाद उचलून धरला. या सुमारास मानसशास्त्रज्ञ म्हणून त्यांना खूपच प्रतिष्ठा लाभली होती व त्यामुळे १९१२ मध्ये त्यांची रॉयल सोसायटीचे 'फेलो' म्हणून निवड झाली. हा एक दुर्मिळ प्रकारचा बहुमान त्यांना मिळाला. १९१२ मध्ये त्यांनी *सायकॉलॉजी : द स्टडी ऑफ बिहेवियर* हा लहानसा ग्रंथ प्रसिद्ध केला. परंतु याच वेळी वॉटसनच्या ⇨ *वर्तनवादा*चा उदय झाला. स्वतःच्या भूमिकेबद्दल या छोट्या ग्रंथामुळे गैरसमज होऊ नये म्हणून पुढे १९२३ मध्ये त्यांनी आपल्या भूमिकेचे सविस्तर विवरण-विवेचन करणारा *आउटलाइन ऑफ सायकॉलॉजी* हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला व आपली भूमिका हिरिरीने मांडली. त्यांचे विचार अमेरिकेत फारसे मान्यता पावले नाहीत, तरीही होल्ट व ⇨ *एडवर्ड चेस टोलमन* यांच्या मानसशास्त्रीय विचारांवर त्यांचा ठसा निश्चितपणे उमटलेला दिसतो.

पहिल्या महायुद्धकाळात मॅक्डूगल सैद्धांतिक कार्याकडून उपयोजित कार्याकडे वळले. युद्धग्रस्तांच्या मानसचिकित्सेचे काम त्यांनी केले. उन्मादपीडित तसेच बॉंब-अवसादी (शेल-शॉक) रुग्णांवर त्यांनी उपचार केले. १९२० मध्ये त्यांनी *द ग्रुप माइंड : अ स्केच ऑफ द प्रिन्सिपल्स ऑफ कलेक्टिव सायकॉलॉजी* हा ग्रंथ लिहिला. १९२० मध्ये हार्व्हर्ड विद्यापीठात मानसशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून ते गेले. अमेरिकेत हार्व्हर्ड येथे ⇨ *ह्यूगो म्यून्स्टरबर्ग* व ⇨ *विल्यम जेम्स* यांच्याशी त्यांची वैचारिक जवळीक तसेच मैत्रीचेही संबंध होते. विल्यम जेम्सप्रमाणेच त्यांना गुह्य वा अतींद्रिय घटनांबाबत आवड होती. त्यांनी तेथे विद्यार्थ्यांसाठी आपल्या प्रयोजनवादी भूमिकेच्या समर्थनार्थ पाठ्यपुस्तके तयार केली आणि यांत्रिक दृष्टिकोनाचे त्याद्वारे खंडन करण्याचा प्रयत्न केला. हार्व्हर्डमधील प्रशासकीय व वैचारिक वातावरण त्यांना प्रतिकूल बनत गेले आणि त्यामुळे ते हार्व्हर्ड सोडून १९२७ मध्ये ड्यूक विद्यापीठात गेले. ड्यूकमधील वातावरण त्यांच्या प्रयोजनवादी व अतींद्रिय मानसशास्त्रास उत्तेजक असेच होते. हार्व्हर्डमध्ये असतानाच शेवटीशेवटी त्यांनी लामार्कप्रणीत उपपत्तीच्या

पडताळ्यासाठी प्राण्यांवर प्रयोग सुरू केले होते. *आउटलाइन ऑफ सायकॉलॉजी* (१९२३) व *आउटलाइन ऑफ ॲब्नॉर्मल सायकॉलॉजी* (१९२६) हे ग्रंथ त्यांनी हार्व्हर्डमध्ये असताना प्रसिद्ध केले; पण त्यांचे तेथे फारसे स्वागत झाले नाही. ड्यूक विद्यापीठात आल्यानंतर त्यांनी लामार्कप्रणीत उपपत्तीबाबतचे संशोधन व अतींद्रिय मानसशास्त्रातील संशोधन जोमाने सुरू करून तेथे अद्ययावत मानसशास्त्र विभागाची स्थापना केली. विविध विषयांवर त्यांनी अनेक शोधनिबंध प्रसिद्ध केले. तथापि एकंदरीत त्यांच्या ह्या कार्यास पहिल्या दर्जाचे कार्य म्हणून मान्यता मिळू शकली नाही.

मॅक्डूगलचा खरा पिंड नीतिवाद्याचा व तत्त्ववेत्त्याचा होता, मानसशास्त्रज्ञाचा नव्हता. त्यामुळेच बदलत्या परिस्थितीत वर्तनवादाच्या लाटेपुढे त्यांचे प्रयोजनवादी मानसशास्त्र बाजूला पडले. ⇨ *जे. बी. वॉटसन* व मॅक्डूगल यांच्यातील वाद बराच गाजला आणि वॉटसनच्या वर्तनवादाचा त्यात विजय झाला. मॅक्डूगलप्रवर्तित मूळ सहजप्रेरणांची उपपत्ती त्यांच्या अनेक टीकाकारांनी विकृत स्वरूपात मांडून तिच्यावर टीकेची झोड उठविली. जे. बी. वॉटसनप्रमाणेच सिग्मंड फ्रॉइडशीही त्यांचा मतभेद होता; तथापि आपल्या *सायकोॲनॅलिसिस ॲंड सोशल सायकॉलॉजी* (१९३६) या ग्रंथात "ॲरिस्टॉटलनंतर फ्रॉइडइतके कोणीही मानसशास्त्राच्या विकासासाठी काम केलेले नाही" असे प्रशस्तिपत्रक त्यांनी फ्रॉइडला दिलेले आहे. आज तटस्थपणे विचार करता मॅक्डूगल यांच्या उपपत्तीतील काही विचार खासच महत्त्वाचे होते, हे मान्य करावे लागते. *मॉडर्न मटेरियालिझम ॲंड इमर्जंट इव्होल्यूशन* (१९२९) व *द रिड्ल ऑफ लाइफ* (१९३८) हे त्यांचे इतर महत्त्वाचे ग्रंथ होत. डरॅम, एन्. सी. येथे त्यांचे निधन झाले.

पहा : प्रयोजनवादी मानसशास्त्र; सहजप्रेरणा.

संदर्भ : Robinson, A. L. *William McDougall, M. B., D. SC., F.R.S. : A Bibliography, Together With a Brief Outline of His Life*, Durham, N. C., 1943.

हरोलीकर, ल. व.

मॅक्फर्सन, जेम्स : (२७ ऑक्टोबर १७३६–१७ फेब्रुवारी १७९६). स्कॉटिश कवी. इन्व्हर्नेसशरमधील रूथव्हेन ह्या गावी एका शेतकरी कुटुंबात जन्मला. ॲबर्डीन आणि एडिंबरो विद्यापीठांतून त्याने शिक्षण घेतले. १७६० साली मॅक्फर्सनने *फ्रॅग्मेंट्स ऑफ एन्शंट पोएट्री* ह्या नावाने एक काव्यसंग्रह प्रसिद्ध केला. 'अशीन' किंवा 'ओसियन' ह्या आख्यायिकीय गेलिक कविश्रेष्ठाच्या मूळ गेलिक भाषेतील कवितांचा आपण केलेला हा इंग्रजी अनुवाद आहे, असे मॅक्फर्सनचे म्हणणे होते. ह्या काव्यसंग्रहाला फार मोठा प्रतिसाद मिळाल्यानंतर मॅक्फर्सनने *फिंगल* (६ खंड, १७६२) आणि *टिमोरा* (८ खंड, १७६३) ही दोन महाकाव्येही 'ओसियन'च्या मूळ गेलिक महाकाव्यांचा इंग्रजी अनुवाद म्हणून प्रसिद्ध केली. मॅक्फर्सनने प्रसिद्ध केलेल्या ह्या काव्यकृतींची थोर जर्मन महाकवी गटे ह्यानेही प्रशंसा केली होती. तथापि डॉ. सॅम्युएल जॉन्सनसारख्या साहित्यश्रेष्ठींचा मॅक्फर्सनच्या म्हणण्यावर विश्वास नव्हता. मॅक्फर्सनचे म्हणणे जेव्हा वादग्रस्त ठरले, तेव्हा त्याने गेलिक भाषेतील त्या साहित्यकृतींची 'मूळ हस्तलिखिते' प्रसिद्ध केली. मॅक्फर्सनच्या मृत्यूनंतर ह्या हस्तलिखितांच्या अस्सलपणाची चिकित्सा झाली, तेव्हा मात्र असे आढळून आले, की ह्या सर्व काव्यकृतींत मॅक्फर्सनचे स्वतःचेच कवित्व अधिक होते आणि पारंपरिक गेलिक कवितेचा त्याने थोडासा उपयोग करून घेतला होता. असे असले, तरी मॅक्फर्सनने ओसियनच्या काव्यांचे अनुवाद म्हणून जे इंग्रजी काव्य रचिले, त्याला यूरोपभर लोकप्रियता मिळाली. स्वच्छंदतावादी प्रवृत्तींचा ठळक प्रत्यय देणाऱ्या त्याच्या काव्यकृतींचे अनुवाद सर्व प्रमुख यूरोपीय भाषांतून झाले. एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभी इंग्रजी साहित्यात सुरू झालेल्या स्वच्छंदतावादी चळवळीवर मॅक्फर्सनच्या कवितेचा लक्षणीय प्रभाव पडला.

मॅक्फर्सनने इंग्लंडच्या इतिहासावरही लेखन केले आहे. १७८० पासून इंग्लंडच्या 'हाउस ऑफ कॉमन्स'चा तो सदस्य होता.

इन्व्हर्नेसशरमधील बेलव्हिल येथे तो निधन पावला.

देवधर, वा. चिं.

मॅक्ब्राइड, शॉन : (२६ जानेवारी १९०४–). आयर्लंड प्रजासत्ताकातील एक प्रसिद्ध मुत्सद्दी, विधिज्ञ व शांततेच्या नोबेल पारितोषिकाचा सहमानकरी. त्याचा जन्म लष्करी घराण्यात पॅरिस (फ्रान्स) येथे झाला. वडील मेजर जॉन मॅक्ब्राइड व आई मॉड गॉन. दोघेही स्वातंत्र्य लढ्यात होते. जॉन मॅक्ब्राइड याला १९१६ च्या ईस्टर उठावात भाग घेतल्याबद्दल ब्रिटिशांनी फाशी दिली. पुढे दोन वर्षांनंतर त्याच्या आईला आयरिश स्वातंत्र्य लढ्यात भाग घेतल्याबद्दल लंडन येथे तुरुंगात डांबण्यात आले. शॉनने प्राथमिक शिक्षण सेंट लूई द गोंझग (पॅरिस) विद्यालयात घेतले आणि डब्लिनच्या माउंट सेंट बेनिडिक्ट नॅशनल विद्यापीठातून त्याने पदवी मिळवली. त्यानंतर भूसेनेत तो दाखल झाला आणि पुढे आयर्लंडच्या प्रजासत्ताक भूसेनेचा प्रमुख झाला (१९२८–३३). पुढे त्याने वकिलीची परीक्षा दिली (१९३७). तत्पूर्वी विद्यार्थिदशेतच त्याने काटालिना बुलफिन या युवतीशी विवाह केला (१९२६). त्यांना एक मुलगा व एक मुलगी आहे.

विद्यार्थिदशेतच आयर्लंडच्या स्वातंत्र्य लढ्यात तो सामील झाला. या त्याच्या कृतीमुळे त्याला अनेक वेळा तुरुंगवास भोगावा लागला. वकिलीच्या व्यवसायात असतानाच राजकारणाकडे तो आकृष्ट झाला (१९४३). आणि पुढे त्याने आयरिश रिपब्लिकन पक्षाची स्थापना केली (१९४६). या पक्षातर्फे तो आयर्लंडच्या संसदेवर (डेल आयरिन) अनेक वेळा निवडून आला (१९४७, १९५१, १९५४ व १९५७). १९४८-५१ मधील आयर्लंडच्या संमिश्र मंत्रिमंडळात त्याच्याकडे परराष्ट्र खात्याचे मंत्रिपद होते. त्याच सुमारास आयर्लंडला पूर्ण स्वातंत्र्य मिळून प्रजासत्ताकाचा दर्जा प्राप्त झाला (१९४९). पुढे तो कौन्सिल ऑफ यूरोपचा अध्यक्षही झाला (१९५०). याशिवाय यूरोपीय आर्थिक समूह, सकल यूरोपीय संघ, यूरोपीय आर्थिक संघ या संस्थांचा सदस्य, उपाध्यक्ष, अध्यक्ष इत्यादी होण्याचा मान त्यास मिळाला आणि त्याची आंतरराष्ट्रीय न्यायाधीश आयोगाच्या प्रमुख सचिवपदी नियुक्ती झाली (१९६३–७०). आंतरराष्ट्रीय सर्वक्षमा मंडळाच्या कार्यकारिणीचा अध्यक्ष तसेच आंतरराष्ट्रीय शांतता संघ (ब्यूरो) व मानवी हक्कांची संरक्षण करणारी अशासकीय विशेष समिती (जिनीव्हा) यांचे अध्यक्षपदही त्यास देण्यात आले (१९७०–७३). या क्षेत्रातील बहुविध अनुभव लक्षात घेऊन त्याची संयुक्त राष्ट्रे या संघटनेचा सहाय्यक सरचिटणीस म्हणून नियुक्ती करण्यात आली. या संस्थेच्या सुरक्षा समितीने त्याची स्वतंत्र होऊ पाहणाऱ्या नामिबिया प्रदेशात (द. आफ्रिका) संयुक्त राष्ट्रांचा आयुक्त म्हणून नेमणूक केली (१९७३–७६). नंतर त्याची यूनेस्कोतर्फे जागतिक दळणवळणासंबंधीच्या विविध समस्या हाताळण्यासाठी नेमलेल्या अभ्यासगटाच्या अध्यक्षपदीही नेमणूक करण्यात आली (१९७७). लेबानन-इझ्राएल युद्धाच्या वेळी इझ्राएलने लेबाननवर अतिक्रमण करून आंतरराष्ट्रीय कायद्याचे उल्लंघन केले. त्या तथाकथित आरोपाची चौकशी करण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय चौकशी समितीचा अध्यक्ष म्हणून त्याची नियुक्ती झाली (१९८२).

विविध शांततावादी संस्थांचा अध्यक्ष, सदस्य इ. नात्यांनी मानवी हक्कांचे जतन व संरक्षण व्हावे, म्हणून त्याने केलेले प्रयत्न सर्वश्रुत आहेत. विशेषतः त्याने नामिबियाला दक्षिण आफ्रिका प्रजासत्ताकाच्या वर्णविद्वेषी धोरणातून मुक्त करण्यासाठी प्रयत्नांची पराकाष्ठा केली, त्या

कार्याची प्रत्यभिज्ञा म्हणून त्यास जपानच्या ➩ *इसाकू साटो*-बरोबर शांततेचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले (१९७४). यांशिवाय त्यास लेनिन शांतता पारितोषिक (१९७७), अमेरिकन मेडल ऑफ जस्टिस (१९७८), यूनेस्को रौप्यपदक (१९८०) इ. प्रतिष्ठेचे बहुमान व पुरस्कार लाभले.

त्याचे स्फुटलेखन विपुल आहे. तसेच आपल्या कार्यबाहुल्यातून थोडी उसंत मिळताच त्याने ग्रंथलेखनही केले. त्याच्या ग्रंथांपैकी *सीव्हिल लिबर्टी* (१९४८) आणि *आवर पीपल–आवर मनी* (१९५१) ही महत्त्वाची होत.

दोन्ही आयर्लंडचे ऐक्य, आधुनिक राजकारणातील शारीरिक व मानसिक छळ अशा काही त्याच्या राजकीय मतांबाबत मतभेद असण्याची शक्यता आहे; तथापि त्याचे व्यक्तिमत्त्व, मानवी हक्कांबद्दलची तळमळ आणि शांततावादी कार्य यांबद्दल सर्वत्र आदरभाव दिसून येतो.

शेख, रुक्साना

मॅक्लॉरिन, कोलिन : (१ फेब्रुवारी १६९८–१४ जून १७४६). स्कॉटिश गणितज्ञ. सर आयझॅक न्यूटन यांच्या ➩ *कलन*, भूमिती व गुरुत्वाकर्षण या विषयांतील कार्याचा विकास व विस्तार मॅक्लॉरिन यांनी केला.

मॅक्लॉरिन यांचा जन्म किल्मोडान (स्कॉटलंड) येथे झाला व शिक्षण ग्लासगो विद्यापीठात झाले. १७१५ मध्ये गुरुत्वाकर्षणावरील त्यांच्या प्रबंधाबद्दल त्यांना मास्टर ऑफ आर्ट्स ही पदवी मिळाली. वयाच्या केवळ एकोणिसाव्या वर्षी ॲबर्डीन येथील मारिशाल कॉलेजात गणिताच्या प्राध्यापकपदावर त्यांची नेमणूक झाली. १७१९ मध्ये रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून त्यांची निवड झाली व त्याच वेळी त्यांचा न्यूटन यांच्याशी परिचय झाला.

मॅक्लॉरिन यांनी लिहिलेल्या ग्रंथांपैकी सर्वांत महत्त्वाचा ग्रंथ *Geometrica Organica; Sive Discriptio Linearum Curvarcim Universalis* (इं. शी. ऑरगॅनिक जिऑमेट्री, बुइथ द डिस्क्रिप्शन ऑफ द युनिव्हर्सल लिनियर कर्व्हज) १७२० मध्ये प्रसिद्ध झाला. या ग्रंथात त्यांनी न्यूटन यांच्या *Principia* मधील कित्येक प्रमेयांशी साम्य असलेल्या प्रमेयांचा विकास केला. ➩ *शंकुच्छेदां*च्या जननाची (त्यांच्याच नावाने ओळखण्यात येणारी) पद्धती प्रचारात आणली आणि तिसऱ्या व चौथ्या घातांचे कित्येक वक्र दोन गतिमान कोनांच्या छेदनाने रेखाटता येणे शक्य आहे, असे सिद्ध केले. या ग्रंथाला त्यांनी १७२१ मध्ये एक पुरवणी लिहिली व १७३५ मध्ये ही पुरवणी रॉयल सोसायटीच्या *फिलॉसॉफिकल ट्रॅन्झॅक्शन्स*मध्ये विस्तारित स्वरूपात प्रसिद्ध झाली.

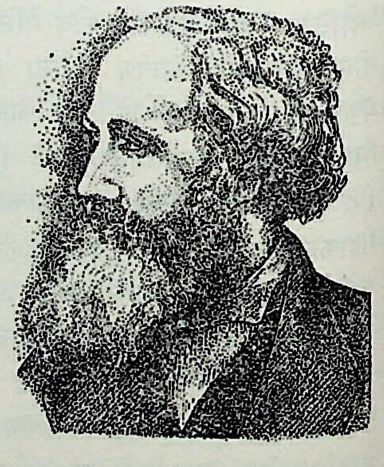
इ. स. १७२२ मध्ये मॅक्लॉरिन यांनी लॉर्ड पोलवर्थ यांच्या ज्येष्ठ पुत्राचे शिक्षक आणि सहचारी म्हणून फ्रान्समध्ये प्रवास केला. लोरें येथील मुक्कामात त्यांनी वस्तूंच्या आघातासंबंधी (ठोकल्याने वा आपटल्याने निर्माण होणाऱ्या कंपनांसंबंधी) लिहिलेल्या निबंधाला १७२४ मध्ये फ्रेंच ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे पारितोषिक मिळाले. १७२५ मध्ये न्यूटन यांच्या शिफारसीमुळे मॅक्लॉरिन यांची एडिंबरो विद्यापीठात गणिताच्या प्राध्यापकपदावर नियुक्ती झाली. फ्रेंच ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसने भरती-ओहोटीवरील निबंधाकरिता ठेवलेले पारितोषिक १७४० मध्ये मॅक्लॉरिन यांना लेनर्ड ऑयलर व डानिएल बेर्नुली यांच्या समवेत विभागून मिळाले. न्यूटन यांच्या कलनशास्त्राची उभारणी सदोष पायावर झालेली आहे, या जॉर्ज बर्क्ली यांच्या टीकेला उत्तर देण्यासाठी मॅक्लॉरिन यांनी *ट्रिटाइज ऑफ फ्लक्शन्स* हा ग्रंथ १७४२ मध्ये लिहिला. त्या वेळेपावेतो जी. डब्ल्यू. लायप्निट्स यांची संकेतन पद्धती यूरोपात चांगली रूढ झालेली असतानाही मॅक्लॉरिन यांनी आपल्या वरील ग्रंथात न्यूटन यांची संकेतन पद्धतीच वापरली होती. या ग्रंथात त्यांचा भरती-ओहोटीवरील सुप्रसिद्ध निबंध विस्तारित स्वरूपात समाविष्ट आहे. यात त्यांनी गुरुत्वाकर्षण क्रियेमुळे एका अक्षाभोवती एकविध (एकसारख्या) गतीने फिरणाऱ्या एकजिनसी द्रायूंच्या (द्रवांच्या वा वायूंच्या) राशीच्या समतोलावस्थेतील आकृत्या भ्रमणजन्य विवृत्ती गोलाभ [→ भ्रमणजन्य पृष्ठे व घनाकृति] असतात, असे दाखविले. हे विवृत्ती गोलाभ नंतर मॅक्लॉरिन यांच्या नावाने ओळखण्यात येऊ लागले. या ग्रंथात त्यांनी फलनाच्या महत्तम व लघुतम मूल्यांत [→ अवकलन व समाकलन] भेद करण्यासाठी यथायोग्य सिद्धांत प्रथमच मांडला आणि बहुगुणित बिंदूंबाबतच्या सिद्धांतातील [→ वक्र] या भेदाच्या महत्त्वाकडे लक्ष वेधले. टेलर श्रेढीच्या [→ अवकलन आणि समाकलन] एका विशेष प्रकाराला मॅक्लॉरिन श्रेढी असे नाव त्यांच्या बहुमानार्थ देण्यात आलेले आहे. *अकाउंट ऑफ सर आयझॅक न्यूटन्स फिलॉसॉफिकल डिस्कव्हरीज* व *ट्रिटाइज ऑफ आल्जिब्रा* हे मॅक्लॉरिन यांचे ग्रंथ त्यांच्या मृत्यूनंतर १७४८ मध्ये प्रसिद्ध झाले.

इ. स. १७४५ मध्ये एडिंबरोवर जॅकोबाइटांनी (स्ट्यूअर्ट राजे दुसरे जेम्स व त्यांचे वंशज यांच्या पाठीराख्यांनी) चाल केली असता मॅक्लॉरिन यांनी शहराच्या संरक्षणासाठी खंदक व अडथळे तयार करण्यात हिरीरीने भाग घेतला. तथापि बंडखोर सैन्याने एडिंबरो हस्तगत केले आणि परत येण्यास सुरक्षित अशी परिस्थिती निर्माण होईपर्यंत मॅक्लॉरिन यांना इंग्लंडमध्ये आसरा घ्यावा लागला. या धावपळीचा त्यांच्या प्रकृतीवर अनिष्ट परिणाम झाला व एडिंबरो येथे ते मरण पावले.

ओक, स. ज.

मॅक्सवेल, जेम्स क्लार्क : (१३ नोव्हेंबर १८३१–५ नोव्हेंबर १८७९). स्कॉटिश भौतिकीविज्ञ. विद्युत् चुंबकीय क्षेत्र सिद्धांत व ➩ *द्रव्याचा गत्यात्मक सिद्धांत* या विषयांतील त्यांच्या कार्यामुळे भौतिकीच्या इतिहासात त्यांना अत्यंत महत्त्वाचे असे स्थान प्राप्त झाले आहे.

मॅक्सवेल यांचा जन्म एडिंबरो येथे झाला. १८४७ मध्ये ते एडिंबरो विद्यापीठात दाखल झाले. वयाच्या केवळ पंधराव्या वर्षी त्यांनी विशिष्ट अंडाकृती वक्र काढण्याची एक रीत शोधून काढली व तीवरील त्यांचा शोधनिबंध एडिंबरोच्या रॉयल सोसायटीने प्रसिद्ध केला. १८५० साली त्यांनी केंब्रिज विद्यापीठात प्रवेश केला आणि १८५४ मध्ये ते द्वितीय रँगलर म्हणून उत्तीर्ण झाले व पहिल्या स्मिथ पारितोषिकाचे ई. जे. राउथ यांच्यासह मानकरी ठरले. १८५५ मध्ये ते ट्रिनिटी कॉलेजाचे फेलो झाले. पुढील वर्षी ॲबर्डीन येथील मारिशाल कॉलेजात भौतिक विज्ञानाच्या अध्यासनावर त्यांची नेमणूक झाली. त्याच कॉलेजाचे प्राचार्य ड्यूअर यांची कन्या कॅथरिन हिच्याशी जून १८५८ मध्ये त्यांनी विवाह केला. त्यांच्या पत्नीने त्यांना वर्णदृष्टी व वायूची श्यानता (दाटपणा) यांवरील प्रयोगशालीय संशोधनात पुष्कळ मदत केली. १८६० मध्ये ते लंडन येथील किंग्ज कॉलेजात ज्योतिषशास्त्र व भौतिकीचे प्राध्यापक झाले. पुढे १८६५ मध्ये ग्लेनलेअर येथील आपल्या वडिलोपार्जित इस्टेटीकडे लक्ष देण्यासाठी ते शिक्षण क्षेत्रातून निवृत्त झाले. तेथेच त्यांनी विद्युत् व चुंबकत्वावरील



जेम्स क्लार्क मॅक्सवेल

आपला प्रख्यात विवेचक ग्रंथ *ट्रिटाइज ऑन इलेक्ट्रिसिटी अँड मॅग्नेटिझम* लिहिला व तो १८७३ मध्ये प्रसिद्ध झाला. १८७१ मध्ये केंब्रिज येथे प्रायोगिक भौतिकीचे पहिले प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. तेथेच त्यांनी कॅव्हेंडिश प्रयोगशाळेची योजना तयार करून ती उभारण्याचे आणि तिचा विकास करण्याचे महत्कार्य केले. १८७४ पासून मृत्यूपावेतो त्यांनी या प्रयोगशाळेचे संचालक म्हणून काम केले.

मॅक्सवेल यांनी मायकेल फॅराडे यांच्या भौतिकीय संकल्पनांना गणितीय स्वरूप दिले व त्यामुळे त्या मान्यता पावण्यास मदत झाली. मॅक्सवेल यांनी विद्युत् व चुंबकीय आविष्कारांसंबंधीच्या 'दूरवर्ती क्रिये'च्या (अवकाशातील एकमेकांपासून दूर अंतरावर असणाऱ्या वस्तूंमध्ये मध्यस्थ यंत्रणेशिवाय होणाऱ्या परस्परक्रियेच्या) संकल्पनेला विरोध करून हे आविष्कार माध्यमातील क्रियेद्वारे घडून येतात, या फॅराडे यांच्या दृष्टिकोनाचा पाठपुरावा केला.

दूरवर्ती क्रियेची संकल्पना टाळण्यासाठी त्यांनी विद्युत् व चुंबकीय आविष्कारांतील परस्परसंबंधाच्या स्पष्टीकरणाकरिता ईथर [→ ईथर-२] कल्पित माध्यमाच्या संकल्पनेचा पुरस्कार केला. या संकल्पनेला सैद्धांतिक गणितीय स्वरूप मॅक्सवेल यांनी आपल्या चार प्रमाणबद्ध अशा समीकरणांच्या द्वारे दिले [→ मॅक्सवेल विद्युत् चुंबकीय समीकरणे]. यांपैकी शेवटची दोन समीकरणे विद्युत् व चुंबकीय क्षेत्राचे सातत्य दाखवितात आणि उरलेली दोन समीकरणे विद्युत् व चुंबकीय यांपैकी कोणत्याही एका क्षेत्रामध्ये कालानुसार बदल झाला, तर त्यामुळे दुसऱ्या प्रकारच्या क्षेत्राची जी निर्मिती होते त्या दोन क्षेत्रांमधील परस्परसंबंध स्पष्ट करतात. आधुनिक भौतिकीमधील ⇨ *पुंज सिद्धांत* इ. घडामोडींमुळे रूढ भौतिकीपैकी बरेच भाग व मीमांसा कालबाह्य ठरल्या आहेत. मॅक्सवेल विद्युत् चुंबकीय समीकरणेच फक्त भौतिकीमधील आपले महत्त्वाचे स्थान तसेच टिकवून ठेवताना आढळतात ही एक नमूद करण्याजोगती गोष्ट आहे, असे म्हटले पाहिजे.

मॅक्सवेल यांना १८६५ मध्ये असे आढळले की, ज्या क्षोभामुळे विद्युत् चुंबकीय प्रवर्तन निर्माण होते (चुंबकीय क्षेत्राच्या तीव्रतेत बदल केल्यास विद्युत् चालक प्रेरणा म्हणजे विद्युत् मंडलात प्रवाह वाहण्यास कारणीभूत होणारी प्रेरणा उत्पन्न होते) तो क्षोभ माध्यमामधून तरंगाच्या स्वरूपात व प्रकाशवेगाने प्रसारित होतो. या दोहोंचा विचार करून त्यांनी प्रकाश म्हणजे माध्यमातून प्रसारित होणारे विद्युत् चुंबकीय अवतरंग (माध्यमातील कणांचे कंपन तरंग प्रसारणाच्या दिशेशी लंबदिशेत होणारे तरंग) आहेत, असा क्रांतिकारी निष्कर्ष मांडला [→ विद्युत् चुंबकीय प्रारण]. १८८७ मध्ये हाइन्रिख हर्ट्झ या जर्मन भौतिकीविज्ञांनी मॅक्सवेल यांचे विधान सत्य असल्याचे प्रायोगिक रीत्या दाखवून दिले आणि याचबरोबर रेडिओविज्ञान व अभियांत्रिकी यांचा पाया घातला. प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जा) जर एखाद्या वस्तूच्या पृष्ठभागावर पडले, तर यामुळे पृष्ठभागावर दाब निर्माण होईल, हा मॅक्सवेल यांचा निष्कर्षही सत्य असल्याचे पुढील काळात पी. एन्. ल्येब्येड्येव्ह या रशियन शास्त्रज्ञांनी १९०० साली तर ई. एफ्. निकल्स व जी. एफ्. हल या अमेरिकन वैज्ञानिकांनी जास्त सुविकसित उपकरण योजना वापरून १९०३ मध्ये दाखविले.

मॅक्सवेल यांनी विद्युत् चुंबकीय तरंगांच्या प्रसारणासाठी ईथराच्या आधाराची आवश्यकता प्रतिपादन केली होती आणि पुढे आपला विद्युत् चुंबकीय सिद्धांत विकसित केल्यावर 'ईथर विस्थापना'चा किंवा प्रकाश उद्‌गमाच्या गतीमुळे प्रकाशवेगात किती बदल होईल या प्रश्नाविषयीही सखोल विचार केला होता. पृथ्वीवर याकरिता प्रयोग केल्यास त्यामध्ये प्रकाशाच्या जाण्याचा व येण्याचा काळ मोजणे आवश्यक असते. या परिस्थितीमध्ये वरील परिणाम v^2/c^2 (v– उद्‌गमाचा वेग व c–प्रकाशाचा वेग) या कोटीचा असल्यामुळे तो मोजण्याच्या दृष्टीने अत्यल्प ठरेल, असे त्यांना दिसून आले. तथापि आपल्या आयुष्याच्या शेवटच्या वर्षी त्यांनी डी. पी. टॉड या ज्योतिर्विदांना पृथ्वीसापेक्ष गुरू ग्रहाचे स्थान बदलते तेव्हा त्याच्या उपग्रहांच्या आवर्तकालात (ग्रहाभोवती एक प्रदक्षिणा करण्यास लागणाऱ्या कालात) होणाऱ्या फरकाचे या परिणामाचे मापन करण्याकरिता निरीक्षण करावे, असे पत्राद्वारे सूचविले होते. या सूचनेमुळे पुढे आइन्स्टाइन यांच्या ⇨ *सापेक्षता सिद्धांता*करिता महत्त्वपूर्ण ठरलेल्या मायकेलसन-मॉर्ली प्रयोगास [→ प्रकाशवेग] चालना मिळाली.

मॅक्सवेल यांचे वर्णदृष्टीवरील कार्य ते एडिंबरो येथे पदवीपूर्व विद्यार्थिदशेत असल्यापासूनच सुरू झाले व नंतर ते कित्येक वर्षे चालू होते. त्यांनी तांबडा, हिरवा व निळा हे प्राथमिक रंग म्हणून निवडले. एका भोवऱ्याच्या पृष्ठभागावर विविध तीव्रतेच्या रंगछटांचे कागद लावून भोवरा फिरवून या रंगाचे मिश्रण करण्याची रीत त्यांनी वापरात आणली. अशा प्रकारे कोणत्याही एका रंगाचे भोवऱ्याच्या साहाय्याने विश्लेषण करण्याची पद्धती त्यांनी उपयोगात आणली व 'परिमाणात्मक वर्णमापना'चा पाया घातला [→ वर्ण व वर्णमापन]. जर एखाद्या रंगातील प्राथमिक रंगाचा ऋण तसेच धन अंश (वाटा) लक्षात घेतला, तरच ⇨ *टॉमस यंग* यांनी प्रतिपादिलेले गृहीतक लागू पडते, असे मॅक्सवेल यांनी निरीक्षणांद्वारे दाखविले. रंगांधत्व हे डोळ्यातील तांबड्या वर्णग्राहकाचा अभाव दर्शविते असे त्यांनी सुचविले आणि रंगांध व्यक्तीला तांबडा व हिरवा हे रंग वेगवेगळे ओळखता यावेत म्हणून एक चष्माही तयार केला. निरनिराळ्या रंगांच्या प्रकाशशलाका एकमेकींत वेगवेगळ्या प्रमाणात मिसळून दिलेल्या रंगछटेशी जुळती अशी रंगछटा मिळविता येईल, अशी एक पेटी त्यांनी तयार केली. या पेटीच्या साहाय्याने निरनिराळ्या व्यक्तींच्या रंगसंवेदनांचा तक्ता तयार करण्यासाठी त्यांनी केलेल्या प्रयोगात पुष्कळच अचूकता आली आणि त्यावरून प्राकृतिक (सर्वसाधारण) माणसाची रंगभेदनक्षमता खूपच चांगल्या प्रतीची असल्याचे त्यांनी दाखवून दिले.

वरील त्रिवेणी सिद्धांतावरून मॅक्सवेल यांनी असा निष्कर्ष काढला की, तीन निरनिराळ्या रंगांच्या प्रकाश गाळण्यांतून छायाचित्रण करून मग त्या प्रतिमांचे पुन्हा एकत्रीकरण केल्यास रंगीत छायाचित्र मिळविता येईल [→ छायाचित्रण]. यांचे प्रात्यक्षिकही त्यांनी १७६१ मध्ये रॉयल इन्स्टिट्यूशनमध्ये एका व्याख्यानात एका टार्टन फितीचे (निरनिराळ्या रंगांच्या पट्ट्या असलेल्या लोकरी कापडाच्या फितीचे) छायाचित्रण करून दाखविले.

ॲबर्डीन येथील वास्तव्यात त्यांनी चार वर्षे परिश्रम करून शनीच्या कड्यांसंबंधी लिहिलेल्या निबंधाला ॲडम्स पारितोषिक मिळाले. कड्यांच्या स्थैर्याचे गणितीय विश्लेषण करून ही कडी पृथक् कणांची बनलेली आहेत, असा निष्कर्ष त्यांनी काढला. या संशोधनामुळे वायूंच्या गत्यात्मक सिद्धांताविषयी त्यांनी नंतर केलेल्या कार्याचा पाया घातला गेला.

मॅक्सवेल यांनी १८५९ मध्ये असे प्रतिपादन केले की, वायूतील रेणूंचे वेग एखाद्या सांख्यिकीय वितरणानुसार [वंटनानुसार; → वंटन सिद्धांत] असले पाहिजेत. त्यापूर्वी या सर्व रेणूंचे वेग सारखेच आहेत असे मानण्यात येत होते. ठराविक तापमानाच्या वायूकरिता मॅक्सवेल यांनी या वितरणाचे सूत्र सिद्ध केले आणि हे वितरण 'मॅक्सवेल वेगवितरण' या नावाने ओळखण्यात येते [→ द्रव्याचा गत्यात्मक सिद्धांत]. त्यांच्या गणितीय सिद्धतेत काही विवाद्य गृहीतांचा समावेश आहे, असा आक्षेप घेतला जातो. तरीही त्यांचे अंतिम सूत्र ग्राह्य असून सांख्यिकीय यामिकीत [→ सांख्यिकीय भौतिकी]

व्यापक प्रमाणात वापरण्यात येणाऱ्या सूत्रांपैकी ते एक आहे. त्यामुळे वायूंच्या गत्यात्मक सिद्धांतात सांख्यिकीय पद्धतीचा वापर मोठ्या प्रमाणात होऊ लागला. त्यानंतर त्यांनी वायूची श्यानता, ऊष्मीय संवाहकता व विसरण (रेणू एकमेकांत मिसळणे) या वायू परिवहन आविष्कारांवर महत्त्वाचे संशोधन केले. वायूची श्यानता दाबावर अवलंबून नसते व ती द्रवाप्रमाणे वाढत्या तापमानाबरोबर कमी न होता वाढत जाते, असे सैद्धांतिक दृष्ट्या व प्रयोगाद्वारे पण त्यांनी सिद्ध केले. आयुष्यातील शेवटच्या महत्त्वाच्या निबंधात त्यांनी विरल वायूंच्या गतिकी सिद्धांताचा पाया घातला.

मॅक्सवेल यांची कल्पनाशक्ती अतिशय तीव्र होती. ➪ *ऊष्मागतिकी*च्या दुसऱ्या सिद्धांताचे सांख्यिकीय स्वरूप स्पष्ट करण्याकरिता त्यांनी 'मॅक्सवेल यांचे भूत' ही विलक्षण कल्पना पुढे मांडली. हे भूत आपल्या बुद्धीचा उपयोग करून या सिद्धांताच्या विरुद्ध प्रक्रिया सिद्ध करू शकत होते. या विरोधाभासाचे उत्तर अनेक वर्षेपर्यंत मोठमोठ्या वैज्ञानिकांस सापडले नाही. आधुनिक काळात ब्रीयॅं यांनी अवगमाशी ऋण एंट्रॉपी [→ एंट्रॉपी] निगडित असते, असे दाखवून या भूताला अखेरीस गाडून टाकले.

मॅक्सवेल यांनी १८६८ मध्ये ➪ *गतिनियंता* या प्रयुक्तींचे (गतिदायक शक्ती किंवा रोध यात बदल झाला तरी यंत्राची गती स्थिर राखण्यास मदत करणाऱ्या प्रयुक्तींचे) गणितीय विश्लेषण पद्धतीने प्रथमच विवरण केले. अशा प्रकारच्या प्रयुक्ती जेम्स वॅट (वाफ एंजिनाच्या नियंत्रणासाठी), सी. डब्ल्यू. सीमेन्स, एम्. फूको इत्यादींनी वापरलेल्या होत्या. मॅक्सवेल यांनी गतिनियंत्याच्या गतीकरिता ➪ *अवकल समीकरणे* शोधून काढली व त्यांत एका अतिरिक्त पदाचा समावेश केला. ज्याला नंतर ऋण पुनःप्रदाय अशी संज्ञा मिळाली [→ नियंत्रण प्रणाली]. त्यांनी या समीकरणाद्वारे गती स्थिर राहून गतिनियंता कार्यरत राहण्यासाठी आवश्यक असणाऱ्या अटी निर्धारित केल्या. अशा प्रकारे या त्यांच्या कार्याद्वारे नियंत्रण सिद्धांताचा पाया घातला गेला. पारस्परिक विचलनाचे प्रमेय मांडून व प्रभाव गुणांक पद्धतीचा शोध लावून त्यांनी बांधकाम संरचना विश्लेषण सिद्धांताचाही पाया घातला [→ बांधकाम संरचना : सिद्धांत व अभिकल्प]. माशाच्या डोळ्यातील स्फटिकीय भिंगाच्या संरचनेच्या संदर्भात त्यांनी भूमितीय प्रकाशकीचा अभ्यास करण्यास १८५३ मध्ये प्रारंभ केला. एका बिंदूतून निघणारे सर्व किरण भिंगातून पलीकडे गेले असता दुसऱ्या बिंदूत अचूकपणे मिळतील असे परिपूर्ण केंद्रीकरण देणारे माध्यम त्यांना पाहिजे होते आणि अशा माध्यमाचे गणितीय विनिर्देश त्यांनी दिले. यावरूनच पुढे छायाचित्रणात वापरण्यात येणाऱ्या सुपरिचित 'मत्स्यनेत्र' भिंगाचा शोध लागला.

रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून १८६१ मध्ये त्यांची निवड झाली व सोसायटीच्या रम्फर्ड पदकाचा बहुमान त्यांना मिळाला (१८६०). *ट्रिटाइज ऑन इलेक्ट्रिसिटी अँड मॅग्नेटिझम* या प्रसिद्ध ग्रंथाखेरीज *थिअरी ऑफ हिट* (१८७१) व *मॅटर अँड मोशन* हे त्यांचे ग्रंथही प्रसिद्ध आहेत. त्यांचे शास्त्रीय कार्य एकत्रितपणे केंब्रिज विद्यापीठातर्फे १८९० मध्ये प्रसिद्ध करण्यात आले. मॅक्सवेल यांनी हेन्री कॅव्हेंडिश यांच्या विद्युत् शास्त्रावरील अप्रकाशित संशोधनाचे उत्तम प्रकारे संपादन करून ते १८७९ मध्ये प्रसिद्ध केले. त्यातील काही महत्त्वाचे प्रयोग त्यांनी स्वतः करून पडताळले. *एन्सायक्लोपीडिया ब्रिटानिका*च्या विख्यात नवव्या आवृत्तीकरिता त्यांनी टी. एच्. हक्सली यांच्या समवेत वैज्ञानिक संपादक म्हणून काम केले व अनेक लेखही लिहिले. यांखेरीज ते विनोदी कवितांकरिताही प्रसिद्ध होते. वयाच्या केवळ अठ्ठेचाळीसाव्या वर्षी ते कर्करोगाने केंब्रिज येथे मृत्यू पावले.

संदर्भ : Domb, C. Ed., *Clerk Maxwell and Modern Physics*, London, 1963

भदे, व. ग.

मॅक्सवेल विद्युत् चुंबकीय समीकरणे :

विद्युत् व चुंबकीय क्षेत्रे यांची स्थूल माध्यमातील स्वरूपे व त्यांचे परस्परसंबंध स्पष्ट करणारी सदिश संकेतनात [→ सदिश] मांडलेली समीकरणे. प्रयोगाद्वारे मिळालेल्या समीकरणांना जेम्स क्लार्क मॅक्सवेल यांनी १८६४ मध्ये त्यांचे सध्याचे व्यापक व मूलभूत स्वरूप दिले.

जर एखाद्या माध्यमाकरिता विद्युत् पार्यता ϵ व चुंबकीय पार्यता μ [→ एकके व परिमाणे] असेल आणि त्या माध्यमावर विद्युत् स्थितिक (स्थिर) क्षेत्र असेल, तर खालील सदिश समीकरणांपैकी (३) व (४) ही समीकरणे यथार्थ ठरतात आणि जर त्यावर कालपरिवर्ती (कालानुसार बदलणारे) विद्युत् क्षेत्र असेल, तर खालील सर्व म्हणजे (१) ते (४) समीकरणे यथार्थ ठरतात. ही समीकरणे सयुक्तिक एम. के. एस. पद्धतीनुसार [→ एकके व परिमाणे] दिलेली आहेत. माध्यमात वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाची घनता [विद्युत् प्रवाह मूल्य/माध्यमाच्या अनुप्रस्थ (आडव्या) छेदाचे क्षेत्रफळ] $\mathbf{J}$ या सदिशाने दर्शविली आहे.

$$\text{curl}\,\mathbf{H} = \nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial}{\partial t}(\mathbf{D}) \quad \ldots \quad (१)$$

$$\text{curl}\,\mathbf{E} = \nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial}{\partial t}(\mathbf{B}) \quad \ldots \quad (२)$$

$$\text{div}\,\mathbf{D} = \nabla \cdot \mathbf{D} = \rho \quad \ldots \quad \ldots \quad (३)$$

$$\text{div}\,\mathbf{B} = \nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \quad \ldots \quad \ldots \quad (४)$$

या समीकरणांमुळे विद्युत् क्षेत्र तीव्रता ($\mathbf{E}$), विद्युत् भार घनता (ρ), विद्युत् प्रवाह घनता ($\mathbf{J}$), चुंबकीय स्रोत घनता किंवा चुंबकीय प्रवर्तन ($\mathbf{B}$), चुंबकीय क्षेत्र तीव्रता ($\mathbf{H}$) व विद्युत् विस्थापन ($\mathbf{D}$) या राशींतील संख्यात्मक परस्पर संबंध स्पष्ट केला गेला आहे (curl व ∇ या संज्ञांच्या स्पष्टीकरणासाठी 'सदिश' ही नोंद पहावी).

देकार्तीय सहनिर्देशक पद्धतीकरिता [→ भूमिति] हीच समीकरणे अवकल निदर्शनात [→ अवकल समीकरणे] खालील स्वरूपे धारण करतात. यांत x, y, z या पादाक्षरांनी $\mathbf{H}$, $\mathbf{E}$, $\mathbf{D}$ व $\mathbf{B}$ यांचे अनुक्रमे X, Y, Z या अक्षांच्या दिशांतील घटक दर्शविले आहेत.

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial H_z}{\partial y} - \frac{\partial H_y}{\partial z} &= J_x + \frac{\partial D_x}{\partial t} \\ \frac{\partial H_x}{\partial z} - \frac{\partial H_z}{\partial x} &= J_y + \frac{\partial D_y}{\partial t} \\ \frac{\partial H_y}{\partial x} - \frac{\partial H_x}{\partial y} &= J_z + \frac{\partial D_z}{\partial t} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (१ अ)$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial E_z}{\partial y} - \frac{\partial E_y}{\partial z} &= -\frac{\partial B_x}{\partial t} \\ \frac{\partial E_x}{\partial z} - \frac{\partial E_z}{\partial x} &= -\frac{\partial B_y}{\partial t} \\ \frac{\partial E_y}{\partial x} - \frac{\partial E_x}{\partial y} &= -\frac{\partial B_z}{\partial t} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (२ अ)$$

$$\frac{\partial D_x}{\partial x} + \frac{\partial D_y}{\partial y} + \frac{\partial D_z}{\partial z} = \rho \quad \ldots \quad (३ अ)$$

$$\frac{\partial B_x}{\partial x} + \frac{\partial B_y}{\partial y} + \frac{\partial B_z}{\partial z} = 0 \quad \ldots \quad (४ अ)$$

सदिश विश्लेषण नियमांचा वापर करून हीच समीकरणे खालील समाकल स्वरूपात [→ समाकल समीकरणे व रूपांतरे] मांडता येतात. या स्वरूपात यांचा अर्थ समजणे सुलभ होते.

$$\oint H\cdot dl = \int_S \left(J + \frac{\partial}{\partial t}(D)\cdot n \right) dS \quad \ldots \quad (१ आ)$$

[यात $\oint$ हे आवृत (बंद) वक्रानुसारी समाकल, dl मूलक रेषा, $\int_S$ S या आवृत पृष्ठावरील समाकल, dS मूलक क्षेत्रफळ व n हा dS क्षेत्रफळाच्या लंब दिशेतील एकक सदिश दर्शवितात].

$$\oint E\cdot dl = -\frac{\partial}{\partial t}\int_S B\cdot n \; dS \quad \ldots \quad (२ आ)$$

(यातील उजवीकडील समाकल चिन्हातील पद एकूण चुंबकीय स्रोताचे मूल्य दर्शविते).

$$\int_S D\cdot n \; dS = \int_V \rho \; dv = Q \quad \ldots \quad (३ आ)$$

[या समीकरणातील डाव्या बाजूचे पद आवृत पृष्ठावरील विस्थापन सदिशाचे समाकलन दाखविते, तर मधले पद विद्युत् भार घनतेचे सबंध घनफळावरील समाकलन म्हणजेच त्यामधील एकूण विद्युत् भार (= Q) दर्शविते].

$$\int_S B\cdot n \; dS = 0 \quad \ldots \quad \ldots \quad (४ आ)$$

सयुक्तिक एम. के एस. पद्धतीनुसार निर्वाताकरिता विद्युत् पार्यतेचे मूल्य ϵ_0 (= ८·८५४२ × १०$^{-१२}$ फॅराड/मीटर), तर चुंबकीय पार्यतेचे मूल्य μ_0 (= ४ π × १०$^{-७}$ हेन्री/मीटर = १२·५६६४ × १०$^{-७}$ हेन्री/मीटर) असते आणि ही मूल्ये $\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c^2}$ (c – प्रकाशाचा वेग) या सूत्राने परस्परांशी संबंधित असतात (मॅक्सवेल यांच्या वेळी E व H या राशी निरनिराळ्या एकक पद्धतीत निर्देशित केल्या जात असत).

वरील समीकरणांत येणाऱ्या चलांविषयीचे विशदीकरण खाली दिले आहे.

(२) व (२ अ) या समीकरणांत येणारे ऋण चिन्ह चुंबकीय स्रोत घनता B व प्रवर्तित झालेल्या विद्युत् प्रवाहामुळे मिळणारा चुंबकीय स्रोत यांच्या दिशा एकमेकींविरुद्ध असतात हे दाखविते. विद्युत् भार वाहकाच्या स्थान वितरणामुळे मिळालेली सरासरी विद्युत् भार घनता ρ या राशीने दर्शविली आहे. रूढ भौतिकीमध्ये सर्व विद्युत् भार बिंदू स्वरूपात असतात, असे गृहीत धरलेले असते. त्यामुळे पुष्कळ विद्युत् भार बिंदूंचा ज्यामध्ये समावेश आहे अशा एका अत्यंत लहान पण सांत (मर्यादित) घनफळाकरिता ρ याला अर्थ देता येईल, हे उघड आहे. घनफळ शून्योपगामी धरून त्याच्या अनुषंगाने एका बिंदूपाशी ρ चे मूल्य निर्धारित करावयाचा प्रयत्न केला, तर त्यापासून अनेक अडचणी निर्माण होतात असे आढळते. या कारणाकरिता मॅक्सवेल समीकरणाच्या विवेचनाकरिता माध्यमाचा एक प्राथमिक अत्यल्प पण सांत घनफळ विभाग विचारात घेणे जास्त बरोबर ठरते.

निरोधक माध्यमामध्ये विद्युत् प्रवाह वाहक उपस्थित नसतात. त्यावर विद्युत् व चुंबकीय क्षेत्रे लावली असता त्यामध्ये संवाहक विद्युत् प्रवाह मिळत नाही. याउलट धातू अथवा अर्धसंवाहक (ज्यांची विद्युत् संवाहकता धातू आणि निरोधक यांच्या दरम्यान असते असे पदार्थ) अथवा विद्युत् विच्छेद्य विद्राव (ज्यातील विरघळलेला पदार्थ विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट या रूपात असल्याने त्यावून विद्युत् प्रवाह वाहू शकतो असा विद्राव) या पदार्थ माध्यमात विद्युत् प्रवाह वाहक मुक्त अवस्थेत असतात. अशा माध्यमावर विद्युत् क्षेत्र लावले असता त्यामुळे त्यामधील विद्युत् प्रवाह वाहक गतिमान होतात; यामुळे माध्यमात संवाहक विद्युत् प्रवाह मिळतो. अशा परिस्थितीत विद्युत् प्रवाह घनता J चे मूल्य अशून्य असते. रेषीय माध्यमाकरिता (ज्याकरिता ओहम नियम लागू पडतो)

$$J = \sigma E \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (५)$$

हे समीकरण सार्थ ठरते (येथे σ ही माध्यमाची विशिष्ट संवाहकता आहे). वरील समीकरणाशिवाय आणखी दोन समीकरणे साहाय्यक म्हणून मॅक्सवेल समीकरणांबरोबर वापरली जातात.

सर्वसामान्य माध्यमाकरिता (उदा., लोहचुंबकीय वा लोहविद्युतीय पदार्थाकरिता) B व H यांमधील परस्परसंबंध अथवा D आणि E यांमधील संबंध रेषीय स्वरूपाचा असत नाही. एखाद्या माध्यमाकरिता ϵ व μ हे स्थिरांक सर्वत्र एकाच मूल्याचे असतील, तर ते माध्यम एकजिनसी आहे असे म्हणतात. एखाद्या माध्यमात या स्थिरांकांचे चलन स्थलानुसार दिशेवर अवलंबून नसेल, तर ते माध्यम समदिक् आहे असे म्हणतात. माध्यम एकजिनसी, समदिक् व रेषीय असेल तर B व H आणि D व E यांमधील संबंध

$$B = \mu H \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (६)$$

$$D = \epsilon E \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (७)$$

या सुलभ स्वरूपात दर्शविता येतो. मॅक्सवेल समीकरणांकरिता घटक समीकरणे म्हणून वरील समीकरणे उपयोगी पडतात.

विद्युत् व चुंबकीय क्षेत्रांसंबंधी प्रथम जे प्रयोग झाले त्यामुळे या दोन क्षेत्रांचा एकमेकांशी काही संबंध नसून त्यांचे कार्य एकमेकांपेक्षा सर्वस्वी भिन्न आहे, असा समज झाला होता. विद्युत् प्रवाहामुळे चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करता येते असे एच्. सी. ओर्स्टेड यांनी १८२० मध्ये प्रथम प्रयोगाने दाखविले. विद्युत् प्रवाहाचे मूल्य व त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या चुंबकीय क्षेत्राचे मूल्य व दिशा यांमधील संख्यात्मक परस्परसंबंध जे. बी. बायो व एफ्. साव्हार यांच्या प्रयोगाने, तर ए. एम्. अँपिअर यांच्या सैद्धांतिक संशोधनामुळे प्रस्थापित झाला [→ चुंबकत्व]. अँपिअर, फॅराडे व मॅक्सवेल यांच्यानंतरच्या कार्यावरून स्थिर विद्युत् भारांमुळे फक्त स्थिर विद्युत् स्थितिक क्षेत्र निर्माण होते आणि वरील विद्युत् भार गतिमान झाले, तर त्यांपासून चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते, असे माहीत झाले. याउलट फक्त कालपरिवर्ती चुंबकीय क्षेत्रामुळे विद्युत् क्षेत्राची निर्मिती करणे शक्य होते असे आढळले. वरील उदाहरणामध्ये एका क्षेत्राचे अस्तित्व विद्युत् भाराच्या गतीवर अवलंबून असते. सर्व गती सापेक्ष असल्यामुळे जर एखाद्या निरीक्षकाच्या सापेक्ष विद्युत् भाराला गती असेल किंवा विद्युत् भाराच्या सापेक्ष निरीक्षकाला गती असेल, तर अशा दोन्ही परिस्थितींत चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते. चुंबकीय क्षेत्र अशा रीतीने निरीक्षक सापेक्ष आहे असे कळते. कोणत्याही घटनेचे स्थल-काल एकमेकांच्या सापेक्ष गती असणाऱ्या दोन निरीक्षकांना ज्याप्रमाणे [सापेक्षता सिद्धांतानुसार; → सापेक्षता सिद्धांत] वेगवेगळे दिसते त्याचप्रमाणे एका निरीक्षकाला भासणारी E व B ही क्षेत्र मूल्ये दुसऱ्याला भासणाऱ्या E′ व B′ या मूल्यांपेक्षा भिन्न असतात. E, E′ व B, B′ यांमधील परस्परसंबंध लोरेन्ट्स रूपांतरण सूत्रांच्या [→ अवकाश-काल] साहाय्याने मिळविता येतो. E व H या क्षेत्रांमध्ये जरी वरील प्रकारची आंतरिक एकरूपता असली, तरी काही विशिष्ट परिस्थितीत (जेव्हा ती कालपरिवर्ती नसतात तेव्हा) विद्युत् स्थितिक व चुंबकीय स्थितिक अशी भिन्न क्षेत्रे गृहीत धरून त्यांच्या परिणामाचा स्वतंत्रपणे विचार करणे शक्य होते (या मुद्याच्या स्पष्टीकरणाकरिता पुढे पहा). ही क्षेत्रे जर कालपरिवर्ती असतील, तर असे विलगीकरण

करता येत नाही, कारण विद्युत् व चुंबकीय क्षेत्रांमधील परस्परसंबंध समी. (१) व (२) यांमुळे निश्चित होत असतो. या कारणाकरिता सामान्यपणे विद्युत् चुंबकीय क्षेत्राचे संपूर्ण निर्देशन करण्याकरिता, **E** किंवा **D**, **H** किंवा **B** आणि **J** किंवा ρ या राशींची मूल्ये वा दिशा यांचे ज्ञान उपलब्ध असावे लागते.

मॅक्सवेल समीकरणांचा आधार व अर्थ : मॅक्सवेल यांचे पहिले समीकरण बायो व साव्हार नियम आणि अँपिअर नियम या दोहोंवर आधारित आहे. **D** कालपरिवर्ती नसेल, तर विद्युत् प्रवाह **J** मुळे चुंबकीय क्षेत्र **H** मिळते, असा याचा सुलभ अर्थ आहे. स्थिर विद्युत् प्रवाहापासून मिळणारे चुंबकीय क्षेत्र खाली दिलेल्या अँपिअर नियमापासून मिळते.

$$\text{curl } \mathbf{H} = \mathbf{J}$$

अँपिअर नियमाचे सूत्र मॅक्सवेल यांच्या दुसऱ्या समीकरणाशी सममित नाही. कालपरिवर्ती चुंबकीय क्षेत्रामुळे विद्युत् क्षेत्र निर्माण होते, हा निष्कर्ष फॅराडे यांनी प्रयोगाने काढला. याच न्यायाने कालपरिवर्ती विद्युत् क्षेत्रामुळे चुंबकीय क्षेत्र का निर्माण होऊ नये या विचाराने मॅक्सवेल यांनी

$$\text{curl } \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial(\mathbf{D})}{\partial t} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots (८)$$

हे समीकरण मांडले. याचा अर्थ असा होतो की, विद्युत् क्षेत्र **E** (व त्यामुळे **D**) याच्या मूल्यात कालानुसार बदल झाला, तर त्यामुळे $\frac{\partial(\mathbf{D})}{\partial t}$ या मूल्याची विद्युत् प्रवाह घनता निर्माण होते [कालपरिवर्ती **E** करिता **J** सुद्धा कालपरिवर्ती असणार, हे उघड आहे. **J** व $\frac{\partial(\mathbf{D})}{\partial t}$ या दोन सदिशांच्या दिशा (सदसत् किंवा मिश्र संख्यांच्या आर्गां-आकृतींमध्ये; → संख्या) एकरूप नसतात व त्यांची सदिश बेरीज वरील दोन पदांनी दर्शविली आहे]. काही विद्युत् मंडलांत क्षणिक विद्युत् प्रवाह मिळतो व त्यामुळे काही भागात विद्युत् संचय होतो (उदा., धारित्राचे-विद्युत् भाराचा संचय करणाऱ्या साधनाचे-विद्युत् विसर्जन). अशा परिस्थितीत विद्युत् प्रवाह व विद्युत् भार यांना सातत्याची अट लावली असता $\frac{\partial(\mathbf{D})}{\partial t}$ हा विद्युत् प्रवाह घटक मिळतो, असे मॅक्सवेल यांनी दाखविले. निर्वात व निरोधक माध्यमां-करिता $\mathbf{J} \simeq 0$ व $\text{curl } \mathbf{H} = \frac{\partial(\mathbf{D})}{\partial t}$ हे समीकरण मॅक्सवेल यांच्या पहिल्या समीकरणाशी सममित आहे हे कळते. $\frac{\partial(\mathbf{D})}{\partial t}$ या विद्युत् प्रवाह घटकाला मॅक्सवेल यांनी विद्युत् विस्थापनजन्य प्रवाह असे नाव दिले. निरोधकामधील विद्युत् भाराचे मर्यादित विस्थापन झाल्यामुळे हा विद्युत् प्रवाह निर्माण होतो असे प्रथम मानले जात असे. निर्वाता-मध्ये सुद्धा विद्युत् प्रवाह मिळत असल्यामुळे वरील स्पष्टीकरण सर्व-व्यापी होऊ शकत नाही, हे उघड आहे. कोणत्याही सदिश **F** करिता $\text{div curl } \mathbf{F} = 0$ असल्यामुळे मॅक्सवेल समीकरणापासून

$$\text{div} \left(\mathbf{J} + \frac{\partial(\mathbf{D})}{\partial t} \right) = 0 \quad \ldots \quad \ldots \quad (९)$$

यामध्ये तिसऱ्या समीकरणाचा समावेश केल्यास

$$\text{div } \mathbf{J} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0 \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots (१०)$$

यावरून विद्युत् भार अक्षय्यता नियमाचे [→ द्रव्य आणि ऊर्जा यांची अक्षय्यता] पालन करतो, असे दिसून येते. जर आविष्कार काल-अपरिवर्ती असेल, तर

$$\text{div } \mathbf{J} = 0 \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots (११)$$

वरील समीकरणावरून विद्युत् प्रवाह सातत्य नियम पाळतो, असे कळते. हा निष्कर्ष जी. आर्. किरखोफ यांच्या पहिल्या विद्युत् मंडल नियमाशी [→ एकदिश विद्युत् प्रवाह] एकरूप आहे, हे लक्षात घेण्याजोगते आहे.

मॅक्सवेल यांचे दुसरे समीकरण फॅराडे यांच्या विद्युत् चुंबकीय प्रवर्तन नियमावर (चुंबकीय क्षेत्राच्या तीव्रतेत बदल केल्यास विद्युत् प्रेरणा म्हणजे विद्युत् मंडलात प्रवाह वाहण्यास कारणीभूत होणारी प्रेरणा उत्पन्न होते या नियमावर) आधारित आहे. या समीकरणा-वरून हे स्पष्ट होते की, चुंबकीय क्षेत्र जर कालपरिवर्ती नसेल, तर त्यामुळे विद्युत् क्षेत्र (व विद्युत् मंडल पूर्ण असल्यास विद्युत् प्रवाह) निर्माण होणार नाही; पण त्याबरोबर आजूबाजूला विद्युत् भार वितरण असेल, तर त्यामुळेही वेगळे विद्युत् क्षेत्र निर्माण होईल. सी. ए. कुलंब यांच्या नियमावरून (दोन विद्युत् भारांमधील प्रेरणा-आकर्षणाची वा प्रति-सारणाची-ही त्या भारांच्या गुणाकाराच्या सम प्रमाणात व त्यांतील अंतराच्या वर्गाच्या व्यस्त प्रमाणात असते) अशा विद्युत् क्षेत्रापासून मिळणाऱ्या curl **E** या राशीचे मूल्य शून्य असेल, असे दाखविता येते. अँपिअर सूत्राप्रमाणे काल-अपरिवर्ती विद्युत् प्रवाहामुळे सुद्धा चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करता येते. याउलट स्थिर चुंबकीय क्षेत्राच्या द्वारे विद्युत् क्षेत्र अथवा विद्युत् प्रवाह निर्माण होत नाही. चुंबकीय क्षेत्रात जर बदल केला, तर त्यामुळे विद्युत् प्रवाह प्रवर्तित होतो; पण तो क्षणिक असतो. अतिसंवाहक पदार्थामध्ये मात्र चुंबकीय क्षेत्रात बदल करून स्थिर असा प्रवर्तित विद्युत् प्रवाह मिळविता येतो [→ अति-संवाहकता]. या आविष्काराचे विशदीकरण करण्याकरिता एफ्. लंडन यांनी मॅक्सवेल समीकरणांत काही बदल सुचविले आहेत.

चुंबकीय क्षेत्रात कालानुसार वाढ झाल्यामुळे विद्युत् क्षेत्र निर्माण होते या आविष्काराचा उपयोग करून डी. डब्ल्यू. कर्स्ट यांनी बीटाट्रॉन नावाचा इलेक्ट्रॉन वेगवर्धक [→ कणवेगवर्धक] तयार केला (१९४१). त्यापासून मिळालेल्या वेगवान इलेक्ट्रॉन झोताच्या साहाय्याने त्यांनी क्ष-किरण निर्माण केले. विद्युत् ऊर्जा निर्मितीकरिता सध्या वापरली जाणारी विद्युत् जनित्रे फॅराडे यांच्या मूलभूत शोधां-वरच आधारित असतात, हे सुपरिचित आहे.

कुलंब यांनी प्रयोग करून दोन विद्युत् भारांतील प्रेरणा त्यांमधील अंतराच्या वर्गाच्या व्यस्त प्रमाणात असते, असे दाखविले. मॅक्सवेल यांचे तिसरे समीकरण या निष्कर्षाचे व्यापकीकरण आहे. क्षेत्र स्रोत धन विद्युत् भारापासून उगम पावतो असे मानले, तर हे समीकरण व स्रोताकरिता सातत्याची अट हे दोन समतुल्य आहेत, असे गणिताने दाखविता येते. एखाद्या बंदिस्त अवकाशात जर निरनिराळ्या ठिकाणी विद्युत् भार विखुरलेला असेल, तर त्या अवकाशाच्या सर्व पृष्ठभागापासून (लंबवर्ती मार्गे) बाहेर पडणारा विद्युत् विस्थापनाचा स्रोत हा अवकाशातील संकलित विद्युत् भाराएवढा असतो. या नियमाला के. एफ्. गौस यांचा नियम असेही म्हणतात.

मॅक्सवेल यांचे चौथे समीकरण चुंबकीय क्षेत्रासंबंधी आहे. ते चुंबकीय क्षेत्र स्रोताचे सातत्य दाखविते. विद्युत् आविष्कारामध्ये ऋण आणि धन विद्युत् भार ज्याप्रमाणे मुक्त स्थितीत उपलब्ध होऊ शकतात, त्याप्रमाणे चुंबकीय आविष्कारात मुक्त चुंबकीय ध्रुव सापडत नाहीत. त्यामुळे चुंबकीय क्षेत्राकरिता सर्व परिस्थितींत

$$\text{div } \mu \mathbf{H} = 0$$

चुंबकीय क्षेत्राच्या स्रोत रेषा अखंडित किंवा परिनलिकाकृती (लांबट नळीसारख्या व्यवस्थित गुंडाळलेल्या संवाहक तारेच्या वेटोळ्याच्या आकाराप्रमाणे) असतात. एखादे बंदिस्त अवकाश विचारात घेत-ल्यास त्यामध्ये असणाऱ्या सर्व ध्रुवांचे परिणामी मूल्य शून्य असते व

त्यामुळे त्यामधून बाहेर पडणाऱ्या चुंबकीय स्रोताचे मूल्यही शून्य असते. चुंबकीय ध्रुवाला वेगळे अथवा स्वतंत्र अस्तित्व नसल्यामुळे या आविष्काराचे वर्णन करण्याकरिता प्राथमिक स्तरावर उपयोगात असलेल्या चुंबकीय उत्तर व दक्षिण ध्रुवांच्या संकल्पनेचा उपयोग करू नये, अशीच आधुनिक भूमिका आहे.

मॅक्सवेल समीकरणांच्या अनुषंगाने खालील काही गोष्टी लक्षात घेण्याजोगत्या आहेत :

(१) कोणत्याहि सदिशाचा div curl हा शून्य मूल्याचा असतो. या गणितीय सिद्धांताचा उपयोग केल्यास मॅक्सवेल समीकरणे सर्वस्वी स्वतंत्र नाहीत, असे दाखविता येते. उदा., curl $\mathbf{E} = -\frac{\partial(\mathbf{B})}{\partial t}$

या समीकरणापासून विद्युत् भाराची अक्षय्यता आणि div व $\frac{\partial}{\partial t}$ या क्रिया क्रमनिरपेक्ष आहेत असे मानले, तर

$$\text{div}\ \mathbf{B}=0$$

हे समीकरण मिळविता येते. अशा प्रकारे समी. (३) व (४) ही समी. (१) व (२) पासून मिळविता येतात; पण समी. (३) व (४) ही महत्त्वाची असल्यामुळे त्यांचा निर्देश व विचार स्वतंत्रपणे केला जातो.

(२) मॅक्सवेल समीकरणांतली क्षेत्रे काल-अपरिवर्ती आहेत असा निर्बंध त्यांवर घातला, तर समी. (१) व (२) अयुग्मित होतात व curl $\mathbf{E}=0$ अशा परिस्थितीत $\mathbf{E}$ व $\mathbf{H}$ यांमधील परस्परसंबंध तुटल्यामुळे $\mathbf{E}$ करिता अदिश वर्चस् [→ वर्चस्] ϕ याचा उपयोग करता येतो.

$$\mathbf{E}=-\text{grad}\ \phi \qquad \ldots \qquad \ldots \qquad \ldots \qquad (१२)$$

(grad या संज्ञेच्या स्पष्टीकरणासाठी 'सदिश' ही नोंद पहावी).

समीकरणात याचा वापर केला असता $\nabla^2\phi=-\frac{\rho}{\epsilon}$ ... (१३)

हे एस्. डी. प्वासाँ यांचे समीकरण मिळते.

जर $\rho=0$, $\nabla^2\phi=0$ ... ... (१४)

हे पी. एस्. लाप्लास यांचे समीकरण मिळते.

लाप्लास व प्वासाँ समीकरणांचा उपयोग सर्व प्रकारच्या विद्युत् स्थितिक क्षेत्रांविषयीचे प्रश्न सोडविण्याकरिता केला जातो. $\mathbf{E}$ व $\mathbf{H}$ यांचे युग्मन तुटल्यामुळे त्यांच्या परिणामाचा स्वतंत्रपणे विचार करणे शक्य होते. अशा परिस्थितीत विद्युत् चुंबकीय क्षेत्राचे संपूर्ण निर्देशन करण्याकरिता $\mathbf{E}$, $\mathbf{D}$ व $\mathbf{H}$, $\mathbf{B}$ अशा चार सदिश राशींचे संपूर्ण ज्ञान आवश्यक होते. क्षेत्राच्या ऐवजी वर्चस् वापरले असता गणितीय रीत सोपी होते व अशा प्रकारे मिळविलेली समीकरणे गेज रूपांतरणाकरिता [→ वर्चस्] निश्चल राहतात, असे दाखविता येईल.

द्रव्याच्या विद्युत् पार्यतेसारख्या विद्युत् गुणधर्मांची मीमांसा, इलेक्ट्रॉन बंदुकीमधून [इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करून त्यांचे संकेंद्रण करणाऱ्या विद्युत् अग्रांनी बनलेल्या रचनेमधून; → ऋण किरण नलिका] उत्सर्जित होणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांचा उड्डाण मार्ग, विद्युत् भार वाहकाकरिता प्रवेगक (वेगवर्धक) योजना, विद्युत् क्षेत्राद्वारे विद्युत् भार वाहक मार्गाचे विचलन करणाऱ्या प्रणाली, धारित्रासारख्या विद्युत् मंडल घटकाच्या मूल्याचे गणन, इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्तीमध्ये विद्युत् वर्चस् प्रवणतेचे गणन इ. प्रश्नांकरिता विद्युत् स्थितिक मीमांसेचा उपयोग केला जातो. या पद्धतीमध्ये चुंबकीय परिणामाचा विचार करण्याची आवश्यकता नसल्याने यास स्वतंत्र विद्युत् स्थितिक मीमांसा असे म्हणतात.

विद्युत् स्थितिक क्षेत्र मीमांसेसारखी गणितीय पद्धत वापरून चुंबकीय स्थितिक सिद्धांतांचे वरीलप्रमाणेच विशदीकरण करता येते. यामध्ये विद्युत् स्थितिक परिणामाचा विचार केला जात नसल्यामुळे यास स्वतंत्र चुंबकीय स्थितिक पद्धत असे म्हणता येते. याकरिता उपयुक्त अशी गणितीय पद्धत विद्युत् स्थितिकीकरिता वापरण्यात येणाऱ्या रीतीप्रमाणेच असते. चुंबकीय क्षेत्र व्यवहारात निर्माण करण्याकरिता लोहचुंबकीय द्रव्याचा उपयोग बहुतांशी केला जातो. या द्रव्याकरिता चुंबकीय पार्यतेचे मूल्य हे चुंबकीय प्रवर्तन मूल्यावर आणि इतरही काही गोष्टींवर अवलंबून राहत असल्यामुळे मॅक्सवेल चुंबकीय स्थितिक समीकरणे नैकरेषीय (द्वितीय अथवा अधिक घातांची) होतात. अशी समीकरणे सोडविण्याकरिता उपलब्ध गणितीय पद्धती अपुऱ्या पडतात. त्यांपासून निष्कर्ष मिळविण्याकरिता आसन्नीकरणे (अंदाजी मूल्ये मिळविण्याच्या क्रिया) करावी लागतात. काही मर्यादित बाबींकरिता ⇨ *चुंबकीय मंडल* पद्धतीसुद्धा वापरता येते. चुंबकीय स्थितिक क्षेत्र समीकरणाचा वापर करून विद्युत् चलित्र (मोटर), जनित्र, ⇨ *अभिचालित्र* (अगदी अल्प शक्तीचा उपयोग करून मोठ्या शक्तीच्या विद्युत् मंडलात पाहिजे तसा बदल घडवून आणणारे विद्युत् साधन), चिरचुंबकयुक्त चुंबकीय उद्ग्राहक (ध्वनितरंगांचे ग्रहण करून त्यांचे विद्युत् तरंगात रूपांतर करणारी प्रयुक्ती), ⇨ *ऊर्जापरिवर्तकातील* (एका प्रकारच्या ऊर्जेचे दुसऱ्या प्रकारच्या ऊर्जेत रूपांतर करणाऱ्या साधनातील) तारवलय आणि संगणकातील (गणकयंत्रातील) स्मरण प्रयुक्ती यांसारख्या सर्व चुंबकीय प्रयुक्तींची मीमांसा करता येते.

(३) विद्युत् भाराचे मापन करण्याकरिता त्यामुळे उत्पन्न होणाऱ्या परिणामाचा उपयोग केला जातो. विश्रामी (गतिहीन) विद्युत् भाराचे मापन करण्याकरिता त्यापासून एका ठराविक अंतरावर ठेवलेल्या परीक्ष्य विद्युत् भारावर जी प्रेरणा मिळते तिचा उपयोग करतात. विद्युत् भार जर गतिमान असेल, तर त्याकरिता कुलंब किंवा गौस नियम किती प्रमाणात सार्थ असतो, हा प्रश्न उद्भवतो. प्रणाली जरी गतिमान झाली, तरी तीमधील विद्युत् भाराच्या मूल्यात फरक पडत नाही, असा निष्कर्ष काही प्रयोगांवरून काढता येतो. या परिस्थितीत गौस नियमसुद्धा सार्थ असतो, असे मानले जाते.

(४) वरील समीकरणात विद्युत् चुंबकीय क्षेत्रे ज्यावर कार्य करतात ते माध्यम अखंडित आहे, असे गृहीत अभिप्रेत आहे. समीकरणांना अवकल स्वरूप देणे या गृहीताशिवाय शक्य होणार नाही. जर माध्यमात कोणत्याही स्थानी खंड असले किंवा त्याच्या गुणधर्मात अथवा त्यावरील क्षेत्रात तीव्र खंडित स्वरूपाचे बदल होत असतील, तर अशा ठिकाणी काही विशिष्ट सीमा अटींची पूर्तता व्हावी लागते, असे दाखविता येते.

(५) मॅक्सवेल यांनी विद्युत् चुंबकीय क्षेत्रे कालपरिवर्ती असतील, तर त्यांपासून काही परिस्थितीत विद्युत् चुंबकीय तरंग प्रेषित केले जातात, असे दाखविले. या तरंगाचा वेग प्रकाश वेग c एवढाच असतो व ते अवतरंग स्वरूपाचे (म्हणजे ज्यांत माध्यमाच्या कणांचे कंपन तरंग प्रसारणाच्या लंब दिशेत होते अशा स्वरूपाचे) असतात. प्रकाशामध्ये ध्रुवीकरण, परावर्तन, प्रणमन इ. आविष्कार [→ प्रकाशकी] ज्या नियमांनुसार होतात, बहुतांशी तेच नियम विद्युत् चुंबकीय तरंगांकरिता लागू पडतात, असे सैद्धांतिक दृष्ट्या मॅक्सवेल व हाइन्रिख हर्ट्‌झ यांनी दाखविले. हर्ट्‌झ यांनी प्रयोगाद्वारा त्याकरिता पडताळा मिळविला. या सर्व गोष्टींवरून प्रकाश हासुद्धा विद्युत् चुंबकीय तरंगरूपच आहे, हे स्पष्ट झाले. हर्ट्‌झ यांच्या प्रयोगानंतर गूल्येल्मो मार्कोनी यांनी अशा तरंगाद्वारे संदेशवहन करता येते असे दाखविले. त्यानंतर रेडिओ, रडार, सूक्ष्मतरंग इ. इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीचा शोध लागून या तंत्रविद्येत जी झपाट्याने वाढ झाली ती सुपरिचित आहे.

(६) विद्युत् चुंबकीय क्षेत्रे प्रस्थापित करण्याकरिता ऊर्जा लागते. या क्षेत्रांकरिता ऊर्जा घनता $\frac{1}{2}\epsilon E^2$ व $\frac{1}{2}\mu H^2$ या सूत्रांनी मिळते. संपूर्ण विद्युत् चुंबकीय क्षेत्राची ऊर्जा मॅक्सवेल समीकरणांचा वापर करून मिळविता येते.

विद्युत् चुंबकीय क्षेत्राचे वर्चस् व क्षेत्र प्रदिशाद्वारे निर्देशन : विद्युत् क्षेत्र E व चुंबकीय स्रोत घनता B यांच्याऐवजी अदिश विद्युत् वर्चस् ϕ व सदिश वर्चस् A यांचा उपयोग केला असता गणितीय रीतीमध्ये सुलभता येते व मिळालेली समीकरणे गेज रूपांतरणाकरिता निश्चल अशा स्वरूपात मिळतात. A हे वर्चस् सदिश असल्यामुळे त्याचे A_x, A_y, A_z असे देकार्तीय घटक असतात. वर्चस् व क्षेत्रे यांमधील संबंध खालील सूत्रांनी मिळतो.

$$B = \text{curl}\, A \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (१५)$$

$$E = -\,\text{grad}\,\phi - \frac{\partial A}{\partial t} \quad \ldots \quad \ldots \quad (१६)$$

यावरून

$$\nabla^2 A = \frac{1}{\epsilon\mu}\cdot\frac{\partial^2 A}{\partial t^2} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (१७)$$

$$\nabla^2 \phi = \frac{1}{\epsilon\mu}\cdot\frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (१८)$$

अशी दोन तरंग समीकरणे मिळतात. यावरून दोलायमान हर्ट्झ द्विध्रुवाच्या प्रतिकृतीचा उपयोग करून विद्युत् चुंबकीय प्रारणाची (तरंगरूपी ऊर्जेची) प्रेषण क्रिया प्रत्यक्षात कशी घडते, याचे विशदीकरण देता येते [→ विद्युत् चुंबकीय प्रारण].

माध्यम समदिक् (अथवा एकजिनसी) नसल्यास मॅक्सवेल समीकरणे प्रदिशाच्या स्वरूपात [→ प्रदिश] दिली असता गणितीय दृष्ट्या सुलभ ठरते. विद्युत् क्षेत्राचे तीन घटक E_x, E_y, E_z आणि चुंबकीय क्षेत्राचे (येथे B वापरण्याचा प्रघात आहे) B_x, B_y, B_z तीन घटक मिळून विद्युत् चुंबकीय क्षेत्र प्रदिश (F) तयार होतो. या प्रदिशाचे घटक सापेक्षता सिद्धांताशी सुसंगत आहेत. हा प्रदिश प्रतिसममित आहे असे दिसून येते [→ विद्युत् गतिकी]. प्रदिश राशीचे स्वरूप कोणत्याही सहनिर्देशक पद्धतीकरिता निश्चल राहात असल्यामुळे लोरेन्ट्स रूपांतरणाकरिता मॅक्सवेल समीकरणे निश्चल राहतात, असा महत्त्वाचा निष्कर्ष मिळतो. या निष्कर्षाला सापेक्षता सिद्धांताचा पाया असेही मानले जाते.

मॅक्सवेल समीकरणात क्षेत्रामुळे निश्चित होणाऱ्या बिंदू विद्युत् भाराच्या गतिमार्गाचा प्रत्यक्ष उल्लेख मिळत नाही. ही उणीव लोरेन्ट्स यांच्या खाली दिलेल्या समीकरणाने दूर केली जाते.

$$F = q\cdot E + q\,(v \times B)$$

येथे v या वेगाने धावणाऱ्या q या बिंदू विद्युत् भारावर विद्युत् क्षेत्र E व चुंबकीय प्रवर्तन B यांमुळे निर्माण होणाऱ्या परिणामी प्रेरणेचे मूल्य मिळते. q हा विद्युत् भार खूप जास्त मूल्याच्या वेगाने जात असेल, तर अशा परिस्थितीत सापेक्षता परिणाम विचारात घ्यावे लागतात, कारण वरील समीकरण असापेक्षीय परिस्थितीकरिता सार्थ असते. याविषयीची अधिक माहिती 'सापेक्षता सिद्धांत' या नोंदीत दिलेली आहे. सूक्ष्म स्तरावरील विद्युत् भार गतीचे वर्णन करण्याकरिता (उदा., q हा अणूमधील इलेक्ट्रॉन असेल तर) विचारात घ्याव्या लागणाऱ्या पुंज परिणामाचे विवेचन 'पुंज यामिकी' या नोंदीमध्ये 'पुंज विद्युत् गतिकी' या शीर्षकाखाली दिलेले आहे.

अ व आ या दोन बिंदू विद्युत् भारांमध्ये मिळणारी प्रेरणा अ भाराने आ येथे निर्माण केलेले विद्युत् क्षेत्र व तेथील आ हा विद्युत् भार यांमध्ये प्रत्यक्षात कार्यान्वित होते, असे ⇨ *क्षेत्र सिद्धांतावरून* कळते [→ मूलकण]. निर्वातामध्ये कशालाच अस्तित्व नसल्यामुळे तेथे काहीच घडणे शक्य नाही या कल्पनेचा प्रभाव पडल्यामुळे क्षेत्रधारणेकरिता माध्यमाची आवश्यकता असते, असा निष्कर्ष काढण्यात आलेला होता. मॅक्सवेल समीकरणांवरून काही परिस्थितींत विद्युत् चुंबकीय ऊर्जेचे प्रसारण तरंगाच्या स्वरूपात होऊ शकते, हे स्पष्ट झाले. ध्वनितरंग आणि त्याच्या प्रसारणाला लागणारे माध्यम या दाखल्याचा उपयोग केल्यामुळे विद्युत् चुंबकीय तरंगाच्या प्रसारणाकरिता 'ईथर' [→ ईथर-२] नावाचे एक माध्यम गृहीत धरले जात होते. माध्यमाशिवाय तरंगांना अस्तित्व असू शकते ही कल्पनाच त्या काळच्या वैज्ञानिकांना असह्य वाटत होती.

मॅक्सवेल समीकरणांवरून विद्युत् भाराशिवाय विद्युत् क्षेत्र निर्माण होऊ शकते, हा काढण्यात आलेला निष्कर्ष आणि पृथ्वीच्या ईथरच्या सापेक्ष गती मोजण्याकरिता केलेल्या सर्व प्रयोगांची असफलता यांमुळे पदार्थ व विद्युत् भार यांच्याएवढेच क्षेत्रांना 'अस्तित्व' असते, ही संकल्पना आधुनिक भौतिकीमध्ये प्रचलित झाली आहे. 'विमुक्त अवकाश' ही कल्पना टाळण्याकरिता क्षेत्राचे 'ईथर' या कल्पित द्राव्यामध्ये (वायू वा द्रवामध्ये) रूपांतरण करण्याची आवश्यकता आज वाटत नाही. रेडिओविज्ञानात 'ईथर' संज्ञेचा अजूनही काही वेळा उपयोग केला जातो; पण येथे 'ईथर' म्हणजेच विद्युत् चुंबकीय क्षेत्र ही गोष्ट या संदर्भात लक्षात ठेवावयास पाहिजे.

एम. के. एस. एकक पद्धतीमध्ये ही संकल्पना जास्त सुस्पष्ट झालेली दिसते. कारण या पद्धतीत निर्वाताला काही विशिष्ट भौतिकी गुणधर्म (उदा., विद्युत् पार्यता) आहेत, असे मानून त्यांकरिता निश्चित स्थिरांक पण देण्यात आलेले आहेत.

रूढ भौतिकीतील अनेक सिद्धांत व मीमांसा (उदा., न्यूटन यांचे गतिकीशास्त्र) यांचे अस्तित्व आजच्या आधुनिक भौतिकीमध्ये आढळत नाही. मॅक्सवेल विद्युत् चुंबकीय समीकरणांचा या विधानाला एक महत्त्वाचा अपवाद म्हणून उल्लेख करता येतो. या समीकरणांत गणितीय सुलभतेसाठी थोडे किरकोळ फेरफार करून त्यांचा आधुनिक सैद्धांतिक भौतिकीत समावेश करण्यात आलेला आहे असे आढळते. [→ विद्युत् गतिकी].

संदर्भ : 1. Besancon, R. M., Ed., *The Encyclopaedia of Physics*, New York, 1966. 2. Condon, E. U.; Odishaw, H., Ed., *Handbook of Physics*, New York, 1967. 3. Corson, D. R.; Lorrain, P. *Introduction to Electromagnetic Fields and Waves*, San Francisco, 1962. 4. Cullwick, E. G. *Fundamentals of Electromagnetism*, London, 1944. 5. Purcell, E. M. *Berkeley Physics Course Vol. II : Electricity and Magnetism*, New York, 1965.

चिपळोणकर व. त्रि.

मॅक्स्विनी, टेरेन्स : (२८ मार्च १८७९–१८ ऑगस्ट १९२०). आयर्लंडच्या मुक्तिसंग्रामातील एक जहाल तडफदार नेता. त्याचा आयर्लंडमधील कॉर्क गावी सधन घराण्यात जन्म झाला. वडिलांचे नाव जेम्स मॅक्स्विनी. ते तंबाखूचे व्यापारी होते. लहानपणीच ते वारले, त्यामुळे टेरेन्सचा सांभाळ व शिक्षण आईने केले. त्याचे प्राथमिक शिक्षण कॉर्क येथील ख्रिश्चन ब्रदर्स स्कूलमध्ये झाले. पुढे त्याने रॉयल विद्यापीठातून बी.ए.ची पदवी घेतली (१९०७). ख्रिश्चन ब्रदर्स या शाळेतूनच मॅक्स्विनीस देशभक्तीची स्फूर्ती मिळाली. वयाच्या पंधराव्या वर्षी त्याने 'डायर' कंपनीत नोकरीस प्रारंभ केला. आपल्या कामातील कार्यक्षमता व कौशल्य यांमुळे कॉर्क परगण्याच्या औद्योगिक शिक्षण समितीत व्यापारी शिक्षक आणि प्रचारक म्हणून त्यास नोकरी मिळाली (१९११). हा व्यवसाय करीत असताना तो जहाल राष्ट्रीय चळवळीकडे आकृष्ट झाला. तत्पूर्वी विद्यार्थिदशेतच त्याला लेखन-वाचनाचा छंद जडला. चार्ल्स डिकन्स, थॅकरे, वुल्फ टोन, जॉन मिशेल

इ. मान्यवर लेखकांचे साहित्य त्याने वाचले. टोन-मिशेल यांच्या प्रभावामुळे आयर्लंडविषयी निष्ठा व निःसीम भक्ती त्याच्या मनात दृढ झाली. फावल्या वेळात शेक्सपिअरची नाटकेही त्याने वाचून काढली. शेक्सपिअरच्या नाट्यप्रयोगांनाही तो हजर राहत असे.

कॉर्क, डब्लिन, बेलफास्ट इ. शहरांतून आयर्लंडच्या स्वातंत्र्यासाठी कार्यरत असलेल्या तरुण आयर्लंड, मातृभाषा सेवक वाङ्मय मंडळ, संयुक्त आयरिश लोक इ. विविध संस्थांचे एकीकरण करून 'सिन फेन' हा पक्ष उदयास आला (१९०५). या पक्षात तो तत्काळ सामील झाला; तथापि तो पक्ष होमरूल चळवळीविरुद्ध होता. आयर्लंड पूर्ण विभक्त झाल्याखेरीज त्याला खऱ्या स्वातंत्र्याचा उपभोग घेता येणार नाही, या सिद्धान्ताचे प्रतिपादन हा पक्ष करू लागला. म्हणून संपूर्ण स्वातंत्र्य ही त्याची प्रमुख मागणी होती. इंग्लंडच्या वर्चस्वातून आयर्लंडला मुक्त केले पाहिजे, या आर्थर ग्रिफिथच्या विचाराला टेरेन्सने आपले ध्येय मानले व त्याकरिता सुरुवातीस मातृभाषेचा प्रसार व प्रचार करण्याचे काम त्याने हाती घेतले. आयर्लंडच्या स्वातंत्र्याच्या प्रचारार्थ *आयरिश फ्रीडम* हे वृत्तपत्र निघाले (१९१०). त्यात टेरेन्स लेखन करू लागला आणि आपली स्वातंत्र्यासंबंधीची मते परखडपणे मांडू लागला. होमरूल लीग बिलाला त्याने विरोध केला. पुढे 'सिन फेन' पक्षाच्या संमतीने पार्लमेंटने अल्स्टरच्या स्वयंसेवक संस्थेस मान्यता दिली. १९१४ साली महायुद्धाच्या सुरुवातीस त्याने *फियाना फेल* हे वृत्तपत्र काढले. त्यातून तो अल्स्टर संघाविषयी व ब्रिटिशांच्या जुल्माविषयी सडेतोडपणे लिहू लागला. परिणामतः त्याला अनेक वेळा तुरुंगवास भोगावा लागला. सिन फेन पक्षाचा टेरेन्स जसा कट्टर अनुयायी होता; तद्वतच गोलिक संस्थेबद्दलही त्याला अभिमान होता आणि स्वयंसेवक संघटनेच्या क्रांतिकारक मार्गाकडे तर तो अधिकच ओढला गेला. त्या संस्थेचे नेतृत्व त्याच्याकडे आले. युद्धकाळात क्रांतिकारकांत दोन तट पडले : एक जॉन रेमंडचा आणि दुसरा टेरेन्स मॅक्स्विनीचा. इंग्लंडच्या सेवेसाठी आयर्लंडला आपण तयार करू, असे आश्वासन रेमंडने कॉमन्स सभेत दिले आणि आपल्या अनुयायांचे महायुद्ध संपेपर्यंत इंग्लंडशी पूर्ण सहकार्य राहील, असे जाहीर केले; तर टेरेन्सला या संधीचा फायदा घेऊन इंग्लंडला अडचणीत आणावे आणि आयर्लंडच्या स्वातंत्र्याचा प्रश्न धसास लावावा, असे वाटत होते. परिणामतः आयर्लंडमध्ये १९१६ मध्ये अल्स्टर येथे सशस्त्र उठाव झाला. क्रांतिकारकांनी प्रजासत्ताक स्थापून इंग्लंडला धक्का दिला. टेरेन्सला पुन्हा तात्पुरती अटक झाली. पुढे त्याला हद्दपार करून लिंकन (इंग्लंड) येथील तुरुंगात ठेवण्यात आले (१९१८). तेथे त्याची डी. व्हॅलेराशी गाठ पडली. डिसेंबर १९१८ मध्ये ब्रिटिश संसदेच्या निवडणुका घेण्यात आल्या; त्यात बहुसंख्येने सिन फेनचे उमेदवार (७३) विजयी झाले. त्यांत टेरेन्स कॉर्क परगण्यातून ब्रिटिश संसदेवर निवडून आला. पुढे टॉमस कर्टिन या नगराध्यक्षाच्या आकस्मिक खुनानंतर (१९ मार्च १९२०) त्याची कॉर्कच्या नगराध्यक्षपदी ३० मार्च १९२० रोजी एकमताने निवड झाली; परंतु पुढे ब्रिटिशांनी सूडबुद्धीने त्यास व त्याच्या दहा सहकाऱ्यांना १२ ऑगस्ट १९२० रोजी कॉर्कच्या नगरभवनात अटक केली. त्यांच्यावर देशद्रोहाचे अनेक आरोप लादण्यात येऊन त्यास दोन वर्षांची शिक्षा ठोठावली. अटक केल्यापासून त्याने अन्नत्याग केला व त्यातच ७४ दिवसांच्या प्रायोपवेशनानंतर लंडनच्या ब्रिक्स्टन तुरुंगात तो क्षीणावस्थेत मरण पावला.

विद्यार्थिदशेतच कविता करण्याचा त्याला छंद होता. *म्युझिक ऑफ फ्रीडम* हा त्याचा काव्यसंग्रह क्युरिडिआन या टोपण नावाखाली १९०७ मध्ये प्रसिद्ध झाला. त्याचे स्फुटलेख वृत्तपत्रांतून प्रसिद्ध झाले. याशिवाय त्याने काही नाटके लिहिली. त्यांपैकी *द लास्ट वॉरिअर्स ऑफ कूल* (१९१०), *मॅनर्स मारकेथ मॅन* (१९१२), *द रिव्होल्यूशनिस्ट* (१९१४) इ. प्रसिद्ध आहेत. *रिव्होल्यूशनिस्ट* या त्याच्या नाटकाने त्यास बरीच लोकप्रियता मिळाली. या नाट्यकृतीत त्याने आयर्लंडच्या स्वातंत्र्य चळवळीचा विषय हाताळला आहे. *फंडामेंटल्स ऑफ फ्रीडम* हा त्याचा आणखी एक महत्त्वाचा ग्रंथ. या ग्रंथात त्याने पारतंत्र्यामुळे व्यक्तीचा कसा नैतिक अधःपात होतो; म्हणून स्वातंत्र्ययुद्ध हे धर्मयुद्ध आहे, आणि त्यासाठी सशस्त्र प्रतिकार आवश्यक असून तो न्याय आहे, असे प्रतिपादिले आहे.

त्याच्या त्यागमय व समर्पित जीवनामुळे आयरिश स्वातंत्र्य चळवळीला दिशा व उत्तेजन मिळाले आणि अमेरिकेत हद्दपारीत असलेले डी व्हॅलेरासारखे नेते नव्या जोमाने कार्यरत झाले. मॅक्स्विनीची आत्मयज्ञाची कृती त्यानंतर जगभर प्रसुत झाली आणि स्वातंत्र्य व मानवी हक्क यांसाठी लढणारे व बलिदान करणारे वीर तिचे आनंदाने अनुकरण करू लागले. मॅक्स्विनी आयर्लंडच्या इतिहासात हुतात्मा झाला. *लंडन टाइम्स* या वृत्तपत्राने म्हटल्याप्रमाणे त्याने 'आपल्या धैर्याची आणि करारीपणाची साक्ष जगाला पुरी पटविली'. आयर्लंडचा मॅझिनी म्हणून तो इतिहासात ख्यातनाम पावला.

संदर्भ : 1. O'Hegarty, P. S.; Corkery, D. A. *Short Memoir of Terence Macswiny*, London, 1922.

२. जोगळेकर, स. आ. अनु. *स्वातंत्र्याची मूलतत्त्वे*, मुंबई, १९२५. ३. फडके, ना. सी. *हिम्मतबहादूर टेरेन्स मॅक्स्विनी*, पुणे, १९६४.

शेख, रुक्साना

मॅगेलन, फर्डिनंड : (१४८० – २७ एप्रिल १५२१). पृथ्वीप्रदक्षिणा करणारा पहिला पोर्तुगीज समन्वेषक व दर्यावर्दी. एका सरदार घराण्यात सब्रोझ येथे जन्म. पोर्तुगालच्या राजघराण्याशी नाते असल्यामुळे हा लहानपणापासूनच राणीकडे कामासाठी राहिला होता. १४९५ मध्ये मॅगेलन पोर्तुगीज राजा मॅन्युएलच्या दरबारात सेवा करू लागला.

फर्डिनंड मॅगेलन

तॉर्देसील्यासच्या प्रसिद्ध तहान्वये (१४९४) स्पेन व पोर्तुगाल ह्या दोन महासागर समन्वेषणाच्या बाबतीतील आद्य प्रवर्तक देशांमध्ये समुद्रपार शोधांचे विभाजन करण्यात आले होते. केप व्हर्द बेटांच्या पश्चिमेकडे १,१७६ नाविक मैलांवर उत्तर अटलांटिकमधून जाणाऱ्या मध्यान्हवृत्तास या दोन्ही देशांनी सीमांतरेषा मानली. या रेषेच्या पश्चिमेकडील भागात लागलेल्या वा लागण्याची शक्यता असलेल्या शोधांचे श्रेय स्पेनकडे, तर रेषेच्या पूर्वेकडील भागात लागलेल्या वा लागणाऱ्या शोधांचे श्रेय पोर्तुगालने आपल्याकडे घ्यावे, असे ठरविण्यात आले. दक्षिण आफ्रिकेला वळसा घालून केप ऑफ गुड होपद्वारे हिंदी महासागरात शिरण्याचा पोर्तुगालचा उद्देश या करारामुळे साध्य झाला.

फ्रॅन्सिस्कू द आल्मेईदा या पहिल्या पोर्तुगीज व्हाइसरॉयच्या नेतृत्वाखाली निघालेल्या मोहिमेमध्ये (१५०५) मॅगेलन सामील झाला. या मोहिमेचे उद्देश भारतात स्थापन करण्यात आलेल्या पोर्तुगीज तळांचे एकत्रीकरण करणे, तसेच हिंदी महासागरातील व्यापारमार्गांवर स्वामित्व प्रस्थापित करणे, असे होते. १६ मार्च १५०६ रोजी कननोर (केरळ) येथे झालेल्या चकमकीत तो जखमी झाला. नंतर मोझँबीकमधील सोफाला बंदरी किल्ला बांधण्याकरिता नून्य पेरेइराबरोबर

मॅगेलनची व्हाइसरॉयने रवानगी केली. १५०८ मध्ये तो परत भारतात आला. ३ फेब्रुवारी १५०९ रोजी दीवच्या लढाईत तो जखमी झाला. १५११ मध्ये मॅगेलनने मलॅका या मलेशियाच्या प्रवेशद्वारावर कबजा मिळविण्याच्या मोहिमेमध्ये भाग घेतला व ते काबीज केले. डिसेंबर १५११ मध्ये मलॅकाहून उत्तर जावा, सेलेबीझ इ. बेटांना भेटी देऊन तो मोलकाझमधील बांदा, अँबोइना इ. बेटांपर्यंत जाऊन पोहोचला. तेथे मसाल्याच्या पदार्थांचे वैपुल्य त्याला आढळून आले. पूर्वेकडील सु. ३,२०० किमी.वरील मोलकाझ ही मसाल्याची बेटे बळकाविण्याचे पोर्तुगालचे नंतरचे महत्त्वाचे उद्दिष्ट होते. १५१२ साली मॅगेलन पुन्हा पोर्तुगालला परतला. पोर्तुगालने मोरोक्को घेण्यासाठी १५१३ मध्ये पाठविलेल्या सैन्यात मॅगेलनचाही समावेश होता. या लढाईत मॅगेलन शौर्याने लढला, तथापि तो जबर जखमी होऊन कायमचा लंगडा झाला. पोर्तुगीजांनी मोरोक्कोमधील ॲझमूर हे शहर जिंकले. मॅगेलनच्या शौर्यामुळे त्याला रणांगणात बढती मिळाली, तथापि पोर्तुगीज राजा पहिला मॅन्युएल याने ही बढती देण्याचे नाकारले व अन्यत्र कोठेही सेवा-चाकरी मॅगेलनने करावी, असे सुचविले. त्यामुळे मॅगेलनने पोर्तुगाल सोडून स्पेनमध्ये जाण्याचे व स्पेनच्या राजदरबारी चाकरी करण्याचे ठरविले. त्यानुसार रुई फॅलेइरो ह्या आपल्या विश्ववर्णनज्ञ (खगोल-शास्त्रज्ञ) स्नेह्यासह तो स्पेनमधील सेव्हिल या शहरी गेला आणि त्याने स्पॅनिश दरबारात आपली सेवा रुजू केली. या दरबारात पोर्तुगालचा त्याग करून सेवाचाकरी करणारी काही माणसे होती. त्यांपैकी बार्बोसा ह्या अधिकाऱ्याच्या मुलीशी – बीएट्रिझशी – मॅगेलनने लग्न केले (१५१७).

पश्चिमेकडून हिंदुस्थानला जाण्यासाठी मार्ग शोधून काढण्याच्या कोलंबसच्या प्रयत्नांत अमेरिकेचा शोध लागला होता. व्हास्को नून्येथ बॅल्बोआ ह्या स्पॅनिश समन्वेषकाने (१४७५–१५१९) पनामाच्या संयोगभूमीवरील उंच शिखरावरून पॅसिफिक महासागराचे निरीक्षण केले होते, तथापि पुढे जाण्याचे धाडस अद्यापि कोणीही केलेले नव्हते. मॅगेलनने स्पेनचा राजा पाचवा चार्ल्स याच्यापुढे मसाल्याच्या बेटां-पर्यंत जाण्याची योजना मांडली. अखेरीस चार्ल्सने मॅगेलनच्या मोहिमेस मान्यता दिली. तीनुसार जवळजवळ एक वर्ष तयारी कर-ण्यात घालविल्यानंतर २० सप्टेंबर १५१९ रोजी मॅगेलनने 'सॅन अँटोनिओ', 'त्रिनिदाद', 'कन्सेप्शन', 'व्हिक्टोरिया' व 'सँटिआगो' ही पाच जहाजे, शिधासामग्री, सु. २५० माणसे यांसमवेत स्पेन सोड-ण्याची सिद्धता केली. दुर्दैवाने ही पाच जहाजे सागरगामी अशी नव्हती; त्याचप्रमाणे खलाशी म्हणून मॅगेलनने निवडलेली माणसे विविध देशांची (सु. नऊ देशांची) असून आपल्या नेत्याविषयी विश्वास वा श्रद्धा बाळगणारी नव्हती. मॅगेलनबरोबर त्याचा मेहुणा दुआर्ते बार्बोसा, झ्युआउं सेराओ हा सँटिआगो जहाजाचा अतिशय विश्वासू व समर्थ कप्तान, तसेच आंतॉन्यो पीगाफेत्ता हा इटालियन इतिहासकार, ही मंडळी होती. वेडाचा झटका आल्याने फॅलेइरोला या मोहिमेत सहभागी होता आले नाही. मॅगेलनने २० सप्टेंबर १५१९ रोजी आपली पत्नी व तान्हा मुलगा यांचा निरोप घेऊन आपल्या मोहिमेचे स्पेनच्या सान्लूकार दे बारामेदा बंदरातून प्रस्थान ठेवले. मोहिमेतील पाचही जहाजांचा हा ताफा २६ सप्टेंबर रोजी तेनेरीफ बेटांपाशी गेला; ३ ऑक्टोबर रोजी ब्राझीलच्या दिशेने हा ताफा गिनीच्या किनाऱ्याने पुढे सरकला. हा प्रवास सुगम झाला, तथापि पुढे आणखी दक्षिणेकडे जाताना त्यांना वादळांना तोंड द्यावे लागले. २९ नोव्हेंबर रोजी हा ताफा सेंट ऑगस्टीन भूशिराच्या नैर्ऋत्येस ८१ नाविक मैलांवर जाऊन पोहोचला. फ्रिओ भूशिराला वळसा घालून मॅगेलन १३ डिसेंबर रोजी रीओ दे जानेरोच्या उपसागरात शिरला. दक्षिण अमेरिकेच्या टोकाशी समुद्र असावा व त्यातून आपल्याला पलीकडे जाता येईल, अशी त्याची ठाम समजूत होती. ११ जानेवारी १५२० रोजी तो दक्षिण अमेरिकेतील ला प्लाता नदीच्या विस्तीर्ण खाडीत शिरला. तेथून मार्ग असावा या समजुतीने समन्वेषणात त्याने २-३ आठवडे घालविले व अखेरीस तो पुन्हा दक्षिणेस वळला. हिवाळ्याचा त्रास होऊ लागल्याने ४९° २०′ दक्षिण अक्षांशावर असलेल्या सेंट ज्युलियन बंदरामध्ये मॅगेलनच्या ताफ्याने मार्च ते ऑगस्ट १५२० पर्यंत मुक्काम केला. बऱ्याच दिवसांच्या प्रवासामुळे व नवीन वाता-वरणाने जहाजांवरील खलाशी बेचैन झाले होते. त्याचे पर्यवसान त्यांच्या अयशस्वी बंडात झाले. ईस्टरच्या मध्यरात्री स्पॅनिश कप्तान व खलाशी यांनी पोर्तुगीज नेत्याविरुद्ध गंभीर बंड उभारले. मॅगेलनने हे बंड अतिशय कठोरपणे मोडून काढले. या बंडातील अधिकाऱ्यांना मॅगेलनने कडक शिक्षा केल्या–एकाला त्याने मारून टाकले, तर दुसऱ्याला अन्नपाण्याविना एका निर्जन बेटावर सोडून दिले. २४ ऑगस्ट १५२० रोजी या मोहिमेने सेंट ज्युलियन बंदर सोडले व जहाजे पुढे हाकारली. यानंतर सँटिआगो हे जहाज सांताक्रूझ नदी-मुखापाशी फुटल्याने त्यावरील खलाशांना इतर जहाजांमध्ये सामावून घेण्यात आले. या बंदराच्या आजूबाजूच्या भागातील लोकांचे (आदिवासींचे) पाय प्रमाणापेक्षा मोठे दिसल्यावरून मॅगेलनने या प्रदेशाला दिलेले 'पॅटागोनिया' (पॅटॅगॉन–मोठ्या पायांचे) हे नाव आजही प्रचलित आहे. २१ ऑक्टोबर रोजी मॅगेलनच्या जहाजांचा ताफा दक्षिण अमेरिकेच्या टोकाशी – व्हर्जिन्स भूशिरापाशी – पोहोचला व तेथून सु. ५२° ५०′ द. अक्षांशावरील एका सामुद्रधुनीत शिरला. या प्रवासात मॅगेलनच्या ताफ्यातील सॅन अँटोनिओ या जहाजाच्या कप्तानाने या मोहिमेतून अंग काढून घेतले व त्याने स्पेनकडे जहाजा-सह प्रयाण केले. ५५० किमी. लांबीची ही सामुद्रधुनी पार करण्यास मॅगेलन व त्याच्या लोकांना सु. ३८ दिवस लागले. या सामुद्रधुनीतून प्रवास करणारा मॅगेलन हा पहिला यूरोपीय होय, म्हणून तिला 'मॅगेलनची सामुद्रधुनी' असे नाव पडले. सामुद्रधुनीच्या दक्षिणेकडील भूखंडावर खूप ज्वाला दिसत, म्हणून या भागाला मॅगेलनने 'टिएरा डेल फ्यूगो' (लँड ऑफ फायर – अग्निस्थली) हे नाव दिले. पहिल्या पाचांऐवजी केवळ तीनच जहाजांनी २८ नोव्हेंबर १५२० रोजी प्रशांत महासागरात प्रवेश केला. या महासागराच्या शांत स्वरूपा-मुळे मॅगेलनने त्याला 'पॅसिफिक' हे नाव दिले. पॅसिफिकमधून उत्तरेकडे प्रदीर्घ काळ व अतिशय खडतर असा या मोहिमेचा प्रवास चालू झाला. हा प्रवास जवळजवळ ११० दिवस चालू होता. आंतॉन्यो पीगाफेत्ता या इतिहासकाराने लिहिलेल्या आपल्या प्रवासवर्ण-नात मॅगेलन व त्याचे सहकारी ११० दिवस ताज्या अन्नावाचून तसेच प्रवास करीत होते आणि त्यांना ६ मार्च १५२१ रोजी ग्वॉम बेटा-वरून काही अन्नपदार्थ मिळाले, असा वृत्तांत आहे. या वेळेपर्यंत मोहिमेतील खलाशी स्कर्व्ही रोग व उपासमार यांमुळे अत्यंत हैराण व त्रस्त झाले होते. असे असूनही मॅगेलनने आपली जहाजे फिलिपीन्स-पर्यंत नेटाने व जोमाने हाकारली. १६ मार्च रोजी ते फिलिपीन्सच्या सामार बेटावर आले. या बेटांना मॅगेलनने 'सेंट लॅझारझ' हे नाव दिले होते; ७ एप्रिल रोजी मॅगेलनने सेबू बेटात प्रवेश केला. तेथील राजाला त्याने ख्रिश्चन धर्म स्वीकारावयास लावून स्पेनचे स्वामित्व मान्य करावयास भाग पाडले. सेबूच्या राजाचे व शेजारील माक्टान बेटावरील राजाचे वैर होते व त्या दोहोंमध्ये त्या वेळी लढाई चालू होती. सेबू राजाशी सख्य केल्याने साहजिकच मॅगेलन या संघर्षात नाइलाजाने गुंतला गेला व परिणामी त्याला आपल्या प्राणाला आणि सेबू राजाला आपल्या स्वातंत्र्याला मुकावे लागले. माक्टान बेटावरच मॅगेलनचे स्मारक उभारण्यात आले आहे.

पीगाफेत्ताने आपल्या वृत्तांतामधून मॅगेलनच्या दृढ निश्चयाची, साहसी व वीरोचित वर्तनाची जी प्रशंसा केली आहे, तिला नंतरच्या प्रसंगांमुळे पुष्टी मिळाल्याचे आढळते. या मोहिमेला मॅगेलन-सारख्याच्या समर्थ व खंबीर नेतृत्वाशिवाय पर्याय नव्हता व त्याच्या मृत्यूनंतर या मोहिमेला त्याच्यासारखा वारसदार मिळू शकला नाही. मॅगेलनच्या मृत्यूनंतर या मोहिमेचे पूर्ण विभाजन झाले. ८ सप्टेंबर १५२२ रोजी 'व्हिक्टोरिया' हे मसाल्याच्या पदार्थांनी भरलेले एकच जहाज डेल कानो याच्या नेतृत्वाखाली १७ खलाशांसमवेत स्पेनच्या सेव्हिल बंदराला भग्नावस्थेत परतले. डेल कानोने हे जहाज मायदेशी परतताना हिंदी महासागरातून व केप ऑफ गुड होपला वळसा घालून आणले व अशा तऱ्हेने सबंध जगाचे प्रथमच समन्वेषण पूर्ण केले; स्पेनच्या राजाने त्याचा यथोचित सन्मान केला.

मॅगेलनच्या भाग्यात सलग अशी संपूर्ण पृथ्वी प्रदक्षिणा जरी नव्हती, तरी तो पश्चिमेकडून सेबूपर्यंत आला होता व पूर्वेकडूनही तेथपर्यंतचा त्याचा प्रवास झाला होता. त्यामुळे समन्वेषणाच्या इतिहासात पृथ्वी-प्रदक्षिणा करणारा पहिला वीर म्हणून त्याला मान आहे. त्याने या मोहिमेची केलेली संपूर्ण योजना तसेच त्या योजनेला दिलेले सम्यक्, कुशल तसेच धाडसी दिग्दर्शन यांमध्ये त्याचे कर्तृत्व दिसून येते. पूर्वेकडून पश्चिमेकडे पॅसिफिक महासागर ओलांडणारा मॅगेलन हा पहिला समन्वेषक असून त्याने 'नव्या जगापासून फारच थोडे दिवस पश्चिमेकडे जहाजातून गेल्यास ईस्ट इंडीज ही बेटे लागतील' या त्या वेळी प्रचलित असलेल्या कल्पनेला खोटे ठरविले. कारण प्रत्यक्षात त्याला तीन महिन्यांपेक्षा जास्त काळ लागला. या मोहिमेमुळे जगाच्या ज्ञानात अतिशय मोलाची भर पडली. मॅगेलनने आपल्या मोहिमेमुळे पॅसिफिकचा प्रचंड विस्तार जगापुढे आणला. तसेच केवळ दक्षिण गोलार्धातील आकाशात आढळणाऱ्या दीर्घिका निदर्शनास आणल्या. त्यामुळे त्या दीर्घिकांना त्याचे नाव देण्यात आले असून त्या 'मॅगेलनी मेघ' या नावाने ओळखल्या जातात. सेबूच्या राजाला मॅगेलनने स्पेनशी स्वामित्वनिष्ठा स्वीकारावयास लावली आणि यायोगे त्याने फिलिपीन्समध्ये स्पेनचा प्रभाव प्रस्थापित करण्याचा प्रयत्न केला; हा त्याचा प्राथमिक हेतू मानला, तर पुढे १५६० मध्ये स्पॅनिश साम्राज्याचा फिलिपीन्स हा एक भाग बनला, ही मॅगेलनच्या कर्तृत्वाची फार मोठी जमेची बाजू मानली पाहिजे.

पहा : भूगोल.

संदर्भ : 1. Beaglehole, John C. *The Exploration of the Pacific*, Stanford, 1966. 2. Parr, C. Mckew, *Ferdinand Magellan, Circumnavigator*, New York, 1964.

गद्रे, वि. रा.; शाह, र. रू.

मॅगेलनी मेघ : आकाशगंगेच्या बाहेर पण आकाशगंगेला सर्वांत जवळ असलेल्या अभ्रिकेसारख्या (तेजोमेघासारख्या) दिसणाऱ्या या दोन दीर्घिका (तारामंडळे) भगोलाच्या (पृथ्वीवरील निरीक्षकाला अवकाशातील तारे वगैरे खस्थ पदार्थ ज्या अनंत त्रिज्येच्या एका विस्तीर्ण गोलाला आतून जडविल्यासारखे दिसतात त्या गोलाच्या) दक्षिण ध्रुवाकडील अंगास आहेत. फर्डिनंड मॅगेलन (१४८०–१५२१) या सुप्रसिद्ध सागरी पर्यटकाचे नाव या दीर्घिकांना देण्यात आले आहे. यांपैकी एक मोठी व दुसरी लहान आहे. एडविन पी. हबल यांच्या वर्गीकरणाप्रमाणे या दीर्घिकांना खडबडीत कडा असून तेजस्वी गाभा नसल्याने या अनियमित आकाराच्या (आकारहीन) दीर्घिका आहेत. त्यांना भुजायुक्त सर्पिलाकार दीर्घिका म्हणावे, असे काही ज्योतिर्विदांचे मत आहे [→ दीर्घिका].

मोठी दीर्घिका [विषुवांश ५ ता. २६ मि., क्रांती –६९°; → ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति] ही असिदंष्ट्र (डोराडो) व त्रिकूट (मलयाचल, मेन्सा) या तारकासमूहांत आहे आणि लहान दीर्घिका (विषुवांश ० ता. ५६ मि., क्रांती –७३°) कारंडव (तुकाना) या तारकासमूहात आहे. या दीर्घिका पृथ्वीवरून सु. १५ उ. अक्षांशाच्या दक्षिणेकडील स्थानांवरून नुसत्या डोळ्यांनी अंधुक ढगासारख्या दिसू शकतात. हे अंधुक ढग आकाशगंगेपासून सुटलेले किंवा आकाशगंगेचे उपग्रह असल्यासारखे दिसतात. भगोलाचा दक्षिण ध्रुवबिंदू व या दोन दीर्घिका मिळून एक समभुज त्रिकोण दिसतो. आपली आकाशगंगा ही 'स्थानिक समूह'रूपात दिसणाऱ्या १७ दीर्घिकांपैकी एक दीर्घिका असून त्यामध्ये दोन तिळी (जवळजवळ असलेल्या तीन दीर्घिका) आहेत. आकाशगंगा व दोन मॅगेलनी मेघ मिळून एक तिळे होते आणि एम ३१, एम ३२ व एनजीसी २०५ या दीर्घिका मिळून दुसरे तिळे होते.

मोठी दीर्घिका आकाशगंगेच्या मध्यापासून १,८०,००० प्रकाशवर्षे दूर असून तिचा व्यास सु. ३०,००० प्रकाशवर्षे (कोनीय व्यास ७°) आहे. या दीर्घिकेचे वस्तुमान सूर्याच्या ५×१०⁹ पट आहे. लहान दीर्घिकेपासून ही सु. २३° कोनीय अंतरावर दिसते. या मोठ्या दीर्घिकेत ५ लक्ष महातारे, असंख्य सामान्य तारे, सामूहिक तारे, युग्म तारे, चल तारे, काही नवताऱ्यांचे अवशेष, सु. ३० गोलाकार तारकागुच्छ, सेफीड चल तारे, महत्तम तारे, वायुरूप मेघ, वायू व आंतरतारकीय धूळ यांचा समावेश आहे [→ अभ्रिका; आंतरतारकीय द्रव्य; तारा]. वायूचे वस्तुमान एकंदर दीर्घिकेच्या वस्तुमानाच्या एकचतुर्थांश आहे. या दीर्घिकेत मृग नक्षत्रातील अभ्रिकेहून कितीतरी पटींनी मोठी व तेजस्वी फासाकार अभ्रिका एनजीसी २०७० चा अंतर्भाव असून ही ज्ञात असलेल्या सर्व अभ्रिकांहून अधिक तेजस्वी आहे. या अभ्रिकेच्या फासाच्या वेटोळ्यात ३० डोराडस ही सूर्याच्या २०,००,००० पट दीप्ती असलेली अत्यंत तेजस्वी अभ्रिका आहे. या फासाकार अभ्रिकेचा व्यास २०० प्रकाशवर्षे असून ती इतकी मोठी आहे की, ती मृग नक्षत्रातील अभ्रिकेजवळ आणली, तर सर्व मृग नक्षत्र व्यापून टाकील. याशिवाय या दीर्घिकेत एनजीसी १९१० हा तारकागुच्छ असून त्यात एस डोराडो हा चल महातारा आहे. याची दीप्ती सूर्याच्या दीप्तीच्या ५ लक्ष पट आहे.

लहान मॅगेलनी दीर्घिका आकाशगंगेच्या मध्यापासून २,०५,००० प्रकाशवर्षे दूर असून तिचा व्यास सु. १५,००० प्रकाशवर्षे (कोनीय व्यास ४°) आहे. या दीर्घिकेचे वस्तुमान सूर्याच्या वस्तुमानाच्या ४ × १०⁸ पट आहे. ही दीर्घिका अंधुक असून पौर्णिमेच्या रात्री दिसू शकत नाही. या दीर्घिकेतील वायूचे वस्तुमान एकंदर दीर्घिकेच्या वस्तुमानाच्या एकतृतीयांश आहे. यामध्ये आंतरतारकीय धूळ जवळजवळ नसल्यामुळे या दीर्घिकेमधून दूर पाहताना त्या दिशेतील अन्य दीर्घिका दिसू शकतात. हिच्यात थोडे नील महातारे असून प्रकार I च्या सामूहिक ताऱ्यांचे [→ तारा] प्रमाण जास्त आहे; पण प्रकार II च्या सामूहिक ताऱ्यांची संख्या मोठ्या दीर्घिकेतील तशा ताऱ्यांपेक्षा जास्त आहे.

मॅगेलनी दीर्घिकेमधील सेफीड रूपविकारी ताऱ्यांचा अभ्यास करताना दूरदूरच्या दीर्घिकांची अंतरे काढण्याची एक अभिनव पद्धत शोधली गेली. १९२०मध्ये हार्लो शॅप्ली यांनी इतर शास्त्रज्ञांच्या मदतीने असे दाखविले की, अशा ताऱ्यांची दीप्ती ही दीप्तीमध्ये होणाऱ्या बदलाच्या आवर्तकालाशी (बदलाच्या एका आवर्तनास लागणाऱ्या काळाशी) सम प्रमाणात असलेली दिसते. स्पंदनाचा आवर्तकाल जितका कमी तितका तारा कमी तेजस्वी असे ठरविता येते. वस्तुमान व दीप्ती यांमधील संबंध माहीत असल्यामुळे वस्तुमान व आकारमान याविषयी कल्पना करता येऊन ताऱ्यांच्या समूहांची वर्गवारी ठरविता येते. मॅगेलनी दीर्घिका आकाशगंगेला अगदी जवळ

असल्यामुळे या पद्धतीचा उपयोग करून दुसऱ्या दीर्घिकांमधील सेफीड रूपविकारी तारे, तेजस्वी B व A तारे, तांबडे महातारे व सामान्य नवतारे यांच्या अंगभूत दीप्तींमधील परस्परसंबंध ठरविता येऊ लागले.

दोन्ही दीर्घिकांत मिळून जवळजवळ ५० बिंबाभ्रिका आहेत. सेफीड रूपविकारी तारे लहान दीर्घिकेत बहुसंख्येने असून दुसरे रूपविकारी तारे बहुसंख्येने दोहोंमध्ये आहेत. दोन्ही दीर्घिकांचे दूर जाण्याचे सूर्यसापेक्ष अरीय वेग २६० किमी./से. आणि १६० किमी./से. आहेत; परंतु आकाशगंगेच्या केंद्रसापेक्ष पाहताना वेग शून्य असल्याचे आढळते. यावरून या दीर्घिका आकाशगंगेभोवती ग्रहासारख्या भ्रमण करीत असाव्यात असा निष्कर्ष निघतो. मॅगेलनी दीर्घिकांच्या दक्षिण ध्रुवापासून आकाशगंगेला येऊन भिडणारा विद्युत् भाररहित हायड्रोजन वायूचा पट्टा किंवा प्रवाह आढळला आहे. आकाशगंगा व मॅगेलनी दीर्घिका एकमेकींच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या बंधनात असून वेलीय (भरती-ओहोटी सदृश) परिणामामुळे हायड्रोजनाचा प्रवाह निर्माण झाला आहे असे वाटते. मोठ्या मॅगेलनी दीर्घिकेच्या आतील दोन किलोपार्सेक (६,५२० प्रकाशवर्षे) भाग हा घन पदार्थासारखा वलन करीत असून त्याच्या एका फेऱ्यास काही शेकडो दशलक्ष वर्षे लागतात. याचा वलनाक्ष दृष्टिरेषेला २५° ते ४५° नी कललेला वाटतो.

लंडन येथील क्वीन मेरी कॉलेजातील ज्योतिर्विदांना मोठ्या दीर्घिकेत कार्बन मोनॉक्साइडचे रेणू असल्याचे आढळले आहे. आकाशगंगेच्या शेजारच्या दीर्घिकेत ताऱ्यांची निर्मिती कशा प्रकारे होत असावी, याचा विचार करताना या माहितीचा उपयोग होईल. लहान दीर्घिकेतील हायड्रोजन वायूच्या मेघांच्या गतीचा अभ्यास करताना त्यामध्ये भिन्न गतीचे दोन विभाग असलेले आढळले. त्यांमधील तारे व आयनीभवन झालेले (विद्युत् भारित अणूंनी बनलेले) हायड्रोजन मेघ यांच्या गतींच्या निरीक्षणांतही तीच वस्तुस्थिती असल्याचे आढळले. यावरून लहान मॅगेलनी दीर्घिका ही एकामागे दुसरी असलेली जोड दीर्घिका असून तिचे घटक एकमेकांपासून ३० किमी./से. गतीने दूर जात आहेत व त्यामुळे मॅगेलनी मेघ हे प्रत्यक्ष निळे आहेत, असा निष्कर्ष काढण्यात आला आहे. गोखले, मो. ना.; नेने, य. रा.

मॅग्डालीना नदी : कोलंबिया देशातील (द. अमेरिका) एक प्रमुख उत्तरवाहिनी नदी. लांबी सु. १,५५४ किमी. अंतर्गत जलवाहतुकीच्या दृष्टीने ती महत्त्वाची आहे. कोलंबियाच्या पश्चिम भागातून दक्षिणोत्तर वाहणारी ही नदी २° उ. अक्षांश व ७६° ३०′ प. रेखांशांदरम्यान पोपिआनच्या दक्षिणेस सु. ५५ किमी.वर अँडीज पर्वतात (सेंट्रल कॉर्डिलेरा), सस. पासून सु. ४,००० मी. उंचीवर उगम पावते व उत्तरेस बारांगकिया शहराजवळ कॅरिबियन समुद्राला जाऊन मिळते.

मॅग्डालीना नदीचा उगमाकडील प्रवाह सेंट्रल कॉर्डिलेरा व कॉर्डिलेरा ओरेंटाल या रांगांदरम्यानच्या सु. ८० किमी. रुंदीच्या प्रदेशातून वाहतो. खालच्या टप्प्यात ही नदी रुंद व सखल, तर काही ठिकाणी दलदलीच्या प्रदेशातून वाहते. मुखाकडील भागात, विशेषतः बारांगकिया शहराच्या वायव्येस, नदीच्या अनेक फाट्यांमुळे त्रिभुज प्रदेश निर्माण झाले आहेत. या नदीमुळे अंतर्गत भागातील डोंगराळ प्रदेश व सागर किनाऱ्यालगतचा सखल प्रदेश यांना जोडणारा नैसर्गिक दुवा निर्माण झाला आहे. मॅग्डालीना नदी मुखापासून अंतर्गत भागात सु. १,४५० किमी.पर्यंत जलवाहतुकीस उपयुक्त आहे, परंतु काहीकाही ठिकाणी द्रुतवाह, वाळूचे दांडे यांमुळे सलग वाहतुकीत अडथळे निर्माण होतात. मुखाजवळील बारांगकिया शहरापासून ओंडा शहराजवळील ओंडा धबधब्यापर्यंत बरीचशी सलग जलवाहतूक होते. धबधब्याचा काही प्रदेश वगळता वरच्या भागात नेव्हा शहरापर्यंत नदीचा वाहतुकीस चांगला उपयोग होऊ शकतो. डिसेंबर ते एप्रिल या कोरड्या ऋतूत मात्र पात्रातील पाण्याची पातळी कमी होत असल्याने वाहतुकीत खूपच अडचणी निर्माण होतात. नदीमुखाजवळ साचलेला गाळ उपसून मोठ्या सागरगामी बोटींना बारांगकिया बंदरात येण्याचा मार्ग सुकर करावा लागतो.

कौका ही मॅग्डालीना नदीची प्रमुख उपनदी असून ती पारामो देल ब्वे (कॉर्डिलेरा सेंट्रलचा एक भाग) या डोंगररांगेच्या उत्तर उतारावर उगम पावते व उत्तरेकडील सखल प्रदेशात मागांगे शहराच्या आग्नेयीस सु. ५० किमी.वर मॅग्डालीना नदीस डावीकडून मिळते. या प्रमुख नदीशिवाय सेसार, सान हॉर्हे, बोगोटा, सोगामोसो या मॅग्डालीना नदीच्या इतर उपनद्या आहेत.

मॅग्डालीना नदीचा शोध १५०१ मध्ये रॉद्रीगो बास्तीदास या स्पॅनिश संशोधकाने लावला व पुढे १५३६ मध्ये हिमेनेस दे केसादा (१५००–७९) याने तिचे समन्वेषण केले. १८५० नंतर तंबाखूच्या व्यापारातील तेजीमुळे या नदीतून होणाऱ्या वाहतुकीत मोठ्या प्रमाणात वाढ झाली, परंतु रस्ते, लोहमार्ग व हवाईमार्ग यांच्या विसाव्या शतकातील प्रगतीमुळे या जलवाहतुकीचे महत्त्व थोडे कमी होऊ लागले आहे. नदीखोऱ्यातील हवामान खंडीय प्रकारचे दमट असून बऱ्याच ठिकाणी लोकवस्ती विरळ आहे. या भागात खनिज तेल उद्योगाशिवाय अन्य व्यवसायांची फारशी प्रगती झालेली आढळत नाही. नदीच्या मुखाकडील प्रदेश मात्र पुराच्या गाळाने बनलेला व सुपीक आहे. नदीच्या मधल्या टप्प्यातील प्रदेशात प्रामुख्याने ऊस, काकाओ, कापूस, तंबाखू ही पिके घेतली जातात, तर डोंगरउतारावर कॉफीची लागवड मोठ्या प्रमाणात करण्यात येते. नदीच्या तीरावरील बारांकाव्हेरमेहा हा देशातील प्रमुख खनिज तेल उत्पादक जिल्हा मानला जातो. यांशिवाय या खोऱ्यात तांबे, सोने, पारा इ. खनिजेही सापडतात. या नदीकाठावरील बारांकाव्हेरमेहा हे शहर खनिज तेल व्यापाराचे प्रमुख ठिकाण असून तेथून कार्ताजीनापर्यंत तेलनळ टाकण्यात आले आहेत. हीरार्डोटा हे या नदीवरील दुसरे महत्त्वाचे शहर देशाच्या बोगोटा राजधानीच्या नैर्ऋत्येस असून ते राजधानीशी व पश्चिमेस पॅसिफिक महासागरावरील ब्वेनाव्हेंतुरा बंदराशी लोहमार्ग व महामार्ग यांनी जोडलेले आहे. यांशिवाय या नदीकिनाऱ्यावरील नेव्हा, नातागाइमा, पूरीफीकास्योन, ओंडा, प्वेर्तो बेरीओ, बारांकाव्हेरमेहा, प्वेर्तो वील्चेस, एल् बांगुको, मोंपोस, मागांगे, कालामार, बारांगकिया इ. शहरे व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाची आहेत. कालामार शहर पश्चिमेस सागरकिनाऱ्यावरील कार्ताजीना शहराशी कालव्याने जोडलेले असून जलवाहतुकीच्या दृष्टीने हा कालवा (कानाल देल डीका) महत्त्वाचा आहे. चौंडे, मा. ल.

मॅग्डेबर्ग : पूर्व जर्मनीतील याच नावाच्या जिल्ह्याचे मुख्यालय, औद्योगिक व व्यापारी शहर आणि अंतर्देशीय नदीबंदर. हे बर्लिनच्या नैर्ऋत्येस १२५ किमी. अंतरावर एल्ब नदीवर वसलेले आहे. लोकसंख्या २,८९,३०० (३० जून १९८१). ⇨ शार्लमेनने मॅग्डेबर्गची इ. स. ८०५ मध्ये स्थापना केली. ९६८ मध्ये ते आर्चबिशपचे केंद्र बनले. तेराव्या ते पंधराव्या शतकांदरम्यान 'हॅन्सिॲटिक लीग' या सुविख्यात व्यापारनगरसंघाचे महत्त्वाचे व सामर्थ्यवान सदस्य म्हणून मॅग्डेबर्ग ओळखले जाई. १५२४ मध्ये धर्मसुधारणा आंदोलनाला त्याने पाठिंबा दिला होता. तीस वर्षांच्या युद्धकाळात (१६१८–४८) २० मे १६३१ रोजी जर्मन जनरल काउंट पापेनहाइम (१५९४–१६३२) व प्रशियन जनरल काउंट टिली (१५५९–१६३२) यांच्या नेतृत्वाखालील कॅथलिक सम्राट फर्डिनांटच्या सैनिकांनी या शहराला वेढा घालून त्याचे अतोनात नुकसान केले. शहरात पसरलेल्या प्रचंड

आगीमध्ये सु. २५,००० माणसे (शहराच्या एकूण लोकसंख्येच्या सु. ८५%) मरण पावली. वेस्टफेलियाच्या तहानंतर (१६४८) शहराची पुनर्रचना करण्यात आली व पुढे तेथील व्यापारही वाढला. प्रॉटेस्टंट पंथाच्या पहिल्या विस्तृत इतिहासाचे संपादन द *मॅग्डेबर्ग सेंच्युरीज* या ग्रंथनामाने सोळाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात याच शहरात करण्यात आले. फ्रेंचांनी मॅग्डेबर्गचा १८०६ मध्ये ताबा घेतला, तथापि १८१४ मध्ये ते प्रशियाला पुन्हा मिळाले. दुसऱ्या महायुद्धातही बॉंबवर्षावामुळे शहराची खूपच हानी झाली; १९४५ मध्ये ते अमेरिकेच्या ताब्यात होते. महायुद्धानंतर ते पूर्व जर्मनीमध्ये समाविष्ट करण्यात येऊन शहराची पुनर्रचना करण्यात आली.

विपुल साखर-बीट पिकणाऱ्या प्रदेशात वसलेले हे शहर पूर्व जर्मनीतील साखर-बीट व कासनी (चिकोरी) यांच्या व्यापाराचे महत्त्वाचे केंद्र असून तृणधान्ये, पोटॅश, खते, वैरण, कोळसा व लाकूड यांचीदेखील ही मोठी बाजारपेठ आहे. शहराच्या आसमंतातच पोटॅश व लिग्नाइट यांच्या खाणी आहेत. दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळात मॅग्डेबर्गचा औद्योगिक व व्यापारी अशा दोन्ही स्तरांवर विविधांगी विस्तार होत गेला. सांप्रत हे शहर अन्नप्रक्रिया, साखर उत्पादन व पीठउद्योग, तसेच धातुकाम व अवजड अभियांत्रिकी उद्योग यांचे केंद्र बनले आहे. यांशिवाय कागद, कापड व वस्त्रे, रसायने, बीर, खते, संश्लिष्ट तेले, पोलादाची यंत्रसामग्री, मोटारी, यारी, उच्चालक, शिवणयंत्रे, सिमेंट, काच ही येथील अन्य उत्पादने होत.

मॅग्डेबर्ग हे सहा प्रमुख लोहमार्ग व सात महत्त्वाचे हमरस्ते यांचे प्रस्थानक आहे. मिटलँड कालव्याने ऱ्हाईन नदीशी व अन्य कालव्यांनी बर्लिनशी मॅग्डेबर्ग जोडले गेल्यामुळे ते देशातील सर्वांत महत्त्वाचे अंतर्गत बंदर बनले आहे. शहरातील भव्य ऐतिहासिक वास्तूंमध्ये अकराव्या शतकातील 'चर्च ऑफ अवर लेडी' (१०७०) हे रोमनेस्क चर्च व तेराव्या शतकातील गॉथिक कॅथीड्रल (१२०९) यांचा अंतर्भाव होतो. शहरात तांत्रिक व वैद्यकीय शाळा आहेत.

गणित व यामिकी या शास्त्रांमध्ये कार्य करणारे व प्रथम हवा-पंप निर्माण करणारे (१६५०) प्रसिद्ध जर्मन भौतिकीविज्ञ ओटो फोन गेरिक (१६०२-८६) यांचे हे जन्मस्थान होय. हवेचा प्रचंड दाब दर्शविण्यासाठी गेरिक यांनी तांब्याच्या दोन अर्धगोलांमधील हवा काढून टाकली व मोठ्या प्रयत्नांनीही ते अलग करता येत नसल्याचे प्रात्यक्षिक याच शहरात करून दाखविले. त्यामुळे हे अर्धगोल 'मॅग्डेबर्गचे अर्धगोल' म्हणून ओळखले जातात. गेओर्ख फिलिप टेलेमान (१६८१-१७६७) हा प्रसिद्ध जर्मन संगीतकार व बॅरन फोन फ्रीड्रिख स्ट्यूबेन (१७३०-९४) हा प्रशियन जनरल यांचेही हे जन्मस्थान होय. स्ट्यूबेनने अमेरिकेच्या स्वातंत्र्ययुद्धात जॉर्ज वॉशिंग्टनचा विश्वासू युद्धसल्लागार म्हणून कामगिरी बजावली.

गद्रे, वि. रा.

मॅग्ना कार्टा : इंग्रजी संवैधानिक विधीचा प्रारंभ करणारा दस्तऐवज. राजा आणि सरंजामी सरदारवर्ग यांच्या संघर्षातून हा दस्तऐवज जन्माला आला.

अँजेव्हिन किंवा प्लँटेजेनेट घराण्यातील जॉन लॅकलँड राजा (कार. ११९९-१२१६) हा अत्यंत जुलमी आणि विश्वासघातकी होता. त्याचा वस्तुतः इंग्लंडच्या गादीवर हक्क नव्हता. त्याचा भाऊ रिचर्ड मृत्यू पावल्यावर जॉनने आपला पुतण्या आर्थर यास कैदेत टाकून गादी बळकाविली. पुढे त्याने आर्थरचाही खून करविला आणि प्रजेच्या न्याय्य मागण्यांकडे दुर्लक्ष केले.

जॉनचा आपल्या कारकीर्दीमध्ये पोप तिसरा इनोसंट आणि फ्रान्सचा राजा फिलीप ऑगस्टस ह्यांच्याबरोबर तीव्र संघर्ष झाला. दोन्ही बाबतींत जॉनला हार खावी लागली. १२१४ मध्ये जॉनने फ्रान्सच्या फिलीप ऑगस्टसविरुद्ध बादशाहा चौथा ऑटो आणि फ्लँडर्सच्या काउंटबरोबर मैत्री केली; पण बूव्हेनच्या लढाईत फ्रान्सने या युतीचा पराभव केला. तेव्हा जॉनला प्रत्यक्ष युद्धासाठी बाहेर पडावे लागले. त्याच्या इंग्लंडमधील अनुपस्थितीचा फायदा असंतुष्ट सरदारांनी घेतला. त्यांनी एकत्र येऊन राजसत्तेला मर्यादा घालण्याचे ठरविले. या बाबतीत आर्चबिशप स्टिव्हन लँग्टन याने सरदारांना मार्गदर्शन केले. पहिल्या हेन्रीने दिलेल्या स्वातंत्र्याच्या मसुद्याचे पुनरुज्जीवन करावे, असे त्याने सुचविले. त्याप्रमाणे त्या मसुद्यावर आधारलेली हक्काची सनद तयार करण्यात आली आणि ती राजापुढे ठेवण्यात आली (६ जानेवारी १२१५). जॉनने सुरुवातीला सही करण्यास नकार दिला आणि सरदार व चर्चचे अधिकारी ह्यांच्यामध्ये दुफळी माजविण्याचा प्रयत्न केला. तसेच सरदारांचे सैन्य लंडनमध्ये शिरल्यावर (१७ मे १२१५) क्रूझेडमध्ये शिरकाव करून त्याने पोपचीही सहानुभूती मिळविण्याचा यत्न केला; पण हे सर्व प्रयत्न फसल्यावर रनीमीड येथे जॉनने ह्या सनदेवर सही केली (१५ जून १२१५).

इंग्लंडच्या घटनात्मक इतिहासात ह्या सनदेचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे, म्हणूनच त्यास मॅग्ना कार्टा–मोठी सनद असे म्हणतात. ह्या सनदेमध्ये एकंदर वासष्ट कलमे असून स्थूलमानाने या कलमांचे वर्गीकरण अकरा शीर्षकांखाली केले आहे : त्यात चर्चसंबंधीची कलमे, राजा व सरदार वर्ग यांचे संबंध स्पष्ट करणारी कलमे, सामान्य घटनात्मक कलमे, राजाच्या कर्जासंबंधीची कलमे, न्यायविषयक कलमे, स्थानिक स्वराज्यविषयक कलमे, व्यापार, नागरी शासन वगैरे विविध विषय आहेत. सनदेच्या प्रारंभी आणि शेवटी चर्चच्या स्वातंत्र्याची ग्वाही दिली असून राजा किंवा त्याचे वारसदार यांनी हे वचन पाळले पाहिजे. महत्त्वाच्या कलमांचा संक्षिप्त आशय असा होता : राजाने सरंजामशाहीच्या हक्काचा दुरुपयोग करू नये. याकरिता मुख्यत्वे सरदारांनी राजाविरुद्ध चढाई केली होती. साहजिकच बरीचशी कलमे सरंजामशाहीच्या हक्कांविषयीची आहेत. उदा., बॅरनकडून १०० पौंड आणि नाइटकडून १०० शिलींग ह्यापेक्षा जास्त 'रिलीफ' घेऊ नये. सरदाराचा वारस अल्पवयीन असल्यास त्याच्या मालमत्तेचा कारभार चालविताना राजाने फक्त योग्य तोच मेहनताना घ्यावा आणि साधारणतः सरदारांकडून कायदेशीर तेवढीच सेवा स्वीकारावी.

कायदा व सुव्यवस्थेसाठी कॉमन प्लीकोर्ट योग्य ठिकाणी भरावे, दंडांची रक्कम गुन्ह्याच्या गांभीर्यानुसार आकारावी आणि कायदा जाणणारे आणि कायद्याचे पालन करू इच्छिणारे असेच निःपक्षपाती न्यायाधीश नेमावेत.

ह्या सनदेमधील सर्वांत महत्त्वाची कलमे मूलभूत हक्कांविषयीची आहेत. कोणाचीही मालमत्ता योग्य नुकसानभरपाई दिल्याखेरीज सार्वजनिक कामाकरिता घेतली जाणार नाही (कलमे २८ ते ३१); कोणाही व्यक्तीस कायद्याप्रमाणे शिक्षा झाल्याखेरीज बंदीवासात टाकले जाणार नाही किंवा हद्दपारही करण्यात येणार नाही (कलम ३९); न्याय आणि हक्क कोणाही व्यक्तीला नाकारला जाणार नाही किंवा राजा तो विकणार नाही किंवा त्याच्या अंमलबजावणीत उशीर करणार नाही (कलम ४०). या मौलिक कलमांमुळेच ह्या सनदेस इंग्रजी राज्यघटनेचे *बायबल*, इंग्रजी स्वातंत्र्याच्या कमानीतील मधला चिरा वगैरे गौरवपर शब्दांनी संबोधण्यात आले आहे. बिशप स्टब्झच्या मताप्रमाणे देशाने आपली अस्मिता ओळखल्यानंतर केलेले हे पहिले महत्त्वाचे कार्य आहे.

या सनदेबद्दल उलटसुलट-अनुकूल-प्रतिकूल अशी बरीच चर्चा झाली आहे. सनदेमध्ये 'फ्री मेन' ह्यांचा उल्लेख केला आहे आणि घटना त्यांना लागू आहे. त्या काळी हा वर्ग लहान होता. फार मोठा वर्ग म्हणजे मजुरीने काम करणाऱ्या लोकांचा होता. त्यांना 'सर्फ' असे म्हणत असत. त्यांना ही सनद लागू करण्यात आली नव्हती. त्यांची जर ही स्थिती तर गुलामांविषयी बोलावयास नकोच. जे हक्क बड्या सरंजामदारांनी राजाकडून स्वतःकरिता मागून घेतले, ते हक्क आपल्या हाताखालील लोकांना देण्याचे त्यांच्या स्वप्नातही नव्हते. कायदे करण्याचे अधिकार वरिष्ठ वर्गाच्या सभेला दिल्यामुळे सामान्य नागरिक आणि कनिष्ठ सरदार यांना काहीच अधिकार मिळाले नाहीत.

असे असूनसुद्धा इंग्रजी राज्यघटनेमध्ये या सनदेस असाधारण महत्त्व आहे; कारण कायद्याची अधिसत्ता राजाने मान्य केल्याचे हे पहिले उदाहरण असून राजा कितीही मोठा असला, तरी त्याने कायद्याचे पालन हे केलेच पाहिजे, त्याला कायदा मोडता येणार नाही किंवा पळवाट शोधता येणार नाही.

जॉनवर सरदारांचा विश्वास नसल्यामुळे तो सनदेची काटेकोर अंमलबजावणी करेल किंवा नाही याची त्यांना शंका होती. म्हणून त्यांनी २५ सरदारांचे निरीक्षण मंडळ नेमले. राजाने सनदेचा भंग केल्यास ह्या निरीक्षण मंडळाने राज्यकारभार आपल्या हातात घ्यावयाचा होता. अशा रीतीने एका प्रकारे प्रस्तुत उठावाला कायदेशीर स्वरूप या सनदेने प्राप्त झाले.

संदर्भ : 1. Holt, J. C. *The Northerners : a Study in the Reign of King John*, Oxford, 1961. 2. Clarke, J. J. *Outlines of Central Government*, London, 1962.

३. बर्वे, प. ह.; कुलकर्णी, अ. रा. *इंग्लंडच्या राज्यघटनेचा इतिहास*, पुणे, १९६३.

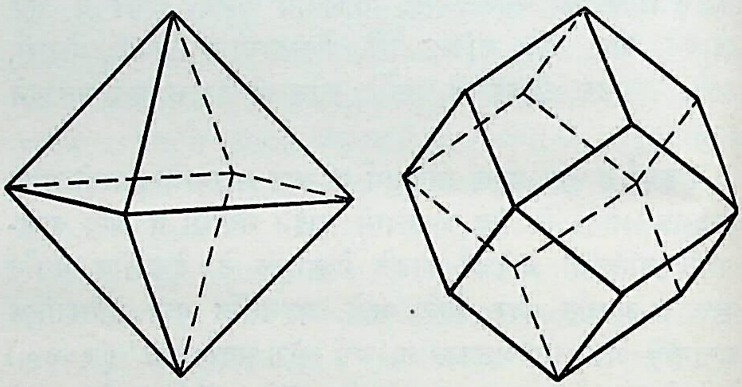
राव, व. दी.

मॅग्नीटोगॉर्स्क : मध्य सोव्हिएट रशियातील रशियन सोव्हिएट फेडरल सोशॅलिस्ट रिपब्लिकच्या (आरएसएफएसआर) चिल्याबिन्स्क ओब्लास्टमधील (प्रांतवजा विभाग) एक महत्त्वाचे औद्योगिक शहर. लोकसंख्या ४,१९,००० (१९८३). चिल्याबिन्स्कच्या नैर्ऋत्येस २५६ किमी. अंतरावर उरल नदीच्या डाव्या काठावर लोहखनिज व मॅग्नेटाइट यांच्या साठ्यांनी समृद्ध अशा 'मॅग्नीत्नाया गोरा' या पर्वताच्या पायथ्याशी हे वसलेले आहे. या भागात अनेक वर्षे बश्किर व किरगीज टोळ्या पशुपालन व्यवसाय करीत असत. १९२९–३१ यांदरम्यान रशियाच्या पहिल्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात मॅग्नीटोगॉर्स्क शहराची उभारणी करण्यात आली. 'स्टॅलिन स्टील वर्क्स' हा शहरातील प्रचंड लोखंड व पोलाद निर्मितीचा कारखाना व अन्य कारखाने यांच्यामधील संयंत्रांची उभारणी प्रथम अमेरिकन अभियंते व कामगार यांनी केली. चार वर्षांतच प्रथम खेडेवजा असलेले मॅग्नीटोगॉर्स्क पोलादनिर्मितीचे एक महत्त्वाचे केंद्र बनले व त्याची लोकसंख्याही दोन लक्षांवर गेली. हे शहर म्हणजे सोव्हिएट रशियाच्या औद्योगिक सामर्थ्याचे प्रतीक बनले. १९७० मध्ये येथील लोखंड व पोलाद कारखान्याची (वार्षिक पोलाद उत्पादन क्षमता सु. १ कोटी टन) सबंध जगातील सर्वांत मोठ्या लोखंड व पोलाद कारखान्यांमध्ये गणना होत होती. सांप्रत येथील स्थानिक कच्च्या लोखंडाचे साठे संपण्याच्या अवस्थेत असल्याने ते कझाकस्तानमधील रूडनी येथून, तर कोकिंग कोल कारागांदाहून आणण्यात येतो. शहरात अभियांत्रिकी, सिमेंट, नत्रखते, रसायने, रबर, काच, उपभोग्य वस्तू इत्यादींचे कारखाने असून सूक्ष्म उपकरणे व यंत्रे, धातुपदार्थ, खाणकामसाहित्य, उच्चालक, वाहतूक साधनसामग्री इत्यादींचे उत्पादन होते.

उरल नदीच्या डाव्या तीरावर मोठे औद्योगिक कारखाने व अस्थायी स्वरूपाची गृहवसाहत बांधण्यात आलेली असून कायमस्वरूपी निवासी घरे व विस्तारित भाग नदीच्या उजव्या तीरावर प्रदूषणविरहित क्षेत्रात वसविण्यात आलेला आहे. मॅग्नीटोगॉर्स्क हे नियोजनबद्ध शहर असून येथे शिक्षक-प्रशिक्षण संस्था व धातुवैज्ञानिक संस्था त्याचप्रमाणे एक मोठे नाट्यगृह, प्रादेशिक वस्तुसंग्रहालय, ग्रंथालये, विद्यापीठ व अनेक माध्यमिक विद्यालये आहेत. शहर लोहमार्गांनी उत्तर व आग्नेय भागांना जोडलेले आहे.

गद्रे, वि. रा.

मॅग्नेटाइट : (मॅग्नेटिक आयर्न ओअर). खनिज. स्फटिक घनीय. याचे स्फटिक बहुधा अष्टफलकाकार, कधीकधी जुळे व क्वचित द्वादशफलकाकार असून काहींत अष्टफलकीय विभाजनतले असतात [→ स्फटिकविज्ञान]. हे बहुधा कणमय व संपुंजित रूपांत आणि क्वचित पत्रित रूपात आढळते. भंजन उपशंखाभ [→ खनिजविज्ञान]. कठिनता ५·५–६·५. वि. गु. ५·१८. चमक धातूसारखी ते मंद. रंग व कस लोखंडाप्रमाणे काळा. हे चुंबकाकडे आकर्षित होते. कधीकधी निसर्गतः यात चुंबकीय गुणधर्म (ध्रुवणता) आलेला असतो व अशा प्रकाराला अयस्कांत (लोडस्टोन) म्हणतात [→ चुंबकत्व]. अपारदर्शक. हे विजेचे चांगले संवाहक आहे. रा. सं. Fe_3O_4 (शुद्ध खनिजात ७२·४ टक्के लोह असते). कधीकधी लोहाच्या जागी थोडे



मॅग्नेटाइटाचे स्फटिक

मॅग्नेशियम व टिटॅनियम आणि क्वचित मँगॅनीज, कॅल्शियम, ॲल्युमिनियम, व्हॅनेडियम, क्रोमियम किंवा निकेल आलेले असते. हे वितळण्यास कठीण असून १,५३८° से.ला याचे विघटन (लहान रेणूत तुकडे) होते. याचे चूर्ण हायड्रोक्लोरिक अम्लात सावकाश विरघळते.

मॅग्नेटाइट लोखंडाचे एक सर्वांत सामान्य खनिज असून बहुतेक अग्निज खडकांत हे गौण खनिज म्हणून आढळते. रूपांतरित खडकांतही हे बऱ्याचदा आढळते. स्फटिकी चुनखडक, लेप्टाइट इ. रूपांतरित खडकांबरोबर आणि लोह-मॅग्नेशियमी खनिजे विपुल असणाऱ्या डायोराइट, गॅब्रो, पेरिडोटाइट, नोराइट, ॲनार्थोसाइट यांसारख्या खडकांमध्ये याच्या राशी आढळतात. तसेच जुन्या रूपांतरित खडकांत (उदा., आर्कीयन) याचे थर वा भिंगाकार राशी आढळतात. शिवाय उच्च तपमानात तयार झालेल्या सल्फाइडी शिरांत, डबरी वाळूत तसेच 'ब्लॅक सँड' सारख्या फ्लेसर निक्षेपांत व दगडी अशनींतही हे आढळते. मॅग्नेटाइट व कुरुविंद यांचे मिश्रणही आढळते व त्याला ⇨ एमरी म्हणतात. कीरूनामध्ये (स्वीडन) मॅग्नेटाइटाचे जगातील सर्वांत मोठे साठे असून त्याशिवाय नॉर्वे, रूमानिया, उरल पर्वत, भारत, मेक्सिको, अमेरिका, क्यूबा, जर्मनी, इटली, ब्राझील, ऑस्ट्रेलिया, कॅनडा, हंगेरी, ऑस्ट्रिया, स्वित्झर्लंड, जपान इ. भागांत हे आढळते. भारतामध्ये हे आंध्र प्रदेश, हरयाणा, केरळ, कर्नाटक, तमिळनाडू, हिमाचल प्रदेश, बिहार, ओरिसा, पंजाब, राजस्थान व प. बंगाल या राज्यांत आढळते. महाराष्ट्रात ते चंद्रपूर, गडचिरोली व सिंधुदुर्ग जिल्ह्यांत आढळते. दक्षिण ट्रॅप खडकांपासून बनलेल्या कोकणच्या

किनाऱ्यावरील वाळूतही मॅग्नेटाइट आढळते. भारतामध्ये मॅग्नेटाइटाचे एकूण साठे २०·२५४४ कोटी टन (१९६९) आहेत. याचा अयस्कांत ह्या प्रकार सायबीरिया, हार्ट्झ पर्वत, आल्बा बेट व ट्रान्सव्हाल येथे आढळतो.

मॅग्नेटाइट हे लोखंडाचे हेमॅटाइटानंतरचे दोन क्रमांकाचे महत्त्वाचे धातुक (कच्ची धातू) आहे. मॅग्नेटाइट मानवाला इ. स. पू. ५०० वर्षांपासून माहीत असून मध्ययुगीन काळात साधी चुंबकसूची म्हणून अयस्कांत वापरीत असत.

मॅसिडोनियाच्या सीमेवरील मॅग्नेशिया या प्रदेशाच्या नावावरून तर काहींच्या मते चुंबकीय अर्थाच्या जर्मन शब्दावरून मॅग्नेटाइट हे नाव पडले असावे. प्लिनी यांच्या एका बोधकथेनुसार मॅग्नेस नावाच्या धनगरावरून मॅग्नेटाइट हे नाव पडले आहे. हा धनगर 'आयडा' पर्वतावर गेला असता त्याच्या पायताणाचे खिळे व काठीची वसवी (लोखंडी कडे) तेथील जमिनीला चिकटत असल्याचे त्याच्या लक्षात आले व अशा प्रकारे त्याला या खनिजाचा प्रथम शोध लागला.

पहा : लोखंड; हेमॅटाइट.

ठाकूर, अ. ना.

मॅग्नेशियम : धातुरूप मूलद्रव्य; रासायनिक चिन्ह Mg; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) १२; अणुभार २४·३१२; आवर्त सारणीतील [इलेक्ट्रॉन रचनेनुसार केलेल्या मूलद्रव्यांच्या कोष्टकरूप मांडणीतील; → आवर्त सारणी] गट २; नैसर्गिक समस्थानिकांचे (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांचे) द्रव्यमानांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांची एकूण संख्या) २४, २५ व २६; किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर फेकणाऱ्या) समस्थानिकांचे द्रव्यमानांक २३, २७ व २८; इलेक्ट्रॉन विन्यास (अणुकेंद्राभोवतील विविध कक्षांतील इलेक्ट्रॉनांची संख्या) २, ८, २; संयुजा [इतर अणूंशी संयोग पावण्याची क्षमता दाखवणारा अंक; → संयुजा] २; रंग रुप्यासारखा पांढरा; वि. गु. १·७४; वितळबिंदू ६५०° से.; उकळबिंदू १११०° ± १०° से.; ही धातू थोडी वर्धनशील (यांत्रिक पद्धतीने आकार बदलता येणारी) व तन्य (तार काढता येण्यासारखी) आहे. ग्रीसमधील मॅग्नेशिया या प्रदेशावरून हिचे मॅग्नेशियम हे नाव आले आहे.

इतिहास : नैसर्गिक मॅग्नेशियम सिलिकेटाच्या दगडापासून केलेली भांडी व कारागिरीच्या वस्तू प्राचीन काळापासून माहीत आहेत. ॲस्बेस्टस [$CaMg_3(SiO_3)_4$] या खनिजाचा वापर दिव्यांच्या वाती व न जळणारे कापड बनविण्यासाठी ग्रीक व रोमन लोक करीत असत. १६९५ मध्ये एन्. ग्रू यांनी एप्सम (इंग्लंड) येथील खनिज झऱ्यातून एक लवण मिळवले व त्यास एप्सम सॉल्ट असे नाव दिले. तेच मॅग्नेशियम सल्फेट होय; त्याचा औषधी उपयोग माहीत होता.

इ. स. १७५४ साली जोसेफ ब्लॅक यांनी मॅग्नेशिया (मॅग्नेशियमाचे ऑक्साइड) व लाइम (कॅल्शियमाचे ऑक्साइड) हे दोन भिन्न पदार्थ असल्याचे दाखविले, तर हंफ्री डेव्ही यांनी मॅग्नेशिया हे नव्या धातूचे ऑक्साइड असल्याचे दाखविले. १८०८ साली डेव्ही यांनी तप्त मॅग्नेशियम ऑक्साइडावरून पोटॅशियम धातूची वाफ पाठवून मॅग्नेशियम पाऱ्याच्या साहाय्याने पारदमेलाच्या [धातूंच्या ज्या मिश्रणातील एक घटक पारा असतो त्याला पारदमेल म्हणतात; → पारदमेल] स्वरूपात मिळविले, तसेच त्यांनी मॅग्नेशियम सल्फेटाचे विद्युत् विच्छेदन (विद्युत् प्रवाहाने रेणूचे तुकडे करून घटक अलग करण्याची क्रिया) करून पारदमेल स्वरूपात ही धातू मिळविली. त्यानंतर १८२८मध्ये ए. ब्यूसी यांनी निर्जल मॅग्नेशियम क्लोराइड व पोटॅशियम एकत्र वितळवून ही धातू मिळविली. १८३३मध्ये मायकेल फॅराडे यांनी वितळलेल्या मॅग्नेशियम क्लोराइडापासून विद्युत् विच्छेदन पद्धतीने ही धातू तयार करण्यात यश मिळविले. १८५२ साली आर्. बन्सन यांनी मॅग्नेशियम बनविण्यासाठी कार्बनाचे पोकळ ऋणाग्र असलेला नवा विद्युत् विच्छेदन घट बनविला. त्यामुळे हवेच्या संपर्कात आल्यावर होणारे मॅग्नेशियमाचे ज्वलन टाळता येऊ शकते.

आढळ : मॅग्नेशियम अतिविक्रियाशील असल्यामुळे निसर्गात मूलद्रव्याच्या रूपात आढळत नाही; पण संयुगांच्या रूपात ती सर्वत्र आढळते. १५० पेक्षा जास्त खनिजांत मॅग्नेशियम आढळते. मात्र त्यांपैकी थोडीच खनिजे औद्योगिक दृष्ट्या उपयुक्त आहेत. शिलावरणातील याचे प्रमाण २·५% इतके असून विपुलतेच्या दृष्टीने याचा आठवा क्रमांक आहे. ⇨ *मॅग्नेसाइट* ($MgCO_3$) व ⇨ *डोलोमाइट* ($MgCO_3 \cdot CaCO_3$) ही खनिजे मुख्यतः मॅग्नेशियम कार्बोनेटाची बनलेली असतात. यांपैकी मॅग्नेसाइटामध्ये २८% व डोलोमाइटामध्ये १४% मॅग्नेशियम असते. यांशिवाय ⇨ *ब्रूसाइट* [$Mg(OH)_2$] हे खनिजही मॅग्नेशियमयुक्त असून त्यात ४१% मॅग्नेशियम असते. हे खनिज मुख्यतः कॅनडात आढळते. मॅग्नेसाइट खनिजाचे मोठे साठे ऑस्ट्रिया, रशिया, ग्रीस, झेकोस्लोव्हाकिया, मँचुरिया, भारत, ब्राझील, व्हेनेझुएला इ. ठिकाणी आढळतात; तर डोलोमाइटाचे साठे ब्रिटन, ऑस्ट्रिया, हंगेरी, जर्मनी, स्वित्झर्लंड, इटली, स्पेन, अमेरिका, नॉर्वे इ. ठिकाणी सापडतात. जर्मनीतील स्टासफुर्ट येथे कार्नालाइटामध्ये ($MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6H_2O$) मॅग्नेशियम आढळते. मॅग्नेशियमाची अनेक सिलिकेटे (ऑलिव्हीन, सर्पेंटाइन) व इतर संयुगे पृथ्वीच्या कवचात आढळतात. समुद्राच्या पाण्यात ही धातू ०·१३% इतकी असून विपुलतेच्या दृष्टीने तिचा पाचवा क्रमांक आहे. मॅग्नेशियम क्लोराइडामुळे समुद्राचे पाणी कडवट लागते. खारी सरोवरे व बहुतेक मृदांमध्येही मॅग्नेशियम आढळते. भारतात तमिळनाडूच्या सालेम जिल्ह्यातील चॉकहिल्स येथे उत्कृष्ट दर्जाचे मॅग्नेसाइट आढळते. एकूण उत्पादनाच्या ९०% उत्पादन या विभागात होते. अल्मोडा व पिठोरगड (उत्तर प्रदेश) आणि म्हैसूर (कर्नाटक) जिल्ह्यांतही मॅग्नेसाइट आढळते. सालेम व म्हैसूर येथील साठे १० कोटी टनांचे असावेत. १९८० साली भारतात याचे ३,८५,१०४ टन उत्पादन झाले. डोलोमाइटाचा उत्कृष्ट साठा पश्चिम बंगालमधील जलपैगुरी व दार्जिलिंग जिल्ह्यांत आढळतो.

मानवी शरीरातही मॅग्नेशियम असते; त्याचे प्रमाण पोटॅशियमाच्या प्रमाणाच्या $\frac{1}{2}$ असते. मानवी शरीरातील अनेक महत्त्वपूर्ण रासायनिक विक्रियांना चालना देणाऱ्या ⇨ *एंझाइमांपैकी* पुष्कळांच्या (उदा., कार्बोहायड्रेटांच्या चयापचयातील—शरीरात सतत होत असणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींतील—एंझाइमांच्या) विक्रियेत मॅग्नेशियम उद्दीपक (विक्रियेत भाग न घेता तिची गती बदलणारा पदार्थ) म्हणून उपयुक्त असते. तसेच डीऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्ल व रिबोन्यूक्लिइक अम्ल या ⇨ *न्यूक्लिइक अम्लांच्या* द्विगुणनामध्ये (तंतोतंत प्रतिकृती निर्मिण्यामध्ये) मॅग्नेशियम भाग घेते. त्यामुळे सर्व जीवांच्या आनुवंशिक लक्षणांच्या दृष्टीने मॅग्नेशियमाचे कार्य महत्त्वाचे असते. वनस्पतींतील हरितद्रव्य हे मॅग्नेशियमाचे संयुग आहे. रक्तातील हीमोग्लोबिनाच्या संदर्भात लोहाला जेवढे महत्त्व आहे, तेवढेच महत्त्व हरितद्रव्यामधील मॅग्नेशियमाला आहे.

उत्पादन : मॅग्नेशियमाचे उत्पादन प्रायः दोन पद्धतींनी करतात : (१) विद्युत् विच्छेदन पद्धत व (२) फेरोसिलिकॉन वा सिलिकोथर्मिक पद्धत. यांपैकी पहिल्या पद्धतीने सु. ८०% व्यापारी उत्पादन होते.

विद्युत् विच्छेदन पद्धती : याकरिता वितळलेले मॅग्नेशियम क्लोराइड हे विद्युत् विच्छेद्य (ज्याचे विद्युत् विच्छेदन करावयाचे तो पदार्थ) म्हणून वापरले जाते. मॅग्नेशियम क्लोराइड मिळविण्यासाठी प्रामुख्याने

समुद्राचे पाणी वापरतात. त्याचा वितळबिंदू कमी करण्यासाठी त्याच्यात थोडे सोडियम क्लोराइड मिसळतात. विद्युत् विच्छेदनाकरिता पोलादी घट वापरतात व त्यात धनाग्र म्हणून कार्बनाची कांडी व ऋणाग्र म्हणून घटाचा पोलादी पत्रा उपयोगात येतो. धनाग्रापाशी क्लोरीन वायू निघतो. ऋणाग्रात म्हणजेच घटात मॅग्नेशियम धातू मुक्त होते. मॅग्नेशियम धातू हलकी असल्याने घटात पृष्ठभागावर तरंगू लागते. विद्युत् विच्छेदन कोळसा वायूच्या (कोल गॅसच्या) उपस्थितीत केले जाते. यामुळे तयार होणाऱ्या मॅग्नेशियमाचे ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] होत नाही व ती जळत नाही.

फेरोसिलिकॉन पद्धती : डोलोमाइट भाजून मिळणाऱ्या कॅल्शियम व मॅग्नेशियम ऑक्साइडांत फेरोसिलिकॉन (लोह व सिलिकॉन यांची मिश्रधातू) मिसळतात. हे मिश्रण भट्टीत तापवून त्याच्या लहान लहान विटा बनवतात व त्या पोलादी बकपात्रात घालून निर्वात स्थितीत सु. १,२००° से.ला तापवतात. येथे मॅग्नेशियम ऑक्साइडाचे सिलिकॉनाने ⇨ *क्षपण* होऊन मॅग्नेशियम वायुरूपात तयार होते; ते थंड करून मॅग्नेशियम स्फटिकरूपात मिळते; ते वितळवून मॅग्नेशियमाच्या लगडी तयार करतात.

समुद्राच्या पाण्यातील मॅग्नेशियम हा कधीही न संपणारा साठा आहे. समुद्राचे पाणी एका मोठ्या टाकीत घेतात. त्यात लाइम वा कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड (कधीकधी ऑयस्टर प्राण्याची भाजलेली कवचे) घालून मॅग्नेशियम हायड्रॉक्साइड तयार होते. हे गाळून त्याचे हायड्रोक्लोरिक अम्लाने मॅग्नेशियम क्लोराइड बनवतात. हे मॅग्नेशियम क्लोराइड कोरडे करतात. त्याच्या विद्युत् विच्छेदनाने मॅग्नेशियम धातू व क्लोरीन वायू मिळतो. विद्युत् विच्छेदनात मिळणारा क्लोरीन वायू हायड्रोक्लोरिक अम्ल बनविण्यासाठी परत वापरतात. ८०० टन पाण्यापासून १ टन मॅग्नेशियम मिळते. समुद्राच्या पाण्यातून प्रतिवर्षी १० कोटी टन मॅग्नेशियम १० लाख वर्षांपर्यंत काढले, तरी पाण्यातील त्याचे सध्याचे ०·१३% हे प्रमाण फक्त ०·१२% होईल, असे गणित करून काढले आहे.

मॅग्नेशियम बनविण्यासाठी कॅनडा, फ्रान्स, इटली व जपान येथे डोलोमाइट; नॉर्वेत डोलोमाइट व समुद्राचे पाणी; अमेरिकेत डोलोमाइट, भूमिगत खारे पाणी व समुद्राचे पाणी आणि रशियात डोलोमाइट व कार्नालाइट हा कच्चा माल वापरतात. हेच मॅग्नेशियमाचे उत्पादन करणारे प्रमुख देश आहेत.

गुणधर्म : ही धातू तापविली असता हिचा हवेतील ऑक्सिजन व नायट्रोजन यांच्याशी संयोग होऊन अनुक्रमे मॅग्नेशियम ऑक्साइड (MgO) व मॅग्नेशियम नायट्राइड (Mg_3N_2) तयार होते. गंधकाबरोबर मॅग्नेशियम सल्फाइड (MgS) व हायड्रोजनाबरोबर मॅग्नेशियम हायड्राइड (MgH_2) तयार होते. मॅग्नेशियमाची बहुतेक सर्व अम्लांशी विक्रिया होते. मात्र क्षारांशी (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या पदार्थांशी; अल्कलींशी) हिची विक्रिया होत नाही. सौम्य हायड्रोक्लोरिक व सौम्य सल्फ्यूरिक अम्लांशी विक्रिया होऊन अनुक्रमे मॅग्नेशियम क्लोराइड ($MgCl_2$) व मॅग्नेशियम सल्फेट ($MgSO_4$) तयार होते. थंड पाण्याबरोबर मॅग्नेशियमाची सावकाश विक्रिया होऊन मॅग्नेशियम ऑक्साइड (MgO) तयार होते. मॅग्नेशियम बहुतेक अधातवीय मूलद्रव्यांशी संयोग पावते (उदा., हॅलोजनांची हिच्याशी सहज विक्रिया होते). बऱ्याचशा धातू त्यांच्या ऑक्साइडांचे किंवा लवणांचे मॅग्नेशियमाने ऊष्मीय क्षपण करून मिळवता येतात. मॅग्नेशियमाची तार हवेत जळताना शुभ्र झगझगीत प्रकाश पडतो. पेटलेल्या मॅग्नेशियमाची आग पाण्याने विझत नाही कारण पाण्याशी हिची विक्रिया होऊन ज्वलनशील हायड्रोजन निर्माण होतो. ओलसर हवेत ही गंजते. ही चांगली उष्णता व विद्युत् संवाहक धातू आहे.

उपयोग : मॅग्नेशियमाचे काही गुणधर्म असे आहेत की, त्यामुळे तिचा वैशिष्ट्यपूर्ण उपयोग करून घेता येतो. उदा., उत्कृष्ट यंत्रणक्षमतेमुळे हिच्यावर व हिच्या मिश्रधातूंवर सर्व प्रकारच्या धातुरूपण पद्धतींनी काम करता येते. त्यामुळे त्यांच्या पट्ट्या, पत्रे, नळ्या, गज, दंड, मुद्रा, मुद्राकारक इ. असंख्य वस्तू बनविता येतात. शिवाय त्यांचे जोडकाम साध्या पद्धतींनी करता येते. नवीन मिश्रधातू व जोडकामाची तंत्रे यांच्यामुळे त्यांचा उपयोग वाढत आहे. ही धातू व हिच्या मिश्रधातू (वि. गु. १·७४ – १·८३) हलक्या परंतु त्यामानाने बळकट असल्याने त्यांचा अनेक ठिकाणी उपयोग होतो. उदा., वाहतुकीची साधने, विमाने, हेलिकॉप्टर, प्रक्षेपणास्त्रे, रॉकेटे, अवकाशयाने, मालवाहू पेटारे, माल हाताळणारी साधने, प्रवासी साहित्य, खेळांचे सामान, सुवाह्य विद्युतीय व वातचलित (दाबाखालील हवेच्या साहाय्याने कार्य करणारी) हत्यारे, धारक पकड व छिद्रपाट (यांत्रिक हत्यारावर निरनिराळ्या आकारांच्या वस्तूंना अगदी ठराविक ठिकाणी भोके किंवा खाचा पाडण्यासाठी वापरण्यात येणारी साधने), छायाचित्रीय व प्रकाशीय उपकरणे इत्यादींमध्ये यांचा वापर होतो. मॅग्नेशियमाची तार जळताना शुभ्र झगझगीत प्रकाश पडतो; त्याचा उपयोग छायाचित्रणातील स्फुर दिव्यात, शोभेच्या दारूकामात आणि संदेश पोहोचविण्यासाठी उडविण्यात येणाऱ्या व युद्धोपयोगी दारूगोळ्यात करतात. मॅग्नेशियम चांगली क्षपणकारी असल्याने लोखंड, निकेल, जस्त, टिटॅनियम, हाफ्निअम, युरेनियम, बेरिलियम, झिर्कोनियम इ. धातू तसेच काही संयुगे यांच्या निर्मितीत मॅग्नेशियमाचा क्षपणक म्हणून उपयोग करतात. तांब्याच्या व निकेलाच्या मिश्रधातूंतील ऑक्सिजन व गंधक यांचा अंश कमी करण्यासाठी शुद्ध मॅग्नेशियम वापरतात. हिची ऑक्सिजन व नायट्रोजन यांच्याशी विक्रिया होत असल्याने इलेक्ट्रॉन नलिकांसारख्या नलिकांतील अत्यल्प हवा काढून टाकण्यासाठी मॅग्नेशियमाची पट्टी वा तार वापरतात. शुष्क विद्युत् घटांत जस्ताऐवजी मॅग्नेशियम वापरतात. छायाचित्रीय उत्कीर्णनात [→ मुद्रण] हिचा वाढता उपयोग होत आहे. जमिनीत पुरलेल्या टाक्या, नळ, केबल, स्तंभ यांच्यालगत मॅग्नेशियमाचे तुकडे ठेवतात किंवा त्यांच्याशी विद्युतीय दृष्ट्या जोडतात. त्यामुळे या वस्तू गंजत नाहीत. जहाजाच्या नौकापृष्ठावरही अशा प्रकारे मॅग्नेशियमाच्या पट्ट्या गंजरोधक म्हणून बसविलेल्या असतात.

मिश्रधातू : बांधकामात वापरल्या जाणाऱ्या धातूंपैकी मॅग्नेशियम ही सर्वांत हलकी धातू असून हिच्या मिश्रधातूही हलक्या असतात. मॅग्नेशियम धातू तेवढी बलवान नसली, तरी तिच्या मिश्रधातूंचे बल चांगले असते व त्या अनेक अभियांत्रिकीय कामांत वापरल्या जातात. ॲल्युमिनियम, मँगॅनीज, तांबे, शिसे, जस्त, निकेल, कथिल, लिथियम, थोरियम, झिर्कोनियम, कॅडमियम इ. धातूंबरोबर मॅग्नेशियमाच्या मिश्रधातू बनतात. मॅग्नेशियमामुळे मिश्रधातूंची गुणवत्ता वाढते. उदा., गंजरोध, उष्णता संस्करणक्षमता, ताणबल, कठिनता इ. गुणधर्मांत चांगली सुधारणा होते. मॅग्नेशियमाच्या अनेक मिश्रधातू असून त्यांपैकी 'इलेक्ट्रॉन' (९५% मॅग्नेशियम व ५% जस्त) व मॅग्नॅलियम (१०% मॅग्नेशियम व ९०% ॲल्युमिनियम) या अधिक महत्त्वाच्या आहेत.

संयुगे : मॅग्नेशियमाची सर्व संयुगे द्विसंयुजी आहेत. ती विपुल प्रमाणात आढळतात व ती अतिशय उपयोगी आहेत.

मॅग्नेशियम कार्बोनेट : ($MgCO_3$). हे निसर्गात मुख्यतः ⇨ *मॅग्नेसाइटाच्या* स्वरूपात, तसेच डोलोमाइट व डोलोमाइटी चुनखडकातही सापडते. मॅग्नेशियम सल्फेटाच्या विद्रावात सोडियम

बायकार्बोनेटाचा विद्राव ओतल्यास हे तयार होते. निसर्गात सापडणारे मॅग्नेसाइट हे बरेच अशुद्ध असल्याने आणि ते शुद्ध करण्याच्या पद्धती फायदेशीर नसल्याने याचे उत्पादन मुख्यतः रासायनिक पद्धतीनेच करतात. मॅग्नेशियम कार्बोनेट घनरूप व पांढरे असून ते तापवल्यास उष्णतेमुळे त्याचे अपघटन (रेणूचे तुकडे होण्याची क्रिया) होते आणि मॅग्नेशियम ऑक्साइड (MgO) व कार्बन डाय-ऑक्साइड तयार होतात. मॅग्नेशियम कार्बोनेटावर सौम्य हायड्रोक्लोरिक अम्लाची विक्रिया केल्यास मॅग्नेशियम क्लोराइड, पाणी व कार्बन डाय-ऑक्साइड तयार होतात. मॅग्नेशियम कार्बोनेटाचा उच्च तापसह (उच्च तापमानाला न वितळता टिकून राहणारा) पदार्थ म्हणून, तसेच मृत्तिकाशिल्प, काच, खते, रबर, शाई, रंग, औषधे, सौंदर्यप्रसाधने इ. धंद्यांत उपयोग होतो. औषधनिर्मितीत चूर्णाचे आकारमान वाढविण्याकरिता, तसेच मॅग्नेशियम सायट्रेट व इतर काही संयुगे तयार करण्यासाठी याचा उपयोग केला जातो.

मॅग्नेशियम क्लोराइड : ($MgCl_2$). हे निसर्गात ⇨ *कार्नालाइट* या खनिजाच्या रूपात ($KCl{\cdot}MgCl_2{\cdot}6H_2O$) तसेच समुद्राच्या पाण्यात आढळते. हे पांढरे व घनरूप असून याचे वि. गु. २·३ व वितळबिंदू ७०८° से. आहे. ते चिघळणारे (हवेतील आर्द्रता शोषून घेणारे) आहे. समुद्राच्या पाण्यापासून मॅग्नेशियम क्लोराइड तयार करण्याच्या पद्धतीचा अलीकडे मोठ्या प्रमाणात वापर करण्यात येतो. या पद्धतीत प्रथम मॅग्नेशियम हायड्रॉक्साइड मिळते. त्यावर हायड्रोक्लोरिक अम्लाची विक्रिया करून मॅग्नेशियम क्लोराइड मिळते. त्याचे स्फटिक तयार करतात. या स्फटिकांचे सूत्र $MgCl_2{\cdot}6H_2O$ असे आहे. ते पाण्यात बरेच विद्राव्य (विरघळणारे) आहे, तर मिथेनॉल व एथॅनॉल यांमध्ये अल्प प्रमाणात विद्राव्य आहे. मॅग्नेशियम क्लोराइडातील स्फटिकजल नुसते तापवून घालवता येत नाही, कारण त्याचे ऑक्सिक्लोराइडात व शेवटी ऑक्साइडात रूपांतर होते. निर्जल मॅग्नेशियम क्लोराइड करण्याच्या निरनिराळ्या पद्धती आहेत. सर्वांत महत्त्वाची म्हणजे दोन टप्प्यांत निर्जलीकरण करणे. पहिल्या टप्प्यात बाष्पीभवनाने स्फटिकजलाचे चार रेणू घालवतात व उरलेले दोन रेणू हायड्रोजन क्लोराइड किंवा क्लोरीन वायूच्या वातावरणात बाष्पीभवन करून घालवतात. संहत (विद्रावात जास्त प्रमाणात असलेल्या) मॅग्नेशियम क्लोराइडामध्ये भाजलेला मॅग्नेशिया (मॅग्नेशियम ऑक्साइड) घालून त्याची रबडी तयार केल्यास ते मिश्रण दगडासारखे कठीण होते. या मिश्रणास 'सॉरेल सिमेंट' किंवा ऑक्सिक्लोराइड सिमेंट असे म्हणतात. यापासून कृत्रिम दगड, फरश्या तयार करता येतात, तसेच जमिनीसाठी व गिलाव्यासाठीही हे वापरतात.

मॅग्नेशियम क्लोराइडाचा उपयोग मुख्यतः मॅग्नेशियम धातुनिर्मितीसाठी, तसेच न गोठणारी मिश्रणे बनविण्याकरिता व ऑक्सिक्लोराइड सिमेंट तयार करण्याकरिता करतात.

मॅग्नेशियम ऑक्साइड : (MgO). मॅग्नेशियम धातू ऑक्सिजनाच्या वातावरणात तापवून किंवा मॅग्नेशियम कार्बोनेट अगर मॅग्नेशियम हायड्रॉक्साइड अथवा मॅग्नेसाइट उच्च तापमानाला तापवून मॅग्नेशियम ऑक्साइड मिळवतात. याला 'मॅग्नेशिया' म्हणतात. कच्चा माल, तापमान व वेळ यांवर मॅग्नेशियाची प्रत अवलंबून असते. १,६५०° से. तापमानाला तयार केलेल्या मॅग्नेशियाला 'डेडबर्न्ट' मॅग्नेशिया म्हणतात. याचा वितळबिंदू २,८००° से. आहे. त्यामुळे त्याच्या उच्चतापसह विटा बनवितात व त्या निरनिराळ्या उच्च तापमान विद्युत् भट्ट्यांना आतून अस्तरासाठी वापरतात. मॅग्नेशियम ऑक्साइड मॅग्नेशियम धातू तयार करण्यासाठी, रबर, औषधे, सौंदर्यप्रसाधने, ऑक्सिक्लोराइड सिमेंट, कागद, खते, कापडावरील संस्करण, अग्निरोधन इ. उद्योगांत वापरतात. शुद्ध मॅग्नेशिया मॅग्नेशियम संयुगे तयार करण्यासाठी व निर्जल धुलाईच्या कामात विद्रावकाचे (विरघळविणाऱ्या पदार्थाचे) रंग काढण्यासाठी वापरला जातो.

मॅग्नेशियम हायड्रॉक्साइड : [$Mg(OH)_2$]. गाळून घेतलेल्या समुद्राच्या पाण्यात चुन्याची निवळी घातल्यास हे तयार होते. हे पांढरे असून याचे वि. गु. २·३६ असते. ३५°से. पर्यंत तापवल्यास याचे अपघटन होते व मॅग्नेशियम ऑक्साइड तयार होते. याचा उपयोग औषधांमध्ये अम्लनाशक म्हणून व सौम्य रेचक म्हणून होतो. 'मिल्क ऑफ मॅग्नेशिया' या नावाने द्रव स्थितीत व वड्यांच्या (गोळ्यांच्या) स्वरूपात हे विकले जाते. टूथपेस्टमध्येही याचा उपयोग होतो.

मॅग्नेशियम सल्फेट : ($MgSO_4$). हे कीसेराइट ($MgSO_4{\cdot}H_2O$), तसेच एप्सम सॉल्ट ($MgSO_4{\cdot}7H_2O$) या स्वरूपात आढळते. मॅग्नेशियम ऑक्साइड, हायड्रॉक्साइड आणि कार्बोनेट यांच्यावर सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया केल्यास हे मिळते. हे पांढरे असून याचे वि. गु. २·६६ आहे. हे पाण्यात विरघळते. याचे जलीय विच्छेदनही (पाण्यामुळे रेणूचे तुकडे होण्याची क्रिया) अल्प प्रमाणात होते. एप्सम सॉल्ट २५०° से. पर्यंत तापविल्यास निर्जल मॅग्नेशियम सल्फेट तयार होते व पुढे ६००° से.पर्यंत तापविल्यास त्याचे अपघटन होऊन मॅग्नेशियम ऑक्साइड आणि सल्फर ट्राय-ऑक्साइड तयार होतात.

मॅग्नेशियमाची काही संयुगे

संयुग	सूत्र	गुणधर्म
मॅग्नेशियम अमोनियम आर्सेनेट	$MgNH_4AsO_4$	पांढरे
मॅग्नेशियम बोरेट	$Mg(BO_3)_2$	पांढरे
मॅग्नेशियम बोराइड	Mg_3B_2	घनरूप, तपकिरी.
मॅग्नेशियम ब्रोमाइड	$MgBr_2{\cdot}6H_2O$	पांढरे, घनरूप.
मॅग्नेशियम बायकार्बोनेट	$Mg(HCO_3)_2$	रंगहीन विद्राव
मॅग्नेशियम क्रोमेट	$MgCrO_4{\cdot}7H_2O$	पिवळे, घनरूप, पाण्यात विरघळते.
मॅग्नेशियम फ्ल्युओराइड	MgF_2	पांढरे
मॅग्नेशियम हायपोफॉस्फाइट	$Mg(H_2PO_2)_2{\cdot}6H_2O$	पांढरे, घनरूप, पाण्यात विरघळते.
मॅग्नेशियम आयोडाइड	$MgI_2{\cdot}8H_2O$	पांढरे, घनरूप, पाण्यात विरघळते.
मॅग्नेशियम नायट्रेट	$Mg(NO_3)_2{\cdot}6H_2O$	पांढरे, घनरूप, पाण्यात विरघळते.
मॅग्नेशियम नायट्राइड	Mg_3N_2	पिवळे, घनरूप.
मॅग्नेशियम पेरॉक्साइड	MgO_2	पांढरे, घनरूप, पाण्यात विरघळत नाही.
मॅग्नेशियम अमोनियम फॉस्फेट	$MgNH_4PO_4$	पांढरे

मॅग्नेशियम सल्फेटाचा उपयोग सिमेंट तयार करण्याकरिता, खते तयार करण्यासाठी, कातडी कमवण्याच्या कृतींमध्ये तसेच रेचक म्हणून औषधांमध्ये होतो. शिवाय कागद, कापड, स्फोटके, आगपेट्या,

पशुखाद्य इ. उद्योगांतही हे वापरतात. वनस्पतींतील हरितद्रव्यात मॅग्नेशियम हा एक घटक आहे, मॅग्नेशियमाच्या खतांतून वनस्पतींना हरितद्रव्य निर्मितीसाठी मॅग्नेशियम मिळते [→ हरितद्रव्य].

मॅग्नेशियमाच्या इतर काही अकार्बनी संयुगांची नावे, त्यांची सूत्रे व गुणधर्म मागील कोष्टकात दिले आहेत.

मॅग्नेशियमाची ॲसिटेट $[Mg(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O]$, सायट्रेट $[Mg_3(C_6H_5O_7)_2 \cdot 4H_2O]$, लॅक्टेट $[Mg(C_3H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O]$, सॅलिसिलेट $[Mg(C_7H_5O_3)_2 \cdot 4H_2O]$, ओलिएट $[Mg(C_{18}H_{33}O_2)_2]$ इ. कार्बनी संयुगे तयार होतात. यांपैकी शेवटचे संयुग पाण्यात न विरघळणारे व पिवळे असून इतर संयुगे पांढरी व पाण्यात विरघळणारी आहेत. मॅग्नेशियमाच्या संयुगांपासून पुष्कळदा अमाइने व अमाइन जटिले बनतात, तर अल्किल व अरिल हॅलाइडांशी मॅग्नेशियमाची विक्रिया होऊन ग्रीन्यार विक्रियाकारक बनतात. ही याची महत्त्वाची कार्बनी संयुगे असून त्यांचे सूत्र RMgX (R = अल्किल गट, X = हॅलोजन) असे आहे. या संयुगांचा उपयोग सिलिकोनांसारख्या अनेक कार्बनी संयुगांच्या संश्लेषणात (घटक द्रव्ये एकत्रित आणून कृत्रिम रीतीने पदार्थ बनविण्याच्या प्रक्रियेत) होतो. [→ ग्रीन्यार विक्रिया]..

अभिज्ञान : (अस्तित्व ओळखणे). मॅग्नेशियमाच्या आयनांचे (विद्युत् भारित अणूंचे)-अस्तित्व 'मॅग्नेशियम अमोनियम फॉस्फेट' या परीक्षेने ओळखतात. मॅग्नेशियम क्लोराइडामध्ये अमोनिया व अमोनियम क्लोराइड घालून त्यात सोडियम फॉस्फेट घातल्यास मॅग्नेशियम अमोनियम फॉस्फेटाचे पांढरे स्फटिक मिळतात. यावरून मॅग्नेशियमाचे अस्तित्व कळते.

मॅग्नेशियम लवणाच्या किंचित अम्ल विद्रावात पॅरा-नायट्रोबेंझीन-अॅझोरिसॉर्सिनॉलाच्या (मॅग्नेसॉनाच्या) ०·५% विद्रावाचे थोडे थेंब टाकून ते सोडियम हायड्रॉक्साइडाने क्षारीय केल्यावर निळा रंग किंवा निळ्या रंगाचा साखा मॅग्नेशियमाचे अस्तित्व दर्शवितो. मॅग्नेशियमाचे परिमाणात्मक विगणन मॅग्नेशियम पायरोफॉस्फेटाद्वारा $[Mg_2P_2O_7]$ करतात.

संदर्भ : 1. Emley, E. F. *Principles of Magnesium Technology*, Oxford, 1966. 2. Parkes, G. D. *Mellor's Modern Inorganic Chemistry*, London, 1961. 3. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, London, 1966. 4. Roberts, C. S. *Magnesium and Its Alloys*, New York, 1960.

गोखले, दि. मो.; आठवले, वि. त्र्यं.; घाटे, रा. वि.; ठाकूर, अ. ना.

मॅग्नेसाइट : खनिज. स्फटिक षट्कोणी; त्यांची संरचना कॅल्साइटाप्रमाणे मात्र स्फटिक अगदी क्वचित आढळतात. बहुधा याच्या पांढऱ्या मातीसारख्या व कधीकधी पाटनक्षम, कणमय किंवा तंतुरूप राशी आढळतात. ⇨ *पाटन* : (10$\bar{1}$1) चांगले. ठिसूळ. भंजन सपाट ते शंखाभ [→ खनिजविज्ञान]. कठिनता ३·५ – ५. वि. गु. ३ – ३·२. चमक काचेसारखी ते रेशमासारखी. रंग सामान्यपणे चॉकसारखा पांढरा; पण लोहामुळे करडा, पिवळा वा उदी होतो. काहीसे पारदर्शक ते अपारदर्शक. रा. सं. $MgCO_3$. यामध्ये मॅग्नेशियमाच्या जागी थोडेसे कॅल्शियम, मँगॅनीज, लोह वा कोबाल्ट आलेले असू शकते. हे वितळण्यास कठीण असून गरम हायड्रोक्लोरिक अम्लात विरघळते. कार्बनिक अम्लयुक्त पाण्याची सर्पेंटाइनासारख्या विपुल मॅग्नेशियमयुक्त खडकांवर विक्रिया होऊन हे तयार होते व त्याच्या अशा शिरा व वेड्यावाकड्या राशी आढळतात. रूपांतरणानेही (दाब आणि तापमान यांच्यामुळे बदल होऊनही) मॅग्नेसाइट बनते व ते संगजिरेयुक्त, क्लोराइटी व अभ्रकी सुभाजांत (सहज भंगणाऱ्या खडकांत) आढळते. मॅग्नेशियमयुक्त विद्रावकांद्वारे (विरघळविणाऱ्या पदार्थांद्वारे) कॅल्शियमी खडकांचे (उदा., चुनखडक, डोलोमाइट) प्रतिष्ठापन होऊनही हे बनते. संगजिरे व सर्पेंटाइन ही ह्याच्याबरोबर आढळणारी खनिजे असून पेरिडोटाइट, सोपस्टोन व डोलोमाइट या खडकांशी मॅग्नेसाइट निगडित असते. हे कृत्रिम रीतीनेही बनविता येते.

चीन, उ. कोरिया, रशिया, झेकोस्लोव्हाकिया, अमेरिका, भारत, ग्रीस, नॉर्वे, ऑस्ट्रेलिया, द. आफ्रिकी प्रजासत्ताक, व्हेनेझुएला, ब्राझील, तुर्कस्तान, कॅनडा तसेच ऑस्ट्रिया, युगोस्लाव्हिया, मेक्सिको, पाकिस्तान, सुदान व नेपाळ या देशांत मॅग्नेसाइटाचे साठे आहेत. भारतामध्ये ह्याचे महत्त्वाचे निक्षेप (साठे) तमिळनाडू, उत्तर प्रदेश, कर्नाटक व राजस्थान या राज्यांत असून यांशिवाय बिहार, जम्मू-काश्मीर, मध्य व पूर्व हिमालय या भागांतही हे आढळते. भारतातील याचे एकूण साठे ५२·४ कोटी टन असून १९७० साली ह्याच्या १२ खाणी चालू होत्या.

मॅग्नेसाइट हे सु. १,८७०° से. इतके तापमान सहन करू शकत असल्याने मुख्यत्वे याचा उपयोग उच्चतापसह (उच्च तापमानास न वितळता टिकून राहणाऱ्या) पदार्थांसाठी केला जातो; उदा., भट्ट्यांसाठी लागणाऱ्या उच्चतापसह विटा, मुशी इत्यादी. भारतात अशा प्रकारे ९७ टक्के मॅग्नेसाइट वापरले जाते; मात्र असा उपयोग करण्यापूर्वी ते भाजून घेऊन त्यातील जलांश व कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू काढून टाकण्यात येतात. ह्यापासून मॅग्नेशिया (MgO) व मॅग्नेशियमाची इतर संयुगे तसेच कार्बन डाय-ऑक्साइड तयार करतात. पूर्वी हे मॅग्नेशियम मिळविण्यासाठी वापरीत असत; परंतु आता सागरी पाण्यापासून मॅग्नेशियम मिळविण्यात येते. यांशिवाय रबर, खते, सॉरेल सिमेंट (ऑक्सिक्लोराइड सिमेंट), रंगलेप, काच, कागद, साखर, अपघर्षक (खरवडून व घासून पृष्ठभाग गुळगुळीत करणारे) पदार्थ इ. उद्योगांत तसेच विद्युत् घटमाला, विद्युत् व तापनिरोधक द्रव्ये, जंतुनाशके, औषधे, काही मिश्रधातू, विद्युत् अग्रे इ. बनविण्यासाठीही याचा वापर होतो.

याच्या रा. सं.वरून म्हणजे पर्यायाने मॅग्नेशिया या स्थलनामावरून याचे मॅग्नेसाइट हे नाव पडले आहे.

पहा : मॅग्नेशियम.

ठाकूर, अ. ना.

मॅग्नोलिएसी : (चंपक कुल). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित वर्गातील प्रारंभिक समजलेल्या ⇨ *रॅनेलीझ* किंवा मोरवेल गणात या कुलाचा समावेश केलेला आढळतो; जे. हचिन्सन यांनी मात्र मॅग्नोलिएलीझ या स्वतंत्र गणात याचा समावेश केला आहे. फुलझाडांच्या क्रमविकासात (उत्क्रांतीत) याला महत्त्वाचे स्थान आहे. यात सु. १० प्रजाती आणि १०० जाती (काहींच्या मते १८ प्रजाती व ३०० जाती) असून त्यांचा प्रसार मुख्यतः समशीतोष्ण प्रदेशात आणि आग्नेय आशिया, ईशान्य व मध्य अमेरिका, वेस्ट इंडीज, पूर्व ब्राझील इ. प्रदेशांत झाला आहे. यातील काही जातींचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) यूरोपात सापडतात. उत्तर क्रिटेशस कल्पातील (सु. १२ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या कालखंडातील) खडकांमध्ये *मॅग्नोलिया* व *लिरिओडेंड्रॉन* यांच्या काही जातींच्या पानांचे ठसे भरपूर आढळले आहेत. भारतात मुख्यतः पूर्व हिमालयात या कुलातील काही वनस्पती आढळतात. भारतात एकूण सु. तीस जाती आहेत. ह्या कुलातील वनस्पती काष्ठयुक्त, सदापर्णी किंवा पानझडी, मोठे व लहान वृक्ष, क्वचित क्षुपे (झुडपे) असतात. त्यांच्या खोडात व पानांत तैलकोश असतात. पूर्व अमेरिकेतील एक अतिउंच (७५ मी.) ⇨ *ट्यूलिप वृक्ष* (*लिरिओडेंड्रॉन ट्यूलिपिफेरा*) याच कुलातील असून त्याचे लाकूड इमारतींसाठी फार उपयुक्त आहे.

पाने साधी, एकाआड एक, अनेकदा सोपपर्ण (तळाशी लहान उपांगे असलेली) असतात. फुले मोठी, नियमित बहुधा एकेकटी, फांद्यांच्या टोकांस किंवा पानांच्या बगलेत येतात. ती सुवासिक व सुंदर असतात; परिदले बहुधा सर्व सारखी, अनेक, पाकळ्यांसारखी; तीन वा तिनांच्या पटीत; फुले द्विलिंगी फार क्वचित एकलिंगी; केसरदले व किंजदले अनेक व सुटी; सर्वच पुष्पदले, लांबट पुष्पस्थलीवर (फुलातील अक्षावर) बहुधा सर्पिल प्रकारे (फिरकीप्रमाणे) किंवा अंशतः मंडलांमध्ये (चक्राप्रमाणे) रचलेली असतात. परागकोश पृष्ठबद्ध (पाठीकडे तंतूस चिकटलेले); प्रत्येक किंजदलात एक कप्पा व त्यात बहुधा एक बीजक, क्वचित दोन किंवा अधिक बीजके असतात [→ फूल]. प्रत्येक किंजदलापासून एक स्वतंत्र साधे फळ (मृदुफळ, पेटिका किंवा सपक्ष) व त्या सर्वांचे एक घोस फळ [→ फळ] असून बियांत फार लहान गर्भ व भरपूर पुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश) असतो. शोभा, लाकूड, सुंदर सुवासिक फुले यांकरिता या वनस्पती प्रसिद्ध आहेत. या कुलाचे ⇨ *ॲनोनेसी* वा सीताफल कुलाशी, तसेच ⇨ *मिरिस्टिकेसी* किंवा जातिफल कुलाशी जवळचे नाते असून जीवाश्मरूप ⇨ *बेनेटाइटेलीझ* या गणापासून याचे पूर्वज अवतरले असावेत, असे काही शास्त्रज्ञ मानतात.

पहा : चाफा, कवठी; चाफा, सोन; रॅनेलीझ.

संदर्भ : 1. Lawrence, G. H. M. *Taxonomy of Vascular Plants*, New York, 1965. 2. Mitra, J. N. *An Introduction to Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964.

पाटील, शा. दा.

मॅग्नोलिया प्युमिला : (लॅ. *मॅग्नोलिया कॉको, तलौमा प्युमिला*; कुल-मॅग्नोलिएसी). ह्या फुलझाडाच्या [→ वनस्पति, आवृत्तबीज उपविभाग] *मॅग्नोलिया* प्रजातीत एकूण ८० जाती असून त्यांपैकी १० जाती भारतात आढळतात. त्यांतील हे साधारणपणे १·५ ते ३·५ मी. उंचीचे सदापर्णी क्षुप (झुडप) बहुवर्षायु (अनेक वर्षे जगणारे) असून त्याचा प्रसार जावा, चीन इ. भागांत मर्यादित आहे. हे भारतात बागेतून शोभेकरिता व सुंदर, सुवासिक फुलांकरिता लावलेले आढळते. हे कवठी चाफ्याच्या [→ चाफा, कवठी] प्रजातीतील आणि *मॅग्नोलिएसी* वा चंपक कुलातील असल्याने याची काही लक्षणे त्या लेखांत वर्णिल्याप्रमाणे असतात. याची पाने साधी, लांबट, ८–१५ सेंमी. लांब व चकचकीत असतात. पानांच्या बगलेत पांढरी पिवळट, कवठी चाफ्याच्या फुलापेक्षा लहान, ३ सेंमी. व्यासाची, गोलसर अंडाकृती व सुगंधी फुले येतात. रात्रीच्या वेळी त्यांचा सुवास अधिक दरवळतो. फुलांत फक्त सहा (कवठी चाफ्यात नऊ ते बारा) पाकळ्या असतात. याची नवीन लागवड गुटी कलमांनी करतात.

पाटील, शा. दा.

मॅझरू : लेसोथो प्रजासत्ताकाच्या राजधानीचे शहर. लोकसंख्या ७५,००० (१९८० अंदाज). हे सस.पासून १,५०० मी. उंचीवर कॅलडन नदीच्या डाव्या तीरावर वसलेले आहे.

'मॅझरू' शब्दाचा अर्थ 'लाल वालुकाश्माचे स्थान' असा असून प्रारंभी हे लहानसे व्यापारी ठाणे होते. ब्रिटिशांनी १८६९ मध्ये पहिला मॉशेश या स्थानिक प्रमुखाच्या विनंतीनुसार रक्षित राज्याचे (स्था. १८६८) प्रशासकीय मुख्यालय मॅझरू येथे स्थापन केले. द. आफ्रिका प्रजासत्ताकाच्या ब्लूम फाँटेन–नाताळ या प्रमुख लोहमार्गाशी मॅझरू–मार्से या लहान लोहमार्गाद्वारा हे जोडण्यात आले असल्याने शेतमाल व्यापार व श्रमपुरवठा करणे शक्य झाले आहे. याशिवाय मॅझरू हे देशातील अन्य भागांना रस्ते व हवाई मार्ग यांद्वारे जोडण्यात आले असून याच्याजवळच आंतरराष्ट्रीय विमानतळही आहे.

शहरात राष्ट्रीय संसदभवन, उच्च न्यायालयभवन असून आफ्रिकी माध्यमिक विद्यालय, तांत्रिक विद्यालय तसेच 'लेसोथो कृषि महाविद्यालय' (स्था. १९५५) आहे. याशिवाय शहरात रोमन कॅथलिक व अँग्लिकन कॅथीड्रल, तसेच आधुनिक इस्पितळ आहे. मॅझरू ही देशाची प्रमुख बाजारपेठ असल्याने येथे बँकिंग सुविधा आहेतच; शिवाय यांत्रिक अभियांत्रिकीच्या सुविधा असून हस्तकारागिरीचेही उद्योगधंदे आहेत.

गद्रे, वि. रा.

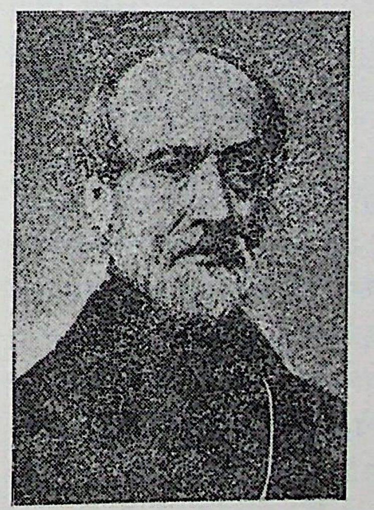
मॅझागॅन : सांप्रतचे नाव अल्-जादीदा. मोरोक्को देशाच्या कॅसाब्लांका विभागातील आरोग्यधाम व अटलांटिक महासागरावरील एक बंदर. लोकसंख्या ५५,५०१ (१९७१). हे कॅसाब्लांकाच्या नैर्ऋत्येस ८८ किमी.वर आहे.

इ. स. १५०२ मध्ये वसविण्यात आलेले हे बंदर १५६९ पर्यंत पोर्तुगीजांच्या ताब्यात होते. १५४१ पासून मोरोक्कोच्या किनाऱ्यावरील पोर्तुगीजांचे हे एकमेव महत्त्वाचे मोक्याचे ठिकाण होते. पोर्तुगीजांनी वसविलेले हे शहर तटबंदीयुक्त असून त्याच्याभोवती नवीन शहराची वाढ १८९० पासून होत गेली.

दाऊकाला या मॅझागॅनच्या सुपीक पृष्ठप्रदेशातून पिकविला जाणारा शेतमाल (तृणधान्ये व फळे) तसेच अंडी, कोंबड्या, बदाम, लोकर, चामडी इत्यादींची या बंदरातून निर्यात केली जाते. सागरी लाटारोधक बांधकामाने संरक्षित अशा उपसागरावर मॅझागॅन बंदर वसलेले असले, तरी कॅसाब्लांका बंदराच्या १९१२ पासून होत गेलेल्या विकासामुळे मॅझागॅन बंदराचे महत्त्व कमी झाल्याचे दिसते. सांप्रत त्याचा प्रामुख्याने किनारी वाहतुकीसाठी उपयोग करण्यात येतो. बंदराच्या पूर्वेस सु. १·५ किमी. लांबीची पुळण पसरली आहे. शहरातील उद्योगांमध्ये मासे डबाबंद करणे व खारविणे, पाम धाग्यावर प्रक्रिया करणे, साबण तयार करणे इत्यादींचा समावेश होतो.

गद्रे, वि. रा.

मॅझिनी, जोसेफ : (२२ जून १८०५–१० मार्च १८७२). एक इटालियन देशभक्त, लेखक आणि लोकशाही राष्ट्रवादाचा व मानवी मूलभूत मूल्यांचा प्रवक्ता. राष्ट्रवादाकरिता जीवनभर लढणारा व एकोणिसाव्या शतकातील यूरोपला क्रांतिकारक प्रेरणा देणारा महान क्रांतिकारक म्हणून यूरोपच्या इतिहासात त्याला अविस्मरणीय स्थान प्राप्त झाले आहे.



जोसेफ मॅझिनी

जन्म इटलीतील जेनोआ (पीडमाँट) येथे. जोसेफचे वडील वैद्यकी व अध्यापनाचा व्यवसायही करीत. बालवयात जोसेफला वाचनाचा छंद लागला. प्रकृतीची साथ नसतानाही त्याने जेनोआ विद्यापीठातून कायद्याची पदवी संपादन केली (१८२७) आणि वकिली व्यवसायात पदार्पण केले. विद्यार्थिदशेत वृत्तपत्रांतून तो निबंध व पुस्तकपरीक्षणे लिहीत असे. इटलीला ऑस्ट्रियन साम्राज्यशाहीतून मुक्त करण्याकरिता १८३० च्या सुमारास कार्बोनारी या गुप्तसंघटनेत तो सामील झाला. राजद्रोही म्हणून त्यास साव्होना तुरुंगात काही महिने डांबण्यात आले; तथापि पुराव्याअभावी त्याची सशर्त सुटका करण्यात आली (१८३१). मॅझिनीचे उर्वरित बहुतेक आयुष्य हद्दपारीत फ्रान्स, स्वित्झर्लंड, इंग्लंड आदी देशांत गेले आणि

तेथूनच त्याने इटलीच्या स्वातंत्र्यलढ्यास सर्वतोपरी साहाय्य केले.
एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात लाँबर्डी, व्हिनीशिया हे इटालियन प्रदेश ऑस्ट्रियाच्या ताब्यात होते. त्याखेरीज पार्मा, तस्कनी वगैरे प्रदेशांवर ऑस्ट्रियन राजघराण्यातील लोकांचेच राज्य होते. फक्त पीडमाँट हाच प्रदेश इटालियन राजघराण्याकडे होता. देश वेगवेगळ्या राज्यांच्या नियंत्रणाखाली आणि राजेशाहीच्या अंमलाखाली असल्यामुळे देशात राजकीय जागृती फारशी झाली नव्हती. अशा परिस्थितीत त्याने साव्होनाच्या तुरुंगात असतानाच आपल्या जीवनाचे ध्येय-धोरण निश्चित केले व देशाबाहेर मार्से (फ्रान्स) येथे हद्दपारीत राहण्याचे ठरविले.

मार्सेला गेल्यानंतर त्याने नुकत्याच गादीवर आलेल्या पीडमाँटच्या चार्ल्स ॲल्बर्ट (कार. १८३१–४८) राजाला जाहीर पत्राद्वारे अशी विनंती केली की, पीडमाँटला संवैधानिक शासन द्यावे आणि इटलीच्या स्वातंत्र्यलढ्यात पुढाकार घेऊन लाँबर्डी-व्हिनीशियातील ऑस्ट्रियनांना हाकलून द्यावे; परंतु त्यावर ॲल्बर्टची प्रतिक्रिया मॅझिनीला अटक करावी अशी झाली. दरम्यान मार्सेच्या दोन वर्षांच्या वास्तव्यात परकीय सत्तेपासून तसेच अंतर्गत जुलमांपासून स्वतंत्र व लोकशाही राष्ट्र म्हणून संयुक्त इटलीच्या स्थापनेसाठी त्याने सरहद्दीतील बहुतेक इटालियन नागरिकांना संघटित करून 'यंग इटली' ही कार्बोनारीपेक्षा जहाल क्रांतिकारक संघटना स्थापन केली. यंग इटलीच्या शाखोपशाखा जेनोआ व इतर शहरांतून कार्यरत झाल्या. तरुणांवर या संस्थेने तत्काळ छाप पाडली. १८३३ च्या सुमारास या संस्थेचे सु. ६०,००० अनुयायी होते. जनमानसावर यंग इटलीचा फार परिणाम झाला. पीडमाँटच्या लष्करात बंड उभारण्याचा अयशस्वी प्रयत्न झाला (१८३३). त्यात त्याचा सहभाग होता. असाच प्रयत्न जेनोआ व इतरत्र झाला; पण तोही फसला. याच काळात मोदीना प्रांतातील ज्यूदीता सिदोली या हद्दपारीतील देखण्या विधवा स्त्रीवर त्याचे प्रेम जडले. ॲल्बर्टच्या विनंतीनुसार फ्रेंच सरकारने त्याला मार्से सोडण्यास सांगितले, तेव्हा स्वित्झर्लंडला त्याने तिच्यासह प्रयाण केले. पुढे या संबंधांबाबत फार चर्चा झाली आणि मॅझिनीला मनस्तापही झाला. १८३७ मध्ये ज्यूदीता इटलीत मुलांकडे परत गेली. अखेरपर्यंत तो अविवाहित राहिला.

त्याने जर्मनी, पोलंड व इटली यांतील हद्दपारीत असणाऱ्या सर्वांचे १८३४ मध्ये एक लढाऊ पथक बनवून इटलीवरील परकीय सत्तेवर हल्ला केला; पण अंतःकलहामुळे तो अयशस्वी झाला. या कृत्याबद्दल त्याच्या पाठीमागे त्याला फाशीची शिक्षा देण्यात आली. त्याने यंग इटलीच्या धर्तीवर यंग यूरोप, यंग स्वित्झर्लंड, यंग जर्मनी, यंग पोलंड अशा गुप्तसंघटना संघटित केल्या. जगातील सर्व राष्ट्रांना स्वतंत्र राष्ट्र म्हणून जगण्याचा ईश्वरदत्त हक्क आहे, या तत्त्वाच्या प्रस्थापनेकरिता या क्रांतिकारी गुप्तसंघटना त्याने उभारल्या. तो काही इटालियन मित्रांना घेऊन (१८३७) लंडनमध्ये राहू लागला. त्याने इंग्रजी भाषा शिकून ब्रिटिश वस्तुसंग्रहालयातील वस्तूंचा अभ्यास केला आणि चरितार्थासाठी तो नियतकालिकांतून लिहू लागला. त्याने बायरन, गटे, कार्लाइल, दान्ते इत्यादींच्या साहित्यावर निबंध लिहिले. लंडनमध्ये त्याने इटालियन मुलांसाठी शाळा काढली. तसेच इटालियन मुलांवर होणारा जुलूम थांबविला. याच सुमारास त्याने *Apostolato Popolare* हे वर्तमानपत्र लंडनमध्ये सुरू केले. त्यातून 'मानवी हक्क' हा निबंध क्रमशः प्रसिद्ध केला (१८४०). या काळात अविश्रांत पत्रव्यवहार करून त्याने अनेक राजकीय व साहित्यिक मित्र मिळविले. अश्हर्स्ट या उदारमतवादी कुटुंबाशी त्याचे घनिष्ठ संबंध आले. पुढे त्याने पीपल्स इंटरनॅशनल लीग ही संस्था स्थापन केली (१८४७).

चार्ल्स ॲल्बर्टने ऑस्ट्रियाविरुद्ध स्वातंत्र्ययुद्ध सुरू केले. तेव्हा तो लंडनहून इटालीत दाखल झाला (१८४८). या स्वातंत्र्य लढ्यात गॅरिबाल्डीच्या नेतृत्वाखाली त्याने युद्धात भाग घेतला. तस्कनीमध्ये स्वराज्याची मुहूर्तमेढ झाली व गॅरिबाल्डी मुख्यमंत्री झाला. मॅझिनीची त्रिसदस्य समितीत नियुक्ती झाली. नंतर रोममध्ये प्रजासत्ताक स्थापन झाल्यावर तेथे त्याची प्रशासक म्हणून नेमणूक झाली. अल्पजीवी प्रशासकीय कारकीर्दीत त्याने शेतकऱ्यांवरील करभार कमी करण्याचा प्रयत्न केला आणि काही सुधारणा केल्या; तसेच सुव्यवस्था आणि शांतता शहरात राखली; परंतु फ्रेंचांनी रोम पादाक्रांत करताच त्याने पुन्हा लंडनचा आश्रय घेतला. मध्यंतरी मिलान व मेसीना येथील अयशस्वी बंडांत त्याने बंडवाल्यांना मार्गदर्शन केले. १८५७ मध्ये पुन्हा तो जेनोआ व नेपल्स येथील उठावांना मदत करण्यासाठी इटलीत आला; पण अयशस्वी झाला. या बंडांच्या कटात त्याचा हात आहे, म्हणून सरकारने त्याला फाशीची शिक्षा फर्मावली. तेव्हा तो इंग्लंडला पळून गेला. या सुमारास फ्रँको-पीडमाँट यांच्या संयुक्त फौजांनी ऑस्ट्रियाविरुद्ध काव्हूरच्या मदतीने युद्ध सुरू केले (१८५९). त्यात मॅझिनी नव्हता. नंतर तो इटलीत गेला. इटलीच्या संसदेवर त्याची प्रतिनिधी म्हणून निवड झाली; परंतु राजेशाहीला एकनिष्ठ राहण्याची शपथ घेण्यास त्याने नकार दिला.

मॅझिनीचे उर्वरित आयुष्य निराशेत आणि मानवतावादाचा प्रसार व प्रचारकार्यात व्यतीत झाले. त्याच्या उत्तरायुष्यात इटलीचे एकत्रीकरण होऊन देशाला स्वातंत्र्य मिळाले होते. व्हेनिस (१८६६) आणि रोम ही शहरे इटलीत समाविष्ट झाली; तथापि मॅझिनीला अभिप्रेत असलेल्या प्रजासत्ताकाऐवजी तेथे राजेशाही आली. म्हणून तो म्हणत असे, की 'मला वाटले, मी इटलीचा आत्मा जागृत करीत होतो; आणि समोर दिसते ते केवळ कलेवरच!' मार्क्स व बकूनिन यांच्याशी त्याचा संबंध आला; परंतु इटलीतल्या कामगारांचे संघटन करण्याचा त्याचा प्रयत्न अयशस्वी झाला. अराजकतावादाची कल्पना त्याला मान्य नव्हती. पीसा येथे तो प्ल्युरसीच्या रोगाने मरण पावला.

मॅझिनीच्या कर्तृत्वाविषयी उलटसुलट मते आहेत. ऐन तारुण्यात त्याला विलक्षण लोकप्रियता लाभली; परंतु त्याचेच एके काळचे सहकारी पुढे त्याला इटलीचा शत्रू मानू लागले. विसाव्या शतकातील काही इतिहासकार त्याचे सक्रिय जीवन १८४९ मध्येच संपले असे मानतात. त्यानंतर त्याने सशस्त्र क्रांतीतून अंग काढून घ्यावयास पाहिजे होते, अशी टीका करतात; तथापि इटलीचे स्वातंत्र्य आणि एकीकरण यांत त्याचा सिंहाचा वाटा आहे. आधुनिक इटलीच्या स्वातंत्र्याचा उद्गाता म्हणून इतिहासात त्याला मानाचे स्थान आहे.

मॅझिनीने विपुल स्फुटलेखन व पत्रलेखन केले. जनतेत जागृती निर्माण करण्यासाठी आणि आपल्या ध्येयांचा प्रचार करण्यासाठी त्याने अनेक वृत्तपत्रे चालविली. 'यंग इटली'च्या काळात त्याने *जिओव्हिने इटालिया* हे वृत्तपत्र सुरू केले होते. १८३७ ते १८४८ ह्या इंग्लंडमधील वास्तव्याच्या पहिल्या काळात त्याने *Apostolato Popolare* हे वृत्तपत्र तेथून चालविले. १८५८ मध्ये त्याने *Pensiero ed Azione* हे नियतकालिक सुरू केले होते. अखेरच्या दिवसात त्याने *रोम देल पोपोलो* हे वर्तमानपत्र रोममधून चालविले. त्याचे बहुतेक लेख वृत्तपत्रे, नियतकालिके यांतून प्रसिद्ध झाले. ग्रंथ रूपाने *मानवी हक्क* (१८५८) हे पुस्तक प्रसिद्ध झाले. त्याचे समग्र लेखन शंभर खंडांत (१९०६–४३) नंतर प्रसिद्ध झाले. मॅझिनीच्या विचारांमध्ये राष्ट्रवादाबरोबरच उदारमतवादी लोकशाहीचा आग्रह दिसून येतो. परंतु त्याचे आकर्षण पुढील काळातील राष्ट्रवाद्यांना वाटले ते मुख्यतः त्याच्या गुप्त, क्रांतिकारक मार्गांमुळे. स्वातंत्र्य आणि ऐक्य

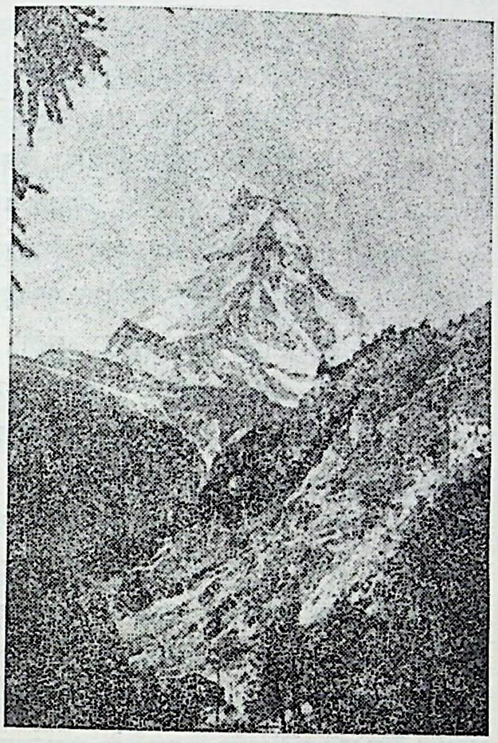
यांच्यासाठी सशस्त्र क्रांती करणाऱ्या गुप्तसंघटना असाव्यात, ह्या बाबतीत भारतातील सशस्त्र क्रांतिकारक त्याला आदर्श मानीत. मुख्यतः सावरकरसंप्रदायाच्या जहाल राष्ट्रवाद्यांवर मॅझिनीच्या राष्ट्रवादी विचारसरणीचा आणि मार्गांचा प्रभाव पडलेला दिसतो.

संदर्भ : 1. Griffith, G. O. *Mazzini : Prophet of Modern Europe*, New York, 1970. 2. Hinkley, Edyth, *Mazzini : A story of a Great Italian*, New York, 1970. 3. Salvemini, Gaetano, *Mazzini*, Stanford, 1957.

४. सावरकर, वि. दा. भाषां. *मॅझिनीचे आत्मचरित्र*, पुणे, १९४६.

देशपांडे, सु. र.

मॅटरहॉर्न : यूरोपातील मध्य पेनाईन आल्प्समधील दुसऱ्या क्रमांकाचे शिखर. उंची सस.पासून ४,४८१ मीटर. हे शिखर स्वित्झर्लंड व इटली यांच्या सीमेवर स्वित्झर्लंडमधील त्समॅर्मात गावाच्या नैर्ऋत्येस सु. १० किमी.वर असून स्वित्झर्लंडच्या बाजूने ते पिरॅमिडसारखे दिसते. सामान्यपणे ⇨ *पशिखा* (अरेट) या संज्ञेने ज्या भौगोलिक आविष्काराचा निर्देश केला जातो, त्याचे हे शिखर एक उदाहरण होय. या प्रकारात हिमाच्छादित भागातील परस्पर निकट अशा हिमगव्हरांच्या उभ्या कडा झिजत जाऊन त्यांचे उभे भाग एकमेकांस भिडून गिरिशृंग तयार होते. मॅटरहॉर्न हे या प्रकारे तयार झालेले गिरिशृंग होय.



मॅटरहॉर्न शिखर

मॅटरहॉर्न शिखराच्या उंचीपेक्षा त्याचे उभे-सरळ कडे, बर्फाच्छादित भाग व तीव्र उतार गिर्यारोहकांना आव्हाने ठरतात. एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात हे शिखर सर करण्याचे बहुतेक प्रयत्न इटलीच्या बाजूने करण्यात आले; परंतु १८६५ मध्ये ब्रिटिश गिर्यारोहक एडवर्ड व्हिंपर व त्याच्या साथीदारांनी स्वित्झर्लंडच्या बाजूने हे शिखर प्रथम जिंकले. खाली उतरताना मात्र अपघात होऊन हॅडो, क्रोझ, हडसन व डग्लस हे त्याचे सहकारी मरण पावले. व्हिंपरच्या यशस्वी चढाईनंतर तीनच दिवसांनी जोव्हान्नी आँतॉन्यो कारेलने आपल्या तीन इटालियन सहकाऱ्यांसमवेत इटलीच्या बाजूने हे शिखर सर करण्याचा मान मिळविला; तर १८६८ मध्ये जॉन टिंड्लने इटलीच्या बाजूने आरोहण करून स्वित्झर्लंडच्या बाजूने उतरण्याचा विक्रम केला. ल्यूसी वॉकर ही मॅटरहॉर्न शिखर सर करणारी (१८७१) पहिली महिला गिर्यारोहक असून एका बाजूने आरोहण करून दुसऱ्या बाजूने उतरण्याचा विक्रम करणारी मीटा ब्रेव्होर्ट ही पहिली अमेरिकन गिर्यारोहक आहे. कारेलनंतर अनेकांनी या शिखरावर पोहोचण्याचा मान मिळविला आहे. विसाव्या शतकापर्यंत या शिखराच्या बहुतेक सर्व बाजूंनी आरोहण करण्यात आले असून त्याची वेगवेगळ्या बाजूंनी उंचीही मोजण्यात आली आहे. गिर्यारोहकांच्या मार्गावर अनेक सुविधा व साधने उपलब्ध करण्यात येतात.

चौंडे, मा. ल.

मॅडिसन : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील विस्कॉन्सिन राज्याची राजधानी व डेन परगण्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या १,७०,६१६ (१९८०). हे राज्याच्या दक्षिणमध्य भागात, मेंडोट व मनोन या दोन सरोवरांदरम्यानच्या संयोगभूमीवर वसले आहे. याच्या दक्षिणेस किगॉन्स व वॉबीस ही दोन सरोवरे आहेत. यहार नदीमुळे ही चारी सरोवरे एकमेकांना जोडलेली असून ही नदी शहराच्या मध्यातून वाहते. न्यायाधीश जेम्स डुएन डॉटी यांनी या निसर्गसुंदर जागेची निवड करून तेथे १८३६ मध्ये या शहराची स्थापना केली व त्याच वर्षी मृत्यू पावलेल्या जेम्स मॅडिसन या अमेरिकेच्या चौथ्या राष्ट्राध्यक्षांच्या स्मरणार्थ शहराला त्यांचे नाव दिले. मॅडिसनमध्ये झालेली विस्कॉन्सिन विद्यापीठाची स्थापना (१८४९), लेनर्ड जे. फार्वेल याच्या प्रयत्नांमुळे येथे उद्योगधंद्यांच्या उभारणीस मिळालेले प्रोत्साहन (१८५०), येथून सुरू झालेला लोहमार्ग (१८५४) इ. कारणांमुळे शहराच्या विकासाला चालना मिळाली. १८४६ मधील केवळ ६२६ लोकवस्तीच्या या खेड्याचे १० वर्षांतच (१८५६) ७,००० लोकसंख्येच्या शहरात रूपांतर झाले. ठोक व किरकोळ व्यापाराचे हे केंद्र आहे. येथील सशस्त्र सैन्यदल प्रशिक्षण संस्था प्रसिद्ध असून सैनिकांना पत्रद्वारा प्रशिक्षण देणारे देशातील ते प्रमुख केंद्र आहे. शैक्षणिक दृष्ट्याही मॅडिसन महत्त्वाचे असून विस्कॉन्सिन विद्यापीठ, मॅडिसन विभाग तांत्रिक महाविद्यालय (१९१२), एजवुड महाविद्यालय (१९२७), अनेक विद्यानिकेतने (पब्लिक स्कूल्स), देशातील जंगलसंपत्तिविषयक – जगामधील या प्रकारची पहिलीच – प्रयोगशाळा (१९१०) यांसारख्या विविध शैक्षणिक तसेच संशोधन संस्था आहेत. स्टेट हिस्टॉरिकल सोसायटीचे 'म्यूझीयम ऑफ विस्कॉन्सिन हिस्टरी', 'मॅडिसन आर्ट सेंटर' यांसारखी संग्रहालये व कलादालने शहरात असून नृत्य-संगीतविषयक बरीच केंद्रे आहेत. विद्युत्साहित्य, यंत्रे, वैद्यकीय साहित्य, मांस प्रक्रिया, रसायने, दुग्धशाळायंत्रे व उपकरणे, कृषियंत्रे इ. उद्योगधंदे शहरात दिसून येतात. मॅडिसनचा आसमंत कृषिउत्पादने व दूधदुभते यांसाठी प्रसिद्ध आहे. शहराजवळील सरोवरांत नौकाविहार, जलतरण, मासेमारी इत्यादींच्या सुविधा उपलब्ध आहेत. विंग्रा सरोवराकाठी असलेल्या 'हेन्री विलास पार्क' या उद्यानात प्रेक्षणीय प्राणिसंग्रहालय आहे. पांढऱ्या ग्रॅनाइटी खडकांत बांधलेले राज्याचे विधानभवन व त्याचा घुमट प्रेक्षणीय आहे.

चौधरी, वसंत

मॅन, आइल ऑफ : ब्रिटिश बेटांपैकी आयरिश समुद्रातील एक बेट. क्षेत्रफळ ५७२ चौ. किमी. लोकसंख्या ६२,००० (१९८१). डग्लस हे राजधानीचे ठिकाण तसेच प्रमुख शहर व बंदर. इंग्लंडच्या वायव्य भागात इंग्लंड व उत्तर आयर्लंड यांच्या भूमीपासून ४८ किमी. अंतरावर, तर स्कॉटलंडच्या दक्षिणेस २५ किमी.वर हे बेट आहे. बेट खडकाळ असून किनारा दंतुर आहे. किनाऱ्यावर वाळूचे दांडे, पुळणी आढळतात. बेटाचा मध्यवर्ती भाग पर्वतीय असून स्नेफेल (६२१ मी.) हे त्यातील सर्वोच्च शिखर आहे. उत्तरेकडे व दक्षिणेकडे सर्वसाधारण उंची कमी झालेली असून तेथे कृषिक्षेत्र आढळते. सल्बी, डू-ग्लास, सँतॉन, सिल्व्हर बर्न, नबे-न्हेनास या येथील प्रमुख नद्या होत. सौम्य व आल्हाददायक हवामान आणि सृष्टिसौंदर्य यांमुळे उत्तम पर्यटन केंद्र म्हणूनही या बेटाची ख्याती आहे. वार्षिक सरासरी तापमान ८·१° से. व वार्षिक सरासरी पर्जन्य ११४·६ सेंमी. मॅन बेटाच्या नैर्ऋत्येस काफ ऑफ मॅन हे एक छोटेसे खडकाळ द्वीपक (क्षेत्रफळ २४० हेक्टर) असून तेथे पक्ष्यांचे अभयारण्य आहे. त्याचे व्यवस्थापन 'मॅंक्स नॅशनल ट्रस्ट'कडून पाहिले जाते.

'मोना किंवा मोनापिआ' ही याची प्राचीन नावे. सेंट पॅट्रिक (इ. स. पाचवे शतक) याचे अनुयायी असलेल्या अनेक आयरिश मिशनऱ्यांचे हे प्रमुख केंद्र होते. केल्ट हे येथील मूळ रहिवासी. नवव्या शतकात नॉर्स (व्हायकिंग) लोकांनी हा भाग आपल्या ताब्यात घेतला. तेव्हापासून १२६६ मध्ये तो स्कॉटलंडला विकेपर्यंत नॉर्वेकडे या बेटाचा ताबा होता. तिसऱ्या एडवर्डनंतर (कार. १३२७–७७) येथील सर्व राजे इंग्रज होते. येथील राजाकडून लेफ्टनंट गव्हर्नरची नियुक्ती केली जाते. बेटावर 'कौन्सिल' (वरिष्ठ गृह) व 'हाउस ऑफ कीज' (कनिष्ठ गृह)' कोर्ट ऑफ टिनवाल्ड'–अशी द्विसदनी शासनव्यवस्था आहे.

पर्यटकांना विविध सुविधा उपलब्ध करून देणे, हा या बेटावरील लोकांचा मुख्य व्यवसाय आहे. प्रतिवर्षी सु. पाच लक्ष पर्यटक या बेटास भेट देतात. शेती हा दुसरा प्रमुख व्यवसाय असून गहू, ओट, सातू, सलगम, बटाटे ही प्रमुख कृषिउत्पादने घेतली जातात. यांशिवाय मेंढ्यांची पैदास, दुग्धव्यवसाय, लोकरी वस्तूंची निर्मिती व मासेमारी हे व्यवसायही चालतात. राजधानी डग्लसशिवाय रॅम्से, पील, कॅसलटाउन ही येथील इतर महत्त्वाची नगरे होत. रोनाल्ड्स्वे येथे विमानतळ आहे. डग्लस येथे 'मॅक्स म्यूझीयम' हे निसर्गेतिहासविषयक संग्रहालय असून सागरी जैव संशोधन केंद्र पोर्ट एरिन येथे आहे. क्रेग्निश येथील 'मॅक्स ओपन एअर म्यूझीयम' मध्ये बेटावरील वैशिष्ट्यपूर्ण अशा जुन्या घरांच्या रचना आढळतात. पील व कॅसलटाउन येथे तेराव्या शतकातील किल्ले आहेत. यांशिवाय बेटावर शिला-स्मारके, क्रूस, जुने किल्ले, राजवाडे अशा अनेक ऐतिहासिक वास्तू पहावयास मिळतात. येथील मोटारसायकलींच्या शर्यती (टूरिस्ट ट्रॉफी) हे पर्यटकांचे प्रमुख आकर्षण असते. चौधरी, वसंत

मॅनहाइम : प. जर्मनीच्या बाडेन-व्यूर्टेंबेर्क राज्यातील प्रमुख औद्योगिक केंद्र व नदीबंदर. लोकसंख्या ३,०४,१०० (१९८१). हे फ्रँकफुर्टच्या नैर्ऋत्येस सु. ७१ किमी. ऱ्हाईन–नेकार नदीसंगमाजवळ ऱ्हाईन नदीच्या उजव्या तीरावर वसलेले आहे. प्रमुख अंतर्देशीय नदीबंदर म्हणून यास विशेष महत्त्व आहे.

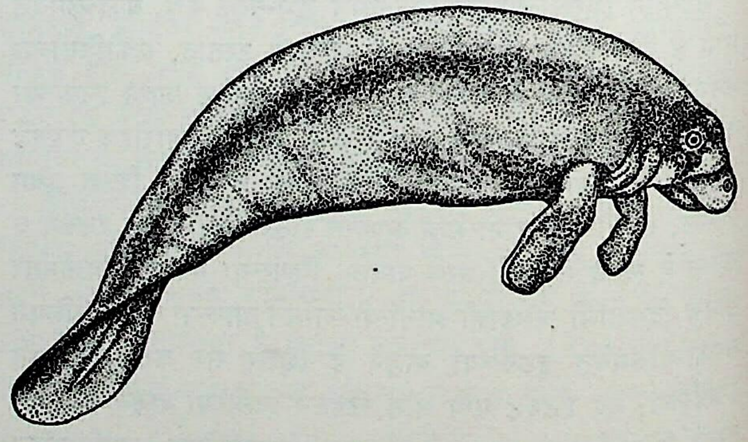
इ. स. ७६४ मध्ये अस्तित्वात आलेले मच्छिमारांचे हे छोटे खेडेगाव; परंतु जलवाहतुकीच्या सोयीमुळे त्याची वेगाने भरभराट झाली. इलेक्टर चौथा फ्रीड्रिख याने यास १६०६ मध्ये तटबंदी केली; पुढच्याच वर्षी त्यास शहराची सनद मिळाली. तीस वर्षांच्या युद्धकाळात (१६१८–४८) शहराचे अतोनात नुकसान झाले (१६२२); पुढे १६८९ मध्ये फ्रेंचांनीही शहराची पुन्हा हानी केली. १७२० मध्ये पॅलॅटिनेटचा इलेक्टर चार्ल्स फिलिप याने आपले मुख्यालय हायडल्बर्गहून या शहरी हलविले व शहराची पुनर्रचना केली. १७९५ च्या फ्रेंच युद्धात व पुढे दुसऱ्या महायुद्धात मोठ्या प्रमाणावरील बाँबहल्ल्यांमुळे शहराची प्रचंड हानी झाली. महायुद्धोत्तर काळात शहराची पुनर्रचना करण्यात आली; येथील व्यापार व उद्योग वाढले आणि शहराचा विकास घडून आला.

इ. स. १८३४ पासून यूरोपमधील एक प्रमुख नदीबंदर म्हणून यास महत्त्व असून त्यामधून होणारा कोळसा व लोखंड यांचा व्यापार विशेष महत्त्वाचा ठरतो. हे प्रमुख औद्योगिक केंद्र असून कार्ल बेंट्स (१८४४–१९२९) याने आपले पहिले मोटारीचे एंजिन येथेच बनविले (१८७९); शहरात बेंट्स याचे स्मारक उभारण्यात आले आहे. येथे रसायने, खते, कापड, मोटारी, विद्युत् व लोहमार्ग साहित्य, पोलाद, साबण, कृषियंत्रे, कागद, सेल्युलोज इ. उद्योगधंदे विकास पावले आहेत.

हे एक सांस्कृतिक व शैक्षणिक केंद्र असून जर्मनीतील पहिले नॅशनल थिएटर १७७८ मध्ये येथे बांधण्यात आले; सुविख्यात जर्मन कवी व नाटककार फ्रीड्रिख शिलर (१७५९–१८०५) याच्या सुप्रसिद्ध 'द रॉबर्स' या नाटकाचा पहिला प्रयोग येथेच झाला (१७८२). अठराव्या शतकात यूरोपमधील सुविख्यात वाद्यवृंदांमध्ये मॅनहाइम वाद्यवृंदाचा प्रथम क्रमांक होता. सुप्रसिद्ध ऑस्ट्रियन संगीतकार मोट्सार्ट (१७५६–९१) याचे येथे अल्पकाल वास्तव्य होते (१७७७-७८). संगीत, नाट्य, अभियांत्रिकी, उद्योग यांची येथे महाविद्यालये असून एक विद्यापीठही आहे. येथील बरोक शैलीतील राजवाडा, जेझुइट पंथाचे चर्च, नगरभवन तसेच राइस म्यूझीयम, पाण्याचे उंच कारंजे (वॉटर टॉवर), कलावीथी इ. प्रवाशांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. गाडे, ना. स.

मॅनॅटी : स्तनी वर्गाच्या सायरेनिया गणातल्या ट्रायकेकिडी कुलातील जलचर प्राणी. सस्तन प्राणी असूनही जलचर (मुख्यत्वे समुद्रात राहणारा) असल्यामुळे याच्या शरीराचा आकार माशाप्रमाणे असतो. ट्रायकेकिडी कुलात *ट्रायकेकस* ही एकच प्रजाती असून त्याच्या *ट्रा. मॅनॅटस*, *ट्रा. इनंग्विस* आणि *ट्रा. सेनेगलेन्सिस* या फक्त तीन जाती आहेत. अमेरिकेचा नैर्ऋत्य किनारा, टेक्ससचा पश्चिम किनारा, ॲमेझॉन आणि ओरिनोको या नद्या, पश्चिम आफ्रिकेतील नद्या आणि चॅड सरोवर या भागांत मॅनॅटी वैपुल्याने आढळतात. हे खाड्या आणि संथ वाहणाऱ्या नद्यांतील गढूळ पाण्यात सापडतात.

मॅनॅटीचे शरीर लांबट व गोलसर असते. डोके लहान व मुस्कट साधारण चौकोनी असते. वरच्या ओठाचे दुभंगून दोन भाग झालेले असतात व प्रत्येक भाग स्वतंत्रपणे हालचाल करू शकतो. याचा उपयोग चिमट्याप्रमाणे अन्नपदार्थ उचलून तोंडात घालण्यासाठी होतो. नाकपुड्या लहान व मुस्कटाच्या पुढच्या टोकावर असतात; डोळे लहान असतात; बाह्यकर्ण नसतात. पुढच्या पायांचे परांमध्ये (फ्लिपरमध्ये) व मागच्या पायांचे शेपटीमध्ये परिवर्तन झालेले असते. शेपटी अखंड व गोलसर असते. परांवर नखांचे अवशेष दिसतात. वरच्या ओठावर राठ मिशा असतात; तसेच राठ पण आखूड केस सर्व शरीरावर विखुरलेले असतात. लांबी २·५ ते ४ मी. व वजन अदमासे २७० ते ९०० किग्रॅ. असते. कातडी सु. ५ सेंमी. जाड व खरबरीत असते. तिच्यावर बारीक बारीक उंचवटे व खळगे असतात. रंग फिकट राखी ते काळ्यापर्यंत कुठल्याही छटेचा असतो.



मॅनॅटी (*ट्रायकेकस मॅनॅटस*)

मॅनॅटीचे एक कुटुंब साधारणतः एकत्र पोहोत असते; परंतु वार्षिक स्थलांतराच्या वेळी १५ ते २० मॅनॅटी एकत्र येऊन गटागटाने थंड पाण्यातून उबदार पाण्यात जातात. हे मंद, भित्रे व बुजरे असतात.

मॅनॅटी संपूर्णपणे शाकाहारी आहेत. हे समुद्रातील, मचूळ पाण्यातील व गोड्या पाण्यातील पाणवनस्पती सारख्याच आवडीने खातात. चौथ्या किंवा पाचव्या वर्षी ते वयात येतात. गर्भावधी १५२ ते १८० दिवसांचा असतो व बहुतेक एक किंवा क्वचित दोन पिले जन्माला

घेतात. पिले गुलाबी रंगाची असतात. नर व मादी दोघेही पिलांची काळजी घेतात. पिले सु. दोन वर्षे आईबरोबर असतात. मादीच्या स्तन ग्रंथी छातीवरील परांच्या जवळच शरीराच्या खालच्या बाजूवर असतात. स्तनाग्रे असतात. पिलाला दुग्धपानासाठी मादी आपल्या परांनी अलगद स्तनाजवळ धरते. या मानवासारख्या वागणुकीमुळेच याला मॅनॅटी हे नाव पडले आहे.

जोशी, लीना

मॅनॉर पद्धत : पहा मध्ययुग, यूरोपीय.

मॅनिझालेस : दक्षिण अमेरिकेच्या कोलंबिया देशातील कॉफीच्या व्यापाराचे प्रसिद्ध केंद्र व काल्डास विभागाची (डिपार्टमेंटची) राजधानी. लोकसंख्या २,४७,२८० (१९७९ अंदाज). हे बोगोटाच्या पश्चिमेस १६० किमी. अँडीज पर्वतातील कॉर्डिलेरा सेंट्रलच्या उतारावर सस.पासून २,१५३ मी. उंचीवर वसलेले आहे. रस्ते, लोहमार्ग इ. दळणवळणाच्या सुविधा येथे असून हवाई रज्जुमार्गाने हे मारीकीटा व रीओ मॅग्डालीना या शहरांशी जोडलेले आहे. परिसरातील विकसित शेती व कॉफीचे मळे यांमुळे यास महत्त्व आहे.

सोन्याच्या खाणींच्या शोधार्थ निघालेल्या लोकांनी १८४७ मध्ये हे वसविले. भूकंपामुळे १८७८ मध्ये व आगीमुळे १९२५ मध्ये या शहराचे अतोनात नुकसान झाले होते. पुढे शहराची पुनर्रचना करण्यात आली. येथे शेती अवजारे, सिमेंट, रसायने, कातडी वस्तू, चॉकोलेट, कापड इ. उद्योगधंदे विकसित झालेले आहेत. येथे काल्डास विद्यापीठ (१९४३) असून इतरही अनेक शैक्षणिक सुविधा उपलब्ध आहेत. शहरात आधुनिक शासकीय इमारती, राष्ट्रीय प्रासाद, प्रेक्षागृह, ग्रंथालये, सर्व बाजूंनी दिसणारे कॅथीड्रल, चित्रपटगृहे, उद्याने, बैलझोंबीचे रंगण इ. आकर्षणस्थळे आहेत.

गाडे, ना. स.

मॅनेजिंग एजन्सी पद्धत, भारतातील : पहा औद्योगिक व्यवस्थापन, भारतातील.

मॅन्सन, सर पॅट्रिक : (३ ऑक्टोबर १८४४–९ एप्रिल १९२२). ब्रिटिश जीवोपजीवनवैज्ञानिक (इतर जीवांवर उपजीविका करणाऱ्या जीवांमुळे उद्‌भवणाऱ्या रोगांचा अभ्यास करणाऱ्या विज्ञान शाखेतील तज्ञ). उष्णकटिबंधी वैद्यकाच्या [→ उष्णकटिबंधी रोग] क्षेत्रातील ते पहिले महत्त्वाचे आधुनिक व्यवसायी, शिक्षक व संशोधक म्हणून गणले जातात.

मॅन्सन यांचा जन्म स्कॉटलंडमधील ओल्ड मेलड्रम येथे झाला. त्यांनी ॲबर्डीन मेडिकल स्कूलमध्ये शिक्षण घेऊन १८६६ मध्ये एम्.डी. पदवी मिळविली. त्यानंतर फॉर्मोसातील ताकाऊ येथे वैद्यकीय अधिकारी म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १८७१ मध्ये ॲमॉय (चीन) येथील मिशन रुग्णालयाचे ते प्रमुख झाले. त्यानंतर त्यांनी हाँगकाँग येथे मेडिकल स्कूल ऑफ हाँगकाँग या संस्थेची स्थापना केली व ते तिचे पहिले अधिष्ठाते झाले. याच संस्थेचे पुढे १९११ मध्ये हाँगकाँग विद्यापीठात रूपांतर झाले. १८९० मध्ये ते लंडनला गेले व तेथे वैद्यकीय व्यवसाय करण्याबरोबरच त्यांनी सीमेन्स (नाविक) रुग्णालयात वैद्य म्हणून काम केले आणि तेथे त्यांना उष्णकटिबंधी रोगांनी ग्रस्त असलेल्या रुग्णांचा अभ्यासही करता आला. १८९७ मध्ये ब्रिटिश वसाहत कार्यालयाचे वैद्यकीय सल्लागार म्हणून त्यांची नेमणूक झाली व या पदावर त्यांनी २० वर्षे काम केले. त्यांनी ब्रिटिश वसाहतींतील वैद्यकीय सेवांमध्ये सुधारणा करण्याबरोबरच १८९९ मध्ये लंडन स्कूल ऑफ ट्रॉपिकल मेडिसीन ही संस्था स्थापन करण्यात महत्त्वाचा भाग घेतला. या संस्थेचेच पुढे स्कूल ऑफ हायजिन अँड ट्रॉपिकल मेडिसीन असे नामांतरण झाले. या संस्थेत मॅन्सन यांनी १९१४ मध्ये निवृत्त होईपर्यंत अध्यापन केले.

ॲमॉय येथे असताना त्यांनी उष्णकटिबंधी रोगांच्या अभ्यासास सुरुवात केली. प्रथमतः त्यांनी त्यांच्या अनेक चिनी रुग्णांमध्ये आढळणारा ⇨ *हत्ती रोग* व त्यांच्या रक्तात आढळणारे फायलेरीया कृमी यांतील संबंध आणि फायलेरीयाचे संक्रमण होण्यातील डासांचा सहभाग यांविषयी संशोधन केले. यांवरून काही कीटक मानवी रोगाला कारणीभूत होणाऱ्या जीवोपजीवींच्या विकासाच्या मधल्या अवस्थेत आश्रयी म्हणून कार्य करतात, हा महत्त्वाचा शोध त्यांनी लावला. लंडनला गेल्यावर तेथे त्यांनी हिवतापासंबंधीचे संशोधन हाती घेतले. फायलेरीयासंबंधीच्या अनुभवाच्या आधारे मॅन्सन यांनी हिवतापाच्या जीवोपजीवीच्या जीवनक्रमातील एका अवस्थेत डास हा आश्रयी म्हणून कार्य करतो, असे सुचविले. मॅन्सन यांचा हा सिद्धांत आणि सी. एल्. ए. लाव्हरां यांचा हिवतापाच्या जीवोपजीवीचा शोध यांमुळे पुढे ⇨ *सर रॉनल्ड रॉस* यांना डासाद्वारे हिवतापाचा प्रसार कसा होतो, याचे विवरण करणे सुलभ झाले. [→ डास; हिवताप].

रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून १९०० मध्ये मॅन्सन यांची निवड झाली व १९०३ मध्ये त्यांना 'नाइट' या किताबाचा बहुमान मिळाला. रॉयल सोसायटी ऑफ ट्रॉपिकल मेडिसीन या संस्थेचे ते एक संस्थापक व पहिले अध्यक्ष होते. त्यांनी लिहिलेला *ट्रॉपिकल डिसिझेस : ए मॅन्युअल ऑफ द डिसिझेस ऑफ वॉर्म क्लायमेट्स* हा १८९८ मध्ये प्रसिद्ध झालेला त्यांचा ग्रंथ अनेक वर्षे प्रमाणभूत मानण्यात येत होता व त्याच्या कित्येक आवृत्त्या निघाल्या. ते लंडन येथे मृत्यू पावले.

भालेराव, य. त्र्य.

मॅन्सफील्ड – १ : ग्रेट ब्रिटनच्या नॉटिंगॅमशर परगण्यातील एक औद्योगिक नगर. लोकसंख्या ९९,३४९ (१९८१). हे नॉटिंगॅम व लंडन यांच्या उत्तरेस अनुक्रमे २२ व २१९ किमी. अंतरावर माउन नदीच्या खोऱ्यात वसले आहे. सटन, कर्कबी-इन-ॲशफील्ड आणि मॅन्सफील्ड वुडहाउस यांचा या नागरी विभागात समावेश होतो. मॅन्सफील्ड वुडहाउस हे खाणकामासाठी प्रसिद्ध आहे. कोळसा खाणकाम व विणमाल निर्मिती या प्रमुख व्यवसायांबरोबरच येथे पादत्राणे, यंत्रे, रसायने, नळ, कापड, लोखंडाचे ओतकाम, अन्नप्रक्रिया इ. उद्योगधंदेही चालतात. याच्या उत्तरेस व वायव्येस सुपीक कृषिक्षेत्र आहे. जवळच वालुकाश्म व चुनखडक यांचे साठे असून सुशोभित इमारतींच्या बांधकामासाठी त्यांचा उपयोग केला जातो. याच्या पूर्वेस प्रसिद्ध 'शेरवुड' वन आहे. परोपकारार्थ श्रीमंतांना लुटणाऱ्या शूर व साहसी रॉबिन हुडचे (इ. स. बारावे शतक) वास्तव्य याच जंगलात असे. इंग्रजी साहित्यात रॉबिन हुडच्या दंतकथा प्रसिद्ध आहेत. नॉर्मनांच्या काळात या वनात शिकारीसाठी येणाऱ्या राजघराण्यातील लोकांचा तळ मॅन्सफील्डमध्ये असे. अलीकडे जंगलाचा बराचसा भाग शेती व सूचिपर्णी वृक्षांच्या लागवडीसाठी वापरला जातो. जवळच इतिहासपूर्वकालीन गुहा आहेत. नगरातील मध्ययुगीन चर्च, पहिल्या एलिझाबेथ राणीने स्थापन केलेली पाठशाळा (१५६१), मूट हॉल (१७५२) इ. उल्लेखनीय आहेत. मॅन्सफील्ड हे प्राचीन काळी रोमनांचे छावणीचे ठिकाण, तर मर्सिअन राजांचे निवासाचे ठिकाण होते. १८९१ मध्ये येथे नगरपालिका स्थापन करण्यात आली.

चौधरी, वसंत

मॅन्सफील्ड – २ : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी ओहायओ राज्यातील एक शहर व रिचलँड परगण्याचे मुख्य केंद्र. लोकसंख्या ५३,९०७ (१९८०). ॲपालेचिअन पर्वताच्या पश्चिम पायथ्याजवळील समृद्ध कृषिक्षेत्रात मोहीकन नदीच्या एका फाट्यावर वसले असून ते क्लीव्हलँड व कोलंबस या दोन शहरांच्या साधारण मध्यभागी

आहे. मॅन्सफील्डची स्थापना १८०८ मध्ये करण्यात येऊन संयुक्त संस्थानांचा मुख्य सर्वेक्षक जेरेड मॅन्सफील्ड याचे नाव शहराला देण्यात आले. त्यानेच या शहराच्या आखणीबाबत मार्गदर्शन केले. १८१२ मधील युद्धात जॉनी ॲपलसीड (जॉन चॅपमन) याने अमेरिकन इंडियनांच्या हल्ल्यातून अत्यंत चिकाटीने ही वसाहत वाचविली. त्याच्या स्मृतिप्रीत्यर्थ येथे त्याचे स्मारक उभारण्यात आले आहे. १८५७ मध्ये यास शहराचा दर्जा प्राप्त झाला.

मॅन्सफील्ड औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाचे असून विद्युत्साहित्य, पोलाद व रबर उत्पादने, पितळी ओतीव वस्तू, यंत्रे, प्रशीतके, स्नानगृहाचे साहित्य, प्रशीतक पंप इ. तयार करण्याचे उद्योगधंदे येथे चालतात. येथेच तीन लोहमार्गही येऊन मिळतात. ओहायओ राज्याचे बालसुधारगृह शहराच्या जवळ आहे. ओहायओ राज्य विद्यापीठाची विस्तारशाखा तसेच रिचलँड काउंटी म्यूझीयम शहरात आहे. कादंबरीकार लूइस ब्रॉमफील्ड (१८९६–१९५६) याचे हे जन्मग्राम होय. त्याच्या निवासस्थानी परिस्थितिविज्ञान केंद्र स्थापण्यात आले आहे. मॅन्सफील्ड हे हिवाळी खेळांचे (बर्फावरील खेळांचे) केंद्र म्हणून प्रसिद्ध असून 'स्नो ट्रेल्स' या मॅन्सफील्डजवळील एका ठिकाणी 'ओहायओ स्की कार्निव्हल' नावाचा वार्षिक महोत्सव भरतो.

चौधरी, वसंत

मॅन्सफील्ड, कॅथरिन : (१४ ऑक्टोबर १८८८ – ९ जानेवारी १९२३). इंग्रज कथालेखिका. जन्म वेलिंग्टन, न्यूझीलंड येथे. शिक्षण लंडनमध्ये. संगीतक्षेत्रात शिरण्याचा तिचा आरंभी विचार होता; तथापि तो सोडून देऊन १९०९ मध्ये जॉर्ज बोडन ह्या गृहस्थांशी विवाह; नंतर घटस्फोट (१९११). १९१३ मध्ये विख्यात साहित्यसमीक्षक जॉन मिडल्टन मरी ह्याच्याशी तिने विवाह केला. प्रकृती बिघडल्यामुळे फ्रान्स आणि जर्मनी ह्या देशांत तिला काही काळ वास्तव्य करावे लागले. फ्रान्समधील फोतेंब्लो येथे ती निधन पावली.

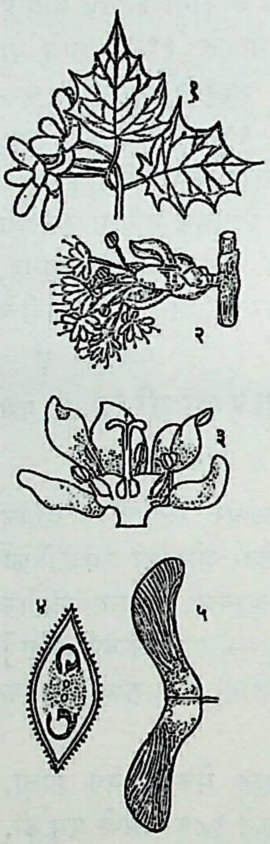
इन अ जर्मन पेन्शन (१९११) हा तिचा पहिला कथासंग्रह. त्यानंतर *ब्लिस* (१९२०), *द गार्डन पार्टी* (१९२२), *द डव्ह्ज नेस्ट* (१९२३) हे तिचे विशेष उल्लेखनीय कथासंग्रह प्रसिद्ध झाले. तिच्या लेखनावर विख्यात फ्रेंच लेखिका सीदोनी गाब्रीएल कोलेत, रशियन कथाकार अंतॉन चेकॉव्ह आणि फ्रेंच कादंबरीकार मार्सेल प्रूस्त ह्यांच्या साहित्याचे संस्कार दिसून येतात; परंतु तिच्या स्वतंत्र पृथगात्म प्रतिभेचाही प्रत्यय येतो. मानवतावादी दृष्टिकोण, मार्मिक व्यक्तिरेखन, वरवर साध्या वाटणाऱ्या प्रसंगांमागील गुंतागुंत सूक्ष्मपणे दाखविणे आणि प्रभावी वातावरणनिर्मिती ही तिच्या कथालेखनाची काही लक्षणीय वैशिष्ट्ये होत. समकालीन तसेच तिच्या नंतरच्या पिढ्यांतील लेखकांवर तिच्या कथालेखनाचा प्रभाव दिसून येतो.

तिचे रोजनामे (जर्नल्स) आणि तिची पत्रे मिडल्टन मरी ह्याने तिच्या निधनानंतर प्रसिद्ध केली.

संदर्भ : 1. Alpers, Anthony, *Katherine Mansfield : A Biography*, 1953. 2. Berkman, Sylvia, *Katherine Mansfield, A Critical study*, 1951. 3. Cape, Jonathan, *The Life of Katherine Mansfiled*, London, 1980. 4. Margalaner, Marvin, *The Fiction of Katherine Mansfield*, Carbondale, Illinois : U. I. S. Illinois, 1971 5. Murry, John Middleton, *Katherine Mansfield, and other Literary Portraits*, 1949.

बापट, गं. वि.

मॅपल : (लॅ. *ॲसर*; कुल-ॲसरेसी). हे इंग्रजी नाव *ॲसर* या शास्त्रीय नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित वर्गातील एका प्रजातीतील सु. २०० जातींना दिले आहे. *ॲसर* प्रजातीचा अंतर्भाव ॲसरेसी या लहान कुलात *डिप्टेरोनिया* व *निगुंडो* या दोनच प्रजातीबरोबर केला जातो; काही शास्त्रज्ञ *निगुंडो* ही स्वतंत्र प्रजाती मानीत नाहीत. *ॲसर* व *डिप्टेरोनिया* या दोन्ही प्रजातींतील काही वनस्पतींचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) उत्तर क्रिटेशस (सु. १२ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीपासूनच्या कालखंडातील) खडकांत आढळतात; ते पाने व फळे यांचे आहेत. इओसीन आणि मायोसीन (सु. ५·५ ते २ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील यांचे जीवाश्म विपुल व विविध प्रकारचे आहेत; त्यांपैकी काहींचे विद्यमान जातींशी साम्य आढळते. ॲसरेसी कुलाचा अंतर्भाव ⇨ *सॅपिंडेलीझ* किंवा अरिष्ट गणात करतात. ⇨ *सॅपिंडेसी* वा अरिष्ट कुलाशी याचे आप्तभाव आहेत. *ॲसर* प्रजातीतील जातींचा प्रसार उत्तर अमेरिका, मध्य व पूर्व आशिया, यूरोप व उत्तर आफ्रिका इ. प्रदेशांत आहे; हिमालयात २,४००–३,१०० मी. पर्यंत आणि आसाम व ब्रह्मदेश येथील डोंगराळ मुलखात कित्येक जाती आढळतात; तसेच चीन, जपान, जावा आणि सुमात्रा येथेही काही जाती सापडतात. क्वीन्सलँड मॅपल (*फ्लिंडर्सिया ब्रेझियाना*) व मॅक्वेरी मॅपल (*क्रिप्टोकॅरिया ऑब्लँटा*) यांचा *ॲसर* प्रजातीशी काही संबंध नाही; मात्र मॅपलप्रमाणे त्यांचे इमारती लाकूड उपयुक्त असते. खऱ्या मॅपलचे लाकूड जमिनीकरिता विशेषेकरून वापरीत असल्याने याला कुट्टिमदारू (कुट्टिम = जमीन, दारू = लाकूड) हे संस्कृत नाव सुचविलेले आढळते. *ॲसर*च्या *ॲ. स्यूडोप्लॅटॅनस* या जातीला सिकॅमूर मॅपल म्हणतात; हा मध्य यूरोप व पश्चिम आशियातील महत्त्वाचा इमारती लाकडाचा वृक्ष आहे; पंजाबातील डोंगराळ प्रदेशात याची लागवड केली आहे. नॉर्वे मॅपल (*ॲ. प्लॅटॅनॉइड्स*) हा ब्रिटनमध्ये सामान्यपणे शोभेकरिता लावला जातो.



नॉर्वे मॅपल : (१) फळांसह फांदी, (२) फुलोरा, (३) फुलाचा उभा छेद, (४) किंजपुटाचा आडवा छेद, (५) फळांची जोडी.

मॅपल ही वनस्पती वृक्ष किंवा झुडूप असून पाने साधी, अखंड, कधी त्रिखंडी-पंचखंडी (विभागून अंशतः तीन किंवा पाच भाग झालेली), क्वचित संयुक्त, हस्ताकृती (पंजासारखी), दातेरी व प्रकुंचित (टोकाकडे थोडी थोडी निमुळती होत गेलेली) असतात [→ पान]. फुले नियमित, बहुयुतिक (एकलिंगी व द्विलिंगी), लहान, लाल, नारिंगी किंवा हिरवट असून ती पानांपूर्वी, बरोबर किंवा नंतर विविध प्रकारच्या फुलोऱ्यांवर येतात. फुलांत संदले व प्रदले बहुधा सुटी व प्रत्येकी पाच; केसरदले आठ (कधी दहा); किंजदले बहुधा दोन क्वचित तीन व जुळलेली; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ असून [→ फूल] फळ शुष्क (कपालिका), पंखयुक्त, जोडीने येते व प्रत्येकात एक बी असते. फळाला 'किल्ली' या अर्थाचे इंग्रजी नाव साधारणपणे आकारसाम्यामुळे दिले असावे.

रॉक किंवा शुगर मॅपल (*ॲ. सॅकॅरम*), ब्लॅक मॅपल (*ॲ. नायग्रम*) व फ्लॉरिडा मॅपल (*ॲ. बार्बॅटम*) यांना कठीण मॅपल म्हणतात. त्यांपैकी शुगर मॅपल विशेष महत्त्वाचा आहे. न्यू फाउंडलंड ते उत्तर डकोटा आणि दक्षिणेस जॉर्जिया व टेक्ससपर्यंत याचा प्रसार आहे. हा वृक्ष २७–३६ मी. उंच असून याच्या जड, कठीण, बळकट, फिकट तपकिरी व गुलाबी लाकडाचा उपयोग तक्ते, सजावटी सामान, जमीन, वाद्ये, खेळांचे साहित्य, कपाटे इत्यादींकरिता करतात. तो

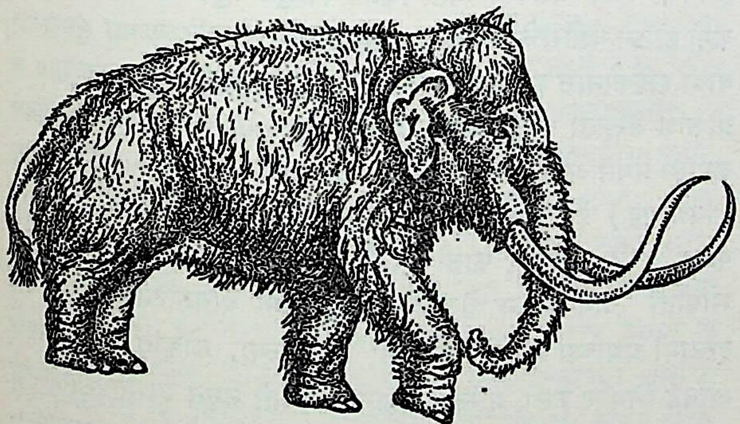
३००–४०० वर्षे जगतो. ब्लॅक मॅपलचे लाकूडही साधारण तसेच असते. या दोन्ही जातींपासून 'मॅपल सिरप' हा गोड रस मिळतो. ईशान्य अमेरिकेत झाडे प्रसुप्तावस्थेत (फेब्रुवारी ते मार्चमध्ये) असताना त्यांच्या खोडांपासून (सालीवर खोल जखम केली असता) गोड रस मिळतो; तो जमा करून नंतर आटवतात. ३०–५० लिटर रसापासून १ लिटर मॅपल सिरप बनते. ते पेय खाद्य पदार्थांत (उदा., मिठाई व आइसक्रीम) व सिगारेटच्या तंबाखूत घालतात. प्रत्येक वृक्षापासून १-२ किग्रॅ. मॅपल शर्करा मिळते. रेड मॅपल (*ॲ. रुब्रम*) व सिल्व्हर मॅपल (*ॲ. सॅकॅरिनम*) हे मध्यम आकाराचे वृक्ष नरम मानले जातात; ते सावली व शोभेकरिता लावतात; लाकूडही इतर मॅपलप्रमाणे उपयुक्त असते. बिगलीफ मॅपल (*ॲ. मॅक्रोफायलम*) हा सु. ३० मी. उंच असून त्याला व्यापारी महत्त्व आहे. चिनी मॅपल (*ॲ. ट्रंकॅटम*) शोभेकरिता लावतात. जपानी मॅपल (*ॲ. पामेटम*) ची लालसर किरमिजी व खंडित पाने शोभेत भर टाकतात. *ॲ. ऑब्लाँगम* हा हिमालयातील वृक्ष डेहराडूनमध्ये शोभेकरिता लागवडीत आहे. *ॲ. मॉनो* (पंजाबी नाव कांझल) याची पाने क्षोभक (आग करणारी) आणि साल स्तंभक (आकुंचन करणारी) असते. हा वृक्ष वायव्य हिमालयात सिंधूपासून आसामपर्यंत १,२४०–२,७९० मी. उंचीपर्यंत आढळतो. (चित्रपत्र ५६).

संदर्भ : 1. Arnold, C. A. *An Introduction to Paleobotany*, New York, 1947. 2. Hill, A. F. *Economic Botany*, Tokyo, 1952. 3. Lawrence, G. H. M. *Taxonomy of Vascular Plants*, New York, 1965. 4. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1953.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

मॅमथ : कॉर्डेटा संघातील प्रोबॉसिडिया गणाच्या एलिफंटिडी कुलातील नष्ट झालेल्या महाकाय प्राण्यास मॅमथ असे म्हणतात.

ऑस्ट्रेलिया व दक्षिण अमेरिका ही खंडे सोडून इतरत्र पृथ्वीवरील प्लाइस्टोसीन (सु. ६ लाख ते ११ हजार वर्षांपूर्वीच्या) काळातील खडकांत यांचे जीवाश्म (शिळारूप झालेले अवशेष) आढळतात. यांच्या प्रजातीचे नाव *मॅम्युथस* असे असून उत्तर अमेरिकेत *मॅम्युथस*



मॅमथ

इंपरेटर व सायबीरियात *मॅ. प्रिमिजिनियस* या जातींचे अवशेष आढळतात. हे प्राणी हत्तीच्या अगदी जवळचे नातेवाईक आहेत. प्लाइस्टोसीन काळात तिसऱ्या हिमनादेय कालखंडाच्या [→ हिमकाल] सुरुवातीलाच हे अवतरले असावेत. ह्यांचा प्रसार त्या वेळी उत्तर गोलार्धातील टंड्रा प्रदेशात होता. त्याचप्रमाणे स्टेप्स या गवताळ प्रदेशात वावरायची त्यांना सवय होती. तिसरे हिमयुग चालू असताना हे प्राणी ध्रुवीय प्रदेशात वावरत असत. तिसरे हिमयुग संपल्यावर हे थोडेसे दक्षिणेकडे सरकू लागले. आशिया, उत्तर अमेरिका व यूरोप या प्रदेशांत ह्यांचे वास्तव्य होते. ह्यांचे अवशेषदेखील याच प्रदेशांत सापडले आहेत. मुख्यत्वे हल्लीच्या सायबीरियात ह्यांची वस्ती जास्त होती. सायबीरियातील हिमामुळे ह्यांचे अवशेष चांगल्या स्थितीत टिकून राहिले आहेत.

सर्व मॅमथांमध्ये *मॅ. प्रिमिजिनियस* हा उत्तरेकडील सायबीरियाच्या प्रदेशात अवशेषरूपाने सापडणारा मॅमथ प्रसिद्ध आहे. ह्याची माहिती बर्फात सापडलेल्या सांगाड्यावरूनच मिळते असे नव्हे, तर ह्यांची काही कलेवरे वा शवे जशीच्या तशी बर्फात गाडली गेलेली सापडली आहेत. त्यांच्या अभ्यासावरूनही पुष्कळ माहिती मिळाली आहे. पुराणाश्मयुगातील (सु. ५ लाख ते १० हजार वर्षांपूर्वीच्या काळातील) मानव यांची शिकार करत असे. या प्राण्यांची त्याने काढलेली काही रंगीत चित्रे व खोदकामही काही गुहांत आढळते. या सर्व माहितीवरून असे आढळून येते की, या केसाळ मॅमथाची खांद्यापर्यंतची उंची सु. ३ मी. एवढी म्हणजे भारतीय हत्तीएवढी असावी. याची पाठ पुढून मागेपर्यंत थोडी उतरती असल्याने मागील बाजूची उंची पुढील बाजूपेक्षा कमी असे. मागचे पाय मजबूत होते. सर्व अंगावर कबऱ्या उदी रंगाचे दाट व राठ केस असून त्याभोवती मऊ उबदार फर होती. कडाक्याच्या थंडीपासून रक्षण करण्याकरिता त्वचेखाली १ ते १·५ सेंमी. जाडीचा चरबीचा थर होता. या थराची जाडी डोक्याच्या त्वचेखाली ७ ते ८ सेंमी.पर्यंत होती. डोके मोठे होते. सुळे खूपच जाड लांब असून प्रथम खाली व बाहेर वळलेले असून नंतर वाढत्या वयानुरूप ते आतील बाजूस व वरती वळलेले असत. सुळ्यांचा उपयोग हिम उकरण्याकरिता व त्याखाली गाडले गेलेले गवत व वनस्पती काढण्याकरिता होत असे. सोंड मजबूत असून जमिनीपर्यंत पोहोचलेली होती. वरचा ओठ जाड, बोटासारख्या बोथट टोकाचा असून खालच्या ओठाचे टोक चपट्या चमच्यासारखे होते. सर्व सोंड जाड केसांनी आच्छादिलेली होती. कान व डोळे भारतीय हत्तींपेक्षा लहान होते. कानांवरही केस असत. शेपूट लहान असून तिच्या शेवटी केसांचा झुपकेदार गोंडा असे. पुराणाश्मयुगातील काही चित्रांवरून असे दिसते की, काही मॅमथांच्या पाठीवर वशिंडासारखा उंचवटा होता. टंड्रासारख्या थंड प्रदेशात उगवणारे गवत, शैवाल, शैवाक (दगडफूल), तसेच पाइन, स्प्रूस व बर्च यांसारख्या झाडांची पाने हे ह्यांचे मुख्य अन्न होते.

साधारणतः अठराव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून महाकाय प्राण्यांची कलेवरे सायबीरियात आढळू लागली; पण सुरुवातीस त्यांकडे शास्त्रज्ञांचे लक्ष गेले नाही. हस्तिदंताचा व्यापार करणाऱ्या लोकांनी मात्र व्यापारी दृष्टीने याची दखल घेतली. मॅमथाचे बव्हंशी संपूर्ण व अभ्यासिले गेलेले कलेवर १८९९ मध्ये सायबीरियातील बिऱ्याझाफ्का नदीच्या खोऱ्यात सापडले. यानंतर ठिकठिकाणी बरीच कलेवरे व जीवाश्म आढळले. सायबीरिया प्रदेशात सापडणाऱ्या कलेवरांविषयी निरनिराळे तर्क करण्यात आले. यांपैकी एक तर्क असा की, हे प्राणी सायबीरियातील महानद्यांना आलेल्या पुरामुळे वहात आर्क्टिक महासागराकडे आले व तेथील बर्फात अडकून पडले. दुसरा तर्क म्हणजे हे सर्व हनिबलाच्या सैन्यातील हत्ती असून ते सर्व सायबीरियातील बर्फात गाडले गेले असावेत; पण हे दोन्ही तर्क पुढे झॉर्झ क्यूव्हिये या शास्त्रज्ञांनी खोडून काढले व हे मूळचे सायबीरियातीलच प्राणी आहेत, ते तेथेच वाढले व तेथेच नाश पावले, असेही सिद्ध केले. तिसऱ्या हिमनादेय काळात (सु. ३ लक्ष वर्षांपूर्वी) हे अस्तित्वात आले व चौथ्या हिमनादेय काळाच्या शेवटी (सु. ८० हजार वर्षांपूर्वी) हे नष्ट झाले असावेत. तीव्र थंडीमुळे आणि अन्नाच्या अभावामुळे यांचा नाश झाला असावा. ते बर्फाच्या खोल दऱ्यात गाडले गेले असावेत. तसेच त्या काळात झालेल्या भूकंप, ज्वालामुखी वगैरे नैसर्गिक आपत्ती व त्या वेळच्या आदिमानवाने त्यांचा केलेला संहार हेही त्यांच्या नाशास कारणीभूत झाले असावे.

जोशी, लीना

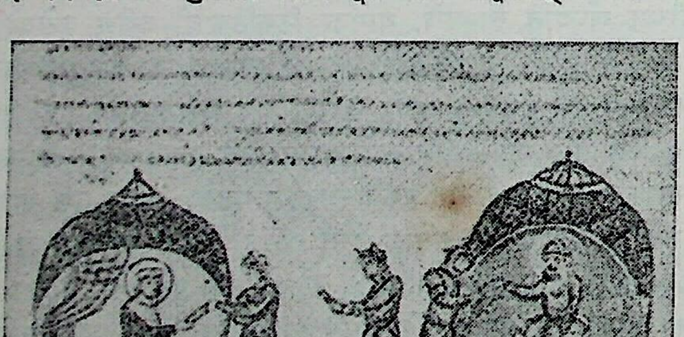
मॅमथ केव्ह : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी केंटकी राज्यातील लूइझव्हिल शहराच्या नैर्ऋत्येस १६० किमी.वरील मॅमथ केव्ह नॅशनल पार्क या राष्ट्रीय उद्यानातील एक विशाल व आश्चर्यजनक गुहा. चुनखडीच्या टेकडीच्या कपारींतून अम्लयुक्त पाणी झिरपून भूपृष्ठाखाली बनलेली ही गुहांची एक मालिका आहे. तिच्या काही भागाचे अद्याप संशोधन व्हावयाचे आहे; परंतु २४० किमी.च्या संशोधित भागात, भूस्तरीय हालचालींमुळे छोटी विवरे, घुमट, खाचखळगे, मार्ग, नद्या, तलाव इ. तयार झाले असून पर्यटनाच्या दृष्टीने ही गुहा विकसित करण्यात आली आहे. ती पाच वेगवेगळ्या स्तरांत विभागलेली असून तिला प्रमुख दोन प्रवेशद्वारे आहेत. आतील स्तरावर सु. १९ किमी. लांबीचे हमरस्ते बांधण्यात आले आहेत. भूपृष्ठाखालील सर्वांत खालच्या स्तरातून एको नदी वाहत जाते. तिच्या प्रवाहमार्गावर ऐकू येणाऱ्या प्रतिध्वनीमुळे नदीला हे नाव पडले. सुमारे ८ सेंमी. लांबीचे वैचित्र्यपूर्ण रंगहीन आंधळे मासे तिच्या पात्रात सापडतात. ही नदी शेवटी राष्ट्रीय उद्यानातून वाहणाऱ्या ग्रीन नदीला मिळते. येथे नौकानयनाचीही सोय आहे. या गुहेतील खडकांचे आकार व रंग वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत.

मॅमथ केव्हमधील तारांकित आकाशासारख्या भासणाऱ्या भव्य छताची 'स्टार चेंबर' तसेच येथील 'चर्च फ सिटी' म्हणून ओळखला जाणारा लंबवर्तुळाकृती भाग इ. ठिकाणे पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. गुहेच्या शोधाविषयी मतभेद आहेत. तेथे सापडलेली पादत्राणे, छोटी हत्यारे, दिवे, ममी इ. अवशेषांवरून इतिहासपूर्वकाळापासून अमेरिकन इंडियनांना ती ज्ञात असावी, तसेच ती त्यांचे संकेत स्थळ असावी, असे एक मत आहे. काही अभ्यासकांच्या मते १७९८ मधील एका दस्तऐवजावरून येथील गोऱ्या रहिवाशांना मॅमथ केव्हचा शोध लागला असावा. हचिंझ नावाच्या एका शिकाऱ्यास १८०९ मध्ये प्रथम या गुहेचा शोध लागला असावा, असेही एक मत आहे.

मॅमथ केव्ह राष्ट्रीय उद्यानात आणखीही काही गुहा आहेत. १९७२ साली मॅमथ केव्ह आणि फ्लिंट रिज या दोन गुहा एकमेकींशी संलग्न असल्याचे संशोधकांना आढळले. मॅमथ-फ्लिंट रिज ही जगातील सर्वांत जास्त लांबीची गुहा असून तिची लांबी सु. ३२० किमी. आहे.

पंडित, भाग्यश्री

मॅमून, अल् : (१४ सप्टेंबर ७८६ – ९ ऑगस्ट ८३३). अब्बासी खिलाफतीतील प्रबोधनवादी सातवा खलीफा. हारून-अल्-रशीदला मरजिल या इराणी वेश्येपासून (इराणी गुलाम स्त्री) बगदाद येथे झालेला मुलगा. त्याचे पूर्ण नाव अबू-अल्-अब्बास अब्द



अल्-मॅमूनच्या दूताचा बायझंटिन सम्राट थिऑफिलसच्या दरबारात प्रवेश : मध्ययुगीन बायझंटिन हस्तलिखितातील एक चित्र.

अल्लाह अल्-मॅमून. पारंपरिक पद्धतीने शिक्षण पूर्ण झाल्यानंतर हारून-अल्-रशीदने अल्-अमीन (झुबैदाचा मुलगा) या औरस पुत्राची मक्केच्या यात्रेवर असताना ८०२ मध्ये पुढील खलीफा म्हणून नियुक्ती जाहीर केली आणि अल्-मॅमूनची पूर्व भागात खोरासान (मर्व्ह) चा राज्यपाल म्हणून नेमणूक केली. हारून-अल्-रशीदच्या मृत्यूनंतर (मार्च ८०९) वडिलकीच्या हक्कानुसार अल्-अमीन बगदाद येथे खलीफा झाला; तथापि दोघा सावत्र भावांत सत्तेसाठी ८११ मध्ये यादवी युद्ध झाले. त्यात बगदादचा पाडाव होऊन अल्-अमीन मरण पावला (सप्टेंबर ८१३) आणि मॅमून खलीफा झाला. परंतु इराक, सिरिया व ईजिप्त या प्रदेशांत अस्थिर स्थिती असल्यामुळे तो मर्व्ह येथेच राहू लागला. दरम्यान शिया व सुन्नी या पंथांमध्ये वैमनस्य निर्माण झाले. अल्-मॅमूनने दोन्ही पंथांत समझोता व एकोपा निर्माण करण्याचा प्रयत्न केला. आपल्याला अधिक पाठिंबा मिळावा, म्हणून त्याने अली-अल्-रिझा या पैगंबरांच्या नातेवाईकास आपला भावी वारस म्हणूनही जाहीर केले व आपली मुलगी त्यास देऊन संबंध अधिक दृढतर केले. तसेच पारंपरिक काळा झेंडा टाकून देऊन नवीन हिरवा झेंडा स्वीकारला. त्यावेळी बगदादमध्ये बंड होऊन मॅमूनचा चुलता इब्राहिम यास खलीफा करण्यात आले. पुन्हा एकदा यादवी युद्धास तोंड फुटले. मॅमूनने तेही अत्यंत क्रूरपणे मोडले (८१९) आणि इतर किरकोळ बंडेही शमविली. अल्-रिझा हा मेशेद (इराण) येथे मरण पावला (ऑगस्ट ८१८). अल्-मॅमूनने आपल्या उर्वरित कारकीर्दीत राज्यातील विविध भागांत उद्‌भवणाऱ्या उठावांचा बंदोबस्त करून प्रशासनव्यवस्था कार्यक्षम केली; वझीर व राज्यपालांवर वचक बसविला आणि केंद्रीय सत्ता बळकट करून अब्बासी साम्राज्याचा विस्तार केला. तसेच व्यापार-उदीम वाढविला. या सुमारास बगदादचे व्यापारी केंद्र म्हणून वैभव वाढले. तेथील बाजारपेठेत भारतीय मसाले, रंग आदी वस्तू विक्रीसाठी येत. इ. स. ८३० नंतर त्याने बायझंटिनवर प्रत्येक वर्षी स्वारी केली; परंतु त्याला त्यात विजय मिळाला नाही. अशाच एका स्वारीत तो टार्सस येथे मरण पावला.

अल्-मॅमूनच्या प्रदीर्घ कारकीर्दीत इस्लामी जगतात अनेक वैशिष्ट्यपूर्ण व लक्षणीय घटना घडल्या. केंद्रसत्ता बळकट असतानाही त्याने विशेष मर्जीखातर ताहिर या खोरासानच्या राज्यपालाला मांडलिक स्वायत्त राज्य वंशपरंपरागत दिले. त्यामुळे पुढे खलीफाचे महत्त्व कमी होऊन वझीरांचे वर्चस्व वाढीस लागले. तथापि त्याच्या सुधारणावादी दृष्टिकोनास इतिहासात तोड नाही. त्याच्यावर ग्रीक तत्त्वज्ञान व ग्रीकांश संस्कृती यांचा प्रभाव होता. त्याने या तत्त्वज्ञानाची मुस्लिम जगाला प्रथम ओळख करून दिली. त्यासाठी त्याने बैत-उल-हिक्‌माह (विद्यागृह) ही संस्था स्थापून ग्रीक तत्त्वज्ञानाचे अरबीत भाषांतर करून घेतले. संस्कृत, फार्सी आदी परकीय भाषांतील वाङ्मयाचीही भाषांतरे त्याने करून घेतली. तसेच त्याने बायझंटिनमधील दुर्मिळ इस्लामी ग्रंथांच्या हस्तलिखित प्रती मिळविल्या. लोकांत विज्ञानाबद्दल आवड निर्माण केली. मुस्लिम तज्ञांची समिती नेमून ज्योतिषशास्त्राच्या अध्ययनास त्याने प्रोत्साहन दिले आणि ज्योतिषशास्त्राच्या अभ्यासासाठी सौर वेधशाळा उभारली (८२९). ग्रीक तत्त्वज्ञानामुळे तो बुद्धिप्रामाण्यवादी बनला होता. त्याने मुतझिलाइट चळवळीला पाठिंबा दिला आणि तिची तत्त्वे आणि शिकवणीचा प्रसार करण्याचा प्रयत्न केला. धार्मिक बाबतीत मानवी विवेकबुद्धीचाच निकष असावा; तसेच मनुष्य हाच स्वतःच्या कृतींचा कर्ताकरविता असतो, यांवर मुतझिलाइटवादी अनुयायांचा विश्वास होता. त्यातूनच पुढे परंपरावादी व सुधारणावादी असा संघर्ष पुढे आला. त्याच्या आकस्मिक मृत्यूमुळे त्याचे सुधारणावादी तत्त्वज्ञान मागे पडून अहमद इब्न हनबल यांचे पारंपरिक हन्‌बली तत्त्वज्ञान पुन्हा प्रसृत झाले.

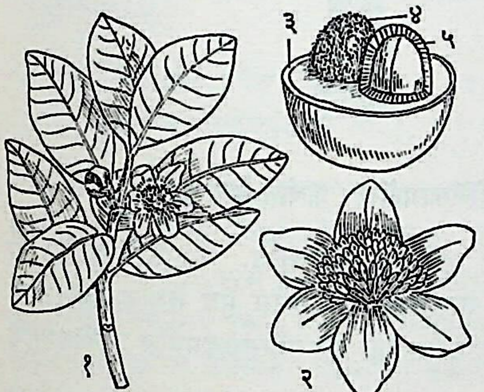
पहा : अब्बासी खिलाफत; खिलाफत.

संदर्भ : 1. Bagely, F. R. C.; Spuler, Bertold, Trans. *The Muslim World, Part I*, Leiden, 1960. 2. Hitti, P. K. *Makers of Arab History*, London, 1968. 3. Holt, P. M. and Others, Ed. *The Cambridge History of Islam, Vol. I*, Cambridge, 1971.

शेख, रुक्साना

मॅमे ॲपल : (लॅ. *मॅमिया अमेरिकाना*; कुल-गटिफेरी). सुमारे १२–१८ मीं. उंच (सु. १ मी. व्यासाचा), सरळ व मंदपणे वाढणारा हा मोठा आणि सुंदर वृक्ष मूळचा वेस्ट इंडीजमधला असून आशिया, आफ्रिका व अमेरिका येथील उष्ण भागात त्याचा प्रसार झाला आहे. भारतात व इतर कित्येक देशांत तो लागवडीत आहे. पाने साधी (१०–२०×५–१० सेंमी.), समोरासमोर, दीर्घवृत्ताकृती, चिवट, अखंड, गोल टोकांची, गर्द हिरवी व चकचकीत असतात. फुले पांढरी, सुगंधी, बहुयुतिक, एकेकटी किंवा झुबक्यांनी कोवळ्या प्ररोहांच्या (पल्लवांच्या) बगलेत येतात [→ फूल]. अश्मगर्भी फळ (आठळी फळ) गोलसर ९–१५ सेंमी. व्यासाचे, पिवळट किंवा अंजिरी असून त्यातील नारिंगी, गोडसर व सुगंधी मगजात (गरात) १–४ मोठ्या खरबरीत बिया असतात. फळाची साल चिवट, जाड व कडू असते. कच्च्या फळाची साल कापल्यास तीतून चिकट, पिवळट रस पाझरतो. याची सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *गटिफेरी* वा कोकम कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

फळ कच्चे किंवा शिजवून खातात. पक्व फळातील मगज तसाच किंवा साखर घालून खातात; त्याला जरदाळूसारखा स्वाद असतो. त्याचे मुरंबा किंवा तत्सम साठवणीचे पदार्थ बनवितात. फुलांपासून सुगंधी द्रव्य काढतात, ते 'ओ द क्रेओल' नावाने ओळखतात; ते फक्त स्वादाकरिता वापरतात. बिया कडू व राळयुक्त असतात; त्यांतील स्थिर तेल सौंदर्यप्रसाधनांत व औषधी द्रव्यांत वापरतात. झुरळे, डास,



मॅमे ॲपल : (१) द्विलिंगी फुलांसह फांदी, (२) नर-फूल, (३) फळ (आडवे कापलेले), (४) आठळी, (५) अंशतः अंतःकवच काढलेली आठळी.

पिसवा, उवा, लिखा इत्यादींस बियांतील विष मारक ठरले आहे. पाण्यात काढलेल्या बियांच्या रसाने मनुष्याच्या व इतर प्राण्यांच्या अंगावरील उवा व पिसवा मरतात. बियांची पूड बरीच टिकते व ती तशीच कीटकांवर फवारणे फायद्याचे असते. सालीच्या चूर्णाच्या पाण्यात केलेला रस गोचिडांचा नाश करण्यास उपयुक्त ठरला आहे. वेस्ट इंडीजमधल्या लोकांच्या उघड्या पावलांच्या कातडीत शिरून उपद्रव देणाऱ्या पिसवा (*टूंगा पेनेट्रान्स*) मारण्यास तिखट राळयुक्त डिंकाचा उपयोग होतो. मॅमे ॲपलचे लाकूड तपकिरी, कठीण व टिकाऊ असून त्याला चांगली झिलई होते. घरबांधणी, कपाटे, पेट्या इत्यादींस ते चांगले असते.

नवीन लागवड बियांपासून करतात; बिया लागलीच रुजतात. जमीन खोल, सकस व निचऱ्याची असावी लागते. फळे येण्यास सहा-सात वर्षे लागतात. कलकत्त्यात याची लागवड केली असून त्यांपासून फळांचे पीक भरपूर येते. फळातील (६२%) मगजाचे रासायनिक विश्लेषण करून त्यात पुढील द्रव्ये प्रतिशत आढळली आहेत : जलांश ८६.५, प्रथिन ०.६१, मेद ०.३, कार्बोहायड्रेटे १२.३, धागा १.५, राख ०.३, शिवाय १०० ग्रॅ. मगजात १३ मिग्रॅ. कॅल्शियम, ०.४ मिग्रॅ. लोह तसेच त्यात अ जीवनसत्त्व, रिबोफ्लाविन, थायामीन, निॲसिन, ॲस्कॉर्बिक अम्ल, सायट्रिक अम्ल, सुक्रोज इ. आढळतात.

भारतात आढळणारा ⇨ *सुरंगी* (गोडी उंडी, पुन्नाग) हा वृक्ष हल्ली ⇨ *मॅमिया* प्रजातीत घातलेला आढळतो; परंतु त्याचा *ऑक्रोकार्पस* हा जुना व *मॅमिया* ह्या नव्या प्रजाती एकत्र गणल्या जाव्यात, असे कित्येक शास्त्रज्ञांचे मत आहे. त्यावरून सुरंगीचे (नागकेशर) शास्त्रीय नाव *मॅ. लाँगिफोलिया* असे आहे.

मॅमिया प्रजातीतील भारतातील तिसरी जाती *मॅ. सयामेन्सिस* (*ऑक्रोकार्पस सयामेन्सिस*) ही असून ती मूळची ब्रह्मदेश, द. व्हिएटनाम आणि थायलंड येथील आहे; ती भारतात लुशाई टेकड्यांत आढळते. हा मध्यम आकाराचा सदापर्णी वृक्ष सुरंगीसारखा असून त्याला पांढरी सुगंधी फुले व सु. ३ सेंमी. लांब लंबगोल फळे येतात. फुलांतून व्हायोलेटसारख्या वासाचे सुगंधी व बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल मिळते. सयामी लोक याच्या फुलांतील परागांचा उपयोग सुगंधी द्रव्यांत (सौंदर्यप्रसाधनांत) करतात. याच्या बियांत ७% तिखट राळ असते. याचे लाकूड मॅमे ॲपल व सुरंगीच्या लाकडाशी तुल्य असते.

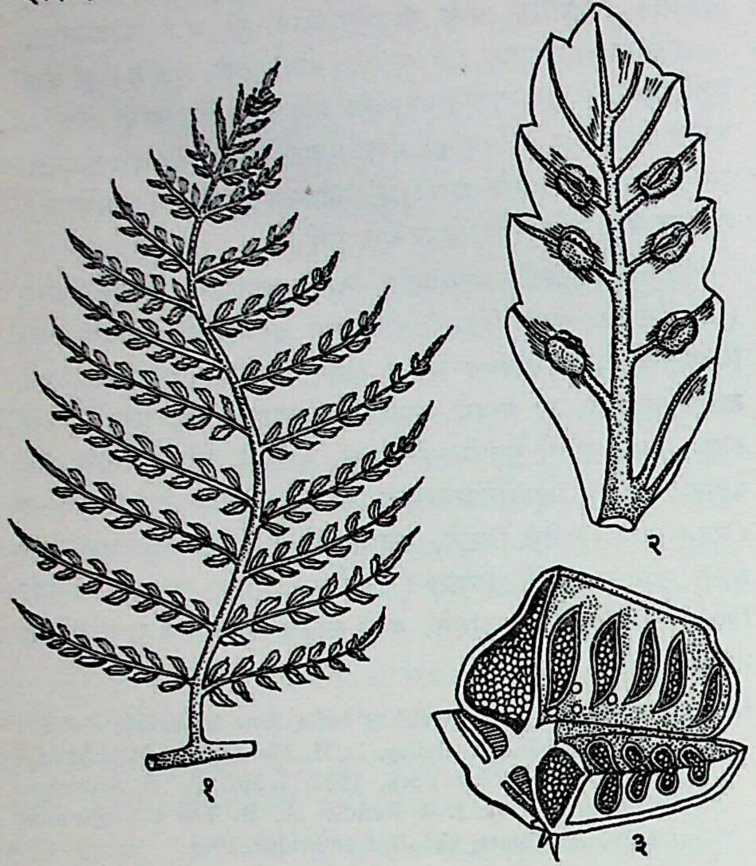
संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI*, New Delhi, 1962. 2. Bailey, L. H. *The Standard Cyclopedia of Horticulture*, New York, 1960. 3. Hill, A. F. *Economic Botany*, Tokyo, 1952. 4. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

मॅरॅटिएलीझ : टेरिडोफायटा [→ वनस्पति, वाहिनीवंत अबीजी विभाग] अथवा नेचाभ पादप विभागातील ⇨ *नेचे* या नावाने सामान्यपणे ओळखल्या जाणाऱ्या पुष्पहीन (फुले नसणाऱ्या) वनस्पतींच्या वर्गातील (फिलिसिनी) पाच गणांपैकी एक गण. याचे ⇨ *ऑफिओग्लॉसेलीझ* (अहिजिव्ह गण) या गणाशी काही बाबतींत साम्य असून दोन्हींचा समावेश युस्पोरँजिएटी (स्थूल बीजुक कोशी) या उपवर्गात काहींनी केला आहे, कारण दोन्हींतील बीजुक कोश (प्रत्येकी एका कोशिकेचे–पेशीचे–असे अनेक प्रजोत्पादक घटक एकच पिशवीसारखे असलेले अवयव) प्रारंभिक प्रकारचे असतात. ह्या गणात सात (ए. जे. स्मिथ यांच्या मते सहा) विद्यमान प्रजाती असून यांत सु. दोनशे जाती आहेत. यांचे काही पूर्वज कार्बोनिफेरस कल्पात (सु. ३५–३१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या कालखंडात) व पूर्व पर्मियन कल्पात (सु. २७ ते २६ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) असल्याचे जीवाश्मरूपातील (शिळारूपातील) अवशेषांवरून कळून येते. त्यांची संख्या व प्रसार हल्लीपेक्षा त्या काळी अधिक होता. सध्या सर्व जाती फक्त उष्ण व उपोष्ण कटिबंधांत आढळतात. *अँजिओप्टेरिस* ही यातील सर्वांत मोठी प्रजाती भारतात व आग्नेय आशियात, विशेषतः दक्षिण समुद्रातील बेटांत आढळते. *मॅरॅटिया* प्रजाती प्रसार सर्वच उष्ण कटिबंधीय देशांत असून *डॅनिया* प्रजाती अमेरिकेच्या उष्ण भागातच आढळतो. ह्या तीन प्रजाती प्रमुख आहेत. *क्रिस्तन्सनिया*, *कौल्फुसिया*, *आर्कॅन्जिओप्टेरिस*, *मॅक्रोग्लॉसम* व *प्रोटोमॅरॅटिया* ह्या इतर प्रजाती ए. जे. इम्स यांनी मान्य केल्या आहेत. या सर्वांचा अंतर्भाव त्यांनी एकाच कुलात (मॅरॅटिएसीत) केला आहे; परंतु सी. क्रिस्तन्सन (१९३८) यांनी दोन कुलांत (अँजिओप्टेरिडेसी व मॅरॅटिएसी यांत) केला आहे. या दोन्ही कुलांना ई. बी. कोपलंड (१९४७) उपकुले मानतात.

सर्व जातींत खोड खुजे व सरळ असून प्रत्येक पानाच्या तळाशी दीर्घस्थायी (कायम राहणारी) उपपर्णांची (लहान उपांगांची) जोडी असते. कळीमध्ये पान अवसंवलित (टोकाकडून तळाकडे गुंडाळलेले)

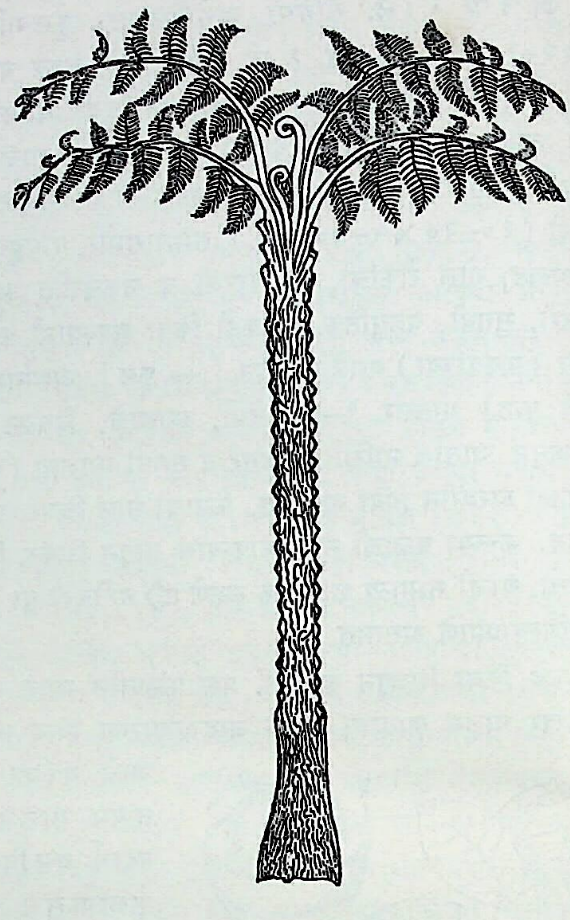
असते व नंतर पानाचे पाते संयुक्त पिसासारखे व मोठे असते. पानाच्या दलांच्या मागील बाजूस अनेक कोशिकांपासून बनणारे जाड आवरणाचे



आ. १. *मॅरॅटिया ॲलाटा* : (१) संयुक्त पान, (२) संधानीसह दलक, (३) संधानी (छेदीय दृश्य).

अनेक बीजुककोश एकत्र जुळून संधानी बनते. बीजुककोश समबीजुक (सर्व बीजुके सारखी असलेला) असून त्यांवर स्फुटनास (तडकण्यास वा आपोआप फुटण्यास) उपयुक्त असे वलय (विशिष्ट प्रकारे बनलेल्या घन आवरणाच्या कोशिकांचा थर) नसते किंवा नाममात्रच असते; तथापि बीजुककोश उभा तडकून फुटतो किंवा त्याच्या टोकास भोक पडते. गंतुकधारी (लैंगिक प्रजोत्पादक सूक्ष्म घटक निर्मिणारी पिढी) मोठा (२.५–६ सेंमी.), द्विपार्श्व (दोन बाजू असलेला), दीर्घायू, हृदयाकृती, पट्टाकृती अथवा शाखित हरितकणयुक्त, जमिनीच्या पृष्ठभागावर वाढणारा व ऑफिओग्लॉसेलीझप्रमाणेच अंतःस्थित संकवकयुक्त [कवकतंतू आत असणारा; → कवक] असतो. प्रजोत्पादक लैंगिक अवयव (रेतुकाशय म्हणजे पुं-प्रजोत्पादक कोशिका असलेले अवयव व अंदुककलश म्हणजे स्त्री-प्रजोत्पादक कोशिका असलेले अवयव) त्याच्या खालच्या बाजूस मध्यरेषेवर खोलवर रुतलेले असून रंदुकापासून (पुं व स्त्री-कोशिकांच्या संयोगापासून बनलेल्या संयुक्त कोशिकेपासून) अंतरग्र (अंदुककलशाच्या तळाकडे वाढणारा) गर्भ बनतो; त्याशिवाय अनेक मूलकल्प (मुळाचे कार्य करणारे) केस असतात; रेतुके (पुं–प्रजोत्पादक पुं-कोशिका) बहुकेसली (जीवद्रव्याचे–कोशिकेतील जिवंत द्रव्याचे–अनेक तंतू असलेली) असून पद (तळभाग), प्ररोहाग्र (सूक्ष्म खोडाचे टोक) व प्रथम पर्ण हे गर्भाचे भाग प्रथम व मूळ नंतर या क्रमाने गर्भाची वाढ होते [→ गर्भविज्ञान]. काही प्रजातींत (*डॅनिया* व *ॲंजिओप्टेरिस*) आलंबक (गर्भाच्या वाढीत बहुधा वरच्या बाजूस बसलेला लांबट तंतूसारखा भाग) आढळतो. मॅरॅटिएलीझ गणाचे लेप्टोस्पोरँजिएटी (तनुबीजुककोशी नेचे) या उपवर्गाशी असलेले अधिक साम्य यावरून (व अवसंवलित पिसासारख्या पानांवरून) स्पष्ट होते. ह्या गणातील *मेगॅफायटॉन* व *ॲस्टेरोथेका ऑर्बोरेसेन्स* हे सु. दहा मी. उंच वृक्ष प्राचीन काळी अस्तित्वात होते. समबीजुक प्रायमोफिलिसेस या गटापासून (अतिप्रारंभिक नेचांपासून) या गणाचा उगम झाला असावा.

मॅरॅटिया डग्लसी जातीपासून काढलेल्या चिकट द्रव्याचा उपयोग श्वासनलिकादाह व अतिसार यांवर हवाई बेटांतील लोक करतात.



आ. २. मेगॅफायटॉन (प्राचीन नेचा वृक्ष)

दुष्काळात ही वनस्पती खाण्यास वापरतात. *मॅ. फ्रॅक्सिनिया* या न्यू साउथ वेल्समधील जातीच्या खोडातील भेंड तेथील आदिवासी खातात; तसेच ॲंजिओप्टेरिसचेही भेंड क्वीन्सलँडमधील आदिवासींचे खाद्य आहे.

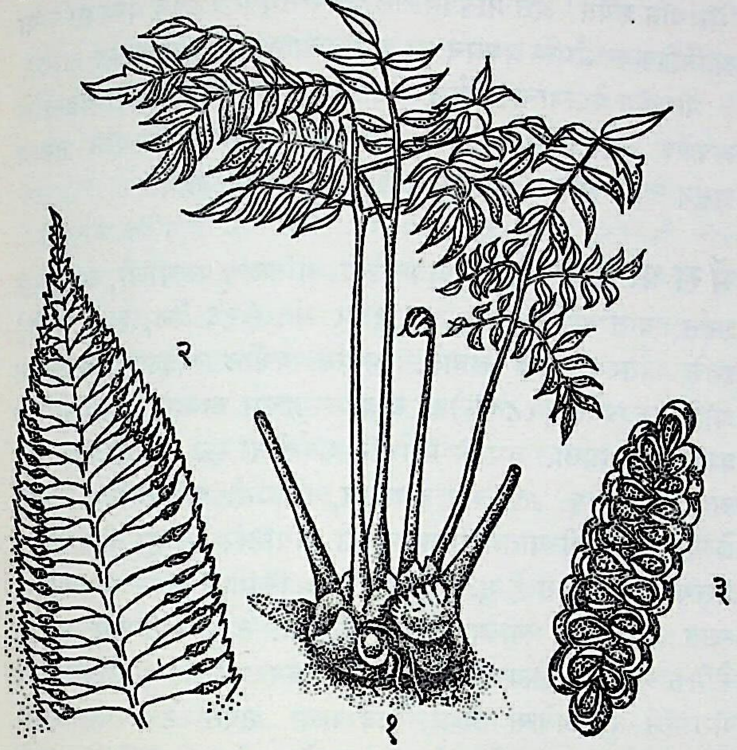
मॅरॅटिएलीझ गणात समाविष्ट केलेल्या *मॅरॅटिऑप्सिस* आणि *डॅनिऑप्सिस* या दोन जीवाश्म-प्रजातींतील काही जाती भारतात आढळतात. *मॅ. मॅक्रोकार्पा* ही जाती दक्षिण गोदावरी जिल्ह्याच्या मध्यजीव महाकल्पातील (सु. २३–९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) खडकांत व राजमहाल टेकड्यांत आढळते. *मॅरॅटिऑप्सिस*ची दुसरी जाती दक्षिण रेवाच्या ट्रायासिक कल्पातील (सु. २३–२० कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) खडकांत आढळते. *डॅनिऑप्सिस रॅसिलीस* ह्या जातीचे जीवाश्म मध्य प्रदेशातील दक्षिण रेवा गोंडवन प्रदेशात (बेली येथे) आणि *डॅ. राजमहालेन्सिस*चे जीवाश्म बिहारातील राजमहाल टेकड्यांत आढळतात. *ॲंजिओप्टेरिस* व *डॅनिऑप्सिस* यांत साम्य आहे.

परांडेकर, शं. आ.

ॲंजिओप्टेरिस : ॲंजिओप्टेरिडेसी या कुलात या नेचाच्या प्रजातीचा अंतर्भाव असून त्यामध्ये सु. १०० जाती आढळतात व त्यांचा प्रसार मॅलॅगॅसी, आशियातील उष्ण प्रदेश आणि पॉलिनीशिया येथे आहे. मॅरॅटिएलीझमध्ये पानांच्या खालच्या बाजूवर कडेने, बहुधा जुळलेले (कधी स्वतंत्र; उदा., ॲंजिओप्टेरिडेसी) बीजुककोशपुंज अथवा संधानी असतात; बीजुककोशाचा उगम व विकास अनेक कोशिकांपासून होतो. पानांच्या तळाशी दोन मांसल उपपर्णे असतात. *ॲंजिओप्टेरिस*च्या सर्व जातींत जाडजूड पण काष्ठहीन खोड, मोठी, संयुक्त व पिच्छाकृती (पिसासारखी) पाने, स्वतंत्र बीजुककोश आणि

त्यांवर स्फुटनाला कारणीभूत असलेले जटिल (गुंतागुंतीचे) वलय असतात. बीजुककोशांचा पुंज नावेसारखा लांबट असून बाजूस चीर पडून त्यातील बीजुककोश तडकतात.

अँजिओप्टेरिस इव्हेक्टा ही जाती भारत आणि जपान ते मॅलॅगॅसी व क्वीन्सलँडकडे पसरली आहे. महाराष्ट्रात (दक्षिण कोकण, सावंतवाडी इ. भागांत) व भारतात २,१७० मी. उंचीपर्यंत ही आढळते.



आ. ३. *अँजिओप्टेरिस इव्हेक्टा* : (१) वनस्पती, (२) दल (कडेने बीजुककोशपुंजाची रांग), (३) बीजुककोशपुंज.

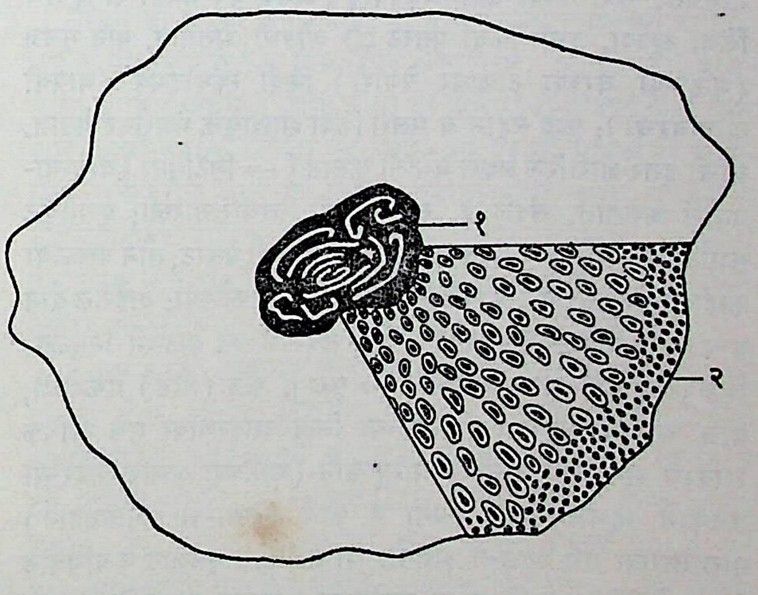
खोड सु. ०·६ मी. उंच, सरळ व शाखाहीन असून त्याचा बराच भाग जमिनीत असतो. पाने संयुक्त एकदा किंवा दोनदा विभागलेली (२–७ मी. लांब), नरम किंवा चिवट असून दलांवर किंवा दलकांवर प्रत्येक बीजुककोशपुंजात १०–३० बिनदेठाचे बीजुककोश असतात. सर्व बीजुके एकाच प्रकारची असून ती रुजल्यावर मोठे, उभयलिंगी, दीर्घजीवी गंतुकधारी निर्माण होतात. खोडातील मेंडात भरपूर स्टार्च असून आदिवासी लोक ती खोडे खातात. पॉलिनीशियात ह्या वनस्पतीतील तेल खोबरेलास सुगंध आणण्यास वापरतात. इतरत्र ही वनस्पती शोभेकरिता बागेत लावतात.

मुजुमदार, शां. ब.

सारोनियस : पुराजीव महाकल्पातील (सु. ६० ते २४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) खडकांमध्ये आढळणाऱ्या वृक्षासारख्या नेच्यांच्या एका जीवाश्म-प्रजातीचे नाव. त्यांपैकी मॅरॅटिएसी ह्या कुलाशी या प्रजातीतील सु. पाच जातींचे साम्य असूनही कित्येक वनस्पतिविज्ञ याचा त्या कुलात समावेश करीत नाहीत. ह्या कुलात आढळणाऱ्या, एकत्र जुळलेल्या बीजुककोशांच्या पुंजासारखे (किंवा संधानीसारखे) प्रजोत्पादक अवयव असलेली *पेकॉप्टेरिस*सारखी पाने कित्येक अश्मीभूत (शिळारूप झालेल्या) खोडाशी संलग्न असून त्यांना *सारोनियस* प्रजातीत घातले आहे [→ बीजी नेचे]; त्यावरून *सारोनियस*चा पर्णसंभार *पेकॉप्टेरिस*सारखा असावा, असे मानतात. *सारोनियस* वृक्षांची उंची सु. दहा मी. किंवा अधिक आणि व्यास अर्धा मी. असावा. खोडाच्या टोकास मोठ्या (सु. तीन मी. लांब) संयुक्त व पिसासारख्या पानांचा झुबका असतो व त्यांची मांडणी दोन किंवा अधिक रांगांत असते; त्यामुळे खोडाच्या संकोचनावरचे (विशिष्ट प्रकारच्या जीवाश्मावरचे) पर्ण-किण (पानांच्या तळाचे वण) दोन (*मेगॅफायटॉन*) किंवा अधिक (*कॉलोप्टेरिस*) रांगांत आढळतात. हे पर्ण-किण मोठे व लंबगोल (दहा सेंमी. किंवा अधिक लांबीचे) ठशासारखे असून त्यांच्या पृष्ठावर घोड्याच्या नालासारखा पर्णलेशाचा (पानातील वाहक ऊतकाशी–समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशीसमूहाशी – जोडणाऱ्या खोडातील वाहक ऊतकांच्या संचाचा) छाप दिसतो. पानांच्या झुबक्याखालून निघणाऱ्या असंख्य मुळांचे प्रावार (आवरण) खोडाच्या तळापर्यंत झग्यासारखे लोंबत राहते; ह्याचा त्या वृक्षास भरपूर आधार मिळतो.

खोडात द्वितीयक वृद्धी [→ शारीर, वनस्पतींचे] नसते; त्यातील वाहक भाग फार लहान असून त्यांभोवती ⇨ *दृढोतका*चे (कठीण आवरणाच्या मृत कोशिकांचे) वलय असते. पर्णलेशामुळे ते खंडित होते व त्यावरून पानांची मांडणी कळून येते. रंभातील (मध्यवर्ती वाहक ऊतकांच्या व्यूहातील) सर्व भाग मृदूतकाने (पातळ आवरणाच्या कोशिकांच्या समूहाने) भरलेला असून त्यात अनेक समकेंद्री ⇨ *वाहक वृंद* (पाणी व अन्नरसाची ने-आण करणाऱ्या ऊतकांचे समूह) विखुरलेले आढळतात; ते भिन्न आकारांचे व स्पर्शरेखीय दिशेत लांबलेले असतात; तसेच त्यांची मांडणी गुंतागुंतीची असते.

यूरोपात कार्बॉनिफेरस कालातील अनेक जातींचे जीवाश्म आढळलेले असून अलीकडे आग्नेय इलिनॉयमध्ये आढळलेल्या असंख्य जीवाश्मांची माहितीही उपलब्ध झाली आहे. त्यावरून *सारोनियस*-मधल्या रंभ तंत्राचा विकास आधुनिक नेचांतल्याप्रमाणे उलट्या शंकूसारख्या आकाराचा झाला असावा, असे दिसते. ह्यांमध्ये खोडाच्या तळात बारीक व साधा रंभ असतो. *सारोनियस ब्लिकली* ह्या जातीत रंभ दोन सेंमी. व्यासाचे असून वाहक तंत्रात एका मध्यवर्ती पट्टाभोवती अनेकांचे एक वलय असते. ह्याला द्विचक्रिक म्हणतात. खोडाची उंची व घेर जसजसा वाढत जातो, तसतसा वाहक तंत्राचा विस्तार होऊन बहुचक्रिक रंभ बनतो व त्यामध्ये दहा किंवा अधिक चक्रे आढळतात. ह्या जातीत खोडाच्या भोवती असणाऱ्या मुळांच्या प्रावारात दोन भाग असून आतील भागातील लहान मुळे मृदूतकाने



आ. ४. *सारोनियस* खोडाचा आडवा छेद : (१) मध्यवर्ती वाहक तंत्र, (२) मुळांचा थर (प्रावार; चित्रात फक्त अंशमात्र दाखविला आहे).

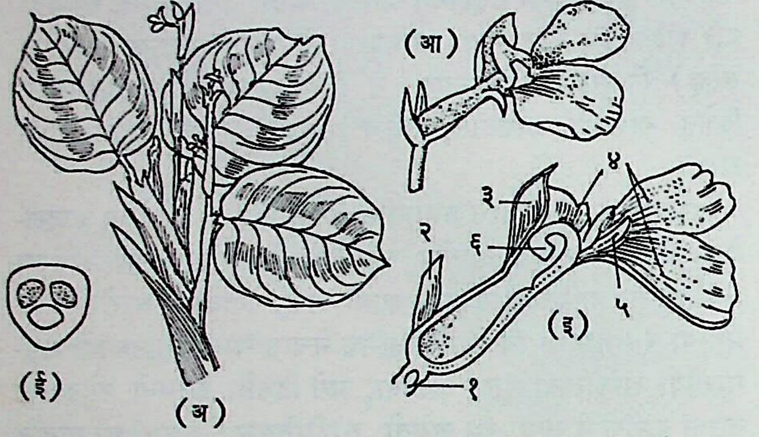
वेढलेली असतात व बाहेरचा भाग मोठ्या व सुट्या मुळांनी बनलेला असतो. मुळांमध्ये मध्यवर्ती तारकाकृती रंभ व त्याभोवती मध्यत्वचेत हवेने भरलेल्या अनेक पोकळ्या असल्याने हे वृक्ष दलदलीत वाढत असावेत, हे उघड आहे. काही जातींचे खोड एक मी. व्यासाचे असून ते कापून व तासून झिलई केल्यास आकर्षक, रंगीत व आलंकारिक नमुन्याप्रमाणे दिसते. काही वर्षांपूर्वी याचे तुकडे स्वस्त जवाहीर (खडे) म्हणून विकले जात असत.

पहा : नेचे; पुरावनस्पतिविज्ञान; बीजी नेचे; वृक्षी नेचे.

संदर्भ : 1. Andrews, H. N. *Studies in Paleobotany*, New York, 1967. 2. Arnold, C. A. *An Introduction to Paleobotany*, New York, 1947. 3. Eames, A. J. *Morphology of Vascular Plants, Lower Groups*, New York, 1964. 4. Surange, K. R. *Indian Fossil Pteridophytes*, New Delhi, 1966.

परांडेकर, शं. आ.

मॅरांटा : (कुल-मॅरँटेसी). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृत-बीज उपविभाग] एकदलिकित वर्गातील एक प्रजाती. ह्यामध्ये सु. २३ जातींचा अंतर्भाव असून त्यांचा प्रसार उष्ण कटिबंधी अमेरिकेत आहे. तथापि इतर देशांत बागांत, पादपगृहांत (विशिष्ट तापमान, प्रकाश, सावली इ. नियंत्रित परिस्थिती ठेवलेल्या बंदिस्त खोल्यांत) किंवा



मॅरांटा : (अ) फुलांसह फांदी; (आ) फूल; (इ) फुलाचा उभा छेद : (१) किंजपुट, (२) संदल, (३) प्रदल, (४) वंध्य केसरदल, (५) परागकोश, (६) किंजल; (ई) किंजपुटाचा आडवा छेद.

कुंड्यांतून त्यांची लागवड करतात. त्यांना शोभिवंत व विविध प्रकारे चित्रित पाने असतात. *कॅलॅथिया* प्रजातीतील जातींतही अशीच आकर्षक पाने आढळतात. या वनस्पतींना ओलसर जमीन व छाया मानवते. *मॅरांटा*च्या जाती बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या), उंच किंवा खुज्या, उभ्या किंवा पसरट ⇨ *ओषधी* असतात. पाने मूलज (मुळांच्या वरच्या टोकावर येणारी) किंवा स्कंधोद्भव (वायवी खोडावरची); फुले लहान व मंजरी किंवा शाखायुक्त मंजरीवर येतात. यांची इतर शारीरिक लक्षणे मॅरँटेसी कुलात [→ सिटॅमिनी] वर्णिल्याप्रमाणे असतात. संदले ३, सर्व सारखी, तरवारीसारखी; पुष्पमुकुट कमीअधिक नलिकाकृती व सामान्यपणे तळाशी पसरट; तीन पाकळ्या काहीशा सारख्या व टोकाकडे नागफडीप्रमाणे वाकलेल्या; बाहेरील दोन वंध्य केसर पाकळ्यांसारखे, दिखाऊ, लंबगोल पण तळाशी निमुळते; किंजपुटात एक कप्पा असतो [→ फूल]. फळ (बोंड) एकबीजी; बीज अध्यावरणयुक्त (बीजावरच्या नित्य आवरणावर एक अधिक आवरण असलेले) असते व परिपुष्काने (गर्भाच्या अन्नांशाबाहेरच्या ऊतकाने म्हणजे समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशीसमूहाने) नालासारखा गर्भ वेढलेला असतो. या प्रजातीत मूलक्षोड व ग्रंथिक्षोड [→ खोड] आढळते व ते कमीजास्त प्रमाणात जाड किंवा स्थूल असते. त्यांचा उपयोग लागवडीकरिता होतो. *मॅरांटा ॲरुंडिनॅशिया* (वेस्ट इंडियन आरारूट) ह्या जातीच्या खोडापासून 'आरारूट' मिळते.

पहा : आरारूट; तवकीर; सिटॅमिनी.

जमदाडे, ज. वि.

मॅराथॉन : ग्रीसमधील इतिहासप्रसिद्ध गाव व मैदान. अथेन्सच्या ईशान्येस ३२ किमी. अंतरावरील हे गाव पेटाल्यॉनच्या आखाताजवळ वसले आहे. मॅराथॉन मैदान सांप्रतच्या मॅराथान गावाच्या आग्नेयीस असून ग्रीक पुराणकथेनुसार अथेन्सच्या थीस्यूस या साहसी राजाने मीनोटॉर (वृषभमुखी मानवदेहाचा नरभक्षक प्राणी) याचा वध याच मैदानात केला. अथेनियन आणि प्लाटीयन सैन्याने मिल्टायडीझच्या नेतृत्वाखाली याच मैदानात पर्शियन सैन्याचा पराभव केला (इ. स. पू. ४९०). फायडिपिडीझ या धावपटूने मॅराथॉन ते अथेन्स हे अंतर पळत जाऊन या विजयाची वार्ता अथेन्समध्ये पोहोचवली. या युद्धातील विजयामुळे मॅराथॉन गावाला महत्त्व प्राप्त झाले आणि फायडिपिडीझच्या या विक्रमामुळे लांब पल्ल्याच्या धावण्याच्या शर्यतीला 'मॅराथॉन शर्यत' असे नाव मिळाले. अथेन्समध्ये १८९६ मध्ये झालेल्या ऑलिंपिक स्पर्धांमध्ये प्रथमच या शर्यतीचा अंतर्भाव करण्यात आला.

मॅराथॉन मैदानाच्या नैर्ऋत्य भागात अथेनियन सैनिकांच्या थडग्यांचे अवशेष पहावयास मिळतात. गावाच्या पश्चिमेस मॅराथॉन तलाव असून तेथून अथेन्स शहराला पाणीपुरवठा केला जातो.

पंडित, भाग्यश्री

मॅराथॉन शर्यत : धावण्याची, अतिलांब पल्ल्याची, आधुनिक शर्यत. यात स्पर्धकाला सु. ४२,१९५ मी. (२६ मैल, ३८५ यार्ड) इतके अंतर धावावे लागते. अथेन्स येथील पहिल्या अर्वाचीन ऑलिंपिक स्पर्धेत (१८९६) या लांब पल्ल्याच्या धावण्याच्या शर्यतीचा प्रथम प्रवेश झाला. तथापि मॅराथॉन शर्यतीची मूळ कल्पना फार जुनी आहे. इ. स. पू. ४९० च्या सुमारास, ग्रीकांनी पर्शियनांवर मिळवलेल्या विजयाची वार्ता सांगण्यासाठी फायडिपिडीझ हा ग्रीक सैनिक मॅराथॉन ते अथेन्स हे सु. २५ मैल (४० किमी.) अंतर धावत गेला. त्यात अतिश्रमाने त्याचा मृत्यू ओढवला. त्या असामान्य धावपटू सैनिकाच्या स्मृतिप्रीत्यर्थ अथेन्स येथे भरलेल्या पहिल्या ऑलिंपिक स्पर्धेत मॅराथॉन ते अथेन्स अशी धावण्याची शर्यत ठेवण्यात आली. तिलाच मॅराथॉन स्पर्धा असे नाव पडले. पुढे दर ऑलिंपिक स्पर्धेत अशी लांब अंतराची शर्यत भरू लागली. १९२४ साली या स्पर्धेचे अंतर ४२,१९५ मी. असे सर्वसंमत करण्यात आले. तथापि प्रत्यक्ष अंतराच्या बाबतीत दर वेळी थोडाफार फरक पडत गेला आहे. तसेच मार्गाचे प्रमाणीकरण झाले नसल्याने व कमीअधिक खडतरपणामुळे मॅराथॉन शर्यत पुरी करण्याच्या वेळेबाबतच्या उच्चांकांची, 'इंटरनॅशनल अमॅच्युअर ॲथ्लेटिक फेडरेशन' तर्फे अधिकृतरीत्या नोंद ठेवली जात नाही. शर्यतीची सुरुवात व शेवट फक्त मैदानात होतो; उर्वरित अंतर धावपटूला रस्त्यावरून धावावे लागते. पूर्वी अशाच तऱ्हेची एक प्रदीर्घ

मॅराथॉन ऑलिंपिक स्पर्धा लागोपाठ दोनदा जिंकणारा इथिओपियाचा अबेबे बिकिला; टोकिओ ऑलिंपिक, १९६४.

अंतराची धावण्याची शर्यत प्राचीन ऑलिंपिकमध्येही भरत असावी, असे मानले जाते.

पहिल्या ऑलिंपिक स्पर्धेत मॅराथॉन शर्यत ठेवण्यात आली, ती मीशेल ब्रेआल या फ्रेंच व्यक्तीच्या प्रेरणेने. त्याने स्वतः या शर्यतीसाठी

एक स्वतंत्र विजेतेपद ठेवले. योगायोग असा की, त्या वर्षीच्या शर्यतीतील विजेता (१८९६) स्पिरीदॉन लूइस हा धावपटू ग्रीस देशाचाच नागरिक होता. त्याने २ तास, ५८ मिनिटे आणि ५० सेकंद एवढ्या वेळेत ही स्पर्धा जिंकली. पुढे पळण्याच्या तंत्रात सुधारणा होत गेल्याने ही स्पर्धा पुरी करण्यास लागणारा वेळ कालांतराने कमी कमी होत गेला. १९७२ साली म्यूनिक येथील ऑलिंपिक स्पर्धेत अमेरिकेच्या फ्रँक शॉर्टरने ही स्पर्धा पुरी करण्यास केवळ २ तास, १२ मिनिटे आणि १९·८ सेकंद इतकाच अवधी घेतला. १९०८ साली लंडनला झालेल्या ऑलिंपिक स्पर्धेतील मॅराथॉन शर्यत फार चित्तथरारक झाली. ही शर्यत पहायला अडीच ते तीन लाख प्रेक्षक मार्गावर हजर होते. या शर्यतीत इटलीच्या दोरांदो प्येत्री या धावपटूने साऱ्यांचे लक्ष वेधून घेतले. शेफर्ड बुश हा धावपटू क्रीडागारात प्रवेश करतेवेळी प्येत्री हाच आघाडीवर होता; पण विलक्षण दमछाक झाल्यामुळे तो मध्येच कोसळला व प्रेक्षकांच्या मदतीने तो अंतिम रेषेपर्यंत पोहोचला. त्यामुळे प्येत्रीच्या नावाने जयघोष झाला खरा; पण नियमाप्रमाणे तो स्पर्धेतून बाद झालेला होता. त्यामुळे प्रेक्षकांची फार निराशा झाली. स्पर्धेचा अधिकृत विजेता धावपटू अमेरिकेचा जॉन हेझ हा ठरला. त्याला सुवर्णपदक मिळाले; पण अलेक्झांड्रा राणीने प्येत्रीला एक खास सुवर्णचषक बहाल करून त्याचा सन्मान केला. आजवरच्या ऑलिंपिक स्पर्धांमध्ये पुढील मॅराथॉन धावपटूंची कामगिरी विशेष उल्लेखनीय आहे: १९५२ साली झेकोस्लोव्हाकियाच्या एमील झॅटोपेकने ५,००० व १०,००० मी. अंतरांच्या शर्यती तर जिंकल्याच; पण मॅराथॉन शर्यतीतही तो सर्वप्रथम आला. इथिओपियाच्या अबेबे बिकिलाने (१९६० व १९६४) व पूर्व जर्मनीच्या व्हाल्डेमार सीअरपिन्स्कीने (१९७६ व १९८०) लागोपाठ दोनदा ऑलिंपिक मॅराथॉन स्पर्धा जिंकण्याचे विक्रम केले. मॅराथॉनच्या ऑलिंपिक स्पर्धांतला जागतिक विक्रम पोर्तुगालच्या कार्लूश लोपेसच्या नावावर मोडतो. त्याने लॉस अँजेल्सच्या ऑलिंपिक स्पर्धांत (१९८४) मॅराथॉनचे अंतर २ तास, ९ मिनिटे, २१ सेकंद या वेळात पार केले.

मॅराथॉन शर्यतीतला आजतागायतचा जागतिक उच्चांक अमेरिकेच्या आल्बेर्तो सालाझारचा असून त्याने मॅराथॉनचे अंतर केवळ २ तास, ८ मिनिटे, १३ सेकंद इतक्या कमी वेळात तोडले (१९८१). पण हे सर्व उच्चांक अनधिकृतरीत्या नोंदले गेलेले आहेत.

आशियाई क्रीडास्पर्धांतही मॅराथॉन शर्यतीचा समावेश झालेला असून, १९५१ मध्ये नव्या दिल्लीत झालेल्या पहिल्या आशियाई स्पर्धेत भारताचा छोटासिंग हा धावपटू विजयी ठरला होता (२ तास, ४२ मिनिटे, ५८·६ सेकंद). त्यानंतर १९७८ साली जपानच्या मिनेतेरू साकामोतोने २ तास, १५ मिनिटे व २९·७ सेकंद इतक्या वेळात शर्यत जिंकली.

मॅराथॉन स्पर्धा या १९८४ पूर्वी फक्त पुरुषांपुरत्याच मर्यादित होत्या; पण लॉस अँजेल्सच्या ऑलिंपिक स्पर्धांत १९८४ मध्ये प्रथमच स्त्री खेळाडूंसाठीही मॅराथॉन स्पर्धा भरवण्यात आली व त्यात अमेरिकेच्या जोन बेनॉइटने २ तास, २४ मिनिटे, ५२ सेकंद एवढ्या वेळात मॅराथॉनचे अंतर पार करून सुवर्णपदक जिंकले.

मॅराथॉन स्पर्धेत भाग घेणाऱ्या धावपटूजवळ काटकपणा, सहनशक्ती, सुदृढ शरीरयष्टी, दमछाक होऊ न देता दीर्घ अंतर पळण्याची क्षमता व पळण्याचे बिनचूक तंत्र असावे लागते. एका अर्थाने ही भगीरथ स्पर्धा किंवा साहस-शर्यतच म्हणता येईल. ती अत्यंत रोमहर्षक होते, त्यामुळेच ऑलिंपिक स्पर्धेत ती फार वैशिष्ट्यपूर्ण व लोकप्रिय ठरली आहे.

संदर्भ : १. जोगदेव, हेमंत, *ऑलिंपिक*, पुणे, १९७६. २. भागवत, राम, *ॲथलेटिक्स*, पुणे, १९७८.

पंडित, बाळ ज.

मॅरेट, रॉबर्ट रानुल्फ

मॅरेट, रॉबर्ट रानुल्फ : (१८६६–१९४३). प्रसिद्ध ब्रिटिश मानवशास्त्रज्ञ. ऑक्सफर्ड विद्यापीठातील एक्सटर महाविद्यालयात ते पदवी संपादन करून तत्त्वज्ञान या विषयात पाठनिर्देशक (ट्यूटर) म्हणून काम करीत होते. त्या सुमारास मानवशास्त्रीय विषयावरील निबंध-स्पर्धेत भाग घेण्याच्या निमित्ताने त्यांचा या विषयाशी परिचय झाला व त्याकडे ते आकृष्ट झाले. साहजिकच मॅरेट यांना मानवशास्त्राचे औपचारिक शिक्षण मिळालेले नव्हते. तथापि पुढे त्यांच्या आदिवासींच्या विशेष अभ्यासनामुळे त्यांना विद्यापीठात अध्यापनाचे पद प्राप्त झाले.

मॅरेट यांच्या आयुष्यातील अध्यापनाचा बहुतेक सर्व कालखंड ऑक्सफर्ड विद्यापीठामध्ये गेला. १९०८–३४ या कालखंडामध्ये त्यांनी तेथे सामाजिक मानवशास्त्राचे प्रपाठक म्हणून अध्यापनकार्य केले आणि पुढे ते एक्सटर महाविद्यालयातच कुलमंत्री (रेक्टर) झाले. या पदावर ते अखेरपर्यंत होते. ऑक्सफर्ड विद्यापीठातच त्यांचा त्यावेळचे प्रसिद्ध मानवशास्त्रज्ञ इ. बी. टायलर यांचा परिचय झाला आणि ते विशेषत्वाने आदिम धर्मांच्या अभ्यासाकडे वळले. शिवाय त्यांनी जर्सी या आपल्या मूळ बेटावरील पुरातत्त्वीय उत्खननाचे व्यवस्थापन केले होते.

आदिवासी समाजातील धर्म हा त्यांच्या विशेष अध्ययनाचा विषय होता. आपल्या लिखाणातून त्यांनी आदिवासींचे मनोव्यापार आणि श्रद्धांचे स्वरूप यांवर विशेष प्रकाश टाकला आहे. आदिवासींच्या दैनंदिन जीवनावर श्रद्धांचा प्रभाव अधिक असला, तरी त्याला सर्वसामान्य व्यवहाराचे ज्ञानही मोठ्या प्रमाणात असते; हे त्यांनी संकलित केलेल्या सभोवतालच्या गोष्टींसंबंधीच्या ज्ञानावरून सिद्ध होते. आदिवासींचे नित्यनैमित्तिक जीवन हे त्यांच्या धार्मिक श्रद्धांशी निगडित असलेल्या जीवनाहून खूपच वेगळ्या स्वरूपाचे असते. त्यांचे व्यावहारिक जीवन सामान्य सारासारबुद्धीवर आधारलेले असते, तर त्यांच्या धार्मिक श्रद्धांशी निगडित असलेल्या कृतींभोवती गूढतेचे वलय असते, असे मॅरेट यांचे म्हणणे होते.

मॅरेट यांनी टायलर आणि फ्रेझर या दोन मानवशास्त्रज्ञांच्या आदिम धर्म व यातुविद्याविषयक विचारांवर टीका केली. आदिवासी मानवाची बौद्धिक प्रगल्भता गृहीत धरून या विचारांची मांडणी केली गेली आहे, असा त्यांच्या टीकेचा सूर आहे. आदिवासी मानवाची अलौकिक शक्तींवरील श्रद्धा हा त्यांच्या धर्माचा गाभा आहे व धर्माचे मूळ मानवाच्या बौद्धिक व्यवहारात नसून भावनेमध्ये आहे. व्यक्तीला वाटणाऱ्या भीतीपोटीच ती अलौकिक शक्तींचा अनुनय करते व त्यात तिच्या धार्मिकतेचा उगम आहे, असा सिद्धांत त्यांनी मांडला.

टायलर यांनी धर्मांच्या उत्पत्तीसंबंधीचा चेतनवादी सिद्धांत पुढे मांडला होता. मृतात्मे निरनिराळ्या वस्तू व्यापून राहातात अशी आदिवासींची श्रद्धा असते व त्यांची अवकृपा होऊ नये म्हणून ते त्या वस्तूंची पूजा-अर्चा करतात, हा विचार मॅरेट यांना मान्य नव्हता. ज्या वस्तूंना आदिवासी लोक धार्मिक महत्त्व देतात, त्या वस्तू सगुण आणि सजीव असतात, अशी आदिवासींची श्रद्धा असते, असे त्यांचे म्हणणे होते.

मॅरेट हे टायलर यांचे सहकारी व चाहते असूनही त्यांनी टायलर यांनी मांडलेल्या महत्त्वपूर्ण अशा संस्कृतीविषयक विचारांचा पुरस्कार केला नाही. आदिवासी समाजाचा अभ्यास करण्यासाठी टायलर यांच्या संस्कृती या संकल्पनेपेक्षा रूढी ही संकल्पना त्यांना अधिक उपयुक्त वाटली. रूढिबद्ध वर्तन असे आदिवासी मानवाच्या वर्तनाचे वर्णन त्यांनी केले आहे.

मॅरेट यांचे महत्त्वाचे लेखन हे त्यांनी दिलेल्या व्याख्यानांचे तसेच विद्यार्थ्यांसमोर दिलेल्या अभ्यासपूर्ण पाठांचे समग्र विवेचन आहे.

त्यांच्या ग्रंथांपैकी *द मेथोल्ड ऑफ रिलिजन* (१९००), *अँथ्रपॉलॉजी* (१९१२), *सायकॉलॉजी अँड फोकलोअर* (१९२०), *फेथ, होप अँड चॅरिटी इन प्रिमिटिव्ह रिलिजन* (१९३२), *सॅक्रमेंट्स ऑफ सिंपल फोक* (१९३३), *हेड, हार्ट अँड हँड्स इन ह्यूमन इव्होल्यूशन* (१९३५) व *टायलर* (१९३६) हे ग्रंथ प्रसिद्ध असून त्यांतून प्रामुख्याने आदिम धर्माविषयी सांगोपांग चर्चा, मतमतांतरे आणि ऊहापोह आढळतो. अखेरच्या दिवसांत त्यांनी आपल्या आठवणी आत्मवृत्त रूपाने *ए जर्सिमन ॲट ऑक्सफर्ड* (१९४१) या शीर्षकाने पूर्ण केल्या.

संदर्भ : 1. Evans-Prichard, E. E. *Theories of Primitive Religion*, Oxford, 1965. 2. Lowie, R. H. *The History of Ethnological Theory*, New York, 1937.

मोईटे, उत्तम

मॅलरी, सर टॉमस : (? – १४ मार्च १४७१). मध्ययुगीन इंग्रज साहित्यिक. *मॉर्ट द आर्थर* ह्या विख्यात रोमॅन्सचा कर्ता. त्याची जन्मतारीख अज्ञात आहे; तसेच त्याच्या जीवनाविषयीचे अन्य तपशीलही फारसे उपलब्ध होत नाहीत. *मॉर्ट द आर्थर* ह्या रोमॅन्समध्ये लेखकाने केलेल्या स्वतःच्या उल्लेखावरून 'सर टॉमस मॅलरी' हे त्याचे नाव असल्याचे दिसून येते. ह्या ग्रंथ आपण इंग्लंडचा राजा चौथा एडवर्ड ह्याच्या कारकीर्दीच्या नवव्या वर्षात (४ मार्च १४६९–३ मार्च १४७०) लिहिला, असेही त्याने म्हटले आहे. रोमॅन्स-लेखनाच्या वेळी लेखक तुरुंगात होता, असेही त्यातील उल्लेखावरून दिसते. ह्या सर्व उल्लेखांच्या आधारे 'सर टॉमस मॅलरी' म्हणून जो ओळखण्यात आला आहे, तो वॉरिकशरमध्ये राहणारा होता. त्यालाही तुरुंगवास घडला होता. १४६८ आणि १४७० ह्या साली चौथ्या एडवर्डने गुन्हेगारांना जी सार्वत्रिक माफी जाहीर केली होती, त्यातून 'नाइट' असलेल्या एका टॉमस मॅलरीला वगळण्यात आले होते. यॉर्कशरमध्ये राहणारा एक टॉमस मॅलरी ह्या रोमॅन्सचा कर्ता असावा, असेही मत पुढे आलेले आहे; तथापि ह्या टॉमस मॅलरीला 'नाइट' हा किताब मिळाल्याचा पुरावा कोठे आढळलेला नाही. वॉरिकशर-मध्ये राहणाऱ्या टॉमस मॅलरीला 'नाइट' हा किताब निश्चितपणे मिळालेला होता; म्हणून *मॉर्ट द आर्थर* ह्या रोमॅन्सचा कर्ता तोच असावा, असे सामान्यतः मानले जाते. ह्याचे सारे आयुष्य मारामाऱ्या, लूटमार व दंगेधोपे ह्यात गेले. त्याला मृत्यूही तुरुंगातच आला असावा.

मध्ययुगीन इंग्रजी साहित्यात फ्रेंच वीरकाव्यांवर आधारलेल्या रोमॅन्सचा बराच प्रसार झाला होता. शूर, दिलदार नायक; सद्गुणी, सौंदर्यसंपन्न नायिका, जादू व चमत्कार ह्यांनी भरलेल्या ह्या काव्यांची कथानके ग्रीक, रोमन, फ्रेंच व पौर्वात्य कथा तसेच वेल्समधील आर्थर राजाच्या आख्यायिका ह्यांतून घेतलेली असत. मॅलरीचा *मॉर्ट द आर्थर* हा रोमॅन्स आर्थर राजाच्या आख्यायिकांवर आधारलेला आहे.

आर्थर राजाच्या शूर वीरांनी सजविलेले गोलमेज, आर्थर राजाची राणी ग्विनिव्हिअर व त्याचा सरदार लान्सलट ह्यांच्यांतील अनैतिक संबंधांमुळे आर्थरच्या राज्याचा झालेला ऱ्हास, त्याच्या सरदारांनी खिस्ताचा पवित्र चषक (होली ग्रेल) शोधण्याचे केलेले प्रयत्न आणि त्यांत स्वच्छ चारित्र्य असलेल्या गॅलॅहॅड ह्याला लाभलेले यश हा ह्या रोमॅन्समधील मुख्य कथाभाग होय. मॅलरी हा एक कुशल निवेदक होता. ह्या रोमॅन्सच्या मूळ फ्रेंच आधारग्रंथांतील शब्दावडंबर काढून टाकून आर्थर राजाच्या कथेतील उदात्तता, अद्‌भुतरम्यता आणि कारुण्य ह्यांची प्रभावी प्रचीती त्याने भावगेय शैलीत लिहिलेल्या ह्या रोमॅन्समधून दिली आहे.

आठ कथांचा मिळून तयार करण्यात आलेला हा रोमॅन्स विल्यम कॅक्स्टन ह्याने प्रथम छापला (२१ भाग, १४८५).

संदर्भ : 1. Lumiansky, R. M. *Malory's Originality : A Critical study of Le Morte Darther*, 1964. 2. Scudder, V. D. *Le Morte d'Arthur of Sir Thomas Malory and its Sources*, 1917. 3. Vinayer, E. Ed. *The Works of Sir Thomas Malory*, 3 Vols., 1947.

नाईक, म. कृ.

मॅलकाइट : (ग्रीन कॉपर कार्बोनेट). खनिज. स्फटिक एकनताक्ष, सुईसारखे पण क्वचित आढळतात [→ स्फटिकविज्ञान]. सामान्यतः हे कणमय वा मातीसारख्या व कधीकधी झुंबराकार, तंतुमय इ. रूपांत आढळते. याचे पृष्ठ मऊ व गुच्छाकार, स्तनाकार किंवा मूत्रपिंडाकार असते आणि अंतर्गत रचना अरीय (त्रिज्यीय) असते. ⇨ पाटन : (001) चांगले, मात्र क्वचित दिसते. ठिसूळ. कठिनता ३·५–४. वि. गु. ३·९–४·०३. चमक–स्फटिकांची हिऱ्यासारखी ते काचेसारखी, तंतुमय प्रकाराची रेशमासारखी वा मखमलीसारखी आणि संपुंजित प्रकाराची मंद. हे हिरव्या रंगाच्या विविध छटांचे असून कधीकधी यात विविध छटांचे पट्टे आढळतात. कस रंगापेक्षा फिकट, दुधी काचेप्रमाणे पारभासी ते अपारदर्शक [→ खनिजविज्ञान]. रा. सं. $Cu_2CO_3(OH)_2$. बंद नळीत तापविल्यास यातून पाणी बाहेर पडते व याचा रंग काळा होतो. हे थंड अम्लांत विरघळताना फसफसते व हिरवा विद्राव तयार होतो. हे अतिशय विषारी आहे. तांब्याच्या खनिजांत बदल होऊन हे बनलेले असते. हे विस्तृतपणे आढळते. विशेषतः चुनखडकांमधील तांब्याच्या धातुक (कच्च्या धातूच्या) शिरांमधील वरच्या ऑक्सिडीभूत [→ ऑक्सिडीभवन; धातुक निक्षेप] पट्ट्यात ॲझुराइट, क्युप्राइट, नैसर्गिक तांबे, लोहाची ऑक्साइडे, लोह व तांब्याची सल्फाइडे यांच्याबरोबर हे आढळते. अशा तऱ्हेने खालील भागात तांब्याचे सल्फाइडी धातुक असल्याचे हे निदर्शक आहे व अशा प्रकारे याचा तांब्याच्या धातुकांचा शोध घेण्यासाठी उपयोग करतात. हे कृत्रिम रीतीनेही बनविता येते.

रशिया, फ्रान्स, नैर्ऋत्य आफ्रिका, ऱ्होडेशिया, झाईरे, झँबिया, क्यूबा, चिली, ऑस्ट्रेलिया, अमेरिका, इंग्लंड, जर्मनी इ. प्रदेशांत हे आढळते. भारतात आंध्र प्रदेश, बिहार, राजस्थान इ. भागांत तांब्याची धातुके आढळतात व त्यांपैकी काही ठिकाणी मॅलकाइट थोड्या प्रमाणात सापडते.

तांबे मिळविण्यासाठी याचा गौण धातुक म्हणून उपयोग होतो. याला चांगली झिलई होते व म्हणून विशेषतः रशियात शोभिवंत नक्षीकामात व शोभिवंत वस्तू (उदा., फुलदाण्या, रक्षापात्रे, दागिन्यांच्या पेट्या इ.) बनविण्यासाठी हे वापरतात. रत्न म्हणूनही याचा उपयोग होतो (उदा., खिस्ती उच्च धर्मगुरूंच्या छातीवरील रत्नजडित पदकामध्ये हा पवित्र खडा असतो); परंतु हे मऊ असल्याने टिकत नाही. याचे चूर्ण रंगद्रव्य म्हणून वापरतात.

हिब्रू ज्याला 'सोहम' म्हणतात तो दगड मॅलकाइट हा होय, असे काहींचे मत आहे. भूतबाधा, वीज पडणे, रोग वगैरेंपासून मॅलकाइटाने रक्षण होते, असा समज असल्याने काही लोक याची कडी वापरतात.

मॅलोच्या पानांसारख्या याच्या रंगावरून हिरवा या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून याचे मॅलकाइट हे नाव आले असावे.

पहा : तांबे.

ठाकूर, अ. ना.

मॅलॅगॅसी प्रजासत्ताक : पहा मादागास्कर.

मॅलिनोस्की, ब्रॉनीस्लॉ कास्पेर : (७ एप्रिल १८८४–१६ मे १९४२). प्रसिद्ध पोलिश मानवशास्त्रज्ञ आणि सामाजिक मानवशास्त्राचा प्रवर्तक. पोलंडमधील क्रेको या गावी जन्म; परंतु

शिक्षण व व्यवसाय यांसाठी १९१० नंतर इंग्लंड आणि अमेरिकेत त्यांनी वास्तव्य केले.

मानवशास्त्रज्ञ म्हणून प्रसिद्धी पावलेल्या मॅलिनोस्कींचे सुरुवातीचे अभ्यासक्षेत्र पदार्थविज्ञान हे होते. त्यांनी १९०८ मध्ये क्रेको येथील जॅगिलॉनियन विद्यापीठातून पीएच्.डी. पदवी मिळविली; तथापि तत्कालीन प्रख्यात मानवशास्त्रज्ञ जेम्स फ्रेझर यांच्या *गोल्डन बाऊ* या ग्रंथामुळे मॅलिनोस्की मानवशास्त्राकडे आकृष्ट झाले. १९१० मध्ये ते लंडन स्कूल ऑफ इकॉनॉमिक्स या शिक्षणसंस्थेमध्ये अध्ययनासाठी गेले. त्यांनी १९१४–२० दरम्यान विविध भूप्रदेशांतील आदिम जमातींचा क्षेत्र-अभ्यास केला. त्यांची १९२० मध्ये लंडन विद्यापीठात मानवशास्त्राचे पहिले प्राध्यापक म्हणून नेमणूक झाली. तत्पूर्वी त्यांनी एल्सी मॅसन या ऑस्ट्रेलियन युवतीबरोबर विवाह केला (१९१९). त्यांना तीन मुली झाल्या. १९३८ मध्ये मॅलिनोस्की अमेरिकेस गेले व आयुष्याच्या अखेरीपर्यंत ते तेथील निरनिराळ्या संस्थांमध्ये संशोधन -अध्यापनाचे कार्य करीत राहिले.

मॅलिनोस्कींची प्रथम पत्नी एल्सी मॅसन १९३५ मध्ये मृत्यु पावल्यानंतर त्यांनी १९४० मध्ये व्हॅलेट्टा स्वॉन या चित्रकर्तीबरोबर दुसरा विवाह केला. मॅलिनोस्की यांना पोलिश, फ्रेंच, इंग्लिश, जर्मन इ. अनेक भाषा येत होत्या. त्यांनी ज्या आदिवासी जमातींचा अभ्यास केला, त्यांच्या भाषा त्यांनी प्रथम आत्मसात करून घेतल्या होत्या.

ब्रॉनीस्लॉ मॅलिनोस्की

मॅलिनोस्की यांनी प्रत्यक्ष क्षेत्र-अभ्यास पद्धतीचा अवलंब करून न्यू गिनी, ऑस्ट्रेलिया, तूलॉन, वुडलार्क, ट्रोब्रिॲंड इ. बेटांवरील आदिवासींच्या कुटुंबसंस्था, नातेसंबंध, धर्म, यातुविद्या, अर्थव्यवस्था इत्यादींचा अभ्यास करून त्यांवर अनेक ग्रंथ व शोधनिबंध प्रसिद्ध केले. अखेरच्या दिवसांत मेक्सिको-इंडियन समाजातील सामाजिक बदलांचा अभ्यास ते करीत होते. त्यावेळी हृदयविकाराने त्यांचे न्यू हेवन येथे निधन झाले.

मॅलिनोस्की मानवशास्त्रातील कार्यान्वयी विवेचनाचे मुख्य प्रवर्तक म्हणून ओळखले जातात. सांस्कृतिक गोष्टींची निर्मिती मानवाच्या काही मूलभूत शारीरिक-मानसिक गरजांच्या पूर्ततेच्या संदर्भात झालेली असते आणि सामाजिक संस्थांचे स्वरूप त्यांच्या सामाजिक कार्याच्या स्वरूपातच समजावून घेणे इष्ट होय, असे महत्त्वाचे विचार त्यांनी पुढे मांडले. त्याचप्रमाणे मानवाच्या जडणघडणीवर होणाऱ्या परिणामांचे दिग्दर्शन त्यांनी केले.

आपल्या कुटुंबविषयक संशोधनाद्वारे कुटुंबान्तर्गत भोग निषेधाच्या नियमांचे कुटुंबाच्या स्थैर्याच्या संदर्भात असलेले महत्त्व त्यांनी स्पष्ट केले. संशोधनाच्या आधारे त्यांनी सिग्मंड फ्रॉइड यांच्या मातृ-लैंगिक -आसक्ती भावनेच्या सार्वत्रिकतेच्या कल्पनेला आव्हान दिले.

यातुविद्या, विज्ञान व धर्म यांच्या संदर्भात त्यांनी विस्तृत संशोधन केले होते. काही संकटांशी अथवा अडीअडचणींशी मुकाबला करताना मानवाला आपल्या सामर्थ्याच्या कमतरतेची व उणिवांची जाणीव होते आणि त्यामुळे तो यातुविद्येकडे वळतो असे मत त्यांनी मांडले. विज्ञानाची निर्मिती यातुविद्येतून झाली हे फ्रेझर यांचे मत त्यांनी खोडून काढले. यातुविद्या व धर्म यांतील फरक स्पष्ट करताना यातुविद्येचे साध्यहेतू व्यावहारिक स्वरूपाचे असतात; तर धार्मिक विधी व्यक्तीच्या जीवनातील कठीण प्रसंगाच्या संदर्भात केले जातात, असे त्यांनी प्रतिपादिले.

ट्रोब्रिॲंड बेटावरील जमातीच्या आर्थिक जीवनाच्या संदर्भात त्यांच्या 'कुला' (Kula) या वस्तुविनिमय पद्धतीचे मॅलिनोस्की यांनी केलेले विवरण महत्त्वपूर्ण मानले जाते.

मानवशास्त्राच्या ज्ञानाचा उपयोग पाश्चिमात्य राष्ट्रांना आपल्या अंकित असलेल्या आफ्रिकन प्रदेशांवर राज्य करण्यासाठी कसा करता येईल हेही त्यांनी स्पष्ट केले.

संस्कृतीविषयक मूलगामी विचार, कार्यान्वयी विवेचन पद्धतीचा पुरस्कार, आदिवासींच्या लैंगिक जीवनाचे विवरण हे मॅलिनोस्की यांचे मानवशास्त्राला मिळालेले महत्त्वपूर्ण योगदान होय.

मॅलिनोस्की यांचे प्रमुख ग्रंथ : *द फॅमिली अमंग द ऑस्ट्रेलियन ॲबॉरिजीनीझ* (१९१३), *मॅजिक सायन्स ॲंड रिलिजन ॲंड अदर एसेज* (१९१६), *आर्गोनॉट्स ऑफ द वेस्टर्न पॅसिफिक* (१९२२), *सेक्स ॲंड रिप्रेशन इन सॅव्हिज सोसायटी* (१९२७), *कोरल गार्डन्स ॲंड देअर मॅजिक*, २ खंड (१९३५).

संदर्भ : 1. Firth, Raymond, Ed. *Man and Culture : An Evaluation of the Work of Bronislaw Malinowski*, New York, 1957.
2. Haris, Marvin, *The Rise of Anthropological Theories*, London, 1968.

मोईटे, उत्तम

मॅलेइक अम्ल : (मॅलेइनिक अम्ल). एक कार्बनी अम्ल. ब्युटीनडायोइक (डीहायड्रोसक्सिनिक) अम्लाचे दोन समघट (रेणुसूत्र तेच पण संरचना भिन्न असलेले संयुगाचे प्रकार) असून यांपैकी समपक्ष (सारखे अणुगट एकाच दिशेला वा जवळजवळ असलेले) रूप म्हणजे मॅलेइक अम्ल व विपक्ष (सारखे अणुगट विरुद्ध दिशांना असलेले) रूप म्हणजे ⇨ *फ्यूमेरिक अम्ल* होय. ही अम्ले द्विक्षारकीय [रेणूमध्ये दोन मूलके– रासायनिक विक्रियेत कायम राहणारे पण स्वतंत्र अस्तित्व नसलेले अणुगट (येथे –COOH)–असलेली] व अतृप्त (दोन कार्बन अणूंमध्ये एकापेक्षा जास्त– येथे दोन– बंध असलेली) असून प्रकाशीय दृष्ट्या क्रियाशील नाहीत [→ त्रिमितीय रसायनशास्त्र]. दोन्हींचे रासायनिक सूत्र $C_4H_4O_4$ असून मॅलेइक अम्लाचे संरचना सूत्र खालीलप्रमाणे दर्शवितात :

$$\begin{array}{l} H — C — COOH \\ \quad\;\; \| \\ H — C — COOH \end{array}$$

भिन्न संरचनांमुळे दोन्हींच्या भौतिक व रासायनिक गुणधर्मांत भेद आढळतो. उदा., फ्यूमेरिक अम्लाच्या मानाने मॅलेइक अम्लाचा उकळबिंदू कमी, विद्राव्यता (विरघळण्याची क्षमता) अधिक आणि रासायनिक स्थैर्य कमी असते.

मॅलेइक अम्ल नैसर्गिकरीत्या आढळत नाही. उत्प्रेरकाच्या (विक्रियेत प्रत्यक्ष भाग न घेता तिचा वेग बदलणाऱ्या पदार्थाच्या) उपस्थितीत बेंझिनाचे ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] करून मॅलेइक अम्ल मोठ्या प्रमाणात मिळवितात. थॅलिक ॲनहायड्राइडाच्या उत्पादनात मॅलेइक अम्ल एक उपपदार्थ म्हणून मिळते. स्फटिकीकरणाने मॅलेइक अम्लाचे शुद्धीकरण करतात.

गुणधर्म : याचे स्फटिक रंगहीन व एकनताक्ष [→ स्फटिकविज्ञान] असून याची चव किळसवाणी व तुरट असते. याला मंद वास येतो. याचा वितळबिंदू १३०° से. व वि. गु. १·५९ असते. हे पाणी, अल्कोहॉल व ॲसिटोन यांत विरघळते आणि याची पाण्यातील विद्राव्यता सु. ६० टक्के (१००मिलि.मध्ये ५८·८ ग्रॅ.) आहे. हे कार्बन टेट्राक्लोराइड व बेंझीन यांत अत्यल्पच विरघळते. १३०° से.पेक्षा किंचित अधिक तापमानाला याचे अंशतः फ्यूमेरिक अम्लात रूपांतर होते;

तर १३५°–१४०°से. तापमानाला यातील जवळजवळ असलेल्या COOH गटांमध्ये आंतरक्रिया होऊन पाणी बाहेर पडून वलयी मॅलेइक ॲनहायड्राइड बनते. हे फ्यूमेरिक अम्लापेक्षा अधिक विषारी असून ही दोन्ही संयुगे त्वचेचा क्षोभ करणारी आहेत. याच्या अनेक रासायनिक विक्रिया ओलेफिने [→ ॲलिफिटिक संयुगे] व ⇨ कार्बॉक्सिलिक अम्ले यांच्या विक्रियांसारख्या असतात. यांपैकी पॉलिएस्टरे [→ प्लॅस्टिक व उच्च बहुवारिके] व मॅलेइक ॲनहायड्राइड बनविण्याच्या विक्रिया औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाच्या आहेत.

उपयोग : काही पॉलिएस्टरे बनविण्यासाठी या अम्लाचा व मॅलेइक ॲनहायड्राइडाचा उपयोग होतो. मोटारगाड्या, होड्या, नावा इत्यादींचे सांगाडे (बाह्यांग), पुतळे इत्यादींकरिता ही पॉलिएस्टरे वापरतात. मॅलिक, सक्सिनिक, ॲस्पार्टिक, टार्टारिक, लॅक्टिक इ. विविध अम्ले संश्लेषित (घटक द्रव्यापासून संयुगे निर्मिण्याची क्रिया) करण्यासाठी, कृत्रिम रेझिने, फ्यूमेरिक अम्ल इ. अनेक रसायने बनविण्यासाठी, तेले व रसायने टिकविण्यासाठी, सूत, लोकर व रेशीम रंगविण्यासाठी व त्यांच्यावर अंतिम संस्करण करण्यासाठी हे अम्ल व याची संयुगे वापरतात.

मॅलेइक ॲनहायड्राइड : ब्युटाडाइनाचे वा क्रोटानाल्डिहाइडाचे व्हॅनेडियम पेंटॉक्साइड या उत्प्रेरकाच्या सान्निध्यात ऑक्सिडीकरण करून याचे उत्पादन करतात. याचे स्फटिक रंगहीन व सुईसारखे असतात. याचा वितळबिंदू सु. ६०° से. व उकळबिंदू १९७°–१९९° से. असून हे पाणी व इतर सर्वसामान्य विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) विरघळते. याचा उपयोग मॅलेइक अम्लाप्रमाणेच होतो. याचा अनेक रासायनिक विक्रियांत उपयोग होतो. उदा., डील्स-आल्डर वा डाइन समावेशन विक्रिया [→ डील्स, ओटो पाउल हेरमान; आल्डर, कुर्ट] कॅरोटिनासारख्या पदार्थांतील एकाआड एक असलेल्या द्विबंधांची संख्या ठरविण्यासाठी व ब्युटाडाइनाचे प्रमाण काढण्यासाठी याचा उपयोग होतो.

पहा : फ्यूमेरिक अम्ल.

घाटे, रा. वि.; ठाकूर, अ. ना.

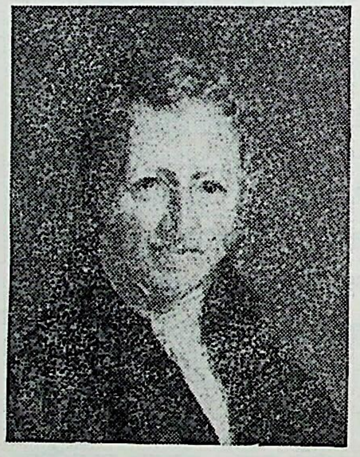
मॅल्कम, सर जॉन : (२ मे १७६९–३० जुलै १८३३). ब्रिटिश हिंदुस्थानातील लष्करी-मुत्सद्दी, प्रशासक, इतिहासकार व मुंबईचा गव्हर्नर (१ नोव्हेंबर १८२७–५ डिसेंबर १८३०). स्कॉटलंडमधील डम्फ्रीस येथे सामान्य कुटुंबात त्याचा जन्म झाला. मार्गारेट व जॉर्ज मॅल्कम हे त्याचे आई-वडील. वस्टरकिर्क येथे त्याचे जुजबी शिक्षण झाले. वयाच्या तेराव्या वर्षीच तो ब्रिटिश ईस्ट इंडिया कंपनीच्या लष्करात भरती झाला. तिसऱ्या इंग्रज-म्हैसूरकर युद्धात त्याने मर्दुमकी गाजवली (१७९०–९२). भारतीय सत्ताविषयक ब्रिटिश-धोरण, फार्सी व एतद्देशीय भाषा यांचा त्याने अभ्यास केला. लॉर्ड वेलस्लीने १७९८ मध्ये त्याला प्रथम हैदराबाद येथे सहाय्यक वकील म्हणून नेमले. तो म्हैसूरलाही अल्पकाळ ब्रिटिशांचा वकील होता. इ. स. १८०० मध्ये मॅल्कम इराणच्या शहाशी मैत्रीचा तह करण्यासाठी इराणला गेला व त्यात त्याला अपूर्व यश मिळाले. त्यानंतर तहाच्या वाटाघाटीसाठी पुन्हा तो एकदा इराणला गेला होता (१८०७). शेवटच्या दोन इंग्रज-मराठे युद्धांत तसेच अंजनगाव-सुर्जीच्या तहात (१८०३) मॅल्कमने आपली मुत्सद्देगिरी व युद्धकौशल्य दाखविले. यामुळे शिंद्यांचे स्वतंत्र अस्तित्व संपुष्टात आले. पुढे १८०४-०५ मध्ये शिंदे, होळकर इ. मातब्बर मराठे सरदारांशी इंग्रजांनी केलेल्या युद्ध किंवा मैत्री तहांची योजना त्याचीच होती. तिसऱ्या इंग्रज-मराठे युद्धाच्या वेळी (१८१७-१८) मॅल्कम गव्हर्नर जनरलचा दख्खनमधील विशेष प्रतिनिधी होता. त्यानेच दुसऱ्या बाजीरावाला इंग्रजांपुढे शरणागती पतकरावयास लावली. मराठ्यांच्या राजकारणाबाबत मॅल्कम कंपनीच्या अधिकाऱ्यांत तज्ञ मानला जात असे. माळव्यातील अंदाधुंदी संपवून तेथे सुव्यवस्था प्रस्थापण्याचे व त्यासाठी तेथील भिल्ल टोळ्यांना काबूत आणण्याचे बिकट कार्य त्याने केले. या त्याच्या कार्याचा उचित गौरव त्यास मुंबईचे गव्हर्नरपद देऊन कंपनीने केला. या पदावरून १८३० मध्ये निवृत्त झाल्यावर तो इंग्लंडला गेला. ब्रिटिश पार्लमेंटचा तो काही वर्षे समासद होता. लंडन येथे त्याचे पक्षाघाताने निधन झाले.

मुंबईचा गव्हर्नर असताना त्याने अनेक सुधारणा केल्या. त्याच्या स्मरणार्थ जुन्या क्षेत्र महाबळेश्वरजवळ मॅल्कम पेठ ही नवीन वसाहत बसविण्यात आली. त्याने आपल्या प्रदीर्घ वास्तव्यात जे एतद्देशियांचे निरीक्षण केले आणि साधनसामग्री जमविली, तिचा योग्य वापर करून *द पोलिटिकल हिस्टरी ऑफ इंडिया फ्रॉम १७८४* (१८११), *द मेम्वॉर्स ऑफ द सेंट्रल इंडिया* (१८३२), *हिस्टरी ऑफ पर्शिया, दोन खंड* (१८१५), *द गव्हर्नमेंट ऑफ इंडिया* (१८३३), *द लाइफ ऑफ क्लाइव्ह* (१८३६) इ. महत्त्वाची पुस्तके लिहिली. त्यांपैकी काही ग्रंथांच्या एकाहून अधिक आवृत्त्या प्रकाशित झाल्या आहेत. या ग्रंथांमुळे त्याला इतिहासकार म्हणून मान्यता लाभली.

संदर्भ : Panikkar, K. M. Ed. *John Malcom : The Political History of India*, New Delhi, 1970.

भोसले, अरुण

मॅल्थस, टॉमस रॉबर्ट : (१४ फेब्रुवारी १७६६–२३ डिसेंबर १८३४). लोकसंख्यावाढीच्या समस्येचे भीषण संकट जगापुढे मांडणारा पहिला सुविख्यात इंग्रज सनातनवादी अर्थशास्त्रज्ञ. सरे परगण्यातील गिल्फर्डजवळील रॉकरी या गावी जन्म. टॉमस तसा सधन घराण्यातील; त्याच्या वडिलांची तत्त्वज्ञ डेव्हिड ह्यूम यांच्याशी घनिष्ठ मैत्री होती; रूसोच्या *एमिली* या ग्रंथाचा त्यांच्यावर बराच प्रभाव असल्याने टॉमसच्या शिक्षणाबाबत त्यांनी उदार दृष्टिकोण बाळगला होता. १७८४ मध्ये केंब्रिजच्या जीसस महाविद्यालयात प्रवेश घेईपर्यंत टॉमसचे बरेचसे शिक्षण घरीच झाले होते. १७८८ मध्ये या महाविद्यालयामधून टॉमसने पदवी संपादिली. त्या वर्षीचा तो नववा रँग्लर होता. अनेक विषयांचा सखोल अभ्यास करून त्याने लॅटिन तसेच ग्रीक भाषांमध्ये बक्षिसे मिळविली होती. १७९१ साली टॉमसने एम्.ए. पदवी प्राप्त केली; १७९३ मध्ये वयाच्या सत्ताविसाव्या वर्षी त्याला जीसस महाविद्यालयाची अधिछात्रवृत्ती मिळाली. १७९७ मध्ये तो ॲलबरीच्या चर्चमधील धर्मगुरूच्या हाताखाली काम करू लागला. १८०५ मध्ये टॉमसचे लग्न झाले; पुढल्याच वर्षी त्याची ईस्ट इंडिया कंपनीच्या हॅलीबरी येथील महाविद्यालयात 'अर्वाचीन इतिहास' व 'अर्थशास्त्र' या विषयांचा प्राध्यापक म्हणून नियुक्ती झाली. या ठिकाणी तो अखेरपर्यंत काम करीत होता.



टॉमस रॉबर्ट मॅल्थस

व्यक्तिगत अज्ञान व सामाजिक निष्क्रियता हे आदर्श समानतेपुढील दोन अडसर असून प्रचार व शिक्षण या दोन मार्गांनीच ते दूर होऊ शकतील, अशी फ्रेंच तत्त्वज्ञ मारी झा आंत्वान काँदॉर्से (१७४३–९४) आणि इंग्रज राजकीय विचारवंत व लेखक विल्यम गॉडविन (१७५६–१८३६) यांची मते टॉमसच्या वडिलांना मान्य होती. टॉमसला मात्र हे विचार पटत नव्हते. त्याच्या मते आदर्श मानवी समाजाची

उभारणी करण्याच्या प्रयत्नांना अन्नधान्य-पुरवठ्याच्या मानाने लोकसंख्या अधिक प्रमाणात वाढत जाण्याची प्रवृत्ती निश्चितच खीळ घालते. टॉमसच्या वडिलांनी त्याला हे विचार लिहून काढावयास सांगितले व १७९८ मध्ये टॉमसने *ॲन एसे ऑन द प्रिन्सिपल ऑफ पॉप्युलेशन ॲज इट ॲफेक्ट्स द फ्यूचर इंप्रूव्हमेंट ऑफ सोसायटी, विथ रिमार्क्स ऑन द स्पेक्युलेशन्स ऑफ मिस्टर गॉडविन, एम्. कॉंदॉर्से अँड अदर रायटर्स* या शीर्षकाची एक प्रदीर्घ पत्रिका प्रसिद्ध केली. १८०३ मध्ये याच पत्रिकेचे मॅल्थसने *ए व्ह्यू ऑफ इट्स पास्ट अँड प्रेझेंट इफेक्ट्स ऑन ह्यूमन हॅपिनेस विथ ॲन इन्क्वायरी इंटू अवर प्रॉस्पेक्ट्स रिस्पेक्टिंग द फ्यूचर रिमूव्हल ऑर मिटिगेशन ऑफ द इव्हिल्स विच् इट ऑकेझन्स* या शीर्षकाने एक पुस्तक प्रसिद्ध केले. एका पत्रिकेमधून मांडलेल्या विचारांद्वारा जनांकिकी विषयासंबंधीचा एक प्रदीर्घ संशोधनात्मक प्रबंधच मॅल्थसमुळे जगापुढे आला. मॅल्थसच्या हयातीत या पुस्तकाच्या अनेक आवृत्त्या निघाल्या; शेवटची सहावी आवृत्ती १८२६ मधील होती.

मॅल्थसचा लोकसंख्या सिद्धांत हा पुढील दोन संकल्पनांवर आधारभूत आहे : (१) मनुष्याच्या अस्तित्वासाठी अन्न आवश्यक आहे व (२) पुरुष आणि स्त्री यांच्यामधील आकर्षण व प्रेमभावना हे मनोविकार अत्यावश्यक असून ते तसेच अखेरपर्यंत राहतील. लोकसंख्येच्या वाढीचा वेग, त्या लोकसंख्येला पुरेल इतके अन्न निर्माण करण्याच्या पृथ्वीच्या गर्तीपेक्षा निश्चितच अधिक आहे. लोकसंख्येवर नियंत्रण न घातल्यास गुणोत्तर श्रेणीने (भूमिती श्रेणीने) (उदा., २–४–८–१६–३२ अशा प्रमाणात) वाढण्याची तिची प्रवृत्ती असते; मात्र अन्नधान्योत्पादन वाढ समांतर श्रेणीने (गणिती श्रेणीने) (उदा., १–२–३–४–५–६...... अशा प्रमाणात) होत असते. मॅल्थसच्या मते अन्नधान्योत्पादन २५ वर्षांत दुप्पट, ५० वर्षांत तिप्पट, ७५ वर्षांत चौपट व १०० वर्षांत पाच पटींनी वाढते. मात्र लोकसंख्या याच काळात अनुक्रमे दुप्पट, चौपट, आठपट व सोळा पटींनी वाढते. याचाच अर्थ असा की, अन्नधान्योत्पादनाच्या वाढीचा वक्र व लोकसंख्या वृद्धीचा वक्र यांच्यामध्ये वाढते अंतर निर्माण होत असते. प्रत्यक्षात लोकसंख्या अन्नधान्योत्पादनापेक्षा अधिक वाढू लागली, तर तिच्यावर मर्यादा घालण्यासाठी अथवा असमतोल दूर करण्यासाठी युद्धे, दुष्काळ, तसेच रोगराई यांसारख्या नैसर्गिक उपायांनी (पॉझिटिव्ह चेक्स) मृत्यू घडून येतात, म्हणजेच मृत्युमानावर त्यांचा परिणाम होतो. नैसर्गिक उपाय हे अधिक संहारक स्वरूपाचे असतात. याच्याउलट, प्रतिबंधात्मक वा नियंत्रणात्मक उपाय (प्रिव्हेंटिव्ह चेक्स) म्हणजे गर्भपात, बालमृत्यू हे असून ते जननदरांवर परिणाम करतात.

लोकसंख्येवरील नियंत्रणामुळे लोकसंख्या आणि अन्नधान्योत्पादन यांत समतोल निर्माण होतो. नैसर्गिक नियंत्रणामुळे मृत्युप्रमाण वाढते, तर प्रतिबंधात्मक नियंत्रणामुळे जननप्रमाण घटते. प्रगत समाजाने ब्रह्मचर्य, उशिरा विवाह व नैतिक आत्मसंयमन करून जननमान कमी करावे, असे मॅल्थसने सुचविले आहे. कृत्रिम संततिप्रतिबंधक साधनांचा अवलंब करून संततिनियमन करणे मॅल्थसला अमान्य होते. तथापि मॅल्थसने सुचविलेला नैतिक आत्मसंयमनाचा उपाय जनसामान्यांपर्यंत कितपत पोहोचेल आणि पोहोचल्यास त्याची कितपत कार्यवाही होईल, याबद्दल खुद्द मॅल्थसलाच शंका होती; त्यामुळेच मॅल्थसच्या लोकसंख्या-सिद्धांताला 'नैराश्याची झालर' चिकटली गेली.

मॅल्थसने प्रतिपादिलेल्या सैद्धांतिक विवेचनाला निश्चित स्वरूपाची ऐतिहासिक पार्श्वभूमी होती. औद्योगिक क्रांती इंग्लंडमध्ये अवतीर्ण झाली, ती झोपडपट्टी व कंगालपणा, रोगराई, दारिद्र्य व बेरोजगारी (बेकारी) या समस्या घेऊनच. अमेरिकन वसाहतींमध्ये तसेच ग्रेट ब्रिटनमध्ये लोकसंख्या वाढत्या प्रमाणात वाढत होती. अशा प्रकारच्या ऐतिहासिक–सामाजिक पार्श्वभूमीवर मॅल्थसचे लोकसंख्या–सिद्धांत-विषयक विश्लेषण अगदी अचूक होते. त्याच्यापूर्वी अशाच प्रकारचे विचार ॲडम स्मिथ, रावर्ट वॉलेस, जोसेफ टाउनसेंड यांसारख्या विचारवंतांनी व्यक्तविले होते. तथापि मॅल्थसने विविध विचारांचे पद्धतशीर संश्लेषण करून सुसंगत लोकसंख्याविषयक सिद्धांत प्रथमच मांडला.

तथापि मॅल्थसच्या वरील सिद्धांताला निश्चितच काही मर्यादा होत्या. जैव प्रेरणेतून उद्भवणारी लैंगिक इच्छा (शारीरिक इच्छा) व सामाजिक प्रेरणेतून उत्पन्न होणारी प्रजोत्पादनाची अभिलाषा, या दोन प्रेरणा सर्वस्वी भिन्न असल्याचे मॅल्थसच्या लक्षात आले नसावे. त्याचप्रमाणे जगामध्ये जन्माला येणारा प्रत्येक मनुष्यप्राणी हा केवळ खाण्यासाठी पोट व तोंड घेऊन येतो असे नसून, उत्पादनासाठी दोन हातही घेऊन जन्म पावतो, या ठळक बाबीकडे त्याचे दुर्लक्ष झाले असावे. त्याचबरोबर त्याने एकीकडे लोकसंख्या व दुसरीकडे केवळ अन्नधान्योत्पादनाचा पुरवठा यांमधील संबंध दाखविण्याच्या प्रयत्नाऐवजी लोकसंख्या व एकूण राष्ट्रीय उत्पादन यांचा परस्परसंबंध आधुनिक अर्थशास्त्रीय दृष्टिकोनातून प्रस्थापित करावयास हवा होता, तसा त्याने तो केला नाही.

एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस मॅल्थसचा लोकसंख्याविषयक सिद्धांत केवळ पश्चिमी राष्ट्रांच्या संदर्भात मागे पडल्याचे आढळून येऊ लागले. कारण त्या राष्ट्रांमधील उंचावत जाणारे जीवनमान व जननमानात होत जाणारी घट, यांमुळे मॅल्थसच्या लोकसंख्या-सिद्धांतामधून व्यक्तविण्यात आलेल्या अतिरिक्त लोकसंख्या भयातील हवाच काढून घेतल्यासारखे झाले. या देशांमधून आधुनिक पद्धतीने व विविध यंत्रांच्या साहाय्याने, तसेच सुधारित बी-बियाणे, रासायनिक खते इत्यादींचा अधिक वापर करून अन्नधान्योत्पादनात प्रचंड प्रमाणात वाढ होऊन कृषिविकास घडून आला. त्यामुळे औद्योगिक दृष्ट्या प्रगत राष्ट्रांना जरी मॅल्थसचा सिद्धांत गैरलागू ठरला (उदा., आपले कुटुंब मर्यादित राखण्याच्या दृष्टीने अशा प्रगत राष्ट्रांतील लोकांनी संततिनियमन उपायांचा केलेला वापर), तरी दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात आशिया व आफ्रिका खंडांतील अविकसित व अर्धविकसित राष्ट्रांपुढे ठाकलेल्या लोकसंख्यावृद्धीच्या समस्येमुळे मॅल्थसचे पुन्हा स्मरण होणे हे क्रमप्राप्तच ठरले. आशिया, आफ्रिका व लॅटिन अमेरिका या खंडांमधील नवोदित स्वतंत्र राष्ट्रांच्या कृषिप्रधान अर्थव्यवस्थांत आढळून येणाऱ्या उच्च जननमानाचे, तर औद्योगिक अर्थव्यवस्थांत आढळणाऱ्या नीच मृत्युमानाचे प्रतिबिंब पडलेले असून याचबरोबर अशा राष्ट्रांत अतिरिक्त लोकसंख्येचे (अल्प अन्नधान्य पुरवठा, खाणारी माणसे अधिक अशी अवस्था) फार मोठे भय असते. याचमुळे पावणेदोनशे वर्षे होऊन गेली, तरी मॅल्थसच्या लोकसंख्या सिद्धांताची प्रचीती अविकसित व विकसनशील राष्ट्रांत प्रकर्षाने आल्याशिवाय रहात नाही.

मॅल्थसची ख्याती त्याच्या लोकसंख्या सिद्धांतावर अधिष्ठित असली, तरी खंड, व्यापारचक्र आणि मूल्यसिद्धांत यांविषयीचे त्याचे विचार अर्थशास्त्रात महत्त्वाचे मानले जात असून ते पूर्ण रोजगारीविषयीच्या आधुनिक सिद्धांतांशी फार जवळचे आहेत. *ॲन इन्क्वायरी इंटू द नेचर अँड प्रोग्रेस ऑफ रेंट* (१८१५) या ग्रंथात त्याने आपला खंडविषयक सिद्धांत मांडला आहे. जमीनमालकाच्या मक्तेदारीमुळे अन्नधान्याच्या किंमती वाढतात, असे झां बातीस्त से (१७६७–१८३२) व झां सीसमाँदी (१७७३–१८४२) या अर्थशास्त्रज्ञांचे म्हणणे होते. मॅल्थसचे त्याविषयी दुमत आहे. लोकसंख्येत वाढ झाली की, अन्नधान्याला होणारी मागणी वाढते आणि किंमती वर जातात. खंड म्हणजे उत्पादनखर्च आणि किंमती यांमधील फरक होय. मॅल्थसच्या मते खंडाचा उगम किंमतवाढीत आहे. आपल्या *प्रिन्सिपल्स ऑफ*

पॉलिटिकल इकॉनॉमी (१८२०) या ग्रंथात मॅल्थसने न्यून उपभोगाची संकल्पना विशद केली. प्रभावी मागणीतील कमतरतेमुळे बाजारात अतिरिक्त उत्पादनाची शक्यता निर्माण होते. परिणामी अर्थव्यवस्थेला तेजी-मंदीच्या चक्रांतून जावे लागते, असे त्याने प्रतिपादन केले. सनातनवाद्यांच्या मतप्रणालीला आव्हान देणारे त्याचे हे विवेचन केन्सच्या अर्थशास्त्राला अत्यंत साहाय्यभूत ठरले. 'मॅल्थस हा आपल्या काळाच्या फार पुढे गेलेला अर्थशास्त्रज्ञ होता', असे गौरवपूर्ण उद्‌गार केन्सने काढले आहेत.

लोकसंख्या सिद्धांताला पायाभूत असलेला व कृषि-उत्पादनात लागू पडणारा घटत्या उत्पादनाचा सिद्धांत प्रथम मॅल्थसनेच शोधून काढला, असे मानण्यात येते; मात्र या सिद्धांताला हे विवक्षित नाव त्याने दिले नाही किंवा या सिद्धांताचे पुरे महत्त्व तो जाणू शकला नाही. मॅल्थसच्या लोकसंख्या सिद्धांतामुळे जनांकिकीच्या अभ्यासाला मोठी चालना मिळाली. त्याच्या तत्त्वप्रणालीचा अभिजात (सनातन) अर्थशास्त्रावर व त्यानंतर उद्‌भवलेल्या सामाजिक विचारांवर पुढीलप्रमाणे दुहेरी परिणाम झाल्याचे आढळते : (१) वैयक्तिक आर्थिक स्पर्धेमध्ये मॅल्थसच्या विचारप्रणालीमुळे उत्पन्न झालेल्या मतभेदांचा परिणाम पुढे कार्ल मार्क्सने रिकार्डोची मते स्वीकारून भांडवलशाहीच्या उगम सिद्धांताची निर्मिती करण्यात झाला. (२) मॅल्थसच्या लोकसंख्या सिद्धांतामधून सुविख्यात इंग्रज निसर्गशास्त्रज्ञ चार्ल्स डार्विन (१८०९–८२) याने 'नैसर्गिक निवडीने होणारा जातींचा उगम' या आपल्या सिद्धांतासाठी काही महत्त्वाचे विचार घेतले.

मॅल्थसची १८२० मध्ये 'रॉयल स्टॅटिस्टिकल सोसायटी' या संस्थेचा अधिछात्र म्हणून निवड करण्यात आली; १८२१ मध्ये 'द पॉलिटिकल इकॉनॉमी क्लब' या संस्थेचा तो एक संस्थापक-सदस्य होता. याच संस्थेचे डेव्हिड रिकार्डो, जेम्स मिल हे प्रथितयश अर्थशास्त्रज्ञही सदस्य होते. १८११ पासून रिकार्डोचे व मॅल्थसचे जुळलेले स्नेहबंध, ही गोष्ट मॅल्थसच्या आयुष्यातील अत्यंत महत्त्वाची घटना होय. हा स्नेह रिकार्डोच्या मृत्यूपर्यंत (१८२३) टिकून राहिला. १८३३ मध्ये फ्रेंच अकादमी–पॅरिस, तसेच रॉयल ॲकॅडेमी–बर्लिन या प्रसिद्ध संस्थांनी मॅल्थसला सदस्यत्व बहाल करून त्याचा सन्मान केला. बाथजवळील क्लॅव्हर्टन या गावी मॅल्थसचे वयाच्या सहासष्टाव्या वर्षी हृदयविकाराने निधन झाले.

पहा : आर्थिक विचार-इतिहास आणि विकास; जनांकिकी; लोकसंख्या.

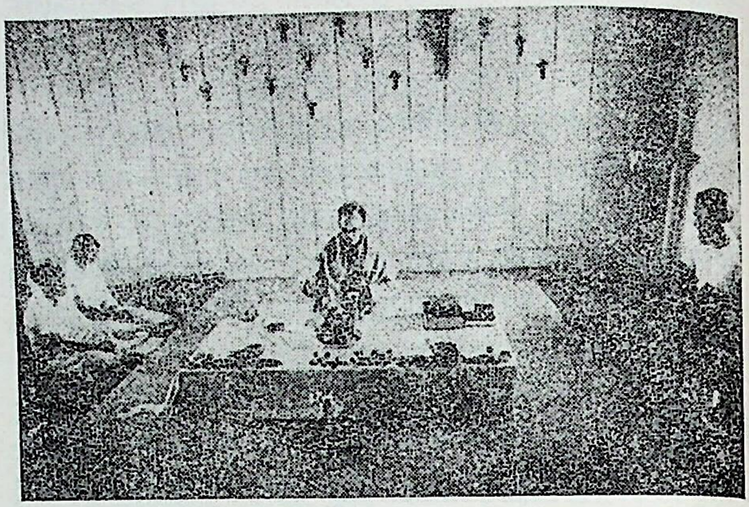
गद्रे, वि. रा.; मेण्डे, सुभाष

मॅस (मिस्सा) : क्रूसावर जाण्यापूर्वी शेवटच्या भोजनाच्या वेळी ⇨ *येशू ख्रिस्ताने* औपचारिक रीत्या स्थापन केलेली मॅस (मास) वा मिस्सा हा एक पवित्र संस्कार व धर्मविधी असून बहुसंख्य ख्रिस्ती लोकांची ती प्रमुख आराधनाही आहे. Mass या शब्दाची व्युत्पत्ती Missio (लॅटिन), Misson (इंग्रजी) म्हणजे 'बाहेर पाठविणे' अशी आहे. आशीर्वाद देऊन आणि 'जाण्याचा' आदेश देऊनच या विधीची सांगता झाली.

मॅस इतर काही नावांनीही ओळखली जाते. उदा., *बायबल*च्या 'नव्या करारा'त–प्रभुभोजन (१ करिंथ ११ : २०), भाकर मोडणे (कृत्ये २:४६), ⇨ *युखॅरिस्ट* म्हणजे स्तुतिपर आभारप्रदर्शन (१ करिंथ ११ : २४) तसेच नंतरच्या काळात अर्पण, प्रभुविधी, प्रभुसेवाविधी इत्यादी. मराठीमध्ये मिस्साला मिस्साबली, ख्रिस्तप्रसादविधी, पवित्र बलिदान, ख्रिस्तयाग, पवित्र सहभागिता अशी नावे आहेत. मराठी भाषिक ख्रिस्ती समाज 'मिस्से'साठी इंग्रजी शब्द मॅस याचा क्वचितच वापर करतात.

ईजिप्तमधील गुलामगिरीतून झालेली मुक्ती आणि सिनाई पर्वतावर देवाशी झालेला करार यांच्या स्मरणार्थ यहुदी (ज्यू) लोकांनी पास्काभोजन केले. येशू ख्रिस्ताने आपल्या मरणापूर्वी शिष्यांसमवेत हे भोजन केले तसेच त्यांच्याशी नवा करार केला आणि त्यावर त्याच्या मरणाद्वारे शिक्कामोर्तब करण्यात आले. भोजनाच्या वेळी त्याने भाकर मोडली आणि द्राक्षरसपानामध्ये त्याच्या शिष्यांना सहभागी केले.

पहिल्या शतकापासून भाकर व द्राक्षरस यांची तयारी, आभारप्रदर्शनाची प्रार्थना, भाकर मोडणे आणि ख्रिस्तप्रसाद देणे हे पवित्र



पुणे येथील एका कॉन्व्हेंटमध्ये साजरी होणारी मॅस

मिस्सेचे मुख्य भाग प्रचलित आहेत. पुढे काळाच्या ओघात *बायबल*-वाचन, इतर प्रार्थना इत्यादींचाही त्यात समावेश करण्यात आला. वरील अत्यावश्यक विधी कायम ठेवून मिस्सेच्या इतर भागांमध्ये वेगवेगळ्या परंपरांप्रमाणे पुढे विविध बदल होत गेले.

पवित्र मिस्सेच्या अर्थाविषयी रोमन कॅथलिक व ईस्टर्न ऑर्थोडॉक्स ख्रिस्ती लोकांत पूर्वीपासून मतैक्य आहे; परंतु सोळाव्या शतकात त्यांच्यात व प्रॉटेस्टंट यांच्यामध्ये पवित्र मिस्सेसंबंधीच्या समजुतींमध्ये तसेच धर्मगुरुदीक्षा, धर्माधिकारपरंपरा, ख्रिस्ताचे मरण आणि मिस्सा यांमधील संबंध तसेच ख्रिस्तप्रसादाचा अर्थ यासंबंधी मतभेद झाले. अगदी अलीकडील काळात रोमन कॅथलिक आणि ॲँग्लिकन तसेच रोमन कॅथलिक आणि ल्यूथरपंथी यांच्या संयुक्त मतप्रदर्शनांवरून पवित्र मिस्सेसंबंधीच्या बाबतीत मूलभूत मतैक्य असल्याचे दिसते. भारतातील कॅथलिक धर्ममंडळ (चर्च) आणि उत्तर व दक्षिण भारतातील प्रॉटेस्टंट धर्ममंडळे यांनी प्रसिद्ध केलेल्या एतद्विषयक लिखाणात बरेचसे मतैक्य आहे, असे दिसून येते.

गुरुदीक्षा मिळालेले धर्मगुरू मिस्सेची खास वस्त्रे परिधान करून भक्तजनांबरोबर रविवारी मिस्सेची उपासना साजरी करतात. बहुतेक चर्चेसमध्ये हा विधी दररोज साजरा करण्यात येतो. भजन-संगीतासह अनेकदा अनेक धर्मगुरू मिळून एकत्रितपणे जी मिस्सा साजरी करतात तिला मोठी मिस्सा (हाय मॅस) म्हणतात. एक धर्मगुरू व एक अथवा अनेक क्लर्क यांनी साध्या पद्धतीने व गायकसमूहाशिवाय पठणशैलीत सादर केलेल्या मिस्सेला लहान वा साधी मिस्सा (लो मॅस) म्हणतात.

मिस्सेचा विधी गावातील अल्पसंख्याकांनी अगदी साध्या पद्धतीने साजरा केलेला असो किंवा भव्य चर्चमधील अथवा प्रशस्त मैदानावरील अफाट जनसमुदायासाठी असो, तो नेहमीच उत्कट, भक्तिपूर्ण आणि वेधक असतो.

लेदर्ले, मॅथ्यू-रायनर

संगीत : मॅसच्या (मास) धार्मिक महत्त्वामुळे आणि त्यातील सांगीतिक सहभागाच्या विपुलतेमुळे संगीताच्या विकसनातही मॅसचा हातभार लागला.

मॅसमधील प्रतिदिनी सादर होणारे व ऋतुचक्रानुसार बदलणारे भाग पारंपरिक 'प्लेन साँग' (शैलीदृष्ट्या कमी आलंकारिक असलेली, पाश्चिमात्य ख्रिस्ती धर्मविधिगीते) शैलीत सादर होतात. केवळ शोकसंगीत

म्हणून ज्याचे वर्णन करता येईल, त्या 'रेक्विएम मॅस'च्या चाली निराळ्या असतात. मॅसमधील न बदलणारे भाग 'ऑर्डिनरी (कॉमन) मॅस' म्हणून ओळखले जातात. त्यांची संख्या पाच असून गायक-समूह, एकत्र गायन करणारे आवाज यांच्यासाठी निरनिराळी रचना असते. या पाचही भागांना पाश्चात्त्य संगीतात स्वरसंवाद पद्धती रूढ झाल्यावर निरनिराळ्या चाली लावण्यात आल्या. साथसंगतीशिवाय, पण गायकसमूहातील आवाजांची गुंतागुंतीची योजना करून चाली सिद्ध करण्याच्या तंत्राचा परमोत्कर्ष सोळाव्या शतकाच्या अखेरीस दिसून येतो. या काळातील या पद्धतीचे प्रमुख संगीतरचनाकार म्हणजे इटलीतील ⇨ *जोव्हान्नी पॅलेस्ट्रीना* (सु. १५२५–१५९४) व इंग्लंडमधील विल्यम बर्ड (सु. १५४३–१६२३) हे होत.

अठराव्या शतकापासून मॅसमध्ये वाद्यवृंदाचा सहभाग वाढता राहिला. ⇨ *हायडन*, ⇨ *मोट्सार्ट*, वेबर, ⇨ *शूबर्ट* इ. नामवंत संगीतकारांनी मॅस रचना केल्या; पण त्यांच्या रचनांत भक्तिरस कमी असल्याचा तज्ज्ञांचा अभिप्राय आहे.

मॅसचे मुख्य प्रकारभेद पुढीलप्रमाणे नोंदविता येतील :

हाय मॅस : प्रीस्ट, डीकन इ. धर्मोपदेशकांनी पूर्णतः गाइलेला हा प्रकार असून त्याचे गायन प्लेन साँग शैलीत होते.

संग मॅस : हा प्रकार वरीलप्रमाणेच असतो; पण त्यात गायनाचा वापर जास्त होतो.

लो मॅस : गायकसमूहाशिवाय पण प्रीस्ट आणि एक क्लर्क यांनी पठणशैलीत सादर केलेला प्रकार.

व्होटिव मॅस : विशिष्ट ख्रिस्ती संताच्या सन्मानार्थ, तसेच व्रत वा नवस पूर्तीच्या संदर्भात सादर केला जाणारा प्रकार.

नप्शल मॅस : लग्नविधीतील भाग असणारा प्रकार.

मॅस ऑफ द प्रिसँक्टिफाइड : 'गुड फ्रायडे'च्या दिवशी सादर केला जातो.

फोक मॅस : लो मॅस चालू असता, उपासकांच्या समूहाने प्रादेशिक भाषांत गाइलेली स्तोत्रे या प्रकारात मोडतात.

रानडे, अशोक

संदर्भ : 1. Jungman, J. A. *The Mass of the Roman Rite, 2 Vols.*, London, 1952, 1955. 2. Rahner, Karl, *Theological Investigations, Vol. II, IV*, London, 1966.

मॅसॅचूसेट्स : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या ईशान्य कोपऱ्यातील न्यू इंग्लंड प्रदेशातील सहा राज्यांपैकी एक राज्य. लोकसंख्या ५७,३७,०३७ (१९८०). पूर्व–पश्चिम लांबी ३०५ किमी., दक्षिणोत्तर रुंदी १७७ किमी., क्षेत्रफळ २२,६४६ चौ. किमी. पैकी अंतर्गत जलाशय १,१९१ चौ. किमी. राज्याचा आकार साधारणपणे आयताकृती आहे. मॅसॅचूसेट्सच्या उत्तरेस व्हरमाँट व न्यू हँपशर ही राज्ये, पूर्वेस अटलांटिक महासागर, दक्षिणेस कनेक्टिकट व ऱ्होड आयलंड व पश्चिमेस न्यूयॉर्क ही राज्ये आहेत. राज्याचे आग्नेयीकडील वक्राकार केप कॉड हे द्वीपकल्प अटलांटिक महासागरात १०० किमी. घुसलेले आहे. प्यूरिटन पंथीयांनी मॅसॅचूसेट्स उपसागर किनाऱ्यावर प्रथम आपली वसाहत केल्याने हे 'उपसागर राज्य' किंवा 'प्यूरिटन राज्य' म्हणून ओळखले जाते. याशिवाय 'बेक्ड बीन स्टेट', 'ओल्ड कॉलनी स्टेट' असेही या राज्याचे नामोल्लेख केले जातात. 'मॅसॅचूसेट्स' म्हणजे मोठ्या टेकडीवर किंवा टेकडीजवळ. ब्लू टेकड्यांमध्ये आणि बॉस्टनच्या परिसरात राहणाऱ्या मॅसॅचूसेट या इंडियन जमातीवरून राज्याचे हे नाव आलेले आहे. इंग्लंडमधील प्यूरिटन लोकांनी सतराव्या शतकाच्या पूर्वार्धात मॅसॅचूसेट्स वसाहतीची स्थापना केली.

भूवर्णन : मॅसॅचूसेट्स भूमीवर अनेक टेकड्या व नद्यांची खोरी आढळतात. पूर्वेकडे अटलांटिक किनाऱ्यापासून पश्चिमेकडे प्रदेशाची उंची वाढत जाते. पूर्वेकडून पश्चिमेकडे राज्याचे पाच नैसर्गिक विभाग पाडता येतात : (१) अटलांटिक कोस्टल प्लेन : हिमनदीमुळे वाळूचे संचयन झालेल्या आग्नेयीकडील 'केप कॉड' द्वीपकल्पाचा या विभागात समावेश होतो. (२) न्यू इंग्लंड सी बोर्ड लोलँड्स : अटलांटिक किनाऱ्यापासून अंतर्गत भागातील सु. ४८ किमी. पर्यंतच्या मंद उताराचा प्रदेश यात येतो. (३) न्यू इंग्लंड अपलँड्स : राज्याच्या मध्यवर्ती भागातील विस्तृत प्रदेशाचा समावेश यात होतो. या प्रदेशाची सरासरी उंची ३०५ मी. असून ती मध्यभागाकडे क्रमाक्रमाने वाढत गेलेली दिसते. पश्चिमेकडे कनेक्टिकट नदीखोऱ्यात उंची बरीच कमी झालेली दिसते. (४) ग्रीन मौंटन : यामध्ये कनेक्टिकट व हूसिक-हूसटॉनिक नद्यांमधील वनाच्छादित सुंदर, ओबडधोबड परंतु गोलाकार बर्कशर हिल्स आणि ग्रीन मौंटन ह्या डोंगराळ प्रदेशांचा समावेश होतो. ॲपालॅचिअन पर्वत आणि व्हरमाँटमधील ग्रीन मौंटनचा हा विस्तारित भाग आहे. (५) टॅकॉनिक हिल्स : हूसिक–हूसटॉनिक खोऱ्याच्या पश्चिमेस न्यूयॉर्क राज्याच्या सरहद्दीदरम्यान हा नैसर्गिक विभाग आहे. या रांगेतील मौंट ग्रेलॉक हे राज्यातील सर्वोच्च शिखर (१,०६४ मी.) आहे.

नद्या : राज्यात सर्वत्र नद्यांचे जाळेच निर्माण झालेले आढळते. उल्लेखनीय अशा १९ नद्या असून त्यांपैकी कनेक्टिकट, चार्ल्झ व मेरिमॅक या नद्या महत्त्वाच्या आहेत. उत्तर–दक्षिण दिशेत वाहणारी कनेक्टिकट ही राज्यातील सर्वांत मोठी नदी असून डिअरफील्ड, वेस्टफील्ड, चिकपी व मिलर्झ ह्या तिच्या मुख्य उपनद्या आहेत. पूर्वेकडील बर्कशर या डोंगराळ प्रदेशातून हूसटॉनिक ही दक्षिणेकडे, तर हूसिक ही उत्तरेकडे वाहणारी नदी आहे. राज्याच्या ईशान्य भागातून वाहणाऱ्या मेरिमॅक या नदीचा उगम न्यू हँपशर राज्यात असून या राज्याच्या ईशान्य कोपऱ्यात न्यूबरी पोर्टजवळ ती अटलांटिक महासागराला मिळते. नॅश्वआ आणि काँकर्ड या तिच्या उपनद्या आहेत. चार्ल्झ व मिस्टिक या नद्या बॉस्टनजवळ मॅसॅचूसेट्स उपसागराला मिळतात. चार्ल्झ नदीला अनेक नागमोडी वळणे असून या नदीने बॉस्टन व केंब्रिज ही शहरे वेगळी केली आहेत. राज्यातील पूर्वेकडील उंचवट्याच्या भागातून ब्लॅकस्टोन नदी वहाते.

मॅसॅचूसेट्स राज्याला सु. ३,२०० किमी. लांबीचा समुद्रकिनारा लाभलेला आहे. बॉस्टनच्या उत्तरेकडील किनारा खडकाळ असून तेथे अनेक छोटीछोटी बंदरे आहेत, तर दक्षिणेकडील किनारा वाळुकामय असून तेथे काही खाडीसारखे भागही आहेत. धोकादायक अशा खडकांवर व 'शोल'वर अनेक ठिकाणी दीपगृह व बोये आहेत. किनाऱ्याजवळ अनेक बेटे असून त्यांपैकी एलिझाबेथ, मार्थाज व्हिन्यार्ड व नॅनटुकिट ही मोठी आणि महत्त्वाची आहेत.

राज्यात सु. १,१०० पेक्षा अधिक सरोवरे किंवा तळी आहेत. नद्यांचे, सरोवरांचे व तळ्यांचे प्रदूषण मोठ्या प्रमाणावर झालेले आढळते. बऱ्याच सरोवरांची नावे खूपच मोठी आहेत. उदा., चारगॉग गॉग मॅन चॉग गॉग चॉबन अगंगमॉग किंवा चॉबन अगंगमॉग सरोवर. या सरोवराच्या नावाचा अर्थ असा होतो की, 'तुम्ही तुमच्या काठावर मासे पकडा, मी माझ्या काठावर मासे पकडतो, मध्यभागी कोणीही मासेमारी करावयाची नाही.' क्वाबिन (१०१ चौ. किमी.) व वॉचूसिट हे येथील मोठे मानवनिर्मित जलाशय आहेत. पिण्याच्या पाण्यासाठी क्वाबिनचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर होतो. वॉल्डन पाँड हे छोटेसे परंतु प्रसिद्ध तळे आहे. याशिवाय इतर अनेक जलाशय निर्माण करण्यात आलेले आहेत.

हवामान : समशीतोष्ण कटिबंधीय स्थानामुळे हवामान थंड आहे. उन्हाळ्यातील सरासरी तापमान २१° से., तर हिवाळ्यातील सरासरी तापमान –१° से. असते. वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान १०७ ते ११७ सेंमी. असून तो वर्षभर सारख्या प्रमाणात पडतो. हिवाळ्यात हिमवृष्टी

होते. किनाऱ्यावर अधूनमधून हरिकेनची निर्मिती होते. १९३८ व १९४४ मधील हरिकेन वादळे राज्याला फारच हानिकारक ठरली.

मृदा : राज्यातील मृदा सामान्यपणे कमी प्रतीची, वालुकामय व रेतीमिश्रित आहे. नद्यांच्या खोऱ्यात गाळाची सुपीक मृदा असून कनेक्टिकट खोरे हा राज्यातील सर्वांत सुपीक भाग आहे. किनाऱ्यावर हिमनदीच्या संचयनाचे बरेच प्राचीन अवशेष आढळतात. पीटयुक्त मृदेचे प्रमाणही बरेच आहे. खतांचा वापर करून जमिनीतून विविध प्रकारची पिके घेतली जातात. राज्यात महत्त्वाची खनिजे नाहीत. ग्रॅनाइट, संगमरवर, चुनखडक, चिकणमाती, वाळू, वालुकाश्म ह्या बांधकामासाठी उपयुक्त ठरणाऱ्या खनिजांचे साठे बरेच आढळतात. १९८२ मध्ये खनिजउत्पादन ८९० लक्ष डॉलर किंमतीचे झाले.

वनस्पती व प्राणी : राज्याचे ६५ % क्षेत्र अरण्यव्याप्त आहे. विविध प्रकारच्या मृदा, प्रदेशाचा उंचसखलपणा व स्थानिक परिस्थितीतील भिन्नता यांमुळे वेगवेगळे वनस्पतिप्रकार आढळतात. वेगवेगळ्या प्रकारचे पाइन वृक्ष व हेमलॉक या मऊ लाकडाच्या वनस्पती सर्वत्र आढळतात. यांशिवाय ओक, ॲश, बीच, रेड सीडार, हिकरी, चेरी, मॅपल, पिवळा बर्च, अलुबुखार, बेत्रेरी, रानगुलाब, अझेलीया, डॉगवुड, वेगवेगळ्या प्रकारचे नेचे, लॉरेल, ऱ्होडोडेंड्रॉन, मेफ्लॉवर, सॉलोमन यांशिवाय विविध प्रकारची झुडपे इ. वनस्पतिप्रकार आढळतात. केप कॉडच्या वालुकामय पुळणींच्या भागात वनस्पतींची वाढ होत नाही. तळ्यांच्या काठावरील दलदलीच्या भागात पाणकणीस व सेज या पाणथळ वनस्पती आढळतात. मिल्कवीड (रुई), ॲस्टर, गोल्डनरॉड हे येथील स्थानिक फुलझाडांचे प्रकार, तर इतर भागांतून आलेली डेझी व डुधळ (डँडेलिऑन) ही फुलझाडे आहेत. दरवर्षी वसंत ऋतूत निळे व पांढरे 'व्हायोलेट' बहरलेले दिसतात.

वसाहतकाळात मोठ्या संख्येने आढळणारे लांडगे आज नामशेष झालेले आहेत. बीव्हर, ऑटर, मिंक, लिंक्स (बिडाल), अस्वल, हरिण, ससा, रॅकून, चिचुंदरी, लाल व करड्या रंगाचा कोल्हा, ऑपॉस्सम, स्कंक, खार, वीझल इ. प्राणी व ग्राउझ, वुडकॉक, केल, वुडडक, फेझंट, ब्ल्यू जे, व्हिपरविल, हळदी, फिंच, चिमण्या, कस्तूर इ. प्रकारचे पक्षी आढळतात. अटलांटिक महासागर किनाऱ्यावर हंसपक्षी व बदके, अनेक प्रकारचे कुरव व कुररी तसेच सरोवरे आणि तळ्यांमध्ये बास, पिकरेल, सनफिश, ट्राउट, पिवळे पर्च, तर किनारी भागात क्लॅम, लॉब्स्टर, ऑयस्टर हे जलचर आढळतात. जलाशयांमध्ये विविध प्रकारचे मासेही आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : इंग्लंडमधील पिलग्रिमांनी १६२० मध्ये प्लिमथ येथे वसाहत करण्यापूर्वी अनेक यूरोपीय येथे येऊन गेले. तथापि त्यांपैकी कोणीही येथे कायमची वसाहत स्थापन केली नाही. याच्याही पूर्वी अकराव्या शतकात नॉर्स लोक या प्रदेशाजवळ येऊन गेलेले असावेत. १५०० ते १६०० या कालावधीत यूरोपीय देशांमधील मासेमारी करणारे शेकडो लोकही मासेमारीसाठी न्यू फाउंडलंडच्या किनाऱ्याला येऊन गेले. १६०२ मध्ये बार्थॉलोम्यू गॉस्नोल्डच्या नेतृत्वाखाली 'कॉनकर्ड' हे ब्रिटिश जहाज प्रॉव्हिन्सटाउन येथे आले होते. काही काळ थांबून तेथे त्यांनी भरपूर कॉड मासे पकडले. त्यावरून गॉस्नोल्ड याने या प्रदेशाला 'केप कॉड' हे नाव दिले. कॅप्टन जॉन स्मिथ याने १६१४ मध्ये येथील किनाऱ्याचे समन्वेषण केले, त्याला 'न्यू इंग्लंड' हे नाव देऊन त्या प्रदेशाचा नकाशा तयार केला व त्याच्यावर एक वृत्तांतही लिहून काढला. या नकाशावर काही स्थलनामे नव्याने दाखविण्यात आली. मात्र इंडियनांच्या प्रतिकारामुळे त्याला तेथे वसाहत स्थापन करणे शक्य झाले नाही. वेगवेगळ्या गटांचे अनेक इंडियन लोक या परिसरात रहात होते. उदा., बॉस्टनच्या परिसरातील मॅसॅचूसेट्स, प्लिमथ येथील वांपानोआग, केप कॉड येथील नॉसिट, ईशान्य भागातील पेन्नाकूक, वुस्टर येथील निपयुक कनेक्टिकट नदीखोऱ्यातील पोकमटक व बर्कशर येथील महिकन. यूरोपियनांच्या येथील आगमनाबरोबर काही साथीच्या रोगांचेही आगमन झाले. या साथीच्या रोगांमुळे, विशेषतः १६१५ ते १६१७ या काळातील प्लेगच्या साथीमुळे, इंडियनांची संख्या बरीच घटली व त्यांचे बळही कमी झाले. त्यामुळे पिलग्रिमांना येथे वसाहत करणे सोपे झाले. इंग्लंडमधून मेफ्लॉवर जहाजातून वसाहतीसाठी अमेरिकेत आलेले पिलग्रिम १६२० मध्ये ज्या ठिकाणी उतरले व वसाहत केली, त्या ठिकाणाला त्यांनी प्लिमथ असे नाव दिले; हीच न्यू इंग्लंडमधील पहिली कायमची वसाहत होय. इंग्लंडमधील प्लिमथ येथूनच मेफ्लॉवर जहाज अमेरिकेच्या प्रवासास निघाले, त्यावरूनच त्यांनी या ठिकाणाला हे नाव दिले. याचदरम्यान मॅसॅचूसेट्स उपसागराच्या अर्धचंद्राकृती किनारी भागात, प्लिमथच्या उत्तरेस इंग्रजांच्या वेगवेगळ्या गटांनी लहानलहान वसाहती स्थापन केल्या. या वसाहती पिलग्रिमांच्याच होत्या. सेलेम ही यांपैकी सर्वांत महत्त्वाची वसाहत होती (१६२९). यानंतरच्या दुसऱ्याच दशकात मोठ्या संख्येने प्यूरिटन लोक या भागात वसाहतीस आल्याने मुख्य मॅसॅचूसेट्स वसाहत बनू लागली. विल्यम ब्रॅडफर्ड याने आपल्या कुशल नेतृत्वाखाली प्लिमथ वसाहतीला स्थिरता प्राप्त करून दिली. याच्या जवळपासच इतर इंग्रजांनी आपली मासेमारी आणि व्यापारी ठाणी स्थापन केली. उदा., अँड्रू वेस्टन याने १६२२ मध्ये वेसॅगुसेट (सांप्रतचे वेमथ) येथे, टॉमस वुलस्टन याने १६२५ मध्ये मौंट वुलस्टन किंवा मेरी मौंट (क्विन्सी) येथे आपली ठाणी वसविली. १६२६ मध्ये स्थापन झालेली सेलेम ही येथील प्रसिद्ध प्यूरिटन वसाहत होती. १६२९ मध्ये न्यू इंग्लंड कंपनीची पुनर्रचना करून तिचे 'मॅसॅचूसेट्स बे कंपनी'त रूपांतर केले. नंतर ५० वर्षांपर्यंत ही कंपनी स्वतंत्रच राहिली. चार्ल्झ व मेरिमॅक नद्यांदरम्यान व्यापार व वसाहत करण्याचा या कंपनीला अधिकार होता. १६३०–४२ ह्या काळात धार्मिक छळामुळे प्यूरिटनांचे इंग्लंडमधून मोठ्या प्रमाणावर स्थलांतर झाले. जॉन विंथ्रॉप याने १६३० मध्ये घडवून आणलेल्या प्यूरिटनांच्या मोठ्या प्रमाणावरील स्थलांतरात इंग्लंडहून ११ जहाजांमधून ९०० वसाहतकार येथे आले. सेलेम येथे ते इतर प्यूरिटनांना मिळाले व बॉस्टन येथे त्यांनी नवीन वसाहत स्थापन केली. १६४० पर्यंत वसाहतीसाठी आलेल्या लोकांची संख्या सु. १५,००० झाली. १६३० मध्ये धर्मशास्त्रावरून प्यूरिटनांमध्ये अनेक वेगवेगळे गट पडले. त्यांतून बाहेर पडलेल्यांनी ऱ्होड आयलंड, कनेक्टिकट, न्यू हॅंपशर या वसाहतींची स्थापना केली. १६३६ मध्ये हार्व्हर्ड वसाहतीची स्थापना झाली. अशा प्रकारे मॅसॅचूसेट्स उपसागर किनाऱ्यावर वेगवेगळ्या वसाहती निर्माण झाल्या. १६४३ मध्ये मॅसॅचूसेट्स वसाहत न्यू इंग्लंड संघाची सदस्य झाली. १६७५ मध्ये इंडियन नेता किंग फिलिप याने वसाहतकऱ्यांविरुद्ध युद्ध पुकारले. या युद्धात दोन्ही बाजूंच्या सैन्यांची खूपच हानी झाली. स्वतः फिलिप त्यात मारला जाऊन त्याच्या अनुयायांवर गुलामगिरीची पाळी आली. 'किंग फिलिपचे युद्ध' म्हणूनच हे प्रसिद्ध आहे. १६९१ मधील एका नवीन करारानुसार मॅसॅचूसेट्स, प्लिमथ व मेन यांची मिळून एक दर्जेदार वसाहत निर्माण झाली. अंतर्गत भागातील वसाहतकरी शेती करू लागले, तर किनाऱ्यावरील लोक मासेमारी व्यवसायाकडे वळले. सुरक्षित समुद्र व चांगले लाकूड यांच्या उपलब्धतेमुळे जहाजबांधणी व्यवसायाचा विकास होऊ लागला. या जहाजांमधून मासे व लाकडी सामानाचा इंग्लंड व वेस्ट इंडीजशी व्यापार होऊ लागला. तथापि इंग्लंडने सतराव्या शतकाच्या मध्यात एक जहाजवाहतूक कायदा पास केला. या कायद्यानुसार मातृभूमी व वसाहती यांदरम्यानचा व्यापार हा केवळ ब्रिटिश जहाजांमधूनच होईल

तसेच 'शुगर ॲक्ट', 'स्टॅंप ॲक्ट', 'टी ॲक्ट' यांसारखे इतरही काही निर्बंध ब्रिटनने अमेरिकेतील वसाहतींवर घातले. परंतु मॅसॅचूसेट्समध्ये या निर्बंधांना दाद दिली गेली नाही. याचे पर्यवसान 'बॉस्टन टी पार्टी'त झाले. यानंतरही ब्रिटनने मॅसॅचूसेट्स वसाहतीवर शिक्षा म्हणून असह्य असे निर्बंध लादले. परिणामतः ब्रिटिशांच्या वसाहतींविषयीच्या धोरणाला विरोध करणारे मॅसॅचूसेट्स हे मुख्य केंद्र बनले. यातूनच एप्रिल १७७५ मध्ये अमेरिकेच्या स्वातंत्र्ययुद्धाचा भडका उडून लेक्सिंग्टन व कॉनकर्ड येथे व नंतर बॉस्टन येथे मोठ्या चकमकी उडाल्या. मार्च १७७६ मध्ये ब्रिटिश फौजा माघार घेईपर्यंत ह्या चकमकी चालू राहिल्या. या 'बंकरहिलची लढाई' म्हणून प्रसिद्ध आहेत. १७८० मध्ये जॉन ॲडम्सच्या नेतृत्वाखाली नवीन राज्य-घटना अंमलात आली. आजही तीच प्रचलित आहे. राज्यक्रांतीत विजयी ठरलेल्या वसाहतींची आर्थिक स्थिती मात्र खालावत गेली. १७८६ मध्ये स्वातंत्र्ययुद्धातील मुरब्बी नेता डॅनेयल शेझ याच्या नेतृत्वाखाली पश्चिमेकडील शेतकऱ्यांनी पूर्वेकडील भांडवलदारांविरुद्ध बंड उभारले. परंतु राज्याच्या फौजांनी ते मोडून काढले. 'शेझचे बंड' म्हणूनच हे बंड ओळखले जाते. याच काळात बरेचसे शेतकरी राज्य सोडून व्हर्माँट व न्यूयॉर्कमध्ये स्थायिक होण्यासाठी गेले. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात अतिपूर्वेकडील देशांशी, विशेषतः चीनशी, व्यापार सुरू झाल्यामुळे राज्याच्या आर्थिक स्थितीत सुधारणा होऊ लागली. १८०७ मधील जेफर्सनच्या 'इंबार्गो ॲक्ट'नुसार सर्वत्र विदेशी व्यापारावर पूर्णपणे निर्बंध घातले गेले. परंतु मॅसॅचूसेट्सने याला तीव्र प्रतिकार केला. १८१२ च्या युद्धालाही राज्याने तीव्र विरोध केला. यंत्रमाग वस्त्रोद्योगाचा विकास, शेतीचे कमी झालेले महत्त्व, मजूरपुरवठा व जलविद्युत्शक्तीची उपलब्धता यांमुळे १८१५ नंतर निर्मितिउद्योगांचा विकास होऊ लागला. १८२५ पासून लोह-मार्गवाहतूक सुरू झाली. १८५० च्या दरम्यान जहाजबांधणी उद्योग बराच वाढला. दरम्यानच्या काळात व्हेल मासेमारीचाही विकास झाला. १८४० व १८५० मध्ये बहुसंख्येने आयरिश लोक येथे आल्याने औद्योगिकीकरण व नागरीकरण वेगाने वाढले. गुलामगिरीविरोधी चळवळीचा पुरस्कर्ता विल्यम लॉइड गॅरिसन याचा गुलामगिरीविरोधी चळवळीचा जोर राज्यात अधिक होता. विसाव्या शतकात अमेरिकेतील एक संपन्न राज्य म्हणून मॅसॅचूसेट्स ओळखले जाते.

राज्यात १७८० मध्ये स्वीकारण्यात आलेली घटनाच आज अंमलात असून आतापर्यंत तिच्यात ११६ वेळा दुरुस्त्या केल्या गेल्या आहेत. गव्हर्नर हा राज्याचा मुख्य कार्यकारी अधिकारी असतो. गव्हर्नर व ले. गव्हर्नर यांची निवड चार वर्षांसाठी केलेली असते. राज्याच्या सीनेटचे ४० व प्रतिनिधिगृहाचे १६० सदस्य असून त्यांची मुदत दोन वर्षांसाठी असते. देशाच्या काँग्रेसवर राज्यातून २ सीनेटर व ११ प्रतिनिधी पाठविले जातात. १८ वर्षे वयावरील सर्व नागरिकांना मतदानाचा अधिकार आहे. राज्याचे एकूण १४ परगणे आहेत.

आर्थिक स्थिती : व्यापार, मासेमारी, निर्मितिउद्योग व तांत्रिक प्रगतीत हे राज्य देशात आघाडीवर आहे. एकूण लोकसंख्येपैकी एक टक्क्यापेक्षा कमी लोक शेतीव्यवसायात, २५·७% लोक निर्मितिउद्योगांत, २१·८% घाऊक व किरकोळ व्यापारांत, २२·९% सेवा व्यवसायांत व १७% लोक शासकीय सेवेत गुंतलेले आहेत (१९७९). कारखाने व निवास यांकरिता वापरल्या जाणाऱ्या जमिनीचे वाढते प्रमाण, शेतीचा लहान आकार, देशाच्या इतर भागांतून उपलब्ध होणारे स्वस्त अन्नधान्य यांमुळे वसाहतकाळापासूनच येथील शेतीव्यवसाय विशेष महत्त्वाचा नाही. राज्यात प्रगत शेती पद्धतीचा अवलंब केला जात असून दुग्धोत्पादन, अंडी, तंबाखू, कडधान्ये, शतावरी, बटाटे, कोबी, गाजर, लेट्यूस, टोमॅटो, सफरचंद, क्रॅन बेरी इ. उत्पादने घेतली जातात. क्रॅन बेरी फळाच्या उत्पादनासाठी हे राज्य देशात अग्रेसर असून येथून ही फळे सर्वत्र पाठविली जातात.

वसाहतकाळातच बॉस्टन हे प्रमुख व्यापारी केंद्र म्हणून प्रसिद्ध होते. अमेरिकन राज्यक्रांतीनंतरच्या काळात सेलेम व बॉस्टन येथून चीनशी व्यापार चालत असे. एकोणिसाव्या शतकात सागरी व्यापारात घट झाल्याने हे राज्य निर्मितिउद्योगांकडे वळले. १८१४ मध्ये फ्रान्सिस कॅबट लॉवेल याने वॉलथॅम येथे देशातील पहिली कापड गिरणी सुरू केली. तेव्हापासून कापड व लोकर उद्योगांची झपाट्याने वाढ झाली व मेरिमॅक नदीखोऱ्यातील लोअल व लॉरेन्स, कनेक्टिकट नदीवरील चिकपी, दक्षिण किनाऱ्यावरील फॉल रिव्हर व न्यू बेडफर्ड ही कापडउद्योगाची प्रमुख केंद्रे बनली. बॉस्टन हे लोकरीच्या ठोक व्यापाराचे प्रमुख केंद्र आहे. तथापि १९२० मध्ये दक्षिणेकडील कापडउद्योगातील आधुनिक यंत्रसामग्रीचा वापर, स्वस्त मजूर व शक्तिसाधनांचा पुरवठा यांमुळे राज्यातील जुन्या कापड गिरण्यांना त्यांच्याशी तीव्र स्पर्धा करावी लागली. परिणामतः राज्याने लोकर, लोकरीचे सूत व पादत्राणे या उद्योगांच्या विकासावर अधिक भर दिला. पूर्व मॅसॅचूसेट्समधील लीन, ब्रॉक्टन व हेव्हरिल ही पादत्राणे उद्योगाची प्रमुख केंद्रे आहेत. दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात राज्यातील वस्त्रोद्योगातील कामगारांची संख्या सु. ९०,००० नी कमी झाली. युद्धोत्तर काळात इलेक्ट्रॉनिकी साहित्य व विज्ञानाभिमुख उद्योगधंद्यांत वेगाने प्रगती झाली. त्यामुळे राज्यातील निर्मितिउद्योगात इलेक्ट्रॉनिकी उपकरणे तयार करणाऱ्या उद्योगांचा प्रथम क्रमांक असून बॉस्टन हे त्यांचे प्रमुख केंद्र आहे. वस्त्रोद्योग आणि पादत्राणे निर्मितिउद्योगांचे महत्त्व अजूनही टिकून आहे. त्याबरोबरच शिक्षण, वैद्यकीय केंद्रे, वित्तसंस्था, शासकीय व व्यापारी सेवाव्यवसायांचीही बरीच वाढ झाली आहे. धातुसामान, छपाई, प्रकाशन, अन्नप्रक्रिया, कागद आणि तद्संबंधित उत्पादने, रसायने, प्लॅस्टिक साहित्य, रबर, वाहतुकीची साधने इ. उद्योगधंद्यांची संख्याही राज्यात बरीच आहे. नद्यांवरील धबधब्यांचा जलविद्युत् निर्मितीसाठी उपयोग करून घेतलेला आहे. कनेक्टिकट, डिअरफील्ड, वेस्टफील्ड या नद्यांवर जलविद्युत्निर्मिती केंद्रे आहेत. जलविद्युत्शक्तीची उपलब्धता हाही सुरुवातीच्या काळातील वस्त्रोद्योगाच्या विकासाला अनुकूल ठरलेला घटक आहे. शिक्षक, पोलीस यांना आपल्या संघटना स्थापून संयुक्तरीत्या आपल्या मागण्या मान्य करून घेण्याचा हक्क संमत करणारे मॅसॅचूसेट्स हे अमेरिकेतील पहिले राज्य आहे. १९७१ मध्ये राज्यात २,२९२ कामगार संघटना आणि त्यांचे ६,००,००० सभासद होते. राज्याचा पर्यटन व्यवसाय विशेष महत्त्वाचा आहे.

राज्यातील मासेमारी व्यवसाय महत्त्वाचा असून अटलांटिक किनाऱ्यावरील मासेमारी उद्योगातील हे एक प्रमुख राज्य आहे. फ्लाउंडर, कॉड, हॅडॉक, व्हायकिंग, पर्च, कोळंबी, स्कॅलप, क्लॅम्स, ऑयस्टर इ. जलचर येथे पकडले जातात. न्यू बेडफर्ड, ग्लॉस्टर व बॉस्टन ही प्रमुख मासेमारी केंद्रे आहेत. वसाहतकाळात खारवलेल्या कॉड माशांचा व्यापार मोठ्या प्रमाणावर होत असे. एकोणिसाव्या शतकात खारवलेले कॉड व मॅकरेल मासे वेस्ट इंडीज, द. यूरोप व अमेरिकेतील दक्षिणेकडील राज्यांना पाठविले जात. पूर्वी देवमासेही मोठ्या प्रमाणावर पकडले जात. १९७० मध्ये ४७० लक्ष डॉलर किंमतीची मासेमारी झाली.

सुरुवातीला मॅसॅचूसेट्सची, विशेषतः किनाऱ्यावरील नगरांची, अर्थव्यवस्था व्यापारावरच अवलंबून होती. १८१२ मधील युद्धानंतर येथील व्यापारी निर्मितिउद्योगांकडे वळल्याने दशकातच निर्मितिउद्योग प्रथम स्थानावर येऊन व्यापार दुय्यम स्थानावर गेला. बॉस्टन

हे प्रमुख नैसर्गिक बंदर आहे. येथे खनिज तेल उत्पादने, मीठ, साखर, जिप्सम, लोखंड व पोलादी सामान, लाकूड, स्वयंचलित यंत्रे यांची आयात व भंगार धातूंची निर्यात केली जाते. बॉस्टनशिवाय फॉल रिव्हर, सेलेम ही शहरेही व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाची आहेत.

राज्यात १५१ व्यापारी बँका (१९७३) आणि १८५ बचत व कर्ज पुरवठा करणाऱ्या संस्था (१९७१) होत्या. 'बॉस्टन्स स्टेट स्ट्रीट' हा देशातील प्रसिद्ध नाणेबाजार आहे. येथे विमाव्यवसायही मोठ्या प्रमाणावर चालतो. राज्यातील दरडोई उत्पन्न १२,०८८ डॉलर होते (१९८२).

बॉस्टन हे वाहतूक व दळणवळणाचे मुख्य केंद्र आहे. ५४,३९६ किमी. लांबीचे रस्ते व २,११० किमी. लांबीचे लोहमार्ग असून (१९८३) मोटारगाड्यांची संख्या ४० लक्ष होती (१९८२). ५० सार्वजनिक व शंभरांवर खाजगी विमानतळ आहेत. पूर्व बॉस्टनमधील लोगन आंतरराष्ट्रीय विमानतळ हा जगातील अतिगजबजलेल्या विमानतळांपैकी एक असून दरवर्षी एक कोटींवर प्रवासी या विमानतळाचा वापर करतात. बॉस्टन, फॉल रिव्हर व न्यू बेडफर्ड ही खोल पाण्याची प्रमुख बंदरे आहेत.

लोक व समाजजीवन : यूरोपीय लोकांच्या आगमनापूर्वी या भागात सु. ३०,००० अमेरिकन इंडियनांचे वास्तव्य होते. आज ही संख्या सु. १,२०० पर्यंत आहे. आजच्या लोकसंख्येत फ्रेंच, कॅनडियन, इटालियन, इंग्रज, स्कॉटिश, आयरिश, रशियन, पोलिश, स्पॅनिश इत्यादींचे मिश्रण आढळते. इतर यूरोपीय देशांतील लोकही पुष्कळ आहेत. रोमन कॅथलिक, यहुदी, मेथडिस्ट, बिशप वर्गीय व एकेश्वरवादी असे हे लोक आहेत. लोकसंख्येतील ही विविधता त्यांच्या सामाजिक व सांस्कृतिक चालीरीतींमधून स्पष्टपणे जाणवते. राज्यातील ३३% लोक जन्माने परदेशी आहेत किंवा त्यांच्या आई-वडिलांपैकी निदान एकजण परदेशी आहे. या लोकांपैकी ८७% लोक नागरी क्षेत्रात राहतात. राज्यातील व्यापार व औद्योगिक विकासाला अनुसरून लोकसंख्यावाढीचे वेगवेगळे चार कालखंड पडतात. १७९० ते १८३० या काळात दशकाला सरासरी १३% लोकसंख्या वाढली. या काळात ग्रामीण लोकवस्तीचे तसेच शेती व मासेमारी व्यवसायाचे आधिक्य होते. १८३० ते १९१० या काळात (यादवी युद्धाचा काळ वगळता) दशकाला २०% किंवा त्यापेक्षा जास्त इतक्या प्रचंड वेगाने लोकसंख्या वाढली. औद्योगिक विकास आणि मोठ्या प्रमाणावरील देशांतर यांमुळे १८४० – ५० या दशकात तर हा वेग ३५% होता. १९१० नंतर लोकसंख्यावाढीचा वेग फारच कमी झाला. १९३० –४० या दशकात तर तो केवळ २% एवढाच होता. १९७० – ८० या दशकात हा वेग केवळ ०·८% एवढा राहिला. मॅसॅचूसेट्स देशातील एक दाट लोकवस्तीचे व नागरी वस्तीचे प्रमाणाधिक्य असलेले राज्य आहे. १७९० ते १८२० या काळात नागरी लोकसंख्या दुप्पट झाली. १९०० मध्ये ८६% लोकसंख्या नागरी होती. १९७० ते ८० या दशकात ग्रामीण लोकसंख्या १५·४% वरून १६·२% पर्यंत वाढली, तर नागरी लोकसंख्या ८४·६% वरून ८३·८% पर्यंत कमी झाली. राज्याचा पूर्व भाग म्हणजे लोकसंख्येने गजबजलेले क्षेत्र असून तेथे विशालनगरांची निर्मिती झालेली आढळते. परंतु १९७० ते ८० या काळात उपनगरांच्या विस्तारामुळे महानगरांची लोकसंख्या कमी होत गेलेली दिसते. बॉस्टन, वुस्टर व स्प्रिंगफील्ड या सर्वांत मोठ्या तीन शहरांची लोकसंख्या तर ७ ते १२ टक्क्यांनी कमी झालेली दिसते. दरहजारी जन्मप्रमाण १२·९, मृत्युप्रमाण ९·२ व बालमृत्युप्रमाण ९·६ होते (१९८१). याच वर्षी राज्यात ४७,८०२ विवाह झाले, तर १९,५०२ घटस्फोट घेण्यात आले.

राज्यात आरोग्य आणि शैक्षणिक सुविधा भरपूर आहेत. 'बॉस्टन डिस्पेन्सरी' हे पहिले सार्वजनिक रुग्णालय १७९६ मध्ये व 'मॅसॅचूसेट्स जनरल हॉस्पिटल' १८११ मध्ये सुरू झाले. त्यानंतर मनोरुग्णालय, डोळे आणि कान इत्यादींची अनेक स्वतंत्र रुग्णालये; तसेच अनेक वैद्यकीय, वैज्ञानिक व तंत्रविद्याविषयक संशोधन संस्थांची येथे स्थापना झाली. येथे १८६ रुग्णालये असून त्यांत ३९,१७० खाटांची सोय होती (१९८०). 'मॅसॅचूसेट्स बे कॉलनी'च्या स्थापनेपासून सहा वर्षांतच येथील शिक्षणाच्या प्रसारास सुरुवात झाली. बॉस्टन लॅटिन स्कूल (१६३५) हे माध्यमिक विद्यानिकेतन व हार्व्हर्ड महाविद्यालय (१६३६) ह्या उत्तर अमेरिकेतील ब्रिटिश वसाहतींमधील पहिल्या शैक्षणिक संस्था याच राज्यात सुरू झाल्या. तेव्हापासून वेगवेगळ्या शिक्षणसंस्थांचा सतत विस्तार होत गेला. १८३७ मध्ये 'स्टेट बोर्ड ऑफ एज्युकेशन'ची स्थापना झाली. अंध, मुक्या, बहिऱ्या आणि अपचारी मुलांसाठी स्वतंत्र शाळा निघाल्या. विद्यानिकेतनांचा (पब्लिक स्कूल्स) प्रसार वेगाने झाला. उच्च शिक्षणसंस्थांसाठीसुद्धा हे राज्य देशात आघाडीवर राहिले आहे. हार्व्हर्ड विद्यापीठ, विल्यम्स (१७९३) व ॲमर्स्ट (१८२१) ही महाविद्यालये, मौंट हॉल्योक (१८३७) हे महिलांचे महाविद्यालय ह्या देशातील सर्वांत जुन्या शैक्षणिक संस्था आहेत. १९७२ पासून ६ ते १६ वर्षे वयोगटातील मुलांना शिक्षण सक्तीचे आहे. १९८१-८२ मध्ये नगरांनी व शहरांनी विद्यानिकेतनांसाठी ३०८·९० कोटी डॉलर खर्च केले. याच वर्षी येथे ६१,६३२ शिक्षक व ९,४१,३९६ विद्यार्थी होते. १९८२ मध्ये असलेल्या १२६ पदवी महाविद्यालयांत वा संस्थांत १४,२७४ पूर्ण वेळ अध्यापक व ४,१५,३२० विद्यार्थी होते.

राज्यातील प्रत्येक नगरात व शहरात मुक्तद्वार सार्वजनिक ग्रंथालये आहेत. 'बॉस्टन सार्वजनिक ग्रंथालय' हे राज्यातील सर्वांत मोठे व जुने (१८५२) ग्रंथालय आहे. विंझर व हार्व्हर्ड येथील ग्रंथालये दुर्मिळ व महत्त्वाच्या ग्रंथसंग्रहांसाठी जगात प्रसिद्ध आहेत. बॉस्टन येथील ऐतिहासिक ग्रंथालय व वुस्टर येथील पुरातत्त्वविषयक ग्रंथालयही प्रसिद्ध आहे. मॅसॅचूसेट्समध्ये अनेक उत्कृष्ट वस्तुसंग्रहालये आहेत. आशियाई कला, प्राचीन अमेरिकन रंगचित्रकला, प्रत्येक कालखंडातील यूरोपियन कला, अमेरिकन फर्निचर आणि धातुशिल्पांच्या भव्य प्रदर्शनासाठी बॉस्टन ललितकला वस्तुसंग्रहालय जगात प्रसिद्ध आहे. बॉस्टनमधील विज्ञान वस्तुसंग्रहालय तेथील विज्ञान, उद्योग, तंत्रविद्या, पर्यावरण यांच्या प्रदर्शनासाठी आणि त्यातील विशाल अशा खगोलदर्शनागारासाठी विख्यात आहे. यांशिवाय बॉस्टनमधील इझाबेला स्टीवर्ट गार्डनर म्यूझीयम, न्यू इंग्लंड मत्स्यालय, लिंकन येथील दे कॉर्डोव्हा म्यूझीयम, हार्व्हर्ड विद्यापीठातील फॉग आर्ट म्यूझीयम, वुस्टर आर्ट म्यूझीयम, पिट्सफील्ड बर्कशर म्यूझीयम, केंब्रिज येथील आगासिझ म्यूझीयम व त्यातील पुरातत्त्वविद्या आणि मानववंशशास्त्रविषयक 'पीबॉडी' म्यूझीयम आणि तौलनिक प्राणिशास्त्र म्यूझीयम, सेलेम येथील ऐतिहासिक एसेक्स इन्स्टिट्यूट, न्यू बेडफर्ड व नँटकिट येथील देवमाशांचे म्यूझीयम इत्यादी उल्लेखनीय संग्रहालये आहेत.

कला, वास्तुशिल्प, खेळ या बाबतींतही हे राज्य आघाडीवर आहे. येथील 'बॉस्टन सिंफनी ऑर्केस्ट्रा' (१८८१) जगात प्रसिद्ध आहे. याशिवाय संगीत, नाट्य, नृत्य कंपन्या पुष्कळ आहेत. लेनॉक्सजवळील 'बर्कशर संगीत महोत्सव' (१९३४) तसेच ली येथील 'जेकब्स पिलो डान्स फेस्टिव्हल' हे उल्लेखनीय उत्सव आहेत. राज्यात, विशेषतः पश्चिम भागात व केप कॉडवर, बरीच उन्हाळी नाट्यगृहे आहेत. डेडम येथील फेअरबँक्स हाउस (१६३६), सॉगस येथील बोर्डमन हाउस (१६५१), टॉप्सफील्ड येथील पार्सन कॅपेन हाउस (१६८३), हिंगममधील ओल्ड शिप चर्च (१६८१), बॉस्टनमधील ओल्ड नॉर्थ

चर्च व ओल्ड साउथ मीटिंग हाउस, मेडफर्डमधील रॉयल हाउस इ. वास्तू म्हणजे वास्तुशिल्पाचे उत्कृष्ट नमुने आहेत. येथील अनेक वास्तुशिल्पज्ञ जगप्रसिद्ध असून चार्ल्स बुलफिंच (१७६३–१८४४) हा राज्यातील पहिला व प्रसिद्ध व्यावसायिक वास्तुशिल्पज्ञ होय. जलतरण, नौकानयन, हायकिंग, मच्छीमारी हे लोकांचे उन्हाळ्यातील; तर शिकार, बर्फावरील खेळ हे हिवाळ्यातील आवडीचे कार्यक्रम असतात. बेसबॉल, बास्केटबॉल, पायचेंडू, हॉकी हे व्यावसायिक खेळ म्हणून खेळले जातात. येथील घोड्यांच्या व कुत्र्यांच्या शर्यतीही प्रसिद्ध आहेत. वेस्ट स्प्रिंगफील्ड येथे दरवर्षी मोठ्या प्रमाणावर 'ईस्टर्न स्टेट्स ॲग्रिकल्चरल अँड इंडस्ट्रिअल एक्स्पोझिशन' हे प्रदर्शन भरते, तर ग्रेट बॅरिंग्टन, टॉप्सफील्ड व मिडल्बर येथे वार्षिकोत्सव होतात.

पर्यटन : राज्याच्या पश्चिम भागातील बर्कशर टेकड्यांपासून पूर्वेस केप कॉडपर्यंत अनेक पर्यटन स्थळे पहावयास मिळतात. त्यामुळे दरवर्षी हजारो पर्यटक राज्याला भेट देऊन जातात. वेगवेगळी ऐतिहासिक स्थळे, विस्तीर्ण बागा व उद्याने, अरण्य प्रदेश, अभयारण्ये, समुद्रकिनारा व त्यावरील सुंदर पुळणी, मोठमोठी शहरे ही पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. शासनाकडून तसेच खाजगी रीत्या पर्यटकांना सर्व प्रकारच्या मनोरंजनादी सुविधा पुरविल्या जातात. ॲम्झबेरी, अँडोव्हर, बॉस्टन, बेव्हर्ली, केंब्रिज, चार्ल्सटाउन, कॉंकर्ड, डेडम, डिअरफील्ड, लेक्सिंग्टन, प्लिमथ, प्रॉव्हिन्सटाउन, क्विन्सी, सेलेम, सॉगस, स्टरब्रिज ही ऐतिहासिक दृष्ट्या महत्त्वाची ठिकाणे असून तेथे वसाहतकाळापासूनच्या सुंदरसुंदर वास्तू आजही सुस्थितीत पहावयास मिळतात. बॉस्टन, वुस्टर, स्प्रिंगफील्ड, न्यू बेडफर्ड, केंब्रिज, ब्रॉक्टन, फॉल रिव्हर, लॉवेल, क्विन्सी, न्यूटन, लिन, समरव्हिल, फ्रेमिंगहॅम, लॉरेन्स ही साठ हजारांवर लोकसंख्या असलेली शहरे आहेत.

चौधरी, वसंत

मॅसिंजर, फिलिप : (१५८३– मार्च १६४०). इंग्रज नाटककार. जन्म सॉल्झबरीचा. ऑक्सफर्ड येथील सेंट ऑल्बन हॉल ह्या शिक्षणसंस्थेत त्याने शिक्षण घेतले. सुमारे १६१३ पासून ⇨ *जॉन फ्लेचर* (१५७९–१६२५) सारख्या समकालीन नाटककारांच्या सहकार्याने त्याने नाटके लिहावयास सुरुवात केली. *द फॉल्स वन*, *द एल्डर ब्रदर* आणि *द कस्टम ऑफ द कंट्री* ही नाटके मॅसिंजरने फ्लेचरच्या सहकार्याने लिहिली. आज शेक्सपिअरच्या म्हणून गणल्या जाणाऱ्या *हेन्री द एट्थ* आणि *द टू नोबल किन्समेन* ह्या नाटकांतही मॅसिंजरचा सहभाग आहे. मॅसिंजरने स्वतंत्रपणे लिहिलेल्या नाटकांत *द मेड ऑफ ऑनर* (सु. १६२१), *द ड्यूक ऑफ मिलान* (१६२३), *द रोमन ॲक्टर* (१६२६), *द सिटी मॅडाम* (१६३२) आणि *ए न्यू वे टू पे ओल्ड डेट्स* (१६३३) ह्या नाट्यकृतींचा समावेश होतो. त्यांपैकी *ए न्यू वे ....* ही त्याची सर्वांत लोकप्रिय नाट्यकृती होय.

शोकात्मिका (*द ड्यूक ऑफ मिलान* आणि *द रोमन ॲक्टर*), सुखात्मिका (*ए न्यू वे टू पे ओल्ड डेट्स* आणि *द सिटी मॅडाम*) हे दोन्ही नाट्यप्रकार मॅसिंजरने हाताळले. सामाजिक वास्तवाचे काही भान, संविधानकाची कौशल्यपूर्ण रचना, निर्यमक छंदाचा सफाईदार वापर व प्रभावी उपरोधप्रचुर शैली ही मॅसिंजरच्या नाट्यलेखनाची काही लक्षणीय वैशिष्ट्ये होत. असे म्हणता येईल आचारविनोदिनी (कॉमेडी ऑफ मॅनर्स) ह्या नाट्यप्रकाराचा वापर कायम ठेवून मॅसिंजरने ह्या नाट्यप्रकाराचे सातत्य राखले. नाट्याच्या सर्व घटकांना सारखेच महत्त्व देऊन एक शक्य तितकी सर्वांगपरिपूर्ण कलाकृती निर्माण करणाऱ्या शेक्सपिअरकालीन नाटककारांच्या पिढीतील मॅसिंजर हा अखेरचा नाटककार. त्याच्या नाट्यसंविधानकात शिथिलता दिसते. काही घटना मात्र अत्यंत कौशल्याने आणि नाट्यपूर्णतेने चित्रित केलेल्या दिसतात. त्याची पुरुष पात्रे स्त्रीपात्रांपेक्षा अधिक प्रभावी वाटतात हेही त्याचे आणखी एक वैशिष्ट्य आहे. त्याच्या स्वभावचित्रणात सूक्ष्मता नाही. परंतु ह्या सर्व मर्यादा लक्षात घेऊनही त्याच्या नाट्यकृतींत उल्लेखनीय नाट्यगुण निश्चित दिसतात. लंडन येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Cruickshank, A. H. *Philip Massinger*, Oxford, 1920. 2. Cunningham, F. Ed. *The Plays of Philip Massinger*, London, 1868. 3. David, L. Frost, *The School of Shakespeare, the Influence of Shakespeare on English Drama 1600–42*, Cambridge, 1968. 4. Dunn, T. A. *Philip Massinger*, London, 1958.

भागवत, अ. के.

मॅसिडोनिया : आग्नेय यूरोपातील बाल्कन द्वीपकल्पामधील इतिहासकालीन प्रसिद्ध प्रदेश. विद्यमान काळातील ग्रीस, बल्गेरिया आणि युगोस्लाव्हिया या तीन देशांत हा विभागला गेला आहे. क्षेत्रफळ अंदाजे ६६,३९७ चौ. किमी. उत्तरेस इजीअन समुद्रापासून ईपायरसच्या पश्चिमेस आणि थ्रेसच्या पूर्वेस याचा विस्तार असून वार्दर, स्त्रूमा आणि मेस्ता या नदीखोऱ्यांनी व पिंडस व रॉडॉपी या पर्वतप्रदेशांनी तो व्यापलेला होता.

मॅसिडोन या प्राचीन नगराच्या परिसरात अगदी प्रारंभी आशिया मायनरमधील कृषक लोकांनी वस्ती केली असावी, असे दिसते. इ. स. पू. दुसऱ्या सहस्रकाच्या सुमारास उत्तरेकडून थ्रेको-इलिरियन जमातीचे लोक या भागात आले व त्यातच मॅसिड्नी लोकांचाही अंतर्भाव होतो. इ. स. पू. सातव्या शतकात राजकीय दृष्टीने हे लोक संघटित झाले व त्यांनी आपला अंमल पूर्वेकडील सलॉनिक मैदानापर्यंत प्रस्थापित केला. प्राचीन ग्रीक व इराणी या लगतच्या राजसत्तांमुळे मात्र मॅसिडोनियन सत्तेच्या विस्ताराला आळा बसला.

इ. स. पू. ११०० मध्ये ग्रीकांनी मॅसिडोनियावर साम्राज्य प्रस्थापित केले. मॅसिडोनियाचा राजा दुसरा फिलिप याने इ. स. पू. ३३८ मध्ये प्राचीन इराणी सत्तेविरुद्ध मोहीम सुरू केली. त्याचा मुलगा म्हणजे जगज्जेता ⇨ *अलेक्झांडर द ग्रेट* हा होय. त्याच्यामुळे मॅसिडोनियाला प्राचीन इतिहासात अनन्यसाधारण महत्त्व प्राप्त झाले. अलेक्झांडरने इराण्यांना पराभूत केले. त्याच्या मृत्यूनंतर (इ. स. पू. ३२३) मॅसिडोनियन साम्राज्याचे तुकडे पडले. इ. स. पू. १४८ मध्ये मॅसिडोनिया हा रोमन प्रदेश बनला. रोमन साम्राज्याच्या उत्तर काळात तो पूर्वेकडील बायझंटिन प्रदेशात समाविष्ट झाला (इ. स. ३९५).

मॅसिडोनिया बल्गेरियन व सर्बीयन प्रदेशांत विभागला गेला (इ. स. १३००). १३८९ ते १९१२ पर्यंत हा प्रदेश तुर्कांच्या आधिपत्याखाली होता. बल्गेरियन, ग्रीक व सर्बीयन लोक तुर्कांशी लढतच होते. १९१२ मध्ये पहिले बाल्कन युद्ध झाले. तुर्कांचा पराभव झाला. ग्रीस, बल्गेरिया आणि युगोस्लाव्हिया या तीन देशांत मॅसिडोनियाचा प्रदेश विभागला गेला. मॅसिडोनियाचा आणखी प्रदेश मिळविण्यासाठी बल्गेरियाने केलेल्या उठावामुळे दुसरे बाल्कन युद्ध उद्भवले (१९१३). त्यात बल्गेरियाचा पराभव झाला. बुकारेस्ट तहानुसार मॅसिडोनियाचा थोडाच भाग त्याच्या ताब्यात राहिला. परिणामतः हजारो मॅसिडोनियन लोक बल्गेरियात पळून गेले. पहिल्या महायुद्धकाळात मॅसिडोनियामध्ये अंतर्गत राजकीय चळवळी सुरू झाल्या. महायुद्धोत्तर काळात बल्गेरियाच्या प्रेरणेने मॅसिडोनियामध्ये दहशतवाद बोकाळला. १९२३ नंतर लोकसंख्येची अदलाबदल करण्याचे ठरले. तीनुसार ग्रीक मॅसिडोनियामध्ये बल्गेरियातील ग्रीक निर्वासित स्थलांतरित करण्यात आले. बल्गेरियन मॅसिडोनियात ग्रीक अल्पसंख्यांकांचा छळ होत आहे, असे कारण त्यामागे होते. १९२५ मध्ये ग्रीसने बल्गेरियावर हल्ला केला, तथापि राष्ट्रसंघाच्या मध्यस्थीने समेट

घडवून आणण्यात आला. यूगोस्लाव्ह आणि बल्गेरिया यांचे संबंधही मॅसिडोनियन प्रश्नावर बिघडलेलेच होते. सरहद्दीवरही चकमकी झडत होत्या. अंतर्गत बंडाळीला बल्गेरिया जबाबदार आहे, असा यूगोस्लाव्हियाचा आरोप होता. या सगळ्या प्रकाराची परिणती यूगोस्लाव्हियाचा राजा अलेक्झांडर याच्या खुनात झाली (१९३४). एका राष्ट्रवादी मॅसिडोनियनाने हा खून केला. दुसऱ्या महायुद्धकाळात बल्गेरियाने सर्व मॅसिडोनिया व्यापला होता (१९४१–४४). तथापि १९४७ च्या शांतता तहानुसार मॅसिडोनियाच्या संदर्भातील ग्रीस, यूगोस्लाव्हिया व बल्गेरिया यांच्या युद्धपूर्व सीमारेषा कायम करण्यात आल्या. यूगोस्लाव्ह संविधानानुसार (१९४६) यूगोस्लाव्ह मॅसिडोनिया हा एक स्वायत्त घटक झाला आणि मॅसिडोनियन लोकांची स्वतंत्र राष्ट्रीयता मान्य करण्यात आली. महायुद्धानंतरच्या ग्रीसमधील यादवी युद्धकाळात ग्रीस आणि यूगोस्लाव्हिया यांतील संघर्ष वाढत गेले. यूगोस्लाव्ह-बल्गेरिया मतभेदांमुळे १९४८ नंतर तर हा प्रश्न स्फोटक बनला; तथापि ग्रीसमधील यादवी युद्धाच्या समाप्तीनंतर आणि यूगोस्लाव्ह-बल्गेरिया संबंधांतील सुधारणेमुळे १९६२ नंतर मॅसिडोनियन प्रश्न निवळलेला आहे.

हा प्रामुख्याने कृषिप्रधान प्रदेश असून येथील जमीन सुपीक आहे. तंबाखू, गहू, राय, मका, कापूस, सूर्यफूल ही येथील महत्त्वाची पिके आहेत. अस्थिर राजकीय परिस्थितीमुळे नैसर्गिक खनिजसंपत्तीच्या उत्पादनात वाढ झाली नाही. क्रोम, ॲस्बेस्टस, तांबे, चांदी, गंधक व लिग्नाइट ही येथील महत्त्वाची खनिजे आहेत. मेंढपाळी, कापडउद्योग, भांडी तयार करणे हे येथील महत्त्वाचे व्यवसाय आहेत.

ग्रीक मॅसिडोनियाचा (क्षेत्रफळ अंदाजे ३४,२०३ चौ. किमी.) प्रदेश सपाट व मैदानी असून नेस्टॉस, स्ट्रूमा, व्हारदर या येथील नद्या आहेत. कॅल्किडिसी व सलॉनिक (थेसालोनायकी) ही महत्त्वाची सागरी आणि व्यापारी केंद्रे आहेत. थेसालोनायकी ही राजधानी असून तेथे कापडगिरण्या आहेत.

पीरीन किंवा बल्गेरियन मॅसिडोनिया हा अंदाजे ६,४८० चौ. किमी. क्षेत्रफळाचा असून मॅसिडोनियन, तुर्की, बल्गेरियन इ. विविध गटांची येथे वस्ती आहे. ब्लागॉयफ्ग्राड हे राजधानीचे ठिकाण आहे.

यूगोस्लाव्हियन मॅसिडोनिया हा यूगोस्लाव्हियाचा एक स्वायत्त घटक आहे. क्षेत्रफळ सु. २५,७१४ चौ. किमी. स्कोप्ये, बीटॉल, प्रीलेप ही प्रमुख शहरे आहेत. स्कोप्ये हे राजधानीचे ठिकाण आहे. बहुसंख्य मॅसिडोनियन लोकांचे हे वसतिस्थान असून मॅसिडोनियन ही प्रमुख बोलीभाषा आहे.

पहा : बाल्कन युद्धे; बाल्कन राष्ट्रे.

संदर्भ : Brailsford, H. N. *Macedonia : Its Races and Their Future*, New York, 1972.

ओक, द. ह.; पंडित, भाग्यश्री

मॅस्केलिन, नेव्हिल : (६ ऑक्टोबर १७३२–९ फेब्रुवारी १८११). ब्रिटिश ज्योतिर्विद. सागरातील स्थानाचे रेखांश काढण्याची पद्धती शोधून व पहिले *नॉटिकल अल्मॅनॅक* (नाविक पंचांग) प्रसिद्ध करून त्यांनी मार्गनिर्देशनाच्या (नौकानयनाच्या) क्षेत्रात मोलाचे कार्य केले.

त्यांचा जन्म लंडनला आणि शिक्षण वेस्टमिन्स्टर स्कूल व ट्रिनिटी कॉलेज (केंब्रिज) येथे झाले. १७५४ मध्ये ते सातवे रँग्लर झाले व १७५५ मध्ये दीक्षा मिळाल्यावर ते धर्मोपदेशकाचे (रेक्टरचे) साहाय्यक झाले. १७७५–८२ या काळात ते धर्मोपदेशकही होते. मात्र २५ जुलै १७४८ च्या ग्रहणामुळे त्यांना ज्योतिषशास्त्रात रस निर्माण झाला. ते जेम्स ब्रॅड्ली यांना प्रणमनासंबंधीची (एका माध्यमातून दुसऱ्या माध्यमात जाताना प्रकाशाच्या दिशेत होणाऱ्या बदलासंबंधीची) कोष्टके तयार करण्यास मदत करीत. ब्रॅड्ली यांच्याच शिफारशीमुळे १७६१ सालच्या शुक्राच्या अधिक्रमणाचे [मोठ्या खस्थ पदार्थाच्या (येथे सूर्याच्या) बिंबावरून त्यापेक्षा लहान खस्थ पदार्थाचे (येथे शुक्राचे) बिंब सरकत जाण्याच्या घटनेचे; → अधिक्रमण] वेध घेण्यासाठी रॉयल सोसायटीने त्यांना सेंट हेलीना बेटावर पाठविले. सूर्य व पृथ्वी यांच्यातील अंतर काढण्यासाठी या वेधांचा वापर करण्याची कल्पना होती; परंतु ढगाळ आकाशामुळे वेध घेता आले नाही. मात्र या जलप्रवासात त्यांनी चंद्राच्या वेधावरून जहाजाच्या स्थानाचे रेखांश काढण्याची पद्धत शोधून काढली. ती *ब्रिटिश मरिनर्स गाइड*मध्ये प्रसिद्धही झाली (१७६३) व सर्रास वापरात आली. १७६५–१८१० या काळात ते राजज्योतिषी होते. १७६६ मध्ये त्यांनी पहिले *नॉटिकल अल्मॅनॅक* प्रसिद्ध केले व मृत्यू पावेतो या प्रकाशनाची व्यवस्था त्यांनी पाहिली. पृथ्वीचे विशिष्ट गुरुत्व काढण्याचा प्रयत्न त्यांनी १७७४ मध्ये केला. त्याकरिता पर्वताच्या गुरुत्वाकर्षणामुळे ओळंब्याच्या दिशेत पडणारा फरक त्यांनी ताऱ्यांच्या वेधांवरून काढला आणि त्याच्या आधारे पृथ्वीचे वि. गु. ४·५५९–४·८६७ दरम्यान असल्याचे शोधून काढले (हल्ली पृथ्वीचे वि. गु. ५·५१७ मानतात). याशिवाय त्यांनी व्याधाचा पराशय [निरीक्षकाचे स्थान बदलल्याने त्याच्यापासून भिन्न अंतरावर असलेल्या दोन वस्तूंमध्ये एकमेकींच्या सापेक्ष होणारे भासमान स्थानांतर; → पराशय] काढण्याचा प्रयत्न केला. तसेच एकदशांश सेकंदापर्यंतचे अचूक कालमापन त्यांनीच प्रथम केले आणि सेंट हेलीना व बार्बेडोस येथील भरती-ओहोटीचा अभ्यास केला. १७५८ मध्ये ट्रिनिटी कॉलेजचे व १७५९ साली रॉयल सोसायटीचे फेलो म्हणून त्यांची निवड झाली होती. मॅस्केलिन हे ग्रिनिच येथे मृत्यू पावले.

नेने, य. रा.

मॅस्टिगोफोरा : ⇨ *प्रोटोझोआ* या प्राणिसंघाचे वर्गीकरण निरनिराळ्या प्रकारे केले जाते व त्याबाबत एकमत नाही. यांपैकी अत्यंत आधुनिक वर्गीकरण सोसायटी ऑफ प्रोटोझूलॉजिस्ट्स या संस्थेने १९६४ साली सुचविले. त्यानुसार या संघाचे चार उपसंघांत विभाजन केले आहे. यांपैकी पहिला उपसंघ सार्कोमॅस्टिगोफोरा हा होय. या उपसंघाचे विभाजन दोन अधिवर्गांत केले आहे व त्यांपैकी मॅस्टिगोफोरा हा एक अधिवर्ग होय. या अधिवर्गास फ्लॅजेलेटा असेही म्हणतात. यात वैचित्र्यपूर्ण विषम बहुसंख्य प्रोटोझोआंचा समावेश होतो. लहान आकारमानाचे नॉक्टिल्युकासारखे १,५०० मायक्रॉन (१ मायक्रॉन = 10^{-6} मी.) व्यास असलेल्या प्राण्यापासून ते ३ मायक्रॉन व्यासापर्यंतचे इतर लहान मोनाडसारखे प्राणी या वर्गात आढळतात. सर्वसामान्य कशाभिकायुक्त [चाबकाच्या दोरीसारख्या लांब, नाजूक व बारीक जीवद्रव्यीय संरचनायुक्त; → कशाभिका] प्राणी अग्रपश्च अक्ष विचारात घेता आकाराने गोलीय किंवा दंडगोलाकार असतो. हे आदि प्रोटोझोआचे जवळचे संबंधी असावेत; पण त्यातल्या त्यात ⇨ *सार्कोडिना* या अधिवर्गाचा व त्यांचा निकटचा संबंध असावा. या प्राण्यांचा आकार, समूहरचना, आतील रचना, बाहेरील कवच, रंग, चयापचयक्रिया (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडी), प्रजनन व पर्यावरण यांत खूपच वैचित्र्य आढळते. मॅस्टिगोफोरात वनस्पतींची काही वैशिष्ट्ये आढळतात. त्यावरून बऱ्याच वेळा यांच्या काही जातींचा समावेश वनस्पतींतही केला जातो. काहींच्या मते हे कशाभिकायुक्त प्रोटोझोआ प्राणी व वनस्पती यांच्यातील दुवा आहेत.

सर्व मॅस्टिगोफोरांचे एक सामान्य वैशिष्ट्य म्हणजे कशाभिका होत. यांची संख्या एक, दोन किंवा अनेक असते व यांची चलनवलनात मदत होते. काही मॅस्टिगोफोरांत कशाभिकांचा ऱ्हास झालेला आहे.

काही प्राण्यांत एकच अग्रीय कशाभिका असते, तर काहींत ती पश्चभागी असते. कशाभिकांच्या रचनेचे आणखीही काही प्रकार आढळतात. एक अग्र व दोन पश्च वा आठ अग्र अशाही रचना अस्तित्वात आहेत. काही प्राण्यांत शरीराच्या दोन्ही बाजूंस एक किंवा अनेक कशाभिका असतात. ज्या काही प्राण्यांत कशाभिकेचा ऱ्हास झालेला असतो, ते प्राणी अमीबीय गतीने [→ प्राण्यांचे संचलन] हालचाल करतात.

शरीररचना : हे एककोशिक (एकाच पेशीचे बनलेले) प्राणी आहेत. कोशिकेचा आकार सामान्यतः लांबट असतो. *मोनस* या वंशातील कोशिकेचा आकार गोलीय आहे; पण अंडाभ, नासपती (पेअर) फळासारखा, तर्कूरूप (चातीसारखा), सूच्याकृती, नलिकाकृती, सपाट या आकारांच्या कोशिकाही आढळल्या आहेत. सपाट आकार असलेल्या कोशिका पाण्यात न पोहता सरपटत जातात. काही जातींतील कोशिकांचे आकार स्थिर राहतात, तर काहींत ते बदलतात. *यूग्लीना* या वंशात असे बदल आढळून येतात. कशाभिकायुक्त प्राण्यांच्या कोशिकेची रचना वाटते तितकी साधी नसते. यांच्या कोशिकाद्रव्यात बऱ्याच रिक्तिका (पोकळ्या) आढळतात. काही कोशिकांत रंगद्रव्ये असतात. जर या कोशिकांत वर्णवलय असले, तर रंगद्रव्ये या वर्णवलयात विलीन झालेली असतात. कशाभिकेच्या बुडाशी काही वेळा संकोचशील रिक्तिका (आकुंचन पावू शकणाऱ्या जलीय विद्राव व स्राव असलेल्या पोकळ्या) आढळतात. कोशिकेभोवती सेल्युलोजाचे किंवा कायटिनयुक्त, सिलिकायुक्त अथवा कॅल्शियममुक्त द्रव्याचे आवरण (लोरिका) असते.

बहुतेक जाती एककोशिक आहेत; पण कित्येक जातींच्या प्राण्यांत समूह निर्मिती आढळते. या समूहाचे एकत्र रूपही निरनिराळे (चपटा, अनियमित, नलिकाकार वगैरे) आकार घेते. *व्हॉल्व्हॉक्स*मध्ये ते गोलीय असते. काही वेळा कोशिकांना आधाराला चिकटण्यासाठी फुलाच्या देठासारखा दांडा असतो.

कशाभिका : यात एक जटिल (गुंतागुंतीच्या) स्वरूपाचा अक्षीय तंतू असतो. या तंतूच्या बाजूस मॅस्टिगोनीम या नावाने ओळखले जाणारे तंतू असतात. कशाभिकेचा आरंभ ब्लीफेरोप्लास्ट या सूक्ष्म केंद्रापासून होतो. प्रत्येक कशाभिकेचे ब्लीफेरोप्लास्ट एकमेकांशी बारीक तंतूने जोडलेले असतात. या तंतूस पॅराडेस्मोस म्हणतात. ब्लीफेरोप्लास्टापासून केंद्रकाकडे (कोशिकेच्या कार्यावर नियंत्रण ठेवणाऱ्या गोलसर जटिल पुंजाकडे) जाणारे तंतूही आढळतात. कशाभिकेच्या या सर्व रचनेवूनच कोशिकेचे चलनवलन चालते. कशाभिकेच्या मुळाजवळ लाल रंगाचा बिंदू असतो. याला 'डोळा' असे संबोधिले जाते. हा प्रकाशग्राही व संवेदनाक्षम असतो.

केंद्रक : प्रत्येक कोशिकेत एक केंद्रक असते. काही कोशिकांत अंतःकाय कण असतो. याचे कार्य काय याविषयी अद्याप माहिती नाही; पण गुणसूत्रांशी (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून पुढील पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांशी) याचा काही संबंध नाही. केंद्रकात केंद्रिका आढळतात. यांपासून गुणसूत्रांस गुणसूत्रद्रव्य मिळते. डायनोफ्लॅजेलेटांच्या कोशिकांचे केंद्रक आकारमानाने मोठे पुटिकायुक्त असते. प्रत्येक जातीतील गुणसूत्रांची संख्या निराळी असते. कोशिकांचे विभाजन समविभाजनाने [→ कोशिका] होते. पुष्कळशा जातींत गुणसूत्रांची संख्या एकगुणित असते. या प्राण्यांचे प्रजोत्पादन कोशिकांच्या अनुदैर्घ्य (लांबीच्या दिशेतील) विभाजनाने होते. काही प्राण्यांत कोशिकांचे बहुविध विभाजन होते. काही वेळा लैंगिक रीत्याही प्रजोत्पादन होते.

कोशिकांत कलकणू, गॉल्जी पिंड यांसारखी कोशिकांगेही [→ कोशिका] समाविष्ट असतात. यांशिवाय वर्णलवक व राखीव अन्नकणही आढळतात. वर्णलवकाचा आकार तबकडीसारखा, कपासारखा किंवा विषम जाळ्यासारखा असतो. यात एक किंवा अनेक प्रकारचे हरितद्रव्य व कॅरोटीन, झँथोफिल यांसारखी रंगद्रव्ये असतात. फायटोमोनाडीडा व यूग्लीनिडा या उपगणांतील प्राण्यांचा रंग हिरवा असतो. क्रायसोमोनाडीडाचा पिवळा, तर क्रिप्टोमोनाडीडा आणि डायनोफ्लॅजेलेट हे निळे, तपकिरी, हिरवे, गुलाबी किंवा लाल या रंगांचे असतात. वर्णलवकात प्राकलकणूंच्या (जीवद्रव्याच्या विशिष्ट सूक्ष्म दाट पुंजक्यांच्या) साहाय्याने स्टार्च निर्मिती होते. कोशिकांत लिपीडही (स्निग्ध पदार्थही) आढळते. उद्दीपनाला संवेदनशील असलेल्या नेमॅटोसीस्ट व ट्रायकोसीस्ट या रचना या प्राण्यांत आढळतात; पण त्यांच्या कार्याबद्दल निश्चित माहिती नाही.

पोषण : हरितद्रव्ययुक्त प्राण्यात अकार्बनी द्रव्यापासून अन्ननिर्मिती होते. अशा प्रकारच्या पोषणास पादपसदृश पोषण म्हणतात. पाण्यात असणारे कार्बनी कण अथवा मृत जीवाच्या शरीराच्या विघटनामुळे पाण्यात मिसळलेले कण यांवर उपजीविका करणाऱ्या प्राण्यास मृतोपजीवी म्हणतात. असेही काही कशाभिक प्राणी आढळले आहेत. यूग्लीनासारखे काही प्राणी प्रकाशात पादपसदृश असतात, तर अंधारात मृतोपजीवी असतात आणि काही प्राणी एकाच वेळी दोन्ही प्रकारांचा अवलंब करतात.

श्वसन : या प्राण्यांचे श्वसन जटिल स्वरूपाचे असते. कार्बन डाय-ऑक्साइड संकोचशील रिक्तिकांतून बाहेर फेकला जातो; तसेच हरितद्रव्ययुक्त प्राणी ऑक्सिजनही याच रिक्तिकांतून बाहेर फेकतात. उत्सर्जित (शरीरक्रियेस निरुपयोगी असलेली) द्रव्येही याच रिक्तिकांतून बाहेर टाकली जातात.

पर्यावरण : तर्षणदाब [→ तर्षण], प्रकाश, pH मूल्य [→ पीएच मूल्य] व तापमान यांच्या विस्तृत पल्ल्यात हे प्राणी जिवंत राहू शकतात. काही कशाभिक प्राणी गोड्या पाण्यात, तर काही खाऱ्या पाण्यात राहतात. ते सरळ गोड्या पाण्यातून खाऱ्या पाण्यात जात नाहीत. अन्नस्तूपाच्या [→ परिस्थितिविज्ञान] पायाशी कदाचित सूक्ष्मजंतूंनंतर या कशाभिक प्राण्यांचा क्रम लागतो. हे प्राणी आकारमानाने जरी लहान असले, तरी त्यांची संश्लेषणातील (साध्या वा मूळ घटकांपासून जटिल संयुगे तयार करण्यातील) विविधता, जलद प्रजोत्पादनशीलता आणि प्रचंड संख्या त्यांच्या लहान आकारमानास पूरक आहेत. कधीकधी महासागरात हे इतक्या मोठ्या संख्येने वाढतात व पाण्याच्या पृष्ठभागावर पसरतात की, त्यामुळे समुद्रातील मासे व अन्य जलचर प्राणी मरतात. तथापि हरितद्रव्ययुक्त कशाभिक प्राण्यांमुळे प्रदूषित पाण्यात पुन्हा हवा मिसळली जाते. पिण्याच्या पाण्यास काही वेळा यांच्यामुळे एक प्रकारचा वास व चव येते; पण नैसर्गिक पाण्यातील कार्बनी द्रव्यावर सूक्ष्मजंतूंप्रमाणेच हे प्राणी तत्काळ आक्रमण करतात.

वर्गीकरण : या अधिवर्गाचे (अ) फायटोमॅस्टिगोफोरीया (किंवा फायटोफ्लॅजेलेटा) व (आ) झूमॅस्टिगोफोरीया (किंवा झूफ्लॅजेलेटा) या दोन वर्गांत विभाजन केले आहे.

(अ) फायटोमॅस्टिगोफोरीया : या वर्गात दहा गण आहेत, त्यांपैकी काही महत्त्वाचे खालीलप्रमाणे : (१) क्रायसोमोनाडीडा : एक, दोन किंवा कधी कधी तीन कशाभिका असतात. उदा., *ऑक्रोमोनस*.

(२) हेटेरोक्लोरिडा : दोन असमान कशाभिका, फिकट पिवळे वर्णलवक. उदा., *क्लोरोमेसन*.

(३) क्रिप्टोमोनाडीडा : दोन कशाभिका, एक किंवा दोन हिरवे, तपकिरी किंवा लाल वर्णलवक. उदा., *क्रिप्टोमोनास*.

(४) डायनोफ्लॅजेलेटा (डायनोफ्लॅजेलिडा) : सागरी, शरीरावर सर्पिल पन्हळ आणि त्यात कशाभिका. काही प्राण्यांच्या कोशिकेत

विषनिर्मिती होते. हे प्राणी जर माशांनी खाल्ले, तर मासे मरतात. काही कालवे या प्राण्यांवर उपजीविका करतात. परिणामी हे विष कालवांच्या शरीरात साचून राहते. अशी कालवे जर मनुष्याच्या खाण्यात आली, तर मनुष्यही मरतो. समुद्राच्या पाण्याच्या पृष्ठभागावरील ⇨ जीवदीप्ती नॉक्टिल्युकामुळे उत्पन्न होते. उदा., *सिरेशियम*, *नॉक्टिल्युका*.

(५) फायटोमोनाडीडा : आकारमानाने लहान, कोशिकेवर जाड आवरण, हिरवे वर्णलवकयुक्त, समूहाने राहणारे कशाभिक प्राणी. काही प्राण्यांच्या कोशिकाद्रव्यात लाल रंग द्रव्य असल्याने त्यांचे मोठ्या प्रमाणावर प्रजोत्पादन झाल्यास पाण्यावर तांबडी साय असल्यासारखे दिसते. समूहात अगदी कमी म्हणजे चार ते *व्हॉल्व्हॉक्स*-सारख्या जातीत १०,००० ते ५०,००० पर्यंत कोशिका आढळतात. यांच्यात नुसत्या विभाजनाने प्रजोत्पादन होत नाही, तर लैंगिक प्रजोत्पादन प्रकारही आढळतो. उदा., *हीमॅटोकॉकस*, *व्हॉल्व्हॉक्स*, *पँडोरीना*.

(६) यूग्लीनिडा : एक ते तीन कशाभिका. शरीरावर कठीण आवरण, हिरवे वर्णलवक. उदा., ⇨ *यूग्लीना*.

(७) क्लोरोमोनाडीडा : गोड्या पाण्यात राहणारे, दोन कशाभिका असलेले, भडक हिरवे वर्णलवक. उदा., *गोनिस्टोमम*.

(आ) झूमॅस्टिगोफोरीया : या वर्गातील प्राण्यांत वर्णलवक नसतात. सेल्युलोज, स्टार्च, ल्युकोसिन किंवा पॅराअमायलम या पदार्थांचे संश्लेषण हे प्राणी करत नाहीत. यांच्या कोशिकांवरील कवच अत्यंत पातळ असल्यामुळे त्यांना अमीबीय हालचाल करणे शक्य होते. पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेले प्राणी), अपृष्ठवंशी व वनस्पती यांवर या वर्गातील बऱ्याच जाती परोपजीवी (दुसऱ्या जीवांवर उपजीविका करणाऱ्या) आहेत. या वर्गात असलेल्या नऊ गणांपैकी काही महत्त्वाचे खालीलप्रमाणे : (१) ऱ्हायझोमॅस्टिजिडा : यांना एक ते चार कशाभिका असतात व पादाभही (अमीबीय हालचालीत शरीराच्या पृष्ठभागापासून उत्पन्न होणारे लहान, आखूड नलिकेसारखे भागही) असतात. उदा., *मॅस्टिग अमीबा*, *हिस्टोमोनस* (हे कुक्कुटरोगास कारणीभूत होतात).

(२) प्रोटोमॅस्टिजिडा : एक किंवा दोन कशाभिका, कोशिकेभोवती लवचिक कवच, काही मुक्तजीवी तर काही परोपजीवी, काही मुक्तजीवी समूहाने राहणारे. कशाभिकेभोवती एक कॉलरसारखी संरचना आढळते व त्यामुळे स्पंजामधील कोआनोसाइट या कोशिकांप्रमाणे हे दिसतात. ट्रिपॅनोसोमिडी या कुलात महत्त्वाच्या परोपजीवी जाती आहेत. यांपैकी ⇨ *ट्रिपॅनोसोमा* हा मानवात आढळतो व यामुळे ⇨ *निद्रारोग* उद्‌भवतो. इतर पृष्ठवंशी प्राण्यांतही हे परोपजीवी प्राणी आढळले आहेत. यांखेरीज *लिशमॅनिया*, *हरपिटोमोनस* व *फ्रायटोमोनस* या प्रजातींतील परोपजीवी प्राणीही महत्त्वाचे आहेत.

(३) पॉलिमॅस्टिजिडा : यात एककेंद्रकी, द्विकेंद्रकी किंवा बहुकेंद्रकी प्राणी आढळतात. यांना तीन ते आठ कशाभिका असतात. हेही परोपजीवी आहेत. उदा., *कॉस्टिया*.

(४) ट्रिकोमोनाडीडा : एक केंद्रकी किंवा बहुकेंद्रकी, कशाभिका, ब्लीफेरोप्लास्ट वगैरे कोशिकांगांच्या रचनेवरून असे अनुमान निघते की, यांची कोशिका अनेक कोशिकांच्या संघटनामुळे निर्माण झाली असावी.

(५) हायपरमॅस्टिजिडा : यातील प्राण्यांत एकच केंद्रक असते; पण अनेक कशाभिका असतात. हे झुरळे, वाळवी वगैरे कीटकांच्या शरीरात परोपजीवी जीवन जगतात. उदा., *लेप्टोमोनस* हे झुरळात व *ट्रायकेनिम्फा* हे वाळवीत आढळतात.

(६) ओपॅलिनिडा : यांचे इतर कशाभिक प्राण्यांशी असलेले संबंध स्पष्ट नाहीत. हे बहुकेंद्रकी असून यांना पुष्कळ कशाभिका असतात. हे उभयचर प्राण्यांच्या अन्ननलिकेत परोपजीवी म्हणून आढळतात.

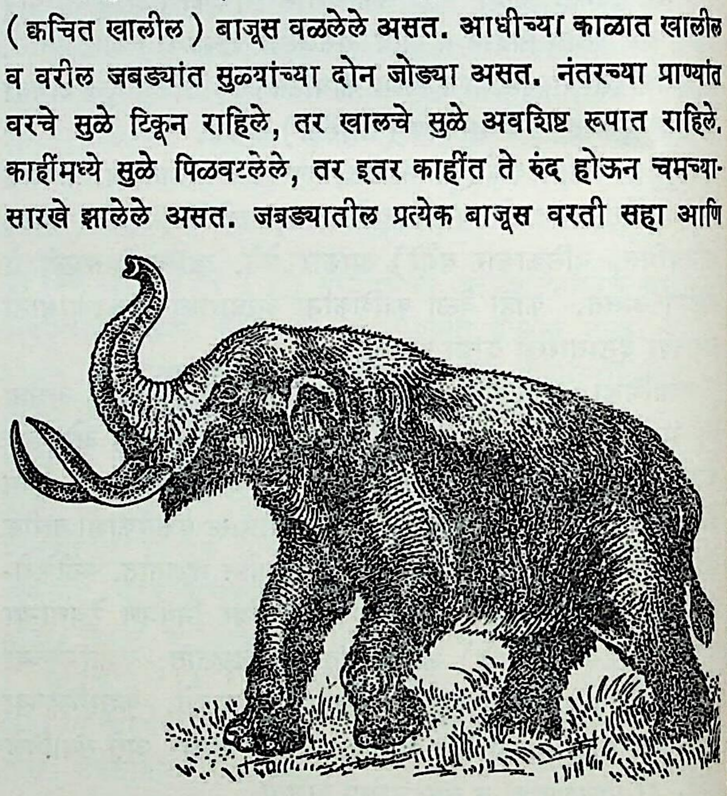
पहा : प्रोटोझोआ.

संदर्भ : 1. Hutner, S. H.; Lwoff, A., Ed., *Biochemistry and Physiology of Protozoa, 3 Vols.*, New York, 1951-1964. 2. Hyman, L. H. *The Invertebrates, Vol. I*, New York, 1940.

इनामदार, ना. भा.

मॅस्टोडॉन : नष्ट झालेले हत्तीसारखे प्राणी. या सस्तन प्राण्यांचा समावेश प्रोबॉसिडिया गणातील मॅस्टोडॉंटिडी (मॅमटिडी) कुलात करतात.

सामान्यपणे हे दिसायला हत्तीसारखे होते; तथापि यांचे शरीर हत्तीपेक्षा लहान पण अवजड असून खांद्यापर्यंतची उंची कमी (जास्तीत जास्त २·८ मी.) होती. यांची कवटी हत्तीच्या कवटीसारखी पण बसकी व चापट होती, तर कान हत्तीच्या कानांपेक्षा लहान होते. यांचे पाय आखूड, मजबूत व खांबासारखे आणि सोंड लांब होती. ⇨ *मॅमथां*च्या मानाने यांची श्रोणी (कटी) अतिशय रुंद होती. मॅस्टोडॉनांच्या अंगावर लांब, तांबूस तपकिरी केस असत. यांचे दात वैशिष्ट्यपूर्ण होते, मात्र त्यांची रचना हत्तीच्या दातांच्या रचनेएवढी गुंतागुंतीची नव्हती. यांच्या ठराविक कृंतक (कुरतडण्यासाठी असलेल्या) दातांचे रूपांतर मोठ्या सुळ्यांत (हस्तिदंतात) झालेले होते. हे सुळे लांब (कधीकधी ३ मी.), समांतर वाढलेले व वरील (क्वचित खालील) बाजूस वळलेले असत. आधीच्या काळात खालील व वरील जबड्यांत सुळ्यांच्या दोन जोड्या असत. नंतरच्या प्राण्यांत वरचे सुळे टिकून राहिले, तर खालचे सुळे अवशिष्ट रूपात राहिले. काहींमध्ये सुळे पिळवटलेले, तर इतर काहींत ते रुंद होऊन चमच्यासारखे झालेले असत. जबड्यातील प्रत्येक बाजूस वरती सहा आणि



प्लाइस्टोसीन काळातील मॅस्टोडॉनाचे कल्पित चित्र

खाली पाच मोठ्या दाढा असत. दाढांची दंतशीर्षे बुटकी व दंतमुळे मजबूत असत. दाढांच्या चर्वणक पृष्ठावर पुष्कळ (४५ पर्यंत) दंताग्रे (उंचवटे) असत. या दंताग्रांचा आकार शंकूसारखा किंवा स्तनाग्रासारखा होता. यावरूनच क्यूव्ह्ये यांनी स्तन व दात या अर्थाच्या ग्रीक शब्दांवरून या प्राण्यांना 'मॅस्टोडॉन' हे नाव दिले आहे.

उत्तर गोलार्धातील बहुतेक जंगलांमध्ये यांचे कळप होते. या चरणाऱ्या प्राण्यांची उपजीविका वनस्पतींची पाने, साल, मुळे व कंद यांवर होत असे. शंकुमंत (उदा., स्प्रूस, हेमलॉक) वृक्षांची पाने व साल त्यांना विशेष आवडत असत. इओसीन (सु. ५·५ ते ३·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) व ऑलिगोसीन (सु. ३·५ ते २ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील हत्तींच्या पूर्वजांपासून आदिम मॅस्टोडॉन (उदा., पॅलिओमॅस्टोडॉन) मायोसीनच्या प्रारंभी (सु. २ कोटी वर्षांपूर्वी)

ईजिप्तमध्ये अवतरले. नंतरच्या काळात त्यांच्यात विविधता येत गेली व उत्तर गोलार्धात सर्वत्र व दक्षिण अमेरिकेतही (उदा., बोलिव्हिया, अर्जेंटिना) त्यांचा प्रसार झाला. प्लाइस्टोसीन (सु. ६ लाख ते ११ हजार वर्षांपूर्वीच्या) काळात उत्तर अमेरिका वगळता इतर प्रदेशांतील मॅस्टोडॉन नष्ट झाले. उत्तर अमेरिकेत मात्र हे प्राणी दहा ते आठ हजार वर्षांपूर्वीपर्यंत होते.

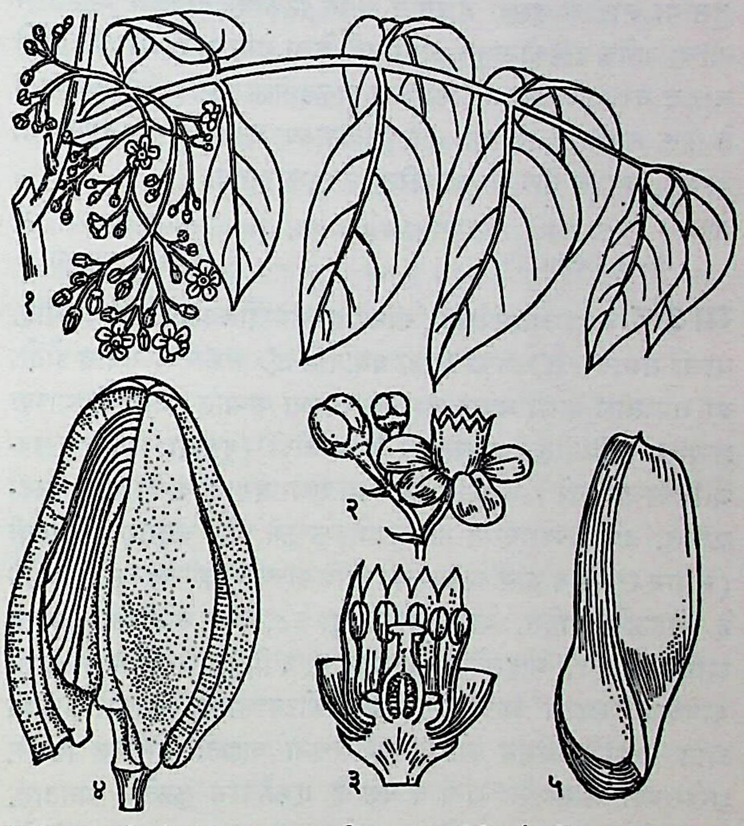
मॅस्टोडॉनांचे जीवाश्म (शिळारूप झालेले अवशेष) चांगले टिकून राहिलेले असून ते सायबीरिया, पाकिस्तान, जपान, चीन, भारत, पर्शिया, ईजिप्त व दोन्ही अमेरिका येथे आढळले आहेत. सायबीरियात मोठ्या प्रमाणात मॅस्टोडॉन (मॅमथ) यांचे दात बर्फाने गाडले गेलेले असून ते 'मृत हस्तिदंत' म्हणून खणून काढण्यात येतात. भारतात हरद्वारनजिकच्या शिवालिक टेकड्यांत मॅस्टोडॉनांच्या कवट्या, जबडे आणि दात यांचे चांगले जीवाश्म प्रथम आढळले (१८३९). ⇨ *शिवालिक संघा*तील धोक पठाण, नागरी आणि पिंजोर या समुदायांतील खडकांमध्ये मुख्यत्वे *मॅस्टोडॉन हसनोती* आणि *मॅ. शिवालेन्सिस* या जातींचे जीवाश्म आढळले आहेत.

यूरोपातील *मॅ. अंगुस्तिडेन्स* व उत्तर अमेरिकेतील *मॅ. अमेरिकॅनस* या जाती महत्त्वाच्या असून *मॅ. अमेरिकॅनस* जातीविषयी सर्वाधिक माहिती मिळाली आहे. हिच्यातील प्राण्यांना सुळ्यांची एकच जोडी होती. हे प्राणी प्लाइस्टोसीन हिमयुगातही टिकून राहिले. या हिमयुगानंतरच्या दलदलींमध्ये आणि पीट-रुतणांमध्ये यांचे अवशेष आढळतात. उत्तर अमेरिकेच्या सर्व भागांत म्हणजे उत्तरेच्या विनिपेग सरोवर, ब्रिटिश कोलंबिया, नोव्हास्कोशा आणि अलास्का यांसारख्या भागांतही हे अवशेष आढळले आहेत. ⇨ *किरणोत्सर्गी कार्बन कालनिर्णय पद्धती*ने यांचे वय काढण्यात आले आहे. त्यावरून हे प्राणी या प्रदेशांत ८ ते १० हजार वर्षांपूर्वीपर्यंत होते, असे अनुमान करता येते. मॅस्टोडॉनांच्या विनाशाची कारणे अजून समजलेली नाहीत. तथापि उत्तर अमेरिकेतील यांच्या अवशेषांबरोबर लोणारी कोळसा व खापरांचे तुकडे आढळले आहेत. त्यावरून त्या काळातील आदिमानवाने यांची मोठ्या प्रमाणावर शिकार केली असावी व मॅस्टोडॉनांच्या विनाशाचे हे एक कारण असावे, असे काहींचे मत आहे.

पहा : पुराप्राणिविज्ञान; मॅमथ; स्तनी वर्ग. इनामदार, ना. भा.

मॅहॉगनी : (हिं. महागनी; इं. वेस्ट इंडियन मॅहॉगनी, मॅहॅगोनी ट्री; लॅ. *स्वाएटेनिया मॅहॉगनी*; कुल-मेलिएसी). उत्तम लाकडाबद्दल प्रसिद्ध असल्यामुळे लागवडीत असलेला हा भव्य पानझडी वृक्ष भारतात सु. १८–२४ मी. उंच वाढतो. अत्यंत अनुकूल परिस्थितीत त्याची उंची सु. ३० मी. पर्यंत वाढते व त्याचा घेर ४·५ मी. होतो. मॅहॉगनीच्या प्रजातींतील तीन जाती भारतात आलेल्या आढळतात; *स्वा. मॅहॉगनी* ही त्यांपैकी एक जाती आहे. हा वृक्ष मूळचा मध्य अमेरिका व वेस्ट इंडीज येथील आहे. भारतात त्याचा प्रवेश १७९५ मध्ये जमेकातून कलकत्त्यातील भारतीय शास्त्रीय उद्यानात झाला. त्यानंतर सु. ७० वर्षे त्याचा प्रसार फारसा झाला नाही. १८६५ नंतर वेस्ट इंडीजमधून बिया आणवून अनेक ठिकाणी, विशेषतः मोठ्या सार्वजनिक उद्यानांतून, त्याची लागवड झाली. इतरत्र जंगलात कोठे कोठे त्याची चांगली लागवड केली गेली; मात्र सर्वच ठिकाणी लागवडीत यश मिळालेले नाही. भारतात बागेत व रस्त्यांच्या दुतर्फा शोभा व सावली यांकरिता तो सामान्यपणे लावला जातो. साधारणतः आठ वर्षांत तो सहा मी. उंच व त्याचा घेर सु. ३७·५ सेंमी. होतो. चांगल्या सुपीक व खतावलेल्या जमिनीत याची वाढ चांगली होऊन फुले व फळे लवकर येतात. त्याला तळाशी मोठी जाडजूड आधारमुळे असतात. खोडाची साल काळपट करडी व सुरकुतलेली असते. पाने मोठी (२५–५० सेंमी. लांब), संयुक्त, समदली (मध्य शिरेवर दोन्ही बाजूंस सारखी दल-संख्या असलेली), पिसासारखी असून दले २–४ किंवा ३–५ जोड्यांनी असतात. प्रत्येक दल ३–५ सेंमी. लांब तळाशी तिरपे, अंडाकृती व टोकदार असते. फुले द्विलिंगी, नियमित, पंचभागी, फार लहान व हिरवट पिवळी असून ती पानांच्या बगलेत शाखायुक्त मंजरीवर [परिमंजरीवर; → पुष्पबंध] येतात. फुलात संदले व प्रदले प्रत्येकी पाच व सुटी; केसरदले दहा, जुळलेली व तळाशी कुंभाकृती असतात; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ व त्याभोवती तळाशी शेंदरी रंगाचे मधुयुक्त बिंब असते [→ फूल]. फळ (बोंड) मोठे, कठीण, तळाशी फुगीर व टोकाकडे निमुळते, सु. ७·५–१५ सेंमी. लांब, ७·५ सेंमी. व्यासाचे व पिंगट असते. बिया अनेक, सपाट व पंखधारी असून त्या वाऱ्याने पसरविल्या जातात. याची इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *मेलिएसी* किंवा निंब कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

पाने साधारणपणे फेब्रुवारीत गळतात व नवीन पालवी मार्च-एप्रिलमध्ये येते; त्यानंतर फुले येतात. ऑक्टोबर ते डिसेंबरात फळे पिकतात.



मॅहॉगनी : (१) संयुक्त पान व फुलोऱ्यासह फांदी, (२) कळ्या व फूल, (३) फुलाचा उभा छेद, (४) तडकलेले फळ, (५) बी.

झाड लावल्यापासून सु. ३०–४० वर्षांनी (कधी लवकरही) बिया येऊ लागतात. पूर्ण वाढ होऊन तडकलेल्या फळातील चांगल्या सुकलेल्या बियांपासूनच आलेली झाडे चांगली वाढतात; तथापि फांद्यांचे तुकडे लावूनही अभिवृद्धी (लागवड) करतात. उबदार हवामान, सु. १००–१५० सेंमी. पाऊस आणि निचऱ्याची व काहीशी गाळाची रेतीयुक्त सकस जमीन या झाडांना आवश्यक असते. रोपांना व अधिक वाढलेल्या लहान झाडांना अनेक शत्रू आहेत. हरणे, डुकरे, वानरे, कित्येक कीटक आणि कवक (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पती) इत्यादींपासून त्यांचे रक्षण करावे लागते. बंद डब्यांत ठेवल्यास बिया सु. वर्षभर टिकतात; त्यानंतर यांची अंकुरणक्षमता (रुजण्याची पात्रता) कमी होते. प्रत्यक्ष बिया इच्छित स्थळी लावण्यापेक्षा प्रथम लहान कुंड्यांत किंवा पॉलिथीन पिशव्यांत रोपे तयार करून नंतर ती सु. ३० सेंमी. उंचीची झाल्यावर आधी तयार ठेवलेल्या खड्ड्यांत लावणे अधिक फायद्याचे असते.

मॅहॉगनीचे लाकूड व्यापारी दृष्ट्या फार महत्त्वाचे आहे. ते गर्द लालसर तपकिरी, कठीण, जड, मजबूत व टिकाऊ असते. त्याचा उपयोग सोळाव्या शतकापासून सुरू झाला. स्पॅनिश लोकांनी प्रथम जहाजबांधणीस ते वापरले. नंतर इंग्लंडमध्ये १६८० पासून इमारतींच्या बांधकामाकरिता आणि अठराव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून सजावटी सामानांकरिता ते उपयोगात येऊ लागले. हल्ली त्याचे पुढील प्रकारचे विविध उपयोग करतात : कापीव व कोरीव काम, नवलपूर्ण वस्तू, दूरचित्रवाणीचे संच, ग्रामोफोन इत्यादींच्या पेट्या; वाद्ये, विमानबांधणी, आखण्या, पेन्सिली, कपाटे, तक्ते, प्लायवुड इत्यादी. ह्या लाकडाचा स्थानिक पुरवठा तमिळनाडू, पं. बंगाल, केरळ इ. राज्यांतून होतो. ह्या वृक्षाच्या सालीत १५% टॅनीन असल्याने तिचा उपयोग ज्वरनाशक, स्तंभक (आकुंचन करणारी) व पौष्टिक औषधी पदार्थ म्हणून करतात; सिंकोनाच्या (कोयनेलाच्या) सालीऐवजी ही साल वापरतात; तिच्यातून पाझरणारा डिंक इतर डिंकांत मिसळतात. जमेकात ही साल कातडी कमाविण्यास वापरतात.

पेरूव्हियन (हाँडुरस) मॅहॉगनी : (*स्वा. मॅक्रोफिला*). ह्या दुसऱ्या जातीचे वृक्षही भारतात अनेक ठिकाणी लावलेले आहेत व त्यांचा अनेक दृष्टिकोनांतून अभ्यासही केला गेला आहे. तथापि त्यांचे लाकूड वर वर्णिलेल्या मॅहॉगनीच्या लाकडापेक्षा कमी प्रतीचे असल्याने ते फक्त सजावटी सामान, तक्ते व बंदराच्या धक्क्याकरिता वापरतात. याच्या बियांचे तेल साबणाकरिता उपयुक्त असते.

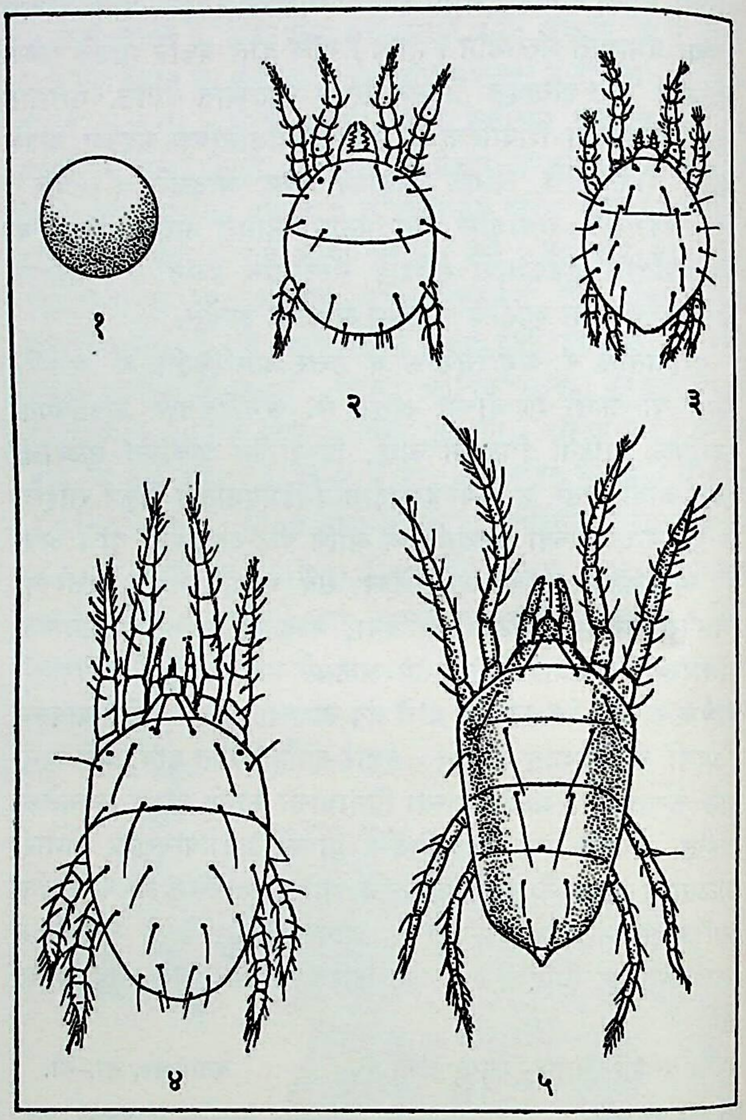
संदर्भ : C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. X,* New Delhi, 1976.

परांडेकर, शं. आ.

माइट : ह्या आर्थ्रोपोडा (संधिपाद) संघातील अष्टपाद प्राणी आहे. याचा समावेश ⇨ *ॲरॅक्निडा* वर्गातील ⇨ *ॲकॅरिना* गणात होतो. या गणातील प्राणी मचूळ पाण्यात, गोड्या पाण्यात, गरम पाण्याच्या झऱ्यात, जमिनीत, वनस्पतींवर व परजीवी (दुसऱ्या जीवावर उपजीविका करणारे) म्हणून प्राण्यांच्या शरीरावर व शरीरातही आढळतात. शरीराच्या आत नाकपुड्या, फुप्फुसे, पोट व इतर ऊतकांतही (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांच्या–पेशींच्या–समूहांतही) हे आढळले आहेत. या प्राण्यांच्या सु. १८,००० जाती नोंदविण्यात आल्या आहेत. माइटचे आकारमान सु. ६ मिमी. असते. काही माइट यापेक्षाही लहान असतात. बाह्यतः कीटकासारखे दिसणारे हे प्राणी आठ पायांचे असून त्यांची शरीररचना बाह्यतः अखंडित दिसते. शरीराच्या भागातील शीर्ष व वक्ष हे एकमेकांस जुळलेले असतात. या जुळलेल्या भागास शिरोवक्ष म्हणतात. उदराचा भागही या शिरोवक्षाशी बाह्यतः जुळलेला दिसतो. यांची मुखांगे (मुखाशी संबंधित असणारी उपांगे) मात्र निराळी असतात. मुखांगात दोन कीलिसेरा (मुखपूर्व भागातील उपांगे) व दोन पादमृश (स्पर्श करण्याकरिता अथवा भक्ष्य पकडण्याकरिता उपयोगी पडणारी मुखपश्च उपांगे) असतात. त्यांच्या तोंडाची रचना चावण्यास वा शोषण करण्यास योग्य अशी असते. श्वसन श्वासनालांद्वारे (ज्यांच्यातून हवा आत घेतली जाते वा बाहेर सोडली जाते अशा नळ्यांद्वारे) केले जाते. काही जातींत हे श्वसन तंत्र (श्वसन संस्था) नसते. या जातींतील माइट शरीरावरणाद्वारे श्वासोच्छ्वास करतात.

माइटच्या रूपांतरणात (विविध अवस्थांतून होणाऱ्या विकासात) निरनिराळ्या अवस्थांत फारच थोडा बदल झालेला दिसतो. अंडे, अपूर्णावस्था व पूर्णावस्था अशा तीन स्थित्यंतरांनी यांचा आयुष्यक्रम पूर्ण होतो. पिकावरील माइटमध्ये प्रोटोनिंफ व ड्यूटोनिंफ अशा दोन अपूर्णावस्था असून ड्यूटोनिंफ अवस्थेत मीलन होऊन मादी अंडी घालण्यास सुरुवात करते. अंडी ४ ते ७ दिवसांत उबतात व १६ ते २० दिवसांत पूर्णावस्थेप्रत पोहोचतात. त्याचा सर्व आयुष्यक्रम साधारणपणे एक महिन्याचा असतो.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात असे आढळून आले की, स्क्रब टायफस या तीव्र संसर्गजन्य रोगाला कारणीभूत असणारे जंतुसारखे सूक्ष्मजीव (*रिकेट्सिया त्सुत्सुगामुशी*) माइटच्या शरीरातून मानवाच्या शरीरात जातात. तसेच कीटकनाशकाच्या साहाय्याने जरी पुष्कळ माइट मारले गेले, तरी कीटकनाशकास प्रतिकार करणारी एक नवीनच जाती निर्माण झाली. तसेच काही माइट विषाणूंचा (व्हायरसांचा)



सामान्य लाल कोळी माइटच्या जीवनक्रमातील अवस्था : (१) अंडे, (२) प्रथम इन्स्टार किंवा डिंभ (अळी), (३) द्वितीय इन्स्टार किंवा प्रोटोनिंफ, (४) तृतीय इन्स्टार किंवा ड्यूटोनिंफ, (५) चतुर्थ इन्स्टार-प्रौढ मादी. [इन्स्टार म्हणजे दोन निर्मोचनांच्या (कात टाकण्यासारख्या क्रियांच्या) मधल्या काळात कीटक धारण करीत असलेले रूप].

प्रसार करतात व त्यामुळे वनस्पतींना रोग होऊन बरेच नुकसान होते. ही सर्व परिस्थिती विचारात घेऊन १९४० सालानंतर माइटवर बरेच संशोधन झाले आहे.

माइटच्या बऱ्याचशा जाती परजीवी आहेत. काही माइट वनस्पतींवर तर काही निरनिराळ्या प्राण्यांवर जगतात. माइट हे मानवाचे शत्रू आहेत. अनेक पिकांना निरनिराळ्या जातींच्या माइटचा उपद्रव होतो. त्यांपैकी कापूस, ऊस, ज्वारी, संत्रे, द्राक्षे, आंबा इ. महत्त्वाच्या पिकांचे माइटमुळे नुकसान होते. हे प्राणी वनस्पतींच्या पानांतील रस शोषून घेतात व त्यामुळे पाने पिवळी पडून गळतात. काही पानांवर व मोहरावर गाठी तयार होतात. यामुळे वनस्पतींची वाढ खुंटते. काही पाळीव व उपयुक्त प्राण्यांना ही माइटचा त्रास होतो. मधमाश्यांना होणारा 'आइल ऑफ वाइट रोग' त्यांच्या श्वासनलिकेत असणाऱ्या

माइटमुळे होतो [→ मधमाशीपालन]. मानवाला ⇨ *खरूज* हा त्वचा-रोग *ॲकॅरस स्कॅबिआय* या माइटमुळे होतो. डर्मॅटोफॅगॉइडीज या प्रजातीतील माइटची विष्ठा घरातील धुळीत मोठ्या प्रमाणावर (एका ग्रॅममध्ये १,००० माइट व २·५ लक्ष विष्ठा कण) मिसळलेली असते आणि या विष्ठेतील विशिष्ट प्रथिनामुळे ⇨ *ॲलर्जी* निर्माण होऊन सर्दी, डोळे खाजणे, दम्याचा झटका इ. विकार उद्‌भवतात, असे दिसून आले आहे. कुक्कुटपालनगृहातील पक्ष्यांनाही माइटचा उपद्रव होतो. काही माइट पिकांवरील नाकतोडे, भुंगेरे, माश्या यांसारख्या उपद्रवी कीटकांवर जगतात व मानवास उपयुक्त ठरतात.

पिकांवरील माइटचा नाश करण्यासाठी गंधकाच्या भुकटीचा उपयोग करतात. डायझिनॉन, पॅराथिऑन, मॅलॅथिऑन, डिमेक्रॉन यांसारखी ऑर्गॅनो फॉस्फरसयुक्त कीटकनाशकेही माइटचा नाश करण्यास उपयोगी आहेत.

पोखरकर, रा. ना.

माइटनर, लिझे : (७ नोव्हेंबर १८७८–२७ ऑक्टोबर १९६८). ऑस्ट्रियन स्त्री भौतिकीविज्ञ. युरेनियमाच्या अणुकेंद्रीय भंजनाच्या (अणुकेंद्राचे तुकडे होण्याच्या क्रियेच्या) विवरणाकरिता विशेष प्रसिद्ध. या विवरणाचा पुढे अणुबाँब व अणुकेंद्रीय विक्रियक [→ अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी] यांच्या विकासात महत्त्वपूर्ण उपयोग झाला.

माइटनर यांचा जन्म व्हिएन्ना येथे झाला. व्हिएन्ना विद्यापीठात शिक्षण घेऊन १९०६ मध्ये त्यांनी भौतिकीची डॉक्टरेट पदवी मिळविली. त्यानंतर त्यांनी बर्लिन विद्यापीठात माक्स प्लांक यांच्या मार्गदर्शनाखाली अध्ययन केले आणि त्याच वेळी ⇨ *ओटो हान* या जर्मन रसायनशास्त्रज्ञांबरोबरील पुढील सु. ३० वर्षांच्या संशोधन सहकार्याचा प्रारंभ केला. १९१२ मध्ये त्यांची बर्लिन इन्स्टिट्यूट ऑफ थिऑरेटिकल फिजिक्स या संस्थेत माक्स प्लांक यांच्या साहाय्यक म्हणून नियुक्ती झाली. पुढील वर्षी त्या कैसर व्हिल्हेल्म इन्स्टिट्यूट फॉर केमिस्ट्री या संस्थेत गेल्या. १९१७ साली कैसर व्हिल्हेल्म इन्स्टिट्यूटच्या सहसंचालकपदावर त्यांची हान यांच्याबरोबरच नेमणूक झाली आणि त्याच वर्षी या संस्थेच्या भौतिकी विभागाच्या त्या प्रमुख झाल्या. त्यानंतर १९२६ मध्ये बर्लिन विद्यापीठात त्या भौतिकीच्या प्राध्यापिका झाल्या. नाझी जर्मनीने ऑस्ट्रिया व्यापल्यावर १९३८ मध्ये त्यांनी स्वीडनला स्थलांतर केले आणि तेथे प्रथमतः स्टॉकहोम येथील नोबेल इन्स्टिट्यूट फॉर फिजिक्स या संस्थेत व नंतर स्वीडिश ॲटॉमिक एनर्जी ॲसोसिएशनच्या प्रयोगशाळेत आपले संशोधन पुढे चालू ठेवले. १९६० मध्ये सेवानिवृत्त झाल्यावर त्या इंग्लंडमधील केंब्रिज येथे स्थायिक झाल्या.

लिझे माइटनर

माइटनर यांनी १९०७–२५ या काळात प्रामुख्याने किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) पदार्थांच्या गुणधर्मांविषयी संशोधन केले. हान यांच्याबरोबर चुंबकीय विचलन तंत्र वापरून त्यांनी कित्येक किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांचे व समस्थानिकांचे (अणुक्रमांक –अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या–तोच पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकाराचे) बीटा रेषा वर्णपट [→ किरणोत्सर्ग] प्रस्थापित करण्यात यश मिळविले. या प्रयोगांद्वारे त्यांनी हान यांच्यासमवेत ⇨ *प्रोटॅक्टिनियम* (अणुक्रमांक ९१) या नव्या मूलद्रव्याचा शोध लावला. काही किरणोत्सर्गी पदार्थांचे होणारे भासमान स्थलांतरण त्यांतील एकेका अणूच्या आल्फा कण उत्सर्जित करताना होणाऱ्या प्रत्यागतीने उद्‌भवते या ज्ञान यांच्या शोधाचा उपयोग काही किरणोत्सर्गी पदार्थांचे शुद्ध नमुने मिळविण्यासाठी करता येईल, असे माइटनर व हान यांनी १९०९ मध्ये सुचविले. या पद्धतीचा पुढे व्यापक प्रमाणावर उपयोग करण्यात आला. कित्येक किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांचे बीटा रेषा वर्णपट अणुकेंद्रातून निघणाऱ्या गॅमा किरणामुळे K, L व M कवचांतील [→ अणु व आणवीय संरचना] इलेक्ट्रॉन उत्क्षेपित झाल्याने निर्माण होतात, असे माइटनर यांनीच प्रथम प्रतिपादिले. १९२५ मध्ये त्यांनी ही क्रिया किरणोत्सर्गी विघटनानंतर घडून येते, असेही सिद्ध केले.

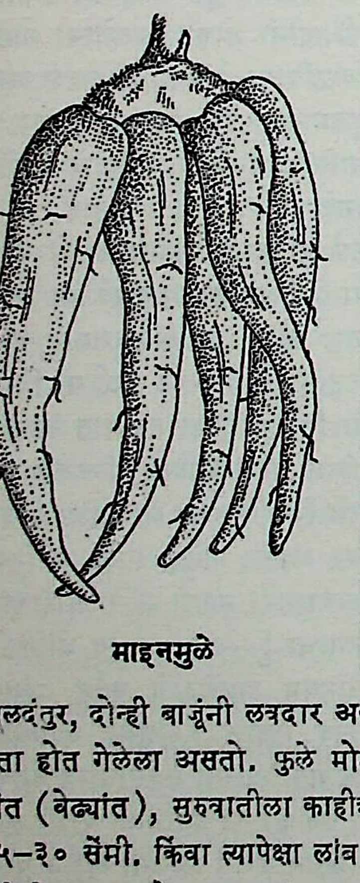
युरेनियमाच्या गुणधर्मांसंबंधी प्रयोग करण्यास त्यांनी १९३४ मध्ये सुरुवात केली आणि शेवटी १९३९ मध्ये त्यांचे भाचे ओटो फ्रिश यांच्यासमवेत त्यांनी न्यूट्रॉनांच्या भडिमारामुळे युरेनियमाच्या अणुकेंद्राचे भंजन होते, असे प्रतिपादिले (याकरिता वापरण्यात येणारी fission ही संज्ञाही त्यांनीच शोधून काढली). या त्यांच्या कार्यामुळे अणुकेंद्रापासून ऊर्जानिर्मिती करण्याच्या व तिचे नियंत्रण करण्याच्या दिशेने एक महत्त्वाची पायरी गाठली गेली. माइटनर यांचे न्यूट्रॉनांवरील कार्य १९३२ मध्ये कैसर व्हिल्हेल्म इन्स्टिट्यूटमध्ये सुरू झाले आणि १९३५ च्या सुमारास हान यांच्या समवेत त्या युरेनियमाच्या न्यूट्रॉन-प्रवर्तित क्रियाशीलतेचा अभ्यास करीत होत्या. या क्रियाशीलतेच्या उत्पादांपैकी एक युरेनियम (२३९) हा अल्पायुषी समस्थानिक असल्याचे त्यांनी १९३८ साली दाखवून दिले. रेडियमाशी सदृश असा एक समस्थानिकही उत्पादात सापडला होता; तथापि या सर्व गोष्टींचे विशदीकरण करणे शक्य होण्यापूर्वीच माइटनर यांना नाझी जर्मनी सोडून स्वीडनला प्रयाण करणे भाग पडले. हान व फ्रिट्झ स्ट्रासमान हे त्यांचे सहकारी संशोधन पुढे चालू ठेवण्यासाठी जर्मनीतच राहिले आणि त्याच वर्षी त्यांनी शोधून काढलेल्या गोष्टींपैकी काही त्यांनी माइटनर यांना कळविल्या. रेडियमाशी सदृश असलेला समस्थानिक बेरियम (अणुक्रमांक ५६) असल्याचे हान व स्ट्रासमान यांना आढळून आले आणि त्यावरून युरेनियमाचे अणुकेंद्र बऱ्याच लहान तुकड्यांत विभागले गेले असले पाहिजे, असा निष्कर्ष त्यांनी काढला. हा निष्कर्ष त्या काळी प्रचलित असलेल्या व स्थिर अणूंच्या न्यूट्रॉन भडिमाराच्या निरीक्षणांवर आधारलेल्या आणवीय सिद्धांताला न रुचणारा होता. कारण हान व स्ट्रासमान यांनी उपयोगात आणलेल्या ऊर्जेपेक्षा कितीतरी अधिक पट ऊर्जा या विभाजनाला लागेल, असा अंदाज या सिद्धांतानुसार करण्यात आलेला होता. या गोष्टींचे माइटनर व फ्रिश यांनी नोबेल इन्स्टिट्यूट फॉर फिजिक्स या संस्थेत विकसित केलेले विवरण *नेचर* या ब्रिटिश नियतकालिकाच्या जानेवारी १९३९ च्या अंकात प्रसिद्ध झाले. युरेनियम अणुकेंद्राच्या भंजनाच्या विशदीकरणासाठी त्यांनी नील्स बोर यांनी पूर्वी सुचविलेल्या द्रवबिंदू प्रतिमानाचा [→ अणुकेंद्रीय भौतिकी] उपयोग केला. जड, अस्थिर युरेनियम अणुकेंद्राचे वर्तन एखाद्या जलबिंदूसारखे असते. जर जलबिंदू तसाच (अक्षुब्ध अवस्थेत) ठेवला, तर त्यातील रेणूंची संकलित गती त्याच्या सर्वसाधारण आकाराचा भंग करण्यास अपुरी असते; पण जर या प्रणालीला पुरेशी ऊर्जा दिली [युरेनियम (२३५) च्या बाबतीत एकच मंदगती न्यूट्रॉन पुरेसा असतो], तर जलबिंदूतील रेणू इतके प्रक्षुब्ध होतात की, त्याचे भंजन होऊन लहान जलबिंदू तयार होतात व एक नवीन समतोलावस्था निर्माण होते. माइटनर व फ्रिश यांनी युरेनियमाच्या बाबतीत भंजनात तयार होणारे तुकडे साधारण समान द्रव्यमानाचे असतील, असे

गृहीत धरले आणि त्यांपैकी एक खरोखरीच बेरियम असेल, तर दुसरा क्रिप्टॉन (अणुक्रमांक ९२–५६ = ३६) असला पाहिजे, असे प्रतिपादन केले. हान, स्ट्रासमान व इतरांनी भंजन उत्पादांतील क्रिप्टॉनाचे तसेच इतरही मूलद्रव्यांचे अस्तिव प्रयोगांनी पडताळून प्रस्थापित केले. माइटनर व फ्रिश यांनी असेही प्रतिपादिले की, या भंजनात सु. २०० मेगॅ-इलेक्ट्रॉनव्होल्ट ऊर्जा मुक्त होईल अशी अपेक्षा असून ही ऊर्जा काही शीघ्रगती न्यूट्रॉन, भंजन उत्पादांची गतिज ऊर्जा आणि नंतर उद्‌भवणारे गॅमा व बीटा प्रारण या स्वरूपांत असेल. याखेरीज युरेनियम अणू एकमेकांच्या निकट बंदिस्त असल्याने भंजन पावणाऱ्या युरेनियम अणूंमधून उत्सर्जित होणारे शीघ्रगती न्यूट्रॉन लगतच्या अणूंच्या सान्निध्यात आल्यामुळे 'साखळी विघटन क्रिया' सुरू होईल, असेही त्यांनी निदर्शनास आणले. यानंतर माइटनर यांनी भंजन उत्पादांच्या असममितीवरील एका लहान टिपणाखेरीज अणुकेंद्रीय भंजनासंबंधी फारसे कार्य केले नाही. अणुबाँबच्या विकासात कार्य करण्याकरिता त्यांना निमंत्रित करण्यात आले होते; तथापि त्यांनी त्यास नकार दिला.

माइटनर व त्यांचे सहकारी हान व स्ट्रासमान यांना त्यांच्या कार्याबद्दल १९६६ मध्ये अमेरिकेच्या ॲटॉमिक एनर्जी कमिशनच्या फेर्मी पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला. याखेरीज माइटनर यांना माक्स प्लांक पदक, ओटो हान पदक इ. सन्मान मिळाले. त्या लंडनच्या रॉयल सोसायटीच्या परदेशी सदस्या (१९५५) व अमेरिकन ॲकॅडेमी ऑफ आर्ट्स अँड सायन्सेसच्या सदस्या (१९६०) होत्या. त्या केंब्रिज येथे मृत्यू पावल्या.

भदे, व. ग.

माइनमूळ : (माईणमूळ, मायमूळ; गु. गरमर; सं. मायिणी; लॅ. *कोलियस बार्बेटस*, को. *फेर्स्कोलाय*; कुल-लॅबिएटी). या बहुवर्षायु (अनेक वर्षे जगणाऱ्या), ३०–६० सेंमी. उंच, शाखायुक्त, सुगंधी ➪ *ओषधीचा* प्रसार भारत, नेपाळ, श्रीलंका, उष्ण कटिबंधी आफ्रिका येथे आहे. भारतात ही कुमाऊँ हिमालयात २,४४० मी. उंचीवर, कर्नाटक, गुजरात, महाराष्ट्र व बिहार येथे आहे. महाराष्ट्रात करंजा टेकड्या, दापोली, मावळ, पुरंदर, सांगली, कोल्हापूर इ. ठिकाणी ही आढळते. हिची मुळांसाठी लागवडही केली जाते. मुळे जाड व मांसल असतात. खोड दंडगोलाकार, बळकट, उभे काहीसे शाखायुक्त, ते तळाशी काष्ठयुक्त असते. तशाच फांद्याही काष्ठयुक्त असून त्यांवर लवदार लांब केस असतात. पाने दीर्घवर्तुळाकार-आयताकृती, विशालकोनी, स्थूलदंतुर, दोन्ही बाजूंनी लवदार असून त्यांचा तळ सामान्यतः निमुळता होत गेलेला असतो. फुले मोठी, आकर्षक, ६–१० च्या मंडलांत (वेढ्यांत), सुरुवातीला काहीशी जवळ व नंतर अंतराअंतराने १५–३० सेंमी. किंवा त्यापेक्षा लांब कणसासारख्या मंजरीवर सप्टेंबरमध्ये येतात. फुलोऱ्याच्या दांड्यावर दाट, ग्रंथियुक्त केस असतात. छदे (फुलोरा वा फुले ज्यांच्या बगलेत येतात अशी पाने) मोठी, सुस्पष्ट व फुले येण्यापूर्वी परिहित (आत वळलेली) असतात. फलधारक संवर्तावर बहुधा जांभळी छटा, बाहेरील बाजूवर पांढरे केस व घशात पांढऱ्या केसांचे एक वलय (कडे) असते. वरचा ओठ अंडाकृती, लघुकोनी, प्रकुंचित, अखंड, शिरायुक्त व खालच्या ओठापेक्षा थोडासा लांब असतो. खालचा ओठ काहीसा समान, निरुंद, त्रिकोनी, आराकृती, टोकदार अशा चार दातांचा बनलेला असतो. पुष्पमुकुट फिकट जांभळा किंवा निळा, जवळजवळ २ सेंमी. लांब; नलिका जवळजवळ ९० अंशांनी वाकलेली, मुख तिरपे; वरचा ओठ आखूड, उभा व चार उथळ गोलसर खंडांचा (भागांचा); खालच्या ओठाची तळाशी वृंतीय अरुंद मान बनते. तो नौकाकृती असतो आणि तो वरच्या बाजूला अशा तऱ्हेने वाकलेला असतो की, त्यामुळे नौकाकृती भाग अरुंद मानेच्या पुढे क्षितिजसमांतर डोकावतो. तंतू एकत्र येऊन तळाशी एक आवरण बनते [→ फूल]. कपालिका (लहान आठळी फळे) गोलसर, लहान, गुळगुळीत व काळ्या असतात. याची इतर लक्षणे लॅबिएटी वा तुलसी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात.



माइनमुळे

को. *बार्बेटस* ही जाती काफिर पोटॅटो या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या कंदमुळाच्या सर्व प्रकारांची जंगली पूर्वज समजली जाते.

माइनमूळ वनस्पती तिखट, गोड, दीपक (भूक वाढविणारी), रुचिकर, कडू, बलकर असून वायू, कफ, गुल्म (शरीरास निरुपयोगी गाठ), शीतज्वर यांचा नाश करते. हिची मुळे सूज, कृमी (जंत), प्लीहा (पानथरी), गुल्म, संग्रहणी (जलोदर), उदर व मूळव्याध यांच्या विकारांची नाशक आहेत. मुळांचे लोणचे तयार करतात.

पहा : कोलियस.

जमदाडे, ज. वि.

माइनोंग, आलेक्सिअस : (१७ जुलै १८५३ – २७ नोव्हेंबर १९२०). प्रसिद्ध ऑस्ट्रियन तत्त्ववेत्ते. विख्यात ऑस्ट्रिअन तत्त्ववेत्ते ➪ *फ्रँझ ब्रेन्टानो* (१८३८ – १९१७) ह्यांचे शिष्य. १८८२ ते मृत्युपर्यंत माइनोंग ग्रात्स येथील विद्यापीठात प्राध्यापक होते. वर्णनात्मक मानसशास्त्र आणि तत्त्वज्ञान ह्या दोन विषयांत माइनोंग ह्यांनी प्रामुख्याने लिखाण केले आहे आणि त्यांचे बरेचसे तत्त्वज्ञानात्मक लिखाण वर्णनात्मक मानसशास्त्राशी संबंधित आहे. ➪ *बर्ट्रंड रसेल* (१८७२–१९७०) ह्यांनी माइनोंग ह्यांच्या तत्त्वज्ञानात्मक सिद्धांतांच्या केलेल्या परीक्षणामुळे माइनोंग तत्त्वज्ञानाच्या इंग्रजी भाषिक अभ्यासकांना परिचित आहेत.

माइनोंग ह्यांनी केलेली पदार्थमीमांसा (थिअरी ऑफ ऑब्जेक्ट्स) हा त्यांच्या तत्त्वज्ञानाचा महत्त्वाचा भाग आहे. आपण ज्या कशाचा उल्लेख करतो तो पदार्थ (ऑब्जेक्ट) असतो. उदा., 'गोल चौकोन असं काही नाही' असे आपण म्हणतो, तेव्हा "गोल चौकोन" हा पदार्थ आहे हे निष्पन्न होते. पण ह्या पदार्थाचे स्वरूप आत्मविसंगत आहे व म्हणून तो अकल्पनीय, अशक्य आहे. पण तो पदार्थ आहे. तो अकल्पनीय पदार्थ आहे. "सोन्याचा पर्वत" ह्या पदार्थाला अस्तित्व नाही. ज्या पदार्थाला अस्तित्व असते तो कुठेतरी आणि कधीतरी असतो; त्याला अवकाशात आणि कालात स्थान असते. तसे सोन्याच्या पर्वताला नाही व म्हणून त्याला अस्तित्व नाही. पण गोल चौकोन ह्या पदार्थासारखा तो अशक्य नाही. तो अस्तित्वात नसला तरी तो विद्यमान (सब्सिस्टंट) आहे, त्याच्या ठिकाणी विद्यमानता आहे असे म्हटले पाहिजे. उलट "हिमालय पर्वत" हा पदार्थ अस्तित्वात आहे; तो सत्तावान पदार्थ आहे. पण "हिमालय पर्वताचे असणे" हा पदार्थ घ्या. हिमालय ह्या पदार्थाला अवकाशात विशिष्ट स्थान आहे. पण हिमालय पर्वताचे असणे ह्या पदार्थाला अवकाशात स्थान नाही. तेव्हा हिमालय पर्वताचे असणे हा अस्तित्वात असलेला पदार्थ नाही. तो विद्यमान पदार्थ आहे.

पदार्थ अशक्य असो, विद्यमान असो किंवा सत्तावान असो त्याला त्याचे स्वरूप असते. तेव्हा स्वरूपाविषयीची विधाने व अस्तित्वविषयक

विधाने ह्यांत भेद करावा लागेल. उदा., 'गोल चौकोन गोल असतो' हे विधान सत्य आहे. पण म्हणून गोल चौकोन असे काही आहे असे ह्या विधानात अभिप्रेत नाही. तसेच 'मी ज्याची कल्पना करीत आहे त्या देवदूताचे सोनेरी पंख आहेत' हे स्वरूपाविषयीचे विधान आहे पण सोनेरी पंखाचा देवदूत आहे असे त्यात अभिप्रेत नाही. उलट 'गंगा पवित्र नदी आहे' हे अस्तित्वविषयक विधान आहे. अस्तित्वविषयक विधानाची खूण अशी, की त्याच्यापासून ज्याला तर्कशास्त्रात 'अस्तित्ववाचक सामान्यीकरण' म्हणतात ते निष्पन्न होते. उदा., 'गंगा पवित्र नदी आहे' ह्यापासून 'एकतरी क्ष असा आहे की क्ष पवित्र नदी आहे' हे अस्तित्ववाचक सामान्यीकरण प्राप्त होते. पण 'गोल चौकोन गोल असतो' ह्या विधानापासून 'एकतरी क्ष असा आहे की क्ष गोल असतो' असे अस्तित्ववाचक सामान्यीकरण निष्पन्न होत नाही.

बर्ट्रंड रसेल ह्यांनी आपल्या 'वर्णनाची उपपत्ती'च्या साहाय्याने माइनोंग ह्यांच्या वरील भूमिकेचे खंडन करण्याचा प्रयत्न केला आहे. रसेल ह्यांचा युक्तिवाद थोडक्यात असा : सत्तावान पदार्थ आणि विद्यमान पदार्थ ह्यांत माइनोंग ह्यांना का भेद करावा लागतो ? 'गंगा पवित्र नदी आहे' हे गंगेविषयीचे विधान आहे आणि गंगा असे काही जर नसतेच तर हे कशाविषयीचेच विधान नाही आणि म्हणून विधानच नाही असे निष्पन्न झाले असते. तेव्हा ह्या विधानात गंगेचे अस्तित्व अभिप्रेत आहे. ह्याच न्यायाने 'भारताचा सध्याचा राजा क्रिकेटपटू आहे' ह्या विधानात भारताच्या सध्याच्या राजाचे अस्तित्व अभिप्रेत आहे. नाहीतर हे विधानच नाही असे होईल. पण प्रत्यक्षात भारताचा सध्याचा राजा असे काही अस्तित्वात नाही. ह्या अडचणीतून मार्ग काढण्यासाठी अस्तित्वाहून भिन्न असा विद्यमानता हा सत्ताप्रकार आहे असे माइनोंग कल्पितात. मग वरील विधान "सध्याचा भारताचा राजा" ह्या अस्तित्वात नसलेल्या पण विद्यमान असलेल्या पदार्थाविषयीचे आहे असे मानता येते आणि त्याचे विधानपण सुरक्षित राहते. पण हा कल्पित भेद अनावश्यक आहे. कारण 'भारताचा सध्याचा राजा क्रिकेटपटू आहे' ह्या विधानाचा खरा तार्किक आकार असा आहे : 'एकतरी क्ष असा आहे की तो क्ष भारताचा सध्याचा राजा आहे आणि कोणताही य घेतला तर य, क्ष हून भिन्न असेल तर य भारताचा सध्याचा राजा नाही आणि क्ष क्रिकेटपटू आहे.' म्हणजे हे विधान भारताच्या सध्याच्या राजाविषयी नाहीच. ते अस्तित्ववाचक विधान आहे. एकतरी (आणि एकच) वस्तू अशी आहे, की ती सध्याचा भारताचा राजा आहे आणि ती क्रिकेटपटू आहे असे ते सांगते आणि हे म्हणणे अर्थात असत्य आहे. तेव्हा भारताच्या सध्याच्या राजाविषयीचे हे विधान असल्यामुळे त्याच्यात भारताच्या सध्याच्या राजाचे (कोणत्यातरी प्रकारचे) अस्तित्व गृहीत आहे आणि त्याला जर वास्तव अस्तित्व नसेल तर त्याच्या ठिकाणी विद्यमानता तरी असली पाहिजे, असे मानायचे कारण रहात नाही.

पण ह्या युक्तिवादामुळे माइनोंग ह्यांचे खंडन होत नाही. कारण 'भारताचा सध्याचा राजा क्रिकेटपटू आहे' ह्या विधानाचे अस्तित्ववाचक सामान्यीकरण करता येते असे त्यात गृहीत धरले आहे. पण ही गोष्ट माइनोंग नाकारतील. हे विधान विद्यमान पदार्थाविषयी असल्यामुळे त्याचे अस्तित्ववाचक सामान्यीकरण करता येत नाही असेच ते म्हणतील. म्हणजे रसेल माइनोंग ह्यांच्या भूमिकेचे खंडन करीत नाहीत, तर ती नाकारून एका पर्यायी भूमिकेची मांडणी करतात.

'गृहीता'विषयीची (ॲसम्पशन विषयीची) माइनोंग ह्यांनी प्रतिपादन केलेली उपपत्तीही महत्त्वाची आहे. समजा 'भुते आहेत' असा माझा निर्णय (जज्‌मेन्ट) आहे. माइनोंग ह्यांच्या मते भुते हा वस्तुप्रकार ह्या निर्णयाचा विषय नाही, तर भुतांचे असणे हा आहे. निर्णयाचा असा जो विषय किंवा आशय असतो त्याला माइनोंग 'वस्तुवृत्त' (ऑब्जेक्टिव्ह) म्हणतात. वस्तुवृत्त सत्य किंवा असत्य असू शकते. मी जेव्हा निर्णय करतो तेव्हा त्याचा विषय असलेल्या वस्तुवृत्ताचा सत्य म्हणून मी स्वीकार केलेला असतो. आता समजा मी भुताची कल्पना केली. ह्या कल्पनेचा विषय भूत ही वस्तू आहे; भुताचे असणे हे वस्तुवृत्त नव्हे. आणि भुताची कल्पना करण्यात त्या कल्पनेचा वास्तव म्हणून स्वीकारही केलेला नसतो किंवा अवास्तव म्हणून निषेधही केलेला नसतो. ह्या दोन्ही बाबतीत कल्पना आणि निर्णय ह्यांच्यात भेद आहे. आता माइनोंग ह्यांच्या मते गृहीत करणे ही कृती कल्पना आणि निर्णय ह्यांच्यामध्ये येते. '(समजा) उद्या बस अर्धा तास उशीरा सुटली' असे समजा मी गृहीत केले. हे गृहीत मी सत्य म्हणून स्वीकारीतही नाही किंवा असत्य म्हणून नाकारीतही नाही. ह्या दृष्टीने ते कल्पनेसारखे असते. पण त्याचा विषय वस्तू नसून 'उद्या बसचे अर्धा तास उशीरा सुटणे' ह्यासारखे सत्य किंवा असत्य ठरू शकणारे वस्तुवृत्त असते. ह्या बाबतीत गृहीत निर्णयासारखे असते. अनुमान करणे, एखादे कृत्य करावे की करू नये असा खल करणे, खेळ, क्रीडा, कला ह्यांसारखे व्यवहार हे गृहीत करण्याच्या कृतीवर आधारलेले असतात.

माइनोंग ह्यांच्या मूल्यविचारात मूल्यभावना (व्हॅल्यू-फीलिंग) ह्या संकल्पनेला मूलभूत स्थान आहे. एखादी गोष्ट मूल्यवान आहे ह्याचा अर्थ तिची आपल्याला इच्छा असते किंवा ती आपल्या दृष्टीने हितकर असते असा नसतो; तर तिच्याविषयी आपल्याला एक विशिष्ट भावना मूल्य–भावना–वाटते असा असतो. वस्तू हा मूल्यभावनेचा विषय नसतो तर वस्तुवृत्त हा असतो; वस्तूचे असणे किंवा नसणे हा असतो. मूल्यभावना ही आनंद किंवा सुख ह्या स्वरूपाची तरी असते किंवा दुःख ह्या स्वरूपाची तरी असते. ज्ञानाचे असणे हा आनंदभावनेचा विषय असेल तर ज्ञान हे मूल्यवान आहे असे निष्पन्न होते. चांगले कृत्य म्हणजे जे केले जाणे आनंदभावनेचा विषय असतो असे कृत्य. एखादे कृत्य केले जाणे हा आनंदभावनेचा विषय असला पण न केले जाणे हा दुःखभावनेचा विषय नसला – उदा., एखाद्याने आपल्या सर्व संपत्तीचे दान करणे – तर ते विशेष गुणवत्तेचे कृत्य असते. ह्या रीतीला अनुसरून आपल्या मूल्यविषयक संकल्पनांची व्यवस्था लावण्याचा माइनोंग ह्यांनी प्रयत्न केला आहे.

पुरावा, पुराव्याचे प्रकार आणि पुराव्यावर आधारलेल्या निष्कर्षांचे तार्किक प्रकार ह्याविषयीही माइनोंग ह्यांनी मूलभूत विवेचन केले आहे. माइनोंग यांचे सर्व लेखन जर्मनमध्ये असून त्यातील काहीचेच इंग्रजीत भाषांतर झाले आहे.

संदर्भ : Findlay, J. N. *Meinong's Theory of Objects and Values*, (2nd ed.), Oxford, 1963.

रेगे, मे. पुं.

माइल्लधवल : *दव्वसहावपयास* (सं. रूप–द्रव्यस्वभावप्रकाश) किंवा *बृहत् नयचक्र* ह्या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या आणि शौरसेनी भाषेत लिहिलेल्या, जैन तत्त्वज्ञानविषयक संग्रह ग्रंथाचा कर्ता. त्याच्या जीवनाविषयी फारशी माहिती मिळत नाही. तथापि *नयचक्र* हा जैन तत्त्वज्ञानविषयक ग्रंथ लिहिणाऱ्या देवसेनांचा तो शिष्य होता, असे दिसते. गुरू देवसेनांना वंदन करून माइल्लधवलाने *दव्वसहावपयास* हा आपला ग्रंथ देवसेनांच्या *नयचक्रा*त समाविष्ट केला. त्यामुळे देवसेनांच्या मूळ 'लघु' असलेल्या *नयचक्रा*ला 'बृहत्' हे विशेषण लावले गेले.

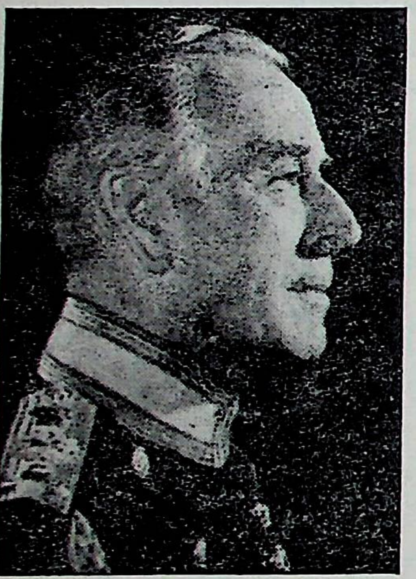
४२३ गाथांच्या *दव्वसहावपयासा*त गुण, पर्याय, द्रव्यसामान्य, पंचास्तिकाय, पदार्थ, प्रमाण, नय, निक्षेप, दर्शन, ज्ञान; तसेच

सरागचारित्र, वीतरागचारित्र आणि निश्चयचारित्र इ. विषयांची चर्चा आली आहे.
तगारे, ग. वा.

माइस्टरसिंगर : संगीत जाणणाऱ्या जर्मन कवींचा एक वैशिष्ट्यपूर्ण संप्रदाय. चौदावे ते सोळावे शतक असा ह्या संप्रदायाचा कालखंड साधारणतः सांगता येईल. पूर्वकालीन बारा श्रेष्ठ कवींचा (मास्टर्स) वारसा ते सांगत असल्यामुळे त्यांना 'माइस्टरसिंगर' (इं. अर्थ मास्टरसिंगर) म्हणून ओळखले जाते. ह्या संप्रदायातील कवी मुख्यतः कारागीर आणि व्यापारी वर्गातले होते. कवितेचा विषय, छंद, भाषा इ. बाबतींतल्या नियमांबाबत हे कवी अत्यंत काटेकोर होते. संगीत आणि काव्यकला शिकण्यासाठी व शिकविण्यासाठी बंधुत्व-कल्पनेवर आधारलेले त्यांचे संघ (गिल्ड्स) तयार झाले होते; त्यांनी ठिकठिकाणी गीतशाळाही काढल्या होत्या.

ह्यांच्या कवितेचे विषय सामान्यतः धार्मिक असून तिचा सूर बोधवादी होता. ह्या संप्रदायातील उल्लेखनीय कवींत हान्स रोझेन्प्लूट, हान्स फोल्झ आणि ⇨ *हान्स झाक्स* (१४९४–१५७६) ह्यांचा समावेश होतो.
कुलकर्णी, अ. र.

माउंटबॅटन, लॉर्ड लूई : (२५ जून १९०० – २७ ऑगस्ट १९७९). भारतातील शेवटचा ब्रिटिश व्हॉइसरॉय आणि स्वतंत्र भारताचा पहिला गव्हर्नर जनरल. त्यांचे पूर्ण नाव लूई फ्रान्सिस ॲल्बर्ट व्हिक्टर निकोलस ऑफ बॅटनबर्ग. लॉर्ड माउंटबॅटन हा प्रिन्स लूई ऑफ बॅटनबर्ग (१८५१–१९२४) यांचा धाकटा मुलगा. प्रिन्स लूई १८६२ पासून ब्रिटिश नौदलामध्ये होते. स्वकर्तृत्वावर त्यांनी डिसेंबर १९१२ मध्ये ब्रिटिश नौदलाचे प्रमुखपद मिळविले; परंतु पहिल्या महायुद्धाला तोंड फुटल्यानंतर ब्रिटिश नौदलाला पुरेसे यश मिळविता आले नाही. त्यामुळे प्रिन्स लूई यांच्यावर टीका होऊ लागली. बॅटनबर्ग ह्या जर्मन नावामुळे आणि लहानपण ऑस्ट्रियामध्ये गेलेले असल्यामुळे त्यांच्या राष्ट्रप्रेमाविषयी शंका घेतली जाऊ लागली. म्हणून ऑक्टोबर १९१४ मध्ये त्यांना नौदलप्रमुखपद सोडावे लागले. जर्मन द्वेषाची ही लाट पुढेही टिकून राहिल्याने राजाने आणि राजघराण्याशी संबंधितांनी आपली जर्मन नावे बदलावीत, असे शासनाने १९१७ मध्ये सुचविले. प्रिन्स लूई यांनी व्हिक्टोरिया राणीच्या नातीशी विवाह केल्यामुळे १९१७ मध्ये ते माउंटबॅटन बनले.



लॉर्ड लूई माउंटबॅटन

लूई (डिकी) माउंटबॅटन वयाच्या तेराव्या वर्षीच ऑझ्बर्न येथील रॉयल नेव्हल कॉलेजात दाखल झाले. जुलै १९१६ मध्ये त्यांनी प्रत्यक्ष नौदलात कॅडेट म्हणून प्रवेश केला. पुढे नौदलात त्यांना जे जे पद मिळाले, त्यावर आपल्या स्वकर्तृत्वाचा ठसा उमटविला. मुख्यतः नौदलातील संदेशवहन आणि दूरसंदेश ह्यांचा त्यांनी विशेष अभ्यास केला. दुसरे महायुद्ध सुरू झाले, तेव्हा 'केली' (Kelly) ह्या जहाजाचा कॅप्टन म्हणून माउंटबॅटन काम पहात असत. युद्धात ते जहाज निकामी झाल्यानंतर काही काळ त्यांनी इलस्ट्रियस ही विमानवाहू नौका सांभाळली. येथून पुढे त्यांच्या उत्कर्षाला खऱ्या अर्थाने प्रारंभ झाला. पंतप्रधान विन्स्टन चर्चिल ह्यांनी १९४१ मध्ये तिन्ही सेनादलांच्या संयुक्त हालचालींचे सूत्रधार म्हणून माउंटबॅटनना नेमले. ह्या काळात यूरोपातील त्यांच्या कर्तृत्वाचा आणि संघटना-कौशल्याचा प्रभाव अमेरिकेचे अध्यक्ष फ्रॅंक्लिन रूझव्हेल्ट यांच्यावर पडला. त्यामुळेच पुढे १९४३ मध्ये दक्षिणपूर्व (आग्नेय) आशियामधील दोस्त राष्ट्रांच्या सैन्याने सुप्रीम कमांडर म्हणून माउंटबॅटन यांची नेमणूक केली. आग्नेय आशियामध्ये दोस्त राष्ट्रांचे सैन्य सगळीकडे पराभूत होत होते. त्यावेळी माउंटबॅटननी सैन्यामध्ये विश्वास निर्माण करून त्याचे धैर्य वाढविले. त्याचप्रमाणे भर पावसाळ्यात ब्रह्मदेशात जपानच्या सैन्याशी मुकाबला करण्याची महत्त्वाकांक्षी योजना राबविली. त्यामुळे आग्नेय आशियातील दोस्त राष्ट्रांच्या सैन्याची प्रतिमा खूपच उंचावली. मात्र ह्या युद्धात निर्णायक विजय मिळविण्याची त्यांची योजना पूर्ण झाली नाही; कारण दोस्त राष्ट्रांनी अणुबॉम्बचा वापर करून युद्ध संपविण्याचा निर्णय घेतला. तरीही सिंगापूरमध्ये जपानी सैन्याची शरणागती माउंटबॅटननीच स्वीकारली. यशस्वी सेनानी म्हणून त्यांनी स्वतःचा ठसा उमटविला. त्याचबरोबर ब्रह्मदेश, सिंगापूर आणि इतर प्रदेशांच्या रहिवाशांशीही त्यांनी चांगले संबंध निर्माण केले. पश्चिमी साम्राज्यशाहीखाली असलेल्या देशांमध्ये युद्धानंतर राष्ट्रवादाला निर्णायक रूप आले आणि तेथील राष्ट्रवादी चळवळी प्रखर बनल्या. या चळवळींकडे पाहण्याचा माउंटबॅटन यांचा दृष्टिकोन उदार आणि समंजस होता. १९२० ते १९४५ या कालखंडात भारतात राष्ट्रवादी आंदोलन देशव्यापी झाले.

माउंटबॅटन यांच्या या उदार दृष्टिकोणामुळे महायुद्धानंतर निवडून आलेल्या क्लेमंट ॲटलींच्या मजूर पक्षाच्या शासनाने माउंटबॅटनना भारताचे व्हाइसरॉय म्हणून पाठविण्याचा निर्णय १९४७ मध्ये घेतला. सेनानी म्हणून यशस्वी ठरलेल्या माउंटबॅटनवर शासनप्रमुख होण्याची आणि भारतातील ब्रिटिश राजवट संपुष्टात आणण्याची जबाबदारी पडली. मार्च १९४७ मध्ये माउंटबॅटन भारतात आले. ह्यावेळेस भारतातील परिस्थिती अत्यंत स्फोटक होती. हिंदु-मुस्लिम तणावांनी अत्यंत गंभीर स्वरूप धारण केले होते. नौदलाचे बंड (१९४६), भारत छोडो आंदोलन आणि दुसऱ्या महायुद्धाचा ब्रिटनला बसलेला फटका यांमुळे भारतावर फार काळ नियंत्रण ठेवणे शक्य नाही, ह्याची जाणीव मजूर पक्षाच्या शासनाला झाली होती. म्हणूनच स्टॅफर्ड क्रिप्स-योजना व त्रिमंत्रि-योजना अयशस्वी झाल्यानंतरही ब्रिटिशांनी भारताला लवकरात लवकर स्वातंत्र्य देण्याचा निर्णय घेतला. माउंटबॅटन यांनी भारतातील जबाबदारी स्वीकारण्यापूर्वी ॲटलींच्या मागे लागून जून १९४८ पूर्वी स्वातंत्र्य देण्यात येईल, अशी घोषणा करवून घेतली.

प्रत्यक्षात स्टॅफर्ड क्रिप्स यांची योजना आणि नंतरची त्रिमंत्रि-योजना ह्यांच्यावरील चर्चेतून काँग्रेस आणि मुस्लिम लीग एकत्र येणे अशक्य आहे, हे स्पष्ट झाले होते आणि फाळणीची अपरिहार्यता बहुतेक काँग्रेसने स्वीकारली होती. माउंटबॅटन यांनी प्रत्येक नेत्याशी स्वतंत्रपणे प्रदीर्घ चर्चा करून जवळजवळ सर्वच नेत्यांचा विश्वास संपादन केला. आकर्षक व्यक्तिमत्त्व, थंड डोक्याने युक्तिवाद करण्याची शैली, भारताच्या प्रश्नाबद्दलची कळकळ आणि इतर कोणत्याही व्हॉइसरॉयच्या तुलनेने माउंटबॅटन यांना मिळालेले विशेष अधिकार, यांमुळे त्यांना झटपट निर्णय घेणे शक्य झाले. भारतातील चिघळणारी परिस्थिती लक्षात घेऊन ३ जून १९४७ रोजी त्यांनी १५ ऑगस्ट १९४७ रोजी भारतास स्वातंत्र्य देण्याची घोषणा केली. इतक्या अल्प-मुदतीचे दडपण आल्याने काँग्रेस आणि लीगच्या नेत्यांना फाळणीच्या योजनेबद्दल शब्द फिरविता येणार नाही, अशी त्यांची अटकळ होती. फाळणी अटळ आहे, असे मत बनल्यानंतर अत्यंत धूर्तपणे, मुत्सद्देगिरीने आणि

कार्यक्षम रीतीने त्यांनी संपूर्ण योजना राबवून १४ ऑगस्ट १९४७ रोजी स्वतंत्र पाकिस्तान आणि १५ ऑगस्ट १९४७ रोजी स्वतंत्र भारत जाहीर करून सत्तांतर घडवून आणले. हे करीत असतानाच दोन्ही स्वतंत्र राष्ट्रे ब्रिटिश राष्ट्रकुलातच रहावीत, ह्यासाठी त्यांनी यशस्वीपणे प्रयत्न केले.

काँग्रेस नेत्यांचा त्यांनी एवढा विश्वास संपादन केला, की स्वतंत्र भारताचे गव्हर्नर जनरल म्हणून काम पाहण्याची जबाबदारी त्यांच्यावरच टाकली गेली (ऑगस्ट १९४७–जून १९४८). भारताच्या फाळणीबद्दल माउंटबॅटन ह्यांची भूमिका नंतर वादाचा विषय झाली असली, तरी त्यांचे भारताविषयीचे प्रेम वादातीत होते. प्रत्यक्ष फाळणीचा अप्रिय निर्णय त्यांनी अत्यंत कौशल्याने राबविला. तो राबवीत असताना ब्रिटिशांच्या हितसंबंधांना संरक्षण देण्याचे धोरणही त्यांनी कटाक्षाने पाळले.

भारतातून परत गेल्यानंतर १९४८ च्या जूनमध्ये ते पुन्हा नौदलाच्या सेवेत रुजू झाले. १९५२ ते १९५५ ह्या काळात ते भूमध्य समुद्राच्या क्षेत्रातील नाटोच्या नौदलाचे कमांडर इन्-चीफ होते. १९५५ मध्ये ते ब्रिटिश नौदलाचे प्रमुख (फर्स्ट सी लॉर्ड) बनले. १९५९ ते १९६५ पर्यंत संरक्षण विभागाचे प्रमुख (चीफ ऑफ डिफेन्स स्टाफ) ह्या नात्याने तिन्ही सैन्य दलांच्या सुसूत्रीकरणाची फार महत्त्वाची कामगिरी त्यांनी पार पाडली आणि मग ते सेवानिवृत्त झाले.

माउंटबॅटन यांना राजघराण्याशी असलेल्या आपल्या नात्याचा फार अभिमान होता. देखण्या व्यक्तिमत्त्वाच्या माउंटबॅटन ह्यांचा विवाह १९२२ मध्ये एड्विना ॲश्ली (१९०१–६०) ह्या श्रीमंत आणि सौंदर्यसंपन्न युवतीबरोबर झाला होता. माउंटबॅटन आणि एड्विना दोघेही त्याकाळी त्यांच्या उदार, काहीशा डावीकडे झुकलेल्या विचारांबद्दल प्रसिद्ध होते. प्रत्यक्षात त्यांचा विचार आणि कार्य दोन्ही जहाल किंवा समाजवादी नव्हे तर मानवतावादी स्वरूपाचे होते. माउंटबॅटन दांपत्य आणि पाट्रिशिया व पॅमेला ह्या त्यांच्या मुली. ह्यांनी भारतीय जनतेला आपलेसे करून टाकले होते. सर्वसामान्यांमध्ये मिसळण्याचा त्यांचा गुण हेच त्याचे मुख्य कारण. भारतात असताना लेडी एड्विना माउंटबॅटन व जवाहरलाल नेहरू यांच्यात अत्यंत उत्कट प्रेमसंबंध निर्माण झाला. माउंटबॅटन यांच्या चरित्रात या प्रणयाचा निर्देश सापडतो. पत्नीच्या मृत्यूनंतर आणि निवृत्तीनंतर काहीसे शांत आणि एकाकी जीवन कंठणाऱ्या माउंटबॅटनना आयर्लंडमधील त्यांच्या डोनेगल उपसागरातील घराजवळ मासेमारी बोटीमध्ये आयरिश दहशतवाद्यांनी ठेवलेल्या बॉम्बच्या स्फोटामध्ये मृत्यू आला.

संदर्भ : 1. Campbell-Johnson, Alan, *Mission with Mountbatten*, London, 1951. 2. Collins, Larry; Dominique, Lapierre, *Mountbatten and the Partition of India : Vol. I : March 22–August 15, 1947*, Delhi, 1982. 3. Das, Manmath Nath, *Partition and Independence of India : Inside Story of the Mountbatten Days*, Delhi, 1982. 4. Hatch, Alden, *The Mountbattens*, London, 1966. 5. Hodson, H. V. *The Great Divide : Britain-India-Pakistan*, London, 1969. 6. Moon, Penderal, *Divide and Quit*, London, 1961. 7. Terraine, John, *The Life and Times of Lord Mountbatten*, London, 1980. 8. Ziegler, Philip, *Mountbatten*, London, 1985.

९. तळवलकर, गोविंद, *सत्तांतर : १९४७*, खंड - २, मुंबई, १९८३.

पळशीकर, सुहास

माऊ-माऊ चळवळ : पूर्व आफ्रिका खंडातील विद्यमान केन्या प्रजासत्ताकातील एक गुप्तसंघटना व चळवळ. या संघटनेचा ध्वज किंवा लिखित दप्तर तसेच सभासदांची यादी इ. काहीच साहित्य उपलब्ध नाही. एवढेच नव्हे तर माऊ-माऊ या संज्ञेविषयीही निश्चित माहिती ज्ञात नाही.

विसाव्या शतकाच्या मध्यास दुसऱ्या महायुद्धानंतर पूर्व आफ्रिका खंडातील परकीय सत्तेविरुद्धच्या आंदोलनात किकुयू ही केन्यातील संख्येने मोठी व महत्त्वाची जमात नेतृत्व करीत होती. १९४८ च्या जनगणनेनुसार किकुयूंची लोकसंख्या ११,१५,००० होती. ⇨ *जोमो केन्याटा* ह्या किकुयू नेत्याने शांततापूर्व मार्गाने आफ्रिकी जनतेचे संघटन करण्यास आरंभ केला होता; परंतु ब्रिटिश वर्चस्वाचा विरोध तीव्र करण्यासाठी आणि किकुयू जमातीचे वर्चस्व निर्माण करण्यासाठी माऊ-माऊ ही दहशतवादी गुप्तसंघटना उभी राहिली. ही संघटना मुख्यतः किकुयूंची असली, तरी तिच्यामध्ये मेरू आणि एम्बू जमातींचाही सहभाग होता. गोऱ्या लोकांना दहशत बसावी, त्यांच्याशी सहकार्य करणाऱ्या आफ्रिकी लोकांचा सूड घ्यावा आणि आफ्रिकी वन्य चालीरीतींचे पुनरुज्जीवन करावे, ही माऊ-माऊची प्रमुख उद्दिष्टे दिसतात. व्हाइट हाय-लॅन्ड्ज या नावाने परिचित असलेला सुपीक भूप्रदेश हा मूळ किकुयूंचा आहे आणि तेथील युरोपियनांना हाकलून तो प्रदेश किकुयूंना मिळाला पाहिजे, या मूलभूत तत्त्वावर ही संघटना कार्यरत झाली. या संघटनेच्या सभासदांना गोऱ्यांचे वर्चस्व झुगारून देऊन स्वकीयांची सत्ता आणण्याची जबर महत्त्वाकांक्षा होती. म्हणून सुरुवातीपासूनच त्यांनी खून व घातपात यांचा आश्रय घेऊन दहशतवादी धोरण अंगीकारले. या संघटनेच्या सभासदांना प्रारंभी गुप्ततेविषयी शपथ घ्यावी लागे आणि त्या संबंधीचा दीक्षाविधी समारंभ (रूरुइथिओ) संघटनेच्या कार्यालयात नेत्यांच्या मार्गदर्शनाखाली गुप्तपणे पार पडे. हा विधी अत्यंत महत्त्वाचा तसाच धार्मिक दृष्ट्या श्रेष्ठ मानण्यात येई. जो किकुयू त्याचे उल्लंघन करील, त्याला मृत्युदंडाची शिक्षा भोगावी लागे. दीक्षा घेतलेल्या सभासदास, 'मी या पुढे गोऱ्यांचा निःपात करीन आणि माझ्या बंधूभावांवर झालेल्या अतिक्रमणाचा सर्वशक्तिनिशी प्रतिकार करीन,' असे अभिवचन द्यावे लागे. आफ्रिकी जमातींमध्ये विविध आदिवासी प्रथा रूढ आहेत. विधिपूर्वक शपथ घेणे, ही त्यांतील एक आहे. असे शपथविधी वन्य स्वरूपाचे असतात आणि शपथ मोडणे अनैतिक समजले जाते. अशा प्रकारे दीक्षाविधी घेतलेले माऊ-माऊ स्वयंसेवक खून, जाळपोळ, घातपात आदी मार्गांनी वसाहतवाल्यांना हैराण करू लागले. त्यांच्या दहशतवादाची झळ गोऱ्यांप्रमाणेच आफ्रिकी लोकांनाही पोहचली. ब्रिटिश सत्ताधाऱ्यांनी या दहशतवादी चळवळीला शह बसावा, म्हणून १२ ऑगस्ट १९५० रोजी त्यावर बंदी घातली आणि किकुयूंच्या खास वस्त्यांवर तसेच माऊ-माऊंच्या गुप्त-कार्यालयांवर छापे घातले. तेव्हा जोमो केन्याटाने केन्या आफ्रिकन युनियन या पक्षातर्फे या संघटनेच्या कार्यकर्त्यांना संरक्षण देऊन त्या चळवळीचा उपयोग करून घेऊन राजकीय जागृती करण्याचा प्रयत्न केला. माऊ-माऊंना उत्तेजन दिल्याच्या आरोपाखाली जोमो केन्याटा आणि इतर नेत्यांना १९५२ मध्ये अटक करण्यात आली. केन्याटाला सात वर्षांची सजा ठोठावण्यात येऊन केन्यात आणीबाणी जाहीर करण्यात आली; तथापि चळवळीने उग्र स्वरूप धारण केले.

चळवळ दडपण्यासाठी ग्रेट ब्रिटनमधून खास राखीव सैन्य आणण्यात आले. या सैन्याने व पोलीस दलाने असंख्य किकुयूंना ठार मारले; त्यांच्या वस्त्या उध्वस्त केल्या आणि अनेकांना अटक करून तुरुंगात डांबले. सु. ५०,००० किकुयूंना छलग्रहात डांबण्यात आले. पोलीसांविरुद्धच्या तसेच सैन्याविरुद्धच्या संघर्षात सु. १२,००० किकुयू व अन्य आफ्रिकन मरण पावले. १९५१ ते १९५६ या पाच वर्षांच्या काळात केन्यात वसाहतवाल्यांनी सुव्यवस्था व शांतता प्रस्थापिण्यासाठी संचारबंदी, धरपकड इ. विविध मार्गांनी किकुयूंना हैराण केले. ही चळवळ दडपण्यासाठी ब्रिटिश वसाहतवाल्यांना सु. ५० दशलक्ष पौंड एवढा खर्च आला; तथापि केन्याची स्वातंत्र्य चळवळ ते

पूर्णतः रोखू शकले नाहीत. त्यामुळे आणीबाणी उठवून त्यांना नेत्यांशी समझोत्याचे धोरण अंगीकारावे लागले आणि केन्याच्या संसदेत आफ्रिकी लोकांना प्रतिनिधित्व द्यावे लागले. परिणामतः केन्या पुढे स्वतंत्र झाला (१२ डिसेंबर १९६४).

या चळवळीविषयी पाश्चात्त्य व आफ्रिकी लेखकांमध्ये भिन्न मते आढळतात. पाश्चात्त्य लेखकांच्या मते ही दहशतवादी संघटना असून तिने किकुयूंचेच अतोनात नुकसान केले आणि केन्याचे स्वातंत्र्य लांबणीवर टाकले; परंतु आफ्रिकी लेखक या चळवळीचा उल्लेख राष्ट्रवादी चळवळ असा करतात आणि या चळवळीमुळेच केन्याला स्वातंत्र्य मिळाले व साम्राज्यवादी स्वार्थी मनोवृत्तीला आळा बसला, असे म्हणतात.

संदर्भ : 1. Majdalany, Fred, *State of Emergency : the Full Story of Mau Mau Colony*, London, 1963. 2. Rosberg, C. G.; Nottingham, John, *The Myth of Mau Mau : Nationalism in Kenya, Stanford*, 1966.

देशपांडे, सु. र.

माओ त्से-तुंग (माव झ-दुंग) : (२६ डिसेंबर १८९३ – ९ सप्टेंबर १९७६). आधुनिक लाल चीनचा शिल्पकार, मुत्सद्दी आणि लेनिन-मार्क्सवादी विचारसरणीचा महान पुरस्कर्ता. हा माव श्वुन-षंग व वन च्यी-मे या दांपत्याचा ज्येष्ठपुत्र. त्याचा हूनान प्रांतातील शाव-शान या गावी शेतकरी कुटुंबात जन्म झाला. शाव-शानच्या प्राथमिक शाळेतील शिक्षणानंतर सुमारे तीन वर्षे तो घरच्या शेतीवर राबला. त्यानंतर पित्याच्या विरोधास न जुमानता तो आपल्या आजोळी माध्यमिक शिक्षणासाठी गेला. लहानपणी *सान-ग्वो-जृ*, *श्वे-हू-ज्वान* इत्यादी कथा-कादंबरी साहित्य व *मीन ली-बाव* ह्या लोकशाहीवादी वृत्तपत्राच्या लिखाणाने तो अतिशय प्रभावित झाला. १९११ च्या क्रांतियुद्धात स्वयंसेवक म्हणून लढल्यावर पाच वर्षे त्याने हूनानच्या प्रांतिक अध्यापन विद्यालयात शिक्षण घेतले. या काळात हक्स्ली, मिल, डार्विन, ॲडम स्मिथ वगैरे विचारवंतांच्या साहित्याच्या वाचनाने त्याला आधुनिक पाश्चात्त्य विचारप्रवाहांची चांगली माहिती झाली. यानंतर काही काळ त्याने पीकिंग विद्यापीठाच्या ग्रंथालयात कारकुनी केली. अध्यापन विद्यालयातील विद्यार्थी संघटनांच्या द्वारे त्याने सार्वजनिक कार्याचे प्राथमिक धडेही गिरविले.

माओ त्से-तुंग

माओने *श्यांग-ज्यांग-पींग-लुन* हे मासिक १९१९ मध्ये काढले; पण यातील छांगशाचा लष्करी गव्हर्नर जांग ज्यींग-यावच्या अन्याय्य कारभारावरील कडक टीकेमुळे त्याला मासिक बंद करून पीकिंगला पळ काढावा लागला. या काळात विद्यापीठ ग्रंथपाल ली दा-जावच्या प्रभावाने त्याचा मार्क्स-लेनिन वगैरेंच्या लिखाणाशी व कम्युनिस्ट चळवळीशी संबंध आला.

शांघाय येथील चिनी कम्युनिस्ट पक्षाच्या काँग्रेसच्या पहिल्या अधिवेशनाला माओ हूनान प्रांताचा प्रतिनिधी म्हणून उपस्थित होता (१९२१). १९२३ पर्यंत हूनान शाखेचा चिटणीस म्हणून पक्ष प्रचाराचे व मजूर संघटनेचे कार्य त्याने केले; परंतु एका खाणीत संप घडवून आणल्यामुळे त्याच्यावर पकड वॉरंट सुटल्याने तो शांघायला निसटला.

या काळात देशोदेशींची कम्युनिस्ट चळवळ रशियातील पक्षप्रमुखांच्या आदेशानुरूप चाले. अविकसित देशांतील कम्युनिस्टांनी तेथील राष्ट्रवादी पक्षांशी सहकार्याचे धोरण ठेवावे, ह्या लेनीनप्रणीत तत्त्वानुसार माओने काही काळ क्वोमिंतांग (ग्वोमिनदांग) पक्षाचेही काम केले. हे कार्य करीत असताना तो शेतमजुरांच्या संघटना उभारण्यात बराच व्यग्र राही. येथे आलेल्या अनुभवांवरून मांचू राजवट व पाश्चात्त्यांच्या साम्राज्यशाही विरुद्धच्या लढ्याचे प्रमुख उद्दिष्ट चीनचा जमीन वाटपाचा प्रश्न सोडविणे हाच असावा. जमीन वाटपाचा प्रश्न सुटल्याशिवाय उद्योग व व्यापार यांचा विकास होणार नाही, असे त्याचे ठाम मत बनले. याच संबंधी त्याने 'हूनानमधील शेतकरी चळवळीचा अहवाल' हा लेख प्रसिद्ध केला.

शहरी कारखान्यातील संघटित श्रमिक कोणत्याही देशात कम्युनिस्ट क्रांती घडवून आणू शकतील, या रशियामान्य सिद्धांताविरुद्ध 'संघटित शेतमजूरच चीनमध्ये क्रांती घडवून आणण्याची जास्त शक्यता आहे'; या माओच्या हूनान प्रांतातील शेतमजुरांच्या चळवळीवरील अहवालावरून चिनी कम्युनिस्ट पक्षात १९२७ मध्ये खूपच वादंग माजले. माओच्या सूचना फेटाळून लावण्यात आल्या. यानंतर लवकरच क्वोमिंतांग शासनाने कम्युनिस्टांविरुद्ध जोरदार आघाडी उघडली व त्यामुळे चिनी कम्युनिस्ट पक्षाची दाणादाण उडाली. तरीही ली ली-सान व छन शाव-यूसारखे कम्युनिस्ट पुढारी मॉस्कोच्या सूचनानुसार शहरी मजूर संघटनांमार्फत क्रांतीची उठावणी करण्याचीच भाषा बोलत होते. माओने मात्र हूनान किआंगसी प्रांताच्या सरहद्दीवरील दऱ्या-खोऱ्यात आपले कम्युनिस्ट सैन्य गोळा केले व तेथून चळवळीची सूत्रे हलविण्यास सुरुवात केली. लवकरच त्यास जू द याचे सैन्यही येऊन मिळाले व माओच्या संघटना कौशल्यामुळे चीनच्या ह्या भागात लहान लहान स्वायत्त कम्युनिस्ट राज्येच स्थापन झाली आणि वै ज्यीन येथे माओच्या अध्यक्षतेखाली त्यांचे मध्यवर्ती सरकार काम करू लागले; परंतु जपानशी लढण्याच्या अगोदर कम्युनिस्टांना नेस्तनाबूद करण्याच्या चँग कै-शेकच्या निर्धारामुळे माओ चांगलाच कैचीत सापडला. चँगच्या सुमारे तीन लक्ष सैन्याने कम्युनिस्टांना घेरले असता ३६८ दिवसांत सुमारे साडेनऊ हजार किमी. अंतर कापून व अनेक हाल अपेष्टांना तोंड देऊन कम्युनिस्टांनी शान्सी प्रांतातील दऱ्याखोऱ्यांत व गुहांत आपली ठाणी प्रस्थापित केली व तेथून चँगविरुद्ध व जपानविरुद्धही आपला लढा चालू ठेवला. क्वोमिंतांग सैन्यापुढे माघार घेत असता, 'शत्रूने आक्रमण केले की आम्ही माघार घेतो; त्याने छावणीत मुक्काम केला की आम्ही त्याच्यावर हल्ले करून त्याला त्रस्त करतो; शत्रू लढाईला तयार नाही असे दिसले की आम्ही आक्रमक पवित्रा घेतो व शत्रूने माघार घेतली की आम्ही त्याचा पाठलाग करतो;' या माओच्या गनिमी डावपेचांनी शत्रूला नाकीनऊ आणले. यानंतर १९३६ मध्ये जांग स्यूए-लियांगने चँग कै-शेकला कैद केले; तेव्हा कम्युनिस्टांनी जपानशी एकजुटीने लढण्याच्या शर्तीवर त्याची सुटका करविली व पुढील काही वर्षे क्वोमिंतांग नाममात्र नेतृत्वाखाली कम्युनिस्ट सैन्ये जपानशी लढत राहिली; परंतु दुसऱ्या महायुद्धात जपानने शरणागती पतकरताच क्वोमिंतांग व कम्युनिस्ट यांच्यात पुन्हा युद्ध सुरू झाले. दोहोंत तडजोड घडवून आणण्याचा अमेरिकेने केलेला प्रयत्न फसला. या युद्धात क्वोमिंतांगचे लाखो सैनिक त्यांच्या अधिकाऱ्यांसह कम्युनिस्टांना शरण गेले. शेवटी चँग कै-शेकचा निर्णायक पराभव होऊन चीनवर कम्युनिस्ट अंमल चालू झाला.

विसाव्या शतकातील १९५० ते १९७२ दरम्यानचा वीसबावीस वर्षांचा चीनचा इतिहास म्हणजे माओच्या ध्येयधोरणांची कथाच होय. यांपैकी सु. दहा वर्षे माओ कम्युनिस्टपक्षाचा अध्यक्ष व राष्ट्रप्रमुखही होता. साहजिकच चिनी प्रजासत्ताकाची भक्कम पायावर उभारणी करण्याचे बरेच श्रेय त्यालाच द्यावे लागते. १९५८ च्या झपाट्याने प्रगती करण्याच्या कार्यक्रमात किंचित अपयश आल्याने कम्युनिस्ट पक्षातील माओविरोधी गटाचे महत्त्व वाढले व १९५९ च्या एप्रिलमध्ये माओने राष्ट्राध्यक्षपदाचे त्यागपत्र दिले; परंतु कम्युनिस्ट पक्षाचा अध्यक्ष या नात्याने 'सच्चा मार्क्स - लेनिनवाद्याला वर्गविग्रहाचा कधीच विसर पडता कामा नये', या तत्त्वाचा पुरस्कार करून माओने अमेरिकेशी जुळते घेण्याच्या ख्रुश्चॉव्ह नीतीस कसून विरोध केला; तथापि चीनमध्येच ख्रुश्चॉव्हवादी ल्यव शाव - च्यी यांनी त्याला कसून विरोध केल्यामुळे माओने 'लाल सैनिक' आणि चिनी 'जन मुक्तिसेना' यांच्या मदतीने 'सांस्कृतिक क्रांती' घडवून आणून चिनी कम्युनिस्ट पक्षातील विरोधी गटांचा बीमोड केला. चीनमध्ये माओवादाचा विजय झाला. त्यामुळे यापुढे काही वर्षे चीनचे राजकारण माओच्या मतानुसार चालणार हे उघडच होते.

माओने जवळजवळ अर्धशतक चिनी साम्यवादी पक्षाची आणि राष्ट्राच्या उभारणीची धुरा वाहिली. या काळात त्याने जनतेला अनेक अभिनव प्रयोग करण्यास उद्युक्त केले. त्यांतील काही यशस्वी झाले तर काही फसले; परंतु चीनसारख्या लोकसंख्येने मोठ्या असलेल्या व स्थितिशील देशातील जनतेला परिवर्तनाच्या प्रयोगात सहभागी करण्याचे धाडस त्याने केले. मार्क्स-लेनिन आदी साम्यवादी विचारवंतांच्या ग्रंथांचा व साम्यवादी चळवळीच्या इतिहासाचा माओचा गाढा व्यासंग त्याच्या विविध लिखाणात स्पष्टपणे दिसून येतो. माओ कवी होता आणि इतिहासाचा चिकित्सक व्यासंगी होता. त्याच्या अनेक भाषणांतून इतिहासाचे दाखले आढळतात व काव्यमय दृष्टीही दिसते; तथापि माओचा वेगळेपणा चीनच्या विशिष्ट परिस्थितीत शेतमजुरांना संघटित करून चीनमध्ये क्रांती घडवून आणण्यात त्याने दाखविलेली स्वतंत्र विचारसरणी व मान्य पोथीनिष्ठ सिद्धांताविरुद्ध वागण्याचे मनोधैर्य या गुणांत आहे. या गुणांच्या मागे माओ हा साम्यवादी असूनही त्याची कट्टर राष्ट्रवादी दृष्टी दिसते. त्यामुळेच चिनी जनतेवर माओ इतका प्रभाव कन्फ्यूशिअसनंतर कोणत्याही नेत्याने आतापर्यंत पाडलेला दिसत नाही.

अखेरच्या दिवसांत पार्किन्सन्सच्या आजाराने तो जखडला गेला. साहजिकच माओ प्रकृती अस्वास्थ्यामुळे सार्वजनिक जीवनापासून अलिप्त एकांत स्थळी राहिला; तथापि त्याची पत्नी झियांग क्वंग सर्व समारंभांना हजर राहत असे आणि माओनंतर बहुधा तीच पक्षाची अध्यक्ष होईल, असे राजकीय वर्तुळात विचार प्रसृत झाले; पण माओचे पीकिंगमध्ये आकस्मिक निधन झाल्यानंतर चीनच्या अंतर्गत राजकारणाला वेगळी दिशा प्राप्त झाली व कट-कारस्थानांना उत आला.

संदर्भ : 1. Bandyopadhyaya, Jayantanuja, *Mao-Tse-Tung and Gandhi*, Madras, 1973. 2. Ch'en, Jerome, Ed. *Mao Papers : Anthology and Bibliography*, Oxford, 1970. 3. Devillers, Philippe, Trans. White, Tony, *Mao*, London, 1969. 4. Garvey, J. E. *Marxist-Leninist China : Military and Social Doctrine*, New York, 1960. 5. Griffith, S. B. *The Chinese People's Liberation Army*, London, 1968. 6. Snow, Edgar, *Red Star Over China*, London, 1969.

७. दळवी, म. य. *माओ आणि चीन*, औरंगाबाद १९८४.

ओक, द. ह.

माओरी : न्यूझीलंडमधील मूळ रहिवासी जमात. हे मूळचे पॉलिनीशियातील असून इ. स. आठव्या शतकापासून ते न्यूझीलंडच्या उत्तर किनाऱ्यावर टोळीटोळीने येऊ लागले आणि चौदाव्या शतकापर्यंत न्यूझीलंडमध्ये स्थायिक झाले. काही तज्ञांच्या मते हे पॉलिनीशियन माओरी मुख्यतः उत्तर बेटाच्या किनारपट्टीतच स्थायिक झाले असावेत.

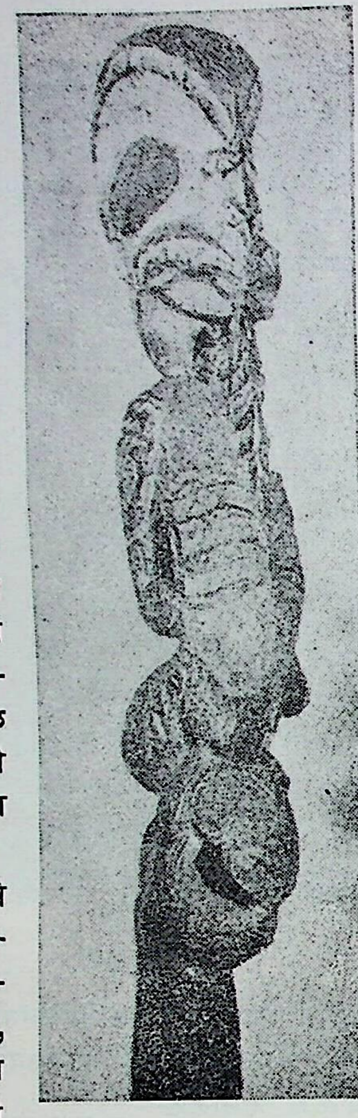
माओरी वृद्धा

तत्पूर्वी माओरींचे पॅसिफिक महासागरातील इतर बेटांतील लोकांशी संबंध होते. मात्र माओ शिकारी किंवा माओ पक्षी यांवरून त्यांना माओरी हे नाव मिळाले असावे. त्यांची वस्ती मुख्यत्वे उत्तर न्यूझीलंडमध्ये आढळते. त्यांची लोकसंख्या २,५२,७००(१९७५) होती. न्यूझीलंडच्या एकूण लोकसंख्येच्या आठ टक्के ती आहे.

न्यूझीलंडमध्ये यूरोपियनांचा चंचूप्रवेश एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस झाला आणि हळूहळू मिशनरी कार्यकर्त्यांसोबत ब्रिटिशांनी व्यापारानिमित्त वसाहतीस प्रारंभ केला. त्या वेळी माओरींनी त्यांच्या विस्तारास प्रतिकार केला. पुढे ब्रिटिश वसाहतवाल्यांनी माओरींबरोबर वाइटांगीचा तह केला (१८४०). त्यानुसार ब्रिटिशांनी माओरींचे सांपत्तिक हक्क मान्य करून त्यांच्या संरक्षणाची जबाबदारी स्वीकारली आणि मगच १८४१ मध्ये न्यूझीलंड ही स्वतंत्र वसाहत स्थापन झाली. त्यानंतर माओरींनी ब्रिटिश राजसत्तेस अधिकृत मान्यता दिली. वसाहतवाल्यांनी माओरींकडून अनेक जमिनी खरेदिल्या. त्यांना हे गोरे बेकायदेशीर रीत्या जमिनी लुबाडतात असे वाटून ब्रिटिश व माओरी यांत संघर्ष निर्माण झाला आणि त्याची परिणती बंड, युद्धे यांत झाली. १८७० पर्यंत या चकमकी चालू होत्या. त्यानंतर माओरींनी गोऱ्यांचे वर्चस्व पूर्णतः मान्य केले.

सफलताद्योतक मानवाकृती—हरितमणी

माओरी हे सर्वसाधारणतः इतर पॉलिनीशियनांप्रमाणे कॉकेशियन वंशातील लोकांप्रमाणेच उंचेपुरे, तांबूस-तपकिरी वर्णाचे, धडधाकट असून काळे कुरळे केस, बारीक पिंगट डोळे, रुंद चेहरा, पसरट नाक ही त्यांची काही शारीरिक वैशिष्ट्ये होत. बहुतेक स्त्री-पुरुष अर्धनग्न असतात. कमरेपर्यंतचा भाग ते जाड्याभरड्या कापडाने विशेषतः तागाच्या कापडाने झाकतात. यूरोपियनांच्या संपर्कामुळे विसाव्या शतकात त्यांच्या राहणीमानात व पोशाखात अनेक बदल झाले असून शिक्षणाचा प्रसारही झपाट्याने होत आहे. स्त्री-पुरुष दोघेही गोंदून घेतात. विशेषतः तोंडावर गोंदून घेण्याची जुनी चाल आता नष्ट होत असूनही गोंदण्याची हौस आढळते. मलायो-पॉलिनीशियन भाषा कुटुंबातील माओरी ही त्यांची भाषा असून ते लिहिण्यासाठी रोमन लिपीचा वापर करतात.



टेको टेको : गणचिन्हात्मक गृहशोभनाचा एक प्रकार.

माओरी प्रथम न्यूझीलंडमध्ये आले, तेव्हा त्यांनी आपल्याबरोबर टॅपिओका, रताळी, भाकरीचे झाड, सुरण, केळी, नारळ, केवडा इ. विविध वनस्पती व फळझाडे आणली; परंतु त्यांपैकी कुमरा (गोड बटाटा), याम, तारो, भोपळा अशी निवडक पिकेच थंड हवामानामध्ये टिकून राहिली. मच्छीमारी व शेती हे त्यांचे प्रमुख व्यवसाय असले, तरी मेंढपाळ, चटया विणणे इत्यादी व्यवसायही ते करतात. मासेमारीतील त्यांचे ज्ञान चांगले असून समुद्रात संचार करण्यासाठी ते लहान मोठे पाडाव व होड्या वापरतात. त्यांवर कलाकुसर केलेली असते. मासे पकडण्याचे गरी हे अर्धवर्तुळाकृती साधन वैशिष्ट्यपूर्ण आहे.

यांची वस्ती मुख्यत्वे डोंगर-उतारावर संरक्षणात्मक बांधलेल्या बालेकिल्ल्याच्या आसपास खेड्यात (पा) असते. घरे लहान असून लाकडाचा जास्तीतजास्त उपयोग करून ती बांधलेली असतात. काही ठिकाणी दगडी पायावर घरांची बांधणी करतात. घरामध्ये क्वचित ओसरी, बैठकीची खोली आणि स्वयंपाक घर एवढ्याच खोल्या असतात. मंदिरे व सार्वजनिक वास्तू मोठ्या असून त्यांच्या बांधकामात गुळगुळीत व रेखीव दगडांचा वापर करतात. घराच्या दर्शनी भागावर तसेच गणेशपट्टीवर कोरीव काम करतात. त्यात कीर्तिमुख सदृश भव्य पौराणिक आकृती काढतात.

माओरींची सामाजिक संघटना चौदाव्या शतकात आलेल्या काही आप्तसंबंधांवर आधारित आहे. वाक (कॅनो) यात अनेक इवी (जमाती) पूर्वी समाविष्ट केलेल्या असून त्या भिन्न कुळीत (हापू) विभागलेल्या आहेत. त्या कुळी अनेक पितृसत्ताक कुटुंबात (व्हानाऊ) पुन्हा विभागलेल्या असून वारसा हक्क मोठ्या मुलाकडे जातो. विवाह नातेसंबंधात होतात. वयात आल्यानंतरच मुलामुलींचे विवाह ठरतात. रजस्वला मुलींच्या बाबतीत काही धार्मिक संस्कार रूढ असून कुमारींना लैंगिक स्वातंत्र्य व स्त्रियांना समाजात मानाचे स्थान आणि अनेक बाबतीत स्वातंत्र्य आहे.

माओरी जडप्राणवादी असून निसर्गपूजा व पूर्वजपूजा त्यांत रूढ होती. त्यांचा धर्म मुख्यत्वे 'माना' व तापू (ताबू) या दोन संकल्पनांभोवती केंद्रित झालेला होता. आपल्या पूर्वजांचा जन्म पृथ्वी (माता) व आकाशदेव (पिता) यांच्या पोटी झाला, अशी त्यांची समजूत होती. या दोन देवतांशिवाय समुद्रदेव, प्रकाश देवता (सूर्य) इ. देवतांनाही ते भजत; परंतु ब्रिटिशांच्या सत्ता स्थिरतेनंतर त्यांपैकी बहुतेक माओरींनी ख्रिस्ती धर्माचा अंगीकार केला असून त्यांची अनेक स्वतंत्र चर्चे आहेत व सु. ३०,००० त्याचे सभासद होते (१९८०). प्रमुख माओरी चर्चमध्ये युनायटेड माओरी मिशन, रिंगाटून, रतन वगैरेंचा समावेश होतो.

न्यूझीलंडच्या आधुनिक कलाविष्कारात माओरींच्या मूलभूत कलांची छटा आढळते. माओरींनी काष्ठशिल्पात प्रावीण्य मिळविलेले असून त्यांची ही कला जगप्रसिद्ध झाली आहे. या कलेचे प्रदर्शन त्यांच्या लहान होड्यांवर तसेच शस्त्रास्त्रे, घरे व चर्चे यांच्या प्रवेशद्वारांवर पाहावयास सापडते. माओरी विणकामातही तरबेज असून ते तागाच्या दोऱ्याने विणकाम करतात व कपड्यावर विविध भौमितिक आकृत्या व मोहक आकृतिबंध भरतात.

माओरींची मूळ संस्कृती यूरोपियनांच्या आगमनानंतर हळूहळू अस्तंगत होत चालली असून आधुनिकीकरणाबरोबर ते न्यूझीलंडच्या राजकारणात सहभागी होत आहेत. संसदेत त्यांच्यासाठी काही खास जागा राखून ठेवण्यात आल्या आहेत आणि शैक्षणिक क्षेत्रात त्यांची मुले समान तत्त्वांवर यूरोपियनांबरोबर अभ्ययन करीत आहेत; तथापि पूर्णतः माओरी गोऱ्यांमध्ये एकरूप झाले आहेत असे म्हणता येत नाही.

संदर्भ : 1. Best, Elsdon, *The Maori*, New York, 1979. 2. Buddle, Thomas, *The Maori King Movement in New Zealand*, New York, 1979. 3. Sorrenson, M. P. K. *Maori Origins and Migrations*, Wellington, 1979. 4. Wingert, P. S. *Primitive Art*, New York, 1962.

देशपांडे, सु. र.

मांकर (मंकर) : (पंधरावे-सोळावे शतक). एक लोकप्रिय प्राचीन असमिया कवी. त्याची चरित्रपर माहिती फारशी उपलब्ध होत नाही; तथापि त्याने रचलेला *पद्मपुराण* वा *मनसा-काव्य* हा एकमेव काव्यग्रंथ उपलब्ध असून तो विशेष प्रसिद्ध आहे. मांकर हा कोच राजा विश्वसिंग (कार. सु. १५१०–४०) याचा आश्रित होता. आपल्या आईचे नाव कालिंदी असल्याचा उल्लेख त्याने आपल्या काव्यात केला आहे. आपल्या काव्यातून नागदेवता मनसाची कथा गुंफणारा मांकर हाच आद्य असमिया कवी होय. तो शैव मार्गी तांत्रिक पंथाचा अनुयायी असून त्याने आपल्या काव्यात तांत्रिक मंत्र, विधी व कर्मकांडाचा पुरस्कार केलेला आहे. *मनसा-काव्यात* विश्वोत्पत्ती, हर-गौरी विवाह व शेवटी नागदेवता मनसाच्या लीला हे विषय असून आख्यानात्मक-भावगीतात्मक अशी दुहेरी काव्यशैली आढळते. आशयात शृंगारपरता अधिक आहे. सर्वसामान्यास सहज आकलन होणारी सुबोधताही त्यात आहे. सध्याच्या कामरूप व गोआलपाडा जिल्ह्यातील बोली भाषेचा वापर त्याच्या काव्यात असल्याने तो लोकप्रिय असा जनकवी ठरला.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

मांगला धरण : पाकिस्तानमधील झेलम नदीवरील एक बहुद्देशीय प्रकल्प. झेलम नदीवर मांगला गावाजवळ बांधलेले जगातील हे एक मातीचे प्रचंड धरण भारत-पाकिस्तान सरहद्दीवर आहे. झेलम नदीच्या पुराला आळा घालणे, पुराचे पाणी साठवून ते जलसिंचनासाठी वापरणे व वीजनिर्मिती या उद्देशांनी हे धरण बांधण्यात आले

आहे. झेलम नगरापासून ३२ किमी. अंतरावरील या धरणाचे काम १९६७ मध्ये पूर्ण झाले. धरणाची लांबी ३,४०० मी., उंची ११६ मी., जलाशयाची लांबी ६४ किमी. व जलधारणक्षमता ७२५ कोटी घ. मी. आहे. १९७० नंतर जलविद्युत्‌निर्मितीस प्रारंभ झाला असून वीज उत्पादनक्षमता ६·५ लक्ष किवॉ. होती. ही क्षमता १९८० पर्यंत ३० लक्ष किवॉ. इतकी वाढविण्याची योजना आखण्यात आली. वीज-घरातील पाणी अपर झेलम कालव्यात सोडून त्याचा सिंचनासाठी वापर केला जातो.

मुख्य धरणाशिवाय जलाशयाच्या दक्षिणेस वीज उत्पादन वाढविण्याच्या उद्देशाने आणखी तीन धरणे बांधण्यात आली आहेत. मीरपूर, धुलियाल वसाहत व २१४ खेडी या धरणाखाली गेली असून त्यामुळे ८१,००० लोकांचे पुनर्वसन करावे लागले. प्रमुख मासेमारी केंद्र, उत्तम पर्यटनस्थळ म्हणून मांगला सरोवर प्रसिद्ध आहे. सरोवरात जलविहारासाठी व मासेमारीसाठी मोटारनौकांची सुविधा उपलब्ध आहे.

चौधरी, वसंत

मांचू भाषासमूह : पहा उरल–अल्टाइक भाषासमूह.

मांजर : कुत्र्याच्या खालोखाल मांजर हा लोकप्रिय प्राणी असून फार पुरातन काळापासून केवळ मनोरंजनासाठी मानव तो पाळीत आला आहे. सिंह, वाघ, चित्ता हे मांजराच्या कुलातील वन्य प्राणी आहेत व त्यांच्याप्रमाणे मांजर जात्या मांसाहारी आहे. ऑस्ट्रेलियाच्या आसपासचा भाग, मॅलॅगॅसी (मादागास्कर) आणि ओशिॲनिया (पॅसिफिक महासागराच्या मध्यभागी पसरलेला विस्तृत द्वीपसमूह) या भागांशिवाय जगाच्या बहुतेक सर्व भागांत हे प्राणी आढळतात. आग्नेय आशियातील देशांमध्ये हे बहुसंख्येने आहेत [→ ऑसेलॉट; कूगर; चित्ता; जॅगुआर; बिबळ्या; लिंक्स; लेपर्ड; वाघ; सिंह].

प्राणिवैज्ञानिक वर्गीकरणानुसार कार्निव्होरा (मांसाहारी) गणातील फेलिडी कुलातील *फेलिस* प्रजातीतील हा प्राणी आहे व *फेलिस कॅटस* ही माणसाळलेल्या मांजराची म्हणजे घरमांजराची जाती आहे. लंडनच्या प्राणिसंग्रहालयातील आर्. आय्. पोकॉक यांनी १९१६ मध्ये कंठामधील अस्थींच्या रचनेवरून या कुलातील प्राण्यांचे दोन विभाग केले आहेत. एका विभागातील प्राण्यांमध्ये जिभेच्या बुंध्याशी असलेल्या हाडांच्या साखळीतील एका हाडाची (कंठिकास्थीची) पूर्ण वाढ न होता ते दोरीसारखे बारीक असते. यामुळे जीभ व स्वरयंत्र कवटीच्या खालच्या आतील बाजूस सैलसर बसविलेले असते. या रचनेमुळे या प्राण्यांना गुरगुरता येत नाही; पण गर्जना करता येते. तसेच यांच्या डोळ्यातील बाहुल्या वाटोळ्या असतात. सिंह, वाघ हे प्राणी या विभागात मोडतात व त्यांचा समावेश *पँथेरा* प्रजातीमध्ये करतात. दुसऱ्या विभागातील प्राण्यांमध्ये वर उल्लेखिलेले हाड पूर्णपणे वाढलेले असते. अशा प्राण्यांना गुरगुरता येते; पण गर्जना करता येत नाही. यांच्या डोळ्यातील बाहुल्या उभ्या पण काही जातींमध्ये वाटोळ्या असू शकतात. मांजर या वर्गामध्ये मोडते व त्याचा समावेश *फेलिस* प्रजातीमध्ये करतात. चित्त्याचा समावेश स्वतंत्रपणे *ॲसिनोनिक्स* प्रजातीमध्ये केला जातो कारण त्याच्या कंठातील अस्थींची योग्य वाढ झालेली असली, तरी त्याच्या पंज्याच्या नख्या अंशतः प्रतिकर्षी (आत-बाहेर काढता येणाऱ्या) असतात.

उत्पत्ती व इतिहास : सुमारे चार कोटी वर्षांपूर्वी ऑलिगोसीन काळाच्या शेवटी मांजराच्या कुलातील प्राणी अस्तित्वात होते, असे त्या काळातील सापडलेल्या जीवाश्मांवरून (शिळारूप अवशेषांवरून) दिसून येते. मांजराच्या कुलातील हल्लीचे प्राणी व हे जीवाश्म यांत कमालीचे साम्य दिसून येते. मात्र त्या वेळी ह्या प्राण्यांच्या वरच्या जबड्यातील सुळे हल्लीच्या मानाने बरेच लांब होते. येथपासून पुढे मांजराच्या कुलातील प्राण्यांच्या या पूर्वजांची दातांच्या क्रमविकासानुसार (उत्क्रांतीनुसार) दोन शाखांत विभागणी झाल्याचे दिसते. एका शाखेमध्ये वरच्या जबड्यातील सुळ्यांची लांबी वाढत गेली आणि ते तोंड मिटल्यावर तोंडावाहेर हनुवटीच्या खालपर्यंत पोहोचले. यातील *स्मायलोडॉन* नावाने ओळखले जाणारे प्राणी हल्लीच्या सिंहाएवढे होते व त्यांचे सुळे सु. १५ सेंमी. लांब होते. गेल्या काही हजार वर्षांत (उत्तर प्लाइस्टोसीन काळात) हे प्राणी नामशेष झाले. दुसऱ्या शाखेत सुळे लहान होत गेले. हल्लीच्या मांजराच्या कुलातील प्राण्यांचे हे खरेखुरे पूर्वज समजले जातात. यूरोप, आशिया, आफ्रिका या भागांतील रानमांजरापासून (*फे. लायबिका*) हल्लीच्या घरमांजराची उत्पत्ती झाली असावी, असे सुचविण्यात आले आहे. इतर स्तनी प्राण्यांच्या मानाने क्रमविकास होत असताना मांजराच्या कुलातील प्राण्यांमध्ये फारसा बदल झालेला दिसत नाही. एक कोटी वर्षांपूर्वी प्लायोसीन काळामध्ये हे प्राणी जसे दिसत असत, तसेच आजतागायत दिसत आहेत.

घरमांजर कुठे व केव्हा माणसाळले गेले हे निश्चितपणे सांगता येत नसले, तरी ईजिप्तमध्ये ते प्रथमतः सु. ३५०० वर्षांपूर्वी माणसाळले असावे, असे मानतात. जगाच्या पाठीवर अजूनही काही रानमांजरे आढळतात व त्यांच्या शरीराची ठेवण व गुणविशेष घरमांजराप्रमाणे आहेत. इ. स. पू. २५०० ते २२०० या काळातील पाचव्या व सहाव्या ईजिप्शियन राजवंशांनी मांजर हा प्राणी पवित्र असल्याची घोषणा केली असली, तरी त्या वेळी ती माणसाळलेली असतीलच असे नाही. इ. स. पू. १५०० वर्षांपूर्वीचा त्यांच्या माणसाळण्याचा विश्वासार्ह पुरावा उपलब्ध नाही. ग्रीस व चीन या देशांमध्ये इ. स. पू. पाचव्या शतकात घरमांजराचे अस्तित्व होते. भारतामधील इ. स. पू. १०० वर्षांपूर्वीच्या संस्कृत वाङ्मयात मांजराचा उल्लेख आहे. अरब व जपानी लोकांना इ. स. सहाव्या शतकापर्यंत मांजर माहीत नसावे. दक्षिण मध्य वेल्समधील होबेलदा या राजपुत्राने इ. स. ९३६ मध्ये मांजरांच्या संरक्षणाचा कायदा केला ही ग्रेट ब्रिटनमधील मांजराच्या विषयीची सर्वांत जुनी नोंद आहे. अमेरिकेत १७५० च्या सुमारास घरमांजरे प्रथमतः पाळण्यात आली.

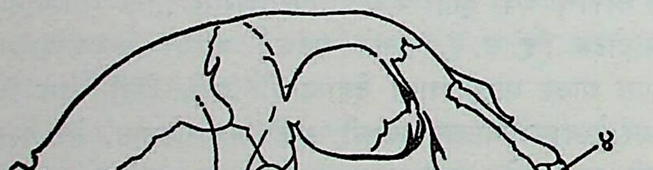
धर्म व चेटूकविद्या या दोन्ही क्षेत्रांमध्ये अनेक देशांत मांजराचा संबंध आलेला आहे. मांजराचे डोके असलेली बस्त नावाची ईजिप्शियन लोकांची देवी होती व ब्यूबॅस्तिस शहरात तिचे पूजास्थान होते. हीरॉडोटस (इ. स. पू. पाचवे शतक) यांच्या लिखाणावरून त्या देशात मांजर मारणाऱ्याला देहान्ताची शिक्षा होती, असे दिसते. मांजर मेल्यावर त्याच्या शवाची 'ममी' करून ठेवीत. तेल बस्ता या गावी अशा अनेक ममी उत्खननात मिळाल्या आहेत. या ममींच्या शेजारी मांजरांना खाद्य म्हणून ठेवलेल्या उंदराच्या ममी पण आढळून आल्या आहेत. रोमन लोकांच्या देवळात माणसाशिवाय फक्त मांजर या प्राण्यालाच प्रवेश असे. गेल्या २०० वर्षांत मात्र या लोकांचा मांजराबद्दलचा आदर नाहीसा होऊन त्याची बरीच निर्भर्त्सना व छळ करण्यात आला आहे. ख्रिश्चन जगतामध्ये मांजर, विशेषतः काळे मांजर व गूढविद्या यांचा संबंध लावून मांजराचे हाल केले गेले. जर्मनीमध्ये काही प्रसंगी मांजराचे दर्शन संकटाला आमंत्रण समजतात. त्यांना लहान मुलांच्या पाळण्याशेजारी जाऊ देत नाहीत. आजारी माणसाच्या बिछान्यावर काळ्या रंगाचे मांजर बसलेले दिसले, तर त्या माणसाचा मृत्यू नजीक आला आहे, असे समजतात. महत्त्वाच्या कामासाठी बाहेर जात असताना मांजर आडवे गेल्यास कार्यसिद्धी होणार नाही अशी भारतामध्ये समजूत आहे. मांजराला ठार मारणे हे महापाप समजतात आणि त्याबद्दल प्रायश्चित्त म्हणून काशी यात्रा करावी व

सोन्याचे मांजर दान करावे, असे सांगतात. मांजराच्या संदर्भात इतरही अनेक समजुती रूढ आहेत.

जगातील अनेक भाषांमधून मांजरांच्या स्वभावधर्मावरून त्याला अनेक म्हणी व वाक्प्रचारांमध्ये स्थान मिळाले आहे. अठराव्या शतकाच्या मध्यापासून मांजर हा प्राणी पुन्हा लोकप्रिय होऊ लागला व कृंतक (कुरतडून खाणाऱ्या) गणातील प्राण्यांच्या संहारासाठी ती कित्येक शहरातून पाळली जाऊ लागली. अलीकडे अमेरिकेत ती अधिकच लोकप्रिय झालेली दिसतात. तेथील २४% घरांमधून एक किंवा अधिक मांजरे पाळली जातात व त्यांची एकूण संख्या सु. ३ कोटी ४० लक्ष आहे. तेथे मांजरांसाठी खास पर्यटनस्थळे, आरामगृहे, मांजरे भाड्याने देणाऱ्या संस्था अस्तित्वात आल्या आहेत.

शरीराची ठेवण व गुणविशेष : घरमांजराचे सर्वसाधारण वजन २·५ ते ५ किग्रॅ.च्या आसपास असते. त्याचा बांधा रेखीव असून स्नायू बळकट असतात. त्यामुळे ते चांगलेच ताकदवान असते. मांजर चपळ असून त्यांची चाल ऐटदार असते. त्याच्या विविध अवयवांच्या हालचालीत कमालीची एकसूत्रता असल्यामुळे उंचावरून खाली पडल्यास किंवा टाकल्यास ते चार पायांवर सुरक्षित उभे राहते. मांजराचा मेंदू शरीराच्या मानाने मोठा असून त्याची पूर्ण वाढ झालेली आहे. त्याच्या अंगावरील लोमपुटकांना (केस ज्यांतून उगवतात त्या त्वचेमधील खोलगट भागांना) असलेल्या छोट्या छोट्या उत्थानक्षम स्नायूंमुळे ते आपले केस ताठ उभे करून शरीराचे आकारमान विस्तारित करू शकते. मांजर पायाच्या बोटांवर चालते. चालताना किंवा पळताना एकाच बाजूचा प्रथम पुढचा व नंतर मागचा पाय उचलते व मग दुसऱ्या बाजूचा पुढचा व मागचा उचलते. मांजराशिवाय उंट व जिराफ हे प्राणी अशा तऱ्हेने चालतात. मांजराच्या पृष्ठवंशामधील (पाठीच्या कण्यामधील) कशेरूक (मणके) संधिबंधाऐवजी स्नायूंनी बद्ध असतात. त्यामुळे ते शरीराची पूर्ण कमान करू शकते व शरीर लवचिकपणे हालवू शकते.

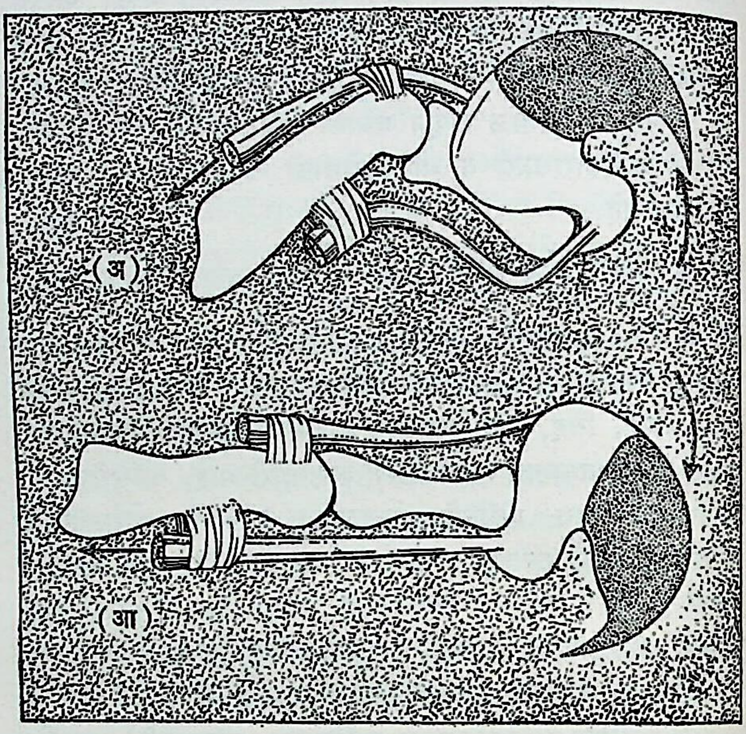
मांजराच्या दातांची व पंज्याची रचना वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. त्याच्या वरच्या जबड्यात १६ व खालच्या जबड्यात १४ दात असतात. दंत्यसूत्र (कृं. $\frac{३}{३}$, सु. $\frac{१}{१}$, उदा. $\frac{३}{२}$, दा. $\frac{१}{१}$ = ३०) असे आहे [→ दात]. पिलांच्या दुधाच्या दातांची संख्या २४ असते व ते वयाच्या पाचव्या महिन्यात पडून जातात. त्याच्या खालच्या जबड्याचे



आ. १. विविध प्रकारांचे दात दर्शविणारी मांजराच्या कवटीची आकृती : (१) दाढ, (२) उपदाढा, (३) सुळे, (४) कृंतक दात.

दोन्ही बाजूंचे सांधे कवटीशी घट्ट बसवलेले असून फक्त खालीवर हालचाल होईल अशीच त्यांची रचना असते. यामुळे मांजराला दातांनी तुकडे करणे शक्य होते; पण चर्वणासाठी लागणारी बाजूची हालचाल करता येत नाही. सुळे लांब व तीक्ष्ण असल्यामुळे शिकार भोसकून घट्ट पकडून ठेवण्याला फार उपयोगी पडतात. वरच्या उपदाढा व खालची दाढ यांना असणाऱ्या धारदार पात्यांच्या कात्रीत भक्ष्याचे तुकडे करणे सोपे जाते.

पुढच्या पायाच्या पंज्याला पाच बोटे असतात, तर मागील पंज्याला चार असतात. बोटांच्या शेवटच्या पेऱ्याच्या हाडावर नख्या असून त्या प्रतिकर्षी असतात. नख्या आतबाहेर काढणे हे पेऱ्यांच्या हाडावरील व खालील लवचिक कंडरांमुळे (हाडाला स्नायू घट्ट बांधणाऱ्या तंतुसमूहांमुळे) शक्य होते आणि ही व्यवस्था वैशिष्ट्यपूर्ण आहे



आ. २. मांजराच्या प्रतिकर्षी नख्यांची हालचाल : (अ) पेऱ्यांच्या वरच्या बाजूची कंडरा खेचून घेतल्याने नखी आत गेलेली आहे; (आ) पेऱ्यांच्या खालच्या बाजूची कंडरा खेचून घेतल्यामुळे नखी बाहेर काढली गेली आहे.

(आ. २). पंज्याचा तळवा मऊ असल्यामुळे मांजराला आवाज न करता चालता येते.

त्याच्या नाकपुड्यांवरील व तुरळकपणे जबड्यावर असणाऱ्या स्पर्शदृढ रोमांमुळे (तंत्रिकातंतूंचा–मज्जातंतूंचा–पुरवठा असलेल्या राठ केसांमुळे) अंधारातही स्पर्शामुळे वस्तूंचे ज्ञान होऊ शकते. त्याच्या डोळ्यामधील जालपटलाच्या (प्रकाशाला संवेदनाशील असणाऱ्या स्तराच्या) संवेदनाशील कोशिकांमागे (पेशींच्या मागे) प्रकाश परावर्तित करणाऱ्या ऊतकाचा (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहाचा) थर असल्यामुळे डोळ्यात येणारा प्रकाश जालपटलावर दोनदा पडतो. यामुळे अंधुक प्रकाशात सुद्धा मांजराला चांगले दिसते. जालपटलावर असणाऱ्या ग्वानिनाच्या पातळ थरामुळे रात्री डोळ्यावर पडणाऱ्या प्रकाशात त्याचे डोळे चमकतात. मांजराचे डोळे निळे, हिरवे, पिवळे किंवा तांबूस असू शकतात. एका डोळ्याचा रंग निराळा असू शकतो. डोळ्यांचा रंग आनुवंशिक आहे. निळे डोळे असणाऱ्या मांजराच्या केसांचा रंग सहसा भडक असत नाही. चार्ल्स डार्विन यांना निळ्या डोळ्यांची पण पांढऱ्या रंगाचे केस असलेली मांजरे बहिरी असतात, असे आढळून आले होते.

मांजराचे घ्राणेंद्रिय तीक्ष्ण आहे व शिकार करते वेळी आवाजापेक्षा वासावर ते जास्त अवलंबून राहते. असे असले, तरी ते सूक्ष्म आवाज ऐकू शकते. २५,००० कंप्रतेचा (दर सेकंदाला होणाऱ्या कंपनांचा) श्राव्यातीत (मानवी कानाला न ऐकू येणारा) ध्वनी ते

ऐकू शकते. कानांना ३० स्नायू असल्यामुळे ते आपले कान आवाजाच्या दिशेला कुत्र्यापेक्षा पुष्कळ चपळाईने वळवू शकते.

मांजराचा स्वभावधर्म चोरटा असून ते दबा धरून आपल्या भक्ष्यावर चपळाईने झडप घालते म्हणून पक्ष्यांची शिकार करण्यात ते पटाईत आहे. कितीही प्रेमाने वागवले, तरी मांजर कुत्र्याप्रमाणे इमानी होऊ शकत नाही कारण त्याचा तो स्वभावधर्मच नाही. मांजर बुद्धिमान, स्वातंत्र्यप्रिय प्राणी आहे. त्याला एके जागी कोंडून अगर बांधून ठेवलेले आवडत नाही. रागावले असता ते गुरगुरते व आपल्यापेक्षा आकारमानाने व शक्तीने मोठ्या असलेल्या प्राण्यावर त्वेषाने हल्ला करण्यास ते मागेपुढे पाहत नाही.

जीवनचक्र : सर्वसाधारणपणे मांजराची शारीरिक वाढ वयाच्या एक वर्षाच्या सुमारास पूर्ण होते. नर (बोका) १० महिन्यांनी व मांजरी ७ ते १२ महिन्यानंतर प्रजननक्षम होते. ऋतुकाल वर्षातून ४ ते ५ वेळा येतो व प्रत्येक वेळी तो ५ दिवस टिकतो. या काळामध्ये नराशी संयोग होतो त्या वेळी अंडाशयातून अंडमोचन (अंडे बाहेर पडण्याची क्रिया) होते. अंड्याचे निषेचन (फलन) निरनिराळ्या वेळी होऊ शकते, यामुळे ऋतुकालामध्ये जर मादीचा एकापेक्षा अधिक नराशी संयोग झाला, तर एका विणीत निरनिराळ्या नरांची प्रजा असणे शक्य असते. गर्भावधी सरासरीने ६३ ते ६५ दिवसांचा असतो. सामान्यपणे एका विणीत ४ ते ५ पिले जन्माला येतात. सयामी अभिजातीच्या (अस्सल जातीच्या) मांजरीला ८ ते ९ पिले होतात, तर ॲबिसिनियन अभिजातीच्या मांजरीला एक-दोन पिलेच होतात. मांजरी विण्यापूर्वी ६ तास खाणेपिणे सोडते. विण्यापूर्वी एक आठवडा तिला ३० सेंमी. × ४० सेंमी. × ५० सेंमी. आकारमानाच्या पेटीमध्ये तळाला मऊ कपडा घालून तिथे बसण्याची सवय करतात. पहिले पिलू जन्मल्याबरोबर मांजरी उल्ब (भ्रूणाभोवतील पातळ कोशिकामय बंदिस्त पिशवी) फोडून पिलाला मोकळे करते व वार खाऊन टाकते. यानंतर सु. १५ मिनिटांनी दुसरे पिलू जन्माला येते. त्यानंतर दोन पिलांच्या जन्मामधील अंतर वाढत जाऊन शेवटचे पिलू त्या आधीच्या नंतर सु. ३५ मिनिटांनी जन्मते. जन्मतः पिलांचे डोळे मिटलेले असतात व ती सर्वस्वी पराधीन असतात. सात ते दहा दिवसांनी त्यांचे डोळे उघडतात. पिले ४ ते ६ आठवडे मांजरीच्या अंगावर दूध पितात व या काळात तिचे अनुकरण करून बऱ्याच गोष्टी शिकतात. दोन महिन्यांनी ती स्वतंत्रपणे वावरू लागतात.

आहार : मांजर प्रायः मांसाहारी आहे. वन्य अवस्थेत लहान प्राणी मारून त्यावर ते उपजीविका करीत असे. पाळलेल्या मांजराचाही उंदीर, लहान पक्षी व इतर लहान प्राणी मारून खाण्याकडे कल असतो. पिलांना चार आठवडेपर्यंत मांजरीच्या दुधाव्यतिरिक्त इतर खाद्य देण्याची जरूरी नसते. त्यानंतर मात्र त्यांना दोन महिन्यांची होईपर्यंत दिवसातून ३ वेळा, चार महिन्यांची होईपर्यंत २ वेळा व त्यानंतर १ वेळा खाद्य देतात. चार महिन्यांपर्यंत ५० ते ७५ ग्रॅ. व प्रौढाला २५० ग्रॅ. खाद्य लागते.

अंड्यातील पिवळा बलक, गाईगुरांचे किंवा मेंढ्यांचे कच्चे मांस, विशेषतः हृदय, मूत्रपिंड यांसारखी कच्ची इंद्रिये, मासे (शिजवलेले), पनीर, चीज, कोंबडीचे मांस हे खाद्य पदार्थ मांजरांना देतात. घोड्याचे मांस, भाजीपाला, शिजवलेले अन्न, यकृत व कच्चे मासे मांजरांना सहसा देत नाहीत. मांजराला ब जीवनसत्त्वाची विशेषत्वाने जरूरी असते. मुख्यत्वे सोयाबीन, मका व गहू यांपासून बनविलेले मांजरांचे तयार खाद्य उत्पादनाचे कारखाने अमेरिकेत आहेत व त्यांमधून वर्षाला १० लाख टन खाद्य तयार होते.

संगोपन : मांजर हा जात्या स्वच्छ प्राणी आहे. जिभेने चाटून तो आपले अंग नेहमी स्वच्छ करीत असतो व पिले लहान असताना त्यांचे अंग आई चाटून स्वच्छ करते. आंघोळ घालणे मांजराला आवडत नाही व जरूरही नसते. वर्षातून एक दोन वेळा आंघोळ घालतात. मात्र आंघोळीनंतर अंग कोरडे करणे आवश्यक असते. थंडीवाऱ्याचा त्रास त्याला सहन होत नाही म्हणून त्याची राहण्याची जागा उबदार ठेवतात. लांब केस असलेल्या मांजरांचे केस विंचरावे लागतात. नाहीतर सुटे झालेले केस अंग चाटण्याच्या वेळी पोटात जाऊन त्यांचे गोळे बनतात व त्यामुळे त्याला पोटाचे विकार होण्याचा संभव असतो. बोक्याच्या अंगाला मूत्रातील यूरियाचा उग्र वास येतो. खच्ची केल्यास हा वास कमी होतो. तीन ते चार महिने वयाच्या मांजरांच्या पिलांना खच्ची करणे योग्य असते. ते सहा महिन्यांपेक्षा अधिक वयाचे असल्यास शस्त्रक्रियेच्या वेळी शुद्धिहारकांचा वापर करणे ब्रिटनमध्ये कायद्याने बंधनकारक आहे. भटकी मांजरे ८ ते ९ वर्षे जगतात, तर पाळलेल्या मांजरांचे आयुष्य १४-१५ वर्षे असते.

अभिजाती : ईजिप्शियन लोकांनी प्रथमतः मांजर पाळले व त्याचे पूर्वज आफ्रिकेतील रानमांजर फे. *लायबिका* हे असावे, असे मानले जाते. हे रानमांजर कॉर्सिका, सार्डिनिया, अरेबिया व भारत या देशांमध्ये आढळत असे. आजच्या ॲबिसिनियन व इतर पट्टे व ठिपके असलेल्या मांजरांचे पूर्वज ईजिप्शियनांनी पाळलेल्या मांजरांच्या जाती असाव्यात, असा विचारप्रवाह आहे. पर्शियन मांजराच्या (लांब केस असलेल्या) अभिजातीची उत्पत्ती मध्य आशियातील मानुल किंवा पल्लास व ईजिप्शियन मांजर यांच्या संयोगाने झाली असावी. यानंतर आनुवंशिकी उत्परिवर्तनाने (आनुवंशिक गुणधर्मांत होणाऱ्या एकाएकी बदलाने) व निवड पद्धतीने पैदास होऊन सयामी, हिमालयन, मॅक्स व रेक्स या अभिजाती निर्माण केल्या गेल्या. काही प्रमुख जातींची माहिती खाली दिलेली आहे.

लांब केसाची : पर्शियन मांजर म्हणून प्रसिद्ध असलेल्या या अभिजातीच्या मांजराच्या सर्वांगावर लांब मुलायम चमकदार केस असून शरीराचा बांधा लहान असतो. जाडजूड गोलसर धष्टपुष्ट डोके व वाटोळे टपोरे डोळे ही या अभिजातीची वैशिष्ट्ये आहेत. अलीकडे या अभिजातीच्या मांजरांच्या रंगांमध्ये विविधता आढळत असली, तरी कित्येक शतके ती एकरंगी म्हणून प्रसिद्ध होती. काळी, निळी, तांबडी, चंदेरी, पिवळसर तसेच एका रंगावर दुसऱ्या रंगाचे पट्टे असलेल्या अशा १३ विविध रंगांच्या प्रकारांची पर्शियन मांजरे आज अस्तित्वात आहेत. या प्रकारांना मांजरे पाळणाऱ्यांच्या संघटनांनी मान्यता दिलेली आहे. इतकेच नव्हे, तर अंगाच्या कुठल्या भागावर कोणता रंग किती प्रमाणात असावा याविषयी आणि इतर शरीरसौष्ठवासंबंधीची मानके (प्रमाणे) ठरविण्यात आली आहेत.

आखूड केसाची : *सयामी* : ही अभिजाती मूळची चीनमधील असावी. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धामध्ये थायलंडमध्ये (सयाममध्ये) असलेल्या अभिजातीच्या मांजराकडे यूरोपीयन लोकांचे प्रथम लक्ष गेले. अंगाबरोबर बसणारे आखूड, तुकतुकीत केस, निळे डोळे आणि चेहरा, कान, पाय व शेपटी यांचा एकच रंग ही या अभिजातीच्या मांजराची वैशिष्ट्ये आहेत. चेहरा, कान, पाय व शेपटी यांना एकत्रित 'पॉइंट' असे संबोधितात. या अभिजातीच्या मांजराचे वर्णन करताना पॉइंट कोणत्या रंगाचे आहेत हे स्पष्ट करतात. उदा., निळे पॉइंट, लाल पॉइंट इत्यादी. पॉइंट व सर्वांगाचा रंग याविषयी मानके ठरविण्यात आली आहेत.

ॲबिसिनियन : ही अभिजाती मूळची नाईल नदीच्या खोऱ्यातली आहे. सर्वप्रथम माणसाळलेल्या मांजराचे हे वंशज असून ती वाळवंटामध्ये सहजासहजी ओळखू न येणाऱ्या पिंगट रंगाच्या विविध

छटा असलेल्या रंगाची असतात. सयामीपेक्षा ही आकारमानाने मोठी असतात.

हिमालयन : या अभिजातीच्या मांजरांच्या शरीराची ठेवण पर्शियन मांजराप्रमाणे असून रंग मात्र सयामी मांजराप्रमाणे असतात. हिमालय पर्वताचा मांजराच्या अभिजातीच्या नावाशी काहीही संबंध नाही; पण हिमालयन नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या सशांच्या साम्यामुळे हे नाव पडले आहे.

मँक्स : क्वचित आढळणारी ही मांजरांची अभिजाती मूळची अतिपूर्वेकडील असावी, असा समज आहे. या अभिजातीच्या मांजरांचे केस दाट असून त्यांचे मागील पाय पुढील पायांपेक्षा लांब असतात. चालताना हे मांजर सशासारखे दिसते. त्यामुळे मांजर व ससा यांच्या संकरामुळे ही अभिजाती उत्पन्न झाली आहे, असा गैरसमज प्रसृत आहे. शेपटीच्या जागी आत हाड नसलेला केसांचा झुबका असतो. आनुवंशिक उत्परिवर्तनाने शेपटी नाहीशी झाली आहे, असे मानतात; परंतु जपानमध्ये शेपटी नसलेला एक मांजरांचा प्रकार आढळात आहे. त्यामुळे मँक्स अभिजातीच्या मांजरांची तिथून आयात झाली असावी काय, अशी शंका व्यक्त करण्यात येते. एखादे मांजर खुंटवजा शेपटी असलेले जन्मते. अशा मांजराचा शुद्ध बीजाच्या म्हणजे शेपटी नसलेल्या मांजराशी संयोग करून या अभिजातीची प्रजा वाढत जाते. शेपटी नसलेल्या नर-मादीचा संयोग केल्यास पुढील पिढ्या कमजोर होत जातात व चवथ्या पिढीमध्ये सर्व पिले मेलेली जन्माला येतात. याचे कारण शेपटी नसणे हा गुणधर्म प्राणघातक जीनशी (गुणसूत्रामधील म्हणजे आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून पुढील पिढीत नेणाऱ्या सूक्ष्म सुतासारख्या घटकामधील एककाशी) संलग्न आहे.

रेक्स : अगदी अलीकडे अस्तित्वात आलेली ही अभिजाती आहे. कृंतक जातीच्या प्राण्याप्रमाणे ह्या अभिजातीच्या मांजरांचे केस कुरळे असून त्यावर हात फिरविल्यास हाताला तरंग लागतात व त्यावरून रेक्स हे नाव पडले आहे.

अमेरिकेमध्ये ईजिप्शियन माऊ, सोमाली व कोराट या नव्याने मान्यता पावलेल्या अभिजातीही आहेत.

यांशिवाय ब्रह्मी, रशियन ब्ल्यू, ब्रिटिश ब्ल्यू व वरील वर्णने लागू पडणाऱ्या अंगावर काळे हिरवे चट्टेपट्टे अगर ठिपके असणाऱ्या अनेक अभिजाती जगात आहेत.

मांजर पाळणाऱ्या लोकांच्या संघटना : ग्रेट ब्रिटन, कॅनडा व विशेषतः अमेरिका या देशांमध्ये मांजर पाळणाऱ्या लोकांच्या संघटना आहेत. या संघटना मध्यवर्ती महामंडळाशी संलग्न असतात. या संघटना मांजरांच्या निरनिराळ्या अभिजातींची वैशिष्ट्ये, रंग, आकार इ. बाबतींत मानके ठरवितात. तसेच निरनिराळ्या अभिजातींच्या मांजरांची प्रदर्शने भरवितात. अमेरिकेत मांजर पाळणाऱ्यांच्या अनेक संघटना असून सात महामंडळे आहेत आणि त्यांच्यामार्फत दरवर्षी दोनशेच्यावर प्रदर्शने भरविण्यात येतात.

रोग : मांजरांच्या आजारांचा स्वतंत्रपणे अभ्यास अगदी अलीकडेच केला जाऊ लागला आहे. त्यांच्या आजारांची लक्षणे तितकीशी स्पष्ट असत नाहीत. त्यामुळे पुष्कळदा आजार दगावण्याइतका बळावल्यावरच लक्षात येतात. अंगावरील केस निस्तेज होणे, भूक न लागणे, सुस्तपणा वाढणे, नाका डोळ्यावाटे पाणी वाहाणे, शिंका, हगवण ही सर्वसाधारण लक्षणे नैमित्तिक व सांसर्गिक रोगांमध्ये दिसून येतात.

पॅनल्यूकोपीनिया : व्हायरसांमुळे होणारा हा संसर्गजन्य रोग असून आजारी झालेल्या मांजरांपैकी ९०% मृत्युमुखी पडतात. मांजराच्या डिस्टेंपर या रोगाचाच हा एक प्रकार आहे, असे समजले जात असे; परंतु आता या रोगाचे स्वतंत्र अस्तित्व मान्य झाले आहे. पाच ते सहा दिवसांच्या रोगपरिपाक काळानंतर (व्हायरस शरीरात गेल्यापासून रोगलक्षणे दिसू लागेपर्यंतच्या काळानंतर) ४०° ते ४०°·५ से.पर्यंत चढणारा ताप, भूक मंद होणे, अशक्तता व ओकाऱ्या ही लक्षणे दिसतात. ताप १२ ते १८ तासांनी उतरतो व ताप नेहमीपेक्षा कमी होऊन बहुधा २४ तासांमध्ये मांजर दगावते. त्यातूनही जगलेच, तर हगवण सुरू होऊन शरीरातील पाणी कमी होऊन निर्जलीभवन होते. या रोगामध्ये वजन झपाट्याने कमी होते व रक्तातील पांढऱ्या कोशिकांची संख्या घटते. रोगावर लक्षणात्मक उपचार करतात. त्यात शिरेमध्ये ग्लुकोज सलाइनाची अंतःक्षेपणे (इंजेक्शने) व शक्ती वाढविण्यासाठी खाण्यापिण्याची काळजी घेणे हे उपाय योजतात. रोगप्रतिबंधक लस उपलब्ध आहे व ती ७ ते ८ आठवड्यांवरील वयाच्या पिलांना देता येते.

डिस्टेंपर : या रोगाला मांजराचा इन्फ्ल्यूएंझा असेही नाव आहे. व्हायरसामुळे होणारा हा संसर्गजन्य रोग असून नाक वाहणे, शिंका येणे, डोळ्यांतून पाणी येणे, खोकला व ताप अशी या रोगाची लक्षणे आहेत. क्वचित पचन तंत्रामध्ये (पचन संस्थेमध्ये) दोष उत्पन्न होऊन ओकाऱ्या व हगवण ही लक्षणे आढळतात आणि १२ ते २४ तासांत मांजर मरण पावते. या रोगामध्ये गालाच्या आतील भागावर, टाळ्यावर, हिरड्यांवर व जिभेच्या कडांवर फोड येऊन ते फुटले म्हणजे चट्टे पडतात व तोंडाला घाण वास येतो. फुफ्फुसशोथ (फुफ्फुसांची दाहयुक्त सूज) झाल्यास प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधे टोचतात व इतर लक्षणात्मक उपचार करतात.

अलर्क रोग : व्हायरसामुळे होणारा व ज्या रोगामध्ये कुत्री पिसाळतात तो हा रोग असून मांजरांना सहसा होत नाही. पिसाळलेले मांजर माणसाला चावले, तर त्याला रोग होतो. रोगलक्षणे दिसू लागल्यावर कुठलीही उपाययोजना उपयोगी पडत नाही व मृत्यू अटळ असतो. पाळलेल्या मांजरांना दरवर्षी प्रतिबंधक लस टोचून घेतल्यास रोगाची भीती राहात नाही.

संक्रामक रक्तक्षय : प्रजीव (प्रोटोझोआ) संघातील *हीमोबार्टोनेला फेलिस* या परजीवीमुळे (दुसऱ्या जीवावर उपजीविका करणाऱ्या जीवामुळे) ब्रिटन, अमेरिका व दक्षिण आफ्रिका या देशांमध्ये मांजरांना होणारा हा एक संसर्गजन्य रोग आहे. वयस्क मांजरांच्या रक्तामध्ये हे परजीवी अनेकदा आढळून येतात व इतर कारणामुळे मांजर अशक्त झाल्यास त्याचा जोर होऊन मांजर आजारी पडते. टेट्रासायक्लीन हे औषध या रोगावर उपयुक्त आहे.

गजकर्ण : *ट्रायकोफायटॉन*, *मायक्रोस्पोरम*, *अँकोरिऑन* या कवकांमुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतींमुळे) मांजरांना गजकर्ण होतो. पुढच्या पंजावर, डोके व मान या ठिकाणी गजकर्ण सुरू होतो व सर्वांगावर पसरतो. खाज सहसा असत नाही. गजकर्ण झालेल्या ठिकाणी त्वचा जाड होते व कडा उंचावलेल्या दिसतात. दूषित भाग स्वच्छ करून क्रायसॅरोबिन मलम (१:५०), सॅलिसिलिक मलम (१:२०), आयोडीन मलम (१:५०) लावल्यास ही औषधे गुणकारी आहेत. मांजराचा गजकर्ण मनुष्याला होऊ शकतो, ही बाब सार्वजनिक आरोग्यदृष्ट्या महत्त्वाची आहे.

परजीवीजन्य विकार : गोल व फीत कृमींमुळे होणारे विकार मांजरामध्ये विशेषत्वाने होतात व त्यांवर परिणामकारक उपाययोजना उपलब्ध आहे. *नॉटोड्रीस कॅटाय* व *ऑक्टोडेक्टस सायनॉटिस* या माइटांमुळे मांजरांना खरूज होते. खरूज झालेल्या भागावर (उदा., कानाच्या बुंध्यावर) खाज सुटत असल्यामुळे त्यावर पाय मारून नखांमुळे जखमा होतात. बेंझीन हेक्झॅक्लोराइड (बीएचसी) १२% व गंधक ५०% यांची पूड अंगावर चोळण्याने किंवा मॅलॅथिऑनाच्या

०.५% निलंबनामध्ये (द्रवात लोंबकळत्या रूपात विखुरलेल्या मिश्रणामध्ये) १ ते २ सेकंद बुचकळण्याने खरूज बरी होते.

पिसवा सतत मांजराच्या अंगावर राहत नसल्यामुळे त्यांचा बीमोड करणे सुलभ असत नाही. पिसवांवर अनेक औषधे (बीएचसी, मॅलॅथिऑन इ.) उपलब्ध आहेत. डीडीटी हे औषध मांजरांना मानवत नाही. चाटण्यामुळे थोडे औषध पोटात गेले, तरी विषबाधा होऊन मांजर दगावते; इतकेच नव्हे, तर डीडीटी खाऊन मेलेले उंदीर मांजराच्या खाण्यात आले, तरी विषबाधा होऊन मांजरे दगावल्याची अनेक उदाहरणे आहेत.

इंग्रजीमध्ये 'आयव्ही' या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या कोणत्याही जातीच्या वनस्पती मांजरांच्या खाण्यात आल्यास त्यांना विषबाधा होते. (चित्रपत्र ४१).

संदर्भ : 1. Bryant, D. *Pet Cats : Their Care and Handling*, New York, 1963. 2. Carr, W. H. A. *The Basic Book of The Cat*, New York, 1963. 3. Currah, A. *The Cat Compendium*, New York, 1969. 4. Denis, A. *The Cats of the World*, Boston, 1964. 5. Miller, W. C.; West, G. P. *Black's Veterinary Dictionary*, London, 1962. 6. Whitney, L. F. *Pedigree Cats, Their Varieties, Breeding and Exhibition*, New York, 1958. 7. Whitney, L. F. *The Complete Book of Cat Care*, New York, 1953.

खळदकर, त्रिं. रं.; दीक्षित, श्री. गं.

मांजरा नदी : महाराष्ट्र, कर्नाटक व आंध्र प्रदेश या राज्यांतून वाहणारी गोदावरी नदीची एक प्रमुख उपनदी. बांजरा या नावानेही ती ओळखली जाते. सुमारे ६१६ किमी. लांबीची ही नदी महाराष्ट्र राज्यातील बीड जिल्ह्याच्या पाटोदा तालुक्यात, बालाघाट डोंगररांगेत उगम पावते. सुरुवातीच्या भागात ही पूर्ववाहिनी असून बीड-उस्मानाबाद तसेच बीड-लातूर या जिल्ह्यांची सरहद्द बनली आहे. कासारखेडजवळ ही नदी लातूर जिल्ह्यात प्रवेश करते व जिल्ह्याच्या मध्यातून आग्नेयीस वाहत जाऊन निलंगा गावाजवळ कर्नाटक राज्यात व पुढे बीदरच्या पूर्वेस आंध्र प्रदेश राज्यात जाते. आंध्र प्रदेशातील संगरेड्डीपेटजवळ मांजरा नदी एकदम वळण घेऊन वायव्य दिशेने वाहू लागते. निझामाबाद जिल्ह्यात या नदीवर धरण बांधण्यात आले असून (१९३१) प्रसिद्ध ⇨ *निझामसागर* तलाव तयार करण्यात आला आहे. पुढे ही नदी पुन्हा महाराष्ट्र राज्याच्या सरहद्दीपर्यंत येऊन नांदेड जिल्ह्यातील शेळगावपासून ईशान्येस, राज्याच्या सरहद्दीवरून वाहत जाते व याच जिल्ह्यातील कुंडलवाडी गावाजवळ गोदावरी नदीस उजवीकडून मिळते. तेरणा, कारंजा, तावरजा, लेंडी व मन्याड या मांजरा नदीच्या प्रमुख उपनद्या आहेत. या नदीस तेरणा नदी लातूर जिल्ह्याच्या सरहद्दीवर निलंग्याच्या पूर्वेस, तर कारंजा नदी आंध्र प्रदेश राज्यात मिळते. लेंडी व मन्याड या नद्या नांदेड जिल्ह्याच्या सरहद्दीवर या नदीला डावीकडून मिळतात.

मांजरा नदीचा उपयोग प्रामुख्याने जलसिंचनासाठी केला जातो. नदीखोरे सुपीक असल्याने येथील लोकांचा शेती हाच प्रमुख व्यवसाय आहे. या नदीच्या वरच्या खोऱ्यात मुख्यत्वे कापसाचे पीक घेतले जाते, तर खालच्या खोऱ्यात ज्वारी, कडधान्ये, तेलबिया यांचे उत्पादन होते. बहुतेक ठिकाणी नदीकाठ मंद उताराचे असल्याने या नदीचा फेरी वाहतुकीसाठीही थोड्याफार प्रमाणात उपयोग होतो.

चौंडे, मा. ल.; जोग, सुरेखा

मांझोनी, आलेस्सांद्रो : (७ मार्च १७८५ – २२ मे १८७३). श्रेष्ठ इटालियन कवी आणि कादंबरीकार. जन्म मिलान शहरी. तो लहान असतानाच त्याचे आईवडील विभक्त झाले (१७९२). मिलान आणि पावेसे येथील धार्मिक शिक्षणसंस्थांत तो शिकला. पुढे पॅरिसमध्ये राहत असलेल्या आपल्या आईकडे तो राहावयास गेला. तेथील वास्तव्यात (१८०५ – १०) व्हॉल्तेअरसारख्या थोर यूरोपीय विचारवंतांचा प्रभाव त्याच्यावर पडला आणि धर्माच्या संदर्भात तो उदासीन बनला. तथापि मिलानला परतल्यानंतर त्याच्यात पुन्हा परिवर्तन घडून आले आणि त्याची खिस्ती धर्मश्रद्धा ठाम आणि उत्कट बनली; रोमन कॅथलिक पंथाचा निष्ठावंत अनुयायी म्हणून त्याने आपले उर्वरित आयुष्य वेचले. परिवर्तनोत्तर काळात त्याने लिहिलेली पाच धार्मिक स्तोत्रे उल्लेखनीय आहेत. 'द रेसरेक्शन', 'द नेम ऑफ मेरी', 'ख्रिसमस', 'द पॅशन' आणि 'द पेंटिकॉस्ट' ही त्यांची नावे (सर्व इं. शी.). ही स्तोत्रे *द सेक्रिड हिम्स्* ह्या नावाने इंग्रजीत अनुवादिली गेली आहेत (१९०४).

आपल्या वाङ्मयीन कारकीर्दीचा आरंभ मांझोनीने कवी म्हणून केला. त्याच्या अगदी आरंभीच्या कविता नव-अभिजाततावादी वळणाच्या आहेत. तथापि फ्रान्समधून परतल्यानंतरच्या त्याच्या कवितेवर स्वच्छंदतावादाचा प्रभाव दिसून येतो. *Il Conte di Carmagnola* (१८२०) आणि *Adelchi* (१८२२) ह्या त्याने लिहिलेल्या नाट्यकृतींत त्याची काही उत्कृष्ट भावकविता अंतर्भूत आहे. नेपोलियनच्या निधनावर मांझोनीने लिहिलेली उद्देशिकाही –'द फिफ्थ ऑफ मे' (इं. शी.) – निर्देशनीय होय.

आज मांझोनीची कीर्ती *I Promessi Sposi* (१८२७, इं. भा. *द बिट्रोद्‌ड*, १९५१) ह्या त्याच्या ऐतिहासिक कादंबरीवर मुख्यतः अधिष्ठित आहे. सतराव्या शतकात स्पॅनिश वर्चस्वाखाली इटालियनांना भोगाव्या लागलेल्या व्यथा-वेदनांचे प्रत्ययकारी चित्रण ह्या कादंबरीत मांझोनीने केले आहे. इटालियन साहित्यातील एक श्रेष्ठ कृती म्हणून तर ह्या कादंबरीला मान्यता मिळालीच; परंतु एकूण यूरोपीय साहित्यातही तिला मानाचे स्थान मिळाले. अनेक भाषांत ह्या कादंबरीचे अनुवाद झालेले आहेत. इटालियन भाषेच्या तस्कन बोलीला राष्ट्रीय भाषेचे स्थान मिळावे, ही मांझोनीची उत्कट इच्छा होती. त्या दृष्टीने उपर्युक्त *I Promessi Sposi* ही कादंबरी त्याने तस्कन बोलीत, पुन्हा लिहून काढली. ही पुनर्लिखित कादंबरी १८४२ मध्ये प्रसिद्ध झाली. विशुद्ध तस्कन गद्यशैलीचा आदर्श ह्या कादंबरीने निर्माण केला. ह्या शैलीचा प्रभाव अनेक इटालियन साहित्यिकांवर पडला. मांझोनीला इटलीबद्दल वाटणारे प्रेम, गोरगरिबांबद्दल वाटणारी आस्था, त्याची खिस्ती धर्मश्रद्धा ह्यांचे प्रत्ययकारी दर्शन ह्या कादंबरीतून घडते.

त्याला १८६० मध्ये इटलीच्या सेनेटचा सदस्य करण्यात आले होते. मिलान येथेच तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

मांडर, कारेल व्हान : (१५४८–२ सप्टेंबर १६०६). डच कवी आणि चित्रकार. जन्म आज बेल्जियममध्ये असलेल्या म्यूलबेक येथे एका उमराव कुटुंबात. शिक्षण गेंट, कूर्ट्रे, वूर्ने आणि रोम येथे. शिक्षण झाल्यानंतर काही काळ त्याने धार्मिक विषयांवरील नाटके लिहिली. काही धार्मिक कविताही त्याने लिहिल्या आहेत. ह्या धार्मिक विषयांवरील नाटकांतील देखावे त्यानेच चित्रित केले होते. हार्लेम येथे त्याने एक कला-अकादमीही स्थापना केली होती. तथापि मांडरची कीर्ती आज त्याच्या *Het Schilderboeck* (१६०४, इं. शी. बुक ऑफ पेंटर्स) ह्या ग्रंथावर अधिष्ठित आहे. विविध कालखंडांत होऊन गेलेल्या चित्रकारांची त्याने लिहिलेली चरित्रे ह्या ग्रंथात अंतर्भूत आहेत. विख्यात इटालियन चित्रकार, वास्तुशिल्पी आणि कलेतिहासकार जोर्जो व्हाझारी (सोळावे शतक) ह्याने लिहिलेल्या 'लाइव्हज ऑफ द पेंटर्स' (इं. शी.) ह्या ग्रंथाइतकीच प्रतिष्ठा मांडरच्या ह्या ग्रंथास प्राप्त झाली. ॲम्स्टरडॅम येथे तो निधन पावला.

देसाई, म. ग.

मांडवी : गुजरात राज्याच्या कच्छ जिल्ह्यातील महत्त्वाचे व्यापारी केंद्र आणि कच्छच्या आखातावरील बंदर. लोकसंख्या ३२,१०४ (१९८१). भुजच्या नैर्ऋत्येस ५६ किमी. अंतरावर रुक्मावती नदीच्या काठावर हे वसले असून ते जवळच्या 'मस्क' या खेडेगावावरून 'मस्क मांडवी' या नावानेही ओळखले जाते. पूर्वीच्या काळी ते रायपूर किंवा रियान म्हणून प्रचलित होते. वारा, सागरी लाटा यांमुळे शहराच्या आसमंतात अनेक ठिकाणी वाळूच्या टेकड्या, खाजणे तयार होतात; परंतु शहराच्या निकटच्या भागात मात्र हिरवीगार शेते व चांगल्या जलसिंचनाच्या सोयी दिसून येतात. या बंदराच्या भोवताली २५ बुरुजांची, ४·८ मी. उंच व सु. १ मी. रुंदीची १८१९ च्या भूकंपाने मोडकळीस आलेली एक तटबंदी आहे. तटबंदीच्या बुरुजांपैकी नैर्ऋत्येकडील सगळ्यांत मोठ्या बुरुजाचा सध्या दीपगृहासाठी उपयोग करण्यात आला आहे. विहिरी, शहराच्या पश्चिमेस असलेला तलाव यांतून शहराला पाणीपुरवठा केला आहे.

जाडेजा वंशातील राव खेंगरजी या कच्छच्या अधिपतीने, सोळाव्या शतकात हे शहर वसविले. चाचेगिरी, नैसर्गिक आपत्ती इ. अडचणी येऊनही मांडवी हे महत्त्वाचे व्यापारी केंद्र बनले. अठराव्या शतकाच्या सुमारास व्यापाऱ्यांचा व खलाशांचा आश्रयदाता असलेल्या महाराव गोडजीने या बंदरात अनेक सुधारणा केल्या. त्याने तेथे एक राजवाडा व गोदी बांधली आणि बोटी, जहाजे तयार करण्यात तो जातीने लक्ष घालू लागला. १७८६च्या सुमारास राव रायधनच्या अनागोंदी कारभारामुळे रामजी खावससारख्या अधिकाऱ्याकडे खंडणी देण्याच्या बोलीवर मांडवीचा कारभार आला. परंतु पुढे त्याने खंडणी देण्याचे नाकारल्यावर फतह मुहम्मद हा अधिकारी मांडवी येथे कारभार पाहू लागला. त्यानंतर १८०९ मध्ये ब्रिटिशांशी केलेल्या एका करारान्वये मांडवी हंसराज याच्या ताब्यात आले. हंसराजच्या मृत्यूनंतर हा करार फक्त कागदोपत्रीच राहिला. एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभापासून मांडवी सागरी व्यापाराचे महत्त्वाचे केंद्र बनले. येथून प्रामुख्याने सुती वस्त्रे निर्यात होत असत तसेच सुकी फळे, खजूर, कॉफी, हस्तिदंत इ. वस्तू आयात होत असत. अंतर्गत व्यापारातही मांडवी सधन होते. सिंध, जैसलमीर, मारवाड, गुजरात या प्रदेशांशी तसेच कराची, मुंबई, कलकत्ता, मद्रास इ. शहरांशी त्याचे व्यापारी संबंध होते.

भारताच्या स्वातंत्र्यानंतर मांडवीची भरभराट झाली. केळी, नारळ, लिंबे या फळांसाठी आणि गुजरातच्या वैशिष्ट्यपूर्ण 'बांधणी' साड्यांसाठी मांडवी प्रसिद्ध आहे. तेलगिरण्या, कापूस पिंजणे, मच्छीमारी इ. उद्योगधंदे येथे चालतात. शहरात राव खेंगरजीने बांधलेल्या सुंदरवर विष्णुमंदिराशिवाय, राणेश्वर मंदिर, लक्ष्मीनारायण मंदिर, जुने स्वामीनारायण मंदिर इ. देवालये प्रसिद्ध आहेत. तसेच काजीवली मशीद, जामा मशीद, पीर तमासा इ. मुसलमानांची धार्मिक स्थाने आहेत. येथे एक कला व वाणिज्य महाविद्यालय, मूक–बधिर विद्यालय, दोन सार्वजनिक वाचनालये, चार सार्वजनिक उद्याने, 'तोपानसार' नावाचा पोहण्याचा तलाव व 'टागोर रंगभवन' नावाचे खुले नाट्यगृह आहे. श्रावण वद्य अष्टमी ते दशमी यांदरम्यान येथे रथयात्रा असते तसेच चैत्र वद्य त्रयोदशीला येथे शितळामातेची जत्रा भरते.

पंडित, भाग्यश्री

मांडवी नदी : भारतातील गोवा, दमण, दीव या केंद्रशासित प्रदेशाच्या गोवा भागातील एक प्रमुख पश्चिमवाहिनी नदी. लांबी सु. ६२ किमी. पूर्वीपासूनच या नदीला अंतर्गत जलवाहतुकीच्या दृष्टीने महत्त्व आहे. गोवा व कर्नाटक राज्य यांच्या सीमेवरील सह्याद्रीच्या रांगेत ही नदी उगम पावते व मार्गात अनेक ठिकाणी वळणे घेऊन पश्चिमेस अरबी समुद्राला मिळते. वरच्या टप्प्यात मांडवी नदी गोव्याच्या सत्तरी या डोंगराळ व कमी लोकवस्तीच्या प्रदेशातून ईशान्य–नैर्ऋत्य दिशेने वाहत असून फोंडा तालुक्यात ती एकदम वायव्य दिशेने वाहू लागते. पुढे सेंट एस्टाव्हामजवळ ही नदी पुन्हा पश्चिमवाहिनी बनते व पणजी शहराजवळ समुद्राला मिळते. डावीकडून मिळणारी खांडेपार ही तिची महत्त्वाची उपनदी असून उजवीकडून माडी, साखळी, बिचोली, म्हापसा या इतर प्रमुख नद्या मिळतात. या उपनद्यांशिवाय मांडवी नदीच्या मुखाकडील प्रदेशातील कुंभारजुव्याच्या कालव्याद्वारे दक्षिणेकडील जुवारी नदीही तिला जोडण्यात आली आहे. यांशिवाय नानोरे, नानुस, व्हाल्व्होटा इ. लहान नद्या मांडवी नदीला येऊन मिळतात.

मुखाकडील प्रदेशातील हिच्या संथ प्रवाहामुळे नदीपात्रात अनेक ठिकाणी गाळ साचून तसेच तिला येऊन मिळणाऱ्या नद्यांचे फाटे, कालवे यांच्यामुळेही लहान-मोठी बेटे तयार झाली आहेत. या बेटांपैकी 'दिवाडी' हे प्रमुख असून म्हापसा नदीच्या फाट्यांमुळे बनलेले 'चोडण' बेटही उल्लेखनीय आहे. कुंभारजुव्याच्या कालव्यामुळे तिसवाडी किंवा इलहास बेट निर्माण झाले आहे. ही बहुतेक बेटे बेसाल्ट खडकापासून बनलेली असली, तरी त्यांवर साचलेल्या नदीगाळाने हा प्रदेश सुपीक बनला आहे. मांडवी नदीची कमी लांबी, संथ प्रवाह व धरणे बांधून पाणी साठविण्याच्या दृष्टीने कमी क्षेत्र यांमुळे या नदीवर फारसे जलविद्युत् प्रकल्प उभारणे शक्य झालेले नाही. मात्र अंतर्गत जलवाहतुकीच्या दृष्टीने तिचा खूपच उपयोग करून घेण्यात आला आहे. या नदीच्या मुखापासून अंतर्गत भागात ४१ किमी.वरील उसगावपर्यंत ओहोटीच्या काळातही बऱ्याच ठिकाणी जलवाहतूक केली जाते. याशिवाय तिच्या उपनद्यांतूनही बऱ्याच प्रमाणात वाहतूक चालते. या जलवाहतुकीच्या सुविधेमुळे प्रदेशातील उत्पादित माल व खनिजे सागरगामी मोठ्या बोटींपर्यंत नेणे सहज शक्य होते.

पणजी हे राजधानीचे ठिकाण व बंदर, आग्वादचा किल्ला, बेत्ती, जुने गोवे इ. ऐतिहासिक ठिकाणे मांडवी नदीच्या काठी आहेत. या नदीवरील जवाहरलाल नेहरू पुलामुळे पणजी शहर उत्तर गोव्याशी जोडले गेले आहे.

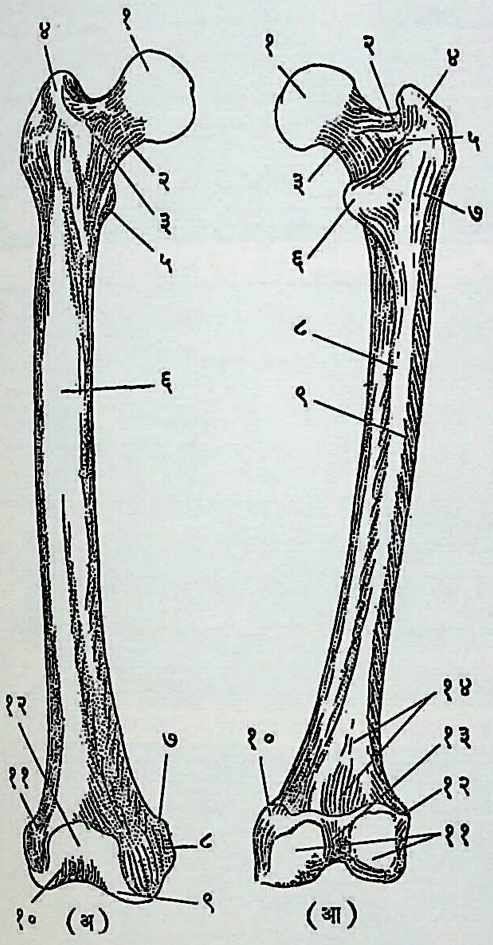
चौंडे, मा. ल.

मांडी : पायाच्या श्रोणि-संधीपासून (धडाच्या तळाजवळील हाडांच्या संरचनेशी असलेल्या जोडापासून) गुडघ्यापर्यंतच्या भागाला साधारणपणे मांडी असे संबोधले जाते. शरीराचे वजन तोलून धरणारे ऊर्वस्थी हे हाड मानवी शरीरातील सर्वांत लांब व बळकट असून मांडीचा मुख्य आधार असते. मांडीत ऊर्वस्थी स्नायूंच्या चार गटांनी वेढलेली असते. हे स्नायू मांडी, पाय व एकूण शरीर यांच्या हालचालींशी संबंधित असतात. प्रत्येक गटास कटित्रिकास्थीय तंत्रिका जालातून (मज्जातंतूंच्या जाळ्यातून) निघणाऱ्या विशिष्ट तंत्रिकांद्वारा तंत्रिका पुरवठा होतो. जमिनीवर रांगणाऱ्या चतुष्पाद अवस्थेतून उभ्या राहणाऱ्या द्विपाद अवस्थेत क्रमविकास होत असताना माणसाची मांडी अभिमध्य दिशेने फिरते. त्यामुळे मूळचे पृष्ठीय असलेले विस्तारण स्नायू पुढे अग्रभागी येतात, तर पुढे असलेले अंतर्नमन करणारे (आत वाकणारे) स्नायू मागे जातात. मांडीच्या स्नायूंभोवती संयोजी (जोडणाऱ्या) ऊतकाचे (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांच्या–पेशींच्या–समूहाचे) वेष्टन असून या वेष्टनापासून मांडी श्रोणि-संधीस व जानुसंधीस (गुडघ्याच्या सांध्याला) जोडणारे बंध तयार होतात. मांडीच्या मध्यातून जाणाऱ्या ऊरुरोहिणीद्वारे मांडीतील स्नायूंना व ऊर्वस्थीला रक्तपुरवठा होतो, तर मांडीतील व पायाकडील रक्त ऊरुनीलेस मिळणाऱ्या पृष्ठस्थ व खोल नीलांवाटे वाहून नेले जाते. वंक्षबंधापासून (जांघेशी संबंधित असलेल्या बंधापासून) पुढे ऊरुनीलेचे

रूपांतर बाह्य श्रोणिनीलेत होते. स्नायूंच्या वर अधस्त्वचीय (त्वचेच्या तीन थरांपैकी आतील थराचे) ऊतक व त्वचा यांचे वेष्टन असते.

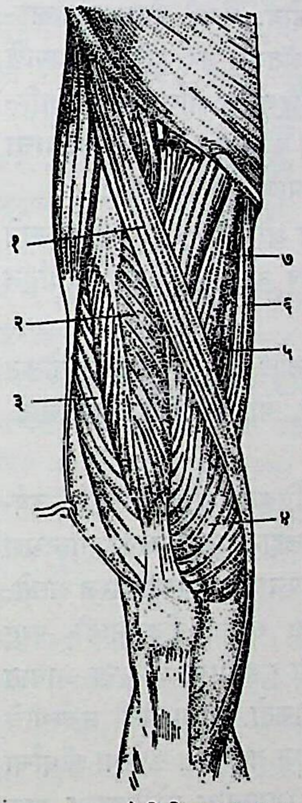
मांडी शरीराला आधार देते व उभ्या स्थितीत शरीर तोलून धरते. मांडीचे स्नायू चालणे, धावणे, उठून बसणे, वळणे इ. क्रियांत भाग घेतात.

अस्थिरचना : मांडीतील ऊर्वस्थी नलिकाकार असून ऊर्ध्व (वरच्या) बाजूस असलेले तिचे शीर्ष श्रोणि-अस्थीशी जोडलेले असते (उखळीचा सांधा), तर खालचे टोक जान्वस्थी (गुडघ्याची वाटी) व अंतर्जंघास्थी [→ पाय] यांना जोडलेले असते (बिजागरीचा सांधा). ऊर्वस्थीच्या ऊर्ध्व टोकाचे शीर्ष, ग्रीवा (मानेसारखा भाग) व दोन ऊरुकूट (गाठीसारख्या वाढी) असे भाग असतात. इतर सर्व अस्थींपेक्षा ऊर्वस्थीचा आकार वेगळा व वैशिष्ट्यपूर्ण असतो.



आ. १. ऊर्वस्थी : (अ) अग्रदर्शन : (१) शीर्ष, (२) ग्रीवा, (३) आंतरऊरुकूटीय रेषा, (४) मोठे ऊरुकूट, (५) लहान ऊरुकूट, (६) काया, (७) अभिवर्तनी गुलिका, (८) अभिमध्य अपिस्थूलक, (९) अभिमध्य स्थूलक, (१०) पार्श्व स्थूलक, (११) पार्श्व अपिस्थूलक, (१२) जान्वस्थी संधिपृष्ठ; (आ) पश्चदर्शन : (१) शीर्ष, (२) ऊरुकूटीय खाच, (३) ग्रीवा, (४) मोठे ऊरुकूट, (५) आंतरऊरुकूटीय शिखा, (६) लहान ऊरुकूट, (७) नितंब गुलिका, (८) कायेवरील कंगोऱ्याची अभिमध्य कडा, (९) कायेवरील कंगोऱ्याची पार्श्व कडा, (१०) अभिवर्तनी गुलिका, (११) अभिमध्य व पार्श्व स्थूलक, (१२) पार्श्व अपिस्थूलक, (१३) आंतरस्थूलकीय खाच, (१४) जानुपश्च पृष्ठभाग.

ग्रीवा व शीर्ष यांचा अक्ष ऊर्वस्थीच्या कायेच्या (दंडासारख्या भागाच्या) लांब अक्षाशी विशिष्ट कोन (सु. १२०°) करतो. यामुळे श्रोणि-संधीद्वारे अधिक हालचाल करणे शक्य होते; परंतु या कोनामुळेच ग्रीवेवर शरीराचे वजन वक्र मार्गाने प्रेषित होत असल्याने अधिक ताण पडतो. ऊर्वस्थीच्या ऊर्ध्व टोकाच्या अंतर्रचनेचा सूक्ष्म अभ्यास करण्यात आलेला आहे. त्याच्या अंतरंगात अभियांत्रिकी तत्त्वांना अनुसरून ताणाच्या अपेक्षित ठिकाणी अस्थिजालिका वक्र रचनेत असल्याचे आढळून येते. ऊर्वस्थीचे शीर्ष चेंडूच्या आकाराचे असून काही भाग वगळता ते उपास्थीने (कूर्चेने) आच्छादलेले असते. ग्रीवेचा व्यास शीर्षापेक्षा कमी असून येथेच अस्थिभंग होण्याची जास्त शक्यता असते. मोठा ऊरुकूट काया व ग्रीवा जेथे मिळतात तेथे वरच्या बाजूस असतो. त्याच्या अभिमध्य बाजूस ऊरुकूटीय खाच असते. लहान ऊरुकूट पश्च व अभिमध्य बाजूस असतो. दोन्ही ऊरुकुटांना स्नायू जखडलेले असतात. ऊर्वस्थीच्या पश्च पृष्ठभागावर दोन्ही ऊरुकूट आंतरऊरुकूटीय शिखेने जोडलेले असतात. अग्र पृष्ठभागावर आंतरऊरुकूटीय रेषेच्या वरच्या भागात श्रोणि-संधीच्या संपुटाच्या अग्रभागाचे बंधस्थान असते. आंतरऊरुकूटीय रेषेची चांगली वाढ झालेली असल्यास ती लहान ऊरुकुटाखालून पश्च पृष्ठभागाकडे जाताना दिसते. पश्च पृष्ठभागावर साधारण लहान ऊरुकुटाच्याच पातळीवर नितंब गुलिका असते व या गुलिकेवर महा नितंब स्नायू बांधलेला असतो. ऊरुकुटांच्या खालील ऊर्वस्थीचा भाग किंवा काया दंडगोलाकार असते. ती खालच्या टोकापाशी प्रसरण पावलेली असते. प्रसरण पावलेल्या या टोकास अभिमध्य व पार्श्व अशी दोन स्थूलके (जाड गाठीसारखे भाग) असतात. कायेच्या पश्च पृष्ठभागावर वरून खाली जाणारा एक कंगोरा असतो. या कंगोऱ्याच्या दोन्ही कडा खालच्या टोकापाशी एकमेकींपासून दूर जातात. येथे दोन्ही कडांमधील भागास 'जानुपश्च (गुडघ्याच्या मागील) पृष्ठभाग' म्हणतात. खालच्या टोकापाशी असलेल्या दोन्ही स्थूलकांची संधिपृष्ठे अग्रभागी एकत्र होतात. या एकत्रित पृष्ठभागास 'जान्वस्थी संधिपृष्ठ' म्हणतात. पश्च बाजूस या दोन स्थूलकांच्या दरम्यान खोल आंतरस्थूलकीय खाच असते. स्थूलकांच्या दोन्ही बाजूंस अभिमध्य व पार्श्व असे दोन अपिस्थूलक असतात. अभिमध्य अपिस्थूलकाच्या वर अभिवर्तनी गुलिका असते व तिला महा अभिवर्तक स्नायूची (मांडी आतील बाजूस वळविण्यास मदत करणाऱ्या एका स्नायूची) कंडरा (हाडाला स्नायू घट्ट बांधणारा दोरीसारखा तंतुसमूह) बांधलेली असते.



आ. २. मांडीतील प्रमुख पृष्ठस्थ स्नायू : (१) दीर्घ स्नायू, (२) ऊरुचतुःशिर स्नायूचा मध्यभाग, (३) ऊरुचतुःशिर स्नायूचा पार्श्व भाग, (४) ऊरुचतुःशिर स्नायूचा अभिमध्य भाग, (५) महा अभिवर्तक स्नायू, (६) कृश अभिवर्तक स्नायू, (७) दीर्घ अभिवर्तक स्नायू.

स्नायू : ऊर्वस्थीला विविध स्नायू जोडलेले असतात. अग्रभागातील स्नायूंत ऊरुचतुःशिर स्नायू व दीर्घ स्नायू यांचा समावेश होतो. या स्नायूंमुळे मांडी व पाय लांब करता येतात. अग्र अभिमध्य स्नायू गटात अभिवर्तनी स्नायू येतात. दीर्घ अभिवर्तक, लघू अभिवर्तक, कृश अभिवर्तक व महा अभिवर्तक या चार स्नायूंचा या गटात समावेश होतो. यांच्यामुळे मांडी लांब करता येते, फिरविता येते व आतल्या बाजूस वळविता येते.

मांडीच्या मागील व वरच्या भागांत नितंब स्नायू असतात. यांत महा नितंब, मध्यम नितंब व लघू नितंब स्नायू यांचा समावेश होतो. हे स्नायू श्रोणि-संधीचे अपवर्तन (मध्यरेषेपासून लांब नेण्याची क्रिया) व विस्तारण घडवून आणतात. या स्नायूंच्या खाली पाय बाहेर वळविण्यास उपयोगी पडणारे पाच लहान स्नायू असतात. पश्च ऊरू स्नायूंच्या गटाला घोडस्नायू हे एकत्रित नाव असून ते मांडीच्या मागील बाजूस असतात. ते मांडीचे अंतर्नमन घडवून आणतात. या गटात ऊरू द्विशिरस्क, अर्धकंडरक आणि अर्धकलामय या स्नायूंचा समावेश होतो.

रक्त व तंत्रिका पुरवठा : मांडीच्या अग्र भागातून ऊरुरोहिणी, ऊरुनीला व ऊरुतंत्रिका पुढून आत अशा स्नायूंच्या खालून जातात.

ऊरुतंत्रिका ऊरुरोहिणीच्या पार्श्व अंगास असते. ऊरुरोहिणी वंक्षबंधाच्या मध्यबिंदूखाली मांडीत प्रवेश करते. मांडीच्या खालच्या भागात ती पश्च भागात प्रवेश करून गुडघ्यामागून पायात जाते. वंक्षबंधाच्या खाली असलेल्या जागेस 'ऊरु-त्रिकोण' असे नाव असून रोहिणी व नीला यांच्याभोवती असलेल्या तंतुमय आवरणास ऊरु-आवरण म्हणतात. प्रवेशस्थानी नीला रोहिणीस अभिमध्य असते. नीलेच्या अभिमध्य बाजूस ऊरुनाल असून त्यात सैल तंतू कोशिका आणि लसीका वाहिनी व एखादी लसीका ग्रंथी [→ लसीका तंत्र] असते. ऊरुनाल नरसाळ्याच्या आकाराचा असून तोंडापाशी तो उदर गुहेस (उदरातील पोकळीस) जोडलेला असतो. ऊरुनालाच्या वरच्या तोंडास ऊरुकंकण म्हणतात. ऊरुकंकणातूनच ऊरु-अंतर्गळ [→ अंतर्गळ] ऊरुनालात म्हणजेच मांडीत उतरतो.

मांडीच्या पश्च भागात नितंब स्नायूच्या खालून श्रोणितंत्रिका मांडीत प्रवेश करते आणि द्विशिरस्क व अर्धकंडरक या स्नायूंखालून जानुपश्च खाचेकडे जाते. ऊरुतंत्रिका व श्रोणितंत्रिका त्यांच्या शाखांद्वारे मांडीतील स्नायूंना व त्वचेला पुरवठा करतात व पुढे पायात जातात.

काही महत्त्वाचे विकार : गळवे, अर्बुदे (नवीन कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणाऱ्या व शरीरक्रियेला निरुपयोगी असणाऱ्या गाठी) व अस्थिभंग यांच्या व्यतिरिक्त मांडीत होणारा महत्त्वाचा विकार म्हणजे ऊरु-अंतर्गळ होय. नेहमी होणाऱ्या वंक्षण-अंतर्गळापेक्षा हा वेगळा असतो. ऊरु-अंतर्गळ वर उल्लेखिल्याप्रमाणे ऊरुनालातून खाली उतरतो. तो ऊरुरोहिणी व नीला यांच्या अभिमध्य भागी असतो. यामध्ये आतड्याचा कोथ होण्याचे (आतड्याचा भाग मृत होऊन तो सडू लागण्याचे) प्रमाण अधिक असते.

गृध्रसी किंवा नितंबशूल या विकारात श्रोणितंत्रिकेचा दाह झाल्याने किंवा तिच्या उगमस्थानी तिच्यावर दाब आल्याने तिच्या मार्गातून तीव्र असह्य वेदना होतात.

मांडीतील आणि पायातील त्वचेखालील नीला विस्तारित होऊन ⇨ *अपस्फीत-नीला* हा विकार होतो. या विकारात नीला जाड, फुगीर, नागमोडी व गाठाळ बनतात.

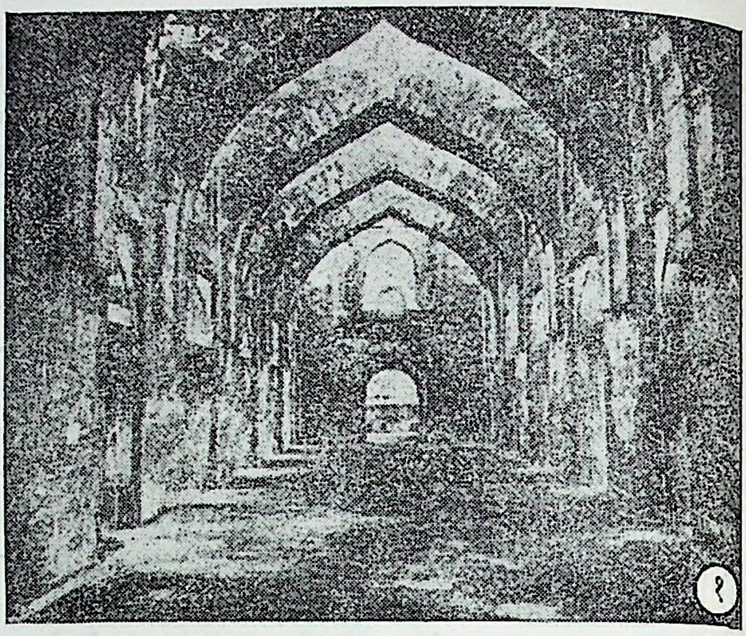
यांखेरीज श्रोणिसंधी स्थानभ्रंश ही विकृती श्रोणिसंधीतील ऊर्वस्थीचे शीर्ष निखळल्यामुळे होते. काही लहान मुलांत असा स्थानभ्रंश जन्मजात होऊ शकतो. त्यावर त्वरित उपचार करण्याची गरज असते. मार बसल्यामुळे श्रोणिसंधीचा स्थानभ्रंश सहसा होत नाही; परंतु श्रोणिसंधी अभिवर्तित स्थितीत असताना गुडघ्यावर जोराचा आघात झाल्यास श्रोणिसंधीचा स्थानभ्रंश होऊ शकतो. अशा वेळी ऊर्वस्थीचे शीर्ष मागील बाजूस स्थानभ्रष्ट होते. लहान बालकांत ऊर्वस्थी शीर्षाचा अपुयित (पूरहित) ऊतकमृत्यू (काही भागातील कोशिकांचा नाश झाल्याने होणारा ऊतकाचा मृत्यू) ही विकृती आढळते. वृद्धात साध्या पडण्यामुळे किंवा किरकोळ दुखापतीने ऊर्वस्थीच्या ग्रीवेचा अस्थिभंग सहजगत्या होतो. हा अस्थिभंग भरून येण्यास अवघड असून त्यासाठी बऱ्याच वेळा शस्त्रक्रिया करावी लागते. वार्धक्यात अशा अस्थिभंगामुळे व त्यावरील शस्त्रक्रियेमुळे दीर्घकाळ अंथरुणात झोपून राहावे लागल्याने न्यूमोनिया, फुप्फुस-अंतर्कीलन (फुप्फुसातील एखाद्या रोहिणीत रक्ताच्या गुठळीचा तुकडा अडकून बसणे) यांसारख्या उपद्रवांमुळे रोगी दगावण्याची शक्यता असते.

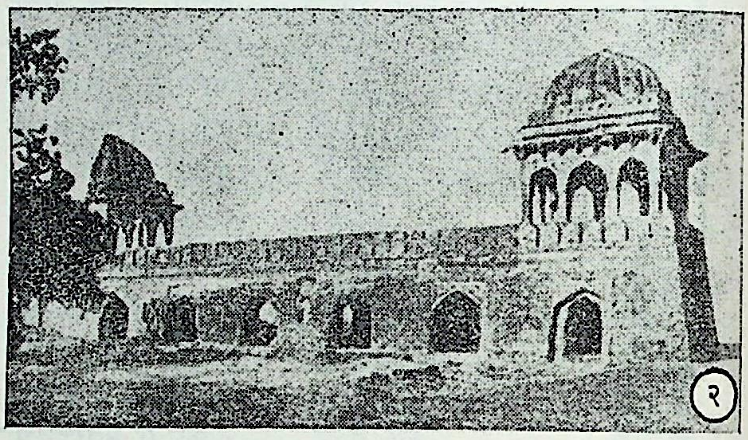
पहा : पाय.

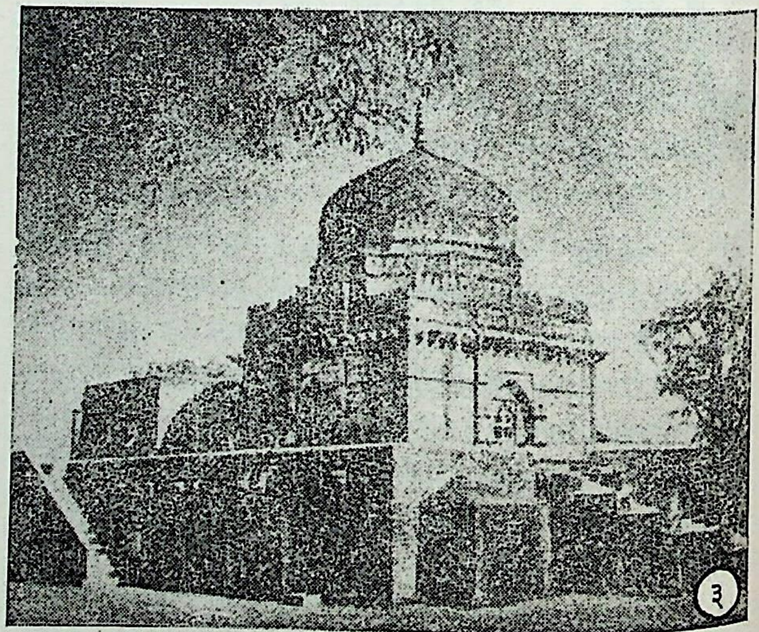
संदर्भ : 1. Hollinshead, W. H. *Textbook of Anatomy*, New Delhi, 1976. 2. Rains, A. J. H.; Ritchie, H. D. *Bailey and Love's Short Practice of Surgery*, London, 1977. 3. Warwick, R.; Williams, P. L., Ed., *Gray's Anatomy*, Edinburgh, 1973.

उचगांवकर, पां. व्यं.; कुलकर्णी, श्यामकांत

मांडू : मांडवगड. मध्य प्रदेश राज्याच्या धार जिल्ह्यातील इतिहासप्रसिद्ध ठिकाण. धार शहराच्या आग्नेयीस ३९ किमी.वर विंध्य पर्वतातील १०९ चौ. किमी. क्षेत्रफळाच्या एका पठारावर हे आहे.







(१) हिंदोळा-महाल, सु. १४२५, (२) राणी रूपमतीच्या महालाचा मंडप, (३) छप्पन्न महाल.

समुद्रसपाटीपासून उंची ६३४ मी. असून याच्या तीन बाजूंना १८३ मी. खोल व २०० ते ६०० मी. रुंदीचा खंदक आहे. या खंदकाला 'कांकडा डोह खंदक' असे म्हणतात. याच्या दक्षिणेस निमाडचे मैदान आहे. हा गिरिदुर्ग टेकड्यांनी बनलेला असून हा पठारी भाग उंचसखल असल्याने त्यावर बरेच लहानमोठे जलाशय

आढळतात. या पठारावर १२ नैसर्गिक तलाव असून काहींची लांबी पाच किमी.पर्यंत आढळते. सागर, मुंजा, कपूर हे त्यांतील प्रमुख तलाव होत. मांडूचा परिसर हिरव्यागार वनश्रीने आच्छादलेला असून त्यातून पाण्याचे पांढरेशुभ्र प्रवाह वाहताना दिसतात. विशेषतः पावसाळ्यातील हवामान आल्हाददायक असते. त्यामुळे याला 'सिटी ऑफ जॉय' असे संबोधले जाते. ऐतिहासिक उल्लेखांमध्ये याचे मांडवगड, मंडपदुर्ग, मंडपाचल, मंडपगिरी, मंडपाद्री, मंडपशैल व शदीबाद असे नामोल्लेख आढळतात.

मांडूच्या स्थापनेविषयी निश्चित माहिती उपलब्ध नाही. सहाव्या शतकात याची स्थापना झाली असे मानले जात असले, तरी आठव्या शतकापर्यंत या गिरिदुर्गाबाबत कोणतीच माहिती मिळत नाही. येथील भग्नावशेषांच्या अभ्यासावरून तो एक प्राचीन गिरिदुर्ग असावा, एवढेच अनुमान काढता येते. आठव्या ते तेराव्या शतकांत हा भाग परमार वंशीयांच्या आधिपत्याखाली होता. त्या काळात येथे कलेचा व साहित्याचा उत्कर्ष झाला. १४०१ मध्ये माळव्याच्या घोरी घराण्यातील पहिला सुलतान दिलावरखान याने आपली राजधानी धार येथून हलवून मांडवगड येथे नेली. दुसरा सुलतान हुशंगशहा याने (१४०५–३४) येथील प्रमुख वास्तू बांधविल्या. सोळाव्या शतकापर्यंत मांडूवर खल्जी, लोदी व घोरी यांच्या सत्ता होऊन गेल्या. अकबर, जहांगीर व शाहजहान या मोगल सम्राटांचे येथे बराच काल वास्तव्य होते. 'उत्कृष्ट निसर्गसुंदर ठिकाण' म्हणून जहांगीरने याचे वर्णन केलेले आहे. सोळाव्या शतकात ⇨ *बाझ बहादूर* हा मांडूवर राज्य करीत होता (१५५४–६४). राणी रूपमती व बाझ बहादूर यांच्या रोमांचकारी प्रणयकथा आजही येथे लोकगीतांतून ऐकावयास मिळतात.

या गिरिदुर्गाभोवती ३७ किमी. लांबीची गोलाकार कोटाची भिंत आहे. याला एकूण दहा दरवाजे आहेत. गडाचे प्रवेशद्वार (दिल्ली दरवाजा) हुशंगशहाने बांधलेले असून त्याला लागूनच गाडी दरवाजा आहे.

खंडकर, प्रेमलता

वास्तुकला : आज जुन्या वास्तूंपैकी केवळ काहीच वास्तू उभ्या आहेत. हुशंगशहाने बांधलेली जामी मशीद, तिला जोडून असलेले त्याचे थडगे आणि समोर रस्त्याच्या पलीकडे 'अश्रफी-महाल' हा राजप्रासाद असा एक समूह आहे. या वास्तू खूपच एकसारख्या आहेत. डौलदार उभट घुमट, साध्या पण ओघवान रेषांच्या कमानी व रंगीत कौले हे त्यांचे विशेष. अश्रफी-महालाच्या चारी कोपऱ्यांवर मनोरे होते, त्यांपैकी एक 'हस्त मंझील' सात मजली होता व तो हुशंगचा वारस महमूद याने राजा कुंभावर मिळविलेल्या विजयाचे स्मारक म्हणून उभारला होता. दिल्ली दरवाजाच्या आसपासच्या दुसऱ्या समूहात 'जहाज-महाल' व 'हिंदोळा-महाल' या प्रसिद्ध वास्तू आहेत. 'जहाज-महाल' हा जलमंदिरासारखाच होता; पण भोवतीचे तलाव फारच मोठे असल्याने तो जहाजासारखा वाटे. हिंदोळा-महालाला उतरते भिंत दिलेले असल्याने तो डोलत असल्याचा भास होई. तिसरा वास्तुसमूह सल्तनतीच्या ऐन वैभवाच्या काळातला. या वास्तुसमूहात बाझ बहादूर आणि राणी रूपमती यांचे महाल, बारादरी, सुटे मंडप अशा अनेक वास्तू आहेत. या वास्तू पहिल्या समूहासारख्या बोजड वाटत नाहीत, तर हलक्याफुलक्या वाटतात. खांब बारीक व कमानी मोठ्या आहेत. राजस्थानी छत्र्यांसारखेच हे मंडप दिसतात. यावेळेपर्यंत राजस्थानी वास्तुशैलीचा प्रभाव त्या प्रदेशात जाणवू लागला असावा. मांडू हे नगर आज भग्नावस्थेत असले, तरी शिल्लक असलेल्या वास्तू व एकंदर परिसर विलोभनीय दिसतो.

माटे, म. श्री.

संदर्भ : 1. Brown, Percy, *Indian Architecture (The Islamic Period)*, Bombay, 1959. 2. Department of Tourism, Government of India, *Mandu*, New Delhi, 1958. 3. Yazdani, Gulam, *Mandu, the City of Joy*, Oxford, 1929.

मांदार : पहा रुई.

मांदेल, झॉर्झ : (५ जून १८८५ – ७/८ जुलै १९४४). फ्रेंच मुत्सद्दी व नाझी जर्मनीचा कट्टर द्वेष्टा. त्याचा जन्म उत्तर फ्रान्समधील शातू (सेन-एन-वाझ विभाग) या गावी श्रीमंत ज्यू घराण्यात झाला. त्याचे मूळ नाव ल्वी झॉर्झ रातशिल्द. त्याच्या पूर्व आयुष्याविषयी तसेच शिक्षणाविषयी फारशी माहिती ज्ञात नाही; परंतु तो झॉर्झ क्लेमान्सोच्या *एल् आरोर* या वृत्तपत्रातून राजकीय घडामोडींवर प्रारंभी सातत्याने लेखन करीत असे. परिणामतः क्लेमान्सो व मांदेल यांतील मैत्रीचे संबंध दृढतर झाले आणि क्लेमान्सोने पंतप्रधान झाल्यानंतर त्यास आपला खाजगी सहाय्यक म्हणून नेमले (१९०६–०९). पुढे क्लेमान्सो पंतप्रधानपदावरून गेल्यानंतर त्याने *ल होम लिब्रे* हे दैनिक काढले. यांतूनही मांदेल खरमरीत लेख लिहीत असे; परंतु ह्या वृत्तपत्रावर शासनाने बंदी घातली. तेव्हा क्लेमान्सोने *ल होम एन्‌चेन* हे दुसरे वर्तमानपत्र चालू केले. त्यात तो यशस्वी ठरला. यातूनही मांदेल लिहू लागला. या वृत्तपत्रीय लेखनामुळे क्लेमान्सो पुन्हा १९१७ मध्ये पंतप्रधानपदी निवडला गेला. तेव्हा त्याने मांदेलची मंत्रिमंडळात व्यक्तिगत प्रशासनाचा संचालक म्हणून नियुक्ती केली (१९१७–२०). १९१९ मध्ये तो प्रथम संसदेवर निवडून गेला. १९२४ साली त्याचा पराभव झाला. त्यानंतर मात्र १९२८ पासून १९४० पर्यंत तो संसदेचा सभासद होता. या काळात त्याने राजकारणात सातत्याने सक्रिय भाग घेतला. त्याने मंत्रिमंडळात विविध पदे भूषविली. १९३४ ते १९३६ दरम्यान त्याने पोस्ट खात्याचा कारभार सांभाळला. १९३७ पासून तो वसाहतमंत्री होता; तर १९४० मध्ये त्याची गृहमंत्री म्हणून नेमणूक झाली. सुरुवातीस राष्ट्रीयवृत्तीच्या समूहाचे नेतृत्व तो करीत होता; परंतु नंतर तो स्वतंत्र विचारांच्या समूहाचा नेता झाला; तथापि त्याच्या फ्रान्सविषयीच्या देशभक्तीत तिळमात्रही फरक पडला नाही. दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी मांदेल याचा नाझी जर्मनीच्या विस्तारवादी धोरणास प्रथमपासूनच विरोध होता. म्हणून फ्रान्सने शरणागती पतकरू नये, या मताचा तो खंबीर पुरस्कर्ता बनला; तथापि त्याच्या सहाध्यायांनी युद्ध चालू ठेवण्याचे त्याचे विचार धुडकावून लावले. याच सुमारास त्याला इंग्लंडलाही निमंत्रित करण्यात आले; परंतु त्याने फ्रान्स सोडले नाही. अखेर हिटलरने फ्रान्स पादक्रांत केले. ह्यावेळी त्याने आफ्रिकेतून युद्ध पुढे चालू ठेवण्याच्या धोरणाचा पुरस्कार केला आणि त्यासाठी काही सहकाऱ्यांसह आफ्रिकेकडे वाटचाल सुरू केली. व्हिशी सरकारने त्यास मोरोक्कोत अटक केली (१९४०) आणि काही काळाने जर्मनांच्या ताब्यात दिले (१९४२). त्याला जर्मनीमध्ये ओरानिनबर्ग येथील छलगृहात काही दिवस डांबले. फ्रान्सचा तीन-चतुर्थांश भाग जर्मनीने व्यापला होता. उर्वरित भाग व्हिशी शासनाकडे राहू दिला. जर्मनीमधून त्याची पॅरिस येथे रवानगी करण्यात आली (४ जुलै १९४४). तेथेच फाउंटनब्ल्यू जंगलात त्याचा विश्वासघाताने व्हिशी सरकारच्या पोलीस प्रमुखांच्या आज्ञेवरून खून करण्यात आला.

मांदेल हा क्लेमान्सोच्या प्रभावाखाली फ्रान्सच्या सक्रिय राजकारणात त्याचा सहकारी म्हणून आला. वृत्तपत्रातील सडेतोड लेखनामुळे पुढे तो लोकप्रिय झाला. त्याच्या फ्रान्सविषयीच्या निष्ठा वादातीत होत्या. सुरुवातीपासूनच त्याच्या मनात जर्मन साम्राज्यवादाबद्दल तिरस्कार होता. फ्रान्सने आपली अस्मिता गमावून जर्मन लोकांच्या कच्छपी जावे, ही मानहानी त्याला कदापि सहन होणारी नव्हती. म्हणून त्याने अखेरपर्यंत जर्मनांविरुद्ध युद्ध चालू ठेवावे, असा आग्रह धरला. मांदेल हा स्वतः स्थितिवादी विचारांचाच होता. डाव्या

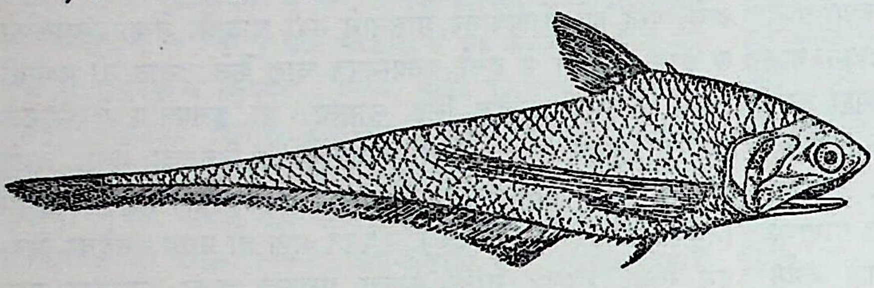
धोरणांना त्याचा विरोध होता; पण अतिउजव्या स्थितिवाद्यांच्या जर्मन धार्जिण्या धोरणांनाही त्याने विरोध केला.

संदर्भ : 1. Cobban, Alfred, *A History of Modern France, Vol. III*, London, 1965. 2. Matthews, Ronald, *The Death of the Fourth Republic*, London, 1954.

जोशी, प्रमिला; पळशीकर, सुहास

मांदेली : क्लुपिफॉर्मीस गणाच्या एन्ग्रॉलिडी (वा क्लुपिइडी) कुलातील एक खाद्य मासा. याचे शास्त्रीय नाव *कोइलिया डुस्सुमिरी* असे आहे. हा उष्ण कटिबंधातील बहुतेक समुद्रांत सापडतो. भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावर मुंबई भागात हा विपुल सापडतो. तसेच पूर्व किनाऱ्यावर ओरिसात नदीमुखखाड्यांतून व इंडोनेशियाच्या द्वीपसमूहापर्यंत हा सापडतो.

मांदेलीच्या शरीराची लांबी सु. १८–२० सेंमी. असते. शरीर लांबट, शेपटीकडे निमुळते होत जाणारे, दोन्ही बाजूंनी चापट असते.



मांदेली

मुस्कट टोकदार असून वरचा जबडा पुढे आलेला असतो. तोंडाची फट खालच्या बाजूला व डोळ्यांपर्यंत खोलवर गेलेली असते. जीभेवर व तालूवर बारीक बारीक दात असतात. पृष्ठपक्ष (हालचालीस वा तोल सांभाळण्यास उपयोगी पडणारी पाठीवरील त्वचेची स्नायुमय घडी; पाठीवरील पर) लहान असून तो मागच्या बाजूस शेपटीपर्यंत गेलेला असतो. गुदपक्ष (ढुंगणावरील पर) मागच्या बाजूला वाढून पुच्छपक्षाला (शेपटीच्या पराला) मिळालेला असतो. शेपटी टोकदार व लांब असते. पुच्छपक्ष पालींमध्ये (खंडांमध्ये) विभागलेला नसतो. अंगावर लहान लहान खवले असतात. डोक्यावर अजिबात खवले नसतात. रंग सोनेरी चमकदार असून शरीराच्या खालच्या बाजूवर काळसर ठिपक्यांच्या २ ते ३ ओळी असतात.

मुंबई किनाऱ्यावर वर्षभर आढळणारा हा मासा या भागात अत्यंत लोकप्रिय आहे. हा ताजा किंवा खारवून, वाळवूनदेखील खातात. याच्या प्रजोत्पादनाविषयी विशेष माहिती नाही. याच्या मांसात प्रथिनांचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे एक पौष्टिक खाद्य मत्स्य म्हणून याला महत्त्व आहे.

जोशी, लीना

मांस उद्योग : अन्नासाठी मारल्या जाणाऱ्या प्राण्यापासून मिळणाऱ्या सर्व खाण्यालायक पदार्थांना मांस म्हणून संबोधण्यात येते. व्यावहारिक अर्थाने जरी स्नायू व त्याबरोबर येणारी चरबी याला मांस म्हणण्याची प्रथा असली, तरी स्नायूबरोबर येणारे कंडरा (स्नायू हाडांना घट्ट बांधणारे तंतुसमूह), बंधनी (हाडांना एकत्र जोडणाऱ्या बळकट व तंतुमय पट्ट्या) व हाडे यांचाही त्यात समावेश करतात. पाश्चात्त्य देशांमध्ये अन्नासाठी पाळलेल्या पक्ष्यांचे मांस किंवा समुद्रामधून मिळणारे खाद्य मत्स्य व तत्सम खाद्यपदार्थ यांचा निराळा उल्लेख करण्याची प्रथा आहे; परंतु भारतामध्ये मांसाहारामध्ये या सर्व पदार्थांचा समावेश करतात. इतकेच नव्हे, तर सामान्यपणे अन्नासाठी मारल्या जाणाऱ्या प्राण्यापासून मिळणाऱ्या सर्व खाण्यालायक पदार्थांचा मांसाहारात समावेश होतो. दुधाला ज्या अर्थाने पूर्णान्न म्हणतात त्या अर्थाने मांसाला प्रथिनांच्या बाबतीत पूर्णान्न म्हणावयास हरकत नाही कारण मनुष्याच्या शरीरपोषणासाठी लागणारी सर्व ⇨ ॲमिनो अम्ले त्यातील प्रथिनांपासून उपलब्ध होतात. काही देशांमध्ये ससे, घोडे व हरिण यांचे मांस नियमितमणे खाल्ले जाते. एस्किमो लोक सील, वॉलरस व कॅरिबू (रेनडियर) यांचे मांस खातात; तर मध्य आफ्रिकेतील लोक मिळेल तेव्हा गेंडा, पाणघोडा (हिप्पोपोटॅमस) व हत्ती यांचे मांस खातात. प्रस्तुत नोंदीमध्ये अन्नासाठी सातत्याने पाळल्या जाणाऱ्या सस्तन जनावरांच्या मांसासंबंधीची माहिती प्रामुख्याने दिलेली आहे.

इतिहास : रानटी अवस्थेतील मानव शिकार करून आपली उपजीविका मारलेल्या प्राण्याच्या कच्च्या अगर शिजवलेल्या मांसावर करीत असे. शेती करण्याची कला अवगत झाल्यावर तो टोळ्याटोळ्यांनी राहू लागला आणि निकटच्या सान्निध्यामुळे काही प्राणी माणसाळविण्यात आले. त्यांत सर्व प्रथम कुत्रा माणसाळला गेला व त्याचे मांसही खाण्यात येत असे. अश्मयुगापासून (५०,००० वर्षांपूर्वी) ते ब्राँझ युगापर्यंतच्या काळात (इ. स. पू. २००० वर्षे) कुत्रा, मेंढी, गाय, घोडा, डुक्कर व शेळी ही जनावरे मांसासाठी वापरण्यात येत असत. कुत्रा आणि घोडा यांचा अन्य कारणांसाठी उपयोग होऊ लागल्यावर गायीगुरे, शेळ्या-मेंढ्या व डुकरे ही जनावरे आणि कोंबड्या यांचा मांसासाठी वापर करण्यात येऊ लागला. इस्लाम व ज्यू धर्मशास्त्रांप्रमाणे डुकराचे मांस निषिद्ध मानले गेले. इतकेच नव्हे, तर हलाल, झटका, कोशर अशा कत्तल करण्याच्या पद्धतीही विभिन्न होत गेल्या [→ खाटीकखाना]. जनावरांची कत्तल करणे व चिरफाड करून त्यांचे मांस जनतेला उपलब्ध करून देणाऱ्या लोकांची खाटीक जमात अस्तित्वात आली. या जमातीची एक संघटना ११७९ सालात अस्तित्वात असल्याचा यूरोपातील पुरावा उपलब्ध आहे. तसेच १२४८ मध्ये स्वित्झर्लंडमधील बाझेल या गावचे बिशप ल्यूटोल्ड यांनी विक्रीकरिता उपलब्ध मांस कसे असावे याची शहानिशा केल्याचा उल्लेख आहे. असे असले, तरी सार्वजनिक खाटीकखाने अस्तित्वात आले नव्हते. विल्यम पिनचन यांनी १६४० मध्ये अमेरिकेत स्प्रिंगफील्ड गावाजवळ पहिला खाटीकखाना बांधला. फ्रान्समध्ये १८१८ मध्ये पाच सार्वजनिक खाटीकखाने उघडण्यात आले. हळूहळू पशुसंवर्धन, पशुप्रजनन, पशुरोगविज्ञान इ. शास्त्रांत प्रगती होत जाऊन खास मांसोत्पादनासाठी पाळल्या जाणाऱ्या गुरांच्या, मेंढ्यांच्या व डुकरांच्या जाती निर्माण करण्यात आल्या. खाटीकखान्यात एका जागी रोज हजारो जनावरांची कत्तल होऊ लागल्यावर उपलब्ध होणारा मांसाचा साठा टिकविणे किंवा संस्कारित करून मांस गिऱ्हाईकापर्यंत सुस्थितीत पोहोचविणे हा एक उद्योगच अस्तित्वात आला.

एकोणिसाव्या शतकात शीत तापमानाचा उपयोग करून शीतकोठ्या किंवा प्रशीतक (रेफ्रिजरेटर) अस्तित्वात येण्यापूर्वी मांसात मीठ घालूनच ते परिरक्षित केले जाई. असे परिरक्षित गायीगुरांचे व डुकराचे मांस अमेरिकेतून वेस्ट इंडीजला पिनचन यांनी बांधलेल्या खाटीकखान्यातून पाठविण्यात येऊ लागले. तरीसुद्धा मोठ्या प्रमाणावर जिवंत जनावरांची निर्यात करणे हेच मांस व्यापाराचे स्वरूप होते. ऑस्ट्रेलियातील सिडनी येथे १८६१ मध्ये मांस शीत करण्याची व्यवस्था करण्यात आली व १८८० मध्ये तेथून प्रथमतः गोठविलेल्या मांसाची लंडनला निर्यात करण्यात आली. मांस परिरक्षित करण्याच्या तंत्रज्ञानात सुधारणा होऊ लागली व त्याचबरोबर मांसाच्या चवीकडेही लक्ष पुरविले जाऊ लागले. त्या दृष्टीने कोणत्या जनावराच्या कोणत्या भागावरील मांसाचा कुठल्या मांस पदार्थामध्ये समावेश करावा याबाबतच्या आवडीनिवडी आकार घेऊ लागल्या. साहजिकच मांस

उद्योगातील लोक त्याकडे लक्ष पुरवू लागले व एकाच जनावराच्या अंगावरील निरनिराळ्या भागांवरील मांसाला निरनिराळी नावे देण्यात आली व त्यानुसार पुरवठा करण्यासाठी मांस उद्योगाचा व्याप वाढत गेला.

स्नायूंची रचना : तत्त्वतः स्नायू म्हणजेच मांस. जनावराच्या शरीरात तीन प्रकारचे स्नायू असतात : (१) पचन तंत्रातील (पचन संस्थेतील) व इंद्रियांतील अनैच्छिक स्नायू, (२) हृदयाचे अनैच्छिक स्नायू व (३) कंकालाशी (हाडांनी बनलेल्या सांगाड्याशी) संबंधित ऐच्छिक स्नायू. स्नायू स्नायुतंतूंचे बनलेले असतात व स्नायुतंतू स्नायुकोशिकांचे (स्नायुपेशींचे) बनतात. स्नायुतंतूभोवती एक आवरण असते, त्यास परिस्नायुकला म्हणतात. स्नायुकोशिका संयोजी ऊतकाच्या (जोडण्याचे कार्य करणाऱ्या कोशिकांच्या समूहाच्या) जाळ्यात गुरफटलेल्या असतात व वस्त्रामधील उभ्या धाग्याप्रमाणे असलेले स्नायुतंतूही संयोजी ऊतकाच्या साहाय्याने छोट्या छोट्या जुडग्यांच्या स्वरूपात एकत्रित धरलेले असतात. अशा अनेक जुडग्यांचे गठ्ठे एकत्रित होऊन त्याचा स्नायू बनतो. स्नायूतील संयोजी ऊतक दोन प्रकारचे असते : (१) पिवळ्या धाग्याचे व (२) पांढऱ्या धाग्याचे. पिवळ्या धाग्यामध्ये इलॅस्टीन हे प्रथिन असते. हे धागे लवचिक व चिवट असतात आणि मांस शिजविल्यानंतरही ते रबरासारखे राहतात. पांढऱ्या धाग्यात कोलॅजेन हे प्रथिन असते व पाण्यात शिजविल्यावर ते मऊ पडते आणि त्याचे जिलेटिनामध्ये रूपांतर होते. स्नायूमध्ये चरबी असते व ती तेलाच्या बिंदुकांच्या स्वरूपात असते.

स्नायुतंतूंच्या जुडग्यांचे आकारमान एकाच जनावराच्या निरनिराळ्या भागांतील स्नायूंच्या बाबतीत तसेच निरनिराळ्या जातींमध्ये वेगवेगळे असते. मांसाचा पोत त्यातील लहान मोठ्या जुडग्यांचे आकारमान व त्यातील संयोजी ऊतकाचे प्रमाण यांवर अवलंबून असतो. स्नायुतंतूंची संख्या जनावराच्या वयाबरोबर वाढत नाही, तर त्याची जाडी व लांबी वाढत जाते. तसेच ज्या स्नायूंचा उपयोग जास्त केला जातो, त्यांतील स्नायुकोशिकांच्या भित्ती जाड व संयोजी ऊतक घट्ट बनते म्हणून अशा स्नायूमध्ये ताठरपणा जास्त दिसून येतो. मांसाकरिता गलेलठ्ठ करण्यात येणाऱ्या जनावरातील चरबीचे बिंदुक संख्येने व आकारमानाने वाढत जातात. ही चरबी खाद्यातील चरबीसदृश असते व तिचा रंग पशूंच्या निरनिराळ्या जाती, अभिजाती (अस्सल जाती), वय यांवर अवलंबून असतो. दुधाळ गायीमधील चरबी पिवळट रंगाची तर मांसाकरिता वाढवलेल्या गायीची पांढरी असते. चरबीचे स्नायूमध्ये कमी-अधिक प्रमाणात निक्षेपण (साचत जाण्याची क्रिया) होत असते. स्नायुतंतूंमध्ये तसेच त्यांच्या जुडग्यांमध्ये होणाऱ्या चरबीच्या निक्षेपणामुळे मांसामध्ये चरबी विखुरल्यासारखी दिसते. या विखुरण्याला 'मार्बलिंग' म्हणतात. मार्बलिंगमुळे स्नायूच्या आतील भागात ओलसरपणा (ओशटपणा) राहतो आणि मांसाला मऊपणा व रसाळपणा येतो. शिवाय चरबीमध्ये विरघळणाऱ्या गंधद्रव्यांमुळे मांसाला स्वाद येतो. निरनिराळ्या ठिकाणांच्या स्नायूंमध्ये चरबीचे प्रमाण १० ते ४०% असते. सर्वसाधारणपणे कलेवराच्या (शवाच्या) वजनाच्या १० ते २०% त्यातील हाडांचे वजन असते. गलेलठ्ठ पशूमध्ये हाडांचे वजन १०%, तर रोडावलेल्या पशूमध्ये २०% किंवा क्वचित अधिक असते.

मांसाचे पोषणमूल्य : मांसातील पोषकद्रव्यांचे पृथक्करण केल्यास असे दिसून येते की, निरनिराळ्या जातींच्या पशूंच्या मांसात, तसेच एकाच जनावराच्या निरनिराळ्या ठिकाणच्या मांसातील पोषकद्रव्यामध्ये थोडाफार फरक आढळून येतो.

कोष्टक क्र. १ मध्ये गायीगुरांचे, गोवत्स (मांसाकरिता मुद्दाम वाढविलेल्या वासरांचे; व्हील), म्हशीचे, कोकराचे, डुकराचे, शेळीचे व कोंबड्याचे मांस यांतील पोषकद्रव्यांची सरासरी आकडेवारी दिलेली आहे. चरबीचे प्रमाण कमी असलेल्या जागीचा मांसाचा तुकडा घेतल्यास त्यात प्रथिनांचे प्रमाण वाढल्याचे दिसून येते. मानवाच्या शरीरपोषणास लागणारी प्रथिने, ब गटातील जीवनसत्त्वे व काही खनिजे (विशेषतः लोह) यांचा पुरवठा मांसामधून भरपूर प्रमाणात होतो. मांसातील चरबी ट्रायग्लिसराइडाच्या (ग्लिसरॉल व वसाम्ले यांच्या मिश्रणाच्या) स्वरूपात असते. सस्तन प्राण्यांच्या मांसामध्ये उपलब्ध होणारी स्टिअरीन ही वसा (स्निग्ध पदार्थ; मांदे) अन्यत्र कोठेही उपलब्ध होऊ शकत नाही. याशिवाय ओलेइक व पामिटिक वसाम्ले मांसापासून मिळतात. अगदी ताज्या मांसामध्ये ग्लुकोज व ग्लायकोजेन थोड्या प्रमाणात असते हे खरे; पण कत्तलीनंतर शवकाठिण्य आल्यावर त्यांचे लॅक्टिक अम्लामध्ये रूपांतर होते. त्यामुळे बाजारी मांसामध्ये कार्बोहायड्रेटांचे प्रमाण १% पेक्षाही कमी असते.

मांसामध्ये ब गटातील जीवनसत्त्वांचे प्रमाण बरेच असते. हे प्रमाण जनावराची जात, वय, त्याला देण्यात येणारे खाद्य, लठ्ठपणा आणि मांसाची जागा यांवर अवलंबून असते. इतर जनावरांच्या मांसापेक्षा डुकराच्या मांसात थायामिनाचे प्रमाण ५ ते १० पट अधिक असते. गोवत्स मांसामध्ये गोमांसापेक्षा अधिक जीवनसत्त्वे असतात. रवंथ करणाऱ्या प्राण्यांच्या बाबतीत त्यांना देण्यात येणाऱ्या खाद्यातील जीवनसत्त्वांवर त्यांच्या मांसातील जीवनसत्त्वांचे प्रमाण अवलंबून असत नाही; पण डुकराच्या बाबतीत ते तसे असते. अ आणि क ही जीवनसत्त्वे मात्र अत्यल्प प्रमाणात असतात. मांसामधील जीवनसत्त्वे बऱ्याच अंशी स्थिर स्वरूपात असल्यामुळे शिजविण्याच्या कृतीत वा संस्करणातील क्रियांमुळे त्यांचा फारसा नाश होत नाही. यकृत व वृक्क (मूत्रपिंड) यांमध्ये इतर ठिकाणच्या मांसापेक्षा अधिक जीवनसत्त्वे असतात व शिजविण्याच्या कृतीमध्ये ती पाण्यामध्ये उतरतात; पण नष्ट होत नाहीत.

कोष्टक क्र. १. मांसातील पोषकद्रव्ये (मध्यम प्रतीची चरबी असलेल्या १०० ग्रॅ. वजनाच्या कच्च्या मांसातील)

पोषक द्रव्ये	गायीगुरे	गोवत्स	म्हैस	कोकरू	डुक्कर	शेळी	कोंबडी (ब्रॉयलर)
पाणी %	६०	६०	७८·७	५५·८	४२	७४·२	७१·२
ऊर्जा (कॅलरी)	२७३	१९०	८६	३१७	४५७	११८	१५१
प्रथिने (ग्रॅ.)	१७·५	१९·१	१९·४	१५·७	११·९	२१·४	२०·४
चरबी (ग्रॅ.)	२२	१२	०·९	२७·७	४५	३·६	७·२
राख (ग्रॅ.)	०·९	१	१	०·८	०·६	१·१	१·१
कॅल्शियम (मिग्रॅ.)	१०	११	३	९	७	१२	१४
फॉस्फरस (मिग्रॅ.)	१५०	१९३	१८९	१५७	११७	१९३	२००
लोह (मिग्रॅ.)	२·६	२·९	–	२·४	१·८	२·५	१·५
थायामीन (मिग्रॅ.)	०·०८	०·१४	–	०·१४	०·५८	०·१८	०·०८
रिबोफ्लाविन (मिग्रॅ.)	०·१६	०·२५	–	०·२०	०·१४	०·२७	०·१६
निॲसीन (मिग्रॅ.)	४·२	६·४	–	४·५	३·१	६·८	१०·२

खनिजांपैकी कॅल्शियम, फॉस्फरस व लोह यांचे प्रमाण मांसामध्ये चांगले असते तर सोडियम, पोटॅशियम, मॅग्नेशियम यांचे बऱ्यापैकी असते आणि ॲल्युमिनियम, कोबाल्ट, तांबे, मँगॅनीज व जस्त ही शेषमूलद्रव्ये पोषणाच्या दृष्टीने महत्त्व असावे इतपत असतात. यकृत, वृक्क व प्लीहा (पानथरी) यांसारख्या ताज्या इंद्रियांमध्ये फॉस्फरस व लोह यांचे प्रमाण ताज्या मांसापेक्षा अधिक असते. मांसातील ९५ % लोह मायोग्लोबिन या प्रथिनामध्ये असते. कोलेस्टेरॉलाचे प्रमाण कमी असले, तरी सर्व जनावरांच्या मांसामध्ये ते असते. कोलेस्टेरॉल तसेच किंवा वसाम्लाशी एस्टरीकरण झालेल्या संयुगांच्या स्वरूपात असते. हृद्‌रोगाच्या बाबतीत या वसाभाचे (वसासदृश पदार्थाचे) महत्त्व कळून आले आहे. मांसामध्ये काही हॉर्मोने (उत्तेजक स्राव) वसाभ स्वरूपात असतात; पण हे प्रमाण कुठल्याही प्रकारे धोकादायक असत नाही. अलीकडे मांसदायी जनावरे लवकर लठ्ठ करण्यासाठी हॉर्मोनांचा पशुखाद्यात (विशेषतः कोंबड्यांच्या खाद्यात) उपयोग केला जातो. त्यांचा वाजवीपेक्षा अधिक उपयोग केल्यास मांसामध्ये हॉर्मोनांचे प्रमाण अधिक होऊन ते अपायकारक ठरण्याचा संभव नाकारता येणार नाही.

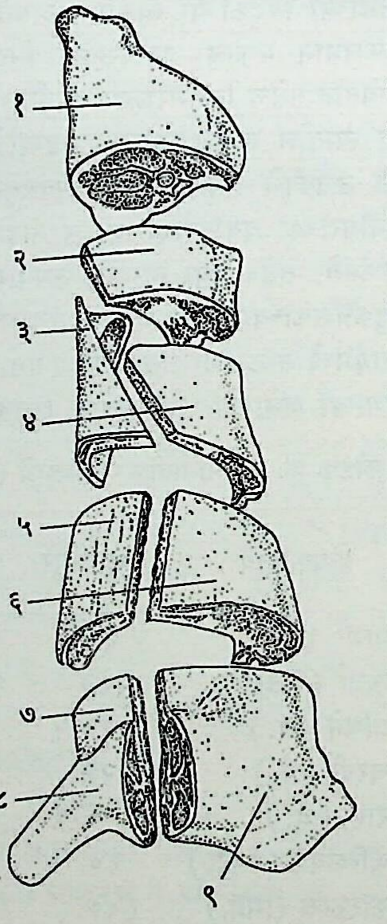
कोणत्याही खाद्यपदार्थाचे पोषणमूल्य त्यातील पोषणद्रव्यांवर अवलंबून आहेच. तथापि या पोषणद्रव्यांतील किती सहज पचनीय आहेत यावरही अवलंबून आहे. मांसाचे पचन हळूहळू होत असले, तरी त्यातील २५ % प्रथिने व ९६ % चरबी पचनीय आहे आणि याच कारणासाठी वनस्पतिजन्य प्रथिनांपेक्षा मांसापासून मिळणारी प्रथिने कमी प्रमाणात लागतात. म्हणून त्यांना पहिल्या वर्गातील व वनस्पतिजन्य प्रथिनांना दुसऱ्या वर्गातील प्रथिने म्हणतात.

चविष्टपणा : मांसाचा चविष्टपणा त्याचा स्वाद व वास, रंग, कोवळेपणा व रसाळपणा यांवर अवलंबून असतो. गोमांसातील बाष्पनशील (बाष्परूपात उडून जाणाऱ्या) वसाम्लामध्ये स्वाद व वास देणारी ७५ संयुगे आहेत, असे आढळून आले आहे. मांसाचा रंग त्यातील मायोग्लोबिनाच्या प्रमाणावर अवलंबून असतो, तर रसाळपणा त्यातील आर्द्रता व चरबी यांवर अवलंबून असतो. मायोग्लोबिनाचा मूळचा रंग गुलाबी-तांबडा असतो; पण ऑक्सिजनाशी संयोग झाल्यावर त्याचे ऑक्सिमायग्लोबिनात रूपांतर होते व त्याचा रंग तजेलदार तांबडा होतो.

मांसोत्पादक जनावरांची कत्तल : मांसासाठी कापली जाणारी जनावरे झटका, हलाल व कोशर पद्धतीने मारली जातात. कत्तलीसाठी आणलेल्या जनावरांना विश्रांती दिल्यास मांसातील ग्लायकोजेनाचे लॅक्टिक अम्लात रूपांतर होऊन मांस थोडे अम्लीय बनते. यामुळे मांसाची रचना खुली होऊन ते कमी चिकट होते. शिवाय मांसाचे परिरक्षण होण्यास यामुळे मदत होते. याउलट कत्तलीपूर्वी विश्रांती न दिल्यास मांस फोफसे (थलथलीत) व चिकट होऊन त्याचा टिकाऊपणा कमी होतो. कत्तल केल्यावर ५ ते १० मिनिटांत शरीरातील रक्त वाहून जाते. त्यानंतर जनावराचे कलेवर टांगून त्याच अवस्थेत डोके व खूर वेगळे केले जातात आणि त्वचा अलग करतात. धडाला पोटावरील भागावर उभा छेद देऊन आतील हृदय, फुप्फुसे, आतडी इ. अंतस्त्ये (अंतर्गत इंद्रिये) बाहेर काढून धड प्रशीतन किंवा गोठविण्याच्या खोलीत पाठविले जाते. गोठविलेल्या अवस्थेत असे मांस एका देशामधून दुसऱ्या देशात पाठविले जाते. काही वेळा मांसाचे लहानमोठे तुकडे करून ते खारवून नंतर पाठविले जातात. त्याचप्रमाणे घाऊक विक्रीने निरनिराळ्या भागांवरील मांसाचे काप संस्करण केंद्रांना दिले जातात. मांसाचे विविध खाद्यपदार्थ बनविण्यासाठी म्हणजे सॉसेज बनविण्यासाठी, डब्यामध्ये भरण्यासाठी अगर सरळ जेवणात उपयोग करण्यासाठी (उपाहारगृहे, रुग्णालये इ.) त्या त्या प्रकाराचे व प्रतीचे मांसाचे मोठाले खंड प्रशीतन व्यवस्था असलेल्या वाहनातून लांबवर पाठविले जातात.

मांसोत्पादक जनावरे व मांसाचे प्रकार : गुरे, म्हशी, मेंढ्या, शेळ्या व डुकरे यांचे मांस तसेच बदके, कोंबड्या व टर्की पक्षी व तत्सम पक्ष्यांचे [→ कुक्कुटपालन] मांस खाण्यासाठी वापरतात. मांस उद्योगाच्या दृष्टिकोनातून मात्र वर उल्लेखिलेली जनावरे व कोंबड्या यांच्या मांसाचाच प्रामुख्याने विचार होतो. भारतातील मांस उद्योग खाटिकखान्यात कत्तल केलेल्या जनावरांच्या ताज्या मांसाची विक्री करणे एवढ्यापुरताच बऱ्याच प्रमाणात मर्यादित असल्यामुळे निरनिराळ्या मांसप्रकारांची माहिती ही पाश्चात्त्य देशांतील व अमेरिकेतील मांस उद्योगासंबंधीची असणे अपरिहार्य झाले आहे. जागतिक बाजारपेठेत निरनिराळ्या जनावरांचे मांस निरनिराळ्या नावांनी ओळखले जाते. इतकेच नव्हे, तर मांसाहारी लोकांचा चोखंदळपणा वाढल्यावर एकाच जनावराच्या अंगावरील निरनिराळ्या ठिकाणांच्या मांसालाही निरनिराळी नावे देण्यात आली आहेत. यामुळे विक्रीच्या संदर्भात मांस उद्योगातील लोकांबरोबर गिऱ्हाईकांचीही सोय झाली आहे.

गायीगुरांचे व गोवत्स मांस : पूर्ण वाढ झालेल्या गायीगुरांच्या व म्हशीच्या मांसाला बीफ म्हणतात. गाईच्या वासराच्या मांसाला म्हणजे गोवत्स मांसाला व्हील म्हणतात. मांसोत्पादनासाठी पाश्चात्त्य देशांत गायीगुरांच्या लवकर गलेलठ्ठ होणाऱ्या अभिजाती निर्माण करण्यात आल्या आहेत [→ गाय]. त्यामुळे व्यावहारिक अर्थाने त्या देशांमधून 'बीफ' याचा अर्थ गायीगुरांचे (गायबैलांचे) मांस असाच होतो कारण तिकडे म्हशीचे मांस खाण्यात येत नाही. अर्जेंटिना, ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड, अमेरिका व कॅनडा हे देश बीफ या मांस प्रकाराच्या बाबतीत उत्पादनात व वापर करण्यातही अग्रेसर आहेत. गायीगुरांच्या मांसाच्या बाबतीत त्यातील विखुरलेल्या चरबीच्या प्रमाणाला महत्त्व आहे. त्यामुळे मार्बलिंगवरून या मांसप्रकाराची प्रत ठरविण्यात येते. कारण यावरच मांसाचा लुसलुशीतपणा, रसाळपणा व स्वाद अवलंबून असतो. या प्रकारच्या मांसासाठी मारण्यात येणाऱ्या जनावराचे वजन सामान्यपणे ४५० ते ५५० किग्रॅ. असते. विक्रीच्या व साठविण्याच्या दृष्टिकोनातून गायीगुरांच्या कलेवराचे तुकडे करण्याच्या (काप घेण्याच्या) विशिष्ट पद्धती देशादेशांतून दिसून येतात, त्यांपैकी एक पद्धत आ. १ मध्ये दाखविली आहे. कलेवराच्या निरनिराळ्या भागांवरील मांसाला राउंड, सिरलॉइन, फ्लँक, शॉर्ट लॉइन, शॉर्ट प्लेट, रिब, ब्रिस्केट, शँक व चक अशी नावे देण्यात आली आहेत. या नावांचा आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत वापर होतो. हिंदुधर्मीयांमध्ये रूढीनुसार हा मांस प्रकार निषिद्ध मानला आहे. त्यामुळे भारतामध्ये हा फारच थोड्या प्रमाणात खाण्यात येतो. गोवत्स मांस गायीगुरांच्या मांसापेक्षा चविष्ट, लुसलुशीत व



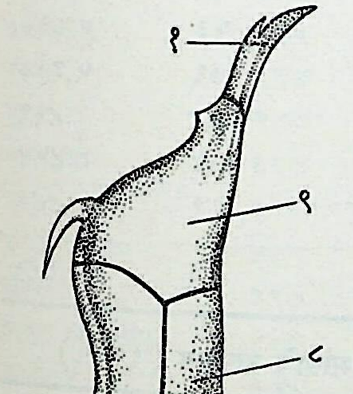
आ. १. गायीगुराच्या कलेवराचे काप घेण्याची एक पद्धत (अमेरिकन) : (१) राउंड, (२) सिरलॉइन, (३) फ्लँक, (४) शॉर्ट लॉइन, (५) शॉर्ट प्लेट, (६) रिब, (७) ब्रिस्केट, (८) शँक, (९) चक.

रसाळ असते; तथापि अगदी लहान वयाच्या वासरांचे मांस पसंत केले जात नाही. गोवत्स मांस सर्वसाधारणपणे ताजे खाल्ले जाते. बीफ मात्र १० ते १४ दिवस ४° से. तापमानात ठेवून ते सुरू देतात व मग खातात. या मुदतीत मांसामध्ये लॅक्टिक अम्ल तयार होते व एंझाइमांच्या (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणणाऱ्या प्रथिनांच्या) क्रियेमुळे त्यातील संयोजी ऊतकाचे काही प्रमाणात जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या विक्रियेमुळे घटक अलग होण्याची क्रिया) होते.

शेळ्या-मेंढ्यांचे मांस : कोकराच्या मांसाला लँब म्हणतात व पूर्ण वाढलेल्या शेळ्या-मेंढ्यांच्या मांसाला मटन (सागुती) म्हणतात. न्यूझीलंड, अर्जेंटिना, ऑस्ट्रेलिया, चीन व रशिया या देशांमध्ये हा मांस प्रकार मोठ्या प्रमाणावर उत्पादित होतो.

भारतामध्ये बहुतेक मटन मेंढीपासून मिळते व त्याला महाराष्ट्रात बोलाईचे मटन म्हणतात. ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंडमध्ये प्रतिवर्षी दरडोई वापर ३० किग्रॅ. आहे. या मांसप्रकाराची प्रत बहुधा मारलेल्या जनावराच्या वयावर अवलंबून असते. जनावराच्या अंगावरील मांसाची विशिष्ट नावे म्हणजे लेग (तंगडी), लॉइन (कंबर), रिब (फासळ्या) व शोल्डर (खांद्यावरील) अशी आहेत. भारतात मांसाची नावे गर्दन (मान), सिना (बरगडी), मांडी, भेजा (मेंदू), कलेजी वा काळीज (यकृत), गुर्दा (मूत्रपिंड) इ. इंद्रियानुसार वा शरीरातील स्थानानुसार वापरण्यात येतात; पण त्यात प्रमाणीकरण आढळत नाही. विविध ठिकाणी निरनिराळी नावे वापरात आहेत.

डुकराचे मांस : या मांसाला 'पोर्क' म्हणतात. पाश्चात्त्य देशांमध्ये हा मांसप्रकार अतिलोकप्रिय आहे. सर्वसाधारणपणे डुकरे वयात येण्याच्या सुमारास पूर्ण वाढ होण्या आधी मारली जातात. त्यामुळे लँब किंवा व्हील या मांसप्रकाराशी डुकराच्या मांसाची तुलना होऊ शकते. या मांसाच्या प्रकारात सामान्यतः चरबीचे प्रमाण इतर मांसप्रकारांपेक्षा अधिक असल्यामुळे मांस टिकविण्याच्या दृष्टिकोनातून ते संस्कारित करण्याची अधिक गरज असते. अन्यथा चरबी खराब होण्यामुळे खवट वास येऊ लागतो. डुकराच्या दोन्ही बाजूंच्या फासळ्यांवरील संस्कारित मांसाला 'बेकन' म्हणतात. साधारणपणे चौथ्या फासळीपासून श्रोणी हाडापर्यंतच्या (धडाच्या तळाशी असलेल्या हाडापर्यंतच्या) भागावरील मांसाच्या ३·५ ते ५ सेंमी. रुंदीच्या लांब पातळ पट्ट्या बेकनसाठी काढतात. देशादेशांमध्ये याविषयी निरनिराळे संकेत आहेत. यूरोपमध्ये डोके व खूर काढून टाकून उरलेल्या धडावरील सर्व भागावरील मांसाच्या पट्ट्या काढण्यात येतात व त्याला विल्टशर बेकन म्हणतात. डुकराच्या मागील पायावरील मांसाला 'हॅम' म्हणतात. काही देशांत खांद्यावरील मांसालाही हॅम म्हणण्याची प्रथा आहे. मांसात विखुरलेल्या चरबीचा घट्टपणा, मार्बलिंग व मांसाचा पोत यांवर या प्रकारच्या मांसाची प्रत ठरवितात. भारतामध्ये हा मांसप्रकार तितकासा लोकप्रिय नाही. डुकराच्या कलेवराचे तुकडे करण्याच्या पद्धती देशादेशांमध्ये निरनिराळ्या आहेत. आ. २ मध्ये त्यांतील एक पद्धत दाखविली आहे. निरनिराळ्या भागांवरील मांसाला हॅम, साइड (बेकन), स्पेअर रिब्ज, लॉइन अँड फॅटबॅक, शोल्डर बट, पिकनिक शोल्डर, जाऊल, हॉक, फुट अशी नावे आहेत.



आ. २. डुकराच्या कलेवराचे काप घेण्याची एक पद्धत (अमेरिकन) : (१) फुट, (२) लॉइन अँड फॅटबॅक, (३) शोल्डर बट, (४) जाऊल, (५) हॉक, (६) पिकनिक शोल्डर, (७) स्पेअर रिब्ज, (८) साइड (बेकन), (९) हॅम.

कोष्टक क्र. २ ते ६ मध्ये अनुक्रमे गायीगुरांच्या व गोवत्स, म्हशींच्या, मेंढ्यांच्या, शेळ्यांच्या आणि डुकरांच्या मांसाच्या खाटीकखान्यांतील उत्पादनाची १९७९ सालची काही देशांची आकडेवारी दिलेली आहे. कोष्टक क्र. ७ मध्ये घोड्यांच्या व कोष्टक क्र. ८ मध्ये कोंबड्यांच्या मांसाच्या उत्पादनाची आकडेवारी दिलेली आहे. कोष्टक क्र. ९ ते ११ मध्ये अनुक्रमे स्थानिक गायीगुरांच्या व म्हशींच्या, शेळ्यांच्या आणि डुकरांच्या मांसाच्या उत्पादनाची आकडेवारी दिलेली आहे.

कोष्टक क्र. २. खाटीकखान्यांतील गायीगुरांच्या व गोवत्स मांसाचे उत्पादन (१९७९).

देश	कत्तल केलेल्या जनावरांची संख्या (हजार)	कलेवराचे सरासरी वजन (किग्रॅ./जनावर)	मांस उत्पादन (हजार टन)
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	३७,४२०	२६५	९,९२५
ऑस्ट्रेलिया	११,३५९	१७८	२,०१८
इटली	४,८१९	२२०	१,०६०
कॅनडा	४,१००	२३३	९५५
कोलंबिया	३,२८८	१८२	५९८
चीन	११,११६	१५०	१,६६८
जपान	१,२६०	३१३	३९५
जर्मनी, पश्चिम	५,२२६	२८३	१,४८०
दक्षिण आफ्रिका	२,५००	२०८	५२०
न्यूझीलंड	३,२८०	१५२	४९८
पोलंड	४,९००	१४९	७३०
फ्रान्स	७,६७०	२३६	१,८१०
ब्राझील	९,९९९	२११	२,१०६
ब्रिटन	४,००१	२४७	९९०
भारत	९००	८०	७२
मेक्सिको	३,५३०	१६६	५८५
रशिया	३८,०००	१८४	७,०००
एकूण जागतिक	२,३०,४९६	१९७	४५,३६३

कोष्टक क्र. ३. खाटीकखान्यांतील म्हशींच्या मांसाचे उत्पादन (१९७९)

देश	कत्तल केलेल्या जनावरांची संख्या (हजार)	कलेवराचे सरासरी वजन (किग्रॅ./जनावर)	मांस उत्पादन (हजार टन)
ईजिप्त	८७५	१२९	११३
चीन	३,७१३	१७०	६३१
पाकिस्तान	२,११२	८२	१७४
भारत	८५०	१४२	१२०
एकूण जागतिक	९,३९५	१४६	१,३७५

कोष्टक क्र. ४. खाटीकखान्यांतील मेंढ्यांच्या मटनाचे व लँबचे उत्पादन (१९७९).

देश	कत्तल केलेल्या जनावरांची संख्या (हजार)	कलेवराचे सरासरी वजन (किग्रॅ./जनावर)	मांस उत्पादन (हजार टन)
अफगाणिस्तान	६,७००	१५	९९
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	५,४७५	२४	१३३
ऑस्ट्रेलिया	२६,६५३	१८	४९१
इराण	१०,३१०	१८	१८६
चीन	२६,३००	१५	३९५
तुर्कस्तान	१९,०००	१५	२८०
दक्षिण आफ्रिका	८,०००	१६	१२७
न्यूझीलंड	३३,४९६	१५	५०५
पाकिस्तान	१०,१५८	१२	१२५
फ्रान्स	७,७६२	२१	१६३
ब्रिटन	११,६३४	२०	२२७
भारत	१३,१७०	९	१२०
रशिया	५३,०८०	१६	८६०
स्पेन	१०,१०४	१२	११९
एकूण जागतिक	३,६०,१२९	१५	५,५०२

कोष्टक क्र. ५. खाटीकखान्यांतील शेळ्यांच्या मांसाचे उत्पादन (१९७९)

देश	कत्तल केलेल्या जनावरांची संख्या (हजार)	कलेवराचे सरासरी वजन (किग्रॅ./जनावर)	मांस उत्पादन (हजार टन)
इथिओपिया	६,४७५	८	५५
इराण	३,५४४	१३	४४
ग्रीस	४,१०३	११	४४
चीन	२२,०३०	१५	३३२
तुर्कस्तान	६,६००	१६	१०७
नायजेरिया	९,९००	९	८९
पाकिस्तान	१५,०१४	११	१६४
बांगला देश	४,४००	१०	४४
भारत	३०,६००	९	२७८
रशिया	२,५००	१६	४०
सूदान	३,२००	१३	४२
सोमाली प्रजासत्ताक	४,१४२	१३	५४
एकूण जागतिक	१,६२,२६४	१२	१,८९२

कोष्टक क्र. ६. खाटीकखान्यांतील डुकरांच्या मांसाचे उत्पादन (१९७९)

देश	कत्तल केलेल्या जनावरांची संख्या (हजार)	कलेवराचे सरासरी वजन (किग्रॅ./जनावर)	मांस उत्पादन (हजार टन)
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	८८,१५०	८०	७,००८
इटली	९,८२३	९७	९५०
कॅनडा	१२,१००	६२	७४५
चीन	२,६१,०००	५९	१५,५१५
जपान	१९,२००	७३	१,४००
जर्मनी, पश्चिम	३६,५२७	७४	२,६८८
जर्मनी, पूर्व	१२,२००	९२	१,१२४
चेकोस्लोव्हाकिया	८,८००	९९	८७०
डेन्मार्क	१२,७५०	७१	९००
नेदर्लंड्स	१३,०००	८५	१,१००
पोलंड	२१,०००	८७	१,८३५
फ्रान्स	२०,४७०	८९	१,८३०
बेल्जियम व लक्सेंबर्ग	८,७००	८२	७१६
ब्राझील	१२,६८६	६७	८५०
ब्रिटन	१४,६७२	६४	९४३
भारत	२,१००	३२	६७
यूगोस्लाव्हिया	११,९००	५३	६३०
रशिया	६९,५५३	७६	५,३००
रुमानिया	१०,५००	७८	८१९
स्पेन	११,५८५	७४	८५४
हंगेरी	९,६८०	९१	८८०
एकूण जागतिक	७,६४,७१९	६९	५२,७८५

कोष्टक क्र. ७. घोड्यांच्या मांसाचे उत्पादन (१९७९)

देश	उत्पादन (हजार टन)	देश	उत्पादन (हजार टन)
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	७१	पोलंड	२१
अर्जेंटिना	६२	फ्रान्स	४४
इटली	५९	ब्राझील	४५
इथिओपिया	४१	मंगोलिया	५०
चीन	६४	मेक्सिको	५४
		एकूण जागतिक	६३०

अमेरिकेत गायीगुरांच्या व इतर जनावरांच्या कलेवरांची प्रत लावण्यात येते. ही पद्धत १९२७ पासून सुरू झाली. प्राइम, चॉइस, गुड, स्टँडर्ड, कमर्शियल, युटिलिटी, कटर व कॅनर अशा या प्रती आहेत.

मांस परिरक्षण : मांस हे लवकर खराब होणारे नाशवंत अन्न आहे. कत्तलीनंतर येणाऱ्या शवकाठिण्यामुळे स्नायूंचे आकुंचन होणे, हवामानातील परिणामामुळे मऊ पडणे, तसेच त्याचा पोत व त्यातील आर्द्रता यांवर प्रतिकूल परिणाम होऊन त्याचा ताजेपणा नाहीसा होणे, स्वाद कमी होणे, चवीमध्ये फरक होणे इ. परिणाम होतात. एंझाइमांच्या व इतर रासायनिक क्रियांमुळे ते गिळगिळीत होते. याहीपेक्षा त्यावर होणाऱ्या सूक्ष्मजंतूंच्या क्रियेमुळे त्याचे जलीय अपघटन होते व ते कुजण्या-सडण्याची क्रिया सुरू होते. ॲक्रोमोबॅक्टर, मायक्रोकॉकस, स्यूडोमोनस, लॅक्टोबॅसिलस व क्लॉस्ट्रिडियम या जातींचे सूक्ष्मजंतू मुख्यतः या क्रियांस जबाबदार असतात. *क्लॅडोस्पोरियम* व *थॅम्नीडियम* म्यूकर या प्रजातींतील कवकांमुळेही (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींमुळेही) मांस बिघडते.

कोष्टक क्र. ८. कोंबड्यांच्या मांसाचे उत्पादन (१९७९)

देश	उत्पादन (हजार टन)	देश	उत्पादन (हजार टन)
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	८,५२६	ब्राझील	७६५
इटली	९८८	ब्रिटन	७५७
कॅनडा	६५९	भारत	१०७
चीन	२,४७६	मेक्सिको	४०१
जपान	९६०	रशिया	२,०००
जर्मनी, पश्चिम	३६५	रुमानिया	३८०
नेदर्लंड्स	३५०	स्पेन	७५०
पोलंड	३७०	हंगेरी	३२०
		एकूण जागतिक	२८,०३९

कोष्टक क्र. ९. स्थानिक गायीगुरांच्या व म्हशींच्या मांसाचे उत्पादन (१९७९).

देश	उत्पादन (हजार टन)	देश	उत्पादन (हजार टन)
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	९,७०४	न्यूझीलंड	५०१
अर्जेंटिना	३,०९६	पाकिस्तान	३४२
आयर्लंड	४६६	पोलंड	७६२
ऑस्ट्रेलिया	२,०१०	फ्रान्स	१,९४५
इटली	८६४	ब्राझील	२,०७८
कॅनडा	९८७	ब्रिटन	१,०३५
कोलंबिया	६६७	भारत	१८९
चीन	२,३२०	मेक्सिको	६५०
जर्मनी, पश्चिम	१,४८५	युगोस्लाव्हिया	३३८
जर्मनी, पूर्व	३९७	रशिया	६,९६६
दक्षिण आफ्रिका	४२०	रुमानिया	३१८
नेदर्लंड्स	३७५	स्पेन	३९१
		एकूण जागतिक	४६,७६९

कोष्टक क्र. १०. स्थानिक शेळ्यांच्या मांसाचे उत्पादन (१९७९)

देश	उत्पादन (हजार टन)	देश	उत्पादन (हजार टन)
अफगाणिस्तान	१२६	नायजेरिया	११६
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	१३५	न्यूझीलंड	५०३
अर्जेंटिना	१३७	पाकिस्तान	२८९
ऑस्ट्रेलिया	५६०	फ्रान्स	१६२
इथिओपिया	१३१	ब्रिटन	२३५
इराण	१७६	भारत	३९४
ग्रीस	१२१	मंगोलिया	१११
चीन	७२६	रशिया	८८३
तुर्कस्तान	३९६	रुमानिया	१०५
दक्षिण आफ्रिका	१४३	सूदान	१२५
		स्पेन	१३२
		एकूण जागतिक	७,४०७

कोष्टक क्र. ११. स्थानिक डुकरांच्या मांसाचे उत्पादन (१९७९)

देश	उत्पादन (हजार टन)	देश	उत्पादन (हजार टन)
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	७,१६५	फिलिपीन्स	३८६
अर्जेंटिना	२५९	फ्रान्स	१,७२८
ऑस्ट्रिया	३४२	बेल्जियम व लक्सेंबर्ग	७८०
ऑस्ट्रेलिया	२००	ब्राझील	८५०
इटली	९१०	ब्रिटन	९४३
कॅनडा	७५७	भारत	६७
चीन	१५,७१५	मेक्सिको	४३३
जपान	१,४००	यूगोस्लाव्हिया	६३०
जर्मनी, पश्चिम	२,६२१	रशिया	५,३००
जर्मनी, पूर्व	१,१७९	रुमानिया	८१९
चेकोस्लोव्हाकिया	८७०	व्हिएटनाम	४३६
डेन्मार्क	९०९	स्पेन	८५३
नेदर्लंड्स	१,२५०	स्वित्झर्लंड	२७०
पोलंड	१,८३५	स्वीडन	३०७
		हंगेरी	९१९
		एकूण जागतिक	५३,१०८

मांस ताज्या अवस्थेमध्ये टिकविणे ही मांस उद्योगातील नितांत गरज आहे व त्यासाठी योजिल्या जाणाऱ्या उपायांवर या उद्योगातील आर्थिक नियोजन अवलंबून आहे. मांस टिकविण्यासाठी योजण्याचे उपाय मांसप्रकार (कोणत्या जनावराचे आहे) व ते साठविण्याचा उद्देश (आंतरराष्ट्रीय व्यापारासाठी किंवा घाऊक विक्रीसाठी मोठाले तुकडे करून साठविण्यासाठी किंवा संस्करण करून डब्यात भरावयाचे खाद्यपदार्थ तयार करण्यासाठी, शिजवून किंवा कच्चे साठविण्यासाठी) यांवर अवलंबून असतात. जनावराची कत्तल केली जाते त्या वेळी त्याचे मांस सूक्ष्मजंतूंनी जवळजवळ दूषित झालेले नसते; परंतु कत्तलीनंतर कापलेल्या रक्तनलिकांवाटे लगोलग सूक्ष्मजंतूंचे आक्रमण सुरू होऊन हवेतील व शरीरातील सूक्ष्मजंतूंच्या क्रिया सुरू होतात. मांस परिरक्षित करण्याच्या खालील पद्धती आहेत.

प्रशीतन व गोठविणे : कुठलाही अन्नपदार्थ शीत तापमानात साठविल्यास अन्नातील घटकांचे विघटन होण्याच्या क्रियेस आळा बसतो. कत्तलीनंतर लगोलग घेतलेल्या गायीगुरांच्या मांसाचे तापमान ३९° से. असते. प्रशीतन खोलीचे तापमान –४° से. ते –२° से. इतके असल्यामुळे कत्तलीनंतर (त्वचा, आतडी व इंद्रिये इ. अंतस्त्ये काढून) शक्य तितक्या लवकर कलेवरे खोलीत नेल्यास मांसाचे तापमान कमी होऊ लागते. हे तापमान –२° से.पर्यंत येण्यासाठी गायीगुरांच्या कलेवरांना ७२ तास, तर मेंढी, डुक्कर व वासरे यांच्या कलेवरांना २४ ते ३६ तास इतकाच अवधी लागतो. अर्थात हा अवधी प्रशीतन कोठीत ठेवलेल्या कलेवरांच्या संख्येवर अवलंबून असतो. प्रशीतन तापमानामध्ये (–२° ते ०° से.) सूक्ष्मजंतूंची वाढ रोखली जाते, एंझाइमांची क्रिया थांबते व मांसामध्ये होणारे रासायनिक बदलही थांबतात. गायीगुरांची कलेवरे मलमलीच्या कापडात गुंडाळून प्रशीतन कोठीत पाठवितात. त्यामुळे बाष्पीभवनाचा वेग रोखला जाऊन मांस रसाळ व लुसलुशीत राहण्यास मदत होते. प्रशीतन तापमानात गायीगुरांचे मांस ५ ते ६ आठवडे, तर डुकराचे व शेळ्या-मेंढ्यांचे मांस २ आठवडे टिकते.

मांसाचे तापमान –२° से.पेक्षा कमी झाल्यास ते गोठते. गोठलेल्या मांसात त्यातील पाण्याचे बर्फ स्फटिक तयार होतात. एकदा

गोठविलेल्या मांसाचे तापमान वाढवून त्यातील काही बर्फाचे पाणी होऊ दिले व पुन्हा तापमान कमी करून गोठविले, तर त्यातील बर्फाचे स्फटिक मोठे होतात व त्यामुळे मांसाचा पोत खराब होतो. गोठवण कोठीचे तापमान –१०° से. ते –१८° से. इतके ठेवतात. अलीकडे मांस गोठवून एका देशावून दुसऱ्या देशात पाठवितात. प्रवासामध्ये त्याचे तापमान –१° से. इतके ठेवावे लागते. अशा स्थितीत ते काही महिने चांगल्या स्थितीत राहते. वरील गोठवण तापमानात गायी-गुरांचे मांस एक वर्ष, तर डुकराचे सहा महिने टिकते. अशी साठवण करण्यापूर्वी ते मेणकागदात अगर दुसऱ्या वेष्टणामध्ये गुंडाळून ठेवणे जरूर असते. अन्यथा बाष्पीभवनामुळे पृष्ठभागावरील आर्द्रता कमी होऊन काही भाग रंगहीन होतो. यामुळे याचा दिखाऊपणा व चविष्टपणा कमी होतो. गोठविलेले मांस बराच काळ साठविले तर हळूहळू त्यातील चरबीच्या ऑक्सिडीकरणामुळे [→ ऑक्सिडीभवन] त्याचा स्वाद व गंध कमी होतो. डुकराच्या मांसात चरबीचे प्रमाण अधिक असल्यामुळे या मांस प्रकारात हे विशेषत्वाने जाणवते. गोठविण्याने मांसाच्या पोषणमूल्यात काहीही फरक होत नाही.

याशिवाय द्रव नायट्रोजन (उकळबिंदू –१९५° से.), नायट्रस ऑक्साइड (उकळबिंदू –९८° से.) व शुष्क बर्फ (उकळबिंदू –७८° से.) या प्रशीतनक द्रव्यांचा वापर करून मांस गोठविले जाते. मांसाचा प्रशीतनक द्रव्याशी प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष संपर्क आल्यामुळे ते गोठविले जाते. अशा तऱ्हेने साठविलेले मांस कित्येक महिने टिकते.

गोठवून वाळविणे : या प्रकारात मांस गोठविलेल्या अवस्थेतच शुष्क केले जाते. प्रथम मांसाचे तापमान वेगाने कमी करून ते गोठविले जाते व ते निर्वात अवस्थेत ठराविक वेळ ठेवल्याने त्यातील पाण्याचे बाष्पीभवन होऊन ते शुष्क होते. ही वाळविण्याची क्रिया होत असताना मांसाचे तापमान नेहमी मांसाच्या गोठण तापमानाच्या बरेच खाली असते. हवेचा दाब कमी झाल्यावर पाण्याचा उकळबिंदू कमी होतो या साध्या तत्त्वाचा उपयोग करून निर्वात अवस्थेत मांसातील पाण्याची वाफ होऊन ते शुष्क होते. निर्वात कोठीमधील तापमान काही वेळा थोडे वाढविले तरी चालते. मात्र ते इतकेच वाढविले पाहिजे की, आर्द्रतेचे बाष्पीभवन होताना गोठलेल्या मांसातील बर्फाचे पाणी होता कामा नये. अशा तऱ्हेने शीत-शुष्क केलेल्या मांसातील स्नायुतंतूंची रचना, स्वाद, चव इ. ताज्या मांसाप्रमाणेच राहतात; मात्र ते थोडे सच्छिद्र होते. ते आर्द्रताशोषक बनल्याने हवाविरहित बरण्यांत अगर डब्यांतच साठविणे जरूर असते. शीत-शुष्क केलेल्या मांसातील आर्द्रता २% असते. मांस शीत-शुष्क करण्याची पद्धत १९५५–६० च्या दरम्यान मोठ्या प्रमाणावर प्रचारात आली. सूप तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणारे मांसाचे घनाकार तुकडे या पद्धतीने बनविले जातात.

निर्जलीकरण : कोणताही पदार्थ वाळवून त्यातील आर्द्रता कमी केल्याने तो दीर्घकाळ टिकू शकतो हे धान्य वगैरे अन्नप्रकारांच्या बाबतीत दिसून येते. मांस वाळवून टिकविता येते हे पुरातन काळापासून माहीत होते. प्रशीतन पद्धतीमध्ये सूक्ष्मजंतूंची वाढ रोखली जाते, तर वाळविण्याच्या प्रकारात ते मारले जातात. अमेरिकन इंडियन लोक मांस विस्तवावर वाळवीत व त्याला धुराचा वास लागे. याला जर्की बीफ म्हणत. निर्जलीकरण करून गायीगुरांचे व डुकरांचे मांस परिरक्षित करतात. यासाठी मांसाचे ५ सेंमी. लांबीरुंदीचे चौकोनी पातळ तुकडे करून ते ०·७ किग्रॅ/सेंमी.[२] वाफेच्या दाबावर (७०°–७३° से.) शिजविले जातात. नंतर त्यांचे आणखी बारीक तुकडे करून ते १४६° ते १४९° से. तापमानात त्यातील आर्द्रता ५ ते १०% इतकी कमी होईपर्यंत (२·५ ते ३ तास) वाळवितात. असे मांस हलके होते व त्यामुळे युद्धाच्या वेळी सैनिकांना पुरविण्यासाठी त्याची सोईस्करपणे वाहतूक करता येते.

डबाबंदीकरण : (कॅनिंग). शिजविलेले मांस टिकविण्यासाठी डब्यात घालून ते साठविण्यात येते. काही वेळा कच्चे मांस डब्यांत घालून ते डबे नंतर वाफेच्या साहाय्याने गरम करून (तापमान १०५°–१२०° से.) आतील मांस शिजविले जाते, तर काही वेळा मांसाचे खाद्य पदार्थ तयार करून डब्यात भरण्यात येतात. एका पद्धतीत मांस पदार्थ शिजविण्याच्या आधी डब्यात भरतात व अल्प काळ तापमानात ठेवण्याच्या (एचटीएसटी–हाय टेंपरेचर शॉर्ट टाइम) पद्धतीने शिजविले जातात. ही शिजविण्याची क्रिया दोन टप्प्यांत करतात. पहिल्या टप्प्यात हे डबे ६५° ते ८५° से. तापमानात ५ ते १० मिनिटे व दुसऱ्या टप्प्यात १२५° ते १५०° से. तापमानात ३ ते ३० सेकंद ठेवतात. डब्यातील मांस या क्रियेत निर्जंतुक झाल्याने ते कित्येक महिने टिकू शकते. डब्यातील हवा पूर्णपणे काढून मांस ठासून भरणे आवश्यक असते. पिकल्ड पिगफीट (मुरवणामध्ये घातलेल्या डुकराच्या पायापासून बनविलेला खाद्यपदार्थ), चॉप्ड लेचिऑन मीट (खिमा केलेले मसालेदार मांस), मीट स्ट्यू (भाज्यांचे व मांसाचे तुकडे एकत्र शिजविलेले) इ. पदार्थ या पद्धतीने शिजविले जातात. डबा भरण्याच्या, बंद करण्याच्या क्रिया स्वयंचलित यंत्राच्या साहाय्याने केल्या जातात. [→ डबाबंदीकरण].

रासायनिक परिरक्षण : प्रशीतन व गोठविणे या मांस परिरक्षणाच्या पद्धती अस्तित्वात आल्यापासून रासायनिक परिरक्षण करण्याची पद्धत फारशी वापरात नसली, तरी रसायनांचा वापर मांसाचा स्वाद, चव, रंग सुधारण्यासाठी व ताजेपणा टिकविण्यासाठी काही प्रमाणात व काही मांसप्रकारांच्या बाबतीत परिरक्षण करण्यासाठीही प्रचारात आहे. रसायने वापरून मांस परिरक्षित करण्याच्या पद्धतीस खारविणे म्हणतात.

होमर यांच्या काळापासून (खि. पू. ८०० वर्षे) मिठाचा वापर करून मांस टिकविण्याची पद्धत अस्तित्वात आहे. मिठाबरोबर सोडियम नायट्रेट किंवा नायट्राइट, ग्लुकोज, सुक्रोज, शिर्का (व्हिनेगार) हे पदार्थ खारवण मिश्रण तयार करण्यासाठी वापरतात. सोडियम किंवा पोटॅशियम नायट्रेट वापरण्याची प्रथा १९०० सालापासून सुरू झाली. वरील घटकांच्या प्रमाणात बदल करून निरनिराळ्या मांसाना उचित अशी अनेक खारवण मिश्रणे वापरण्यात येतात. मांसामध्ये खारवण भिनण्याच्या प्रमाणावर त्याचा परिणाम अवलंबून असतो आणि हे प्रमाण खारविण्याची रीत, मांसाच्या तुकड्याचे आकारमान, त्यावरील चरबीचा थर व तापमान यांवर अवलंबून असते. त्यामुळे मांसाचा प्रकार, मांसाचे लहान मोठे खंड, लहान मोठे तुकडे, अगदी बारीक तुकडे (खिमा), चरबी काढलेले मांस, हाडे व चरबी दोन्ही काढलेले मांस, तापमानामध्ये केला जाणारा बदल इत्यादींमुळे खारविण्याच्या अनेक तऱ्हा प्रचारात आहेत. खारवण मिश्रणातील मीठ, साखर व शिर्का यांचा मांस परिरक्षणासाठी उपयोग होतो, तर सूक्ष्मजंतूंच्या क्रियेमुळे सोडियम नायट्रेटाचे नायट्राइटात रूपांतर होऊन त्याच्या ऑक्सिजनाशी झालेल्या संयोगाने नायट्रस ऑक्साइड तयार होते. मांसातील रक्तारुणाशी (हीमोग्लोबिनाशी) नायट्रस ऑक्साइडचा संयोग होऊन नायट्रोसोहीमोग्लोबिन तयार होते व या रसायनामुळे मांसाचा रंग ताज्या मांसाप्रमाणे राहतो. मांस खारविण्याच्या चार पद्धती आहेत.

(अ) *सुके खारवण :* या पद्धतीत सुके खारवण मिश्रण मांसाच्या मोठ्या खंडावर चोळतात. गायीगुरांच्या दोन्ही बाजूंवरील मांस, विशेषतः बेकन हा डुकराच्या मांसाचा प्रकार या पद्धतीने खारवतात. खारवणातील वेगवेगळ्या लवणांचे प्रमाण बदलून अनेक मिश्रणे वापरण्यात

येतात. डुकराच्या मांसाकरिता वापरण्यात येणारे त्यांतील एक नमुनेदार मिश्रण असे : ४५ किग्रॅ. मांसासाठी १·३५ किग्रॅ. मीठ, ०·९ किग्रॅ. साखर, ७ ग्रॅ. सोडियम नायट्राइट व ५६ ग्रॅ. सोडियम नायट्रेट हे मिश्रण पुरेसे होते. खारविण्याची क्रिया मंद गतीने होते. त्यामुळे मिश्रण चोळलेले मोठे खंड मेणकागदाचे अस्तर लावलेल्या जलरोधी लाकडी पेट्यांत थरावर थर असे भरून घट्ट झाकण लावून २°·२ ते ३°·३ से. तापमानात २५ ते ३० दिवस ठेवतात. साधारणपणे ०·५ किग्रॅ. करिता एक दिवस इतका वेळ ठेवतात. तापमान २° से.पेक्षा कमी ठेवले, तर खारविण्याची क्रिया चांगली होत नाही.

(आ) *द्रव खारवण* : मिठाच्या पाण्यामध्ये वरील लवणे वापरून द्रव खारवण किंवा मुरवण तयार करतात. पाण्यामधील मिठाचे प्रमाण सॅलोमीटर या उपकरणावरून ठरवितात. सॅलोमीटरवर १००° इतके प्रमाण दाखविले म्हणजे त्या विद्रावामध्ये (१५°·५ से. तापमान) वजनाच्या २६·४% मीठ असते. मांसाचे मोठाले खंड मुरवणामध्ये काही दिवस ठेवतात. मुरवण अभिसरणाच्या क्रियेने मांसात भिनते. तापमान वाढविले, तर त्या प्रमाणात मुरवणामध्ये मांस ठेवण्याचे दिवस कमी करता येतात. मात्र त्यामध्ये सूक्ष्मजंतूंच्या क्रियेमुळे मांस खराब होण्याचा धोका असतो.

(इ) *पिचकारी पद्धत* : या पद्धतीत द्रव खारवण वापरतात. शरीरामध्ये रक्ताभिसरणासाठी ज्या शिरा कार्य करतात, अशा मांस खंडातील शिरांमधून पिचकारीच्या साहाय्याने द्रव खारवण मांस खंडात घुसविले जाते. हॅम किंवा ब्रिस्केट या जाड मांस खंडांमध्ये त्यांच्या वजनाच्या ११० ते १२०% इतके द्रव खारवण टोचतात. या प्रकाराला रोहिणी पंपिंग म्हणतात. ज्या मांस खंडामध्ये कुठल्याही कारणामुळे हे अशक्य होते, त्या वेळी मोठ्या सुया वापरून पिचकारीच्या साहाय्याने ठिकठिकाणी खारवण आत घुसविले जाते. ही क्रिया यांत्रिक पद्धतीने थोड्या वेळात (काही मिनिटांच्या आत) करता येते. याला स्टिच पंपिंग म्हणतात. डुकराचे मांस खारविण्यासाठी ही पद्धत वापरतात. काही वेळा प्रथम रोहिणी पंपिंग पद्धत वापरून नंतर स्टिच पंपिंग अशा दोन्ही पद्धती एकत्र वापरतात. हॅम या मांसप्रकारामध्ये काही वेळा त्यातील हाडे व चरबी काढून नंतर स्टिच पंपिंग पद्धत (विशेषतः मांसाची किरकोळीने विक्री करते वेळी) वापरतात. खारविण्याच्या वेळेमध्ये यामुळे २४ तासांची बचत होते. जाडजूड मांस खंड स्टिच पंपिंगने खारवून पुन्हा द्रव खारवणामध्ये ७ ते १४ दिवस बुडवून ठेवतात. या वेळी दुसऱ्या प्रकारच्या द्रव खारवणामध्ये लवणांचे प्रमाण निराळे ठेवतात. स्टिच पंपिंग करण्यासाठी २४% मीठ, २·५% साखर, ०·१% सोडियम नायट्राइट, ०·१% सोडियम नायट्रेट या प्रमाणामध्ये आणि बुडवून ठेवण्यासाठी उपयोगात आणण्याच्या द्रव खारवणामध्ये १५% मीठ, १·५% साखर, ०·०५% सोडियम नायट्राइट व ०·०८% सोडियम नायट्रेट वापरतात.

(ई) *विखंडित मांसाचे खारवण* : कलेवराच्या काही भागांमध्ये मांसाचे मोठाले तुकडे (काप) मिळू शकत नाहीत. त्या वेळी काटछाट करून मांसाचे लहान तुकडे मिळतात. अशा मांसात खारवणातील रसायने सहज आणि जलद (काही तासांमध्ये) मिसळली जातात. मात्र नायट्राइटाची क्रिया इतक्या जलद होऊ शकत नाही; परंतु मांसाचे तापमान थोडे वाढविल्यास हे साध्य होते. सॉसेज या खाद्यपदार्थासाठी मांस या पद्धतीने खारविले जाते.

खारवणामध्ये वापरण्यात येणाऱ्या वर उल्लेखिलेल्या लवणांव्यतिरिक्त ॲस्कॉर्बिक अम्ल, आयसोॲस्कॉर्बिक अम्ल, सोडियम ट्रायपॉलिफॉस्फेट, सोडियम अम्ल, पायरोफॉस्फेट इ. आणखी काही पदार्थांचा उपयोग करण्यात येतो.

धुरी देणे : मांसपरिरक्षणाकरिता त्याला धुरी देण्याचा काही प्रमाणात उपयोग होतो. परिरक्षणापेक्षा धुराचा विशिष्ट वास मांसाला देण्यासाठी ही पद्धत अलीकडे जास्त प्रमाणात वापरली जाते. धुरात असलेले फॉर्माल्डिहाइड, क्रिओसोट, पायरोलिग्नीयस अम्ल, फिनॉल संयुगे यांसारखे घटक मांसात भिनले जातात व त्यांचा परिरक्षक म्हणून उपयोग होतो. हे घटक प्रतिऑक्सिडीकारक असल्यामुळे चरबीच्या ऑक्सिडीभवनामुळे येणारा खवट वास मांसाला येत नाही आणि थोड्या प्रमाणात सूक्ष्मजंतूंची वाढही रोखली जाते. धुरी देण्याच्या खोलीत धूर तयार करण्यासाठी लाकडाचा ओलसर भुसा जाळतात. ओक व हिकरी या झाडांच्या लाकडाचा भुसा वापरण्याची प्रथा आहे. मांसाला धुरी किती वेळ द्यावयाची हे मांसप्रकार व मांस खंडाचे आकारमान यांवर अवलंबून असते. एका पद्धतीत हॅमचे ७ ते ७·५ किग्रॅ. वजनाचे तुकडे धुरी देण्याच्या खोलीत ४५ दिवस टांगून ठेवतात. याला स्मिथफील्ड पद्धत म्हणतात. अलीकडे धुरी देण्याचे कार्य त्वरित होण्यासाठी खोलीचे तापमान ६८° से. ठेवतात. यामुळे बेकन या मांसप्रकाराच्या पट्ट्यांना ३० मिनिटांत धुरी देऊन होते. सॉसेज या खाद्यपदार्थाला धुरी द्यावयाच्या वेळी खोलीचे तापमान प्रथम ४९° से. ठेवले जाते व नंतर ७६° ते ८२° से.पर्यंत वाढविले जाते. त्यामुळे सॉसेजमध्ये भरलेले कच्चे मांस शिजविण्याची क्रियाही होते. भुसा जळण्याची क्रिया यांत्रिक पद्धतीने नियंत्रित केल्यामुळे खोलीमध्ये योग्य प्रमाणात धूर राहील अशी व्यवस्था करता येते. अलीकडे द्रव स्वरूपात धूर तयार करण्यात येतो. मोठ्या प्रमाणावर धूर तयार करून त्यावर पाण्याचे फवारे मारून धुरातील पाण्यामध्ये विरघळणारे पदार्थ फवाऱ्याच्या पाण्यात गोळा केले जातात.

संस्करण : वरील वर्णनामध्ये मांसावर करण्यात येणाऱ्या काही संस्करण क्रिया ठिकठिकाणी आलेल्या आहेतच. उर्वरित क्रियांची माहिती खाली दिली आहे.

कत्तलीसाठी आणलेल्या जनावरांना विश्रांती दिल्यास स्नायूतील ग्लायकोजेनाचे लॅक्टिक अम्लांत रूपांतर होऊन मांस अम्लीय बनते. यामुळे मांसपरिरक्षणास मदत होऊन स्नायुतंतूंच्या जुडग्यांची रचना खुली राहते व मांस कमी चिकट होते. याउलट विश्रांती न दिल्यास मांस फोपसे व चिकट होते. जनावरांची कत्तल केल्यावर डोके, खूर व त्वचा अलग करून आणि आतील आतडी, इंद्रिये वगैरे भाग बाहेर काढून टाकून उरलेले धड (मांस) प्रशीतन कोठीत थंड होण्यासाठी शक्य तितक्या लवकर पाठविले जाते. शवकाठिण्यामुळे मांस घट्ट चिवट होते. एंझाइमांच्या क्रियेमुळे हळूहळू ते नरम होते; पण प्रशीतन कोठीत या क्रियेला काही आठवडे लागतात. हे नरमीकरण लवकर होण्यासाठी एंझाइमांचा वापर केला जातो. प्रशीतन कोठीत ठेवण्याआधी मांसामध्ये विशिष्ट प्रमाणात ही एंझाइमे टोचतात. काही वेळा एंझाइमांच्या विद्रावामध्ये मांस एक मिनिट बुडवितात. काही वेळा कत्तलीपूर्वी जनावरांना एंझाइमांची अंतःक्षेपणे (इंजेक्शने) देतात. पपईपासून मिळणारे पेपेन, अननसापासून ब्रोमेलीन, अंजिरापासून फायसीन किंवा कवकांच्या काही प्रकारांपासून मिळणारी प्रोटिएज ही एंझाइमे वापरली जातात. जंबुपार (दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) किरणांच्या वापराने वातावरण निर्जंतुक करून अशा वातावरणात मांस काही दिवस राहू दिल्यास ते आपोआप नरम होते व खराबही होत नाही.

खाटीकखान्यामध्ये कापण्यात आलेल्या जनावरांच्या मांसाचे मोठाले खंड संस्करण केंद्राकडे प्रशीतन व्यवस्था असलेल्या वाहनातून पाठविले जातात. संस्करण केंद्रात असे मांस घाऊक पद्धतीने विकत घेऊन त्यापासून निरनिराळे खाद्यपदार्थ वर वर्णन केलेल्या खारवण,

धुरी देणे, शिजविणे इ. क्रिया करून तयार करतात. बहुतेक देशांमध्ये या खाद्यपदार्थांमध्ये मांसाचा भाग किती असावा तसेच धान्य, दुधाची भुकटी, सोयाबीन, कॉर्न सायरप यांसारखे अमांसजन्य पदार्थ किती प्रमाणात असावेत यासंबंधीचे नियम आहेत. तसेच मीठ, बीटपासून व उसापासून केलेली साखर, स्वाद येण्यासाठी घालण्यात येणारे पदार्थ, मसाल्याचे पदार्थ इ. पदार्थांचे प्रमाणही किती असावे याविषयीचे दंडक घालण्यात आले आहेत. तसेच तयार खाद्यपदार्थांच्या वेष्टनावर आतील खाद्यपदार्थांचे प्रमाण, वजन वगैरे लिहिलेले असलेच पाहिजे असा नियम आहे. खाद्यपदार्थ तयार करण्याच्या बहुतेक कारखान्यांत ते मानवी स्पर्शाने हाताळले न जाता स्वयंचलित यंत्रणेने फार मोठ्या प्रमाणावर तयार होतात. अशाच एका कारखान्यात तासाला ३६,००० या हिशोबाने फ्रँकफुर्टर नावाचा सॉसेज हा खाद्यपदार्थ तयार होतो. मांस व मांसाचे पदार्थ गिऱ्हाईकापर्यंत सुस्थितीत तसेच आकर्षक पद्धतीने पोहोचविण्यासाठी मेणकागद, तेलकागद, सेलोफेन, पॉलिएस्टर, पॉलिमाइड, पॉलिस्टायरीन, ॲल्युमिनियम वर्ख, पुठ्ठ्याच्या पेट्या, जस्ताचे डबे, काचेच्या बरण्या इ. आवेष्टन पदार्थ उपयोगात आणले जातात.

मांसाचे खाद्यपदार्थ : मांसाचे अनेक प्रकारचे खाद्यपदार्थ निरनिराळ्या पद्धतींनी बनविण्यात येतात. निखाऱ्यावर भाजणे (ब्रॉयलिंग, ग्रिलिंग), बंद पात्रात १५०° ते १७७° से. उष्णता देणे (बेकिंग), भट्टीत वा निखाऱ्यावर मांसाला स्निग्ध पदार्थ लावून भाजणे (रोस्टींग), धातुपात्र गरम करून त्याच्या उष्णतेने भाजणे (टोस्टींग), पाण्याच्या माध्यमामध्ये १००° से. तापमानात शिजविणे (कुकिंग), वाफेवर तेलाच्या माध्यमामध्ये शिजविणे (ब्रेझिंग), ८५° ते १००° से. तापमानात बेताने उष्णता देऊन शिजविणे (सिमरिंग), थोडेसे पाणी वा इतर पदार्थांचे द्रवमिश्रण करून कढ येईपर्यंत शिजविणे (स्ट्यूइंग), थोडे तेल टाकून पदार्थ उलटसुलट परतणे (शॅलो फ्राइंग), तेलात संपूर्ण बुडवून तळणे (डीप फ्राइंग) इ. शिजविण्याच्या पद्धतींचा वापर करून मांसाचे अनेक खाद्यपदार्थ बनविले जातात. [→ पाकशास्त्र].

जनावरांची आतडी स्वच्छ करून त्यांचा आवरणासारखा उपयोग करून म्हणजे आतड्याच्या पोकळीत पेस्ट केलेले (खळीसारख्या अर्धघन अवस्थेतील) मांस भरून तयार करण्यात येणाऱ्या पदार्थाला सॉसेज म्हणतात. हा खाद्यपदार्थ इतिहासपूर्व काळापासून अस्तित्वात आहे. सलामी सॉसेज हे नाव सायप्रसमधील सॅलमिस या शहराच्या नावापासून आलेले असावे व हा खाद्यपदार्थ खिस्तपूर्व काळीही तेथे बनविला जात असे. हा तयार करण्यासाठी रगड्यासारख्या यंत्रात वाटून मांसाची पेस्ट बनवितात. पेस्ट बनविताना त्यामध्ये मीठमसाला, दुधाची भुकटी इ. पदार्थ घातले जातात. कच्चे किंवा शिजविलेले मांस वापरतात. कमीजास्ती व्यासाच्या आतड्यामध्ये हवेचा दाब वापरून मांसाची पेस्ट ठासून भरली जाते. अलीकडे आतड्याऐवजी सेल्युलोज, कोलॅजेन किंवा प्लॅस्टिकचा वापर करून सॉसेज बनविण्यासाठी एकाच व्यासाच्या लांबच लांब नळ्या बनविण्यात येतात. मांस भरले जात असताना अंतराअंतरावर नळ्यांना पीळ दिला जातो व त्यामुळे हव्या त्या लांबीचे सॉसेज बनविता येतात. अशा रीतीने सॉसेजच्या साखळ्याच स्वयंचलित यांत्रिक पद्धतीने बनविण्यात येतात. कच्चे मांस वापरल्यास या साखळ्या वाफेच्या साहाय्याने शिजविण्यात येतात.

फ्रँकफुर्टर (जर्मनीतील फ्रँकफुर्ट या गावी प्रथम बनविलेले), बोलोन्या (इटलीमधील गावाच्या नावावरून) अशी अनेक नावे सॉसेजना दिलेली आहेत. अमेरिकेतील ३,००० कारखान्यांत २०० प्रकारांची सॉसेज बनविली जातात. अमेरिकेतील हॉट डॉग हा लोकप्रिय पदार्थ म्हणजे दोन पावाच्या तुकड्यांमध्ये किंवा अर्धवट चिरलेल्या बनपावामध्ये घातलेले सॉसेज होय.

अगदी बारीक तुकडे (खिमा) केलेल्या मांसामध्ये मीठमसाला घालून ते शिजवल्यानंतर थापून त्याच्या पॅटी (वांग्याच्या जाड कापाच्या आकाराच्या चकत्या) करून दोन पावाच्या तुकड्यांच्या अगर अर्धवट चिरलेल्या बनपावामध्ये टोमॅटोच्या व कांद्याच्या एक एक कापाबरोबर घालून तयार केलेला पदार्थ म्हणजे हॅम्बर्गर होय. सामान्यपणे गायीगुरांच्या किंवा कोंबडीच्या मांसाचा मध्यम प्रतीचा तुकडा निखाऱ्यावर भाजला जात असताना टोमॅटो सॉस, मसाला, शिर्का व द्रव धूर यांचे मिश्रण वारंवार लावून त्यात जिरवून तयार होणाऱ्या पदार्थाला बार्बेक्यू म्हणतात. बीफ स्टेक म्हणजे गायीगुरांच्या मांसाचा स्निग्ध पदार्थ लावून निखाऱ्यावर भाजलेला मांसाचा तुकडा होय. निरनिराळ्या भाज्यांच्या तुकड्यांबरोबर मांसाचे तुकडे मीठमसाला घालून सिमरिंग पद्धतीने मंद विस्तवावर पाण्यात शिजवून तयार केलेल्या पदार्थाला स्ट्यू म्हणतात. यास मांस थोडे जून असले, तरी चालते. त्यातील मांसाच्या प्रकारावरून बीफ स्ट्यू, मटन स्ट्यू असे म्हणतात.

भारतामध्ये सर्वसाधारणपणे ताजे मांस बाजारातून आणून त्याचे पदार्थ घरी बनवून खाण्याची प्रथा आहे. तथापि काही मांसप्रकारांपासून ते संस्कारित करून काही पदार्थ बनविण्यात येतात. १९६५ मध्ये हॅम, बेकन, पोर्क या खारविलेल्या मांस पदार्थांपासून ३,००० टन मांसाचे खाद्यपदार्थ तयार करण्यात आले. सॉसेज हा खाद्यपदार्थ तसेच खिमा, कोफ्ता, पुलाव असे काही खास भारतीय पदार्थही भारतामध्ये तयार होतात. दिल्ली येथील द एसेक्स फार्म्स प्रा. लि. आणि मुंबई (महाराष्ट्र), अलवर (राजस्तान), विजयवाडा (आंध्र) येथील बेकन फॅक्टरींमध्ये प्रामुख्याने डुकराच्या मांसापासून हे खाद्यपदार्थ तयार केले जातात.

व्यापार : जगातील मांसोत्पादनापैकी ३५ % मांस व मांसपदार्थ अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत उत्पादित केले जातात व तितकेच त्या देशात खाण्यात येतात. अर्जेंटिना, ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड व डेन्मार्क हे देश मोठ्या प्रमाणावर मांस व मांसपदार्थ निर्यात करणारे आहेत; तर अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, ब्रिटन व जर्मनी हे मोठ्या प्रमाणावर आयात करणारे देश आहेत. बरेच देश एका प्रकारचे मांस निर्यात करतात, तर दुसऱ्या प्रकारचे आयात करतात. भारतामधून १९६४ पर्यंत गायीगुरांचे, शेळ्या-मेंढ्यांचे खारविलेले मांस व डुकरापासून मिळणारे बेकन, हॅम व सॉसेज यांची अगदी थोड्या प्रमाणात निर्यात होत असे. त्यानंतर त्यात घट होत गेली. १९६४ मध्ये दर तिमाहीस १५६ टन गायीगुरांचे व ९ टन शेळ्या-मेंढ्यांचे मांस निर्यात होत असे, तर १९६४ ते ६७ या तीन वर्षांत शेळ्या-मेंढ्यांच्या मांसाची निर्यात अवघी ४ टन झाली. १९७० नंतर इराणच्या आखाताच्या सभोवतालच्या देशांमध्ये भारतामधून शेळ्या-मेंढ्या व गायीगुरे यांची व काही प्रमाणात या जनावरांच्या मांसाची निर्यात होऊ लागली आहे. भारतातून एकूण मटन उत्पादनापैकी १% व गायीगुरांच्या मांस उत्पादनापैकी ५ % निर्यात होते. जिवंत शेळ्या-मेंढ्यांची निर्यात १९७७-७८ मध्ये या एकूण प्राण्यांच्या संख्येच्या ०·१% होती. म्हशीच्या मांसाला भारतात फारशी मागणी नसल्याने त्यातील ७०% निर्यात करण्यात येते. १९७८-७९ मध्ये मांस व मांसपदार्थ यांची निर्यात १० कोटी रुपयांची होती आणि ती १९८०-८१ मध्ये ४० कोटी रुपयांची होईल, अशी अपेक्षा होती.

मांस उद्योगापासून कातडी, हाडे, शिंगे आणि खुर, सरस, ओंगण, सॉसेजसाठी आतड्याची आवरणे, खाद्य चरबी, लार्ड तसेच काही इंद्रिये व ग्रंथी यांपासून मिळणारे इन्शुलीन, रेनीन, पेप्सीन यांसारखे

औषधोपयोगी पदार्थ मिळतात. [→ खाटीकखाना; जैव पदार्थ].

भारतीय मानके : मांस उद्योगातील विविध बाबींविषयी भारतीय मानक संस्थेने निरनिराळी मानके ठरविलेली आहेत. त्यांपैकी काही मानके पुढीलप्रमाणे आहेत : कत्तलीपूर्वी व कत्तलीनंतर मांसदायी जनावरांच्या तपासणीसाठी वापरावयाची पद्धत (आय एस १९८२–१९७१); मांस व मांस पदार्थांची परीक्षा घेण्याच्या पद्धती (आय एस ५९६०–१९७० ते १९७४–एकूण ८ भाग); ताजे व गोठविलेले मटन आणि शेळीचे मांसप्रकार, दर्जा, उत्पादन क्रिया, गोठविणे, साठवणे, आवेष्टन व त्यावर नोंदवावयाचा तपशील (आय एस २५३६–१९६३); ताजे व गोठविलेले गायीगुरांचे व म्हशींचे मांस (आय एस २५३७–१९६५); ग्राहकाला खात्रीचा पुरवठा होण्यासाठी संस्कारित मांसपदार्थांच्या आरोग्यविषयक बाबी, उत्पादन क्रिया, हाताळणी, आवेष्टन, साठवण व वहातूक (आय एस ८१८२–१९७६); डुकराचे डबाबंद मांस (आय एस ४३५२–१९६७); डुकराचे डबाबंद सॉसेज (आय एस ३०६०–१९६५); डुकराचे ताजे सॉसेज (आय एस ३०६१–१९६५); मिठाच्या पाण्यातील डबाबंद मटन व शेळीचे मांस (आय एस १७४३–१९७३); डुक्कर व गायीगुरे यांसारख्या मोठ्या जनावरांच्या मांसाची विक्री करणाऱ्या केंद्राचा आराखडा, आरोग्यविषयक व मूलभूत बाबी (आय एस ८७००–१९७७); शेळ्या–मेंढ्यांसारख्या लहान प्राण्यांच्या मांसाची विक्री केंद्रे (आय एस ७०५३–१९७३); मांस पदार्थ व मांसदायी प्राणी यांच्याबाबतीत वापरावयाची परिभाषा (आय एस ८५३९–१९७७). तपासणीसाठी नमुना घेण्याच्या आणि परीक्षण करण्याच्या पद्धतीही काही मानकांत दिलेल्या आहेत.

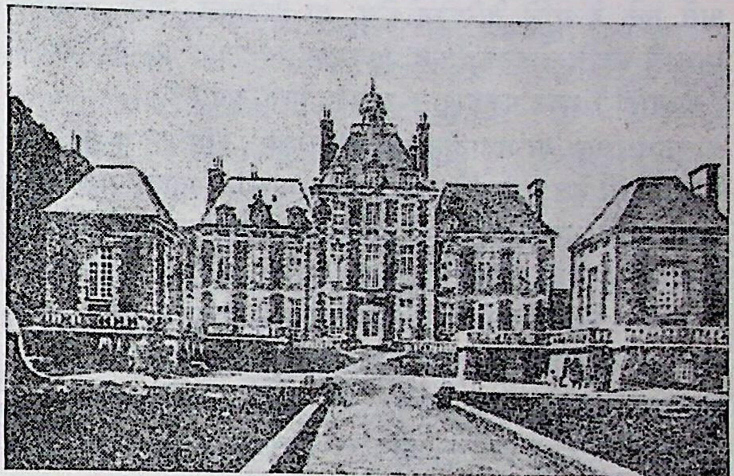
पहा : खाद्यपदार्थ उद्योग; डबाबंदीकरण; पाकशास्त्र.

संदर्भ : 1. American Meat Institute Foundation, *The Science of Meat and Meat Products*, San Francisco, 1960. 2. Ashbrook, F. G. *Butchering, Processing and Preservation of Meat*, Princeton, 1955. 3. Gerrard, F. *Meat Technology*, London, 1964. 4. Herschdoerfer, S. M., Ed., *Quality Control in the Food Industry*, London, 1968. 5. Lawrie, R. A. *Meat Science*, Oxford, 1966. 6. Mackenzie, D. S. *Prepared Meat Producets Manufacturing*, New York, 1967. 7. Price, J. F.; Schweigert, B. F., Ed., *The Science of Meat and Meat Products*, San Francisco, 1971. 8. Pyke, M. *Food Science and Technology*, London, 1964.

कुलकर्णी, पुष्पा र.; दीक्षित, श्री. गं.

मांसार, फ्रांस्वा : (२३ जानेवारी १५९८–२३ सप्टेंबर १६६६). प्रसिद्ध फ्रेंच वास्तुशिल्पज्ञ. पॅरिस येथे जन्म. रेन येथील तत्कालीन प्रसिद्ध वास्तुतज्ञ गोतिए याच्याकडे मांसारने वास्तुकलेचे शिक्षण घेतले. परंतु नंतर सालॉमाँ द ब्रॉस आणि मॅतेझ या समकालीन वास्तुकारांच्या शैलीचा प्रभाव त्याच्या वास्तूंवर ठळकपणे आढळून येतो. पंधराव्या शतकाच्या प्रारंभापासून प्रबोधनकाळात इटलीमध्ये सर्व कलाविष्कारांचे पुनरुज्जीवन झाले. यूरोपात इतरत्र ही प्रबोधनकालीन शैली प्रसृत होण्यास सु. पाउणशे वर्षे लागली. फ्रान्समध्ये सामान्यतः १४९४ पासून हा कालखंड सुरू झाला. मांसारने आपल्या हयातीत इटलीला भेट दिल्याचा पुरावा नाही; परंतु १६३० पासून त्याने फ्रान्समध्ये प्रबोधनकालीन वास्तुशैलीच्या इमारती बांधण्यास प्रारंभ केला. 'शातो दी मेझों' ही पॅरिस शहराजवळ उभारलेली हवेली (१६४२–४६) ही त्याची सर्वांगसुंदर कलाकृती मानण्यात येते. इंग्रजीतील 'ई' (E) या अक्षरासारख्या अवकाशरचनेची ही वास्तू त्यातील अभिजात स्तंभरचनेचा कलात्मक वापर, उतरती छप्पर-रचना, धुराड्याच्या मनोऱ्याची रचना आणि आतील छत व जिने यांवरील मनोहर शिल्पकाम इ. गुणवैशिष्ट्यांमुळे लक्षणीय ठरली. फ्रांस्वा मांसारने 'मांसार रूफ' ही त्याच्या नावाने ओळखली जाणारी छप्पर-रचना फ्रान्समध्ये लोकप्रिय केली. 'मांसार रूफ' ही फ्रेंच पद्धतीची छप्पर-रचना असून, त्यात छपराच्या खालील भागाचा ढाळ (उतार) जास्त असतो व वरील भाग काहीसा सपाट असतो. यामुळे कातरमाळ्याची रचना सपाट छपराची करता येते आणि माळ्यावर निवासी खोल्या बांधणे सुलभ होते. ही छप्पर-रचना मांसारच्या आधीही इंग्लंड, इटली या देशांत आढळते. अमेरिकेत अशा छप्पर-रचनेस 'गॅम्ब्रेल रूफ' असे संबोधण्यात येते. त्याच्या इतर वास्तुरचनांमध्ये 'शातो ऑफ बाल्र्वा' (१६२६ – ३६), 'फेलन्ट्स चर्च' (१६२३-२४), 'व्हॅल दी ग्रेस चर्च' (१६४५–६५), 'हॉटेल दी ला व्हेरील' (१६३५), 'गॅलरी मॅझॅरीन' (१६४४) इ. पॅरिसमधील वास्तूंचा समावेश करावा लागेल.

'शातो' हा शाही हवेलीचा भव्य वास्तुप्रकार मांसारने फ्रान्समध्ये रूढ केला. १६३६ मध्ये त्याची राजदरबारी वास्तुतज्ञ म्हणून नेमणूक



बाल्र्वा येथील भव्य हवेली, (१६२६–३६) – फ्रांस्वा मांसार.

झाली होती. फ्रान्समधील सतराव्या शतकातील बरोक वास्तुकलेमध्ये नव-अभिजाततावादी शैली रुजवणारा वास्तुतज्ञ म्हणून त्याची कारकीर्द महत्त्वाची आहे. पॅरिस येथे त्याचे निधन झाले.

झ्यूल-आर्दवँ मांसार (१६ एप्रिल १६४६–११ मे १७०८) हाही एक प्रख्यात फ्रेंच वास्तुतज्ञ असून तो फ्रांस्वा मांसारचा नातू आणि शिष्य होता. पॅरिस येथे त्याचा जन्म झाला. चौदाव्या लूईचा हा आवडता वास्तुतज्ञ. त्याच्या उत्तेजनाने व आश्रयाने झ्यूल-आर्दवँ मांसारने प्रचंड प्रमाणात वास्तुनिर्मिती केली. १६७४ मध्ये त्याला प्रथम क्लॅनी येथे राजशाही शातो बांधण्याचे काम मिळाले. त्यानंतर १६७६ मध्ये ⇨ *व्हर्सायच्या* जगप्रसिद्ध राजप्रासादाच्या बांधकामाची जबाबदारी प्रामुख्याने त्याच्यावर सोपवण्यात आली. ही झ्यूल-आर्दवँची सर्वांत मोठी व महत्त्वाची निर्मिती मानली जाते. या प्रासादात प्रबोधनकालीन वास्तुशैलीची सर्व वैशिष्ट्ये सामावलेली आहेत. त्यातही आरसेमहालाची रचना म्हणजे झ्यूल-आर्दवँच्या प्रतिभेची थक्क करणारी झलक आहे. ७३·१५ मी. (२४० फुट) लांब, १०·३६ मी. (३४ फुट) रुंद आणि १३·१० मी. (४३ फुट) उंच असे हे दालन कॉरिंथियन शैलीच्या हिरव्या संगमरवरी स्तंभांनी तसेच शिल्प, चित्र, सुशोभित छतरचना इ. अलंकरणाने नेत्रदीपक झाले आहे. याशिवाय झ्यूल-आर्दवँने निर्मिलेल्या वैशिष्ट्यपूर्ण वास्तूंमध्ये पॅरिसमधील 'सेकंड चर्च ऑफ द इनव्हॅलिड्स' (१६९३–१७०६), 'प्लेस दी व्हिक्टरीज'चा वास्तुकल्प (१६८७), 'प्लेस व्हांदोम' (१६८५) इ. वास्तूंचा उल्लेख करता येईल. आपल्या ऐन उमेदीत झ्यूल-आर्दवँ मांसारची पॅरिस येथील 'अकॅडमीज ऑफ पेंटिंग, स्कल्प्चर अँड आर्किटेक्चर' या विख्यात संस्थेच्या संचालकपदी

नेमणूक झाली होती. फ्रान्समध्ये प्रबोधनकालीन कलेच्या पुनरुज्जीवनाला स्थैर्य प्राप्त करून देणाऱ्या वास्तुशिल्पज्ञांत झ्यूल-आर्दवॅंचा वाटा मोठा आहे. वास्तुरचनेत चित्र, शिल्प, स्थलशिल्परचना (लॅंडस्केप डिझाइन) इ. कलाघटकांचे प्रमाणबद्ध व अलंकरणयुक्त संश्लेषण साधण्यात मांसारची प्रतिभा दिसून येते. मार्ली-ल-रूवा येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : Blunt, Anthony, *Art and Architecture in France, 1500 to 1700*, London, 1953.

दीक्षित, विजय

मांसाहारी गण : (कार्निव्होरा). स्थूलमानाने कोणत्याही मांस खाणाऱ्या प्राण्याला मांसाहारी प्राणी म्हणता येईल. काटेकोरपणे पाहू गेल्यास या गणात मुख्यत्वेकरून स्तनी प्राण्यांतील मांसभक्षक प्राण्यांचा समावेश होतो. सिंह, वाघ, चित्ते, सील, खोकड, कोल्हे तसेच रानटी व माणसाळविलेली कुत्री, मांजरे हे स्तनी मांसाहारी प्राणी होत. यांचे दात व त्यातल्या त्यात चार लांब व टोचण्यास योग्य असे सुळे हे यांचे वैशिष्ट्य होय. या दातांमुळे त्यांना भक्ष्याच्या मांसाचे लचके तोडता येतात. पुष्कळशा जातींतील प्राण्यांची नखेही (नख्याही) भक्ष्य पकडण्यास उपयुक्त अशी असतात.

साधारणतः या गणातील सर्व प्राणी चपळ, बुद्धिमान व शूर असतात. त्यांचे नेत्र व घ्राणेंद्रिय अत्यंत संवेदनाक्षम असतात. वीझलसारखे काही प्राणी अगदी लहान, तर अस्वलासारखे काही पाऊण टन वजनाचे आढळले आहेत. यांच्या एकंदर ३०० जाती आहेत. त्या तीन गटांत विभागता येतील : पहिला गट मांजरासारख्या प्राण्यांचा, दुसरा कुत्र्यासारख्या प्राण्यांचा व तिसरा सीलसारख्या जलचर प्राण्यांचा. मांजरासारख्या प्राण्यांत सिंह, वाघ, चित्ते, कूगर (अमेरिकन रानमांजर किंवा प्यूमा), रानमांजर, घरमांजर यांखेरीज कस्तुरी मांजर, मुंगूस आणि तरस यांचाही समावेश होतो. कुत्र्यासारख्या प्राण्यांत कुत्री, कोल्हे व लांडगे यांखेरीज अस्वले, रॅकून, पंडक (पॅंडा), वीझल, बिजू, स्कंक व ऊद मांजर (ऑटर) यांचीही गणना होते. सीलसारख्या प्राण्यांच्या गटात सागरी सिंह व वॉलरस हेही प्राणी आहेत.

ऑस्ट्रेलिया सोडून जगात सर्वत्र थोड्याफार प्रमाणात या गणातील प्राणी आढळतात. ऑस्ट्रेलिया खंडात माणसाकडून फक्त डिंगो या जातीच्या कुत्र्याची आयात केली गेली. ध्रुवीय प्रदेशात प्रामुख्याने अस्वले व कोल्हे आढळतात. आर्क्टिक व अंटार्क्टिक प्रदेशांत सागरी सिंहांचे वास्तव्य असते. काही गट मात्र काही प्रदेशांतच आहेत; उदा., कस्तुरी मांजर हे जुन्या जगातच (आशिया, यूरोप व आफ्रिका या खंडांत) वास्तव्य करून आहे. पंडक सोडून इतर रॅकून अमेरिकेत आढळतात, तर अस्वलांची अनुपस्थिती आफ्रिकेत जाणवते.

काही मांसाहारी स्तनी प्राणी माणसाळविलेल्या प्राण्यांस व मानवास हानिकारक असले, तरी बरेचसे आर्थिक दृष्ट्या उपयुक्त आहेत. सेबल, ऊद मांजर, मार्टेन, मिंक, खोकड, फर सील या प्राण्यांपासून उत्कृष्ट फर मिळते. तसेच हे प्राणी उंदीर व तत्सम इतर कृंतक (भक्ष्य कुरतडून खाणाऱ्या) प्राण्यांवर उपजीविका करतात आणि पर्यायाने या प्राण्यांच्या संख्येवर नियंत्रण ठेवण्यास कारणीभूत होत असल्यामुळे कृषी उद्योगात मानवास यांची मदत होते. कुत्रा व मांजर हे आदिकालापासूनचे मानवाचे सोबती होत. शिकारीत कुत्रा व चित्ता हे मानवास उपयुक्त ठरतात. मिंक व खोकड यांचीही पैदास वाढवून मानवास फरचे उत्पन्न वाढविता येते. या गणातील सर्व प्राणी जरी मांसाहारी असले व या आहारास उपयुक्त अशी त्यांच्या दातांची व नखांची रचना असली, तरी यांपैकी काही प्राणी (उदा., अस्वले) शाकाहारीही आहेत. भक्ष्याचा पाठलाग करण्यास उपयुक्त ठरणारे पाय व चपळाई त्यांच्यात नाहीत. या प्राण्यांच्या अवयवांची, बाह्येंद्रियांचा तसेच दात आणि कंकाल (हाडांचा सांगाडा) यांचा क्रमविकास (उत्क्रांती) त्यांच्या खाण्याच्या सवयीस उपयुक्त ठरेल असा झाला आहे.

शरीररचनेची वैशिष्ट्ये : प्रत्येक पायास पाच किंवा कमीत कमी चार बोटे असतात आणि यांपैकी पहिले बोट इतर बोटांशी कधीच संमुख (समोर) होऊ शकत नाही. बोटांवर आत दबून बसलेली नखे असतात. या प्राण्यांत खूर किंवा सपाट नखे नसतात. यांच्या प्रत्येक गालावर स्पर्शग्राही दृढरोमांचे (तंत्रिका तंतूंचा – मज्जातंतूंचा – पुरवठा असलेल्या राठ केसांचे) झुपके असतात. या प्रत्येक प्राण्यास शेपूट असते. गुदद्वार व जननेंद्रिये यांची रंध्रे निरनिराळी असतात. यांचे स्तन उदरीय असतात, डोक्याची कवटी चेहऱ्याच्या भागापेक्षा प्रशस्त असते. मेंदू परिवलित (घड्या पडलेला) असतो.

तोंडावरील स्पर्शग्राही दृढरोमांचे पुंजके डोळ्यांच्या वरच्या भागावर, गालावर व त्यांच्या रांगा ओठावर आढळतात. काही दृढरोम हनुवटीवर व गळ्यावरही आढळतात. शिकार करणाऱ्या जनावरांत यांची वाढ चांगली झालेली आढळते; पण अस्वलासारख्या काही शाकाहारी प्राण्यांत मात्र यांचा ऱ्हास झालेला दिसतो.

मुस्कटाच्या टोकावर व तोंडाच्या पृष्ठभागावर दोन नाकपुड्या असतात. डोक्याच्या बाजूस सरळ उभे राहणारे बाह्यकर्ण असतात. आदिम (आद्य) मांसाहारी प्राण्यांत पायास पाच बोटे असतात. तिसरे व चौथे बोट लांब तर दुसरे व पाचवे आखूड असते. पहिले बोट सर्वांत लहान असते. बोटाच्या नखरामागे अधरभाग गादीसारखा मऊ असतो. पाचही बोटांचे मऊ भाग जुळलेले असतात. असे प्राणी तळव्यांवर चालतात. हळूहळू या प्रकारात फरक पडून तळव्याऐवजी बोटांवर भार देऊन चालणारे कुत्र्यासारखे प्राणीही आढळतात. बोटांवर चालणाऱ्या प्राण्यांत दोन प्रकारची नखरे असतात : कुत्र्यात आढळणारी लहान बोथट नखरे आणि मांजरात आढळणारी तीक्ष्ण, प्रतिकर्षी (आत ओढून घेता येण्यासारखी) नखरे. सीलमध्ये पायांचे रूपांतर वल्ह्यासारख्या भागांत झालेले असते. गुदद्वाराजवळ दोन गुद ग्रंथींतून स्राव वाहून नेणारी नलिका एका रंध्राद्वारे उघडते. या स्रावाचा काही प्राण्यांत वंगण म्हणून तर इतर काहींत स्वसंरक्षणासाठी उपयोग होतो. या स्रावास अत्यंत उग्र असा वास असतो. अस्वलात या ग्रंथींचा ऱ्हास झालेला आहे, तर सीलमध्ये त्या आढळतच नाहीत.

कवटीची लांबी, रुंदी व उंची यांत निरनिराळ्या प्राण्यांत बरीच विविधता आढळते. मुस्कटाची लांबी दातांच्या संख्येशी व आकाराशी संबंधित असते. नाकपुड्यांत शंखाकृती अस्थी आढळतात. दातांची संख्या व रचना प्राण्याच्या आहारावर अवलंबून असते. आदिम प्राण्यात ४४ दात होते. त्याचे दंतसूत्र [→ दात] पुढील प्रमाणे कृं $\frac{3}{3}$, सु $\frac{1}{1}$, उदा $\frac{4}{4}$, दा $\frac{3}{3}$ = ४४. काही प्राण्यांत यांतील काही दातांचा ऱ्हास होतो. उदा., मांजरात फक्त दोनच उपदाढा व एक दाढ असते.

मांजरे व त्यांचे संबंधित : हे प्राणी फेलॉयडिया या उपगणात मोडतात. मांजरांच्या शरीररचनेत जरी पुष्कळ विशिष्टीकरण आढळत असले, तरी त्यांचे जवळचे संबंधी सिव्हेट (कस्तुरी मांजर) यांच्यात बरीच आदिम वैशिष्ट्ये आढळतात. फेलॉयडिया या उपगणाच्या प्राण्यांच्या जनन तंत्रात (जनन संस्थेत) कंदमूत्रमार्ग ग्रंथी म्हणजे विल्यम कूपर या इंग्रज शस्त्रक्रियातज्ञांच्या नावावरून ओळखण्यात येणाऱ्या कूपर ग्रंथी (शिश्नातील मूत्रमार्गाच्या भोवती असणाऱ्या स्पंजासारख्या पेशीसमूहातील फुगीर भागाजवळील ग्रंथी) आढळत नाहीत.

या उपगणाची विभागणी खालील तीन कुलांत करण्यात येते :

(१) व्हायव्हेरिडी : सिव्हेट व मुंगूस हे प्राणी मुख्यतः आफ्रिका व आशिया या खंडांत आढळतात. हे बोटांवर चालतात. या कुलातील काही प्राण्यांची नखरे प्रतिकर्षी असतात. काही जातींत शिश्न लहान असून मुष्काच्या (वृषण म्हणजे पुं-जनन ग्रंथी जिच्यात असतात त्या पिशवीच्या) जवळ असते. ज्या प्राण्यांत गंध ग्रंथी असतात, त्या उदराजवळ न आढळता मुष्काजवळ आढळतात. कांडेचोर (पाम सिव्हेट) या जातीचे प्राणी भारत, सेलेबीझ व फिलिपीन्स या प्रदेशांत आढळतात. यांच्या नरांत गंध ग्रंथी नसते. मुंगसाचे गुदद्वार व गुद ग्रंथी, गुदद्वाराभोवती असलेल्या गुहेत (पोकळीत) स्वतंत्र रंध्राद्वारे उघडतात. मुंगसात गंध ग्रंथी नसतात व त्यांचे शिश्न लहान असून मुष्काजवळ असते. त्यांना चार बोटे असतात व बोटांची नखरे प्रतिकर्षी नसतात. मुंगूस प्रामुख्याने भारतात आढळते [→ कस्तुरी मांजर; कांडेचोर; मुंगूस].

(२) हायनिडी : या कुलात तरसाचा समावेश होतो. हे बोटांवर चालतात. यांना चारच बोटे असतात; अंगठा नसतो. गुद ग्रंथी शेपटीजवळ असलेल्या कोष्ठात उघडतात. यांचे दात बळकट असतात. हे मृत जनावराचे मांस खातात. आशियात व आफ्रिकेत हे आढळतात [→ तरस; आर्डवुल्फ].

(३) फेलिडी : सध्या अस्तित्वात असलेली सर्व मांजरे फेलिनी या उपकुलातील आहेत. यांचे शिश्न लहान असून मुष्काच्या जवळ असते. योनी गुदद्वाराजवळ असते. यांना गंध ग्रंथी नसतात व गुदद्वाराजवळ किंवा त्याच्या सभोवती गुहाही नसते. यांची नखरे प्रतिकर्षी असतात. हे बोटांवर चालणारे आहेत. यांच्या पुढील पायाचे सर्वांत आतील (पहिले) बोट वर उचललेले असते व मागील पायाच्या पहिल्या बोटाचा अभाव असतो. पायाचे गादीसारखे तळवे त्रिखंडित असतात. या उपकुलातील *फेलिस* प्रजातीत सर्व जातींच्या मांजरांचा समावेश होतो. यांच्या कंठास्थींचे (जिभेच्या बुंध्याशी असलेल्या हाडांचे) अस्थीभवन झालेले असते, नखरावर आवरण असते व शेपूट लांब असते. लिंक्स या प्राण्यात शेपूट लहान व कानावर झुपकेदार केस असतात. *पँथेरा* या प्रजातीत हा सिंह, वाघ, बिबळ्या, जॅगुआर यांचा समावेश होतो. यांचे स्वरयंत्र कंठास्थीपासून उगम पावणाऱ्या बंधनीच्या साहाय्याने कवटीस जोडलेले असते. चित्याच्या नखरावर आवरण नसते. कंठास्थी इतर मांजरांप्रमाणेच असतात. [→ कूगर; चित्ता; जॅगुआर; बिबळ्या; मांजर; लिंक्स; वाघ; सिंह–२].

कुत्रे व त्यांचे संबंधित : हे प्राणी कॅनॉयडीया या उपगणात मोडतात. यांत कुत्रे, अस्वले व रॅकून या प्राण्यांचा समावेश होतो.

कॅनिडी : या कुलात कुत्रे, लांडगे व कोल्हे यांचा समावेश असून यांच्या अन्ननलिकेस एक अंधनाल (पिशवीसारखा टोकाशी बंद असलेला भाग) असतो. हे बोटांवर चालतात. ह्यांच्या दंतसूत्रात दाढा $\frac{2}{3}$, म्हणजे वरच्या जबड्यात प्रत्येक बाजूस एक दाढ कमी असते. हे जगात सर्वत्र आढळतात. [→ कुत्रा; कोल्हा; लांडगा].

अर्सिडी : या कुलात अस्वलांचा समावेश होतो. जीवाश्मांवरून (शिळारूप अवशेषांवरून) जरी कुत्र्यांचा व अस्वलांचा जवळचा संबंध असावा असे दिसले, तरी सध्या जिवंत असलेल्या कुत्र्यांच्या व अस्वलांच्या जाती एकमेकींपासून फार भिन्न दिसतात. अस्वलांचा बांधा मजबूत असून शरीर रुंद असते. ती तळव्यांवर चालतात. त्यांचे शेपूट लहान असते, ओठ बहिःक्षेप्य (पुढे काढता येणारे) असतात व ओठावर स्पर्शग्राही केस कमी असतात. दाढा अन्नाचे चर्वण करण्यास योग्य अशा असतात. पहिल्या तीन उपदाढा निरुपयोगी असतात. [→ अस्वल].

प्रोसायोनिडी : या कुलात रॅकून व पंडक या प्राण्यांचा समावेश होतो. एल्युरिनी या उपकुलात प्रामुख्याने दोन प्रकारचे पंडक आढळतात. यांपैकी एका जातीस मोठा पंडक व दुसरीस लहान किंवा सामान्य पंडक म्हणतात. मोठा पंडक तिबेट व पश्चिम चीन या प्रदेशांत सापडतो. याचे साम्य काळ्या पायाच्या पांढऱ्या अस्वलाशी आहे; पण याच्या कवटीच्या रचनेत व दाढांत फरक आहे. सामान्य पंडक दक्षिण चीनमध्ये व ईशान्य भारतात आढळतो. हा आकारमानाने लहान, तळव्यांवर चालणारा, तीक्ष्ण नखरे असलेला, केसाळ पायांचा, पायांचे तळवे आकुंचित असलेला असा असतो. याच्या तिसऱ्या खालच्या दाढेचा लोप झालेला असतो. गुदद्वार ग्रंथियुक्त कोष्ठाने वेष्टित असते. मांजराप्रमाणे शिश्न लहान असून मुष्काजवळ असते. [→ पंडक].

रॅकून हे प्राणी अमेरिकेत आढळतात. यांचे शिश्न लांब असून मुष्कापासून दूर अंतरावर असते. गुदद्वार कोष्ठरहित असते. यांची बोटे कातड्याने जोडलेली नसतात. पायाचे मऊ तळवे पूर्ण वाढ झालेले असतात. शेपूट लहान असते. [→ रॅकून].

किंगकजू हे याच कुलातील प्राणी वृक्षवासी असून ते शाकाहारी आहेत. यांचे शेपूट परिग्राही (एखादी वस्तू धरण्यास किंवा पकडण्यास योग्य असे) असते. याच्या अधर (खालील) बाजूस गंध ग्रंथी असतात. यांच्या दाढांची शिखरे सपाट असतात.

मुस्टेलिडी : या कुलात वीझल, स्कंक, बिजू इ. प्राण्यांचा समावेश होतो. बिजूचे शरीर धडधाकट असून डोके निमुळते व पाय लहान असतात. शेपटीच्या अधर भागात एक कोष्ठ असतो. हे प्राणी यूरोप व आशिया या खंडांत सापडतात. काही जाती उत्तर भारत, चीन व सुमात्रा येथेही आढळतात.

स्कंक या प्राण्याच्या तीन जाती अमेरिकेत आढळतात. यांच्या गुदद्वार ग्रंथींची पूर्ण वाढ झालेली असते व यातून घाण वास येणारा स्राव बाहेर येतो. या स्रावाचा वास कित्येक मीटरवर येतो. यांच्या शरीरावरील फरचे रंगही भडक असतात. आशियात व आफ्रिकेत आढळणारे रॅटेल हे प्राणीही बिजूसारखेच आहेत.

वीझल हे बोटांवर चालणारे प्राणी आहेत. यांची बोटे जुळलेली असतात व नखरे तीक्ष्ण असतात. यासारखेच स्टोट, मिंक, पोलकॅट, मार्टेन व सेबल हे प्राणी यूरोप, आशिया व अमेरिका या प्रदेशांत आढळतात. मार्टेनसारखेच टायरा व ग्रिसन हे प्राणी दक्षिण व मध्य अमेरिकेत सापडतात.

ऊद मांजर हा जलवासी प्राणी आहे. याचे मागील पाय पुढील पायांपेक्षा लांब असतात व मागील पायांची बोटेही लांब असतात. [→ ऊद मांजर; बिजू; मार्टेन; मिंक; वीझल].

सील व त्यांचे संबंधित : हे प्राणी पिन्निपीडिया या उपगणात मोडतात. हे जलचर प्राणी होत. यांचे पुढचे पाय लहान असतात. पायाचा आकार वल्ह्यासारखा असतो. मागील पायांची पहिली व पाचवी बोटे इतर बोटांपेक्षा मोठी असतात. दाढा लहान असतात. सागरी सिंह व फर सील हे या गटातील प्राणी आहेत. यांचे कान लहान असतात. ते जमिनीवर चारी पायांचे तळवे टेकून चालतात. मासे हे यांचे सर्वसाधारण भक्ष्य होय. यांच्या निरनिराळ्या जाती उत्तर पॅसिफिक महासागर, कॅलिफोर्नियाचा किनारा तसेच जपान, दक्षिण अमेरिका, दक्षिण आफ्रिका या प्रदेशांच्या किनाऱ्याजवळ आढळतात.

वॉलरस हे प्राणी मुख्यत्वेकरून उत्तर गोलार्धातील समुद्रांत आढळतात. यांच्यात बाह्यकर्णांचा अभाव आहे. यांचेही पाय सीलसारखे असतात.

खरे सील फोसिडी या कुलात मोडतात. यांना बाह्यकर्ण नसतात. मागील पायापासूनच पुच्छपक्ष (शेपटीकडील पर) निर्माण होतो. यांना पायाचे तळवे जमिनीवर टेकवून उभे राहता येत नाही. मिरोंगा हा सर्वांत मोठा सील आहे. याची लांबी ७ मी. पर्यंत असू शकते.

अंटार्क्टिका ते कॅलिफोर्निया या प्रदेशात ते आढळतात. [→ वॉलरस; सागरी सिंह; सील]. जोशी, मीनाक्षी; इनामदार, ना. भा.

जीवाश्म व क्रमविकास : ऑस्ट्रेलिया, अंटार्क्टिका, न्यूगिनी व न्यूझीलंड वगळता यांचे जीवाश्म जगातील बहुतेक भागांत कमी प्रमाणात आढळत असले, तरी त्यांना वैज्ञानिक दृष्ट्या महत्त्व आहे. पॅलिओसीनच्या (सु. ६·५ ते ५·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळाच्या) प्रारंभीचे जीवाश्म उत्तर अमेरिकेत, तर इओसीन (सु. ५·५ ते ३·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळाच्या) नंतरचे जीवाश्म यूरोप-आशियात आढळतात. भारतामध्ये हिमालयाच्या पायथ्याशी असलेल्या टेकड्यांच्या भागांत ⇨ *शिवालिक संघाच्या* खडकांत, तसेच कुर्नूल जिल्ह्यातील बेटामचेर्ला (आंध्र प्रदेश) येथील गुहांमधील खडकांतही यांचे जीवाश्म सापडले आहेत. भारतातील जीवाश्मांचे वय प्लायोसीनपासून प्लाइस्टोसीन (सु. १·२ कोटी ते ६ लाख वर्षांपूर्वीच्या) काळापर्यंतचे आहे.

दात हे मांसाहारी प्राण्यांचे वैशिष्ट्य आहे. आधीच्या काळात त्यांच्या दातांचे तेवढेसे विशिष्टीकरण झाले नव्हते. मात्र नंतरच्या काळात छेदनोपयुक्त दात व सुळे यांच्यात परिपूर्णता आली (उदा., असिदंत व्याघ्राचे सुळे मोठे, वाकडे व तलवारीसारखे होते; त्यांचा वापर भक्ष्याला चावण्याऐवजी भोसकण्यासाठी होत असे). अस्वले व जलचर मांसाहारींतील कमी उपयुक्त दात लहान झाले. मांसाहारी प्राणी झाडांऐवजी जमिनीवर राहू लागल्यावर व शाकाहारींची शिकार करू लागल्यावर त्यांची नखरे तीक्ष्ण झाली व पळण्यासाठी पाय अधिक लांब झाले. वेग व परस्पर सहकार्याने हल्ला करण्याची पद्धती यांमुळे त्यांनी शाकाहारींवर वर्चस्व प्रस्थापित केले. अस्वले शाकाहारही घेऊ लागल्यावर त्यांना अधिक वेगाची गरज उरली नाही. त्यामुळे त्यांचे आकारमान व वजन यांत वाढ झाली. मांसाहारी प्रथम उत्तर गोलार्धात होते व नंतर दक्षिणेकडे गेले. प्लाइस्टोसीन (सु. ६ लाख ते ११ हजार वर्षांपूर्वीच्या) हिमकाळातील शीत हवामानाशी ज्यांनी जुळवून घेतले अथवा ज्यांनी अधिक उष्ण प्रदेशांत स्थलांतर केले, ते टिकून राहिले. त्यांतूनच आजचे मांसाहारी विकास पावले.

मांसाहारी हे क्रिओडोंटपासून आले की पॅलिओसीनमधील कीटकभक्षी प्राण्यांपासून स्वतंत्रपणे उदयास आले, याविषयी मतभेद आहेत. तथापि दुसरे मत अधिक मान्यता पावले आहे.

काहींच्या मते मिॲकॉयडिया हा मांसाहारींचा एक उपगण असून त्यात मिॲसिडी हे एकच कुल आहे. या कुलातील प्राण्यांचे दात छोटे व कापण्यास उपयुक्त होते. ते क्रिओडोंटपासून उदयास आल्याचे मानतात. मिॲसिड हे आदिम मांसाहारी वृक्षवासी असावेत म्हणून त्यांचे जीवाश्म कमी सापडतात व त्यांची विशेष माहिती उपलब्ध नाही. इओसीनच्या अखेरीस व मायोसीनच्या (सु. २ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळाच्या) प्रारंभी यांच्यात परिस्थितीशी जुळवून घेताना नाट्यमय बदल होत गेले व मायोसीनपर्यंत मांसाहारींच्या सर्व आधुनिक कुलांचे प्रतिनिधी अवतरले. प्रथम त्यांच्यात विशेष फरक नव्हता. इओसीन अखेरीस त्यांच्या फेलॉयडिया व कॅनॉयडिया अशा दोन शाखा अलग झाल्या.

फेलॉयडिया : व्हायव्हेरिडी, फेलिडी व हायनिडी या आधुनिक कुलांचा हा उपगण असून उ. अमेरिका, यूरोप व आशियात इओसीन अखेरीस अथवा ऑलिगोसीनच्या (सु. ३·५ ते २ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळाच्या) प्रारंभी ही तिन्ही कुले अवतरली होती. मिॲसिड प्राण्यांमध्ये सावकाश परिवर्तन होत जाऊन व्हायव्हेरीड प्राणी क्रमविकसित झाल्याचे त्या दोघांतील साम्यांवरून दिसते. *फेलिस* ही प्रजाती प्लायोसीनच्या सुरुवातीस वेगळी झाली. हायनिडी हे अधिक अलीकडचे कुल असून हे कुल व्हायव्हेरिडी कुलापासून मायोसीनमध्ये क्रमविकसित झाल्याचे मानतात.

कॅनॉयडिया : मुस्टेलिडी, कॅनिडी, अर्सिडी व प्रोसायोनिडी या आधुनिक कुलांचा यात समावेश होतो. ही कुले ऑलिगोसीनमध्ये अवतरली. मुस्टेलीड मिॲसिडपासून आल्याचे मानतात व मायोसीनच्या शेवटी अनेक सामान्य मुस्टेलीड प्रकार (उदा., वीझल, बिजू, स्कंक, सागरी सिंह) स्वतंत्र झाले होते. कॅनिडी कुलाचे ऑलिगोसीन काळातील प्राणी मुस्टेलीड व व्हायव्हेरीड यांच्यासारखे होते. आधुनिक कुत्र्यांशी अधिक साम्य असलेल्या प्रजाती ऑलिगोसीनच्या प्रारंभी व *कॅनिस* प्रजाती प्लायोसीनच्या (सु. १·२ कोटी ते ६ लाख वर्षांपूर्वीच्या काळाच्या) प्रारंभी उदयास आलेल्या. अर्सिडी कुल मायोसीनमध्ये तर प्रोसायोनिडी कुल ऑलिगोसीनअखेरीस कॅनिडी कुलापासून वेगळे झाल्याचे मानतात.

पिनिपीडिया : फोसिडी (सील), ओटॅरीइडी (सागरी सिंह) व ओडोबेनिडी (वॉलरस) ही तीन कुले काही शास्त्रज्ञ कॅनॉयडियांपैकीच मानतात. ती जलचर प्राण्यांची असल्याने येथे वेगळी दिली आहेत. यांचे शरीर पाण्यावर तरंगणारे असल्याने मरणोत्तर ते अल्पावधीत नष्ट होते त्यामुळे त्यांचे जीवाश्म कमीच आढळतात व परिपूर्ण जीवाश्म क्वचितच सापडतो. परिणामी त्यांच्याविषयी थोडीच माहिती मिळू शकते व त्यांच्या क्रमविकासाविषयीचे निष्कर्ष काढताना आताच्या प्राण्यांविषयीच्या माहितीचाच उपयोग करावा लागतो. यामुळे यांचा पूर्वेतिहास स्पष्ट झालेला नाही. हे प्राणी क्रिओडोंटपासून, तर काही कॅनॉयडियांपासून आल्याचे मानतात आणि काहींच्या मते ही स्तनी वर्गातील अगदी अलीकडे क्रमविकसित झालेली स्वतंत्र शाखा आहे. यांचे मायोसीन काळातील जीवाश्म आढळतात. परिस्थितीशी जुळवून घेताना जे बदल झाले त्यामुळे ओटॅरीइडी आणि ओडोबेनिडी ही कुले अस्वलांशी संबंधित प्राण्यांपासून अलग झाली. फोसिडीतील आधुनिक प्राण्यांचे मुस्टेलिडांशी अधिक साम्य असून मुस्टेलिडीपासून ऑलिगोसीन अखेरीस फोसिडी कुल विकसित झाले असावे.

पहा : स्तनी वर्ग. ठाकूर, अ. ना.

संदर्भ : 1. Romer, A. S. *The Vertebrate Story*, Chicago, 1959. 2. Walker, E. P. and Others, *Mammals of the World*, 3 Vols., Baltimore, 1964.

माकड : स्तनी वर्गातील नरवानर गणाच्या अँथ्रोपॉयडिया या उपगणातील प्राण्यांस ढोबळमानाने माकड असे म्हणतात. इंग्लिश निसर्गवैज्ञानिक जॉन रे (१६२७–१७०५) यांनी बॅबून सोडून इतर सर्व सपुच्छ नरवानरांस माकड व पुच्छरहित नरवानरास कपी अशी संज्ञा दिली आहे. [→ नरवानर गण].

साधारणपणे माकडांचे दोन विभाग केले जातात. पहिल्या विभागात जुन्या जगातील (आशिया, यूरोप व आफ्रिका या खंडांतील), तर दुसऱ्या विभागात नव्या जगातील (उत्तर व दक्षिण अमेरिका खंडांतील) माकडांचा समावेश केला जातो. अँथ्रोपॉयडिया या उपगणाचे वर्गीकरण खालीलप्रमाणे आहे.

उपगण अँथ्रोपॉयडिया
- श्रेणी : प्लॅटिऱ्हिनी
  - अधिकुल : सेबॉयडिया
    - कुल : कॅलिथ्रिसिडी; उदा., मार्मोसेट.
    - कुल : सेबिडी; उदा., स्पायडर माकड, हाउलर (ओरडणारे) माकड.
- श्रेणी : कॅटाऱ्हिनी
  - अधिकुल : सर्कोपिथेकॉयडिया;
    - कुल : सर्कोपिथेसिडी; उदा., जुन्या जगातील माकडे–लंगूर, मॅकॉक इ.

अधिकुल : होमिनॉयडिया

कुल : हायलोबेटिडी; उदा., गिबन.

कुल : पाँजिडी; उदा., चिंपँझी, गोरिला, ओरँग-उटान.

कुल : होमिनिडी; उदा., आधुनिक मानव.

माकडे उष्ण कटिबंधातील प्रदेशात राहतात. ती चार पायांवर चालतात. मोठ्या आकारमानाचे बॅबून व मँड्रिल सोडून इतर सर्व माकडे वृक्षवासी आहेत. जमिनीवरून चालताना ती पायाचा सबंध तळवा जमिनीस टेकवून चालतात. ती ताठ बसू शकतात किंवा सरळ उभी राहू शकतात. यामुळे त्यांचे हात इतर कामे करण्यास मोकळे राहतात. माकडांचा चेहरा लहान व चपटा असतो. त्यांचे हात व पाय परिग्राही (पकड घेणारे) असून प्रत्येकास पाच बोटे असतात. हस्तांगुष्ठ (हाताचा अंगठा) व पादांगुष्ठ (पायाचा अंगठा) इतर बोटांपेक्षा भिन्न असतात. बोटांची नखे चपटी असतात. मार्मोसेट या माकडात बोटावर तीक्ष्ण नखरे (नख्या) असतात व फक्त अंगुष्ठावर चपटी नखे असतात. बहुतेक माकडे दिनचर आहेत. ही कळप करून राहतात व कळपाने भक्ष्याच्या शोधार्थ हिंडतात. झाडपाला, फळे, पक्ष्यांची अंडी, लहान प्राणी किंवा कीटक यांवर यांचा उदरनिर्वाह चालतो. हाउलर आणि बॅबून या माकडांच्या कळपाचे नेतृत्व वयस्कर नराकडे असते.

नरवानर गणातील इतर प्राण्यांप्रमाणे माकडाच्या मेंदूचे आकारमान मोठे असते. माकडांच्या हातापायांची संचारक्षमता चांगली असते व त्यांची दृष्टीही तीक्ष्ण असते. या सर्व लक्षणांमुळे माकडे क्रियाशील असतात. पुष्कळदा ती माणसाचे अनुकरण करतात.

नव्या जगातील माकडे : यांचा समावेश प्लॅटिऱ्हिनी या श्रेणीत होतो. त्यांचे नाक रुंद असते. नाकपुड्या वरच्या बाजूस वळलेल्या व पसरट पडद्याने एकमेकींपासून विभागलेल्या असतात. जबड्याच्या प्रत्येक बाजूस, वरखाली तीन तीन उपदाढा असतात. यांना अंगठा बोटांसमोर आणता येत नाही. गालाच्या आतील बाजूस कपोलकोष्ठ (गालातील पिशव्या) नसतात. तसेच श्रोणि-किणही (ढुंगणावरील घट्टे) नसतात. कानाच्या नळ्या अस्थिरहित असतात. कॅटाऱ्हिनी श्रेणीतील माकडांपेक्षा (जुन्या जगातील माकडांपेक्षा) यांच्या डोक्याच्या कवटीच्या हाडांची रचना निराळी असते. पहिले पडणारे दात (दुधाचे दात) २४ असतात व हे पडल्यावर कायमचे ३६ दात येतात. दंत्यसूत्र [→ दात] पुढीलप्रमाणे असते : कृं $\frac{2}{2}$, सु $\frac{1}{1}$, उदा., $\frac{3}{3}$, दा $\frac{3}{3}$ = ३६. शेपूट लांब व काही जातींत परिग्राही असते. शेपटीच्या खालचे कातडे केशविरहित असते. यांचे डोळे लहान असतात. गर्भाशय साधा, वार चकतीप्रमाणे असते व मादीच्या छातीवर दोन स्तन असतात. काही जातींत बोटांवरील नखे पसरट असण्याऐवजी त्या ठिकाणी अणकुचीदार नखरे असतात. ही माकडे जात्या मंद व शांत स्वभावाची असतात. ती माणसाळविण्यास सोपी व आपल्या धन्यावर प्रेम करणारी असतात. यांचा प्रसार दक्षिण अमेरिकेत मेक्सिकोच्या दक्षिणेपासून ते अर्जेंटिनाच्या उत्तरे पर्यंत व पॅसिफिक-पासून ते अटलांटिक किनाऱ्यापर्यंत झालेला आढळतो. या श्रेणीतील काही महत्त्वाच्या माकडांच्या गटांची वैशिष्ट्ये खाली दिली आहेत.

मार्मोसेट : कॅलिथ्रिसिडी कुलातील माकडांत दक्षिण अमेरिकेत आढळणाऱ्या मार्मोसेटांचा समावेश होतो. यांच्या १० जाती आहेत. यांच्या कित्येक जाती, विशेषतः तेजस्वी सोनेरी रंगाचे लायन मार्मोसेट (*लिओंटोपिथेकस रोझॅलिया*) विनाश पावण्याच्या मार्गावर आहे. या माकडांत अक्कलदाढेचा अपक्षय (ऱ्हास) झाला आहे. यामुळे दातांची एकूण संख्या ३६ वरून ३२ वर आली आहे. या माकडांत बरीच आद्य वैशिष्ट्ये पहावयास सापडतात. बोटांवर पसरट नखांऐवजी नखरे, अपरिग्राही शेपूट आणि एका वेळी दोनपेक्षा जास्त पिलांना जन्म देणे ही त्यांपैकी काही आद्य वैशिष्ट्ये होत. सामान्य मार्मोसेटाची (*कॅलिथ्रिक्स जॅकस*) लांबी सु. २३ सेंमी. व त्याचे झुबकेदार शेपूट सु. ३० सेंमी. लांब असते. त्याची फर (कातडीवरील केस) मऊ असते. प्रत्येक केस मुळाशी काळा, मधे पिवळा व टोकाशी पांढरा असतो. सर्व-साधारण अंगाचा रंग हिरवट पिवळा दिसतो. कानांची टोके पांढरी असतात. पिलांची काळजी नर घेतो. पिले लहान असताना त्याच्या पोटास चिकटतात. थोडी मोठी झाली की, ढुंगणावर चढतात व शेवटी खांद्यावर वाढतात. मादी पिलांना अंगावर पाजण्यापुरते घेते. ही माकडे दिनचर असली, तरी दिवसाचा बराच वेळ झोपून काढतात. एकमेकांच्या अंगावरचे केस ही अत्यंत दक्षतेने स्वच्छ करतात. ही आपसात सहसा भांडत नाहीत. माद्यांत सहसा भांडणे होत नाहीत. झालीच तर नरांत माद्यांकरिता कधीकधी भांडणे होतात. ॲमेझॉनच्या जंगलांत आढळणारी पिग्मी मार्मोसेट (*सेब्युला पिग्मिया*) ही जाती सर्व जिवंत माकडांत लहान असून त्यांच्या शरीराची उंची सु. ९ सेंमी. असते. मार्मोसेटाशी संबंधित असलेली टॅमरिन गटातील माकडे झाडावर चढण्यात व उड्या मारण्यात पटाईत आहेत.

टिटी, साकी व युकारी : या सर्व गटांतील माकडे वृक्षवासी आहेत. फळे व कीटक हे यांचे भक्ष्य आहे. यांना ३६ कायमचे दात असतात. सर्व बोटांवर नखे असतात. यांचे आकारमान मोठ्या खारीएवढे असते. टिटी व साकी यांचे शेपूट लांब असते; पण युकारीमध्ये ते लहान असते. या सर्व गटांतील माकडांत शेपूट परिग्राही नाही. फर जाड व निरनिराळ्या रंगांची असते. पांढऱ्या गळ्याच्या टिटीचा (*कॅलिसेबस टॉर्क्टस*) रंग काळा असतो आणि तोंड, गळा व हात पांढरे असतात. ही माकडे ब्राझील, एक्वादोर व पेरू या देशांत आढळतात. साकी माकडांचे केस लांब व कुरळे असतात आणि शेपूट झुबकेदार असते. ही गुयाना व ब्राझीलमध्ये आढळतात. यांच्या चार जाती असून काही जातींत डोके पांढरे, तर काहींत डोके काळे असते. युकारी माकडांची शेपटी लहान व झुबकेदार असते. त्यांचे रंगही भडक असतात. यांच्या तीन जाती ॲमेझॉन नदीच्या खोऱ्यात आढळतात. ही सर्व माकडे संघचारी आहेत.

हाउलर (हाउलिंग) माकड : हे माकड वैशिष्ट्यपूर्ण आवाज काढते. हा आवाज बऱ्याच अंतरावरून ऐकू येतो. स्वरयंत्राच्या लघुकोशातून हा आवाज काढला जातो. या ठिकाणचे स्वरयंत्राचे हाड पुष्कळ वाढलेले असते व ते तुतारीसारखे असते. नव्या जगातील माकडांत हे सर्वांत मोठे माकड होय (वजन ७ ते ९ किग्रॅ.). याचे आकारमान मोठ्या कुत्र्याएवढे असते. यांचे रंग पावसामुळे बदलतात. तांबड्या रंगाचे नारिंगी रंगात व नारिंगी रंगाचे पिवळ्या रंगात रूपांतर होते. या माकडांचा *ॲल्यूटा* प्रजातीत समावेश होतो व त्यांच्या ६ जाती आहेत. ती दक्षिण अमेरिका ते मध्य अमेरिका या प्रदेशात आढळतात.

कॅप्युचिन माकड : याचे डोके, गळा व छाती पांढरी असते. डोक्या-वर गडद तपकिरी रंगाच्या केसांची झालर असते. उड्या मारण्यात व धावण्यात ती फार पटाईत असून लहान पक्षी, कीटक, अळ्या, पाने, फळे इ. सर्व खातात. ही माकडे चतुर आहेत. बंदीवासात ठेवल्यावर ती मानवाची नक्कल करण्यास शिकवतात. रानटी अवस्थेत असलेली या गटातील माकडे कोंबड्यासारख्या पाळीव पक्ष्यांचा नाश करतात व फळबागांची नासधूस करतात. सेबिडी कुलातील *सेबस* प्रजातीतील ही माकडे अर्जेंटिना ते हाँडुरस या दरम्यानच्या जंगली प्रदेशात राहतात. यांच्या टोळीत ३० पर्यंत माकडे असतात.

स्क्विरल माकड : दक्षिण अमेरिकेतील विस्तृत प्रदेशांत आढळणारी (*सायमिरी* प्रजातीतील) ही माकडे दिसण्यात मोहक व सुंदर आहेत.

यांची कवटी व मेंदू मोठा असतो. आकारमान खारीपेक्षा मोठे व रंग पिवळट हिरवा असतो. डोक्याचा रंग दाट व पायाच्या खालच्या भागाचा रंग लाल असतो. रानटी अवस्थेत ही पाली, अंडी आणि कीटकांवर आपली उपजीविका करतात. यांच्या टोळीत १०० पर्यंत माकडे असतात.

स्पायडर माकड : हे अंगाने सडपातळ असते. याचे हातपाय लांब असतात. शेपूट बरेच लांब व परिग्राही असते. याच्या बोटांत अंगुष्ठांचा अभाव असतो, तरीही चार बोटांनी हे सफाईने झाडावर चढते. याचे शेपूट म्हणजे याचा हातच होय. जेव्हा हे शेपटीच्या आधाराने झाडाच्या फांदीला लोंबकळते व आपले हात-पाय बाजूस पसरते तेव्हा ते कोळ्यासारखे दिसते म्हणून याला 'स्पायडर माकड' म्हणतात. याच्या निरनिराळ्या जाती ब्राझील, गुयाना, एक्वादोर व पेरू या देशांत आढळतात. काही जातींत अंगावरील सर्व केस काळे, तर काहींत तपकिरी असतात. ही माकडे कळप करून राहतात. एका मोठ्या कळपात चाळीस ते पन्नास माकडे असतात. काही वेळा मोठ्या कळपाचे लहानलहान कळपांत विभाजन होते. प्रत्येक लहान कळपात काही माद्या, त्यांची पिले व एक किंवा दोन नर असतात. धोक्याची सूचना मिळताच लहान कळप एकत्र येतात व अशा रीतीने पुन्हा तयार झालेला मोठा कळप सुरक्षित ठिकाणी पळून जातो. प्रौढ माकडांचा रंग कोणताही असला, तरी पिलांचा सुरुवातीचा रंग काळा असतो. जन्मानंतर सहा महिने पिले अंगावर पितात. या माकडांचा *ॲटिलिस* प्रजातीत समावेश होतो.

वुली माकड : नव्या जगातील मोठ्या आकारमानाच्या माकडांपैकी ही माकडे असून *लॅगोथ्रिक्स* प्रजातीत ती मोडतात. दक्षिण अमेरिकेच्या उत्तर भागात ही आढळतात. स्पायडर माकडांप्रमाणे यांचे शेपूट परिग्राही असते; अंगुष्ठ असतात. बाहूंची लांबी पायांपेक्षा जास्त असते. अंगावर करड्या रंगाचे केस असतात.

डाउराउकाउलिस : या गटातील माकडांना रात्रिंचर कपी असेही म्हणतात. यांचे तोंड घुबडासारखे व डोळे मोठे असतात. यांना दिवसा दिसत नाही. दिवसा ही झाडात लपून बसतात. यांचे शेपूट परिग्राही नसते. ही गुयाना, ब्राझील व पेरू या भागांत आढळतात. *एओटस* या प्रजातीत त्यांचा समावेश होतो.

जुन्या जगातील माकडे : यांचा समावेश कॅटार्‍हिनी या श्रेणीत होतो. पूर्व गोलार्धातील उष्ण प्रदेशात, मॅलॅगॅसी (मादागास्कर) व ऑस्ट्रेलिया हे प्रदेश सोडून इतरत्र सर्व ठिकाणी ही माकडे आढळतात. यांचे नाक निरुंद असते. नाकपुड्या जवळजवळ असून खालील बाजूस वळलेल्या व पातळ पडद्याने विभागलेल्या असतात. दोन्ही बाजूंच्या जबड्यांत वर व खाली दोन उपदाढा असतात. पडून पुन्हा येणारे वीस व कायमचे असे एकंदर ३२ दात असतात. यांचे दंतसूत्र पुढीलप्रमाणे असते : कृं $\frac{२}{२}$, सु $\frac{१}{१}$, उदा $\frac{२}{२}$, दा $\frac{३}{३}$ = ३२. बहुतेक माकडांत कपोलकोष्ठ असतात. खाल्लेले अन्न काही काळ या कपोलकोष्ठांत साठविता येते. कानाच्या अस्थियुक्त नळ्या डोक्याच्या कवटीत असतात. हाताचा अंगठा बोटांसमोर आणता येतो. यांना आंत्रपुच्छ (लहान आतडे व मोठे आतडे यांच्या संधिस्थानापासून खाली असणारी पिशवीसारखी वाढ; ॲपेंडिक्स) नसते. कधीकधी रवंथ करणाऱ्या प्राण्याप्रमाणे यांचे पोटही विभागलेले असते. यांचे शेपूट परिग्राही नसते. काही जातींत शेपूट लांब, तर काहींत आखूड असते. शेपूट नसलेली माकडेही आढळतात. या माकडांच्या ढुंगणावर केशविरहित, कठीण ठिगळासारखे घट्टे (श्रोणि-किण) असतात. पुष्कळदा हे श्रोणि-किण रंगीत असतात. या माकडांत विणीचा हंगाम ठराविक नसतो. लैंगिक दृष्ट्या वयात आलेले नर सर्वकाल जननक्षम असतात. गर्भधारणा न झालेल्या माद्यांमध्ये मासिक ऋतुचक्र नियमित असते. ऋतुचक्राच्या एका विशिष्ट अवस्थेत मादीची बाह्य जननेंद्रिये व त्याजवळची जागा थोडी सुजते. गर्भधारणेचा काळ निरनिराळ्या जातींत निरनिराळा असतो. कमीतकमी साडेचार महिने, तर जास्तीत जास्त सात महिने हा काळ आढळला आहे. एका विणीत एक पिलू जन्मते. क्वचित् प्रसंगी दोन पिले जन्मल्याचे आढळले आहे. यांच्या दोन स्तनग्रंथी छातीवर असतात. वारेचा आकार चकतीसारखा असतो. काही जातींत वार एकावर एक ठेवलेल्या दोन चकत्यांची बनलेली असते. यातील मुख्य चकतीस नाळ जोडलेली असते. मादी पिलाचे संगोपन करते. काही जातींत ती हे काम नराच्या मदतीशिवाय करते. पिलू काय खाते याची प्रथम चव मादी घेते व ते खावे किंवा नाही हे ती पिलास शिकविते. झाडाच्या फांदीवर कसे चढावे, उड्या कशा माराव्यात याचे शिक्षणही पिलास आईकडून मिळते. वेळप्रसंगी आई पिलाचे कान धरावयास किंवा त्यास थप्पड मारावयासही मागे पुढे पाहत नाही. जुन्या जगातील माकडांच्या जातींपैकी बऱ्याच जाती निरनिराळ्या प्राणिसंग्रहालयांत आढळतात.

लंगूर : ही सर्कोपिथेसिडी कुलातील माकडे स्पायडर माकडांसारखी सडपातळ असतात. यांचे शेपूट परिग्राही नसते. बोर्निओ, जावा, सुमात्रा, श्रीलंका, भारत व तिबेट येथील जंगलांत ३,९०० मी. उंचीपर्यंत ही आढळतात. *प्रेसबिटिस* या प्रजातीतील माकडात अंगुष्ठ अविकसित असते. कपोलकोष्ठ नसतो. शाकान्नाचे पचन सुलभ व्हावे म्हणून पोटाचे निरनिराळ्या भागांत विभाजन झालेले आढळते. या लंगूर माकडांत हनुमान माकड (वानर) हे प्रसिद्ध आहे [→ वानर]. याचे शास्त्रीय नाव *प्रेसबिटिस एन्टेलस* हे आहे. या माकडाचे केस रुपेरी असतात व तोंड काळे असते. चेहऱ्याच्या कडेस करड्या पांढऱ्या केसांचे कल्ले असतात. हिमालयात राहणारे लंगूर हे हनुमान माकडाचीच एक जाती आहे. ही माकडे १,८०० मी. उंचीवर आढळतात. आग्नेय आशियातील कॅप्ड लंगूर व डोक्यावर काळा तुरा असलेले ब्लॅक क्रेस्टेड लंगूर किंवा लीफ माकड हे हनुमान माकडाचेच जवळचे नातेवाईक होत. या कुलातील चपट्या नाकाचे माकड (*रिनोपीथेकस रॉक्सिलानी*) हे तिबेटमध्ये व अत्यंत शीत प्रदेशात बर्फाच्या सान्निध्यात आढळते. शुंडाधारी माकडात (नासावानरात) फक्त नरासच शुंडा (लांब व मांसल नाक) असते. या शुंडारूपी नाकाची लांबी सु. ७·६ सेंमी. असते व ही शुंडा तोंडावरून हनुवटीपर्यंत उतरते. यांची मादी व पिले यांचे नाक मात्र चपटे असते. हे माकड बोर्निओच्या दमट जंगलात नदीसन्निध आढळते. हे पोहण्यात पटाईत आहे. याला स्थानिक लोक 'गोरा माणूस' म्हणून संबोधितात. याचे शास्त्रीय नाव *नेझॅलिस लार्व्हेटस* असे आहे.

कोलोबस माकड : ही आफ्रिकेत राहणारी माकडे आहेत. लंगूर माकडापेक्षा यांचे अंगुष्ठ लहान असतात. यांचे रेशमासारखे लांब केस शरीराच्या दोन्ही बाजूंस लोंबतात व ते दुरून एखाद्या वस्त्रासारखे दिसतात. शेपूट सुंदर गोंडेदार असते. फरकरिता यांची शिकार केली जाते. ग्युरेझा (*कोलोबस ॲबिसिनिकस*) या जातीच्या माकडांची इतकी हत्या झाली की, त्यांच्या संरक्षणाकरिता कायदा करण्यात आला आहे. हे माकड सुंदर असून रंगाने काळे असते. याच्या चेहऱ्याभोवती पांढरे केस असतात व शेपूटही पांढरे असते. पिले लहान असताना पांढरी असतात. काही जाती तांबड्या किंवा तपकिरी रंगाच्याही असतात. ब्लॅक कोलोबस, अर्साइन ग्युरेझा, मॅटल्ड कोलोबस या आफ्रिकेत आढळणाऱ्या इतर जाती आहेत. ही माकडे नेहमी जंगलातील झाडांवर राहतात व तेथेच त्यांना फळे व पाने या रूपाने लागणारे अन्न मिळते. ही बंदीवासात फार काळ जगत नाहीत.

मॅकॅक, ग्वेनॉन, पाटस व मँगाबे : या गटात सर्वत्र आढळणाऱ्या प्राणिसंग्रहालयात ठेवलेल्या बऱ्याच जातींच्या माकडांचा समावेश

होतो. या सर्व माकडांच्या शेपट्या लांब व अपरिग्राही असतात आणि शेवटच्या टोकापर्यंत त्यांच्यावर आखूड केस असतात. ह्यांच्या अंगुष्ठांची पूर्ण वाढ झालेली असते. हातपाय सारख्याच लांबीचे असतात. पोट साधे (न विभागलेले) असते. कपोलकोष्ठ असतात. रानटी अवस्थेत ते समूह करून राहतात. एका टोळीत बरीच माकडे असतात. टोळीचे नेतृत्व अनुभवी नराकडे असते. प्रत्येक टोळीचे क्षेत्र वेगळे असते. आपल्या क्षेत्राचे संरक्षण करण्याकरिता वेळ प्रसंगी टोळ्यांची एकमेकींशी भांडणे होतात. टोळीचा नेता निवडताना योग्य ती काळजी घेतली जाते. नेता हा नेहमी टोळीच्या आघाडीवर असतो व आसमंताचे निरीक्षण करून टोळीस कोठे जावयाचे याचा इषारा देतो. शेतात टोळी उतरली की, प्रत्येक माकड कोवळ्या धान्यावर तुटून पडते. हे खाल्लेले अन्न प्रथम कपोलकोष्ठात साठविले जाते. यानंतर या माकडांची धाड इतस्ततः उड्या मारून शेताची नासधूस करते. लहान पिले आईच्या पोटास चिकटून असतात. जेव्हा काही भीती नसेल तेव्हा ती जमिनीवर इतस्ततः बागडतात व त्यांच्या आया त्यांच्याकडे कौतुकाने बघत बसतात. टोळीच्या नेत्याकडून इषारा मिळाल्याबरोबर आया पिलांना बोलावितात आणि सर्वजण सुरक्षित ठिकाणी पळून जातात. एकमेकांचे केशसंमार्जन करणे हा त्यांचा आवडता छंद आहे. रात्री सर्व माकडे मोठ्या झाडांच्या उंच टोकावर विश्रांती घेतात. यांपैकी बऱ्याच जाती आफ्रिकेत आढळतात.

मॅकॉक : ही *मॅकाका* या प्रजातीची माकडे चीन, जपान, भारत, ब्रह्मदेश व मलेशिया या देशांत आढळतात. यांपैकी एक जाती उत्तर आफ्रिका व जिब्राल्टर येथे आढळते. ही माकडे शरीराने बळकट असून थंडी सहन करू शकतात. यांपैकी काही माकडे उंच बर्फाच्छादित शिखरावर आढळली आहेत. या प्रजातीतील *मॅकाका म्यूलाट्टा* जातीच्या माकडास ऱ्हीसस माकड म्हणतात. हे माकड उत्तर भारतात व आग्नेय आशियात सर्वत्र आढळते. हे कळप करून राहणारे, चपळ व शक्तिमानही आहे. याचे केस लांब व करड्या रंगाचे असतात. याचे श्रोणि-किण लाल रंगाचे असतात. प्रायोगिक संशोधनात जीववैज्ञानिक व वैद्यकीय शाखांत याचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला गेला आहे. माणसांच्या रक्तगटांचा प्रश्न सोडविण्यासही या माकडावरच प्रयोग केले गेले [→ ऱ्हीसस घटक]. पिगटेल्ड मॅकॉक (*मॅ. नेस्ट्रिना*) या माकडाच्या तीन उपजाती आसाम, ब्रह्मदेश, थायलंड, मलेशिया व ईस्ट इंडीज या प्रदेशांत आढळतात. यांची लांबी सु. ६० सेंमी. असून शरीर बळकट असते. शेपटाची लांबी सु. १५ सेंमी. असते. हे झाडावर चढू शकत असले, तरी बराच वेळ जमिनीवर राहते. सुमात्रामध्ये या माकडांना झाडावरचे नारळ तोडण्यास शिकविले जाते. जपानी मॅकॉक (*मॅ. फुस्कॅटा*) व आसामी मॅकॉक (*मॅ. आसामेन्सिस*) या दोन्ही जातींची माकडे पाण्याच्या गोठणबिंदूच्या खाली –८° ते –११° से. तापमानात जगू शकतात. बार्बरी कपी (*मॅ. इन्यूअस*) हे माकड पुच्छरहित आहे. याचे मुस्कट लांब असते. हे मोरोक्को व अल्जीरिया या भागांत आढळते. ते जिब्राल्टरचे रहिवासी म्हणून जास्त प्रसिद्ध आहे. बार्बरीहून (उत्तर आफ्रिकेतील मोरोक्को, अल्जिअर्स, ट्युनिस व ट्रिपोली या भागातून) ते जिब्राल्टर येथे आणले गेले म्हणून याला बार्बरी कपी असे म्हणतात. यूरोपात आढळणारे हे एकच माकड आहे.

ग्वेनॉन : हे माकड *सर्कोपिथेकस* या प्रजातीचे आहे. काँगो व अंगोला येथे आढळणारे *सर्कोपिथेकस टॅलॅपाइन* हे पिवळट हिरव्या रंगाचे माकड फक्त सु. ८० सेंमी. लांब असते व याचे शेपूट सु. ३५ सेंमी. लांब असते. नायजेरिया ते काँगो या प्रदेशांत आढळणारे मिशाळ माकड (*स. सीफस सीफस*) काळपट हिरव्या ते निळसर-करड्या रंगाचे असते. याचे तोंड निळे असते व त्यावर पांढऱ्या रंगाच्या मिशा असतात. लायबीरियातील *स. डायना* या माकडाचे तोंड, पाय व शेपूट काळे, शरीर करड्या रंगाचे, तर मान व छाती पांढरी असते. पश्चिम आफ्रिकेतील मोना माकड हे फार देखणे आहे.

पाटस : या माकडाचे शास्त्रीय नाव *एरिथ्रोसेबस पाटस* आहे. हे ग्वेनॉन माकडांचे जवळचे नातेवाईक आहे. हे वृक्षवासी नाही. याच्या शरीराचा वरचा रंग नारिंगी, खालील पांढरा व तोंडाचा काळा असतो. इथिओपियात व पूर्व आफ्रिकेत हे आढळते.

मँगाबे : क्रेस्टेड किंवा ग्रे - चिक्ड मँगाबे या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या माकडाचे शास्त्रीय नाव *सर्कोसेबस अल्बीजेना* असे आहे. याचे डोक्यावरचे केस लांब असून त्याचा रंग मधोमध काळा आणि बाजूस करडा असतो. हे कॅमेरून ते युगांडा या भागात विपुल आढळते. याच्या कॉलर्ड मँगाबे, क्रेस्टेड मँगाबे, अजाइल मँगाबे इ. जाती मर्यादित प्रदेशांतच आढळतात.

बॅबून व मँड्रिल : ही माकडे आफ्रिकेत आढळतात. ही आकारमानाने मोठी असतात. ती नेहमी चार पायांवर चालतात. लांब मुस्कट, टोकाशी असलेल्या नाकपुड्या व बळकट दात यांमुळे यांच्यात व कुत्र्यात साम्य आहे. यांचे सुळे बळकट असतात. काहींना आयाळ असते. यांचे श्रोणि-किण मोठे व रंगीत असतात. जननेंद्रियांचा भाग उघडा व भडक रंगाचा असतो. डोळे लहान असतात. शेपूट साधारण लांब व त्यावरील केस विरळ असतात.

अरबी अथवा पवित्र बॅबून याचे शास्त्रीय नाव *पॅपिओ हॅमॅड्रिॲस* असे आहे. हे सोमाली प्रजासत्ताक व तांबड्या समुद्राच्या दोन्ही बाजूंस डोंगराळ प्रदेशात आढळतात. चक्मा बॅबून, गिनी बॅबून, पिवळा बॅबून इ. जातीही सुप्रसिद्ध आहेत. [→ बॅबून].

गेलाडा बॅबून (*थिरोपिथेकस गेलाडा*) हे दुसऱ्या प्रजातीतील असले तरी इतर बॅबूनशी संबंधित आहे. याच्या नाकपुड्या इतर बॅबूनसारख्या टोकावर नसून बाजूला असतात. हे इथिओपियात आढळते.

मँड्रिल याचे शास्त्रीय नाव *मँड्रिलस स्फिंक्स* असे आहे. हे सर्वांत कुरूप व क्रूर माकड आहे. [→ मँड्रिल].

बॅबून व मँड्रिल आफ्रिकेत व अरेबियात ३,००० ते ३,९०० मी. उंचीवर, डोंगराळ भागात आढळतात. ही जंगलात राहत नाहीत कारण त्यांना झाडावर चढणे जमत नाही. ही कळपाने राहतात. एका कळपात २०० ते ३०० प्राणी असतात. कळपाचे नेतृत्व वयस्कर नराकडे असते. हे आपल्या कळपाशी व बांधवांशी एकनिष्ठ असतात. यांच्या कळपात एकपत्नीकत्व किंवा बहुपत्नीकत्वही आढळते. नर आपल्या माद्यांचे रक्षण करतो. तो सहसा दुसऱ्याच्या मादीच्या वाटेस जात नाही. पिलांचे संगोपन आई करते. पिलू आईच्या छातीस कवटाळते व पिते. थोडे मोठे झाल्यावर ते केशसंमार्जनात रस घेते. यांचा कळप संघटित असतो. कळपातील सर्व माकडे शिस्तीचे पालन करतात.

मानवसदृश कपी : कॅटार्हिनी श्रेणीतील होमिनॉयडिया अधिकुलात मानवसदृश कपींचा समावेश होतो. हे कपी मानवाचे जवळचे नातेवाईक आहेत. शारीर (शरीररचनाविज्ञान), शरीरक्रियाविज्ञान व मानसशास्त्र दृष्ट्या यांच्यात व मानवात बरेच साम्य आहे. यांना शेपूट नसते, हे दोन पायांवर उभे राहू शकतात आणि यांच्या मेंदूची योग्य वाढ झाली आहे. काही माकडांत (उदा., बार्बरी कपी) शेपटीचा अभाव असतो; पण हे अपवादात्मक आहे. मानवाप्रमाणे पुच्छ कशेरुकांची (शेपटीच्या मणक्यांची) संख्या बरीच कमी म्हणजे तीन किंवा चार इतकी असते व ते सायुज्जित (एकत्रित) होऊन त्याचे माकडहाड बनते. जरी बऱ्याच वेळा ते चार पायांवर चालत असले, तरी त्यांची गणना चतुष्पाद प्राण्यांत होत नाही. याचे हस्तपादादी अवयव माकडापेक्षा मानवासारखे आहेत. माणसात पायापेक्षा

हाताची लांबी कमी असते. चिंपँझीत हातपायांची लांबी सारखी असते; तर गोरिला, ओरँगउटान व गिबन यांमध्ये हात पायापेक्षा जास्त लांब असतात. मानवसदृश कपीत व मानवात सर्व कंटकप्रवर्ध (स्नायूंच्या जोडणीत उपयोगी पडणाऱ्या कशेरूकांच्या काट्यासारख्या वाढी) मागेच कललेले असतात. या कपींच्या कवटीची धारणक्षमता जवळजवळ मानवाइतकीच असून मेंदूचे आकारमान मानवाच्या मेंदूएवढे असते. इतकेच नव्हे, तर मेंदूच्या पृष्ठभागावरच्या वळ्या (संवेलके) व त्यांचा विस्तारही जवळजवळ मानवाप्रमाणेच असतो. ओरँगउटानच्या व मानवाच्या मेंदूत पुष्कळच साम्य आहे. मानवाच्या मेंदूतील ब्रॉका संवेलकात (पी. पी. ब्रॉका या फ्रेंच शस्त्रक्रिया-विशारदांच्या नावावरून ओळखण्यात येणाऱ्या संवेलकात) वाचेचे केंद्र असते, तसलेच केंद्र चिंपँझीच्या मेंदूत असावे असे दिसते. या कपींच्या व त्यातल्या त्यात चिंपँझीच्या वर्तनावरून असे वाटते की, यांच्या मेंदूत मानवाशी तुलना करण्याइतके विकसनशील बुद्धीचे केंद्र असावे. [→ मानवसदृश कपि].

गिबन : मानवाशी सगळ्यात कमी सादृश्य असणारा हा कपी आहे. जरी शरीराच्या मानाने याचा मेंदू मोठा असला, तरी याला बुद्धी बेताचीच आहे. याचे हात इतर कपींच्या मानाने मोठे असून फक्त याच्यातच इतर माकडांत असणारे श्रोणि-किण असतात. याचा समावेश हायलोबेटिडी या कुलात होतो. हे ब्रह्मदेश, थायलंड, इंडोचायना, मलेशिया, सुमात्रा, जावा व बोर्निओ या प्रदेशांत आढळतात. *हायलोबेटीस हूलाक* व *हा. लार* या दोन जातींची सरासरी उंची ९० सेंमी. व वजन ६·८ किग्रॅ. असते. मलेशियात व सुमात्रात आढळणारी सिॲमँग (*हा. सिनडॅक्टीलस*) ही जाती ९० सेंमी.पेक्षा जास्त उंच व वजनात सु. ११ किग्रॅ. असते. हे कपी अंगाने सडपातळ व पळण्यात चपळ असतात. ते झाडाझुडपात राहतात. जमिनीवर असताना सरळ उभे राहूने चालणारे ते एकमेव कपी होत. चालताना ते सबंध तळवा टेकवितात व हाताने तोल सांभाळतात. यांचे हात इतके लांब असतात की, उभे राहिल्यावर ते जवळजवळ जमिनीस टेकल्यासारखे वाटतात. काही वेळा पायांची बोटे एकमेकांस चिकटलेली आढळतात. शरीरचनेतील हे फेरफार वृक्षवासी राहणीचे प्रतीक मानण्यास हरकत नाही. सिॲमँग कपी सुमात्रात ३,००० मी. उंचीवरील जंगलांत भक्ष्याच्या शोधार्थ गेलेले आढळतात. यांना पोहता येत नाही व पाण्याची भिती वाटते. हे दिवसभर एकत्रपणे आवाज काढत हिंडतात. सिॲमँगचा आवाज सर्वांत मोठा असतो. हे फळे व पाने खाऊन राहतात; पण कधी कधी कीटक, कोळी, पक्ष्यांची अंडी व लहान प्राणी हेही यांचे भक्ष्य असते. बंदीवासात ते कच्चे किंवा शिजविलेले मांसही खातात. प्रथम हात पाण्यात बुडवून ओला करावयाचा व नंतर चाटून त्यावरचे पाणी तोंडात घ्यायचे ही यांची पाणी पिण्याची विशिष्ट पद्धत आहे. पाच ते आठ वर्षांच्या काळात ते वयात येतात. यांचा गर्भावधी सात महिन्यांचा असतो. मादी एका वेळी एकच पिलू प्रसवते. पिलू आईच्या अंगावर सात महिने पिते. लहान पिलू तीन ते चार वर्षांचे होईपर्यंत स्वतःचा बचाव करू शकत नाही. दरवर्षी वीण होत असल्यामुळे एकावेळी दोन तीन असहाय पिले आईबापास सांभाळावी लागतात व यातूनच यांची कुटुंबसंस्था निर्माण होते. यांच्यात पुष्कळदा बहुपत्नीकत्वही आढळते. रात्री ते पानांत लपून बसतात व तेथेच झोपतात. घरटे बांधत नाहीत. बंदीवासात ठेवल्यास ते मित्रत्वाने वागतात. आनंद, भिती, आश्चर्य अशा भावना ते निरनिराळे आवाज काढून व चेहऱ्यावर भाव दर्शवून व्यक्त करतात. यांची शिक्षण ग्रहण करण्याची क्षमता इतर कपींच्या मानाने कमी आहे. [→ गिबन].

ओरँगउटान : यांची *पोंगो पिग्मियस* ही एकच जाती आहे. हे सुमात्रा व बोर्निओच्या जंगलांत आढळतात. यांच्यात व मानवाच्या चेहऱ्यात बरेच सादृश्य आहे. या कपीच्या डोक्याची वाढ ऊर्ध्वमुखी (वरच्या बाजूने) आहे. याचे कपाळ उंच व कमानदार असते. याला मानवाप्रमाणे १२ वक्षीय कशेरुक (छातीचे मणके) आणि १२ बरगड्यांच्या जोड्या असतात. याचे हात गोरिला व चिंपँझी यांच्या मानाने लांब, पाय आखूड व सुळे विषाच्या दातांसारखे असतात. कवटीची धारणक्षमता गोरिला व चिंपँझी यांच्या दरम्यान असते. चेहरा व तळवे सोडून इतर सर्व अंगावर केस असतात. केसांचा रंग तांबडा-तपकिरी असतो. नराचे केस मादीपेक्षा लांब व जाड असतात. नर मादीपेक्षा आकारमानाने मोठा असतो. याचा कंठकोष्ठ (कंठाजवळील हवेची पिशवी) मोठा असतो व छातीपर्यंत लोंबतो. गालात दोन कपोलकोष्ठ असतात. याची उंची सु. १·३ मी. व वजन सु. ६८ किग्रॅ. असते. ओरँगउटान हे कपी गिबनपेक्षा कमी चपळ आहेत. ते विशेष वेड्यावाकड्या उड्या मारीत नाहीत. यांचा पाठलाग केला, तर ते माकडासारखे इतस्ततः न पळता मानवासारखा बुद्धीचा उपयोग करून स्वतःचे संरक्षण करतात. झाडांच्या कळ्या व फळे हे यांचे मुख्य खाद्य होय. ते तोंडाने पाणी पितात. पाठीवर उताणे पडून किंवा कुशीवर पडून ते झोप घेतात. थंडीत किंवा पावसाळ्यात ते अंगावर पानांचे पांघरूण घेतात. प्रौढ नर समागमापुरते माद्यांजवळ येतात. इतर वेळी ते निराळे राहतात. लैंगिक प्रौढत्व वयाच्या दहाव्या वर्षाच्या जवळपास येते. गर्भावधी साधारणपणे साडे आठ ते नऊ महिने असतो. एका वेळी फक्त एकच पिलू जन्मते. जन्मतः पिलाचे वजन सु. ९०० ग्रॅ. असते. मादी पिलाला साधारण दीड वर्षेपर्यंत अंगावर पाजते. बंदीवासात हे प्राणी थोडे थोडे शिकू शकतात. [→ ओरँगउटान].

गोरिला : यांची *गोरिला गोरिला* ही एकच जाती सामान्यतः मानण्यात येते. हे आफ्रिकेतील कॅमेरून, गाबाँ व काँगो येथील दाट जंगलांत आढळतात. नरवानर गणात गोरिला हा सर्वांत मोठा व शक्तिमान प्राणी आहे. यांच्या नराची उंची १·८ मी. व वजन सु. २०० किग्रॅ. असते. बर्लिन प्राणिसंग्रहालयात ठेवलेल्या गोरिलाचे वजन २८८ किग्रॅ. होते. हे प्राणी दिसण्यात क्रूर आहेत. यांचे कान लहान व मानवासारखे आहेत. डोळे खोल व जबड्याचे स्नायू बळकट असतात. यांच्या कवटीची धारणक्षमता ओरँगउटान किंवा चिंपँझी यांच्यापेक्षा कमी असते. जबडे बळकट व सुळे विषाच्या दातांसारखे असतात. हात व पाय यांचे प्रमाण ओरँगउटानपेक्षा अधिक मानवासारखे असले, तरी हात पायांपेक्षा बरेच लांब असतात. याला सरळ छाती काढून उभे राहता येत नाही किंवा चालता येत नाही. पायाच्या तळव्यांच्या बाहेरील बाजूवर व हाताच्या बोटांच्या सांध्यांवर हा उभा राहतो. हा जवळजवळ जमिनीवरच राहणारा बनला आहे. यांच्या माद्या व पिले झाडावर चढू शकतात; पण प्रौढ नराला त्याच्या स्थूल व जड शरीरामुळे हे जमत नाही.

नर गोरिला, त्याच्या माद्या व पिले यांचे कुटुंब बनते. काही वेळा पुष्कळ कुटुंबे एकत्र राहून त्यांचा एक समूह बनतो. या समूहात कधी कधी ४० प्राणी असतात. भक्ष्याच्या शोधार्थ ते सारखे हिंडत असतात व भटके जीवन जगतात. यांच्या वसाहतीवर हल्ला झाल्यास नर व माद्या एकत्र जमून लढतात व मोठे आवाज काढून अतिक्रमण करणाऱ्यास भिववितात. बाराव्या वर्षी यांना लैंगिक प्रौढत्व येते. हे बंदीवासात समागम करीत नाहीत. यामुळे यांच्या लैंगिक जीवनाविषयी विशेष माहिती उपलब्ध नाही. बर्लिन प्राणिसंग्रहालयात ठेवलेल्या छोट्या गोरिलाच्या अभ्यासावरून असे आढळून आले आहे की, यांची वाढ फार झपाट्याने होते. प्राणिसंग्रहालयात आणलेल्या

१३·५ किग्रॅ. वजनाच्या गोरिलाचे ७ वर्षांनंतर तो मेला त्या वेळी २७० किग्रॅ. वजन झाले होते. गोरिला व ओरँगउटान यांची मानसिक क्षमता साधारणपणे सारखीच असते. हा चिंपँझी इतका बुद्धिमान नाही. [→ गोरिला].

चिंपँझी : याचे शास्त्रीय नाव *पॅन ट्रॉग्लोडायटीझ* असे आहे. सिएरा लिओनपासून ते काँगोच्या पूर्व प्रदेशापर्यंत हे आढळतात. या जातीत निवासक्षेत्रानुसार अनेक उपजाती आहेत. ठेंगू चिंपँझी (*पॅ. पॅनिस्कस*) ही काँगोच्या दक्षिणेस आढळणारी उपजाती स्वतंत्र जाती आहे, असे काही प्राणिशास्त्रज्ञ मानतात. शारीर दृष्ट्या चिंपँझीची रचना पुष्कळशी मानवासारखी आहे. मेंदू, दंत्यसूत्र व हातापायांची सापेक्ष लांबी यांत हे सादृश्य आढळते. याचा मेंदू नरवानरांमध्ये सर्वांत जास्त विकसित झालेला असून त्यातील संवेलके मानवापेक्षा फारशी निराळी नाहीत. याच्या वर्तनावरून असे दिसते की, याची बुद्धी इतर नरवानरांपेक्षा सरस आहे. शरीरक्रियावैज्ञानिक दृष्ट्या रक्ताचे गुणधर्म व ऊतकांची (पेशीसमूहांची) रोपणक्षमता यावरूनही इतर कपींपेक्षा मानवाशी याचा निकटचा संबंध असावा, असे दिसते. मानवाप्रमाणे चिंपँझीतही शरीराचा रंग, कवटीचा आकार, उंची वगैरे लक्षणांत फेरफार आढळतात. चिंपँझीचे कान लांब, डोळे वैशिष्ट्यपूर्ण व रंग काळा असतो. नराची उंची १·५ मी., तर मादीची १·२ मी. असते. हा गिबन किंवा ओरँगउटानपेक्षा कमी पण गोरिलापेक्षा जास्त प्रमाणात वृक्षवासी आहे. तो जमिनीवर चार पायांनी चालतो. दोन पायांवर उभा राहिला किंवा चालू लागला, तर दोन हात एकातएक गुंतवून कंबरेवर मागील बाजूस ठेवतो. यामुळे त्यास तोल सांभाळण्यास मदत होते. हे कुटुंब करून राहतात. कुटुंबात एक नर, एक किंवा एकापेक्षा अधिक माद्या व पिले असतात. दिवसा ते फळे, पाने या भक्ष्याच्या शोधार्थ हिंडतात व रात्री झाडावर फांद्यांचा व पानांचा बिछाना करून झोपतात. ते तोंडाने पाणी पितात. त्यांना पाण्याच्या प्रवाहाचे किंवा जलाशयाचे आकर्षण नाही व ते पोहू शकत नाहीत. बंदीवासात यांचे प्रजनन (पैदास) झालेले आहे व त्यामुळे यांच्या प्रजननाविषयी बरीच माहिती उपलब्ध झाली आहे. सात-आठ वर्षांत यांना लैंगिक प्रौढत्व प्राप्त होते. मादीचे ऋतुचक्र २६ किंवा २७ दिवसांचे असते. गर्भावधी आठ ते नऊ महिन्यांचा असतो. एका वेळी मादी एक पिलू प्रसवते. जन्मतः पिलाचे वजन १·८ किग्रॅ. असते. मादी पिलाची काळजी घेते. मानवापेक्षा याची वाढ झपाट्याने होते. याचे आयुष्य मानवापेक्षा फार कमी आहे. वयाच्या ३० व्या वर्षी यांना म्हातारपण येते. त्यांचा मृत्यू पन्नासाव्या वर्षी झाल्याचे आढळले आहे. चिंपँझीची शिकण्याची व नक्कल करण्याची क्षमता चांगली आहे. अंगावर कपडे चढविणे, टेबलावर बसून जेवण करणे, घर झाडणे, किल्ली चालविणे, हातोडी व इतर हत्यारे वापरणे, दुचाकी चालविणे आणि धूम्रपान करणे ही कामे हे माणसासारखी करावयास शिकतात. हे शिकण्यात जरी अनुकरण करण्याचाच भाग विशेष असला, तरी ज्या कामात बुद्धीचा उपयोग करावा लागतो अशीही कामे ते करतात. उदा., जर खाण्याचा पदार्थ उंचावर ठेवल्यामुळे त्यांच्या हातात येण्यासारखा नसेल, तर एकावर एक पेट्या रचून व त्यांवर चढून तो हस्तगत करणे त्यांना शिकवावे लागत नाही. इतर अनेक प्रयोगांवरूनही हे सिद्ध करता आले आहे. त्यांची स्मरणशक्ती उल्लेखनीय आहे. एकदा पाहिलेली व्यक्ती ते ओळखतात. तसेच एकदा चालविलेले यंत्रही कालांतराने त्यांना दिले, तर त्यांना ते पुन्हा चालविता येते. याला आपल्या भावनाही व्यक्त करता येतात. आश्चर्य, कुतूहल, वैताग, भीती, राग, आनंद, दुःख आणि निराशा हा आपल्या चेहऱ्यावर व्यक्त करू शकतो. निराशेपोटी हुंदके देतानाही हा आढळला आहे. आलिंगन व चुंबन यांद्वारे तो आपले प्रेम व्यक्त करतो. [→ चिंपँझी]. (चित्रपत्र १७).

पहा : ओरँगउटान; गिबन; गोरिला; चिंपँझी; टोपी माकड; नरवानर गण; पुराप्राणिविज्ञान; बॅबून; मँड्रिल; मानवप्राणी; मानवसदृश कपि; वानर.

संदर्भ : 1. Burton, M. and Others, *Larousse Encyclopedia of Animal Life*, London, 1976. 2. Hill, W. C. O. *Primates : Comparative Anatomy and Taxonomy*, 9 Vols., New York, 1953–75. 3. Schrier, A. M.; Harlow, H. F.; Stolnitz, F., Ed., *Behaviour of Nonhuman Primates, 2. Vols.*, New York, 1965. 4. Walker, E. P. and Others, *Mammals of the World, Vol. I*, Baltimore, 1964.

इनामदार, ना. भा.

माकडलिंबू : (रानलिंबू; क. आडवी निंबे; सं. अटवी जंबीर; इं. वाइल्ड लाइम; लॅ. *ॲटलँशिया रॅसिमोजा*; कुल-रूटेसी). हा लहान काटेरी वृक्ष (किंवा झुडूप) श्रीलंकेत व भारतात सर्वत्र जंगलात आढळतो. पाने संयुक्त, एकदली, एकाआड एक व सुगंधी; दल ५–१०×२·५–४ सेंमी., दीर्घ वर्तुळाकृती, गोलसर टोकावर मध्ये खाच असलेली (निम्नमध्य), गुळगुळीत, सूक्ष्मदंतुर (फार बारीक दाते असलेल्या किनारीची) व चिवट असून देठ सपक्ष (पंखधारी) असतो. फुले पानांच्या बगलेत अकुंठित वल्लरीवर [→ पुष्पबंध] नोव्हेंबर ते डिसेंबरात येतात. ती द्विलिंगी, साधारणतः ३–५ खंडयुक्त, पांढरी, सुगंधी व लहान असतात. केसरदले व तंतू बहुधा जुळून नलिकाकृती झालेली किंवा ते फक्त तळाशी जुळलेले असतात. बिंब पेल्यासारखे असते [→ फूल]. मृदुफळ लहान (व्यास २ सेंमी.), बोराएवढे व गोलसर असून एप्रिल-मेमध्ये पिकते. याची इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *रूटेसी* वा सताप कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

लाकूड कठीण, जड व पिवळे असून खोकी व पेट्या यांकरिता आणि कातीव व कापीव कामास चांगले; पाने व मुळे औषधी; मूळ उत्तेजक व जंतुनाशक; फळांचे तेल जुनाट संधिवातावर व पक्षाघातावर बाहेरून लावण्यास उपयुक्त असते. पानांत ०·४–०·६ टक्के बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल असते. पानांचा काढा सांध्याची सूज शेकण्यास वापरतात. कफयुक्त दमा व पडसे आले असताना पाने चिलमीतून ओढतात. *ॲ. मोनोफायला* या वनस्पतीची कित्येक लक्षणे व गुणधर्म वर वर्णन केल्याप्रमाणे आहेत.

संदर्भ : Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *Indian Medicinal Plants, Vol. I*, Delhi, 1975.

परांडेकर, शं. आ.

माकडशिंग : (इं. मंकीज हॉर्न; लॅ. *कॅरॅलुमा फिंब्रिॲटा*; कुल-ॲस्क्लेपिएडेसी). ही मांसल व सरळ वाढणारी ⇨ *ओषधी* भारतातील पश्चिम भागात विशेषेकरून रुक्ष जागी आढळते. खोडाच्या तळापासून अनेक चौकोनी मांसल फांद्या येतात व त्यांवर लवकर गळून पडणारी लहान पाने येतात; पानांच्या जागी त्यानंतर टोकदार दाते उरतात. फांद्यांच्या शेंड्यांवर किंवा त्याजवळच्या पेऱ्यावर एकटी किंवा दोनतीन फुले जूनमध्ये येतात. पुष्पमुकुट चक्राकार व पाकळ्या जांभळट व फणीप्रमाणे दातेरी असतात. तोरणाच्या (पाकळ्यांवर वाढलेल्या उपांगांच्या वर्तुळाच्या) बाहेरच्या मंडलातील भाग तळात अरुंद व वर दुभागलेले, आतील भाग विशालकोनी व परागकोशास मागील बाजूस संलग्न असतात [→ फूल]. पेटिकासम फळे लांब (१०–१२ सेंमी.), गोलसर, निमुळती, गुळगुळीत व बहुधा एकएकटी येत असतात. याची इतर सामान्य लक्षणे व फुलाची संरचना ⇨ *ॲस्क्लेपिएडेसी* वा रुई कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. खोडांचा उपयोग भाजीकरिता करतात. शोभेकरिता बागेत खडकाळ जागी लावण्यास ही उपयुक्त असते; ह्या वनस्पतीच्या *कॅरॅलुमा* प्रजातीतील इतर तीन-चार जातीही भाजीकरिता वापरतात. *कॅ. इड्युलिस*

ही जाती रक्तविकारावर उपयुक्त आहे; तसेच ती शीतकर (थंडावा देणारी), कृमिनाशक व आरोग्यपुनःस्थापक आहे. हिचे 'दुग्धा' हे संस्कृत नाव हिच्या दुधी चिकावरून दिले असावे.

हर्डीकर, कमला श्री.

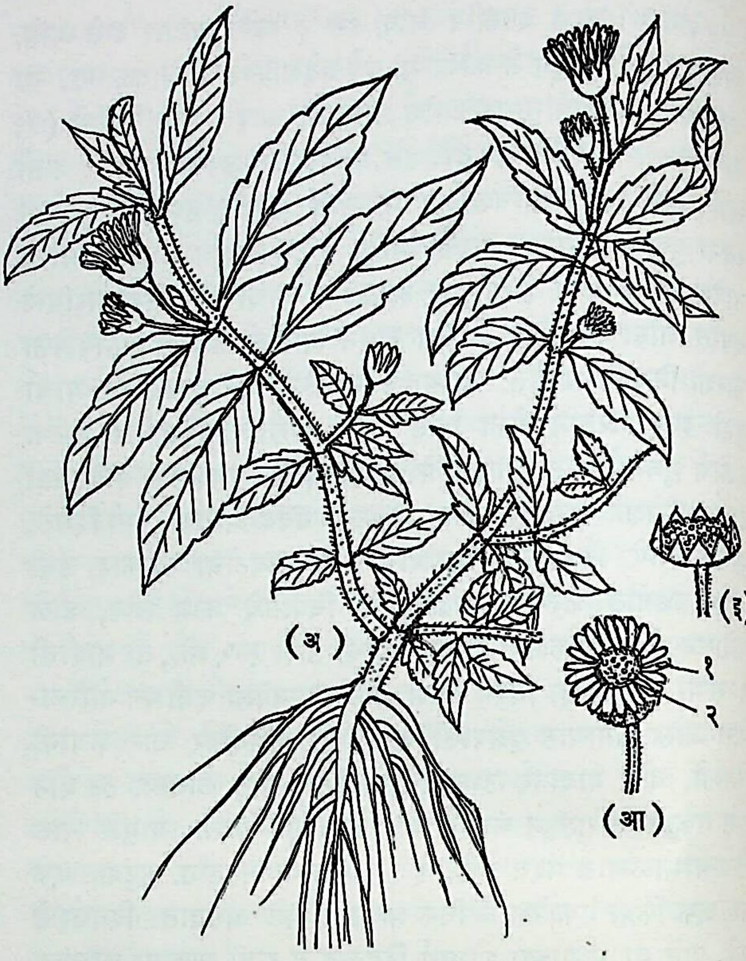
मॅकॅसर : (ऊजुंग पांडांग). इंडोनेशियातील प्रमुख नैसर्गिक सागरी बंदर, तसेच सेलेबीझ बेटावरील सर्वांत मोठे शहर आणि सुलावेसी सलाटन प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ७,०९,००० (१९८०). सेलेबीझ बेटाच्या अगदी नैर्ऋत्य टोकावर, बोर्निओ व सेलेबीझ या बेटांना अलग करणाऱ्या मॅकॅसर सामुद्रधुनीच्या आग्नेय टोकाशी हे शहर वसले आहे. १९७० पासून याचे 'ऊजुंग पांडांग' असे नामकरण करण्यात आले आहे. हे विषुववृत्तीय प्रदेशात असल्याने येथील हवामान उष्ण व आर्द्र असून आसमंत दलदलयुक्त व विषुववृत्तीय सदाहरित अरण्यांनी व्यापलेला आहे. शहराजवळ असलेल्या मारोस या वनाच्छादित टेकड्या व बांटीमूरुंग धबधबा ही पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. सोळाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात येथे पोर्तुगीज व्यापारी आले, त्यावेळी हे एक भरभराटीस आलेले बंदर होते. पोर्तुगीजांनी तेथे रॉटरडॅम हा किल्ला बांधला. पुढे डचांनी हे बंदर आपल्या ताब्यात घेऊन ते डच ईस्ट इंडिया कंपनीचे व्यापारी केंद्र बनविले (१६०७). त्यांनी १६६८ पर्यंत येथील सुलतानाकडून शहराचा पूर्ण ताबा घेतला. ब्रिटिश-डच सत्तास्पर्धेत ब्रिटिशांनी जरी यावर ताबा मिळविण्याचा प्रयत्न केला, तरी दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत त्यांना यश मिळाले नाही. १८४८ मध्ये त्याचे खुल्या बंदरात रूपांतर झाले. १९४२ ते १९४५ या काळात हे जपानकडे होते. पूर्व इंडोनेशिया या डचांच्या अखत्यारीतील राज्याची १९४६ मध्ये ही राजधानी होती. १९५० मध्ये हे राज्य इंडोनेशिया प्रजासत्ताकाचाच एक भाग बनले. इंडोनेशिया स्वतंत्र होण्यापूर्वी मॅकॅसरचे 'व्हलार्डिंगन' व 'मले' असे दोन विभाग होते. यांपैकी व्हलार्डिंगन हा बंदरविभाग डचांकडे होता. आज ह्या भागात अत्याधुनिक इमारती आहेत.

शहरात सिमेंट, कागद, यंत्रे यांचे निर्मितिउद्योग आहेत. मॅकॅसर ही मध्यवर्ती बाजारपेठ असून यूरोपीय आणि आशियाई देशांकडून आयात केलेल्या मालाचे हे प्रमुख वितरण केंद्र आहे. येथून कॉफी, मसाल्याचे पदार्थ, खोबरे, साग, रबर, वेत, डिंक, रेझिन इत्यादींची निर्यात होते. इतर शहरांशी ते रस्त्यांनी जोडलेले असून येथे विमानतळही आहे. दक्षिणेकडील टाकलरगावाशी ते ग्राममार्गाने जोडले आहे. शहरात चिनी संख्येने अधिक आहेत. स्थानिक मॅकॅसरी आणि बुगी लोक म्हणजे मले लोकांच्याच शाखा आहेत; यांशिवाय थोडी यूरोपियन वस्तीही आहे. येथे एक शासकीय व दोन खाजगी विद्यापीठे आहेत.

शहरात हसनुद्दीन विद्यापीठ (स्था. १९५६), वरिष्ठ न्यायालय, वस्तुसंग्रहालय असून शहराजवळच डचविरोधी जावा लोकांच्या बंडाचा (१८८५–१९३०) नेता दिपो नेगोरो याचे थडगे आहे.

चौधरी, वसंत

माका : (हिं. भांगरा; गु. काळो भांगरो; क. गर्गडासोप्पु; सं. पितृप्रिया, भृंगराज, केशरंजक; लॅ. *एक्लिप्टा आल्बा, ए. इरेक्टा*; कुल-कंपॉझिटी). ही लहान ओषधीय वनस्पती [→ ओषधि] ओलसर जागी, भारतात सु. १,८६० मी. उंचीपर्यंत सर्वत्र आणि ब्रह्मदेश, श्रीलंका, मलेशिया व पाकिस्तान या देशांत आढळते. खोड व फांद्या उभ्या किंवा काहीशा झुकलेल्या व केसाळ असून कधीकधी त्यांच्या पेऱ्यांपासून मुळे फुटलेली असतात; खोड व फांद्यांची लांबी सु. ३० सेंमी.पेक्षा जास्त नसते. पाने साधी, समोरासमोर, बिनदेठाची व लांबट भाल्यासारखी असतात. फुले पांढरी, लहान व स्तबक प्रकारच्या फुलोऱ्यात [→ पुष्पबंध] पानांच्या बगलेत किंवा फांद्यांच्या टोकांस ऑक्टोबर ते डिसेंबरात येतात. स्तबकातील किरण-पुष्पके (परिघावरची फुले) स्त्रीलिंगी, वंध्य किंवा अवंध्य (जननक्षम) व जिव्हिकाकृती (जिभेसारखी) आणि बिंब-पुष्पके (मध्यभागी असलेली फुले)



माका : (अ) फुलोऱ्यांसह फांदी; (आ) फुलोरा (स्तबक) : (१) किरण-पुष्पके, (२) बिंब-पुष्पके; (इ) फळांसह अपक्व गुच्छ.

उभयलिंगी व नलिकाकृती असतात [→ फूल]. फळे संकृत्स्न (शुष्क व एकबीजी), चपटी व पंखधारी. याची इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *कंपॉझिटी* वा सूर्यफूल कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

वेडेलिया चायनेन्सिस (*वे. कॅलेंड्युलॅसिया*) ह्या माक्यासारख्या दिसणाऱ्या जातीस 'पिवळा माका' म्हणतात. माका हे नाव *सीसुलिया ॲक्सिलॅरिस* या फिकट निळसर फुलांच्या पण माक्याच्या कुलातील दलदलीत वाढणाऱ्या ओषधीस दिलेले आढळते; तिला 'काळा माका' असे म्हणतात आणि प्रथम वर्णिलेल्या वनस्पतीस 'पांढरा माका' म्हणतात. अलाका (भृंगराज) या नावाने माक्याचा केशवृद्धीच्या गुणाच्या संदर्भातील उल्लेख *अथर्ववेदा*च्या कौशिकसूत्रात आला आहे. बाराव्या शतकातील *सोढल निघंटू* ह्या आयुर्वेदीय ग्रंथातही भृंगराजाचा उल्लेख आहे; बौद्ध भिक्षूने तिसऱ्या शतकात रचलेल्या *नावनीतक* ग्रंथात केशरंजनात वापरावयाच्या अनेक द्रव्यांत भृंगराजाचा समावेश केलेला आढळतो.

माका यकृत व प्लीहा यांच्या वाढीवर व त्वचारोगावर देतात, कारण ही वनस्पती रेचक व पौष्टिक आहे. माक्याचा रस मिरपूड घालून दह्याबरोबर घेतल्यास काविळीवर गुणकारी असतो. लहान मुलांना मधाबरोबर पडशावर देतात. मूळव्याधीवर माक्याचा रस देतात. तिळेलात व खोबरेलात माक्याचा पाला (किंवा रस) उकळून केसांच्या वाढीकरिता व त्यांना काळेपणा आणण्यास वापरतात. माका उष्ण, कडू, रूक्ष व वेदनाशामक असून दातदुखीवर हिरड्यांना चोळतात व डोकेदुखीवर डोक्यास चोळतात. भाजल्यावर माका, मरवा व मेंदी यांचा पाला वाटून लावल्यास आग कमी होते व डाग

राहत नाही. हत्तीरोगावर (हत्तीच्या पायाप्रमाणे पायावर आलेल्या सुजेवर) तिळेलात उकळलेला रस लावतात. माक्याचे मूळ वांतिकारक (ओकारी आणणारे) व विरेचक (पोट साफ करणारे) असते. माणसांच्या व जनावरांच्या जखमांवर बाहेरून लेप लावण्यास माका चांगला असतो. चीनमध्ये रक्तस्राव थांबविण्यास माका वापरतात. हिंदू लोक श्राद्ध–पक्षाच्या विधीत, पूजेस माका वापरतात; त्यावरून 'पितृप्रिया' हे संस्कृत नाव आले असावे. जावामध्ये कोवळ्या भागांची भाजी करतात. भारतात कोणी चटणी करतात. गोंदण्यामध्ये खोडाचा व पानांचा रस वापरतात.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. III*, New Delhi, 1959.

२. काशीकर, चिं. ग. *भारतीय वनस्पतींचा इतिहास*, नागपूर, १९७०. ३. देसाई, वा. ग. *ओषधीसंग्रह*, मुंबई, १९७५.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

माकाऊ : चीनच्या दक्षिण किनाऱ्यावरील पोर्तुगालचा सागरपार प्रांत. पर्ल (चु चिअँग) नदीमुखखाडीच्या पश्चिम बाजूवर हा प्रदेश असून समोरच पूर्वेकडे ६४ किमी.वर खाडीच्या पूर्व बाजूवर हाँगकाँग ही ब्रिटिश वसाहत आहे. याच खाडीच्या शिरोभागी, माकाऊच्या उत्तरेस १०५ किमी.वर कँटन हे चीनचे बंदर आहे. प्रांताचे क्षेत्रफळ सु. १५·५ चौ. किमी. व लोकसंख्या २,६१,६८० (१९८१). चीनच्या ग्वांगटुंग या प्रांताच्या दक्षिणेकडील छोट्या व अरुंद अशा माकाऊ द्वीपकल्पाचा (क्षेत्रफळ ५·२ चौ. किमी.), तसेच तैपा (३·८ चौ. किमी.) व कुलोनी (६·५ चौ. किमी.) या दोन छोट्या बेटांचा यात समावेश होतो. राजधानी माकाऊ ही माकाऊ द्वीपकल्पावर असून एकूण लोकसंख्येपैकी सु. ९० % लोक येथे राहतात.

माकाऊ द्वीपकल्पाचा प्रदेश जरी उंचसखल असला, तरी प्रदेशाची उंची फारशी नाही. नागरी वस्तीस तो अनुकूल आहे. सर्वांत जास्त उंची (१७४ मीटर) कुलोनी बेटावर आढळते. येथे कायम स्वरूपाच्या नद्या नाहीत. त्यामुळे पाण्याचा पावसाळ्यात साठा केला जातो व चीनमधूनही पाण्याची आयात केली जाते. द्वीपकल्पावर व दोन्ही बेटांवर ग्रॅनाइटी टेकड्या असून त्या गाळाच्या संचयनापासून निर्माण झालेल्या सपाट भूमीने वेढलेल्या आहेत. मात्र या सपाट प्रदेशांचा विस्तार फारच कमी आहे. समुद्र हटवून जमीन तयार करण्याच्या योजना विस्तृत प्रमाणावर चालू आहेत. माकाऊचे हवामान उष्ण कटिबंधीय मोसमी प्रकारचे आहे. वार्षिक सरासरी पर्जन्य १५२ सेंमी. असून जास्तीतजास्त पाऊस मोसमी वाऱ्यांच्या काळात पडतो. सरपणासाठी व इमारतींच्या बांधकामासाठी बरीच जंगलतोड करण्यात आल्याने सध्या केवळ गवत व खुरट्या वनस्पती यांचेच आच्छादन आढळते. कुलोनी बेटावर वनीकरण केले जात आहे. कस्तुरी मांजर सोडले, तर माकाऊमध्ये प्राणिजीवनही फारसे नाही.

पोर्तुगीजांचे पहिले जहाज १५१३ मध्ये पर्ल नदीमुखखाडीत आले व तेव्हापासून पोर्तुगीजांचा माकाऊकडे ओघ सुरू झाला. पोर्तुगीजांचा चीनशी अधिकृत व्यापार १५५३ मध्ये सुरू झाला व १५५७ मध्ये ही पोर्तुगीजांची वसाहत बनली. पोर्तुगीजांनी माकाऊचा वापर १५३५ पासून केल्याचे चिनी नोंदींवरून दिसते. या वसाहतीच्या वापरासाठी पोर्तुगाल चीनकडे १८४९ पर्यंत काही खंडणीही भरत असे. १८८७ मध्ये झालेल्या करारानुसार चीनने माकाऊवरील पोर्तुगालचे प्रभुत्व मान्य केले. या करारानुसार चीनच्या संमतीशिवाय पोर्तुगालला माकाऊ कोणत्याही एखाद्या तिसऱ्या देशाच्या स्वाधीन करता येणार नाही.

चीन व जपान यांच्याशी होणाऱ्या आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचे माकाऊ हे प्रवेशद्वार होते. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात चीनच्या विदेश व्यापाराचे कँटन हे मुख्य केंद्र बनले. परदेशी व्यापाऱ्यांसाठी तेथे व्यापारी ठाणीही उघडण्यात आली. परंतु नोव्हेंबर ते मे या व्यापार काळातच व्यापाऱ्यांना कँटनमध्ये येण्याची अनुमती असे. त्यामुळे आंतरराष्ट्रीय व्यापारसमूहाची स्थापना माकाऊत करण्यात आली. अठराव्या शतकाचा उत्तरार्ध व एकोणिसाव्या शतकाचा काही काळ, हा माकाऊच्या भरभराटीचा काळ होता. पुढे चिनी अधिकारीवर्ग व यूरोपियन व्यापारी यांच्यात अफूच्या व्यापारावरून वाद निर्माण झाला. परिणामतः ग्रेट ब्रिटन व चीन यांच्यात युद्ध होऊन १८४१ मध्ये आपली वसाहत म्हणून ब्रिटिशांनी हाँगकाँगवर ताबा मिळविला. १८४९ मध्ये पोर्तुगीजांनी माकाऊतील चिनी सीमा शुल्क कार्यालये नष्ट केली व माकाऊची खुले बंदर म्हणून घोषणा केली. परंतु अल्पावधीतच हाँगकाँगने व्यापारात माकाऊला मागे टाकले. त्यामुळे या पोर्तुगीज वसाहतीचा व्यापाऱ्यांनी त्याग केला. एकोणिसाव्या शतकात कँटन व हाँगकाँग यांचा झालेला विकास व माकाऊ बंदरातील गाळाचे संचयन यांमुळे व्यापारदृष्ट्या व उतारपेठ म्हणून माकाऊ बंदराचे महत्त्व बरेच कमी झाले. पहिल्या महायुद्धानंतर मात्र बंदरात खूप सुधारणा करण्यात आल्या. १९२० मध्ये माकाऊ बंदराच्या विकासासाठी एक कोटी डॉलरचा खर्च करण्यात आला. १९२६ मध्ये बाह्य बंदर बांधण्यात आले. १९५१ मध्ये माकाऊ हा पोर्तुगीजांचा सागरपार प्रांत बनला. १९७६ मध्ये माकाऊची नवी घटना अंमलात आली. तेव्हापासून माकाऊचे एका 'विशेष प्रांता'त रूपांतर करून माकाऊला प्रशासकीय, वैधानिक, वित्तीय आणि आर्थिक स्वायत्तता देण्यात आली. तथापि १९७९ मध्ये माकाऊ पुन्हा पोर्तुगीज प्रशासनाखाली राहील, अशी घोषणा करण्यात आली. चीन या शेजारील देशाशी माकाऊने सलोख्याचे संबंध ठेवलेले आढळतात. पोर्तुगालकडून नेमलेला गव्हर्नर विधानसभेच्या १७ सभासदांच्या सल्ल्याने माकाऊचा राज्यकारभार पाहतो. या १७ सभासदांपैकी ६ निर्वाचित, ५ गव्हर्नरने नियुक्त केलेले व ६ व्यापारी संस्थांनी निवडलेले असतात. ही संख्या २१ पर्यंत वाढविण्याची मागणी आहे. विधानसभेची मुदत तीन वर्षांची असते. मंत्रिमंडळ पाच सचिवांचे असून त्यांची नियुक्ती पोर्तुगालचे राष्ट्राध्यक्ष गव्हर्नरच्या सल्ल्याने करतात. येथे राजकीय पक्ष नाहीत, मात्र नागरिक संघ आहेत.

मासेमारी, व्यापार, कारखानदारी व पर्यटन हे व्यवसाय येथे चालतात. शेतीव्यवसाय विशेष महत्त्वाचा नाही. तांदूळ व भाजीपाला यांचे थोडेबहुत उत्पादन घेतले जाते. बहुतेक धान्य आयातच केले जाते. मासेमारी प्रामुख्याने पर्ल नदीमुखखाडीत चालते. तथापि चीनच्या सरहद्दीबाबतच्या निर्बंधामुळे मासेमारीवर बऱ्याच मर्यादा पडतात. द्वीपकल्पाचा पश्चिम भाग व चीनची मुख्यभूमी यांदरम्यानच्या ड्यूक चॅनेलच्या मुखाशी असलेल्या अरुंद व लांबट अशा सुरक्षित जलाशयाचा अंतर्गत बंदरासारखा वापर केला जातो. त्याला पूर्वापार महत्त्व आहे. नव्याने विकसित करण्यात आलेले बाह्य बंदर पूर्व किनाऱ्यावर आहे. व्यापारी दृष्ट्या मोक्याचे स्थान व खुले बंदर यांमुळे माकाऊला महत्त्व आहे. तथापि चीनच्या निर्बंधामुळे माकाऊच्या व्यापारविकासावर मर्यादा पडलेल्या आहेत. माकाऊला धान्य व उपभोग्य वस्तूंचा स्वस्तात पुरवठा करणारा चीन हा प्रमुख देश आहे. तसेच कापड, खेळणी, विद्युत्‌साहित्य यांचीही आयात केली जाते. माकाऊतून प्रामुख्याने मासे, कापड, मीठ यांची परदेशी निर्यात केली जाते, तर लाकूड, अन्नधान्ये यांची आयात केली जाते. १९८२ मध्ये एकूण निर्यात ४४७·९० कोटी पतॉकांची (माकाऊचे चलन) झाली. माकाऊत सोन्याचा चोरटा व्यापार मोठ्या प्रमाणात चालतो. आयात केलेल्या सोन्याच्या विटांचे वाहतुकीस सुलभ होईल अशा आकारात रूपांतर करून त्यांची निर्यात केली जाते. निर्यातीचा

ओघ आशियाई देशांकडे असल्याचे आढळते. १९५० पासून येथील औद्योगिक विकासास सुरुवात झाली. वसाहतीतून उपलब्ध झालेल्या स्वस्त मजूर पुरवठ्यामुळेच येथील औद्योगिक विकासास चालना मिळाली. कापड उद्योग महत्त्वाचा असून त्याशिवाय पादत्राणे, खेळणी, विद्युत्‌सामग्री, प्लॅस्टिक, मीनाकारी वस्तू, फटाके व शोभेची दारू, चिनी मद्य, कापूर, धूपकांड्या इ. उद्योगही विकास पावत आहेत. तथापि प्रभावी करयोजनेचा अभाव आणि पाण्याचा तुटवडा यांमुळेही येथील औद्योगिक विकासावर मर्यादा पडलेल्या आहेत.

पर्यटन व्यवसायाची वेगाने वाढ होत आहे. जुगार, कुत्र्यांच्या शर्यती व नोव्हेंबरातील 'माकाऊ ग्रां प्री' हा वार्षिकोत्सव, ही पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. १९८२ मध्ये ५० लक्ष पर्यटकांनी माकाऊला भेट दिली. चीन व हाँगकाँग यांनी जुगारावर निर्बंध घातल्याने माकाऊतील सार्वजनिक संगीत नृत्यगृहांकडे पर्यटक मोठ्या संख्येने येतात. ही गृहे चोवीस तास उघडी असून त्यांत सर्व प्रकारच्या खेळांच्या सुविधा उपलब्ध आहेत. जुगारविषयक सर्व काम सरकारमान्य व्यवसाय संघाकडून पाहिले जाते. त्यासाठी वर्षाला १० लक्ष डॉलर कर भरला जातो आणि बाह्य बंदराची व हाँगकाँगशी होणाऱ्या वाहतुकीची सर्व व्यवस्था पाहिली जाते. १९७७ मध्ये शासनाच्या एकूण उत्पन्नापैकी एक-तृतीयांश उत्पन्न जुगारकरापासून मिळाले.

पतॉक हे माकाऊचे स्वतंत्र चलन असून ते काढणाऱ्या बँकेची १९८० मध्ये स्थापना झाली. ५, १० व ५० ऑव्हूंची आणि १, ५ व २० पतॉकांची नाणी असतात, तर ५, १०, ५०, १०० व ५०० पतॉकांच्या नोटा असतात. १ पतॉक = १०० ऑव्हू होतात. १०० पतॉक = ८·५२ स्टर्लिंग पौंड = १२·३६ डॉलर किंवा १ स्टर्लिंग पौंड = ११·७४ पतॉक व १ अमेरिकी डॉलर = ८·५९ पतॉक, असा विनिमय दर होता (३१ डिसेंबर १९८३). १०४ पतॉक = १०० हाँगकाँग डॉलर होतात. येथे ११ व्यापारी बँका, ७ विदेशी बँका आणि ३ विमा कंपन्या आहेत.

माकाऊमध्ये विमानतळ नसून ते आंतरराष्ट्रीय प्रवासी जलवाहतुकीच्या मार्गावरही नाही. हाँगकाँगशी मात्र जलपर्णी बोटींच्या साहाय्याने वाहतूक केली जात असून ते अंतर केवळ अर्ध्या तासाचे आहे. यांदरम्यान परंपरागत नौका वाहतूकही चालते. माकाऊ द्वीपकल्प आणि तैपा व कुलोनी या दोन बेटांदरम्यान नौका वाहतूक चालते. ही दोन बेटे एकमेकांना दोन किमी. लांबीच्या सेतुमार्गाने, तर द्वीपकल्प व तैपा एकमेकांना दोन किमी. लांबीच्या पुलाने जोडली आहेत. माकाऊमधील अंतर्गत वाहतूक-व्यवस्था चांगली आहे. १९८१ मध्ये सु. ९० किमी. लांबीचे रस्ते होते. नव्याने २४० किमी. लांबीचे रस्ते बांधण्याची, विमानतळ उभारण्याची, बंदराचा अधिक विकास करण्याची व दळणवळणाच्या सोयींमध्ये सुधारणा करण्याची योजना आहे. १९८४ पासून हाँगकाँगशी हेलिकॉप्टरसेवा सुरू झाली आहे. १९८२ मध्ये येथे ७,८०० रेडिओ संच व ५०,००० दूरचित्रवाणी संच होते. येथून दूरचित्रवाणीचे कार्यक्रम प्रक्षेपित केले जात नसून ते हाँगकाँगकडून घेतले जातात. येथे एक भू-उपग्रह स्थानक उभारलेले असून ते हाँगकाँगशी सूक्ष्म लहरींनी जोडलेले आहे.

चीनमधून वारंवार आलेल्या निर्वासितांच्या लोंढ्यांमुळेच येथे चिनी संख्येने अधिक आहेत. सुमारे ९०% पोर्तुगीज जन्मानेच माकाऊतील आहेत, तर निम्म्यापेक्षा अधिक चिनी माकाऊबाहेरचे आहेत. नागरी सेवा, पोलीस व सशस्त्र दलांत बहुसंख्य पोर्तुगीज आहेत. मात्र या पोर्तुगीज प्रांतात चिनी संस्कृतीचाच प्रभाव अधिक दिसून येतो. माकाऊतील सुंदर बागा, चिनी राष्ट्रवादी सन-यत्-सेन यांचा पुतळा, माजाँग या चिनी खेळाबद्दल असलेले वेड यांमधून चिनी संस्कृतीचा प्रभाव जाणवतो, तर नृत्य-गायनादी कलांवर पोर्तुगीजांचा प्रभाव आढळतो. पोर्तुगीज ही राजभाषा असून इंग्रजी व कँटनी या भाषाही मोठ्या प्रमाणावर बोलल्या जातात. पोर्तुगीज कवी लुईश द कामॉइश (१५२४-८०) याचे १५५८-५९ या काळात माकाऊत वास्तव्य होते. त्याने *लुझीअड्स* या महाकाव्याचा काही भाग येथे लिहिला. पोर्तुगीज व चिनी भाषांतील वृत्तपत्रे येथून प्रसिद्ध होतात. इंग्रजी वृत्तपत्रे दररोज हाँगकाँगवरून येतात. दहा वर्षांवरील सु. ८०% लोक साक्षर आहेत. १९८१-८२ मध्ये एकूण ५६ बालोद्याने, ६३ प्राथमिक, ३१ माध्यमिक व १० इतर शैक्षणिक संस्था होत्या. माकाऊ येथे एक विद्यापीठ आहे. येथे आरोग्य सोयी चांगल्या आहेत. गंभीर स्वरूपाच्या गुन्हेगारीचा प्रश्न मात्र भेडसावतो. माकाऊ राष्ट्रीय ग्रंथालय, सर रॉबर्ट हो तुंगचे चिनी ग्रंथालय, लुईज द कामॉइश संग्रहालय, इ. येथील उल्लेखनीय संस्था आहेत.

चौधरी, वसंत

माकारिएन्को, आन्तोन सिमियॉनॉव्हिच : (१३ मार्च १८८८–१ एप्रिल १९३९). रशियन शिक्षणतज्ञ. युक्रेन येथे एका रेल्वेकामगाराच्या कुटुंबात जन्म. प्राथमिक शिक्षण आणि शिक्षक प्रशिक्षण झाल्यानंतर त्याची रेल्वेच्या प्राथमिक शाळेत शिक्षक म्हणून नेमणूक झाली. रशिया-जपान युद्धानंतर (१९०४-०५) झालेल्या क्रांतीमध्ये भाग घेऊन तो साम्यवादी बनला. मॅक्सिम गॉर्कीचे लेखन त्याला भावी आयुष्यात प्रेरक व मार्गदर्शक ठरले. डॉलिन्सकाया येथील शाळेत लष्करी शिक्षण (१९११) व पोल्टाव्हा येथील सैनिक संस्थेची प्रवेश परीक्षा उत्तीर्ण (१९१४) होऊन त्याने लष्करी सेवा पतकरली. दृष्टिदोषामुळे लष्करी सेवेतून तो १९१७ मध्ये मुक्त झाला. पुढे त्याने प्राथमिक शिक्षक (१९१९), पोल्टाव्हा येथील बोर्स्टल शाळाप्रमुख (१९२०), खारकॉव्ह येथील बालगुन्हेगारीच्या निवासी शाळेचा प्रमुख (१९२४-३६) तसेच कीव्ह येथील मध्यवर्ती कचेरीत बालगुन्हेगारांचा शिक्षणतज्ञ इ. अशा विविध पदांवर काम केले. त्याचे लेखनही दरम्यान प्रकाशित होत राहिले व त्याच्या शैक्षणिक तत्त्वज्ञानास निश्चितता येऊ लागली. पुढे तो मॉस्को येथे स्थायिक झाला (१९३७). स्टालिन पक्षप्रमुख झाल्यानंतर माकारिएन्कोच्या शैक्षणिक तत्त्वज्ञानास रशियात महत्त्व प्राप्त झाले व त्याला सरकारने थोर शिक्षणतज्ञ म्हणून पुरस्कार दिला (१९३९). त्याचे लेखन सात खंडांत प्रसिद्ध होऊन अठरा भाषांमध्ये त्यांचे भाषांतर झाले.

माकारिएन्को हा रशियन वाङ्मयाचा भोक्ता होता. जुन्या अभिजात रशियन वाङ्मयाचा तो पुरस्कर्ता होता. लेनिन आणि स्टालिन यांना तो गुरुस्थानी मानत असे.

मानवाच्या चारित्र्याची आणि व्यक्तिमत्त्वाची परिपूर्णता हे शिक्षणाचे उद्दिष्ट असावे, असे माकारिएन्को याचे मत होते. टॉलस्टॉयने त्यापूर्वी मुक्त शिक्षणाची कल्पना विशद केली होती. त्या दृष्टीने माकारिएन्को याचे विचार टॉलस्टॉयच्या शिक्षणविषयक विचारांशी पूर्णपणे विरोधी होते. शिस्त ही शिक्षणक्रियेचा परिपाक असावा. शिक्षा हा शिस्तीचाच एक भाग मानण्यात यावा. अचूकपणे दिलेली शिक्षा ही केवळ कायदेशीरच नव्हे, तर आवश्यक मानण्यात यावी, असे माकारिएन्कोचे मत होते.

लष्करीकरण ही सर्वांत चांगली परंपरा असून अशा परंपरा निर्माण करणे व त्यांचे जतन करणे हे शिक्षणाचे काम आहे, असेही माकारिएन्कोचे मत होते. कार्ल मार्क्स आणि एंगेल्स यांनी शिक्षणामध्ये लष्करीकरणाचा पुरस्कार केला असल्याने माकारिएन्को याने त्याबद्दल आग्रह धरला. सामूहिक शिक्षण पद्धतीमध्ये त्याने लष्करी शब्द आणि लष्करी शिस्त यांचा पुरस्कार केला. लष्करी शिक्षणातील सौंदर्य,

शिस्त आणि अचूकपणा या गोष्टी जीवनाला मदत करतात, असे त्याला वाटत असे.

सामूहिक जीवन हे उपयुक्त कामाचा पाया आहे, शिक्षणामध्ये सामाजिक दृष्ट्या उपयुक्त उत्पादक काम असावे, असे माकारिएन्कोचे मत होते. मुलांनी एकत्र काम करावे आणि आपण समाजाकरिता काम करतो, याबद्दल त्यांना जाणीव असावी. हे काम शाळेपासून दूर करण्यात यावे तसेच शाळकरी मुलांना कारखाने आणि शेती यांसारख्या बाहेरील क्षेत्रातील उत्पादक कामात सहभागी करून घेण्यात यावे.

माकारिएन्कोचे शिक्षणविषयक विचार रशियन शासनाला मान्य होण्यास जवळजवळ १९५८ साल उजाडले. युक्रेनमधील त्याचा एकेकाळचा सहकारी ख्रुश्चॉव्ह हा रशियाचा पंतप्रधान झाल्यानंतर १९५९ साली रशियातील शैक्षणिक कायद्यामध्ये माकारिएन्कोच्या विचारांचा अंतर्भाव झाला. मॉस्को येथे हृदयविकाराचा झटका येऊन तो मरण पावला.

संदर्भ : Matthews, Mervyn, *Education in the Soviet Union*, London, 1932.

गोगटे, श्री. ब.

माकुरा नो सोशी : जपानी भाषेतील एक प्रसिद्ध ग्रंथ. रचनाकाळ सु. १०००. सेई शोनागुन (९६६ किंवा ९६७–१०१३) ह्या दरबारी स्त्रीने तो लिहिला. जपानी सम्राट इचिजो ह्याची राणी सादाको हिच्या सेवेत ती होती. रोजनिशी, संस्मरणिका अशा लेखनप्रकारांत मोडणारे ह्या ग्रंथातील लेखन आहे. त्यात सु. २४० नोंदी असून त्यांपैकी काहींवर तारखा आहेत, तर काहींवर नाहीत. तिच्या काळातील दरबारी जीवनाचे वेधक चित्र ह्या ग्रंथातून उभे राहते. निरनिराळ्या विषयांवरील आपली मतेही तिने स्पष्टपणे मांडलेली आहेत. लेखिकेची तल्लख बुद्धिमत्ता, तिचे प्रगल्भ व्यक्तिमत्त्व ह्या ग्रंथात प्रतिबिंबित झाले आहे. तिच्या लेखनाची शैली जिवंत, लवचिक, वेधक आणि काव्यात्म आहे. जपानी साहित्यात ह्या ग्रंथास मानाचे स्थान आहे.

कुलकर्णी, अ. र.

माकू : दक्षिण अमेरिकेच्या इंडियन जमातींचा एक स्वतंत्र भाषिक समूह. कोलंबियातील रिओनेग्रो आणि वौपेस (कैआरी) या नद्यांमधील विशाल भूभाग या जमातींनी व्यापला आहे. त्यांची लोकसंख्या सु. २,००० (१९७१) होती. ती हळूहळू घटत आहे. हे लोक खुजे, उजळवर्णाचे पण बेढब आहेत. ते स्वभावाने लाजाळू असून त्यांच्यात अद्यापि वन्य संस्कृती कायम आहे. कॅरिब, टूकानो व आरावाक जमातींनी त्यांचा प्रदेश आक्रमून टाकला असल्यामुळे त्यांतील बहुसंख्य लोक या जमातींमध्ये मिसळून गेले आहेत व फारच थोडे मूळचे माकू आढळतात. त्यांच्या झोपड्या निकृष्ट तऱ्हेच्या असतात; कारण ते एका ठिकाणी फार काळ वास्तव्य करीत नाहीत. माकू संस्कृतीबद्दल फारच थोडी माहिती ज्ञात आहे. माकू हे मूळात भटके वन्य लोक असल्यामुळे शिकार, मच्छीमारी आणि जंगलातील कंद, फळेमुळे गोळा करणे हेच त्यांचे प्रमुख व्यवसाय होत. शिकारीसाठी ते धनुष्यबाण, दगडी कुऱ्हाडी आणि भाला यांचा वापर करतात. अगदी तुरळक प्रमाणात शेती केली जाते. माकू भाषा ही इतर भाषांशी संबंधित नसून तिचे विविध गट भिन्न बोलीभाषा बोलतात.

भागवत, दुर्गा

मॅकेंझी, सर अलेक्झांडर : (१७६४ ? – १२ मार्च १८२०). स्कॉटिश समन्वेषक. कॅनडातील मॅकेंझी नदीमार्गाचा शोधक व फरचा व्यापारी. जन्म स्कॉटलंडच्या औटर हेब्रिडीझ बेटांपैकी लूइस बेटावरील स्टॉर्नवे शहरी. आईच्या मृत्यूनंतर वडील त्याला घेऊन अमेरिकेत न्यूयॉर्क येथे आले (१७७४). अमेरिकन क्रांतीमध्ये वडिलांनी सक्रिय भाग घेतल्याने सुरक्षिततेच्या दृष्टीने त्यांनी अलेक्झांडरला मॉंट्रिऑल (कॅनडा) येथे पाठविले (१७७८). तेथील अल्पकालीन शिक्षणानंतर त्याने लिपिक म्हणून 'ग्रेगरी अँड मॅक्लाउड' या फरच्या व्यापारी कंपनीत पदार्पण केले (१७७९). या कंपनीत त्याने लिपिक, व्यापारी व भागीदार म्हणून आपल्यावरील जबाबदारी उत्तम प्रकारे पार पाडली. या कंपनीचे १७८७ मध्ये 'नॉर्थ-वेस्ट कंपनी'त विलीनीकरण होऊन तिचा अलेक्झांडर भागीदार बनला. १७८८ मध्ये नॉर्थ-वेस्ट कंपनीचे ॲथाबास्का सरोवराजवळील फोर्ट चिपवाइन येथील फर व्यापाराच्या पर्यवेक्षणाचे काम त्याच्यावर सोपविण्यात आले. हीच त्याच्या पुढील मोहिमेची सुरुवात ठरली. समन्वेषणास वेळ मिळावा म्हणून कंपनीचे काम पाहण्यासाठी त्याने रॉडरिक या आपल्या चुलत भावाला बरोबर घेतले.

मॅकेंझीच्या अगोदर पीटर पाँड याने उत्तर कॅनडातील ग्रेट स्लेव्ह सरोवर नदीमार्गाने पश्चिमेस पॅसिफिक महासागराला जोडलेले असावे, अशी शक्यता व्यक्त केली होती. याच शोधासाठी ३ जून १७८९ रोजी तीन छोट्या होड्या, काही कॅनडियन व अमेरिकन इंडियन लोकांसह अलेक्झांडर मॅकेंझी मोहिमेवर निघाला. फोर्ट चिपवाइनपासून स्लेव्ह नदीमार्गाने तो ग्रेट स्लेव्ह सरोवरात आला. या सरोवर किनाऱ्याच्या तीन आठवड्यांच्या समन्वेषणानंतर त्याला सरोवराचे पाणी पश्चिमेकडे वाहत असलेला मार्ग सापडला. ह्या नदीमार्गाने तो आर्क्टिक महासागराच्या बोफर्ट समुद्रकिनाऱ्यावर १४ जुलै रोजी येऊन पोहोचला. तेथून पुन्हा तो सु. तीन महिन्यांच्या प्रवासानंतर फोर्ट चिपवाइनला परतला. सुमारे तीन महिन्यांचा हा त्याचा प्रवास झाला. त्याने समन्वेषण केलेली ही नदी म्हणजे त्याच्याच नावावरून ओळखली जाणारी मॅकेंझी नदी होय. या नदीमार्गाने आपण पॅसिफिक महासागराला जाऊन पोहोचू अशी त्याला आशा होती, परंतु याबाबत त्याचा अंदाज चुकीचा ठरून पदरी निराशा आली. त्यामुळे या नदीला त्याने 'निराशेची नदी' असे संबोधले आहे. मॅकेंझी नदीची लांबी सु. १,७६० किमी. असून कॅनडातील ही सर्वांत लांबीची, तर मिसिसिपी–मिझूरी यांच्या खालोखाल उत्तर अमेरिका खंडातील दुसऱ्या क्रमांकाची नदी आहे. कॅनडाच्या अर्थव्यवस्थेत तिला महत्त्वाचे स्थान आहे.

मॅकेंझीला या प्रवासातून कोणताच फायदा झाला नाही. त्यामुळे या कामगिरीबाबत तो समाधानी नव्हता. या प्रवासावरून परतल्यावर त्याने जवळजवळ तीन वर्षे आपल्या कंपनीच्या कामात घालविली. तो १७९१ मध्ये मॉंट्रिऑलला आला. त्यानंतर, विशेषतः रेखावृत्तीय गणिताच्या अभ्यासासाठी आणि उपकरणे मिळविण्यासाठी, तो लंडनला गेला. १७९३ मध्ये आपली पॅसिफिककडे पोहोचण्याची महत्त्वाकांक्षा पूर्ण करण्यासाठी त्याने दुसरी अत्यंत महत्त्वाची मोहीम हाती घेतली. ९ मे रोजी आपल्या सहकाऱ्यांसह फोर्ट फोर्क येथून पीस नदी व तिच्या पार्स्निप या उपनदीच्या उगमाच्या दिशेने प्रवासाला निघाला; या नद्यांचा जलविभाजक (रॉकी पर्वत) ओलांडून फ्रेझर नदीच्या प्रवाहाला अनुसरून तो खाली उतरू लागला. परंतु पश्चिमेकडे जाण्यासाठी हा नदीप्रवाह सोडून जमिनीवरील मार्गाने तो पॅसिफिकला मिळणाऱ्या बेला कूल नदीप्रवाहाला येऊन मिळाला. या नदीमार्गानेच तो मुखाकडील भरती-ओहोटीच्या मर्यादेपर्यंत येऊन पोहोचला (२१ जुलै १७९३). अशा रीतीने मेक्सिकोच्या उत्तरेकडील अमेरिका खंड पार करणारा अलेक्झांडर मॅकेंझी हा पहिला यूरोपियन ठरला. तेथून तो पुन्हा फोर्ट फोर्कला परतला (२४ ऑगस्ट १७९३).

या दुसऱ्या यशस्वी सफरीनंतर मॅकेंझीने प्रथम नॉर्थ-वेस्ट कंपनीच्या आणि त्यानंतर 'एक्सवाय्' कंपनीच्या फर व्यापाराचे काम एकाग्रतेने केले. या दोन्ही कंपन्यांचे १८०४ मध्ये विलीनीकरण झाले.

१७९९ मध्ये कंपनीच्या कामातून मुक्त होऊन तो इंग्लंडला आला. तेथेच त्याने आपल्या समन्वेषणावरील *व्हॉयिज फ्रॉम मॉट्रिऑल ऑन द रिव्हर सेंट लॉरेन्स, थ्रू द काँटिनेंट ऑफ नॉर्थ अमेरिका, टू द फ्रोझन अँड पॅसिफिक ओशन्स, इन द यिअर्स १७८९ अँड* इतरांनीही त्याच्या काम- *१७९३* हे पुस्तक प्रकाशित केले (१८०१). इतरांनीही त्याच्या काम- गिरीविषयी लेखन केलेले आढळते. १८०२ मध्ये तिसऱ्या जॉर्जने त्याला सरदारकी दिली. १८०४ ते १८०८ या काळात त्याने कॅनडा-तील हंटिंग्टन परगण्याच्या कनिष्ठ विधानसभेचा प्रतिनिधी म्हणून काम पाहिले. त्यानंतर वास्तव्यासाठी तो स्कॉटलंडला परतला. १८१२ मध्ये तो विवाहबद्ध झाला. स्कॉटलंडमधील डंकेल्ड येथे त्याचे निधन झाले.

चौधरी, वसंत

माक्लिंटक, बार्बारा : (१६ जून १९०२ –). अमेरिकन कोशिका (पेशी) आनुवंशिकीविज्ञ. त्यांनी १९५१ मध्ये चलनक्षम (स्थानांतर करणाऱ्या) आनुवंशिक घटकांचा (जंपिंग जीन्सचा) शोध लावला. अशा तऱ्हेने सजीवातील आनुवंशिक (जननिक) लक्षणांमध्ये होणारे उत्परिवर्तन (एखाद्या लक्षणात होणारा आकस्मिक व वंशपरंपरा चालणारा फेरफार) स्पष्ट करणाऱ्या काही कोशिकीय यंत्रणा त्यांनी सर्वप्रथम विशद केल्या. या त्यांच्या कार्याबद्दल त्यांना १९८३ सालचे शरीरक्रियाविज्ञानाचे अथवा वैद्यकाचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

माक्लिंटक यांचा जन्म हार्टफर्ड (कनेक्टिकट) येथे झाला. त्यांचे शिक्षण ब्रुकलिन, न्यूयॉर्क आणि कॉर्नेल विद्यापीठांत झाले. त्यांनी वनस्पतिविज्ञानामध्ये बी.एस्. (१९२३), एम्.ए. (१९२५) व पीएच्.डी. (१९२७) या पदव्या संपादन केल्या. पदवीधर साहाय्यक (१९२४–२७), अध्यापक (१९२७–३१) संशोधन साहाय्यक (१९३४–३६) व १९६५ पासून अँड्र्यू. डी. व्हाइट प्राध्यापक म्हणून त्यांनी कॉर्नेल विद्यापीठात काम केले. त्या नॅशनल रिसर्च कौन्सिल (१९३१–३३) व गुगेनहाइम फाउंडेशन (१९३३–३४) येथे अधिछात्र आणि मिसुरी विद्यापीठात साहाय्यक प्राध्यापिका (१९३६–४१) होत्या. १९४१ मध्ये त्या कोल्ड स्प्रिंग हार्बर प्रयोग-शाळेतील जेनेटिक रिसर्च युनिटमध्ये दाखल झाल्या. तेव्हापासून त्या तेथेच असून १९६७ पासून त्या तेथे विशेष सेवा सदस्य म्हणून काम करीत आहेत. यांशिवाय त्यांनी कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी (पॅसाडीना) मध्ये अभ्यागत प्राध्यापिका (१९५३-५४) आणि रॉकफेलर फाउंडेशनच्या शेतीविषयक कार्यक्रमाचे सल्लागार (१९६२–-६९) म्हणूनही काम केले आहे.

गुणसूत्रावरील जीन (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून पुढील पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांतील एकक) माळेतील मण्याप्रमाणे स्थिर असतात, असे मानले जाई. माक्लिंटक यांनी जीन गुणसूत्रावरील आपल्या जागा बदलतात, असे दाखवून दिले. याकरिता त्यांनी आयुष्यभर मक्याचा (*झिया मेझ*) अभ्यास केला. मक्याचे दाणे व मक्याची पाने यांच्यावरील रंगीत ठिपक्यांसारख्या बाहेरून सहजपणे दिसू शकणाऱ्या गुणधर्मांत होणाऱ्या बदलांचा त्यांनी अभ्यास केला व या बदलांचा कोशिकेच्या केंद्रकातील (कोशिके-तील कार्यांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या गोलसर जटिल–गुंतागुंतीच्या–पुंजातील) आनुवंशिक घटकांशी संबंध असतो, हे त्यांनी दाखवून दिले. हे घटक सूक्ष्मदर्शकाने पाहता येऊ शकतील अशा पद्धतीही त्यांनी विकसित केल्या. त्यांनी हा शोध १९५१ मध्ये लावला; मात्र तेव्हा त्याचे महत्त्व लक्षात आले नाही. जे. डी. वॉटसन व एफ्. एच्. सी. क्रीक यांचा डीएनए (डीऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्ल) या ⇨ *न्यूक्लिइक अम्ला*च्या द्विसर्पिल रचनेचा शोध व १९६० नंतर ⇨ *रेणवीय जीवविज्ञाना*त झालेली प्रचंड प्रगती यांमुळे माक्लिंटक यांच्या निष्कर्षांची सत्यता व व्यापकता लक्षात आली. अशा तऱ्हेने या शोधांचा उपयोग इतर जीवांच्या बाबतीत करून घेणे शक्य झाले.

वनस्पतींच्या काय कोशिकांतील (जनन कोशिकांव्यतिरिक्त इतर कोशिकांतील) गुणसूत्रांच्या दहा जोड्यांची अथवा जनन कोशिकां-तील (स्त्री- किंवा पुं-जनन कोशिकांतील) दहा अयुग्मित गुणसूत्रांची कल्पना येण्यासाठी व त्यांचे वर्गीकरण करण्यासाठी कोशिकाविज्ञानामध्ये नवीन पद्धती विकसित होणे आवश्यक होते. तशा पद्धती विकसित करून माक्लिंटक यांनी प्रत्यक्ष शेतात व प्रयोगशाळेत मक्यातील जन-निक यंत्रणांचा अभ्यास केला. कोशिकेच्या अर्धसूत्री विभाजनामधील व्यत्यसनाच्या (केंद्रकाच्या ज्या विभाजनाने गुणसूत्रांची द्विगुणित संख्या कमी होऊन एकगुणित–सामान्यपणे निम्मी–होते त्या विभाजनाच्या वेळी युग्मित समजात गुणसूत्रांमध्ये जननिक द्रव्याची देवाणघेवाण होण्याच्या वेळच्या) टप्प्यात लक्षणाची निश्चिती करणारे जननिक वृत्त संक्रामित होते, हे त्यांनी दाखवून दिले. या प्रक्रियेत गुणसूत्रांतील (प्रत्येक जनकाचे एक गुणसूत्र) खंड एकत्रित येऊन गुंफले जातात व त्यांची देवाणघेवाण होते. या जोड्या अलग होताना दोन्ही जनक कोशिकांचे घटक असणारे प्रत्येक गुणसूत्र स्त्री- वा पुं-जनन कोशिकेचा (गंतुकाचा) एक घटक होते. अशा तऱ्हेने गुणसूत्रातील आनुवंशिक घटकांच्या जागा यदृच्छया बदलतात, असे त्यांनी दाखवून दिले.

नंतर त्यांनी मक्याच्या रंगद्रव्यातील उत्परिवर्तनाच्या व्यवच्छेदक (वैशिष्ट्यदर्शक) प्रकारांचे निरीक्षण केले व जननिक विसंगती उघड केली. या विसंगतीचे स्पष्टीकरण देणे आवश्यक होते. यासाठी त्यांनी सहा वर्षे उन्हाळ्यात संकरित मक्याची लागवड, हिवाळ्यात गुणसूत्रांचे विश्लेषण व पुढच्या हंगामातील प्रयोगांची आखणी असे वेळापत्रक आखून काम केले. याद्वारे मिळालेल्या माहितीच्या आधारे त्यांनी पुढील गोष्ट स्पष्ट केली : पाने व दाणे यांच्यातील रंगद्रव्यात होणारे बदल गुणसूत्रातील अस्थिरतेमुळे होतात. गुणसूत्रातील दोन प्रकारच्या चलनक्षम आनुवंशिक घटकांमुळे हे बदल होतात, हे त्यांनी शोधून काढले.

यांपैकी एका घटकाला त्यांनी एसी (Ac–activation) आणि दुसऱ्याला डीएस (Ds–dissociation) अशी नावे दिली. डीएस घटक स्वतः गुणसूत्रावरील आपली जागा बदलू शकत नाही व एसी घटक नसताना तो स्थिर असतो. मक्यातील एसी घटक त्याच गुणसूत्रा-मध्ये उत्स्फूर्तपणे (स्वतः) स्थानांतरण करून इतरत्र गुंफून घेऊ शकतो. या स्थानांतरणामुळे डीएस घटकाची गुणसूत्रातील जागा परत निश्चित होणे (बदलली जाणे) शक्य असते. यामुळे जर डीएस घटक रंगद्रव्य निर्मिणाऱ्या जीनच्या शेजारी आला, तर त्या जीनचे कार्य रोखले जाते. मात्र एसी घटकाने डीएस घटकाची जागा परत बदलली गेली, तर रंगद्रव्यनिर्मिती पुन्हा सुरू होते. अशा प्रकारे वैशिष्ट्यपूर्ण ठिपके असलेले मक्याचे दाणे निर्माण होतात. या दोन घटकांच्या स्थानां-तरणामुळे गुणसूत्रात खंड पडू शकतात व ते सूक्ष्मदर्शकाने शोधून काढता येतात.

डीएनएच्या भौतिक पुनर्मांडणीमुळे हे घटक वरील कार्ये करतात, असेही त्यांनी सुचविले आहे. व्यत्यसन होताना गुणसूत्रांमध्ये भौतिक द्रव्य व जननिक वृत्त यांची देवाणघेवाण होते, असा शोध त्यांनी व हॅरिएट क्रेटन यांनी मिळून लावला आहे.

वरील दोन आनुवंशिक घटकांचे जीववैज्ञानिक व वैद्यकीय महत्त्व १९७० नंतर लक्षात येऊ लागले. सूक्ष्मजंतूमध्ये प्रतिजैव (अँटि-बायॉटिक) पदार्थांना विरोध करण्याची क्षमता येण्यासाठी हे घटक उपयुक्त ठरतात आणि एका सूक्ष्मजंतूतून शेजारील सूक्ष्मजंतूत ही क्षमता संक्रामित करण्याचे कामही यांच्याद्वारे होत असावे. संसर्गजन्य रोगां-वरील उपचारात येणाऱ्या अडचणी सोडविण्यासाठी यांची मदत होऊ

शकते. आफ्रिकन निद्रारोगाला कारणीभूत असणाऱ्या जीवोपजीवी-मधील या घटकांमध्ये जे बदल होतात, त्यांच्यामुळे तो मानवाच्या रोगप्रतिकारक्षमतेवर मात करू शकतो. कर्करोगाच्या संदर्भातही या घटकाचा अभ्यास करण्यात येत आहे. उदा., एका गुणसूत्रातून कर्क-जीन दुसऱ्यात गेल्याने कर्क कोशिका निर्माण होत असावी. यांशिवाय क्रमविकासातील (उत्क्रांतीमधील) विशिष्ट घटनांचा (उदा., जलदपणे विशेषीकरण होणे) उलगडा होण्याकरिताही या घटकांची मदत होऊ शकेल, असे माक्लिंटक यांना वाटते.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज त्यांना पुढील सन्मानही मिळाले आहेत : जेनेटिक्स सोसायटी ऑफ अमेरिकाचे अध्यक्षपद (१९४५), बोटॅनिकल सोसायटी ऑफ अमेरिकाचे ॲवॉर्ड ऑफ मेरिट (१९५७), नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे किंबर जेनेटिक्स ॲवॉर्ड (१९६७), नॅशनल मेडल ऑफ सायन्स (१९७०) आणि १९८१ मध्ये टॉमस हंट मॉर्गन पदक, ॲल्बर्ट लास्कर मेडिकल रिसर्च ॲवॉर्ड, इझ्राएलच्या वूल्फ फाउंडेशनचे पारितोषिक व मॅकआर्थर फाउंडेशनची आजीव अधिछात्रवृत्ती; तसेच नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस (अमेरिका), अमेरिकन फिलॉसॉफिकल सोसायटी, अमेरिकन ॲकॅडेमी ऑफ आर्ट्स अँड सायन्सेस, अमेरिकन सोसायटी ऑफ नॅचरॅलिस्ट्स, अमेरिकन इन्स्टिट्यूट ऑफ बायॉलॉजिकल सायन्स इ. संस्थांचे सदस्यत्व आणि रॉचेस्टर, मिसुरी इ. विद्यापीठे व वेस्टर्न कॉलेज फॉर वुइमेन्स, स्मिथ व विल्यम ही महाविद्यालये यांच्याकडून सन्माननीय डी.एस्. पदवी.

ए फीलिंग फॉर द ऑर्गॅनिझम : द लाइफ अँन्ड वर्क ऑफ बार्बारा माक्लिंटक हे त्यांचे चरित्र एव्हेलीन फॉक्स केलर यांनी लिहिले आहे.

ठाकूर, अ. ना.

माख अंक : ऑस्ट्रियन भौतिकीविज्ञ एर्न्स्ट माख (१८३८–१९१६) यांच्या नावाने ओळखला जाणारा (१९२९ मध्ये जे. ॲकरेट यांनी हे नाव सुचविले) ⇨ *द्रायुयामिकी*तील एक महत्त्वाचा मितिहीन समूह. द्रायूमधून (द्रवातून वा वायूतून) वेगाने जाणाऱ्या वस्तूवर द्रायुमुळे कार्यान्वित होणाऱ्या प्रेरणांचे स्वरूप या अंकाच्या मूल्यानुसार निश्चित होत असते. सांकेतिक चिन्ह Ma (किंवा M अथवा N_{Ma}).

$$\text{व्याख्या : Ma} = \frac{\text{वस्तूचा द्रायुसापेक्ष वेग}}{\text{त्या परिस्थितीत द्रायूतील ध्वनीचा वेग}}$$

$$\text{किंवा Ma} = \frac{\text{वस्तूवर कार्य करणाऱ्या निरूढीजन्य (जडत्वजन्य) प्रेरणा}}{\text{तीवर कार्य करणाऱ्या (द्रायूच्या) संकोचजन्य प्रेरणा}}$$

एखाद्या वस्तूचा द्रायुसापेक्ष वेग जेव्हा इतका जास्त होतो की, त्यामुळे द्रायूचे संकोचन होऊ लागते व तज्जन्य प्रेरणा त्या वस्तूवर कार्य करू लागतात (तेव्हा एकूण घटनेत माख अंक महत्त्वाचा होऊ लागतो). वस्तूच्या द्रायुसापेक्ष वेगामुळे द्रायूच्या होणाऱ्या संकोचनाचा तिच्या भोवतालच्या प्रवाहरेषांवर कितपत परिणाम होतो, ते Ma च्या मूल्यावरून व्यक्त होते (द्रायूमधील ज्या रेषेवरील कुठल्याही बिंदूतून काढलेली स्पर्शिका ही द्रायुकणाची त्या ठिकाणच्या गतीची दिशा दर्शविते, त्या रेषेस प्रवाहरेषा म्हणतात).

वस्तूचा द्रायुसापेक्ष वेग ध्वनिवेगाच्या तुलनेने अल्प असेल, तर मग त्यामुळे भोवतालच्या द्रायूचे संकोचन होत नाही अशा परिस्थितीत द्रायूचा वस्तुसापेक्ष प्रवाह हा असंकोच्य प्रवाह आहे असे म्हणतात; परंतु वायूतून पदार्थ जात असता त्याचा वेग ध्वनिवेगाच्या सु. एक तृतीयांशापेक्षा जास्त असेल, तर द्रायूचे संकोचन होऊ लागते. त्याचबरोबर वस्तूच्या भोवतालच्या द्रायूचा दाब, घनता, तापमान या राशींमध्येही फेरफार होऊ लागतात व वस्तूवर कार्यकारी होणाऱ्या वायुगतिकीय प्रेरणा आणि तिच्या लगतच्या प्रवाहरेषा यांमध्ये मोठे फरक होतात. जितके Ma चे मूल्य जास्त, तितके हे फरक अधिक मोठे असतात. संकोचजन्य दाबातील फरक द्रायूतून ध्वनिवेगानेच प्रसारित होतात. त्याचप्रमाणे असेही दिसून येते की, वर उल्लेखिलेले फेरफार न होता वस्तूला विशिष्ट द्रायुसापेक्ष जो कमाल वेग देता येतो, तो द्रायूतील ध्वनिवेगाच्या सम प्रमाणात असतो. यावरून या संदर्भात 'ध्वनिवेग' या राशीचे महत्त्व किती आहे व त्याच्या संदर्भातच Ma ची व्याख्या का दिली आहे, ते स्पष्ट होईल.

वायूंच्या तुलनेने द्रव पदार्थ जवळ जवळ असंकोच्य आहेत, असे म्हणता येईल. त्यामुळे वर उल्लेखिलेले परिणाम द्रवांत अनुभवाला येत नाहीत, तर वायूतून मोठ्या वेगाने जाणारे (उदा., आंतरखंडीय क्षेपणास्त्र किंवा स्वनातीत विमान यांसारखे) पदार्थ किंवा रॉकेटामधून प्रचंड वेगाने उत्सर्जित होणारे वायूंचे झोत यांच्या बाबतीत दिसून येतात.

माख अंकाच्या मूल्यानुसार गतीचे एकूण स्वरूप बदलते. हे मूल्य काही ठराविक टप्प्यात असल्यास गतीला (प्रवाहाला) खालील खास नावे दिलेली आहेत.

माख अंकाचे मूल्य	प्रवाहाचे (वा गतीचे) खास नाव
Ma < ०·३	असंकोच्य प्रवाह
०·३ < Ma < ०·८	अवस्वनी प्रवाह
०·९ < Ma < १·१	स्वनसीमी प्रवाह
५ > Ma > १·२५	स्वनातीत प्रवाह
Ma ≥ ५	अत्यधिस्वनी प्रवाह

या प्रकारांनुसार प्रवाहाची किंवा गतीची अभिलक्षणे वेगवेगळी असतात. त्यांना अनुरूप अशा तऱ्हेचे वस्तूंचे अभिकल्प (आराखडे) करावे लागतात.

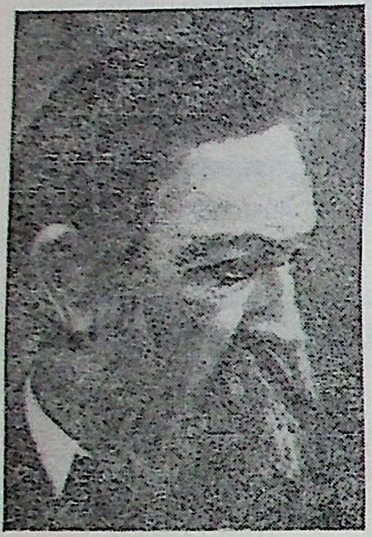
स्वनातीत विमाने किंवा आंतरखंडीय क्षेपणास्त्रे यांचे अभिकल्प निश्चित करण्यापूर्वी त्यांच्या प्रतिकृतीवर (मॉडेलवर) प्रयोग करून पर्याप्त अभिकल्प तयार करतात [→ वातविवर]. या प्रयोगांचे निष्कर्ष अभिकल्पित वस्तूला लागू व्हावे यासाठी प्रतिकृती व अभिकल्पित वस्तू यांच्यामध्ये गतिकीय अनुरूपता प्रस्थापित करणे आवश्यक असते. जेथे फक्त संकोचन परिणामच महत्त्वाचे असतात, तेथे प्रतिकृती व अभिकल्पित वस्तू यांकरिता माख अंकाची मूल्ये समान ठेवल्यास गतिकीय अनुरूपता प्रस्थापित होते. Ma > ५ करिता इतर परिणामही कार्यान्वित होत असल्यामुळे रेनल्ड्झ अंकही [→ द्रायुयामिकी] या कार्याकरिता विचारात घ्यावा लागतो. अशा परिस्थितीत गतिकीय अनुरूपता सिद्ध करणे जास्त कठीण होते. [→ वायुयामिकी].

पुरोहित, वा. ल.; आठवले, कुमुद अ.

माख, एर्न्स्ट : (१८ फेब्रुवारी १८३८ – १९ फेब्रुवारी १९१६). ऑस्ट्रियन भौतिकीविज्ञ व तत्त्ववेत्ते. जन्म टुरास, चेकोस्लोव्हाकिया येथे. शिक्षण व्हिएन्ना विद्यापीठात. प्राध्यापक म्हणून आपल्या कारकीर्दीच्या अखेरच्या पर्वात ते ह्याच विद्यापीठात 'नैसर्गिक विज्ञानांचा इतिहास आणि वैज्ञानिक उपपत्ती' ह्या विषयाचे प्राध्यापक होते. माख हे भौतिकी आणि विज्ञानाचे तत्त्वज्ञान ह्या दोन्ही विषयांत अधिकारी होते. भौतिकीच्या अनेक शाखांतील संशोधनात त्यांनी लक्षणीय भर घातली आहे. विज्ञानाच्या तत्त्वज्ञानातील त्यांची भूमिका बर्क्ली आणि ह्यूम ह्यांच्या इंद्रियवेदनवादी मतावर आधारलेली आहे. 'व्हिएन्ना वर्तुळ' ह्या नावाने प्रसिद्ध असलेल्या ⇨ *तार्किक प्रत्यक्षार्थवादी* गटावर त्यांच्या ह्या भूमिकेचा खोल प्रभाव पडलेला आहे. तार्किक प्रत्यक्षार्थवादी आंदोलनाशी असलेल्या ह्या संबंधामुळे ते

जितके प्रसिद्ध आहेत तितकेच त्यांच्या वेदनवादी भूमिकेवर व्ही. आय्. लेनिनने आपल्या *मटीरिॲलिझम अँड इम्पिरिको-क्रिटिसिझम* (मूळ जर्मन १९०९, इं. भा. १९३०, म. शी. जडवाद आणि अनुभववादी मीमांसा) ह्या पुस्तकात केलेल्या प्रखर हल्ल्यामुळे प्रसिद्ध आहेत. *द सायन्स ऑफ मेकॅनिक्स* (१८८३, इं. भा. १८९३, म. शी. यांत्रिकी-विज्ञान) आणि *द ॲनॅलिसिस ऑफ सेन्सेशन्स* (१८८६, इं. भा. १९१४, म. शी. वेदनांचे विश्लेषण) हे त्यांचे सर्वांत अधिक प्रसिद्ध असलेले ग्रंथ होत.

माख यांच्या वेदनवादी भूमिकेचा आशय असा मांडता येईल : विश्वाविषयीचे आपले ज्ञान आपल्याला इंद्रियानुभवापासून लाभते. ह्या इंद्रियानुभव अतिशय मिश्र आणि अव्यवस्थित असा असतो. ज्या अंतिम घटकांमध्ये त्याचे विश्लेषण करता येते त्या घटकांना माख 'वेदने' (सेन्सेशन्स) म्हणतात. पिवळ्या रंगाचा पट्टा, एखादा विशिष्ट ध्वनी, (तापलेल्या तव्याला बोट लागले असता होणारा) गरम स्पर्श, तुरट चव इ. वेदनांची उदाहरणे होत. ज्यांना आपण विशिष्ट वस्तू किंवा घटना म्हणतो, उदा., हे झाड, हा दगड, ह्या पक्ष्याची चिवचिव, वीज चमकणे इ. त्या अशा अंतिम घटकांच्या किंवा वेदनांच्या बनलेल्या असतात; विशिष्ट वस्तू किंवा घटना ह्या वेदनांच्या वेगवेगळ्या रचना होत.



एर्न्स्ट माख

ह्या भूमिकेवर एक आक्षेप येईल तो असा, की जेव्हा मी एखादे पिवळे फूल पहातो तेव्हा मी एक 'सार्वजनिक', भौतिक वस्तू पाहत असतो आणि तो पिवळा रंग म्हणजे त्या भौतिक वस्तूचा एक 'सार्वजनिक' गुण आहे असे आपण मानतो. 'सार्वजनिक' म्हणजे कुणाही व्यक्तीला तिचा अनुभव येऊ शकतो अशी वस्तू व असे तिचे गुण. उलट मला लाभणारे पिवळ्या रंगाचे वेदन हा माझा खाजगी अनुभव असतो. पण ह्या वेदनाच्या द्वारे सार्वजनिक भौतिक वस्तूच्या अंगी असलेल्या गुणाचे ज्ञान मला होते. तेव्हा वस्तू ह्याच वेदनांच्या बनलेल्या असतात, त्या वेदनांच्या रचना असतात असे मानणे गैर आहे.

ह्यावर माख ह्यांचे उत्तर असे, की खाजगी वेदने आणि त्यांच्या द्वारे ज्यांच्या स्वरूपाचे ज्ञान आपल्याला होते त्या सार्वजनिक, भौतिक वस्तू हा भेद आपल्या अनुभवात प्रतीत होत नसतो. आपल्याला फक्त वेदने लाभतात. वेदनांच्या रचनाच काय त्या आपल्यापुढे असतात. पण मी एका विशिष्ट दिशेने पाहिले असता मला जी वेदने लाभतात त्यांच्या सारखीच वेदने इतरांनाही लाभतात. केवळ ह्या अर्थाने ती सार्वजनिक असतात आणि त्यांच्याविषयी इतरांशी मी बोलू शकतो व इतर माझ्याशी बोलू शकतात. मला लाभणाऱ्या वेदनांच्या रचना एका अंगाने माझे खाजगी अनुभव असतात व दुसऱ्या अंगाने, (वरील विशिष्ट अर्थाने), सार्वजनिक वस्तू असतात.

वेदनांच्या ह्या रचना किंवा व्यूह हा विज्ञानांचा विषय होय. ही विज्ञानाची कच्ची सामग्री. वेदने आणि त्यांचे परस्परसंबंध हा सर्व विज्ञानांचा समान विषय असल्यामुळे तत्त्वतः विज्ञान एकच आहे. आपण केवळ सोयीसाठी भौतिकी, रसायनशास्त्र, मानसशास्त्र असे भेद करतो आणि भिन्न विज्ञाने आहेत असे मानतो. उदा., माझी पिवळ्या रंगाची वेदने माझा एक अनुभव असतो आणि ह्या दृष्टीने तो मानसशास्त्राचा विषय असतो. माझा डोळा, मेंदू आणि मज्जातंतू ह्यांत घडणाऱ्या घटनांशी ही वेदने संबंधित असतात म्हणून ती शरीरक्रियाविज्ञानाचा विषय ठरतात, विशिष्ट तरंगलांबीच्या प्रकाशलहरींशी पिवळा रंग संबंधित असतो म्हणून ती वेदने भौतिकीचा विषय ठरतात. तेव्हा भिन्न विज्ञानांचे भिन्न, एकमेकांपासून अलग असे विषय नसतात. एकाच विषयाचा–वेदने आणि त्यांचे संबंध ह्यांचा–सर्व विज्ञाने अभ्यास करतात आणि म्हणून अखेरीस विज्ञान एकच असते. भौतिक वस्तू आणि मानसिक घटना ह्या दोहोंचे विश्लेषण वेदनांमध्ये करता येते आणि वेदने हाच सर्व विज्ञानांचा विषय असल्यामुळे विज्ञान एकच आहे ह्या मागच्या मताचा अनुवाद पुढे ⇨ बर्ट्रंड रसेल (१८७२–१९७०) ह्यांनी प्रतिपादिलेल्या 'न्यूट्रल मोनिझम'-मध्ये केलेला आढळतो. तार्किक प्रत्यक्षार्थवाद्यांनी 'विज्ञानाच्या एकत्वाचा सिद्धांत' स्वीकारला होता.

वेदनांचे आणि त्यांच्या परस्परसंबंधांचे वर्णन करणे हे विज्ञानाचे उद्दिष्ट असते. वैज्ञानिक नियम म्हणजे वेदने आणि त्यांचा क्रम ह्यांची थोडक्यात, सारांशाने करण्यात येणारी वर्णने होत. वैज्ञानिक नियम सामान्य असतात. ह्याचा अर्थ असा, की वेदनांच्या परस्परसंबंधांचे संपूर्ण वर्णन ते करीत नाहीत. पण त्यांच्या साहाय्याने पुढे कोणती वेदने आपल्याला लाभतील, त्यांचा क्रम काय असेल ह्याचे निदान करता येते. तेव्हा ज्याचा इंद्रियानुभवात प्रत्यय घेता येत नाही अशा गृहीतकाला विज्ञानात स्थान नसते. ज्यांचे साक्षात् निरीक्षण करता येत नाही अशा वस्तू आणि घटना ह्यांच्या संकल्पना वैज्ञानिक उपपत्तीमध्ये करण्यात येतात ही गोष्ट खरी आहे. उदा., इलेक्ट्रॉन, प्रकाशलहरी इत्यादी. पण ह्या निरीक्षणातील संकल्पना निसर्गात काय घडत असते ह्याचे यथार्थ चित्र आपल्यापुढे उभे करतात असे मानणे गैर आहे. ह्या संकल्पना म्हणजे केवळ अवजारे असतात आणि वेदनांचे प्राक्कथन (प्रेडिक्शन), निदान करण्यासाठी त्यांचा वापर करण्यात येत असतो. ह्याहून अधिक तथ्य त्यांच्या ठिकाणी नसते. वेदनांचे असे यशस्वीपणे वर्णन आणि प्राक्कथन करणाऱ्या वैज्ञानिक उपपत्तीकडून नैसर्गिक घटनांचे स्पष्टीकरणही होत असते. ज्यांच्या साहाय्याने नैसर्गिक घटनांचे प्राक्कथन करता येईल असे त्यांचे वर्णन करणे म्हणजेच त्यांचे स्पष्टीकरण करणे होय. ह्याहून वेगळे असे नैसर्गिक घटनांचे स्पष्टीकरण असू शकत नाही.

विज्ञानाच्या तत्त्वज्ञानातील माख ह्यांची ही भूमिका बरीच प्रभावशाली ठरली असली तरी ती विवाद्यही आहे.

माख यांचे सर्व लेखन जर्मनमध्ये असून त्यांच्या बहुतांश लेखनाचा इंग्रजीत अनुवाद झाला आहे. त्यांचे इतर काही इंग्रजीत भाषांतरित ग्रंथ पुढीलप्रमाणे : *हिस्टरी अँड रूट ऑफ द प्रिन्सिपल ऑफ द कॉन्झर्वेशन ऑफ एनर्जी* (१८७२, इं. भा. १९११), *पॉप्युलर सायंटिफिक लेक्चर्स* (जर्मन व इं. भा. १८९४), *स्पेस अँड जॉमेट्री* (१९०१ ते १९०३, इं. भा. १९०६), *द प्रिन्सिपल्स ऑफ फिजिकल ऑप्टिक्स* (१९२१, इं. भा. १९२६).

पहा : विज्ञानाचे तत्त्वज्ञान.

संदर्भ : Frank, Philipp, *Modern Science and Its Philosophy*, Cambridge, Mass., 1949.

रेगे, मे. पुं.

माखली : मॉलस्क (मृदुकाय प्राण्यांच्या) संघातील सागरी प्राणी. दक्षिण कोकणात याला 'कवठी माकूळ' म्हणतात.

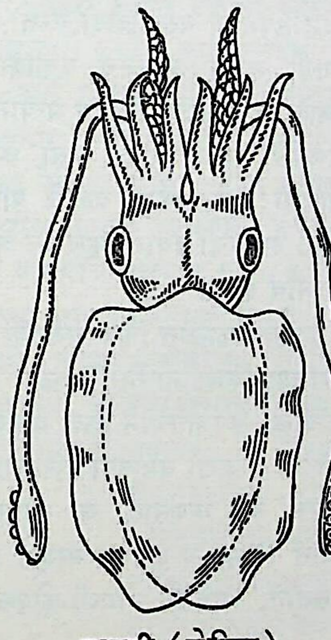
माखलीचे वास्तव्य उथळ पाण्यात खबदाडीच्या जागेत असते; पण अनेक वेळा हे वाळूत बिळे करून राहताना आढळतात. कित्येक वेळा समुद्रात सु. ३ ते ४ हजार मी. खोलीपर्यंत हा आढळतो. माखलीचा संचार विषुववृत्तीय आणि समशीतोष्ण कटिबंधात दिसतो. वर्षातील ठराविक काळात ते नियमितपणे स्थलांतर करीत असताना दिसतात.

या काळात ते समुद्रात खोलवर गेलेले आढळतात. या स्थलांतराचा त्यांच्या प्रजोत्पादनाशी काही संबंध असावा.

माखली साधारणतः १५ ते २० सेंमी. लांबीचे असतात, काही जातींत ही लांबी थोडे मी. असते. आपणाकडे मिळणारा *सेपिया रौक्सी* या जातीचा माखली ६० सेंमी.पेक्षा अधिक लांबीचा आहे. तो प्रामुख्याने हिंदी महासागरात आढळतो. *सेपिया* प्रजातीखेरीज *सेपिएला*, *हेमिसेपियस* व इतर प्रजातींतील प्राण्यांचा माखलीमध्ये समावेश होतो. त्यांच्या सु. १०० जाती माहीत आहेत.

माखलीच्या शरीराच्या लांबीपेक्षा याच्या डोक्यावर असणाऱ्या बाहूंची व संस्पर्शकांची (स्पर्शज्ञान, शोध घेणे, पकडणे किंवा चिकटणे इ. कार्यांसाठी उपयोगी पडणाऱ्या लांब, सडपातळ व लवचिक इंद्रियांची) लांबी जास्त असते. हे बाहू व संस्पर्शक आकुंचन आणि प्रसरण पावतात. त्यांचा अन्न पकडण्यासाठी व संरक्षणासाठी उपयोग होतो. याच्या शरीराचा आकार लांबट गोल ढालीसारखा असतो. पाठीवर झीब्र्याप्रमाणे पण निरनिराळ्या रंगांचे पट्टे असतात. खालचा भाग पांढरट किंवा पिवळसर असतो. माखलीची शरीररचना द्विपार्श्व-सममिती (ज्या स्थितीत एखाद्या प्राण्याच्या शरीराचे फक्त एकाच पातळीत विभागून दोन सारखे अर्धे भाग करता येतात ती स्थिती) दाखविते. अंतर्गत इंद्रियांत सुद्धा ही सममिती आढळते.

माखलीच्या शरीराचे डोके आणि कबंध (धड) असे दोन भाग पडतात. त्या दोहोंमध्ये निमुळती मान असते. डोक्याचा भाग गोलाकार असतो. पुढील भागात तोंड, त्याच्याभोवती दहा बाहूंचे वलय व दोन्ही बाजूंस तेजस्वी डोळे असतात. डोक्यावर असणाऱ्या बाहूंची रचना जोड्या-जोड्यांची असते. त्यांच्यापैकी चौथी जोडी इतरांपेक्षा वेगळ्या आकाराची असते. त्या जोडीस संस्पर्शक म्हणतात. इतर बाहू सुरुवातीस जाड व टोकाकडे निमुळते होताना दिसतात त्यांच्या आतल्या भागावर खोलगट चूषक (शोषण करणारे अवयव) असतात. ते सर्व बाहू भागावर पसरलेले असतात. संस्पर्शकाचे स्वरूप मात्र वेगळेच असते. त्याचा आकार टोकाकडे गदेसारखा मोठा असतो. त्यांच्यावर फक्त टोकासच तेवढे चूषक दिसतात. संस्पर्शक जेव्हा प्रसरण पावतात तेव्हा ते शरीरापेक्षा किती तरी लांब होतात. तसेच जेव्हा ते आकुंचन पावतात तेव्हा त्यांच्यासाठी असलेल्या खोबणीत बसतात. माखलीच्या नरामध्ये डाव्या बाजूच्या संस्पर्शकावर चूषक जवळजवळ नसतात. त्याला निषेचक बाहू (शुक्राणूंचे म्हणजे पुं-जनन पेशींचे मादीत सेचन करणारा नराचा रूपांतरित बाहू) म्हणतात. यामुळे आपणास नर व मादी सहजपणे ओळखता येतात.



माखली (*सेपिया*)

माखलीचे बाहू व मृदुकाय संघातील इतर प्राण्यांचा पाद (पाय) यांत थोडेफार साधर्म्य दिसते म्हणून या वर्गास सेफॅलोपोडा म्हणजे शीर्षपाद (डोक्यावर पाय असणाऱ्या प्राण्यांचा वर्ग) असे नाव आहे. याचे डोळे फारच तीक्ष्ण असतात. ते शरीराच्या मानाने बरेच मोठे वाटतात. बाहूंच्या वलयात तोंड असते. तोंडात पोपटाच्या चोचीच्या आकाराचे एकमेकांवर बसणारे दोन जबडे असतात. त्यांच्या सहाय्याने हा प्राणी आपल्या भक्ष्याचे कठीण कवच फोडतो.

धडाचा भाग लांबट गोल असतो. त्यावर त्वचेचे जाड आवरण असते. हे आवरण मानेभोवती एका विशिष्ट प्रकारे गुंडाळलेले दिसते. त्या आवरणाखाली डोक्याचा भाग बऱ्याच वेळेस लपलेला दिसतो. पोटाखालील भागात एक लांब नरसाळ्याच्या आकाराची नलिका असते. तीमधून शरीराला नको असणारे उत्सर्जक पदार्थ, विष्ठा, शुक्राणू, अंडी आणि भुरकट रंगाचा शाईसारखा द्रव बाहेर टाकला जातो. हा अवयव प्राण्यास हालचालीस व पोहण्यास मदत करतो व त्याचबरोबर भुरकट द्रव पाण्यात मिसळल्याने शत्रूंची फसगत होते ते निराळेच. काही शास्त्रज्ञांच्या मते हे नरसाळे म्हणजे रूपांतरित पादच आहे. याच्याबरोबरच धडाच्या दोन्ही बाजूंस कातडीचा पातळ आणि बाहेर आलेला भाग दिसतो. त्याच्या सहाय्याने माखली पोहू शकतो.

माखलीच्या शरीरात पाठीकडच्या बाजूस कातडीच्या खाली कवच असते. त्याचा आकार लांबट पानासारखा व एका कडेस टोकदार असतो. कवचाचा मुख्य गाभा चुनखडीसारख्या (कॅल्शियम कार्बोनेट) पदार्थाच्या पातळ थरापासून तयार होतो आणि निरनिराळ्या थरांमध्ये असणाऱ्या पोकळीत वायू भरलेला असतो.

माखलीची अंडी लांबट गोल व दोन्ही टोकांकडे निमुळती असतात. त्यांच्या वरच्या आवरणाचा रंग पिवळा असतो. अंडी नेहमीच मोठ्या संख्येने (काही शेकडे) एका समूहात घातली जातात. ती एकमेकांस चिकटलेली असतात. तसेच ती प्रवाळांचे तुकडे किंवा इतर सागरी प्राण्यांच्या शरीरावर किंवा वनस्पतींना चिकटलेली असतात. अंडी घातल्यानंतर त्यांची काळजी निसर्गच घेतो.

खेकडे, शेवंडे, झिंगे, मासे व इतर काही सागरी प्राणी हे माखलीचे अन्न होय. संस्पर्शकाच्या सहाय्याने भक्ष्य पकडले जाते. नंतर ते बाहुवलयात आणले जाते. सगळे बाहू आपल्या चूषकांच्या सहाय्याने भक्ष्य पकडून ठेवतात. त्यावर कठीण बळकट जबडे चालवले जातात व अन्नाचे तुकडे होतात. मुशी (शार्क), देवमासे, शिंशुक, सुसु हे माखलीचे शत्रू होत. मोठे मासेही माखली खातात.

भारत, चीन, जपान, इटली आणि ग्रीस या देशांत माखली खातात. नरसाळ्यासारख्या नलिकेतून बाहेर टाकलेला भुरकट रंगाचा द्रव शाई म्हणून वापरला जातो. कवचाचा उपयोग दंतमंजन करण्यास किंवा काही यंत्रांचे महत्त्वाचे भाग साफ करण्यासाठी व ठसे घेण्यासाठी करतात. त्याचा खत म्हणूनसुद्धा उपयोग होतो. काही पाळीव पक्ष्यांना (कॅनरी पक्षी, लव्हबर्ड इ.) कवचाचे तुकडे शरीरवाढीस आवश्यक म्हणून चारतात, तर आयुर्वेदिक औषधांत त्याचा कानफुटी व इतर तक्रारींत उपयोग केला जातो. त्याला समुद्रफेन किंवा समुद्रशोष म्हणतात. ते अम्लतारोधी, स्तंभक (आकुंचन करणारे), शामक असते. मच्छीमारीत माखलीच्या तुकड्यांचा आमिष म्हणून उपयोग करतात.

सेपिया ॲक्युलिएटा, *से. रोस्ट्रॅटा*, *से. रौक्सी* व *सेपिएला इनार्मिस* या माखलीच्या खाद्य जाती भारताच्या समुद्रात आढळतात. त्यांची नियमित मच्छीमारी चालत नाही. नेहमीच्या मच्छीमारीत त्या हाती लागतात. माखली लहान मासे मोठ्या प्रमाणावर खातात. त्यामुळे त्यांच्या मच्छीमारीचा विकास करणे जरूरीचे आहे.

से. ऑफिसिनॅलिस ही माखलीची सर्व परिचित यूरोपीय जाती असून ती ६० सेंमी. लांब असते. *से. फॅराओनिस* व *से. लॅटिमॅनस* या इंडो-पॅसिफिक जातींचा प्रसार सर्वत्र आहे.

आधुनिक माखलीचा उदय मायोसीन कल्पात (सु. २ कोटी वर्षांपूर्वी) झाला. *बेलोसेपिया* या बेलेम्नाइटासारख्या पूर्वजांपासून त्यांचा क्रमविकास (उत्क्रांती) झाला आहे. *बेलोसेपिया* पूर्व इओसीन कल्पातील (सु. ५·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) सागरांत राहत होते.

पहा : सेफॅलोपोडा.

जोशी, मा. वि.; जमदाडे, ज. वि.

माखा, कारेल : (१६ नोव्हेंबर १८१०–५ नोव्हेंबर १८३६). श्रेष्ठ चेक कवी. जन्म प्राग येथे एका गरीब कुटुंबात. प्राग विद्यापीठात त्याने कायद्याचा अभ्यास केला; मात्र वकिलीचा किंवा अन्य कोणता व्यवसाय केला नाही. स्वच्छंदतावादी इंग्रज साहित्यिकांचे–विशेषतः वॉल्टर स्कॉट आणि बायरन ह्यांचे–अनुवादित साहित्य त्याने वाचले होते आणि त्याने तो प्रभावित झाला होता. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात चेकोस्लोव्हाकियामध्ये राष्ट्रीय पुनरुत्थानाची जी चळवळ सुरू झाली होती, तीही माखाच्या काव्यनिर्मितीला प्रेरक ठरली. त्याच-प्रमाणे बोहीमियात आणि इटलीत त्याने केलेल्या भ्रमंतीचाही त्याच्या कवितेवर परिणाम घडून आला.

'द मंक' (१८३२), 'अ पिलग्रिमेज टू जायंट माउंटन्स' (१८३३), 'पिक्चर्स ऑफ माय लाइफ' (१८३४) आणि 'जिप्सीज' (१८३६)–सर्व इं. शी.–ही माखाची काही उल्लेखनीय काव्ये होत. तथापि *Maj* (१८३६, इं. शी. मे) ही माखाची सर्वश्रेष्ठ काव्य-कृती होय. वैश्विक मूल्ये, धर्म, समाज ह्यांविरुद्धचे बंड हा ह्या स्वच्छंदतावादी कथाकाव्याचा विषय. मानवी जीवन, प्रेम, निसर्ग हे सर्व अर्थहीन असून ज्या शून्यातून आपण जन्मलो आणि ज्या शून्यात आपण मृत्यूनंतर विलीन होणार, ते शून्यच तेवढे सत्य आहे, असा निष्कर्ष माखाने ह्या काव्यातून व्यक्तविला आहे. चेक काव्येतिहासा-तील एक महत्त्वाचा टप्पा म्हणून ह्या काव्याकडे पाहिले जाते. सम-कालीनांनी माखाच्या ह्या काव्याची फारशी दखल घेतलेली नव्हती. तथापि माखाच्या कवितेने प्रभावित झालेल्या काही तरुण कवींनी १८५८ मध्ये *Maj* ह्याच नावाने वाङ्मयीन जर्नल सुरू केले. त्यासाठी लिहिणारे साहित्यिक *Maj* अथवा 'मे ग्रूप' ह्या नावाने ओळखले जात. विसाव्या शतकातील चेक कवी आणि समीक्षकही माखाच्या कवितेकडे आकृष्ट झाले.

कमालीच्या दारिद्र्यामुळे लिटोमेरिस येथे एका वकीलाच्या कचेरीत कारकुनाची नोकरी त्याने पतकरली. तथापि तेथेच, एका महिन्याच्या आत त्याचा अकाली अंत झाला.

देसाई, म. ग.

माखिमोव्ह, न्यिकलाइ अल्यिक्सांद्रव्हिच : (२९ मार्च १८८०–९ मे १९५२). रशियन वनस्पतिवैज्ञानिक. कडक थंडीत व दुष्काळात टिकून राहण्याच्या वनस्पतींच्या क्षमतेविषयी त्यांनी मूलभूत संशोधन केले. त्यांचा जन्म सेंट पीटर्झबर्ग (आताचे लेनिनग्राड) येथे झाला व १९०२ साली त्यांनी तेथील विद्यापीठाची पदवी संपादन केली. १९०५ साली ते तेथील वनविद्या संस्थेत तर १९२१ साली मुख्य वनस्पतिसंग्रहोद्यानात दाखल झाले. तेथे त्यांनी वनस्पतिविषयक परिस्थितिविज्ञानाची प्रयोगशाळा स्थापन केली व १९२७ पर्यंत ते तिचे संचालक होते. ऑल-युनियन रिसर्च इन्स्टिट्यूट ऑफ प्लँट ग्रोइंग या संस्थेत त्यांनीच स्थापन केलेल्या वनस्पति-क्रिया-वैज्ञानिक प्रयोगशाळेचेही ते संचालक होते (१९२५–३३). १९३३–३९ दरम्यान ते सराटव्ह येथील ऑल-युनियन इन्स्टिट्यूट ऑफ प्लँट इकॉनॉमी या संस्थेच्या वनस्पति-क्रियावैज्ञानिक विभागाचे प्रमुख होते. ते सोव्हिएट ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसच्या वनस्पति-क्रियावैज्ञानिक संस्थेचे १९३६ मध्ये व्यवस्थापक व १९३९ साली संचालक झाले. १९४३–५१ या काळात ते मॉस्कोतील तिमिरियाझेफ ॲग्रिकल्चरल ॲकॅडेमीच्या वनस्पति-क्रियाविज्ञान विभागाचे प्रमुख होते.

वनस्पतींच्या परिस्थितिवैज्ञानिक क्रियाविज्ञानाचे ते एक प्रमुख प्रवर्तक आहेत. प्रथम त्यांनी कवकांच्या (बुरशीसारख्या हरितद्रव्य-रहित वनस्पतींच्या) श्वसनावर होणाऱ्या इजेच्या परिणामाचा अभ्यास केला. काष्ठयुक्त वनस्पतींच्या हिवाळ्यातील श्वसनाचेही त्यांनी अध्ययन केले. ते करीत असतानाच इतर वनस्पती तग धरू शकत नाहीत इतक्या कमी तापमानात सूचिपर्णी वृक्षांची पाने व हिवाळी कळ्या कशा जगतात, याविषयी त्यांना रस निर्माण झाला. अशा तऱ्हेने अतिशय थंडीतही जगण्याच्या वनस्पतींच्या क्षमतेविषयीच्या तेव्हाच्या कल्पना त्यांनी खोडून काढल्या. वनस्पतींचा हा गुणधर्म पर्यावरणा-वर अवलंबून नसून ती वनस्पतींची आंतरिक शक्ती असल्याचे त्यांनी प्रतिपादिले होते. याशिवाय त्यांनी वनस्पतींचे परिस्थितिवैज्ञानिक क्रियाविज्ञान, वृद्धी, विकास, प्रकाशसंश्लेषण [घटक अणू वा रेणू यांच्या-पासून प्रकाशाचा उपयोग करून रासायनिक क्रियेने अन्ननिर्मिती करणे; → प्रकाशसंश्लेषण], प्रकाशावधिप्रभाव (२४ तासांच्या कालावधीत वनस्पतीवर पडणाऱ्या प्रकाशाला वनस्पतीकडून वाढ, प्रजोत्पादन इ. रूपांत मिळणारा प्रतिसाद) आणि वनस्पतिवृद्धीच्या नैसर्गिक आणि कृत्रिम चेतना यांविषयीचे संशोधनही केले.

संशोधनाशिवाय त्यांनी वनस्पति-क्रियाविज्ञानाच्या अनेक प्रयोग-शाळा उभारल्या. शिवाय त्यांनी *इंट्रॉडक्शन टू बॉटनी* (१९१५), *शॉर्ट कोर्स इन प्लँट फिजिऑलॉजी* (१९२७), *व्हॉट कॉझेस ड्राउट्स ॲंड हाऊ टू फाइट देम* (१९५१) व *हाऊ ए प्लँट लिव्हज* (१९५१) हे ग्रंथ लिहिले. ते झेकोस्लोव्हाकियन ॲग्रि-कल्चरल ॲकॅडेमी (१९३४), रॉयल नेदर्लंड्स बोटॅनिकल सोसायटी (१९३६) व रशियन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस (१९४६) या संस्थांचे सदस्य होते. मॉस्को येथे ते मृत्यू पावले.

जमदाडे, ज. वि.

मागणी : विशिष्ट काळात, विशिष्ट किंमतीला वस्तूचे विशिष्ट परिमाण मागितले जाणे. उपभोक्त्याला आपल्या अनेकविध गरजा भागविण्यासाठी उपभोग्य वस्तूंची आवश्यकता भासते. म्हणूनच उपभोक्ता किंवा ग्राहक आपल्याजवळ असलेल्या क्रयशक्तीचा उपयोग करून उपभोग्य वस्तू खरेदी करतो; म्हणजे उपभोक्ता त्या त्या वस्तूंची मागणी करतो. म्हणूनच एखादा ग्राहक दुधाची मागणी करतो, म्हणजे दर लिटरला विशिष्ट भावाने ग्राहक विशिष्ट परिमाण दूध खरेदी करण्यास तयार आहे, असा अर्थ अभिप्रेत होतो. अशा रीतीने 'मागणी' या शब्दात वस्तूचे परिमाण आणि ते विकत घेण्यासाठी किंमत देण्याची तयारी म्हणजेच क्रयशक्तीचे अस्तित्व, या दोहोंचाही अंतर्भाव होतो.

अत्यल्प काळात किंवा एखाद्या क्षणी उपभोक्ता एखादी वस्तू निर-निराळ्या किंमतींना निरनिराळ्या परिमाणांत खरेदी करण्याची तयारी दर्शवील. उपभोक्त्याने किंवा ग्राहकाने निरनिराळ्या किंमतींस मागणी केलेल्या एखाद्या वस्तूच्या परिमाणांच्या कोष्टकाला व्यक्तीचे 'मागणी-कोष्टक' असे म्हणतात. या कोष्टकात एका बाजूला वस्तूची प्रत्येक नगास किंमत व दुसऱ्या बाजूस वस्तूचे मागणी-परिमाण ही दिलेली असतात. व्यक्तीचे मागणी-कोष्टक खाली दिल्याप्रमाणे असते :

मागणीचे कोष्टक

दुधाची किंमत			मागणी-परिमाण
रु. २·०० लिटर	...	...	३
रु. १·५० लिटर	...	...	४
रु. १·०० लिटर	...	...	६
रु. ०·७५ लिटर	...	...	८

ग्राहक वेगवेगळ्या किंमतींस एखादी वस्तू वेगवेगळ्या परिमाणांत कशी घेईल, हे मागणीच्या कोष्टकावरून दिसून येते. जसजशी वस्तूची किंमत कमी होत जाते, तसतसे मागणीचे परिमाण वाढत जाते. दुधाची किंमत लिटरला दोन रुपये असेल, तर ग्राहक तीन लिटर दुधाची मागणी करील. दुधाची किंमत लिटरला दीड रुपया असेल, तर

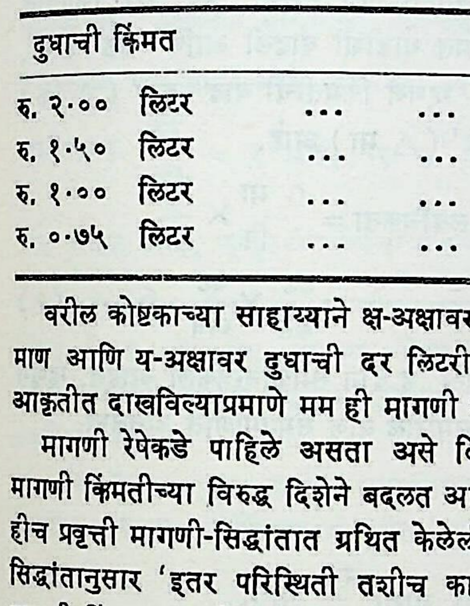
मागणी चार लिटर असेल. याचा अर्थ असा नव्हे की, दुधाची किंमत उतरत राहील आणि ग्राहक दूध खरेदी करीत राहील. समजा, ग्राहकाने दोन रुपये लिटर या भावाने तीन लिटर दूध घेतले आणि पुढच्या क्षणी दुधाचा भाव दीड रुपया लिटर झाला, म्हणजे परत तोच ग्राहक चार लिटर दूध घेणार नाही; कारण दूध घेण्यासाठी त्याने राखून ठेवलेले पैसे आधीच खर्च झाले आहेत. सारांश, एका विशिष्ट क्षणी किंवा अत्यल्प काळात ग्राहक एका विशिष्ट किंमतीला एकच वस्तु-परिमाण घेऊ शकतो. म्हणून मागणी-कोष्टकात एकच किंमत आणि एकच वस्तु-परिमाण सत्य असतात, बाकीच्या किंमती आणि परिमाणे कोष्टक तयार करण्यासाठी मानलेली असतात. एका व्यक्तीच्या मागणी-कोष्टकाप्रमाणे अनेक व्यक्तींची मागणी-कोष्टके तयार करता येतील. सर्व व्यक्तींच्या मागणी-कोष्टकांच्या साहाय्याने, वेगवेगळ्या विशिष्ट किंमतींनुसार बाजाराची एकंदर मागणी-परिमाणे नमूद करून वस्तूचे बाजारी मागणीचे कोष्टक बनविता येईल. समजा, दुधाचे बाजारी मागणीचे कोष्टक खालीलप्रमाणे आहे :

बाजारी मागणीचे कोष्टक

दुधाची किंमत			बाजारी मागणी
रु. २·०० लिटर	...	...	३,००० लिटर
रु. १·५० लिटर	...	...	४,००० लिटर
रु. १·०० लिटर	...	...	६,००० लिटर
रु. ०·७५ लिटर	...	...	८,००० लिटर

वरील कोष्टकाच्या साहाय्याने क्ष-अक्षावर दुधाच्या मागणीचे परिमाण आणि य-अक्षावर दुधाची दर लिटरी किंमत दर्शवून खालील आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे मम ही मागणी वक्ररेषा काढता येईल.

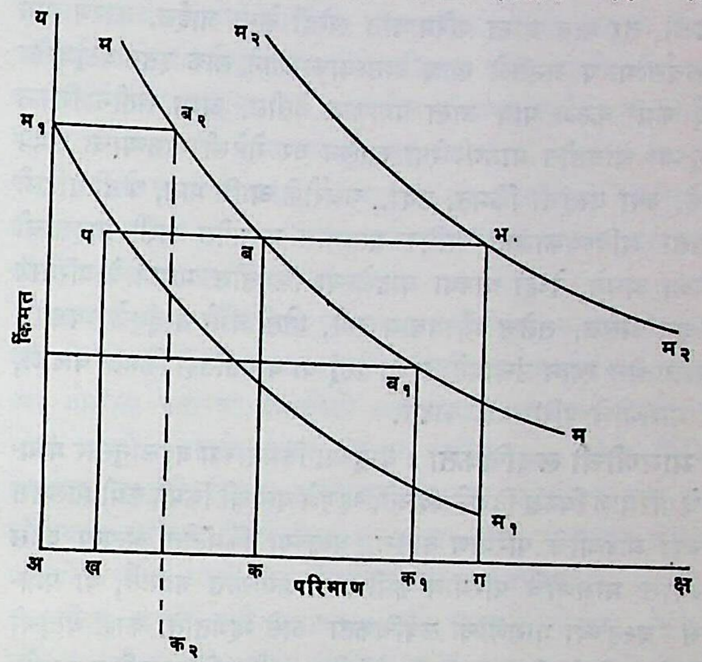
मागणी रेषेकडे पाहिले असता असे दिसून येईल की, वस्तूची मागणी किंमतीच्या विरुद्ध दिशेने बदलत आहे. बाजारी मागणीची हीच प्रवृत्ती मागणी-सिद्धांतात ग्रथित केलेली आहे. म्हणून मागणी सिद्धांतानुसार 'इतर परिस्थिती तशीच कायम असल्यास, एकाद्या वस्तूची किंमत वाढली, तर तिच्या मागणीचे परिमाण घटते; आणि याउलट वस्तूची किंमत घटली, तर तिच्या मागणीचे परिमाण वाढते.' हा मागणी-सिद्धांत 'इतर परिस्थिती तशीच कायम असल्यास' (सेटेरिस पॅरिबस) या गृहीतपक्षावर आधारलेला आहे. ही इतर परिस्थिती म्हणजे मागणीची परिस्थिती होय. मागणी परिस्थिती बदलली, तर निराळे मागणी-कोष्टक तयार करावे लागेल. म्हणजे प्रत्येक विशिष्ट मागणी-परिस्थितीनुसार वेगळे कोष्टक आणि त्या कोष्टकानुसार वेगळ्या मागणी वक्ररेषा असतील. वस्तूच्या मागणी-परिस्थितीत ज्या गोष्टींचा समावेश होतो, त्यांमध्ये लोकसंख्या, लोकसंख्येमध्ये



आ. १. मागणी सिद्धांत स्पष्ट करणारा आलेख

स्त्री-पुरुषांचे तसेच लहान मुलांचे आणि वृद्धांचे प्रमाण, एकंदर मिळकत व मिळकतीचे वाटप, उपभोक्त्यांच्या आवडी-निवडी, प्रतिस्थापनीय (पर्यायी) वस्तू आणि त्यांच्या किंमती, भविष्यकाळात वस्तूंच्या किंमतींच्या चढउतारांबाबत उपभोक्त्यांच्या अपेक्षा या प्रमुख होत. यांमधील कोणत्याही बाबतीत फरक झाला, तर मागणी-कोष्टकांत बिघाड होईल. मग दुसरे कोष्टक तयार करावे लागेल; आणि या बदललेल्या मागणी-परिस्थितीत तिला अनुरूप असे मागणी-कोष्टक आणि मागणी वक्ररेषा यांना अनुसरून मागणी-सिद्धांत लागू होईल.

मागणीचे प्रसरण व आकुंचन आणि मागणीची वृद्धी व ऱ्हास : मागणी-परिस्थिती कायम असताना मागणी सिद्धांतानुसार वस्तूच्या मागणीचे प्रसरण किंवा आकुंचन किंमतीच्या बदलाला अनुसरून होते. वस्तूची किंमत वाढली, तर तिची मागणी आकुंचन पावते व तिची किंमत कमी झाली, तर मागणी प्रसरण पावते. वस्तूच्या मागणीचे आकुंचन व प्रसरण एकाच मागणी रेषेला अनुसरून दाखविली जातात. खाली दिलेल्या आकृतीत दर्शविल्याप्रमाणे 'मम' या मागणी रेषेला अनुसरून 'बक' या किंमतीत मागणी-परिमाण 'अक' आहे.



आ. २. मागणीचे प्रसरण व आकुंचन आणि मागणीची वृद्धी व ऱ्हास दर्शविणारा आलेख

वस्तूची किंमत '$ब_1क_1$' पर्यंत घटली, तर मागणी '$अक_1$' पर्यंत वाढेल, म्हणजे प्रसरण पावेल. याउलट वस्तूची किंमत '$ब_2क_2$' पर्यंत वाढली, तर मागणी 'अक' पर्यंत आकुंचित होईल.

वस्तूच्या मागणीची परिस्थिती बदलली असता मागणीची वृद्धी किंवा ऱ्हास होतो. मागणीची वृद्धी झाली असल्यास नवी मागणी रेषा मूळ मागणी रेषेच्या उजव्या (वरच्या) बाजूस असते. आकृतीत '$म_2 म_2$' ही मागणी रेषा मागणीची वृद्धी दाखविते. जेव्हा दिलेल्या किंमतीत, 'बक' या किंमतीत, वस्तूची मागणी वाढलेली असते म्हणजे मागणी 'अक' पासून 'अग' पर्यंत वाढते, तेव्हा मागणीची वृद्धी झालेली असते. याउलट नवी मागणी रेषा मूळ मागणी रेषेच्या डाव्या (खालच्या) बाजूला सरकलेली असते, तेव्हा मागणीचा ऱ्हास झालेला असतो. आकृतीत '$म_1 म_1$' ही रेषा मागणीचा ऱ्हास दर्शविते. जेव्हा दिलेल्या किंमतीत, म्हणजे 'बक' या किंमतीत वस्तूची मागणी कमी झालेली असते, म्हणजे मागणी 'अक' पासून 'अख' पर्यंत कमी होते, तेव्हा मागणीचा ऱ्हास झालेला असतो. वस्तूच्या मागणीची वृद्धी किंवा ऱ्हास मागणीच्या परिस्थितींतील बदलामुळे होतात. लोकसंख्या वाढली, राष्ट्रीय मिळकत वाढली, पर्यायी वस्तूंच्या किंमती वाढल्या, किंवा उपभोक्त्यांच्या आवडी-निवडींत बदल झाला, तर वस्तूच्या मागणीची वृद्धी होईल; आणि मागणी परिस्थितींतील याउलट झालेल्या बदलामुळे मागणीचा ऱ्हास होईल.

मागणीच्या नियमाला काही अपवाद : मागणीच्या नियमाला काही अपवाद आहेत. सर्वसाधारणपणे मागणी रेषा वरून खाली म्हणजे क्ष-अक्षाकडे कललेली असते. परंतु काही विशिष्ट परिस्थितीत

आणि वस्तूंच्या बाबतींत मागणी रेषा अपवादात्मक असून त्या सुरुवातीला किंवा नंतर काही अंतरापर्यंत खालून वर गेलेल्या दिसतात. काही निकृष्ट वस्तू, ज्यांना 'गिफेनच्या वस्तू' म्हणतात, ग्राहकांच्या किंवा उपभोक्त्यांच्या अपेक्षांचा ज्या वस्तूंच्या किंमतींवर व मागणी परिमाणांवर विशेषतः परिणाम होतो अशा वस्तू, तसेच ज्या मौल्यवान वस्तूंमुळे व्यक्तीचे समाजातील स्थान ठरविले जाते अशा वस्तू, या सर्व मागणी नियमाला अपवाद आहेत. रॉबर्ट गिफेन याने दाखवून दिले की, पावाची किंमत उतरली, तर उपभोक्ते अधिक पाव खरेदी करणार नाहीत. कदाचित उतरलेल्या किंमतींत कमी पाव खरेदी करून वाढलेल्या वास्तविक मिळकतीचा उपयोग अधिक पौष्टिक खाद्य वस्तू जास्त परिमाणांत खरेदी करण्यात केला जाईल. तसेच पावाची किंमत वाढली, तर पाव जास्त परिमाणांत खरेदी केला जाईल. कारण पाव हे सर्वसामान्य जनतेचे खाद्य असल्याकारणाने लोक इतर वस्तूंवरील खर्च कमी करून पाव जास्त प्रमाणात घेतील. अशा रीतीने गिफेन वस्तूंच्या बाबतीत मागणी रेषा खालून वर गेलेली असण्याचा संभव आहे. ज्या वस्तूंची किंमत, उदा., कर्जरोखे आणि भाग, थोडी वाढली असता भविष्यकाळात अधिक प्रमाणात वाढतील अशी ग्राहकांची अपेक्षा असते, तेव्हा थोड्या वाढलेल्या किंमतीस मागणीचे परिमाण अधिक असेल. तसेच मौल्यवान रत्ने, मोती वगैरे वस्तूंमुळे व्यक्तीचे समाजातील स्थान उंचावते, अशा वस्तूंच्या बाबतीतही किंमत वाढली, तर मागणीचे परिमाणही वाढते.

मागणीची लवचिकता : वस्तूच्या किंमतीच्या बदलानुसार मागणीचे परिमाण विरुद्ध दिशेने बदलते. म्हणजे वस्तूची किंमत कमी झाल्यास तिच्या मागणीचे परिमाण वाढेल. वस्तूच्या किंमतीत अत्यल्प बदल झाल्यास मागणीचे परिमाण कमी-जास्त प्रमाणात बदलते, या प्रमाणास 'वस्तूच्या मागणीची लवचिकता' असे म्हणतात. काही वस्तूंची मागणी कमी लवचिक व काही वस्तूंची मागणी अधिक लवचिक असते. ज्या वस्तूच्या किंमतीत अगदी थोडा फरक झाल्यानेसुद्धा तिच्या मागणीत प्रमाणापेक्षा बराच अधिक फरक होतो, त्या वस्तूची मागणी सापेक्षतेने अधिक लवचिक असते. वस्तूची किंमत शेकडा ५ टक्क्यांनी कमी झाली आणि त्यामुळे मागणी शेकडा १० टक्क्यांनी वाढली, तर वस्तूची मागणी अधिक लवचिक असल्याचे दिसून येते. याउलट वस्तूची किंमत शेकडा ५ टक्क्यांनी कमी झाल्यामुळे मागणी शेकडा १ टक्क्याने वाढली, तर वस्तूची मागणी कमी लवचिक असल्याचे दिसून येते. वस्तूची किंमत कितीही कमी झाली वा वाढली, तरी मागणी परिमाणांत काहीच फरक झाला नाही, तर वस्तूची मागणी संपूर्णपणे अलवचिक असते.

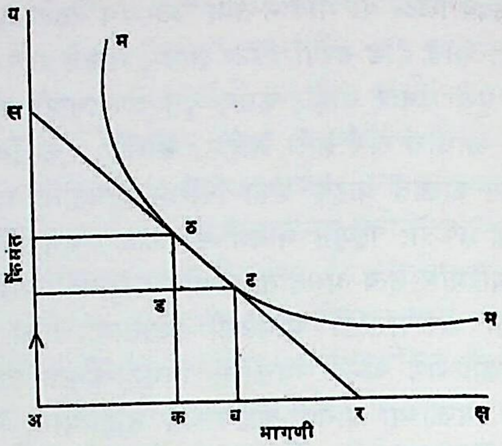
वस्तूच्या मागणीच्या लवचिकतेचे मापन हे वस्तूच्या मागणीच्या बदलाचे प्रमाण व त्याला कारण असलेले वस्तूच्या किंमतीच्या बदलाचे प्रमाण, या दोन प्रमाणांच्या गुणोत्तराने करतात. वस्तूच्या किंमतीच्या बदलानुसार तिच्या मागणी-परिमाणामध्ये होणारा बदल विरुद्ध दिशेने होत असल्याकारणाने, कोणतेतरी एक प्रमाण ऋण असते, म्हणून मागणीची लवचिकता ऋण (–) असते. परंतु वस्तूच्या मागणीच्या लवचिकतेचे मापन करताना या उणे चिन्हाचा निर्देश करीत नाहीत. म्हणून–

$$\text{मागणीची लवचिकता} = \frac{\dfrac{\text{वस्तूच्या मागणी-परिमाणातील अत्यल्प बदल}}{\text{वस्तूची मूळची मागणी}}}{\dfrac{\text{वस्तूच्या किंमतीतील अत्यल्प बदल}}{\text{वस्तूची मूळ किंमत}}}$$

$$= \frac{\Delta \text{मा} / \text{मा}}{\Delta \text{कि} / \text{कि}}$$

$$= \frac{\Delta \text{मा}}{\text{मा}} \times \frac{\text{कि}}{\Delta \text{कि}} = \frac{\Delta \text{मा}}{\text{कि}} \times \frac{\text{कि}}{\text{मा}}$$

मागणीच्या लवचिकतेच्या या कल्पनेनुसार आकृतीच्या साहाय्याने खालीलप्रमाणे मापन करता येईल.



आ. ३. मागणीच्या लवचिकतेचे मापन

वरील आकृतीत 'मम' ह्या मागणी रेषेला 'ट' या बिंदूशी 'सर' ही स्पर्शरेषा आहे. स्पर्शबिंदू 'ट' आणि त्याच्याजवळचा दुसरा बिंदू 'ठ' एकाच सरळ रेषेत आहेत असे समजू. 'बट' ह्या किंमतीत मागणी 'अब' आहे. किंमत थोडीशी वाढली आणि 'कठ' झाली, तर मागणी 'अक' असेल. म्हणजे किंमतीची वाढ 'डठ' (△ कि) आणि मागणीची घट 'बक' (△ मा) आहे.

$$\text{'ट' बिंदूजवळ मागणीची लवचिकता} = \frac{\Delta \text{मा}}{\Delta \text{कि}} \times \frac{\text{कि}}{\text{मा}}$$

$$= \frac{\text{टड}}{\text{डठ}} \times \frac{\text{बट}}{\text{अब}} \quad \cdots\cdots (१)$$

आता, 'टठड' आणि 'बटर' हे दोन समकोनत्रिकोण आहेत, म्हणून त्यांच्या समान कोनांच्या समोरील बाजू समप्रमाणात असतात.

$$\text{म्हणून, } \frac{\text{टड}}{\text{डठ}} = \frac{\text{रब}}{\text{बट}}$$

वरील (१) मध्ये $\frac{\text{टड}}{\text{डठ}}$ च्या जागी $\frac{\text{रब}}{\text{बट}}$ घालू,

म्हणजे,

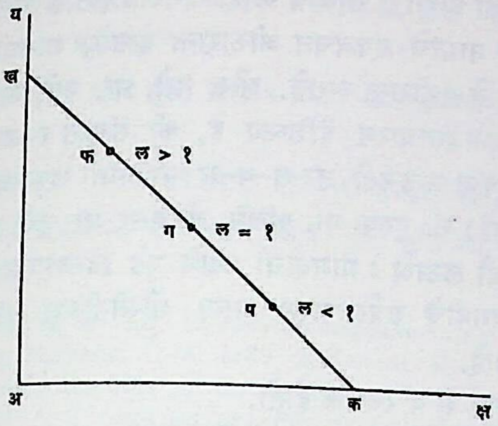
$$\text{'ट' बिंदूजवळ मागणीची लवचिकता} = \frac{\text{रब}}{\text{बट}} \times \frac{\text{बट}}{\text{अब}} = \frac{\text{रब}}{\text{अब}} = \frac{\text{रब}}{\text{बअ}}$$

परंतु, 'असर' या त्रिकोणात 'बट' ही रेषा 'अस' या रेषेला समांतर आहे. म्हणून, $\frac{\text{रब}}{\text{बअ}} = \frac{\text{रट}}{\text{टस}}$

$$\therefore \text{ट बिंदूजवळ मागणीची लवचिकता} = \frac{\text{रट}}{\text{टस}};$$

यावरून, मागणी रेषेवरील कोणत्याही बिंदूजवळ मागणीच्या लवचिकतेचे मापन करण्यासाठी त्या बिंदूजवळ स्पर्शरेषा काढून ती य–अक्ष व क्ष–अक्ष छेदील येथपर्यंत वाढवावी. म्हणजे क्ष–अक्षावरील छेदनबिंदूपासून स्पर्शरेषेच्या अनुरोधाने मागणी रेषेवरील बिंदूपर्यंतचे अंतर आणि त्या बिंदूपासून स्पर्शरेषेच्या अनुरोधाने य–अक्षावरील छेदनबिंदूपर्यंतचे अंतर यांच्या गुणोत्तराने मागणीच्या लवचिकतेचे मापन होते. म्हणून आकृतीच्या संदर्भात रट = टस असेल, तर मागणीची लवचिकता एक (१) असते; रट टसपेक्षा मोठी असेल, तर मागणीची लवचिकता एकापेक्षा अधिक असते, म्हणजे वस्तूची मागणी सापेक्षतेने लवचिक असते; रट टसपेक्षा लहान असेल, तर मागणीची लवचिकता एकापेक्षा कमी, म्हणजेच मागणी सापेक्षतेने अलवचिक असते.

समजा, वस्तूची मागणी रेषा खालील आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे सरळ रेषा आहे; आणि ती 'अक्ष' आणि 'अय' अक्षांना अनुक्रमे 'क' आणि 'ख' बिंदूंमध्ये छेदते. 'ग' हा 'कख' चा मध्यबिंदू आहे.

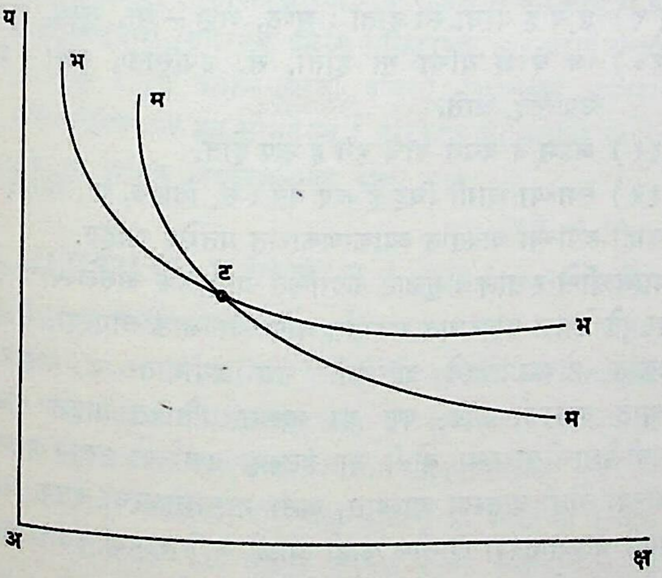


आ. ४. मागणीची कमी-अधिक लवचिकता दर्शविणारा आलेख

म्हणून 'ग' बिंदूजवळ मागणीची लवचिकता $\frac{कग}{गख} = १$ आहे. 'प' बिंदूपासून 'क' जवळ आहे, तर 'ख' दूर आहे, म्हणून मागणीची लवचिकता $\frac{कप}{पख} < १$ आहे. तर 'फ' बिंदूपासून 'क' दूर असून 'ख' जवळ आहे, म्हणून मागणीची लवचिकता $\frac{कफ}{फख} > १$ आहे.

दोन किंवा अनेक मागणी रेषा खालील आकृतीत दर्शविल्याप्रमाणे एका बिंदूत छेदत असतील, तर त्या छेदनबिंदूच्या संदर्भात एखाद्या वस्तूची मागणी अधिक लवचिक, तर दुसऱ्या वस्तूची मागणी कमी लवचिक असेल.

'मम' आणि 'भभ' या दोन मागणी रेषा एकमेकींना 'ट' बिंदूमध्ये छेदतात. म्हणून 'ट' बिंदूच्या संदर्भात 'भभ' ही मागणी रेषा अधिक



आ. ५. दोन वस्तूंच्या मागणीच्या लवचिकतेची तुलना दर्शविणारा आलेख

लवचिक मागणी दर्शविते, तर 'मम' ही मागणी रेषा कमी लवचिक मागणी दर्शविते.

वस्तूच्या मागणीच्या लवचिकतेचे सर्वसाधारण मापन वस्तूवरील एकंदर खर्चातील बदलाने होते. वस्तूची किंमत घटल्यामुळे मागणीचे परिमाण इतके वाढले की, वस्तूवरील एकंदर खर्च कायम राहिला, तर मागणीची लवचिकता एक असते; एकंदर खर्च वाढला, तर मागणीची लवचिकता एकापेक्षा अधिक असते; आणि एकंदर खर्च कमी झाला, तर मागणीची लवचिकता एकापेक्षा कमी म्हणजे मागणी सापेक्षतः अलवचिक असते. दुधाची किंमत १·१० रु. लिटर असताना मागणी १० लिटर म्हणजे दुधावरील एकंदर खर्च ११ रु. आहे. दुधाची किंमत १ रु. लिटर झाली आणि म्हणून मागणीचे परिमाण ११ लिटर झाले, तर दुधावरील एकंदर खर्च कायम (म्हणजे रु. ११) राहिला, तर दुधाच्या मागणीची लवचिकता एक आहे. समजा, दुधाच्या मागणीचे परिमाण १२ लिटरपर्यंत वाढले, तर एकंदर खर्च १२ रु. झाला, म्हणून दुधाच्या मागणीची लवचिकता एकापेक्षा अधिक असेल. परंतु दुधाच्या मागणीचे परिमाण फक्त १०·५ लिटरपर्यंतच वाढले, तर दुधावरील एकंदर खर्च १०·५ रु. होईल, म्हणजे एकंदर खर्च कमी झाला. म्हणून मागणीची लवचिकता एकापेक्षा कमी असेल. म्हणजेच मागणी सापेक्षतः अवलवचिक असेल. वस्तूची किंमत थोडीशी कमी झाल्यामुळे मागणीचे परिमाण इतके वाढले की, एकंदर खर्च कायम राहिला, तर वस्तूवरील सीमान्त खर्च शून्य असेल. म्हणजे सीमान्त खर्च शून्य असला, तर मागणीची लवचिकता एक असते. सीमान्त खर्च धन (+) असेल, तर मागणीची लवचिकता एकापेक्षा अधिक आणि सीमान्त खर्च ऋण (−) असेल, तर मागणीची लवचिकता एकापेक्षा कमी असते.

मागणीची लवचिकता कशावर अवलंबून असते : काही वस्तूंची मागणी लवचिक, तर काहींची सापेक्षतः अलवचिक असते. ज्या गोष्टींवर वस्तूंच्या मागणीची लवचिकता अवलंबून असते त्या गोष्टी म्हणजे : वस्तूचे स्वरूप, तिच्या पर्यायी वस्तू, तिचे विविध उपयोग, वस्तूची किंमत, उपभोक्ता वस्तूच्या खरेदीवर खर्च करू इच्छिणारा आपल्या मिळकतीचा भाग, ह्या होत. चैनीच्या वस्तूंची मागणी लवचिक असते, तर जीवनोपयोगी वस्तूंची मागणी सापेक्षतः अलवचिक म्हणजे कमी लवचिक असते. म्हणून मोटारी, रेडिओ वगैरे वस्तूंची मागणी अधिक लवचिक आणि मीठ, अन्नधान्ये, साखर आदी वस्तूंची मागणी कमी लवचिक असते. ज्या वस्तूला बऱ्याच पर्यायी वस्तू असतात, त्या वस्तूची मागणी अधिक लवचिक असते. याउलट ज्या वस्तूला पर्यायी वस्तू नसतात किंवा फारच कमी असतात, तिची मागणी कमी लवचिक असते. ज्या वस्तूला विविध वैकल्पिक उपयोग असतात, तिची मागणी अधिक लवचिक असते. तसेच ज्या वस्तूवर उपभोक्त्याच्या मिळकतीचा अतिशय लहान भाग खर्च होतो, त्या वस्तूची मागणी कमी लवचिक असते. त्याचप्रमाणे ज्या वस्तूची किंमत फार अधिक, तिच्या मागणीची लवचिकता जास्त असते व ज्या वस्तूची किंमत खालच्या पातळीत असते, तिच्या मागणीची लवचिकता कमी असते. यामुळेच शुद्ध लोणी आणि मार्गरीन यांमध्ये शुद्ध लोण्याची मागणी अधिक लवचिक व मार्गरीनची मागणी कमी लवचिक असते. संयुक्त मागणी असलेल्या वस्तूंची मागणी सापेक्षतः कमी लवचिक असते.

मागणीच्या लवचिकतेचे महत्त्व : वस्तूच्या मागणीच्या लवचिकतेचे अर्थशास्त्रीय विवेचनात फार महत्त्व आहे. वस्तूच्या किंमतींतील चढउतार मागणीच्या लवचिकतेवर अवलंबून असतात. वस्तूची मागणी अतिलवचिक असेल आणि तिचा पुरवठा कमी झाला, तर किंमतीमध्ये फारसा फरक होणार नाही; याउलट मागणी कमी लवचिक असेल आणि तिचा पुरवठा कमी झाला, तर किंमत जास्त प्रमाणात वाढेल. तसेच मक्तेदार उत्पादक आपला निव्वळ नफा अधिकतम करण्यासाठी वस्तूच्या मागणीच्या लवचिकतेनुसार किंमत ठरवितो. सरकार निरनिराळ्या वस्तूंवर जकाती लादताना जकातीचे दर वस्तूंच्या मागणीच्या लवचिकतेवर ठरविते.

मागणीची उत्पन्न-लवचिकता : वस्तूच्या किंमतीच्या बदलाच्या संदर्भात मागणीत होणाऱ्या बदलाचे प्रमाण मागणीची मूल्याधिष्ठित

लवचिकता दर्शविते. परंतु समाजाच्या आणि व्यक्तीच्या उत्पन्नात होणाऱ्या बदलांनुसार वस्तूच्या मागणीत जो बदल संभवतो, त्याच्या संदर्भात मागणीची उत्पन्न-लवचिकता मोजली जाते. व्यक्तीचे किंवा कुटुंबाचे उत्पन्न वाढले असता ज्या वस्तूंच्या बाबतीत (उदा., गॅस, पाणी-पुरवठा, घरभाडे, अन्नधान्ये) खर्चाचे प्रमाण वाढत नाही, त्या वस्तूंच्या बाबतीत मागणीची उत्पन्न-लवचिकता फार कमी असते; याउलट ज्या वस्तूंच्या बाबतीत खर्चाचे प्रमाण वाढत जाते, त्यांच्या मागणीची उत्पन्न-लवचिकता अधिक असते. या बाबतीत महत्त्वाचा नियम ⇨ एन्स्टं एंगेल या जर्मन संख्याशास्त्रज्ञ-अर्थशास्त्रज्ञाने मांडला, म्हणून तो नियम 'एंगेलचा नियम' म्हणून प्रसिद्ध आहे. या नियमानुसार, 'जसजसे कुटुंबाचे उत्पन्न वाढत जाते, तसतसे सर्वच वस्तूंवरील खर्च सारख्या प्रमाणात वाढत नाही; अन्नावरील खर्चाचे प्रमाण कमी होत जाते; कपडालत्ता, घरभाडे, जळण, दिवाबत्ती ह्यांवरील खर्चाचे प्रमाण जवळजवळ कायम राहते; आणि शिक्षण, चैनीच्या वस्तू यांवरील खर्चाचे प्रमाण वाढत जाते'. १८५५ मध्ये एंगेलने जर्मनीतील सॅक्सनी परगण्यातील अनेक कुटुंबांच्या अंदाजपत्रकांचा अभ्यास करून हा नियम प्रस्थापित केला.

संयुक्त मागणी : एखादी गरज भागविण्यासाठी दोन वस्तूंची संयुक्त रीतीने मागणी करावी लागते. या वस्तू एकमेकींना पूरक असतात. अशा प्रकारच्या पूरक वस्तूंची उदाहरणे म्हणजे मोटार आणि पेट्रोल, सिगारेट आणि आगपेटी, विडा आणि चुना ही होत. या वस्तूंच्या बाबतीत एक वस्तू असेल आणि दुसरी पूरक वस्तू नसेल, तर गरज भागविता येणार नाही. संयुक्त मागणी असलेल्या काही वस्तू एकाच विशिष्ट प्रमाणात असाव्या लागतात, तर काही वस्तू बदलत्या प्रमाणात असाव्या लागतात. ज्या दोन पूरक वस्तूंची मागणी विशिष्ट प्रमाणात असते, त्या दोन वस्तू एकच आहेत असे मानून दोहोंची मिळून एकच मागणी रेषा काढावी लागते. ज्या दोन पूरक वस्तूंची आवश्यकता बदलत्या प्रमाणात असू शकते, त्या प्रत्येकीचे वेगळे मागणी-कोष्टक तयार करता येते आणि त्यावरून प्रत्येकीची वेगळी मागणी रेषा काढता येते.

परप्रवृत्त मागणी : काही वस्तूंची मागणी दुसऱ्या एखाद्या वस्तूच्या मागणीपासून निर्माण झालेली असते, तिला 'परप्रवृत्त मागणी' असे म्हणतात. या वस्तूंना स्वतंत्र आणि प्रत्यक्ष मागणी नसते. कापडाच्या मागणीमुळे कच्च्या कापसाला मागणी निर्माण होते. तसेच उपभोग्य औद्योगिक वस्तूंच्या मागणीमुळे यंत्रसामग्री, मानवी श्रम, भांडवल, कच्चा माल यांना मागणी निर्माण होते. म्हणून यंत्रसामग्री वगैरे उत्पादनाच्या साधनांची मागणी परप्रवृत्त मागणी असते.

पहा : पुरवठा.

सुर्वे, गो. चिं.

मागधी भाषा : प्राकृत भाषा हा शब्द उच्चारताच संस्कृतनंतरच्या, संस्कृत भाषेतच परिवर्तन होऊन आलेल्या अनेक भाषांचा बोध होतो. पण याबरोबर हेदेखील लक्षात घेतले पाहिजे, की त्या सर्व एका विस्तीर्ण कालखंडातील भाषा असून त्यांच्यात एक विशिष्ट कालक्रमही आहे. पण हा कालक्रमही अनुमाननिष्ठच आहे. याला अपवाद एकच प्राकृत. ती म्हणजे अशोकाच्या शिलालेखांची.

मागधीचे नाते शौरसेनीशी जोडले जाते. हेमचंद्राच्या प्राकृत व्याकरणातील २८७ ते ३०२ ही सूत्रे मागधीबद्दलची आहेत. त्यातले शेवटचे आहे 'शेषं शौरसेनीवत्'.

प्राकृत भाषांच्या विवेचनात दाखवून दिल्याप्रमाणे माहाराष्ट्री ही निश्चितपणे शौरसेनीची उत्तरावस्था मानता येते. याच नियमाने पाहिले, तर मागधी ही शौरसेनीची समकालीन ठरते. संस्कृतच्या तुलनेने या दोन भाषांची ध्वनिप्रक्रिया फारशी वेगळी नाही.

मागधीचा विचार करताना अर्धमागधीची आठवण (त्यांच्यातल्या नामसादृश्यामुळे) होणे स्वाभाविक आहे. हेमचंद्राच्या म्हणण्याप्रमाणे जैनांची प्राचीन धर्मविषयक सूत्रे अर्धमागधीत आहेत. या भाषेचे मागधीशी एका बाबतीत साधर्म्य आहे. इतर प्राकृतांत संस्कृत अकारान्त पुल्लिंगी नामांचे एकवचन ओकारान्त असते. मागधीत आणि अर्धमागधीत ते एकारान्त असते. शौर. **नरो**, मा. **नले**, अर्धमा. **नरे**. मागधीचे अनन्यसाधारण वैशिष्ट्य हे, की संस्कृत **र**-च्या जागी तिच्यात सर्वत्र **ल** आढळतो, तर **श–ष–स** च्या जागी जवळजवळ सर्वत्र **श** च आढळतो : सं. पुरुषः मा. पुलिशे; सं. हंसः, मा. हंशे इत्यादी.

मागधीची लक्षणे : मागधीची लक्षणे पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत.

(१) मागधीचे सर्वसाधारण स्वरूप शौरसेनीच्या स्वरूपाप्रमाणे आहे.

(२) सचा श व रचा ल होतो.

(३) प्रथमेचे एकवचन – ए आणि षष्ठीचे एकवचन व अनेकवचन वैकल्पिकपणे – आह आहे.

सं. पुरुषः, नरः, हंसः – मा. पुलिशे, नले, हंशे

सं. रामस्य – मा. लामश्श, लामाह

सं. रामाणां – मा. लामाणं, लामाण, लामाह

(४) आद्यस्थानाहून इतरत्र असलेल्या च्छचा श्च होतो : सं. वत्सलः ; शौर. वच्छलो, मा. वश्चले.

(५) आद्यस्थानाहून इतरत्र असलेल्या क्षचा विसर्ग + क होतो : सं. यक्षः, मा. य ≍ के.

(६) आद्यस्थानी नसलेले, पण संयुक्त व्यंजनात असणारे स, श, ष यांचा स होतो : सं. हस्तः, मा. हस्ते, सं. शुष्कः, मा. शुस्के. पण अपवाद सं. ग्रीष्मः, मा. गिंहे.

(७) न्य, ण्य, ज्ञ, ञ्ज यांचा ञ्ञ होतो. सं. धन्यः, गण्यः, प्रज्ञः, धनंञ्जयः – मा. धञ्जे, गञ्जे, पञ्जे, धणञ्जए.

(८) ज, य, द्य यांचा य् होतो : सं. समाजः, जयः, हृद्यः–मा. समाये, यये, हिय्ये.

(९) ष्ठ व ट्ट यांचा स्थ होतो : सुष्ठु, भट्टः – मा. सुस्थु, भस्थे.

(१०) स्थ व र्थ यांचा स्त होतो. सं. उपस्थितः, अर्थः – मा. उपस्तिदे, अस्ते.

(११) अहम् व वयम् यांचे हगे हे रूप होते.

(१२) स्थाच्या जागी चिट्ठ हे रूप येते : सं. तिष्ठति, मा. चिट्ठादि/दे.

काही रूपांच्या बाबतीत व्याकरणकारांत मतभेद आहेत.

मागधीचे स्थान : मुळात कदाचित प्रादेशिक असलेल्या प्राकृत भाषा पुढे केवळ परंपरागत संदर्भात वापरल्या जाऊ लागल्या. संस्कृत नाटकांत ठोकळमानाने शौरसेनी गद्य प्रयोगात व माहाराष्ट्री काव्यात वापरली जाते; पण या झाल्या प्रतिष्ठित प्राकृत बोली. मागधी-पैशाचीसारख्या बोली या हलक्या दर्जाच्या ठरवून हलक्या पात्रांच्या तोंडी घातल्या जाव्यात, असा नाट्यशास्त्राचा दंडक आहे. मागधी प्राकृतातल्या खालील काही ओळी *अभिज्ञानशाकुंतल*मधल्या धीवराच्या प्रवेशातल्या (अंक ६, प्रवेशक) आहेत.

रक्षिणौ (पुरुषं ताडयित्वा) – हण्डे कुम्भीलआ कधे हि कहिं तए एशे महालदणभशुले उक्किण्णंणामक्खले लाअकीए अङ्गुलीअए शमाशादिए।

पुरुषः (भीतिनाटितकेन) – पशीदन्तु भावमिश्शा ण हगे ईदिशश्श अकय्यश्श कालके ।

प्रथम : किं णुक्खु शोहणे बम्हणे शि त्ति कदुअ लञ्जा दे पलिग्गेहे दिण्णे ।

पुरुष : शुणुध दाव हगेक्खु शक्कावदालवाशी धीवले ।

द्वितीय : हण्डे पाडच्चला किं तुमं अम्हेहिं यादिं वशदिंच पुश्चिदे ।...

भाषांतर – दोन रक्षक (पुरुषाला मारून) : काय रे चोरट्या, सांग. कुठून तू ही मौल्यवान रत्नं जडवलेली ज्याच्यावरची नामाक्षरं काढून टाकली आहेत अशी राजाची अंगठी मिळवलीस ?

पुरुष (भीतीचा अभिनय करून) : स्वामींनी कृपा करावी. मी अशी अयोग्य गोष्ट करणारा नाही.

पहिला : तर मग काय तुला सत्पात्र ब्राह्मण समजून राजानं ही भेट दिली ?

पुरुष : ऐका तर. मी शक्रावतारी राहणारा धीवर आहे.

दुसरा : अरे भामट्या, तुला काय आम्ही तुझी जात आणि रहायचं ठिकाण विचारलं ?

संदर्भ : 1. Pischel, R. Ed. *Siddhahemashabdanushasan of Hemchandra*, Bombay, 1878, 1880. 2. Trivedi, K. P. Ed. *The Shadbhashachandrika of Lakshmidhara*, Bombay, 1916. 3. Woolner, A. C. *Introduction to Prakrit*, Calcutta, 1917.

काळेलकर, ना. गो.

मागधी साहित्य : मागधी भाषेत स्वतंत्र साहित्य नाही. संस्कृत नाटकांतून काही ठिकाणी मागधीचा उपयोग केलेला आहे. नाटकांतील कोणकोणती पात्रे मागधी वापरत ह्याबद्दल संस्कृत अलंकारशास्त्रात व्याकरणकारांत मतभेद दिसून येतो. भरताच्या *नाट्यशास्त्रा*नुसार अश्वरक्षक, अंतःपुरवासी आणि आपत्तीत सापडलेला नायक ही भाषा वापरतो. मार्कंडेयाने आपल्या *प्राकृतसर्वस्वा*त उद्धृत केलेल्या कोहलाच्या मताप्रमाणे ही भाषा वापरणारे राक्षस, भिक्षु, क्षपणक (जैन यती) आणि चेट (गडी, दास) इ. होत. मागधी ही पिशाचांची आणि नीच जातींची भाषा होय, असे *दशरूपका*त म्हटले आहे.

संस्कृत नाट्यवाङ्‌मयात ज्या पात्रांच्या तोंडी मागधी घातली आहे, अशा पात्रांपैकी काही अशी : शूद्रककृत *मृच्छकटिका*तील संवाहक; शकाराचा दास स्थावरक; वसंतसेनेचा नोकर कुंभीलक; चारुदत्ताचा नोकर वर्धमानक; भिक्षु आणि चारुदत्ताचा पुत्र रोहसेन. कालिदासाच्या *अभिज्ञानशाकुंतला*त दोन प्रहरी (पहारेकरी), कोळी आणि शकुंतलेचा छोटा मुलगा सर्वदमन. विशाखदत्ताच्या *मुद्राराक्षसा*त जैन साधू, दूत, तसेच चांडालवेषधारी सिद्धार्थक आणि समिद्धार्थक. भट्टनारायणाच्या *वेणीसंहारा*तला राक्षस आणि त्याची बायको. पिशेलच्या म्हणण्यानुसार *ललितविग्रहराज* ह्या सोमदेवकृत नाटकात जी मागधी वापरलेली आहे, ती अधिक व्याकरणनिबद्ध अशी आहे.

तगारे, ग. वा.

मागसायसाय प्रतिष्ठान : फिलिपीन्सचा लोकप्रिय तिसरा राष्ट्राध्यक्ष रामॉन मागसायसाय (कार. १९५३–५७) याच्या स्मृतिप्रीत्यर्थ १९५८ मध्ये मानिला येथे स्थापन झालेले एक जगप्रसिद्ध प्रतिष्ठान. या प्रतिष्ठानची कल्पना जॉन डी रॉकफेलर या धनाढ्य व्यक्तीने रामॉन मागसायसायच्या विमान अपघातातील मृत्यूनंतर सहा आठवड्यांनी तत्कालीन राष्ट्राध्यक्ष कार्लोस पा गार्सीआ (कार. १९५७–६१) यांना ३० एप्रिल १९५७ रोजी कळविली आणि रॉकफेलर ब्रदर्स फंड या संस्थेतून भरीव आर्थिक सहाय्य व सक्रिय मदत देण्याचे आश्वासन दिले. गार्सीआंनी या योजनेस प्रतिसाद दिला आणि त्यानंतर काही दिवसांतच सात समविचारी फिलिपीनी व्यक्तींचे एक विश्वस्त संस्थापक मंडळ मानिला येथे स्थापण्यात आले (मे १९५७). फिलिपीन्स राष्ट्रकुलाचे शेवटचे अध्यक्ष आणि रामॉनचे वडील यांना अनुक्रमे या प्रतिष्ठानचे सन्मान्य अध्यक्ष व उपाध्यक्ष ही पदे स्वीकारण्यासंबंधी विनंती करण्यात आली. त्यानंतर सात सभासदांपैकी प्रत्येकी एकाची कार्यकारी विश्वस्त आणि खजिनदार म्हणून निवड करण्यात आली. विश्वस्त सभासदांपैकी दर दोन वर्षांनी निवृत्त होणाऱ्या सभासदांच्या जागी नवीन सभासद चार वर्षांसाठी नियुक्त करण्यात येऊ लागला. या विश्वस्त मंडळाने पुरस्कारार्थींची निवड करून संस्थेच्या आर्थिक धोरणाचे नियंत्रण व व्यवस्थापन करणे, ही प्रमुख कामे अंगीकारली. पेड्रो व्यूसान आणि पाझ मार्किझ बेनिटेझ या प्रसिद्ध व्यक्तींची पुढे अनुक्रमे अध्यक्ष व उपाध्यक्ष म्हणून निवड करण्यात आली.

फिलिपीन्स संसदेने १९५९ मध्ये रॉकफेलर ब्रदर्स फंडाने दिलेल्या रकमेच्या किंमतीएवढी जमीन मागसायसाय प्रतिष्ठानास राष्ट्रातर्फे दिली आणि प्रतिष्ठानच्या आर्थिक बाबींना करमुक्त केले. पुढे रॉकफेलर ब्रदर्स फंडाकडून कर्ज घेऊन तसेच फिलिपीन्स व इतर देशांतील व्यक्ती व संस्था यांच्या देणग्यांतून मागसायसाय केंद्राची भव्य इमारत उभारण्यात आली. त्यामुळे उत्पन्नाचे साधन वाढले. पुढे १९६८ मध्ये हे प्रतिष्ठान त्या इमारतीत हलविण्यात आले. सांपत्तिक स्थिती सुधारल्यानंतर प्रतिष्ठानने स्वतःचे स्वतंत्र ग्रंथालय तेथे थाटले आणि आशियासंबंधी माहिती देणारे संदर्भवाङ्‌मय आणि रामॉन मागसायसायचे सर्व कागदपत्र संग्रहीत केले. राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय विषयांवर या संस्थेतर्फे मागसायसाय तत्त्वप्रणालीशी सहमत असलेल्या विषयांवर चर्चासत्रे भरतात.

प्रतिष्ठानतर्फे पाच वर्गांतील विविध व्यक्तींना प्रतिवर्षी खालील शाखांत विशेष कर्तृत्व व कामगिरीबद्दल पुरस्कार देण्यात येतात :

(१) सरकारी सेवेत राहून लोककल्याणार्थ निस्पृहपणे कार्य करणारी व्यक्ती.

(२) सामान्य लोकांचे असामान्य स्वरूपातील एका व्यक्तीकडून घडलेले सेवाकार्य.

(३) सामूहिक नेतृत्व – मानवाच्या कल्याणार्थ वा मानवी हक्कांसाठी वा मार्गदर्शनार्थ एका व्यक्तीने केलेले नेतृत्व.

(४) वृत्तपत्रव्यवसाय (पत्रकारिता)–साहित्य आणि सर्जनशील कला यांद्वारे निर्भीडपणे लोकसेवा करणारी व्यक्ती.

(५) आंतरराष्ट्रीय सामंजस्य–भिन्न भिन्न देशांतील देवाणघेवाणद्वारे परस्परात मैत्रीचे व स्नेहाचे संबंध प्रस्थापित करणे.

पुरस्कारांची वरील वर्गवारी स्थूलमानाने केलेली असून प्रतिष्ठानचा उद्देश, रामॉन मागसायसाय यांच्या ध्येयधोरणांचा पुरस्कार करणे व त्यांची तत्त्वप्रणाली जोपासणे हा आहे. त्यामुळे पुरस्कारार्थ निवडलेल्या व्यक्ती या सामान्यातील असामान्य असाव्यात, त्यांपैकी कोणाही व्यक्तीचा राजकीय वा सार्वजनिक क्षेत्रात समाजावर प्रभाव नसावा. थोडक्यात सत्ताधारी श्रेणीतील कोणाही व्यक्तीस हा पुरस्कार देण्यात येत नाही. साहजिकच प्रांजलपणे निरपेक्ष सेवाकार्य करणाऱ्या व्यक्तींचीच विश्वस्त मंडळ निवड करते.

हा पुरस्कार आशिया खंडातील व आशिया खंडात निःस्पृहपणे लोकसेवा करणाऱ्या कोणत्याही व्यक्तीस (वंश, जात, लिंग व राष्ट्रीयत्व यांचा भेद न करता) देण्यात येतो. आशिया खंड या भौगोलिक संज्ञेत आशियातील जपानपासून इंडोनेशियापर्यंतचे सर्व देश व पश्चिमेकडे अफगाणिस्तानपासून आग्नेय आशियापर्यंतच्या सर्व प्रदेशांचा समावेश होतो.

पुरस्काराच्या उमेदवारासंबंधीची शिफारसपत्रे तज्ञ व्यक्तींकडून दर वर्षी सप्टेंबर महिन्यात मागविली जातात. कोणत्याही व्यक्तीचा पुरस्कारार्थ विचार करताना मंडळ त्या व्यक्तीची सलग पाच वर्षांची सेवा विचारात घेते.

पुरस्कार, प्रमाणपत्र आणि रामॉन मागसायसाय याची सुवर्ण पदकात्मक प्रतिमा (कोरीव लेखांकित) या स्वरूपात दिला जातो. याशिवाय वीस हजार अमेरिकन डॉलर रोख रकमेत देण्यात येतात. अनेक वेळा दोन व्यक्तींमध्ये पुरस्कार विभागला जातो. मात्र सामूहिक नेतृत्व या वर्गवारीसाठी तो कधीकधी दहा व्यक्तींमध्येही विभागला

गेला आहे. एखाद्या वर्गातील योग्य व लायक उमेदवार पुरस्कारार्थ आढळला नाही, तर विश्वस्त मंडळ त्या वर्गाचा पुरस्कार जाहीर करीत नाही.

आंतरराष्ट्रीय सामंजस्य या वर्गाचे पारितोषिक सर्वसामान्यतः संस्थांना देण्यात येते; उर्वरित वर्गातील पारितोषिके त्या त्या संबंधित व्यक्तींना दिली जातात. मरणोत्तर पारितोषिक फक्त उमेदवाराची निवड झाल्यानंतर मृत्यू आल्यास देण्यात येते.

प्रत्येक पुरस्कृत उमेदवारास त्याला ज्या क्षेत्राचे बक्षीस वा पुरस्कार मिळाला आहे; त्या क्षेत्रातील कामाविषयी मानिला येथे व्याख्यान देण्याची विनंती प्रतिष्ठानतर्फे करण्यात येते. असे व्याख्यान पुरस्काराचा स्वीकार केल्यानंतर साधारणतः एक आठवड्याच्या आत द्यावे लागते.

पुरस्कार दरवर्षी ३१ ऑगस्ट या ⇨ *रामॉन मागसायसायच्या* जन्मदिनी मानिला येथे समारंभपूर्वक देण्यात येतात. पहिले पुरस्कार १९५८ मध्ये देण्यात आले.

भारतातील खालील व्यक्तींना मागसायसाय पुरस्कार लाभले :

(१) सरकारी सेवेतील लोककल्याण कार्य : चिं. द्वा. देशमुख (१९५९).

(२) सामान्य लोक सेवा : जयप्रकाश नारायण (१९६५), एम्. एस्. सुब्बुलक्ष्मी (१९७४), मणिभाई देसाई (१९८२) व मुरलीधर देवीदास ऊर्फ बाबा आमटे (१९८५).

(३) सामूहिक नेतृत्व : आचार्य विनोबा भावे (१९५८), तिबेटचे दलाई लामा (१९५९), दारा खुरोडी, त्रिभुवनदास पटेल व व्ही. कुरियन (१९६३), कमलादेवी चट्टोपाध्याय (१९६६), एम्. एस्. स्वामिनाथन (१९७१), इला भट्ट (१९७७), रजनीकांत आरोळे व माबोली रजनीकांत आरोळे (१९७९), प्रमोदकरण सेठी (१९८१), चंडी प्रसाद भट्ट (१९८२).

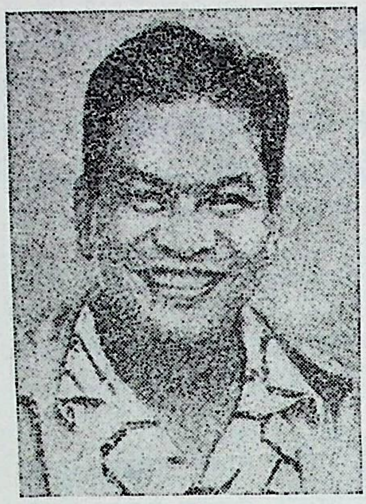
(४) वृत्तपत्रव्यवसाय (पत्रकारिता), साहित्य व सर्जनशील कला : अमिताभ चौधरी (१९६१), सत्यजित रे (१९६७), बी. जी. वर्गीज (१९७५), शंभू मित्रा (१९७६), गौर किशोर घोष (१९८१), अरुण शौरी (१९८२) व आर्. के. लक्ष्मण (१९८४).

(५) आंतरराष्ट्रीय सामंजस्य : मदर तेरेसा (१९६२), वेल्थी हान्सिगर-फिशर (१९६४) व हेनिंग हाक लार्सन (१९७६). (भारताबाहेरील या तीन व्यक्तींनी भारतात केलेल्या असामान्य कामगिरीबद्दल).

संदर्भ : 1. Europa Publication Limited, *World Dictionary of Awards and Prizes*, London, 1979. 2. Hodson, H. V. Ed. *The International Foundation Directory*, London, 1979.

देशपांडे, सु. र.

मागसायसाय, रामॉन : (३१ ऑगस्ट १९०७–१७ मार्च १९५७). फिलिपीन्सचा तिसरा राष्ट्राध्यक्ष आणि एक योर मुत्सद्दी. त्याचा जन्म सामान्य मलई कारागिराच्या कुटुंबात ईबा (सांबालेस प्रांत-लूझॉन) येथे झाला. त्याचे प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षण ईबा येथे झाले. रिसाल होसे कॉलेज (मानिला) मधून त्याने वाणिज्य विषयात पदवी घेतली (१९३३). सुरुवातीस वाहनचालकासारख्या किरकोळ नोकऱ्या करून तो मानिला वाहतूक कंपनीचा मुख्य व्यवस्थापक झाला (१९३३–३७). दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात प्रथम तो लूझॉन येथे सैन्यात सामील झाला व १९४२ साली जपानच्या ताब्यात देश गेल्यावर त्याने गनिमी लष्करी पथकाचे नेतृत्व केले आणि अमेरिकन सैन्यास जपानविरुद्ध सहकार्य दिले. जपानच्या पराभवानंतर अमेरिकेच्या ज. डग्लस मॅकआर्थरने त्याची सांबालेस प्रांताचा लष्करी गव्हर्नर म्हणून नियुक्ती केली. १९४६–५० दरम्यान तो फिलिपीन्सच्या संसदेवर (काँग्रेस) लिबरल पक्षातर्फे दोनदा निवडून आला व राजकारणाकडे आकृष्ट झाला. या काळात देशात शेतकऱ्यांच्या पाठिंब्याने हूक बंड सुरू झाले होते. या बंडखोरांशी कम्युनिस्ट पक्षाने आघाडी केली. हूक व कम्युनिस्ट यांच्या बंडाचा बंदोबस्त करण्याची एक योजना व कार्यक्रम त्याने संसदेस सादर केला. यावेळी या हूक बंडवाल्यांनी देशात उच्छेद मांडून पाच प्रांतांत सत्ता स्थापन केली होती. मागसायसायची योजना मान्य करून राष्ट्राध्यक्ष एल्पीद्यो कीरीनो (कार. १९४९–५४) याने त्याची राष्ट्रीय संरक्षण समितीच्या सचिवपदी नियुक्ती केली (सप्टेंबर १९५०). त्याने आधुनिक तंत्राचा वापर करून अमेरिकेच्या मदतीने लष्करात आमूलाग्र सुधारणा आणि बदल केले. सामान्य लोकांच्या आश्रयाशिवाय मुक्तिसेना टिकू शकत नाही, हे हेरून त्याने शेतकऱ्यांना आवाहन केले आणि जे शरण येतील त्यांना जमिनी, अवजारे व चांगली वागणूक देण्याचे आश्वासन दिले. त्यामुळे उठावातील अनेक शेतकरी शासनास येऊन मिळाले. त्याने गनिमांविरुद्धच्या लष्करी मोहिमांत चपळाई आणि आधुनिकता आणली. त्याच्या आर्थिक धोरणांमुळे देशाचे अमेरिकेशी जवळचे संबंध प्रस्थापित झाले. देशांतर्गत बंडाळी मोडण्यासाठी त्याने लोकांच्या काही मूलभूत अधिकारांवर बंदी आणली. त्याच्या कडक व शिस्तबद्ध यंत्रणेमुळे अंतर्गत राजकारणात त्यास अनेक शत्रू निर्माण झाले. परिणामतः ८ फेब्रुवारी १९५३ मध्ये त्याने आपल्या सचिवपदाचा राजीनामा दिला आणि राष्ट्राध्यक्षपदासाठी आपली उमेदवारी जाहीर केली. त्याला नॅशनल व डेमोक्रटिक पक्षांनी पाठिंबा दिला व तो मताधिक्याने निवडूनही आला (१० नोव्हेंबर १९५३). स्वच्छ, प्रामाणिक व कार्यक्षम प्रशासनव्यवस्थेमुळे अल्पावधीत त्याची लोकप्रियता वाढली; तथापि त्याच्या प्रागतिक कार्यक्रमास संसदेत म्हणावा तसा प्रतिसाद मिळेना; तेव्हा त्याने फेरनिवडणुका जाहीर केल्या आणि राष्ट्राध्यक्षपदासाठी तो पुन्हा उभा राहिला. निवडणूक प्रचाराच्या मोहिमेवर असताना सेबू येथे विमान अपघातात तो मरण पावला.



रामॉन मागसायसाय

मागसायसायने आपल्या राष्ट्राध्यक्षीय कारकीर्दीत (१९५३–५७) अंतर्गत घोरणात लष्करापासून मुलकी खात्यापर्यंतच्या सर्व प्रशासनव्यवस्थेत आमूलाग्र बदल करून अनेक मौलिक सुधारणा केल्या. त्यांपैकी शेतकऱ्यांचे पुनर्वसन, काही नागरी हक्कांचे संरक्षण आणि जमीनविषयक सुधारणा महत्त्वाच्या होत. परराष्ट्रीय धोरणात त्याचा कम्युनिस्टविरोधी दृष्टिकोण स्पष्ट दिसतो. त्याने पाश्चात्त्य देशांशी विशेषतः अमेरिकेशी मित्रत्वाचे संबंध ठेवले होते आणि शीतयुद्धात अमेरिकेचा एक प्रमुख प्रवक्ता म्हणून काम केले. ⇨ *सीटो* या लष्करी करारासाठी त्याने पुढाकार घेऊन ही संघटना मानिला येथे स्थापन केली (८ सप्टेंबर १९५४).

मागसायसायला फिलिपीन्सच्या आधुनिक इतिहासात महत्त्वाचे स्थान आहे. त्याने जरी काही लोकशाही हक्कांचा संकोच केला, तरी फिलिपीन्सला कम्युनिस्टांच्या कच्छपी जाऊ दिले नाही आणि हुक सारख्या कम्युनिस्ट प्रणीत उठावांचा बंदोबस्त करून शांतता व सुव्यवस्था स्थापन केली. त्याबद्दल अमेरिकेने त्याला लिजन ऑफ मेरिट हा दुर्मिळ पुरस्कार दिला (१९५२). फिलिपीन्सचे हित अमेरिकेशी सामाजिक, आर्थिक व राजकीय संबंध प्रस्थापित करण्यात आहे, है

त्याने ओळखले. त्याच्या मृत्यूनंतर त्याच्या ध्येयधोरणांचा पुरस्कार करणाऱ्या संस्था व व्यक्ती तसेच त्याची तत्त्वप्रणाली यांचा पाठपुरावा करणाऱ्यांसाठी 'रामॉन मागसायसाय' हा पुरस्कार देणारे प्रतिष्ठान त्याच्या स्मरणार्थ मानिला येथे स्थापण्यात आले.

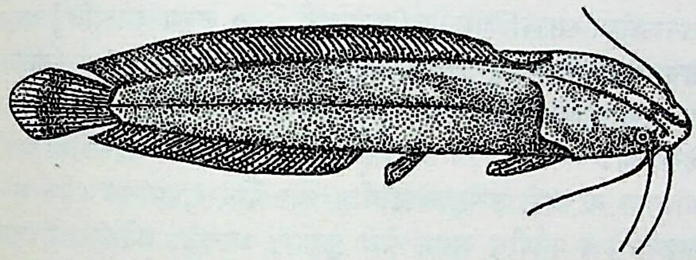
संदर्भ : 1. Abaya, H. J. *The Untold Philippine Story*, London, 1967. 2. Gagelonia, P. A. *Presidents All*, New York, 1967. 3. Gray, M. M. *Ramon R. Magsaysay*, New York, 1965. 4. Merritt, J. V. *Our Presidents : Profiles in History*, New York, 1962. 5. Quirino, Carlos, *Ramon R. Magsaysay*, Chicago, 1964.

शेख, रुक्साना

मागूर : या माशाचा समावेश क्लुपिफॉर्मीस गणातील क्लॅरिडी कुलात केला जातो. हा एक खाद्य मत्स्य असून याचे शास्त्रीय नाव *क्लॅरिअस बॅट्रॅकस* (*क्लॅ. मागूर*) आहे. मांजराप्रमाणे मिशा असल्याने याला इंग्रजीत 'कॅटफिश' असे म्हणतात.

आफ्रिका, मॅलॅगॅसी, दक्षिण आशिया ते पूर्व आशिया, फिलिपीन्स, भारताचा पूर्व किनारा ते मलाया द्वीपकल्पापर्यंत किनाऱ्यालगत व नदीमुखात हे मासे प्रामुख्याने आढळतात. हा मासा उभयचर (जमिनीवर व पाण्यात राहणारा) असल्याने बऱ्याचदा चिखलात व दलदलीत सापडतो.

मागूरचे शरीर ⇨ *ईल* माशाप्रमाणे लांबट असून याची लांबी सु. ४६ सेंमी. असते. डोके दोन्ही बाजूंनी दबलेले, रुंद व चापट असून तोंड आडवे असते. लांब स्पृशांच्या (मिशांच्या) चार जोड्या



मागूर (*क्लॅरिअस बॅट्रॅकस*)

असतात. दात लहान व बोथट असून ते जबडा व हलास्थी (नासा भागातील कवटीचे एक हाड) यांवर पट्टीप्रमाणे असतात. डोके खडबडीत असून त्यावर बारीक ठिपके व दोन खाचा असतात. वाताशय (आतड्यापासून बनलेली व बाहेरच्या टोकाशी बंद असलेली वायूने भरलेली पिशवी) लहान असतो. क्लोमकक्षाच्या (कल्ल्यांच्या भागाच्या) विस्तारात प्रत्येकी एकएक नलिकाकृती श्वसनेंद्रिय असते त्यामुळे हे मासे काही काळ पाण्याबाहेर राहू शकतात. भक्ष्याच्या शोधार्थ रात्री किनाऱ्यावर येतात व उन्हाळ्यात दलदलीत बरेच दिवस राहू शकतात.

मागूरच्या शरीराचा रंग लालसर तपकिरी ते काळपट हिरवा असून खालच्या बाजूला फिकट असतो. त्वचा खवलेहीन असते. पार्श्वभागावर फिकट किंवा पांढरे शुभ्र ठिपके असतात. पृष्ठपक्ष (पाठीवरील पर म्हणजे तोल सांभाळण्यास वा हालचालींसाठी उपयुक्त असणारी त्वचेची स्नायुमय घडी) शरीराच्या लांबीच्या $\frac{2}{3}$ असून त्यावर पिवळट हिरवी छटा असते. गुदपक्ष (ढुंगणावरील पर) शरीराच्या $\frac{1}{2}$ असून त्याच्या पुढे छोटे श्रोणिपक्ष (कंबरेवरील पर) असतात. पृष्ठपक्ष व वक्षीय पक्ष (छातीवरील पर) दातेरी असून त्यांवर पातळ त्वचेचे आवरण असते. अधर (खालच्या) पक्षांना तांबडी छटा असते. पुच्छपक्ष (शेपटीचा पर) स्वतंत्र असतो. नराच्या पृष्ठपक्षावर काळे ठिपके असतात व पाठीमागच्या भागावर गडद काळा डाग असतो.

मागूर अतिशय खादाड आहे. कृमी, कालव, छोटे मासे व सस्तन प्राण्याचे मांस हे त्याचे प्रमुख खाद्य असले, तरी काही जाती बटाटे व ओट खातात. नर अंडी उबवण्याचे कठीण काम करतो. पिलू बाहेर पडेपर्यंत अंडी तोंडात उबवली जातात. हा एक पौष्टिक खाद्य मत्स्य असल्यामुळे याची मच्छीमारी मोठ्या प्रमाणावर केली जाते. महाराष्ट्रात याचे वार्षिक उत्पन्न ५,००० टनांपर्यंत आहे. ताजा व खारवून किंवा धुरी देऊन किनाऱ्यापासून दूरवरच्या भागांत हा पाठविला जातो. ⇨ *पोष ग्रंथी*च्या हॉर्मोनाविषयी (वाहिनीविहीन ग्रंथीतून स्रवणाऱ्या स्रावाविषयी) संशोधन करण्यासाठी या माशाचा उपयोग करण्यात येतो. घरगुती मत्स्यालयात लहान मागूर मासे, तर सार्वजनिक मत्स्यालयात मोठे मासे विशेष शोभा आणतात. मत्स्यालयात वाळू, गढूळ पाणी, दगड, झाडांची मुळे व तुरळक झाडे ठेवावी लागतात. मत्स्यालयातील पाण्याचे तापमान २०°–२५° से. असावे लागते.

पहा : मार्जारमीन.

चंदाराणा, प्रतिमा न.

मागेलांग : इंडोनेशियाच्या जावा बेटावरील मध्य जावा प्रांताच्या याच नावाच्या जिल्ह्यातील प्रमुख शहर. लोकसंख्या ९६,००० (१९७५ अंदाज). हे जोगजाकार्ताच्या उत्तर वायव्येस ४० किमी. मौंट सुबिंग व मौंट मेरापी यांदरम्यान, प्रागा नदीकाठी वसलेले आहे. रस्ते व लोहमार्ग यांच्या सुविधांनी युक्त असे हे शहर १९४९ पर्यंत डचांचे लष्करी ठाणे म्हणून प्रसिद्ध होते. याच्या भासमंतात ऊस, तंबाखू, भात यांचे मोठ्या प्रमाणात उत्पादन होत असून कृषिमालाची मोठी बाजारपेठ म्हणून यास महत्त्व आहे. येथे कापड गिरण्या आहेत. शैक्षणिक दृष्ट्याही यास महत्त्व असून येथे सैनिकी अकादमीही आहे. मौंट सुबिंग हा प्रसिद्ध ज्वालामुखी आहे. शहराच्या दक्षिणेस असलेल्या बोरोबुदूरच्या इ. स. सु. ८०० मधील बुद्ध मंदिरांमुळे येथे पर्यटकांची गर्दी असते.

लिमये, दि. ह.

माघ – १ : पहा **शिशुपालवध.**

माघ – २ : हिंदू कालगणनेतील अकरावा महिना. यातील पौर्णिमेला चंद्र मघा नक्षत्राच्या सन्निध असतो, म्हणून याचे नाव माघ पडले आहे. तपस् हे याचे वैदिक नाव आहे. पौष पौर्णिमेपासून माघ पौर्णिमेपर्यंत माघस्नान करण्याची पद्धत आहे. शुद्ध पक्षात तिलचतुर्थी, उमाचतुर्थी, कुंदचतुर्थी किंवा गणेशजन्म; वसंतपंचमी अथवा श्रीपंचमी (लक्ष्मीची पूजा), रथसप्तमी (सूर्यपूजा), दासबोध जयंती (नवमी), माघस्नान समाप्ती (पौर्णिमा); तर वद्य पक्षात गाणगापूर यात्रा (प्रतिपदा) व महाशिवरात्र (चतुर्दशी) हे महत्त्वाचे दिवस असतात. माघी पौर्णिमेस शनी मेषेत, गुरु व चंद्र सिंहेत आणि सूर्य श्रवण नक्षत्रात असल्यास तो महामाघी योग होतो. या दिवशी 'श्री' या बीजमंत्राचा जप करतात. भारतीय प्रजासत्ताकाची स्थापना, निवृत्तिनाथ जयंती तसेच मध्वाचार्य, रामदासस्वामी, चांगदेव यांची समाधी इ. घटना या महिन्यातील आहेत.

ठाकूर, अ. ना.

माचवे, प्रभाकर : (२६ डिसेंबर १९१७–). मराठी मातृभाषा असूनही हिंदीत सर्जनशील व वैचारिक अशा दोन्ही प्रकारचे दर्जेदार लेखन करणारे प्रसिद्ध साहित्यिक. जन्म ग्वाल्हेर येथे. प्रारंभीचे शिक्षण रतलाम व इंदूर येथे. उच्च शिक्षण आग्रा विद्यापीठात. तत्त्वज्ञान व इंग्रजी साहित्य ह्या दोन्ही विषयांत ते एम्.ए. (अनुक्रमे १९३६ व १९४३) झाले. १९५८ मध्ये त्यांनी हिंदी साहित्यात पीएच्.डी. घेतली. 'हिंदी और मराठी के निर्गुण काव्य का तुलनात्मक अध्ययन' हा त्यांच्या डॉक्टरेट-प्रबंधाचा विषय होता. १९४० मध्ये म. गांधीजींच्या वर्धा येथील आश्रमात त्यांचा विवाह झाला. त्यांनी उज्जैन येथे तत्त्वज्ञानाचे प्राध्यापक म्हणून अध्यापन केले (१९३८–४८). आकाशवाणीवर १९४८–५४ ह्या कालावधीत निर्मिते; केंद्रीय लोकसेवा आयोगाच्या भाषाविषयक समितीचे विशेष अधिकारी (१९६४–६६); साहित्य अकादेमीचे वरिष्ठ सहायक

सचिव (१९५४ – ६४ व १९६६ – ७१) आणि सचिव (१९७१– ७५) ह्या महत्त्वाच्या जागांवर त्यांनी काम केले. अमेरिकेतील विस्कॉन्सिन व कॅलिफोर्निया विद्यापीठांत (१९५९ – ६१) तसेच श्रीलंका व जर्मनीत त्यांनी अभ्यागत प्राध्यापक म्हणून अध्यापन केले. सध्या ते कलकत्ता येथे भारतीय भाषा परिषदेचे संचालक आहेत. १९७२ मध्ये त्यांना 'सोविएत लँड नेहरू पुरस्कार' आणि १९७५ मध्ये उत्तर प्रदेश शासनाचा राज्य पुरस्कार प्राप्त झाला. त्यांनी रशिया, बल्गेरिया, बांगला देश इ. देशांचा प्रवास केला.

हिंदी, इंग्रजी, मराठी व इतर काही भारतीय भाषांवर त्यांचे प्रभुत्व असून ह्या भाषांतील साहित्याचा त्यांचा तुलनात्मक व सखोल अभ्यासही आहे. त्यांनी हिंदीशिवाय इंग्रजी व मराठीतही काही ग्रंथ लिहिले आहेत. हिंदीत त्यांनी काव्य, कथा-कादंबरी, एकांकिका, चरित्र, आत्मचरित्र, निबंध, समीक्षा, अनुवाद इ. प्रकारांत विपुल लेखन केले असून त्यांच्या ग्रंथांची एकूण संख्या ऐशीवर भरते. 'अज्ञेय' यांनी संपादित केलेल्या *तार सप्तक* (१९४३) ह्या प्रातिनिधिक काव्यसंग्रहात प्रमुख नवोदित कवी म्हणून माचवे यांच्या काही कविता संगृहीत आहेत. हिंदी काव्यातील नव्या प्रवाहांशी त्यांचा निकटचा संबंध असून राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय साहित्यिक चळवळी व घडामोडी यांविषयी ते जागरूक असतात. हिंदीतील 'प्रयोगवादी' व 'नई कविता' यांतील माचवे यांचे स्थान महत्त्वपूर्ण मानले जाते. त्यांच्या अनेक ग्रंथांची भाषांतरे भारतीय व विदेशी भाषांत झाली आहेत.

त्यांची उल्लेखनीय ग्रंथरचना पुढीलप्रमाणे : काव्य–*स्वप्नभंग* (१९५७), *अनुक्षण* (१९५८), *मेपल* (१९६३); कथा–*संगीनों का साया* (१९४३); कादंबरी–*परंतु* (१९४१), *द्वाभा* (१९५८), *साँचा* (१९५८), *एक तारा* (१९५८), *जो* (१९६५), *तीस-चालीस-पचास* (१९७३), *दर्द के पैवंद* (१९७४); एकांकिका–*गली की मोड पर* (१९५८); निबंध–*खरगोश के सिंग* (१९५०); समीक्षा–*जैनेंद्र के विचार* (१९३७), *नाट्य चर्चा* (१९५१), *समीक्षा की समीक्षा* (१९५२), *व्यक्ति और वाङ्मय* (१९५२), *मराठी और उसका साहित्य* (१९५२), *संतुलन* (१९५४), *हिंदी और मराठी निर्गुण काव्य का तुलनात्मक अध्ययन* (१९६३) इत्यादी. *जगजीवनराम : व्यक्ती आणि विचार* (१९७७) हा त्यांचा मराठी भाषेतील चरित्रपर ग्रंथ होय.

संदर्भ : बुधकर, कमलाकांत; जायस्वाल, शिव, संपा. *अक्षर अर्पण* (*माचवे अभिनंदन ग्रंथ*), हरिद्वार, १९७७.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

माचादो इ रुईथ, आनतोन्यो : (१८७५–१९३९). स्पॅनिश कवी. जन्म सेव्हिल येथे. शिक्षण माद्रिद शहरी. सोरेल येथे एका शाळेत काही वर्षे त्याने फ्रेंच भाषेचे अध्यापन केले. *Soledades* (१९०३) हा त्याच्या कवितांचा पहिला संग्रह. निसर्गदृश्यांतून स्वतःची भावावस्था व्यक्तविण्याची त्याची प्रवृत्ती ह्या काव्यसंग्रहातून प्रत्ययास येते. *Campos de Castilla* (१९१२) ह्या त्याच्या दुसऱ्या काव्यसंग्रहातील कविता चिंतनशीलतेकडे विशेष झुकलेली दिसते. ईश्वराचा शोध घेण्याची धडपड तसेच कॅस्टील ह्या स्पेनमधील प्रदेशाबद्दल त्याला वाटणारे उत्कट प्रेम ह्या काव्यसंग्रहात दिसते. स्पेनच्या राजकीय-सामाजिक प्रश्नांबद्दलची त्याची तीव्र जाणीवही ह्या संग्रहातील काही कवितांतून व्यक्त झालेली आहे. आनतोन्योची काव्यशैली साधी –काही वेळा गद्यप्रायही–आहे. तथापि वरवर साध्या वाटणाऱ्या ह्या शैलीतून खोल अर्थाचे अनुनाद उमटत असल्याचे अनुभवास येते. आनतोन्योची संपूर्ण कविता *Poesias Completas* १९१७ साली प्रसिद्ध झाली. १९२७ साली स्पॅनिश रॉयल अकादमीवर त्याची निवड झाली होती.

स्पेनमधील यादवी युद्धात आनतोन्योने प्रजासत्ताकाच्या बाजूची भूमिका घेतली. १९३८ साली तो देशाबाहेर गेला; पायी फ्रान्समध्ये आला. तेथे असताना कॉल्यूर येथे तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

माचादो इ रुईथ, मान्वेल : (१८७४–१९४७). स्पॅनिश कवी. विख्यात स्पॅनिश कवी आनतोन्यो माचादो इ रुईथ ह्याचा ज्येष्ठ बंधू. सेव्हिल येथे त्याचा जन्म झाला. शिक्षणही सेव्हिल येथेच झाले. घरातील वातावरण विद्येला अनुकूल होते. त्याचे वडील स्पॅनिश लोकविद्या ग्रंथालयाचे (स्पॅनिश फोकलोअर लायब्ररी) संस्थापक होते. मान्वेलने ग्रंथकार, पत्रकार आणि नाट्यसमीक्षक अशी विविध प्रकारची कामे केली. *Alma* (१९००), *Museo* (१९१०), *Cante hondo* (१९१२), *Sevilla Y Otros Poemas* (१९२१), *Horas de oro* (१९३८) हे त्याचे काव्यसंग्रह उल्लेखनीय होत. रुबेन दारीओ ह्या निकाराग्वन कवीचा तसेच फ्रेंच साहित्यातील पार्नास ह्या संप्रदायाचा काही प्रभाव मान्वेलच्या कवितेवर दिसून येतो. तसेच अँडलूझियाच्या प्रदेशातील जीवनाचे रंगही त्याला मोहवितात. लोकगीतांच्या लयतालांचा प्रत्यय त्याच्या कवितेतून येतो.

कुलकर्णी, अ. र.

माचुरा : (माचुर, माच्चोल; गु. माचा, भोलडो; सं. सुमर, सुवर; लॅ. *आर्थोनीमम इंडिकम*; कुल-चिनोपोडिएसी). ही बहुवर्षायु (अनेक वर्षे जगणारी) लहान, मांसल ➪ *ओषधी* समुद्रकिनाऱ्यावर खाऱ्या जमिनीवर वाढणारी [→ लवण वनस्पति] असून तिचा प्रसार श्रीलंकेत, उष्ण कटिबंधीय आफ्रिकेत व भारतात (बंगाल, महाराष्ट्र, गुजरात, कर्नाटक इ.) बहुतेक सर्वत्र आहे. हिचे निळसर हिरवे खोड आडवे वाढून त्यापासून निघणाऱ्या अनेक फांद्यांपैकी काही आडव्या व काही उभ्या वाढतात. त्या पेरेदार, मांसल (पण आत काष्ठमय) व पर्णहीन असून पेरी फुगीर, आखूड, गदेसारखी, जाड व त्यांच्या टोकांस दोन दोन दाते असतात. द्विलिंगी २ – ६ फुले बोथट दांड्याच्या कणिश प्रकारच्या फुलोऱ्यात [→ पुष्पबंध] डिसेंबरात येतात. परिदले ३ – ५, मांसल असून कठीण सालींच्या फळांभोवती आवरण बनवितात [→ फूल]. बिया पिवळ्या, त्रिकोणी, काहीशा चपट्या व अनेक असतात. ही वनस्पती विषबाधा कमी करणारी असल्याने तिची राख विंचूदंशावर गुणकारी असते, असा गैरसमज आहे. गरीब लोक हिची भाजी, लोणचे व रायते करतात. भाजी पित्तशामक असते. यकृताच्या रोगांत व आमवातात माचुरा उपयुक्त असते. उंटांना ही ओषधी खाण्यास आवडते. माचूल (*सॅलिकॉर्निया ब्रॅकियाटा*) ही लवण वनस्पती माचुऱ्यासारखीच असते; मात्र तिची काही शारीरिक लक्षणे भिन्न असतात. या दोन्हींची सामान्य शारीरिक लक्षणे ➪ *चिनोपोडिएसी* वा चाकवत कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात.

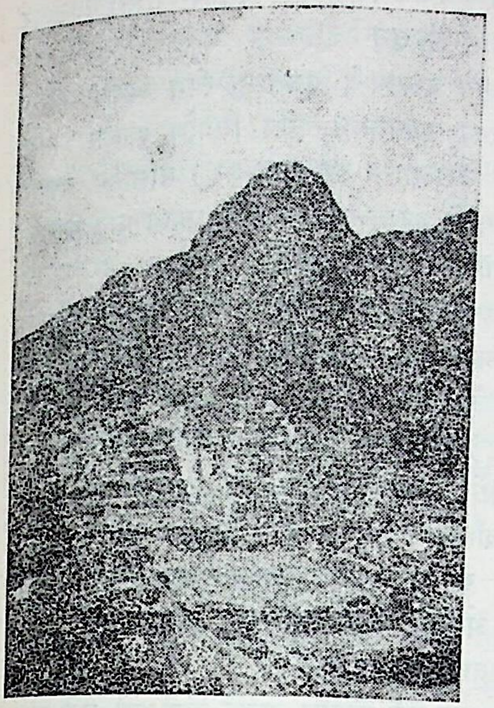
पहा : मरु वनस्पति; लवण वनस्पति.

संदर्भ : Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *Indian Medicinal Plants, Vol. III*, Delhi, 1975.

जमदाडे, ज. वि.

माचू-पिक्चू : प्राचीन इंका संस्कृतीचे हे परकोटयुक्त नगर दक्षिण-मध्य पेरू देशातील अँडीज पर्वतराजीत वसले असून ते कुस्कोपासून वायव्येस सु. ७५ किमी.वर आहे. उरंबा नदीच्या खोल दरीच्या बाजूस असलेल्या डोंगराच्या दोन उंच सुळक्यात वसलेल्या या नगरीचा शोध हिरॅम बिंगहॅमने १९११ मध्ये लावला. त्याला येथील अवशेष जवळजवळ जसेच्या तसे आढळून आले. कोलंबसपूर्व काळच्या उद्ध्वस्त न झालेल्या थोड्या नागरी ठिकाणांपैकी हे एक आहे. येथील वस्ती १३ चौ. किमी. क्षेत्रफळात झाली असून त्यातील

घरे, एक मंदिर, बालेकिल्ला इ. वास्तू अवशिष्ट आहेत. हा प्रदेश उंचसखल असल्याने अनेक दगडी जिन्यांची योजना माचू-पिक्चूच्या रहिवाशांना करावी लागली. अशा जिन्यांच्यासु.३,००० पायऱ्यांनी येथील वास्तू एकमेकांना जोडल्या आहेत; तसेच येथील भौगोलिक स्थितीचा फायदा घेऊन उंच उंच ठिकाणी बागाही केलेल्या असाव्यात.



माचू-पिक्चू या इंका नगरीतील अवशेष

वास्तूकाम, खापरांची उत्कृष्ट भांडी आणि धातुकाम ही इंका संस्कृतीची ठळक वैशिष्ट्ये येथे आढळतात. या लोकांना विणण्याची कलाही अवगत होती. नागरी भागातील लोक विणकाम करीत; तर ग्रामीण भागातील लोक शेती करीत. या संस्कृतीने वीरकोचा हा निर्माता देव मानला होता तर इंटी म्हणजे सूर्य देवतेचे मंदिर व सुवर्ण प्रतिमाही निर्माण केल्या होत्या. पावसासाठी अपु-इलापु या कृषी-देवतेची उपासना हे लोक करीत.

वास्तुशैलीच्या दृष्टीने येथील वास्तू वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. प्रचंड आणि सुबकपणे तासलेल्या शिळा वास्तूंत वापरलेल्या आहेत. वास्तुकामात सांधण्यासाठी चुना किंवा तत्सम द्रव्याचा उपयोग न करता वास्तूचे संतुलन न बिघडेल अशा रीतीने दगड एकमेकांवर रचून येथील इमारती उभारलेल्या होत्या.

इ. स. १५३२ मध्ये स्पॅनिशांनी इंका साम्राज्याचा नाश केला, त्यावेळी त्यांना माचू-पिक्चूचा सुगावा लागला नाही. त्यामुळे ही नगरी अनाघ्रात राहिली होती.

पहा : इंका.

संदर्भ : Cottrell, L. *Concise Encyclopaedia of Archaeology*, London, 1960.

देव, शां. भा.

माजी (मग) : प्राचीन इराणमधील पुरोहितांचा विशिष्ट वर्ग. हे लोक भारतात मग, मगी वा मगी ब्राह्मण या संज्ञेने ओळखले जात. पौरोहित्य करणे हा व्यवसाय असल्यामुळे हे लोक बॅबिलोनिया, इराण, भारत इ. विविध देशांतील विविध धर्मीय लोकांचे पौरोहित्य करीत असावेत, असा अभ्यासकांचा तर्क आहे.

डरायसच्या सुप्रसिद्ध बेहिस्तून शिलालेखात डरायसने त्यांचा पराभव केल्याचा आणि त्यांनी नष्ट केलेली मंदिरे दुरुस्त केल्याचा निर्देश आहे. हीरॉडोटस या ग्रीक इतिहासकारानेही त्यांचा उल्लेख केला आहे.

हे लोक मीडियन, अकेडियन किंवा मंगोलियन असल्याची मते आढळतात. हे लोक मूळचे आर्येतर होते आणि इराणमध्ये आर्यांचे वर्चस्व झुगारून देण्यामध्ये अयशस्वी झाल्यामुळे त्यांच्यात समाविष्ट झाले, असा काही विद्वानांचा तर्क आहे.

जरथुश्त्री गाथांमध्ये 'मग' हा शब्द आढळतो. *अवेस्ता*मध्ये हा शब्द जादू वा तत्सम शक्ती या अर्थाने आलेला दिसतो. *अवेस्ता*मध्ये न आढळणारी अहरिमनची पूजा करीत असल्यामुळे हे लोक पारशी धर्मातील द्वैतमतवादी असावेत, असे ज्ञानकोशकार श्री. व्यं. केतकरांनी म्हटले आहे. जरथुश्त्राच्या धर्माशी त्यांचा नेमका कोणता संबंध होता, हे संदिग्धच आहे. हे लोक स्वप्नांचे अर्थ व भविष्य सांगत. त्यांच्या नावावरूनच जादू या अर्थाचा 'मॅजिक' हा शब्द बनला असल्यामुळे त्यांचा जादूटोण्याशी संबंध होता, हे स्पष्टच आहे.

कृष्णपुत्र सांबाला कृष्णाच्या वा दुर्वासाच्या शापामुळे महारोग झाला, तेव्हा तो दूर करण्यासाठी त्याने शाकद्वीपातून १८ मग ब्राह्मणांना आणले आणि त्यांच्याकरवी सूर्योपासना करून रोग दूर केला, अशी कथा *भविष्यपुराणा*त आली आहे. सांबाने भोजकांच्या मुलींची या ब्राह्मणांशी लग्ने लावून दिली व पुढे त्यांची अपत्ये मग ब्राह्मण व भोजक ब्राह्मण या दोन्ही नावांनी ओळखली जाऊ लागली. त्या १८ ब्राह्मणांसाठी सांबाने मुलतानजवळ सूर्यमंदिर बांधले होते. केतकरांच्या मते मग लोक आर्यांच्याही आधी भारतात आले असावेत तसेच, ते बंगालच्या उपसागरातून भारतात आले असावेत, असाही त्यांचा तर्क आहे. मगध हे 'मगांना धारण करणारा' या अर्थाचे प्रादेशिक नाव मगांवरूनच आले आहे आणि ही घटना त्यांचा प्रभाव स्पष्ट करणारीही आहे. वेद, पुराणे, *रामायण*, *महाभारत* इ. ग्रंथांतून मगांचा निर्देश आहे. *बृहत्संहिते*चा कर्ता वराहमिहिर हा मग ब्राह्मण होता, असे अनुमान करण्यात आले आहे. काही अभ्यासकांच्या मते इ.स.सहाव्या शतकात भारतात त्यांचा मोठा प्रभाव होता. मगांना चातुर्वर्ण्यव्यवस्थेत समाविष्ट करण्यासाठीच व्रात्यस्तोम नावाचा वैदिक विधी निर्माण झाला असावा, असे विद्वान मानतात. मग लोक 'सापाची कात' असा अर्थ असलेले आणि पारशांच्या कस्तीसारखे असलेले अव्यंग धारण करीत असत. तसेच, ते गुडघ्याच्या खाली जाईल असा कंचुक (चोगा) धारण करीत. ते भोजन करताना मौन पाळत असत. आराकानमध्ये मग नावाची बौद्ध धर्मीय जात असल्याचा उल्लेख केतकरांनी केला आहे.

*बायबल*मध्येही त्यांचा उल्लेख आहे. सेंट मॅथ्यू यांच्या मते ⇨ *येशू ख्रिस्ता*ची पूजा करण्यासाठी तीन (काहींच्या मते बारा) मगी एका ताऱ्याच्या मार्गदर्शनानुसार पूर्वेकडून बेथलीएम येथे आले होते. 'तीन शहाणे पुरुष' या विख्यात शब्दावलीने ते ओळखले जातात. प्रारंभी मगी हे विद्वान म्हणून ओळखले जात; परंतु इ. स. पहिल्या शतकापासून ते जादूगार (विशेषतः बॅबिलनमधील जादूगार) म्हणूनच ओळखले जाऊ लागले.

संदर्भ : 1. Ghose, N. *The Aryan Trail in Iran and India*, Calcutta, 1937.

२. केतकर, श्री. व्यं. *प्राचीन महाराष्ट्र-शातवाहन पर्व*, *विभाग पहिला*, पुणे, १९३५.

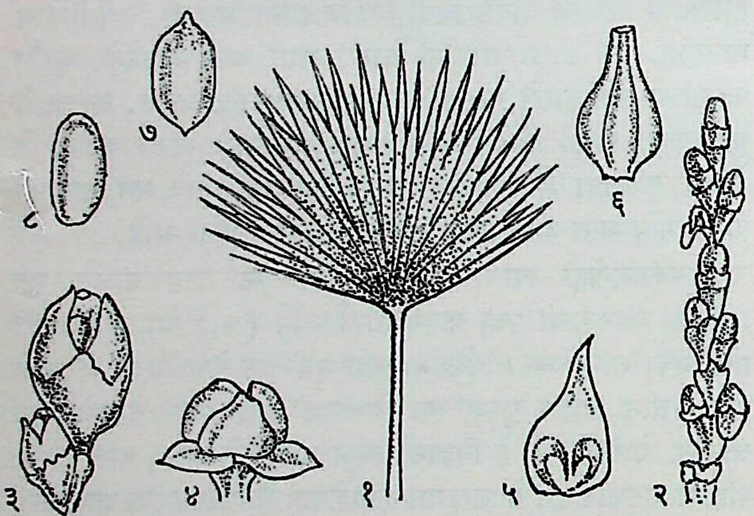
साळुंखे, आ. ह.

मा जृ-युआन : (१२६५ – १३२५). चिनी कवी आणि नाटककार. त्याच्या जीवनाविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही; परंतु तो एक महत्त्वाकांक्षी मनुष्य होता आणि युआन ह्या परकी –मंगोलियन–राजवंशाच्या सत्तेखाली त्याला त्याच्या पात्रतेनुसार स्थान आणि प्रतिष्ठा न मिळाल्यामुळे तो अलिप्त, एकाकी जीवन जगू लागला. मा जृ–युआनने सुंदर गीते आणि १४ संगीतिका लिहिल्या आहेत. 'सॉरो ऑफ द हान कोर्ट' (इं. शी.) ही त्याची संगीतिका विशेष प्रसिद्ध आहे. हान राजवटीतील एका दरबारी स्त्रीची ही शोकात्मिका आहे.

जुंग, यान (इं.); कुलकर्णी, अ. र (म.)

माझरी : (हिं. माझारी; इं. माझरी पाम; लॅ. *नॅनोऱ्हॉप्स रिकिसना*; कुल-पामी). ह्या ताल-वनस्पतीच्या *नॅनोऱ्हॉप्स* प्रजातीत एकूण चार जाती असून भारतात एकच जाती वायव्य भागात आढळते. ह्या सर्वच जाती झुडपासारख्या असून त्यांचा प्रसार पाकिस्तान

ते इराणच्या आखातापर्यंत आहे. महाराष्ट्रात इर्णेजवळ समुद्रसपाटीपासून सु. १५० मी. उंचीपर्यंत माझरी आढळते. ह्या झुडपांचे लहानमोठे समूह बनतात कारण एका झुडपाच्या जमिनीतील सु. २·५० ते ३·१० मी. लांबीच्या आडव्या खोडापासून अनेक फांद्या (तिरश्चर) पसरतात व प्रमुख खोडापासून अनेक मोठ्या पानांचे झुबके जमिनीवर वाढतात; कधी कधी त्या खोडाचा भाग जमिनीवर सु. ६ मी. पर्यंत उंच वाढतो व त्यावर पाने येतात. ही पाने सु. ०·६ – ०·९ मी. लांब व तितकीच रुंद, साधी, ताठर, चुणीदार, पंख्यासारखी, करडी हिरवी असून त्यांचे सु. ३० – ३७ सेंमी. लांबीचे सु. ८ – १५ लांबट व दुभंगलेले खंड बनलेले असतात; देठांवर काटे नसतात व ते पन्हळीसारखे असून त्यांच्या तळाशी पिंगट रंगाचे लोकरीसारख्या केसांचे पुंजके असतात. फुलोरे [स्थूलकणिश; → पुष्पबंध] स्तूपासारखे, पानांच्या बगलेत व शाखायुक्त असून त्यांवर त्रिभागी, द्विलिंगी व एकलिंगी नर-फुले, लहान पातळ छदांच्या बगलेत, जोडीने, ऑगस्ट ते नोव्हेंबरात येतात. महाछद नलिकाकृती; केसरदले सहा (क्वचित नर-फुलात नऊ) व किंजपुटात तीन कप्पे असतात [→ फूल]. अश्मगर्भी फळ (आठळी फळ) एकबीजी व लांबट गोलसर, १·५–२·२ सेंमी. व्यासाचे आणि बी कठीण, गर्द तपकिरी, लंबगोलसर, सुरकुतलेले व ९ – १६ मिमी. व्यासाचे असते. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ पामी वा ताल कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. अभिवृद्धी (लागवड) बिया व तिरश्चरांपासून करतात.



माझरी : (१) पान, (२) फुलोऱ्याची शाखा, (३) कळ्या, (४) द्विलिंगी फूल, (५) छदाच्या बगलेतील फुलांची जोडी, (६) त्रिधारी किंजपुट, (७) फळ, (८) बी.

माझरीची कोवळी पाने, कळ्या, फुलोरे व फळे खातात. पशुवैद्यकात कोवळ्या पानांचा उपयोग रेचकाप्रमाणे केला जातो. अतिसार व आमांश यांवर पाने गुणकारी आहेत. जून पानांपासून जाडे भरडे धागे काढून त्यांचा उपयोग दोर, चटया, टोप्या, जाळी इ. वस्तूंकरिता करतात. बियांच्या माळा करतात. सुकलेल्या भागांचा जळण म्हणून वापर होतो. खोड व देठ यांतील धाग्यांपासून सुंभ तयार करतात.

संदर्भ : C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VII*, New Delhi, 1966. नवलकर, भो. सुं.; परांडेकर, शं. आ.

माझारँ, इयूल : (१४ जुलै १६०२–९ मार्च १६६१). फ्रान्सचा प्रधानमंत्री आणि कार्डिनल आर्मां झां द्यूप्लेसी रीशल्य ह्याचा वारसा चालविणारा आणि यूरोपीय सत्ताकारणात फ्रान्सचे प्रभुत्व प्रस्थापित करणारा सतराव्या शतकातील मुत्सद्दी.

माझारँचा जन्म रोमजवळ पेश्चिना येथे झाला. दक्षिण इटलीमधील सुप्रसिद्ध कोलोना ह्या उमराव घराण्याशी त्याचा मातापित्यांकडून संबंध होता. प्रारंभीचे शिक्षण रोम येथे जेझुइट शिक्षणसंस्थेत व कायद्याचे उच्च शिक्षण स्पेनमध्ये घेतल्यानंतर पोपच्या सेवेत त्याने प्रवेश मिळविला. रोमन कॅथलिक शिक्षणाचा प्रभाव त्याच्या वर्तनावर आणि शांततेच्या प्रयत्नांवर दिसून येतो.

पोपचा प्रतिनिधी म्हणून फ्रान्समध्ये असताना स्पेन आणि फ्रान्समध्ये मँतूआच्या वारसा प्रश्नावरून तंटा निर्माण झाला. त्यात फ्रान्सला अनुकूल असा चेरास्कोचा तह (१६३१) माझारँने घडवून आणला. साहजिकच त्याचे फ्रान्सच्या दरबारात महत्त्व वाढू लागले. कार्डिनल रीशल्यची त्याच्यावर मर्जी बसली.

यूरोपमधील रोमन कॅथलिक राजसत्तांमधील स्पर्धा थांबविणे आणि धर्माला अभिप्रेत असलेली शांतता स्थापन करणे, हे माझारँच्या राजकारणाचे प्रमुख सूत्र होते. तीस वर्षांचे युद्ध संपविणाऱ्या वेस्टफेलियाच्या तहात (१६४८) माझारँचा वाटा मोठा होता. जर्मनीबरोबर संरक्षक करार करून त्याने फ्रान्सची पूर्व सरहद्द सुरक्षित केली. डंकर्कच्या बदल्यात इंग्लंडशी त्याने मैत्रीचा करार केला व एकाकी स्पेनला पिरीनीजच्या शांतता करारावर सही करण्यास त्याने भाग पाडले (नोव्हेंबर १६५९). ओलिव्ह व कोपनहेगनच्या तहान्वये (१६६०) शेवटी यूरोपमध्ये शांतता प्रस्थापित झाली.

फ्रान्सचा राजा चौदावा लूई ह्याच्या बाजूने खंबीरपणे उभे राहून माझारँने सरदार, धर्मगुरू आणि सधन व्यापारी वर्गाचा विरोध मोडून काढला. त्यावेळच्या प्रसिद्ध फ्रोंड बंडाचा बीमोड म्हणजे राजसत्ता निर्वेध झाल्याचे लक्षण होते. याच वेळी लोकांमधील असंतोषही वाटाघाटींच्या मार्गाने दूर करण्यासाठी त्याचा कल होता.

देखण्या व्यक्तिमत्त्वाचा माझारँ कला संगीताचा भोक्ता होता. कला संगीताच्या विकासासाठी माझारँने सढळ हाताने कलाकारांना सहाय्य केले. चित्रकला आणि शिल्पकला ह्यांच्या विकासासाठी त्याने राष्ट्रीय अकादमी स्थापन केली. त्याची ग्रंथसंपदा व कलाकृती यांचा संग्रह अकादमीने जतन केलेला आहे. व्हिन्सेनेस येथे तो मरण पावला.

संदर्भ : 1. Bailly, Augusto, *Mazarin*, Paris, 1935. 2. Hassal, Arthur, *Mazarin*, London, 1933. नदिडकर, व. गो.

माटरलिंक, मॉरिस : (२९ ऑगस्ट १८६२–६ मे १९४९). बेल्जियन कवी आणि नाटककार. लेखन फ्रेंचमधून. गेंट येथे जन्मला. गेंट विद्यापीठातून त्याने कायद्याची पदवी घेतली (१८८५). त्यानंतर तो पॅरिसला गेला. तेथे स्तेफान मालार्मेसारख्या फ्रेंच प्रतीकवादी कवींचा प्रभाव त्याच्यावर पडला. योरिस कार्ल यूईस्मांस ह्या फ्रेंच कादंबरीकाराचाही सहवास त्याला लाभला. यूईस्मांसने फ्लेमिश गूढवादी रॉइसब्रूक (तेरावे व चौदावे शतक) ह्याच्या ग्रंथाकडे माटरलिंकचे मन वळविले. गेंटला परतल्यानंतर वकिलीपेक्षा साहित्यात त्याने अधिक रस घेऊ लागला.

माटरलिंकच्या आरंभीच्या साहित्यकृतींत 'हॉटहाउस ब्लूम्स' (१८८९, इं. शी.) ह्या काव्यसंग्रहाचा समावेश होतो. प्रतीकवादाचा त्याच्यावर असलेला प्रभाव ह्या संग्रहातील कवितांतून स्पष्टपणे प्रत्ययास येतो. *ट्वेल्व्ह सॉंग्ज* (१८९६, इं. शी.) हा त्याचा आणखी एक उल्लेखनीय काव्यसंग्रह. *प्रिन्सेस मॅलिन* (१८८९, इं. शी.) ही माटरलिंकची पहिली नाट्यकृती. त्यानंतर 'द इंट्रुडर' (१८९१, इं. शी.), 'द ब्लाइंड' (१८९१, इं. शी.), 'पेलीस अँड मेलिसांदे' (१८९२, इं. शी.), *मोन्ना व्हॅन्ना* (१९०२), 'द ब्लू बर्ड' (१९०८, इं. शी.), 'द बिट्रोदल' (१९१८, इं. शी.) इ. त्याची नाटके प्रसिद्ध झाली. त्याचप्रमाणे प्रतीकवादी दृष्टिकोण त्याच्या नाट्यकृतींतूनही दिसून येतो. त्याचप्रमाणे शेक्सपिअरचे आणि इंग्रजीतील जेकोबीअन नाटककारांचे संस्कार

त्याच्या नाट्यलेखनावर झाल्याचे अनुभवास येते. माटरलिंकला, त्याच्या नाट्यलेखनामुळे, आंतरराष्ट्रीय कीर्ती प्राप्त झाली.

आत्म्याची अमरता, मानवी जीवनातील दुःखांच्या संदर्भात माणसांवर असलेल्या जबाबदारीची मर्यादा ह्यांसारख्या तात्त्विक विषयांत माटरलिंकला रस होता व त्याचे प्रत्यंतर त्याने लिहिलेल्या (सर्व इं. शी.) 'द ट्रेझर ऑफ द अंबल' (१८९६), 'विजडम अँड डेस्टिनी' (१८९८) ह्यांसारख्या ग्रंथांतून येते.

माटरलिंकच्या सत्तराव्या वाढदिवशी बेल्जियमच्या राजाने त्याला 'काउंट'चा दर्जा देऊन त्याचा सन्मान केला. १९११ मध्ये नोबेल पारितोषिक देऊन त्याच्या साहित्यसेवेचा गौरव जागतिक पातळीवर करण्यात आला. नीस येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Bithell, J. *Life and Writings of Maurice Maeterlinck*, London, 1913. 2. Clark, M. *Maurice Maeterlinck : Poet and Philosopher*, London, 1915. 3. Halls, W. D. *Maurice Maeterlinck : A Study of His Life and Thought*, Oxford, 1960.

देसाई, म. ग.

माटे, श्रीपाद महादेव : (२ सप्टेंबर १८८६ – २५ डिसेंबर १९५७). बहुविध स्वरूपाचे ललित आणि वैचारिक लेखन करणारे, स्वतंत्र प्रज्ञेचे शैलीकार साहित्यिक, नामवंत प्राध्यापक, अस्पृश्यताविरोधी कार्य करणारे कृतिशील, निष्ठावंत समाजसेवक. जन्म विदर्भातील शिरपूर ह्या गावी. शिक्षण सातारा व पुणे येथे एम्. ए. पर्यंत. त्यांच्या विद्यार्थिजीवनात रँग्लर परांजपे, वासुदेवराव पटवर्धन, गो. चिं. भाटे, पां. दा. गुणे, सीतारामपंत देवधर ह्यांसारख्या थोर अध्यापकांचे विशेष मार्गदर्शन त्यांना लाभले. लोकमान्य टिळक, थोर संस्कृत पंडित वासुदेवशास्त्री अभ्यंकर ह्यांच्या जीवनांचाही प्रभाव माटे ह्यांच्यावर पडला. सातारा (न्यू इंग्लिश स्कूल) आणि पुणे (न्यू इंग्लिश स्कूल; नूतन मराठी विद्यालय) येथील शाळांतून अध्यापन केल्यानंतर १९३५ – ४६ ह्या कालखंडात पुण्याच्या सर परशुरामभाऊ महाविद्यालयात ते इंग्रजीचे व मराठीचे प्राध्यापक होते. प्राध्यापक म्हणून त्यांची कारकीर्द अत्यंत यशस्वी व फलदायी झाली.

श्री. म. माटे

माटे ह्यांच्या वाङ्‌मयीन कारकीर्दीच्या आरंभकाळात त्यांनी *केसरी-प्रबोध* (१९३१) ह्या ग्रंथाचे एक संपादक म्हणून परिश्रमपूर्वक काम केले. केसरीने केलेल्या बहुविध कामगिरीचा परामर्श निरनिराळ्या लेखकांनी ह्या ग्रंथात घेतलेला आहे. माटे ह्यांनी ह्या ग्रंथासाठी लेखनही केले. *महाराष्ट्र सांवत्सरिक* (३ खंड, १९३३ – ३५) हा माटे ह्यांनी संपादिलेला आणखी एक महत्त्वपूर्ण ग्रंथ होय. विविध सांवत्सरिकांचा काळजीपूर्वक अभ्यास करून माटे ह्यांनी *महाराष्ट्र सांवत्सरिकाचा* आराखडा तयार केला. इंग्रजी सांवत्सरिकांचे केवळ अंधानुकरण न करता, मराठी वाचकांच्या अपेक्षा आणि गरजा विचारात घेतल्या. *रोहिणी* ह्या मासिकाचे माटे हे पहिले संपादक. शास्त्रीय ज्ञानाचे आणि विज्ञानप्रसाराचे महत्त्व जाणून त्यांनी *विज्ञानबोध* संपादिला; त्याला सु. दोनशे पृष्ठांची विस्तृत प्रस्तावना लिहिली. विज्ञानयुगाकडे पाहण्याचा वैचारिक दृष्टिकोण ह्या प्रस्तावनेत त्यांनी विवेचिला असून ही प्रस्तावना पुस्तकरूप झाली आहे (*विज्ञानबोधाची प्रस्तावना*, १९४८). *अस्पृश्यांचा प्रश्न* (१९३३) हा आपला मूलगामी ग्रंथ लिहिण्यापूर्वी अस्पृश्यतानिवारणाचे कार्य त्यांनी अनेक वर्षे तळमळीने केले होते. ते करीत असताना आलेल्या अनुभवांतून स्वतःचे चिंतन परिपक्व झाल्यानंतरच ह्या ग्रंथाच्या लेखनाला त्यांनी आरंभ केला. जातिसंस्था व अस्पृश्यता ह्यांच्या बुडाशी वंशविषयक भिन्नत्वाची जाणीव आहे; त्रिवर्णांना ती प्रबल वाटल्यामुळे त्यांनी संकर होऊ न देण्याची व्यवस्था केली; वंशजपणुकीची भावना सार्वत्रिकही आहे; परंतु सर्व भोक्तृत्वे त्रैवर्णिकांनीच भोगायची; इतरांनी त्यांचे दास व्हावयाचे आणि सर्व हलकीसलकी कामे करायची हा अन्याय होय, असे परखड प्रतिपादन त्यांनी ह्या ग्रंथात केले. *रसवंतीची जन्मकथा* (१९४३) ह्या आपल्या मौलिक ग्रंथात, भाषेचा जन्म आणि विकास कसा झाला, ह्याचे विवेचन त्यांनी उत्क्रांतितत्त्वाच्या आधारे केले आहे. काव्य म्हणजे गेय वाक्यरचना, ही काव्याची एक नवी व्याख्याही ह्या ग्रंथात त्यांनी मांडली. *संत-पंत-तंत* (१९५७) ह्या आपल्या पुस्तकात संतकवी, पंडितकवी आणि शाहीर ह्यांच्या काव्याचा परामर्श त्यांनी घेतला आहे. *परशुराम-चरित्र* (१९३७), *गीतातत्त्वविमर्श* (१९५७), *रामदासांचे प्रपंच-विज्ञान* (१९६०) हे त्यांचे ग्रंथही त्यांच्या मूलगामी विचारपद्धतीचे व स्वतंत्र प्रज्ञेचे निदर्शक आहेत. माटे ह्यांचा पिंड चिंतनशील समाजशास्त्रज्ञाचा असल्यामुळे त्यांचे महत्त्वाचे वैचारिक लेखन ह्या चिंतनशीलतेतून निर्माण झाले आहे. विष्णुशास्त्री चिपळूणकर, राजारामशास्त्री भागवत, टिळक–आगरकर इ. मराठीतील निबंधकारांच्या उज्ज्वल आणि थोर परंपरेत माटे ह्यांचे स्थान महत्त्वाचे आहे.

उपेक्षितांचे अंतरंग (१९४१), *अनामिका* (१९४६), *माणुसकीचा गहिंवर* (१९४९), *भावनांचे पाझर* (१९५४) ह्यांसारखे त्यांचे कथासंग्रह प्रसिद्ध असून महारमांग, रामोशी, कातवडी इ. उपेक्षित जमातींतील व्यक्तींचे, त्यांच्या सुखदुःखांचे, त्यांच्या जीवनरीतींचे अत्यंत प्रत्ययकारी चित्रण त्यांनी त्यांत सहृदयतेने केले आहे. 'कृष्णाकांठचा रामवंशी', 'तारळखोऱ्यातील पिऱ्या', 'नाथनाक आणि देवकाई ह्यांची काळझोप' आणि 'सावित्री मुक्यानेच मेली' ह्यांसारख्या त्यांच्या कथा आजही अविस्मरणीय वाटतात. *पश्चिमेचा वारा* (१९५६) ही त्यांची एकमेव कादंबरी.

साहित्यधारा (१९४३), *विचारशलाका* (१९५०), *विचारमंथन* (१९६२) हे त्यांचे ग्रंथही उल्लेखनीय होत. विविध नियतकालिकांतूनही त्यांनी विपुल लेखन केले.

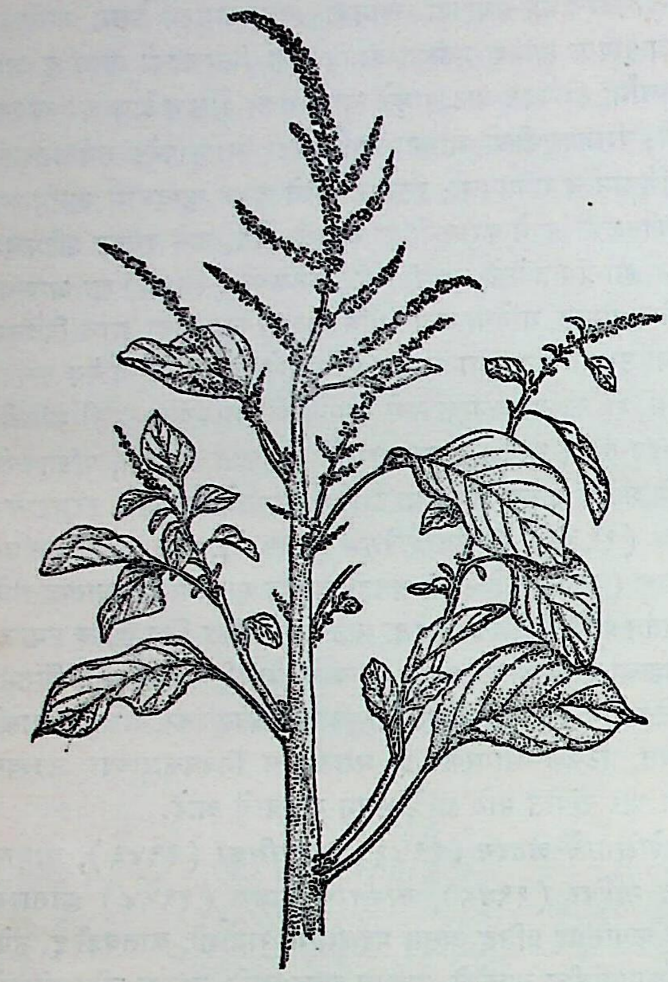
आपल्या प्रज्ञेस सतत प्रज्वलित व स्वतंत्र ठेवून मराठी वाङ्‌मयावर एक चिरंतन मुद्रा उमटविणाऱ्या थोर ज्ञानोपासकांत माटे ह्यांची गणना केली जाते. पुणे येथे ते निधन पावले.

संदर्भ : माटे सत्कार समिती, *माटे : व्यक्ति आणि वाङ्‌मय*, पुणे, १९४७.

पोतदार, अनुराधा

माठ : (हिं. बडी चौलाई; क. हरिवे; सं. मारिष, मार्ष; इं. जोसेफ्स कोट; लॅ. *ॲमरँथस ट्रायकलर*; कुल-ॲमरँटेसी). ही वर्षायु (एका हंगामात जीवनक्रम पूर्ण करणारी) ⇨ *ओषधी* भारतात आढळते व पालेभाजीकरिता लागवडीत आहे. उष्ण कटिबंधात आशिया, आफ्रिका व अमेरिकेत ही आढळते. हिचे हिरवा व तांबडा माठ असे दोन प्रकार आहेत. ⇨ *राजगिरा*, ⇨ *तांदुळजा* व ⇨ *पोकळा* यांच्या *ॲमरँथस* या प्रजातीतील असल्याने हिचे अनेक लक्षणांत त्यांच्याशी साम्य आहे. हिची सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *ॲमरँटेसी* कुलात (आघाडा कुलात) वर्णिल्याप्रमाणे आहेत. तांबडा माठ पुष्कळसा पोकळ्यासारखाच दिसतो. त्याची उंची १५० ते १८० सेंमी. असूनही खोड मऊ असते. हिरवा माठ ९० ते १२० सेंमी. वाढतो.

निबरपणा तांबड्या माठापेक्षा जरा लवकर येतो. पांढुरकी छटा दिसते म्हणून त्यास पांढरा माठ असेही म्हणतात. परिदले व केसरदले [→ फूल] प्रत्येकी तीन आणि फळे करंड्यासारखी असतात; बी फार लहान, काळे, चकचकीत व मसुरासारखे असते. ही वनस्पती



माठ : पाने, खोड व कणिशे

स्तंभक (आकुंचन करणारी), वेदनाहारक असून घशातील आणि तोंडातील व्रणांवर गुणकारी असते.

श्रावण महिन्यात दर शनिवारी हिंदू लोक पंच-मेळी-भाजी नावाची भाजी करतात. त्यातील पाच भाज्यांत माठाचा समावेश असतो. ही भाजी देवांना आवडते अशी समजूत आहे. इतर चार भाज्या उपलब्ध नसल्या, तरीही फक्त माठाची भाजी करतात, एवढे त्या भाजीचे महत्त्व आहे.

काटे माठ : (इं. प्रिक्ली ॲमरँथ; लॅ. *ॲ. स्पिनोसस*). ही माठाची दुसरी जाती कोठेही रुक्ष व ओसाड जागी उगवते. हिचा रंग हिरवा ते लाल किंवा जांभळा असतो. हिला कक्षास्थ (पानांच्या बगलेत) काटे व अनेक पसरट फांद्या असतात. परिदले व केसरदले प्रत्येकी पाच असतात; फळे द्विबीजी; इतर लक्षणे सामान्यपणे माठाप्रमाणे असतात. हिची लागवड नाही; तथापि गरीब लोक पानांची भाजी करतात. माठाची मुळे मासिक अतिस्राव, परमा, पोटशूळ, इसब इत्यादींवर उपयुक्त असून जनावरांना दूध कमी असल्यास डाळीबरोबर शिजवून ती खाऊ घालतात. चौगले, द. सी.

लागवड, मशागत इ. : माठाला मध्यम काळी व निचऱ्याची जमीन लागते. ती दोनदा नांगरून हेक्टरी सु. वीस टन शेणखत घालून, कुळवून तिच्यात ३·६ × १·८ मी.चे वाफे करतात. बी फार बारीक असल्यामुळे ते वाफ्यात सर्वत्र एकसारखे पसरविण्यासाठी त्याच्यामध्ये बारीक, कोरडी माती समभाग मिसळून ते मुठीने वाफ्यात हेक्टरी ४-५ किग्रॅ. प्रमाणात फोकतात. दाताळ्याने वाफ्याच्या मातीत मिसळून घेतात. पहिले पाणी फार काळजीपूर्वक देतात. दुसरे पाणी ३-४ दिवसांनी आणि पुढे दर ६-७ दिवसांनी देतात. बी टाकल्यापासून ४-५ आठवड्यांत रोपे भाजीसाठी काढतात. हेक्टरी ५०,००० ते ६०,००० किग्रॅ. पालेभाजी मिळते. तांबड्या माठास ७ ते ८ महिन्यांनंतर, तर हिरव्या माठास ५ ते ६ महिन्यांतच बी येते. पेरणीपासून भाजी ६ आठवड्यांत तयार होते. वनस्पतीची वाढ बारमाही असल्याने दर तीन आठवड्यांनी खुडणी करून ५ ते १० वेळा खुडण्या घेता येतात. वर्षभर भरपूर उत्पन्न देणारी ही भाजी आहे. ही जास्त पावसाच्या प्रदेशात पावसाळ्यानंतर पेरतात.

वरचेवर पेरणी करावी लागू नये व एकदा पेरल्यावर बऱ्याच खुडण्या व्हाव्यात म्हणून माठाचा को–३ हा परसबागेसाठी योग्य असा प्रकार मिळविण्यात आला आहे. त्याचे पीक वर्षभर घेता येते व ते ९० दिवसांपर्यंत टिकते. तो ९०–११० सेंमी. उंच वाढतो व त्याला १२–१५ फांद्या येतात. त्याची पेरणी दोन ओळींत २० सेंमी. अंतर ठेवून करतात व १५–२० दिवसांनी २० सेंमी. अंतरावर एक झाड ठेवून विरळणी करतात. पहिली खुडणी २० दिवसांनी करतात व पुढे दर आठवड्याला एक याप्रमाणे किमान १० खुडण्या होतात. ९० दिवसांत बी तयार होते व एका झाडापासून १५–२० ग्रॅ. बी मिळते. या प्रकाराचे हेक्टरी ३०,००० किग्रॅ. पालेभाजीचे उत्पन्न येते.

को–३ जातीच्या पाल्यात १७·३५% भरड तंतू, १२% प्रथिने, ३·२% पोटॅशियम, २·४८% कॅल्शियम, ९·८४% लोह व ०·४७% फॉस्फरस; तसेच १०० ग्रॅ. पाल्यात ३५·९९ मिग्रॅ. क जीवनसत्त्व व ११·०४ मिग्रॅ. कॅरोटीन ही असतात.

पाटील, ह. चिं.; जमदाडे, ज. वि.

माड : पहा नारळ.

माडखोलकर, गजानन त्र्यंबक : (२८ डिसेंबर १८९९–२७ नोव्हेंबर १९७६). विख्यात मराठी पत्रकार, कादंबरीकार आणि समीक्षक. जन्म व शिक्षण मुंबईत. गणित विषयात गती नसल्यामुळे मॅट्रिकच्या परीक्षेत उत्तीर्ण होऊ शकले नाहीत; तथापि संस्कृत, मराठी आणि इंग्रजी साहित्याचा त्यांचा व्यासंग मोठा होता. साहित्यसम्राट न. चिं. केळकरांचे लेखनिक, भारतसेवक-समाजातील एक कर्मचारी, पुण्याच्या दैनिक *ज्ञानप्रकाशा*चे विभागसंपादक, नागपूरच्या दैनिक *महाराष्ट्रा*चे साहाय्यक संपादक अशा विविध नोकऱ्या केल्यानंतर नागपूरच्या नरकेसरी स्मारक मंडळाने काढलेल्या *तरुण भारत* ह्या दैनिकाचे प्रमुख संपादक म्हणून १९४४ ते १९६७ पर्यंत उत्तम प्रकारे काम केल्यावर ते निवृत्त झाले. एक पत्रकार ह्या नात्याने त्यांनी तात्कालिक महत्त्वाच्या अनेक विषयांवर लेखन केले. प्रखर राष्ट्रवादी वृत्ती, वाङ्मयगुणांनी युक्त अशी प्रसन्न भाषाशैली आणि तर्कशुद्ध विवेचनपद्धती ही त्यांच्या वृत्तपत्रीय लेखनाची वैशिष्ट्ये होती.

ग. त्र्यं. माडखोलकर

आपल्या वाङ्मयीन कारकीर्दीच्या आरंभकाळात माडखोलकरांनी काही कविता – ह्यांत संस्कृत काव्यरचनेचाही समावेश आहे – केल्या. रविकिरण मंडळाचे ते सदस्य होते. त्या मंडळाच्या *उषा* (१९२४) ह्या काव्यसंग्रहात त्यांच्या काही कविता आहेत. *देवयानी* (१९६४) हे त्यांनी लिहिलेले नाटक. *रातराणीची फुले* (१९४०) आणि *शुक्राचे चांदणे* (१९४८) ह्या त्यांच्या कथासंग्रहातील कथा गाजल्या होत्या.

१९३३ मध्ये *मुक्तात्मा* ही त्यांची पहिली कादंबरी प्रसिद्ध झाली आणि त्यानंतर कादंबरीकार म्हणून त्यांना ख्याती लाभली. *भंगलेले देऊळ* (१९३४), *शाप* (१९३६), *कांता* (१९३९), *दुहेरी जीवन* (१९३९), *मुखवटे* (१९४०), *नवे संसार* (१९४१), *नागकन्या* (१९४१), *डाकबंगला* (१९४२), *चंदनवाडी* (१९४३), *प्रमद्वरा* (१९४३), *अनघा* (१९५०), *स्वप्नांतरिता* (१९५३), *रुक्मिणी* (१९५९), *उर्मिला* (१९६३), *सत्यभामा* (१९६८) इ. त्यांच्या कादंबऱ्या प्रसिद्ध आहेत. ह्यांपैकी बऱ्याचशा कादंबऱ्या राजकीय स्वरूपाच्या आहेत. गांधीवादी विचारसरणीला विरोध, सशस्त्र क्रांती-बद्दलचे प्रेम आणि समाजवादाचा अंधुक पुरस्कार त्यांच्या राजकीय कादंबऱ्यांतून प्रत्ययास येतो. त्यांच्या काही कादंबऱ्या–उदा., *नागकन्या* आणि *डाकबंगला* त्यांतील शृंगारिकतेमुळे एके काळी चर्चेचा विषय झाल्या. संस्कृतप्रचुर शब्दकळा आणि पल्लेदार रचनाशैली ही त्यांच्या कादंबरीलेखनाची अन्य वैशिष्ट्ये होत.

आधुनिक कविपंचक (१९२१) हे माडखोलकरांचे पहिले पुस्तक समीक्षात्मक होते. रेव्ह. टिळक, केशवसुत, गोविंदाग्रज, विनायक व बालकवी ह्या पाच कवींच्या कवितेचा रसग्रहणात्मक परामर्श ह्या पुस्तकात घेतलेला असून ह्या पहिल्याच पुस्तकाने समीक्षक म्हणून ते प्रसिद्धीस आले. प्रस्तुत पुस्तक हे रसास्वादी समीक्षेचे उत्तम प्रात्यक्षिक मानले जाते. समीक्षकाला आवश्यक असलेली चिकित्सा आणि रसिकता ह्यांचा सुंदर समन्वय ह्या पुस्तकात दिसतो. *विष्णु कृष्ण चिपळूणकर : टीकात्मक निबंध* (१९२३), *विलापिका* (१९२७), *स्वैरविचार* (१९३८), *माझे आवडते कवी* (१९३९), *अवशेष* (१९४०), *माझी नमोवाणी* (१९४२), *जीवनसाहित्य* (१९४३), *परामर्श* (१९४३), *माझे आवडते लेखक* (१९६५), *माझे लेखनगुरु* (१९६५), *महाराष्ट्राचे विचारधन* (१९७३) ह्यांसारखे त्यांचे प्रबंध व लेखसंग्रह उल्लेखनीय आहेत. *व्यक्तिरेखा* (१९४३), *व्यक्ती तितक्या प्रकृती* (१९७०) आणि *श्रद्धांजली* (१९७४) ही त्यांची व्यक्तिचित्रणात्मक पुस्तके.

दोन तपे (१९४६), *एका निर्वासिताची कहाणी* (१९४९), *मी आणि माझे साहित्य* (१९६८), *मी आणि माझे वाचक* (१९७२) ही त्यांची विशेष निर्देशनीय अशी आत्मपर पुस्तके होत. *मृत्युंजयाच्या सावलीत* (१९७४) ह्या त्यांच्या ग्रंथातील त्यांच्या पत्नीवरील लेख म्हणजे एका परीने त्यांचे धावते आत्मचरित्रच होय. अमेरिका, प. जर्मनी, इंग्लंड ह्यांसारख्या देशांना भेट देण्याची संधी माडखोलकरांना पत्रकार ह्या नात्याने मिळालेली होती. *मी पाहिलेली अमेरिका* (१९६३) ह्या त्यांच्या प्रवासवर्णनात्मक पुस्तकात अमेरिकेतील त्यांच्या अनुभवांबरोबरच त्यांचा राजकीय आणि सांस्कृतिक दृष्टिकोणही स्पष्ट झालेला आहे.

१९३० व १९४२ च्या स्वातंत्र्य-आंदोलनात, तसेच १९४६ नंतर संयुक्त महाराष्ट्राच्या आंदोलनात माडखोलकरांनी सक्रिय भाग घेतला. आपली लेखणी व वाणी त्यांनी त्यासाठी मोठ्या प्रमाणात उपयोगात आणली. हिंदी भाषेच्या प्रचारप्रसाराबाबतही ते प्रयत्नशील होते. दलित साहित्य चळवळीकडेही ते आत्मीयतेने पाहात. त्यांचा पत्रव्यवहारही महाराष्ट्राच्या राजकीय, सामाजिक आणि सांस्कृतिक इतिहासाच्या दृष्टीने मोलाचा आहे.

१९४६ साली बेळगाव येथे भरलेल्या महाराष्ट्र संमेलनाचे ते अध्यक्ष होते आणि ह्याच साहित्यसंमेलनात संयुक्त महाराष्ट्राचा पहिला ठराव मंजूर झाला होता. नागपूर येथे ते निधन पावले.

कुलकर्णी, गो. म.

माडगावकर, गोविंद नारायण : (१८१५–१५ मार्च १८६५). अव्वल इंग्रजी कालखंडातील प्रसिद्ध लेखक. जन्म गोव्यातील पेरी ह्या गावचा. मराठी व इंग्रजी शिक्षण मुंबईच्या 'फ्री जनरल असेंब्ली' ह्या शाळेत. वडिलांच्या निधनामुळे शिक्षण अर्धवट सोडून ह्याच शाळेत शिक्षकाची नोकरी त्यांनी पतकरली. उत्कृष्ट शिक्षक म्हणून त्यांचा लौकिक होता. त्यांच्या शिष्यांत दादोबा पांडुरंग, डॉ. भाऊ दाजी, वि. ना. मंडलिक ह्यांसारख्या नामवंतांचा समावेश आहे.

गोविंद नारायण माडगावकर

माडगावकरांनी विपुल लेखन केले. त्यांत व्यवहारोपयोगी, नीतिपर व शास्त्रीय ग्रंथांचा समावेश आहे. *शुचिर्भूतपणा* (१८४९), *ऋणनिषेधक बोध* (१८५०), *हिंदु लोकांच्या रीति सुधारण्याविषयी बोध* (१८५१), *सृष्टींतील चमत्कार* (१८५३), *दारूपासून अनर्थ* (१८५५), *उद्भिज्जन्य पदार्थ* (१८५६), *लोखंडी सडकांचे चमत्कार* (१८५८), *व्यवहारोपयोगी नाटक* (१८५९) ही त्यांच्या काही ग्रंथांची नावे. *मुंबईचे वर्णन* (१८६३) हे मुंबईचा इतिहास सांगणारे त्यांचे पुस्तक विशेष प्रसिद्ध आहे. मुंबईच्या तत्कालीन सामाजिक आणि संस्थात्मक जीवनाची उपयुक्त माहिती ह्या ग्रंथात आढळते. माडगावकरांची बहुश्रुतता, त्यांचे परिश्रम, बोलकी आणि रंगतदार शब्दचित्रे उभी करणारी त्यांची ताजी, टवटवीत भाषाशैली इ. गुणांमुळे हा ग्रंथ सरस झाला आहे. अव्वल इंग्रजीतील स्वतंत्रपणे लिहिलेला इतिहासविषयक ग्रंथ म्हणूनही ह्या पुस्तकाचे महत्त्व आहे.

जोशी, सु. दा.

माडगूळकर, गजानन दिगंबर : (१ ऑक्टोबर १९१९ – १४ डिसेंबर १९७७). विख्यात मराठी कवी व पटकथा–संवाद-लेखक. जन्म शेटेफळ ह्या गावचा. शिक्षण आटपाडी, कुंडल आणि औंध येथे. गणित विषयामुळे मॅट्रिकची परीक्षा उत्तीर्ण होऊ शकले नाहीत. पुढे घरच्या गरिबीमुळे चरितार्थासाठी चित्रपटव्यवसायात. लहानपणापासून लिहिण्याची, नकला करण्याची आवड होती. तिचा येथे उपयोग झाला. 'हंस पिक्चर्स' ह्या चित्रसंस्थेच्या, मा. विनायक दिग्दर्शित *ब्रह्मचारी* (१९३८) ह्या गाजलेल्या चित्रपटात काही छोट्या भूमिका करून माडगूळकरांनी आपल्या चित्रपटक्षेत्रातील कारकीर्दीचा आरंभ केला. सुप्रसिद्ध साहित्यिक वि. स. खांडेकर ह्यांचे लेखनिक म्हणूनही त्यांनी काही काळ काम केले. त्या निमित्ताने खांडेकरांच्या संग्रहातली पुस्तके त्यांना वाचावयास मिळाली; खूप लिहावेसे वाटू लागले; त्यांच्या कवितालेखनालाही वेग आला. नवयुग चित्रपट लि. ह्या चित्रसंस्थेत के. नारायण काळे ह्यांच्या हाताखाली साहाय्यक

ग. दि. माडगूळकर

दिग्दर्शक म्हणून काम करण्याची संधी माडगूळकरांना मिळाली, तेव्हा चित्रकथेची चित्रणप्रत कशी तयार करतात, हे त्यांना अगदी जवळून पहावयास मिळाले. तसेच आचार्य अत्रे ह्यांच्या सोप्या पण प्रासादिक गीतरचनेचा आदर्श त्यांच्या समोर राहिला. पुढे नवहंस पिक्चर्सच्या *भक्त दामाजी* (१९४२) आणि *पहिला पाळणा* (१९४२) ह्या चित्रपटांची गीते लिहिण्याची संधी मिळाली. पुढे राजकमल पिक्चर्सच्या *लोकशाहीर रामजोशी* (१९४७) ह्या चित्रपटाची कथा-संवाद आणि गीते त्यांनी लिहिली; त्यात एक भूमिकाही केली. ह्या चित्रपटाला फार मोठी लोकप्रियता लाभली. त्यानंतर कवी आणि लेखक अशा दोन्ही नात्यांनी माडगूळकर हे मराठी चित्रसृष्टीचा एक भक्कम आधार बनले. गीतकार, कथासंवादकार आणि अभिनेते म्हणून दीडशेहून अधिक मराठी आणि कथासंवादकार म्हणून पंधरा हिंदी चित्रपटांसाठी त्यांनी काम केले. त्यांनी मराठी चित्रपटांसाठी लिहिलेली गीते *चैत्रबन* (१९६२) ह्या नावाने संगृहीत आहेत, तसेच त्यांनी लिहिलेल्या काही मराठी चित्रकथाही पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध झालेल्या आहेत (*तीन चित्रकथा*, १९६३). *युद्धाच्या सावल्या* (प्रयोग, १९४४) ह्या नावाचे एक नाटक त्यांनी लिहिले होते; तथापि ते फारसे यशस्वी झाले नाही. त्यांच्या उल्लेखनीय पुस्तकांपैकी काही अशी : कविता–*जोगिया* (१९५६), *चार संगीतिका* (१९५६), *काव्यकथा* (१९६२), *गीत रामायण* (१९५७), *गीत गोपाल* (१९६७), *गीत सौभद्र* (१९६८). कथासंग्रह–*कृष्णाची करंगळी* (१९६२), *तुपाचा नंदादीप* (१९६६), *चंदनी उदबत्ती* (१९६७). कादंबरी–*आकाशाची फळे* (१९६०). आत्मचरित्रपर–*मंतरलेले दिवस* (१९६२) आणि *वाटेवरल्या सावल्या* (१९८१).

माडगूळकरांच्या कवितेवर ज्ञानेश्वर, नामदेव, तुकाराम आदी संतांच्या कवितेप्रमाणेच पंडिती आणि शाहिरी कवितेचेही सखोल संस्कार झाले होते, ह्याचा प्रत्यय त्यांनी चित्रपटांसाठी लिहिलेल्या सुंदर घाटाच्या, सोप्या परंतु प्रभावी गीतांतूनही येतो. त्यांच्या कवितेतील अस्सल मराठमोळेपणामागेही हेच संस्कार उभे असल्याचे दिसते. त्याचप्रमाणे लोकगीतांच्या लोभस लयतालांनी त्यांची गीते नटलेली असत. उत्तम समरगीते आणि बालगीतेही त्यांनी लिहिली. मराठी रसिकांनी माडगूळकरांच्या काव्यरचनेला मनःपूर्वक प्रतिसाद दिला आणि त्यांच्या *गीत रामायणा*ने तर कीर्तीचा कळस गाठला; त्यांना 'महाराष्ट्र–वाल्मीकी' ही सन्माननीय पदवी लोकांनी स्वयंस्फूर्तीने दिली. *गीतरामायणा*च्या गायनाचे शेकडो कार्यक्रम झाले व अजूनही होत आहेत. अन्य भारतीय भाषांत त्याचे अनुवादही झाले.

त्यांच्या चित्रकथा वैविध्यपूर्ण असून त्यांचे संवाद सोपे पण प्रत्ययकारी आहेत. चित्रपटतंत्राची त्यांची अत्यंत सूक्ष्म जाण त्यांतून लक्षात येते. त्यांनी लिहिलेल्या आणि विशेष गाजलेल्या चित्रपटांत *पुढचं पाऊल* (पटकथा, संवाद, गीते १९५०), *बाळा जो जो रे* (१९५१), *लाखाची गोष्ट* (१९५२), *पेडगावचे शहाणे* (१९५२), *ऊन पाऊस* (१९५४), *मी तुळस तुझ्या अंगणी* (१९५५), *जगाच्या पाठीवर* (१९६०), *संथ वाहते कृष्णामाई* (१९६७) ह्यांचा समावेश होतो. (कथा, पटकथा, संवाद, गीते त्यांपैकी सर्व वा काही).

तुफ़ान और दिया (१९५६), *दो आँखे बारह हाथ* (१९५७), *गूँज उठी शहनाई* (१९५९) हे त्यांनी लिहिलेले उल्लेखनीय हिंदी चित्रपट.

माडगूळकर हे उत्तम चरित्र अभिनेतेही होते. *पुढचं पाऊल*, *लाखाची गोष्ट*, *पेडगावचे शहाणे*, *वऱ्हाडी आणि वाजंत्री* (१९७३) ह्या चित्रपटांत त्यांनी केलेल्या भूमिका संस्मरणीय ठरलेल्या आहेत.

त्यांच्या *जोगिया*, *मंतरलेले दिवस*, *चैत्रबन* इ. अनेक पुस्तकांना महाराष्ट्र शासनाची पारितोषिके मिळाली. भारत सरकारने पद्मश्री देऊन (१९६९) त्यांचा सन्मान केला. १९७३ मध्ये यवतमाळ येथे भरलेल्या मराठी साहित्यसंमेलनाचे अध्यक्षपद त्यांना देण्यात आले होते. महाराष्ट्र राज्याच्या विधानपरिषदेचे ते काही काळ नियुक्त सदस्य होते; तसेच महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळाचेही ते सदस्य होते. गदिमा प्रतिष्ठानही काढण्यात आले आहे. पुणे येथे ते निधन पावले.

कुलकर्णी, अ. र.

माडगूळकर, व्यंकटेश दिगंबर : (६ जुलै १९२७–). श्रेष्ठ मराठी कथाकार आणि कादंबरीकार. जन्म सांगली जिल्ह्यातील माडगूळचा. औपचारिक शिक्षण फारसे–मॅट्रिकपर्यंतही–झाले नाही. तथापि स्वप्रयत्नाने वाङ्मयाचा व्यासंग केला. इंग्रजी शिकून पाश्चात्य साहित्याचेही वाचन केले. विख्यात साहित्यिक ग. दि. माडगूळकर ह्यांचे व्यंकटेश हे धाकटे बंधू. आपल्या वडील बंधूंच्या पाठोपाठ तेही साहित्यसृष्टीत आले आणि आपल्या प्रतिभेचा एक स्वतंत्र ठसा त्यांनी तेथे उमटविला. आरंभी काही काळ पत्रकारी केल्यानंतर ते १९५० च्या सुमारास मुंबईस आले आणि मराठी चित्रसृष्टीत पटकथालेखन करू लागले. तत्पूर्वी *माणदेशी माणसे* (१९४९) ह्या त्यांचा कथासंग्रह प्रसिद्ध झाला होता. त्यातील व्यक्तिरेखांतून त्यांनी ग्रामीण माणसाचे जे अस्सल आणि जिवंत दर्शन घडविले, ते तोवरच्या मराठी साहित्याला अनोखे होते. अद्‌भुतता, स्वप्नरंजन, कल्पनारम्यता ह्यांच्या पकडीतून सुटलेल्या वास्तववादी ग्रामीण साहित्यकृतींचा आरंभ त्यांच्या ह्या कथासंग्रहापासून झाला. त्यानंतर *गावाकडच्या गोष्टी* (१९५१), *हस्ताचा पाऊस* (१९५३), *सीताराम एकनाथ* (१९५१), *काळी आई* (१९५४), *जांभळाचे दिवस* (१९५७) ह्यांसारखे त्यांचे कथासंग्रह प्रसिद्ध झाले. त्यांच्या कथांचे अनुवाद डॅनिश, जर्मन, जपानी आणि रशियन अशा विविध जागतिक भाषांत झालेले आहेत.

ग्रामीण कथेप्रमाणेच ग्रामीण कादंबरीच्या संदर्भातही त्यांनी महत्त्वपूर्ण कामगिरी बजावली. *बनगरवाडी* (१९५५), *वावटळ* (१९६४), *पुढचं पाऊल* (१९५०), *कोवळे दिवस* (१९७९), *करुणाष्टक* (१९८२) आणि *सत्तांतर* (१९८२) ह्या त्यांच्या कादंबऱ्या उल्लेखनीय आहेत. *बनगरवाडी*तून व्यंकटेश माडगूळकरांची प्रयोगशीलता प्रत्ययास येते. रूढ अर्थाने ह्या कादंबरीला कथानक नाही. बनगरवाडी नावाच्या ह्या लहानशा गावातील सामूहिक जीवनाचे विविधांगी चित्रण तीत केलेले आहे. तेथील उजाड व निष्पर्ण सृष्टी, तेथील कंगालपणा, दुष्काळ, तेथील सण, उत्सव, रूढी, परंपरा, श्रद्धा, संकेत; तेथील रहिवाशांच्या जीवनांतील चढउतार ह्यांना जिवंत शब्दरूप तेथे लाभले आहे. येथे कोणी विशिष्ट व्यक्ती नायक वा नायिका नाही, तर बनगरवाडी ह्या गावालाच नायकत्व देण्यात आलेले आहे. इंग्रजी व डॅनिश ह्या भाषांतून ही कादंबरी अनुवादिली गेली आहे. (इंग्रजी–*द व्हिलेज हॅड नो वॉल्स*–डॅनिश–*Landsbyen*). *वावटळ*, *करुणाष्टक* आणि *कोवळे दिवस* ह्या त्यांच्या कादंबऱ्या आत्मचरित्रपर आहेत. गांधीवधानंतर झालेल्या भीषण दंगली, लुटालूट आणि जाळपोळ ह्यांनी ब्राह्मण समाजावर झालेल्या आघाताची *वावटळ* ही कहाणी होय. *विंड्स ऑफ फायर* ह्या नावाने तिचे इंग्रजी भाषांतर झाले आहे. *करुणाष्टका*त दारिद्र्याने ग्रासलेली आठ मुलांची दुःखी आई त्यांनी उभी केली. व्यंकटेश माडगूळकर हे १९४२ च्या स्वातंत्र्यलढ्यात सहभागी झालेले होते. *कोवळे दिवस* ह्या कादंबरीत अशाच एका कोवळ्या स्वातंत्र्यसैनिकाचे अनुभव आहेत. *पुढचं पाऊल* ही त्यांच्याच एका कथेवरून त्यांनी लिहिलेली कादंबरी. एका दलित कलावंताच्या जीवनावरील ह्या कादंबरीत त्याच्यावरील अन्यायाबद्दलची त्याची चीड आणि पुढचं पाऊल टाकून प्रगतीचा मार्ग

चोखाळण्याची दलित मनाची धडपड दाखविली आहे. *सत्तांतर* मध्ये आरंभापासून अखेरपर्यंत वानरांच्या टोळ्यांचे सूक्ष्म आणि मार्मिक चित्रण आहे. प्रत्येक टोळीचे जंगलातील क्षेत्र, टोळ्यांची परस्परांच्या हद्दीत चालणारी घुसखोरी, त्यांचे संघर्ष; नरानरांतले, माद्यामाद्यांतले; सर्व वानरांची जंगलातील हिंस्र प्राण्यांपासून आणि शिकाऱ्यांपासून स्वतःच्या टोळीचा बचाव करण्याची धडपड, टोळीचे नायकत्व आणि टोळीतील माद्या मिळविण्यासाठी वानरांना कराव्या लागणाऱ्या हाणामाऱ्या ह्यांचे विलक्षण परिणामकारक दर्शन ह्या छोट्याशा कादंबरीत आहे. सत्तांतर म्हणजे टोळीचा एक नायक जाऊन तेथे दुसरा नायक येणे. हे कसे घडते, हे ह्या कादंबरीचे कथानक होय. तथापि वानरांच्या ह्या कथेतून मानवी जगातील वृत्तिप्रवृत्तींचाही प्रतीकात्मक पातळीवर प्रत्यय येत राहतो. 'काळाप्रमाणे संघर्षही सतत वाहतच असतो... जेव्हा एखादी जात धोक्यात येते, बाहेरून परकं कुणी येतं आणि बंदिस्त टोळीत घुसू पाहतं, तेव्हा संघर्ष उतू जातो...... संघर्ष पेटला, की शस्त्रास्त्रं वापरली जातात. ज्यांना शस्त्रास्त्रं माहीतच नसतात, ते सुळे, नखं वापरतात. संघर्ष सर्वत्र भरून राहिलेला असतो' ही कादंबरीतली काही वाक्ये फार अर्थपूर्ण आहेत.

त्यांनी नाटकेही लिहिली : *तू वेडा कुंभार*, *सती*, *पति गेले गं काठेवाडी* ही त्यांतील काही विशेष उल्लेखनीय होत. *कुनाचा कुनाला मेळ न्हाई* आणि *बिनबियांचे झाड* ही त्यांनी लिहिलेली लोकनाट्येही गाजली. त्यांनी लिहिलेल्या चित्रपटांत *पुढचं पाऊल* (कथा–१९५०), *वंशाचा दिवा* (कथा–१९५०), *जशास तसे* (कथा–१९५१), *सांगत्ये ऐका* (पटकथा, संवाद–१९५९), *रंगपंचमी* (पटकथा, संवाद–१९६१) ह्यांचा समावेश होतो.

नागझिरा (१९७९), *पांढरी मेंढरे*, *हिरवी कुरणे* (१९७९), *पाण्यावर काळे* (१९७१), *रानमेवा* (१९७८), *चित्रे आणि चरित्रे* (१९८३) ही त्यांची पुस्तके ललित गद्य ह्या प्रकारातली.

रानोमाळ स्वच्छंद भ्रमंती करणारे निसर्गप्रेमी, शिकारी तसेच चित्रकार म्हणूनही त्यांची ख्याती आहे. चित्रकलेचे कसलेही औपचारिक शिक्षण नसताना त्यांनी ही कला प्राप्त केली; जागतिक कीर्तीच्या चित्रकारांच्या चित्रशैलीचा रसिकतेने शोध घेतला. त्यांची अनेक सुंदर रेखाटने प्रसिद्ध झालेली आहेत. आकाशवाणीवर ते दीर्घकाळ (१९५५–८५) नोकरीत होते.

त्यांच्या अनेक पुस्तकांना महाराष्ट्र राज्य पुरस्कार लाभले. त्यांत *गावाकडील गोष्टी*, *काळी आई* ह्यांसारखे कथासंग्रह, *बनगरवाडी* ही कादंबरी आणि *सती* ही नाट्यकृती ह्यांचा अंतर्भाव होतो. *सत्तांतर*ला तर १९८३ चे साहित्य अकादेमीचे पारितोषिक प्राप्त झाले. १९८३ मध्ये आंबेजोगाई येथे भरलेल्या मराठी साहित्य संमेलनाचे अध्यक्षपद त्यांना देऊन त्यांच्या साहित्यसेवेचा गौरव करण्यात आला.

पुजारी, श्रीराम

माडिया गोंड : पहा गोंड.

माणक : (हिं. मन्कंदा; गु. काळी अळवी; सं. माणक; इं. जायंट तारो, ग्रेट लिव्हड कॅलॅडियम; लॅ. *ॲलोकेशिया इंडिका*; कुल-ॲरॉइडी). ⇨ *अळूप्रमाणे* दिसणारी पण बरीच मोठी अशी ही ⇨ *ओषधी* आशियातील उष्ण प्रदेशांत आढळते. भारतात आसाम, बंगाल, महाराष्ट्र, तमिळनाडू, मलबार आणि त्रावणकोर येथे हिची लागवड करतात. एकूण उंची १–१·५ मी. असते. जमिनीवरचा उंच व स्थूल खोडाचा भाग मांसल व ८–२० सेंमी. व्यासाचा असून जमिनीतील भाग आडवा वाढणारा असतो. पाने साधी, मोठी, अंडाकृती, तळाशी देठास खोलगट त्रिकोणी खाचेत चिकटलेली (शराकृती), तरंगित कडांची आणि सु. १ मी. लांब व १५ सेंमी. रुंद असतात. देठ लांब व भक्कम; पर्णतल आवरक (खोडाशी वेढून राहणारा); स्थूलकणिश प्रकारच्या फुलोऱ्याचा [→ पुष्पबंध] महाछद २०–३० सेंमी. लांब, फिकट, हिरवट पिवळा, क्वचित लालसर रेषांकित, दुर्गंधी व लांब देठावर आधारलेला असतो [→ फूल]. देठ दोन, क्वचित अधिक; इतर लक्षणे सामान्यतः अळूप्रमाणे तसेच ⇨ *ॲरॉइडी* वा सुरण कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

पानांचा रस किंवा काढा पोटदुखीवर आणि बद्धकोष्ठावर (मलावरोधावर) देतात. पानांचे देठ भाजून काढलेला रस स्तंभक (आकुंचन करणारा) व रक्तस्तंभक (रक्तस्राव थांबविणारा) असतो. मूलक्षोड (जमिनीतील जाड खोड) सौम्य रेचक व मूत्रल (लघवी साफ करणारे) असल्याने मूळव्याध, जलशोथ (पाणी साचून आलेली सूज) व बद्धकोष्ठतेवर त्यांची कांजी करून देतात. तोंड आल्यावर खोडाची राख मधाबरोबर लावण्यास देतात; ती कृमिनाशक आहे. शोभेकरिता याचे प्रकार बागेत लावतात. खोडाची लागवड खाण्याकरिता करतात. ते शिजवून व स्वच्छ धुवून खाणे आवश्यक असते. त्याचा लगदा करून धुवून पांढरा शुभ्र स्टार्च मिळतो. हे पीठ हलके व पोषक अन्न असून अशक्तपणी खाण्यास चांगले असते; ते काहीसे बुळबुळीत परंतु पचनास सोपे असते.

वैद्य, प्र. भ.

माण नदी : महाराष्ट्र राज्यातील भीमा नदीची उजव्या तीरावरील प्रमुख उपनदी. आंधळी धरणाच्या योजनेमुळे हिला महत्त्व प्राप्त झाले असून नदीची लांबी सु. १६० किमी., पैकी सोलापूर जिल्ह्यातील लांबी सु. ८० किमी. आहे. सातारा जिल्ह्याच्या माण तालुक्यात, फलटणजवळच्या डोंगरात हिचा उगम होतो. सातारा जिल्ह्याच्या पूर्व भागातून आग्नेय दिशेस वाहत जाऊन पुढे ती सांगली जिल्ह्याच्या खानापूर तालुक्यात प्रवेश करते. सांगली जिल्ह्याच्या उत्तर भागातून आग्नेय दिशेने थोडे अंतर वहात गेल्यावर ती सोलापूर जिल्ह्याच्या सांगोला तालुक्यात प्रवेशते. सांगोला तालुक्यातून प्रथम पूर्वेस व नंतर ईशान्येस वाहत जाते. पुढे काही अंतर पंढरपूर–मंगळवेढे तालुक्यांच्या सरहद्दीवरून वाहत जाऊन पंढरपूरच्या आग्नेयीस १७ किमी.वर असलेल्या सरकोलीजवळ भीमेला मिळते. नदीचे काठ सपाट व कृषियोग्य असून नदीपात्रात रेती आढळते. बेलवण, खुर्द्द, सानगंगा व वांकडी हे प्रवाह माण नदीला मिळत असून ते कोरड्या ऋतूत पूर्ण आटतात. माण तालुक्यातील बोडके गावाजवळ या नदीवर आंधळी धरण बांधावयाची योजना आज अनेक वर्षे रेंगाळत आहे. दहिवडी, म्हसवड, दिघंची, सांगोला ही माण नदीकाठावरील प्रमुख गावे आहेत.

चौधरी, वसंत

माणिक : (लाल, पद्मराग, रुबी). खनिज. कुरुविंदाचा तांबड्या रंगाचा प्रकार. स्फटिक षट्कोणी, प्रचिनाकार [→ स्फटिकविज्ञान]. कठिनता ९ (हे हिऱ्याखालोखाल कठीण). वि. गु. ४. चमक काचेसारखी पण हिऱ्याप्रमाणे चमचमत नाही. पारदर्शक ते अपारदर्शक. याचा रंग मध्यम ते गडद तांबडा किंवा जांभळ्या वा नारिंगी रंगाची किंचित छटा असलेला तांबडा असतो. तांबडा रंग बहुधा ह्यातील अत्यल्प (१ टक्क्यापर्यंत) क्रोमिक ऑक्साइडामुळे आलेला असतो. यामध्ये तांबडी ज्योत पेटलेली असते, असा पूर्वी गैरसमज होता. हे उच्च तापमानाला तापविल्यास हिरवे होते; परंतु थंड झाल्यावर इतर खनिजांप्रमाणे याचा मूळ रंग बदलत नाही, हे याचे वैशिष्ट्य आहे. रा. सं. Al_2O_3. हे प्रस्फुरणशील आहे म्हणजे यावर प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जा) टाकल्यास यातून तांबडा प्रकाश बाहेर पडतो. याचे इतर भौतिक गुणधर्म कुरुविंदाप्रमाणे आहेत. [→ कुरुविंद].

माणिक अल्पसिकत (सिलिकेचे प्रमाण कमी असलेल्या) अग्निज खडकांत, तसेच रूपांतरित स्फटिकी चुनखडकांत (संगमरवरांत)

आढळते. माणकाचे मोठे व पारदर्शक असे स्फटिक विरळाच आढळतात. त्यामानाने त्याचे लहान खडे जास्त आढळतात. असे लहान खडे एकत्रित करून मोठे पुनर्रचित माणिक बनवितात. माणकाच्या स्फटिकात रुटाइलाचे सूक्ष्म स्फटिक वा नलिकाकार सूक्ष्म पोकळ्या असू शकतात. अशा पोकळ्या अनियमित असल्यास स्फटिक नितळ दिसत नाही. त्या समांतर असल्यास रेशमी धाग्याप्रमाणे रचना (सिल्क) दिसते. या पोकळ्यांची किंवा स्फटिकांची नियमित मांडणी झालेली असल्यास आणि असा स्फटिक घुमटाकार कापल्यास त्यामध्ये ताऱ्यासारखी आकृती दिसते. या प्रकारच्या तारांकित माणकाची किंमत कमी असली, तरी त्याला मागणी बरीच असते.

कृत्रिम रीतीनेही माणिक बनवितात. कृत्रिम माणिक हे नैसर्गिक माणकासारखे दिसते; मात्र कृत्रिम माणिक द्विरंगी नसते म्हणजे दोन निराळ्या दिशांनी पाहिल्यास ते दोन भिन्न रंगांचे दिसत नाही. म्हणून तज्ञ दोन्हींतील भेद ओळखू शकतो. अमेरिका, स्वीडन, ब्रिटन, फ्रान्स, जर्मनी इ. देशांत कृत्रिम माणिक बनविले जाते. त्याचा 'लेसर' मध्येही उपयोग केला जातो. तारांकित माणिकही कृत्रिम रीतीने बनविण्यात येऊ लागले आहे.

ब्रह्मदेश, थायलंड आणि श्रीलंका येथे मुख्यत्वे माणिक आढळते. त्यांपैकी ब्रह्मदेशातील माणिक हे सर्वोत्कृष्ट असून थायलंडमधील माणिक त्याहून अधिक गडद रंगाचे तर श्रीलंकेतील फिकट असते. यांशिवाय अमेरिका (उ. कॅरोलायना), ऑस्ट्रेलिया, अफगाणिस्तान, कोलंबिया, मॅलॅगॅसो, मालावी, ऱ्होडेशिया, झँबिया इ. भागांतही हलक्या दर्जाचे माणिक आढळते. भारतामध्ये कर्नाटक, तमिळनाडू, राजस्थान, काश्मीर इ. ठिकाणी अल्प प्रमाणात माणिक सापडते.

माणकाचा मुख्य उपयोग रत्न म्हणून दागदागिन्यांत केला जातो. माणिक हे एक सर्वांत मूल्यवान रत्न असून आकारमानानुसार त्याची किंमत वाढत आहे. पारव्याच्या रक्तासारखा रंग असलेले पारदर्शक माणिक सर्वोत्कृष्ट व सर्वांत लोकप्रिय असून एकाच आकारमानाच्या व गुणवत्तेच्या हिऱ्यापेक्षा अशा माणकाची किंमत कित्येकपट जास्त असते. तारांकित माणिक एवढे मूल्यवान नाही; मात्र त्यालाही पुष्कळ मागणी असते. यातील क्रोमियमामुळे ⇨ *मेसर* व ⇨ *लेसर* या प्रयुक्तींमध्ये याचा वापर होतो. याचे बारीक खडे घड्याळे, शास्त्रीय व विमानातील उपकरणे, मापके इत्यादींमध्ये वापरतात.

माणिक्य, सौगंधिक, मांसखंड, लोहितक, सूर्यकांतमणी, अग्निमणी, कुंभस्थल इ. माणकाची नावे असून लहान माणकांना लालडी, माणकी, चुनलालडी अशी नावे आहेत. *श्रीमद्भगवद्गीते*त पद्मराग (माणिक) हे सर्वश्रेष्ठ रत्न सांगितले असून अजूनही याला रत्नांचा राजा मानण्यात येते. *बृहत्संहिता*, *शुक्रनीती* इत्यादींमध्ये याचा उल्लेख असून *मानसोल्लास* या ग्रंथात याच्या गुणधर्मांचे वर्णन केलेले आहे.

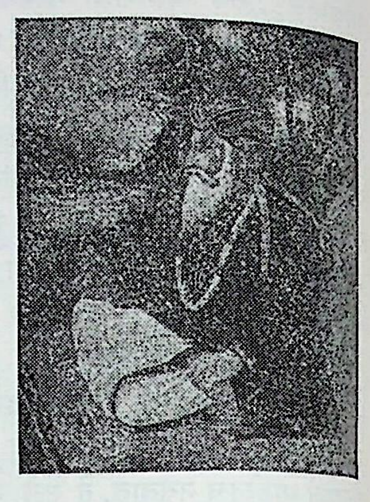
हे नवरत्नांपैकी एक असून सूर्याच्या अनुकूलतेसाठी हे रत्न वापरतात. नवग्रहाच्या आंगठीत हे मध्यभागी असते. हे घातल्याने अरिष्ट येत नाही, असा समज काही पौर्वात्य देशांत अजूनही आहे.

अरेबियन नाइट्स, मार्को पोलोचे प्रवासवर्णन इत्यादींमध्येही याचा उल्लेख आलेला आहे. हे जुलै महिन्याचे शुभ जन्म रत्न मानले जाते व लग्नाच्या चाळीसाव्या वर्धापनदिनाचे प्रतीक मानतात. प्लिनी यांनी याला कार्बंक्युलस व थीओफ्रॅस्टस यांनी अँथ्रॅक्स म्हटले होते आणि या दोन्ही संज्ञांचा अर्थ निखारा असा आहे. पुढे तांबडा अर्थाच्या लॅटिन शब्दावरून याचे रुबी हे इंग्रजी नाव पडले.

पहा : कुरुविंद; नील; रत्ने.

ठाकूर, अ. ना.

माणिक प्रभू : (१८१७–६५). दत्ताचा चौथा अवतार समजले जाणारे एक दत्तोपासक. कर्नाटकातील लाडवंती (ता. कल्याणी) या गावी त्यांचा जन्म झाला. त्यांचे वडील मनोहर नाईक हरकुडे हे रामभक्त होते. त्यांच्या आईचे नाव बयम्मादेवी असे होते. माणिक प्रभूंच्या लहानपणापासूनच त्यांनी केलेल्या चमत्कारांची व त्यांच्या साधुत्वाची ख्याती झाली होती. आयुष्याचा प्रारंभीचा भाग फिरण्यात व चमत्कार करण्यात घालविल्यानंतर त्यांनी हुमनाबादेजवळ (कर्नाटक) एका निर्जन ठिकाणी वास्तव्य केले. तेथे त्यांचे भक्त जमू लागले. सध्याचे 'माणिकनगर' त्याच ठिकाणी वसले आहे. १८६५ मध्ये त्यांनी जिवंत समाधी घेतली. त्यांच्या कार्यामुळे ⇨ *दत्त संप्रदाया*चा प्रसार होण्यास मोठी मदत झाली.



माणिक प्रभू

त्यांनी स्थापन केलेल्या संप्रदायाचे नाव 'सकलमतसंप्रदाय' असे आहे. त्याच्या नावावरूनच त्यात विविध धर्मांच्या व पंथांच्या तत्त्वांचा समन्वय साधल्याचे स्पष्ट होते. सर्व धर्म व संप्रदाय आपापल्या अनुयायांना ईश्वरप्राप्ती करून देतात, सर्व देवता एकरूप आहेत, विशिष्ट देवतेच्या मंत्रांचा आग्रह धरण्याचे कारण नाही इ. मते या संप्रदायात आहेत. हा संप्रदाय अद्वैती आहे. श्रीचैतन्यदेव (आत्मा किंवा चैतन्यतत्त्व) हे या संप्रदायाचे उपास्य दैवत आहे तसेच या संप्रदायात मधुमती नावाच्या शक्तीसह असलेल्या ⇨ *दत्तात्रेया*ची उपासना केली जाते. माणिक प्रभूंच्या समन्वयवादी वृत्तीमुळे शैव, वैष्णव, लिंगायत इ. हिंदू पंथच नव्हे, तर मुसलमान, शीख व पारशी लोकदेखील त्यांना पूज्य मानत. मुसलमान त्यांना 'पिरान्पीर दस्तगीर' म्हणत, तर शीख 'जो गुरु नानक सोही गुरु मानक' असे म्हणत. माणिकनगर येथे दत्तजयंती, मोहरम आणि जंगमांचा संक्रांति-महोत्सव हे तीनही उत्सव साजरे केले जात.

त्यांना संस्कृत, मराठी, कन्नड, हिंदी, उर्दू व फार्सी या भाषा अवगत होत्या. मराठी, हिंदी व कन्नडमधून त्यांनी अनेक मधुर पदे रचली ('माणिकप्रभुसंस्थाना'ने *पद्ममाला* नावाने त्यांची पदे व आरत्या प्रसिद्ध केल्या आहेत.). त्यांनी *मल्हारी माहात्म्य*, *आत्मरूपप्रतीती*, *संगमेश्वर माहात्म्य*, *हनुमंतजन्म* इ. ग्रंथ लिहिले आहेत. रा. चिं. ढेरे यांनी त्यांचा 'ऐश्वर्यसंपन्न राजयोगी' असा उल्लेख केला आहे. त्यांच्या अंगावर लहानपणापासूनच सोने व रत्ने होती. भक्तांनी दिलेल्या विपुल धनधान्याचा ते गोरगरिबांसाठी उपयोग करीत. अनेक दुःखीकष्टी लोकांचा ते आधार बनले होते.

माणिक प्रभूंच्या गादीवर बसणारांनाही माणिक प्रभू म्हटले जाते. त्यांची गादी त्यांच्या भावाच्या वंशजांकडे चालू आहे. श्रीमनोहर माणिक प्रभू आणि श्रीमार्तंड माणिक प्रभू हे दोन माणिक प्रभू प्रसिद्ध आहेत. त्यांनी संप्रदायविषयक बरेच ग्रंथ लिहिले असून त्यांचीही पदे रसाळ आहेत. मनोहर माणिक प्रभूंनी संप्रदायाची पूजापद्धती निश्चित केली.

संदर्भ : ढेरे, रा. चिं. *दत्त संप्रदायाचा इतिहास*, पुणे, १९६४.

साळुंखे, आ. ह.

माणिकराव : (३१ डिसेंबर १८७८–२५ मे १९५४). आधुनिक भारतीय व्यायामविद्येचे प्रवर्तक व मल्ल. पूर्ण नाव गजानन यशवंत माणिक (ताम्हणे). त्यांचा जन्म बडोदे येथे झाला. उस्ताद जुम्मादादा यांनी त्यांना मल्लविद्येचे धडे दिले. वयाच्या अवघ्या एकोणिसाव्या वर्षी ३,००० दंड, ५,००० बैठका व सात तास कुस्तीची मेहनत ते करीत असत. अस्थिसंधान, शस्त्रास्त्रविद्या व युनानी वैद्यक

यांतही त्यांनी प्रावीण्य संपादन केले. गुरू जुम्मादादा यांनी आपल्या झोपडीवजा आखाड्याचे उत्तरदायित्व माणिकराव यांच्यावर सोपविले व माणिकराव यांनी आपल्या कर्तबगारीच्या बळावर त्या आखाड्याचे रूपांतर 'श्री जुम्मादादा व्यायाम मंदिरा'च्या (१९०४) भव्य वास्तूत केले. तसेच त्याला शिवाजी मंदिर, उमा सभागृह, अखिलसंग्रहालय, सरस्वती व्यासपीठ आणि जलतरण तलाव यांची जोड दिली. त्यांनी महाराष्ट्रात व गुजरातमध्ये गावोगावी व्यायामशाळा स्थापन केल्या. लाठी, लेझीम, फरीगदगा, जोडी, लकडी, बनेटी इ. अनेक देशी खेळ व व्यायामप्रकार यांना विविध पवित्रे देऊन, त्यांचे शास्त्र निर्माण करून, त्यांना सांघिक व्यायामांचे स्वरूप प्राप्त करून दिले. त्यांनी बडोदे येथे 'कन्या आरोग्य मंदिरा'ची स्थापना केली व मुलींना व्यायामशिक्षणाची संधी उपलब्ध करून दिली. सैनिकी संचलने व कवायती यांच्यासाठी इंग्रजी आज्ञांऐवजी त्यांनी हिंदी आज्ञाशब्द तयार केले. बडोद्यातील १९१८ सालच्या फ्ल्यूच्या साथीत व १९२७ च्या महापुराच्या वेळी त्यांनी भरीव समाजकार्य केले. तसेच स्वातंत्र्यपूर्व काळात त्यांनी क्रांतिकारकांना व्यायाम मंदिरात गुप्त आश्रय दिला, त्यांना शस्त्रविद्येचे धडेही दिले. त्यांनी बडोद्यात सार्वजनिक गणेशोत्सव व शिवाजी उत्सव सुरू केले. त्यांच्या समाजकार्याच्या गौरवार्थ बडोदे सरकारकडून त्यांना 'राजरत्न' व 'राजप्रिय' या पदव्या बहाल करण्यात आल्या. ते आजन्म ब्रह्मचारी होते. भारतीय व्यायामविद्येचे 'भीष्माचार्य' म्हणूनही त्यांना गौरवाने संबोधण्यात येते. त्यांच्या शिष्यशाखेत 'कैवल्यधाम'चे संस्थापक स्वामी कुवलयानंद, नासिकच्या 'यशवंत व्यायामशाळे'चे संस्थापक कृ. ब. महाबळ, दादरच्या 'श्री समर्थ व्यायाम मंदिर'चे संस्थापक प्र. ल. लाळे आदींचा अंतर्भाव होतो. बडोद्याच्या लक्ष्मीविलास राजवाड्यात त्यांनी भव्य शस्त्रसंग्रह उभारला व त्याचा परिचय करून देणारा *प्रताप शस्त्रागार* हा ग्रंथही लिहिला. *भारतीय व्यायाम* (१९४१) हे त्यांचे पुस्तकही प्रसिद्ध आहे. बडोदे येथे त्यांचे निधन झाले.

माणिकराव

कोठीवाले, द. ब.

माणिक्कवाचगर : (सु. सातवे शतक). तमिळ शैव मताच्या त्रेसष्ट ⇨ *नायन्मारां*मधील जे चार नायन्मार शैव मताचे श्रेष्ठ अध्वर्यू मानले जातात, त्यांतील एक अध्वर्यू माणिक्कवाचगर हा होय. हे चार श्रेष्ठ अध्वर्यू तमिळ शैवांचे 'समयाचार्य' म्हणून प्रख्यात आहेत. माणिक्कवाचगर हा कुशल राजनीतिज्ञ व मदुराई येथील पांड्य राजा वरकुण्णन् वा अरिमर्दन याचा प्रमुख मंत्री होता. त्याचे मूळ नाव 'वादपूरर' असे होते; परंतु शिवभक्त झाल्यानंतर त्याने भक्तीने प्रेरित होऊन काव्यरचना केली, म्हणून त्याला 'माणिक्कवाचगर' (म्हणजे माणिक ह्या रत्नासारखी वाणी असलेला) ह्या उपाधीने संबोधिले जाऊ लागले. प्रमुख मंत्री असताना त्याला उपरती झाली आणि सर्वसंगत्याग करून तो परम शिवभक्त बनला.

शेक्किळार नावाच्या एका शैव संताने *पेरियपुराणम्* नावाचा एक काव्यग्रंथ रचला असून त्यात त्रेसष्ट नायन्मारांची चरित्रे वर्णिली आहेत. त्यात माणिक्कवाचगर याचीही चरित्रपर माहिती आली आहे. *पेरियपुराणम्* हा तमिळ शैवांचा पवित्र ग्रंथ मानला जातो. तमिळ शैवांच्या धार्मिक साहित्यात १४ शास्त्रे, १८ चरित्रे वा पुराणे आणि १२ स्तोत्र वा भक्तिगीत–संकलने यांचा समावेश होतो. यांतील १२ स्तोत्र वा भक्तिगीत–संकलने 'तिरुमुरै' म्हणून प्रसिद्ध आहेत. ही स्तोत्रे नंबी–आंडार–नंबी (सु. दहावे–अकरावे शतक) नावाच्या शिवभक्ताने ११ 'तिरुमुरैं' मध्ये म्हणजे पवित्र ग्रंथांत संकलित केली. बारावे तिरुमुरै म्हणून शेक्किळारच्या *पेरियपुराणम्*ला स्थान मिळाले. ही तिरुमुरै कर्नाटक संगीतात बद्ध असून ती तमिळनाडूतील प्रमुख शिवमंदिरांतून भाविक मोठ्या श्रद्धेने दैनंदिन प्रार्थना म्हणून गातात. यांतील आठवे तिरुमुरै हे एकट्या माणिक्कवाचगर याच्या रचनांचे असून त्यात *तिरुवाचगम्* आणि *तिरुक्कोवैयार* अशा दोन स्तोत्ररचना समाविष्ट आहेत. *तिरुवाचगम्*मध्ये ६५६ स्तोत्रे असून ती अत्यंत लोकप्रिय आहेत. माणिक्कवाचगर याची शिवभक्ती गुरूच्या प्रती असलेल्या शिष्याच्या भक्तीसारखी आहे. म्हणूनच त्याचा शिवभक्तिमार्ग 'सन्मार्ग' म्हणून प्रसिद्ध आहे. उपास्य दैवत शिवाच्या ठिकाणी व्यक्त झालेल्या कवीच्या नम्रतापूर्ण भक्तिभावनेचे त्यांत ठायी ठायी दर्शन घडते. रेव्ह. जी. यू. पोप यांनी *तिरुवाचगम्*चे इंग्रजीत भाषांतरही केले आहे. त्यांच्या मते या ग्रंथातील 'शिव' हा देवतावाचक शब्द वगळला, तर त्यातील आशय व आध्यात्मिक विचार जगातील सर्व धर्मांना लागू पडतील असे आहेत. तमिळनाडूत ह्या स्तोत्रांबद्दल एक म्हणच रूढ झाली आहे. '*तिरुवाचगम्*मधील स्तोत्रांनी ज्याचे अंतःकरण हेलावत नाही त्याचे अंतःकरण कशानेही हेलावणार नाही.' म्हणजे त्याचे अंतःकरण दगडच म्हणावे लागेल, अशा अर्थाची ती म्हण आहे. *तिरुक्कोवैयार*मध्ये ४०० स्तोत्रे असून ती तमिळमधील पारंपरिक प्रेमपर काव्याच्या शैलीत रचली आहेत. वेण्पा, असिरियप्पा, कलिप्पा यांसारख्या मधुर छंदांत ही स्तोत्रे रचली गेली आहेत. ह्या दोन्हीही रचनांतील स्तोत्रे भक्तिभावनेने ओतप्रोत असून त्यांत सखोल आध्यात्मिक अनुभूती, रूपकात्मकता व गूढगुंजनपरता उत्कट काव्यरूप घेऊन व्यक्त झाली आहे. संगीतात ती बद्ध असल्याने तमिळनाडूतील अनेक शैव मंदिरांतून ती (विशेषतः मार्गशीर्ष महिन्यात) दैनंदिन प्रार्थनेत गायिली जातात. आध्यात्मिक प्रेरणेतून झालेला भक्तिभावनेचा उदात्त, उत्स्फूर्त व सुंदर असा काव्यमय आविष्कार असे ह्या स्तोत्रांचे स्वरूप आहे. तमिळनाडूत ही स्तोत्रे अनेकांच्या नित्यपाठात असून त्यांना अत्यंत आदराचे स्थान आहे. तमिळ साहित्याचा ही स्तोत्रे अमोल व चिरंतन ठेवा मानली जातात.

संदर्भ : 1. Kingsbury, F.; Philips, G. E. *Hymns of the Tamil Saivite Saints*, Calcutta, 1921. 2. Pope, G. U. *The Tiruvasagam*, Oxford, 1900.

वरदराजन्, मु. (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

माणेकशा, सॅम होरमसजी फ्रामजी जमशेदजी : (३ एप्रिल १९१४–). स्वतंत्र भारताच्या संरक्षणदलाचे पहिले फील्डमार्शल. जन्म अमृतसर येथे. शेरवूड कॉलेज नैनिताल व इंडियन मिलिटरी अकादमी डेहराडून या दोन प्रसिद्ध शिक्षणसंस्थांतून उत्तीर्ण होऊन १९३४ मध्ये त्यांनी कमिशन मिळविले. प्रथम द्वितीय रॉयल स्कॉट्स या पलटणीत नियुक्ती, नंतर फ्रँटियर फोर्स रेजिमेंट व त्यानंतर गुरखा रेजिमेंटमध्ये नियुक्ती. दुसऱ्या महायुद्धात (१९३९–४५) [→ महायुद्ध, दुसरे] जपानविरुद्ध झालेल्या ब्रह्मदेशाच्या पहिल्या लढाईत (१९४२) धैर्याने लढत असता ते गंभीरपणे जखमी झाले. त्यांनी लढाईत दाखवलेले धैर्य, कणखरपणा, धडाडी व शौर्य या गुणांच्या गौरवार्थ रणांगणातच त्यांना 'मिलिटरी क्रॉस' हा बहुमान देण्यात आला होता. क्वेटा येथील स्टाफ कॉलेजचे उत्तम तऱ्हेने स्नातक बनल्यावर त्यांची सैन्यातील अधिपती व प्रशासक अधिकाऱ्याच्या अनेक पदांवर नियुक्ती झाली. विशेषतः १९६५

सालच्या भारताच्या पाकिस्तानशी झालेल्या युद्धात [→ भारत-पाकिस्तान संघर्ष] कलकत्ता येथे ईस्टर्न कमांडचे प्रमुख असताना त्यांनी पूर्व भागाच्या युद्धाची आखणी केली. त्याच सुमारास ते सैन्यप्रमुख बनले. १९७१ सालच्या भारत–पाकिस्तान युद्धाच्या वेळीदेखील त्यांनी युद्धाची आखणी केली आणि अत्यंत नाविन्यपूर्ण व परिणामकारक युद्धपद्धती अवलंबून फक्त १२ दिवसांत ते युद्ध संपवले. तसेच शत्रूचे ९०,००० युद्धकैदी ताब्यात घेऊन बांगला देशाचा मुक्तिसंग्राम यशस्वी करून दाखविला. त्याचप्रमाणे त्यांनी पश्चिम सीमेवरही पाकिस्तानला थोपविले. या त्यांच्या अपूर्व कर्तबगारीच्या गौरवार्थ १९७२ मध्ये त्यांना स्वतंत्र हिंदुस्थानच्या संरक्षणदलाचे आजीव फील्ड मार्शल बनविण्यात आले. त्यांच्या अंगी असलेल्या सैनिकी गुणांत मानवता, क्षात्रधर्म, आर्तांबद्दलची कणव, कडक शिस्तपालन, पण तितकाच अंकुश, प्रफुल्लता आणि सर्व स्तरांवरच्या लोकांशी मोकळेपणाने मिसळणे, हे प्रमुख होते. सध्या निलगिरी टेकड्यांतील कुन्नूर येथे ते पुष्पसंवर्धन आणि कुक्कुटपालन व मधुमक्षीकासंगोपन या कार्यांत आपल्या पत्नीसह वेळ घालवितात. तसेच ते अखिल भारतीय क्रीडांगण खेळ समितीचे अध्यक्षही आहेत. सर्व शिपाई त्यांना 'सॅम बहाद्दूर' या नावाने संबोधीत असत. यावरून त्यांची लोकप्रियता निदर्शनास येते.

फील्ड मार्शल माणेकशा

काथवटे, मा. श्री.

मातँझास : क्यूबाचे कॅरिबियन समुद्रावरील एक महत्त्वाचे सुरक्षित बंदर व मातँझास प्रांताच्या राजधानीचे ठिकाण. लोकसंख्या १,०१,०७८ (१९८२ अंदाज). हे क्यूबाच्या उत्तर किनाऱ्यावर, हाव्हॅना शहराच्या पूर्वेस सु. ८० किमी. अंतरावर वसले आहे. १६९३ मध्ये त्याची स्थापना झाली. स्पॅनिश-अमेरिकन युद्धकाळात (१८९८) अमेरिकेने शहरावर तोफांचा भडिमार केला होता. साखर, खते, कापड, कृत्रिम रेशीम, दोर, आगकाड्या, मद्ये इ. तयार करणे तसेच तेलशुद्धीकरण व कातडी कमावणे इ. उद्योग शहरात चालतात. साखर-निर्यातीसाठी हे बंदर प्रसिद्ध असून कॉफी, फळे, काकवी, रम यांचीही येथून निर्यात होते. जवळच्या यूमूरी खोऱ्यातील कृषि-उत्पादनाच्या बाजारपेठेचे हे मुख्य केंद्र आहे. शहरात लांब व रुंद तसेच फरसबंदी रस्ते, मोठमोठे चौक, भव्य इमारती, ऐतिहासिक वास्तू व सारके असून शहराची रचना योजनाबद्ध केलेली आढळते. सान सेव्हेरीनो किल्ला (सतरावे शतक), सान कार्लोस कॅथीड्रल (१७३०) या येथील प्रमुख ऐतिहासिक वास्तू होत. हाव्हॅनाशी हे मध्यवर्ती महामार्गाने व दोन लोहमार्गांनी जोडलेले आहे. शहराजवळील प्रसिद्ध बेलामार गुहा व निसर्गसुंदर यूमूरी खोरे, ही पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. येथील विविध सांस्कृतिक संस्था, सार्वजनिक ग्रंथालय, 'अनेक विद्वानांचे व कलाकारांचे कार्य इत्यादींमुळे मातँझासला 'क्यूबाचे अथेन्स' म्हणून संबोधले जाते.

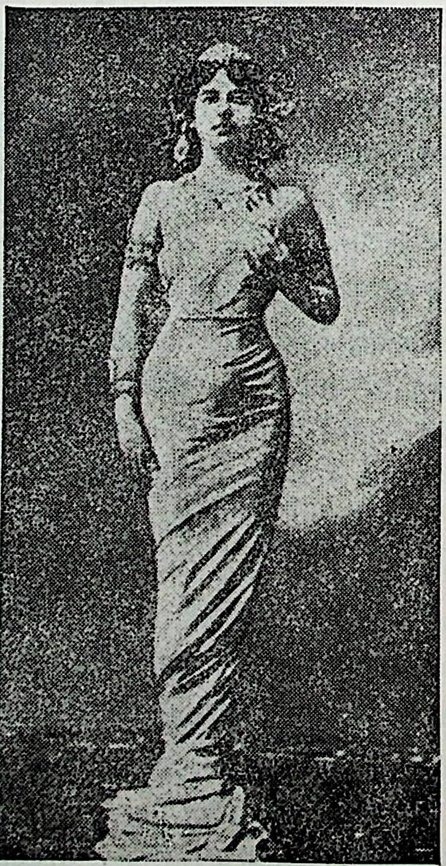
चौधरी, वसंत

माताडी : झाईरेतील बास झाईरे (लोअर झाईरे) विभागाची राजधानी व देशातील प्रमुख बंदर. लोकसंख्या १,६२,३९६ (१९७६). हे अटलांटिक महासागराच्या किनाऱ्यावर काँगो (झाईरे) नदीमुखापासून आत १३० किमी.वर वसलेले आहे. देशातील प्रमुख बंदर व व्यापारकेंद्र म्हणून हे विशेष प्रसिद्ध आहे. हेन्री मार्टन स्टॅन्ली या ब्रिटिश समन्वेषकाने स्टॅन्ली या ठिकाणी १८७९ मध्ये प्रथम व्यापारठाणे उघडले. १८९० ते १९०८ दरम्यान माताडी ते किन्शासा या देशाच्या राजधानीपर्यंतच्या लोहमार्गाची उभारणी झाली. त्यामुळे व्यापारात वाढ होऊन शहराची प्रगती झाली. शहरापासून ४० किमी. वरील इंगा धबधब्यापासून यास वीजपुरवठा होत असून येथील बंदरापर्यंत मोठ्या सागरगामी बोटी येऊ शकतात. येथून कॉफी, पामचे पदार्थ, रबर, कापूस यांची निर्यात होते. येथील औषधे व छपाईचे साहित्य यांच्या उत्पादनास आर्थिक दृष्ट्या महत्त्व आहे. शहरात अन्य शिक्षण सुविधांबरोबरच शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालयही आहे.

लिमये, दि. ह.

माताहारी : (७ ऑगस्ट १८७६–१५ ऑक्टोबर १९१७). एक जगप्रसिद्ध स्त्री–हेर. पहिल्या महायुद्धात तिने जर्मनांकरिता गुप्तहेरगिरी [→ हेरगिरी] केल्याबद्दल ती जागतिक ख्यातीची स्त्री–हेर ठरली. देहिक सौंदर्य व लैंगिक आकर्षण या गुणांचा तिने आपल्याकामी भरपूर उपयोग केल्याचा प्रवाद आहे. उलटसुलट ज्ञात माहितीवरून ती केवळ एक जर्मन हेर होती; तथापि प्रत्यक्षात तिने हेरगिरी अत्यल्प केली आणि आर्थिक स्वारस्यासाठी देहविक्री चालविली, असा समज रूढ आहे. माताहारीबद्दल विश्वासार्ह अशी माहिती मिळत नाही. एवढे खरे, की तिच्याबद्दल बऱ्याच आख्यायिका प्रसिद्ध आहेत. माताहारीच्या काळातील मार्था रीशे या फ्रेंच स्त्री–हेराच्या तुलनेत माताहारी अगदी यःकश्चित ठरते.

माताहारीचा जन्म नेदर्लंड्समधील लेयूव्हार्डन या गावी झाला असून तिचे मूळ नाव मार्गारेटा झेले असे होते. तिची आई डच नसून जावा द्विपीय (इंडोनेशिया) होती असेही म्हटले जाते. तिच्या स्वतःच्याच सांगण्यावरून तिची आई दक्षिण भारतीय देवदासी असून ती शिवभक्त होती असे दिसते. घनदाट काळ्या केशसंभारामुळे माताहारीचे भारतीयत्व विश्वासार्ह वाटते.



नृत्यपरिवेषातील माताहारी, जावा बेट, १९१३.

नेदर्लंड्समध्ये शालेय शिक्षण झाल्यावर वयाच्या अठराव्या वर्षी तिचा विवाह चाळीस वर्षीय कॅप्टन मकूलाउड याच्याशी झाला. विवाहानंतर मकूलाउड दांपत्य ईस्ट इंडीजला गेले. तेथे ते असताना धार्मिक नृत्याच्या नावाखाली मार्गारेटा (माताहारी) लैंगिक वासना प्रदीप्त करणारे नृत्यप्रकार शिकली. १९०३ साली नेदर्लंड्स

परतल्यावर मक्लाउडने तिच्यावर सोडचिठ्ठीचा दावा दाखल केला. सोडचिठ्ठी मिळाल्यानंतर तिने 'माताहारी' म्हणजे 'प्रभात नेत्र' हे मॅले भाषेतील नाव धारण केले व ती लंडन, बर्लिन, पॅरिस इ. राजधान्यांतील श्रीमंत तसेच उच्च अधिकाऱ्यांच्या निवडक वर्तुळामध्ये नृत्य करू लागली. जारसंबंध ठेवण्यासही तिने प्रारंभ केला. एक अद्वितीय पौर्वात्य नर्तिका म्हणून ती तेथे विख्यात झाली. १९१४ मध्ये ती बर्लिनला आली. तेथे तिचे संबंध एक जर्मन राजकुमार व जर्मन हेरगिरी संघटनेचा प्रमुख फोन योगोव याच्याशी जुळले. याच सुमारास हेरगिरी करण्यास तिने अनुमती दिली. हेरगिरी करण्याचे कारण वास्तविक आर्थिक होते. १९१५ साल तिने नेदर्लंड्समध्ये काढले. तेथेही तिचे अनेक जारसंबंध होते. आयुष्याच्या शेवटच्या दोन वर्षांत व्हॅन दर कॅपेलान या श्रीमंत डच अमीराने तिचा योगक्षेम चालविला. १९१५ मध्ये ब्रिटिश गुप्तहेरखात्याला माताहारीविषयी संशय आला. त्या खात्याने फ्रान्सच्या गुप्तहेरखात्याच्या कॅप्टन लॅडाउक्स यास माताहारीबद्दल कळविले. ती हेर नसावी असे लॅडाउक्सला वाटत असले, तरी त्याने तिच्यावर पाळत ठेवली. युद्धक्षेत्रात असलेल्या एका रशियायी प्रियकराला भेटण्याची तिने परवानगी मागितली; तेव्हा फ्रान्सच्या वतीने हेरगिरी करण्यास तिला लॅडाउक्सने सांगितले. त्यासाठी १० लक्ष फ्रँक रकमेची तिने मागणी केली. ती जर्मन हेर आहे किंवा नाही ह्याचा शोध करताना ती जर्मन हेर असावी असा लॅडाउक्सला संशय आला, परंतु ब्रिटिश हेरखात्याला ती हेर नाही हे पटले. पुढे माद्रिदमध्ये असताना तिचे जर्मन अधिकाऱ्याशी संबंध आले. नर्तिकेची भूमिका वठविणे वयोमानामुळे तिला जमेना. फ्रान्सच्या मोरोक्कोत जर्मनी आपले सैन्य उतरविणार आहे, अशी जुजबी गुप्तवार्ता तिला जर्मन अधिकाऱ्याकडून कळली. ही वार्ता माद्रिदमधील फ्रेंच दूताला न कळविता तिने एकदम पॅरिसच्या खात्याला कळविली. त्यामुळेही तिचा हेरगिरीचा वकूब कळून आला. तिच्या राष्ट्रनिष्ठेबद्दलही संशय निर्माण झाला. आर्थिक तंगीमुळे तिने देहविक्री सुरू केली. जानेवारी १९१७ मध्ये ती पॅरिसला परतली. तेथेच १३ जानेवारी रोजी शत्रुराष्ट्राकरिता हेरगिरी केल्याच्या आरोपावरून तिला अटक करण्यात आली. प्राथमिक चौकशीत तिने स्वतःच्या पूर्वायुष्याची माहिती दिली नाही. १९१४ ते १९१७ या काळातील हालचाली व संबंध याविषयीही तिने असंबद्ध आणि परस्परविरोधी माहिती सांगितली. तिच्या अंगावर पाऱ्याचे ऑक्सिसायनाईड हे गुप्तशाईरसायन सापडले. गर्भनिरोधासाठी ते ठेवले होते, या तिच्या स्पष्टीकरणावर कोणीच विश्वास ठेवला नाही. पहिल्या महायुद्धात गुप्तहेर असल्याच्या केवळ संशयावरून फाशी देण्याची प्रथा होती. प्रत्यक्ष हेरगिरी केली काय किंवा हेरगिरीत शत्रुराष्ट्राला काही महत्त्वाची वार्ता कळविली काय, याबद्दल शोध घेण्याची तसदी घेतली जात नसे. जर्मन हेरखात्याने माताहारीला दिलेले सांकेतिक नाव एच्–२१ असे होते. तिने जर्मनीला पुरविलेल्या गुप्तवार्तांमुळे दोस्तराष्ट्रांचे ५०,००० सैनिक गारद झाले असावे, तसेच जर्मन अधिकाऱ्याकडून तिला पैसे मिळत होते, अशा कच्च्या पुराव्यावरून तिला फाशीची शिक्षा झाली. त्याप्रमाणे १५ ऑक्टोबर १९१७ रोजी व्हिन्सेंझ येथील दुर्गाच्या खंदकात तिच्यावर गोळी झाडण्यात आली व ती मृत्युमुखी पडली.

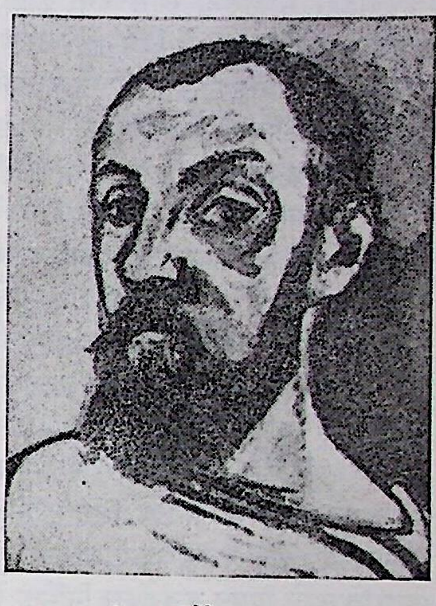
संदर्भ : Franklin, Charles, *Spies of the 20th Century*, London, 1967.

दीक्षित, हे. वि.

माती : पहा मृत्तिका; मृदा.

मातीस, आंरी : (३१ डिसेंबर १८६९–३ नोव्हेंबर १९५४). प्रख्यात आधुनिक फ्रेंच चित्रकार. ल कातो येथे जन्म. सीं-कांतीं येथे शालेय शिक्षण (१८८२–१८८७). पुढे पॅरिसमध्ये वर्षभर कायद्याचा अभ्यास. नंतर पुन्हा सीं-कांतीं येथे एका वकिलाच्या कचेरीत कारकुनाची नोकरी. वयाच्या विसाव्या वर्षापर्यंत त्याला कलेमध्ये फारशी रुची नव्हती. पण पुढे एका दीर्घ आजारात त्याने सहज वेळ घालविण्यासाठी म्हणून चित्रे रंगविण्यास सुरुवात केली. त्याची आई हौशी चित्रकर्त्री होती, तिने त्याला प्रोत्साहन दिले. ह्याच काळात *हाउ टू पेंट* हे पुस्तकही त्याच्या वाचण्यात आले. परिणामतः १८९१ मध्ये त्याने कायद्याचे क्षेत्र सोडून, पॅरिसला जाऊन चित्रकार होण्याचा निश्चय केला.

पॅरिसमध्ये प्रथम त्याने बूग्रो या चित्रकाराकडे व नंतर 'एकोल दी बोजार्त' या कलाशिक्षणसंस्थेत ग्यूस्ताव्ह मॉरो या चित्रकाराच्या स्टुडिओत चित्रकलेचे धडे घेतले. तसेच 'लूव्ह्र' मध्ये उत्तमोत्तम कलाकृतींचा, त्यांच्या प्रतिकृती करून, अभ्यास केला. तो उत्कृष्ट शिल्पकार व आरेख्यक कलावंतही होता. १८९९ च्या सुमारास त्याने शिल्पे घडवण्यास सुरुवात केली. त्याच्या चित्रांचे पहिले स्वतंत्र व्यक्तिगत प्रदर्शन (वन मॅन शो) १९०४ मध्ये आंब्रवाझ व्होलाच्या कलावीथीमध्ये भरविण्यात आले. त्याची सुरुवातीची चित्रे रूढ वास्तववादी पद्धतीची होती; पण पुढे मॉनेसारख्या दृक्प्रत्ययवादी चित्रकारांच्या प्रत्यक्ष संपर्कात आल्यामुळे त्याच्या चित्रांच्या रंगांकनात उजळपणा व विविधता आली, तसेच नव-दृक्प्रत्ययवादी (नीओ-इंप्रेशनिस्ट) पद्धतीच्या प्रभावातून चित्रांतर्गत आकारांत सुलभता व स्पष्टता आली.



सेल्फ-पोर्ट्रेट, १९०६.

विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी चित्रकलेच्या रंग या प्रमुख घटकात अनेक क्रांतिकारक बदल घडत गेले. हे बदल घडवून आणणाऱ्यांत मातीस हा प्रमुख चित्रकार होता. रंगांवर विशेष भर देणाऱ्या ⇨ *रंगभारवाद* (फॉविझम) या आधुनिक चित्रसंप्रदायाचा तो प्रवर्तक मानला जातो. आक्रमक व झगमगीत रंगसंगती वापरून पाहणाऱ्याच्या मनात भावनिक खळबळ माजवणे, हा रंगभारवादाचा प्रमुख उद्देश होय. *द ओपन विंडो* (१९०५), *स्टिल लाइफ विथ रेड कार्पेट* (१९०६), *द जॉय ऑफ लाइफ* (१९०६) ही त्याची काही उत्कृष्ट रंगभारवादी चित्रे होत. १९०६ मध्ये तो प्रथमच उत्तर आफ्रिकेत गेला. त्याचे *ब्ल्यू न्यूड* (१९०७) हे या प्रवासाचे जणू स्मृतिचित्रच होय. त्याने *ला ग्रांदे रेव्ह्यू* या नियतकालिकात 'नोट्स ऑफ अ पेंटर' हा लेख लिहिला (१९०८). त्यात कलेतील सहजप्रेरणाचे महत्त्व विशद केले आहे. १९०८ ते १९१३ या काळात मातीसने स्पेन, जर्मनी, रशिया, आफ्रिका इ. देशांत प्रवास केला. या प्रवासात इस्लामी कला, रशियन आयकॉन चित्रे इत्यादींचा प्रभाव त्याच्यावर पडला. मोरोक्कोच्या प्रवासात त्याने जी चित्रे काढली, त्यांत सेझानच्या प्रभावातून आलेली तीव्र रंग, कणखर आकार यांसारखी घनवादी वैशिष्ट्ये दिसून येतात. उदा., *थ्री सिस्टर्स* (१९१६), *द पियानो लेसन* (१९१७) इत्यादी. आफ्रिकन शिल्पांच्या व मुखवट्यांच्या धर्तीवर त्याने स्वतःही काही शिल्पे घडवली. या सर्व प्रभावांना आत्मसात करून त्याने स्वतःची

अशी खास स्वतंत्र शैली घडवली. शिवाय वस्तुजाताकडे पाहण्याची एक निरागस, बालसुलभ वृत्ती त्याच्या ठायी होती. त्यामुळे त्याच्या चित्रांमध्ये एक प्रकारचा ताजेपणा व चैतन्य दिसून येते. त्याच्या चित्रशैलीत विशुद्ध रंगांच्या सुसंवादी व विरोधाभासात्मक रचनांची एक आंतरक्रीडा दिसून येते. त्यातून साधेसुधे व अमूर्त आकार साधलेले दिसून येतात. द्विमितीय चित्रपृष्ठास विविध प्रकारच्या आलंकारिक रचनाबंधांनी समृद्ध केले जाते. त्यांत भित्तिपत्रे, पौर्वात्य गालिचे व वस्त्रप्रावरणे आदींवरील आकृतिबंधांसारखे अलंकरण आढळते. मानवी आकृत्यांचा वापर एक अलंकरण-घटक म्हणून केलेला दिसून येतो; तर कधी त्यांच्या लयबद्ध हालचालींच्या चित्रणातून नृत्याच्या गतिमानतेचा आभास साधलेला दिसून येतो. मानवी आकृत्यांप्रमाणेच स्थिरवस्तु-चित्रणातही मातीसला खास रुची होती. तथापि वास्तवाचे केवळ यथातथ्य प्रतिबिंब म्हणजे चित्र नव्हे; तर एक स्वायत्त कलावस्तू म्हणून त्यास अनन्यसाधारण महत्त्व असल्याचे त्याचे मत होते. त्याच्या चित्रांतून ऐंद्रिय संवेदना व भावनिक आवाहकता यांचा प्रभावी प्रत्यय येतो. यांत्रिक युगातील ताणतणावांच्या विरोधात जीवन जगण्यातील आनंद चित्रित करणे, हे मातीसच्या कलेचे मर्म म्हणून सांगता येईल. त्याच्या चित्रांतील झगमगीत, आकर्षक रंगसंगती ही ह्याचीच निदर्शक आहे. १९२० ते २५ या काळात त्याने *ओदलिस्क* (गुलाम स्त्री वा वारांगना) नामक चित्रांची मालिका रंगवली. पिट्सबर्ग येथील कार्नेगी आंतरराष्ट्रीय प्रदर्शनात त्याला प्रथम पारितोषिक मिळाले. मेरिअन (पेनसिल्व्हेनिया) मधील 'बार्न्झ फाउंडेशन'च्या दालनात त्याने *द डान्स* (१९३२-३३) हे भित्तिचित्र रंगवले. चित्रे, रेखने, ग्रंथसजावट (अम्लरेखने व शिलामुद्रिते), शिल्पे (५४ ब्राँझशिल्पे), बॅले-नेपथ्य, वस्त्रे व काचपात्रे यांवरील आकृतिबंध अशा नानाविध प्रकारांत त्याने विपुल व दर्जेदार निर्मिती केली. व्हेनिस येथील 'चॅपेल ऑफ रोझरी' मधील आकृतिबंध व अलंकरण ही त्याच्या स्वतःच्या मते त्याची उत्कृष्ट निर्मिती होय (१९४८–५१). अपार्य जलरंगांत रंगवलेले कागदांचे विविध आकारांचे कपटे एकत्र डकवून त्यातून साधलेले अमूर्त आकृतिबंध–उदा., *निग्रो बॉक्सर*, *जॅझ* इ.–ही त्याची शेवटच्या पर्वातील, १९४५ च्या दरम्यानची, 'Papiers des Coupes' नावाने ओळखली जाणारी निर्मितीही नावीन्यपूर्ण आहे. आधुनिक पण फ्रेंच परंपरेचे भान जोपासणारी, नवीन प्रयोग व पुरातन संस्कृती यांचा समन्वय साधणारी मातीसची कला ही विसाव्या शतकातील एक प्रमुख अभिव्यक्ती मानली जाते. नीस येथे त्याचे निधन झाले. (चित्रपत्र ४२).

संदर्भ : Russell, John, *The World of Matisse*, New York, 1969.

इनामदार, श्री. दे.; करंजकर, वा. व्यं.

मातृसत्ताक कुटुंबपद्धति : कुटुंबातील व्यक्ती, मालमत्ता आणि व्यवहार यांच्यावर मातेची किंवा वडिलधाऱ्या स्त्रीची अधिसत्ता चालते, अशा व्यवस्थेस मातृसत्ताक कुटुंबपद्धती असे म्हटले जाते. जगातील काही आदिवासी जमातींमध्ये ही पद्धत आढळते. मानवाच्या अप्रगत भटक्या अवस्थेमध्ये अपत्यप्राप्तीतील पित्याची भूमिका निश्चित माहीत नसल्याने अपत्ये 'मातेची' मानली जात असत तसेच पुरुष शिकारीसाठी निवासस्थानापासून दूर जात असे. त्यामुळे निवासस्थाने व तेथील थोडीफार मालमत्ता हीही स्त्रीची मानली जात असे आणि त्यातूनच मातृसत्ताक कुटुंबपद्धतीचा उगम झाला असे बॅकोफेन, कलर, स्पेन्सर, टायलर, मॉर्गन इ. मानवशास्त्रज्ञांचे मत आहे.

या व्यवस्थेमध्ये कुटुंबाची वंशपरंपरा, कुलनाम व गोत्रनाम मातेकडून अपत्यांना प्राप्त होते. मालमत्ता स्त्रीची मानली जाते आणि तिच्या मुली ह्या तिच्या वारसदार मानल्या जातात. धार्मिक कार्यांमध्ये गृहप्रमुख या नात्याने स्त्रियांना प्राधान्य असते. विवाहानंतर वधू आपल्या मातेच्याच घरी रहाते. गरजेनुसार वर तिच्याकडे रहावयास जातो. काही जमातींमध्ये वधू-वर वराच्या मामाच्या घरी (म्हणजेच मातेच्या नातेवाईकांकडे) रहावयास जातात. काही ठिकाणी पुरुषाला स्वकष्टाने मालमत्ता जमवण्यास परवानगी असली, तरी ती पितृसत्ताक पद्धतीने त्याच्या अपत्यांना मिळत नाही तर ती त्याच्या भाच्यांकडे वारसाहक्काने जाते.

ही पद्धती असणाऱ्या जमातींमध्ये विवाहप्रसंगी वधूमूल्य देण्याची प्रथा बहुधा आढळते. घटस्फोट सुलभ असतो. पती व पत्नी दोघेही घटस्फोट मागू शकतात. विधवा व घटस्फोटित स्त्रियांना पुनर्विवाहास मोकळीक असते. अनेक जमातींमध्ये अभ्रातृकबहुपतिकत्वाची चाल असते. बहुपत्नीकत्व क्वचितच असते व असले तरी भगिनीबहुपत्नीकत्व (सोरोराइट्स) असते. अशा जमातींमधील दैवतांमध्ये स्त्री-दैवते प्रमुख असतात आणि पुराणकथांमध्ये स्त्रियांच्या शौर्याच्या व मोठेपणाच्या कथा असतात.

पितृसत्ताक पद्धतीत स्त्रीचे स्थान जितके गौण असते, तेवढे मातृसत्ताक पद्धतीत पुरुषांचे स्थान गौण नसते. घरातील कामे स्त्रियांकडे व बाहेरील कामे पुरुषांकडे असे साधे श्रमविभाजन असते आणि कुटुंबप्रमुख जरी स्त्री असली, तरी तिचा भाऊ किंवा क्वचित मुलगा कार्यकारी प्रमुखाची भूमिका बजावतो. गोत्रप्रमुखही स्त्रीच असते; पण प्रत्यक्ष जबाबदारी पार पाडणारा तिचा भाऊ असतो. अशा तऱ्हेने बहिणीचा प्रतिनिधी म्हणून दैनंदिन व नैमित्तिक व्यवहारात पुरुषाला अनेक अधिकार व स्वातंत्र्य असते; फक्त त्याचे मत निर्णायक नसते.

जेव्हा अशा मातृसत्ताक जमाती स्थिर होऊन शेती, मासेमारी असे अतिरिक्त उत्पन्नाचे व्यवसाय स्वीकारतात किंवा त्यांच्यावर वारंवार आक्रमणे होऊन त्यांना युद्धे करावी लागतात किंवा दुसऱ्या एखाद्या पितृसत्ताक संस्कृतीशी त्यांचा संपर्क प्रस्थापित होतो, अशा वेळी तेथील पारंपरिक मातृसत्ताक पद्धतीचा ऱ्हास होतो. कारण या सर्व प्रकारच्या बदलांमुळे पुरुषांचे महत्त्व वाढते आणि ते वर्चस्व गाजवू लागतात. कालांतराने तेथे पुरुषांना समान अथवा श्रेष्ठत्वाचे स्थान प्राप्त होते.

आर्यांच्या आगमनापूर्वी भारतामध्ये राहणाऱ्या सिंधू संस्कृती व अन्य द्राविडी जमातींमध्ये मातृसत्ताक पद्धती होती असे मानणारा श्मिट, कोपार्स, मार्शल, मेंगीन इ. मानवशास्त्रज्ञांचा मोठा वर्ग आहे. वेदोत्तर वाङ्‌मयामध्ये मातृसत्तासूचक काही कथाभाग आढळतात; तथापि आर्यांच्या आगमनानंतर पितृसत्ताक पद्धतीच प्रभावी ठरली. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत भारतात ईशान्येस खासी व गारो या जमाती आणि दक्षिणेस तोडा, कादर व नायर हे मातृसत्ताक व्यवस्था पाळणारे होते. परंतु आधुनिक समाजाच्या संपर्कामुळे त्यांच्यात पितृसत्ताक पद्धतीचा हळूहळू शिरकाव होत आहे. ब्रिटिश कायद्याने नायरांमधील बहुपतिकत्वाची चाल बंद केली व त्यांच्या वारसाहक्क कायद्यातही बदल घडवून आणले (१८९६ ते १९४२). त्यामुळे अप्रत्यक्षपणे त्यांच्या मातृसत्ताक पद्धतीलाच धक्का बसला. तोडा जमात आपली स्वतंत्र वैशिष्ट्ये टिकवू शकली नाही आणि खासी व गारो या हळूहळू पितृसत्ताक होण्याच्या मार्गावर आहेत; कारण भारतीय कायद्यांच्या चौकटीत त्यांना आपले जीवन नव्याने जुळवून घ्यायचे आहे.

संदर्भ : 1. Ehrenfels, O. R. *Mother—right in India*, Bombay, 1941. 2. Goode, W. J. *World Revolution and Family Patterns*, New York, 1963. 3. Kapadia, K. M. *Marriage and Family in India*, Calcutta, 1966. 4. Murdock, G. P. *Social Structure*, New York, 1949. 5. Parsons, Talcott, *The Family : Its Function and Destiny*, New York, 1959.

गोरे, सुधांशू

माते : (मॅटे; इं. पॅराग्वे टी, यर्बा मॅटे; लॅ. *इलेक्स पॅराग्वेन्सिस*; इं. *पॅराग्वेरिएन्सिस*; कुल-ॲक्विफोलिएसी). सु. ६ मी. उंच, लहान, सुगंधी व सदापर्णी वृक्ष. ह्याच्या इलेक्स (इं. हॉली) या प्रजातीत एकूण सु. ४०० जाती असून त्यांपैकी २२ भारतात आढळतात. माते वृक्ष दक्षिण ब्राझील, पॅराग्वे व अर्जेंटिना येथे जंगली अवस्थेत आढळतो व फार प्राचीन काळापासून तद्देशीय लोक (रेड इंडियन) याचा उपयोग करीत आले आहेत. मातेची लागवड मोठ्या प्रमाणावर होते; मात्र लागवडीत तो झुडपाप्रमाणे वाढतो. याची पाने साधी, एकाआड एक, अरुंद, लहान देठाची, दातेरी, टोकदार, लंबगोल व १०-१२ (कधी १५–२०) सेंमी. लांब असतात. फुले लहान, पांढरी, चतुर्भागी किंवा पंचभागी, द्विलिंगी असून पानांच्या बगलेत झुपक्यांनी येतात [→ फूल]. आठळी फळे गोलसर, सु. ०·५ सेंमी. व्यासाची, लाल आणि चतुर्बीजी असतात. मातेचा समावेश ॲक्विफोलिएसी (इलिकेसी) कुलात केला असून ⇨ *सेलॅस्ट्रेसी* किंवा ज्योतिष्मती कुल व ॲक्विफोलिएसी कुल या दोन्हींचा अंतर्भाव सेलॅस्ट्रेलीझ गणात करतात. जे. सी. विलिस यांनी *इलेक्स*, *नेमोपँथस* व *फ्रेलिने* ह्या प्रजाती व सु. ५०० जाती ॲक्विफोलिएसीत घातल्या आहेत. *इलेक्स* प्रजातीतील काही जाती बागेत शोभेकरिता लावतात.

मातेच्या अभिवृद्धीकरिता (लागवडीकरिता) प्रथम बी रुजवून रोपे बनवितात व सु. १·५–२ वर्षांनी ती बाहेर काढून लागवड करतात. सुमारे ३–५ वर्षांनी पानांची तोडणी करतात. त्यानंतर सु. २५–३० वर्षांपर्यंत पानांचे वाढते पीक मिळत राहते; मात्र यामुळे झाडाचा आकार झुडपासारखा लहान राहतो. फळे पक्व होते वेळी फांद्या काढतात व विस्तवावर थोडा वेळ भाजतात. त्यानंतर पाने काढून ती मंदाग्नीवर सपाट आधारावर ठेवून २४–३६ तास सुकवितात. त्यानंतर त्यांची भरड पूड करून पोत्यात भरतात. ती पोती सुरक्षित खोलीत ओलावा न लागू देता पक्वपणा आणण्यास साधारणपणे वर्षभर ठेवतात. झाडाच्या वयोमानानुसार प्रत्येक झाडापासून १०–४० किग्रॅ. व्यापारी 'माते चहा' पूड मिळते.

चहा, कॉफी व कोको यांच्या खालोखाल माते चहाचे महत्त्व मानतात. चहाप्रमाणे माते चहा बनवितात. काही लोक त्यात लिंबाचा रस घालून पितात. दक्षिण अमेरिकेतील लाखो लोक माते चहाच पितात; तो पिताना चांदीची, पितळेची किंवा गवताची नळी वापरतात. त्याला हिरवट रंग असून चांगला स्वाद येतो; तो थोडा कडवट, परंतु उत्तेजक व आरोग्य पुनःस्थापक असतो, तो पोषक व सौम्य विरेचक आणि चहापेक्षा कमी स्तंभक (आकुंचन करणारा) असून त्यामुळे जठरविषयक तक्रारी उद्भवत नाहीत; संधिवातावर तो हितकारक असतो. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत तो सौम्य पेयांत घालतात. माते चहाचा स्वाद व सुवास पाने जमविली त्या वेळेवर अवलंबून असतो. फळे जवळजवळ पक्व होतात त्या वेळच्या फांद्यांवरील पानांत जास्तीत जास्त सुवास आढळतो. पानांत बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल व थोडे टॅनीन असते. व्यापारी माते चहात सरासरीने पुढील द्रव्ये (प्रतिशत) आढळतात : जलांश ६·९०–१०·४०, कॅफीन ०·५८–१·६४, टॅनीन ७·८–१०·९८, राख ६·०९–७·३८. याशिवाय यात साखर (६ %), नायट्रोजनयुक्त पदार्थ (२%), मेद, मेण व बाष्पनशील तेल (०·०८%), स्टार्च, राळयुक्त पदार्थ व जीवनसत्त्वेही असतात.

कॅफीन मिळवण्याकरिता याची पाने वापरतात. पानांचा उपयोग व्यापारी प्रमाणावर हरितद्रव्य मिळविण्याकरिता करतात. लाकडाखेरीज इतर भागांत (पाने, खोड, साल, बी व मुळे यांत) कॅफीन असते; मात्र ह्याचे प्रमाण चहातल्यापेक्षा कमी असते.

पानांपासून काढलेल्या मेणाचा उपयोग सौंदर्यप्रसाधनांत करतात. *इ. वाइटियाना* या जातीचे वृक्ष दक्षिण भारतातील टेकड्यांत आढळतात; त्यांचे लाकूड चहाची खोकी बनविण्यास वापरतात.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. V*, New Delhi, 1959. 2. Hill, A. F. *Economic Botany*, Tokyo, 1952.

परांडेकर, शं. आ.

मात्सुओ बाशो : (१६४४–१६९४). श्रेष्ठ जपानी कवी. खरे नाव मात्सुओ मूनेफूसा. 'बाशो' ह्या नावानेही प्रसिद्ध. इगा प्रांतातील यूएनो येथे जन्मला. बाशो हा मूळचा योद्धा. एका सरंजामशहाच्या नोकरीत तो होता. तथापि वयाच्या सु. तेविसाव्या वर्षी ही नोकरी सोडून देऊन त्याने सर्वस्वी कवितेस वाहून घेतले. 'हायकू' ह्या काव्यप्रकाराचा (हायकू ही एक छोटी, सुभाषितात्मक कविता) अभ्यास करून त्यावर त्याने प्रभुत्व मिळविले; थोर कवी म्हणून त्याची प्रतिमा प्रस्थापित झाली. पुढे त्याने झेन ह्या धर्मपंथाचा स्वीकार केला (बौद्धांच्या महायान पंथातील, चीन–जपानमध्ये विकसित झालेला हा एक पंथ). एका साध्या पर्णकुटीत तो राहू लागला. झेन तत्त्वज्ञानाचा बाशोच्या कवितेवर मोठा प्रभाव आहे.

बाशोला प्रवासाची आवड होती. आपल्या प्रवासाचे गद्य-पद्य वृत्तांत त्याने लिहून ठेवले. पद्य वृत्तांत 'हायकू' ह्या काव्यप्रकारात आहेत. बाशोच्या श्रेष्ठ प्रतिभेचा प्रत्यय त्यांतून येतो. उत्तर जपानच्या त्याच्या प्रवासाचा वृत्तांत–*ओकू-नो-होसोमिची* (१६९४)– *द नॅरो रोड टू द डीप नॉर्थ* ह्या नावाने इंग्रजीत अनुवादिला गेला आहे.

वाचकाच्या कल्पनाशक्तीला आवाहन करणाऱ्या आणि चेतवणाऱ्या आपल्या मितभाषी कवितेने बाशोने 'हायकू' ह्या काव्यप्रकाराची जपानी साहित्यातील परंपरा विशेष संपन्न केली आणि कलात्मक आविष्काराचे प्रभावी साधन म्हणून 'हायकू'ला मोठी मान्यता प्राप्त करून दिली. ओसाका येथे तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

माथुर, गिरिजाकुमार : (२२ ऑगस्ट १९१९–). प्रख्यात आधुनिक हिंदी कवी. जन्म अशोकनगर (मध्य प्रदेश) येथे. गिरिजाकुमारांच्या जन्मापासून त्यांच्या आईला जडलेले आजारपण पुढे सु. ३३ वर्षे टिकले. त्यांचे वडील व दोन चुलते यांनी खूप प्रेम दिले; पण आईच्या प्रदीर्घ आजारपणामुळे ते ज्या वातावरणात वाढले, ते काहीसे उदास होते. त्यांच्या काव्यात उदासीनता, एकटेपणा व दुःख यांची जी छाया दिसते, त्याचे मूळ ह्या वातावरणात आहे. गिरिजाकुमार अन्तर्मुखी स्वभावाचे होते. घरचे वातावरण तसे अतिशय सुसंस्कृत होते. घरी तत्त्वज्ञानावरच्या ग्रंथांचा विपुल संग्रह होता. वडील शिक्षक होते व मामा संगीतज्ञ होते. आई आजारी असली, तरी विदुषी होती. वडिलांनाही काव्याची आवड होती. गिरिजाकुमारांनी हिंदीची रीतिकविता लहानपणीच वाचली होती आणि तिचा संस्कार त्यांच्यावर झाला होता. कवी होण्याची महत्त्वाकांक्षा लहानपणापासूनच त्यांनी मनात बाळगली होती. वयाच्या बाराव्या वर्षी सातवी इयत्तेनंतर ते झांशीला आले व तिथल्या ऐतिहासिक आणि साहित्यिक वातावरणाचा त्यांच्या मनावर प्रभाव पडला. १९३४ मध्ये गणेशोत्सवात झालेल्या समस्यापूर्ती कवितासंमेलनात त्यांनी 'आरती' कविता वाचली व त्यांचे प्रचंड कौतुक झाले. मिल्टन, शेली, कीट्स, मैथिलीशरण गुप्त, 'निराला' या कवींचा त्यांच्यावर प्रभाव आहे. १९३७ मध्ये 'बिखरी स्मृतियाँ' नावाची ४०० ओळींची प्रदीर्घ कविता त्यांनी लिहिली; त्यातला काही भाग *वीणा*, *कर्मवीर*सारख्या प्रतिष्ठित पत्रिकांत छापून आला; पण ती कविता पुढे गहाळ झाली.

गिरिजाकुमार लखनौ विद्यापीठातून इंग्रजी साहित्य घेऊन एम्.ए. तसेच नंतर एलएल्.बी.ही झाले. याच वर्षी कवयित्री शकुन्त

यांच्याशी त्यांचा विवाह झाला. त्यांचा *मंजीर* हा पहिला काव्यसंग्रह १९४१ मध्ये प्रकाशित झाला. काही दिवस वकिली केल्यावर दिल्ली आकाशवाणीवर त्यांची नियुक्ती झाली आणि नंतर ते उपमहानिदेशक म्हणून तेथून निवृत्त झाले. १९४३ मध्ये प्रकाशित झालेल्या *तार सप्तक* या अज्ञेयांनी संपादित केलेल्या कवितासंग्रहात त्यांना स्थान मिळाले. १९४६ मध्ये ते लखनौला गेले व त्याच वर्षी त्यांचा *नाश और निर्माण* हा काव्यसंग्रह प्रकाशित झाला. १९५० मध्ये आकाशवाणीवरील नोकरीचा राजीनामा देऊन ते इंटरनॅशनल सिव्हिल सर्व्हिसमध्ये हिंदी प्रसारणासाठी न्यूयॉर्कला गेले. १९५३ मध्ये विदेशभ्रमण करून आल्यावर लखनौ आकाशवाणी केंद्रात उपनिदेशक म्हणून त्यांची नियुक्ती झाली. आकाशवाणी प्रतिनिधि-मंडळांतून रशिया, चेकोस्लोव्हाकिया, स्वित्झर्लंड इ. देशांचा प्रवासही त्यांना घडला. १९५५ मध्ये त्यांचा *धूप के धान* कवितासंग्रह प्रकाशित झाला. यांशिवाय *शिला पंख चमकीले* (१९६१), *जो बँध नहीं सका* (१९६६), *भीतरी नदी की यात्रा* (१९७५), *छाया मत छूना मन* (१९७८), *साक्षी रहे वर्तमान* (१९७९) हे त्यांचे काव्यसंग्रह प्रकाशित झाले. *कल्पांतर* (१९८३) हे त्यांचे विज्ञानकाव्य होय. *नई कविता : सीमाएं और संभावनाएं* (१९६६) हा त्यांचा समीक्षापर ग्रंथ, तर *जन्म कैद* (१९५७) हे त्यांचे नाटक होय.

माथुरजींनी कालानुरूप आपल्या कवितेतील आशय, शैली, भाषा यांत बदल केले. मूलतः त्यांची संवेदना मधुर, स्वच्छंदतावादी व रसात्मक आहे. विज्ञानाची शब्दावली व विज्ञानाचा प्रतिमात्मक -प्रतीकात्मक उपयोग आधुनिक हिंदी कवितेत त्यांनीच प्राचुर्याने केला. वैयक्तिक प्रेम अत्यंत स्पष्ट व मूर्त शब्दांत त्यांनी निर्भीडपणे व्यक्त केले. त्यांची प्रणयकविता मीलन-विरहाच्या अनेक सुखदुःखात्मक संवेदनांनी समृद्ध आहे. निसर्गाचे चित्रणही या अनुभवांची पार्श्वभूमी या नात्याने तीत रेखीवपणे येते. उदासीनतेबरोबरच आस्था व आशा यांचे स्वर त्यांच्या काव्यात उत्कटतेने व्यक्त झाले आहेत. त्यांची कविता मुख्यतः नागर भावनेने ओतप्रोत आहे. माणसाची प्रतिष्ठा त्यांना महत्त्वाची वाटते आणि म्हणूनच माणसावर आक्रमण करणाऱ्या राजकीय, वैज्ञानिक परिस्थितीवर त्यांनी कठोरपणे प्रहार केले आहेत. माथुरांच्या कवितेत भाषेचे भान विलक्षण सूक्ष्मदर्शी आहे. सूक्ष्म लयीचे असंख्य प्रयोग त्यांनी कवितेत केले आहेत. त्यांच्या शब्दयोजनेत शब्दांची चोखंदळ पारख विशेषत्वाने आढळते. ते प्रयोगधर्मी कवी असून छंद, लय, ध्वनि-संयोजन, कथन-प्रणाली, दृष्टीचे वैविध्य यांत त्यांची प्रयोगशील वृत्ती आढळते. हिंदीच्या 'नई कविता' या प्रवाहात गिरिजाकुमार माथुरांचे स्थान फार वरचे आहे.

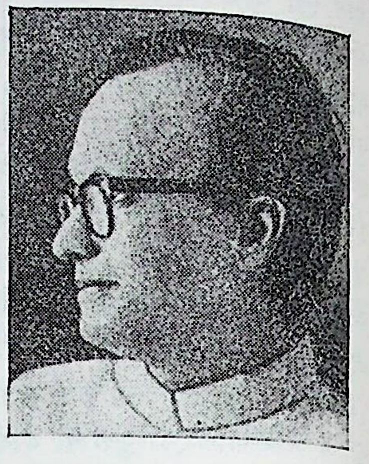
संदर्भ : १. नगेंद्र, *आधुनिक हिंदी कविता की मुख्य प्रवृत्तियाँ*, दिल्ली, १९६२. २. बांदिवडेकर, चंद्रकांत, *कविता की तलाश*, दिल्ली, १९८३. ३. विजयकुमारी, *गिरिजाकुमार माथुर नई कविताके परिप्रेक्ष्यमे*, दिल्ली, १९७६.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

माथुर, जगदीशचंद्र : (१६ जुलै १९१७–१४ मे १९७८). आधुनिक हिंदी नाटककार व एकांकिका लेखक. जन्म शाहजहानपूर (उत्तर प्रदेश) येथे. अलाहाबाद विद्यापीठातून एम्.ए. झाल्यानंतर ते आय्.सी.एस्. झाले. बराच काळ आकाशवाणीवर ते महासंचालक म्हणून होते. संगीत-नाटक अकादेमीचेही ते सदस्य होते.

वयाच्या बाराव्या वर्षापासूनच त्यांनी लेखनास आरंभ केला. १९३६ मध्ये त्यांची पहिली एकांकिका 'मेरी बांसुरी' रंगभूमीवर आली आणि लगेचच ती *सरस्वती* नियतकालिकातून प्रसिद्धही झाली. *भोर का तारा* (१९४६) हा त्यांचा पहिला गाजलेला एकांकिकासंग्रह. नंतर १९५६ मध्ये त्यांचा *ओ मेरे सपने* हा एकांकिकासंग्रह प्रसिद्ध झाला. त्यांच्या काही एकांकिका आकाशवाणीवरूनही प्रसृत करण्यात आल्या.

कोणार्क (१९५०), *कुंवरसिंह की टेक* (१९५५), *शारदीया* (१९५६), *शारदीया* (१९५९) आणि *पहला राजा* (१९६९) ही त्यांची गाजलेली दर्जेदार नाटके होत. *पहला राजा* हे त्यांचे प्रतीकात्मक नाटक असून ते पृथू ह्या पौराणिक व्यक्तिरेखेवर आधारलेले आहे. त्यातून आधुनिक काळाला उचित असे विचार व्यक्त झाले आहेत. त्यांच्या एकांकिका व नाटकांतून सामाजिक वास्तवाचे तसेच विविध सामाजिक समस्यांचे व्यंग्यात्मक दर्शनही घडते. *शारदीया* नाटकात नवा प्रयोग आढळतो. या नाटकाचे कथानक दौलतराव शिंदे या मराठा वीराच्या जीवनातील प्रसंगावर आधारलेले आहे. भावनेची तीव्रता व प्रयोगक्षमता ही त्यांच्या नाट्यलेखनाची इतर वैशिष्ट्ये होत.

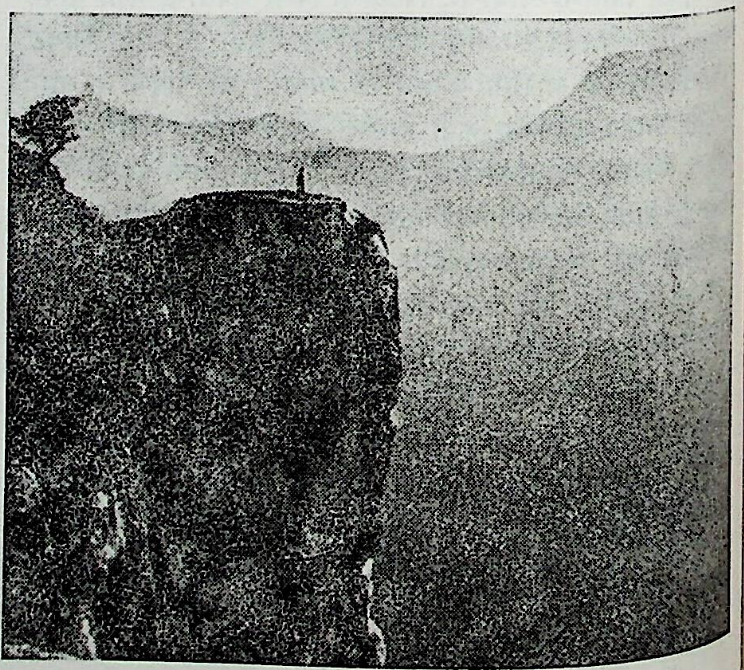


जगदीशचंद्र माथुर

नाट्यलेखनाव्यतिरिक्त त्यांनी *एक समदर्शी के अनुभव* (१९५५) नावाने आपल्या आठवणी आणि *दस तसविरें* (दुसरी आवृ. १९६४) हा त्यांच्या आयुष्यात आलेल्या व त्यांना प्रभावित करणाऱ्या विविध क्षेत्रांतील दहा प्रसिद्ध व्यक्तींची शब्दचित्रे रेखाटणारा ग्रंथ लिहिला आहे. त्यांचे *दस तसविरें*चे स्थान विशेष महत्त्वपूर्ण मानले जाते. त्यांचे इतर ग्रंथ असे : *दशरथनंदन* (नाटक), *रघुकुलरीति* (नाटक), *मेरे श्रेष्ठ रंग एकांकी* (एकांकिकासंग्रह) व *जिन्होंने जीना जाना* (व्यक्तिपरिचय).

दुबे, चंदूलाल; द्रविड, व्यं. वि.

माथेरान : महाराष्ट्रातील रायगड जिल्ह्याच्या कर्जत तालुक्यातील प्रसिद्ध गिरिस्थान. लोकसंख्या ३,९२० (१९८१). मुंबईच्या पूर्वेस सु. ५० किमी., समुद्रसपाटीपासून ७५० मी. उंचीवर हे एका रुंद ➪ *मेसा*वर वसलेले आहे. मुंबई–पुणे लोहमार्गावरील नेरळ या



माथेरान येथील एक कडा

प्रस्थानकापासून अरुंदमापी लोहमार्गाने माथेरानला जाता येते. नेरळ-माथेरान हे लोहमार्ग अंतर २१ किमी. आहे. नेरळहून माथेरानपर्यंत

मोटारींकरिता रस्ता असला, तरी मोटारींना माथेरान गावात प्रवेशबंदी आहे. मुंबई–पुणे राष्ट्रीय हमरस्त्यावरील चौक येथून पाऊलवाटेनेही माथेरानला जाता येते. हौशी प्रवासी व गिर्यारोहक नेरळहून जवळच्या मार्गाने (११ किमी.) माथेरानला पायी जातात.

या प्रदेशाच्या माथ्यावरील दाट वनश्रीमुळे याला 'माथेरान' हे नाव पडले असे म्हणतात. धनगरांचे आद्य मातापिता याच जंगलात मरण पावल्याने या जंगलाला 'मातेचे रान' (माथेरान) हे नाव रूढ झाले, अशी येथील धनगर समाजाची समजूत आहे.

मे १८५० मध्ये मुंबई नागरी सेवेतील ह्यू मॅलेट या अधिकाऱ्याने प्रथम या स्थानाला भेट दिली व याचे गिरिस्थान म्हणून महत्त्व ओळखले. लॉर्ड एल्फिन्स्टन याने १८५४ मध्ये तेथे एक बंगलाही बांधला. तेव्हापासून या गिरिस्थानाकडे अधिकाधिक लोक आकृष्ट होऊ लागले. येथील सृष्टिसौंदर्याने मोहित होऊन सर आदमजी पीरभॉय यांनी प्रथम नेरळ ते माथेरान अशी पाऊलवाट तयार केली. नेरळ–माथेरान लोहमार्ग बांधणीचे श्रेय त्यांचा दुसरा मुलगा अब्दुल हुसेन याच्याकडे जाते. १९०५ मध्ये येथे नगरपालिकेची स्थापना झाली. माथेरानच्या परिसरात धनगर, ठाकूर व कातकरी या लोकांचे वास्तव्य आहे.

माथेरान गिरिस्थानाच्या माथ्याचा विस्तार २०.७ चौ. किमी. असून याच्या दोन अंगांना दोन कटक आहेत. मेसाच्या कडांच्या बाजूला अनेक सौंदर्यस्थळे (पॉइंट्स) असून हार्ट, पॅनोरमा, गार्बट, अलेक्झांडर, लिटल चौक, ग्रेट चौक, वन ट्री हिल, डेंजर, एको, लँडस्केप, लुईसा, पॉर्क्युपाइन, मंकी, आर्टिस्ट, स्फिंक्स, बार्टल इ. ठिकाणे प्रसिद्ध आहेत. येथे शार्लट सरोवर तसेच इतर अकरा झरे असून त्यांपैकी हॅरिसन व मॅलेट हे उल्लेखनीय आहेत. येथे मारुती, राम तसेच पिसारनाथ यांची मंदिरे आहेत.

माथेरानच्या वेगवेगळ्या टोकांवरून हिरवीगार वनश्री व परिसर यांचे विहंगम दृश्य दिसते. आरोग्यदायक व उत्साहवर्धक हवामान, मोहक सृष्टिसौंदर्य व मुंबईचे सान्निध्य यांमुळे या थंड हवेच्या ठिकाणाला विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे. पर्यटकांसाठी हॉटेले, निवासगृहे, उपहारगृहे व भोजनालये, बाजार, उद्याने इ. सोयी उपलब्ध आहेत. महाराष्ट्र पर्यटन विकास महामंडळाचे येथे एक विश्रामगृह आहे. गावात रुग्णालय, दवाखाने, शाळा यांसारख्या नागरी सुविधाही आहेत. पर्यटकांचा हंगाम जवळजवळ वर्षभर, विशेषतः ऑक्टोबर-नोव्हेंबर आणि एप्रिल ते जून, असतो.

चौधरी, वसंत

मादक पदार्थ : ज्या पदार्थांच्या सेवनाने माणसाला एक विशिष्ट प्रकारची सुस्ती, नशा, तार किंवा धुंदी येते त्यांना रूढार्थाने मादक पदार्थ किंवा अमली पदार्थ म्हणतात. अफू व तीपासून तयार केलेले मॉर्फीन, हेरॉईन इ. पदार्थ, कोकेन, भांग, गांजा, चरस (हशिश), विविध प्रकारची मद्ये वगैरे पदार्थांचा मादक पदार्थांत समावेश केला जातो. या पदार्थांचे दीर्घ काळ सेवन करीत राहिल्यास प्रथम त्यांची सवय जडते व नंतर व्यसन लागते. इंग्रजीत वापरण्यात येणाऱ्या Narcotics या संज्ञेत मोडणारे पदार्थ मुख्यत्वे वेदनाशामक आहेत; पण त्याचबरोबर त्यांमुळे एक प्रकारची गुंगी वा निद्रेची अवस्था, आसक्ती (व्यसनाधीनता) आणि आनुषंगिक परिणाम उद्भवतात. या पदार्थांना मादक वेदनाशामके अशीही संज्ञा वापरली जाते. या पदार्थांत अफू व तीपासून मिळणारे विविध पदार्थ, तसेच त्यांसारखे अर्धसंश्लेषित (नैसर्गिक पदार्थावर प्रक्रिया करून तयार केलेले; उदा., हेरॉईन) व संश्लेषित (घटक एकत्र आणून कृत्रिम रीतीने तयार केलेले) पदार्थ यांचा समावेश करण्यात येतो. प्रस्तुत नोंदीत याच पदार्थांचे विशेषत्वाने विवरण केलेले आहे. बेंझिड्रीन, ॲम्फेटामीन व त्यांपासून बनविलेली काही द्रव्ये, झोपेची बार्बिच्युरेट औषधे, तसेच इतर शांतक व शामक (उत्तेजित अवस्थेचे शमन करणारी) औषधे यांचीही सवय लागणाऱ्या द्रव्यांत गणना होते; पण त्यांना 'मादक' म्हणणे सयुक्तिक नाही [→ बार्बिच्युरेटे; शांतके; शामके]. मेस्कॅलीन व एलएसडी (लायसर्जिक ॲसिड डायएथिलअमाइड) यांसारख्या संभ्रमकारी द्रव्यांचाही वरील अर्थाने मादक पदार्थांत समावेश करण्यात येत नाही [→ संभ्रमकारके].

मादक पदार्थ हे शुद्धीत असलेल्या माणसाच्या वेदनाशमनासाठी उपलब्ध असलेल्या औषधांपैकी सर्वांत प्रभावी आहेत. इतर वेदनांपेक्षा काही विशिष्ट प्रकारच्या वेदनांवर (उदा., जठरांत्र मार्गातील –म्हणजे जठर, लहान आतडे व मोठे आतडे यांनी मिळून बनणाऱ्या अन्नमार्गातील– अथवा मूत्रवाहिनीतील) ॲस्पिरीन, ॲसिटामिनोफेन व तत्सम मादक नसलेल्या औषधांपेक्षा मादक पदार्थांचा उपचार अधिक उपयुक्त ठरलेला आहे.

प्रकार व सामान्य गुणधर्म : मादक पदार्थांचे नैसर्गिक, अर्धसंश्लेषित व संश्लेषित असे वर्गीकरण करता येते.

नैसर्गिक : अफू ही नैसर्गिक मादक पदार्थांचा प्रमुख उद्‌गम आहे. अफूचे मादक गुणधर्म फार प्राचीन काळापासून माहीत आहेत. औषधिक्रियाविज्ञानाच्या दृष्टीने अफूचे क्रियाशील घटक हे ⇨ *अल्कलॉइडे* नावाची संयुगे आहेत. अफूतील सु. २५% वजन या घटकांचे असते. अफूमध्ये अनेक अल्कलॉइडे असली, तरी त्यांपैकी फारच थोड्यांचा (उदा., मॉर्फीन, कोडीन, पॅपॅव्हरीन, नोस्कॅपीन) वैद्यकीय चिकित्सेसाठी मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करण्यात येतो. अफूतील मॉर्फीन हे अल्कलॉइड सर्वांत महत्त्वाचे असून नव्या वेदनाशामक मादक पदार्थांची क्रियाशीलता ठरविण्यासाठी मॉर्फिनाचा मानक (प्रमाणभूत) म्हणून उपयोग करतात. मॉर्फिनाशी समान क्रियाशीलता असणाऱ्या मादक पदार्थांना काही वेळा ओपिएट म्हणतात. वेदनाशमनासंबंधीच्या संशोधनापैकी बरेचसे संशोधन मॉर्फिनासारखा प्रभावी वेदनाशमनाचा गुणधर्म असलेला पण त्याच्यासारखे अनिष्ट आनुषंगिक परिणाम नसलेला पदार्थ शोधण्यासाठी करण्यात येत आहे.

अर्धसंश्लेषित व संश्लेषित : मॉर्फीन वा कोडीन रेणूंमध्ये सापेक्षतः साधा संरचनात्मक बदल करून अनेक अर्धसंश्लेषित मादक पदार्थ (उदा., हेरॉईन) तयार करण्यात आले आहेत. या संयुगांची माहिती कोष्टक क्र. १ मध्ये दिली आहे (यात तुलनेसाठी मॉर्फिनाचा समावेश केलेला असून मॉर्फीन सल्फेटाचा वेदनाशामक परिणाम आणि व्यसनासक्तांमधील वर्जन लक्षणसमूहाचे दमन करण्याची त्याची क्षमता १०० धरली आहे).

पूर्ण मॉर्फीन रेणूशी वा त्याच्या भागाशी संरचनात्मक सादृश्य असलेली पूर्णतः संश्लेषित संयुगेही (यांना काही वेळा ओपिऑइड असेही म्हणतात) मादक पदार्थ म्हणून उपयोगात आणतात. या संयुगांसंबंधी कोष्टक क्र. २ मध्ये माहिती दिली आहे.

औषधिक्रियाविज्ञान : मादक पदार्थांचे औषधिक्रियाविज्ञान (बाह्य पदार्थ शरीरात दिले गेल्यास त्यांच्यामुळे शरीरात होणाऱ्या बदलांचा अभ्यास व विवेचन करणारे शास्त्र) सामान्यतः मॉर्फिनाप्रमाणेच असते. त्यांच्यातील भेद त्यांच्या क्रियेची समर्थता व त्यांच्यामुळे उद्भवणाऱ्या आनुषंगिक परिणामांची विविधता व त्यांचे प्रमाण यांत आढळतात. मादक पदार्थांचे परिणाम वेदनाशामक असण्याबरोबरच त्यांच्यामुळे एक प्रकारची सुखभ्रमाची अवस्था येते आणि या अवस्थेत गुंगी येऊन चिंता व मनाचा ताणाव कमी होऊन शांत व स्थिरवृत्ती येते. कोणताही मादक पदार्थ सेवन केला, तरी त्याचे परिणाम त्याच्या मात्रेशी निगडित असतात आणि अधिकतर मात्रेत सर्वच मादक पदार्थांमुळे गाढ निद्रा येऊन मेंदूच्या सर्व कार्यांचे सर्वसाधारण मंदायन होते. अतिमात्रेमुळे

कोष्टक क्र. १. अर्धसंश्लेषित मादक पदार्थ

नाव	सापेक्ष वेदना-शामक परिणाम	व्यसनासक्तां-मधील सापेक्ष परिणाम	सरासरी मात्रेच्या क्रियाशीलतेचा कालावधी (तास)
मॉर्फीन	१००	१००	३–४
कोडीन	८–१५	२०	३–४
एथिलमॉर्फीन	१०–२०	–	३–४
हेटेरोकोडीन	१००–२००	१००–२००	२–३
हेरॉईन	२००–३३०	२८०	२–४
डायहायड्रो-मॉर्फीन	१२०	३३३	२–४
डायहायड्रो-कोडोन	३०	३०	२–३
डेसोमॉर्फीन	५००–१०००	५००	२–३
हायड्रोमॉर्फोन	२००–५००	७००	२–४
मेटोपॉन	२००–३००	७००	३–५
हायड्रोकोडोन	७०	१००	२–३
ऑक्सिमॉर्फोन	५००–१०००	८००–१०००	४–६
ऑक्सिकोडोन	१००	७६	२–३

कोष्टक क्र. २. संश्लेषित मादक पदार्थ

नाव	सापेक्ष वेदना-शामक परिणाम	व्यसनासक्तां-मधील सापेक्ष परिणाम	सरासरी मात्रेच्या क्रियाशीलतेचा कालावधी (तास)
मॉर्फीनान	नगण्य	नगण्य	–
लेव्होर्फन (लेव्होर्फॅनॉल)	३००–५००	२००–५००	४–५
पेंटाझोसीन	५००	२००–३००	–
मेथॅडोन	१००–१३०	४२०	३–४
आयसोमेथॅडोन	४०–८०	१४०	३–४
डायपायपॅनोन	४०	१००	२–३
फेनॅडॉक्सोन	१५	८०	२–४
डेक्स्ट्रोमोरॅमाइड	२००	३००–४००	३
मेपेरिडीन (पेथिडीन)	१०	४०	१–२
आल्फाप्रोडीन	२५	६०	१–२
कीटोबेमिडोन	७०–१००	१००	२–४
ॲनिलीरिडीन	२५	३५	२–३
फेनोपेरिडीन	७००–१५००	–	१–२
फेन्टानील	५,०००–१०,०००	–	१–५

ओढवणाऱ्या मृत्यूला श्वसन केंद्राचे होणारे मंदायन व परिणामी श्वसन क्रिया बंद पडणे ही कारणे असतात.

मॉर्फीन हे सर्वांत जास्त उपयोगात असलेले नमुनेदार मादक वेदनाशामक असल्याने मादक पदार्थांच्या औषधिक्रियाविज्ञानाचे विवरण मॉर्फिनाच्या संदर्भात करणे सोयीचे आहे. मॉर्फिनाचा (व इतर मादक पदार्थांचा) सर्वाधिक परिणाम केंद्रीय तंत्रिका तंत्रावर [→ तंत्रिका तंत्र] होतो. वैद्यकीय उपयोगाच्या दृष्टीने त्याची सर्वांत महत्त्वाची क्रिया म्हणजे वेदनाशमन ही होय. दुखापतीच्या इजेमुळे वा शरीरक्रियात्मक विकृतीमुळे होणारी वेदना व मानसिक यातनांमुळे उद्‌भवणारी वेदना यांत संशोधकांच्या दृष्टीने फरक आहेत. पहिल्या प्रकारची वेदना ही संवेदी आदानामुळे उद्‌भवणारी विशिष्ट संवेदना असते, तर दुसऱ्या प्रकारची वेदना ही संवेदी वेदनेला होणारी मानसिक प्रतिक्रिया असते. मादक पदार्थ शारीरिक वेदना व मानसिक यातना या दोहोंचे शमन करतात आणि या दुहेरी गुणांमुळेच वैद्यकशास्त्रात त्यांना महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. शारीरिक वेदनांबाबतचे मॉर्फिनाचे कार्य मेंदूतील वेदनाग्रहण केंद्रांच्या मंदायनाद्वारे, तर मानसिक यातनांबाबतचे कार्य मेंदूच्या बाह्यकातील सहयोगी तंत्रिका मार्गांत [→ तंत्रिका तंत्र] खंड पाडून व त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या सुखभ्रमाद्वारे साधले जाते.

अभिशोषण : मादक पदार्थ त्वचेखाली वा स्नायूत अंतःक्षेपित केल्यास (टोचल्यास) त्याचे चांगले अभिशोषण होते. जठरांत्र मार्गात वा इतर श्लेष्मकलांत (श्वासनाल, आतडी इ. नलिकाकार पोकळ्यांच्या पातळ अस्तरांत) अभिशोषण चांगले होते; पण ते तितकेसे खात्रीशीर नसते. मॉर्फिनापेक्षा कोडीन या प्रकारे जास्त चांगले अभिशोषित होते. त्वचेखाली वा स्नायूत अंतःक्षेपित केलेल्या मादक पदार्थांचे परिणाम १५ ते ३० मिनिटांत दिसू लागतात व अधिकतम परिणाम ४५ ते ९० मिनिटांत आढळतो. शिरेतून अंतःक्षेपित केल्यास एक मिनिटात परिणाम दिसू लागतो व मादक पदार्थांच्या प्रकारानुसार अधिकतम परिणाम तीन ते सहा मिनिटांत होतो.

वितरण : मुक्त मॉर्फीन रक्तातून जलदपणे बाहेर पडते आणि इतर मादक पदार्थांप्रमाणेच मूत्रपिंड, फुप्फुस, यकृत व प्लीहा (पानथरी) यांत साचते आणि एकूण मात्रेपैकी फक्त अल्पांश केंद्रीय तंत्रिका तंत्रात आढळतो.

चयापचय : (शरीरात सतत होणाऱ्या रासायनिक व भौतिक घडामोडी). मादक पदार्थांचे चयापचयात्मक रूपांतरण प्रायः यकृताद्वारे होते. एस्टर प्रकारच्या मादक पदार्थांचे (उदा., मेपेरिडीन, ॲनिलीरिडीन, हेरॉईन) शरीरात जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या विक्रियेने रेणूचे तुकडे होण्याची क्रिया) होते. ईथर अनुबंधन असलेल्या कोडिनासारख्या संयुगांचे विअल्किलीकरण [अल्किल गट काढून टाकण्याची क्रिया ; → अल्किलीकरण] होते.

आनुषंगिक परिणाम : महत्त्वाच्या वैद्यकीय कार्यांबरोबरच मॉर्फिनामुळे काही अनिष्ट आनुषंगिक परिणामही घडून येतात; तथापि हे परिणाम प्रत्येक रुग्णाच्या बाबतीत वा प्रत्येक मात्रेच्या पातळीवर निर्माण होतातच असे नाही.

श्वसन क्रियेचे मंदायन : मस्तिष्क स्तंभातील [→ तंत्रिका तंत्र] श्वसन केंद्राचे मॉर्फिनामुळे मंदायन होते. वेदनाशमनासाठी देण्यात येणाऱ्या नेहमीच्या मात्रेत हे मंदायन किमान असते; पण मात्रा वाढविल्यास हे मंदायनही वाढत जाते. अतिमात्रेमुळे ओढवणाऱ्या मृत्यूस श्वसन मंदायन कारणीभूत असल्याने त्यावरील उपचारांत श्वसन क्रिया चालू ठेवण्याकडेच लक्ष केंद्रित केले जाते.

वमन (ओकारी) विषयक परिणाम : मॉर्फीन व इतर बहुतेक मादक पदार्थांमुळे मेंदूतील वमन केंद्र उत्तेजित होऊन ओकाऱ्या होतात व मळमळते. यावरून मेंदूतील काही केंद्रांचे उत्तेजन, तर काहींचे मंदायन करण्याचा मॉर्फिनाचा वैशिष्ट्यपूर्ण गुणधर्म दिसून येतो. मॉर्फिनाची मात्रा वाढवीत गेल्यास वमन केंद्राचे उत्तेजन होण्याऐवजी अतिशय मंदायन होते व वमन ⇨ *प्रतिक्षेपी क्रियेचा* लोप होतो.

प्रतिबंधित मलोत्सर्जन व मूत्रोत्सर्जन : जठरांत्र मार्गावरील मॉर्फिनाचा परिणाम एकंदरीने मंदायक असतो. हा परिणाम आतड्याच्या भित्तितील अरेखित (रेषाविरहित अनैच्छिक) स्नायू व तंत्रिका जालावर होतो. अन्न पुढे ढकलण्यासाठी होणारी आतड्याची

क्रमसंकोची हालचाल कमी होते वा थांबते आणि त्यामुळे मॉर्फीन काही काळ वापरल्यानंतर बद्धकोष्ठतेचा विकार होतो. या परिणामामुळेच पुरातन काळापासून आमांश व अतिसार या विकारांत अफूचा उपयोग करण्यात येत आहे. मूत्राशय ग्रीवेपाशील (मानेसारख्या भागापाशील) स्नायूचा संकोची ताण मॉर्फिनामुळे वाढतो व त्यामुळे मूत्राशयात मूत्र साठून राहाते.

इतर परिणाम : मॉर्फिनामुळे त्वचेतील रक्तवाहिन्यांचे विस्फारण होते, त्वचा लालसर व गरम होते आणि घाम येण्याचे प्रमाण वाढते. डोळ्यांच्या बाहुल्या आकुंचन पावतात. टाचणीच्या अग्रासारख्या बारीक बाहुल्या मादक पदार्थांच्या व्यसनासक्तांत पुष्कळ वेळा आढळून येतात. यांखेरीज तीव्र कंड, अस्वस्थता वगैरे परिणाम होतात.

वैद्यकीय उपयोग : मादक पदार्थांमुळे अनिष्ट आनुषंगिक परिणाम होत असले व त्यांचे व्यसन लागण्याची शक्यता असली, तरी हे पदार्थ वैद्यकीय व्यवसायात अत्यंत उपयुक्त म्हणून मानण्यात येणाऱ्या औषधांपैकी आहेत. रुग्णाचे काळजीपूर्वक विश्लेषण करून योग्य मादक पदार्थ निवडल्यास यांचा वापर सुरक्षितपणे व परिणामकारकपणे करता येतो. निवड करताना विशेषतः त्याच्या परिणामाचा कालावधी, शमनाचे प्रमाण व जठरांत्र मार्गातून अभिशोषण होण्याची क्षमता या बाबी लक्षात घ्याव्या लागतात. अतितीव्र वेदनांच्या नियंत्रणासाठी सापेक्षतः अल्प काळ हे पदार्थ वापरले, तर त्यांचे व्यसन लागण्याचा धोका किमान असतो. असाध्य कर्करोगासारख्या आजारात वेदना तीव्र व दीर्घकालीन असते आणि त्यामुळे व्यसन लागण्याच्या शक्यतेच्या विचारापेक्षा वेदना व यातना यांचे शमन महत्त्वाचे ठरते.

प्रत्येक मादक पदार्थाची एक महत्तम मात्रा असून तिच्या खाली या पदार्थाचा होणारा परिणाम अपुरा असतो आणि तिच्यावर मात्रा दिल्यास वेदनाशमनाचा हेतू साध्य होण्यात फारच थोडी वाढ होते; पण त्याचबरोबर अनिष्ट आनुषंगिक परिणाम घात श्रेढीने वाढतात. ६७·५ किग्रॅ. वजनाच्या मनुष्याच्या बाबतीत मॉर्फिनाची महत्तम चिकित्सात्मक मात्रा १५ मिग्रॅ. असते.

मादक पदार्थांचा (विशेषतः मॉर्फिनाचा) फुप्फुसांच्या शोफावर (फुप्फुसांत द्रव साचून येणाऱ्या सुजेवर) उपयोग करण्यात येतो. या अवस्थेत उपलब्ध ऑक्सिजनाचे प्रमाण कमी होऊन अस्वस्थता व धास्ती निर्माण होते. मॉर्फीन अशा रुग्णाला शांत करण्याबरोबरच परिसरीय रक्तवाहिन्यांचे विस्फारण करून पुरेसे रक्त अलग करून हृदयाच्या कार्याचा ताण कमी करण्यास मदत करते. हृद्रोहिणीच्या शाखेत अडथळा निर्माण होऊन छातीत अतितीव्र वेदना होण्याची शक्यता असते, त्या वेळी मादक वेदनाशामकांचा चांगला उपयोग होतो.

शस्त्रक्रियेकरिता करावयाच्या शुद्धिहरणपूर्व उपचारांत मादक पदार्थांचा प्रायः समावेश करण्यात येतो. त्यामुळे शमनास व विस्मरणास मदत होण्याबरोबरच रुग्णाला शस्त्रक्रियेची वाटणारी धास्ती व चिंता कमी होते; तसेच शुद्धिहारकाची मात्राही कमी लागते. शस्त्रक्रियेपूर्वी रुग्णाला वेदना होत असतील अथवा त्याला दीर्घ काळ मद्याची, बार्बिच्युरेटांची वा मादक पदार्थांची आसक्ती असेल आणि शस्त्रक्रियेनंतरची अस्वस्थता व क्षुब्धता रुग्णाला असह्य होण्याची शक्यता असेल, तर मादक पदार्थांचा वापर विशेषत्वाने उपयोगी पडतो. शस्त्रक्रियेनंतरच्या वेदनाशमनासाठी मादक पदार्थांचा बहुशः उपयोग केला जातो. भीती, चिंता व काळजी या कारणांनी शस्त्रक्रियेनंतर मादक पदार्थांचा उपयोग करणे आवश्यक ठरते. उदराच्या वरच्या भागाच्या शस्त्रक्रियेनंतर सामान्यतः सौम्य ते अतितीव्र वेदना होण्याची शक्यता असल्याने त्याबाबतीत मादक वेदनाशामकांचा उपयोग अनिवार्य होतो. शुद्धिहरणासाठी सामान्यतः नायट्रस ऑक्साइड व ऑक्सिजन यांचा उपयोग करतात; तथापि बऱ्याच वेळा नायट्रस ऑक्साइडाने जरूरीइतके सखोल शुद्धिहरण निर्माण करणे शक्य होत नाही. अशा वेळी अधूनमधून शिरेतून मादक पदार्थ पूरक म्हणून द्यावे लागतात. मॉर्फीन अशा प्रकारे (विशेषतः हृदयाच्या शस्त्रक्रियेसारख्या जोखमीच्या वेळी) पुष्कळदा यशस्वीपणे वापरण्यात आले आहे.

सध्या वैद्यकीय उपचारांत वापरण्यात येणारा सर्वांत गुणकारी मादक पदार्थ म्हणजे फेन्टानील होय. हा पदार्थ मॉर्फिनापेक्षा ५० ते १०० पट गुणकारी असून त्याचा ड्रॉपेरिडॉल या गुणकारी शांतक पदार्थाबरोबर उपयोग करण्यात आलेला आहे. या दोन पदार्थांच्या संयुक्त उपयोगामुळे स्वायत्त व केंद्रीय या दोन्ही तंत्रिका तंत्रांवर परिणाम होतो.

मॉर्फीन व अन्य मादक पदार्थ प्रसूतिपूर्व वेदनाशमन उपचारांत वापरण्यात येत नाहीत कारण हे लहान रेणूंचे बनलेले पदार्थ वारेच्या अटकावातून गर्भाच्या रक्ताभिसरणात सहजपणे प्रवेश करू शकतात. बालकाच्या जन्मानंतर जेव्हा श्वसनक्रिया प्रस्थापित होऊन ती कार्यक्षम होणे अत्यंत महत्त्वाचे असते अशा ऐन वेळी या पदार्थांच्या वापरामुळे श्वसनक्रिया मंदावते, असे दिसून आले आहे. यामुळे प्रसूतिपूर्वी मोठ्या प्रमाणात मादक पदार्थांचा उपयोग केल्यास नवजात बालकाचा मृत्यू ओढवण्याची शक्यता असते. अगदी लहान बालके व अतिवृद्ध व्यक्ती मादक पदार्थांच्या बाबतीत फार संवेदनशील असल्याने त्यांना हे पदार्थ देताना फार काळजी घ्यावी लागते.

शारीरिक अवलंबित्व : सर्व मादक पदार्थांत शारीरिक अवलंबित्व व काही कालावधीत वारंवार घेतल्यास आसक्ती निर्माण करण्याची क्षमता आहे. गरजेपोटी सतत मादक पदार्थ वापरावा लागल्याने शारीरिक अवलंबित्व उद्‌भवते. सवय, सह्यता वा आसक्ती यांपैकी एक वा अधिक अवस्था अवलंबित्वाची वैशिष्ट्ये असतात.

सवय : इतर कोणत्याही सवयीप्रमाणेच मादक पदार्थांची सवय लागणे शक्य असते. सिगारेटच्या रूपात निकोटिनाची व चहा वा कॉफीच्या रूपात कॅफिनाची सवय लागणे ही नेहमीची उदाहरणे आहेत. या सवयी सामान्यतः निरुपद्रवी मानल्या जातात. सवय लागणाऱ्या मादक पदार्थांचा उपयोग थांबविल्यास मानसिक उद्वेग निर्माण होतो; पण महत्त्वाचा शारीरिक बिघाड उद्‌भवत नाही.

सह्यता : एखाद्या मादक पदार्थाचे सेवन वारंवार केले असता मूळ मात्रेने जो परिणाम मिळत होता तो हळूहळू मिळेनासा होतो. यालाच मादक पदार्थांच्या बाबतीतील शारीरिक सह्यता निर्माण होणे असे म्हणतात. याचे परिचित उदाहरण म्हणजे नेहमी कॉफी पिण्याची सवय असणाऱ्याच्या बाबतीत कॅफिनामुळे निर्माण होणारा मध्यवर्ती उत्तेजक परिणाम झपाट्याने नाहीसा होतो. ही सह्यता विलंबित वा अपूर्ण अभिशोषण, केंद्रीय तंत्रिका तंत्रातील ऊतकांचे (कोशिकांच्या–पेशींच्या-समूहांचे) बदललेले वितरण, चयापचयाची वा उत्सर्जनाची वाढलेली त्वरा अशा विविध कारणांनी निर्माण होते, असे म्हटले जाते. तथापि ही सह्यता सुरुवातीस कोशिकीय पातळीवर व्यक्त होते, यावर बऱ्याच प्रमाणात तज्ञांचे एकमत आहे. केंद्रीय तंत्रिका तंत्रातील कोशिकांना प्रारंभी मादक पदार्थाचे सापेक्षतः मोठे प्रमाण असताना कार्य करण्याची क्षमता प्राप्त होते; पण लवकरच अशा मोठ्या प्रमाणाच्या अभावाच्या परिस्थितीत या कोशिकांना नेहमीचे कार्य करणे अशक्य होते. मादक पदार्थामुळे सुरुवातीस निर्माण होणारी सुखभ्रमाची अवस्था पुढे वारंवार सेवनाने आणि क्रमशः वाढत जाणाऱ्या शारीरिक अवलंबित्वाने उद्‌भवणाऱ्या सह्यतेमुळे कमी होत जाते. यामुळेच स्थिरावलेल्या व्यसनासक्तीत सुखभ्रमाचा अभाव व वाढत्या मात्रेची जरूरी असा विरोधाभास आढळून येतो.

आसक्ती : मादक पदार्थांच्या बाबतीत शारीरिक अवलंबित्व निर्माण झाले म्हणजे आसक्ती उद्‌भवते. जर मादक पदार्थ काही काळ नित्य वापरून त्याचे सेवन एकदम बंद केले, तर शारीरिक वेदना व विस्तृत

शारीरिक प्रतिक्रिया ही 'व्यसननिवृत्ती लक्षणे' दिसून येतात. अशा वेदनामय व क्लेशकारक प्रतिक्रियांची व्यसनासक्ताला धास्ती वाटते आणि मादक पदार्थांचा वापर पुढे चालू ठेवण्याच्या साफल्यात तो अडकतो.

सर्व मादक पदार्थ सवय, सह्यता व आसक्ती कमीअधिक प्रमाणात निर्माण करू शकतात. कोडिनाची आसक्ती सापेक्षतः विरळाच आढळत असली, तरी शक्य आहे. मॉर्फिनापेक्षा हेरॉइनाची आसक्ती झपाट्याने वाढत जाते व हा मादक पदार्थ अतिशय घातक मानला जातो. ॲनिलीरिडीन, ऑक्सिमॉर्फोन वा मेपेरिडीन यांच्यापेक्षा मॉर्फिनाची आसक्ती अधिक झपाट्याने वाढते. मादक पदार्थांचे व्यसन सोडल्यावर शारीरिक अवलंबित्वाची पुढील लक्षणे दिसून येतात : जांभया येणे, अश्रुपात, घाम येणे, नाक वाहणे, डोळ्यांतील बाहुल्या विस्फारणे, कंप, अस्वस्थता, उदरात पेटके येणे, त्वचेतील अंकूर ताठ होणे (गूज फ्लेश), मलोत्सर्ग, ओकाऱ्या आणि आकुंचक रक्तदाबात, गुदांत्र तापमानात व श्वसन वेगात वाढ होणे, अति-अवलंबित व्यक्तींत झटके, श्वसन निष्फलता व मृत्यू उद्‌भवण्याची शक्यता असते.

मादक पदार्थांचा सुखभ्रम निर्माण करण्याचा गुणधर्मच त्यांच्या बिगर वैद्यकीय उपयोगास व त्यातून त्यांची आसक्ती जडण्याच्या सामाजिक समस्येस कारणीभूत आहे. वेदनाशमनासाठी रुग्णांना अविचाराने प्रभावी वेदनाशामके देण्यातून काही व्यक्तींत आसक्ती निर्माण झालेली आहे; परंतु आतापावेतो बहुसंख्य व्यक्तींमधील आसक्ती मुख्यत्वे खऱ्या अथवा खोट्या मानसिक वा व्यावहारिक ताणांतून सुटका करून घेण्यासाठी चोरट्या मार्गाने मिळविलेल्या मादक पदार्थांच्या वापरातून उद्‌भवलेली आढळते. बहुतेक व्यसनाधीन व्यक्ती प्रामुख्याने हेरॉइनाचा उपयोग करतात. त्याचा प्रभाव मॉर्फिनापेक्षा जास्त असून त्याचा सुखभ्रम निर्मितीचा परिणाम उच्च आहे. शिरेतून दिल्यास ते सर्वांत परिणामकारक आहे. मॉर्फिनाचे ⇨ *ॲसिटिलीकरणाने* हेरॉइनात सहज रूपांतर करता येते.

मादक पदार्थांच्या व्यसनातील सर्वांत मोठा धोका अतिमात्रेचा असतो. अशी अतिमात्रा व्यसनासक्ताला नेहमीपेक्षा अतिशय प्रभावी मादक पदार्थ उपलब्ध झाल्यास अगर त्याची सह्यता नाहीशी झालेली असल्यास (उदा., तुरुंगात किंवा रुग्णालयात रहावे लागल्यामुळे) आणि पूर्वी ज्या मोठ्या मात्रेची त्याला सवय होती तेवढी मात्रा पुन्हा घेण्यास सुरुवात केल्यास उद्‌भवते. याखेरीज व्यसनासक्तांमध्ये अनेक रोग बऱ्याचदा आढळतात. त्यांपैकी कित्येक रोग [उदा., यकृतशोथ (यकृताची दाहयुक्त सूज), विद्रधी (पू स्रवणारे फोड), रक्तप्रवाहातील संसर्ग] संसर्गित सुया आणि पिचकाऱ्या मादक पदार्थांच्या अंतःक्षेपणासाठी वापरल्याने होतात.

आसक्तीवरील उपचार व पुनर्वसन : मादक पदार्थांच्या आसक्तीवरील एकूण उपलब्ध उपचार अगदीच असमाधानकारक आहेत. सुसज्ज रुग्णालयात व्यसनासक्त व्यक्तीला दाखल केल्यास व्यसननिवृत्ती लक्षणांवर योग्य उपचार करून तिला व्यसनमुक्त करणे सहज शक्य असते. व्यसनमुक्त करण्याचा सर्वांत सोपा पण क्रूर उपाय म्हणजे व्यसनासक्ताला एका स्वतंत्र खोलीत ठेवण्यात येते आणि २ ते ३ दिवस त्याला व्यसननिवृत्तीच्या यातनांत तळमळत राहू देण्यात येते. या उपचाराला 'कोल्ड टर्की' पद्धत म्हणतात. दुसऱ्या दीर्घकालीन पद्धतीत २ ते ३ आठवडे रुग्णाला मिळणाऱ्या मादक पदार्थाची मात्रा हळूहळू कमी करतात. या कालावधीच्या शेवटी व्यसननिवृत्ती लक्षणे किमान ठेवून मादक पदार्थ देण्याचे पूर्णपणे थांबविण्यात येते. 'मेथॅडोन चिकित्सा' या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या नव्या पद्धतीत मेथॅडोन या मॉर्फिनासारखेच वेदनाशामक व इतर परिणाम असलेल्या मादक पदार्थाचा उपयोग करण्यात येतो. तथापि ते तोंडाने दिले, तरी परिणामकारक असून या बाबतीत ते इतर बहुतेक मादक पदार्थांपेक्षा भिन्न आहे. हेरॉईन व्यसनासक्तांच्या बाबतीत ते विशेष उपयोगात आणले जाते. कारण हेरॉइनामुळे उद्‌भवणारी शारीरिक व मानसिक दुर्बलता टाळून त्याचे सुखभ्रमजन्य परिणाम व त्याबद्दलची आसक्ती यांना मेथॅडोन रोध करू शकते. मेथॅडोनाचा परिणाम सापेक्षतः दीर्घ काळ टिकत असल्याने बहुतेक हेरॉईन व्यसनासक्तांच्या बाबतीत दिवसाला तोंडाने द्यावयाची एकच मात्रा पुरेशी होते. मेथॅडोन हे स्वतः आसक्ती निर्माण करणारे असले, तरी हेरॉइनाइतकी त्याची आसक्ती निर्माण होत नाही. मेथॅडोन चिकित्सेत हेरॉईन आसक्तीच्या जागी मेथॅडोनाच्या आसक्तीची स्थापना करण्यात येते. कारण रुग्णाला या आसक्तीमुळे हेरॉईन आसक्तीपेक्षा अधिक नियमितपणे नेहमीचे काम करणे शक्य होते असे दिसते. कालांतराने मेथॅडोनही व्यसननिवृत्ती लक्षणे निर्माण न होता थांबविता येते.

कोणतीही उपचार पद्धती वापरली, तरी व्यसनासक्त व्यक्तीचे व्यसनमुक्तीनंतर पुनर्वसन करणे महत्त्वाचे आहे आणि उपचाराचा हाच सर्वांत अवघड व महत्त्वपूर्ण टप्पा आहे. यासाठी मानसोपचार व सामाजिक परिस्थितीशी पुन्हा जुळवून घेणे यांची आवश्यकता असते. बऱ्याच वेळा तीव्र व्यसनाधीनतेवर यशस्वीपणे उपचार केल्यानंतर व्यसनमुक्त व्यक्ती पूर्वीच्या वातावरणात व सवयींच्या परिस्थितीत परतल्याने पुन्हा व्यसनाधीन होते. उपचार केंद्रातून बाहेर पडल्यावर लवकरच व्यसनासक्ती जडल्याचे बऱ्याचदा आढळून आले आहे. अशा मादक पदार्थ वापरीत नसलेल्या व्यसनमुक्त व्यक्तींकडे त्यांचे नातेवाईक व पारंपरिक समाजाचे प्रतिनिधी अविश्वासाने पहाण्याची शक्यता अधिक असते. अशा व्यक्ती मादक पदार्थांचा उपयोग करीत नसूनही पोलीस त्यांना चौकशीसाठी पकडणे शक्य असते. अशा परिस्थितीत या व्यक्ती इतर व्यसनासक्तांच्या मैत्रीकडेच पुन्हा वळण्याची जास्त संभाव्यता असते.

मादकतारोधी पदार्थ : मादक पदार्थांचे वेदनाशामक व श्वसन तंत्रावरील परिणाम आणि त्यांपासूनच तयार केलेल्या मादकतारोधी पदार्थांचे औषधिक्रियात्मक परिणाम यांत निकटचा सहसंबंध आहे. मनुष्याला दिल्यास मादकतारोधी पदार्थ मादक पदार्थांसारखेच काही औषधी गुणधर्म दर्शवितात. उदा., नॅलॉर्फिनाची वेदनाशमनाची क्रियाशीलता मॉर्फिनाइतकीच आहे. तथापि लेव्हॅलोरफॅन व नॅलोक्सोन हे मादकतारोधी पदार्थ मादक पदार्थांनी निर्माण झालेल्या श्वसन मंदायनाला प्रतिरोध करण्याइतक्या मात्रेत दिले, तरी त्यांचा वेदनाशमन परिणाम नगण्य असतो. या मादकतारोधी पदार्थांनी सुखभ्रमाची अवस्था निर्माण होत नसल्याने त्यांची रुग्णाला सवय लागत नाही, हा त्यांचा विशेष गुणधर्म आहे.

अकल्पितपणे वा हेतुपूर्वक घेतलेल्या मादक पदार्थांच्या अतिमात्रेवर उपचार म्हणून मादकतारोधी पदार्थांचा प्रामुख्याने उपयोग करतात. प्रसूतीच्या वेळी मातेला वेदनाशमनासाठी दिलेल्या मादक पदार्थामुळे नवजात बालकात श्वसन मंदायन आढळल्यास मादकतारोधी पदार्थांचा उपचार करता येतो. मादक पदार्थांवरील व्यक्तीचे शारीरिक अवलंबित्व तिला मादकतारोधी पदार्थ देऊन निदर्शित करता येते. यामुळे व्यसनासक्त व्यक्तीत व्यसननिवृत्तीची लक्षणे दिसू लागतात.

पुरवठा व आंतरराष्ट्रीय नियंत्रण : १९७० नंतरच्या दशकाच्या सुरुवातीस अमेरिकेला होणाऱ्या ८०% पेक्षा अधिक हेरॉइनाच्या पुरवठ्याच्या मार्गांचे आरंभस्थान लेबानन व तुर्कस्तान या देशांतील अफूच्या शेतांत होते. १९५०–७० या काळात साम्यवादी चीन हा हेरॉइनाच्या चोरट्या व्यापाराचा प्रमुख उद्‌गम होता. याखेरीज अफूचे उत्पादन करणारे प्रमुख देश म्हणजे भारत, रशिया, मेक्सिको,

युगोस्लाव्हिया, बल्गेरिया हे होत. आग्नेय आशियातील ब्रह्मदेश, थायलंड व लाओस या देशांच्या उत्तर भागांनी बनलेल्या प्रदेशात मोठ्या प्रमाणावर अफूची बेकायदेशीर लागवड होते व हा प्रदेश 'सुवर्ण त्रिकोण' या नावाने प्रसिद्ध आहे. मादक पदार्थांचा जगाला पुरवठा करणारी हाँगकाँग, सिंगापूर, बँकॉक ही महत्त्वाची बंदरे आहेत. अमेरिकेने १९६८ मध्ये ३० लक्ष डॉलर कर्ज देऊन तुर्कस्तानवर अफूचे उत्पादन कमी करण्याकरिता दडपण आणले होते. यामुळे तेथील लागवडीचे क्षेत्र कमी झाले, तरी कायदेशीर क्षेत्रात अधिक जोरदार लागवड करून आणि बेकायदेशीर लागवडीत पुष्कळ वाढ होऊन अफूचे उत्पादन जवळजवळ दुप्पट झाले. लेबाननमध्ये काही शेतकऱ्यांचे अफूऐवजी सूर्यफुलाची लागवड करण्याकडे मन वळविण्यात आले. तथापि विविध अफू उत्पादक देशांतील भिन्न भिन्न राजकीय प्रणालींमुळे अफू लागवडीवर संपूर्ण नियंत्रण ठेवणे केवळ अशक्य झाले आहे.

हेरॉईन हा सर्वांत प्रभावी मादक पदार्थ असल्याने त्याचा मोठ्या प्रमाणावर चोरटा व्यापार होतो. अशुद्ध अफूपासून प्रथम मॉर्फीन बेस व त्यापासून रासायनिक प्रक्रियेने हेरॉईन तयार करण्यात येते. याकरिता लागणाऱ्या प्रयोगशाळा फारशा मोठ्या व गुंतागुंतीच्या नसल्याने त्यावरून अगदी प्रतिष्ठित वाटणाऱ्या बंगल्यांच्या अंतर्भागातही प्रस्थापित केलेल्या असण्याची शक्यता असते. हजारो रुपये किंमतीचे थोडेथोडे हेरॉईन चोरट्या मार्गांनी आणता येणे शक्य असल्याने या व्यापाराला आळा घालणे फार अवघड झाले आहे. आभासी तळ असलेल्या मद्याच्या बाटल्या, वैज्ञानिक उपकरणे, मोटारगाड्यांची बाह्यांगे, वाद्ये इ. विविध मार्गांनी हेरॉइनाची वाहतूक करण्यात येते. राजनैतिक सेवेतील व्यक्तींचे सामान त्यांच्या विशिष्ट दर्जामुळे आंतरराष्ट्रीय सीमांवरील तपासणी नाक्यांवर तपासण्यात येत नसल्याने त्यांचा या कामी उपयोग करून घेण्याची मोठी शक्यता असते. व्यापारी नाविक दलातील लोक या वाहतुकीत बऱ्याचदा गुंतलेले दिसून येतात आणि हवाई वाहतुकीचे प्रमाणही सतत वाढत आहे.

अमेरिकेतील सरकारी अधिकाऱ्यांनी एका वर्षी १४० किग्रॅ. हेरॉईन पकडले होते; पण एकूण चोरट्या व्यापारापैकी हा केवळ अल्पांश होता. अमेरिकेत दर वर्षी (जहाजांवरील व विमानांतील कर्मचारी वर्ग सोडून) २० कोटी लोक प्रवेश करतात आणि यावरून मादक पदार्थांच्या व्यापारासंबंधीचा कायदा अंमलात आणणे किती अवघड आहे, याची कल्पना येईल. याखेरीज या व्यापारात प्रचंड फायदा मिळण्याचे प्रलोभन विचारात घेणेही आवश्यक आहे. एक किग्रॅ. मॉर्फीन बेसची किंमत तुर्कस्तानात ३५० डॉलर आहे. त्याचे फ्रान्समध्ये शुद्धीकरण केल्यावर त्याची किंमत ३,५०० डॉलर आणि न्यूयॉर्कमध्ये आणल्यावर १८,००० डॉलर होते. न्यूयॉर्कमध्ये त्याचे सामान्यतः २५% हेरॉइनाचे प्रमाण राहील असे दुग्ध शर्करा वा क्विनीन याच्याबरोबर मिश्रण करतात. या मिश्रणाचे एक एक औंसाचे (२८.३ ग्रॅ.) भाग करतात व प्रत्येक भाग ५०० डॉलरला विकला जातो. पुढे या मिश्रणाचे आणखी विरलीकरण करून फक्त ५% हेरॉईन असलेली पाकिटे तयार करतात. ही पाकिटे प्रत्येकी ५ डॉलर याप्रमाणे विकली जातात. अशा प्रकारे मूळ मालाची तुर्कस्तानातील ३५० डॉलर किंमत वाढत वाढत सु. २,२५,००० डॉलर होते (किंमतीचे आकडे १९७५ च्या सुमाराचे आहेत). यावरून या व्यापारात अनेक लोक जोखीम पत्करण्यास का तयार होतात, हे कळून येते. या व्यापारातील बहुतेक हालचाली अतिशय सावधगिरीने व काळजीपूर्वक आखलेल्या असतात आणि त्या अतिशय सुसंघटितपणे पार पाडण्यात येतात.

नियंत्रणासंबंधीचे आंतरराष्ट्रीय करार : १९१२ ते १९३६ या काळात झालेले सहा आंतरराष्ट्रीय करार व त्यांना पूरक असे संयुक्त राष्ट्रांच्या विद्यमाने झालेले आंतरराष्ट्रीय करार यांनी मादक पदार्थांच्या जागतिक नियंत्रणाची चौकट व वैधानिक पाया तयार झालेला आहे. शंभराहून अधिक राष्ट्रे यांपैकी एका वा अधिक करारांत सहभागी असून ते अमलात आणण्याची त्यांच्यावर जबाबदारी आहे.

हेग येथे पहिला आंतरराष्ट्रीय करार १९१२ मध्ये झाला. या करारात ८५ राष्ट्रे सहभागी झाली आणि या राष्ट्रांनी अशुद्ध अफूचे उत्पादन, वितरण व आयात-निर्यात यांबाबतचे महत्त्वाचे ठराव करारात समाविष्ट केले. तथापि काही अफू उत्पादक देशांनी उत्पादनाकरिता परवाने देण्याबाबत कडक धोरण अमलात न आणल्याने व सर्व उत्पादित अफू गोळा न केल्याने हा करार उद्‌गमापाशीच बेकायदेशीर व्यापार नियंत्रित करण्यास असमर्थ ठरला. हेग येथील कराराला पूरक म्हणून जिनीव्हा येथे ८३ राष्ट्रांनी १९२५ मध्ये राष्ट्रसंघाच्या ठरावानुसार एक करार केला. या करारान्वये सहभागी राष्ट्रांनी मादक पदार्थांच्या चोरट्या व्यापाराला आळा घालण्यास मदत होणाऱ्या माहितीची सरळ देवाणघेवाण करण्यास मान्यता दिली. या करारान्वये प्रस्थापित झालेली आयात-निर्यात प्रमाणपत्राची पद्धत ही मादक पदार्थांच्या सर्व नियंत्रण पद्धतींचा गाभा ठरली आहे.

इ. स. १९१२ व १९२५ मध्ये झालेल्या करारांमुळे मोठ्या प्रमाणावरील व विस्तृत प्रदेशात चालणाऱ्या बेकायदेशीर व्यापाराला आळा घालण्यात यश आले नाही. यामुळे या करारांना पूरक असा मादक पदार्थांच्या उत्पादनास मर्यादा घालणारा व त्यांचे वितरण नियंत्रित करणारा करार १९३१ मध्ये ९१ राष्ट्रांनी जिनीव्हा येथे संमत केला. या करारात सर्व सहभागी राष्ट्रांनी मादक पदार्थांची आसक्ती जडण्यास प्रतिबंध करण्यासाठी सर्व उपाय योजून तशी मोहीम आखण्यासाठी खास शासकीय यंत्रणा उभारावी असे ठरले. या करारामुळे उत्पादित मादक पदार्थ परिणामकारकपणे नियंत्रणाखाली आणण्यात व बिगर वैद्यकीय हेतूंसाठी होणाऱ्या त्यांच्या उपयोगाचे प्रमाण किमान ठेवण्यात यश मिळाले, तसेच व्यसनासक्तांची संख्याही घटली.

उत्पादित मादक पदार्थ परवान्याखेरीज जवळ बाळगणे हे आता जगात सर्वच राष्ट्रांत बेकायदेशीर समजले जाते. मादक पदार्थांसंबंधीच्या प्रत्येक व्यवहाराची नोंद केली जाते व अशा नोंदी ठराविक काळाने संबंधित राष्ट्रीय पातळीवरील अधिकाऱ्यांकडे कळविल्या जातात. हे अधिकारी या नोंदी तपासून व पडताळून पहाण्याबरोबरच मादक पदार्थांचे उत्पादन करण्याच्या व त्यांचा वापर करण्याच्या जागांची पहाणी करतात. हे अधिकारी त्यांना मिळालेल्या नोंदींचा संक्षिप्त अहवाल आंतरराष्ट्रीय नियंत्रण संघटनांना वेळोवेळी कळवितात.

इ. स. १९३० नंतरच्या दशकात जागतिक स्तरावरील विस्तृत मादक पदार्थ नियंत्रण व्यवस्था कार्यवाहीत होती. दुसऱ्या महायुद्धात राष्ट्रसंघाचे विसर्जन झाल्यावर अफू व इतर हानिकारक मादक पदार्थांवरील सल्लागार समितीही नामशेष झाली. महायुद्धानंतर लगेच संयुक्त राष्ट्रांनी मादक पदार्थांच्या कायदेशीर व्यापाराच्या देखरेखीकरिता मध्यवर्ती यंत्रणा पुन्हा प्रस्थापित करण्याच्या दृष्टीने एक आंतरराष्ट्रीय कायम मध्यवर्ती अफू मंडळ नेमले. १९४६ मध्ये संयुक्त राष्ट्रांनी मादक पदार्थविषयक आयोग स्थापन केला. प्रथमतः या आयोगात मादक पदार्थ उत्पादन करणाऱ्या महत्त्वाच्या अशा अगर मादक पदार्थांची व्यसनासक्ती वा त्यांचा बेकायदेशीर व्यापार ही गंभीर समस्या असलेल्या अशा एकूण १५ राष्ट्रांचा समावेश करण्यात आलेला होता. १९६१ मध्ये या सदस्य राष्ट्रांची संख्या २१ करण्यात आली.

दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी मादक पदार्थांच्या आंतरराष्ट्रीय नियंत्रणात नैसर्गिक अफूचे अनुजात (तीपासून तयार करण्यात येणारी संयुगे), कोका, गांजा व काही विशिष्ट रासायनिक संयुगे यांचा समावेश होता; तथापि त्यानंतर व्यसनासक्ती निर्माण करणारे अनेक संश्लेषित मादक पदार्थ विकसित झाल्यामुळे त्यांच्या नियंत्रणासाठी कायदे करणे आवश्यक झाले. १९४८ मध्ये पॅरिस येथे झालेल्या करारान्वये व्यसनासक्ती निर्माण करणारे सर्व नवीन मादक पदार्थ (संश्लेषित पदार्थांसह), तसेच ज्यांचे व्यसनासक्ती निर्माण करणाऱ्या पदार्थांत रूपांतर करता येईल असे सर्व पदार्थ नियंत्रणाखाली आणण्यात आले.

अफूच्या लागवडीवर, तिच्या उत्पादनावर, आंतरराष्ट्रीय व घाऊक व्यापारावर, तसेच तिच्या वापरावर मर्यादा व नियंत्रण ठेवण्यासाठी १९५३ मध्ये संयुक्त राष्ट्रांच्या न्यूयॉर्क येथील मुख्य कार्यालयात एक करार करण्यात आला. या करारान्वये बल्गेरिया, ग्रीस, भारत, इराण, रशिया, तुर्कस्तान व युगोस्लाव्हिया या राष्ट्रांना निर्यातीसाठी अफूच्या उत्पादनाचा प्राधिकार देण्यात आला.

मादक पदार्थ आयोगाने जागतिक आरोग्य संघटनेच्या शिफारशीवरून हेरॉइनाचा वापर करण्यावर बंदी घालण्याची निकड सर्व राष्ट्रांच्या शासनांच्या निदर्शनास आणली. ब्रिटन, फ्रान्स व बेल्जियम यांच्याखेरीज सर्व राष्ट्रांनी १९७० सालापावेतो हेरॉइनाच्या वैद्यकीय उपयोगावर बंदी घातली.

मादक पदार्थांच्या आंतरराष्ट्रीय नियंत्रणाबाबत १९६१ मध्ये संमत करण्यात आलेल्या करारात पूर्वीच्या करारातील अनेक मुख्य बाबींचा समावेश करण्यात आला. या करारात कोकाचे झाड, कोकाची पाने व गांजा यांच्या वाहतुकीवरील नियंत्रणाचा समावेश करण्यात आला. १९७० पावेतो ७५ राष्ट्रांनी या करारास संमती दिली. या करारान्वये जिनीव्हा येथे एक आंतरराष्ट्रीय नियंत्रण मंडळ स्थापन करण्यात आले; तथापि या मंडळाला देण्यात आलेल्या अधिकारांत परिणामकारक देखरेखीपेक्षा नैतिक प्रबोधनावर जास्त भर देण्यात आलेला आहे. इंटरपोल या आंतरराष्ट्रीय पोलीस संघटनेची मादक पदार्थांच्या चोरट्या व्यापाराला आळा घालण्याच्या कामी फार मोठी मदत होते.

भारत : १८५७ मध्ये भारताने अफूच्या झाडाच्या लागवडीविषयी एक कायदा केलेला होता. पुढे १८७८ मध्ये अफूचे उत्पादन, वाहतूक व विक्री यांविषयी कायदा करण्यात आला. मादक पदार्थांच्या नियंत्रणाकरिता भारताने १९२५ सालच्या जिनीव्हा करारावर सही केली. या कराराची उद्दिष्टे साध्य करण्याच्या दृष्टीने भारत सरकारने १९३० मध्ये हानिकारक औषध अधिनियम केला. या अधिनियमात अफू, कोका व गांजा यांपासून तयार केलेल्या औषधांची (उदा., कोकेन, मॉर्फीन, हेरॉईन इ.) गणना हानिकारक औषधे म्हणून केलेली आहे. या अधिनियमात १९३३, १९३८ आणि १९५७ मध्ये दुरुस्त्या करण्यात आल्या.

मादक पदार्थांच्या वापरावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी सरकार औषध निरीक्षकांद्वारे विविध व्यावसायिकांना परवाने देते. नोंदणीकृत वैद्यकीय व्यावसायिकांना विशिष्ट रुग्णासाठी मादक पदार्थांच्या ठराविक मात्रेचा औषधादेश (प्रिस्क्रिप्शन) देता येतो व त्यानुसारच विशिष्ट विक्रेत्याला रुग्णाला औषधे देता येतात. या व्यतिरिक्त वैद्यकीय व्यावसायिकाला किंवा रुग्णालयाला विशिष्ट औषधाचा साठा रुग्णोपचारासाठी जवळ ठेवता येतो. याप्रमाणेच उत्पादक, विक्रेते, आयात-निर्यातदार इत्यादींना अधिनियमानुसार विशिष्ट व्यवहारासाठी औषध उत्पादन, वाहतूक व साठवण यांसाठी सरकार विशिष्ट परवाने देते. अशा परवान्यांचे ठराविक काळानंतर नूतनीकरण करून घ्यावे लागते.

अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने व अन्य काही राष्ट्रांत हानिकारक औषधांत बार्बिच्युरेटे, शांतके, ॲम्फेटामीन, एलएसडी, मेस्कॅलीन इत्यादींचाही समावेश करण्यात आलेला आहे. गांजा (मरीव्हाना किंवा मारिजुआना) हा तांत्रिक दृष्ट्या मादक पदार्थ मानला जात नाही आणि त्याच्या मादक परिणामांसंबंधी अद्याप तज्ञांत बरेच वाद आहेत.

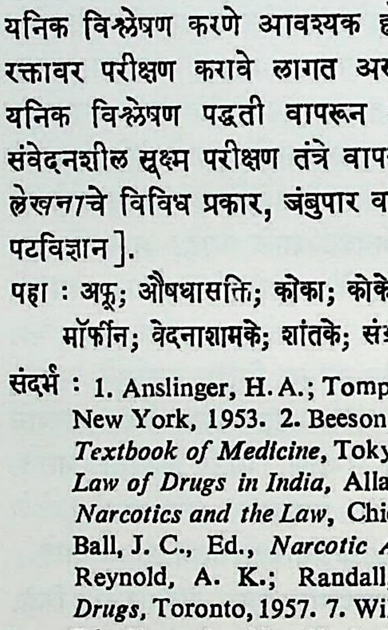
परीक्षण : चोरट्या व्यापाराला आळा घालण्याच्या दृष्टीने पोलीसांनी पकडलेला संशयित माल हा खरोखरीच मादक पदार्थ आहे की नाही, हे परीक्षणाने सिद्ध होणे आवश्यक असते. याचप्रमाणे एखादी व्यक्ती मादक पदार्थांच्या नशेमध्ये आहे किंवा नाही हे सिद्ध होण्यासाठी त्या व्यक्तीच्या रक्तात अगर लघवीत एखादा मादक पदार्थ सापडतो की काय, हे तपासून पहावे लागते. बाह्य लक्षणांवरून वैद्यकीय तपासणीने नशा आहे किंवा नाही हे सांगता येते तसेच ⇨ *विद्युत् मस्तिष्कालेखनाने* मेंदूतील आवेगांचा आलेख काढूनही ठरविता येते; पण ती व्यक्ती कोणत्या मादक पदार्थांच्या नशेत आहे हे निश्चितपणे सांगावयाचे झाल्यास तिच्या रक्ताचे रासायनिक विश्लेषण करणे आवश्यक होते. सामान्यपणे ५–१० मिलि. रक्तावर परीक्षण करावे लागत असल्याने त्यासाठी सामान्य रासायनिक विश्लेषण पद्धती वापरून चालत नाही. त्याकरिता अत्यंत संवेदनशील सूक्ष्म परीक्षण तंत्रे वापरावी लागतात; उदा., ⇨ *वर्णलेखनाचे* विविध प्रकार, जंबुपार व अवरक्त वर्णपटलेखन [→ वर्णपटविज्ञान].

पहा : अफू; औषधासक्ति; कोका; कोकेन; कोडीन; गांजा; बार्बिच्युरेटे; मद्य; मॉर्फीन; वेदनाशामके; शांतके; संभ्रमकारके.

संदर्भ : 1. Anslinger, H. A.; Tompkins, W. F. *Traffic in Narcotics*, New York, 1953. 2. Beeson, P. B. ; McDermott, W., Ed., *Textbook of Medicine*, Tokyo, 1975. 3. Bhatnagar, J. P. *The Law of Drugs in India*, Allahabad, 1961. 4. Eldridge, W. B. *Narcotics and the Law*, Chicago, 1967. 5. O'Donnel, J. A.; Ball, J. C., Ed., *Narcotic Addiction*, New York, 1966. 6. Reynold, A. K.; Randall, L. O. *Morphine and Allied Drugs*, Toronto, 1957. 7. Wilner, D. M.; Kassebaum, G. K., Ed., *Narcotics*, New York, 1965.

कुलकर्णी, श्यामकांत; जोगळेकर, व. दा.

मादन, जमशेटजी फ्रामजी : (? १८५६ – ? १९२३). भारतीय चित्रपटव्यवसायाचे जनक हे नाव ज्यांना यथार्थपणे शोभेल अशी व्यक्ती. जन्म मुंबईत. भारतीय नाट्यचित्रपटसृष्टीच्या उदयकाळी यांनी जे चमत्कार घडवून आणले, त्याला तोड नाही. जमशेटजी मादन हा मूळ नाट्यप्रेमी माणूस. १८६८ मध्ये त्यांना गुरुस्थानी असणाऱ्या कुंवरजी नाझीर यांच्या एल्फिन्स्टन नाटक मंडळीत त्यांनी आपले पाऊल टाकले व या नाटक कंपनीबरोबर सर्व देशभर भ्रमंती केली. एक उत्तम नट आणि नाट्यव्यवसायाचा कसबी जाणकार म्हणून त्यांना देशभर प्रतिष्ठा लाभली. ही कंपनी डबघाईला येताच ती मादन यांनी स्वतःच्या ताब्यात घेऊन पुन्हा उर्जितावस्थेला आणली. पुढे आपले मुख्य कार्यालय मुंबईहून कलकत्त्याला हालविले. मादन यांनी कलकत्त्याच्या मैदानावर



जमशेटजी फ्रामजी मादन

१९०२ मध्ये एक तंबूचे चित्रपटगृह सुरू केले. त्यांच्या नाटक कंपन्या व इतर व्यवसाय त्यावेळी चालूच होते. चित्रपटाचा प्रेक्षकवर्ग दिवसेंदिवस वाढत चाललेला पाहून मादन यांनी यथावकाश आणखी काही तंबूंची चित्रपटगृहे चालू केली. शेवटी १९०७ मध्ये हिंदुस्थानातील पहिलेच कायम स्वरूपाचे एल्फिन्स्टन नावाचे चित्रपटगृह कलकत्यात त्यांनी सुरू केले. पुढे त्यांनी हिंदुस्थानात अनेक ठिकाणी चित्रपटगृहे उभारली तसेच चालू चित्रपटगृहे ताब्यात घेतली. त्याखेरीज ब्रह्मदेश व श्रीलंका यांही देशांत त्यांनी चित्रपटगृहे चालू केली. १९२० सालापर्यंत मादन थिएटर्सच्या व्यवस्थापनाखाली एकूण ५१ चित्रपटगृहे होती. कोल्हापूर किंवा मुंबईत तयार झालेले मूकपट सर्व देशांत दाखविता येत असत, ते यात मादन थिएटर्समुळे. त्या काळात बव्हंशी चित्रपट परदेशी असत; त्यामुळे आपल्या वाढत्या चित्रपटगृहांबरोबर फिल्म आयात करण्याचे कामही मादन यांनी स्वतःच सुरू केले. उत्तमोत्तम पाश्चात्त्य चित्रपट दाखविता यावे म्हणून मादन यांनी पॅरिस, बर्लिन, लंडन व न्यूयॉर्क येथे माहीतगार प्रतिनिधी नेमले. पुढे तर ⇨ *मेट्रो गोल्डविन मेयर*, ⇨ *युनायटेड आर्टिस्ट कॉर्पोरेशन* व ⇨ *पॅरामाऊंट पिक्चर्स कॉर्पोरेशन* या प्रथम श्रेणीच्या अमेरिकन कंपन्यांची मुख्य एजन्सीही त्यांनी मिळविली. प्रदर्शन व वितरण याबरोबरच मादन यांनी एल्फिन्स्टन बायोस्कोप या नावाखाली १९०५ सालापासून छोटेछोटे प्रासंगिक चित्रपट काढून चित्रपटनिर्मितीही सुरू केली होती. १९१३ मध्ये ⇨ *दादासाहेब फाळके* यांनी काढलेल्या देशी चित्रपटांवरून स्फूर्ती घेऊन मादन यांनी आपल्या मादन थिएटर्सतर्फे १९१७ सालापासून देशी चित्रपटांची निर्मिती सुरू केली. मादन यांच्याजवळ व्यावसायिक द्रष्टेपण असल्यामुळेच भारतीय चित्रपटसृष्टीच्या प्रारंभ काळात त्यांनी केलेले कार्य ऐतिहासिक दृष्टीने महत्त्वाचे ठरले. कलकत्ता येथे त्यांचे निधन झाले.

धारप, भा. वि.

मादागास्कर : आफ्रिका खंडाच्या आग्नेयीस असलेले लोकशाही प्रजासत्ताक द्वीपराष्ट्र. ४३° १२′ पू. ते ५०° १७′ पू. रेखांश, ११° ५७′ द. ते २५° ३८′ द. अक्षांश यांदरम्यान पसरलेल्या पश्चिम हिंदी महासागरातील मादागास्कर या प्रमुख बेटाशिवाय याच्या वायव्य किनाऱ्यालगतच्या नोसी बे व पूर्व किनाऱ्यालगतच्या सेंट मारी या बेटांचा तसेच लगतच्या इतर लहान बेटांचा समावेश या देशात होतो. हे आफ्रिकन राष्ट्र असून मादागास्कर बेट आफ्रिका खंडापासून सु. ४०० किमी. रुंदीच्या मोझँबीक खाडीने वेगळे झाले आहे. क्षेत्रफळ ५,८७,०४१ चौ. किमी. असून मादागास्कर हे जगातील चौथ्या क्रमांकाचे मोठे बेट आहे. बेटाची दक्षिणोत्तर कमाल लांबी १,५९९ किमी., पूर्व–पश्चिम कमाल रुंदी ५७९ किमी. व सरासरी रुंदी ४४९ किमी. आहे. लोकसंख्या ९४,७२,००० (१९८३ अंदाज). अँतनॅनरीव्हो (पूर्वीचे ⇨ *ताननारीव*, लोकसंख्या ४,००,०००–१९७८) हे देशाच्या राजधानीचे ठिकाण आहे. देशाला सु. ४,१८० किमी. लांबीचा सागरकिनारा लाभला आहे.

भूवर्णन : मादागास्कर बेटाचे (१) मध्यवर्ती पर्वतीय वा पठारी प्रदेश, (२) पूर्व किनारपट्टी व (३) पश्चिम किनारपट्टी असे प्राकृतिक विभाग पडतात. मध्यवर्ती पर्वतीय प्रदेशात तीन प्रमुख पर्वतश्रेण्या असून त्यांची सस.पासून सरासरी उंची ९०० ते १,५०० मी.पर्यंत आढळते. बेटाच्या उत्तर भागातील त्सारातानाना गिरिपिंडात मारोमोकोत्रो हे देशातील सर्वोच्च (२,८७६ मी.) शिखर आहे. या प्रमुख शिखराशिवाय १,८३० मी.पेक्षा जास्त उंचीची बरीच शिखरे आहेत. या प्रदेशाच्या पूर्व उतारावर अनेक खोल दऱ्या, घळ्या व धबधबे निर्माण झालेले आढळतात. देशाच्या मध्यवर्ती भागात अंकाराचा हा विस्तृत पर्वतप्रदेश असून त्सीआफजाव्होना (२,६४३ मी.) हे त्यातील सर्वाधिक उंचीचे शिखर आहे. हा देशातील प्रमुख जलविभाजक आहे. या पर्वतीय आणि पठारी भागाच्या पश्चिमेकडील उतारापेक्षा पूर्वेकडील उतार अधिक तीव्र स्वरूपाचे आहेत.

मध्यवर्ती पर्वतीय प्रदेशाच्या पूर्वेकडील महासागर किनाऱ्यापर्यंतच्या चिंचोळ्या प्रदेशाचा पूर्व किनारपट्टीमध्ये समावेश होतो. या किनारपट्टीची सरासरी रुंदी ५० किमी. आहे. या प्रदेशात झिजलेल्या टेकड्या, पुळणी व विस्तृत खारकच्छे आहेत. ही खारकच्छे किनाऱ्याला समांतर असणाऱ्या ६४४ किमी. लांबीच्या पांगालान कालव्याने एकमेकांशी जोडली आहेत. फाराफांगाना गावाच्या दक्षिणेकडील किनारा अधिक खडकाळ असून तेथे कड्यांची, उंच वालुकागिरींची व लहानलहान उपसागरांची निर्मिती झालेली आढळते. ही किनारपट्टी पर्वतीय प्रदेशाला समांतर व अगदी सरळ असून केवळ उत्तरेकडे आंतोंझील उपसागर हाच काय तो जमिनीत घुसलेला पाण्याचा मोठा भाग आहे.

मध्यवर्ती पर्वतीय प्रदेशापासून पश्चिमेस मोझँबीक खाडीच्या किनाऱ्यापर्यंतच्या प्रदेशाचा समावेश पश्चिम किनारपट्टीत होतो. पूर्व किनारपट्टीच्या मानाने ही बरीच रुंद (१०० ते २०० किमी.) व दंतुर असून तिच्यावर गाळाची मैदाने, पठारे, खचलेले प्रदेश यांसारखे विविध भूविशेष आढळतात. या किनारपट्टीच्या वायव्य भागात विस्तृत मैदाने असून तेथील किनाऱ्यावर उपसागर, नदीमुखखाड्या, ज्वालामुखी बेटे व प्रवाळ खडकांची निर्मिती झालेली आढळते. या प्रदेशाचा दक्षिणेकडील किनारा बराच सरळ आहे.

मृदा व खनिजे : किनारपट्टीच्या प्रदेशात जलोढीय व उंच प्रदेशातील नद्यांच्या खोऱ्यांत सुपीक मृदा असून त्यात जांभ्या मृदेचे गुणधर्मही आढळतात. पर्वतीय प्रदेशात जांभ्या मृदेचे प्रमाण अधिक आहे. लाव्हापासून बनलेल्या मृदेनेही बेटांचे विस्तृत क्षेत्र व्यापले आहे. त्यामुळे मादागास्करला 'तांबड्या मातीचे बेट' म्हणूनही संबोधले जाते. पर्वतीय पठारी प्रदेशाची झीज खूपच झालेली आढळते. मध्यवर्ती पठारी प्रदेशात व पूर्व किनारपट्टीवर नाइस, ग्रॅनाइट, फ्लिंट व इतर स्फटिकी शैलसमूह, तर पश्चिम भागात अवसादी खडकांचे प्रमाण अधिक आहे. अभ्रक, ग्रॅफाइट, क्रोम, इल्मेनाइट, झिर्कॉन, वैदूर्य, सोने, गार्नेट इत्यादींचे साठे देशात आहेत.

नद्या : मध्यवर्ती पठारी व पर्वतीय प्रदेश हा देशातील प्रमुख जलविभाजक असून त्याला अनुसरूनच देशात पूर्ववाहिनी व पश्चिमवाहिनी अशा दोन नदीप्रणाली निर्माण झाल्या आहेत. पूर्ववाहिनी नद्या तीव्र उतारावरून वाहत असून त्या लांबीने कमी व द्रुतवाही आहेत. या नद्या किनाऱ्याजवळील खारकच्छाला किंवा महासागराला जाऊन मिळतात. पात्रात अनेक प्रपात आणि द्रुतवाह आढळतात. मांद्रारे, मॅनानारा, फाराओनी, ईव्होंद्रू, मानांजारी या प्रमुख पूर्ववाहिनी नद्या असून जलवाहतुकीसाठी यांचा फारच कमी उपयोग होतो. याउलट पश्चिमेकडे वाहणाऱ्या नद्या मंद उतारावरून वाहत असून त्या बऱ्याच लांब आहेत. सोफिया, माहाझांबा, बेत्सीबूका, मानांबाहो, त्सीरीबीहीना, मांगोकी, ऊनीलाही या प्रमुख पश्चिमवाहिनी नद्या होत. या नद्यांबरोबर वाहून येणाऱ्या गाळामुळे पश्चिम भागात विस्तृत मैदानांची निर्मिती झालेली आहे. या नद्यांच्या मुखाशी त्रिभुज प्रदेश तयार झालेले असून त्यांच्या मुखाजवळ वारंवार वाळूच्या दांड्यांची निर्मिती होताना आढळते. या नद्या सु. १६० किमी.पर्यंत जलवाहतुकीस उपयोगी ठरतात. मादागास्कर बेटावर अनेक सरोवरांची निर्मिती झालेली आढळते. त्यांपैकी बरीचशी ज्वालामुखी सरोवरे आहेत. ताननारीवच्या ईशान्येस असलेले आलाओत्रा हे पर्वतीय प्रदेशातील सर्वांत मोठे सरोवर आहे. तूलेआरच्या दक्षिणेस किनाऱ्यावरच असलेले त्सीमानाम्पेत्सोत्सा हे खाऱ्या पाण्याचे परंतु निर्गमद्वार नसलेले

मोठे सरोवर आहे. याशिवाय ईतासी, किंकूनी, ईहूत्री ही सरोवरे उल्लेखनीय आहेत.

हवामान : नोव्हेंबर ते एप्रिल या काळात येथे उष्ण व आर्द्र ऋतू, तर मे ते ऑक्टोबर यांदरम्यान थंड व कोरडा ऋतु असतो. मादागास्करच्या हवामानावर आग्नेय व्यापारी वारे व वायव्य मोसमी वाऱ्यांचा परिणाम झालेला दिसतो. मे ते ऑक्टोबर यांदरम्यान आग्नेय व्यापारी वारे अधिक जोराने वाहतात. या वाऱ्यांपासून देशाच्या पूर्व किनाऱ्यावर भरपूर पाऊस पडतो (वार्षिक सरासरी २५० सेंमी.). पठारी भागाकडे वाहताना आर्द्रतेचे प्रमाण कमी होत जाते. त्यामुळे पठारी भागात केवळ झिमझिम पाऊस व धुके आढळते. या काळात अँतनॅनरीव्हो येथील वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान १४० सेंमी. असून पश्चिम भाग मात्र कोरडाच राहतो. मोसमी वाऱ्यापासून देशाच्या पश्चिम किनारपट्टीवर पर्जन्यवृष्टी होते. देशाचा नैर्ऋत्य भाग मात्र खूपच रुक्ष राहिलेला असून तेथे वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान २५ सेंमी. इतके कमी असते. देशाच्या वायव्य भागात सर्वाधिक तापमान असते. जुलै हा वर्षातील सर्वाधिक थंडीचा, तर डिसेंबर हा सर्वांत उष्ण महिना असतो. डिसेंबर ते मार्च या काळात हिंदी महासागरात निर्माण होणाऱ्या चक्री वादळांपासून देशाच्या पूर्व किनाऱ्यावर मुसळधार वृष्टी होऊन विनाशक पूर-परिस्थिती निर्माण होते. देशाच्या हवामानावर अक्षांशापेक्षा उंचीचाच अधिक परिणाम झालेला दिसतो. किनाऱ्यावरील सरासरी तापमान २१° ते २७° से., तर पठारी भागातील सरासरी तापमान १३° ते १९° से. असते. किनाऱ्यावरील हवामान उष्ण व दमट, तर अंतर्गत भागातील हवामान समशीतोष्ण प्रकारचे असते.

वनस्पती व प्राणी : प्राचीन काळी मादागास्कर बेटावर सदाहरित व पानझडी वृक्षांची घनदाट अरण्ये होती. आज केवळ १० टक्के क्षेत्रच अरण्यव्याप्त आहे. मध्यवर्ती पर्वतश्रेण्यांच्या पूर्व उतारांवर अगदी थोड्या भागात दाट अरण्ये असून त्यांत रोजवुड, चंदन, आयर्नवुड, एबनी, रॅफिया पाम, खडशेरणी, पादफल, रुद्राक्ष इ. आर्थिक दृष्ट्या उपयुक्त वनस्पती आढळतात. लाकूडतोड व वसाहतीसाठी जंगल जाळल्याने उंच पठारी प्रदेश उघडे-बोडके झाले आहेत. तेथे केवळ गवताची कुरणे आढळतात. या भागात अरण्य जाळून त्या जागेचा शेतीसाठी वापर केला जातो. या पद्धतीला 'टॅव्ही' असे म्हणतात. किनाऱ्यांवरील खारकच्छांत व नद्यांच्या खोऱ्यांत अनुक्रमे कच्छवनश्री व विविध फळझाडे दिसून येतात. फळझाडांमध्ये ताड, नारिंग, लिंबू, केळी, नारळ, अननस यांचे प्रमाण अधिक आहे. किनाऱ्यावर नारळाची झाडे पुष्कळ आहेत. ओसाड नैर्ऋत्य व दक्षिण भागांत काटेरी वनस्पती व गवत आढळते.

मादागास्करमध्ये हिंस्र प्राणी फारसे नाहीत. पूर्वी येथे मोठेमोठे पक्षी आढळत, परंतु आज त्यांची संख्या अत्यल्प आहे. आज बेटावर वेगवेगळ्या प्रकारचे लेमूर व सरडे, लहानलहान कीटकभक्षी स्तन्य प्राणी, साळिंदर, वटवाघूळ, रानडुक्कर, फॉस, सुसर, कासव, साप इ. प्राणी आढळतात. विविध प्रकारचे कीटक, कोळी व फुलपाखरेही भरपूर आहेत. गिनीफाउल, तितर, कबूतर, बगळा, आयबिस, हंसक पक्षी, ईग्रेट, कोकिळ असे विविध प्रकारचे पक्षी पहावयास मिळतात. अंतर्गत भागांतील जलाशय, खारकच्छ, नदीमुखखाड्या यांमध्ये तसेच किनारी भागांत विविध प्रकारचे मासे सापडतात.

इतिहास व राजकीय स्थिती : मादागास्कर बेटावर सु. अडीच हजार वर्षांपूर्वी आफ्रिकी व इंडोनेशियन लोकांनी प्रथम वसाहती केल्या व पुढे इंडोनेशियनांचा मादागास्करकडील ओघ इ. स. सु. पंधराव्या शतकापर्यंत चालूच राहिला. इंडोनेशियनांनी प्रामुख्याने मादागास्कर बेटाच्या मध्यवर्ती उच्च भूमीत वसाहती केल्या. यांदरम्यान आफ्रिका तसेच आखाती देशांतील (अरब राष्ट्रांतील) अनेक लोकांनी देशांतर करून मादागास्करच्या किनारी प्रदेशात वसाहती केल्या. नवव्या शतकापासून अरबांनी तसेच पूर्व आफ्रिका व कॉमोरो बेटावरून आलेल्या मुसलमान व्यापाऱ्यांनी मादागास्कर बेटाच्या वायव्य व आग्नेय भागांत आपल्या वसाहती स्थापन केल्या. त्यानंतर बऱ्याच उशिरा यूरोप, भारत व चीन यांमधील स्थलांतरितांनी मादागास्करमध्ये येऊन वसाहती केल्या. पोर्तुगीज खलाशी द्योगो दीअश हा हे बेट पाहणारा पहिला यूरोपीय असावा (इ. स. १५००).

अरबी लिपीचा वापर करून मॅलॅगॅसी भाषेमध्ये लिहिलेले सोराबे हाच मॅलॅगॅसीच्या प्राचीन इतिहासाचा पहिला लेखी पुरावा होय. १५०० मध्ये पोर्तुगीज जहाज या बेटाच्या किनाऱ्यावर येईपर्यंत यूरोपीयांना ह्या बेटाविषयी काहीच माहिती नव्हती. पोर्तुगीजांनीच १५०२ मध्ये या बेटाला 'मादागास्कर' हे नाव दिले. मार्को पोलो याने यापूर्वी या नावाच्या बेटाचा उल्लेख केला होता व त्या नोंदीवरून या बेटाला हे नाव देण्यात आले. सोळाव्या व सतराव्या शतकांत पोर्तुगीज, ब्रिटिश, डच व फ्रेंच यांनी येथे वसाहती व व्यापारी ठाणी स्थापण्याचे प्रयत्न केले, पण ते यशस्वी होऊ शकले नाहीत. फ्रेंचांनी मात्र १६४३–७१ या काळात फॉर्डोफीं प्रदेशात वसाहत स्थापन केली. मादागास्कर त्या काळात चाचेगिरीचा अड्डा बनले होते. १६८० ते १७२० मध्ये हे बेट चाच्यांनी गुलामांच्या व्यापाराचे मुख्य केंद्र बनविले. याच काळात मॅलॅगॅसीवर तीन प्रमुख राज्ये राज्य करीत होती. त्यांपैकी मध्यवर्ती पठारी प्रदेशात ईमेरीन (मेरिना), पश्चिमेस साकालाव्ह व पूर्वेस बेत्सीमसाराका राज्य होते. १७८७–१८१० या काळात राजा अँड्रीअॅनाम्पॉइनिमेरिना याच्या नेतृत्वाखाली ईमेरीन राज्याचा विस्तार होऊन हळूहळू बेटाच्या बऱ्याच भागावर त्याने ताबा मिळविला. १८१० मध्ये या राज्याची सत्ता राडामा पहिला याच्याकडे आली. गुलामांचा व्यापार थांबविण्याच्या बदल्यात राडामास राज्याच्या आधुनिकीकरणासाठी व सैन्य प्रशिक्षणासाठी ब्रिटिशांची मदत मिळाली. याच काळात लंडनच्या प्रॉटेस्टंटपंथीय मिशनऱ्यांनी येथे शाळा काढल्या व मेरिना भाषेचे लिप्यंतर करण्यास मदत केली. राडामाच्या मृत्यूनंतर रानाव्हॅलोना पहिली या त्याच्या पत्नीकडे ईमेरीन राज्याचा कारभार आला. तिने मात्र यूरोपियनांच्या येथील हस्तक्षेपाला तीव्र विरोध करून त्यांचा छळ केला. तिच्या मृत्यूनंतर तिचा मुलगा राडामा दुसरा हा सत्तेवर आला (१८६१). फ्रेंचांना त्याची सहानुभूती मिळाली, परंतु १८६३ मध्ये त्याचा खून झाला. त्यानंतर त्याची पत्नी रासोहेरिना ही सत्तेवर आली. तिने फ्रेंच कंपनीशी करार करण्यास नकार दिला. १८६८ मध्ये तिची सत्ता संपुष्टात आल्यानंतर १८६९ पासून फ्रेंचांचा प्रभाव अधिक वाढला. फ्रेंचांबद्दल असलेला आकस व फ्रेंचांच्या वाढत्या हस्तक्षेपाला ईमेरीन राज्याचा असलेला विरोध यांतूनच १८८० व १८९० ची फ्रँको-मॅलॅगॅसी ही युद्धे झाली व शेवटी १८९६ मध्ये मादागास्कर ही फ्रेंचांची वसाहत बनली.

पहिल्या महायुद्धाच्या दरम्यान ईमेरीन राज्यातील नेत्यांनी स्वातंत्र्याची मागणी सुरू केली. तेव्हा मॅलॅगॅसीयांना वित्तीय बाबींच्या नियंत्रणाबाबत व विधानसभा निवडण्याबाबत हक्क प्राप्त झाले (१९४५); तसेच आपला प्रतिनिधी निवडून तो फ्रेंच संसदेत पाठविण्याचा हक्कही मिळाला. तथापि एवढ्याने मॅलॅगॅसीयन लोक समाधानी नव्हते. दरम्यान 'डेमॉक्रॅटिक मूव्हमेंट फॉर मॅलॅगॅसी रिव्हायव्हल' (एमडीआरएम्) पक्षातर्फे स्वातंत्र्यप्राप्तीसाठी प्रयत्न होऊ लागले. निवडणुकीतही हा पक्ष भाग घेऊ लागला. १९४७ मध्ये बंड करण्यात आले, तथापि ते मोडून काढले गेले. परंतु त्याचा चांगला परिणाम असा झाला की, प्रशासक निघून गेले व बेटाचा कारभार पॅरिसमधून पाहण्यात येऊ लागला. मादागास्करने शांततापूर्ण असा स्वातंत्र्यलढा चालू ठेवला.

१९५८ मध्ये मादागास्कर 'मॅलॅगॅसी प्रजासत्ताक' या नावाने फ्रेंच समूहांतर्गत प्रजासत्ताक व २६ जून १९६० रोजी हा पूर्णतः स्वतंत्र देश बनला आणि फिलिबर्ट त्सीरानाना हे त्याचे पहिले राष्ट्राध्यक्ष झाले. तेच पुन्हा १९६५ व १९७२ मध्ये निवडून आले. मे १९७२ मध्ये लोकमत शासनाच्या विरुद्ध गेल्याने त्सीरानाना यांना राजीनामा द्यावा लागला; लष्करी अधिकाऱ्यांनी शासन ताब्यात घेतल्याने देशात लष्करी राजवट आली. जून १९७५ मध्ये दिदिअर रात्सीराका हे लष्करी राजवटीतील चौथे राष्ट्राध्यक्ष बनले. ३० डिसेंबर १९७५ रोजी मॅलॅगॅसी रिपब्लिक हे नाव बदलून त्याऐवजी डेमॉक्रॅटिक रिपब्लिक ऑफ मादागास्कर असे देशाचे नाव स्वीकारण्यात आले. हे नामांतर फ्रान्सपासून मॅलॅगॅसीला खऱ्या अर्थाने स्वातंत्र्य मिळाल्याचे सूचित करते. जानेवारी १९७६ व नोव्हेंबर १९८२ मध्ये राष्ट्राध्यक्ष म्हणून रात्सीराका यांचीच फेरनिवड झाली.

आर्थिक स्थिती : मादागास्कर हा कृषिप्रधान देश असून ८०% लोकसंख्या शेतीमध्ये गुंतलेली आहे. शासनाने कृषिविकासास प्राधान्य दिले आहे. स्वातंत्र्यप्राप्तीपासून कृषि-उत्पादनात बरीच वाढ झाली असली, तरी वाढत्या लोकसंख्येमुळे अन्नधान्याची काही प्रमाणात आयात करावी लागते. विस्तृत पर्वतीय व जांभा खडकांचा प्रदेश, दरडोई कमी कृषिक्षेत्र, अपुरा व अनियमित पर्जन्य या शेतीव्यवसायातील प्रमुख अडचणी आहेत. ७% पेक्षा कमी क्षेत्र शेतीयोग्य असून ती प्रामुख्याने उदरनिर्वाहापुरतीच आहे. देशाच्या पूर्व भागातील मांगूरू खोरे, आलाओत्रा सरोवराजवळील खोलगट प्रदेश, बेटाचा वायव्य भाग, नद्यांची खोरी व त्रिभुज प्रदेश, पठारी प्रदेश हे देशातील प्रमुख सुपीक कृषिविभाग आहेत. तांदूळ व टॅपिओका ही प्रमुख कृषि-उत्पादने असून बेटाच्या बहुतेक सर्व भागांत त्यांचे उत्पादन घेतले जाते. एकूण जमिनीपैकी जवळजवळ निम्मे क्षेत्र भाताच्या पिकाखाली आहे. कॉफी हे प्रमुख व्यापारी पीक असून मादागास्करच्या एकूण निर्यात उत्पन्नापैकी ४० ते ५० % उत्पन्न कॉफीच्या निर्यातीपासून मिळते. लवंग व व्हॅनिला उत्पादनांत तर मादागास्कर जगात अग्रेसर आहे. ऊस व केळी यांचे उत्पादनही महत्त्वाचे आहे. यांशिवाय मका, रताळी, बटाटे, तंबाखू, कापूस, आर्वी, वाटाणा, मिरी, कोको, तेलबिया व द्विदल धान्ये, नारळ, विविध प्रकारची फळे व भाजीपाला यांचेही उत्पादन घेतले जात असून बऱ्याचशा उत्पादनांची निर्यातही केली जाते. देशातील १९८१ मधील कृषि-उत्पादने पुढीलप्रमाणे (उत्पादन हजार मे. टनांत): तांदूळ १,९९९, टॅपिओका १,७४५, ऊस १,४००, रताळी ४१०, केळी २८०, बटाटा २५८, मका १२६, कॉफी ९५, नारिंग ८६, अननस ५८, नारळ ४०, भुईमूग ३८, वाख २०, सरकी २०, तंबाखू ५, कोको बिया २. बेटाचे निम्म्यापेक्षा अधिक क्षेत्र कुरणांखाली असून प्रामुख्याने झेबू जातीची गुरे हेच येथील लोकांच्या संपत्तीचे प्रतीक असते. याशिवाय डुकरे, शेळ्या, मेंढ्या, कोंबड्या, बदके, घोडे, टर्की यांचे प्रमाण पठारी भागात अधिककरून आहे. गुरांच्या मांसाची निर्यात तसेच देशांतर्गत मांसपुरवठा या दोहोंमध्ये वाढ करण्याच्या उद्देशाने धार्मिक कारणासाठी गुरे देवाला बळी देण्याचे प्रमाण सरकारी प्रयत्नाने कमी केले जात आहे. देशातील १९८१ मधील पशुधन पुढीलप्रमाणे होते (संख्या हजारांमध्ये): गुरे १०,१५०, डुकरे ७००, मेंढ्या ६२०, शेळ्या १,४००, कोंबड्या १५,०००, बदके २,८०० आणि टर्की १,५००; पशुधनापासून १९८१ मध्ये पुढीलप्रमाणे उत्पादन झाले (उत्पादन मे. टनांमध्ये) गाईचे दूध ३६,०००; गुरांचे व गोवत्स मांस १,२८,०००; डुकराचे मांस २६,०००; कोंबड्यांचे मटन ४५,०००, कोंबड्यांची अंडी ११,७००; मध १२,०००, गुरांची कातडी १८,०९०.

उद्योग : देशात खाणकाम व्यवसाय विशेष विकसित झालेला नाही. १९७५ मध्ये सर्वच खनिज संपत्तीचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. ग्रॅफाइट, क्रोमाइट, लोहखनिज, बॉक्साइट, अभ्रक, मोनॅझाइट, फ्लिंट, कॉर्ट्झ, गार्नेट, जसुनिया, मीठ ही येथील प्रमुख खनिजे असून सोने, तोरमल्ली, सिट्रीन, वैदूर्य, इल्मेनाइट, कोलंबाइट, झिर्कॉन इत्यादींचीही खनिजे काही प्रमाणात मिळतात. पठारी भागातील बऱ्याच नगरांमध्ये रत्नांवरील प्रक्रियेचे उद्योग आहेत. १९८२ मध्ये पुढीलप्रमाणे उत्पादन झाले (आकडे मे. टनांत): क्रोमाइट ४४,२२३; ग्रॅफाइट १५,२११; अभ्रक १,३००; अशुद्ध मीठ ३,००० (१९८०).

तामाताव (तोआमासिना) येथे खनिज तेलशुद्धीकरण केंद्र असून त्याची दर दिवसाला १२,००० पिपे एवढी तेलशुद्धीकरणाची क्षमता आहे. खनिज तेलाचे साठे शोधण्याचे प्रयत्न जारी आहेत. १९८१ मध्ये ४,२५० लक्ष किवॉ. ता. एवढे वीज उत्पादन झाले, त्यापैकी २९% जलविद्युत्‌शक्ती होती. आंदेकालेटा येथे देशातील प्रमुख जलविद्युत् प्रकल्प आहे.

खनिज तेल व कोळसा यांच्या अभावामुळे इंधनाच्या दृष्टीने येथील अरण्यांना विशेष महत्त्व आहे. जमिनीची धूप थांबविणे व बांधकामासाठी पुरेसे लाकूड उपलब्ध व्हावे यासाठी वनसंवर्धनावर व वनीकरणावर विशेष भर दिला गेला आहे. १९६० पासून वनीकरण कार्यक्रम हाती घेतला असून दरवर्षी १५० द. लक्ष झाडे लावण्याचे उद्दिष्ट आहे. यात प्रामुख्याने यूकॅलिप्टस, पाइन व सायप्रस वृक्षांच्या लागवडीवर भर आहे. १९८१ मध्ये लाकडाचे एकूण उत्पादन ६,२६२ घ. मी. झाले, त्यापैकी ५,४५५ घ. मी. जळाऊ लाकूड होते. रॅफिया (ताडपत्रांचा तंतू) ह्या जंगली उत्पादनाची निर्यात केली जाते.

देशाला ४,८०० किमी. इतकी विस्तृत किनारपट्टी लाभलेली असली, तरी मासेमारी व्यवसाय अविकसितच राहिलेला आहे. बंदरांचा अभाव व वादळी हवामान यांमुळे पूर्व किनारी भागात खारकच्छे व अंतर्गत जलाशय एवढ्यांपुरतीच मासेमारी चालते. बेटाच्या वायव्य भागात सार्डीन व ट्यूना जातीचे मासे पकडले जातात. १९८१ मध्ये हिंदी महासागरात १०,१४२ मे. टन व अंतर्गत जलाशयांत ३८,५०० मे. टन एवढे मासे पकडण्यात आले. खोल सागरी मासेमारीचे प्रमाण मात्र फारच कमी आहे.

उद्योगधंदे : कृषि-उत्पादनावर प्रक्रिया करणाऱ्या कारखान्यांचेच प्रमाण अधिक आहे. यांत भात गिरण्या, स्टार्च, टॅपिओका, साखर, मद्य, तेल, साबण, मांस डबाबंदीकरण, चर्मसंस्करण, कापड, तंबाखू, वाख इ. प्रक्रिया उद्योग विशेष महत्त्वाचे आहेत. यांशिवाय सिमेंट, यंत्रे, तेलशुद्धीकरण, रेडिओ, प्लॅस्टिक, कागद, रसायन हे उद्योगही चालतात. मात्र त्यांत परकीय गुंतवणुकीचे आणि मालकीचे प्रमाण अधिक आहे. अंतर्गत वाहतुकीच्या आणि स्थानिक बाजारपेठेच्या अभावामुळे औद्योगिक विकासावर प्रतिकूल परिणाम झालेला आढळतो. पर्यटन व्यवसायाच्या विकासासाठी फ्रेंच व दक्षिण आफ्रिकन निधीचा बराच वापर केला जातो. १९८२ मध्ये पुढीलप्रमाणे प्रमुख उत्पादने झाली (मे. टनांमध्ये): अशुद्ध साखर ८२,१५९, टॅपिओका ८१७, वनस्पती तेल १,९८८, बीर १,९०,०७१ (हेक्टोलिटर), सिगारेट २,०६५, तंबाखू १,५४२, सिमेंट ३५,९२१, पेट्रोल ७६,००५, रॉकेल ४६,५०६ (घ. मी.), साबण ८,९८३; एकूण काम करणाऱ्या लोकांची संख्या ४७,००,००० असून (१९८२) नोंदणीकृत बेकारांची संख्या ४६,५०० होती (१९८१). देशात उल्लेखनीय अशा चार कामगार संघटना असून त्यांची सभासद संख्या प्रत्येकी ३०,००० हून अधिक होती (१९८०). पर्यटन व्यवसायाच्या विकासावर भर देण्यात आला आहे. १९८० मध्ये १३,००० पर्यटकांनी देशाला भेट दिली. त्यांपासून ५० लक्ष अमेरिकी डॉलर एवढे परदेशी चलन

मिळाले. पर्यटकांना पारपत्र व प्रवेशपत्र मिळविणे आवश्यक असते.

व्यापार व अर्थकारण : अँतनॅनरीव्हो हे व्यापाराचे प्रमुख ठिकाण असून तामाताव, माजुंगा (महाजंगा), तुलेआर, ध्येगो स्वारेस (आंत्सीराने) व ताओलानारो ही इतर व्यापारी केंद्रे आहेत. कापडाचा किरकोळ व्यापार करणारे बहुसंख्य भारतीय, तर किराणा व्यापार करणारे बहुसंख्य चिनी आहेत. भारतीय व्यापाऱ्यांची संख्या पश्चिम किनाऱ्यावर अधिक आहे. राष्ट्रीयीकृत कंपन्यांद्वारे बहुतेक विदेशी व्यापार चालतो. मादागास्करचा व्यापार सातत्याने तुटीचा राहिला असून १९७८ पासून तर हे तुटीचे प्रमाण अधिकच वाढले आहे. प्रामुख्याने कॉफी, तांदूळ, व्हॅनिला, साखर, तंबाखू, रॅफिया पाम उत्पादन, लवंग व लवंगतेल, भुईमूग इ. कृषि-उत्पादने, खनिज तेल व इतर उत्पादने, खनिजे इत्यादींची निर्यात केली जाते; वाहतुकीची साधने, यंत्रे, रसायन उत्पादने, खनिज उत्पादने, कापड, धातू उत्पादने, विद्युत् उपकरणे, तांदूळ, कच्चे खनिज तेल इ. मालाची आयात केली जाते. अंतर्गत खनिज तेल उत्पादनात वाढ झाल्याने त्याच्या आयातीचे प्रमाण बरेच कमी झाले आहे. थोड्याफार प्रमाणात पूर्व आफ्रिका, हिंदी महासागरातील इतर बेटे यांकडे खनिज तेल उत्पादनांची निर्यातही केली जाते. विदेश व्यापारात सहभागी देशांमध्ये फ्रान्सचा अग्रक्रम असून (निर्यात १९·६ % व आयात ४१·६%) त्यानंतर अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, जपान, ग्रेट ब्रिटन, जर्मनी, इटली, मलेशिया, नेदर्लंड्स, बेल्जियम, इराण या देशांचा क्रम लागतो. १९८१ मध्ये सोने व लष्करी साहित्य वगळता एकूण आयात १,२२,५८४ कोटी मॅलॅगॅसी फ्रँक, तर एकूण निर्यात ८,३७२ कोटी मॅलॅगॅसी फ्रँक एवढ्या किंमतीची झाली.

देशात जुलै १९७३ मध्ये मध्यवर्ती बँकेची स्थापना झाली. जून १९७५ मध्ये सर्व व्यापारी बँकांचे व विमा कंपन्यांचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. कृषी उद्योग व व्यापार यांच्या विकासासाठी स्वतंत्र बँकांची स्थापना करण्यात आलेली आहे. मॅलॅगॅसी फ्रँक (मॅ. फ्रँ.) हे देशाचे अधिकृत चलन असून १०० सेंटिमांचा १ मॅलॅगॅसी फ्रँक होतो. १, २, ५, १०, ५० व १०० मॅलॅगॅसी फ्रँकची नाणी आणि ५०, १००, १,००० व ५,००० मॅलॅगॅसी फ्रँकच्या नोटा चलनात आहेत. ३१ मार्च १९८४ रोजी १ स्टर्लिंग पौंड = ६७२ मॅलॅगॅसी फ्रँक व १ अमेरिकी डॉलर = ४८४ मॅ. फ्रँ. किंवा १,००० मॅ. फ्रँ. = १·४०० स्टर्लिंग पौंड = २·०३२ डॉलर असा विनिमयदर होता (३१ डिसेंबर १९८३). देशात मेट्रिक पद्धतीचा वापर केला जातो. मादागास्करचे अर्थसंकल्प आतापर्यंत तुटीचे झालेले आहेत. १९७८ च्या अर्थसंकल्पातील महसूल व खर्च अनुक्रमे १०,१०९·२० कोटी व १२,४३६·६० कोटी मॅ. फ्रँ. एवढे होते. १९८२ च्या अर्थसंकल्पातील खर्चाची रक्कम २७,४५३ कोटी मॅ. फ्रँ. होती. प्राप्तिकर, आयात व निर्यात शुल्क, अबकारी कर, इतर कर अशा विविध करांपासून सरकारला कमाल उत्पन्न मिळते. १९८२ च्या मध्यापर्यंत देशाचे परकीय कर्ज १५० कोटी डॉलर होते. स्वातंत्र्यपूर्व काळात बहुतेक सर्व खाजगी गुंतवणूक फ्रेंचांची होती; परंतु स्वातंत्र्योत्तर काळात परकीयांच्या खाजगी गुंतवणुकीवर बंधने घालण्यात आली असून बऱ्याचशा खाजगी संस्थांचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. मात्र परकीय सार्वजनिक गुंतवणुकीला प्रोत्साहन दिले जाते. देशाच्या पहिल्या विकास योजना काळात (१९४९–५३) वाहतूक, दळणवळण व ग्रामीण पाणीपुरवठा कार्यक्रमांवर अधिक भर देण्यात आला. स्वातंत्र्योत्तर काळात शासनाने देशाच्या सर्वच क्षेत्रांत स्वावलंबनावर भर दिला.

डोंगर-उताराच्या प्रदेशामुळे लोहमार्ग बांधणे त्रासाचे आणि खर्चाचे असल्याने लोहमार्गांचा विकास मर्यादित झालेला आढळतो. देशात चार प्रमुख लोहमार्ग असून त्यांची एकूण लांबी ८८३ किमी. आहे; सर्वच लोहमार्ग मीटर-मापी आहेत. रस्त्यांची एकूण लांबी ५०,६२० किमी. आहे. प्रवासी मोटारी ५७,००० आणि व्यापारी वाहने ५०,००० आहेत (१९८१). तामाताव, माजुंगा या प्रमुख बंदरांबरोबरच तुलेआर, ध्येगो स्वारेस ही महत्त्वाची बंदरे आहेत. अँतनॅनरीव्होजवळील इव्हातो येथे प्रमुख आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. एअर मादागास्कर, एअर फ्रान्स, अलितालिया व एअर टांझानिया इ. विदेशी विमानकंपन्या आंतरराष्ट्रीय हवाई सेवा उपलब्ध करतात. देशात ९ लक्ष रेडिओ संच, ७१,००० दूरचित्रवाणी संच (१९८३), ३७,००० दूरध्वनिसंच (१९७९), ५४७ टपाल कचेऱ्या व ५५ बिनतारी संदेशवाहक केंद्रे (१९७१) होती. *अफ्रिका* व *मादागास्कर-मातिन* ही फ्रेंच व मॅलॅगॅसी भाषांतील, तर *मारेसाका* व *साही* ही मॅलॅगॅसी भाषेतील प्रमुख दैनिक वृत्तपत्रे आहेत.

लोक व समाजजीवन : मादागास्करची एकूण लोकसंख्या ९४·७ लक्ष (१९८३ अंदाज) असून लोकसंख्येची घनता दर चौ. किमी.स ५७·५ लोक एवढी आहे. देशातील लोकसंख्या इंडोनेशियन (किंवा मलायो-पॉलिनीशियन) व कृष्णवर्ण आफ्रिकन अशा दोन प्रमुख कुलांतील असून हे दोन्ही गट वेगवेगळ्या १८ वांशिक गटांमध्ये विभागलेले आहेत. यांपैकी ईमेरीन (एकूण लोकसंख्येच्या २५%), बेत्सीलिओ (एकूण लोकसंख्येच्या १२%) हे दोन मुख्य इंडोनेशियन वांशिक गट, तर बेत्सीमसाराका, त्सिमिहेटी, साकालाव्ह, अँतांड्रॉय, अँताईसाका व तनाला हे प्रमुख कृष्णवर्णी आफ्रिकन वांशिक गट आहेत. मॅलॅगॅसी व फ्रेंच या दोन मुख्य व अधिकृत भाषा आहेत. मॅलॅगॅसी भाषा मूळ इंडोनेशियन भाषेपासून आलेली आहे. मेरिना बोलभाषाही बरेच लोक बोलतात. ती प्रमाण-भाषापैकी एक समजली जाते. एकूण लोकसंख्येपैकी ४९% लोक जडप्राणवादी, तर ५१% लोक ख्रिश्चनधर्मीय असून त्यांत रोमन कॅथलिक व प्रॉटेस्टंटपंथीय साधारण निम्मेनिम्मे होते (१९८० अंदाज). बाकीचे मुस्लिम, भारतीय, चिनी, कॉमोरन व अरब हे लोक होते. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासूनच येथे ख्रिश्चन लोकसंख्या वाढत गेली. स्वातंत्र्यापासून परकीयांना देशात स्थायिक होण्यावर बंदी घालण्यात आली आहे. स्त्रियांना समाजात प्रतिष्ठेची वागणूक मिळते. व्यापारात व शासनसंस्थांत त्या उच्च पदावरही आढळतात. स्त्रीचा जीव वाचविण्यासाठी गर्भपात हा कायदेशीर मानला जातो. १९७० मध्ये प्रजोत्पादन काल पूर्ण केलेल्या स्त्रियांना सरासरीने ६ मुले असल्याचे आढळले आहे. दरहजारी जन्मप्रमाण ३७·४, मृत्युप्रमाण ११·१ होते (१९७२). १९९० मध्ये जन्मप्रमाण व मृत्युप्रमाण दरहजारी अनुक्रमे ४९ व १५·३ इतके होण्याचा अंदाज प्रक्षेपित करण्यात आला आहे.

आरोग्य सेवा मोफत पुरविल्या जात असून त्यांचे क्षेत्र वाढविण्यासाठी शासनाने वैद्यकीय प्रशिक्षण केंद्रांच्या विकेंद्रीकरणावर भर दिला आहे. औद्योगिक अपघात व व्यवसाय यांमध्ये उद्भवलेल्या रोगांबाबत नुकसानभरपाई तसेच कुटुंब भत्ता शासनाकडून दिला जातो. ख्रिश्चन मिशनऱ्यांचे याबाबतचे काम उल्लेखनीय आहे. १९७८ मध्ये देशात ७४९ राज्य रुग्णालये, १६,४०१ खाटा व ८११ डॉक्टर होते. प्रत्येक प्रांताच्या मुख्य ठिकाणी रुग्णालय आहे. मलेरिया, कुष्ठरोग व क्षयरोग यांचे प्रमाण अधिक आहे. १९७५–८० च्या दरम्यान सरासरी आयुर्मान पुरुषांच्या बाबतीत ४४ वर्षे, तर स्त्रियांच्या बाबतीत ४८ वर्षे होते.

देशात ६ ते १४ वर्षे वयोगटातील मुलांना शिक्षण सक्तीचे व मोफत असले, तरी साक्षरतेचे प्रमाण केवळ ४७% (१९७९) एवढेच आहे. १९७५ मध्ये ६ ते १२ वर्षे वयोगटातील सु. ८५% मुले प्राथमिक शाळेत जात होती; परंतु त्यांपैकी १९७८ मध्ये एकूण ८,००२ प्राथमिक शाळांमध्ये २३,९३७ अध्यापक व १३,११,००० विद्यार्थी होते.

१९७६ मध्ये माध्यमिक शाळांमधून १,१४,४६८ विद्यार्थी आणि तंत्रशाळांमधून सु. ७,००० विद्यार्थी शिक्षण घेत होते. अँतनॅनरीव्हो येथे मादागास्कर विद्यापीठ (१९६१) असून त्याची पाच प्रादेशिक केंद्रे आहेत. १९८२ मध्ये त्यांत एकूण २१,००० विद्यार्थी शिक्षण घेत होते. यांशिवाय देशात चार कृषिविद्यालये आहेत. अँतनॅनरीव्हो येथील राष्ट्रीय ग्रंथालय व विद्यापीठ ग्रंथालय ही देशातील प्रसिद्ध ग्रंथालये असून त्यांत अनुक्रमे १,५९,२०० व १,२०,००० एवढी ग्रंथसंख्या होती (१९८२). अँतनॅनरीव्हो येथील राणीच्या प्रासादात प्रसिद्ध असे पुरातत्त्वीय व ऐतिहासिक संग्रहालय आहे. याशिवाय शहरात ललित कला, चित्रवीथी, लोकसाहित्य, पुराजीवविज्ञान, प्राणिशास्त्र आणि प्रकृतिविज्ञान यांची वस्तुसंग्रहालये आहेत. नोसी बे बेटावर प्रकृतिविज्ञानविषयक संग्रहालय आहे. देशात ३१ सिनेमागृहे असून त्यांत १२,५०० आसनांची सोय होती (१९७४). अँतनॅनरीव्हो येथे टेनिस, गोल्फ या खेळांच्या व घोड्यांच्या शर्यतींच्या सोयी आहेत. १९७० मध्ये अँतनॅनरीव्हो व नोसी बे बेटावर विशेष पर्यटकांसाठी आंतरराष्ट्रीय दर्जाची हॉटेले बांधण्यात आली आहेत. कवी म्हणून झां झोझेफ राबेआरिव्हेलो (१९०१–३७) व नाटककार म्हणून झाक राबेमानांजारा (१९१४–) यांचे कार्य उल्लेखनीय आहे.

महत्त्वाची स्थळे : राजधानी अँतनॅनरीव्हो (तानानारीव) हेच देशातील आर्थिक, औद्योगिक, व्यापारी, राजकीय आणि वाहतूक व दळणवळण यांच्या दृष्टींनी महत्त्वाचे शहर आहे. याशिवाय तामाताव (लोकसंख्या ५९,१०० – १९७८), माजुंगा (५७,५००), फयानारांत्सोआ (५५,५००), द्येगो स्वारेस (४८,०००) व तूलेआर (३४,०००) ही देशातील मोठी शहरे आहेत. (चित्रपत्र १).

चौधरी, वसंत

मादीरा : दक्षिण अमेरिकेतील ॲमेझॉन या नदीची प्रमुख उपनदी. बोलिव्हिया, ब्राझील या देशांतून सामान्यपणे ईशान्य दिशेने वाहणाऱ्या या नदीची लांबी ३,३५० किमी. आहे. बोलिव्हियात उगम पावणाऱ्या मामोरे व बेनी या नद्यांचा बोलिव्हिया-ब्राझील सीमेजवळ व्हीला बेयाच्या ईशान्येस संगम होतो व त्यांच्या या संयुक्त प्रवाहास 'मादीरा' असे संबोधले जाते. ही नदी व्हीला बेयापासून सु. १०० किमी. ब्राझील-बोलिव्हिया सरहद्दीवरून उत्तरेकडे वाहत जाते. पुढे आबूना नदीच्या संगमानंतर ही ईशान्यवाहिनी बनते व ब्राझीलच्या राँदोन्या व ॲमेझॉन या राज्यांतून वाहत जाऊन, मानाऊसच्या पूर्वेस सु. १४५ किमी. अंतरावर ॲमेझॉन नदीस उजव्या बाजूने मिळते. ग्वपूरे, रूझवेल्ट, कानूमा इ. हिच्या प्रमुख उपनद्या आहेत.

ॲमेझॉनच्या संगमाजवळ मादीरा नदीचे पात्र सु. ३ किमी. रुंद आहे. या संगमाजवळ दलदलयुक्त तुपिनाम्बरमा हे बेट तयार झाले आहे. मादीरा नदी उष्ण कटिबंधीय घनदाट अरण्यातून वाहत असल्याने तिच्या खोऱ्यातील बराच भाग जवळजवळ निर्जन आहे, फक्त इंडियन व मेस्टिझो जमातींच्या तुरळक वसाहती या प्रदेशात आढळतात.

या नदीच्या मुखापासून उगमाकडे अँतोन्यू धवधव्यापर्यंत सु. १,३०० किमी. जलवाहतूक चालते. उगमाकडील भागात अनेक धबधबे, द्रुतवाह असल्याने जलवाहतूक शक्य होत नाही. या नदीच्या वरच्या भागाशी संपर्क साधता यावा या दृष्टीने मादीरा–मामोरे या लोहमार्गाची उभारणी केली असून या नदीच्या व तिच्या काठच्या भागाचा जास्तीतजास्त उपयोग करण्याचे प्रयत्न सुरू आहेत.

मादीरा नदीखोऱ्याच्या समन्वेषणाबाबत सोळाव्या शतकापासून प्रयत्न सुरू आहेत. मात्र अद्यापही तिच्या खोऱ्यातील काही भागांचे समन्वेषण झालेले नाही. पोर्तुगीज मोहिमांतील फ्रांथीस्को दे एम्. पाल्हेता (१७२३), होसे गॉन्‌थालेस दे फोन्सेका (१७४९), होसे आउग्युस्टाइन पालाथ्यो (१८८४), लार्डनर गिबन (१८५३) इत्यादींनी या नदीच्या समन्वेषणाचे उल्लेखनीय कार्य केले आहे.

गाडे, ना. स.

मादीरा बेटे : उत्तर अटलांटिक महासागरातील पोर्तुगालची बेटे. ३२° ३०′ उ. ते ३३° ७′ उ. अक्षांश आणि १६° १३′ ते १७° ३०′ प. रेखांश यांदरम्यानची ही बेटे पोर्तुगालच्या नैर्ऋत्येस ८३० किमी., तर आफ्रिकेच्या वायव्य किनाऱ्यापासून ५४० किमी. अंतरावर आहेत. क्षेत्रफळ ७९६ चौ. किमी. या द्वीपसमूहात मादीरा व पोर्तू सांतू या वस्ती असलेल्या दोन प्रमुख बेटांशिवाय डिझेर्टश व सेल्व्हाझेन्श या निर्जन बेटांचा समावेश होतो. हा द्वीपसमूह पोर्तुगालचा 'फूंशाल' प्रांत म्हणून ओळखला जातो. लोकसंख्या २,५७,८२२ (१९८१). फूंशाल (४०,०५७–१९७०) हे या प्रांताच्या राजधानीचे ठिकाण असून ते मादीरा बेटावर आहे.

ही बेटे म्हणजे महासागरातील पर्वतांचे माथे असून ज्वालामुखीजन्य आहेत. मादीरा हे यांपैकी सर्वांत मोठे बेट असून त्याची लांबी ५६ किमी., रुंदी २२ किमी. व क्षेत्रफळ ७४० चौ. किमी. आहे. याला १४५ किमी. लांबीचा समुद्रकिनारा लाभलेला आहे. बेटाच्या मध्यभागी पूर्व–पश्चिम पसरलेला डोंगराळ प्रदेश असून ब्राव्हा व सँओं व्हीसेंती या अनुक्रमे दक्षिणेस व उत्तरेस वाहणाऱ्या नद्यांच्या खोऱ्यांमुळे बेटाचे पूर्व व पश्चिम असे दोन भाग झाले आहेत. पूर्वेकडील पर्वतरांगेत पिको रुइव्हो दे सँताना हे सर्वोच्च शिखर (१,८६२ मी.) आहे. पश्चिमेकडील पर्वतीय प्रदेश पठारासारखा असून त्यातील पाऊल दा सेर या भागाची उंची १,५०० मी. आहे. किनारी प्रदेशांत वालुकामय पुळणी व डोंगरउतारांवर बेसाल्टचे उभे कडे आढळतात. उत्तर किनारी भागातील कडे अधिक तीव्र उताराचे आहेत. त्यांपैकी काबो झिराओ कडा जगातील सर्वोच्च कड्यांपैकी एक समजला जातो. पर्वतउतारांवरून वेगाने वाहणाऱ्या प्रवाहांमुळे खोल घळ्या निर्माण झाल्या आहेत.

पोर्तू सांतू हे यांतील दुसरे महत्त्वाचे बेट असून ते मादीरा बेटाच्या ईशान्येस ४६ किमी. आहे. १७ किमी. लांब, ५ किमी. रुंद व ४२ चौ. किमी. क्षेत्र असलेल्या या बेटावरील पिको दो फॅचो हे सर्वोच्च (५१७ मी.) शिखर आहे. बेटाच्या आग्नेय किनाऱ्यावरील पोर्तू सांतू हे येथील प्रमुख शहर व बंदर असून ते 'व्हिला' या स्थानिक नावाने ओळखले जाते. क्रिस्तोफर कोलंबसाचे काही काळ या शहरात वास्तव्य असल्याचे सांगितले जाते. या बेटावर पाणी व वनस्पती यांचे प्रमाण कमी आहे. मादीराच्या आग्नेयीस सु. ३२ किमी. वर डिझेर्टश हा निमुळत्या आकाराचा द्वीपसमूह असून त्यात चँओ, डिझेर्टश ग्रांदे व बुगीओ बेटांचा समावेश होतो. यांपैकी ११ किमी. लांबीचे डिझेर्टश ग्रांदे हे सर्वांत मोठे बेट आहे. मादीरा व दक्षिणेकडील कानेरी बेट यांदरम्यान मादीरापासून २५१ किमी.वर सेल्व्हाझेन्श द्वीपसमूह आहे. त्यात सेल्व्हाझेन्श ग्रांदे व पिटन बेटांचा समावेश होतो. यांपैकी २·६ किमी. लांबीचे व २·२ किमी. रुंदीचे पिटन हे सर्वांत मोठे बेट आहे.

मादीरा बेटांच्या हवामानावर ईशान्य व्यापारी वाऱ्यांचा परिणाम झालेला दिसतो. हवामान सौम्य असून वारे बहुधा उत्तरेकडून वाहतात. मादीरा बेटाच्या किनाऱ्यावरील कमाल व किमान तापमान अनुक्रमे २१° से. व १७° से. असते. फूंशाल येथील सरासरी पर्जन्यमान ६६ सेंमी. आहे. या बेटावरील पूर्व-पश्चिम पर्वतरांगेमुळे दक्षिणेकडील व उत्तरेकडील हवामानांत भिन्नता आढळते. उत्तर उतारावर पर्जन्यमान अधिक आहे. पाऊस प्रामुख्याने ऑक्टोबर ते डिसेंबर

मिळाले. पर्यटकांना पारपत्र व प्रवेशपत्र मिळविणे आवश्यक असते.

व्यापार व अर्थकारण : अँतनॅनरीव्हो हे व्यापाराचे प्रमुख ठिकाण असून तामाताव, माजुंगा (महाजंगा), तूलेआर, द्येगो स्वारेस (आंत्सीराने) व ताओलानारो ही इतर व्यापारी केंद्रे आहेत. कापडाचा किरकोळ व्यापार करणारे बहुसंख्य भारतीय, तर किराणा व्यापार करणारे बहुसंख्य चिनी आहेत. भारतीय व्यापाऱ्यांची संख्या पश्चिम किनाऱ्यावर अधिक आहे. राष्ट्रीयीकृत कंपन्यांद्वारे बहुतेक विदेशी व्यापार चालतो. मादागास्करचा व्यापार सातत्याने तुटीचा राहिला असून १९७८ पासून तर हे तुटीचे प्रमाण अधिकच वाढले आहे. प्रामुख्याने कॉफी, तांदूळ, व्हॅनिला, साखर, तंबाखू, रॅफिया पाम उत्पादन, लवंग व लवंगतेल, भुईमूग इ. कृषि-उत्पादने, खनिज तेल व इतर उत्पादने, खनिजे इत्यादींची निर्यात केली जाते; वाहतुकीची साधने, यंत्रे, रसायन उत्पादने, खनिज उत्पादने, कापड, धातू उत्पादने, विद्युत् उपकरणे, तांदूळ, कच्चे खनिज तेल इ. मालाची आयात केली जाते. अंतर्गत खनिज तेल उत्पादनात वाढ झाल्याने त्याच्या आयातीचे प्रमाण बरेच कमी झाले आहे. थोड्याफार प्रमाणात पूर्व आफ्रिका, हिंदी महासागरातील इतर बेटे यांकडे खनिज तेल उत्पादनांची निर्यातही केली जाते. विदेश व्यापारात सहभागी देशांमध्ये फ्रान्सचा अग्रक्रम असून (निर्यात १९·६ % व आयात ४१·६%) त्यानंतर अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, जपान, ग्रेट ब्रिटन, जर्मनी, इटली, मलेशिया, नेदर्लंड्स, बेल्जियम, इराण या देशांचा क्रम लागतो. १९८१ मध्ये सोने व लष्करी साहित्य वगळता एकूण आयात १,२२,५८४ कोटी मॅलॅगॅसी फ्रँक, तर एकूण निर्यात ८,३७२ कोटी मॅलॅगॅसी फ्रँक एवढ्या किंमतीची झाली.

देशात जुलै १९७३ मध्ये मध्यवर्ती बँकेची स्थापना झाली. जून १९७५ मध्ये सर्व व्यापारी बँकांचे व विमा कंपन्यांचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. कृषी उद्योग व व्यापार यांच्या विकासासाठी स्वतंत्र बँकांची स्थापना करण्यात आलेली आहे. मॅलॅगॅसी फ्रँक (मॅ. फ्रँ.) हे देशाचे अधिकृत चलन असून १०० सेंटिमांचा १ मॅलॅगॅसी फ्रँक होतो. १, २, ५, १०, ५० व १०० मॅलॅगॅसी फ्रँकची नाणी आणि ५०, १००, १,००० व ५,००० मॅलॅगॅसी फ्रँकच्या नोटा चलनात आहेत. ३१ मार्च १९८४ रोजी १ स्टर्लिंग पौंड = ६७२ मॅलॅगॅसी फ्रँक व १ अमेरिकी डॉलर = ४८४ मॅ. फ्रँ. किंवा १,००० मॅ. फ्रँ. = १·४०० स्टर्लिंग पौंड = २·०३२ डॉलर असा विनिमयदर होता (३१ डिसेंबर १९८३). देशात मेट्रिक पद्धतीचा वापर केला जातो. मादागास्करचे अर्थसंकल्प आतापर्यंत तुटीचे झालेले आहेत. १९७८ च्या अर्थसंकल्पातील महसूल व खर्च अनुक्रमे १०,१०९·२० कोटी व १२,४३६·६० कोटी मॅ. फ्रँ. एवढे होते. १९८२ च्या अर्थसंकल्पातील खर्चाची रक्कम २७,४५३ कोटी मॅ. फ्रँ. होती. प्राप्तिकर, आयात व निर्यात शुल्क, अबकारी कर, इतर कर अशा विविध करांपासून सरकारला कमाल उत्पन्न मिळते. १९८२ च्या मध्यापर्यंत देशाचे परकीय कर्ज १५० कोटी डॉलर होते. स्वातंत्र्यपूर्व काळात बहुतेक सर्व खाजगी गुंतवणूक फ्रेंचांची होती; परंतु स्वातंत्र्योत्तर काळात परकीयांच्या खाजगी गुंतवणुकीवर बंधने घालण्यात आली असून बऱ्याचशा खाजगी संस्थांचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. मात्र परकीय सार्वजनिक गुंतवणुकीला प्रोत्साहन दिले जाते. देशाच्या पहिल्या विकास योजना काळात (१९४९–५३) वाहतूक, दळणवळण व ग्रामीण पाणीपुरवठा कार्यक्रमांवर अधिक भर देण्यात आला. स्वातंत्र्योत्तर काळात शासनाने देशाच्या सर्वच क्षेत्रांत स्वावलंबनावर भर दिला.

डोंगर-उताराच्या प्रदेशामुळे लोहमार्ग बांधणे त्रासाचे आणि खर्चाचे असल्याने लोहमार्गांचा विकास मर्यादित झालेला आढळतो. देशात चार प्रमुख लोहमार्ग असून त्यांची एकूण लांबी ८८३ किमी. आहे; सर्वच लोहमार्ग मीटर-मापी आहेत. रस्त्यांची एकूण लांबी ५०,६२० किमी. आहे. प्रवासी मोटारी ५७,००० आणि व्यापारी वाहने ५०,००० आहेत (१९८१). तामाताव, माजुंगा या प्रमुख बंदरांबरोबरच तूलेआर, द्येगो स्वारेस ही महत्त्वाची बंदरे आहेत. अँतनॅनरीव्होजवळील इव्हातो येथे प्रमुख आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. एअर मादागास्कर, एअर फ्रान्स, अलितालिया व एअर टांझानिया इ. विदेशी विमानकंपन्या आंतरराष्ट्रीय हवाई सेवा उपलब्ध करतात. देशात ९ लक्ष रेडिओ संच, ७१,००० दूरचित्रवाणी संच (१९८३), ३७,००० दूरध्वनिसंच (१९७९), ५४७ टपाल कचेऱ्या व ५५ बिनतारी संदेशवाहक केंद्रे (१९७१) होती. *अत्रिका* व *मादागास्कर-मातिन* ही फ्रेंच व मॅलॅगॅसी भाषांतील, तर *मारेसाका* व *साही* ही मॅलॅगॅसी भाषेतील प्रमुख दैनिक वृत्तपत्रे आहेत.

लोक व समाजजीवन : मादागास्करची एकूण लोकसंख्या ९४·७ लक्ष (१९८३ अंदाज) असून लोकसंख्येची घनता दर चौ. किमी.स ५७·५ लोक एवढी आहे. देशातील लोकसंख्या इंडोनेशियन (किंवा मलायो-पॉलिनीशियन) व कृष्णवर्ण आफ्रिकन अशा दोन प्रमुख कुलांतील असून हे दोन्ही गट वेगवेगळ्या १८ वांशिक गटांमध्ये विभागलेले आहेत. यांपैकी ईमेरीन (एकूण लोकसंख्येच्या २५%), बेत्सीलिओ (एकूण लोकसंख्येच्या १२%) हे दोन मुख्य इंडोनेशियन वांशिक गट, तर बेत्सीमसाराका, त्सिमिहेटी, साकालाव्ह, अँतांड्रॉय, अँताईसाका व तनाला हे प्रमुख कृष्णवर्णी आफ्रिकन वांशिक गट आहेत. मॅलॅगॅसी व फ्रेंच या दोन मुख्य व अधिकृत भाषा आहेत. मॅलॅगॅसी भाषा मूळ इंडोनेशियन भाषेपासून आलेली आहे. मेरिना बोलभाषाही बरेच लोक बोलतात. ती प्रमाण-भाषापैकी एक समजली जाते. एकूण लोकसंख्येपैकी ४९% लोक जडप्राणवादी, तर ५१% लोक ख्रिश्चनधर्मीय असून त्यांत रोमन कॅथलिक व प्रॉटेस्टंटपंथीय साधारण निम्मेनिम्मे होते (१९८० अंदाज). बाकीचे मुस्लिम, भारतीय, चिनी, कॉमोरन व अरब हे लोक होते. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासूनच येथे ख्रिश्चन लोकसंख्या वाढत गेली. स्वातंत्र्यापासून परकीयांना देशात स्थायिक होण्यावर बंदी घालण्यात आली आहे. स्त्रियांना समाजात प्रतिष्ठेची वागणूक मिळते. व्यापारात व शासनसंस्थांत त्या उच्च पदावरही आढळतात. स्त्रीचा जीव वाचविण्यासाठी गर्भपात हा कायदेशीर मानला जातो. १९७० मध्ये प्रजोत्पादन काळ पूर्ण केलेल्या स्त्रियांना सरासरीने ६ मुले असल्याचे आढळले आहे. दरहजारी जन्मप्रमाण ३७·४, मृत्युप्रमाण ११·१ होते (१९७२). १९९० मध्ये जन्मप्रमाण व मृत्युप्रमाण दरहजारी अनुक्रमे ४९ व १५·३ इतके होण्याचा अंदाज प्रक्षेपित करण्यात आला आहे.

आरोग्य सेवा मोफत पुरविल्या जात असून त्यांचे क्षेत्र वाढविण्यासाठी शासनाने वैद्यकीय प्रशिक्षण केंद्रांच्या विकेंद्रीकरणावर भर दिला आहे. औद्योगिक अपघात व व्यवसाय यांमध्ये उद्‌भवलेल्या रोगांबाबत नुकसानभरपाई तसेच कुटुंब भत्ता शासनाकडून दिला जातो. ख्रिश्चन मिशनऱ्यांचे याबाबतचे काम उल्लेखनीय आहे. १९७८ मध्ये देशात ७४९ राज्य रुग्णालये, १६,४०१ खाटा व ८११ डॉक्टर होते. प्रत्येक प्रांताच्या मुख्य ठिकाणी रुग्णालय आहे. मलेरिया, कुष्ठरोग व क्षयरोग यांचे प्रमाण अधिक आहे. १९७५–८० च्या दरम्यान सरासरी आयुर्मान पुरुषांच्या बाबतीत ४४ वर्षे, तर स्त्रियांच्या बाबतीत ४८ वर्षे होते.

देशात ६ ते १४ वर्षे वयोगटातील मुलांना शिक्षण सक्तीचे व मोफत असले, तरी साक्षरतेचे प्रमाण केवळ ४७% (१९७९) एवढेच आहे. १९७५ मध्ये ६ ते १२ वर्षे वयोगटातील सु. ८५% मुले प्राथमिक शाळेत जात होती; परंतु त्यांपैकी १९७८ मध्ये एकूण ८,००२ प्राथमिक शाळांमध्ये २३,९३७ अध्यापक व १३,११,००० विद्यार्थी होते.

१९७६ मध्ये माध्यमिक शाळांमधून १,१४,४६८ विद्यार्थी आणि तंत्रशाळांमधून सु. ७,००० विद्यार्थी शिक्षण घेत होते. अँतनॅनरीव्हो येथे मादागास्कर विद्यापीठ (१९६१) असून त्याची पाच प्रादेशिक केंद्रे आहेत. १९८२ मध्ये त्यांत एकूण २१,००० विद्यार्थी शिक्षण घेत होते. याशिवाय देशात चार कृषिविद्यालये आहेत. अँतनॅनरीव्हो येथील राष्ट्रीय ग्रंथालय व विद्यापीठ ग्रंथालय ही देशातील प्रसिद्ध ग्रंथालये असून त्यांत अनुक्रमे १,५९,२०० व १,२०,००० एवढी ग्रंथसंख्या होती (१९८२). अँतनॅनरीव्हो येथील राणीच्या प्रासादात प्रसिद्ध असे पुरातत्त्वीय व ऐतिहासिक संग्रहालय आहे. याशिवाय शहरात ललित कला, चित्रवीथी, लोकसाहित्य, पुराजीवविज्ञान, प्राणिशास्त्र आणि प्रकृतिविज्ञान यांची वस्तुसंग्रहालये आहेत. नोसी बे बेटावर प्रकृतिविज्ञानविषयक संग्रहालय आहे. देशात ३१ सिनेमागृहे असून त्यांत १२,५०० आसनांची सोय होती (१९७४). अँतनॅनरीव्हो येथे टेनिस, गोल्फ या खेळांच्या व घोड्यांच्या शर्यतींच्या सोयी आहेत. १९७० मध्ये अँतनॅनरीव्हो व नोसी बे बेटावर विशेष पर्यटकांसाठी आंतरराष्ट्रीय दर्जाची हॉटेले बांधण्यात आली आहेत. कवी म्हणून झां झोझेफ राबेआरिव्हेलो (१९०१–३७) व नाटककार म्हणून झाक राबेमानांजारा (१९१४–) यांचे कार्य उल्लेखनीय आहे.

महत्त्वाची स्थळे : राजधानी अँतनॅनरीव्हो (तानानारीव) हेच देशातील आर्थिक, औद्योगिक, व्यापारी, राजकीय आणि वाहतूक व दळणवळण यांच्या दृष्टींनी महत्त्वाचे शहर आहे. याशिवाय तामाताव (लोकसंख्या ५९,१००–१९७८), माजुंगा (५७,५००), फ्यानारांत्सोआ (५५,५००), द्येगो स्वारेस (४८,०००) व तूलेआर (३४,०००) ही देशातील मोठी शहरे आहेत. (चित्रपत्र १).

चौधरी, वसंत

मादीरा : दक्षिण अमेरिकेतील ॲमेझॉन या नदीची प्रमुख उपनदी. बोलिव्हिया, ब्राझील या देशांतून सामान्यपणे ईशान्य दिशेने वाहणाऱ्या या नदीची लांबी ३,३५० किमी. आहे. बोलिव्हियात उगम पावणाऱ्या मामोरे व बेनी या नद्यांचा बोलिव्हिया-ब्राझील सीमेजवळ व्हीला बेयाच्या ईशान्येस संगम होतो व त्यांच्या या संयुक्त प्रवाहास 'मादीरा' असे संबोधले जाते. ही नदी व्हीला बेयापासून सु. १०० किमी. ब्राझील-बोलिव्हिया सरहद्दीवरून उत्तरेकडे वाहत जाते. पुढे आब्रूना नदीच्या संगमानंतर ही ईशान्यवाहिनी बनते व ब्राझीलच्या राँदोन्या व ॲमेझॉन या राज्यांतून वाहत जाऊन, मानाऊसच्या पूर्वेस सु. १४५ किमी. अंतरावर ॲमेझॉन नदीस उजव्या बाजूने मिळते. ग्वपूरे, रूझवेल्ट, कानूमा इ. हिच्या प्रमुख उपनद्या आहेत.

ॲमेझॉनच्या संगमाजवळ मादीरा नदीचे पात्र सु. ३ किमी. रुंद आहे. या संगमाजवळ दलदलयुक्त तुपिनाम्ब्रमा हे बेट तयार झाले आहे. मादीरा नदी उष्ण कटिबंधीय घनदाट अरण्यातून वाहत असल्याने तिच्या खोऱ्यातील बराच भाग जवळजवळ निर्जन आहे, फक्त इंडियन व मेस्टिझो जमातींच्या तुरळक वसाहती या प्रदेशात आढळतात.

या नदीच्या मुखापासून उगमाकडे अँतोन्यू धबधब्यापर्यंत सु. १,३०० किमी. जलवाहतूक चालते. उगमाकडील भागात अनेक धबधबे, द्रुतवाह असल्याने जलवाहतूक शक्य होत नाही. या नदीच्या वरच्या भागाशी संपर्क साधता यावा या दृष्टीने मादीरा–मामोरे या लोहमार्गाची उभारणी केली असून या नदीच्या व तिच्या काठच्या भागाचा जास्तीतजास्त उपयोग करण्याचे प्रयत्न सुरू आहेत.

मादीरा नदीखोऱ्याच्या समन्वेषणाबाबत सोळाव्या शतकापासून प्रयत्न सुरू आहेत. मात्र अद्यापही तिच्या खोऱ्यातील काही भागांचे समन्वेषण झालेले नाही. पोर्तुगीज मोहिमांतील फ्रांथीस्को दे एम्. पाल्हेता (१७२३), होसे गॉन्थालेस दे फोन्सेका (१७४९), होसे आउग्यूस्टाइन पालाथ्यो (१८४४), लार्डनर गिबन (१८५३) इत्यादींनी या नदीच्या समन्वेषणाचे उल्लेखनीय कार्य केले आहे.

गाडे, ना. स.

मादीरा बेटे : उत्तर अटलांटिक महासागरातील पोर्तुगालची बेटे. ३२° ३०′ उ. ते ३३° ७′ उ. अक्षांश आणि १६° १३′ ते १७° ३०′ प. रेखांश यांदरम्यानची ही बेटे पोर्तुगालच्या नैर्ऋत्येस ८३० किमी., तर आफ्रिकेच्या वायव्य किनाऱ्यापासून ५४० किमी. अंतरावर आहेत. क्षेत्रफळ ७९६ चौ. किमी. या द्वीपसमूहात मादीरा व पोर्तू सांतू या वस्ती असलेल्या दोन प्रमुख बेटांशिवाय डिझेर्टेश व सेल्व्हाझेन्श या निर्जन बेटांचा समावेश होतो. हा द्वीपसमूह पोर्तुगालचा 'फुंशाल' प्रांत म्हणून ओळखला जातो. लोकसंख्या २,५७,८२२ (१९८१). फुंशाल (४०,०५७–१९७०) हे या प्रांताच्या राजधानीचे ठिकाण असून ते मादीरा बेटावर आहे.

ही बेटे म्हणजे महासागरातील पर्वतांचे माथे असून ज्वालामुखीजन्य आहेत. मादीरा हे यांपैकी सर्वांत मोठे बेट असून त्याची लांबी ५६ किमी., रुंदी २२ किमी. व क्षेत्रफळ ७४० चौ. किमी. आहे. याला १४५ किमी. लांबीचा समुद्रकिनारा लाभलेला आहे. बेटाच्या मध्यभागी पूर्व–पश्चिम पसरलेला डोंगराळ प्रदेश असून ब्राव्हा व सँओं व्हीसेंती या अनुक्रमे दक्षिणेस व उत्तरेस वाहणाऱ्या नद्यांच्या खोऱ्यांमुळे बेटाचे पूर्व व पश्चिम असे दोन भाग झाले आहेत. पूर्वेकडील पर्वतरांगेत पिको रुइव्हो दे सँताना हे सर्वोच्च शिखर (१,८६२ मी.) आहे. पश्चिमेकडील पर्वतीय प्रदेश पठारासारखा असून त्यातील पाऊल दा सेर या भागाची उंची १,५०० मी. आहे. किनारी प्रदेशांत वालुकामय पुळणी व डोंगरउतारांवर बेसाल्टचे उभे कडे आढळतात. उत्तर किनारी भागातील कडे अधिक तीव्र उताराचे आहेत. त्यांपैकी काबो झिराओ कडा जगातील सर्वोच्च कड्यांपैकी एक समजला जातो. पर्वतउतारांवरून वेगाने वाहणाऱ्या प्रवाहांमुळे खोल घळ्या निर्माण झाल्या आहेत.

पोर्तू सांतू हे यांतील दुसरे महत्त्वाचे बेट असून ते मादीरा बेटाच्या ईशान्येस ४६ किमी. आहे. १७ किमी. लांब, ५ किमी. रुंद व ४२ चौ. किमी. क्षेत्र असलेल्या या बेटावरील पिको दो फॅचो हे सर्वोच्च (५१७ मी.) शिखर आहे. बेटाच्या आग्नेय किनाऱ्यावरील पोर्तू सांतू हे येथील प्रमुख शहर व बंदर असून ते 'व्हिला' या स्थानिक नावाने ओळखले जाते. क्रिस्तोफर कोलंबसाचे काही काळ या शहरात वास्तव्य असल्याचे सांगितले जाते. या बेटावर पाणी व वनस्पती यांचे प्रमाण कमी आहे. मादीराच्या आग्नेयीस सु. ३२ किमी.वर डिझेर्टेश हा निमुळत्या आकाराचा द्वीपसमूह असून त्यात चँओ, डिझेर्टेश ग्रांदे व बुगीओ बेटांचा समावेश होतो. यांपैकी ११ किमी. लांबीचे डिझेर्टेश ग्रांदे हे सर्वांत मोठे बेट आहे. मादीरा व दक्षिणेकडील कानेरी बेट यांदरम्यान मादीरापासून २५१ किमी.वर सेल्व्हाझेन्श द्वीपसमूह आहे. त्यात सेल्व्हाझेन्श ग्रांदे व पिटन बेटांचा समावेश होतो. यांपैकी २·६ किमी. लांबीचे व २·२ किमी. रुंदीचे पिटन हे सर्वांत मोठे बेट आहे.

मादीरा बेटांच्या हवामानावर ईशान्य व्यापारी वाऱ्यांचा परिणाम झालेला दिसतो. हवामान सौम्य असून वारे बहुधा उत्तरेकडून वाहतात. मादीरा बेटाच्या किनाऱ्यावरील कमाल व किमान तापमान अनुक्रमे २१° से. व १७° से. असते. फुंशाल येथील सरासरी पर्जन्यमान ६६ सेंमी. आहे. या बेटावरील पूर्व-पश्चिम पर्वतरांगेमुळे दक्षिणेकडील व उत्तरेकडील हवामानांत भिन्नता आढळते. उत्तर उतारावर पर्जन्यमान अधिक आहे. पाऊस प्रामुख्याने ऑक्टोबर ते डिसेंबर

या काळात पडतो. काही वेळा सहारावरून येणाऱ्या उष्ण व कोरड्या लेस्ट वाऱ्यांमुळे तापमान ३३·९° से.पर्यंत वाढते.

वसाहतीसाठी येथील अरण्य जाळण्यात आले. त्यामुळे बहुतेक जंगले जास्त उंचीच्या प्रदेशात आढळतात. बेटांवर उष्ण कटिबंधीय प्रकारच्या वनस्पती आहेत. पाइन, लॉरेल या मुख्य वनस्पति-प्रकारांशिवाय ताड, हिकरी, कापूर, अक्रोड, हूप पाइन, यूकॅलिप्टिस, बांबू नेचे हे वृक्षप्रकार दिसून येतात. बेटांवर फारसे वैशिष्ट्यपूर्ण प्राणी नाहीत. ससे व रानशेळ्या यांची संख्या बरीच आहे. किनाऱ्यावर ट्यूना, मॅकेरेल इ. प्रकारचे मासे सापडतात.

फिनिशियन लोकांना ही बेटे ज्ञात असल्याचे म्हटले जात असले, तरी तसे पुरावे नाहीत. प्लीनीने केलेले बेटांचे वर्णन या बेटांशी मिळतेजुळते आहे. जेनोआच्या लोकांना ती १३३९ पूर्वी माहीत होती. रोमनांना ही 'पर्पल बेटे' या नावाने ज्ञात होती. पोर्तुगालच्या प्रिन्स हेन्री द नॅव्हिगेटर याच्या आदेशावरून जुआंव गोंसाल्व्हिझ झार्कू व त्रिश्ताऊँ व्हाझ तेइशेरा यांनी १४१८–२० मध्ये या बेटांवर जाऊन अल्पावधीत तेथे वसाहती स्थापन केल्या. पोर्तुगीज भाषेत 'मादीरा' म्हणजे 'लाकूड'. बेटावरील घनदाट अरण्यांमुळे मुख्य बेटाला मादीरा हे नाव देण्यात आले. १४२१ मध्ये फूंशाल शहराची स्थापना झाली. १५८० ते १६४० या काळात मादीरा बेटे स्पॅनिशांच्या ताब्यात होती. मार्केज् द पोंबाल या पोर्तुगीज अधिकाऱ्याच्या आदेशावरून १७७५ मध्ये येथील गुलामांचा व्यापार बंद झाला. १८०१ मध्ये काही महिने व १८०७ ते १८१४ या काळात ही बेटे ब्रिटिशांच्या ताब्यात होती. त्यांनीच येथे मद्यनिर्मिती उद्योगाचा विकास केला. शेवटी ती पोर्तुगालला परत मिळाली. पोर्तुगालच्या १९७४ मधील क्रांतीनंतर या बेटांना प्रादेशिक स्वायत्तता मिळाली (१९७६). मादीराची स्वतंत्र राजकीय व प्रशासकीय संघटना असून स्वतंत्र संसद व प्रादेशिक विधिमंडळही आहे.

मादीरा बेटांवर लाव्हापासून बनलेली सुपीक जमीन असली, तरी प्रतिकूल भूरचनेमुळे शेती फार कष्टाची आहे. तरीही एक-तृतीयांश लोकसंख्या शेतीव्यवसायात गुंतलेली आहे. भूधारणेचे प्रमाण फारच कमी, म्हणजे सरासरी ०·८१ हे. किंवा त्याहीपेक्षा कमी असून दरडोई उत्पन्नही कमी आहे. शेती मागासलेली असून डोंगरउतारांवर खाचरे पाडून पारंपरिक पद्धतीने ती केली जाते. ९१५ मी.पेक्षा अधिक उंचीचा भाग शेतीस किंवा लोकवस्तीस अनुकूल नाही. उन्हाळ्यात जलसिंचनाची आवश्यकता भासते. त्यासाठी जलाशय व कालवे काढलेले आहेत. गहू, बटाटे, रताळी, सातू, कांदे, पालेभाज्या, ऊस, केळी, संत्री, लिंबू, नारिंग, अंजीर, सफरचंद, पेरू, आंबे, द्राक्षे, अननस इ. कृषि-उत्पादने, मुख्यतः फलोत्पादने, घेतली जातात. द्राक्षांपासून मद्यनिर्मिती मोठ्या प्रमाणावर केली जाते. येथील 'मादीरा वाइन' प्रसिद्ध आहे. हस्तव्यवसाय, दुग्धोत्पादन, मासेमारी, पर्यटन व्यवसायही महत्त्वाचे आहेत. भरतकाम व्यवसाय मोठ्या प्रमाणावर चालतो. फेल्प्स या ब्रिटिश महिलेने १८५० मध्ये येथे ह्या व्यवसायाचा पाया घातला. आज या व्यवसायात अनेक स्त्रिया गुंतलेल्या आहेत. भरतकाम केलेल्या वस्तूंची निर्यातही बरीच होते. गवताचे वा वेताचे विणकाम हा व्यवसाय छोट्या प्रमाणात चालतो. येथे दोन जलविद्युत् प्रकल्प असून तेथील वीज मादीरा बेटाच्या सर्व भागांना पुरविली जाते. सम हवामानामुळे हिवाळ्यातील सहलीचे स्थळ म्हणून मादीरा प्रसिद्ध आहे. पर्यटन व्यवसाय हे लोकांच्या उत्पन्नाचे महत्त्वाचे साधन असून त्यामुळे भरतकाम, वेताच्या व गवताच्या वस्तूंचे विणकाम या कुटिरोद्योगांच्या विकासास मदत झाली आहे.

मादीरामधील लोक पोर्तुगीज वंशाचे असले, तरी निग्रो, मूरिश व इटालियन लोकांची काही वैशिष्ट्ये त्यांच्यामध्ये आहेत. रोमन कॅथलिक हा येथील प्रमुख पंथ आहे. लोकसंख्येची घनता जास्त आहे. (दर चौ. किमी.स ३४३). लोकसंख्या प्रामुख्याने नद्यांच्या मुखाजवळ व पर्वतपायथ्याच्या किनारी प्रदेशातच आढळते. अत्यंत दाट लोकसंख्या, रोजगाराचा अभाव व वाढते दारिद्र्य यांमुळे बरेचसे लोक अमेरिका, कॅनडा, ब्राझील, व्हेनेझुएला, द. आफ्रिका इ. देशांना स्थलांतर करतात.

फूंशाल हे राजधानीचे ठिकाण असून यूरोपकडून लॅटिन अमेरिका व आफ्रिका यांच्याकडे जाणाऱ्या सागरी मार्गांवरील प्रमुख बंदर आहे. तसेच तेथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, नभोवाणी व दूरचित्रवाणी केंद्र आहे. येथून दोन दैनिके प्रसिद्ध होतात.

मँते, सँतु अँतॉन्यू दा सेर व कमाश ही पर्वतीय भागातील सहलीची स्थळे आहेत. सोळाव्या शतकातील चर्च, वस्तुसंग्रहालय, मादीरा मद्य संघाचे भुयार, बाजारपेठ, वनस्पती उद्यान ही पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे होत.

चौधरी, वसंत

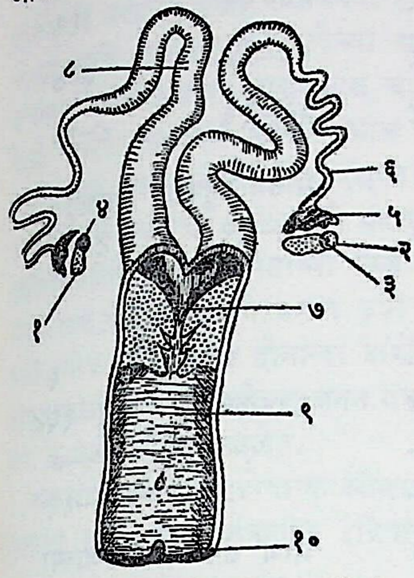
मादीरोगविज्ञान : पशुवैद्यकशास्त्रातील मादीच्या जनन तंत्रातील (जनन संस्थेतील) इंद्रियांच्या क्रिया-विक्रियांच्या (बदलांच्या) व विकृतींच्या अभ्यासाच्या शाखेला मादीरोगविज्ञान म्हणतात. या अभ्यासामध्ये प्रसूतिविद्या, श्रोणीय शस्त्रक्रिया (धडाच्या तळाशी हाडांच्या संयोगामुळे तयार झालेल्या पोकळीतील अवयवांची शस्त्रक्रिया) व जनन तंत्राशी संबंधित अंतःस्रावविज्ञान (सरळ रक्तात मिसळणारा उत्तेजक स्राव स्रवणाऱ्या ग्रंथींच्या स्रावांचा म्हणजे हॉर्मोनांचा अभ्यास) यांच्या अभ्यासाचा अंतर्भाव आहे; मात्र सामान्यपणे जनन तंत्रातील विकृतींच्या अभ्यासाला मादीरोगविज्ञान म्हणण्याची प्रथा आहे. मादीरोगविज्ञानातील माहिती मानवी वैद्यकातील ⇨ *स्त्रीरोगविज्ञाना*तील माहितीशी मिळतीजुळती आहे.

भारताची अर्थव्यवस्था शेतीप्रधान असल्यामुळे ती पशु-उद्योगाशी निगडित आहे. गाय, म्हैस किंवा अन्य पाळीव पशूंची मादी नियुक्त कालमर्यादेत प्रसूत होणे (विणे) हा पशु-उद्योगातील महत्त्वाचा भाग आहे. कोणत्याही कारणाने या प्रजोत्पादन चक्रात व्यत्यय आल्यास मादीच्या उत्पादनक्षमतेचा पुरेपूर लाभ उठवता येत नाही. इतकेच नव्हे, तर तिच्या अनुत्पादक काळातील पालनपोषणाच्या खर्चाचा बोजा व्यर्थ वाढतो. यावरून पशुपालन धंद्यातील या विषयाचे महत्त्व सहज लक्षात येईल.

मादीचे जनन तंत्र : मादीच्या जनन तंत्रातील अंडाशय (अंडकोश), अंडवाहिनी, गर्भाशय व योनी ही शरीरांतर्गत जननेंद्रिये आहेत, तर भग (दोन्ही बाजूंस ओठासारखा मांसल भाग असलेले फटीसारखे जननेंद्रिय) व भगोष्ठ (भगाच्या दोन्ही बाजूंकडील ओठासारखा मांसल भाग) ही बाह्य जननेंद्रिये आहेत. या सर्व इंद्रियांचे क्रियांच्या जनन तंत्रातील इंद्रियांशी, तसेच त्यांच्या कार्यप्रणालीशी बरेच साम्य आहे [→ जनन तंत्र]. त्यांचे थोडक्यात वर्णन खाली दिले आहे (आ. १).

अंडाशय : प्रत्येक मादीमध्ये गर्भाशयाच्या दोन्ही बाजूंस एक एक असे दोन अंडाशय असतात व श्रोणिगुहेमध्ये (श्रोणीतील पोकळीमध्ये) बंधाच्या साहाय्याने ते पर्युदराच्या (उदरातील इंद्रियांवरील पातळ पडद्यासारख्या आवरणाच्या) घडीमध्ये उदरगुहेच्या छतामध्ये बसवलेले असतात. घोडीमध्ये अंडाशयाचा आकार घेवड्याच्या बियासारखा असून त्याची लांबी ५ ते १० सेंमी. असते. गायीचा अंडाशय लंबवर्तुळाकृती असून त्याची लांबी २·५ ते ४ सेंमी. असते, तर मेंढीच्या अंडाशयाची लांबी १·२५ ते २·५ सेंमी. असते. बाह्यक (बाहेरचा कवचासारखा भाग) व मध्यक असे अंडाशयाचे दोन भाग असतात. अंडाशयाच्या पृष्ठभागावर घनाकार कोशिकांचा (पेशींचा) एक स्तर

असतो. या कोशिकांपासून अंडपुटकांची (ज्यांत अपक्व अंडी असतात अशा लहान पिशव्यांची) उत्पत्ती होते म्हणून या स्तराला जननद-अधिस्तर म्हणतात. यातील काही कोशिकांचे आकारमान वाढते व त्यांपासून अंड तयार होते. अंड म्हणजे पुढील संततीला मादीकडून प्राप्त होणारा अर्धा भाग. अंड्याच्या सभोवती असलेल्या वैशिष्ट्यपूर्ण कोशिका स्त्रीमदजन (इस्ट्रोजेन) हे हॉर्मोन तयार करतात. ऋतुकालामध्ये ठराविक वेळी अंडपुटकातून अंडमोचन (अंड बाहेर पडण्याची क्रिया) होते. अंड बाहेर पडलेल्या जागी तेथील कोशिकांमध्ये बदल होऊन त्याचे पीतपिंडामध्ये रूपांतर होते. प्रौढत्व प्राप्त होऊन मादी माजावर येण्याच्या वेळी अंडपुटकाची वाढ व फुटणे हे



आ. १. मादीची (गायीची) जननेंद्रिये : (१) अंडाशय, (२) अंडपुटक, (३) अंड, (४) पीतपिंड, (५) अंडवाहिनीचा नरसाळ्याच्या आकाराचा भाग, (६) अंडवाहिनी, (७) गर्भाशय ग्रीवा, (८) गर्भाशय शृंग, (९) योनी, (१०) भग.

⇨ *पोष ग्रंथीच्या* (मेंदूच्या तळाशी मध्यभागी असलेल्या अंतःस्रावी ग्रंथीच्या) जनन ग्रंथिपोषक (गोनॅडोट्रॉफिक) व पुटकोद्दीपक (फॉलिकल स्टिम्युलेटिंग) या हॉर्मोनांवर अवलंबून असते. स्त्रीमदजन व पोष ग्रंथीच्या वरील हॉर्मोनांच्या सहकार्याने अंडमोचन होते. अंडमोचनानंतर गर्भाशयामध्ये त्याचा शुक्राणूशी (पुं-जनन कोशिकेशी) संयोग होऊन गर्भधारणा झाल्यास वर उल्लेखिलेला पीतपिंड प्रगर्भरक्षी (प्रोजेस्टेरॉन) हॉर्मोन तयार करू लागतो. गर्भधारणा न झाल्यास पीतपिंडाचा आकार कमी होत जाऊन प्रगर्भरक्षी हॉर्मोनाचे उत्पादन थांबते व पुन्हा दुसऱ्या अंडपुटकाचा आकार मोठा होऊन पुढील ऋतुकालामध्ये अंडमोचन होते. निरनिराळ्या प्राण्यांतील हे ऋतुकाल आवर्तन–ऋतुचक्र-कमी-जास्ती दिवसांचे असते. काही प्राण्यांमध्ये ऋतुचक्र प्रजनन मोसमामध्येच सुरू होते. मेंढी हा प्राणी मोसमामध्येच माजावर येणारा आहे. गाय, म्हैस, घोडी व डुकरीण हे प्राणी वर्षभर त्यांच्या ऋतुचक्रातील दिवसाप्रमाणे माजावर येत राहतात. ऋतुकाल सुरू झाल्यावर अंडमोचन होण्याचा काल प्रत्येक जातीच्या प्राण्यात वेगवेगळा आहे. स्त्रीमदजन व प्रगर्भरक्षी यांखेरीज रिलॅक्झीन नावाचे आणखी एक हॉर्मोन अंडाशयात तयार होते.

अंडवाहिनी : प्रत्येक अंडाशयाकरिता एक याप्रमाणे दोन अंडवाहिन्या असतात व त्यांचे काम अंडाशयातून बाहेर पडलेले अंड गर्भाशयापर्यंत पोहोचविणे हे असते. या वाहिनींचे अंडाशयाकडील टोक नरसाळ्यासारखे असून त्याच्या काठावर झालर असते. उदरगुहेत विमुक्त झालेले अंड झालरीच्या हालचालीमुळे अंडवाहिनीत प्रवेश करते. अंडवाहिन्या मांसल असून त्यांच्या आतील बाजूस श्लेष्मकलेचे (बुळबुळीत पदार्थ स्रवणाऱ्या कोशिकांच्या पातळ स्तराचे) अस्तर असते. त्यातून श्लेष्मा (बुळबुळीत पदार्थ) स्रवत असल्यामुळे त्यातून अंडाचा प्रवास सुलभ होतो. अंडवाहिनीच्या भित्तीच्या आकुंचनामुळे अंड पुढे सरकत हळूहळू गर्भाशयाकडे नेले जाते. अंडाचे निषेचन (फलन) नेहमी अंडवाहिनीमध्ये होते. या वाहिन्या परिवलित (वलये असलेल्या) असल्यामुळे त्या बंद होण्याचा धोका असतो. अंडाच्या परिपक्वतेची शेवटची अवस्था, निषेचन व निषेचित अंडाच्या विदलनापर्यंतच्या (निषेचित अंडाच्या एकापासून अनेक कोशिकांमध्ये रूपांतर होण्याच्या प्रक्रियेपर्यंतच्या) वाढीच्या सर्व अवस्था त्याचा अंडवाहिनीतील प्रवास चालू असताना होत असतात.

गर्भाशय : सस्तन प्राण्यांच्या गर्भाशयाचे ग्रीवा (मानेसारखा भाग), अंग व गर्भाशय शृंग असे तीन भाग असतात. गर्भाशयाचा योनीलगतचा दंडगोलाकार भाग म्हणजे ग्रीवा, त्यामागे अंग आणि त्यामागे डावे व उजवे अशी दोन गर्भाशय शृंगे अशी रचना असते. गर्भाशयाचे अंग व शृंग स्नायूंच्या पिशव्यांसारखे असतात. त्यांचा आतील भाग संयोजी ऊतक (समान रचना असलेल्या कोशिकांचा बनलेला व जोडण्याचे काम करणारा कोशिकासमूह) व अधिस्तर (आच्छादित करणारी अस्तरत्वचा) यांचा असतो. या अधिस्तराखाली गर्भाशय ग्रंथी असतात. गाय, म्हैस, शेळी, मेंढी व डुकरीण या माद्यांमध्ये शृंगांची वाढ विस्तृत असते व निषेचित अंडाची स्थापना व गर्भाची वाढ गर्भाशय शृंगातच होते. डुकरीणीमध्ये गर्भाशय शृंगांची लांबी १० ते १२·५ सेंमी. असते व त्यांना वलये असल्यामुळे एकापेक्षा अधिक गर्भ वाढण्यास पुरेशी जागा उपलब्ध होते. घोडीमध्ये मात्र गर्भाशय शृंग लहान असल्यामुळे गर्भाची वाढ गर्भाशयाच्या अंगामध्ये होते. गर्भाशय ग्रीवा म्हणजे गर्भाशयाचे अंग व योनिमार्ग यांना जोडणारा नळीसारखा भाग होय. ग्रीवेच्या भित्ती जाड व मांसल असल्यामुळे ग्रीवेचे तोंड नेहमी जवळजवळ बंद राहते. माजाच्या वेळी हे तोंड शुक्राणूंना आत प्रवेश देण्याइतपतच उघडले जाते, तर प्रसूतीच्या वेळी मात्र संपूर्ण वाढलेल्या गर्भाला बाहेरच्या जगात प्रवेश करू देण्याइतपत विस्तृत होते. घट्ट व बुळबुळीत पदार्थाने ग्रीवा नेहमी भरलेली असते. नराकडून योनीत सुपूर्त झालेले शुक्राणू आत येऊ देणे व गर्भाशय दूषित होऊ न देणे हे काम ग्रीवेकडून होते.

योनी : बाह्य जननेंद्रियापासून गर्भाशयाच्या ग्रीवेपर्यंतच्या मांसल पोकळीस योनी म्हणतात. पोकळीच्या आतील भागावर उपकलेचे (अधिस्तराचे) अस्तर असून ऋतुचक्रातील बदलाप्रमाणे या उपकलेच्या कोशिकांमध्ये बदल घडून येतात. घोडीच्या योनिमार्गाची लांबी १५ ते २० सेंमी., गायीच्या २० ते २५ सेंमी., डुकरीणीच्या १० ते १२ सेंमी. व मेंढीच्या ८ ते १० सेंमी. असते. समागमाच्या वेळी शिश्न योनिमार्गामध्ये येते व रेतही येथेच पडते.

भग व भगोष्ठ : योनिमार्गाच्या बाहेरील द्वाराला भग म्हणतात. द्वाराजवळील त्वचेच्या घडी पडण्यामुळे बनलेल्या ओठासारख्या रचनेला भगोष्ठ म्हणतात. यातील बृहत्‌भगोष्ठाच्या आतील बाजूस लघुभगोष्ठ असतात व त्यांवर श्लेष्मकलेचे आवरण असते. बृहत्‌भगोष्ठावर घर्म ग्रंथी व ⇨ *त्वक्‌-स्नेह ग्रंथी* आढळतात.

मादीचा वयात येण्याचा काळ : कोणत्याही पशूच्या मादीचा जन्मानंतरचा विवक्षित काळ तिच्या शरीराची पूर्ण वाढ होण्यासाठी खर्च होतो. या काळात शरीरातील इतर तंत्रांतील इंद्रियांबरोबर जनन तंत्रातील इंद्रियांची वाढ चालू असते. ही वाढ जास्तीत जास्त योग्य मर्यादेपर्यंत पूर्ण झाली म्हणजे ती वयात आली असे म्हणतात. याच सुमारास तिच्या ऋतुचक्रास प्रारंभ होतो व दुग्धग्रंथींची वाढ, श्रोणिअस्थींतील व एकूण शरीररचनेतील बदल, आवाजातील बदल इ. गौण लैंगिक लक्षणे व्यक्त होऊ लागतात. वयात येण्याबरोबर ती प्रजोत्पादनक्षम झाली, तरी ती प्रजोत्पादनास लायक झाली असे असत नाही, कारण अजून तिच्या शरीराची परिपूर्ण वाढ व्हावयाची असते. प्रजोत्पादनाची सुरुवात वयात आल्याबरोबर करण्याऐवजी परिपक्व वय होईपर्यंत थांबणे हितावह असते बहुतेक पाळीव पशूंच्या माद्यांमधील (मेंढी सोडून) वाढीचा हा काळ अनुत्पादक असला, तरी या

कोष्टक क्र. १. विविध पशूंच्या माद्यांच्या प्रजोत्पादक कालखंडांची व इतर संबंधित माहिती

कालखंड व अन्य माहिती	काळ	गाय	म्हैस	मेंढी	शेळी	घोडी	डुकरीण
सरासरी आयुर्मान	वर्षे	२५	२५	१२	१२–१५	२०–२५	१२
वयात येणे	महिने	२४–३०	३६–४२	८–१२	४–१२	१०–२४	३–७
परिपक्व वय	महिने	३६–४२	३६–४२	१२–१८	१२–१८	३०–३६	८–१०
ऋतुचक्र प्रकार	–	बहुऋतू	बहुऋतू	मोसमीबहुऋतू	बहुऋतू	मोसमीबहुऋतू	बहुऋतू
ऋतुचक्र काल	दिवस	१९–२१	२०–२४	१६–१७	१५–२४	२१–२२	१८–२४
ऋतुचक्राचे कालखंड							
(अ) पूर्वमद काल	दिवस	३	–	–	–	३	३
(आ) मद अथवा माज	तास	१२–२४	२४–४८	२४–४८	३०–५४	९६–१६८	९६–१६८
(इ) पश्चमद काल	दिवस	६–८	–	–	–	५–६	५–७
(ई) अमद काल	दिवस	९	–	–	–	३	७–११
अंडमोचन काल	तास	माज संपल्या-नंतर १० ते १५	माज संपल्या-नंतर १८ ते २४	माज संपल्या-नंतर १८ ते २४	माजाचा शेवटचा दिवस	माज संपण्या-पूर्वी २४–४८	माजाच्या प्रारंभानंतर ३०–३६
गर्भावधी	दिवस	२७८–२९०	३०५–३१६	१४०–१६०	१४५–१५५	३२९–३४६	१११–११६
प्रसवोत्तर प्रथम माजावर येणे	महिने	२–३	२–३	पुढचा मोसम	पुढचा मोसम	९–१४ दिवस किंवा पुढचा मोसम	पावणे दोन ते दोन
प्रसवोत्तर इष्टतम संयोग काल	महिने	२–३	२–३	पुढचा मोसम	पुढचा मोसम	¾ ते १	पिलाचे दूध तोडल्यानंतर ४ ते ९ दिवस
संयोग मोसम	–	वर्षभर विशेषतः जुलै-ऑगस्ट व ऑक्टोबर – नोव्हेंबर	वर्षभर विशेषतः ऑक्टोबर ते जानेवारी	मार्च – एप्रिल व ऑक्टोबर – नोव्हेंबर	वर्षभर विशेषतः सप्टेंबर ते नोव्हेंबर	मार्च ते जून	वर्षभर

[वरील कोष्टकात निर्दिष्ट केलेले कालखंड भारतातील त्या त्या जातीतील माद्यांच्या प्रजोत्पादक कालखंडांची सरासरी आहे. एकाच जातीच्या पण निरनिराळ्या अभिजातींच्या माद्यांच्या तसेच विदेशी जातींच्या माद्यांच्या वयात येण्याच्या व परिपक्व वय या कालखंडांमध्ये तफावत आढळून येते. हवामान, खाद्य, व्यवस्थापन व अभिजातीचे वैशिष्ट्य यांमुळे ही तफावत आढळते].

काळातील पोषण, संगोपन पद्धती, निरोगीपणा या गोष्टी तिच्या भविष्यकालीन उत्पादनक्षमतेच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या आहेत.

सामान्य जननचक्र : लैंगिक दृष्ट्या परिपक्व वयाच्या मादीच्या जीवनक्रमात एक प्रकारची तालबद्धता असते. तिच्या जननचक्रातील प्रत्येक कालखंडाची विशिष्ट आवर्तकालाने पुनरावृत्ती होत असते. या लयीत प्राण्यांच्या जातीनुसार, अभिजातीनुसार (अस्सल जातीनुसार) व वैयक्तिक फरकानुसार फेरफार होऊ शकतात.

जननचक्राचे कालखंड पुढे दिल्याप्रमाणे असतात : (१) मद अथवा माज, (२) गर्भधारणा, (३) प्रसूती, (४) गर्भाशय निवर्तन (पूर्व स्थितीवर येणे), (५) दुग्धकाल आणि (६) निष्क्रिय काल. पाळीव पशूमध्ये चौथ्या व पाचव्या आणि पाचव्या व सहाव्या कालखंडांतील फरक स्पष्टपणे व्यक्त होत नाहीत. तसेच मद अथवा माज या कालखंडाचे वैयक्तिक आवर्तन आढळून येते. याशिवाय ऋतुचक्रातील पूर्वमद (प्रत्यक्ष माज येण्यापूर्वीची अवस्था), मद अथवा माज (या काळात मादी संयोगास उत्सुक होऊन नरास जवळ येऊ देते), पश्चमद (यात गर्भधारणेस अनुकूल ठरतील असे फेरबदल गर्भाशयात होत असतात) व अमद (पश्चमद काळात गर्भधारणा न झाल्यास ऋतुचक्रातील पूर्वमद अवस्थेस व गर्भधारणा झाल्यास जनन तंत्रातील इंद्रियात इष्ट ते फेरबदल घडून येतात) या अवस्था दिसून येतात. भिन्नभिन्न जातींच्या माद्यांच्या प्रजोत्पादक कालखंडांची व इतर संबंधित माहिती वरील कोष्टक क्र. १ मध्ये दिली आहे.

मादीच्या प्रजोत्पादनातील हॉर्मोनांचे कार्य : हॉर्मोनांचे ऋतुचक्रावरील नियंत्रण, जननचक्रावरील परिणाम, दैनंदिन शरीरस्वास्थ्यातील स्थान आणि त्यांच्यातील समतोलामुळे अगर बिघाडामुळे जनन तंत्रातील इंद्रियांवर होणारे परिणाम यांचे अनन्य साधारण महत्त्व आहे.

पोष ग्रंथीमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या हॉर्मोनांचे अन्य अंतःस्रावी ग्रंथींवर प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष नियंत्रण असते. या ग्रंथीचे अग्र व पश्च असे दोन खंड असतात. अग्रखंडामध्ये जनन ग्रंथिपोषक, पुटकोद्दीपक व दुग्धस्रावक (प्रोलॅक्टिन) या तीन प्रजोत्पादनाच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या हॉर्मोनांचे उत्पादन होते. पुटकोद्दीपक हॉर्मोन अंडाशयातील अंडपुटकांची वाढ व संगोपन यांचे नियमन करते. जनन ग्रंथिपोषक हॉर्मोनामुळे अंडपुटक फुटणे व त्यातून अंड बाहेर पडणे या

क्रिया घडतात, तर दुग्धस्त्रावक हॉर्मोनामुळे दुग्ध ग्रंथींचा विकास व दुग्धोत्पादन या क्रिया घडतात. पश्चखंडामध्ये गर्भाशय-संकोचक अथवा शीघ्र जननी (ऑक्सिटोसीन) व वाहिनीनिपीडी (व्हॅसोप्रेसीन) या हॉर्मोनांचे उत्पादन होते. शीघ्रजननी हे बहुविध कार्ये करणारे हॉर्मोन असून त्याचे उत्पादन गर्भावस्थेच्या अखेरच्या काळात वाढू लागते व त्यामुळे गर्भाशयाच्या आकुंचनास चालना मिळते. दुग्धस्त्रवणाच्या वेळी पान्हा सोडण्याचे कार्यही ह्याच हॉर्मोनामुळे होते. वाहिनीनिपीडीच्या प्रभावामुळे रोहिणिका (सूक्ष्म रोहिण्या) आकुंचन पावतात. या क्रियेमुळे प्रसवोत्तर रक्तस्त्रावाचे प्रमाण मर्यादित राहते. याशिवाय वृक्कीय नलिकेतून (मूत्रपिंडाच्या क्रियाशील भागातील नलिकेतून) जलशोषण वाढवून मूत्राचे प्रमाण कमी करणे हे कार्यही हे हॉर्मोन करते. पोष ग्रंथीत तयार होणाऱ्या हॉर्मोनांचे परस्परसंबंध व त्यांच्या प्रभावाखाली येणारी मादीच्या जनन तंत्राशी संबंधित असलेली इंद्रिये आ. २ मध्ये दर्शविली आहेत.

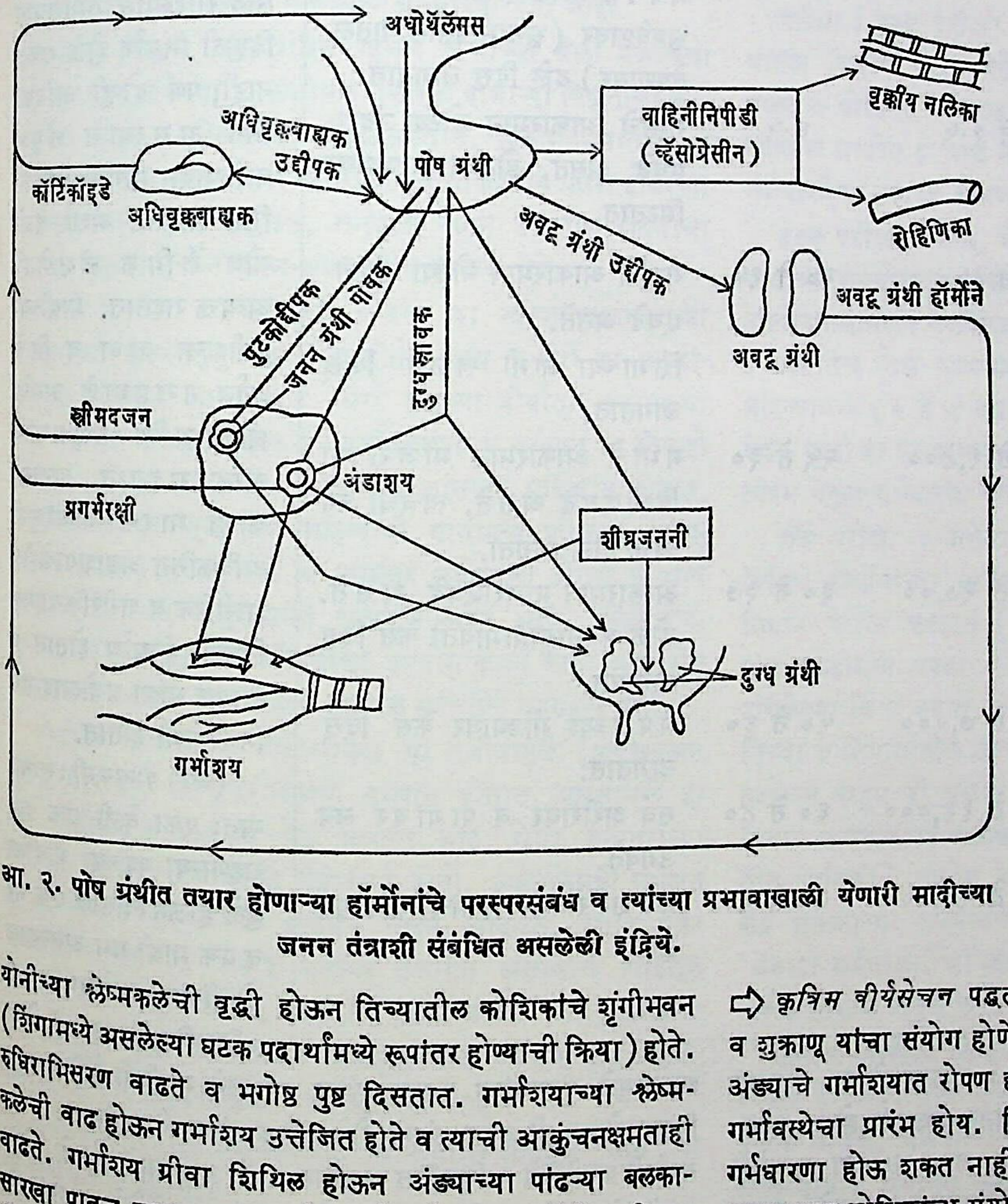
अंडाशयामध्ये तयार होणाऱ्या स्त्रीमदजन हॉर्मोनाचे उत्पादन अंडपुटकात होते. जनन तंत्रातील इंद्रियांवरील त्याच्या परिणामामुळे पोषक अशी परिस्थिती गर्भाशयात तयार होते. गर्भधारणा, गर्भाची वाढ व पोषण यांसाठी हे सर्व आवश्यक असते. थोडक्यात असे म्हणता येईल की, पश्चमद अवस्थेची तयारी करणे हे प्रगर्भरक्षी हॉर्मोनाचे कार्य आहे. गर्भावधीच्या अखेरीस पीतपिंडात रिलॅक्झीन या हॉर्मोनाच्या उत्पादनास प्रारंभ होतो व त्याच्या प्रभावामुळे श्रोणीमधील बंध शिथिल होऊ लागतात.

अवटु ग्रंथीत (मानेच्या पुढील बाजूस असलेल्या द्विखंडी अंतःस्त्रावी ग्रंथीत) तयार होणाऱ्या थायरॉक्सिन या हॉर्मोनाचे शरीराच्या वाढीबरोबरच जननेंद्रियांच्या वाढीवर नियंत्रण असते. मादीतील वंध्यत्व व जनन-अक्षमता यांच्याशी या हॉर्मोनाचा संबंध असावा, असा तर्क आहे. पोष ग्रंथीच्या अग्रखंडात तयार होणाऱ्या अवटु ग्रंथी उद्दीपक (थायरोट्रोपीन) या हॉर्मोनाचे थायरॉक्सिनाच्या उत्पादनावर नियंत्रण असते. [→ अवटु ग्रंथि].

अधिवृक्क ग्रंथी (वृक्काच्या वरच्या टोकाला असलेली अंतःस्त्रावी ग्रंथी) ॲड्रेनॅलीन व स्टेरॉइड वर्गातील इतर हॉर्मोनांचे उत्पादन करते. ह्या हॉर्मोनांच्या प्रभावामुळे पोष ग्रंथीच्या अग्रखंडात तयार होणाऱ्या दुग्धस्त्रावक हॉर्मोनाच्या उत्पादनास मज्जाव होऊन पान्हा सुटत नाही. तसेच पूर्वी स्त्रीमदजन हॉर्मोनाच्या प्रभावाखाली आलेल्या गर्भाशयावर त्यांची क्रिया होऊन ते शिथिल बनते. [→ अधिवृक्क ग्रंथि].

तृतीय नेत्र ग्रंथीमध्ये (मेंदूच्या तिसऱ्या विवराच्या छताच्या मागील बाजूस लटकलेल्या लहान ग्रंथीमध्ये) तयार होणाऱ्या हॉर्मोनाचा जन्मानंतर वयात येण्यापर्यंतच्या वाढीवर परिणाम होत असावा, असा तर्क आहे [→ तृतीय नेत्र पिंड].

यौवनलोपी ग्रंथीची (घशामध्ये असणाऱ्या ग्रंथीची) कमाल वाढ वयात येण्यापूर्वीच होते व त्यानंतर ती जवळजवळ नाहीशी होते. यामुळे या ग्रंथीत तयार होणाऱ्या हॉर्मोनाचे कार्य वयात येण्यापर्यंतच्या वाढीशी निगडित असावे, असे समजले जाते. [→ यौवनलोपी ग्रंथि].



आ. २. पोष ग्रंथीत तयार होणाऱ्या हॉर्मोनांचे परस्परसंबंध व त्यांच्या प्रभावाखाली येणारी मादीच्या जनन तंत्राशी संबंधित असलेली इंद्रिये.

योनीच्या श्लेष्मकलेची वृद्धी होऊन तिच्यातील कोशिकांचे शृंगीभवन (शिंगामध्ये असलेल्या घटक पदार्थांमध्ये रूपांतर होण्याची क्रिया) होते. रुधिराभिसरण वाढते व भगोष्ठ पुष्ट दिसतात. गर्भाशयाच्या श्लेष्मकलेची वाढ होऊन गर्भाशय उत्तेजित होते व त्याची आकुंचनक्षमताही वाढते. गर्भाशय ग्रीवा शिथिल होऊन अंड्याच्या पांढऱ्या बलकासारखा पातळ स्राव गळू लागतो. भगोष्ठ सैल पडून किंचित विलग होतात. वरील बदलांमुळे जननमार्ग संयोगक्षम होतो. आकुंचनक्षमता वाढल्यामुळे शुक्राणूंचा गर्भाशयातील प्रवास सुलभ व जलद होतो. अंडाशयात तयार होणाऱ्या दुसऱ्या प्रगर्भरक्षी हॉर्मोनाच्या उत्पादनासाठी पोष ग्रंथीच्या अग्रखंडात तयार होणाऱ्या दुग्धस्त्रावक हॉर्मोनाची पीतपिंडावर क्रिया होणे आवश्यक असते. या हॉर्मोनामुळे गर्भाशयातील श्लेष्मकलेच्या आवरणाखालील ग्रंथींची वाढ होऊ लागते, गर्भाशयाची आकुंचनक्षमता कमी होऊ लागते व त्यामुळे गर्भधारणेस

गर्भधारणा व गर्भविकास :

नैसर्गिक पैदास पद्धतीने अथवा ⇨ *कृत्रिम वीर्यसेचन* पद्धतीने अंडवाहिनीत किंवा गर्भाशयात अंड व शुक्राणू यांचा संयोग होणे याला निषेचन असे म्हणतात. निषेचित अंड्याचे गर्भाशयात रोपण होणे याला गर्भधारणा होणे म्हणतात. हा गर्भावस्थेचा प्रारंभ होय. निषेचनाच्या अथवा रोपणाच्या अभावी गर्भधारणा होऊ शकत नाही. निषेचनाच्या क्रियेत मातृक व पितृक अशा उभय कोशिकांचा संयोग होत असल्यामुळे गर्भाला प्राप्त होणाऱ्या गुणधर्मांवर माता व पिता या दोहोंचा प्रभाव पडतो. पाळीव पशूंमध्ये ऋतुप्रारंभानंतर ठराविक अंडमोचन होत असते. अंडाचे निषेचन होण्यासाठी त्याआधी काही तास शुक्राणू गर्भाशय शृंगामध्ये हजर असणे जरूर असते. एका समागमाच्या वेळी नराकडून लक्षावधी शुक्राणू योनिमार्गात सोडले जात असले, तरी त्यातील काही हजारच अंडापर्यंत पोहोचतात व त्यांतील एकच अंडाच्या निषेचनास उपयोगी पडतो. तथापि हे हजारो शुक्राणू अंडाच्या भोवती काही जीवरासायनिक

बदल घडवून आणण्यास जरूर आहेत, असे मानले जाते. निषेचित अंडाचे त्वरित विदलन होऊन त्याचे भ्रूणात व पुढे गर्भात रूपांतर होते. गायींमधील गर्भाच्या वाढीचा ढोबळ तपशील कोष्टक क्र. २ मध्ये दिलेला आहे.

कोष्टक क्र. २. गायींमधील गर्भाच्या वाढीचा ढोबळ तपशील

अवस्था	वय (दिवस)	आकारमान: वजन (ग्रॅ.)	आकारमान: लांबी (सेंमी.)	अन्य विशेष
भ्रूण	२१–२२	—	—	हृदयाचे ठोके व्यक्त होतात.
	२५	—	—	पुढील पायांच्या जागी अंकूर दिसू लागतात.
	२७–२८	—	—	मागील पायांच्या जागी अंकूर दिसू लागतात.
	३०	०·३	१·००	पाय, खूर तसेच नाक, डोळे हे अवयव स्पष्ट होऊ लागतात. भ्रूणवेष्टावर (भ्रूणाभोवतील पातळ वेष्टणावर) दले दिसू लागतात.
	६०	०·५ ते १·५	६·५	गर्भाचे आकारमान छोट्या उंदराएवढे असते. डोळ्याच्या पापण्या मिटतात.
गर्भ	९०	७५ ते १५०	१० ते १५	गर्भाचे आकारमान मोठ्या उंदराएवढे असते.
	१००	—	—	शिंगाच्या जागी खळगे दिसू लागतात.
	१२०	५०० ते १,८००	२५ ते ३०	गर्भाचे आकारमान मांजराच्या पिलाएवढे असते. त्वचेचा रंग व्यक्त होऊ लागतो.
	१५०	१,८०० ते २७,००	३० ते ३७	आकारमान मांजराएवढे असते. डोळे व नासाग्राभोवती केस दिसू लागतात.
	१८०	४,५०० ते ७,०००	५० ते ६०	शेपटीच्या गोंड्यावर केस दिसू लागतात.
	२२०	८,००० ते ११,०००	६० ते ८०	सर्व शरीरावर व पायांवर लव उगवते.
	२४०	१३,५०० ते २७,०००	७० ते ९०	सर्व शरीरावरील केसांची वाढ पूर्ण होते.
वासरू	२७८ ते २८३	—	—	जन्म.

विकृती : वंध्यत्व व जनन-अक्षमता : जननक्षमतेच्या सामान्य प्रमाणात कमीअधिक घट होणे म्हणजेच जनन-अक्षमता होय. जनन-क्षमता संपूर्ण नष्ट झाल्यास वंध्यत्व प्राप्त होते. जनन-अक्षमता तात्पुरती किंवा नित्याची असू शकते व ती अनेक कारणांमुळे उद्‌भवते. बहुधा अनेक कारणांच्या एकत्रित परिणामामुळे जनन-अक्षमता निर्माण होते व त्यात तात्कालिक कारणांचाही समावेश होतो.

जनन-अक्षमतेची कारणे जन्मजात तशीच आनुवंशिक असू शकतात. जन्मजात कारणांतील विकृती जन्मापासून असल्या, तरी त्या गुणसूत्रावरील (एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत आनुवंशिक लक्षणे नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्मघटकावरील) जीनामार्फत (गुणसूत्रावर निश्चित जागी असणाऱ्या व निश्चित गुणधर्म पुढील पिढीत नेणाऱ्या जैव एककामार्फत) पिंडधर्मात आलेल्या नसतात. आनुवंशिक विकृती मात्र जीनामार्फत पिंडधर्मात आलेल्या असतात.

जन्मजात व आनुवंशिक विकृती : (अ) *अविकसित अंडाशय :* ही विकृती गुणसूत्रावरील एकाच जीनाकडून व्यक्त होते आणि त्यामुळे नर व मादी या दोन्हीमध्ये दुष्परिणाम घडविते. आयुष्याच्या कोणत्याही कालखंडात ही विकृती होऊ शकत असल्याने काही माद्या प्रजोत्पादनच करू शकत नाहीत, तर काही माद्यांची एकदोन वेते झाल्यावर ही विकृती होते. एक किंवा दोन्ही अंडाशय अविकसित असू शकतात व एकच अविकसित राहिल्यास गर्भाशयात विकृती निर्माण होऊ शकत नाही; पण दोन्ही अविकसित असल्यास संपूर्ण प्रजोत्पादन मार्गच अविकसित राहतो. अशा वेळी गौण लैंगिक लक्षणेही अव्यक्त राहतात. मादीच्या शरीराचा बांधा व तिचे वर्तन नराप्रमाणे असते. श्रोणि-अस्थि वळूप्रमाणे अरुंद राहतात. आणखी काही मारक जीनांमुळे अविकसित अंडाशयाखेरीज शारीरिक व शरीरक्रियात्मक विकृती निर्माण होतात व त्यामुळे माद्या प्रजोत्पादनास निरुपयोगी होतात.

(आ) *वंध्ययमी :* सामान्यतः एका वेळी एक गर्भ राहणाऱ्या पशूंच्या मादीला जुळे होऊन त्यातील एक नर व एक मादी गभ असल्यास दोन्हींच्या गर्भावरणाचा व रुधिराभिसरणाचा संयोग झाल्यामुळे पुंस्त्वाचा प्रभाव अधिक झाल्याने मादीची लैंगिक वाढ विकृत होऊन ती बहुधा वंध्या होते. तिला वंध्ययमी म्हणतात. वंध्ययमीची जननेंद्रिये अविकसित असतात व ती वळूप्रमाणे दिसते. बाह्य जननेंद्रिये मादीसारखी असली, तरी अंतर्गत जननेंद्रिये नरासारखी असतात म्हणून वंध्ययमीला उभयलिंगी असेही म्हणता येईल. भारतात गायींमध्ये होणाऱ्या जुळ्यांचे प्रमाण ०·२% आहे. त्यातही एक मादी व एक नर अशा जुळ्यांचे प्रमाण केवळ ०·९% आहे. अशा जुळ्यांपैकी ९२% माद्या वांझ असतात.

हॉर्मोनांच्या असमतोल उत्पादनामुळे होणाऱ्या विकृती : ऋतुचक्रावरील व जननचक्रावरील हॉर्मोनांच्या नियंत्रणाचा उल्लेख वर आलाच आहे. प्रत्येक हॉर्मोनाचे उत्पादन योग्य वेळी आवश्यक इतपत झाले,

तरच दैनंदिन शरीरव्यापारावरील नियंत्रणात समतोल राहतो. याखेरीज हॉर्मोनांचे एकमेकांच्या कार्यावरही प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष नियंत्रण राहते. या नियंत्रणात बिघाड झाल्यास त्याचे दुष्परिणाम जनन तंत्रामध्ये दिसून येतात. प्रथमतः जननक्षमता अनियमित होणे, नंतर जनन-अक्षमता व शेवटी वंध्यत्व हे ते दुष्परिणाम होत. जनन ग्रंथि-पोषक हॉर्मोनाच्या अंडपुटकावरील नियंत्रणात बिघाड झाल्यास सामान्य जननचक्रात अंडाशयातील अंडपुटक अभंग राहतात. अशा अनेक अंडपुटकांच्या स्त्रीमदजन हॉर्मोनांचे उत्पादन वाढून मादी सतत माजावरच अतिकामनिक अवस्थेत राहते. याउलट स्त्रीमदजन हॉर्मोनाचे उत्पादन आवश्यक पातळीपेक्षा कमी झाल्यास माज अव्यक्त राहातो. अशा वेळी अंडमोचनाचे कार्य होत असले, तरी माजाची लक्षणे अव्यक्त राहिल्याने मादीस वळू दाखविला जात नाही व प्रजननामध्ये व्यत्यय येतो. तसेच पीतपिंड कायम राहिल्यामुळे त्यातून स्रवणाऱ्या प्रगर्भरक्षी हॉर्मोनाचे उत्पादन होत राहून अंडाशयातील अंडपुटकाच्या वाढीत व्यत्यय येऊन मादी माजावर येत नाही. एखादे वेळी माजाच्या लक्षणांचा आभास निर्माण झाला, तरी अंडमोचन न झाल्याने मादीमध्ये गर्भधारणा होत नाही.

उपार्जित विकृती : (उपार्जित म्हणजे जन्माच्या वेळी नसलेल्या पण नंतर प्राप्त झालेल्या). संक्रामक रोगामुळे होणाऱ्या विकृतींचा यात समावेश होतो. ब्रूसेलोसिस, व्हिब्रिओसीस, ट्रिकोमोनियासीस व लेप्टोस्पायरोसीस यांसारख्या नर-मादी संयोगक्रियेमध्ये प्रसार होणाऱ्या रोगांमुळे अनियमित ऋतुचक्र, गर्भपात, जनन तंत्रातील इंद्रियांचा दाह इ. विकृती होऊन जनन-अक्षमता व वंध्यत्व येते.

व्हिब्रिओसीस : *व्हिब्रिओ फीटस* या स्वल्पविरामासारख्या आकाराच्या सूक्ष्मजंतूमुळे हा रोग होतो. गाय व मेंढी या प्राण्यांमध्ये हा आढळून आला आहे. रोगी वळूच्या वीर्यावून संयोगाच्या वेळी गायीला रोगसंसर्ग होऊन जनन-अक्षमता व गर्भपात या विकृती होतात. गर्भपात सामान्यतः चौथ्या ते सातव्या महिन्यांत होतात. रोगसंसर्ग झाल्यापासून तीन महिन्यांनी गायीमध्ये प्रतिरक्षा (रोग-प्रतिकारक्षमता) उत्पन्न होते व त्यानंतर गर्भधारणा होऊन सामान्य प्रसूती होते, असे अनुभवान्ती आढळून आले आहे. पेनिसिलीन, स्ट्रेप्टोमायसीन यांसारख्या औषधांचा उपयोग करून काही अंशी रोग आटोक्यात राहतो. भारतामध्ये हा रोग क्वचितच आढळून येतो.

लेप्टोस्पायरोसीस : लेप्टोस्पायरा या प्रजीवामुळे (प्रोटोझोआ-मुळे) गायीमध्ये व डुकरीणीमध्ये गर्भपात होतात. भारतामध्ये हा रोग अलीकडेच आढळून येऊ लागला आहे. रोगी जनावराच्या मूत्रातून, तसेच कीटकांमार्फत रोगसंसर्ग होतो. अमेरिकेमध्ये गर्भपात हे या रोगाचे गायीमधील एकमेव लक्षण आढळते. तेथील एका राज्यातील पाहणीत १४% जनावरे संसर्गित असल्याचे आढळून आले होते. ताप, कावीळ, स्तनशोथ (स्तन ग्रंथींची दाहयुक्त सूज) व रक्तमिश्रित मूत्र ही रोगलक्षणे आढळून येतात. गर्भपात होत असले, तरी गायीमध्ये जनन-अक्षमता आढळून येत नाही.

ब्रूसेलोसिस व ट्रिकोमोनियासीस या रोगांची माहिती 'गाय' या नोंदीमध्ये दिलेली आहे.

भ्रूणमृत्यू : अंड्याच्या निषेचनानंतर त्वरित विदलन सुरू होऊन अनेक कोशिका तयार होतात. वरच्या थरातील कोशिका गर्भाशयाच्या आतील अस्तर थरातील कोशिकांशी एकजीव होतात. आतील थरातील कोशिकांची वाढ होऊन त्याचे भ्रूणात रूपांतर होते. गाय व मेंढी या प्राण्यांमध्ये या अवस्थेस १०० ते २०० तास लागतात. भ्रूणाची वाढ पूर्ण होण्यासाठी म्हणजे गर्भाच्या शरीराचा आकार व त्यातील निरनिराळ्या तंत्रांची वाढ स्पष्टपणे दिसून येण्यास गायीमध्ये ४५ दिवस, मेंढीमध्ये ३५ दिवस, डुकरीणीमध्ये ३० तर घोडीमध्ये ४९ दिवस लागतात. आनुवंशिकता, अंड अगर शुक्राणू यांची अप्राकृत (असाधारण) रचना, जंतुसंसर्ग व अंडवाहिनी किंवा गर्भाशय यांतील प्रतिकूल परिस्थिती या कारणांनी कित्येकदा भ्रूण मरण पावतो. भ्रूणाचे शरीर मांसल असल्यामुळे त्याचे अवशेष मादीच्या शरीराबाहेर न टाकले जाता गर्भाशयातच शोषून घेतले जातात. भ्रूणमृत्यूनंतर मादी लवकर माजावर येत नाही.

गर्भधारणा निदान : पशूंमध्ये गर्भधारणा निदानाला विशेष महत्त्व आहे कारण गाभण समजून मादीच्या पालनपोषणाचा खर्च वाया जातो व आर्थिक नुकसान होते. मादीचा नराशी संयोग झाल्यानंतर ती गाभण राहते; परंतु ती राहिली असेलच असे नाही. सामान्यपणे पशूंच्या माद्या संयोगानंतर त्यांच्या ऋतुचक्रातील विशिष्ट दिवसानंतर माजावर आल्या नाहीत, तर त्या गाभण आहेत, असे समजतात. गर्भधारणा निदान करून त्याची खात्री करून घेता येते. भ्रूणमृत्यू झाला असल्यास ती गाभणही नसते व माजावरही येत नाही. अशा वेळी गर्भधारणा निदान उपयुक्त ठरते.

परीक्षा : *दृश्य परीक्षा :* या परीक्षा पद्धतीने ढोबळमानाने गर्भधारणा निदान करता येते. त्वचा सतेज दिसणे, शरीर पुष्ट होणे, वजन व पोटाचा घेर वाढणे, कासेचे आकारमान वाढणे (विशेषतः पहिलारू मादीत ही वाढ नजरेत भरण्याइतपत असते) या लक्षणांवरून गर्भधारणेचा अंदाज बांधणे शक्य असते.

हस्त परीक्षा : गाय, म्हैस, घोडी यांसारख्या मोठ्या जनावरांमध्ये मादीच्या गुदद्वारातून लांबवर हात घालून चाचपून गर्भाच्या वाढीच्या आकारमानावरून वेगवेगळ्या अवस्था निश्चितपणे अजमावता येतात. हे अर्थातच तज्ञ माणसालाच शक्य आहे. गर्भावधीच्या दुसऱ्या महिन्यामध्ये (६ ते ८ आठवड्यांनी) ही परीक्षा करता येते. शेळी, मेंढी, कुत्री या प्राण्यांमध्ये स्टेथॉस्कोपच्या साहाय्याने गर्भाच्या हृदयाचे स्पंदन ऐकून गर्भधारणा परीक्षा करणे शक्य होते.

जैव परीक्षा : गरोदर स्त्रीचे मूत्र अथवा रक्त घेऊन त्यांतील विविध हॉर्मोनांच्या अस्तित्वावरून जैव परीक्षा करून गर्भधारणा निदान परीक्षा करतात [→ गर्भारपणा]. पशूंमध्ये अशी परीक्षा फक्त घोडीमध्ये करता येते. गाभण घोडीचे मूत्र, अंडाशय काढून टाकलेल्या किंवा वयात न आलेल्या उंदराच्या मादीमध्ये टोचल्यास तिच्या योनिमार्गातील उपकलेतील कोशिकांमध्ये होणारा बदल सूक्ष्मदर्शकाने पाहून ही परीक्षा करता येते. शेळ्यामेंढ्यांमध्ये गर्भधारणा निदान करण्यासाठी अलीकडे श्राव्यातीत उपकरणांचा [→ श्राव्यातीत ध्वनिकी] उपयोग करण्यात येऊ लागला आहे. मथुरा येथील केंद्र शासनाच्या शेळ्यांसंबंधित संशोधन केंद्रात केलेल्या प्रयोगांत 'मेंडाटा गर्भधारणा अभिज्ञापका'च्या साहाय्याने ९२% शेळ्यामेंढ्यामधील निदान अचूक करता आले.

लैंगिक आरोग्य नियंत्रण : पाळीव पशूंच्या मादीचे मुख्य कर्तव्य प्रजनन हे आहे. दुग्धोत्पादन, मांसोत्पादन, लोकर इ. गोष्टी तदनुषंगिक आहेत. प्रजनन नियमितपणे होत राहिले, तरच मादीच्या आयुष्यातील अंगीभूत कमाल उत्पन्नाचा लाभ किफायतशीरपणे घेणे शक्य होते. यासाठी मादीच्या प्रजननासंबंधी पुढील नोंदी संगतवार ठेवणे आवश्यक असते : माजावर आल्याची तारीख, संयोग तारीख, उलटल्याची तारीख, प्रसूतीची तारीख, प्रसवोत्तर रोगाच्या नोंदी वगैरे.

गाय, म्हैस, घोडी यांसारख्या मोठ्या पशूंची गर्भधारणा निदान परीक्षा हाताने खात्रीशीरपणे करता येत असल्याने प्रत्येक वीर्यसेचनानंतर (नैसर्गिक अगर कृत्रिम) ६ ते ८ आठवड्यांनी अशी परीक्षा करणे इष्ट असते; तसेच तीन-चार संयोगांमध्ये गर्भधारणा न झाल्यास

जनन-अक्षमता किंवा वंध्यत्व यासाठी तपासणी करणे इ. बाबींकडे लक्ष पुरविले, तरच प्रजनन सुरळीत व फायदेशीर होते.

पहा : गर्भपात; प्रसूतिविज्ञान; वीर्यसेचन, कृत्रिम.

संदर्भ : 1. Arthur, G. H. *Wright's Veterinary Obstetrics*, London, 1964. 2. Cole, H. H.; Cups, P. T. *Reproduction in Domestic Animals*, New York, 1969. 3. Hafez, E. S. E. *Reproduction in Farm Animals*, Philadelphia, 1968. 4. Perry, E. J. *The Artificial Insemination in Farm Animals*, New Brunswick, 1952. 5. Roberts, S. J. *Veterinary Obstetrics and Genital Diseases*, New York, 1971.

साने, चिं. रा.; दीक्षित, श्री. गं.

माद्रिद : यूरोपमधील स्पेन देशाची राजधानी. लोकसंख्या ४७,२६,९८६ (१९८१ जनगणना). सस.पासून ६५० मी. उंचीवर एका पठारावर वसलेले माद्रिद म्हणजे यूरोप खंडातील सर्वांत जास्त उंचीवरील राजधान्यांपैकी एक होय. स्पेनच्या जवळजवळ मध्यावर मांथानारेस नदीवर असलेले हे शहर माद्रिद प्रांताचीही राजधानी आहे.

स्पेनवर मुसलमानी अंमल असताना 'माजरीत' या नावाची मूर लोकांची गढी म्हणून याचा उल्लेख दहाव्या शतकात झालेला दिसतो. कॅस्टीलच्या सहाव्या आल्फॉन्सो याने १०८३ मध्ये मूर लोकांना येथून हाकलून लावले. कॅस्टीलची संसद (कॉर्टेस) येथे भरत असे. नंतर काही राजघराण्यांतील लोकही येथे राहू लागले.

दुसऱ्या फिलिपने (१५६१) येथे आपला दरबार भरविला, तर तिसऱ्या फिलिपने स्पेनची राजधानी म्हणून माद्रिदची निवड केली (१६०७). बूर्बाँ कारकीर्दीत, विशेषतः तिसऱ्या चार्ल्सच्या काळात (१८ वे शतक), याची भरभराट झाली. ग्रेट ब्रिटन, पोर्तुगाल व स्पॅनिश गनीम यांच्याविरुद्ध झालेल्या द्वीपकल्पीय युद्धात (पेनिन्शुलर वॉर) (१८०८–१४) फ्रान्सने याचा ताबा घेतला (मे १८०८). स्पॅनिश यादवी युद्धाच्या वेळी (१९३६–३९) २९ महिने जनरल फ्रँकोच्या सैन्याच्या वेढ्याला धैर्याने तोंड दिल्यावर माद्रिद पडले.

माद्रिदमध्ये मूळच्या मूरिश आल्काथारच्या जागेवर असलेला राजवाडा हे शहराचे केंद्रस्थान होय. जुने माद्रिद या राजवाड्यामोवती मर्यादित होते. शहराची वाढ प्रामुख्याने पूर्वेकडे होत गेली. १९४८ नंतर मात्र पश्चिमेकडील भागही वाढत गेला आहे. १९४८–५१ या तीन वर्षांत याची दसपट वाढ होऊन सु ५३१ चौ. किमी.वर शहर पसरले. शहराचे आल्तो (उच्च), सेंत्रल (मध्य) व बाजो (निम्न) असे साधारणपणे तीन बारीओ (विभाग) पाडले जातात. ही विभागणी स्थानाची उंची व लोकांचे राहणीमान यांवरून करण्यात आली आहे.

एकेकाळी स्पेनची सांस्कृतिक राजधानी असलेल्या माद्रिदमधील प्रादो नॅशनल म्यूझीयम हे पर्यटकांचे खास आकर्षण आहे. पंधराव्या ते एकोणिसाव्या शतकांपर्यंतच्या काळातील चित्रकारांनी काढलेल्या चित्रांचे दालन हे वैशिष्ट्य आहे. जगातील सुविख्यात कलावीथींपैकी एक म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या या कलावीथीमध्ये एल ग्रेको (१५४१–१६१४), रिबेरा (१५८८–१६५२), व्हेलाथ्केथ (१५९९–१६६०), मूरील्यो (१६१७–८२), गोया (१७४६–१८२८) यांसारख्या श्रेष्ठ स्पॅनिश चित्रकारांच्या कलाकृती संग्रहीत असून इटालियन, फ्लेमिश, डच, जर्मन व ब्रिटिश कलासंप्रदायांतील सु. ३,००० उत्कृष्ट कलाकृतींपैकी निम्म्यांहून अधिक कलाकृतींचे प्रदर्शन पहावयास मिळते. नॅशनल पॅलेसमध्ये एक भव्य शस्त्र संग्रहालय आहे. यांखेरीज शहरात इतरही संग्रहालये आहेत. माद्रिदमध्ये प्रशस्त उद्याने असून, काझ द काम्पो हे उद्यान विशेष उल्लेखनीय आहे. प्लाझा मॉन्युमेंटल हे स्पेनचे सर्वांत मोठे वैलझुंजीरंगण असून तेथे सु. २४,००० प्रेक्षक बसू शकतात. मार्च ते ऑक्टोबर या काळात माद्रिद विविध सांस्कृतिक कार्यक्रमांनी गजबजलेले असते. मेच्या मध्यावर येणारा सान इसिद्रोचा सण हा विशेष महत्त्वाचा आहे; याच सुमारास 'माद्रिद' विरुद्ध 'बार्सेलोना' अशी सॉकर खेळाची वार्षिक स्पर्धा सुरू होते. शहरात सु. शंभर ग्रंथालये असून त्यांपैकी काहींत दुर्मिळ हस्तलिखितांचे संग्रह आढळतात. प्रशस्त रस्ते हे शहराचे वैशिष्ट्य होय. येथे एक शासकीय विद्यापीठ, तंत्रनिकेतन, स्वायत्त विद्यापीठ असून टपाल, रेडिओ व दूरदर्शन यांद्वारे शिक्षण देणारे एक विद्यापीठही आहे.

माद्रिद हे स्पेनचे एक महत्त्वाचे व्यापारी आणि औद्योगिक केंद्रही आहे. येथे मोटारी व मालमोटारी यांची एंजिने, विद्युत व इलेक्ट्रॉनिकीय उपकरणे, प्लॅस्टिकच्या वस्तू, रबर, विमाने, प्रकाशीय वस्तू इ. उद्योगांचे कारखाने आहेत. देशातील लोहमार्गांचे हे केंद्र आहे. शहराच्या वाढत्या उपनगरांना व विस्ताराला योग्य दिशा देण्यासाठी एक आयोग स्थापन करण्यात आला आहे.

पंडित, अविनाश

माधव कंदली : (सु. चौदावे शतक). वाल्मीकी *रामायणा*चा असमियात सर्वप्रथम अनुवाद करणारे वैष्णवपूर्व कालातील प्रख्यात कवी. पूर्व आसाममध्ये एका व्युत्पन्न ब्राह्मण कुटुंबात त्यांचा जन्म झाला. कचारी राजा महामाणिक्य (सु. चौदावे शतक) ह्याच्या दरबारात ते राजकवी होते आणि 'कविराज कंदली' अशा किताबाने गौरविले जात. राजाच्या आज्ञेवरून त्यांनी वाल्मीकी *रामायणा*चा असमियात अनुवाद केला. प्रख्यात असमिया वैष्णव महाकवी ⇨ शंकरदेव (१४४९–१५६९) यांनी माधव कंदलींचा वैष्णव कवींचे 'पूर्वसूरी' व 'अप्रमादी कवी' म्हणून अत्यंत आदराने उल्लेख केला आणि त्यांचे ऋणही मान्य केले. स्वतः शंकरदेवांवर तसेच त्यांच्या नंतरच्या कवींवरही माधव कंदलींचा खूपच प्रभाव पडला.

माधव कंदलींनी संपूर्ण *रामायणा*चा असमियात अनुवाद केला होता; तथापि त्यातील पहिले व शेवटचे अशी दोन कांडे नष्ट झाली असून मधली पाच कांडेच आज उपलब्ध आहेत. उत्तर भारतात मूळ संस्कृत *रामायणा*चा देशी भाषेत सर्वप्रथम अनुवाद करण्याचे श्रेय माधव कंदलींकडे जाते. मूळ *रामायणा*शी अत्यंत प्रामाणिक राहून त्यांनी त्याचा असमियात सरस व सुंदर अनुवाद केला. ते संस्कृतचे गाढे पंडित होते आणि त्यांचे संस्कृत व असमियावर असामान्य प्रभुत्वही होते. त्यात वर्णिलेल्या घटना, प्रसंगादींतून त्यांच्या शब्दकळेचा, उत्तुंग कल्पनाशक्तीचा व चारुतेचा प्रत्यय येतो. हे त्यांचे *रामायण* अनुवादित असले, तरी त्यात आसामच्या जनजीवनाचे स्वच्छ प्रतिबिंब पडलेले आहे. असंख्य असमिया शब्दांचा तसेच बोलभाषेतील अनेक लकबींचा त्यांनी ह्यात प्रथमच वापर केला आणि त्यांना नवा अर्थ देऊन वाङ्मयीन अभिव्यक्तीची प्रतिष्ठा प्राप्त करून दिली. आपल्या अनुवादात त्यांनी वाङ्मयीन सौंदर्य आणि लोकाभिरुची ह्या दोहोंचेही पुरेपूर भान ठेवलेले दिसते. आसामचे प्रादेशिक रंग, लोकाचार, रूढी, सवयी तसेच कौटुंबिक वातावरण, नातेसंबंध, प्रेम, निष्ठा, सौजन्य, नैतिक व सामाजिक मूल्ये यांचा त्यांनी त्यात कलात्मक वापर करून घेतला आहे. वैशिष्ट्यपूर्ण प्रतिमासृष्टी, गेयता, छंदवैविध्य, उत्तुंग कल्पनाशक्ती यांचा प्रत्यय त्यात ठायी ठायी येतो. मूळ संस्कृत *रामायणा*वर चढवलेले असमियाचे हे नितांतसुंदर देशीकार लेणे म्हणावे लागेल.

देवजित हे त्यांच्या नावावर मोडणारे आणखी एक महाकाव्य; तथापि त्यांच्या *रामायणा*शी तुलना करता ते अगदीच सामान्य असल्याचे दिसते आणि म्हणूनच ते त्यांचे नसावे, असे एच्. सी. गोस्वामींसारखे अभ्यासक म्हणतात. ह्याचे कर्तृत्व विवाद्य आहे. अर्जुन व इंद्र यांच्यातील युद्धप्रसंगावर ते आधारलेले असून त्यात नैतिक मूल्यांचे तसेच इतर सर्व देवतांहून विष्णू व त्याच्या कृष्णादी अवतारांची श्रेष्ठता प्रतिपादिली आहे.

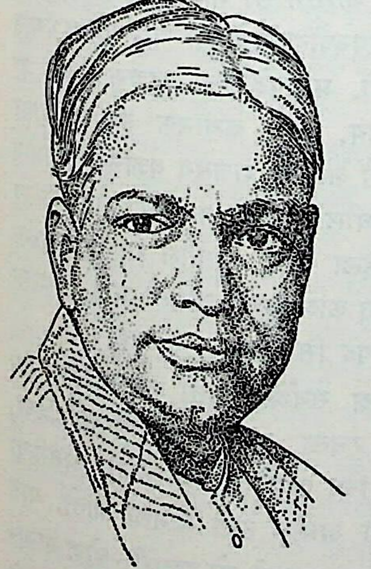
उपेंद्रचंद्र लेखरू यांनी आपल्या *असमिया रामायण साहित्य* (१९४८) ह्या ग्रंथात माधव कंदलींच्या *रामायणा*ची विस्तृतपणे समीक्षा केली आहे.
सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

माधव चंद्रोबा : (१८२५–१८८५). प्राचीन मराठी कवितेचे संपादक आणि प्रकाशक. संपूर्ण नाव माधव चंद्रोबा डुकले. जन्म गोव्यातील कळंगुट ह्या गावचा. मुंबईस त्यांचा औषधविक्रीचा आणि छायाचित्रणाचा व्यवसाय होता.

माधव चंद्रोबांनी प्राचीन कवींच्या कवितेला वाहिलेले *सर्वसंग्रह* हे मासिक १८६० साली सुरू केले. भाषा सुधारण्याचे मुख्य साधन म्हणून प्राचीन कवींच्या साहित्यकृती प्रसिद्ध व्हायला पाहिजेत, अशी *सर्वसंग्रहा*ची भूमिका होती. *सर्वसंग्रहा*च्या संपादनात *नवनीत*कार परशुरामपंततात्या गोडबोले, तसेच बाळ यज्ञेश्वर पात्ये आणि बंधू अनंत चंद्रोबा हे माधव चंद्रोबांचे साहाय्यक होते. प्राचीन कवींची मराठी कविता छापताना, विरामचिन्हांचा उपयोग करण्याची प्रथा *सर्वसंग्रहा*ने प्रथम सुरू केली. कवितेतील दुर्बोध शब्दांचे अर्थ, टीपा आणि समाससाधित पदांची पदांगेही दिली जात. प्राचीन मराठीचा परिचय करून देत असतानाच, त्या कवितेच्या अभ्यासाची गोडीही ह्या मासिकाने निर्माण केली. *आर्याभारत*, *मंत्रभागवत*, *मदालसोपाख्यान*, *ब्रह्मोत्तरखंड* इ. मोरोपंतकृत काव्ये; मुक्तेश्वरी *भारता*ची तीन पर्वे इ. कवितेचा समावेश ह्या मासिकाने प्रसिद्ध केलेल्या कवितेत मुख्यतः होतो.

माधव चंद्रोबांनी संपादिलेल्या ग्रंथांत *नामदेवकृत बालक्रीडा अभंग* (१८६२), *तुकारामकृत अभंग* (१८६६), *मुक्तेश्वर विराटपर्व* (१८६७), *रामदासकृत अभंग* (१८६८) ह्यांचा अंतर्भाव होतो. कृष्णशास्त्री पेंडसे, आवासकर ह्यांच्या साहाय्याने त्यांनी *शब्दरत्नाकर किंवा संस्कृत व प्राकृत शब्दकोश* (१८७०) तयार केला. तत्कालीन संस्कृत-प्राकृत कोशांत हा शब्दकोश सर्वांत मोठा होता. वैद्यकशास्त्रातील पारिभाषिक शब्दांचे विवेचन ह्या कोशात विस्ताराने करण्यात आले होते.
कुलकर्णी, गो. म.

माधव जूलियन् : (२१ जानेवारी १८९४–२९ नोव्हेंबर १९३९). श्रेष्ठ मराठी कवी, कोशकार, छंदःशास्त्राचे व्यासंगी, साहित्यविमर्शक आणि मराठी भाषाशुद्धीचे तत्त्वनिष्ठ पुरस्कर्ते, प्रचारक. मूळ नाव माधव त्र्यंबक पटवर्धन. काव्यरचनेसाठी त्यांनी घेतलेल्या 'माधव जूलियन्' ह्या टोपण नावातील 'जूलियन्' हे नाव, सुप्रसिद्ध इंग्रज कादंबरीकर्त्री मारी कोरेली हिच्या *गॉड्स गुड मॅन* ह्या कादंबरीतील 'जूलियन् ॲडर्ली' ह्या उत्कट मनोवृत्तीच्या, सौंदर्यपूजक आणि स्वच्छंद कवीच्या व्यक्तिरेखेवरून त्यांनी घेतले आणि आपल्या 'माधव' या नावाला जोडले. माधवरावांचा जन्म गुजरातमध्ये,



माधव जूलियन्

बडोदे शहरी, त्यांच्या आजोळी झाला. पुणे जिल्ह्यातील आवळस या गावी त्यांचे प्राथमिक शिक्षण झाले. माध्यमिक इंग्रजी शिक्षण त्यांनी बडोदे, अहमदाबाद आणि मुंबई येथे पूर्ण केले (१९०९). बडोदे कॉलेजातून १९१६ मध्ये बी.ए. झाल्यानंतर बडोद्याच्या महाराणी चिमणाबाई हायस्कूलमध्ये सु. वर्षभर त्यांनी अध्यापन केले. १९१८ मध्ये मुंबईच्या एल्फिन्स्टन महाविद्यालयातून फार्सी आणि इंग्रजी हे विषय घेऊन ते एम्.ए. झाले. जून १९१८ ते ऑक्टोबर १९२५ ह्या कालखंडात पुण्याच्या डेक्कन एज्युकेशन सोसायटीच्या 'न्यू इंग्लिश स्कूल' आणि 'फर्ग्युसन कॉलेज' ह्या शिक्षणसंस्थांतून त्यांनी अध्यापन केले. 'न्यू इंग्लिश स्कूल'चे ते काही काळ उपप्रमुखही होते. १९१९ मध्ये ह्या संस्थेचे ते आजीव सदस्यही झाले. १९२१ मध्ये कवी श्री. बा. रानडे ह्यांच्याशी त्यांचा निकटचा परिचय झाला. श्री. बा. रानडे, गिरीश, यशवंत इ. कवींबरोबर, माधवरावही ⇨ *रविकिरण मंडळ* ह्या कविमंडळाचे संस्थापक सदस्य होते. डेक्कन एज्युकेशन सोसायटीशी तीव्र मतभेद झाल्यामुळे त्या संस्थेचा त्यांनी राजीनामा दिला. त्यानंतरचा काही काळ मनस्ताप आणि खडतर परिस्थिती ह्यांना तोंड देत त्यांनी काढला; अनिकेत, व्यवसायहीन अवस्थेतही त्यांना राहावे लागले. पुढे पुण्याच्या भावे स्कूलमध्ये काही काळ शिक्षक म्हणून राहिल्यानंतर, १९२८ मध्ये कोल्हापूरच्या राजाराम कॉलेजात फार्सीचे प्राध्यापक म्हणून त्यांना नेमणूक मिळाली. ह्याच वर्षी त्यांचा विवाह झाला. साहित्यक्षेत्रातील अनेक बहुमान त्यांना त्यानंतरच्या काळात मिळाले. पुणे येथे ते निधन पावले.

माधवरावांच्या काव्यलेखनाला पूर्ववयात त्यांच्या बडोदे येथील वास्तव्यातच आरंभ झाला. बडोदे येथील त्यांच्या पूर्ववयातील वास्तव्यात काव्यप्रेमी मित्रांचा, तसेच कवी चंद्रशेखरांचा सहवास त्यांना लाभला. कविमन हे कसे रसिक आणि संस्कारक्षम असते, ह्याचा अनुभव चंद्रशेखरांच्या सहवासात त्यांना मिळाला. निर्दोष व अर्थानुकूल काव्यरचनेचे भान, माधवरावांना चंद्रशेखरांकडून मिळाले. पुण्यास आल्यानंतर त्यांच्या काव्यलेखनाला गती आली. रविकिरण मंडळाच्या *किरण* (१९२३), *मधु-माधव* (१९२४) आदी सामूहिक प्रकाशनांतून त्यांच्या काही कविता प्रसिद्ध झाल्या. ख्यातनाम फार्सी कवी उमरखय्याम ह्याच्या रुबायांचा माधवरावांनी केलेला मराठी अनुवाद १९२९ मध्ये प्रसिद्ध झाला (*उमरखय्यामकृत रुबाया*). उमरखय्यामच्या रुबाया त्यांनी तीन वेळा अनुवादिल्या. *उमरखय्यामकृत रुबाया* त्यांनी मूळ फार्सी रुबायांवरूनच अनुवादिल्या (एकूण ५२४). त्यानंतर एडवर्ड फिट्सजेरल्डने उमरखय्यामच्या रुबायांचे केलेले इंग्रजी रूपांतर *द्राक्षकन्या* (१९३१) ह्या नावाने त्यांनी अनुवादिले. 'मधुलहरी' हे रुबायांचे, त्यांनी केलेले तिसरे भाषांतर. रुबायांच्या फिट्सजेरल्डकृत भाषांतराच्या चौथ्या आवृत्तीवरून हे भाषांतर माधवरावांनी केले होते. *विरहतरंग* (१९२६) आणि *सुधारक* (१९२८) ही त्यांची सामाजिक खंडकाव्ये त्यांनी रुबायाच्या केलेल्या पहिल्या अनुवादापूर्वीच प्रकाशित झालेली होती. *नकुलालंकार* (१९३९) हे त्यांनी लिहिलेले आणखी एक खंडकाव्य. त्यांनी लिहिलेल्या गझला त्यांच्या *गज्जलांजली*तून (१९३३) आणि सुनीते *तुटलेले दुवे* (१९३८) ह्या त्यांच्या संग्रहातून संगृहीत आहेत. *तुटलेले दुवे* ह्या संग्रहातील सुनीतांतून एक कथासूत्र गुंफण्याचा प्रयत्न त्यांनी केला आहे. *स्वप्नरंजन* (१९३४) हा त्यांच्या स्फुट कवितांचा संग्रह. उपर्युक्त 'मधुलहरी' व माधवरावांच्या अन्य काही कविता *मधुलहरी व इतर कविता* ह्या नावाने १९४० मध्ये पुस्तकरूपाने प्रकाशित झाल्या.

माधवराव हे मूलतः कवी होते. काव्य हाच त्यांच्या समग्र वाङ्मयनिर्मितीचा केंद्रबिंदू होता; तसेच प्रयोगशीलता हा त्यांच्या काव्यात्म व्यक्तिमत्त्वाचा महत्त्वाचा घटक होता. काव्याच्या संदर्भात त्यांनी अनेक प्रयोग केले. प्रयोगशीलतेच्या दृष्टीने केशवसुत आणि मर्ढेकर ह्या दोन युगप्रवर्तक कवींच्या मधील एकमेव दुवा म्हणून माधवरावांचे नाव गौरवाने घेतले जाते. केशवसुती काव्यकल्पनेचे विस्तरण करून मराठी काव्यकल्पनेवर एक नवे अंतर्बाह्य संस्करण करण्याचे श्रेयही त्यांना दिले जाते. त्यांच्या काही कवितांतून मर्ढेकरी प्रतिमासृष्टीची चाहूल

लागते. गझल हा काव्यप्रकार मराठीत रुजवण्याचे पहिले श्रेयही त्यांचेच. स्वातंत्र्य, प्रेम आणि शांती ही मूल्ये त्यांनी आयुष्यभर जोपासली आणि त्यांच्या काव्यातही त्याचे प्रत्यंतर येते. प्रीती हा त्यांच्या कवितेचा महत्त्वाचा विषय असून प्रेमभावनेच्या अनेक तरल छटा तीत व्यक्त झाल्या आहेत. फार्सी प्रेमकाव्याचा प्रभावही तीवर आहे.

काव्यनिर्मितीप्रमाणेच माधवरावांनी काव्यसमीक्षा आणि काव्यविचारही केला. आधुनिक मराठी कवी आणि कविता ह्यांच्या संदर्भात त्यांनी आपले समीक्षात्मक लेखन मुख्यतः केले; तिच्यातील न्यूनाधिक्य त्यांच्या दृष्टिकोणातून दाखवून दिले. आधुनिक मराठी कविता बरीचशी परपुष्ट आणि अनुकरणशील आहे, असे त्यांचे मत होते. आधुनिक मराठी कवितेवर त्यांनी इंग्रजीतूनही लेखन केले. चिकित्सकपणा आणि रसग्राही वृत्ती ह्यांचा समतोल समीक्षकाने सांभाळला पाहिजे, अशी त्यांची भूमिका होती. त्यासाठी त्यांनी 'काव्यचिकित्सा' ही लेखमालाही लिहिली. रसव्यवस्था आणि वाङ्मयानंदमीमांसा ह्या विषयांवरही त्यांनी लेखन केले. *काव्यविहार* (१९४७) व *काव्यचिकित्सा* (१९६४) हे त्यांचे कविकाव्यविषयक लेखसंग्रह आहेत.

माधवरावांचा *फार्सी – मराठी कोश* १९२५ मध्ये प्रसिद्ध झाला. तो करताना तौलनिक आणि ऐतिहासिक दृष्टीचा अवलंब त्यांनी केला होता. त्यांची परिश्रमशीलता, सावधानता व सूक्ष्म अभ्यास ह्यांचा प्रत्यय ह्या कोशातून येतो. ऐतिहासिक कागदपत्रांच्या अभ्यासासाठी एक महत्त्वाचे साधन ह्या कोशामुळे उपलब्ध झाले. त्यानंतर दोनच वर्षांनी पद्यरचनाशास्त्रावरील *छंदोरचना* हा त्यांचा ग्रंथ प्रसिद्ध झाला (१९२७). छंदःप्रकार कसे परिणत होत आले, ह्याचे विवेचन करावे आणि छंदःशास्त्राची पुनर्घटना करावी अशा हेतूने हा ग्रंथ त्यांनी लिहिला. पद्य म्हणजे लयबद्ध अक्षररचना होय, हा सिद्धांत त्यांनी ह्या ग्रंथात मांडला. तसेच पद्यरचना ही वृत्तजातिछंदःस्वरूप अशी त्रिविध आहे, हे त्यांनी संशोधनपूर्वक दाखवून दिले. ह्या ग्रंथाची दुसरी परिवर्धित आवृत्ती (१९३७) माधवरावांनी डी.लिट्. ही पदवी मिळविण्यासाठी मुंबई विद्यापीठाकडे सादर केली आणि १९३८ मध्ये ही पदवी त्यांना प्राप्त झाली. ह्या ग्रंथाने मराठी पद्यरचनाशास्त्राचा पाया घातला. छंदोरचनेचाच विषय घेऊन त्यांनी *पद्यप्रकाश* (१९३८) लिहिले. शिक्षक आणि विद्यार्थी ह्यांच्यासाठी हे पुस्तक मुख्यतः आहे.

भाषाशुद्धीचे प्रखर पुरस्कर्ते म्हणूनही ते प्रसिद्ध आहेत. त्यासाठी त्यांनी महाराष्ट्रात आणि महाराष्ट्राबाहेरही अनेक व्याख्याने दिली. लेखही लिहिले. *भाषाशुद्धिविवेक* (१९३८) ह्या ग्रंथात त्यांचे हे लेख संगृहीत आहेत. 'परकी शब्द न वापरणे, जुन्या मराठी शब्दांचा आठव ठेवून पुरस्कार करणे आणि नव्या नडी स्वावलंबनाने कष्टून भागवणे' हा आपला संकल्प त्यांनी *भाषाशुद्धिविवेका*च्या प्रस्तावनेत व्यक्त केला.

नासिक येथे १९३३ साली झालेल्या महाराष्ट्र कविसंमेलनाचे ते अध्यक्ष होते. तसेच बडोदे येथे भरलेल्या महाराष्ट्र साहित्य संमेलनाच्या (१९३४) काव्यशाखेचे ते अध्यक्ष होते. १९३५ मध्ये बडोदे सरकारकडून त्यांचा साहित्यसत्कार करण्यात आला. १९३६ मध्ये जळगाव येथे झालेल्या महाराष्ट्र साहित्य संमेलनाचे अध्यक्षपदही त्यांनी भूषविले.

संदर्भ : १. कंदीकर, गो. वि. *परंपरा आणि नवता*, मुंबई, १९६७; आवृ. २, १९८०. २. कानेटकर, शंकर केशव, *स्वप्नभूमी*, पुणे, १९६५. ३. खानोलकर, गं. दे. *माधव जूलियन*, मुंबई, १९५१; आवृ. दुसरी, १९६८. ४. गोखले, द. न. *डॉ. पटवर्धन ऊर्फ माधव जूलियन*, मुंबई, १९७८. ५. चुनेकर, सु. रा. *माधवराव पटवर्धन : वाङ्मयदर्शन*, मुंबई, १९७३.

पोतदार, अनुराधा

माधवदेव : (सु. १४८९ – १५९६). आसामच्या वैष्णव संतकविमालिकेत माधवदेवांचा क्रमांक ⇨ *शंकरदेवां*नंतर म्हणजे दुसरा लागतो. श्रेष्ठ वैष्णव संत व कवी शंकरदेवांचे ते शिष्योत्तम. शंकरदेवांच्या निर्वाणानंतर आसाममधील वैष्णवांचे माधवदेव प्रमुख झाले. लखीमपूर जिल्ह्यातील लेटेकुफखुरी गावी माधवदेवांचा जन्म झाला. माधवदेवांचे वडील गोविंदगिरी हे नशिबाच्या शोधात पश्चिम आसाममधून पूर्व आसामात आले; तेथे शंकरदेवांच्या घराण्यातील एका मुलीशी त्यांनी विवाह केला व शेवटी नारायणपूर येथे ते स्थायिक झाले. माधवदेव ऐन विशीत असतानाच गोविंदगिरी वारले.

दारिद्र्य व कष्टातच माधवदेवांनी पारंपरिक पद्धतीने अध्ययन व ज्ञानार्जन केले. संस्कृतचे ते गाढे पंडित होते. आरंभी ते शक्तिमार्गी व दुर्गादेवतेचे निस्सीम भक्त होते; परंतु शंकरदेवांची भेट झाल्यानंतर त्यांचा धार्मिक दृष्टिकोन व श्रद्धा पूर्णपणे बदलली. शंकरदेवांचे शिष्य बनून ते पूर्णपणे वैष्णव भक्त बनले आणि त्यांनी गुरूंनी उपदेशिलेल्या एकशरण धर्माच्या प्रसाराला स्वतःस वाहून घेतले. ते आजन्म ब्रह्मचारी होते. ते निस्सीम गुरुभक्तही होते. 'गुरुसेवा करावी तर माधवदेवांसारखी' असे लोक म्हणू लागले. माधवदेवांची विद्वत्ता, प्रतिभा, संघटनाचातुर्य व निस्सीम भक्ती पाहून शंकरदेव एवढे प्रभावित झाले, की त्यांनी माधवदेवांना आपले उत्तराधिकारी नेमले. शंकरदेवांच्या निर्वाणानंतर माधवदेवांनी २० वर्षे यशस्वीपणे वैष्णव धर्माचा प्रसार करून त्याला भक्कम अधिष्ठान प्राप्त करून दिले.

आसामातील वैष्णव पंथाचे प्रमुख म्हणून माधवदेवांनी केलेल्या भरीव कामगिरीशिवाय कवी व नाटककार म्हणून त्यांनी असमिया साहित्यावर आपला कायम ठसा उमटविला आहे. त्यांची पहिली रचना *जन्मरहस्य* हे छोटे काव्य असून त्यात पुराणांवर आधारित सृष्टीची उत्पत्ती व लय हा विषय आला आहे. माधवदेवांनी वाल्मीकी *रामायणा*च्या आदिकांडाचा व शंकरदेवांनी उत्तरकांडाचा असमियात अनुवाद करून, ⇨ *माधव कंदलीं*च्या असमिया *रामायणा*तील दोन कांडे नष्ट झाल्यामुळे अपूर्ण असलेले असमिया *रामायण* पूर्ण केले. गुरूंच्या आज्ञेवरून माधवदेवांनी विष्णुपुरी संन्यासी यांच्या *भक्तिरत्नावली*चा छंदोबद्ध असमिया अनुवाद केला. हा अनुवाद करताना त्यांनी *भक्तिरत्नावलि* ग्रंथावरील *कांतिमाला* नावाच्या भाष्यग्रंथाची मदत घेतली. आसाममधील महापुरुषीया पंथाच्या चार पवित्र ग्रंथांत *भक्तिरत्नावली*चा समावेश होतो. माधवदेवांचा *राजसूय यज्ञ* हा आणखी एक लोकप्रिय ग्रंथ होय. याचे कथानक *महाभारता*वर आधारलेले असून त्यात पांडवांनी केलेल्या राजसूय यज्ञाचा कथाभाग आला आहे. अभिजात संस्कृतमधील माघादी कवींचा त्यावर प्रभाव असून तो लोकप्रिय शैलीत लिहिला आहे. यातील गेयता, चारुता व प्रगल्भता यांमुळे ग्रंथाला अद्‌भुत काव्यात्मता लाभली आहे. ग्रंथाचा उद्देश भक्ती व कृष्णाचे परमात्मपद सिद्ध करणे हा आहे.

यानंतर माधवदेवांनी आपला सर्वश्रेष्ठ असा आध्यात्मिक ग्रंथ *नाम-घोषा* वा *हजारी-घोषा* हा रचला. यात त्यांच्या परिपक्व प्रज्ञेचा, प्रतिभेचा व आध्यात्मिक विचारांचा परमोत्कर्ष आढळतो. असमिया वैष्णवांच्या स्तोत्रवाङ्मयाचा तो अमोल ठेवा मानला जातो. यात एक हजार कडवी (पद्ये) रचलेली असल्याने तो *हजारी-घोषा* नावानेही प्रसिद्ध आहे. केवळ आसामच्याच नव्हे, तर सबंध भारताच्याही आध्यात्मिक साहित्यात याचे स्थान वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. आसाममध्ये तो सर्वत्र वाचला तर जातोच; पण अनेकांच्या पाठांतरातही आहे. त्यातील ओळी वारंवार उद्‌धृत केल्या जातात. माधवदेवांचे आध्यात्मिक विचार उत्कट काव्यरूप घेऊन त्यात व्यक्त झाले आहेत. माया, सृष्टीची रचना, ब्रह्म, आत्मसाक्षात्कार, जीवाचे स्वरूप व ध्येय, मोक्ष

इ. विषयांत हा ग्रंथ विभागला आहे. भक्ती व गुरुकृपा ह्या आत्मसाक्षात्काराच्या दोन पायऱ्या त्यात सांगितल्या आहेत.

भक्तिमार्ग हा ज्ञान, कर्म, योगादी मार्गांत सर्वांना सुलभ होय. भक्तास हरिनामाने साक्षात्कार होतो. भक्तिपूर्वक केलेले हरिनामस्मरण हाच कलियुगातील श्रेष्ठ धर्म होय. साक्षात्कारासाठी गुरुकृपेलाही फार महत्त्व असून शिष्याच्या दृष्टीने गुरू व ईश्वर यांत भेद नाही. धार्मिक जिज्ञासेचे अंतिम ध्येय परमानंदप्राप्ती होय आणि ते भक्तिभावे केलेल्या हरिनामस्मरणाने प्राप्त होते. पश्चात्ताप, ईशकृपेची तळमळ, आत्मसंयम इ. विषयही त्यात आले आहेत. स्तोत्रांतील भावार्तता आणि भक्तीची धुंदी अत्यंत प्रभावी असून ग्रंथाचे आवाहन वैश्विक स्वरूपाचे आहे. विचारांची प्रगल्भता, दृष्टीची एकात्मता, शब्दकळेतील संगीतमयता यांमुळे *नाम-घोषेत* माधवदेवांच्या आध्यात्मिक-तात्त्विक विचारांचा व उत्तुंग काव्यप्रतिभेचा सुंदर समन्वय साधला गेला आहे.

त्यांनी काही 'अंकियानाट'ही (एक अंकी नाटके) रचली व सु. १०० *बरगीते* (भक्तिगीते) रचली. *चोरधरा*, *पिंपरा गुछुवा*, *कोटोरा खेलोवा*, *भूषण हेरोवा* आणि *भूमि लुटिवा* हे त्यांचे अंकियानाट असून त्यांत कृष्णाच्या बाललीला वर्णिल्या आहेत. शंकरदेवांच्या अंकियानाटांपेक्षाही माधवदेवांचे अंकियानाट सर्वसामान्य जनतेत अधिक लोकप्रिय झाले. *बरगीतां*मुळे वैष्णव संप्रदायात माधवदेव अधिक लोकप्रिय झाले. ह्या भावोत्कट भक्तिगीतांत त्यांच्या धार्मिक वृत्तीचा उत्कट व पुरेपूर आविष्कार झाला आहे. तळमळ, ईश्वरशरणता, समर्पणभावना, आर्तता त्यांत सुंदर काव्यरूप घेऊन व्यक्त झाली आहे. परिचित व साध्यासुध्या घटनाही माधवदेवांच्या लेखणीस्पर्शाने त्यांत चिरंतन अशा भक्तिगीतांत परिणत झाल्या आहेत.

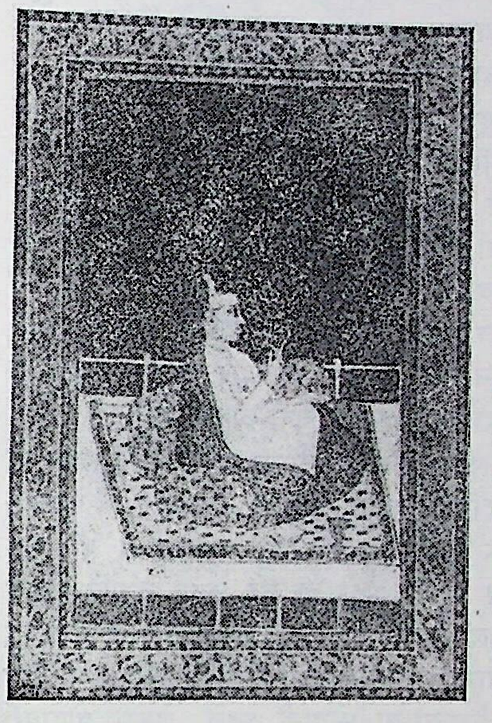
शंकरदेवांच्या निर्वाणानंतर माधवदेवांचे बहुतांश वास्तव्य बरपेटा ह्या प्रमुख वैष्णव सत्राजवळील (मठाजवळील) गणक्कुची व सुंदरीदिय मठांत होते. पूर्व आसामचे कोच राजे रघुदेव हे कामाक्षा देवतेचे उपासक होते. माधवदेव कामाक्षेच्या उपासनेऐवजी वैष्णव मताचा प्रसार करतात म्हणून त्यांना रघुदेवाने अटक केली; तथापि चौकशीअंती त्यांच्यावरील आरोप निराधार ठरून त्यांची सन्मानपूर्वक सुटकाही केली. सुटकेनंतर माधवदेव काही काळ हजो (सध्याचे हयग्रीव माधव मंदिर) येथे राहिले; तथापि तेथे राजांचे ब्राह्मण पुरोहित त्यांना त्रास देऊ लागले. म्हणून पश्चिम आसामचे कोच राजे लक्ष्मीनारायण यांच्या राजधानीत (कुचबिहार) ते गेले. लक्ष्मीनारायणांनी त्यांचे स्वागत करून त्यांना व त्यांच्या शिष्यपरिवारास राजधानीजवळच्या भेलाडुआर ह्या खेड्यात वास्तव्यासाठी जागा दिली. तेथे त्यांनी आपला मठ स्थापिला. राजघराण्यातील काही व्यक्तींनी माधवदेवांकडून वैष्णव धर्माची दीक्षाही घेतली. या मठात त्यांनी शांत चित्ताने तीन वर्षे व्यतीत करून आपला प्रख्यात असा *नाम-घोषा* ग्रंथ पूर्ण केला आणि तेथेच देह ठेवला. प्रख्यात साहित्यिक ➩ *लक्ष्मीनाथ बेझबरुआ* यांनी १९१४ मध्ये *श्री शंकरदेव आरु माधवदेव* या नावाचा साक्षेपी व बृहद् असा चरित्रग्रंथ असमिया भाषेत लिहिला असून तो ह्या दोन संतांचे जीवन व कर्तृत्व यांबाबत महत्त्वपूर्ण मानला जातो.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

माधवनगर : महाराष्ट्र राज्याच्या सांगली जिल्ह्यातील, सांगली नागरी विभागातील औद्योगिक नगर. लोकसंख्या ११,१४४ (१९८१). हे मिरज तालुक्यात सांगलीच्या ईशान्येला सु. ५ किमी. व मिरजेच्या वायव्येस २० किमी. अंतरावर वसलेले असून दक्षिण-मध्य लोहमार्गावरील एक स्थानक आहे. सांगलीशी ते पक्क्या सडकेने जोडलेले आहे. सांगली संस्थानाच्या पटवर्धन घराण्यातील माधवराव पटवर्धन यांनी १९३५ मध्ये बुधगावजवळच एक छोटे गाव वसविले. त्यांच्या नावावरूनच त्या गावाला 'माधवनगर' हे नाव देण्यात आले. पूर्वी खेडेवजा असलेले हे गाव आता लघुउद्योगांमुळे विकसित होत असून येथे कापडगिरण्या, यंत्रमाग, हातमाग इ. महत्त्वाचे लघुउद्योग आहेत. द. महाराष्ट्रात पूर्वीपासून प्रसिद्धी पावलेली 'माधवनगर कॉटन मिल' ही येथील सूत व कापडगिरणी आजही विख्यात आहे. याशिवाय येथे शेतकरी सहकारी साखर कारखाना तसेच तेलगिरण्याही आहेत. येथे एक प्राथमिक, माध्यमिक शाळा व शांतिनिकेतन महाविद्यालय असून एक वाचनालयही आहे. फाल्गुन वद्य तृतीयेला येथे शिवजयंतीचा मोठा उत्सव साजरा करतात.

खंडकर, प्रेमलता

माधवराव, थोरला : (१६ फेब्रुवारी १७४५–१८ नोव्हेंबर १७७२). मराठेशाहीतील चौथा कर्तबगार पेशवा. बाळाजी बाजीराव उर्फ नानासाहेब व गोपिकाबाई यांचा दुसरा मुलगा. त्याचा जन्म सावनूर (धारवाड जिल्हा) येथे झाला. गोपिकाबाई या हुशार व बुद्धिमान मातेच्या मार्गदर्शनाखाली त्याचे लेखनवाचनादी शिक्षण पार पडले. थोरला भाऊ विश्वासराव याच्या पानिपत येथे झालेल्या अकाली मृत्यूमुळे बाळाजी बाजीरावाच्या मृत्यूनंतर (२३ जून १७६१) त्यास २० जुलै १७६१ रोजी म्हणजे जवळजवळ एक महिन्याने साताऱ्याच्या छत्रपतींकडून पेशवाईची



थोरला माधवराव

वस्त्रे मिळाली. सुरुवातीची दोन अडीच वर्षे पेशवा वयाने लहान म्हणून चुलता राघोबादादा ऊर्फ रघुनाथराव राज्यकारभारावर देखरेख करी.

पानिपतच्या अनर्थामुळे चोहोंकडून शत्रू उठले होते. याशिवाय खुद्द पुण्यात गृहकलह व रघुनाथराव आणि सखारामबापू बोकीलांप्रमाणे त्यांचे साथीदार या अंतर्गत शत्रूंनी सत्तेसाठी संघर्ष आरंभला होता. निजाम, नागपूरकर भोसले, हैदर अली यांच्या पेशवाईविरुद्ध हालचाली सुरू झाल्या होत्या. निजामाने दोनदा पुण्यापर्यंत मजल मारली. निजामाचे साहाय्य पुढेमागे आपणास मिळावे, म्हणून राघोबाने त्याचा पूर्वी जिंकलेला सर्व प्रदेश त्यास परत केला. एवढ्याने निजामाचे समाधान होईना, तेव्हा त्याने पेशव्यांकडील मातबर सरदार – पटवर्धन, प्रतिनिधी, नागपूरकर भोसले – यांना फोडून पुन्हा पुण्यावर चाल केली. यावेळी पेशव्यांच्या कुटुंबियांना सिंहगड व लोहगड यांचा आश्रय घ्यावा लागला. पण माधवरावाने खुद्द निजामाच्या प्रदेशावर हल्ले चढविले आणि तो भागानगरवर (हैदराबाद) चालून गेला. त्याने तो प्रदेश लुटला. ही बातमी निजामास कळताच तो माघारी फिरला; पण मराठ्यांनी त्यास गनिमी युद्धतंत्राने वाटेत जेरीस आणले. अखेर माधवरावाने हुलकावण्या देत गोदावरी तीरावर राक्षसभुवन येथे त्याच्या विभागलेल्या मोगल फौजांस गाठले आणि त्याचा दारुण पराभव केला (१० ऑगस्ट १७६३). या युद्धात दिवाण

विठ्ठल सुंदर मरण पावल्याने निजाम हताश झाला. पुढे १७६३ च्या सप्टेंबरमध्ये तह होऊन पेशव्यास गेलेला सर्व प्रदेश मिळाला. या युद्धाच्या वेळी रघुनाथरावाने गृहकलह विसरून सहकार्य दिले; पण माधवरावाने राज्याची सर्व सूत्रे आपल्या हाती घेतली. त्यानंतर माधवरावाने हैदरच्या बंदोबस्ताचे काम हाती घेतले आणि कर्नाटकावर स्वाऱ्या केल्या. म्हैसूरचे राज्य बळकावून हैदर अली मराठ्यांच्या मांडलिक जहागीरदारांना उपद्रव देऊ लागला होता. तो पेशव्यांच्या तुंगभद्रेच्या उत्तरेकडील कर्नाटक प्रांतावर चालून आला. माधवरावांनी १७६४ मध्ये सावनूरजवळ रट्टेहळ्ळी आणि कारवारच्या जंगलात हैदरचा पाडाव केला. पुढे १७६५ मध्ये ही मोहीम चालू राहून धारवाड, जडे, अनेवडी वगैरे ठाणी घेण्यात आली. हैदराने ३२ लक्ष रुपये खंडणी देऊन तुंगभद्रेपर्यंतचा सावनूर, गुत्ती, बंकापूर आदी मराठ्यांचा सर्व मुलूख सोडला (मार्च १७६५). या मोहिमांत आनंदराव रास्ते, महिपतराव कवडे, गोपाळराव पटवर्धन, आबा पुरंदरे, त्रिंबकराव पेठे, विंचुरकर इत्यादी सरदारांचे फार मोठे सहकार्य लाभले.

पुन्हा हैदरविरुद्ध दुसरी मोहीम १७६७ च्या जानेवारीमध्ये चालू करून मराठ्यांनी मदगिरी, भैरवगड, देनरायदुर्ग, कोलार इ. महत्त्वाची ठाणी काबीज केली. तेव्हा हैदरने तह केला (मे १७६७). ५ मार्च १७७१ रोजी श्रीरंगपट्टणजवळ मोतीतलाव येथे हैदरच्या सैन्याला गाठून तिसऱ्या स्वारीत मराठ्यांकडील त्रिंबकराव पेठे याने त्याचा सपशेल पराभव केला. या युद्धाच्या वेळी हैदर अली कसाबसा वेश पालटून पळून गेला. अन्यथा या लढाईच्या वेळी मराठ्यांना हैदरचा कायमचा बंदोबस्त करण्याची संधी लाभली होती.

नागपूरकर भोसले आपणास छत्रपतीसमान मानीत आणि राज्याच्या कोणत्याही कामगिरीत विरोध करीत. जानोजी भोसल्याने तर पेशव्यांविरुद्ध उचापती सुरू केल्या. तेव्हा माधवरावाने त्याचा ऑक्टोबर १७६५ मध्ये पराभव करून खर्ड्याचा तह केला; तथापि भोसले आपली नागमोडी चाल सोडीनात. तेव्हा १७६८ मध्ये त्याच्याविरुद्ध पुन्हा युद्ध करून भंडारा, पाचगव्हाण इ. ठाणी घेतली. जानोजीला चिनूरच्या जंगलात पेशव्यांच्या फौजांनी वेढले. शेवटी गोदावरी आणि मांजरा यांच्या संगमाजवळ कनकापूर येथे तह झाला (२३ मार्च १७६९). जानोजीने पेशव्यांच्या नेतृत्वाला मान्यता देऊन पाच लक्ष रुपये खंडणी, पेशव्यांच्या मोहिमेत हजर राहण्याचे आणि परराष्ट्राशी कारस्थान करणार नाही असे वचन दिले.

उत्तरेकडील राजेरजवाडे मराठी सत्तेविरुद्ध उठले होते. इंग्रजांनी बंगाल, बिहार, ओरिसा बळकावला. १७६६ मध्ये माधवराव पेशव्याने आपल्या चुलत्यास–राघोबास–उत्तर हिंदुस्थानात पाठविले; पण गोहदच्या किल्ल्याभोवती मराठी फौजा अडकून पडल्या.

राघोबा दक्षिणेस १७६७ मध्ये परतला, तेव्हा जवाहीरसिंग जाट राजाने मराठ्यांची बुंदेलखंडातील सर्व ठाणी उठविली. तेव्हा १७६९ मध्ये रामचंद्र गणेश आणि विसाजी कृष्ण यांच्या हाताखाली मोठे सैन्य देऊन त्यांना उत्तरेत मराठ्यांचे वर्चस्व प्रस्थापित करण्याकरता पाठविण्यात आले. जाट राजाचा एप्रिल १७७० मध्ये पाडाव झाला. १७७० मध्ये पुढे वर्षभर रोहिल्यांच्या विरुद्ध मोहीम चालवून इटावा, फर्रुखाबाद, नजीबाबाद वगैरे रोहिल्यांची ठाणी घेऊन मराठ्यांनी पानिपतचे अपयश धुऊन काढले. शाह आलम बादशाह इंग्रजांकडून मराठ्यांकडे आश्रयास आला. त्याला ६ जानेवारी १७७२ रोजी तख्तनशीन करण्यात आले. पुढे पेशवा नोव्हेंबरात मृत्यू पावल्यामुळे उत्तरेकडील फौजा परतल्या; पण तुकोजी होळकर व महादजी शिंदे उत्तरेतच असल्याने मराठ्यांच्या हालचाली अगदीच विफल ठरल्या नाहीत.

माधवराव पेशव्याने मराठ्यांची दक्षिणेतील सत्ता मजबूत केली; पण उत्तरेत मराठ्यांचे वर्चस्व त्याला म्हणावे तसे प्रस्थापित करता आले नाही; मात्र अहिल्यादेवी होळकरांना त्याने सन्मानाने वागविले आणि उत्तर हिंदुस्थानातील सरदारांवर वचक बसविला. तसेच राज्यात निःपक्षपाती न्यायपद्धती निर्माण करून प्रजाहिताच्या अनेक गोष्टी केल्या. कडक कारभारामुळे भ्रष्टाचार-लाचलुचपतीला आळा बसला; तथापि रघुनाथरावाच्या भांडणामुळे त्याला मराठेशाहीमध्ये एकी टिकविणे कठीण झाले; तरीही त्याने प्रसंगोपात्त रास्तेमामांनाही आपल्या शिस्तबद्ध कारभाराची चुणूक दाखविली आणि प्रत्यक्ष मातोश्री गोपिकाबाईचा रोष ओढवून घेतला. आकस्मित बळावलेल्या क्षय रोगाने त्याची शारीरिक क्षमता खंडित झाली आणि याच आजारात तो थेऊर येथे ऐन तारुण्याच्या उमेदीत मरण पावला. माधवरावाचे खाजगी जीवन मराठी शिपायीगड्याप्रमाणे साधे होते. त्याचे वयाच्या आठव्या वर्षी २ डिसेंबर १७५३ रोजी शिवाजी बल्लाळ जोशी यांच्या शीलवती या मुलीबरोबर पुण्यात लग्न झाले; तथापि पेशवे झाल्यानंतर त्याला सततच्या स्वाऱ्यांमुळे फारसे कौटुंबिक सुख लाभले नाही. एक-दोन स्वाऱ्यांत त्याने पत्नी रमाबाईस बरोबर घेतले होते. त्यांना संतती झाली नाही. यामुळे रमाबाई पेशव्याच्या इच्छेनुसार सती गेली.

मराठेशाहीतील हा अखेरचा पेशवा निष्कलंक चारित्र्याचा, कर्तबगार पुरुष होता. अकरा वर्षांच्या कारकीर्दीत त्याने पानिपतच्या पराभवानंतर राज्याची पुन्हा उभारणी केली. हैदर अली, निजाम यांसारखे शत्रू आणि रघुनाथरावसारखा चुलता यांना वठणीवर आणून राज्यात शिस्त व कार्यक्षम प्रशासनव्यवस्था निर्माण केली आणि अल्पावधीत मराठ्यांचा दरारा सर्वत्र निर्माण केला. त्याच्या अकाली मृत्यूनंतर मराठी सत्तेच्या ऱ्हासाच्या प्रक्रियेस प्रारंभ झाला.

संदर्भ : 1. Banergee, A. C. *Peshwa Madhav Rao I*, Calcutta, 1943.
2. Majumdar, R. C. *Maratha Supremacy*, Bombay, 1977.
३. चेंदवणकर, सदानंद, *माधवराव पेशवा*, मुंबई, १९६५. ४. सरदेसाई, गो. स. *मराठी रियासत, मध्यविभाग* ४, पुणे, १९२९.

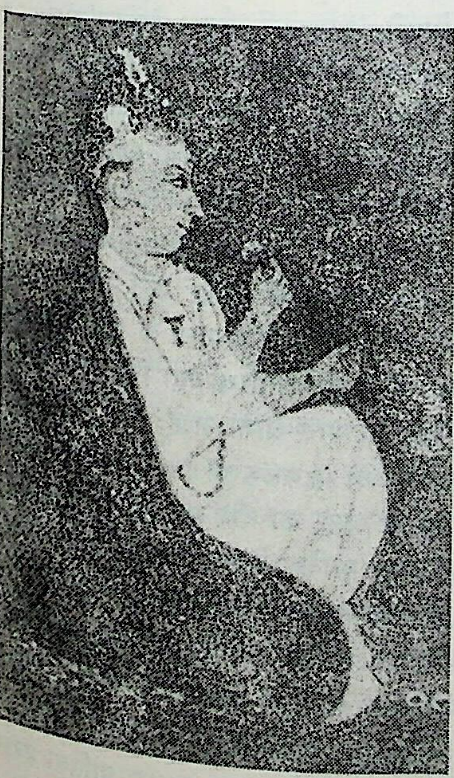
दिघे, वि. गो.

माधवराव, सवाई : (१८ एप्रिल १७७४–२७ ऑक्टोबर १७९५). मराठेशाहीच्या पडत्या काळातील बाल पेशवा, बाळाजी बाजीरावच्या खून झालेल्या नारायणराव या मुलाचा गंगाबाई या पत्नीपासून पुरंदर किल्ल्यावर मरणोत्तर जन्माला आलेला मुलगा. त्याचे बालपण पुरंदर किल्ल्यावर लष्करी बंदोबस्तात गेले. त्यामुळे राज्यकर्त्यास योग्य असे शिक्षण त्याला मिळाले नाही. पेशव्याला वाढविण्याची जबाबदारी कारभाऱ्यांवर म्हणजे नाना फडणिसादींवर आली. साहजिकच लिहिणे-वाचणे, हिशेब ठेवणे, घोड्यावर बसणे, कसरत करणे याचे जुजबी शिक्षण त्यास मिळाले; पण शहाण्यासुरत्या मुत्सद्दी माणसांच्या गाठीभेठी, राजकारणाच्या वाटाघाटी, लष्करी मोहिमा यांपासून पेशवा वंचित राहिला. त्याच्या वयाच्या तिसऱ्या वर्षी आई गंगाबाई मरण पावली. त्यामुळे त्यास खास मायेचे कोणीच उरले नाही. पेशवाईच्या उत्तरकाळात गृहकलहामुळे निर्माण झालेल्या चमत्कारिक वेळी जन्म झाल्यामुळे या बालपेशव्यासंबंधी मराठी राज्याच्या अपेक्षा उंचावल्या. कर्तबगार चुलता थोरला माधवराव यापेक्षा मोठी कामगिरी याच्या हातून पार पडेल, या भावनेने त्यास सवाई माधवराव हे नाव प्राप्त झाले. जन्मानंतर चाळीस दिवसांनी २८ मे १७७४ रोजी त्यास सातारच्या छत्रपतींकडून पेशवाईची वस्त्रे मिळाली. काही दगाफटका होऊ नये, म्हणून माधवरावाला पुरंदर किल्ल्यावर ठेवण्यात आले. त्यानंतर कुणबिणी, नोकरचाकर, पाणक्ये, भटभिक्षुक, कारकून अशा मंडळींच्या सहवासात पेशवा

वाढला. पाच वर्षांनंतर पुरंदरची थंड हवा सोसेना म्हणून पेशव्यासह सर्व मंडळी पुण्यास आली. १० फेब्रुवारी १७८३ रोजी थत्ते कुटुंबातील रमाबाई या (मृत्यू १७९३) मुलीशी त्याचे थाटाने पहिले लग्न करण्यात आले. यानंतर गणेश वि. गोखले यांच्या यशोदाबाई या मुलीशी दुसरे लग्न झाले. पुण्याच्या शनिवारवाड्यात, श्रावणमासातील सण, दक्षिणावाटप, गणपती उत्सव, दसरा, होळी आदी सण आणि वाड्यातील भोजने यांत पेशव्याचे जीवन व्यतीत होत होते. पुणे-नासिक-वाई-सातारा या परिसरापलीकडे त्याचा प्रवास झाला नाही. त्याची आजी गोपिकाबाई हिने पेशवा सवाई माधवराव नासिकास आला असता, नानास पत्र लिहिले की, 'हे मूल सदा लहान माणसात वावरते. बाहेरील जगाशी त्याचा संबंध नाही. हे शहाणे कसे होणार?'

सवाई माधवरावच्या वेळी पहिले इंग्रज-मराठे युद्ध (१७७४–८२), टिपूशी युद्ध (१७८६-८७), टिपूविरुद्ध केलेली श्रीरंगपट्टणची इंग्रजनिजामासह संयुक्त मोहीम (१७९०-९२), खर्ड्यांचे युद्ध (१७९५), पाटीलबाबा शिंदे यांनी मोगल बादशाही ताब्यात घेऊन उत्तरेकडील राजेरजवाडे आणि मुस्लिम संस्थानिक यांशी केलेली युद्धे (१७८४–१७९१) असे अनेक युद्धप्रसंग घडले आणि मराठ्यांनी अखिल हिंदुस्थानात पुन्हा नावलौकिक मिळविला; पण खर्ड्यांचे युद्ध वगळता इतर घटना पेशव्यास फारशा समजल्या की नाही याविषयी शंका आहे. पेशव्यांच्या दरबारात आलेल्या चार्ल्स मॅलेट या इंग्रज वकिलाने सवाई माधवरावविषयी अनेक तपशीलवार गोष्टी लिहून ठेवल्या आहेत. त्यावरून त्याची शरीरयष्टी, स्वभाव आणि वर्तन यांवर प्रकाश पडतो.

महादजी शिंदे-पाटीलबाबा १७९२ मध्ये महाराष्ट्रात आले. या मुक्कामात त्यांनी माधवरावास मानमरातब, मेजवान्या, पानसुपाऱ्या केल्या; स्वारीशिकारीला बरोबर घेतले व धनीपणाचा हक्क बजाविण्याविषयी सांगितले. तेव्हापासून पेशव्यास परिस्थितीचा विशेषतः परावलंबित्वाचा उलगडा झाला. खर्ड्यांच्या मोहिमेवरून पेशवा १७९५ मध्ये परत आला. (दुसरा) बाजीराव रघुनाथ जुन्नर येथे कैदेत होता. त्याने पेशव्याशी गुप्तपणे पत्रव्यवहार सुरू केला होता. नाना फडणिसाने तो पत्रव्यवहार पकडून पेशव्यास शरमिंदे केले. यावेळी कारभाऱ्याने आपल्याला कसलीही मोकळीक देऊ नये, याची त्यास खंत वाटू लागली. त्यात तापाने तो आजारी पडला. दसऱ्याचा समारंभ कसाबसा पार पडला २५ ऑक्टोबर १७९५ रोजी तापाच्या भरात त्याने शनिवारवाड्याच्या दुसऱ्या मजल्यावरून खाली कारंज्यावर उडी टाकली व २७ ऑक्टोबर रोजी संध्याकाळी तो मरण पावला.



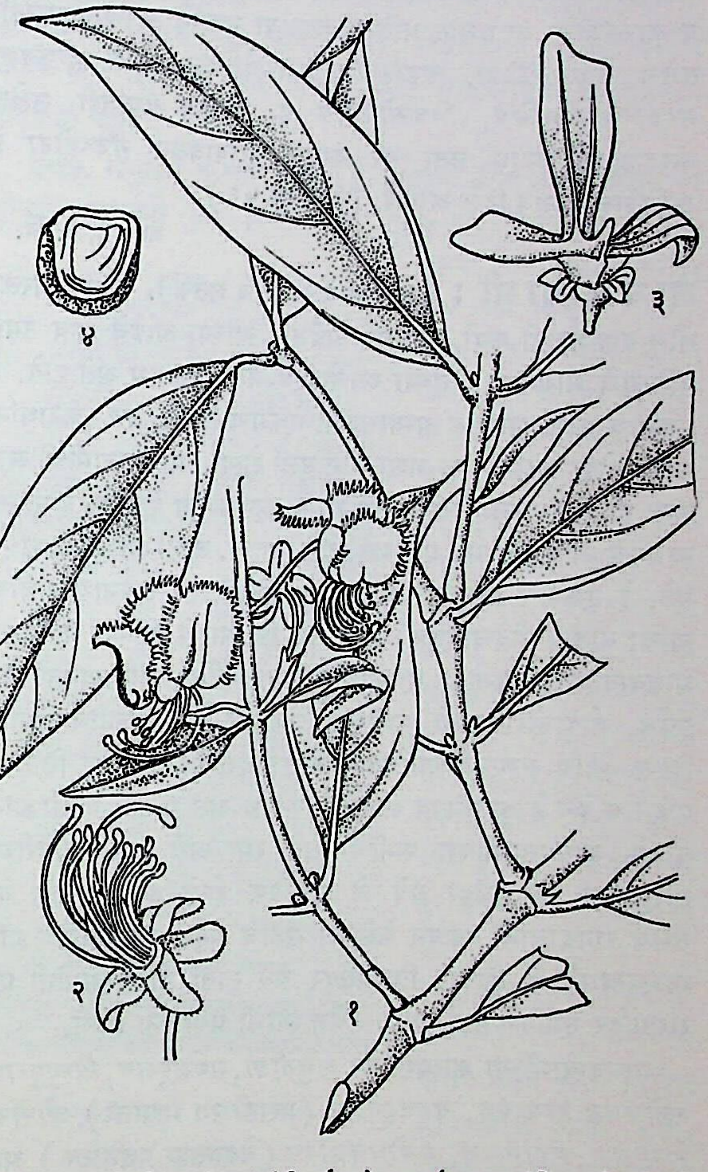
सवाई माधवराव

सवाई माधवराव स्वतः कर्तबगार वा मुत्सद्दी नव्हता, तरी त्याच्या अस्तित्वाने मराठ्यांची सत्ता एकवटून राहिली होती. त्याच्या मृत्यूनंतर पेशवाईत परस्परातील हेवेदावे, वैयक्तिक स्वार्थ आणि सत्तेसाठी रस्सीखेच सुरू झाली व विघटनवादी प्रवृत्तीला ऊत आला. त्यानंतर २०–२२ वर्षांत इंग्रजांनी मराठ्यांची सत्ता नष्ट केली.

संदर्भ : सरदेसाई, गो. स. *मराठी रियासत, उत्तर विभाग १*, पुणे, १९२९.

दिघे, वि. गो.

माधवलता : (माधवी, मधुमालती, हळदवेल; हिं. माधवीलता; क. अदिरगंटी; गु., क. माधवी; सं. अतिमुक्तलता, माधवी, वासंती; लॅ. *हिप्टेज मॅडब्लोटा, हि. बेंगालेन्सिस*; कुल-मालपीगीएसी).



माधवलता : (१) फुलांसह फांदी, (२) फूल (पाकळ्यांशिवाय), (३) सपक्ष फळ व खाली फुलाचा तळभाग, (४) बीजाचा उभा छेद.

ह्या मोठ्या काष्ठयुक्त व खूप फांद्यांच्या आरोही [आधारावर चढणाऱ्या; → महालता] झुडपाचा प्रसार भारतात सर्वत्र (सु. १.८६० मी. उंचीपर्यंत) विशेषतः ओलसर जागी आणि प्रवाहाच्या कडेने आहे. शिवाय चीन, थायलंड, मलाया, ब्रह्मदेश, श्रीलंका इ. प्रदेशांत ते आढळते. कोवळ्या भागांवर रेशमी लव असते. साल तपकिरी व खवल्यांनी सुटते. पाने साधी, चिवट, १०–१५×४–७·५ सेंमी., समोरासमोर, लांबट गोलसर व दोन्हींकडे टोकदार असतात. फुले पांढरी, सुगंधी, लहान (व्यास १–२ सेंमी.) असून उभ्या मंजरीवर जानेवारी–मार्चमध्ये येतात. संदले व सुट्या पाकळ्या पाच, फणीसारख्या दातेरी व गोलसर असून एका लहान पाकळीस तळाशी पिवळा ठिपका असतो. केसरदले १०, पैकी एक सर्वांत मोठे असते [→ फूल].

प्रत्येक शुष्क फळाला तीन पंख असून ते पडताना गिरक्या घेत खाली येते [→ विकिरण, फळांचे व बीजांचे]. बी एकच गोलसर. याची इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *माल्पीगीएसी* वा माधवी कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. माधवलतेची पाने जुनाट संधिवात, त्वचा-रोग व दम्यावर उपयुक्त असतात. पानांचा रस कृमिनाशक असून तो खरजेवर लावतात. सालीत टॅनीन व हिप्टेजिन हे ग्लुकोसाइड असते. पाने जनावरांना खाऊ घालतात. लाकूड लालसर पिंगट, मध्यम जड व कठीण असून ते हत्यारांचे दांडे व जळण यांकरिता उपयुक्त असते. बागेत ही वेल शोभेकरिता लावतात. बियांपासून व दाबकलमांनी नवीन लागवड करतात. *गीतगोविंद* या काव्यात राधेच्या गात्रांची तुलना माधवलतेच्या फुलांशी केली आहे. *महाभारत* व *बृहत्संहिता* या ग्रंथांत अतिमुक्तलता या नावाने उल्लेख आढळतो. तसेच *सुश्रुतसंहिता*, *अष्टांगसंग्रह*, *राजनिघंटु* आणि *शाकुंतल*, *मालविकाग्निमित्र*, *विक्रमोर्वशीय* इ. संस्कृत ग्रंथांतही उल्लेख आढळतात. मधुम लता या बंगाली नावावरून *मॅदब्लोटा* हे जातिवाचक नाव दिले असावे. (चित्रपत्र ५६).

जमदाडे, ज. वि.

माधवस्वामी : (सतरावे व अठरावे शतक). दक्षिण भारतातील एक मराठी कवी. उपनाव अद्वैती. त्यांच्या आईचे नाव उमा; वडिलांचे नागनाथ. त्यांच्या आजोबांचे नाव एकनाथ असे होते. हे एकनाथ कोण, ह्याबद्दल अभ्यासकांत ऐकमत्य नाही. संत एकनाथांना गंगा, गोदा आणि उमा अशा तीन मुली होत्या. माधवस्वामींची आई उमा ही संत एकनाथांची कन्या आणि म्हणून संत एकनाथ हे माधवस्वामींचे आजोबा, असे एक मत आहे. ना. ब. जोशी ह्या संशोधकांच्या मते, हे एकनाथ म्हणजे संत एकनाथ नव्हेत, तर एकनाथ नावाचा त्यांचा नातू (गोदेचा पुत्र) होय. व. वि. पारखे ह्यांच्या मतानुसार माधवस्वामींचे आजोबा एकनाथ हे *स्मृतिकौस्तुभ*कार अनंतदेवाचे पूर्वज, गोदातीरनिवासी कृष्णभक्त एकनाथ होत. जनीजनार्दनांचे शिष्य आणि *भागवता*च्या दशम व एकादशस्कंदावर टीका लिहिणारे एकनाथ हेच हे वादविषय झालेले एकनाथ असे म. रा. जोशी ह्यांना वाटते. माधवस्वामींच्या पत्नीचे नाव रमा असे होते. कावेरीच्या तीरावरील तिरूवळंदूर येथे ते स्थायिक झाले होते. कोनूर येथे समर्थ रामदासांनी स्थापन केलेल्या मठाचे प्रमुख राघवस्वामी ह्यांचे माधवस्वामी हे शिष्य. तिरूवळंदूर येथे स्वतः माधवस्वामींनी एक राममंदिर स्थापिले होते आणि तेथेच त्यांची ग्रंथरचना झाली.

माधवस्वामींच्या काव्यरचनेत *अनुगीता*, *गणेशपुराण*, *विष्णुपुराण*, *श्लोकबद्ध रामायण*, *भगवद्गीता* (मराठी पद्य भाषांतर), *ओवीबद्ध रामायण*, *महाभारत*, *प्रबोधचंद्रोदय* (वेदान्तपर पद्यनाटक) अशा बऱ्याचशा रचनांचा समावेश होतो. तंजावर येथील सरस्वतीमहाल ग्रंथालयाच्या हस्तलिखित संग्रहात ह्या रचना उपलब्ध आहेत. *रामायण*, *महाभारत* हे माधवस्वामींचे बृहद्ग्रंथ होत. ह्यांखेरीज *योगवासिष्ठ* हा एक बृहद्ग्रंथ त्यांनी लिहिला आहे. १२,३३९ ओव्यांचे हे *योगवासिष्ठ* लिहिण्यापूर्वी तीन प्रकरणांचे व सात हजार ओव्यांचे एक *भावार्थ योगवासिष्ठ* माधवस्वामींनी लिहिले होते, असे एक मत आहे. तथापि हे *भावार्थ योगवासिष्ठ* माधवस्वामींनी नव्हे, तर माधवस्वामींचे गुरू राघवस्वामी ह्यांनी रचिले, असेही मत व्यक्त करण्यात आलेले आहे.

माधवस्वामींची काव्यरचना सामान्यतः नेटकी आहे. विविध घटना-प्रसंगांची वेधक वर्णने ते करतात. समर्थांच्या साहित्याचा प्रभाव त्यांच्या कवितेवर लक्षणीयपणे आढळतो. तथापि पाल्हाळ आणि विस्कळितपणा हे दोषही त्यांच्या काव्यरचनेत दिसून येतात.

माधवस्वामींचे पुत्र (रामपंडित व कृष्णपंडित), नातू (कृष्णपंडितांचा पुत्र वासुदेवपंडित), नातसून (वासुदेवपंडिताची पत्नी मीनाक्षीअम्मा), पणतू (अंबाजी पंडित) ह्यांनीही काव्यरचना केली आहे.

कुलकर्णी, अ. र.

माधवाचार्य : (सु. १२९६–१३८६). चौदाव्या शतकात निर्माण झालेल्या विजयानगर राज्याचे प्रधान मंत्री, धर्मशास्त्रज्ञ, तत्त्वज्ञ आणि आयुष्याच्या अखेरच्या कालखंडात 'विद्यारण्य' म्हणून शृंगेरी येथील शांकर मठाच्या पीठावर अधिष्ठित झालेले आचार्य. माधवाचार्यांचा पिता मायण, माता श्रीमती आणि सायण व भोगनाथ हे सख्खे बंधू; अशी माहिती स्वतः माधवाचार्यांनीच *पराशर माधव* म्हणून प्रसिद्ध असलेल्या *पराशर स्मृती*च्या स्वकृत टीकेत प्रारंभी दिली आहे. तेथेच स्वतःचे भारद्वाज गोत्र, *बौधायन सूत्र* आणि *यजुर्वेद* यांचाही निर्देश केला आहे. विजयानगर येथे स्थापलेल्या राजघराण्याची माहिती काही बाबतीत वादग्रस्त आहे. शेकडो कोरीव लेख उपलब्ध झाले आहेत व तज्ञांनी वाचले आहेत; त्यांत अनेक ठिकाणी विसंगती आहे; परंतु राजा संगम, हरिहर–१, कंप वा कंपण, संगम–२, बुक्क किंवा बुक्कण–१, हरिहर – २ (१३७९–९९), बुक्क – २, मारप, मुद्दप अशी ही एकापाठीमागून एक अशा रीतीने आलेल्या ९ राजांची मालिका साधारणपणे सांगता येते. यांपैकी पहिल्या चार पिढ्यांपर्यंत प्रधानमंत्री म्हणून माधवाचार्यांनी कार्यभार उचललेला असणे संभवते. विजयानगर या राजधानीची स्थापना माधवाचार्यांनी केली असे अनेक उत्कीर्ण लेखांमध्ये म्हटले आहे. याचा अर्थ ते प्रधान मंत्री असताना त्यांच्या देखरेखीखाली व मार्गदर्शनाखाली राजप्रतिनिधी या नात्याने त्यांनी केलेल्या रूपरेषेनुसार विजयानगर उभारले गेले व राज्याभिषेकही त्यांनी नेमलेल्या आचार्यांच्या पौरोहित्याखाली झाला, अशी कल्पना करता येते. स्वतः माधवाचार्यांनी धर्मशास्त्र, ज्योतिष, पूर्वमीमांसा व उत्तरमीमांसा (वेदान्त) या विषयांवर विद्वत्तापूर्ण प्रमाणभूत ग्रंथ लिहिले; भारतीय संस्कृतीच्या इतिहासातली महत्त्वाची घटना म्हणजे चारी वेदांची म्हणजे संहिता आणि ब्राह्मण या दोन्ही प्रकारच्या वेदग्रंथांची भाष्ये माधवाचार्यांनी आपला कनिष्ठ बंधू सायण याच्या संपादकत्वाखाली करवून घेतली. सायणाचार्यांच्या संपादकत्वाखाली हे वेदभाष्यांचे महान कार्य विजयानगर राजांच्या चौथ्या पिढीत बुक्क–१ हा राजा राज्य करीत असता झाले. वेदभाष्याच्या प्रारंभी माधवाचार्यांचे मोक्षगुरू विद्यातीर्थ यांचे वंदन आणि बुक्कमहिपतीचाही 'परमेश्वराचे ते एक रूप आहे', असा भक्तियुक्त निर्देश आलेला आहे.

माधवाचार्यांनी *कालनिर्णय* या ग्रंथात भारतीतीर्थ, विद्यातीर्थ आणि श्रीकंठ या तीन गुरूंचा निर्देश केला आहे; परंतु त्यामध्ये विद्यातीर्थ यांचा साक्षात महेश्वर अथवा परमात्माच ते आहेत असाच परमादरपूर्वक निर्देश केला आहे. भारतीतीर्थांचेही विद्यातीर्थ यती हे गुरू असावेत, असे अनुमान करण्यास जागा आहे.

*तैत्तिरीय संहिता भाष्या*च्या (कलकत्ता प्रत – १८६०) एका पाठामध्ये भूमिकेत असे म्हटले आहे, की वीर बुक्क महिपतीने माधवाचार्यांना वेदभाष्ये लिहा, असा आदेश दिला. तेव्हा माधवाचार्यांनी बुक्क राजाला सांगितले, की माझा लहान भाऊ सायणाचार्य हाही चांगला विद्वान आहे. तेव्हा बुक्क राजाने सायणाचार्याला वेदभाष्य लिहिण्याचा आदेश दिला. भाष्य निर्मितीत साहाय्य करणाऱ्या अनेक पंडितांना मानधन देण्यात आले, असाही उल्लेख सापडतो. हे वेदभाष्यांचे प्रचंड कार्य सामुदायिक रीतीनेच पार पडले. त्याला मुख्य पाठिंबा प्रधान मंत्री माधवाचार्यांचा होता. म्हणून वेदभाष्यांच्या अध्यायसमाप्तीच्या निवेदनात 'माधवीये वेदार्थ प्रकाशे' असे आलेले आहे.

माधवाचार्यांनी स्वतः लिहिलेले आणि नावाजलेले ग्रंथ म्हणजे

पराशरस्मृतिभाष्य, *कालमाधव* किंवा *कालनिर्णय*, *जैमिनीय न्यायमालाविस्तार*, *वैयासिक न्यायमालाविस्तार*, *जीवन्मुक्तिविवेक*, *विवरणप्रमेयसंग्रह* व *पंचदशी*. माधवाचार्यप्रणीत *सर्वदर्शनसंग्रह* हा अत्यंत विद्वन्मान्य असलेला भारतीय तत्त्वज्ञानांचा वा दर्शनांचा कोश होय, असे म्हणता येते. या ग्रंथात आस्तिक आणि नास्तिक अशा १६ तत्त्वदर्शनांचे थोडक्यात व प्रामाणिक स्पष्टीकरण केले आहे. या ग्रंथाच्या प्रारंभी विद्यातीर्थ इ. तीन गुरूंपैकी कोणाचाही उल्लेख न करता 'शार्ङ्गपाणिपुत्र सर्वज्ञ विष्णू या गुरूला मी नमस्कार करतो' असे म्हटले आहे; पण ते विसंगत नाही; कारण अनेक गुरू एका व्यक्तीला असू शकतात. परंतु 'सायणरूपी क्षीरसागरातले कौस्तुभरत्न म्हणजे माधवाचार्य हा *सर्वदर्शनसंग्रह* लिहीत आहे' असं तेथे म्हटले आहे. याचा अर्थ सायण हे माधवाचार्यांचे कुलनाम होय असा होतो. मात्र यावरून हे *सर्वदर्शनसंग्रह*कार माधवाचार्य निराळे, असे अनुमान काढण्याचे कारण नाही. हा श्लोक कोणीतरी माधवाचार्यांनंतर १००–२०० वर्षांनी झालेल्या पंडिताने अधिक माहिती पुरवण्याकरता नीट माहिती नसताना प्रक्षिप्त केला असणे शक्य आहे.

संक्षेपशंकरजय किंवा *शंकरदिग्विजय* या नावाने प्रसिद्ध असलेला ग्रंथ माधवाचार्यकृत वा विद्यारण्यमुनीकृत म्हणून छापलेला आहे. तो आद्य शंकराचार्यांच्या चरित्राचा आधारभूत ग्रंथ मानला जातो. हा ग्रंथ आनंदाश्रम प्रेस, पुणे या संस्थेतर्फे प्रसिद्ध झाला असून त्याच्या अनेक आवृत्त्या निघाल्या आहेत. हा ग्रंथ माधवाचार्य (विद्यारण्य) यांचा नसावा, असे अनेक संशोधकांचे मत आहे. या ग्रंथामध्ये एकूण १,८४३ श्लोक आहेत; त्यांपैकी १,१०० पेक्षा अधिक श्लोक तत्पूर्वीच्या अनेक ग्रंथांतून त्या त्या ग्रंथाचे ऋण निर्दिष्ट न करता घेतलेले आढळतात. उदा., व्यासाचलाचा *शंकरविजय* ग्रंथ यात निर्दिष्ट केला आहे. म्हणजे या ग्रंथापूर्वीचा व्यासाचलाचा जो ग्रंथ आहे त्यातील ४७५ श्लोक ऋणनिर्देशावाचून घेतलेले यात सापडतात. तिरुमलदासाच्या *शंकराभ्युदय* या काव्यातून ४७५ श्लोक घेतलेले दिसतात. असेच अनेक इतर ग्रंथांतील शेकडो श्लोक त्या त्या ग्रंथाचा निर्देश न करता या ग्रंथकाराने संग्रहीत करून हा ग्रंथ बनविला आहे. या ग्रंथावर धनपतिसूरी आणि अच्युतराय मोडक यांच्या टीका उपलब्ध आहेत. धनपतीची १७९८ मधील आणि अच्युतराय मोडकांची १८२४ मधील टीका आहे. म्हणजे हा ग्रंथ जास्तीत जास्त २५० वर्षांचा जुना आहे. माधवाचार्यांसारखे प्रमाणभूत विश्वविख्यात विद्वान वरीलप्रमाणे बनवाबनवी करून ग्रंथ निर्माण करणे अशक्य आहे.

संदर्भ : Mahadevan, T. M. P. *The Philosophy of Advaita With Special Reference to Bharatitirtha Vidyaranya*, Madras, 1957.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

माधवानुज : (१८७२–१९१६). केशवसुत संप्रदायातील मराठी कवी. मूळ नाव काशिनाथ हरी मोडक. जन्म पडघवली ह्या गावचा. पुण्याच्या न्यू इंग्लिश स्कूलमध्ये मॅट्रिकपर्यंतचे शिक्षण घेतल्यानंतर पुण्याच्या बी. जे. मेडिकल स्कूलमध्ये त्यांनी प्रवेश घेतला. १८९४ मध्ये 'हॉस्पिटल असिस्टंट'ची परीक्षा ते उत्तीर्ण झाले. पुढे काही काळ सरकारी नोकरी; नंतर कल्याण येथे स्वतंत्र वैद्यकीय व्यवसाय. बंगाली भाषा-साहित्याचा त्यांनी व्यासंग केला होता.

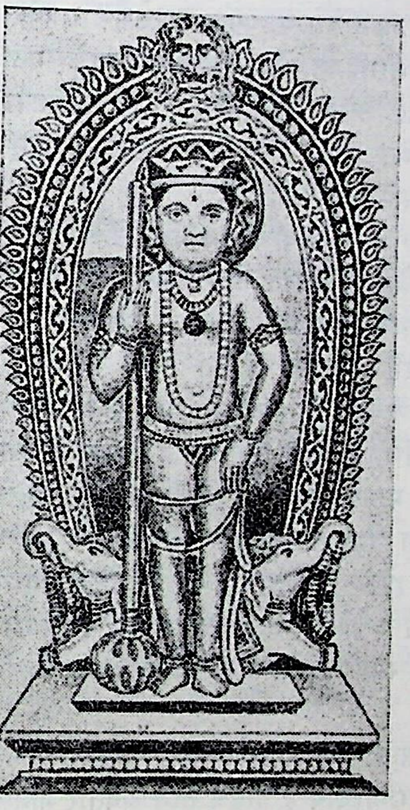
माधवानुजांची कविता (सु. १२५) सुबोध, साधी आणि बोधपर अशी आहे. सरकारी नोकरीत असताना महाराष्ट्राच्या दुष्काळी भागात ते हिंडले. तेथील दैन्य व दुःख त्यांनी पाहिले. ह्या अनुभवाचा परिणाम त्यांच्या काही कवितांतून दिसून येतो. त्यांची कविता *माधवानुज* (१९२४) ह्या नावाने संग्रहीत आहे.

विख्यात बंगाली कवी मायकेल मधुसूदन दत्त आणि रवींद्रनाथ टागोर ह्यांच्या काही कवितांचे अनुवाद माधवानुजांनी केले. कल्याण येथे ते निधन पावले.

जोग, रा. श्री.

माध्व संप्रदाय : मध्वाचार्यांनी (सु. ११९९–सु. १२७८) प्रवर्तित केलेला भक्तिमार्गी वैष्णव संप्रदाय. हा भक्तिमार्ग विष्णूने ब्रह्मदेवाला सांगितला व त्याने वायूच्या साहाय्याने त्याचा प्रचार केला, अशी कथा असल्यामुळे या संप्रदायाला 'ब्रह्म संप्रदाय' असेही म्हणतात. ⇨ *शंकराचार्यांनी* प्रतिपादिलेल्या मायावादाचे व अद्वैताचे खंडन करून मध्वाचार्यांनी द्वैतमताचा पुरस्कार केला असल्यामुळे हा संप्रदाय द्वैती आहे. स्वतंत्र व अस्वतंत्र अशी दोन तत्त्वे असून निर्दोष व सर्वगुणसंपन्न असा भगवान विष्णू हे त्यांपैकी स्वतंत्र तत्त्व असल्याचे मानल्यामुळे या द्वैतमताला 'स्वतंत्रास्वतंत्रवाद' असेही म्हणतात. जीवेश्वरभेद, जीवजडभेद, जीवजीवभेद, जडजडभेद व जडेश्वरभेद असा पाच प्रकारचा भेद असतो, असे मानल्यामुळे हा संप्रदाय भेदवादी आहे.

प्रत्यक्ष, अनुमान व श्रुती (वेद) ही ज्ञानाची तीन प्रमाणे असून या तीनही प्रमाणांनी भेद सिद्ध करता येतो; वेद अपौरुषेय आहेत; त्यांना स्वतःप्रामाण्य आहे; जग सत्य आहे; ईश्वर हा जगाचे फक्त निमित्तकारण आहे; फक्त विष्णूच्या उपासनेनेच मोक्ष मिळू शकतो, मोक्षामध्येही जीव विष्णूशी एकरूप होत नाही; लक्ष्मी, श्रीवत्स व जग निर्माण करण्याची शक्ती ही तीन वैभवे जीवाला कधीच मिळत नाहीत; सर्व दुःखांचा नाश होऊन विष्णूच्या सान्निध्यात राहणे हाच मोक्ष होय इ. सिद्धांतांवर हा संप्रदाय आधारलेला आहे.



कृष्णाची मूर्ती : कृष्णमंदिर, उडिपी (द. कॅनरा).

संप्रदायामध्ये ईश्वराची उपासना अंकन, नामकरण आणि भजन अशी त्रिविध मानण्यात आली आहे. विष्णूच्या रूपाचे स्मरण व्हावे व इष्ट असा मोक्ष प्राप्त व्हावा, म्हणून आपल्या शरीराच्या अवयवांवर विष्णूच्या आयुधांची चिन्हे वा मुद्रा अंकित करणे, हे अंकन होय. हे अंकन गोपीचंदनाच्या गंधाने केले जाते तसेच तप्तमुद्रेच्या स्वरूपातही केले जाते. मठात गेल्यावर गुरूकडून ही मुद्रा घेतली जाते. उजव्या दंडावर सुदर्शनचक्र आणि डाव्या दंडावर शंख अंकित केला जातो. [→ मुद्राविधि]. सदैव ईश्वराचे नामस्मरण घडावे, या हेतूने पुत्रादींना केशव वगैरे नावे ठेवणे, हे नामकरण होय. भजनाचे दहा प्रकार मानण्यात आले असून त्यांमध्ये सत्य वाणी वगैरेंचा अंतर्भाव आहे [→ भजन].

संप्रदायाचे अनुयायी शाळग्रामाच्या रूपाने ⇨ *विष्णूची* पूजा करतात. गळ्यात तुलसीमाला घालतात. कपाळावर गोपीचंदनाच्या दोन उभ्या रेषा, त्यांच्या मध्ये उभी काळी रेषा आणि तिच्या शिरोभागी हळदीचा बिंदू अशी मुद्रा घेतात. गुरुविषयी अत्यंत आदर

असल्यामुळे त्याचे स्मारक म्हणून वृंदावन बांधतात व त्याची पूजा करतात. हे लोक मोठ्या प्रमाणात ⇨ *उपवास* करतात; परंतु वैष्णव व्रतांखेरीज अन्य व्रते मान्य नसल्यामुळे महाशिवरात्रीला उपवास न करता पुरणपोळीचे जेवण करतात.

कर्नाटकातील उडिपीजवळील पाजकक्षेत्र हे मध्वाचार्यांचे जन्मस्थान आहे तसेच त्यांनी ⇨ *उडिपी*मध्ये श्रीकृष्णाच्या मूर्तीची प्रतिष्ठापनाही केली होती. त्यामुळे उडिपी आणि या गावचा परिसर हे सांप्रदायिकांच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाचे तीर्थक्षेत्र बनले आहे. मध्वाचार्यांनी कृष्णमंदिरातील पूजादी धार्मिक कृत्यांची जबाबदारी आठ शिष्यांवर सोपवली होती आणि त्यांच्यासाठी या भागात आठ मठांची स्थापनाही केली होती. त्या शिष्यांची व मठांची नावे पुढीलप्रमाणे : ऋषीकेशतीर्थांचा पालीमारमठ, नृसिंहतीर्थांचा अडमारमठ, जनार्दनतीर्थांचा श्रीकृष्णपुरमठ, उपेंद्रतीर्थांचा पुत्तिगेमठ, वामनतीर्थांचा शिरूरमठ, विष्णुतीर्थांचा सोडेमठ, रामतीर्थांचा कणियूरमठ आणि अधोक्षजतीर्थांचा पेजावरमठ. हे आठ शिष्य प्रत्येकी दोन वर्षे या पद्धतीने मंदिरात पूजा करीत असत. दोन वर्षांनी होणाऱ्या बदलास 'पर्याय' असे नाव होते. येथील मंदिरात मकरसंक्रांतीपूर्वी दहा दिवस मोठा उत्सव होत असतो. उडिपी येथे या प्रमुख मठांखेरीज राघवेंद्रस्वामी मठ, व्यासरायमठ, उत्तरादिमठ, भीमनाकट्टेमठ, भंडारकेरीमठ, मूलबागलमठ इ. मठ आहेत तसेच उडिपीपासून काही अंतरावर सुब्रह्मण्यमठ, मध्यवटमठ इ. मठ आहेत. संप्रदायाचे अनुयायी प्रामुख्याने कर्नाटकातच आढळतात.

उपनिषदे, *ब्रह्मसूत्रे*, *गीता*, मध्वाचार्यांचे ३७ ग्रंथ, त्यांच्या ग्रंथांवरील जयतीर्थ, व्यासतीर्थ वगैरेंच्या टीका इ. ग्रंथ हे संप्रदायाचे प्रमाणग्रंथ होत. *नारायणीय उपनिषदा*चे विशेष महत्त्व मानले जाते तसेच पंचरात्रग्रंथही आधारभूत मानले जातात [→ पांचरात्र]. पद्मनाभतीर्थ, नरहरितीर्थ, माधवतीर्थ व अक्षोभ्यतीर्थ हे मध्वाचार्यांचे प्रसिद्ध शिष्य होते. अक्षोभ्यतीर्थांचे शिष्य जयतीर्थ हे मध्वाचार्यांच्या ग्रंथांचे सर्वश्रेष्ठ भाष्यकार मानले जातात. जयतीर्थांनंतरचे प्रमुख ग्रंथकार म्हणजे व्यासतीर्थ वा व्यासराय हे होत. व्यासतीर्थांचे शिष्य वादिराज, वादिराजांनंतर होऊन गेलेले राघवेंद्रतीर्थ, रघूत्तमतीर्थ आणि त्यांचे शिष्य रामाचार्य व वेदेश भिक्षु, वनमालीमिश्र, त्रिविक्रमभट्ट या मध्वशिष्याचा पुत्र नारायण पंडित हे संप्रदायात होऊन गेलेले काही प्रमुख ग्रंथकार होत.

संप्रदायात विष्णूच्या खालोखाल वायूचे स्थान मानले जाते. ⇨ *हनुमान*, ⇨ *भीम* व मध्वाचार्य हे वायूचे तीन अवतार मानले जातात. या श्रद्धेवर आधारलेल्या आणि मध्वाचार्यांचे चमत्कार करण्याचे अलौकिक सामर्थ्य दर्शविणाऱ्या अनेक कथा संप्रदायात रूढ आहेत. मोक्ष मिळविण्यासाठी वायूला म्हणजेच वर्तमानयुगात मध्वाचार्यांना शरण जा, असा उपदेश केला जातो.

*महाभारता*तील भीमाच्या विविध पराक्रमांपैकी मणिमत् राक्षसाला मारण्याची कथा संप्रदायात सर्वांत अधिक महत्त्वाची मानली जाते. मणिमत् राक्षस मोहशास्त्रे निर्माण करणाऱ्या शंकराचार्यांच्या रूपाने अवतरला, तर भीम मध्वाचार्यांच्या रूपाने, असे सांप्रदायिक मानतात. तुलनेने कमी महत्त्वाचा असा मणिमत् राक्षसाच्या हत्येचा प्रसंग संप्रदायामध्ये फार महत्त्वाचा मानला गेला, याचा अर्थ मध्वाचार्य इराणमधील मणि संप्रदायाशी परिचित झालेले असावेत, असा तर्क काही पाश्चात्त्य विद्वानांनी मांडला आहे. त्यांच्यावर खिस्ती धर्माचा प्रभाव असल्याचे मतही मांडण्यात आले आहे; परंतु या मतांना निर्णायक पुरावे देण्यात आलेले नाहीत.

मध्ययुगीन भारताच्या धार्मिक व सामाजिक जीवनावर माध्व संप्रदायाचा मोठा प्रभाव पडला होता. शंकराचार्यांच्या मायावादाला विरोध करून मध्वाचार्यांनी जी वास्तव भूमिका घेतली, तिच्यामुळे सर्वसामान्य माणसाचा आशावाद व आत्मविश्वास वाढला आणि पुढे विजयानगरचे साम्राज्य उभे राहण्यास तो प्रेरक ठरला, असे काही अभ्यासकांचे मत आहे. चैतन्यांचे गुरू माध्व संप्रदायी असल्यामुळे ⇨ *चैतन्य संप्रदाया*वरही माध्व संप्रदायाचा प्रभाव होता. कर्नाटकातील 'दासकूट' नावाचा हरिदाससंप्रदाय मध्वानुयायी होता आणि त्याने कन्नड भाषेतील भक्तिसाहित्यात फार मोलाची भर घातली आहे [→ कन्नड साहित्य]. मध्वाचार्यांचे शिष्य नरहरितीर्थ यांच्या साहित्यापासून दासकूटांच्या साहित्याचा प्रारंभ झाला, असे मानले जाते. दासकूट संप्रदायाची प्रत्यक्ष स्थापना मात्र पद्मनाभतीर्थांच्या मूलबागलमठाचे मठाधिपती श्रीपादराज यांनी केली. व्यासराय हे त्यांचे शिष्य होत. ⇨ *पुरंदरदास* व ⇨ *कनकदास* हे व्यासरायांचे विख्यात शिष्य असून त्यांनी रचलेली भक्तिगीते कर्नाटकात अजूनही घरोघरी म्हटली जातात. वादिराज, विजयदास, जगन्नाथदास इ. संत याच परंपरेत होऊन गेले. माध्व संप्रदायाने देवदासींच्या प्रथेला विरोध केला आहे, हे त्याचे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य होय तसेच त्याने यज्ञामध्ये पशूचा बळी देण्याऐवजी पिष्टपशु अर्पण करण्याचा पुरस्कारही केला आहे.

मध्वाचार्य माघ शुद्ध नवमीला हिमालयात बदरिकाश्रमाजवळ बर्फातून चालत चालत कायमचे अदृश्य झाले. म्हणून तो दिवस मध्वनवमी या नावाने 'बदरिकाश्रमप्रवेश' म्हणून साजरा केला जातो.

पहा : द्वैतवाद; मध्वाचार्य; वैष्णव संप्रदाय.

संदर्भ : 1. Narain, K. *An Outline of Madhva Philosophy*, Allahabad, 1962. 2. Sharma, B. N. K. *Madhva's Teaching in His Own Words*, Bombay, 1961. 3. Sharma, B. N. K. *Philosophy of Shri Madhvacharya*, Bombay, 1962.

४. अवधानी, रा. बा. *श्रीमन् मध्वाचार्य व त्यांचें तत्त्वज्ञान*, पुणे, १९४९. ५. मणूरकर, रा. ह. *श्रीमन्मध्वचरित्रामृत*, पुणे, १९१६. ६. माधवाचार्य; संपा. ऋषि, उमाशंकर शर्मा, *सर्वदर्शनसंग्रह*, वाराणसी, १९७८.

साळुंखे, आ. ह.

मान : पहा ग्रीवा.

मानकीकरण : बाजारात एखाद्या वस्तूचे विविध प्रकार विक्रीसाठी ठेवल्यामुळे होणारा उत्पादन आणि वितरण खर्च कमी व्हावा म्हणून प्रकारांची अनावश्यक विविधता कमी करून काही मानक प्रकारांचेच उत्पादन व वितरण करण्याचे प्रयत्न. असे प्रयत्न निरनिराळ्या वर्गांतील वस्तूंच्या बाबतीत करता येतात. विशेषतः मानकांची निश्चिती खालील वर्गांसाठी करावी लागते : (१) पक्का माल; (२) घटक अवयव; (३) कच्चा माल आणि (४) यंत्रे किंवा उपकरणे.

पक्का माल : एखादा उत्पादक जर वस्तू अनेक प्रकारांत बनवीत असला, तर त्या प्रकारांपैकी काहींची विक्री जास्त, काहींची मध्यम व काहींची अल्प असते. प्रत्येक प्रकाराच्या विक्रीतून किती नफा मिळू शकतो, हे त्याच्या विक्रीचे परिमाण, किंमत व उत्पादन खर्च विचारात घेतल्यास समजते. प्रकारांची विविधता कमी करण्यासाठी एकूण निव्वळ नफा ज्या प्रकारांच्या बाबतीत अल्पतम आहे व ज्यांच्या विक्रीमुळे स्थिर परिव्ययास फारशी मदत होऊ शकत नाही, अशा प्रकारांचे उत्पादन बंद करणे आर्थिक दृष्ट्या श्रेयस्कर असते. अनेक प्रकारांचे उत्पादन करीत राहण्यापेक्षा काही मानक प्रकारांच्या उत्पादनावरच लक्ष व साधनसामग्री केंद्रित करणे अधिक फायदेशीर होते. अर्थात एखाद्या कंपनीस आपली बाजारातील प्रतिष्ठा कायम ठेवण्यासाठी व गिऱ्हाइकांनी नाखूष होऊ नये म्हणून काही कमी नफा देणाऱ्या किंवा कमी प्रमाणावर खपणाऱ्या प्रकारांचे उत्पादनही चालूच ठेवावे

लागते. अशा परिस्थितीत त्या प्रकारांची किंमत मानक प्रकाराच्या किंमतीच्या मानाने वरचढ ठेवल्यास आपली विशिष्ट गरज भागविण्यासाठी आपणास मानक प्रकारापेक्षा जास्त किंमत द्यावी लागत आहे, हे गिऱ्हाइकांच्या लक्षात येते व हळूहळू ते मानक प्रकारांचीच मागणी करण्यास प्रवृत्त होतात. मानक प्रकारांचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर करता येणे शक्य होत असल्यामुळे त्यांच्या उत्पादनखर्चात बचत होते व उत्पादकाला त्या प्रकारांची विक्री–किंमत कमी करता येऊन आपणास होणाऱ्या फायद्यांमध्ये गिऱ्हाइकांना सहभागी करून घेता येते. मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन केल्याने खालील फायदे मिळू शकतात: (१) उत्पादनाचा अधिकतर भाग यंत्रांवर सोपविता येतो. त्यामुळे श्रमिकांवरील खर्चाचे प्रमाण कमी करता येते. (२) यांत्रिकीकरणामुळे कुशल कामगारांचे प्रमाण कमी करता येऊन वेतनखर्च कमी होतो. (३) प्रकार कमी केल्यामुळे उत्पादन कार्यक्रम वारंवार बदलण्याचा त्रास व खर्च वाचतो. (४) उत्पादन अखंड चालू ठेवता येणे शक्य होऊन भांडारातील कच्चा माल, चालू काम व पक्का माल यांच्या संग्रहासाठी लागणारा खर्चही कमी करता येतो. (५) पक्क्या मालाचे प्रकार कमी केल्याने उत्पादन नियंत्रणाचे प्रश्न सोपे होऊन ते लवकर व कमी खर्चाने सोडविता येतात.

याउलट मानकीकरणामुळे काही तोटेही संभवतात : (१) आपणास हवा असलेला माल विशिष्ट प्रकारात उत्पादकाने उपलब्ध न केल्यास गिऱ्हाईक अन्य स्पर्धक उत्पादकाच्या मालाकडे आकर्षित होईल. (२) केव्हा ना केव्हा गिऱ्हाइकांना मानक प्रकारांचा कंटाळा येतोच. म्हणून अशा वेळी अन्य प्रकाराचे उत्पादन करावे लागल्यास मानक प्रकाराच्या उत्पादनात वापरली जाणारी विशेषीकृत यंत्रसामग्री बदलून नवी यंत्रे घ्यावी लागतात. याचाच अर्थ मानकीकृत उत्पादनात लवचिकपणे बदल करता येणे कठीण होते. (३) एखाद्या वस्तूचे अनेक प्रकार उपलब्ध करून विक्रीस ठेवणे म्हणजे एका प्रकारे विम्यासारखे संरक्षण मिळविण्यासारखे असते; कारण काही प्रकार बाजारात नावडते ठरले, तरी इतर प्रकारांना मागणी येण्याची शक्यता असते. हे संरक्षण मानकीकरणाने नाहीसे होते व मानक प्रकार जर गिऱ्हाइकांस पसंत पडला नाही, तर विक्रीउत्पन्नात मोठीच घट येते.

घटक अवयवांचे मानकीकरण : पक्क्या मालाचे प्रकार बहुविध असले, तरी त्यांच्यासाठी लागणारे घटक अवयव समान असू शकतात. अशा समान घटक अवयवांचे मानकीकरणाद्वारे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करता येते व त्यांपासूनही मानकीकरणाचे फायदे मिळू शकतात. या प्रकारच्या मानकीकरणाचा आणखी एक फायदा म्हणजे, वस्तूमध्ये काही बिघाड झाल्यास तिची दुरुस्ती करणे सोपे जाते. नादुरुस्त घटक अवयव काढून टाकून त्याच्या जागी मानक अवयव बसवून वस्तू पुन्हा कार्यक्षम करता येते; ती टाकून द्यावी लागत नाही.

कच्च्या मालाचे मानकीकरण : कच्च्या मालाचेही अनेक प्रकार उपलब्ध असतात. उत्पादकाने पक्क्या मालाच्या मानकीकरणाचे धोरण स्वीकारले, तर कच्चा माल खरीदतानासुद्धा त्याला काही मानकीकृत प्रकारांचीच खरेदी करावी लागते. तसे न केल्यास उत्पादनात अडथळे उत्पन्न होऊन उत्पादन खर्च वाढेल आणि शिवाय पक्क्या मालाचा अपेक्षित दर्जा टिकविता येणार नाही. कच्चा माल मानक प्रकारांचाच खरेदी करावयाचे ठरविल्यास खरेदीचे व्यवहार सोपे होतात. माल एकदम मोठ्या परिमाणांत खरेदी केल्याने विक्रेत्याकडून सवलती मिळू शकतात. भांडारात माल ठेवणे सोपे व कमी खर्चाचे होते. मात्र मानक प्रकाराची निवड चुकीची केल्यास उत्पादन खर्च वाढण्याचा धोका संभवतो.

यंत्रांचे मानकीकरण : पक्क्या मालाचे मानकीकरण करावयाचे, तर यंत्रांचेही मानकीकरण साधावे लागते; परंतु यासंबंधी विशेष आग्रह धरला जात नाही. प्रत्येक वस्तू योग्य व मानकीकृत यंत्रांवरच निर्माण करावयाचे ठरविल्यास यंत्रांचे एकूण प्रकार वाढून कारखान्यात यंत्रांची गर्दी होण्याचा संभव असतो. यांपैकी काही यंत्रे एखाद्या उत्पादन कार्यक्रमात निकामी राहण्याचीही शक्यता असते. त्यांचे संधारणही कठीण होते व सुट्या भागांचा संग्रहही फार मोठा ठेवावा लागतो. या अडचणी टाळण्यासाठी बहूद्देशीय यंत्र वापरणे सोईचे असते, म्हणून यंत्रांच्या मानकीकरणाचा विशेष आग्रह धरून चालत नाही.

वितरणाचे मानकीकरण : वस्तूंच्या उत्पादनात मानकीकरणाचा उपयोग केल्याने त्यांच्या वितरणाचे प्रश्नदेखील सोपे होतात. ते सोडविताना पुन्हा मानकीकरणाचा मार्ग अवलंबिता येतो व वितरण खर्चात काटकसर करता येते. त्यामुळे नफ्याचे प्रमाण वाढू शकते. शिवाय विक्री-किंमत कमी करून एकूण विक्री व एकूण निव्वळ नफा वाढविणे शक्य होते.

व्यवस्थापनाचे मानकीकरण : मानकीकरणाचा आणखी एक फायदेशीर परिणाम व्यवस्थापन क्षेत्रावर होतो. वस्तूंचे मानकीकरण साधल्यास व्यवस्थापनासाठी आवश्यक असलेले दैनंदिन निर्णय घेतानासुद्धा मानकीकरणाचे तत्त्व वापरता येते. मानकीकृत वस्तूंची खरेदी, विक्री, संग्रह, उत्पादन, वितरण इत्यादींबाबत उद्‌भवणारे प्रश्न मानकीकृत व्यवस्थापन पद्धतींनी हाताळणे सोपे होते. त्यामुळे व्यवस्थापकांवर दरवेळी नवीन समस्यांची उकल करण्यासाठी वेळ व व्यवस्थापकांना सामर्थ्य खर्च करण्याची पाळी येत नाही. व्यवस्थापक वर्गावरील खर्चही यामुळे कमी करता येतो आणि व्यवस्थापकांना आपला वेळ व आपले कौशल्य-नियोजन, विपणि-निरीक्षण, जनसंपर्क इ. क्षेत्रांसाठी वापरण्याची संधी मिळून उद्योगसंस्थेची अधिक भरभराट होण्याच्या दृष्टीने प्रयत्न करता येतात. या प्रयत्नांचाच एक भाग म्हणजे एखाद्या मानकप्रकाराचा खप कायमचा कमी होण्याची चिन्हे दिसल्यास दुसरा एखादा मानकप्रकार शोधून काढून त्याचे उत्पादन सुरू करणे, हा होय. असे केल्यास मानकीकरणापासून उद्‌भवणारा धोका टाळता येणे शक्य होते.

संदर्भ : Radford, J. D.; Richardson, D. B., *The Management of Production*, London, 1963.

भोंगडे, ए. रा.

मानचित्रकला : (कार्टोग्रफी). प्रत्यक्ष भूमापनापासून ➩ *नकाशाच्या* छपाईपर्यंतची संपूर्ण प्रक्रिया अथवा संक्षेपाने नकाशाचे आरेखन म्हणजे मानचित्रकला किंवा नकाशाशास्त्र. नकाशा तयार करणे ही एक कला असून तिच्याद्वारे पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील विविध भौगोलिक व सांस्कृतिक दृश्ये (उदा., पर्वत, नद्या, सागरकिनारे, रस्ते, कालवे, खेडी इ.) सपाट पृष्ठभागावर लहान प्रमाणात, शक्य तितक्या अचूकपणे वेगवेगळ्या पद्धतींनी दाखविता येतात. या पद्धतींचे सुसंगत विवरण मानचित्रकलेमध्ये विशद केले जाते. याशिवाय नकाशाच्या वापराचे कौशल्य, मानचित्रकलेच्या इतिहासाचा अभ्यास, नकाशासंग्रहांचे संधारण व त्यांचे सूचिलेखन, संदर्भग्रंथांचे संकलन व त्यांच्या सूचीचे कार्य, नकाशांत सांख्यिकीय माहिती दर्शविण्याच्या पद्धती, नकाशाचे प्रमाण, तसेच चार्ट, ॲटलास वगैरे उपविषयांच्या अभ्यासाचाही यात समावेश होतो.

मानचित्रकलेचा इतिहास प्राचीन असून त्या काळी दैनंदिन गरजांतून नकाशे तयार करण्याची जरूरी निर्माण झाली असावी (उदा., युद्धाच्या किंवा शिकारीच्या जागा, वसतिस्थाने, प्रवाशांना मार्गदर्शक वाटा इ. मर्यादित प्रदेश). त्यामुळे एस्किमो, बेदूईन यासारख्या अप्रगत जमातींतील लोकांतही मानचित्रकलेचे कौशल्य जात्याच असल्याचे, त्यांच्या काही नकाशांवरून दिसून येते. चिनी, भारतीय, इराणी इ. संस्कृतींमध्येही नकाशे काढले जात असत, परंतु ग्रीक संस्कृतीत या शास्त्राची खरी भरभराट झाल्याचे आढळते. नकाशे

काढण्याची वेगवेगळी तंत्रे, प्रक्षेपणांसंबंधीच्या संकल्पना आणि प्रत्यक्ष नकाशात अंतर्भूत करावयाची माहिती या नकाशाशास्त्रातील तिन्ही मुख्य बाबींचा पाया ग्रीकांनी घातला, असे म्हटल्यास चूक ठरणार नाही. भूमितीतील प्रगती, चिकित्सक दृष्टी यांमुळे ग्रीक नकाशाशास्त्राची खूपच प्रगती झाली. अक्षवृत्ते आणि रेखावृत्ते या काल्पनिक रेषांचा उपयोग नकाशे तयार करण्यासाठी सर्वप्रथम त्यांनी केला असे दिसून येते. मानचित्रकलेच्या प्रगतीत इ. स. पू. दुसऱ्या-तिसऱ्या शतकातील एरॅटॉस्थीनीझ, पॉसिडोनिअस या व्यक्ती महत्त्वाच्या मानल्या जातात. ईजिप्तमधील क्लॉडियस टॉलेमी या भूगोलशास्त्रवेत्त्याने आपल्या काही हस्तलिखितांत नकाशा काढण्याच्या तांत्रिक अंगांची विस्तृत चर्चा–तत्कालीन नकाशाशास्त्राचे वर्णन–केलेली आहे. त्याच्या वर्णनात त्याने अनेक स्थानांचे अक्षांश व रेखांश दिलेले असून त्यांच्या साहाय्याने नकाशे कसे काढावेत, याचे वर्णन केलेले आहे. भूमध्य समुद्राचे वाढविलेले क्षेत्रफळ, सहारा प्रदेशात दाखविलेली नदी या ढोबळ चुका जरी त्यात असल्या, तरी त्या वर्णनांच्या आधारानेच पुढे अनेक वर्षांपर्यंत नकाशे तयार करण्यात आले; त्यामुळे टॉलेमी हा आद्य नकाशाशास्त्रज्ञ मानला जातो. त्याने प्रत्यक्ष भूसर्वेक्षण केले नसले, तरी नकाशा तयार करण्यास आवश्यक ती माहिती ठिकठिकाणाहून गोळा केली. टॉलेमीनंतर सु. १००० वर्षांपर्यंत त्याची हस्तलिखिते पाश्चात्त्यांना अज्ञात होती; पण अरबांनी मात्र त्यांचा उपयोग करून घेतला होता. यांदरम्यानच्या काळात रोमनांनी लष्करी मोहिमा, शेतजमिनीचे क्षेत्र दर्शविणे व शेतसाऱ्याची आकारणी करणे यांसाठी काही नकाशे तयार केले होते; परंतु त्यांच्या नकाशांस शास्त्रीय बैठक नव्हती. जगाचेही काही नकाशे तयार करण्यात आले, पण ते फक्त *बायबल*-सारख्या धर्मग्रंथांच्या स्पष्टीकरणापुरतेच मर्यादित होते. त्यामुळे या काळात मानचित्रकलेची फारशी प्रगती झालेली दिसत नाही. अपवाद म्हणून इटालियन व कॅटॅलन (पूर्व स्पेनमधील दर्यावर्दी लोक) यांनी तेराव्या शतकानंतर नौकानयनाकरिता काही चांगल्या समुद्रपटांची निर्मिती केली होती. इ. स. १००० नंतरच्या पहिल्या काही शतकांत यूरोपमध्ये अनेक परिवर्तने घडून आली. याच काळात धर्मयुद्धे गाजली. मार्को पोलो, क्रिस्तोफर कोलंबस, फर्डिनंड मॅगेलन यांसारख्यांनी दूरवरचे प्रवास केले व त्यांतूनच लांबच्या ठिकाणी दळणवळणासाठी मार्ग शोधले गेले. पंधराव्या शतकात टॉलेमीची हस्तलिखिते पाश्चात्त्यांना ज्ञात झाली. या सर्व घटनांमुळे नकाशाशास्त्राला पुन्हा महत्त्व प्राप्त झाले. सोळाव्या शतकाच्या सुमारास नकाशाशास्त्राला फार मोठी शास्त्रीय बैठक नव्हती, तरी यूरोपमध्ये खोदकामाचा व मुद्रणकलेचा शोध लागल्याने नकाशांच्या अनेक प्रती काढणे शक्य होऊ लागले. त्यापूर्वी प्रत्येक नकाशा अतिशय कष्टाने व हाताने काढावा लागत असे. गेरहार्ट मर्केटर (१५१२–९४), व्हिलेम यानसन ब्लाऊ (१५७१–१६३८), योडोकुस हाँडिअस (१५६३–१६११) यांनी या काळात केलेले कलात्मक नकाशे हे नकाशाशास्त्राचे आणखी एक वैशिष्ट्य मानावे लागेल. त्यांनी त्यांच्या नकाशांत नद्या, समुद्रकाठ, शहरे, पर्वतश्रेण्या इत्यादींबरोबर प्राणी, जहाजे, माणसे यांची सुरेख चित्रे काढलेली दिसून येतात. मात्र धार्मिक स्थळांची आणि जलपर्यटनासाठी आवश्यक ती माहिती सोडल्यास या नकाशांत इतर भौगोलिक माहिती फारशी नसे. त्या काळी निरनिराळ्या ठिकाणांचे निश्चित भौगोलिक स्थान आणि इतर गोष्टींची भौगोलिक मांडणी यांसाठी आवश्यक तेवढे भूसर्वेक्षणही झालेले नव्हते.

सतराव्या शतकाच्या सुरुवातीस नकाशे तयार करण्यात शास्त्रीय दृष्टिकोन निर्माण झालेला दिसून येतो. या शतकाच्या उत्तरार्धात फ्रेंच अकादमीची स्थापना झाली. विविध रेखावृत्तांवरील एका अंशात आढळणारी लांबी या अकादमीने प्रयोगाद्वारे ठरविली. अकादमीच्या या कार्यामुळे पृथ्वीची विषुववृत्तीय त्रिज्या तिच्या ध्रुवीय त्रिज्येपेक्षा मोठी असल्याचे सिद्ध झाले. फ्रेंचांनी नकाशाचे प्रमाण ठरवून (१ इंचास १$\frac{3}{4}$ मैल) त्यांच्या प्रदेशाचे शास्त्रीय पद्धतीने तपशीलवार भूसर्वेक्षण करण्यास प्रारंभ केला आणि हे काम अठराव्या शतकाअखेरीस पूर्ण केले. १७३५ मध्ये जॉन हॅरिसनने (१६९३–१७७६) विकसित केलेल्या ⇨ *कालमापका*मध्ये सुधारणा करून फ्रेंच घड्याळतज्ञ प्येअर ल रॉय (१७१७–८५) याने आधुनिक कालमापक बनविला (१७६५). रेखांश अधिक अचूक मोजण्यात कालमापकाचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात होऊ लागला; त्यामुळे पूर्वीचे बरेचसे भौगोलिक अज्ञान उजेडात आले. मानचित्रकलेतील प्रगतीमुळे जगातील इतर प्रदेशांची माहितीही नकाशांद्वारे दाखविण्यास चालना मिळाली. इंग्लंडमध्ये १७९१ मध्ये भूसर्वेक्षणास प्रारंभ झाला आणि त्यामागोमाग यूरोपातील इतर देशांतही स्थलवर्णन नकाशे तयार होऊ लागले. जमिनीचा उंचसखलपणा नकाशात स्पष्टपणे दाखविण्यात येणाऱ्या अडचणींतूनच हॅच्युअर व ⇨ *समोच्च रेषा* पद्धतीची निर्मिती होऊन त्यांचा वापर नकाशांत करण्यात येऊ लागला. याबरोबरच सरकारी पातळीवर चार्टची निर्मिती मोठ्या प्रमाणात होऊ लागली. विशेषतः नौकानयनाच्या चार्टमध्ये (गभीरता नकाशांसह) खूपच सुधारणा झाली. या मानचित्रकलेतील प्रगतीमुळे साधारण एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत यूरोप खंडाचा बराच मोठा भाग स्थलवर्णन नकाशांत दाखविला गेला.

या काळापर्यंतचे नकाशे शब्द प्रमाणावर (लांबीच्या परिमाणात) आधारित होते व परिमाणभिन्नतेमुळे एका देशातील नकाशा दुसऱ्या देशात समजणे कठीण जात असे. त्यामुळे दोन देशांतील नकाशांची तुलना करणे अथवा नकाशांचे प्रमाण सारखे करणे अवघड जात होते. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस बऱ्याच देशांत मेट्रिक परिमाण पद्धती रूढ झाली व नकाशांत शब्द प्रमाणाबरोबर संख्यात्मक प्रमाण किंवा प्रातिनिधिक अपूर्णांक पद्धती रूढ झाली. मानचित्रकलेतील या प्रगतीमुळे नकाशांना आंतरराष्ट्रीय महत्त्व प्राप्त झाले.

स्थलवर्णन नकाशांबरोबरच लहान प्रमाण असलेले काही नकाशे तयार होऊ लागले. याच सुमारास शिलामुद्रणकला वाढीस लागली. नकाशांच्या अनेक प्रती तयार करणे शक्य झाले. शास्त्रीय ज्ञानात वाढ होऊन त्यात अनेक शाखा निर्माण झाल्या आणि प्रत्येक शाखेसाठी लहानमोठ्या प्रमाणाच्या नकाशांची गरज भासू लागली. अनेक नवीन प्रक्षेपणे उपयोगात आणली जाऊ लागली. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस रंगीत नकाशे शिलामुद्रण पद्धतीने छापले जाऊ लागले. या संदर्भात ग्रेट ब्रिटनमधील बार्थोलेम्यू आणि जर्मनीमधील पेर्टेस ही दोन घराणी उल्लेखनीय आहेत. बर्लिन येथे भरलेल्या तिसऱ्या आंतरराष्ट्रीय भूगोलज्ञांच्या परिषदेमध्ये आल्ब्रेख्त पेंगक (१८५८–१९४५) या भूगोलज्ञाने जगाचे आंतरराष्ट्रीय नकाशे काढण्याची सूचना केली व १ : दक्षलक्ष या प्रमाणावर जगाचे नकाशे काढावयास सुरुवात केली (१८९१).

विसाव्या शतकातील नकाशाशास्त्र : या शतकात नकाशाशास्त्रात क्रांतिकारक बदल झाले आहेत. जवळजवळ संपूर्ण जगाची इत्यंभूत माहिती आता नकाशावर दाखविता येते. ही माहिती मिळविण्याची तंत्रेही बदलली आहेत. आता प्रत्यक्ष भूसर्वेक्षण न करता विमानातून काढलेल्या छायाचित्रांवरून नकाशे काढता येऊ लागले असून त्यातून छायाचित्रण–भूमापिकीसारख्या नव्या शाखांचा जन्म झाला आहे. कृत्रिम उपग्रहांद्वारे ⇨ *दूरवर्ती संवेदनाग्रहण* तंत्राने मोठ्या प्रमाणावर भूपृष्ठाची माहिती घेऊन तिच्या आधारे जलदगतीने विविध नकाशे तयार करण्यात येत आहेत. संगणकाचा उपयोग नकाशाशास्त्रात होऊ लागला असून त्यासाठी प्रथम उपलब्ध माहितीचे अंकीय

रूपांतर करण्यात येते. ती माहिती सूचनांसह संगणकाला पुरवून नकाशे तयार करतात. माहिती चुंबकीय फितीवर नोंदवून जरुरीप्रमाणे तीत बदल करता येतात. संगणकात व्हिडिओ कॅसेटद्वारे नकाशे साठविण्याचे प्रयत्न सुरू आहेत. मुद्रणकलेतील छायाक्षरजुळणी तंत्राने नकाशावर नावे चिकटविण्याकरिता एकसारखी छपाई असणारी ब्रोमाइडे उपलब्ध झाल्यामुळे कोरीव फर्मा वापरून नावे लिहिण्याची कष्टप्राय पद्धत टाळता येऊ लागली. प्रतिरूप मुद्रणपद्धतीने नकाशे छापणेही सोईस्कर झाले.

मानचित्रकलेच्या अनुषंगाने प्रामुख्याने दोन गोष्टी पुढे येतात : एक म्हणजे मोठ्या प्रमाणाचे स्थलवर्णन नकाशे आणि दुसरे लहान प्रमाणाचे नकाशे तयार करणे. या दोहोंसाठी सर्वेक्षण, आलेखन आणि सुंदर मुद्रण हे तिन्ही टप्पे महत्त्वाचे आहेत. मोठ्या प्रमाणाचे स्थलवर्णन नकाशे तयार करणारे लोक भूसर्वेक्षण करून अथवा आकाशातून छायाचित्रे घेऊन नकाशे तयार करतात. पृथ्वीचा आकार, समुद्रसपाटीवरील उंची, जमिनीचा उंचसखलपणा इ. गोष्टींशी या लोकांचा संबंध येतो. निरनिराळ्या देशांत ज्या राष्ट्रीय सर्वेक्षण संस्था, राष्ट्रीय भूमिकार्यालये किंवा लष्करी सर्वेक्षण संस्था आहेत, त्या संस्थांतील लोक या गटात मोडतात.

लहान प्रमाणाचे नकाशे करणारे प्रत्यक्षात सर्वेक्षण करून नकाशे तयार करत नसले, तरी अगोदर उपलब्ध असणाऱ्या नकाशांतील आवश्यक ती माहिती निवडून त्यांच्याद्वारे निरनिराळ्या घटकांचे परस्परसंबंध दाखविणारे (जसे पर्जन्यमान आणि शेती यांचे वितरण) काही ठोकळ नियम ते दर्शवितात. या गटातील लोकांत इतिहासकार, अर्थशास्त्रज्ञ, भूगोलज्ञ हे लोक येतात. ते हवामानाचे, शेतीविषयक, राजकीय किंवा दळणवळणाचे नकाशे तयार करतात.

नकाशा काढताना त्रिमिती पृथ्वीवरची माहिती दोन मितींच्या सपाट कागदावर दाखवायची असल्याने काही जुळवाजुळव करावी लागते. त्यासाठी भूमितीचा उपयोग करून वृत्तांची जाळी तयार करण्यात आली आहे, तिला प्रक्षेपण म्हणतात. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील अंतरे, सापेक्ष दिशा, प्रदेशांचे क्षेत्रफळ आणि आकार इ. जसे दिसतात तसेच नकाशांत दाखविणे शक्य होत नाही; पण योग्य ते प्रक्षेपण वापरल्यास यातील दोषांचे प्रमाण बरेच कमी करता येते. म्हणून नकाशा तयार करण्यास प्रक्षेपणाचे ज्ञान व त्यासाठी गणिताचे ज्ञान असणे आवश्यक आहे. नकाशा काढण्यापूर्वी त्याचा उद्देश ठरविणे महत्त्वाचे असते (उदा., दळणवळणाचे मार्ग, खनिज उत्पादने इत्यादी).

मानचित्रकाराला त्या देशाची प्राथमिक माहिती (नद्या, समुद्रकिनारा, सरहद्दी इ. महत्त्वाच्या गोष्टी) असणे आवश्यक असते. तिच्या साहाय्याने तो अगोदर आधार नकाशा तयार करतो आणि मग त्या नकाशाच्या पार्श्वभूमीवर त्याला जी माहिती दाखवावयाची असते ती दाखवितो. नकाशा संग्रहातील नकाशे याच पद्धतीने तयार केलेले असतात.

ज्या विषयाचा नकाशा काढावयाचा असतो, त्या विषयाला धरून ठराविक महत्त्वाच्या गोष्टींची निवड करणे व छाननी करणे, हेही तितकेच महत्त्वाचे काम असते. त्यामुळे त्या गोष्टी नकाशात दाखविल्यावर नकाशाचा हेतू स्पष्ट होतो.

नकाशाशास्त्राचे तंत्र : पूर्वीच्या काळी नकाशा काढण्याचे शास्त्र अप्रगत असल्याकारणाने एका ठराविक पद्धतीनेच नकाशे तयार केले जात असत. वेळोवेळी येणाऱ्या अडचणी लक्षात घेऊन आधुनिक काळात नकाशा काढण्याच्या अनेक पद्धती निघाल्या असून त्या प्रत्येकीची तांत्रिक बाजू बरीच प्रगत झाली आहे. नकाशा काढणारा प्रथम नकाशा काढावयाची योजना तयार करतो. कागदावर काय दाखवायचे आहे, याचा प्रथम विचार करून नंतर तो नकाशाला उपयुक्त आणि त्यात दाखविणे शक्य होईल अशी माहिती गोळा करतो. ही माहिती गोळा केल्यावर नकाशाची जी तांत्रिक अंगे आहेत (उदा., प्रमाण, प्रक्षेपणे इ. गोष्टी की ज्यांमुळे नकाशातील विषय अधिक प्रभावीपणे दाखविला जाऊ शकतो), त्यांचा साकल्याने विचार करतो. त्याच्या संकल्पना करणे आणि त्यांना मूर्त स्वरूप देणे (प्रत्यक्ष नकाशा काढणे) या भिन्न गोष्टी आहेत. नकाशाशास्त्र हे रसायनशास्त्रासारखे प्रयोगशास्त्र नाही, तसेच ते समाजशास्त्राप्रमाणे सत्य शोधण्याच्या दृष्टिकोनातून निर्माण झाले नाही. तरीपण तर्कशुद्धता आणि कारणमीमांसा यांचा उपयोग करून या शास्त्राचे तंत्र उभारले गेले आहे. शास्त्रशुद्ध माहितीचे विश्लेषण करून त्यावरच या शास्त्राची तत्त्वे आधारलेली आहेत. भूमापनशास्त्र, भूगोल आणि मानसशास्त्र या तिन्ही शास्त्रांच्या पायावर हे शास्त्र उभे आहे.

नकाशा तयार करताना दोन प्रमुख टप्प्यांचा विचार करावा लागतो : पहिल्या टप्प्यात सगळे संकल्पनारूपात असते. नकाशाचा उद्देश कोणता, त्याला सोईस्कर प्रमाण आणि प्रक्षेपणे कोणती, त्यात कोणती माहिती आवश्यक आहे वगैरे बाबींचा विचार पहिल्या टप्प्यात येतो. साहजिकच मानचित्रकाराला भौगोलिक ज्ञान असावे लागते. उदा., नकाशात जर समुद्रकिनारा दाखवायचा असेल, तर किनाऱ्याचे प्रकार, त्यांची वैशिष्ट्ये या सर्व गोष्टी त्याला माहीत असायला पाहिजेत.

या संकल्पनांचा विचार करीत असताना मानचित्रकारास नकाशात माहिती प्रभावीपणे दाखविण्याची तंत्रे माहीत असावी लागतात. यांखेरीज नकाशात दाखविण्यासाठी जी माहिती गोळा केली जात असते, तिला पूरक अशी माहिती–शिरगणतीचे आकडे, आकाशछायाचित्रे, संदर्भग्रंथ इत्यादींमधून कशी गोळा करावी हे–त्याला माहीत असणे आवश्यक आहे. मानचित्रकार व चित्रकार यांच्यात याच टप्प्यात फरक आहे.

नकाशा काढण्याचा दुसरा टप्पा प्रत्यक्ष नकाशात माहिती भरणे, हा असतो. ही माहिती विविध प्रकारच्या खुणा, चिन्हे, अक्षरे वापरून नकाशात दाखविली जाते.

नकाशात माहिती दाखविण्याच्या पद्धती : (अ) भूस्वरूपे व उठाव : कागदावर जमिनीवरील डोंगर, पठारे यांसारखी भूस्वरूपे व त्यांमुळे दिसणारा जमिनीचा उठाव दाखविणे अशक्य आहे. त्यासाठी नकाशात समोच्च रेषा, हॅच्युअर, रंगपद्धती, प्लॅस्टिक छाया यांबरोबरच स्थलउच्चांक (बेंचमार्क) इ. पद्धतींनी उठाव दर्शविले जातात.

(१) समोच्च रेषा : समुद्रसपाटीपासून समान उंचीवरील स्थानांना जोडणाऱ्या रेषेस समोच्च रेषा म्हणतात. ज्या नकाशात भूस्वरूपे समोच्च रेषांनी दाखविली जातात, त्या नकाशास 'समोच्च रेषा नकाशा' म्हणतात. समोच्च रेषांतर जर मोठे असेल, तर लहानलहान टेकड्यांसारखी भूस्वरूपे समोच्च रेषांनी दाखविणे शक्य होत नाही. [→ समोच्च रेषा].

(२) हॅच्युअर : भूस्वरूपे हॅच्युअररेषांनी दाखविण्याची पद्धत एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात बरीच प्रचारात होती. ह्या पद्धतीमुळे भूस्वरूप लगेच समजत असल्याने अजूनही काही नकाशांत या पद्धतीचा उपयोग केला जातो.

हॅच्युअर या लहानलहान तुटक व समांतर रेषा होत. जेथे जमिनीचा उतार तीव्र असेल तेथे या रेषा दाट व जवळजवळ काढलेल्या असतात; जमिनीचा उतार सौम्य असेल, तर त्या बारीक व विरळ काढलेल्या असतात. जमिनीच्या उताराच्या दिशेने त्या काढल्या गेल्या असल्याने स्वाभाविकपणे त्या भूभागाच्या खनन-रेषा म्हणून दिसून येतात. दोन हॅच्युअरमधील अंतर उताराच्या उन्नतांशाशी व

अधःकोनाशी प्रमाणबद्ध असते. साधारणपणे उताराचा ४५° पेक्षा अधिक उन्नतांशाचा किंवा अधःकोनाचा भाग संपूर्णपणे काळा दाखविलेला असतो. याउलट सपाट जमीन पांढरी दाखविली जाते.

अठराव्या शतकाच्या अखेरीस जे. जी. लेमन या ऑस्ट्रियन सेनाधिकाऱ्याने ही पद्धत सर्वप्रथम प्रचारात आणली. त्याने सुचविलेल्या पद्धतीनुसार प्रत्येक सेंटिमीटर जागेमधील तुटक रेषांची संख्या ठराविक असते व उताराच्या अंशाप्रमाणे त्यांची जाडी गणिताच्या साहाय्याने ठरविली जाते. या पद्धतीने लहानलहान भूस्वरूपे दाखविणे शक्य होत नाही; शिवाय ही पद्धत फार अवघड असल्याने हळूहळू ती प्रचारातून नाहीशी होत आहे.

(३) रंगपद्धती : लहान प्रमाणाच्या नकाशात समोच्च रेषांचे महत्त्व तितकेसे रहात नाही. समोच्च रेषांतर वाढल्यामुळे अनेक लहानलहान भूस्वरूपे दाखविणे अशक्य होते. अशा नकाशांत केवळ उंची दाखविणारी रेषा यापलीकडे तिला महत्त्व नसते. निरनिराळ्या उंचीच्या प्रदेशांसाठी निरनिराळे रंग वापरून जमिनीचा उठाव चांगल्या रीतीने दाखविता येतो.

समुद्रसपाटीवरील निरनिराळ्या उंचीसाठी निरनिराळे सांकेतिक रंग व त्यांच्या छटा वापरतात.

पुष्कळशा नकाशांत समोच्च रेषांची उंची मेट्रिक परिमाणात दिलेली असते. अशा नकाशाचा अभ्यास करताना त्यात दिलेली रंग-सूची लक्षपूर्वक पाहणे आवश्यक असते. ऑस्ट्रियात तयार झालेल्या नकाशात ही रंग-पद्धती प्रथम उपयोगात आणली गेली. तेथे नद्यांकाठचा प्रदेश हिरवागार आणि पर्वत ओसाड व तपकिरी रंगांचे दिसतात. गेली शंभर वर्षे ही पद्धत प्रचारात असून ॲटलासमधील नकाशांत, भिंतीनकाशांत व विमानमार्ग दाखविणाऱ्या नकाशांत या पद्धतीचा उपयोग केला जातो.

या पद्धतीचे काही गुण तसेच काही दोषही आहेत. या नकाशात भूस्वरूपांसाठी योजलेली रंगसंगती अशा प्रकारची असते की, विमानातून प्रवास करणाऱ्याला, मानसशास्त्रीय दृष्ट्या, डोंगर प्रदेश त्याच्या जवळ आहेत व मैदानी प्रदेश त्याच्यापासून फार दूर आहेत असे वाटावे. या नकाशात मैदानी प्रदेश हिरव्या रंगाने दाखविलेला असतो. याच प्रदेशात गावे, शेते इ. सांस्कृतिक स्वरूपे मोठ्या प्रमाणात असल्याने त्यांसंबंधीची माहिती काळ्या शाईने हिरव्या रंगाच्या पार्श्वभूमीवर चांगल्या रीतीने छापता येते. नकाशाचे हे दोन गुण सोडल्यास अशा नकाशात या पद्धतीमुळे काही दोषही निर्माण होतात. हिरवा रंग जसा मैदानी प्रदेश दाखवितो, तसाच तो नैसर्गिक वनस्पतीही दाखवितो. त्यामुळे वाळवंटी प्रदेशांतील सपाट जमीन हिरव्या रंगाने दाखविल्यास नकाशांतून अनर्थही निघण्याचा संभव असतो. या दृष्टीने या पद्धतीत योग्य तो बदल करण्याचा विचार चालू आहे.

(४) प्लॅस्टिक छायापद्धती : एखाद्या प्रदेशाच्या उठावाचा नमुना तयार करून व त्यावर एका बाजूने प्रकाश टाकून त्याचे छायाचित्र घेणे, हा त्या प्रदेशातील भूस्वरूपे दाखविण्याचा एक चांगला मार्ग आहे. उठावाच्या नमुन्याचा प्रकाशित भाग व काळा भाग (जो अंधारात येतो तो) रंगाच्या साहाय्याने नकाशात रेखांकित करता येतो. मात्र अशा नकाशाचा ठसा करण्यासाठी बिंदुचित्र जालपटलाचा (हाफटोन स्क्रीन) उपयोग करावा लागतो. त्याच्यामुळे ठशामधील नकाशाच्या कोऱ्या (प्रकाशित भाग) भागात जे अवांछनीय परिणाम निर्माण होतात, ते रॉस बोर्ड कागदाचा उपयोग नकाशात केल्यास टाळता येतात. नकाशातील सपाट जमीन दाखविण्यासाठी त्या ठिकाणी करड्या रंगाचा कागद किंवा प्लॅस्टिक कागद वापरल्यास नकाशाचा ठसा अधिक परिणामकारक होतो. उठावाच्या नमुन्यावर प्रकाशाचा स्रोत वायव्येकडून येत आहे, अशी कल्पना असल्याने अशा नकाशातील भूस्वरूपांचा वायव्याभिमुखी भाग नेहमी प्रकाशित असतो व आग्नेयाभिमुखी भाग छायांकित असतो. ज्या दिशेने प्रकाश येतो, त्या दिशेला हे दोन्ही भाग समांतर गेलेले दाखवावे लागतात.

(५) वर सांगितलेल्या पद्धतींशिवाय इतर काही पद्धतींचा उपयोग जमिनीचा उठाव दाखविण्यासाठी कधीकधी करतात. नकाशात स्थलउच्चांक योग्य त्या ठिकाणी दाखवून प्रदेशाची समुद्रसपाटीपासून ठिकठिकाणची उंची किती आहे, ते दाखविता येते; किंवा आकार-रेषा काढून नकाशात भूस्वरूपांचे यथादर्शन दाखविता येते. पण या दोन्ही पद्धती परिपूर्ण नाहीत. भूस्वरूपांच्या चढउतारांची कल्पना त्यामुळे स्पष्ट होत नाही, म्हणून या पद्धतींचा उपयोग भूस्वरूपे दाखविण्यासाठी स्वतंत्रपणे क्वचितच केला जातो.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात अमेरिकेच्या काही भूगर्भशास्त्रज्ञांनी जमिनीचा उठाव नकाशांत दाखविण्यासाठी काही रेखाचित्रांचा तसेच भरीव चित्रांचा उपयोग केला. भरीव चित्रांच्या समोरच्या बाजूस जमिनीची घडण व मांडणी दाखविलेली असते व त्यांच्या वरच्या बाजूस (पृष्ठभागावर) भूस्वरूपे दाखविली जातात. भूप्रदेशाकडे वरून न बघता तिरक्या बाजूने (४५° कोनातून) बघितल्यास ती जशी दिसतील, तशी अशा प्रकारच्या प्राकृतिक नकाशांत दाखविलेली असतात. मानसशास्त्रीय दृष्ट्या भूस्वरूपांचे हे नकाशे अधिक बोलके असतात. भूस्वरूपांसाठी निरनिराळी चिन्हे वापरली जातात. त्यांचा आकार नकाशाच्या प्रमाणानुसार बदलतो. भूस्वरूपांसाठी चिन्हांचा उपयोग केवळ लहान प्रमाणाच्या नकाशांसाठीच करतात.

(आ) सांख्यिकीय आकृती : एखाद्या प्रदेशाची एका ठराविक विषयावर मिळालेली आकडेवार माहिती निरनिराळ्या पद्धतींनी नकाशात अधिक परिणामकारकरीत्या दाखविता येते. कधीकधी ही माहिती आकृतींच्या साहाय्यानेही चांगली व्यक्त करता येते. जेव्हा एखादी आकडेवार माहिती एकाद्या घटकाच्या भौगोलिक वितरणाशी संबंधित नसते, तेव्हा ती आकृतीद्वारे नीट मांडता येते. अशा आकृतीस 'सांख्यिकीय आकृती' असे म्हणतात. जेव्हा त्या माहितीचा एखाद्या घटकाच्या भौगोलिक वितरणाशी संबंध असतो, तेव्हा ती दाखविण्यासाठी नकाशा तयार करतात. अशा प्रकारच्या नकाशास 'सांख्यिकीय नकाशा' असे म्हणतात.

सांख्यिकीय आकृत्या दोन प्रकारच्या असतात. पहिल्या प्रकारच्या आकृत्यांत दोन किंवा अधिक घटकांच्या परिमाणांतील संबंध दाखविलेला असतो. हा आंतरघटकीय संबंध आकृतीत निरनिराळ्या पद्धतींनी दाखविता येतो. योजलेल्या पद्धतीनुसार निरनिराळ्या प्रकारच्या आकृत्या तयार होतात. या आकृत्या काढण्यासाठी आलेख-पत्राचाही उपयोग करतात. पर्जन्यमानांतील बदल प्रमाणानुसार कमी-अधिक लांबीच्या पट्ट्यांनी दाखविला जातो, तेव्हा 'पट्टाकृती' तयार होते. पट्टाकृतीतील पट्टे उभे किंवा आडवे काढता येतात. एकापेक्षा अधिक घटकांसाठी निरनिराळे पट्टे त्या त्या महिन्यासाठी किंवा वर्षासाठी जवळजवळ काढले असता 'संयुक्त पट्टाकृती' तयार होते. एकाच पट्ट्यात जेव्हा निरनिराळ्या घटकांचे प्रमाण दाखविलेले असते, तेव्हा 'संमिश्र पट्टाकृती' तयार होते. काही वेळा संबंध वर्षात निरनिराळ्या घटकांतील प्रमाणांत बदल कसा घडून आला आहे, ते दाखविण्यासाठी वर्तुळाकृती काढतात. ही पद्धत फारशी वापरात नाही. वर सांगितलेल्या आकृत्यांमध्ये घटकांच्या परिमाणांत सापेक्षतेने कसा बदल होतो, हे दाखविलेले असते. पण पुष्कळ वेळा दोन घटकांत कालमानानुसार झालेला बदल दाखविणाऱ्या संख्या (किंवा परिमाणे) विचारात न घेता फक्त बदलाचे प्रमाण विचारात घेऊन त्या घटकांतील बदल आकृत्यांत

दाखविलेला असतो. अशा आकृतीस 'दशमूलकघात गणनाकृती' असे म्हणतात. आतापर्यंतच्या आकृतीत एखाद्या ठिकाणी आढळणाऱ्या दोन घटकांतील बदलांचा संबंध दाखविला गेला. पण एकाच घटकात अनेक ठिकाणी आढळून येणारा बदल दाखवायचा, तो निरनिराळ्या पद्धतींनी दाखवावा लागतो. एकाच नकाशात वेगवेगळ्या ठिकाणी आढळून येणाऱ्या वार्षिक सरासरी तापमानांची नोंद त्या त्या ठिकाणच्या समुद्रसपाटीवरील उंचीनुसार टिंबाने केली जाते. ज्या ठिकाणी टिंबे जवळजवळ येतात, अशा स्थानांना जोडले असता एक रेषा तयार होते; या रेषेस 'प्रतिगमन रेषा' म्हणतात. तीवरून उंचीनुसार तापमान कसे कमी होते, याची कल्पना येते. या आकृत्यांत विरळ टिंबांच्या संदर्भाने प्रतिगमन रेषा काढावी लागते, म्हणून या आकृतीस 'विरळाकृती' म्हणतात. पुष्कळ वेळा एखाद्या घटकाचे प्रमाण दाखविताना त्याच्या उपघटकांचे प्रमाण दाखवावे लागते. उपघटकांचे प्रमाण दशमान पद्धतीने किंवा एकूण घटकाच्या शेकडा प्रमाणात व्यक्त करता येते. ही अभिव्यक्ती जेव्हा पैशाच्या आकाराच्या आकृतीत करतात, तेव्हा ती 'पैसाकृती' होते. या आकृतीत एकूण संख्येच्या प्रमाणात पैशाचे (वर्तुळाचे) क्षेत्र असते आणि प्रत्येक उपघटकाच्या संख्येच्या प्रमाणात वर्तुळातील कोनाचे प्रमाण ठरविले जाते. याच तत्त्वावर पट्टाकृतीतील पट्ट्यांचे उपघटकांच्या प्रमाणानुसार विभाजन केले असता 'विभाजित आयताकृती' तयार होते. अशा रीतीने आकडेवार माहितीचे विश्लेषण व प्रगटीकरण निरनिराळ्या आकृतींच्या साहाय्याने करता येते.

विषयनिष्ठ नकाशे : या नकाशांचे दोन प्रकार पडतात : ज्या नकाशांत एक किंवा अनेक घटकांचे फक्त भौगोलिक वितरण दाखविले जाते व ज्यांत घटकांच्या वितरण–प्रमाणदर्शक संख्या व्यक्त होत नाहीत, अशा नकाशांस 'असंख्यात्मक नकाशे' म्हणतात. सर्वसाधारणपणे हे नकाशे वर्तमानपत्रे, मासिके यांतून दिसतात. यांत अनेक वेळा भौगोलिक वितरण ज्या चिन्हाने दाखवले जाते, ते त्या घटकाचे सूचक असते. जसे चहाच्या उत्पादनाचे वितरण दाखविण्यासाठी चहाचा कप वापरणे, विजेची उपकरणे बनविणारी केंद्रे रेडिओ दाखवून निर्देशित करणे वगैरे. असंख्यात्मक नकाशांत घटकांचे भौगोलिक वितरण विशिष्ट चिन्हांद्वारे, अक्षरांद्वारे किंवा रंगपद्धतीचा उपयोग करूनदेखील दाखविता येते. नकाशाच्या दुसऱ्या प्रकारात एक किंवा अनेक घटकांचे भौगोलिक वितरण त्या घटकाचे प्रमाण (संख्या) विचारात घेऊन दाखविलेले असते. अशा नकाशांस 'संख्यात्मक' नकाशे म्हणतात. संख्यात्मक नकाशांचे अनेक उपप्रकार आहेत. कधीकधी नकाशात घटकांचे भौगोलिक वितरण विशिष्ट ठिकाणीच दाखवायचे असते. त्या त्या ठिकाणी नकाशांत घटकांची संख्या विचारात घेऊन त्या प्रमाणानुसार वर वर्णन केलेल्या सांख्यिकीय आकृत्या (पट्टे, चौकोन, वर्तुळे इ.) काढल्या जातात. काही नकाशांत घटकांचे संख्यात्मक प्रमाण हे विशिष्ट स्थानापुरते मर्यादित न राहता ते ठराविक क्षेत्रात दाखवावे लागते. त्या क्षेत्रातील घटकांचे संख्यात्मक भौगोलिक प्रमाण दाखविण्यासाठी प्रमाणानुसार टिंबांचा, रंगपद्धतीचा किंवा समसांख्यिकीय रेषांचा उपयोग केला जातो. अशा रीतीने अनुक्रमे संख्यात्मक टिंबांचे नकाशे, रंगीत नकाशे आणि समसांख्यिकीय रेषांचे नकाशे तयार होतात. दोन ठिकाणे अथवा क्षेत्रे यांमधील प्रवासी किंवा मालवाहतूक दाखविण्यासाठी दोन प्रकारचे नकाशे असतात. एकात फक्त कोठपासून कोठपर्यंत एवढीच माहिती दाखविणे आवश्यक असते. उदा., मुंबईला रोज कामधंद्यानिमित्त लोक कोणकोणत्या ठिकाणांपासून येतात, हे माहीत करून घ्यावयाचे असेल, तर अशी सर्व ठिकाणे मुंबईला जोडून आवश्यक ती माहिती मिळते. या नकाशाला 'रे डायग्रॅम' म्हणतात. याने प्रभावक्षेत्रेसुद्धा कळू शकतात. उदा., तालुक्याची ठिकाणे, जिल्ह्याची ठिकाणे व मोठी शहरे यांमधून प्रकाशित होणाऱ्या वर्तमानपत्रांची प्रभावक्षेत्रे, ती वर्तमानपत्रे ज्या ठिकाणी पोहोचतात ती ठिकाणे, वर्तमानपत्रे जेथून प्रकाशित होतात त्या स्थानांना जोडल्यास कळू शकतात.

दुसऱ्या प्रकारात 'कोठपासून कोठपर्यंत' इतकेच 'किती' ही माहिती देणे आवश्यक असते. जसे, विविध खंडांदरम्यान कसा व किती व्यापार चालतो किंवा भारतात विविध शहरांदरम्यान चालणारी प्रवासी वाहतूक किती असते. याकरिता त्या दोन ठिकाणांदरम्यान जसा मार्ग असेल, तसा पट्टा काढला जातो. या पट्ट्याची रुंदी त्यामध्ये दाखविण्याच्या संख्येनुसार ठरविली जाते. या मार्गाला मिळणाऱ्या किंवा त्यातून निघणाऱ्या शाखांमुळे पट्ट्याची रुंदी कमीजास्त होते. याखेरीज प्रत्येक रेषा विशिष्ट संख्या दाखविणाऱ्या विविध प्रकारच्या रेषांनी हे नकाशे काढता येतात.

अन्य क्षेत्रांतील व शास्त्रांतील प्रगतीचा नकाशाशास्त्रावर परिणाम झाला नसता तरच नवल. भूस्वरूपवर्णन नकाशे व संगणक नकाशे हे यांपैकीच काही होत. मानवाचे अवकाशासंबंधीचे ज्ञान नकाशांद्वारे स्पष्ट होते आणि याच्या अभ्यासाचे नवे दालन भूगोलशास्त्र व नकाशाशास्त्र यांत उघडले गेले आहे.

याखेरीज नकाशा काढण्याकरिता माहिती मिळण्याची साधने व नकाशा प्रत्यक्ष काढण्याकरिता लागणारी उपकरणे, तो छापण्याची तंत्रे यांतही मोठे बदल झाले आहेत व त्यांचा अपेक्षित परिणाम नकाशाशास्त्रावर झाला आहे. दृष्टिहीनांच्या सोईसाठी 'ब्रेल नकाशे' काढण्याचे प्रयत्नही सुरू आहेत.

इतर नकाशे : आतापर्यंत राजकीय नकाशे, भूस्वरूप नकाशे व सांख्यिकीय नकाशे यांचाच प्रामुख्याने उल्लेख झाला. पण या प्रकारच्या नकाशांशिवायही इतर नकाशांचे पुष्कळ प्रकार आढळतात. त्यांत प्रामुख्याने (१) खगोलदर्शक नकाशे, (२) भूस्तरदर्शक नकाशे आणि (३) वातावरण स्थितिनिदर्शक नकाशांचा उल्लेख करावा लागेल.

खगोलदर्शक नकाशांत पृथ्वीच्या उत्तर आणि दक्षिण गोलार्धांतून आकाशात दिसणाऱ्या नक्षत्रांचे, ताऱ्यांचे व ग्रहांचे स्थान दाखविलेले असते.

भूस्तरदर्शक नकाशांत एखाद्या प्रदेशातील प्रस्तरांची घडण व मांडणी दाखविलेली असते. ही मांडणी दाखविण्याची एक स्वतंत्र पद्धत आहे.

वातावरण स्थितिनिदर्शक नकाशांत देशातील विशिष्ट काळात वायुभार, वारे (दिशा आणि गती), पर्जन्यमान, अभ्राच्छादन इ. निरनिराळ्या ठिकाणी आढळणाऱ्या घटकांची त्या त्या ठिकाणी नोंद सांकेतिक चिन्हांनी व संकेताक्षरांनी करण्यात येते. त्यांत समभार रेषाही काढलेल्या असतात. हे नकाशे दररोज ठराविक वेळी प्रसिद्ध होतात. देशातील दररोज ठराविक वेळी वातावरणस्थिती कशी असते, याची कल्पना या नकाशांवरून येते.

पृथ्वीचे गोल : भूगोलशास्त्रात पृथ्वीच्या गोलाचे महत्त्व कदाचित नकाशांपेक्षाही जास्त आहे. त्याच्या साहाय्याने दिवस-रात्र, अक्षवृत्ते इ. भौगोलिक कल्पना स्पष्ट करता येतात. त्याचप्रमाणे त्याच्या त्रिमितीमुळे लांब पल्ल्याची प्रक्षेपणास्त्रे, रेडिओ लहरी, पृथ्वीभोवती फेऱ्या घालणारी विमाने आणि कृत्रिम ग्रह यांचा अभ्यासही चांगला करता येतो.

सर्वप्रथम क्रेटीझने इ. स. पू. १५० मध्ये पृथ्वीगोल तयार केला, असे म्हणतात. पण या गोलासंबंधी फारच थोडी माहिती आहे. इ. स. १४९२ मध्ये मार्टीन बेहाइम (१४५९ – १५०७) याने तयार केलेला गोल अजूनही अस्तित्वात आहे. पुनरुज्जीवनाच्या कालखंडात यूरोपमध्ये बऱ्याच प्रमाणात पृथ्वीगोल तयार करण्यात आले. त्यांत चित्रकला

आणि विज्ञान यांचा सुंदर मिलाफ झालेला आढळतो. त्यापुढच्या काळात मात्र साधे गोल तयार करण्याचा प्रघात पडला.

बहुतांश पृथ्वीगोलांत पुठ्ठा, धातू, काच, रबर किंवा प्लॅस्टिक यांपैकी कोणत्याही एका पदार्थाचा गोलाकार चेंडू करून त्याच्या पृष्ठभागावर कागदाचे त्रिकोणी तुकडे चिकटवितात. कागदाच्या तुकड्यांवर अक्षवृत्ते व रेखावृत्ते काढलेली असतात. पुष्कळसे पृथ्वीगोल मजबूत बैठकीवर बसवून बैठकीच्या पातळीशी त्यांचे आस ६६·५° चा कोन करतील अशा रीतीने ते ठेवलेले असतात.

आजकाल मुद्रणालयांत पृथ्वीगोलाचे निरनिराळे त्रिकोनी तुकडे छापून काढतात. त्यांना भिजवून व पसरवून वाटोळ्या पृष्ठभागावर चिटकवितात. प्रत्येक गोलार्धासाठी एक असे त्रिकोनी तुकड्यांचे दोन संच छापण्यात येतात व मग ते वर सांगितल्याप्रमाणे पुठ्ठ्याच्या वाटोळ्या पृष्ठभागावर चिटकवितात.

काही पृथ्वीगोलांवर इंग्रजीत 8 या आकड्याच्या आकाराचे 'ॲनलेमा' चित्र एका विशिष्ट रेखावृत्तावर छापलेले असते. त्या रेखावृत्तावर स्थानिक वेळेप्रमाणे दुपारचे १२ वाजले असता दररोज कोणत्या स्थानावर सूर्याची लंबकिरणे पडतील, हे ॲनालेमाच्या साहाय्याने कळते.

खगोलांतील ताऱ्यांची, नक्षत्रांची किंवा ग्रहांची स्थाने दाखविणारेही गोल अलीकडच्या काळात तयार झाले आहेत. पण राजकीय क्षेत्र व भूस्वरूपे दाखविणारे पृथ्वीगोलच जास्त महत्त्वाचे आहेत.

भूस्वरूपांचे नमुने : समोच्च रेषांकित भूस्वरूप नकाशे कसे अभ्यासावे, याचे प्रत्यक्ष शिक्षण दिल्यानंतरही दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात पुष्कळशा सैनिकांना त्या नकाशांवरून भूस्वरूपांचे नीट आकलन होईना, तेव्हा लष्कराला भूस्वरूपांचे नमुने मोठ्या प्रमाणात करावे लागले. त्यांपैकी काही नमुने रबराचे बनविले होते, तर काही प्लॅस्टिकचे.

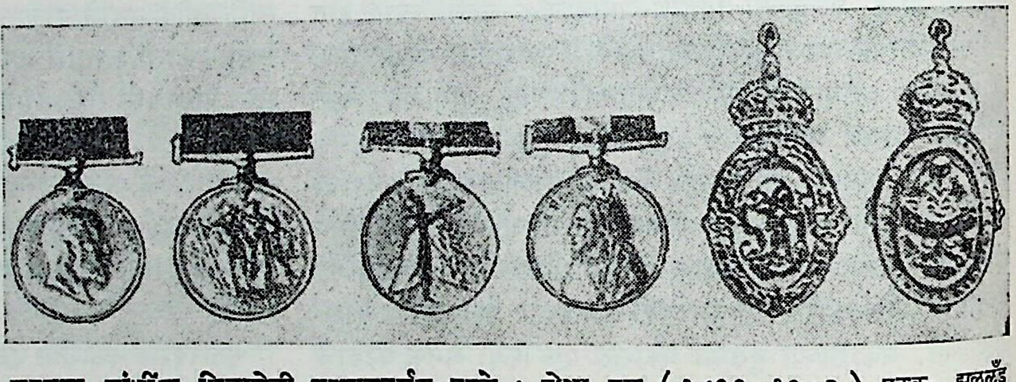
अशा प्रकारचे नमुने आजकाल कोणत्याही पदार्थांपासून तयार केले जातात. फळ्यावर समोच्च रेषा काढलेल्या असतात व त्या रेषांवर उंचीच्या प्रमाणानुसार ठराविक उंचीचे खिळे योग्य त्या ठिकाणी बसवितात. खिळ्यांमधील जागा वाळू, सिमेंट, प्लॅस्टर, कागदाचे तुकडे किंवा प्लॅस्टिलीन इ. पदार्थांनी भरून काढतात. चुन्याची निवळी व सिमेंटच्या पाण्याचे फवारे वाळूवर मारल्याने ती घट्ट बनते. वाळूचा पृष्ठभाग खिळ्यांच्या पृष्ठभागाला स्पर्श करेल अशा रीतीने कोरून काढल्यावर भूस्वरूप नमुना तयार होतो.

पुठ्ठ्याची कात्रणे तयार करूनही नमुने तयार करतात. त्यासाठी प्रत्येक समोच्च रेषा स्वतंत्र पुठ्ठ्यावर काढून मग तो पुठ्ठा त्या रेषेवर कापण्यात येतो. सर्वांत खाली किमान उंचीदर्शक पुठ्ठा ठेवण्यात येतो आणि त्यावर क्रमाक्रमाने वाढत्या उंचीच्या समोच्च रेषांचे पुठ्ठे बसविण्यात येतात. त्यांवर खिळे ठोकण्यात येतात. प्लॅस्टिलीनच्या साहाय्याने पुठ्ठ्यांच्या कडांचा ओबडधोबडपणा गुळगुळीत करण्यात येतो. नमुने तयार करण्याचे एक स्वतंत्र शास्त्रच निर्माण झाले असून त्यानुसार व निरनिराळ्या उपकरणांच्या साहाय्याने अत्युत्तम नमुने तयार करण्यात येतात.

नकाशाशास्त्र हे इतके मनोरंजक असले, तरी त्यात काही मूलभूत अडचणी आहेत : नकाशा तयार करताना चांगला आधारभूत नकाशा असणे आवश्यक आहे. कागदावर किती माहिती दाखविता येईल, हिलाही काही मर्यादा असतात. मानचित्रकाराला सर्व आवश्यक माहिती दाखविणे महत्त्वाचे असले, तरी त्याची गर्दी होता कामा नये, अशी भूमिका घेऊन मार्ग काढावा लागतो. एकापेक्षा अधिक रंगांत नकाशा छापणे हा यावर तोडगा आहे; पण त्यामुळे खर्च वाढतो. गावांच्या, देशांच्या नावांतील फरक ही तर मानचित्रकाराची मोठी डोकेदुखी होय. ऊटकमंड की उदगमंडलम्, बलसोर की बालेश्वर, बरद्वान की वर्धमान यांसारखे प्रश्न नकाशा काढण्याअगोदर सोडवावे लागतात. जुनी नावे बदलून नवी ठेवणे, जसे कुलाबा–रायगड, दाहोमी–बेनिन वगैरे, हेही त्रासदायकच असते. नकाशावर, विशेषतः भारताच्या आंतरराष्ट्रीय सीमा दाखविताना, काही शासकीय नियंत्रण असते. या प्रकारच्या बंधनांमुळे मानचित्रकाराचे काम मंदावते. (चित्रपत्र १८).

वाघ, दि. मु.; पंडित, अविनाश

मा न चि न्ह : एखाद्या व्यक्तीला तिच्या गौरवार्थ प्रदान करण्यात येणारी उपाधी. सांस्कृतिक (धार्मिक, सामाजिक वा सैनिकी), ज्ञान-विज्ञान, क्रीडा, जीवनरक्षा, दानशूरता इ. क्षेत्रांत असामान्य व लक्षणीय कार्य करणाऱ्या किंवा केलेल्या व्यक्तींचा गौरव करण्याची अथवा त्यांना सन्मानित करण्याची प्रथा जगात प्राचीन काळापासून सर्वत्र चालू आहे. सन्मानित करण्याच्या प्रथेत (१) राष्ट्रीय, (२) आंतरराष्ट्रीय, (३) संयुक्त राष्ट्रीय, (४) वेगवेगळे धर्म व संप्रदाय, (५) वैश्विक धर्मसंस्था व (६) अखिल मानवता असे विभिन्न दृष्टिकोन आढळतात. जगात घडलेल्या महायुद्धांचा परिणाम होऊन संकुचित असा राष्ट्रीय, सामाजिक व धार्मिक दृष्टिकोन त्याज्य ठरून आणि जग हा एक महासमाज गृहीत धरून असामान्य सत्कार्य वा कर्तृत्व करणाऱ्या व्यक्तींचा मानचिन्हे देऊन गौरव करण्याची प्रथा अलीकडे रूढ होत आहे.



महात्मा गांधींना मिळालेली सन्मानदर्शक पदके : बोअर युद्ध (१८९९–१९०२) पदक; झूलूलँड (द. आफ्रिका प्रजासत्ताक) मुक्तिआंदोलन (१९०६) सेवापदक व कैसर-इ-हिंद (१९१५).

मान वा मानचिन्ह या संकल्पनेचे अधिष्ठान वैयक्तिक तसेच त्या त्या व्यक्तीचा कुलाभिमान व कुलपरंपरा आणि सामाजिक अस्मिता या भावनांवर अवलंबून असते. व्यक्ती व तिच्या जातिवर्गातील तसेच जातीजातींमधील संबंध व वर्तन यांमुळे समाज आणि राष्ट्र यांचे नियंत्रण होऊ शकते. व्यक्तीचे वर्तन व तिचे कार्य यांचे मूल्यमापन इतर व्यक्ती व समाज हे करीत असतात. म्हणूनच वर्तनमूल्यमापन आणि तद्भव कीर्ती वा अपकीर्ती यांचा अन्योन्य संबंध प्रस्थापित होतो. व्यक्तीच्या आकांक्षा व सामाजिक मूल्यमापन यांमधील मानचिन्ह हा एक दुवा असतो. व्यक्तिसमूहाच्या (उदा., सैन्य, सैनिकी गट) मूल्यांशी (परंपरा, इतिहास, आदर्श) त्या गटातील व्यक्ती तादात्म्य झाल्याचे निदर्शक म्हणजे त्या व्यक्तीचा अभिमान होय; उदा., क्षत्रिय वर्णाची क्षात्रवृत्ती व रणांगणावर लढताना वीरगती पावणे. व्यक्तीच्या या कर्तृत्वाबद्दल तिला मान देणे उचित ठरते. मात्र त्या व्यक्ती किंवा व्यक्तिसमूहाने स्वतःला मानपात्र ठरण्यासाठी प्रथम मूल्यदान करणे अगत्याचे असते. धैर्यगुण हा मानाचा पाया असतो. आयाबहिणींचा मान वा अब्रू अबाधित राखणे हे पौरुषत्वाचे सन्माननीय कृत्य समजले जाते. राष्ट्राची सार्वभौमिकता व अखंडत्व राखणे

तसेच स्थावर-जंगम संपत्ती उदा., गुरेढोरे, पवित्र स्थाने वा सांस्कृतिक मूल्ये इत्यादींचे संरक्षण करणे व त्याप्रीत्यर्थ प्राणार्पण करणे प्रत्येक नागरिकाचे व सैनिकाचे परम कर्तव्य समजले जाते. म्हणूनच अशा व्यक्ती सन्मान्य ठरतात.

मानचिन्हांचे किंवा मानसन्मान देण्याचे विविध प्रकार आढळतात, उदा., संबोधन, पदवी, ⇨ *पदक*, ताम्रपट, प्रशस्ती, स्मृतिचिन्ह, आसनाची उच्चनीचता, आसनपंक्तीतील स्थान, पुतळे, वीरगळ उभारणे, सती जाणे, मिरवणूक वा शोभायात्रा काढणे, मान्यवर व्यक्तीचे वाहन ओढणे; रस्ता किंवा सार्वजनिक वास्तूंना गौरवास्पद व्यक्तींचे नाव देणे; तोफ व बंदूकीच्या फैरींची सलामी झाडणे, नगारे-दुंदुभी वाजविणे वा बहाल करणे, पोशाख, कीर्तिस्तंभ, ध्वजप्रदान [→ ध्वज] वा शस्त्र देणे, आर्थिक निधी अर्पण करणे इत्यादी.

मानचिन्हांच्या उलट नीचता व अपमानचिन्हेही असतात. उदा., फेटा-पागोटे वापरण्यास बंदी करणे, फेटा उडवून देणे, हुक्कापाणी बंद करणे, स्त्रियांची अब्रू घेणे, गध्देगाळी किंवा शिवीगाळी करणे, केस विमुक्त करणे वा पाट काढणे, पदर पसरणे, पदवी देणे, पदके काढून घेणे वा परत करणे, पुतळे - मूर्ती - भंजन, गाढवावरून धिंड काढणे व बहिःष्कृत करणे इत्यादी. ⇨ *द्वंद्वयुद्ध* हाही मानापमानाच्या देवाणघेवाणीचाच प्रकार आहे, तर ⇨ *दिव्य* करणे हाही एका अर्थी मानसन्मानच ठरतो. भारत, चीन, जपान किंबहुना दक्षिण आशियातील बहुतांश राष्ट्रांमध्ये मानापमान, अकलंकित नाव, पापपुण्य, मरणोत्तर कीर्ती इ. संकल्पनांत बरेच साम्य दिसते. *भगवद्‌गीते*च्या दुसऱ्या अध्यायातील पुढील श्लोकांवरून मान, कीर्ती, पाप वा संभावित व्यक्ती यांचे सांस्कृतिक महत्त्व समजून येते.

> अथ चेत्त्वमिमं धर्म्यं संग्रामं न करिष्यसि।
> ततः स्वधर्मं कीर्तिं च हित्वा पापवमवाप्स्यसि ॥ ३३ ॥
> अकीर्तिं चापि भूतानि कथयिष्यन्ति तेऽव्ययाम्।
> संभावितस्य चाकीर्तिर्मरणादतिरिच्यते ॥ ३४ ॥

जगातील काही राष्ट्रांची मानचिन्हे : जगातील काही प्रमुख राष्ट्रांतील मानचिन्हांविषयीची माहिती पुढीलप्रमाणे आहे.

स्पार्टा (ग्रीस) : या प्राचीन नगर-राज्याचा पाया सैनिकी होता. स्पार्टा समाज उत्तम लढवय्ये व लढवय्यांच्या उत्तम बायका निर्माण करण्यात धन्यता मानून त्या कार्यालाच अग्रहक्क देत असे. जो पुरुष राज्याला तीन पुत्र देई, त्याला सैन्यभरतीतून मुक्त केले जाई. जो चार पुत्र देई, तो राजाकरिता कोणतेही कर्तव्य करण्यास बांधील नसे. या दोन्ही सवलती म्हणजे एकप्रकारची मानचिन्हेच होती. सैनिकी सेवेतून मुक्तता मिळविण्याचे हे दोन सन्मान्य मार्ग होते.

रोम : रोमच्या सैन्यात शिस्त व आज्ञापालन यांसाठी शिक्षेचे भय नेहमी असे. त्याबरोबरच सैनिकापुढे वेतनाव्यतिरिक्त मानसन्मानाचे आमिष असे. उदा., हस्ता पुरा (फाळ नसलेली भाल्याची काठी), पदक (फॅलेरी), हस्तपट्टा किंवा गळपट्टा, मुकुट (करोना मुरालिस) इत्यादी. तसेच वेढा दिलेल्या गावांची तटबंदी पहिल्या प्रथम चढून जाणाऱ्या सैनिकास मुकुट, तर असामान्य धैर्य दाखविणाऱ्या सैनिकास करोना आरिआ आणि शिबीर किंवा दुर्ग यांची वेढ्यातून सुटका करणाऱ्याला तृणचोल परिधानाचा, पूर्ण-मान-मुकुट घालण्याचा, हातात दंड धारण करण्याचा, धूम्रवर्णीय व सुवर्ण कार्मिक चोल-वेष पांघरण्याचा आणि रक्तवर्णीय झगा घातलेल्या रक्षकांच्या रथातून जाण्याचा अधिकार प्रदान करण्यात येई; तर विजयी दलपतीला लूट, पशुबली, ओलीस ठेवलेली व्यक्ती व शृंखलाबद्ध युद्धबंदी विजयोत्सवात प्रदर्शित करण्याची मुभा देणे, हे एकप्रकारे सन्मानचिन्ह मानले जाई; त्यामुळे अधिपतीच्या सैनिकांचा आणि सामान्य जनतेचा युद्धोत्साह साहजिकच वृद्धिंगत होत असे.

यूरोप : येथे मध्ययुगाच्या प्रारंभापासून मान व अभिमान या संकल्पना तथाकथित कुलीन जनांनी रूढ केल्या. मानाभिमान केवळ कुलिनांचाच विशेषाधिकार असल्याने कनिष्ठ वा अकुलीन जनांना मानाभिमान असा नसतोच म्हणून अकुलीन लोक मानचिन्हांना पात्र नसतात. सेनाधिकारी त्यातही घोडदळाचे वा पायदळाचे कुलीन असल्याने तेच मानसन्मानास पात्र होत, असा दृढ समज असे. म्हणूनच इतरांनी त्यांचे आज्ञापालन करणे आणि त्यांच्याशी एकनिष्ठ राहणे आवश्यक असल्याचे समजले जाई. पूर्वी ब्रिटन आणि प्रशिया येथील सैन्यात सामान्य सैनिकाला मानापासून वंचित केले होते; परंतु पुढे यूरोपात व एकूण पाश्चात्त्य राष्ट्रांतच युद्धासाठी आणि साम्राज्यविस्तारासाठीही मोठ्या सैन्याची गरज भासू लागल्याने सामान्य सैनिकाला मानचिन्हे देण्यास सुरुवात झाली. फ्रान्समधील मार्शल साक्स तसेच राज्यक्रांती व नेपोलियनची युद्धे यांचाही परिणाम मानचिन्ह प्रणालीवर घडून आला.

ग्रेट ब्रिटन : हे राजाधिष्ठित लोकशाही राष्ट्र असले, तरी तेथे बऱ्याच सन्मान-पुरस्कारांची परंपरा सरंजामशाही स्वरूपाची आहे. सामाजिक स्थान लक्षात ठेवूनच तेथे मानसन्मान श्रेणी निश्चित केलेल्या असतात; तथापि कालशक्ती व आर्थिक उन्नयन-प्रक्रियेमुळे पूर्वकालीन वर्गीय भेदाभेद लुप्त होत असल्याचे प्रतिबिंब मानसन्मानप्रदान पद्धतीत दिसून येते.

फ्रान्स : येथे सतराव्या शतकात सैन्यभरती व लढाऊपणा यांसाठी सर्वांना मानसन्मानास पात्र धरावे, असे मार्शल साक्स याचे मत होते. तेथे सुवर्ण अंगठी व सेंट लुई नामक मानचिन्हे देण्यात येत. राज्यक्रांती झाल्यानंतर समतातत्त्व राष्ट्रवाद व विजयश्री यांनी सर्व जनता प्रभावित झाली. त्यातच मानसन्मानाची ईर्ष्या प्रबळ करण्यासाठी फ्रान्सच्या क्रांतिकारी शासनाने व नेपोलियनने मानचिन्हे प्रदान करण्यास जोराने चालना दिली. त्यामुळे अधिकारी व सामान्य सैनिक यांना मिळणाऱ्या मानचिन्हांतील भेदाभेद संपला. 'लिजन ऑफ ऑनर' हे उच्च मानचिन्ह कोणाही पात्र सैनिकास मिळू लागले.

रशिया : येथे झारशाहीचा उच्छेद झाल्यावर (१९१७) साम्यवादी व राजकीय शासन आले. साहजिकच, मानचिन्हप्रकार व प्रदानपद्धती साम्यवादी सिद्धांतावर आधारिली गेली. येथील 'सोव्हिएट जनतंत्र महावीर' याचा सर्व मानचिन्हांत अग्रक्रम असून ते भारतातील भारतरत्नाच्या दर्जाचे आहे. लेनिन, स्टालिन व ब्रेझन्येव्ह हे याच मानचिन्हाने विभूषित केले गेले होते. रशियातील इतर मानचिन्हे पुढीलप्रमाणे आहेत : हातोडा-कोयता, सुवर्णपदक, लेनिन ऑर्डर, विजयमानचिन्ह, मार्शल तारा, लाल झेंडा, सुव्हॉरॉव्ह ऑर्डर, कुटूझॉव्ह ऑर्डर, अलेक्झांडर नेव्हस्की, उशकोव्ह, नाकिमॉव्ह, बगदान खम्येल्यन्यीत्स्की, लाल तारा व लाल झेंडा इत्यादी. वरील मानचिन्हांव्यतिरिक्त रशियांतर्गत न्याय व सुव्यवस्था राखण्याच्या कामगिरीबद्दलही १९५२ सालापासून पदके देण्यात येतात. इतर समाजवादी राष्ट्रांतही (चीन प्रजासत्ताक वगळून) सामान्यपणे मानचिन्हे प्रदान करण्याची पद्धत अनुसरली जाते.

चीन : चीन प्रजासत्ताक राष्ट्रात १९६५ सालापासून गणवेषावर मानचिन्हे प्रदर्शित करण्याचे बंद झाले. काही राष्ट्रीय पुरस्कार उदा., स्वातंत्र्य व मुक्ती हे अस्तित्वात असले, तरी ते आता देण्यात येत नाहीत; तथापि काही सन्मान व प्रशंसापुरस्कार मात्र व्यक्तींना व सैनिकी दलांना अजूनही देण्यात येतात. त्यांची नावे अशी : रोजनिशी, वस्त्रे, रणवीर, आदर्श सैनिक, लाल व पोलादी कंपनी, व्याघ्र दल, तिखट तलवार, तुकडी इत्यादी.

अमेरिका : अमेरिकेत काही मानचिन्हे सार्वकालिक असतात. उदा., विशिष्ट सेवा नौ-क्रॉस, रौप्य तारा, पर्पल हार्ट इत्यादी. ही

सर्वश्रेष्ठ सन्मानचिन्हे तेथे प्रदान केली जातात. वरील मानचिन्हां-व्यतिरिक्त काही प्रासंगिक उदा., पहिले महायुद्ध, फिलिपीन्स, यूरोप इ. मानचिन्हेही प्रदान करण्यात येतात. आतापर्यंत अशी ६४ चिन्हे देण्यात आली आहेत. राष्ट्राध्यक्ष हा सर्वोच्च सेनापती असल्याने सार्वकालिक पदके तोच प्रदान करतो. अन्य पदके अमेरिकी काँग्रेस किंवा राष्ट्रपतो बहाल करतो.

जपान : जपानमध्ये ज्या व्यक्तींनी समाजासाठी असामान्य सत्कृत्ये केली त्यांना मानसन्मानांनी (जपानी भाषेत इटेन) अलंकृत करण्यात येते. येथील मानप्रदानपद्धती १८८१ मध्ये सुरू झाली असून राज्य-शासन, राजकारण व सैनिकी कामगिरी यांकरिता जपानचा सम्राट ही मानचिन्हे प्रदान करतो. १९३७ पासून विज्ञान, वाङ्मय, कला, संगीत व नाट्यकला या क्षेत्रांतील थोर व्यक्तीही सन्मानित करण्यास आरंभ झाला. मात्र अमीर-उमराव सन्मान रद्द करण्यात आले (१९४७). त्याचप्रमाणे जपानी संविधानात युद्ध हे त्याज्य मानले गेल्याने, सैनिकी कामगिरीसाठी सन्मान देण्याचेही बंद करण्यात आले. वरील मान-सन्मानांच्या भरतीला एखाद्याचे प्राण वाचविणे, सद्वर्तन, व्यापार, उद्योग व प्रज्ञावंत यांना मानांकित करण्याची प्रथा जपानमध्ये कार्यान्वित झाली आहे. मंत्रिमंडळाच्या सल्ल्यानुसार तेथील सम्राट या मानचिन्हांचे दान करतो.

मुस्लिम राष्ट्रे : येथे बहुतांश इस्लाम धर्माधिष्ठित मानचिन्हेच दिली जातात. इस्लाम धर्माचा विस्तार करणाऱ्या व्यक्तींच्या नावाने ही मानचिन्हे असतात. येथे गाझी अन्सार वा मुजहिद यासारखी सन्मान संबोधनेदेखील वापरली जातात.

आंतरराष्ट्रीय मानचिन्हे : ज्या व्यक्तींनी समग्र मानवसमाजाची सेवा व प्रगती यांसाठी कार्य केले त्यांना काही जागतिक संस्थांकडून मानचिन्हे अर्पण करण्यात येतात. उदा., ⇨ *नोबेल पारितोषिके*, मागसायसाय पुरस्कार, आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाची क्रीडासेवा पदके, लेनिन शांतिपुरस्कार इत्यादी.

भारत : भारतातील मानचिन्ह-प्रदानपद्धतीचा परिचय करताना पुढील मुद्यांचा विचार करावा लागतो. (१) भारतात परकीयांचे आगमन किंवा त्यांची तथाकथित आक्रमणे व त्यांची एतद्देशीयांवर स्थापलेली राज्ये व त्यांमुळे झालेले धार्मिक-सामाजिक परिणाम. (२) हिंदु धर्माव्यतिरिक्त अन्य धार्मिक संकल्पना, संस्था व त्यांचे परिणाम. (३) एतद्देशियांवर राज्य स्थापून त्याचा विस्तार करण्या-साठी परकीयांनी युद्धाशिवाय योजिलेले अन्य उपाय व साधने. या पार्श्वभूमीवर भारतात देण्यात येणाऱ्या मानचिन्हांचा तपशील पुढील-प्रमाणे आहे.

प्रागैतिहासिक पार्श्वभूमि : प्राचीनतम सिंधुसंस्कृतीचे निश्चित सांगो-पांग ज्ञान अद्यापि झालेले नाही; तथापि वैदिक वाङ्मयांवरून इंद्र या अतिशय शूर अशा मानुषी व्यक्तीचे दैवतीकरण झाले असावे, असे विद्वानांचे मत आहे. बौद्ध व जैन धर्मात युद्ध हे पापकृत्य समजले जाते, त्यामुळे युद्धवीरांचा मानसन्मान करण्याची रीत त्यांत नसावी. मात्र त्यातील धार्मिक नेते, विचारवंत, ज्ञानी उपदेशक यांना महावीर, मुनी, महामुनी, विद्वान, विदुषी ही मानचिन्हात्मक संबोधने पूर्वीच्या काळी लाविली जात. आपल्या मृत पतीबरोबर सहगमन करणाऱ्या त्याच्या पत्नीला 'सती' म्हणून गौरविण्याची चाल होती. भिक्षु-भिक्षुणी तसेच श्रमण व श्रमणी यांच्यासाठी लेणी, अक्षय्यविधी इ. अर्पण केली जात. धर्मदायाची पार्श्वभूमी मानचिन्हात्मकच दिसते. हिंदु धर्मात ऋषिमुनी व वीर, सूर्यमंडळ भेदून जातात अशी कल्पना रूढ आहे. म्हणून वीर म्हणजे पूज्य वा माननीय व्यक्ती ठरत असे. वर्णधर्मानुसार कर्तव्य न केल्यास अपकीर्ती होते या जाणिवेतूनच 'मरावे परी कीर्तिरूपे उरावे' आणि 'ये विषयी न धरता तकवा पूर्वज हासती' अशी परंपरा जोपासली जाते. त्यासाठी मानसन्मानही दिले जातात.

अशोककालीन पद्धत : सम्राट अशोकापासून भारतात मानचिन्हे देण्याची परंपरा सुरू झाली असावी. उदा., 'देवांचा प्रिय', 'देवपुत्र' व 'देवराय' इ. बिरुदावली आणि 'प्रौढप्रतापचक्रवर्ती', 'आदित्य भट्टारक', 'अरिकेसरी' ही अभिधाने याची साक्ष देतात. ही मध्ययुगीन राजबिरुदे, प्रजेने राजाला दिली, की राजांनी आत्मस्तुतिप्रीत्यर्थ स्वतःच लावून घेतली हे सांगणे कठीण आहे. राजसेवेबद्दल जमिनी, शेला-पागोटे, बिरुदे वा मानचिन्हे शूरवीरांना दिली जात. सिंधिस्थान जिंकल्यानंतर तेथील हिंदु राजा काक याने महंमद बिन कासिमला, आसन-दान, रेशमाचा पोशाख, शिरोभूषण, मोर बसविलेले छत्र व सालंकृत घोडे देणे ही हिंदची (सिंधची) मानचिन्हे आहेत, असे सांगितले होते. अफगाणिस्तानात, मुस्लिम राज्यांच्या हिंदु सेवकांना पागोटे बांधावयास बंदी असे.

मुसलमानी राजवटीतील पद्धत : मुसलमानी राजवटीत हिंदु परंपरा व मुस्लिम राजांच्या कुलपरंपरेप्रमाणे मानचिन्हे दिली जात. उदा., जहागिरी-वतने, अंगरखे (खिलाफ), पालखी, नौबद वाजविणे, हत्ती-वरून मिरविणे, सालंकृत घोडे-शस्त्रास्त्र, बिरुदे, जन्मनामाच्या जोडीला नवीन नावे देणे, निशाणाला याकच्या शेपट्या बांधणे इत्यादी. आग्रा येथील दरबारात छत्रपती शिवाजी राजे यांना औरंगजेबाने आसन न देता किरकोळ उमरावाच्या बरोबर उभे ठेवून त्यांचा जो अपमान केला होता; त्यामागे ही मानापमानाचीच धारणा होती. शत्रूकडील महत्त्वाच्या व्यक्तींना फंदफितुरीस उद्युक्त करण्यासाठी देखील पूर्वीच्या-काळी मानसन्मानांचा उपयोग केला जाई. उदा., छत्रपती संभाजींच्या वधानंतर मराठा सरदारांना वश करण्यासाठी औरंगजेबाने मानचिन्हांची केलेली खैरात.

मराठा-पेशवा-राजवटीतील पद्धत : मराठा व पेशवा राजवटीत शेला-पागोटे, सोन्याची सलकडी व वतने-जहागिरी दिल्या जात. 'शेले--सावळीचे झुंजार वीर ·····' (शेला व शेमला असलेला अकडबाज वीर.), 'शेला पांघरला आणि हिंवाने मेला ·····' (मोठेपणाच्या नावा-खाली स्वतःची हानी करून घेणे.) या मराठीतील सामाजिक म्हणी या दृष्टीने लक्षणीय आहेत.

ईस्ट इंडिया कंपनी व ब्रिटिश राजवटीतील पद्धत : हिंदुस्थानात ईस्ट इंडिया कंपनीची सत्ता जशीजशी वाढू लागली, तसतसे तेथील कार-भारासाठी तिला हिंदी लोकांवर विसंबून राहणे भाग पडू लागले. यासाठी कंपनीशी हात मिळविणाऱ्या व्यक्ती व समाजावर वर्चस्व असलेले सामाजिक गट यांना वश करण्यासाठी कंपनी सरकारने पुढील उपाय योजिले. राज्यकारभारात त्यांची अंशतः भागीदारी व मुलकी हक्क ठेवणे; वर्षारंभी आणि बादशहाच्या वाढदिवसानिमित्त त्यांना अभिधान देणे, उदा., रावसाहेब, रावबहादूर, खानबहादूर इ., सैनिकांना जमिनी, पदके, वार्षिक अनुदाने देणे इत्यादी. या मान-सन्मान पद्धतीमुळे ब्रिटिशांनी हिंदुस्थानात राजनिष्ठ असा वर्ग निर्माण केला. याव्यतिरिक्त विद्वानांचाही महामहोपाध्याय इ. बिरुदांनी सन्मान करण्यात आला. एखादा सैनिक अत्युच्च कोटीचा असला किंवा त्याने प्रसंगी स्वार्पण केले, तरीही पहिल्या महायुद्धापर्यंत हिंदी सैनिकाला 'व्हिक्टोरिया क्रॉस' मिळत नसे. हा पंक्तिप्रपंच व वांशिक भेद याबद्दल सर विन्स्टन चर्चिल यांनी खंत आणि नापसंतीही व्यक्त केली होती. हिंदी राजेरजवाड्यांचा पराभव केल्यानंतर गोळा केलेली लूट व युद्ध--खंडणी यांतही हिंदी शिपायांना अत्यल्प वाटणी दिली जाई. मात्र दुसऱ्या महायुद्धापासून ब्रिटिश राज्यकर्त्यांनी हिंदी सैनिकांना मान-चिन्हे देण्यात उदारता दाखविण्यास आरंभ केला; त्यामुळे हिंदी व गोरखा सैनिकांनाही व्हिक्टोरिया क्रॉस मिळू लागला. कदाचित इंडियन

नॅशनल काँग्रेसने १९३९ पर्यंत लष्कराविषयी घेतलेल्या भूमिकेचाही तो परिणाम असू शकेल.

स्वातंत्र्योत्तर कालातील पद्धत : स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर भारतामध्ये भारतीय मूल्यसंकल्पना, संमिश्र संस्कृती, धार्मिक समभाव, स्वातंत्र्यलढा व प्रजासत्ताक संविधान यांच्या संदर्भात, मानसन्मान व मानचिन्हे या बाबतीत अमूलाग्र बदल घडून आले. सैनिकी समारंभ, मानवंदना व सन्मान गारद (गार्ड ऑफ ऑनर), सैनिकी संचलन व रूढिसांप्रदायिकत्व यांत उचित फेरफार करण्यात आले व येतही आहेत. भारतीय राष्ट्रीयत्व व सार्वभौमिकता यांना बाधक किंवा अपमानकारक चिन्हे रद्द झाली [उदा., पलटणी कोअर इत्यादींचे 'शाही' (रॉयल) हे बिरुद रद्द होणे]; तर स्वतंत्र भारताच्या मानचिन्हांना अग्रक्रम देण्यात आला (उदा., परमवीरचक्रानंतर 'व्हिक्टोरिया क्रॉस'). पुढे तर (१९६८) सैनिकी समारंभ, संचलन व रूढी कार्यालयदेखील स्थापन करण्यात आले.

ही मानचिन्हे प्रदान करताना भारतीयांतील वांशिक, धार्मिक व जाती-भेदाभेद या बाबींकडे पूर्णपणे दुर्लक्ष करण्यात येऊन मानचिन्ह श्रेणीतील क्रमांक हा सन्माननीय व्यक्तीची सेवा, त्याग व गुणवत्ता यांवर अवलंबून असतो. मानचिन्ह प्रदानपद्धती पुढीलप्रमाणे आहे : केंद्र शासन या मानचिन्हांना राष्ट्रपती मानचिन्हे, (म्हणजे राष्ट्रपती स्वहस्ते प्रदान करतात ती) म्हणतात. याबद्दलच्या सूचना, अटी, नियम, प्रदानदिन आदींचे प्रस्तुतिकरण राष्ट्रपती सचिवालयात करण्यात येते. आतापर्यंत एकंदर त्रेचाळीस मानचिन्हे प्रस्थापित झाली असून त्यांचे तीन वर्ग पडतात : (१) केंद्र शासनाच्या सेवासंस्थांतील सैनिक-सैनिकेतर संस्था, पोलीस सीमासंरक्षक दले व त्यांतील कर्मचारी; (२) भारतीय नागरिक; (३) भारतीय नागरिकांव्यतिरिक्त व्यक्ती.

राष्ट्रपती मानचिन्हे : सैनिकी – परमवीरचक्र, अशोकचक्र, परमविशिष्ट सेवापदक इत्यादी. सैनिकेतर– राष्ट्रपती पोलीसपदक, राष्ट्रपती अग्निशामकसेवापदक इत्यादी. भारतीय नागरिक – भारतरत्न, पद्मविभूषण, पद्मभूषण, पद्मश्री व पद्मजीवनरक्षा पदके इत्यादी. भारतेतर नागरिकांनाही नेहरू पुरस्कार देण्याची प्रथा आहे.

राज्यांतर्गत मानचिन्हे : भारतातील वेगवेगळी राज्यशासने ही आपापल्या राज्यातील नागरिकांना (सैनिक व पोलीस धरून) मानचिन्हे देतात. उदा., महाराष्ट्र राज्यातील श्रीशिवछत्रपति क्रीडा-पुरस्कार, शूर महाराष्ट्रीय सैनिकांना एकरकमी किंवा त्याबरोबरचे वार्षिक अनुदान, त्यांच्या मुलांना शिष्यवृत्ती, जमीन देणे इत्यादी. याशिवाय राज्यशासनपुरस्कृत संस्कृती, साहित्य, कला इ. संस्थांचे पुरस्कार, उदा., त्या त्या संस्थांची अधिछात्रवृत्ती, नेहरू पारितोषिक, कृषिपंडित इत्यादी. असे पुरस्कार भारतेतर व्यक्तींनाही दिले जातात.

विद्यापीठीय सन्मान : हे सन्मान म्हणजे विद्यापीठीय परीक्षेत उत्तीर्ण विद्यार्थ्यांना दिल्या जाणाऱ्या परीक्षा-पदव्यांव्यतिरिक्त भव्य सन्मान्य पदव्या असतात. उदा., डी.लिट्., एल्.एल्.डी. इत्यादी. विद्याप्रेमी तसेच सामाजिक हितैषु सद्गृहस्थांनी प्रस्थापित केलेल्या संस्थांकडून व अक्षय्यनिधीमधूनदेखील सन्मान प्रदान केले जातात. उदा., ⇨ *भारतीय ज्ञानपीठ* पुरस्कार, जमनालाल बजाज पुरस्कार इत्यादी.

धर्माधिष्ठित सन्मान : भारत हे सर्वधर्मसमभावी राष्ट्र असल्याने शासनाच्या वतीने धार्मिक दृष्टिकोनातून मानचिन्हे दिली जात नाहीत; तथापि भारतातील वेगवेगळी धार्मिकपीठे व संस्था विशेष कार्य केलेल्या त्या त्या धर्मियांचा आदर–गौरव करतात. (उदा., श्रीशंकराचार्य कांची कामकोटी पीठातर्फे देण्यात येणारे पुरस्कार, इस्लाम धर्मियांना देण्यात येणारी वली, पीर, गाझी, निझाम-इ-मुस्तफा, मसाह ही बिरुदे; रोमन कॅथॉलिक चर्चकडून देण्यात येणारी सेन्ट व यहुदी धर्मातील अनागतदर्शक किंवा प्रेषित (प्रॉफेट) ही बिरुदे इत्यादी.

लौकिक सन्मान : वरील मानचिन्हाव्यतिरिक्त सामान्य लोक, मान्य व समाजप्रिय व्यक्तींचा विविध रीतींने मानसन्मान करतात. उदा., उद्यान, पूल इ. स्थावर वस्तूंना लोकमान्य, संत, लोकनायक नेते, देशबंधू इत्यादींचे नामाभिधान देऊन त्या त्या व्यक्तींचा गौरव करतात. तसेच त्यांचे पुतळे वा स्मृतिस्मारके उभारून आदर व्यक्त करतात, उदा., कन्याकुमारी येथील विवेकानंद शिला स्मारक. [→ स्मारके].

सामूहिक सैनिकी सन्मान : वैयक्तिक सैनिकांचा जसा गौरव केला जातो तसा रणांगणावर लक्षणीय व अपेक्षेबाहेर कामगिरी केल्याबद्दल पलटणी, स्क्वॉड्रन व नौदल यांच्या सामूहिक गौरवप्रीत्यर्थ त्यांना रणांगण-सन्मान (बॅटल ऑनर्स) देण्यात येतो. उदा., पहिल्या महायुद्धात केलेल्या कूट अल अमारा येथील कामगिरीबद्दल पहिल्या मराठा पलटणीला (काळी पाचवी) मिळालेला रणांगण सन्मान. सैनिकी धर्मभंगाबद्दल मात्र पलटणीचा भंग केला जातो; तर उत्तम सैनिकी कामगिरीबद्दल राष्ट्रपतींकडून ध्वज दिला जातो.

राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय सन्मान : आंतरराष्ट्रीय कीर्तीच्या व्यक्तीचा सन्मान करण्यासाठी तिच्या पुढून संचलन करण्याची व तिला मानवंदना देण्याची प्रथा फार जुनी आहे. या प्रसंगी यजमान अभ्यागतास आपली शस्त्रे देतो व अभ्यागत आणि अभ्यागताचे राष्ट्र व जनता यांच्याशी असलेली मैत्रीभावना आणि त्यांच्याबद्दलचा उच्चादर व सदिच्छा प्रकट करतो. अभ्यागत व्यक्ती सन्मान गारदांचे निरीक्षण करीत असताना, गार्दी सैनिक तिच्याकडे डोके वळवून दृष्टीक्षेप करतो. या प्रसंगी तोफांची सलामी देतात. राष्ट्रपती, उपराष्ट्रपती, गव्हर्नर जनरल, पंतप्रधान, राजदूत, परराष्ट्रीय व राष्ट्रकुल शिष्टमंडळ प्रमुख व राज्यपाल यांनाच फक्त तोफांची सलामी दिली जाते. राष्ट्रगीताचे वादनही करण्यात येते. यावेळी त्या त्या अभ्यागत व्यक्तीच्या दर्जाप्रमाणे ५० ते १५० सन्मान गार्दी असतात.

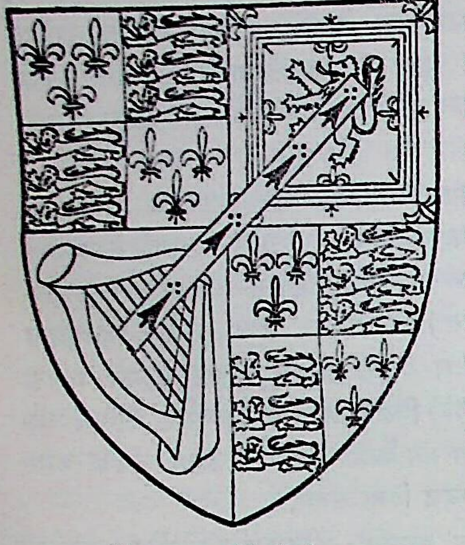
राजे वा सैनिकांच्या अंत्यसंस्कार प्रसंगीचे सन्मान : मृत राजा, मृत सेनापती, सैनिक इत्यादींचा अंत्यसंस्कार गांभीर्याने पार पाडला जातो. रणांगणावर ठार झालेल्या वीराचे कलेवर किंवा मृतावशेष शत्रूच्या हातात पडू न देण्याबद्दल अत्यंत दक्षता घेतली जाते. तसे न केल्यास सैन्याचा तसेच संपूर्ण राष्ट्राचा अपमान व अकीर्ती होते असे समजण्यात येते. याचे निर्देश *रामायण*, *महाभारत* वा *इलिअड*सारख्या महाकाव्यांतून आढळतात. मृताच्या कलेवराबरोबर अंत्ययात्रेपर्यंत जागता पहारा ठेवला जातो. शोकाकूल सैनिक व लोक मृताचे दर्शन घेऊन श्रद्धांजली वाहतात. अंत्ययात्रा सैनिकी पहाऱ्यात होते. सैनिक नतमस्तक होऊन आपापली शस्त्रास्त्रे अधोमुख करतात. उलटे भाले वा तलवारी जमिनीवरून फरफटत नेणे किंवा घोड्यावरच्या रिकिबीत मृताची पादत्राणे उलटी घालणे अशा रीतीने शोकप्रदर्शन करीत अंत्ययात्रा होते. मृताचे कलेवर वा मृतावशेष राष्ट्रीय ध्वजात अवगुंठित करून आणि तोफगाड्यांवर ठेवून ते सैनिकी पहाऱ्यात नेण्यात येतात. (चित्रपत्र ४३).

संदर्भ : 1. Kapur, T. B. *Regimental Colours and Ceremonials in the Indian Army*, New Delhi, 1983. 2. Mason, Philip, *A Matter of Honour*, Harmondsworth, 1976. 3. Toynbee, A. J. *A Study of History, Vol. VIII*, London, 1955. 4. Vagts, A. *A History of Militarism*, New York, 1967. 5. Wach, Joachim, *Sociology of Religion*, London, 1947.

दीक्षित, हे. वि.

मानचिन्हकारी : (हेरल्ड्री). वंश वा कुल-चिन्ह दर्शक आकृतिबंध घडविण्याची विद्या. विशिष्ट व्यक्ती, कुटुंब, टोळ्या किंवा संस्था ह्यांची स्वतंत्र ओळख पटवण्यासाठी तसेच इतरांपासूनचे भिन्नत्व, वेगळेपण दर्शवण्यासाठी प्रतीकात्मक रूपात दृश्य चिन्हे वापरली जात.

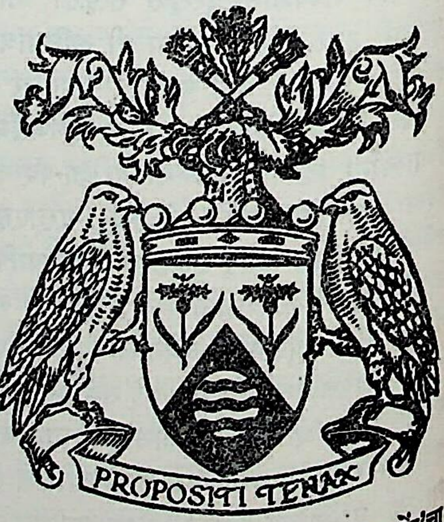
ही प्रथा साधारणपणे मध्ययुगापासून चालत आली होती. मध्ययुगीन सरदाराच्या चिलखतावरील 'सरकोटा'वर (चिलखतावर परिधान केलेला अंगरखा) व ढालींवर अशी चिन्हे असत. सरकोटावरील चिन्हांना 'कोट ऑफ आर्म्स' अशी संज्ञा होती. पुढे ती व्यापक अर्थाने मानचिन्हांच्या सर्व प्रकारच्या आकृतिबंधांना उद्देशून वापरली जाऊ लागली. ढाल, तुरा व बोधवाक्य हे तिन्ही मिळून संपूर्ण कोट ऑफ आर्म्सची सिद्धता होते. प्रतीकात्मक व ओळखनिदर्शक दृश्य चिन्हांचा नियमितपणे, पद्धतशीर व वंशपरंपरेने वापर म्हणजे मानचिन्हकारी, असे म्हणता येईल. अधिकृत कागदपत्रांची अस्सलता दर्शविण्यासाठीही अशा चिन्हांचा वापर शिक्का वा मोहोर म्हणून केला जात असे. मानचिन्हाच्या आकृतिबंधाची चित्ररूपात पुनर्निर्मिती करण्याची कला, असाही या संज्ञेचा अर्थ होतो.



साउथॅम्प्टनच्या (इंग्लंड) ड्यूकच्या मानचिन्हाचा आकृतिबंध

मानचिन्हकारीचा उगम प्रथम पश्चिम यूरोपमध्ये सु. बाराव्या शतकात झाला. मध्ययुगीन युद्धतंत्राचा अपरिहार्य भाग म्हणून चिलखताच्या वापराबरोबरच मानचिन्हाचा वापरही सुरू झाला. आमनेसामने चालणाऱ्या हातघाईच्या लढतीत, शिरस्त्राण व चिलखताने संपूर्ण मढलेला सरदार हा स्वकीय की शत्रुपक्षाचा हे ओळखू येणे कठीण असे, त्यामुळे त्याची ओळख पटविण्यासाठी विशिष्ट ओळखनिदर्शक मानचिन्हे त्याच्या चिलखताच्या सरकोटावर तसेच शिरस्त्राण, ढाल आदींवर रंगवण्याची प्रथा पडली. त्यातील शस्त्रचिन्हयुक्त ढाल (एस्कचन) हा मानचिन्हकारीचा मूलभूत घटक होय. ढालीवर प्रथम ओळखनिदर्शक शस्त्रचिन्ह दर्शविणारे राजघराणे म्हणजे विल्यमचे (दुसऱ्या हेन्रीचा भाऊ) होय. पहिल्या रिचर्ड राजाच्या (११८९) प्रसिद्ध शिक्क्यावरील तीन सिंहांचे चिन्ह पुढे इंग्लंडचे शस्त्रचिन्ह (आर्म्स ऑफ इंग्लंड) झाले. फ्रान्समधील शिक्क्यावरील चिन्ह (१२२३), प्रिन्स ऑफ नॉर्थ वेल्सची शस्त्रचिन्हे (१२४४), हार्प ऑफ आयर्लंड (दहावे शतक) ही काही तत्कालीन मानचिन्हे होत. पण वस्तुतः ढाली, शिरस्त्राणे आदींवर प्रतीकात्मक दृश्य चिन्हे खोदण्याची प्रथा फार प्राचीन आहे. *बायबल*च्या 'जुन्या करारा'त इझ्राएलच्या बारा ज्यू टोळ्यांना प्रत्येकी एकेक स्वतंत्र, प्रतीकात्मक चिन्ह असल्याचे नमूद केले आहे. उदा., ज्यूडाच्या टोळीचे सिंह, तर बेंजामिनच्या टोळीचे लांडगा हे प्रतीक. भारतातही राजपूत राजांनी वापरलेल्या चिन्हांचा प्रथमावस्थेतील मानचिन्हकारी म्हणून उल्लेख करता येईल. जपानमध्ये 'मॉन' हे मानचिन्ह वापरात होते. तेराव्या शतकापासून अनेक सरदार व जहागीरदार मानचिन्हे वापरू लागले. त्यामुळे त्यांत बरीच वाढ व प्रगती झाली. सुरुवातीला मानचिन्ह परिधान करणारी व्यक्तीच स्वतःच्या मानचिन्हाचा आकृतिबंध ठरवीत असे व तो साधारणपणे व्यक्तिगत विशिष्ट गुणधर्म वा आयुष्यातील ठळक घटना यांचा निदर्शक असे. पण आकृतिबंधांत पुनरुक्ती होऊ लागल्याने, ओळख पटवताना गोंधळ माजू लागले; म्हणून मानचिन्हांच्या निवडीच्या कामासाठी स्वतंत्र अधिकाऱ्याची–'हेरल्ड'ची–नेमणूक करण्यात येऊ लागली. मानचिन्हांच्या प्रतीकांच्या आणि रंगांच्या निवडीवर त्याचे नियंत्रण असे. मानचिन्हांचा उपयोग प्रामुख्याने लष्करी क्षेत्रात होत असे. सरदार युद्धावर जाताना ओळखनिदर्शक विशिष्ट मानचिन्हे असलेल्या ढाली, सरकोटावर मानचिन्हांचे आकृतिबंध असलेली चिलखते व ध्वज (ज्याचे पुढे 'बॅनरेट' ह्या हुद्यात रूपांतर झाले) वापरू लागले. नंतर शांततेच्या काळात विशिष्ट व्यक्ती, हुद्दा व वंश दाखविणारी शिक्क्यावरील मानचिन्हे प्रचलित झाली. शिक्क्यावरील कौटुंबिक मानचिन्हे अजूनही वापरात आहेत. तेराव्या ते सोळाव्या शतकांत मानचिन्हांत परिवर्तन झाले व त्यांचे मुख्य स्वरूप सामाजिक रुचिदर्शक झाले. व्यक्तीची श्रेष्ठता किंवा सभ्यता, संस्थेची प्रतिष्ठा इ. दर्शविण्याकरिता मानचिन्हांचा उपयोग होऊ लागला. सर्व प्रकारचे अलंकरण व सजावटी, मानपत्रे, थडगी, काचेची तावदाने, भिंती, भांडारे, गिरिजाघरे, भांडी इत्यादींवर मानचिन्हांचा वापर होऊ लागला. आधुनिक काळात दुसऱ्या महायुद्धात मध्ययुगीन अलंकरणचिन्हांचा उपयोग पदकांत व ओळखचिन्हांत करण्यात आला. युद्धसाहित्याची व शस्त्रास्त्रांची सार्वजनिक प्रदर्शने भरवण्यात आली. विसाव्या शतकातही एक प्रतिष्ठेची बाब म्हणून मानचिन्हांकित सरकोट घालण्याची प्रथा आहे. तसेच बऱ्याच देशांमध्ये सरकारी व लष्करी दस्तऐवज, ध्वज, शिक्के व अन्य अलंकरणातही मानचिन्हांचा वापर केलेला आढळून येतो. भारतात ब्रिटिश राजवटीत स्थानिक राजे मानचिन्हे वापरीत. चौदाव्या शतकाच्या प्रारंभी बंदुकीच्या दारूचा शोध लागल्यावर चिलखते, ढाली यांचा वापर कमी झाला व लष्करी क्षेत्रातला मानचिन्हकारीचा प्रभाव संपुष्टात आला. तथापि सामाजिक क्षेत्रात मानचिन्हकारीचे महत्त्व वाढू लागले. तसेच पूर्वीप्रमाणेच शस्त्रचिन्हांचा वापर ओळखनिदर्शक मानचिन्हे म्हणून पुढेही चालूच राहिला. सरदार व मानकरी ह्यांची मानचिन्हे त्यांच्या लष्करी हुद्यांसह त्यांच्या वंशजांकडे वंशपरंपरेने चालत राहिली. कालांतराने नागरिकही आपल्या शिक्क्यांवर लष्करी चिन्हांचा उपयोग करू लागले. विशेषतः कारागीर, शेतकरी, धर्मगुरू इ. भिन्नभिन्न क्षेत्रांतील लोक. परिणामतः त्यावर नियंत्रण येऊन केवळ राजे वा सत्ताधारी यांच्याद्वारेच शस्त्रचिन्हे बहाल करण्याची प्रथा पंधराव्या-सोळाव्या शतकांत रूढ झाली. तिला 'ग्रँट ऑफ आर्म्स' हे नाव पडले.

मानचिन्हकारीची निशाणी म्हणून चिलखतावरील सरकोटावर शस्त्रचिन्हांचा वापर सजावटीच्या स्वरूपात व विशिष्ट पद्धतीने केला जात असे आणि मानचिन्हकारीची विशिष्ट परिभाषा व विशिष्ट संज्ञा वापरून त्याचे वर्णन केले जात असे. ही चिलखते एखाद्या व्यक्तीशी संबद्ध किंवा जुन्या चिलखतांच्या नमुन्यांवर आधारलेली असत.



एका उमरावाच्या (पीअर) 'अचिव्हमेंट'चा नमुना

काही वेळा एकाच ढालीवर दोन किंवा अधिक मानचिन्हांचे एकत्रीकरण झालेले दाखवीत. ह्याची कारणे म्हणजे दोन किंवा अधिक सरदारांच्या घराण्यांचे एकीकरण वा एखाद्या स्त्रीची आपल्या पतीच्या मानचिन्हापेक्षा वेगळे, स्वतंत्र मानचिन्ह असण्याची इच्छा.

मानचिन्हकारीत तांत्रिक वर्णनाला विशेष महत्त्व आहे व त्यासाठी 'ब्लेझन' ही संज्ञा वापरली जाते. ब्लेझनचा सुरुवातीचा अर्थ ढाल, नंतर शस्त्रचिन्हयुक्त ढाल व पुढे त्याच्या मानचिन्हकारीचे वर्णन व त्यात वापरली जाणारी तांत्रिक परिभाषा, असे वेगवेगळे अर्थ उत्तरोत्तर ब्लेझनला प्राप्त होत गेले. मानचिन्हाच्या आकृतिबंधाचे तांत्रिक परिभाषेत केलेले वर्णन म्हणजेच ब्लेझन, असे म्हणता येईल. मानचिन्हकारीत वापरल्या जाणाऱ्या संज्ञांना निश्चित अर्थ दिलेले असतात. शाब्दिक वर्णनात कुठेही संदिग्धता निर्माण होऊन गोंधळ माजू नये, हा त्यामागचा उद्देश. उदा., ढाल धारण करणाऱ्या व्यक्तीच्याकडून ढालीची उजवी बाजू म्हणजे 'डेक्स्टर साइड' व डावी बाजू म्हणजे 'सिनिस्टर साइड' होय. 'अचिव्हमेंट' या संज्ञेत ढाल, तिच्या भोवतीचे अलंकरण, तुरा व अन्य साहाय्यक चिन्हे ही विशिष्ट रूपांत व ठराविक अर्थाने अंतर्भूत आहेत. मानचिन्हकारीत संज्ञांचे विविध प्रकार असून त्यांची संख्या विपुल आहे.

मानचिन्हाच्या आकृतिबंधात वापरल्या जाणाऱ्या रंगांना 'टिंक्चर' अशी संज्ञा आहे. प्रत्येक रंगाला मानचिन्हकारीत विशिष्ट संज्ञा (बव्हंशी फ्रेंच) आहे. उदा., 'ऑर' (सोनेरी), 'आर्जंट' (रुपेरी), 'गूल्झ' (तांबडा), 'ॲझर' (निळा), 'सँग्विन' (रक्तवर्ण), 'सेबल' (काळा) इत्यादी. ढालीच्या पृष्ठभागाला 'क्षेत्र' (शील्ड) म्हणतात व त्यावरच्या आकृतिबंधातल्या आकृत्यांना 'चार्ज' अशी संज्ञा आहे. रंग व आकार यांद्वारे प्रतीकात्मक रीत्या व्यक्त करता येईल अशी कोणतीही गोष्ट चार्ज या सदराखाली येऊ शकते. उदा., देवदेवता, राक्षस, मानव, पशुपक्षी, मानवनिर्मित तसेच नैसर्गिक वस्तू इत्यादींचे चित्रण यांचा अंतर्भाव त्यात करता येईल. काही चार्जेसनाही विशिष्ट संज्ञा आहेत; त्यांच्यायोगे त्यांचे वर्णन करणे जास्त सुलभ होते. उदा., मागच्या पायावर उभे राहून पंजा उगारणाऱ्या सिंहाला 'रॅम्पंट' अशी संज्ञा आहे. अशा रीतीने कित्येकदा एकाच शब्दात संपूर्ण चार्जचे वर्णन केले जाते. ढालीच्या पृष्ठभागाचे विभाजक रेषांद्वारे निरनिराळ्या विभागांत विभाजन करून ते भिन्नभिन्न रंगांद्वारे दर्शविले जाते. या विभाजक रेषांचे खूप आकार-प्रकार असून, त्यांनाही विशिष्ट संज्ञा आहेत. उदा., सरळरेषांनी केलेल्या उभ्या विभागणीला 'पर पेल'; तर आडव्या विभागणीला 'पर फेस' अशा संज्ञा आहेत. ज्या रेषा साध्या सरळ नाहीत अशांनाही विशिष्ट नावे दिलेली आहेत. उदा., 'वेव्ही', 'इन्डेंटेड', 'रेग्युली' इत्यादी.

मानचिन्हकारीतील रचनाबंध व कलात्मकता यांत कालमानानुसार परिवर्तने घडत गेली. प्रारंभी रचनेचे विशिष्ट नियम, परंपरा, संकेत यांमुळे निर्माण झालेला मर्यादित व संकुचित दृष्टिकोण व तदनुसार सौंदर्यकल्पना आढळतात; पण कालांतराने मात्र त्यात नावीन्य निर्माण करण्याच्या दृष्टीने नवनव्या संकल्पना, रचनाबंध यांची भर पडत गेली. त्यात तोल, सुबोधता, जोम यांसारखी गुणवैशिष्ट्ये दिसू लागली. ट्यूडर घराण्याच्या काळात त्यात एक प्रकारचा अवजडपणा आला, तर एलिझाबेथ काळापासून पुन्हा साधेपणा दिसून येतो. ही मानचिन्हकारी करणारा विशिष्ट चित्रकारवर्ग प्रत्येक काळात दिसून येतो. अठराव्या शतकापासून या कलेस उतरती कळा लागली.

मानचिन्हकारीची प्रथा प्रामुख्याने इंग्लंडमध्ये असली, तरी फ्रान्स, जर्मनी, इटली, स्पेन इ. देशांतही मानचिन्हकारीची समृद्ध परंपरा आढळते. त्यांत प्रामुख्याने मानचिन्हांकन पद्धती, शस्त्रचिन्हांची रचना, परिभाषा आणि मानचिन्हकारीचे नियम व उपयुक्तता इ. संदर्भांत भेद आढळून येतात. (चित्रपत्र ४३).

संदर्भ : 1. Allcock, Hubert, *Heraldic Design*, New York, 1962. 2. Fox-Davies, A. C. *A Complete Guide to Heraldry*, London, 1969. 3. Wagner, A. R. *Heralds and Heraldry in the Middle Ages*, New York, 1956.

करंजकर, वा. व्यं.; इनामदार, श्री. दे.

मानचिन्हे, सैनिकी : पहा मानचिन्ह.

मान, टोमास : (६ जून १८७५–१२ ऑगस्ट १९५५). आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचा थोर जर्मन कादंबरीकार. जन्म ल्यूबेक शहरी. मानचे वडील श्रीमंत व्यापारी होते. १८९१ मध्ये त्यांचा मृत्यू झाला; व्यापारही ढासळला. त्यानंतर मान कुटुंब म्यूनिक शहरी आले. म्यूनिक येथील वास्तव्यात काही काळ एका विमा कंपनीत मानने काम केले; एका नियतकालिकातील एका संपादकीय पदावरही तो होता. त्यानंतर मात्र आपला वडील बंधू हाइन्रिख मान (१८७१–१९५०) ह्याच्याप्रमाणेच त्याने स्वतःला साहित्यसेवेस वाहून घेतले. *डेअर क्लाइन हेअर फ्रीडमान* (इं. शी. लिट्ल हेअर फ्रीडमान) हा त्याच्या अगदी आरंभीच्या कथांचा संग्रह १८९८ मध्ये प्रसिद्ध झाला. सर्जनशील कलावंतांच्या समस्यांभोवती मानच्या सुरुवातीच्या बऱ्याचशा कथा केंद्रित झालेल्या आहेत. शोपेनहौअर, नीत्शे ह्या तत्त्वज्ञांचा, तसेच रिखार्ट व्हाग्नर ह्या संगीतकाराचा त्याच्यावर असलेला प्रभावही त्याच्या आरंभीच्या कथांतून दिसून येतो. तथापि मानला विशेष कीर्ती मिळाली, ती त्याच्या *बुड्डेन ब्रुक्स* (१९०१) ह्या कादंबरीमुळे. एके काळी अतिशय समृद्ध असलेल्या एका व्यापारी कुटुंबाचा एकेका पिढीबरोबर होत गेलेला ऱ्हास ह्या कादंबरीत मानने दाखविलेला आहे. कलात्मक वृत्ती व व्यापारासाठी आवश्यक असलेला व्यवहारवाद ह्यांच्यातील विरोध, कलाप्रवृत्तीमुळे व्यक्तिमत्त्वात येणारा दुबळेपणा ह्यांचेही चित्रण मानने ह्या कादंबरीत केलेले आहे. टोनिओ क्रोयगर (१९०३), ट्रिस्टान (१९०३) आणि डेअर टोड इन व्हेनेडिग (१९१३) ह्या मानच्या तीन कादंबरिकाही उल्लेखनीय आहेत. त्यांतही कलावंतांचे असामान्य जीवन, त्यांतील ताण आहेतच. *कोयुनिग्लिश होहाइट* (१९०९, इं. शी. रॉयल हायनेस) ही कादंबरी मानच्या वरील कथात्मक लेखनापासून वेगळी उठून दिसते. ह्या कादंबरीचा सूर आनंदाचा आहे. स्वतःवर विश्वास असलेला, आपल्या असामान्यत्वामुळे वाट्याला आलेल्या एकाकीपणाचा निरास भोवतालचे जग आणि जीवन ह्यांच्याशी प्रेमाचे नाते जोडून करणारा नायक ह्या कादंबरीत दिसतो.

टोमास मान

पहिले महायुद्ध सुरू झाल्यानंतर एक जर्मन राष्ट्रवादी म्हणून मानला जर्मनीचा युद्धातील सहभाग उचित वाटला. युद्धाचे त्याने समर्थन केले: इंग्लंड आणि फ्रान्स ह्या लोकशाहीवादी राष्ट्रांवर टीका केली. जर्मनीच्या प्राधिकारवादाचेही (ऑथॉरिटेरिअनिझम) त्याने समर्थन केले. 'रिफ्लेक्शन्स ऑफ अ नॉन पोलिटिकल मॅन' (१९१८, इं. शी.) हा त्याचा ग्रंथ ह्या संदर्भात उल्लेखनीय आहे. पहिल्या महायुद्धाच्या काळातील मानच्या राजकीय विचारांमुळे त्याचा वडील बंधू हाइन्रिख ह्याच्याशी त्याचे संबंध दुरावले होते. पुढे वायमार प्रजासत्ताकाची स्थापना झाल्यानंतर मानचे विचार लोकशाहीकडे झुकले. मानच्या दृष्टिकोणात झालेला हा बदल डेअर *त्साउबरबेर्ग* (१९२४, इं. शी. द मॅजिक माउंटन) ह्या कादंबरीतून प्रत्ययास येतो. 'गटे अँड

टॉल्स्टॉय' (इं. शी.) आणि 'द जर्मन रिपब्लिक' (इं. शी.) हे दोन निबंधही ह्या संदर्भात लक्षणीय आहेत.

'डिसॉर्डर अँड अर्ली सॉरो' (१९२६, इं. शी.) आणि 'मारिओ अँड मॅजिशिअन' (१९३०, इं. शी.) ह्या त्याच्या दोन उल्लेखनीय कादंबरिका 'मॅजिक माउंटन' नंतरच्या. त्यांपैकी 'मारिओ अँड मॅजिशिअन'-मध्ये त्याने फॅसिस्ट मनोवृत्तीचे प्रभावी विश्लेषण केले आहे. १९३० नंतर त्याने नाझी तत्त्वज्ञानावर हल्ला चढवला. १९३३ मध्ये जर्मनीची सत्ता हिटलरच्या हाती गेली, तेव्हा मान आपल्या पत्नीसह स्वित्झर्लंड-मध्ये होता. म्यूनिक येथे असलेल्या त्याच्या मुलांनी, जर्मनीत न परतण्याची सूचना त्याला केली. ती मानून तो पाच वर्षे स्वित्झर्लंड-मध्ये राहिला. १९३६ मध्ये त्याचे जर्मन नागरिकत्व रद्द करण्यात आले. बॉन विद्यापीठाने त्याला १९१९ मध्ये बहाल केलेली सन्माननीय डॉक्टरेटही ह्याच वर्षी त्या विद्यापीठाने काढून घेतली. १९३८ मध्ये तो अमेरिकेत स्थायिक झाला. १९४४ मध्ये त्याला अमेरिकन नागरिकत्व देण्यात आले. अमेरिकेतील वास्तव्यात मानने–सर्व इं. शी.– 'द बिलव्हेड रिटर्न्स' (१९३९), 'डॉक्टर फाउस्टुस' (१९४७) आणि 'द होली सिनर' (१९५१) ह्या कादंबऱ्या पूर्ण केल्या. जगप्रसिद्ध जर्मन कवी गटे ह्याच्या प्रतिभेचे सखोल विश्लेषण 'द बिलव्हेड रिटर्न्स'मध्ये आढळते, तर 'डॉक्टर फाउस्टुस'मध्ये एका कलावंताच्या प्रतीकात्मक व्यक्तिरेखेतून जर्मनीचा ऱ्हास चित्रित केलेला आहे. सैतानाशी करार करून सामर्थ्यवान आणि यशस्वी होणारा संगीतकार आड्रिआन लेव्हरक्यून ह्याची अखेरही दुःखदच होते; त्याला वेड लागते. आड्रिआनची व्यक्तिरेखा हिटलरचा जर्मनी, त्याने प्राप्त केलेले राक्षसी सामर्थ्य आणि त्याचा झालेला दारुण पराभव ह्यांचे स्मरण करून देते. 'द होली सिनर' एका मध्ययुगीन आख्यायिकेवर आधारलेली कादंबरी आहे.

योसेफ उण्ट झाइनब्यूडर (४ खंड, इं. शी. जोसेफ अँड हिज ब्रदर्स) ही कादंबरी मानची एक श्रेष्ठ कलाकृती होय. *द टेल्स ऑफ जेकब* (१९३३, इं. भा. १९३४), *यंग जोसेफ* (१९३४, इं. भा. १९३५), *जोसेफ इन ईजिप्त* (१९३६, इं. भा. १९३८) आणि *जोसेफ द प्रोव्हायडर* (१९४३, इं. भा. १९४४) हे ह्या कादंबरीचे ४ खंड होत. *बायबल*मधील जोसेफच्या कथेचा पुन्हा अन्वयार्थ लावण्याचा मानचा प्रयत्न ह्या कादंबरीत दिसतो. ह्या कादंबरीचे संकल्पन १९३३ पूर्वीच, म्हणजे मानला परागंदा अवस्थेत देशाबाहेर राहण्याची वेळ येण्याआधीच, झालेले होते; तथापि परागंदा माणसाच्या मनःस्थितीचे प्रतिबिंब तीत पडलेले आढळते. आपल्या समकालिनांसाठी एक प्रभावी मिथ्यकथा देण्याचा मानचा प्रयत्नही तीतून दिसून येतो. अप्रकट मनासंबंधीच्या फ्रॉइडप्रणीत उपपत्तींचा प्रभाव ह्या कादंबरीवर पडलेला आहे.

द कन्फेशन्स ऑफ फेलिक्स क्रूल कॉन्फिडन्स मॅन (१९५४, इं. भा. १९५५) ही मानची एक विनोदी कादंबरी. निरनिराळ्या माणसांना खेळवणाऱ्या आणि त्यांचा अनुग्रह प्राप्त करून घेणाऱ्या एका धूर्त माणसाची ही कहाणी आहे.

मानने लिहिलेल्या निबंधांत गटे, टॉल्स्टॉय, शोपेनहौअर, रिखार्ट व्हाग्नर, फ्रॉइड आणि शिलर ह्यांच्यावरील निबंध अंतर्भूत आहेत. १९४०–४२ ह्या कालखंडात, जर्मन जनतेला उद्देशून बी.बी.सी.वरून त्याने जी व्याख्याने दिली, त्यांपैकी काहींचा इंग्रजी अनुवाद प्रसिद्ध झालेला आहे (*लिसन, जर्मनी! ब्टेंटी फाइव्ह रेडिओ मेसेजिस टू द जर्मन पीपल....१९४३*).

मानने आत्मचरित्रात्मक असे काही लेखन केले आहे. त्यात *ए स्केच ऑफ माय लाइफ* (१९३०, इं. भा. १९३०) आणि *जेनेसिस ऑफ अ नॉव्हेल* (१९४९, इं. भा. १९६१) ह्या दोन निबंधांचा समावेश आहे.

मानला १९२९ मध्ये साहित्याचे नोबेल पारितोषिक देऊन त्याच्या साहित्यसेवेचा गौरव करण्यात आला. झुरिकजवळील किल्चबर्ग येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Blume, Bernhard, *Thomas Mann and Goethe*, Bern, 1949. 2. Brennan, J. G. *Thomas Mann's World*, Columbia, 1942. 3. Burgin, Hans; Mayer, Hans-Otto, Eng. Trans., *Thomas Mann : A Chronicle of His Life*, 1969. 4. Feuerlicht, Ignace, *Thomas Mann*, Twayne, 1968. 5. Hatfield, Henry, *Thomas Mann : An Introduction to His Fiction*, London, 1952 6 Hatfield, Henry, Ed., *Thomas Mann : A Collection of Critical Essays*, Prentcie-Hall, 1964. 7. Heller, Erich, *The Ironic German : A Study of Thomas Mann*, Little, 1958. 8. Hollingdale, R. J. *Thomas Mann : A Critical Study*, Bucknell Univ. Press, 1971. 9. Reed, T. J. *The Uses of Tradition*, Oxford, 1974. 10. Thomas, R. H. *Thomas Mann, the Meditation of Art*, Oxford, 1956.

कुलकर्णी, अ. र.

मानवजातिविज्ञान : पहा मानवशास्त्र.

मानवतावाद : मानवी जीवनमूल्ये ही अंतिम मूल्ये होत; हे मानवतावादाचे प्रथम सूत्र आहे. मानव हा शिक्षणाने स्वतःला बदलणारा आणि विकसित होणारा असा प्राणी आहे; स्वतःचे हित साधणे अथवा न साधणे या बाबतीत त्याला स्वातंत्र्य आहे; मानवाच्या हातातच त्याचे भवितव्य आहे; या जगातील त्याचे जीवन म्हणजे इतिहास; ऐतिहासिक परिस्थिती निर्माण करण्याचे अथवा बदलण्याचे त्याला स्वातंत्र्य म्हणजे शक्ती आहे. सत्यासत्य, हिताहित, नीतिअनीती, पवित्रापवित्र आणि व्यापक अर्थाने योग्य आणि अयोग्य काय याचा निर्णय होत असतो तो मानवीच असतो; मानवच सर्व अस्तित्वाचा मानदंड आहे. अशा प्रकारच्या विचारांनी प्रेरित झालेले आंदोलन मानवतावादी होय; आणि अशा विचारसरणीचे मूलगामी समर्थन करणारे तत्त्वज्ञान मानवतावाद होय.

मानवतावादी आंदोलनाचा प्रारंभ यूरोपच्या प्रबोधनकालात झाला. प्रबोधनकाल म्हणजे चौदावे, पंधरावे व सोळावे अशी ही तीन शतके होत. मध्ययुगीन धार्मिक खिश्चन पुरोहितशाहीच्या बंधनातून मुक्त झालेल्या, मानवी जीवनाकडे पाहण्याची नवी दृष्टी लाभलेल्या व्यक्ती या प्रबोधन युगामध्ये वावरू लागल्या. या युगात माणसाच्या बुद्धीला, प्रतिभेला आणि वर्तनक्रमाला नवी दिशा प्राप्त झाली; मानवी महिम्याचे, त्याच्या अपरंपार सर्जनशक्तीचे दर्शन होऊ लागले. या युगातील या विशिष्ट व्यक्तींनी यूरोपच्या प्राचीन ग्रीक व रोमन संस्कृतीतील मानवी कर्तृत्वाचे दर्शन घेतले. त्यातूनच नवनिर्मितीची स्फूर्ती झाली. त्या प्राचीन युगाचेच अनुकरण करीत असता त्याची प्रतिकृती निर्माण न होता नवा इतिहास घडू लागला. काव्य, नाटक, कला, तंत्रविज्ञान या सर्वांना नवे रूप येऊ लागले. शिक्षणाला नवी दिशा मिळाली. खिस्ती धर्मगुरूंच्या शिक्षणाच्या चौकटीत न बसणारा मानव्यविद्यांचा शिक्षणक्रम अंमलात येऊ लागला. माणसाच्या ऐहिक जीवनमूल्यांवर भर देणारा असा शिक्षणाचा कार्यक्रम अंमलात आणणे हा या आंदोलनाच्या कार्यक्रमाचा वैशिष्ट्यपूर्ण भाग होता.

प्लेटो आणि ॲरिस्टॉटल यांच्या विचारांचे मौलिक अध्ययन सुरू झाले. ग्रीक व लॅटिन या भाषांमधील प्रमाणित ग्रंथसंपत्ती मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध होऊ लागली; याचे कारण मानवी शिक्षणाचे एक श्रेष्ठ साधन म्हणजे पुस्तके भराभर छापणारा छापखाना ⇨ योहान गूटेनबेर्क (१३९८?–१४६८) या जर्मन तंत्रज्ञ कारागिराने शोधून काढला. हे भराभर छापणारे छापखाने उभारले जाऊ लागले. त्यामुळे जुन्या विचारांचे अध्ययन होऊन ⇨ प्लेटो व ⇨ ॲरिस्टॉटल यांच्या

विचारसरणीची मानवतावादाशी सुसंगत आणि विज्ञानविकासास पोषक अशी मांडणी होऊ लागली. ➪ *पीत्रार्क* (१३०४–७४) आणि ➪ *लोरेंत्सो व्हाला* (१४०६–५७) यांनी धार्मिक मानवतावादाचा पुरस्कार केला आणि चर्चचे वैचारिक आधिपत्य नाकारले. चर्चच्या विचाराप्रमाणे "ऐहिक जीवन पापमय असल्यामुळे माणसाला त्याच्या-बद्दल घृणा वाटली पाहिजे आणि पश्चात्ताप व्हावयास पाहिजे; मृत्यू-नंतरच्या पारलौकिक जीवनाबद्दल चिंता वाटून पापमुक्तीची ओढ मनाला लागली पाहिजे", या वैराग्यप्रधान विचाराची मध्ययुगीन यूरोपीय समाजावर जबरदस्त पकड बसली होती. धार्मिक मानवता-वादाने ही पकड क्रमाक्रमाने ढिली केली.

मानवतावादाच्या प्रभावाखाली प्लेटोच्या व ॲरिस्टॉटलच्या विचारांना निराळा आकार प्राप्त झाला. पीको आणि फिचीनो यांनी ख्रिस्ती धर्माच्या तत्त्वज्ञानाची नवी मांडणी केली. ख्रिस्ती देवविद्या वा ➪ *धर्मविद्या*, प्लेटोचे तत्त्वज्ञान आणि मानवी ऐहिक मूल्ये यांचा समन्वय या दोघांनी केला. प्लेटोचे बुद्धिगम्य, शाश्वत व मंगलमय सत्य आणि मनुष्याच्या मनातील आदर्शाची ओढ यांचा अतूट संबंध त्यांना दिसला. कलापूर्ण जीवनाचे समर्थन या अतूट संबंधातून मिळाले. ख्रिस्ती धर्मातील ऐहिक जीवनाची पापमूलकता आणि पापमयता यामुळे नाकारता आली. या आदर्शाच्या ओढीच्या सिद्धांताचाच उपसिद्धांत म्हणजे मानवी ➪ *स्वातंत्र्य* होय.

या मानवतावाद्यांना दिसले, की मनुष्य हा आपले स्वातंत्र्य शाबित करतो ते इतिहास घडवून. राजकीय उलथापालथी, विशाल कार्यक्षम राज्यांच्या रचना, न्याय आणि कायद्याची अंमलबजावणी, शुद्ध नैतिक जीवन जगण्याकरता अंतिम त्याग करण्याची माणसांची तयारी, महाकाव्यांची निर्मिती, विशाल कलाकृती, आनंदमय जीवन करणारे संगीत व नृत्य यांत मानवी स्वातंत्र्याचे आविष्कार दिसतात. माण-साला समाज बदलता येतो; निसर्गही बदलता येतो. जोव्हानी पीको देल्ला मिरांदोला (१४६३–९४) याने मानवी महिम्यावर प्रवचन केले. मानवाच्या ठिकाणी असलेले स्वातंत्र्य ईश्वराची देणगी आहे, असे तो म्हणतो. त्याच्या पुस्तकातील एक गाजलेला संदर्भ असा : "आदमला देव म्हणतो, विश्वातील सर्व वस्तू आणि प्राणी यांना ठराविक, निश्चित स्वभाव प्राप्त झालेला आहे. त्यांना अगदी निय-मांच्या बंधनातच जगावे लागते. तुलाच केवळ मर्यादा नाहीत. तू स्वतःला पाहिजे तर बंधन घालतोस; नको तेव्हा काढून टाकतोस; असे हे इच्छास्वातंत्र्य मी तुला दिले आहे. विश्वाच्या केंद्रस्थानी मी तुला स्थापिले आहे."

निसर्गाशी मानवी जीवनाचा सुसंवाद : मनुष्य हा निसर्गाचा भागच आहे. म्हणून मानव या नात्याने निसर्गाची उपेक्षा त्याला करता येणार नाही. निसर्गात तो नांदत आहे. म्हणून निसर्गापासून आनंद घेणे आणि नैसर्गिक आपत्तींशी झगडत राहणे या गोष्टी महत्त्वाच्या आहेत. गावे, नगरे आणि राज्ये निर्माण करून मनुष्य जगतो याचे कारण आपत्तींना तोंड द्यावयाचे असते आणि जीवनातील सौख्ये संपादन करावयाची असतात. सद्‌गुण सद्‌गुण म्हणून म्हणतात म्हणजे काय? ऐहिक सुखांचाच हिशेब करून सद्‌गुण ठरतो. जीवनात जे उपयुक्त आहे ते सतत मिळवत राहणे व संकटे उत्पन्न होणार नाहीत आणि उत्पन्न झाली तरी त्यांतून उत्तीर्ण होणे याचे गणित करीत असतानाच ➪ *सद्‌गुण* याचा अर्थ लागतो. वैद्यक, कायदा, उपयुक्त व आनंदजनक कला, साहित्य आणि वक्तृत्व या माणसाच्या गरजा आहेत. या गरजा सद्‌गुणांच्या उपासनेतच सिद्ध होतात. गृहस्थी जीवन जगणाऱ्यानीच ख्रिस्ताची विशेष भक्ती केली आहे; संसारा-तून निवृत्त झालेल्या वैराग्यानी नव्हे; आणि त्याच्या मठांनीही नव्हे.

मानव राजकीय प्राणी : ॲरिस्टॉटलच्या नीतिशास्त्र आणि राज्य-शास्त्रविषयक ग्रंथांना प्रबोधनकालात अधिक महत्त्व आले. मनुष्य हा सामाजिक आणि राजकीय प्राणी आहे म्हणून सामाजिक आणि राजकीय व्यवहारांना वैरागी मठवासींच्या धार्मिक व्यवहारांपेक्षा अधिक महत्त्व आहे. पैशाला जीवनात फार महत्त्व आहे. आर्थिक व्यवहाराला कमी महत्त्व देणे म्हणजे मानवी स्वभावाचे अज्ञान प्रकट करणे होय. सामाजिक, आर्थिक आणि राजकीय जीवन हा मानवी जीव-नाचा गाभा आहे, या विचाराला प्रबोधनकालात महत्त्व आल्या-मुळे ➪ *नीक्कोलो मॅकिआव्हेली* (१४६९–१५२७) याच्यासारखा नवीन राज्यशास्त्राचा पाया घालणारा तत्त्वज्ञ निर्माण झाला.

मानव इतिहासाचा निर्माता : प्रबोधनकालातील मानवतावादी यांचे फार दूरच्या म्हणजे त्यांच्यापूर्वी सहस्र वर्षांच्या पलीकडच्या प्राचीन काळाकडे लक्ष वेधले; त्यामुळे देशकाल, भौगोलिक परिस्थिती आणि घटनांचा कालक्रम यांच्या ज्ञानाला महत्त्व येऊ लागले. त्याकरता भाषांचा अभ्यास खोलपणाने सुरू झाला. खरा प्लेटो आणि खरा ॲरिस्टॉटल शोधण्यात त्यांना आनंद वाटू लागला. प्राचीन लॅटिन आणि ग्रीक भाषांच्या अध्ययनाने जनभाषांची शैली सुरेख बनू लागली; तिचा खडबडीतपणा जाऊ लागला. जुन्या ग्रंथांच्या आणि कागद-पत्रांच्या शुद्ध प्रती करण्याचा दृष्टिकोन उजळू लागला. इतिहासाची रचना करायची म्हणजे इतिहासाची खरीखुरी साधने तपासून तयार करावयाची. अशी ऐतिहासिक साधने शोधणे, तपासणे आणि नीट रीतीने प्रसिद्धीस आणणे या गोष्टीला आधुनिक संस्कृतीमध्ये जे महत्त्व प्राप्त झाले आहे, त्याचा खराखुरा नेटाने प्रारंभ या प्रबोधनकालीन मानवतावादी आंदोलनात झाला आहे.

इतिहासातील व्यक्तींचे स्वभावविशेष, त्यांची जीवनपद्धती, त्यांचे गुणदोष यांच्या माहितीची उपेक्षा मध्ययुगात होत होती. प्रबोधन-कालापासून याचे महत्त्व पटू लागले. मानवी व्यक्तिमत्त्वाला, त्याच्या सर्वांगीण जीवनप्रवृत्तींना, त्याच्या पापपुण्यांना, सत्प्रवृत्ती आणि दुष्ट प्रवृत्ती यांना चित्रित करून वर्तमान आणि भावी जगाला त्याची कायम आठवण राहील असे करणे हा या प्रबोधनकालातील मानवता-वादाचा एक कार्यक्रम ठरला. [→ इतिहासाचे तत्त्वज्ञान].

धार्मिक सहिष्णुता : धर्मचिंतनाला या मानवतावादाने नवी दिशा दिली. धर्म हे भ्रांतिचक्र आहे आणि सामान्य जनता त्याच्यात कायम फसून परलोकवादी बनते. म्हणून केवळ इहवादाचाच पुरस्कार केला पाहिजे; ह्या आधुनिक विचाराचे महत्त्व मानणारे मानवतावादी प्रबोधनकालात फार थोडे होते. मानवी स्वातंत्र्याची जोपासना करण्या-करता ईश्वर, ईश्वरी संकेत, परलोकगामी आत्मा, अमरत्व इ. धार्मिक तत्त्वांचा आदर करून या धार्मिक तत्त्वांचे मनुष्याच्या ऐहिक जीवनात माणसाच्या कर्तृत्वाला, कार्यक्षमतेला आणि स्वातंत्र्याला पोषक अशा स्वरूपात चिंतन सुरू झाले. माणसाच्या सामाजिक जीवनाला पोषक असा विचार महत्त्वास आला त्याबरोबरच धार्मिक असहिष्णुता नष्ट करण्याचाही प्रयत्न झाला. परस्परविरोधी धर्मपंथांना सारखाच जगण्याचा अधिकार आहे, या धर्मसहिष्णुतेच्या तत्त्वाचा पुरस्कार होऊ लागला. गियानोत्सी मानेट्टी (१३९६–१४५९) याने आपल्या ग्रंथाच्या द्वारे जाहीर केले, की ➪ *बायबल* हे केवळ मनुष्याच्या मृत्यू-नंतरच्या पारलौकिक सुखाचीच हमी देत नाही, तर ऐहिक जीवनात योग्य ती कर्तव्ये बजावली म्हणजे या कर्तव्याचे फळ येथेच सुखी जीवनाच्या रूपाने मिळते. सामाजिक, राजकीय जीवनात आपापली कर्तव्ये बजावणे हेच खरेखुरे धार्मिक जीवन आहे, असे लोरेंत्सो व्हाल्ला हाही सांगतो.

विश्वशांती स्थापन करणे हे धर्माचे कार्य असले पाहिजे म्हणून भिन्नभिन्न धर्मसंप्रदायांमधील विग्रह संपले पाहिजेत; त्यांच्यात

सहिष्णुता आली पाहिजे. कारण सगळ्या धर्मांची व संप्रदायांची मौलिक एकता मान्य व्हावयास पाहिजे आणि तशी ती मौलिक एकता आहेच. मार्सील्यो फिचीनो (१४३३ – ९३) या धार्मिक मानवतावाद्याने आपल्या ग्रंथात म्हटले आहे, की *बायबल* म्हणजे ख्रिस्ताचा शब्द; हा शब्द ख्रिस्तापूर्वीच्या जगातील साधुपुरुषांचे जे तत्त्वज्ञान होते, त्यातील विवेकाचा आविष्कार होय. हा विवेकच सगळ्या धर्मांच्या मुळाशी आहे. [→ धर्म].

विज्ञानयुगाचा प्रारंभ : धार्मिक विचारांमधला व श्रद्धांमधला आग्रहीपणा आणि हेकेखोरपणा हा मनुष्याचे विचारस्वातंत्र्य नष्ट करतो. प्रबोधनकालात मानवतावादाने हे वैचारिक स्वातंत्र्य त्या वेळच्या उच्च वैचारिक जीवनामध्ये एक श्रेष्ठ मूल्य म्हणून प्रस्तृत केले. त्यामुळे *बायबल*प्रमाणेच निसर्ग किंवा नैसर्गिक विश्व हेही देवाचे पवित्र पुस्तक आहे, असा विचार महत्त्वाचा ठरला. विश्वाबद्दलचे प्राचीन ग्रीक तत्त्ववेत्त्यांचे विचार अभ्यासाचे विषय बनले. पायथॅगोरियन सूर्यकेंद्रित विश्वाचा सिद्धांत वाचण्यात आला. त्यामुळे पृथ्वीकेंद्रित विश्व हा विचार बरोबर आहे की नाही, अशी शंका उत्पन्न झाली. आर्किमिडीज, हिपॉक्राटीस इत्यादिकांचे विश्व आणि जीवन याबद्दलचे विचार तपासण्याची प्रवृत्ती उत्पन्न झाली. निसर्ग हा देवाचे पुस्तक असून त्यातील अक्षरे म्हणजे गणिताचे घडे होत, हा विचार ➪ *लिओनार्दो दा व्हींची* (सु. १४५२–१५१९), ➪ *निकोलेअस कोपर्निकस* (१४७३–१५४३) आणि ➪ *गॅलिली गॅलिलीओ* (१५६४-१६४२) यांनी महत्त्वाचा सिद्धांत म्हणून स्वीकारला आणि त्यामुळे मनुष्यलिखित ग्रंथांना दुय्यम महत्त्व प्राप्त झाले. निसर्गाचा साक्षात बोध करून घ्यायचा; त्याकरता अवलोकन आणि प्रयोग करीत रहायचे; त्यावरून गृहीतकांच्या संकल्पना मांडायच्या, अशा या वैज्ञानिक प्रवृत्तीला मुख्य स्थान शिक्षणात प्राप्त झाले; विज्ञानदृष्टीचा आणि पद्धतीचा पाया घातला गेला. तेव्हापासून विज्ञानाचा अखंड विकास सुरू झाला. तंत्रज्ञान आणि शुद्ध विज्ञान या दोन्ही प्रवृत्ती अखंड चालू राहिल्यामुळे आधुनिक विज्ञाननिष्ठ संस्कृती जन्माला आली. औद्योगिक क्रांती झाली. मानवसमाजाच्या जीवनाचे आर्थिक अधिष्ठान म्हणजे नित्य विकसित होणारे, बदलत जाणारे नवे तंत्रज्ञान हे लक्षात आले. त्यातून मानवसमाजाचे या पृथ्वीवरचे आदर्श जीवनाचे चित्र निर्माण करणाऱ्या विविध प्रकारच्या समाजवादी विचारसरण्या निर्माण झाल्या. त्यात ➪ *कार्ल मार्क्स* (१८१८–८३) यांचा साम्यवाद वा ➪ *मार्क्सवाद* हा एक आधुनिक मानवतावादाचाच आविष्कार अधिक प्रभावी ठरला.

पहा : अस्तित्ववाद; कासीरर, एर्न्स्ट; काँत, ऑग्यूस्त; नवमानवतावाद; निसर्गवाद – १; नीत्शे, फ्रीड्रिख व्हिल्हेल्म; प्रबोधनकाल; फलप्रामाण्यवाद; मारीतँ, झाक; शिलर, फेर्डिनांट कॅनिंग स्कॉट; विज्ञानाचे तत्त्वज्ञान; वैज्ञानिक पद्धति; सार्त्र, झां पॉल; हायडेगर, मार्टिन.

संदर्भ : 1. Cassirer, Ernst; Trans. *Individual and Cosmos in Renaissance Philosophy*, New York, 1963. 2. Jaeger, Werner, *Humanism and Theology*, Milwaukee, Wis., 1943. 3. Sartre, Jean-Paul; Trans. *Existentialism and Humanism*, London, 1948. 4. Schiller, F. C. S. *Humanism*, London, 1903. 5. Schiller, F. C. S. *Studies in Humanism*, London, 1907.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

मानवप्राणि : पृथ्वीवरील सर्व सजीवांचे दोन वर्ग पडतात : वनस्पतिसृष्टी व प्राणिसृष्टी. मानवाचा समावेश प्राणिसृष्टीमध्ये केला जातो; परंतु प्राणिसृष्टीमध्ये मानवाचे नेमके स्थान कोणते ? मानव कोण आहे ? हे प्रश्न अनेक काळापर्यंत सर्व थरांतील लेखक, कवी, तत्त्ववेत्ते, इतिहासकार इत्यादींना भेडसावत होते. 'उन्नत आसनाचा, दोन पायांवर चालणारा, केसविरहित प्राणी म्हणजे मानव' असे वर्णन ॲरिस्टॉटलने केले. तसेच उत्क्रांतीच्या संकल्पना व सिद्धान्त यांच्या आधारावर चार पायांवर चालणाऱ्या प्राण्यापासून दोन पायांवर चालणाऱ्या मानवप्राण्याची उत्क्रांती झाली, हेही निर्विवादपणे सिद्ध केले गेले आहे. परंतु हा मानवप्राणी काहीसा इतर प्राण्यांसारखा तर इतर प्राण्यांपेक्षा काहीसा वेगळाही आहे. इतर प्राण्यांत सहसा न आढळणारे किंवा अभावानेच आढळणारे गुण मानवप्राण्यात आहेत. मानवाच्या विभिन्नतेची खोली किंवा त्याच्या जटिल शारीरिक लक्षणांचे आकलन सुलभतेने होऊ शकत नाही. संस्कृति-संस्कृतिपरत्वे त्याची सामाजिक रचना बदलत जाते. त्यामुळे त्याचे स्थान प्राणिसृष्टीमध्ये काहीसे निराळे, जरा वरचे व अनन्यसाधारण असे ठरते. त्याचे हे विशेषत्व शारीरिक लक्षणांप्रमाणेच अशारीरिक लक्षणांमुळेही सिद्ध होते.

मानवाच्या शारीरिक लक्षणांची ओळख मौतिक मानवशास्त्रामध्ये करून दिली जाते; तर अशारीरिक लक्षणांची ओळख सांस्कृतिक/सामाजिक मानवशास्त्रामध्ये करून दिली जाते. म्हणजे मानवाचा सर्वांगीण अभ्यास मानवशास्त्रामध्ये केला जातो. मानवाची संरचनात्मक उत्क्रांती व नागरसभ्यतेचा विकास अशा दोन्ही गोष्टींवर, स्थलकालाचे बंधन न ठेवता, या शास्त्रात भर दिला जातो. मानवी समाज, मानवी संस्कृती व तिच्या संस्थापनेची व प्रगतीची मूलतत्त्वे शोधून काढण्याचे प्रयत्न सामाजिक मानवशास्त्रात केले जातात. मानव हा समाजप्रिय असून संस्कृतीचे अस्तित्व व त्याची जपणूक ही त्याची प्रवृत्ती आहे. तसेच मानवनिर्मित हत्यारे, साधने, अन्नधान्य मिळविण्याची गुंतागुंतीची तंत्रे, श्रमविभागणी, सामाजिक व राजकीय संघटना, धार्मिक प्रवृत्ती, आपल्या भावना दुसऱ्यासमोर बोलून दाखविण्यासाठी जरूर असलेल्या भाषेचे माध्यम इ. सांस्कृतिक व उत्क्रांतिकारक लक्षणे मानवामध्ये आढळतात.

ह्या सर्व गोष्टी जशाच्या तशा पुरातन कालापासून आलेल्या नाहीत. उत्क्रांतीच्या प्रक्रियेमधील सध्याचा मानव ही एक पायरी आहे. क्रमविकासाची ह्यावरची पायरी अस्तित्वात नसली, तरी यापुढील उत्क्रांतिकारक बदल कोणी नाकारू शकत नाही. मानवाचा प्राणिसृष्टीतील एक घटक म्हणून अभ्यास करायचा झाल्यास उत्क्रांती, प्राचीन मानवाचे वर्णन व त्या अनुषंगाने येणाऱ्या गोष्टींचा विचार अपरिहार्य ठरतो. शरीरलक्षणांमधील बदल, त्या लक्षणांच्या कार्यात्मक शक्तीमधील बदल इ. गोष्टी संस्कृतीच्या कितीतरी आधी आलेल्या आहेत. यासाठी मानवाचा 'प्राणी' म्हणून विचार करताना, त्याची उत्क्रांती कोणकोणत्या टप्प्यांमधून झाली, याचा आढावा घेणे इष्ट ठरते. मौतिक मानवशास्त्रामध्ये ह्या व ह्याच्याशी निगडित असणाऱ्या सर्व अंगोपांगांचा विचार केला जातो.

मानवाचे प्राणिसृष्टीतील स्थान : शारीरिक लक्षणांची समानता व विभिन्नता हे आधारभूत तत्त्व मानून कार्ल लिनीअसने प्राणिसृष्टीचे वर्गीकरण केले. यासाठी त्याने द्विपदी पदावलीचा वापर केला आणि मानवाचे प्राणिसृष्टीतील स्थान, नरवानर गणाचा एक घटक म्हणून निश्चित केले. नरवानर गण (प्रायमेट्स) हा सस्तन प्राणिवर्गाचा एक भाग आहे. नरवानर गणाचे परत वर्गीकरण करून लिनीअसने मानवाचे स्थान *होमो सेपियन* असे दाखवून दिले. गणापासून 'जीन' (जनुक) पर्यंत येताना वर्गीकरणाचे एकूण किमान पाच टप्पे ओलांडावे लागतात. ज्या नरवानर गणामध्ये मानवांची गणना होते, त्यातील प्राणी मानवाच्या बरेच नजीक येत असले, तरी त्यांच्यामध्ये खूपच विभिन्नता आढळते. दक्षिण-पूर्व आशियातील टार्सिअर, मादागास्करचे लेमूर, दक्षिण अमेरिकेतील माकडे, आफ्रिकेतील माकडे, कपी (गिबन, ओरँगउटान, चिंपँझी व गोरिला) आणि मानव इ.

प्राणी मुख्यत्वे नरवानर गणात समाविष्ट केले जातात. खालील कोष्टकावरून याची थोडीशी कल्पना येईल.

कोष्टक क्र. १. नरवानर गणातील मानवाचे स्थान

गण	नरवानर	प्रास्मिमन, माकडे-कपि, कपि-मानव, मानव.
उपगण	मानवीय	कपि, कपि-मानव व मानव
उच्च कुटुंब/कुल	मानवकुलीन	कपि, कपि-मानव व मानव
कुटुंब/कुल	मानवकुल	कपि-मानव व मानव
उपकुटुंब/कुल	मानवकुल	मानव
जीन.	होमो	मानव, प्राचीन व आधुनिक सेपियन.
जाति	उन्नत-आसन	—

निरनिराळ्या जाती ह्या काही स्वतंत्र रीत्या निर्माण झालेल्या नाहीत. एका जातीमध्ये काही रूपांतरे होऊन इतर जातींची उत्पत्ती झाली असावी, हा भाग चार्ल्स डार्विनने सिद्ध करून दाखविला आहे. याचाच अर्थ असा की, आधुनिक मानवाच्या वाटचालीचा अभ्यास करावयाचा असेल, तर प्राचीन मानवाचा अभ्यास ओघाने आलाच. जसे एखादे मूल जन्मास आल्यानंतर त्याचे नाक कसे आहे, त्याचे डोळे कसे आहेत, त्याचा चेहरा, अंगकाठी कशी आहे, तो वडिलांसारखा दिसतो की आईसारखा वगैरे गोष्टींचा ऊहापोह केला जातो. तद्वतच प्राचीन व आधुनिक मानवांत बरेचसे साधर्म्य आढळते. हा भाग उत्क्रांतीची यशस्विता ह्या कल्पनेने सांगितला जातो. ही यशस्विता एकामागून एक घडणाऱ्या उत्क्रांतीविषयक घटनांची माहिती देऊन जाते. तसेच या सर्व घटना अलग अलग राहतात. बेमालूमपणे एकमेकांत संक्रमित होऊन जातात. त्यामुळे उत्क्रांतीचा जो एक मार्ग तयार होतो, त्याला अनाजेनेसिस (पुनरुत्पत्ती मार्ग) असे म्हणतात. काही काही वेळा मात्र या मार्गाला शाखा फुटतात व त्या आपला मार्ग स्वतंत्र रीत्या आक्रमितात. या दोन्ही प्रकारांत वातावरणाशी एकजीव होण्याचा वा अनुकूलित होण्याचा प्रयत्न सारखाच असतो. नरवानर गणांचे अशा प्रकारचे अनुकूली विकरण आपल्याला ६५० ते ७०० लाख वर्षांपाठीमागे घेऊन जाते.

मानवकुल : मोठ्या आकाराचा मेंदू असलेला, तुलनात्मक लहान चेहऱ्याचा, हात हस्तलाघवार्थ कुशल, पायाची रचना उन्नत स्थिती व दोन पायांवर तोल सांभाळण्यास योग्य अशी योजना ज्या नरवानर गणांमध्ये आहे, तो मानवकुल होय. हे सर्व वर्णन आधुनिक मानवास तंतोतंत लागू पडते; परंतु प्राचीन मानवाचे अवशेष परिपूर्ण नसल्याने व ते तसे नसणे हेही समर्थनीय असल्याने, त्याच्या संबंधीचे हे वर्णन वरवरचे वाटते. यामुळे प्राचीन मानवाच्या जातींचा, शारीरीय वैधर्म्याचा, लैंगिक विषमतेचा अभ्यास करण्यात असंख्य अडचणी उद्‌भवतात. समानतेसंबंधी अगर विषमतेसंबंधी निर्णयाप्रत येताना केवळ एकाच अवयवाचा व एकाच व्यक्तीचा अभ्यास न करता, अनेक अवयवांच्या अनेक व्यक्तींमधील शारीरीय घटकगुणांचा परामर्ष घेणे अगत्याचे आहे. प्राचीन मानवाच्या उत्क्रांतीमधील टप्पा ठरविताना हा नियम उपयोगी पडतो. एका टप्प्यामधून दुसऱ्या टप्प्याकडे कालक्रमण करताना शारीरिक लक्षणांचा विकास अथवा ऱ्हास सम प्रमाणात न होता, विषम प्रमाणात होत असतो. दोन टप्प्यांमध्ये येणाऱ्या प्राचीन मानवामध्ये मात्र दोन्ही टप्प्यांची थोडी थोडी लक्षणे आलेली असतात. याला संकीर्ण रचनात्मक उत्क्रांती असे म्हणतात.

नरवानर गण : इसवी सन १८७३ मध्ये सेंट जॉर्ज जॅक्सन मायव्हर्ट ह्या जैव-वैज्ञानिकाने नरवानर गणाची व्याख्या पुढीलप्रमाणे केली, "खुरी प्रकारात मोडणारे, जत्रुच्या हाडाचे अस्तित्व असणारे, अपरास्तनी म्हणजेच नरवानर गण किंवा वानरवर्गी प्राणी होत. त्यांच्या नेत्रकडा हाडांनी प्रमाणित केलेल्या असून त्यांना आयुष्यात निदान एकदा तरी तीन प्रकारांचे दात असले पाहिजेत. त्यांचा मेंदू पश्चखंडाने बनलेला असून भेगाळ उपांगुष्ठित असे त्यांचे स्वरूप असले पाहिजे. हातापायांपैकी कोणत्याही एकाची अंतर्दिशेची बोटे संमुख जोडीने असली पाहिजेत. नखांचे अस्तित्व असलेले अगर अजिबात नसलेले पादांगुष्ट, लक्षणीय अंधनाळ, लोंबते शिश्न, मुष्कीय वृषण व वक्षीय स्तन इ. लक्षणे नरवानर गणांत आढळतात."

थोड्याफार फरकाने वरील व्याख्या अद्यापिही नरवानरांस लागू होते. शारीरक्रियाविज्ञान दृष्ट्या 'होमो'शी निगडित असणारे व सस्तन प्राण्यांत मोडणारे असे अनेक प्राचीन प्राणी सध्या अस्तित्वात असणाऱ्या नरवानर गणांत दिसून येतात. त्यांपैकी दक्षिण-पूर्व आशियातील खारीसारखा दिसणारा सर्वांत लहान प्राणी 'ट्री श्रू' हा म्हणावा लागेल. परंतु हा प्राणी शारीरिक तुलनेत इतका मागासलेला आहे, की काहीजण त्याचा समावेश नरवानर गणांत करू इच्छित नाहीत. परंतु ते हेही कबूल करतात की ह्या प्राण्याचा नरवानर गणाच्या उत्पत्तीशी घनिष्ठ संबंध आहे. ट्री श्रूची अनेक शारीरिक लक्षणे निश्चितपणे नरवानर समजल्या जाणाऱ्या लेमूरशी जवळीक दाखवितात. तर ह्या लेमूरची शारीरिक लक्षणे ट्री श्रू व माकडे यामधील पायरी दर्शवितात. काही काही प्रकारची शेपटीची माकडे यावरची पायरी दर्शवितात व त्याचबरोबर सर्वांत लहान कपि–गिबन ह्याच्याशी जवळीक दर्शवितात. तर गिबनचा सर्वांत जवळचा संबंध विनाशेपटीच्या ओरँगउटान, चिंपँझी व गोरिला ह्या मोठ्या प्रकारच्या मानवीय किंवा मानवसदृश कपींशी जोडला जातो.

मानवीय ह्या त्याच्या नावाप्रमाणेच मानवीय कपी हे शारीरिक दृष्ट्या खूपसे तंतोतंत मानवासारखेच आहेत. मेंदूसारखा महत्त्वाचा भाग व त्यावरील वळ यांबाबतीत मानवीय कपी व मानव ह्यामध्ये खूपच साम्य आहे. अर्थात मानवी मेंदूच्या रचनेतील क्लिष्टता त्यांच्यामध्ये जरी कमी प्रमाणात आढळत असली, तरी सर्वसाधारण रचना अगदी मानवाच्या मेंदूसारखीच आहे. ह्या सारखेपणामुळे मेंदूचे कार्यात्मक क्रिया घडवून आणण्याचे जे मुख्य कार्य आहे, त्यामध्येही सारखेपणा दिसून येतो. कोणताही मानव आपल्या शरीराचा उपयोग प्रयोगशाळेतील कोणत्याही संशोधनात्मक प्रयोगासाठी क्वचितच करून देईल. परंतु वरील प्रकारच्या साम्यामुळे मानवीय कपींना मात्र प्रयोगासाठी वेठीस धरले जाते. तसेच त्यांच्यावरील प्रयोगांचे निष्कर्षही मानवास तंतोतंत लागू पडतात. मेंदूप्रमाणेच कवटी व शरीरसांगाड्याच्या इतर भागांचेही साम्य मानवीय कपी व मानवकुलीन मानव यांच्यात दिसून येते. मानवकुलामध्ये प्राचीन मानव व आधुनिक मानव यांचा समावेश केला जातो. मानवीय कपींची कित्येक शारीरिक लक्षणे, आधुनिक मानवाच्या शारीरिक लक्षणांशी तितकीशी मिळती नसली, तरी प्राचीन मानवाच्या शारीरिक लक्षणांशी खूपच साम्य दर्शवितात आणि आधुनिक मानव ही प्राचीन मानवाची सुधारित आवृत्तीच असल्याने, अप्रत्यक्ष रीत्या त्यांच्याशीही साम्य दर्शवितात. उन्नत आसनाशी निगडित असलेल्या शारीरिक लक्षणांचा याबाबतीत प्रकर्षाने उल्लेख मानवकुलातील प्राण्यांच्या जवळचे म्हणून करावा लागेल. कित्येकदा तर असेही घडते की प्राचीन मानवाच्या दातांचा अभ्यास करताना, हा प्राचीन मानवाचा आहे की मानवीय कपींचा, असा संभ्रम निर्माण होतो. तसेच मानवीय कपींच्या शरीरावयवाचे स्नायूही मानवाप्रमाणेच आढळून

येतात. विशेषतः पावलांची रचना व चालण्याच्या क्रियेशी निगडित असणाऱ्या स्नायूंचा त्या बाबतीत विशेष उल्लेख करावा लागेल. अशा प्रकारे मानवीय कपींच्या व मानवकुलीन मानवाच्या शरीर लक्षणांच्या साधर्म्याची यादी कितीतरी मोठी होईल. यासाठी नरवानर गणाचे व मानवकुलाचे जातिवाचक घटकगुण पाहता येतील.

नरवानर गणाचे जातिवाचक घटकगुण : (१) हातांची परिग्राही अवस्था व पाय वृक्षवासी जीवनास अनुकूल, (२) हातपायांची बोटे नखाग्रांनी वेष्टित, (३) हातपायांपैकी दोन्हींचे अगर एकाचे तरी अंगठे संमुखस्थितिधारक, (४) लक्षणीय जत्र, (५) नेत्रकडा हाडांनी प्रमाणित केलेल्या, (६) मिश्र आहारास उपयुक्त अशी दातांची रचना, (७) त्रिमिती नजर, (८) रचनात्मक व कार्यात्मक दृष्ट्या नाकाचे अवमूल्यन, (९) धडाच्या वक्षीय भागी दोन स्तनांचे अस्तित्व, (१०) मुष्कीय वृषण, (११) परिवलित, मेंगाळ, उपांगुष्ठित व गुंतागुंतीच्या रचनेचा मेंदू, (१२) मादीची एकावेळी एकच गर्भधारण करण्याची प्रवृत्ती (एकावेळी अनेक गर्भधारणा क्वचितच आढळतात.), (१३) बराच मोठा गर्भावधिकाल (उदा., मानवात हा काल ९ महिने ९ दिवसांचा सरासरी असतो) आणि (१४) शब्दांकन क्षमता व गुंतागुंतीच्या रचनेची सामाजिक वर्तणूक.

मानवकुलाचे जातिवाचक घटकगुण : (१) डोक्याचा आकार इतर नरवानरांपेक्षा मोठा असून बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाच्या अध्यभागी अगर मध्याच्या थोडे पुढे असल्याने डोके व्यवस्थित तोललेले जाते व नजर समांतर होण्यास मदत होते, (२) चेहरा उंचीने कमी असून त्याच्या तुलनेने दोन डोळ्यांमधील अंतर जास्त असते, (३) जबडे अप्रलंबित असतात, (४) दंतमूलीय कमानी नाजूक व लहान असतात, (५) हनुवटी व्यवस्थित दिसते, (६) सर्वसाधारणपणे सुळ्यांचा आकार लहान असून ते इतर दातांइतके उंच असतात, (७) कायमचे दात उगविण्याची क्रिया पूर्ण होण्याचा काल मोठा, (८) नाकाचा आकार लांबट असून त्याची कमान चेहऱ्याच्या बाहेर स्पष्ट दिसते किंवा चेहेऱ्यावर उठून दिसते, (९) पाठीचा कणा इंग्रजी 'एस्' ह्या अक्षरासारखा, (१०) धड व कटी यांच्यामधील अंतर तौलनिक दृष्ट्या जास्त असते, (११) हातापेक्षा पायांची लांबी जास्त असते, (१२) हाताची बोटे व पंजे सपाट व सरळ असून बोटांची हाडे लहान लहान असतात, (१३) पंजाच्या लांबीच्या तुलनेने अंगठा जास्त लांब असतो, (१४) पायाचे तळवे पुढून पाठीमागे व एका बाजूने दुसऱ्या बाजूकडे बाकदार होत गेलेले असतात, (१५) पायाचे अंगठे असंमुख असून ते इतर बोटांच्या ओळीत असतात, (१६) अंगठा वगळता पायाची इतर बोटे आखूड असतात, (१७) ओठ बहिर्वक्र असतात, (१८) कपींच्या मानाने मानवाचे शरीर जड असते, (१९) शरीराच्या वाढीचा काल मोठा असतो, (२०) आयुष्यमान इतर प्राण्यांच्या तुलनेने भरपूर असते.

नरवानर गणाची उत्क्रांती : या गणातील प्राण्या-प्राण्यांत जरी विभिन्नता आढळत असली, तरी त्यांच्यात अनेक वैशिष्ट्यपूर्ण व समान लक्षणेही आढळतात. अशी लक्षणे त्यांच्यात पूर्वजांपासून आली असली पाहिजेत. ज्या अर्थी लक्षणे समान आहेत, त्याअर्थी त्यांचे पूर्वजही समान वा एकाच प्रकारचे असले पाहिजेत; कारण मूलतः त्या सर्वांमध्ये सर्वसाधारण आकृतिक संरचनेचे जतन केलेले असून अत्यंत विरोधाभासी लक्षणे आढळत नाहीत. ह्या सर्वांचा परिणाम एकाच प्रकारच्या कार्यात्मक पद्धतींवर झाला व कार्यात्मक क्रियांना पोषक होतील, अशा प्रकारचे उत्क्रांतिकारक बदल ह्या मूळच्या आकृतिक संरचनेमध्ये घडले. हे बदल हातपायांच्या व कवटीच्या संरचनेमध्ये विशेषेकरून झाले. नरवानर गणातील काही प्राणिगटांत असे बदल नामशेष होण्याकडे झुकलेले दिसतात. वातावरणाशी समरस होण्याच्या क्रियेचाही ह्या प्रकाराशी फार जवळचा संबंध आहे. मानवप्राण्यात व मानवीय कपीत अशा पुढारलेल्या अवस्था दिसतात. ज्या ज्या शरीरावयवात व शरीरलक्षणात उत्क्रांतिकारक बदल झाले, त्यांची यादी ले ग्रास क्लार्क याने पुढीलप्रमाणे दिली आहे. [→ नरवानर गण].

(१) सर्वसाधारण संरचनात्मक लक्षणांचे जतन केलेले आढळते. विशेषतः हातपायांची पाच बोटे तसेच जत्रु अगर गळ्याचे हाड वगैरे गोष्टींच्या संदर्भात काही प्राणी विकसित झाले किंवा विकसित अवस्थेतप्रत पोहोचले. काही प्राणी अविकसित अवस्थेमध्ये राहिले, तर काही प्राणी नामशेष पावले. परंतु सर्वसाधारण लक्षणांत–ती लक्षणे टिकवून धरण्याच्या बाबतीत– फारसा बदल झाला नाही तर ती जतन केली गेली.

(२) हातपायांच्या अंगठ्याचे मोकळेपणाने व स्वतंत्रपणे संचलन केले जाते. याचा उपयोग वस्तूवरील पकड घट्ट बसविण्याच्या कामी केला जातो.

(३) अतिशय टोकदार, जाड व ओबडधोबड नख्यांचे परिवर्तन पातळ, सपाट व लहान आकारामध्ये झाले. त्याचबरोबर तळवे व पंजे यांवर गाद्या तयार होऊन संवेदनाक्षम असे अवयव होण्यास मदत झाली. गरम, थंड, काटेरी, मृदू, ओबडधोबड, राकट वगैरे प्रकारचे स्पर्शज्ञान होण्यास यामुळे मदत होते.

(४) नाकाचा व त्याभोवतालचा भाग अविकसित राहिला.

(५) दृष्टीशी निगडित असणाऱ्या भागाची रचना क्लिष्ट, गुंतागुंतीची झाली. दृष्टी समांतर झाली, त्रिमिती दृष्टी विकसन पावली.

(६) सुंघण्याच्या क्रियेशी निगडित असणाऱ्या त्वचेची कार्यक्षमता कमी झाली.

(७) आदिम सस्तन प्राण्यांमध्ये आढळणाऱ्या दातांच्या प्रकारांचा नाश पावून साधे सुटसुटीत दात निर्माण झाले. दाढांचा आकारही लहान होऊन त्या चतुर्दली बनल्या.

(८) मेंदूचा आकार व रचना यांत क्रमाक्रमाने बदल झाले. सध्या अतिशय क्लिष्ट रचनेचा व मोठ्या आकाराचा मेंदू मानवात आढळतो. तसेच कार्यात्मक क्रियांसाठी जबाबदार असणाऱ्या मेंदूच्या भागाचाही विकास झाला.

(९) गर्भावस्थेचे यशस्वी विकसन क्रमाक्रमाने झाले, गर्भावस्थेचा काल लांबला, गर्भाच्या वाढीस पोषक अशा रचना शरीरामध्ये तयार झाल्या.

(१०) क्रमाक्रमाने उन्नत अवस्था व द्विपदी संचलन निर्माण झाले.

(११) जन्मानंतरच्या एकूण आयुष्यमानाचा काल मोठा झाला.

उन्नत आसनाचा शरीर लक्षणांवर झालेला परिणाम : वरील लक्षणांपैकी उन्नत अवस्थेचे लक्षण व द्विपदी संचलन मानवाच्या बाबतीत अनन्यसाधारण महत्त्वाचे आहे. क्रमाक्रमाने उन्नतावस्था प्राप्त होतानाच, शरीर सांगाड्यावर–सांगाड्याच्या निरनिराळ्या भागावर–परिणाम होऊन, त्या स्थितीस पोषक असे बदल घडून आले. आदिम सस्तन प्राण्याकडून आपण पुढारलेल्या चतुष्पाद प्राण्याकडे व तेथून पुढे द्विपाद प्राण्याकडे वाटचाल करू लागतो; त्यावेळी आसन स्थितीतील बदल, शरीरावयवातील बदलामुळे झालेला दिसतो. कवटी, हात, पाय, कटी, पाठीचा कणा, बृहद्रंध्राची अवस्था, हृकुशास्थी, स्कंधास्थी इत्यादींच्या हाडांचा यामध्ये समावेश होतो. उन्नत अवस्थेमध्ये येताना कवटीचा आकार काहीसा मोठा झाला. यामुळे मेंदूचा आकारही मोठा होऊन, कवटीची धारणक्षमता वाढली. मेंदूची रचनाही काहीशी क्लिष्ट व गुंतागुंतीची झाली. कवटीच्या तळाशी असलेले बृहद्रंध्र जर पाठीमागील बाजूस झुकलेले असेल तर चेहेरा व

कवटीचा भाग पुढे ओढल्यासारखा होतो. तसेच पाठीच्या कण्याचा आकार धनुष्याकृती होऊन स्कंधास्थीची लांबी धडाचा भार सांभाळण्यासाठी जास्त वाढते. पाठीच्या कण्याची कमान झाल्यामुळे त्याचा परिणाम कटीच्या हाडांवर होऊन त्यांचीही लांबी वाढते. यामुळे श्रोणीची पोकळी अरुंद होते. ही सर्व लक्षणे चतुष्पाद अवस्थेमध्ये प्रकर्षाने दिसतात. याउलट बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाच्या पुढील बाजूस झुकलेले अगर मध्यभागी असेल, तर चेहेरा व कवटीचा भाग फारसा किंवा अजिबात पुढे ओढल्यासारखा येत नाही. पाठीचा कणा धनुष्याकृती होण्याऐवजी त्याला चार बाक येतात व मस्तक पाठीच्या कण्यावर व्यवस्थित तोलले जाते. ही सर्व लक्षणे द्विपाद अवस्थेमध्ये दिसतात. परिणामी स्कंधास्थीची लांबी कमी होते; कारण धडाचा भार स्कंधास्थीवर न पडता तो कटीवर पडतो. कटीची हाडे मात्र यामुळे अधिक रुंद होतात. त्यांची लांबी कमी होते आणि कटीची पोकळीही मोठी होते. यामुळे धड व मस्तकाचा भाग यशस्वीपणे तोलला जातो. उन्नत अवस्थेचा कटी व पायांवर विशेष परिणाम होतो –कटीची हाडे जाड होतात. तसेच कटी, धड व पाय यांना जोडणारे स्नायू बळकट बनतात. मात्र स्कंधास्थीस जोडणारे स्नायू त्यामानाने दुर्बल रहातात. कटीची पोकळी धडाच्या प्रमाणात मोठी झाल्याने गर्भावस्थेमध्ये गर्भाची अवस्थाही व्यवस्थित राहते. कटीवर येणारा भार दोन पायांवर तोलावा लागल्यामुळे ऊर्वस्थी बळकट बनते. मानवाच्या ऊर्वस्थीच्या पाठीमागील बाजूस असलेल्या 'लिनिया अस्पेरा' नावाच्या बळकट कंगोऱ्याला कटीचे व पायाचे स्नायू जोडलेले असतात. दोन पायांवरच चालण्याची क्रिया होत असल्याने पावलांच्या हाडांच्या संरचनेमध्येही लक्षणीय बदल दिसतात. पावलांना पुढून पाठीमागे व एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे असा बाक येतो. यामुळे तोल सांभाळण्यास मदत होते. उन्नत अवस्थेमध्ये कमी भार वाहाणारे अवयव म्हणजे हात, स्कंधास्थी, बरगड्या व जबडे. त्यांच्या आकारमानात लक्षणीय घट दिसते. स्कंधास्थी पातळ होते तर हातांची हाडे अरुंद बनतात. कवटीचा ललाटीय व पश्च कपोलास्थीचा भाग कवटीच्या गोलाकाराशी प्रमाणित होतो. अधिनेत्रक कंगोरे कमी जाडीचे होतात. जबडे असंपुनित होतात. त्यांची लांबी कमी होते. याचा अप्रत्यक्ष परिणाम दातांच्या वाढीवर होऊन ते आकाराने लहान होतात. हातांचा उपयोग वस्तू हाताळण्यासाठी व स्वसंरक्षणासाठी होतो. दातांचा उपयोग खाण्याच्या क्रियेशीच निगडित असून त्यांचा उपयोग संरक्षणार्थ केला जात नाही. अशा तऱ्हेने शरीराच्या जवळजवळ प्रत्येक अवयवावर कमी-अधिक प्रमाणात उन्नत आसनाचा परिणाम दिसून येतो.

पुरामानवशास्त्र : मानव हा नरवानर गणाच्या उत्क्रांतीमधील एक अत्युच्च टप्पा होय. म्हणजेच मानवाची उत्क्रांती चार पायांवर चालणाऱ्या प्राण्यापासून झाली. उत्क्रांतीच्या सिद्धतेसाठी अनेक प्रकारचे पुरावे दिले गेले. शास्त्रीय दृष्टिकोनातून सत्यावर आधारित पुरावा मानवशास्त्राने दिला. पुराजीवविज्ञानाच्या क्षेत्रापैकी जो भाग मानवाच्या उत्पत्तीशी संबंधित आहे, त्याला पुरामानवशास्त्र असे म्हणतात. यामध्ये फक्त मानवकुलातील व नरवानर गणातील प्राचीन अवशेषांचा समावेश होत नसून प्राचीन मानवाच्या संस्कृतीविषयीचा व त्या काळच्या वातावरणाच्या अभ्यासाचाही समावेश होतो. मानवाला आजच्या स्थितीला पोहोचण्यासाठी कोणकोणत्या टप्प्यांमधून जावे लागले, याचा परामर्श घेणे भाग आहे. भूशास्त्रानुसार तृतीयक काळाच्या अगदी प्रारंभी नरवानर गणाच्या प्रगतीस सुरुवात झाली.

तृतीयक कालातील नरवानर : तृतीयकाच्या सुरुवातीच्या काळातील वातावरण उबदार हवेचे होते. येथपासूनच नरवानरांच्या प्राचीन अवशेषांचे स्वरूप समजू लागले. पुरानूतन युगाच्या काळात कित्येक नरवानर अस्तित्वात होते. त्यांचे दात छिन्नीसारखे लांब होते; परंतु हे नरवानर, जगण्याच्या चढाओढीत मागे पडून नाश पावले. हा पुरानूतन काल सु. ११ दशलक्ष वर्षांचा होतो.

पुरानूतन व आदिनूतन काळांमध्ये (६५ दशलक्षवर्षांपासून ते ३८ दशलक्षवर्षांपर्यंतच्या काळात) अलीकडच्या लेमूर व टार्सिअरच्या गटांतील जरा पुढारलेले नरवानर अस्तित्वात आले असावेत, इतपतच पुरावा मिळतो; पण त्यांची अधिक माहिती मिळत नाही आणि जी काही माहिती मिळते, ती तितकीशी उपयुक्तही नाही. त्यानंतरच्या अल्पनूतन कालामध्ये (३८ दशलक्ष वर्षांपासून ते २६ दशलक्ष वर्षांपर्यंत) प्राचीन माकडे व प्राचीन मानवीय कपी अस्तित्वात आले. या काळातील अगदी जुना अवशेष म्हणून ईजिप्तमधील फायुम येथे सापडलेल्या अवशेषाचा उल्लेख करावा लागेल. त्याचा फक्त खालचा जबडाच मिळालेला होता. ईजिप्तमधील अल्पनूतन काळात मागासलेल्या प्रकारातील कितीतरी प्राचीन कपी आढळतात. त्यांपैकी *ओरिओपिथेकस* हा गिबनचा पूर्वज असावा, असे समजले जाते. तसेच *ईजिप्तोपिथेकस* हा आधुनिक कपींचा पूर्वज असावा. फायुम येथील अवशेष सुरुवातीला जरी गिबनचा पूर्वज असल्याचे गृहीत धरले जात होते; तरी अलीकडील संशोधनानुसार तो मानवकुलाचा पूर्वज असावा असे दाखवून दिले आहे. यासाठी सर्वसाधारणपणे दातांचे आकार-प्रकार आधार म्हणूनच विचारात घेतले जातात.

मध्यनूतन काळामध्ये यूरोप, आशिया व आफ्रिका येथे बरेचसे मोठ्या आकाराचे नरवानर उदयाला आले. त्यांपैकी फ्रान्समधील मध्यनूतन कालातील प्राचीन कपींपैकी *ड्रायोपिथेकस*चा उल्लेख करावा लागेल. हा अवशेष इ. स. १८५६ मध्ये शोधून काढला गेला. दातांचे कंगोरे व दाढांच्या खाचा ही लक्षणे त्याच्यामध्ये विशेषत्वाने आढळतात. विशेषतः त्याच्या दाढांचा प्रकार इंग्रजी 'वाय्' ह्या अक्षराप्रमाणे असून त्याला पाच खाचा होत्या. हे खास लक्षण *ड्रायोपिथेकस–वाय्* म्हणून ओळखले जाते. त्याच प्रकारच्या इतरही अवशेषांचा समावेश ड्रायोपिथेसिनी या उपकुटुंबात केला जातो.

मानवकुलीन अवशेष : मानवकुलाच्या उत्क्रांतीमध्ये मुख्यत्वे तीन आकृतिक संस्था व त्या प्रत्येक संस्थेला जोडणारे मध्यदुवे निर्माण झाले. या संस्थांचे स्वरूप मुख्यत्वे पुढील प्राचीन मानवाद्वारे स्पष्ट होते :

(१) ऑस्ट्रॅलोपिथेसिन (दक्षिणेकडील कपी, प्रत्यक्षात कपी-मानव), (२) पिथेकँथ्रोपिन कपि-मानव (प्रत्यक्षात खरोखरीचा मानव), (३) सपियन/सेपियन (विचार करणारा मानव, प्रत्यक्षात आधुनिक मानव उदा., निअँडरथल मानव, क्रो-मॅग्नान मानव). टप्प्याटप्प्याने या सर्वांचा परिचय पुढे दिला आहे.

रामपिथेकस : मानवीय कपीपासून मानवकुल केव्हा अलग झाले, याबाबतची विश्वसनीय माहिती फारशी उपलब्ध नाही. म्हणून मानवकुलाच्या उत्क्रांतीच्या प्रवासात खंड पडतो. इ. स. १९६१ मध्ये भारताच्या शिवालिक टेकड्यांमधून मध्यनूतन-अतिनूतन कालातील एका वरच्या जबड्याचे अवशेष शोधून काढले गेले.

रामपिथेकस हे त्याचे नाव. गोलाकार दंतकमानी व छोट्या आकाराच्या चेहऱ्यावरून त्याची गणना मानवकुलात केली गेली. वास्तविक *रामपिथेकस*चे अवशेष प्रथमतः इ. स. १९३२–३४ च्या दरम्यान लेविस या शास्त्रज्ञाने शोधून काढले होते. त्या अवशेषांच्या परीक्षेवरून त्यांचा समावेश त्याने मानवकुलात केला होता; परंतु त्याच्या ह्या कामाला पुष्टी देऊन त्यावर शिक्कामोर्तब इ. स. १९६१ मध्ये सायमनने केले. एल्. एस्. बी. लीकी याने पूर्व आफ्रिकेतील तेरमान येथून मध्यनूतन कालाच्या उत्तरार्धातील एक नवीन अवशेष

१९६२ मध्ये शोधून काढला. त्याला त्याने *केन्यापिथेकस वीकेरी* असे नाव दिले. त्याच्या दाढा, उपदाढा व सुळे आकाराने लहान असून दाढांचे माथे आधुनिक मानवाप्रमाणेच असल्याचे आढळून आले. यामुळे त्याचा मानवकुलात समावेश केला गेला. पुढे सायमनने, *केन्यापिथेकस वीकेरी* व *रामपिथेकस* हे एकच असल्याचे प्रतिपादन केले; परंतु लं‍की त्याच्याशी सहमत होऊ शकला नाही. पूर्व आफ्रिकेतील केन्या येथून एक अवशेष १९६७ मध्ये शोधून काढण्यात आला. त्याला प्रोकान्सल हे नाव दिले असून त्याचाही समावेश मानवकुलात केला गेला; तथापि तो *ड्रायोपिथेकस* व *रामपिथेकस*पेक्षा जुना अवशेष असावा, याबाबत शास्त्रज्ञांत दुमत आहे. अशा तऱ्हेने मध्यनूतन व अतिनूतन काळांतील बरेच अवशेष मिळालेले असले, तरी त्यांतील बहुतांशी अवशेष 'कपि' ह्या प्रकारातील होते. हे अवशेष पूर्व आफ्रिकेतील केन्या, भारत, चीन व यूरोपमधील काही प्रदेशांमधून शोधून काढले होते. त्या सर्वांचा कालावधी साधारणतः १० दशलक्ष वर्षांपूर्वीचा आहे. त्यानंतर ५·५ दशलक्ष वर्षांपूर्वीचे अवशेष तुरळक प्रमाणात मिळतात. म्हणजे ५·५ ते १० दशलक्ष वर्षे ही एक फार मोठी पोकळी रहाते व ही सर्व कथा तृतीयकातील अतिनूतन काळापर्यंत येऊन थांबते. यानंतरचा चतुर्थकातील काळ म्हणजे प्लाइस्टोसीन होय. या काळातील अनेक अवशेष उपलब्ध असल्याने त्यांचा सविस्तर विचार खाली दिला आहे.

पूर्व प्लाइस्टोसीनमधील कपि-मानव : इ. स. १९२५ मध्ये रेमंड डार्ट याने दक्षिण आफ्रिकेतील हॉंग येथील एका लहान मुलाची कवटी शोधून काढली. तिचा समावेश प्राचीन नरवानरांपैकी एका जातीतील एका प्रजातीत होतो. रेमंड डार्टने ह्या प्रजातीस *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस* असे नाव दिले. मानवकुलामध्ये समाविष्ट करण्यासाठी त्याने कवटीचा गोलाकार व त्यामधील मेंदू, लक्षणीय दंतपंक्तीचा गोलाकार वगैरे गोष्टींचे तपशील नोंदविले. ह्याच प्रकारचे अवशेष नंतरच्या काळात शोधून काढले गेले. त्यामुळे डार्ट ह्याचे निष्कर्ष किती बरोबर होते, याची खात्री पटते. टॉंग येथील घटकगुण आधुनिक कपीच्या पिलाच्या कवटीपेक्षा कितीतरी भिन्न आहेत. कवटीच्या तळाशी असलेल्या बृहद्‌रंध्राच्या स्थितीवरून डार्टने चलनवलन क्रियेसंबंधी काही अनुमाने काढली. त्यानुसार बृहद्‌रंध्राच्या विशिष्ट रचना व त्याला जोडणाऱ्या पाठीच्या कण्याची स्थिती द्विपाद अवस्थादर्शक असल्याचे दिसते. याचा उपयोग उन्नत अवस्थेमध्ये दृष्टी क्षितिजाशी समांतर ठेवण्याच्या कामीही होतो.

ऑस्ट्रॅलोपिथेसिन ह्या कुटुंबाचे कित्येक अवशेष निरनिराळ्या काळात शोधून काढले गेले. हे सर्व अवशेष मुख्यत्वे दोन प्रकारांत विभागले गेले आहेत. (१) *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस आफ्रिकॅनस* व (२) *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस रोबस्टस*. पहिला प्रकार आकाराने लहान, नाजूक प्रकृतीचा, उन्नत आसनाचा, द्विपाद अवस्थेचा, कदाचित् सर्वभक्षी असा असून दुसरा प्रकार मात्र द्विपाद अवस्थेसाठी अयोग्य शरीरयष्टीचा परंतु दातांच्या आकार-प्रकाराबाबत पुढारलेला म्हणजे बहुतांशी शाकाहारास उपयुक्त अशा दातांच्या प्रकाराचा असावा. या दोन्ही प्रकारांचा हा एक विचारप्रवाह झाला. दुसऱ्या विचारप्रवाहानुसार *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*मध्ये जे भिन्नत्व आढळते त्याच्या मुळाशी 'लैंगिक फरक' असे कारण असावे; तिसऱ्या एका विचारप्रवाहानुसार *रोबस्टस* प्रकारास स्वतंत्र केले आहे व त्याला ऑस्ट्रॅलोपिथेसिन कुटुंबातील उपकुटुंबापैकी स्वतंत्र जाति – पॅरान्थ्रोपस – असे ओळखले जाते आणि त्याचबरोबर *आफ्रिकॅनस* प्रकारात होमो जीन ह्या प्रकारात जोडण्यात येते. तर चवथ्या विचारप्रवाहानुसार *रोबस्टस*चे सर्व प्रकार, उपप्रकार व *आफ्रिकॅनस*चे काही प्रकार (अवशेष) एकत्र करून त्याला स्वतंत्र जीन (जातीचा) दर्जा दिला गेला व उरलेल्या अवशेषास 'होमो जीन' हे प्रतिनिधित्व करणारे म्हणून संबोधण्यात आले. एकंदरीत *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*चा मानवकुलात या ना त्या नात्याने समावेश केला जातो. त्याचे जे विविध अवशेष सापडले ते खालीलप्रमाणे :

इ. स. १९२५ ते १९७१ पर्यंत सापडलेल्या अवशेषांचा समावेश येथे केला आहे.

रॉबर्ट ब्रूम ह्याने १९३६ साली स्टर्क फाउंटन येथे एका संपूर्ण वाढ झालेल्या माणसाची कवटी शोधून काढली. तसेच अनेक जबडे, दात, एक जवळजवळ संपूर्ण श्रोणी व इतर बारीकसारीक हाडेही शोधून काढली. या सर्वांची लक्षणे हॉंग येथील लहान मुलाच्या कवटीच्या परिमाणाशी खूपच मिळतीजुळती आहेत. मॅकापान्सगाट येथे सापडलेले अवशेषही वरील सर्व अवशेषांस पूरक असेच आहेत. ह्या सर्व प्रकारच्या अवशेषांवरून *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*चे थोडक्यात चित्र दिसते, ते असे की–आकाराने लहान, नाजूक प्रकृतीचा, मानवकुलातील उन्नतस्थिती व दोन पायांवर चालण्याची कला आत्मसात केलेला, सर्वसाधारणपणे उघड्या जागेवरील कोरडवाहू जमिनीवर राहाणारा, दातांची रचना सर्वभक्षी आहारासाठी योग्य असली, तरी मांसाचा उपयोग तुलनेने जास्त प्रमाणात करणारा मानवकुलीन प्राणी म्हणजे *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस* होय.

ऑस्ट्रॅलोपिथेकस

स्थान	वर्गीकरणानुसार नाव	संशोधक	शोधवर्ष
	प्रकार पहिला–ऑस्ट्रॅलोपिथेकस आफ्रिकॅनस		
१. हॉंग, द. आफ्रिका	*ऑस्ट्रॅलोपिथेकस आफ्रिकॅनस*	रेमंड ए. डार्ट	१९२५
२. स्टर्क फाउंटन, द. आफ्रिका	*प्लेसिॲंथ्रोपस ट्रान्सव्हॅलेन्सिस*	रॉबर्ट ब्रूम	१९३६
३. मॅकापान्सगाट, द. आफ्रिका	*ऑस्ट्रॅलोपिथेकस प्रोमेथस*	रेमंड ए. डार्ट	१९४८
४. ओल्डुवायी गॉर्ज, पू. आफ्रिका	*होमो हॅबिलिस*	मेरी लीकी	१९६०
५. पू. रूडॉल्फ, पू. आफ्रिका	*होमो*	रिचर्ड लीकी	१९७१
	प्रकार दुसरा–ऑस्ट्रॅलोपिथेकस रोबस्टस		
१. क्रोमड्राई, द. आफ्रिका	*पॅरान्थ्रोपस रोबस्टस्*	रॉबर्ट ब्रूम	१९३८
२. स्वार्टक्रान्स, द. आफ्रिका	*पॅरान्थ्रोपस क्रेसिडेन्स*	रॉबर्ट ब्रूम	१९४८
३. ओल्डुवायी गॉर्ज, पू. आफ्रिका	*झिंजॅनथ्रपस बॉय सी*	एल्. एस्. बी. लीकी	१९५९
४. पू. रूडॉल्फ, पू. आफ्रिका	*ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*	रिचर्ड लीकी	१९७१

क्रोमड्राई व स्वार्टक्रान्स ह्या दुसऱ्या दोन ठिकाणी सापडलेले अवशेष वरील अवशेषांपेक्षा भिन्न दिसतात. *आफ्रिकॅनस*पेक्षा आकाराने मोठा, राकट व जास्त शक्तिमान अशा या प्रकारास *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस रोबस्टस्* असे म्हणतात. यालाच *पॅरॅन्थ्रोपस रोबस्टस* असेही म्हणतात.

इ. स. १९५९ पासून एल्. एस्. बी. लीकी, त्याची पत्नी, इतर कुटुंबीय व त्यांचे सहकारी कामगार यांनी ओल्डुवायी गॉर्ज (टांझानिया), उत्तर केन्या वगैरे ठिकाणांहून कितीतरी अवशेष शोधून काढले. या त्यांच्या कार्यामुळे *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*ची कितीतरी नवीन माहिती बाहेर आली. या सर्व अवशेषांमध्ये ओल्डुवायी गॉर्ज *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*

'बाय सी' म्हणून ओळखला जातो. याशिवाय जे इतर लहानसहान अवशेष मिळाले ते आकाराने लहान असले, तरी *आफ्रिकॅनस*पेक्षा ते जास्त आधुनिक व पुढारलेल्या अवस्थेतील आहेत. तरीही सर्वसाधारण वर्णनानुसार ते ऑस्ट्रॅलोपिथेकस ह्या गटातच बसतात.

*ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*चे अवशेष साधारणपणे *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस आफ्रिकॅनस* व *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस रोबस्टस* अशा दोन स्थूल विभागांमध्ये गणले जातात, ते त्यांच्या मुख्यत्वे शारीरिक घटकगुणांवरूनच! यांपैकी ऑस्ट्रॅलोपिथेकस आफ्रिकॅनसच्या पुढे मानवीय (*होमो सेपियन*) शाखा निघाली आणि रोबस्टस प्रकार नष्ट पावला; परंतु अलीकडे ३० नोव्हेंबर १९७४ रोजी तिसऱ्या प्रकाराची/विभागाची भर यामध्ये पडली. *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस ॲफेरियानसिस* असे त्याचे नामाभिधान ठरले. कदाचित या तिसऱ्या प्रकारचे अवशेष *होमो सेपियन* उत्क्रांती खोडाशी परस्पर जोडले जाऊ शकतील. परंतु त्याबाबतची माहिती अद्यापि पूर्ण ज्ञात नाही व जी उपलब्ध झाली आहे तीत परस्परविरोधी मते नोंदली गेली आहेत. डॉन योहान्सन व टॅाम ग्रे यांनी हे अवशेष इथिओपियात शोधून काढले. ज्या दिवशी एका तरुण स्त्रीचे अवशेष मिळाले, त्या रात्री आनंदाप्रीत्यर्थ बीटल्सचे सुप्रसिद्ध 'ल्यूसी' हे गीत रात्रभर तिथे गाइले गेले व त्यावरून त्या अवशेषास 'ल्यूसी' हे नाव मिळाले.

कालमापनाच्या पोटॅशियम-आरगॉन पद्धतीनुसार ल्यूसीचा व टांझानियामधील लायटोली येथील तशाच प्रकारच्या इतर अवशेषांचा काल साधारणपणे तीन ते चार दशलक्ष वर्षांपूर्वीच्या दरम्यानचा ठरविला गेला आहे.

ल्यूसी व तत्सम अवशेषांच्या कवट्या चिंपँझीच्या कवटीसारख्या होत्या व त्यामधील मेंदूचा आकारही चिंपँझीच्या मेंदूच्या आकाराएवढाच गणला गेला; असे असले तरी कमरेची व पायाची हाडे उन्नतस्थिती दर्शवितात. इतकेच नव्हे तर कवटीशिवाय काही हाडांची लक्षणे वाकबगार, अंगवळणी पडलेली द्विपाद स्थिती दर्शवितात. त्यातल्या त्यात कमरेची, घोट्याची व पायाची हाडे आधुनिक स्थिती दर्शवितात; या महत्त्वाच्या लक्षणांबरोबरच इतरही काही शारीरिक लक्षणे अशी आहेत, की जी चिंपँझीसदृश दिसतात. उदा., हातपायाच्या बोटांची हाडे काहीशी बाकदार व लांबट; परंतु नाजूक असून घट्ट पकड बसविण्यास योग्य अशी आहेत. त्या क्रियेसाठी जरूर असणारी स्नायुबंधनेही अधिक भक्कम स्थिती दर्शवितात; किंबहुना झाडावर चढण्यासाठी योग्य अशी त्यांची जडणघडण दिसते. अशा तऱ्हेने इतरही हाडांच्या रचनेबाबत विवेचन केल्यास, शेवटी असे म्हणता येईल, की ही 'ल्यूसी' व आफ्रिकेतील टांझानियामधील लायटोली इ. ठिकाणी सापडलेले तत्सम अवशेष, मानव आणि चिंपँझी यांच्या काहीशी मधली, परंतु जास्त मानवीय अवस्था दर्शवितात व म्हणून त्यांचा समावेश *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस* या मानवीय (काहीशा) समूहात केला जातो. फक्त त्यांचे प्रजाती निराळी म्हणजे ॲफेरियानसिस असे गणले गेले.

ह्या नवीन सापडलेल्या 'ल्यूसी' व तत्सम अवशेषांमुळे उत्क्रांती प्रक्रियेतील एक निराळा टप्पा दिसतो का? हा प्रश्न आहे. परंतु बहुतेक मानवशास्त्रज्ञांचे असे मत आहे की हा निराळा टप्पा नसून तो *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस* कुलातील एक निराळी प्रजाती आहे, निराळी पायरी आहे व त्याचा काल *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*च्या इतर अवशेषांपेक्षा काहीसा मागे जातो व त्यामुळे मानवसदृश परंतु पुढारलेल्या अवशेषांचा कालही मागे जातो.

एकंदरीत स्थूलमानाने *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*च्या अवशेषांचे विभाजन तीन प्रकारांत करावे लागेल : (१) आकाराने लहान असलेल्यांचा एक प्रकार. (२) आकाराने मोठे असलेल्यांचा दुसरा प्रकार व (३) या दोन्हींपेक्षा जरा निराळे, परंतु मोठ्या आकाराचा व एल्. एस्. बी. लीकीचा तसेच ल्यूसीचा समावेश असलेला तिसरा गट.

वरील तिन्ही प्रकार एका, दोन अगर तीन जातींचे प्रतिनिधित्व करतात काय, ते सर्व एका गोत्रात मोडतात की अनेक गोत्रांत इ. महत्त्वाच्या प्रश्नांसंबंधी परस्परविरोधी मते आहेत. मात्र हे सर्व, ऑस्ट्रॅलोपिथेसिन या कुटुंबातीलच आहेत, याबाबत एकमत आहे.

सर्वांत मोठ्या आकाराचे अवशेष, उत्क्रांतीमध्ये फारसा भाग न घेता, मध्येच लुप्त पावले असले पाहिजेत, असे बहुतेक सर्व शास्त्रज्ञांचे मत आहे. परंतु लहान आकाराच्या कपि-मानवास लीकी व त्याचे सहाध्यायी मानवजाती विकासात्मक आलेखाच्या मुख्य गाभ्याशी जोडण्यास तयार नाहीत. त्यांच्या मते ओल्डुवायी गॉर्ज येथील कपि-मानव कालगतीच्या खूपच मागे जातो (उदा., पूर्व प्लाइस्टोसीनमधील १·७ दशलक्ष वर्षे). म्हणून त्यांनी इतर लहान कपिमानवाच्या प्रकारास *होमो हॅबिलिस* असे नाव दिले. हा प्रकार वरील प्रकारापेक्षा खूप पूर्वीचा आहे. *होमो हॅबिलिस*च्या हातापायांच्या रचना हत्यारांच्या निर्मितीसाठी योग्य अशाच आहेत. म्हणून ही एक *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*ची सुधारित अवस्था असून, ती नंतरच्या काळातील *होमो इरेक्टस*पेक्षा मागासलेली अवस्था समजली जाते. मात्र सर्वच मानवशास्त्रज्ञ याच्याशी सहमत नाहीत.

मध्य प्लाइस्टोसीनमधील मानवावस्था : पिथेकॅन्थ्रॉपाईन गट *ऑस्ट्रॅलोपिथेकस*च्या नंतरचा असून तो 'खराखुरा मानव', *होमो इरेक्टस* पात्र आहे, असे त्याच्या अवशेषांच्या एकंदर तपासणीवरून दिसते. अति पूर्वेकडील प्रदेश, आशिया, उत्तर आफ्रिका, पूर्व आफ्रिका व यूरोपमधील काही ठिकाणी यांचे अवशेष सापडतात. पूर्वी *होमो इरेक्टस*ला जावामध्ये पिथेकॅन्थ्रापस असे संबोधत असत. त्याला सर्वसाधारणपणे *होमो इरेक्टस* किंवा पिथेकॅन्थ्रापस असे संबोधतात. त्याचा काल मध्य प्लाइस्टोसीनचा—म्हणजे सु. १० लाख ते ५ लाख वर्षांपूर्वीचा नोंदविला जातो. इ. स. १८९० मध्ये जावामधील त्रिनील येथे याच्या (डोक्याचे) कवटीचे व मांडीच्या हाडाचे अवशेष सर्वप्रथम शोधून काढले गेले. यांपैकी कवटीचा भाग प्रारंभिक अवस्था दाखवितो तर मांडीचे हाड आधुनिक वाटते. जावामधील संगीरान, चीनमधील पीकिंग जवळच्या चौकुतिन व ओल्डुवायी गॉर्ज येथे सापडलेल्या कवटीच्या अवशेषांच्या परीक्षेवरून जावा येथील अवशेष मूळचा असावा अशी खात्री वाटते. मांडीच्या हाडाबाबत मात्र दुमत आहे. ह्या *होमो इरेक्टस*ची कवटी आधुनिक मानवाच्या कवटीपेक्षा कितीतरी भिन्न लक्षणे दर्शविते. उदा., कवटीच्या घुमटाचा आकार बसकट असून तिची धारणक्षमता कमी आहे (९०० ते १,००० घ. से.). तसेच अधिनेत्रक कंगोरे जाड, मोठ्या आकाराचे परंतु हनुवटीचे अस्तित्व नसलेले जबडे, ओबडधोबड दात वगैरे गोष्टी प्रारंभिक अवस्था दर्शवितात. विशेषतः दाढांच्या कडावरील पांढुरका भाग तसेच लचके तोडण्यास उपयुक्त असलेला दातांचा भाग निश्चितच प्रारंभिक अवस्था दर्शवितो. या दृष्टीने हायडेलबर्ग (जर्मनी) येथील एक जबडा *होमो इरेक्टस*चा असावा, असा संशय आहे, परंतु त्याचे कालमापन निश्चित झालेले नाही.

धड व हातपायांच्या हाडांचे अवशेष फारसे मिळालेले नाहीत. जे काही थोडेफार मिळाले त्यांपैकी मांडीची हाडे व श्रोणीची अर्धवट हाडे जावा, चौकुतिन व ओल्डुवायी गॉर्ज या ठिकाणांचे प्रतिनिधित्व करतात. त्रिनील येथे सापडलेल्या मांडीच्या हाडावरून असा निष्कर्ष निघतो की इतर हाडांच्या परिस्थितीच्या मानाने ही हाडे जास्त आधुनिकतेकडे झुकतात व त्या अनुषंगाने कवटी, मेंदू, जबडे व दात यांमध्ये क्रमाक्रमाने उत्क्रांती होत गेली असावी; परंतु ओल्डुवायी

गॉर्जे येथे सापडलेल्या मांडीच्या हाडामुळे वरील निष्कर्ष पेचात पाडणारे वाटतात.

अश्यूलियन संस्कृतीची जडणघडण या *होमो इरेक्टस*कडून केली गेली असावी. ही संस्कृती चीन, उत्तर व पूर्व आफ्रिका इ. ठिकाणी पसरली असून टाकल हत्यारे व हातकुऱ्हाडी ही त्या संस्कृतीची निदर्शक हत्यारे होत. सामूहिक तत्त्वावर शिकार करणे व अग्नी तयार करण्याचे तंत्र त्यांनी आत्मसात केले असावे. विशेषतः चौकुतिन येथे अशा सामूहिक शिकारीचे भक्ष्य झालेल्या मोठमोठ्या प्राण्यांचे अवशेष सापडतात. त्या प्राण्यांचे मोठे आकार, एका माणसाच्या आवाक्याबाहेरच्या शिकारीचे निदर्शक आहेत.

चौकुतिन येथील गुहामधील खोदकाम इ. स. १९५८ पासून पुन्हा सुरू केले गेले. त्यावेळीही *होमो इरेक्टस*चे अनेक नमुने मिळालेले होते; परंतु दुर्दैवाने त्या आधीचे नमुने व अवशेष १९४१ च्या नंतर हरवले व त्यामुळे त्यांच्या प्लॅस्टिकच्या प्रतिकृतींवरूनच त्यांचा अभ्यास करावा लागतो.

मध्य प्लाइस्टोसीनमधील ह्या *होमो इरेक्टस*च्या कवट्या व जबडे तुलनेने प्रारंभिक अवस्था दाखवितात व हातपायांची अवस्था त्या मानाने आधुनिकत्वाकडे झुकलेली आहे. याचाच अर्थ शरीराच्या निरनिराळ्या अवयवांमध्ये होणारा व झालेला बदल एकाच वेळी न होता, एका मागोमाग होतो. यालाच संकीर्ण रचनात्मक उत्क्रांती असे म्हणतात.

सर्वसाधारणपणे ५ लाख ते १० लाख वर्षांपूर्वीचा माणूस बऱ्याच गोष्टी आत्मसात करण्यात यशस्वी झालेला दिसतो. दोन पायांवर व्यवस्थित तोल संभाळून चालण्याच्या कलेचा त्याने पुरेपूर फायदा उठविलेला दिसतो. त्यामुळे नैसर्गिक आपत्तींवर मात करण्याच्या दृष्टीने सुयोग्य अशी मेंदूची प्रगती होऊ लागली. मोकळ्या हातांचा उपयोग क्रिया करण्याकडे होऊ लागला. यामुळे जशी शरीररचनेमध्ये आवश्यक ते बदल होण्यास सुरुवात झाली, तशीच सामाजिक एकतेची जाणीवही वाढीस लागली. यामुळे शिकार व अन्न मिळविण्याचे इतर मार्ग सामूहिक दृष्ट्या हाताळले गेले असावेत. नवीन नवीन प्रदेशात वसती करण्याकडे कल वाढू लागला, स्थलांतरे होऊ लागली.

मध्य प्लाइस्टोसीननंतरच्या काळामध्ये मानवी अवशेषांच्या उपलब्धतेची बऱ्याच मोठ्या प्रमाणात पोकळी आढळून येते. सुमारे ५ लाख वर्षांनंतरच्या अवशेषांचा हा काल त्यामुळे २·५ लाख वर्षांमागे जातो. भूवैज्ञानिकांच्या दृष्टीने ही पोकळी अगदी लहान असली, तरी मानवी उत्क्रांतीच्या संदर्भात ही फारच मोठी पोकळी आहे. आधुनिक मानवाकडे झुकलेल्या प्रगतीच्या क्रांतिकारी वेगास यामुळे काही प्रमाणात खीळ बसली. आधुनिक काळातील शास्त्रज्ञांचे प्रयत्न, संशोधनाच्या साहित्याचे आधुनिकीकरण यांमुळे कदाचित हा दुवा सांधला जाईलही.

ग्रेट ब्रिटनमधील स्वॉन्झकम येथे सापडलेली कवटी सु. अडीच लाख वर्षांपूर्वीचा काल दर्शविते. ह्या कवटीची लक्षणे बरीचशी मानवीय आहेत. तसेच जर्मनीमधील स्टाइनहाईम येथील कवटीचाही उल्लेख करावा लागेल. ह्या दोन्ही कवट्या आंतरहिमानीय कालातील आहेत. अधिकाधिक गोलाकार आकार व अधिकाधिक धारणक्षमता ह्या बाबतीत या दोन्ही कवट्या *होमो इरेक्टस*पेक्षा वेगळेपण दाखवतात. स्टाइनहाईम कवटीचे अधिनेत्रक कंगोरे सपाटीकडे झुकलेले असून दात आधुनिक अवस्थादर्शक आहेत. दात आकाराने लहान, विस्ताराने आधुनिकतेकडे झुकणारे असून विशेषतः तिसरी दाढ आकाराने व विस्ताराने आधुनिकतेकडे झुकणारी असून लहान असल्याने आधुनिक म्हणावी लागेल. अशाच प्रकारचे भाष्य दक्षिण इथिओपियात सापडलेल्या अवशेषांबाबतही करता येईल.

उत्तर प्लाइस्टोसीनमधील आधुनिक मानव : उत्तर प्लाइस्टोसीनमध्ये सापडलेल्या प्राचीन मानवाचे अवशेष, संख्येने इतर कालाच्या मानाने कितीतरी पटीने अधिक आहेत. तसेच ते विस्तृत प्रमाणावर विखुरलेले आढळतात. *होमो सेपियन*चे प्राचीन अवशेष पूर्वेकडील देश, अतिपूर्वेकडील प्रदेश, आशिया, आफ्रिका व यूरोप इतक्या विस्तृत प्रदेशांमध्ये आढळतात. अमेरिका व ऑस्ट्रेलियामध्ये मात्र २० ते २५ हजार वर्षांपूर्वी मानवाचे अस्तित्व दिसून येते.

अतिपूर्वेकडील सोला (जावा), निहा (बोर्निओ) व चौकुतिन (पीकिंग-चीन) येथील अवशेषांचा उल्लेख विशेषत्वाने करावा लागेल. सोलो येथील अवशेष नदीच्या पात्रामध्ये सापडले. सुमारे अकरा कवट्या, दगडी साहित्य, हत्यारे, शस्त्रे व काही सस्तन प्राण्यांची हाडे इत्यादींचा यामध्ये समावेश होतो. त्यांचे सर्वसाधारण वर्णन पुढीलप्रमाणे करता येईल. कवटीची भित्तीय हाडे जाड, परंतु सर्वसाधारण आकाराची, कपाळ उतरते, अधिनेत्रक कंगोरा मधोमध बसका व दोन निरनिराळ्या भागांमध्ये पसरलेला, भक्कम पश्चकपाल कंगोरे, उल्लेखनीय कर्णपश्चास्थि वगैरे.

उत्तर बोर्निओमधील एका खूप मोठ्या निहा येथील गुहेमध्ये जमिनीच्या खाली सु. २·४ मी. खोलीवर गाडलेल्या अवस्थेत अवशेष मिळाले. कवट्यांबरोबरच दगडी हत्यारेही मिळाली. रेडिओ कार्बन कालमापन तंत्रानुसार त्याचा काल सु. ३९ हजार वर्षे इतका येतो. लहान अधिनेत्रक कंगोरे, नाकाचे मूळ चेपलेले व कपाल जवळजवळ सरळ उभे असे या कवट्यांचे वर्णन करता येईल. ही सर्व लक्षणे अलीकडील ऑस्ट्रेलियन आदिवासींप्रमाणे आहेत.

चौकुतिन येथे आठ व्यक्तींचे अवशेष, काही दगडाची हत्यारे व ओबडधोबड दागिने सापडले. कवट्यांची परिस्थिती अतिशय निराशाजनक असली, तरी त्यांच्या गुणविशेषांची तुलना आधुनिक मंगोलियन वंशाच्या लोकांशी केली जाते. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात त्या अवशेषांचा नाश झाल्याने त्यांचा पुन्हा अभ्यास करणे अशक्य झाले आहे.

आफ्रिकेमध्ये सापडलेल्या अवशेषांपैकी ब्रोकनहिल (ऱ्होडेशिया) येथील एक कवटी व इतर हातपायांची हाडे हे अवशेष महत्त्वाचे होत. भक्कम बांधणीची कवटी, जड व ओबडधोबड अधिनेत्रक कंगोरे, डोक्याचा सपाट भाग व वैशिष्ट्यपूर्ण पश्चकपाल कंगोरे असे वर्णन त्या अवशेषांचे केले जाते. याशिवाय मोठा चेहरा, मोठ्या आकाराची टाळुका, फिडक्या व काही धडस्थितीतील दात हीसुद्धा इतर वैशिष्ट्ये आहेत. यूरोपमध्ये सापडलेल्या निअँडरथल सांगाड्याशी ते बऱ्याच प्रमाणात मिळतेजुळते आहेत; परंतु धड व हातपायांची हाडे मात्र आधुनिक मानवाप्रमाणे वाटतात.

यानंतरचा महत्त्वपूर्ण अवशेष म्हणजे यूरोपमधील निअँडरथल मानव होय. काही वर्षांपूर्वी याची गणना एका स्वतंत्र जातीमध्ये केली गेली होती; परंतु आता मानवकुलातील एका वंशात त्याची गणना केली जाते. हे लोक शेवटच्या हिमयुगाच्या काळात म्हणजे सु. ५० हजार वर्षांपूर्वी अस्तित्वात होते. त्यांच्या शारीरिक घटकगुणांचा एकत्र संचय हा महत्त्वाचा पुरावा असून त्यांचा निरनिराळ्या प्रकारे उल्लेख केला जातो. अभिजात व पुरोगामी असे दोन गट त्यांच्यामध्ये दिसतात. हे त्यांचे दुसरे वैशिष्ट्य. अभिजात निअँडरथल मानव उंचीने लहान परंतु लठ्ठ, शक्तिमान हातपाय, मोठ्या पोकळीची कवटी असलेला व हनुवटीचा अभाव असलेला जबडा, अशा वर्णनाचा होता. या त्याच्या विशिष्ट शरीर गुणधर्मांचा संबंध त्यावेळच्या वातावरणातील गोष्टींबरोबर जोडला जातो.

डुसलडॉर्फ (जर्मनी) येथील निअँडरथल दरीमध्ये १८५६ मध्ये याचा प्रथम शोध लागला; त्याच्या एकंदर स्थितीवरून अनेक वाद निर्माण झाले. काहींच्या मते तो एक रोगट व अशक्त माणसाचा

सांगाडा होता, तर इतर काहींच्या मते तो एका रानटी अवस्थेतील प्राण्याचा – कदाचित मानवाचाही – सांगाडा असावा. हे मतप्रवाह इ. स. १९०८ पर्यंत होते. फ्रान्समधील ला-शापेल ऑ - सॉ येथे १९०८ साली सापडलेल्या अवशेषांबरोबर हा वादही संपुष्टात आला व त्याची गणना मानवकुलातील एका जातीत केली गेली. कुबड्या शरीरयष्टीचा, गुडघ्यामध्ये वाकून चालणारा, चेहरा मानेपासून बराचसा पुढे ओढलेला असा त्याचा संदर्भ दिला जातो. तथापि निॲंडरथलचे सर्व अवशेष चांगल्यापैकी, उन्नत स्थितिधारक, उत्तम प्रकारे दोन पायांवर चालण्याची कला आत्मसात केलेल्या व चांगले यशस्वी आयुष्य जगणाऱ्या शिकारी मानवाची प्रतिकृती उभी करतात. एवढेच नव्हे तर प्रतिकूल परिस्थितीशी यशस्वीपणे तोंड देणाऱ्या मानवाची आकृती डोळ्यापुढे येते. सुरुवातीचे वर्णन एका रोगट व वयस्कर माणसाचे, वयामुळे त्याच्या शरीरावर झालेल्या परिणामामुळे झालेले असावे.

जिब्राल्टरपासून चेकोस्लोव्हाकियापर्यंत व जर्मनीपासून इझ्राएलपर्यंत इतक्या विस्तृत प्रदेशामध्ये त्याचा वावर होता. कित्येक अवशेष फ्रान्समधील दोरदॉ येथील चुनखडीयुक्त गुहांमध्ये आढळले आहेत. *होमो इरेक्टस*प्रमाणेच अग्नीचा उपयोग करण्याची व दगडाची हत्यारे बनविण्याची कला यालाही आत्मसात होती. उलट मृत माणसांना पुरणे व काही प्रमाणात मृत्यूनंतरचे संस्कार करणे, या बाबतीत तो *होमो इरेक्टस*पेक्षा एक पाऊल पुढेच होता असे म्हणावे लागेल. याच्या पुष्ट्यर्थ अनेक पुरावेही उपलब्ध आहेत.

आश्चर्यकारक रीत्या निॲंडरथल मानव एकाएकी लुप्त झाला. त्याच्या अशा प्रकारे लुप्त होण्यामागची कारणे निश्चितपणे व समाधानकारक रीत्या अद्यापि ज्ञात झाली नाहीत. काही जणांचे मते तो काही नैसर्गिक आपत्तींमुळे लुप्त पावला असावा. इतर काहींच्या मते त्याचे रूपांतर त्याच्या पुढील काळातील प्रगत मानवामध्ये फारच जलद गतीने होत गेले असावे, तर त्या काळातील त्याच्यापेक्षा बलाढ्य अशा दुसऱ्या कोणी गटाने त्याचे संपूर्ण शिरकाण केले असल्याची शक्यताही बोलून दाखविली जाते. याबाबतीत अनेक विचार व उलटसुलट मते मांडली गेली. एक गोष्ट निश्चित की त्याच्यानंतर आलेल्या व तुलनेने त्याच्यापेक्षा अधिक आधुनिक अशा मानवाची उत्क्रांती झाली. यामुळे शेवटचे व तिसरे कारण अर्धवट पण बरेचसे बरोबर असावे असे वाटते. याचाच अर्थ असा की निॲंडरथलपेक्षा बलाढ्य असलेल्यांनी त्याच्यावर आक्रमण करून त्याला इझ्राएलच्या बाजूस पळवून लावले असावे. ही गोष्ट पुराव्यानेही सिद्ध होते. इझ्राएलमधील मौंट कार्मेल येथे शेजारी-शेजारी असणाऱ्या दोन गुहांमध्ये काही मानवी अवशेष मिळाले. त्यापैकी एका गुहेतील सांगाडे निॲंडरथलसारखे वाटतात, तर दुसऱ्या गुहेतील सांगाडे प्रगतिपथावरील परंतु मिश्र लक्षणांच्या मानवाचे वाटतात. तसेच हिमयुगाची पीछेहाट झाल्यामुळे जास्त आधुनिक लक्षणांच्या मानवाची उत्पत्ती होऊन निॲंडरथल नष्ट पावला असण्याची शक्यता आहे.

क्रो-मॅग्नान हे त्या नवीन मानवाचे नाव. हे त्याचे नाव लेझेझी-दे-तायाक या खेड्यातील (दॉर्दोन्य विभाग–फ्रान्स) क्रो-मॅग्नान या गुहेवरून दिलेले आहे. त्याचा काल सु. ३२ हजार वर्षांपूर्वीचा परंतु त्याचे यूरोपातील आगमन त्यापूर्वी ५ ते १० हजार वर्षे आधी झाले असावे, असा अंदाज आहे. उंच, सडसडीत बांध्याचे, आधुनिक शरीर बांधणीचे इ. प्रमाणात ते आजच्या इंडोयूरोपियन लोकांसारखे असावेत.

सांस्कृतिक दृष्ट्या पुढारलेले व सामाजिक जाणीव असलेले हे लोक योजनापूर्वक शिकार करून अन्न मिळवीत असावेत. त्यांची शस्त्रे व हत्यारे दगडांपासून आणि हाडांपासून बनविलेली दिसतात. हे लोक कलाप्रेमी असावेत, असा पुरावा येथील गुहांमधील कोरीव कामावरून मिळतो. चित्रकलेच्या बाबतीतही हे लोक पुढारलेले वाटतात. जननक्रियेसंबंधीची काही चित्रेही मिळाली आहेत. जादूटोणा व देवदेवतांवर विश्वास, त्यांची पूजा करून शिकारीतील काही वाटा त्यांना अर्पण करण्याचे तारतम्य क्रो-मॅग्नानांना होते. यावरून शारीरीय लक्षणे, संस्कृती, तांत्रिक माहिती, सामाजिक जीवनाची जाणीव इ. बाबतीत क्रो-मॅग्नान आधुनिक मानवाच्या अगदी जवळचा वाटतो.

त्यानंतरचा आतापर्यंतचा इतिहास सर्वज्ञात आहे. क्रो-मॅग्नाननंतर आलेले मानव म्हणजे मध्याश्मयुगातील मानव होत. त्यानंतर आलेले नवाश्मयुगीन मानव हे नंतरचे मानव शारीरिक दृष्ट्या एकमेकांपासून फारसे निराळे नाहीत. भेद जातिस्तरावर न आढळता तो वंशस्तरावर आढळतो. सांस्कृतिक दृष्ट्या हे सर्व पुढारलेले होत. क्रमाक्रमाने शेती, प्राण्यांचा शेतीसाठी उपयोग, प्राण्यांना माणसाळविणे, श्रम तत्त्वावर कामाची विभागणी, सामाजिक विभागणी वगैरे गोष्टी सर्वज्ञात आहेत.

कपी व मानव यांची तुलना : ही तुलना शारीरिक अवयवांची लक्षणे, मानसिक लक्षणे, शारीरक्रियात्मक लक्षणे, सामाजिक जीवन, वर्तणूक इ. अनेक स्तरांवर केली जाते. शरीरावयवांची व शारीरक्रियात्मक लक्षणांची तुलना खाली दिली आहे.

शरीरावयव १	मानवात आढळणारी लक्षणे २	कपीमध्ये आढळणारी लक्षणे ३
१. कवटी	ललाटीय भागाचा खूपच विकास झाला. कपाळाचा भाग जवळजवळ सरळ उभा असतो. अधिनेत्रक कंगोरे कमी विकसित असतात. अरीय-प्रतलीय किंवा त्याच्याशी काटकोनात असलेले असे दोन्ही कंगोरे अजिबात नसतात. बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाच्या मध्यभागी असते. त्यामुळे मस्तक व्यवस्थित तोललेले जाते. चेहऱ्याचा भार सरळ असतो.	ललाटीय भाग अविकसित असतो. कपाळाचा भाग भुवईपासून एकदम पाठीमागे उतरता होत जातो. अधिनेत्रक कंगोरे चांगलेच विकसित असतात. अरीय-प्रतलीय व त्याच्याशी काटकोनात असलेले कंगोरे बहुधा अस्तित्वात असतात. काहीवेळा यातील एकच कंगोरा कवटीच्या तळाच्या मागील बाजूस असतो. यामुळे डोळे व चेहऱ्याचा भाग पुढे ओढल्यासारखा दिसतो.
२. खालचा जबडा	कपीच्या तुलनेने लहान असतो व चलनवलन क्रियेसाठी जरूरी असणारे स्नायू अशक्त असतात. हनुवटी व्यवस्थित विकसित असते. उदगतहनु जरी क्वचित प्रसंगी असली, तरी तिचे अस्तित्व असते.	संपुंजित खालचा जबडा असतो. हनुवटी अजिबात नसते. चलनवलन क्रियेचे स्नायू भक्कम व टणक असतात. चेहऱ्याची उदगतहनु अस्तित्वात असते; तेही लक्षणीय.
३. दात	एकूण दातांचा आकार लहान असतो. सुळे इतर दातांच्या पृष्ठभागाच्या बरोबर असतात.	एकूण दातांचा आकार मोठा असतो. सुळे इतर दातांच्या पृष्ठभागाच्या वर आलेले असतात.

१	२	३
	वरखाली एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे अशी वर्तुळाकार चर्वणक्रिया, दंतपंक्तीची कमान अन्वस्ति असते.	यामुळे फक्त वरखाली येवढीच चर्वणक्रिया होते. इंग्रजी 'यू' या अक्षरासारखी दंतपंक्तीची कमान असते.
४. नाकाचा भाग	पूर्ण विकसित नाक असते. नाकाच्या मुळाशी व नाकाचा पूल थोडासा उचललेला असतो. कूर्चा नाकाच्यावर व्यवस्थित असते. नाकाच्या टोकाशी एक गोलाकार मांसाचा भाग असतो. नाकाच्या पडद्याच्या व्यवस्थित वर तो आलेला असतो. नाकपुड्या व्यवस्थित विकसित असल्या, तरी कातडीचा भाग नाकाच्या पडद्यापेक्षा लांब नसतो.	नाकाच्या मुळाशी व नाकाचा पूल अजिबात उचलेला नसतो, तर बसका असतो. कूर्चा फार रुंद असून त्याची त्वचा नाकाच्या लांबीपेक्षा अधिक असते. नाकपुड्यांचा भाग मोठा, लक्षणीय व दोन मोठ्या भोकांसारखा दिसतो.
५. ओठाचा भाग	मुख्य ओठाच्या थोड्या वर असलेल्या त्वचेच्या मध्यभागी खाच असते. ओठांची जाडी पातळ ते जाड इतपत असते.	लहान मुलांसारखे ओठ पुढे आलेले असतात. हे पातळ असून लोंबते असतात. ओठांचे बहिर्वलन क्वचितच दिसते अगर दिसतही नाही. मुख्य ओठाच्या थोडी वर असलेली त्वचा पातळ असते.
६. बाहू व हात	दोन्ही लांबीने कपीच्या तुलनेने लहानच असतात. तरफेसारखा उपयोग वजन उचलणे वगैरे प्रकारे होत असल्याने लांबी कमी झालेली असावी. अशा वेळी टेकू कोपराच्या जागी असून वजन प्रबाहूवर पडते. अंगठे संमुख असतात. त्यामुळे लहान लहान टाचणीसारखी वस्तूही सहज उचलता येते.	बाहू संचलनाच्या कृतीस उपयुक्त असे लांब हात व बाहू असतात. या ठिकाणी टेकू जरी कोपराच्या जागी असला, तरी वजन खांद्यावर पडते. त्यामुळे झोके घेत इकडून तिकडे जाण्यास उपयुक्त असे लांब हात व बाहू होतात. अंगठे संमुख असतातच असे नाही.
७. उर्वस्थि किंवा मांडीचे हाड	लांबट, नाजूक असते. स्नायुबंधने अशक्त असतात. लीनिया अस्पेरा हे मानवाचे खास वैशिष्ट्य. यामुळे उन्नत आसनासाठी मोलाचे काम केले जाते. हाडाचा छेद त्रिकोणाकृती असतो.	आखूड, जाड, वक्राकार असते. यामुळे म्हाताऱ्या माणसासारखी गुडघ्यात वाकून चालण्याची चाल असते. स्नायुबंध मात्र बळकट असतात. लीनिया अस्पेरा फारसा विकसित नसतो. हाडाचा छेद गोलाकार अथवा लंबवर्तुळाकार असतो.
८. पावले किंवा पाय	उन्नत अवस्थेत चालण्याच्या कृतीमुळे पायामध्ये लक्षणीय बदल झालेले दिसतात. दोन पायांवर संपूर्ण शरीर तोलले जाते व सर्व वजन दोन पायांवरच पडते. पायाचा अंगठा असंमुख असतो, तसेच इतर बोटांची लांबीही कमी झालेली दिसते. पावले पुढून-पाठीमागे व एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे बाकदार झालेली दिसतात. याला चालण्याच्या क्रियेतील बदलच कारणीभूत असावा.	पायाचा उपयोग चालणे, धावणे तसेच झाडाच्या फांद्या पकडण्यासाठी होतो. म्हणून अंगठे संमुख असतात. तसेच अंगठे इतर बोटांच्या रांगेत नसतात. सर्व बोटे चांगलीच विकसित झालेली दिसतात. पावले बाकदार नसून सपाट असतात.
९. उंची व शरीरयष्टी	मानवाचे अति-खुजे तसेच अति-उंच असे दोन्ही प्रकार असले, तरी सर्वसाधारणपणे सरासरी उंची १·८० मीटर व वजन ६५·५ किग्रॅ.च्या आसपास असते. पाठीच्या कण्याला एकाआड एक असे चार बाक असून यांवर शरीर उन्नत अवस्थेत व्यवस्थित तोलले जाते. उंची व वजन वय आणि लिंग यांप्रमाणे बदलते असते.	कपीसुद्धा उंचीने बदलते असतात. कपींपैकी सर्वांत लहान म्हणजे गिबन. त्याची सरासरी उंची ०·८ मीटर व वजन ८ किग्रॅ. असते. त्या नंतर ओरँगउटान होय. त्याची सरासरी उंची १·२ मीटर व वजन ७२ किग्रॅ. असते, चिंपँझीची उंची १·५ मीटर तर वजन ३७ किग्रॅ. ते ४० किग्रॅ. व गोरिलाची सरासरी उंची १·७ मीटर व वजन सरासरी १२० किग्रॅ. ते २०० किग्रॅ. असते. अर्थात वजन व उंची लिंग व वय या प्रमाणे बदलत असते. पाठीच्या कण्याला फक्त दोन ठिकाणी बाक असतो व आकार धनुष्याकृती असल्याने पाठीत पोक आल्यासारखे दिसते.
१०. मेंदू	आकाराने वाढलेला व विकसितही असतो. त्याचे वजन गोरिलाच्या	मेंदू जरी आकाराने शरीराच्या प्रमाणात मोठा असला, तरी त्याची

१	२	३
	मेंदूच्या तिप्पट असते. ललाटीय भागाची व इतरही भागाची रचना गुंतागुंतीची असते.	रचना फारशी गुंतागुंतीची नसते. रचनात्मक वैधर्म्य हेच काही महत्त्वाचे नाही. निरनिराळ्या कृतींशी निगडित अशा भागांचा विकासच महत्त्वाचा असतो. या दृष्टीने त्यांचा मेंदू अविकसित असतो.
११. वाचाशक्ती	व्यवस्थित बोलण्याची कला हेच मानवाचे वैशिष्ट्य आहे. प्रत्येक मानव कोणती ना कोणती भाषा बोलतच असतो.	वाचाशक्तीचा कपींमध्ये अगदी अभावच असतो. काही विशिष्ट आवाज व खाणाखुणा यांद्वारे एकमेकांबरोबर सुसंवाद साधण्यात येतो.

नरवानर गणांची उत्क्रांती : नरवानर गणांची उत्क्रांती विशेषतः दोन गोष्टींमध्ये झालेली आढळते. त्या म्हणजे (१) हातपायांची संरचना व (२) कवटीच्या भागाची उत्क्रांती. ले ग्रॉस क्लार्क याने हेच वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे दिले आहे.

(१) हातपायांची संरचना : (अ) सस्तन प्राण्यांमधील सर्वसाधारण व आदिम लक्षणांचे स्थैर्य : (१) जत्रु किंवा गळ्याच्या हाडाची धारणा यांमुळे हातांची चलनवलन क्रिया सुलभ होते. (२) हातपायांच्या पाच पाच बोटांची धारणा. हेही आदिम लक्षणच आहे.

(ब) पकडण्याच्या क्रियेवर भर : (१) यामध्ये बोटांच्या चलनवलनाचा भाग येतो. संमुख अंगठ्याचा या क्रियेमध्ये मोठा वाटा आहे. (२) जाडसर नखीऐवजी सपाट, पातळ व छोटी नखे बोटांच्या अग्रभागी आढळतात. यामुळे बोटे, पंजे, तळवे यांवर मांसल गाद्या तयार होण्यास मदत होते. त्याचप्रमाणे संवेदनाक्षम तंतूंची वाढ होण्यास मदत होऊन हातपाय संवेदनक्षम अवयव म्हणून उपयोगी पडतात.

(२) कवटीच्या भागांची उत्क्रांती : (अ) दृष्टीच्या शक्तीमध्ये विकास : यामुळे अनेक प्रकारची दुर्बिणीसारखी क्षमता प्राप्त होते.

(ब) निकडीचे निर्णय घेण्यासाठी योग्य अशा मेंदूच्या भागाचा विकास झाला आहे.

(क) नाकाच्या पोकळीचा व त्यालगतचा भाग अविकसित राहिला व बऱ्याच वेळा त्याची क्षमता कमी झालेली दिसते. (१) नाकाचा उपयोग सूक्ष्म वास घेण्यासाठी होत नाही. इतर प्राण्यांची घ्राणेंद्रिये मात्र तीक्ष्ण असतात. (२) दातांच्या आकारात व संख्येत घट आढळते. त्यामुळे स्वसंरक्षणार्थ म्हणून त्यांचा उपयोग कमीच होतो. त्यामुळे दातांच्या मुगुटाच्या दलांचीही संख्या कमी झाली. इतर प्राण्यांच्या मानाने दात दुर्बलच असतात. याला आहाराच्या सवयीही कारणीभूत आहेत.

वरील वर्गीकरणाच्या आधारे ले ग्रास क्लार्कने उत्क्रांतीबदलाची यादी पुढीलप्रमाणे दिलेली आहे.

(१) सर्वसाधारण संरचनात्मक लक्षणांचे जतन केलेले आढळते. विशेषतः हातपायांची पाच बोटे तसेच जत्रु अगर गळ्याचे हाड या गोष्टी काही सस्तन प्राण्यांमध्ये अतिशय अविकसित राहिल्या, तर इतर काही प्राण्यांमध्ये त्या नामशेष झाल्या.

(२) हातपायांच्या अंगठ्याचे मोकळेपणाने व स्वतंत्रपणे संचलन केले जाते. यांचा उपयोग वस्तुवरील पकड घट्ट बसविण्याच्या कामी केला जातो.

(३) अतिशय टोकदार, जाड व ओबडधोबड नखांचे परिवर्तन पातळ, सपाट व लहानशा नखांमध्ये झाले. त्याचबरोबर तळवे व पंजे यांवर गाद्या तयार होऊन संवेदनाक्षम अवयव होण्यास मदत झाली. गरम, थंड, काटेरी, मऊ, ओबडधोबड, राकट वगैरेंचे स्पर्शज्ञान होण्यास यामुळेच मदत होते.

(४) उत्क्रांतिस्थितिपरत्वे नाकाचा आणि त्या भोवतालचा भाग अविकसित होण्यास मदत झाली.

(५) क्लिष्ट, गुंतागुंतीच्या रचनेची व जमिनीस समांतर अशी दृष्टी प्राप्त होण्यास मदत झाली. त्रिमितिदृष्टी विकसित झालेली दिसते.

(६) सुंघण्याच्या क्रियेशी निगडित असणाऱ्या त्वचेची कार्यक्षमता कमी झाली.

(७) आदिम सस्तन प्राण्यांमध्ये आढळणाऱ्या दातांच्या प्रकारांचा नाश पावून साधे सुटसुटीत दल निर्माण झाले. दाढांचा आकारही लहान होऊन चतुर्दली बनण्याकडे कल आढळतो.

(८) मेंदूचा आकार व गुंतागुंतीची रचना यांमध्ये क्रमाक्रमाने सध्याची स्थिती प्राप्त झाली. सध्या अतिशय क्लिष्ट रचनेचा व मोठ्या आकाराचा मेंदू मानवात आढळतो. तसेच निरनिराळ्या क्रियांसाठी कारणीभूत असलेल्या मेंदूच्या भागांचाही क्रमाक्रमाने विस्तार झाला.

(९) गर्भावस्थेमध्ये यशस्वी विकसन आढळते. असे विकसन क्रमाक्रमाने झालेले आढळते. गर्भावस्थेचा काल लांबला असून या कालात गर्भाच्या वाढीसाठी आवश्यक रचना शरीरामध्ये प्रस्थापित झाल्या.

(१०) क्रमाक्रमाने उन्नत अवस्था व द्विपदी संचलन निर्माण झाले आणि

(११) जन्मानंतरचे एकूण आयुष्य फार मोठ्या कालाचे होण्याकडे कल आढळतो.

वरील लक्षणांविषयीचे निष्कर्ष प्राचीन मानवांच्या अवशेषांवरून काढले गेले. यांतील सर्वच्या सर्व निष्कर्ष सर्वच नरवानरांना लागू पडत नाहीत. तसेच केवळ संरचनेचा विचार उपयोगाचा नसून त्याचा कार्यात्मक संबंध व प्राण्यांच्या वागणुकीवर होणारा परिणाम या संदर्भात पाहिले पाहिजे. अनेक संरचनात्मक लक्षणांपैकी संरचना, कार्यात्मक संबंध आणि वर्तणूक या तीन पातळ्यांवर पुढील चर्चा आधारित आहे.

उन्नत आसनाचा शरीरावर होणारा परिणाम : आदिम सस्तन प्राण्यांकडून आपण जसजसे मानवाकडे येऊ लागतो, तसतसे आसनस्थितीत फरक पडलेला दिसून येतो. चतुष्पाद अवस्थेमधून द्विपाद अवस्थेमध्ये येताना शरीरातील कित्येक अवयवांवर परिणाम झालेला दिसून येतो. यामध्ये कवटी, हात, पाय, कटि, पाठीचा कणा, बृहद्रंध्राची अवस्था, दृक्‌शक्ती, स्कंधास्थी हाडांचा आणि त्यावर अवलंबून असणाऱ्या अवयवांचा समावेश होतो. उन्नत अवस्थेमध्ये येताना कवटीचा आकार काहीसा मोठा झालेला दिसून येतो. यामुळे मेंदूचा आकारही मोठा होऊन कवटीची धारणक्षमता वाढली जाते. मेंदूचा नुसता आकारच मोठा झाला नसून त्याची रचनाही काहीशी गुंतागुंतीची झाली आहे. यामुळे नैसर्गिक साधनांचा आपल्या कल्याणासाठी आपण योग्य तो उपयोग करून घेऊ शकतो. कवटीच्या तळाशी असलेले बृहद्रंध्र जर पाठीमागील बाजूस झुकलेले असेल, तर चेहरा व कवटीचा भाग पुढे ओढल्यासारखा होतो. तसेच पाठीच्या कण्याचा आकार धनुष्याकृती होऊन स्कंधास्थीची लांबी धडाचा भार सांभाळण्यासाठी जास्त वाढते. कण्याची कमान झाल्यामुळे त्याचा परिणाम कटीच्या हाडांवर

होऊन त्याचीही लांबी वाढते. यामुळे श्रोणीची पोकळी अरुंद होते. या सर्वांचा परिणाम चतुष्पाद अवस्थेमध्ये होतो. परंतु बृहद्रंध्र कवटीच्या तळाच्या पुढील बाजूस अगर मध्यभागी असेल, तर चेहरा व कवटीचा भाग फारसा किंवा अजिबात पुढे ओढल्यासारखा येत नाही. पाठीचा कणा धनुष्याकृती होण्याऐवजी त्याला चार बाक येतात व डोके कण्या-वर व्यवस्थित तोलले जाते. यामुळे द्विपदी अवस्था प्राप्त होण्यास मदत होते. परिणामी स्कंधास्थीची लांबी कमी होते; कारण धडाचा भार स्कंधास्थीवर न पडता तो कटीवर पडतो. कटीची हाडे मात्र यामुळे अधिक रुंद होतात. त्यांची लांबी कमी होते व कटीची पोकळीही मोठी होते. धड व डोक्याचा भाग यांमुळे यशस्वी रीत्या तोलला जातो. उन्नत अवस्थेचा कटी व पायावर विशेषच परिणाम होतो. कटीची हाडे मात्र जाड होतात. तसेच कटी धडाशी व पायाशी जोडणारे स्नायू बळकट बनतात व स्कंधास्थीस जोडणारे स्नायू मात्र त्यामानाने दुर्बलच राहतात. कटीची पोकळी धडाच्या प्रमाणात मोठी झाल्यामुळे संपूर्ण धड डोके व्यवस्थित तोलण्यास मदत तर होतेच; परंतु अर्भकाच्या जन्मासाठी व गर्भावस्थेमध्ये गर्भाची अवस्था व्यवस्थित राहण्यासही मदत होते. कटीवर येणारा भार शेवटी दोन पायांवर तोलावा लागतो. यामुळे उर्वस्थी बळकट बनण्यास मदत होते. तसेच उर्वस्थीच्या पाठीमागील बाजूस 'लीनिया अस्पेरा' नावाचा बळकट कंगोरा तयार होतो. यालाच पायाचे व कटीचे स्नायू जोडले जातात. दोन पायां-वरच चालण्याची क्रिया होत असल्याने पावलांच्या हाडांच्या संरचने-मध्ये लक्षणीय बदल दिसतात. पावलांना पुढून पाठीमागे व एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे असा बाकदारपणा येतो. त्यामुळे तोल सांभाळण्यास मदतच होते. उन्नत अवस्थेमध्ये कमी भारवाहणारे अवयव म्हणजे हात, स्कंधास्थी, बरगड्या व जबडे. यांमुळे त्यांच्या आकार-मानातही लक्षणीय घट दिसून येते. स्कंधास्थी पातळ होते, तर हाताची हाडे कमी लांबीची बनतात. कवटीच्या ललाटीय व पश्चकपोलास्थींचा भाग जास्त गोलाकार न होता कवटीच्या गोलाकाराशी प्रमाणित असतो. अधिनेत्रक कंगोरे कमी जाडीचे बनतात. जबड्यांची संपुंजित अवस्था कमी होते. त्यांची लांबी कमी होते. त्यामुळे अप्रत्यक्ष दंतपंक्ती-वर परिणाम होऊन, त्यांचाही आकार लहान होतो. हाडांचा उपयोग वस्तू हाताळण्यासाठी व स्वसंरक्षणासाठी अथवा हलक्या कार्यासाठी होत असल्याने दातांचा उपयोग संरक्षणार्थ केला जात नाही. अशा तऱ्हेने संपूर्ण शरीरावर उन्नत अवस्थेच्या परिणामांचे विश्लेषण करता येते.

नरवानर गणांचे सामाजिक जीवन : मानवाचा नरवानर गणां-मध्ये समावेश होतो. मानवाशिवाय इतर नरवानरांपैकी कपीच्या सामाजिक जीवनविषयी बरेच संशोधन भारताशिवाय इतरत्र झालेले आहे. त्याची काही ठळक वैशिष्ट्ये अशी : गोरिलाच्या सामाजिक जीवनासंबंधी कार्ल एकली, बिंगॲम, पिटमन, मिझ्हरा, नार्थॅन्येल शेलर, हेन्री ओझबर्न इत्यादींनी संशोधनपर लिखाण केलेले आढळते. त्यांपैकी शेलरने निर्दिष्ट केलेल्या गोष्टी पुढीलप्रमाणे :

गोरिला समूहरूपाने राहतात. असे समूह ५ ते ३० जणांचे असतात. समूहातील प्रत्येकजण एकमेकांची काळजी घेत असतो. समूहातील सभासद संख्या एखाद्याच्या जन्माने अगर एखाद्या तरुण गोरिलाच्या बाहेर जाण्याने अगर समूहात येण्यानेच बदलते. नर-माद्यांचे साधारणपणे १:२ असे प्रमाण असते. समूहातील घडामोडी नेत्याच्या मार्गदर्शना-नुसार होत असतात. एकमेकांमध्ये हावभावाच्या द्वारे किंवा काही विशिष्ट आवाजाद्वारे अगर खुणांच्या रूपाने संबंध राखले जातात. प्रत्येक समूहाच्या हालचाली करण्याचे क्षेत्र १६–२५ किमी. एवढ्या मर्यादेपुरते असते.

गिबनच्या सामाजिक जीवनाची माहिती कार्पेन्टर (१९४०) याच्या लिखाणातून पुढीलप्रमाणे मिळते. त्यांचा समूह २ ते ६ जणांचा असतो. नर, मादी व समोर चार बालके असे त्याचे स्वरूप असते. कधीकधी म्हाताऱ्या गिबनचाही समावेश यामध्ये केला जातो. गिबन तरुण झाल्यानंतर जोडीदाराच्या शोधात बाहेर पडून निराळा समूह स्थापन करतो. म्हातारे गिबन मात्र एकाकी जीवन जगतात. समूह साधारण-पणे १०० ते ११० हेक्टर जागेमध्ये वावरत असतो. विशिष्ट उच्च स्वरातील आवाज करून ते एकमेकांशी सुसंवाद साधतात. मित्रांशी भेटताना लाळघोटेपणा करतात व दातांनी लहान लहान न टोचतील असे चावे घेतात. राग आल्यावर मात्र दात-ओठ खाऊन एकमेकांवर गुरगुरतात, डरकावतात. समूहा-समूहांत सारखी भांडणे होत असतात. नराचे समूहामध्ये आधिपत्य असते. मादी आप्तजनांशी सलोखा राखण्यात पुढाकार घेत असते. नर-नरांमध्ये अगर माद्या-माद्यांत मात्र खूपच भांडणे होत असतात. अंग चाटून चाटून स्वच्छ ठेवले जाते.

ओरँगउटानच्या सामाजिक जीवनाविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. तरीसुद्धा शेलर, चार्ल्स डॅव्हेनपोर्ट व हॅरिसन यांच्या लिखाणातून थोडीफार माहिती मिळते. साधारणपणे २, ३ किंवा ४ जणांचा समूह असतो. यामध्ये मुलांचा समावेश होतोच असे नाही. जे त्यांचा अभ्यास करू इच्छितात त्यांच्यावर ते त्वेषाने हल्ला चढवितात व पळवून लावतात.

चिंपँझीच्या सामाजिक जीवनाचा अभ्यास झुकरमान, हर्बर्ट स्पेन्सर, कार्पेन्टर इत्यादींनी केलेला आढळतो. सर्व कपींमध्ये चिंपँझीचे जीवन मानवी जीवनाशी खूपच मिळतेजुळते असे आढळते. सामूहिक जीवन, मोठ्यांबद्दलचा आदर, लहानांचे पालन पोषण, माद्यांचे स्वातंत्र्य, मनो-रंजन करून घेण्याची कला, नेत्याचे ऐकणे, सहकाराच्या तत्त्वावर काम करणे, सामान्य जीवन वगैरे सर्व गोष्टी त्यांच्यामध्ये आढळतात. तसेच इतर कपींच्या मानाने तुलनात्मक दृष्ट्या चिंपँझींचा बुद्ध्यंकही अधिक असतो. अन्न मिळविण्याच्या क्रियेमधील वापरली जाणारी कौशल्यपूर्ण युक्ती या गोष्टींनी बुद्धीची कल्पना येते. आपल्या श्रमाचा इतरांच्या दृष्टीने कसा फायदा होईल, या जाणिवेनेही ते कार्य करतात. अनाथ चिंपँझींचा व्यवस्थित सांभाळ करतात. मालमत्तेबाबतही काहीशी भावना त्यांच्याजवळ असते. स्वतःचे मनोरंजन डोके वापरून चिंपँझी कसे करतात, याचे वर्णन गार्नरने केलेले आढळते. तो लिहितो, 'एके दिवशी अनेक चिंपँझींनी एक मोठा मातीचा गोळा तयार करून त्याचा चिखल केला. त्या चिखलाच्या गोळ्याला ढोलक्यासारखा आकार देऊन उन्हात वाळविण्यास ठेवून दिला. तो चांगला वाळल्यावर आजूबाजूच्या भागातील चिंपँझी रात्री एकत्र जमले व ते गोळ्या-भोवती फेर धरून आवाज करून नाचू लागले, गाऊ लागले. त्यांपैकी एक चिंपँझी ते ढोलके हाताने बडवीत होता... वगैरे'.

नरवानर गणांतील कपींच्या या सामाजिक जीवनाच्या आधारे, ते मानवाच्या नजीकचे होत असे म्हटल्यास चूक होणार नाही.

अशा तऱ्हेने मानवप्राण्याचा विकास कसकसा होत गेला व आधुनिक मानवाच्या सध्याच्या टप्प्यापर्यंत आपण कसा प्रवास केला ते पाहिले. जगाच्या पाठीवर सगळीकडे आढळणारा मानव सारखाच असून मानवा मानवांमधील भेद निसर्गनिर्मित नसून, मानवनिर्मित आहेत, याचाही पडताळा येतो. चार पायांवर चालणाऱ्या प्राण्यां-पासून दोन पायांवर चालणाऱ्या प्राण्यांमध्ये ज्या प्रकारे मानवाची उत्क्रांती झाली, त्याला पूरक असे सामाजिक जीवनही विकसित होत गेले. ही गोष्ट कपींच्या सामाजिक जीवनाच्या आधारे प्रत्ययास येते. म्हणून सध्याचा मानव हा आधुनिक प्रगत मानवप्राणी असे मानले जाते. (चित्रपत्र १९).

संदर्भ : 1. Boule, Vallois, *Fossil Men*, New York, 1951. 2. Comas, Juan, *Manual of Physical Anthropology*, Illinois, 1960. 3. Day, M. H. *Fossil Man*, Melbourne, 1972. 4. Day, M. H.

Guide to Fossil Man, London, 1965. 5. Hooton, E. A. *Up From the Ape*, New York, 1963. 6. Johanson, D. E; Maitland, A.E. *The Dramatic Discovery of Our Oldest Human Ancestor Lucy*, London, 1982. 7. John, B. T. *Origins of Man*, Inc. 1969. 8. Napier, J. R; Napier, P. H. *A Handbook of Living Primates*, New York, 1967.

कुलकर्णी, वि. श्री.

मानव भूगोल : मानव आपल्या बुद्धिमत्तेने व कुशलतेने सभोवारच्या नैसर्गिक व मानवकृत पर्यावरणाचा कसा उपयोग करून घेतो, याचा अभ्यास करणारे शास्त्र. गेल्या शतकातील 'प्राकृतिक व मानव' अशा भूगोलशास्त्राच्या विभाजनात या शास्त्राचा उगम दिसून येतो. त्या काळातील पाश्चात्त्य औद्योगिक क्रांतीच्या प्रभावामुळे 'मानवाचा निसर्गावर विजय' या विचाराने भूगोलवेत्त्यांचे व इतर तज्ञांचे मन भारले गेले. तत्कालीन व काही नंतर प्रसिद्ध झालेले ग्रंथ, तसेच शालेय, विद्यापीठीय पाठ्यपुस्तके यांमधून व अध्यापनातून हा विचार स्पष्ट उमटलेला दिसतो. अनेक अज्ञात प्रदेशांचे शोधन व ज्ञात प्रदेशांचा अभ्यास यांमुळे 'मानवावर निसर्गाचा पूर्ण प्रभाव असतो', ही विचारसरणी त्या काळातच मांडली गेली. पण हे दोन्ही विचार आता जवळजवळ नाहीसे होऊन 'मानव – पर्यावरणसंबंधात मानव कितीही बुद्धिमान व चतुर असला, तरी तो जीवसृष्टीचा एक घटक असल्याने त्याने निसर्गाशी मिळते-जुळते घेतले पाहिजे', ही जाणीव शास्त्रज्ञांमध्ये प्रकर्षाने येऊ लागली आहे, हे विद्यमान मानव भूगोलशास्त्रात दिसून येते.

उगम व वाढ : या शास्त्राचा पाया घालण्याचे श्रेय फ्रेंच भूगोलतज्ञ पॉल व्हीदाल द ला ब्लाश (१८४५ – १९१८) यांना दिले पाहिजे. त्यांचा 'मानव भूगोलशास्त्राची तत्त्वे' (१९११ इंग्लिश अनुवाद) हा अद्यापिही एक आधारभूत ग्रंथ मानला जातो. पुढे झां ब्रुने (१८६९ – १९३०), आल्बेअर दमॉन्झॉन (१८७२ – १९४०), सॉर् अशा तज्ञांनी 'व्हीदाल परंपरे'त भर घातली.

एकोणिसाव्या शतकातच फ्रीड्रिख हाइनरिख अलेक्झांडर फॉन हंबोल्ट (१७६९ – १८५९), कार्ल रिटर (१७७९ – १८५९), फेर्डिनांट फोन रिख्थोफेन (१८३३ – १९०५) यांसारख्या जर्मन संशोधकांचे लक्ष भूरचना, हवामान, अज्ञात प्रदेशांचे शोधन आणि अज्ञात व ज्ञात प्रदेशांचे पद्धतशीर वर्णन यांवर वेधले गेले. या प्रभावाखाली फ्रीड्रिख राट्सेलने (१८४४ – १९०४) 'मानव हा निसर्गाचा बंदा गुलाम आहे' या नियतिवाद तत्त्वाचा ठामपणे पुरस्कार केला. प्रत्युत्तरादाखल 'निसर्ग अनेक तऱ्हेची संपदा उपलब्ध करून देतो; त्याचा उपयोग करून घेण्याची शक्यता मानवाचा प्रयत्न, कौशल्य व समजूतदारपणा यांवर अवलंबून असते'; हा 'शक्यतावाद' फ्रेंच तज्ञांनी मांडला. तथापि ब्रिटिश, जर्मन, अमेरिकन तज्ञांनी या युक्तिवादाकडे द्यावे तितके लक्ष दिले नाही. यास एक उल्लेखनीय अपवाद म्हणजे अमेरिकन विद्वान जॉर्ज पर्किन्स मार्श (१८०१–१८८२) हा होय. त्याने आपल्या *मॅन अँड नेचर* (१८६४) या ग्रंथात मानव–पर्यावरणसंबंधीचे मार्मिक व सुंदर वर्णन केलेले आढळते.

नियतिवादास विशेष प्रसिद्धी श्रीमती एलेन चर्चिल सेंपल (१८६३ – १९३२) या अमेरिकन भूगोलवेत्तीने केलेल्या राट्सेलच्या ग्रंथाच्या अनुवादाने मिळाली. या कट्टर दृष्टिकोनाचे स्वरूप ग्रिफिथ टेलर यांच्या ग्रंथात आढळून येते. हर्बर्टसन, लॉइड, जे. एफ्. हर्बर्ट, मेरी न्यूबिगिन ह्यांसारख्या इंग्लिश तज्ञांनी मानवाच्या कर्तव्याची नोंद घेतली; पण त्यांचा कल निसर्गाच्या प्रभुत्वाकडे होता. एल्स्वर्थ हंटिंग्टन (१८७६–१९४७) या अमेरिकन तज्ञाच्या लिखाणात नियतिवादाचा जोरदार पुरस्कार केल्याचे दिसून येते. नियतिवाद आणि शक्यतावाद या दोहोंमधील मध्यममार्ग साधण्याचा प्रयत्न ओ. ए. एच्. स्पेट यांनी आपल्या 'संभवनीयता वादा'त (निसर्ग व मानव यांच्या संबंधात अनेक सुसंधी मिळण्याचा संभव असतो.) मांडला, पण त्यास फारसा प्रतिसाद मिळाला नाही.

सोव्हिएट रशिया हे राष्ट्र उदयास आल्यावर या विचारांना एक नवी कलाटणी मिळाली. 'निसर्ग संपन्न आहे; पण मानवाने आपल्या परिश्रमाने, विज्ञानाच्या साहाय्याने, कौशल्याने व दूरदृष्टीने या संपदेचा उपयोग केला पाहिजे. इतकेच नव्हे, तर तीत भर घातली पाहिजे', अशी जोरदार भूमिका बर्ग, पॉलिनॉव्ह, कोलोसॉव्हस्की, गेरासेमाव्ह, रायब्रुचिकोव ह्या रशियन तज्ञांनी मांडली. आज सोव्हिएट प्रादेशिक विकास योजना साधण्यात हे उद्दिष्ट चांगल्या प्रकारे दिसून येते.

वाढत्या समाजसत्तावादाचा जागतिक प्रभाव पाश्चात्त्य भांडवलशाही-लोकशाही राष्ट्रांवर पडल्याशिवाय राहिला नाही. बेकारी, वर्णसंघर्ष, प्रादेशिक असमतोल व विशेषतः 'तिसऱ्या जगा'तील दारिद्र्य या घटनांचा झालेला प्रभाव आता पाश्चात्त्य शास्त्रज्ञांवर उमटलेला दिसतो; हे भूगोलशास्त्रात डेव्हिड स्मिथ, हार्व्ही, अलेक्झांडर फोन बुंगे (१८०३–१९००) अशा तरुण पिढीतील तज्ञांच्या लिखाणांत व्यक्त होते. अलीकडे प्रसिद्ध होत असलेल्या अमेरिकन *अँटिपोड* या नियतकालिक प्रकाशनातही हा प्रभाव दिसून येतो.

या तज्ञांचा मुख्य हेतु सांख्यिकीय पद्धतींचा भरपूर वापर, प्रतिमाने, नियम शोधन यांवर असला, तरी 'निसर्गाची मानवावर अंतिम छाप पडते', हा विचार हार्व्ही, चॉर्ली, हॅगेट, विगले यांच्या लिखाणांतून व्यक्त होताना आढळतो. हे खरे मानवयास हरकत नसावी, कारण जगद्व्यापी निसर्गघटकांचा प्रभाव नाकारता येत नाही. शिवाय शास्त्रातील कार्यकारणमीमांसेत ही विचारशृंखला असणे अपरिहार्य ठरते. पण याचा अर्थ असा नव्हे की, निसर्गाचे प्राबल्य एवढे आहे की 'वृत्तीय प्रदेशातील जनसमूह नेहमी मागासलेले राहणारच; अथवा पाश्चात्त्य साम्राज्यशाही आणि वसाहतवाद या घटना निसर्गनियमानुसारच आहेत'. नियतिवादाचे जहाल स्वरूप जर्मन भूगोलवेत्ता कार्ल हाउशोफर (१८६९ – १९४६) याच्या भूराजनीतिशास्त्रविषयक विचारांत दिसून येते व त्याचा हिटलरने कसा दुरुपयोग केला, हे परिचित आहे.

उद्दिष्ट : वास्तविक 'नियती' आणि 'शक्यता' (व त्यांचे भावंड 'संभवनीयता वाद') यांतील विचारसंघर्ष आता अप्रासंगिक व कालबाह्य झाला आहे. कारण भूगोलशास्त्राचा दृष्टिकोन व उद्दिष्ट ही दोन्ही बदललेली आहेत. हे शास्त्र आता केवळ वर्णनात्मक व अज्ञात प्रदेश संशोधनात्मक राहिले नसून 'कोणत्याही छोट्या-मोठ्या प्रदेशात मानवपर्यावरणात असलेल्या असंख्य व सदोदित बदलत जाणाऱ्या संबंधांचे पद्धतशीर विश्लेषण व यथायोग्य विवेचन', हे या शास्त्राचे मुख्य उद्दिष्ट बनले आहे.

व्याप्ती : मानव भूगोलशास्त्राची व्याप्ती वाढत असून पर्यावरणाशी निगडित असलेल्या बहुविध सामाजिक, आर्थिक, राजकीय प्रश्नांचा –प्रादेशिक दृष्ट्या त्यांचे क्षेत्रीय वितरण, प्रकार, आकृतिबंध व प्रसरण आदींचा–अभ्यास करणे व त्यातील निष्कर्षांनुसार इष्ट व शक्य स्वरूपाच्या उपाययोजना सुचविणे, यांकडे तज्ञांचे लक्ष वेधले गेले आहे. अशा अभ्यासांतून अनुभवजन्य सर्वसाधारण कल्पना व अनुमाने निघतात का? त्याहीपुढे क्रिस्टलरच्या 'केंद्रीय वस्ती सिद्धांता'प्रमाणे भूगोलशास्त्रात इतर सिद्धांत शोधण्याकडे आपली मजल गाठण्याचे तज्ञांचे प्रयत्न चालू आहेत. अखिल पृथ्वी व मानवी कार्य ही या शास्त्राची अभ्यासव्याप्ती व अनेक विशिष्ट उपांगांद्वारे हा अभ्यास करणे, हे संशोधन साधन.

उपांगे : या व्याप्तीत अनेक उपांगे वाढत आहेत व नवी उद्‌भवत आहेत. 'वसती भूगोलशास्त्रा'त खेडी व शहरे यांचा अभ्यास सखोल होत असून 'शहरी भूवर्णनशास्त्रा'त उल्लेखनीय प्रगती झाली आहे.

बेसुमार जनसंख्यावाढीचे इतके प्रश्न आहेत की, 'जनसंख्या भूगोल' हे नवीन महत्त्वाचे उपांग निर्माण झाले आहे. 'कृषिभूगोला'त केवळ भूमि-उपयोगांचे प्रकार एवढाच मर्यादित विषय राहिला नसून मृदांचे प्रादेशिक वितरण, उत्पादनशक्ती, निरनिराळ्या पिकांचे संयोजित वर्धन, धान्योत्पादन व स्थानिक रहिवाशांसाठी लागणारे अन्नघटक यांवरही भर दिला जात आहे. 'औद्योगिक भूगोला'त हातमाग, गिरण्या अशा उद्योग घटकांच्या वितरणाबरोबर त्यांच्या स्थानिकीकरणाबाबत निकष शोधले जात आहेत. प्रगत व अप्रगत राष्ट्रांमधील वाढते अंतर, दारिद्र्याचे जागतिक व विशेषतः 'तिसऱ्या जगा'तील प्रादेशिक स्वरूप, प्रगत व अप्रगत प्रदेशांमधील असमतोल असे प्रश्न या उपांगात हाताळले जात आहेत. मानवसमूहांच्या आर्थिक व सामाजिक समस्यांकडे विशेष लक्ष केंद्रित होत आहे. खेडी - शहरे यांत दिसून येणाऱ्या सामाजिक संस्था, रूढी इत्यादींचा उमटलेला प्रभाव, समाजातील विभिन्न सांस्कृतिक व धार्मिक घटक व त्यांच्या प्रक्रिया असे समाजाभिमुख प्रश्न 'समाज भूगोला'त अभ्यासले जात आहेत. राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय राजकीय संस्था, त्यांमधील एकोपा व मतभेद, राष्ट्रांतील ऐक्य व प्रादेशिकता दृष्टिकोन, लोकराज्य व मतदारांची प्रतिक्रिया, असे प्रश्न 'राजकीय भूगोला'त येतात. आहार, आरोग्य, रोगनिवारण अशा प्रश्नांच्या महत्त्वामुळे 'वैद्यकीय भूगोल' हे नवीन उपांग वाढत आहे. पूर, अवर्षण, भूकंप इ. नैसर्गिक आपत्तींचा मानवसमूहावर होणारा परिणाम आणि मानवकृत जल, वायू, ध्वनी यांतील प्रदूषणे व त्यांचे पर्यावरण व जनसंख्येवर होणारे दुष्परिणाम, अशा विशिष्ट समस्यांवर संशोधन केले जात आहे.

अलीकडे भाषा, कला (शिल्प, संगीत, नाट्य, नृत्य, अलंकार, वेशभूषा), आहारपद्धती, आचार-विचार, वन्य जमातींचे बदलत असलेले पर्यावरण अशांच्या प्रादेशिक अभ्यासास 'सांस्कृतिक भूगोलशास्त्र' हे नाव प्राप्त झाले आहे. अमेरिकन भूगोलतज्ञ कार्ल ओ. साऊर यांनी या उपांगाचे महत्त्व पटवून दिले. मेइनिग व इतर तज्ञांनी साऊर यांच्या परंपरेत भर घातली असून या परंपरेत सोफर यांनी आपल्या संशोधनाद्वारे व श्वार्ट्सबर्ग यांनी ए *हिस्टॉरिकल ॲटलास ऑफ साउथ एशिया* या बहुमोल प्रकाशनाने भारताच्या सांस्कृतिक विविधतेच्या अभ्यासात भर घातलेली आहे. अशा सर्व समाजाभिमुख संशोधनकार्यात एक मुख्य हेतू आढळतो : मानवी प्रयत्नांनी मानवी जीवनात खरीखुरी मानवता कशी आणता येईल ? आधुनिक विज्ञानाच्या साहाय्याने? शिक्षण, कौशल्य मिळवून? सामाजिक बंधने शिथिल करून? का राजकीय क्रांतीने समाज सत्ताराज्य आणून ? तरुण पिढीतील काही भूगोलतज्ञांचा कल राजकीय क्रांतीकडे झुकत आहे.

एक नवे उपांग : अगदी अलीकडे मानव परिसर-पर्यावरणाविषयी व्यक्तींची वा समूहांची 'ज्ञानग्रहणशक्ती' (संवेदन) अजमाविण्यासाठी, तिचे मापन करण्याकडे काही तज्ञांचे लक्ष लागले आहे. उ. मुंबईतील झोपडपट्टीतील कामगारास 'त्याची मुंबई' म्हणजे त्याचे राहण्याचे ठिकाण, कामास जाण्याचा मार्ग, कामाचे ठिकाण एवढीच! कारण, तेवढाच मुंबईचा भाग तो पहातो व समजू शकतो, असे एका संशोधनात आढळून आलेले आहे. म्हणजे प्रत्येक व्यक्ती – श्रीमंत वा गरीब – आपल्या 'पाहिलेल्या व अनुभवलेल्या' विश्वात वावरत असते. काही तज्ञ या आकलनास व्यक्तीचा 'खासगी भूगोल' (प्रायव्हेट जिऑग्रफी) असे म्हणतात. हा अभ्यासाचा दृष्टिकोन व हे मापन महत्त्वाचे ठरत आहे. या रीतीने आपले शेतकरी, मजूर, कामगार, दलित व वन्य जमाती बांधव यांचा अभ्यास झाला, तर त्यांच्या निकडीच्या गरजा कोणत्या ? त्यांची प्रतवार कोणती ? त्यांची कौशल्यग्रहणशक्ती कितपत आहे ? नियोजित विकास योजना त्यांना कशा व कितपत अनुकूल वाटतात, हे जास्त कळण्यासारखे आहे. नियोजित विकास योजनांमध्ये असे अभ्यास उपयुक्त ठरतील, हे अलीकडे झालेल्या ठाणे जिल्ह्यातील वारली समाज आणि वाईजवळील धोम धरणग्रस्तांच्या अभ्यासावरून कळून येते. मानव भूगोलशास्त्रातील हे नवे दालन महत्त्वाचे उपांग ठरत आहे.

आंतरशास्त्रीय स्वरूप : भूगोलशास्त्राचे मूळ उद्दिष्ट सुसूत्रीकरण असल्याने संबंधित विविध शास्त्रांबरोबर देवाण-घेवाण होणे साहजिकच आहे. अर्थ, राज्य, इतिहास, मनुष्य, समाजशास्त्र इत्यादींशी मानव भूगोलशास्त्राचा निकट संबंध येतो. पण काही अभ्यासांत भूशास्त्र, हवामान, वनस्पती या शास्त्रांचा उपयोग महत्त्वाचा असतो. अशी मदत कशी घ्यावी, हे संशोधकाच्या कार्यक्षमतेवर अवलंबून असते. भूगोलशास्त्राचे वैशिष्ट्य हे आहे की, इतर तज्ञ आपल्या मौलिक संशोधनाने हे शास्त्र संपन्न करतात. याचे उत्तम उदाहरण म्हणजे सिद्धेश्वरशास्त्री चित्राव यांनी आपल्या *भारतीय स्थलकोश* या ग्रंथात लिहिलेली १०० पानी अत्यंत उपयुक्त प्रस्तावना.

संशोधन पद्धती : इतर भौतिक शास्त्रांप्रमाणे आधुनिक भूगोलशास्त्राचा रोख मूलतत्त्वे, तात्त्विक व अनुभवजन्य नियम, प्रतिमाने इत्यादींकडे झुकला आहे. या सर्वांत तर्कशास्त्र आधारभूत समजले जाते. संशोधन शुद्धतेसाठी संकल्पना, परिकल्पना, गृहीतकीय विधाने इ. स्पष्ट मांडून ती सिद्ध करण्यासाठी 'सांख्यिकीय' पद्धती, संगणक, हवाई व उपग्रहांद्वारा पाठविण्यात येणारी चित्रे यांचा वापर बराच होतो. अशा सर्व संशोधनात 'क्षेत्रीय (स्थलीय) विश्लेषण' हा प्रधान हेतु असतो, याकरिता नकाशाशास्त्राचा उपयोग करणे अनिवार्य ठरते. कोणत्याही समस्येचे क्षेत्रीय स्वरूप नकाशाद्वारे ओळखणे व त्याचे विवेचन करणे हे साध्य होते.

या संदर्भात टॉर्स्टेन हॅगरस्ट्रँड या स्वीडिश तज्ञाने सांख्यिकीय पद्धतीची नवीन उपयुक्तता परिणामकारकरीत्या दाखविली आहे. कोणत्याही मानवी कल्पना, नवकल्पना, धोरण व प्रचार (उदा., जपानी भात शेती पद्धत, संततिनियमन) यांचा प्रसार संभाषण, वृत्तपत्रे, रेडिओ, दूरचित्रवाणी यांद्वारे होतो. या प्रसारात प्रादेशिक स्वरूप आढळून येते. एखाद्या डबक्यात दगड टाकला की, पाण्यावर वर्तुळाकार तरंग पसरत जातात त्याप्रमाणे अशा प्रादेशिक प्रसरणाचा अभ्यास केला, तर इष्ट प्रसारास अडथळे कोणते व कोठे आणि ते कसे काढावेत, यांचे ज्ञान विकास योजना अंमलात आणण्यास विशेष उपयुक्त ठरते. असा अभ्यास आपल्या देशात सांसर्गिक रोग, वन्य जमातींच्या प्रदेशविकास योजना अशा अनेक समस्यांत व्हावयास हवा.

प्रगत व अप्रगत राष्ट्रांमधील काही ठळक भिन्न प्रश्न : या दोन राष्ट्रगटांमधील प्रश्नांत बरीच भिन्नता आढळून येते. संपन्न राष्ट्रांत गरिबी नाही, पण बेकारीचा प्रश्न वारंवार उद्भवतो; वयोवृद्धांची वाढती संख्या, वर्ण संघर्ष, यांत्रिक शेती व वन संहारामुळे झालेली निसर्गाची अनास्था, नागरीकरणामुळे वाढते प्रदूषण, विशाल नगरांचे नियोजन, निसर्ग संगोपन आणि संवर्धन व विशेषतः समतोल प्रादेशिक विकास, अशा संशोधनावर विशेष भर दिला जातो. याप्रमाणेच निसर्ग व मानवी जीवन यांमध्ये सुसंगती कशी आणावी, हे शालेय/विद्यापीठीय शिक्षणाचे ध्येय असते. याउलट अप्रगत राष्ट्रांत बेसुमार जनसंख्यावाढ व वाढते दारिद्र्य यांशी निगडित असलेल्या अनेक समस्या महत्त्वाच्या ठरतात. विशेषतः जनसंख्या निरोधन, नैसर्गिक आपत्तींचा परिणाम, अयोग्य व अपुरा आहार, रोगांचा प्रादुर्भाव, आरोग्य संवर्धन, नागरीभवनामुळे ओढवलेली सामाजिक संकटे, निसर्ग पर्यावरण संगोपन, हे विषय संशोधनात महत्त्वाचे व निकडीचे ठरतात.

भारतीय मानव भूगोलशास्त्र : या शास्त्रातील विचार, संशोधनविषय, पद्धती व अनुषंगाने शालेय/विद्यापीठीय शिक्षण यांवर अजूनही तुलना

कल्पनांचा व दृष्टिकोनाचा किती पगडा बसलेला आहे हे अभ्यासक्रम, पाठ्यपुस्तके, प्रबंध व इतर प्रसिद्ध झालेले संशोधन यांवरून कळू शकते. केवळ पाश्चात्त्य विचार व कार्यपद्धती यांवर हे सर्व चालते, ही वस्तुस्थिती खेदजनक समजली पाहिजे. वास्तविक समस्या कोणत्या, कोणती कार्यपद्धती योजावी, भौगोलिक दृष्टिकोनाने त्यांचे कसे जास्त आकलन होईल व निष्कर्षानुसार कोणत्या उपाययोजना सुचविता येतील, असा अनुक्रम आपल्या संशोधनात हवा. अशी सुरुवात झाली आहे हे वर नमूद केलेल्या वारली जमात, वाई-धोमप्रकल्पग्रस्त, मुंबईतील कामगारांची 'मुंबई' या उदाहरणांव्यतिरिक्त, अहमदाबादेतील दाट वस्तीत राहणाऱ्यांचे परिसर आकलन, गंगेच्या खोऱ्यातील पूरग्रस्तांचे प्रश्न, मद्रास शहरातील गुन्हेगार प्रवृत्तींचे क्षेत्रीय स्वरूप, झोपडपट्ट्यांतील जीवन, दुष्काळपीडितांचे स्थलांतरण अशांच्या समस्याभिमुख अभ्यासांवरून कळून येईल.

भारतातील सामाजिक, आर्थिक, राजकीय समस्या इतक्या आहेत, परंतु त्यांकडे लक्ष देण्यास अजूनही सुरुवात झाली नाही, असे म्हणावे लागेल. काही ठळक उदाहरणे देता येण्यासारखी आहेत. महात्माजींच्या शिकवणुकीप्रमाणे आपला शेतकरी व आपली खेडी, उपलब्ध आधुनिक तंत्राचा जरूर तो उपयोग करून, कशी स्वावलंबी करता येतील? खेड्यांमधील जातिनिहाय राहणी व अलग हरिजन वस्ती ही सुधारून समाजात एकोपा कसा आणता येईल? शहरातील झोपडपट्टी जीवनास कसा आळा बसेल ? काही शहरांत वारंवार होणारा धार्मिक संघर्ष कसा टाळता येईल? जनतेत निसर्ग संगोपन व संवर्धन यांविषयी आवड कशी निर्माण करता येईल ? विकास योजना अमलात आणताना तेथील वन्य जमातींचे कल्याण व प्रगती साधण्यास कोणते उपाय योजणे शक्य आहे ? नैसर्गिक आपद्ग्रस्त समूहांना कशा प्रकारचे खरे साहाय्य करण्याचे मार्ग कोणते ? पुन्हा उद्भवलेल्या मलेरिया साथीचे प्रादेशिक रूप कोणते, सांडपाण्याच्या दुरुपयोगाने ही साथ कितपत वाढत आहे व तीबाबत ग्रामीण जनतेस कोणत्या सुधारणा व उपाय सुचवावेत ? कालव्याचे पाणी घेणारा संपन्न शेतकरी व कोरडवाहू धान्य काढणारा त्याचा चिंताग्रस्त शेजारी यांमधील आर्थिक व सामाजिक वाढता फरक कसा कमी करता येईल ? भारतीय ऐक्य व प्रादेशिक आकांक्षा या दोन्ही कशा पूर्ण करावयाच्या ? अशा अनेक समस्यांचा सखोल अभ्यास होणे जरूर आहे.

यासाठी मानव भूगोलशास्त्र हे 'मानवाच्या कल्याणासाठी झटणारे शास्त्र व साधन' आहे, या ध्येयाचा ठसा संशोधक, शिक्षक व विद्यार्थी यांच्या मनात उमटला पाहिजे. हे मानव भूगोलाचे स्पष्ट आव्हान असून, ते स्वीकारणे भारतीय परंपरेला अनुसरून होईल.

देशपांडे, चं. धुं.

मानवमिति : निरनिराळ्या शरीरावयवांची शास्त्रशुद्ध मोजमापे व निरीक्षणे करण्याच्या पद्धतशीर तंत्राला मानवमिति म्हणतात. मानवमिती हे शास्त्र नसून हा एक तंत्र-पद्धतींचा समुच्चय आहे. मोजमापांच्या व निरीक्षणांच्या संख्येचा आवाका ज्या त्या संशोधनाच्या किंवा अभ्यासाच्या प्रश्नावर अवलंबून असतो. त्यामुळे त्यासंबंधीचे नियम, वर्गीकरण, मोजमापे व निर्देशांक हे सर्व सांकेतिक आहेत. उद्दिष्ट गाठण्याचे मानवमिती हे साध्य नसून साधन आहे. इतर अनेक तंत्रांप्रमाणे मानवमितीचा वापर करताना ज्या काही अटी वा नियम पाळावे लागतात, ते असे : (१) मोजमापांची समर्पकता व त्यांना मिळणारा वाव यांचा काटेकोरपणे विचार; (२) कार्यपद्धती व मार्गक्रमण यांच्यात अचूकपणा असणे व (३) वापरण्यात येणाऱ्या उपकरणांची अचूकता.

प्रयोगशाळेमध्ये प्रत्यक्ष काम करून व क्षेत्राभ्यासाद्वारे ह्या तंत्रावर प्रभुत्व मिळविता येते. ह्या तंत्रामध्ये मोजण्याच्या कृतीवर भर दिला असला, तरी सोयीच्या दृष्टीने विज्ञानाचा भाग व निरीक्षणात्मक भाग यांचाही अंतर्भाव केला जातो. मानवमितीचे वर्गीकरण पुढील-प्रमाणे केले जाते :

मानवमिती

शरीरमापन | मस्तकमापन | अस्थिमिती

याशिवाय शरीर, शरीरावलोकन, मस्तकविज्ञान, मस्तकावलोकन, अस्थिविज्ञान व अस्थि-अवलोकन यांचाही अंतर्भाव यामध्ये केला जातो.

तसेच ह्या तंत्राच्या वापरासाठी प्रयोगशाळेतील ज्या उपकरणांची मदत घ्यावी लागते, त्यांतील मानवमितीचा स्तंभ, लहान सरकता कंपास, मोठा सरकता कंपास, अस्तिमापनाची फळी, चौकोनी कवटीधारक, मॉलीसनचा त्रिकोणी कवटीधारक, मोजपट्टा, कोनमापक, ताळुमापक वगैरे काही उपकरणे प्रमुख आहेत.

स्वच्छ व भरपूर उजेड असलेल्या प्रयोगशाळेमध्ये सर्व उपकरणे अतिशय स्वच्छ असल्याची खात्री करून घेतल्यावर त्यांचा अचूकपणा शाबीत करावा लागतो. नंतर मोजमापे शक्यतो उघड्या शरीरावर अगर अगदी कमीत कमी कपडे अंगावर असताना डाव्या अंगावरच घ्यावीत आणि शरीराला इजा होईल अशा रीतीने उपकरणे वापरू नयेत. जरूरीचे निर्देशबिंदू प्रथमतः काटेकोरपणे निश्चित करून ते शरीरावरच नमूद करावेत.

या वेळी मोजमापात व ऋतुमानातील हवाबदलामुळे फरक होत असल्यास त्याची नोंद करून फार वयस्कर, आजारी, पंगू व्यक्तींची मोजमापे शक्यतो टाळावीत; परंतु संशोधनाच्या विषयानुरूप त्यांची निवड करणे वा न करणे ठरवावे.

मानवमितीच्या तंत्राचा वापर फार पूर्वीपासून केला जात होता. त्याची सुरुवात जरी ग्रीक, ईजिप्शियनांच्या काळात झाली असली, तरी ह्या तंत्राची शास्त्रशुद्ध सुरुवात योहान फ्रीड्रिख ब्लूमेनबाख (१७५२–१८४०) याने केली. त्याने मस्तकविज्ञानाचा पाया घातला. स्वतः जमविलेल्या कवट्यांचा शास्त्रशुद्ध पद्धतीने अभ्यास करून त्याने मानवजातीचे वर्गीकरण कॉकेशियन, मंगोलियन, इथिओपियन, अमेरिकन व मलेयन या पाच मानवजातींत केले. या प्रकारांवरून पुढे पीटर काम्परने (१७२२–८९) चेहेऱ्याची जडणघडण व चेहेऱ्याचे प्रवर्धन यांवर प्रकाश टाकला. चार्ल्स व्हाईटनेही त्याच सुमारास लांब हाडांच्या मोजमापाचे तंत्र सुधारून चिंपँझी, निग्रो व यूरोपियनांच्या लांब हाडांवर विशेषतः हातांच्या हाडांवर संशोधन केले.

पॉल ब्रोका (१८२४–८०), विल्यम हेन्री फ्लॉवर व विल्यम टर्नर यांनी ब्लूमेनबाखच्या पायाभूत अभ्यासामध्ये अधिक प्रगती केली. मस्तकविज्ञान व मस्तकमापन यांवर पॉल ब्रोकाने १८७५ मध्ये एक सूचनात्मक निबंध लिहिला. त्याचप्रमाणे कोणत्या मोजमापांचा उपयोग करावा, कोणते निर्देशबिंदू वापरावेत यांच्या व्याख्या तयार करून मोजमापासाठी कोणती उपकरणे वापरावीत हेही त्याने दाखवून दिले. त्याने सुचविलेल्या पद्धतींचा वापर विशेषकरून फ्रान्स, बेल्जियम, स्पेन व इटली या देशांत केला जातो. त्याच्या पद्धतीमध्ये किरकोळ फेरफार करून विल्यम हेन्री फ्लॉवर व टर्नरने त्यांचा उपयोग इंग्लंडमध्ये केला. फ्लॉवरने एका टोकाचा हात वक्र व दुसऱ्या टोकाला सरळ हात असणारा एक कंपास तयार केला. त्याला फ्लॉवरचा कंपास असे म्हणतात.

जवळजवळ १८७० पर्यंत ब्रोकाची पद्धत जगन्मान्य होती; परंतु इ. स. १८७४ मध्ये येरिंगने त्याच्या पद्धतीतील कमकुवतपणा दाखवून दिला व मानवमितीचे तंत्र दर्जेदार करण्याचेही सुचविले. त्याला अनुसरून म्यूनिक (१८७७) व बर्लिन (१८८०) येथे मस्तकमापन तंत्रविषयक परिषदा भरविल्या गेल्या. कोलमान व रांके यांनी मस्तकमापन तंत्रविषयक तयार केलेले आराखडे फ्रँकफुर्ट/मेन येथे १८८२ मध्ये भरलेल्या, 'जनरल काँग्रेस ऑफ द जर्मन अँथ्रोपोलॉजिकल सोसायटी'च्या तेराव्या अधिवेशनात संमत झाले. यामध्ये सुचविलेली अनेक मोजमापे जरी ब्रोकाने सुचविल्याप्रमाणे असली, तरी त्याच्या व्याख्यांमध्ये मूलभूत बदल सुचविले होते. जवळजवळ त्याच सुमारास पॉल तोपीनार नावाच्या ब्रोकाच्या सहाय्यायाने मानवमितीच्या मोजमापांची एक नवीनच जंत्री सुचविली. त्यामुळे जर्मन व फ्रेंच असे दोन विचारप्रवाह निर्माण झाले. तसेच देशोदेशींचे मानवशास्त्रज्ञ मानवमितीचा वापर करताना स्वतःचे असे वेगळे तंत्र सुचवीत होते. परिणामतः त्यातील एकवाक्यता नष्ट झाली.

इंटरनॅशनल काँग्रेस ऑफ प्रिहिस्टॉरिक अँथ्रोपोलॉजी अँड आर्किआलॉजीच्या मॉस्को येथे १८९२ मध्ये भरलेल्या बाराव्या अधिवेशनात यासंबंधी प्रयत्न झाला; परंतु या प्रयत्नात काहीच निष्पन्न झाले नाही. शेवटी १९०६ मध्ये इंटरनॅशनल काँग्रेस ऑफ प्रिहिस्टॉरिक अँथ्रोपोलॉजी अँड आर्किआलॉजीच्या मोनॅको येथे भरलेल्या तेराव्या अधिवेशनात मस्तकमापनतंत्रावर एकवाक्यता झाली. त्याला इंटरनॅशनल ॲग्रिमेंट ऑन क्रेनिओमेट्री असे म्हणतात. तसेच इ. स. १९१२ मध्ये जर्मन परिषदेने इंटरनॅशनल ॲग्रिमेंट फॉर युनिफिकेशन ऑफ मेझरमेंट्स ऑन द लिव्हींग सब्जेक्टसला मान्यता दिली. या ठरावामुळे गोंधळाची परिस्थिती खूपच निवळली. या दोन्ही करारांचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे. १९३२ मध्ये भविष्यकाळातील प्रगतीचा आढावा घेण्यासाठी लंडन येथे २० देशांतील प्रतिनिधींची आंतरराष्ट्रीय समिती स्थापन केली गेली. तिचा उद्देश मानवशास्त्रीय मानवमितीच्या तंत्रामध्ये एकसूत्रता आणणे हा होता.

अशा प्रकारच्या आंतरराष्ट्रीय प्रयत्नांबरोबरच देशोदेशींच्या मानवमितीच्या तंत्राच्या एकसूत्रीकरणासाठी शास्त्रज्ञ प्रयत्नशील होते. त्या दृष्टीने रूडॉल्फ मार्टीनचे प्रयत्न स्तुत्य आहेत. त्याशिवाय आलेश हर्ड्‌लिचका (१९३९), चार्ल्स डॅव्हेनपोर्ट (१९२७) इत्यादींच्या ग्रंथांत उपयुक्त माहिती मिळते. सद्यस्थितीत उपकरणांच्या संख्येत वेळोवेळी भर पडत असून सुलभता व अचूकतेची कसोटी लावली जाते.

भौतिकी मानवशास्त्रामध्ये मानवी जीवनाचा जीववैज्ञानिक दृष्टिकोन अभिप्रेत आहे. त्यानुसार मानवाचा उगम, विकास, उत्क्रांती व मानवा-मानवांतील साधर्म्य व वैधर्म्य इ. प्रकारच्या अभ्यासावर भर दिला जातो. अलीकडे मानवी शरीराची वाढ व निरनिराळ्या लोकगटांतील त्या वाढीची प्रगती यांचाही अंतर्भाव या शास्त्रामध्ये केला जातो. शरीराच्या वाढीवर सभोवतालच्या परिस्थितीच्या व पोषण द्रव्यांच्या परिणामांचे मूल्यमापन करणेही आवश्यक असते. संरक्षण क्षेत्राशी निगडित असणाऱ्या साधनसामग्रीचे उत्पादन करण्याच्या दृष्टीने, तसेच कारखान्यात लागणाऱ्या व तयार होणाऱ्या काही साधनांच्या उत्पादनाच्या दृष्टीने वस्तूंच्या दर्जाप्रमाणे परिमाणे तयार करावी लागतात. तसेच लाकडी वस्तू, कपडे, विमान बांधणी इत्यादींचे आराखडे निरनिराळ्या मानवी शरीरांना सोयीस्कर होतील, अशा प्रकारे तयार करावे लागतात. अवकाश-वाहने व अवकाश-यात्रींचा पोषाख, इतर उपकरणे इत्यादींबाबतीत काटेकोरपणा अत्यावश्यक असतो. ह्या व अशाच प्रकारच्या सर्व गोष्टींसाठी मानवमितीच्या तंत्राचा वापर मोठ्या प्रमाणावर केला जातो.

संदर्भ : 1. Hooton, E. A. *Up From the Ape*, New York, 1963. 2. Roche, A. F.; Falkner, Frank, Ed. *Nutrition and Malnutrition (Identification and Measurement) Advances in Experimental Medicine and Biology*, London, 1974. 3. Sinsh, I. P.; Bhasin, M. K. *Anthropometry*, Delhi, 1968.

कुलकर्णी, वि. श्री.

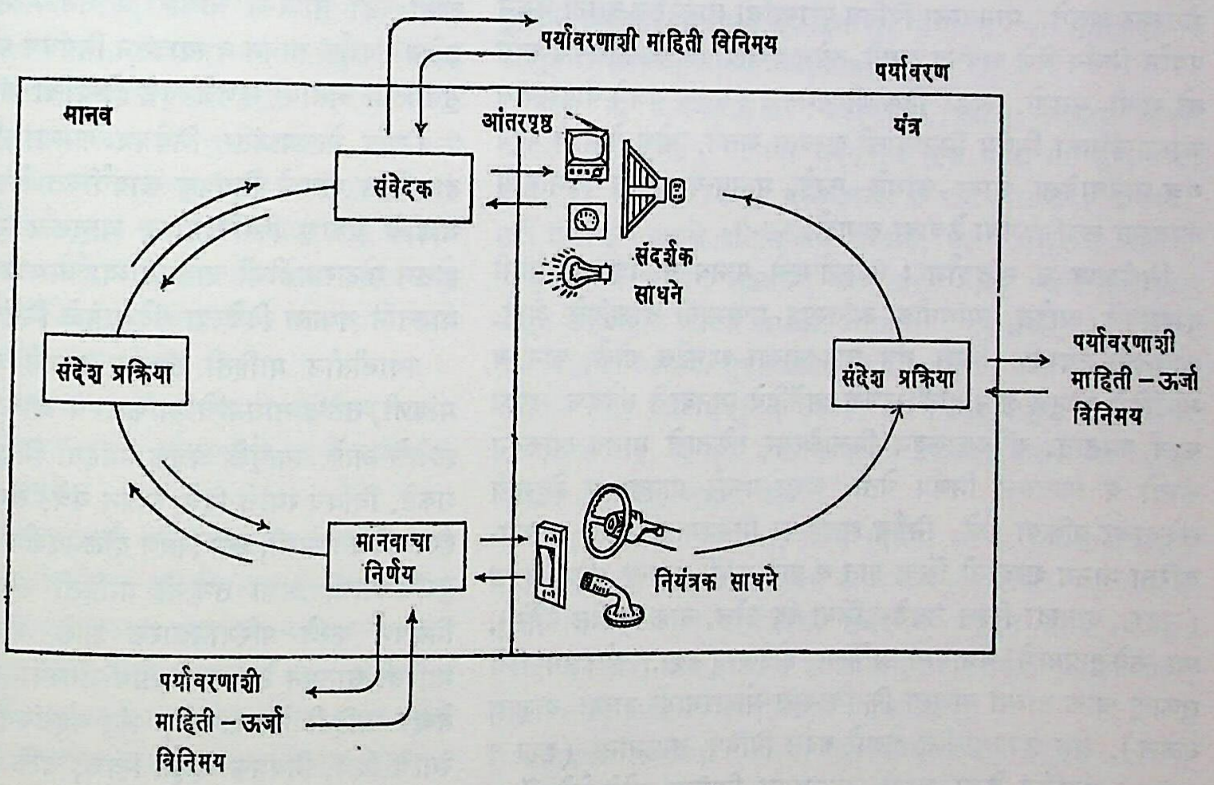
मानव-यंत्र अभियांत्रिकी : मानव व यंत्र यांनी बनणाऱ्या प्रणालीतील या दोन्ही घटकांचा परस्पर सुसंवाद साधून प्रणालीचे उद्दिष्ट प्रभावीपणे साध्य करण्याच्या तंत्राला मानव-यंत्र अभियांत्रिकी म्हणतात. पूर्णपणे स्वयंचलित म्हणजे मानवविरहित अशी प्रणाली अस्तित्वात नाही म्हणून मानव व यंत्र यांच्या परस्परसंबंधाविषयी अभ्यास करणे आवश्यक आहे. मानवाचे प्रणालीतील कार्य त्याचे नैसर्गिक गुण व उणिवा लक्षात घेऊन निश्चित करावे लागते. कार्य करत असताना स्वतःची उन्नती करण्याचे व प्रणालीच्या कार्यक्षमतेत वाढ करण्याचे समाधान त्यास मिळावयास पाहिजे. त्याच्या कर्तृत्वास वाव नसेल, तर मानवास कंटाळा येतो व त्याच्या हातून चुका घडतात, असे दिसून आले आहे. कार्य करण्याची जागा व भोवतालचे पर्यावरण कार्य करण्यास पूरक असावे लागतात. तसेच तंत्रज्ञानाच्या विकासामुळे यंत्रांची कार्यक्षमता खूपच वाढलेली असल्याने दोन्ही घटकांच्या विशिष्ट गुणांचा जास्तीत जास्त चांगल्या तऱ्हेने उपयोग प्रणालीची कार्यक्षमता वाढविण्याकरिता करणे जरूर आहे. त्याकरिता मानव व यंत्र यांचे विशेष गुणधर्म व उणिवा यांचे विश्लेषण, त्यानुसार निश्चित रीत्या कार्यवाटप करण्याची पद्धत विकसित करणे, मानव-यंत्र व यंत्र-मानव यांमधील माहिती प्रेषण पद्धत, मानवावर होणारे शारीरिक व मानसिक परिणाम, कार्याची जागा व पर्यावरण यांचे कार्यक्षमतेवर होणारे परिणाम, मानवाला द्यावे लागणारे प्रशिक्षण अशा सर्व अंगांचे विश्लेषण व अध्ययन मानव-यंत्र अभियांत्रिकीमध्ये केले जाते. याकरिता औद्योगिक व्यवस्थापनात एक नवा कार्यनिष्ठ विभाग स्थापन करण्यात आला आहे. या विभागाच्या कार्यपद्धतीने मानव-यंत्र प्रणालींची सुरक्षितता, कार्यक्षमता आणि विश्वासार्हता वाढली असून उत्पादन खर्च कमी झालेला दिसून येतो. तसेच कामगाराचे मानसिक समाधान राखण्यात यश मिळाले आहे.

मानव-यंत्र अभियांत्रिकी ही अनुप्रयुक्त मानसशास्त्राची महत्त्वाची शाखा असून तिला मानव अभियांत्रिकी, जैव तंत्रविद्या, अभियांत्रिकी मानसशास्त्र, अनुप्रयुक्त प्रायोगिक मानसशास्त्र इ. नावांनीही संबोधिले जाते. मानव-यंत्र अभियांत्रिकीत विविध वैज्ञानिक शाखांतील (उदा., मानसशास्त्र, शरीरक्रियाविज्ञान, मानवशास्त्र, अभियांत्रिकी) तत्त्वांचा आधार घ्यावा लागतो.

इतिहास : अनादि काळापासून मानवाने हत्यारे व इतर साधने यांची सुधारणा करण्यात यश मिळविले आहे. वापरात असलेल्या साधनांमधील उणिवा दूर करून मानवास जास्त सोयीच्या साधनांची पुढील पिढी तयार करीत असत. ह्या ठिकाणी पूर्वानुभवावरून क्रमाक्रमाने साधनांची उत्क्रांती होत गेली. यूरोपमध्ये औद्योगिक क्रांतीनंतर नाना तऱ्हांची यंत्रे निर्माण केली गेली व उत्पादकांच्या पूर्वानुभवाप्रमाणे मानवाच्या सोयीच्या दृष्टीने या यंत्रांची उत्क्रांती होत गेली; परंतु त्या वेळी मानव-यंत्र प्रणालीतील मानवाच्या विशिष्ट स्थानाची संकल्पना नव्हती. १८२९ मध्ये फ्रांस्वा द्यूपँ या फ्रेंच अभियंत्याच्या असे लक्षात आले की, उत्पादकता वाढवावयाची असल्यास मानव व यंत्र यांचे परस्परसंबंध विचारात घेतले पाहिजेत. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी एफ्. डब्ल्यू. टेलर या अमेरिकन अभियंत्यांनी कार्याची जागा, मानवाची क्षमता व कार्य करण्याचा क्रम यांचे विश्लेषण करून उत्पादन वाढीचे तंत्र अमलात आणले. उदा., फावडी व

त्यांची क्षमता यांचा अभ्यास करून वाळू, कोळसा, धातुके (कच्च्या रूपातील धातू) इ. पदार्थ एका वेळी माणूस जास्तीत जास्त किती नेलू शकेल हे ठरवून त्याप्रमाणे फावड्याचा आकार निश्चित केला. तसेच एका दिवसात मजुराने किती काम करावयाचे हे ठरवून दिले. जास्त काम केल्यास रोख बक्षीस देण्यास त्यांनी सुरुवात केली. त्यानंतर फ्रँक बंकर गिलब्रेथ व त्यांची पत्नी लिलिअन गिलब्रेथ या अमेरिकन अभियंत्यांनी कामगारांच्या काम करताना होणाऱ्या हातांच्या हालचालींसंबंधी पद्धतशीर विश्लेषण केले. त्याचा उपयोग कारखान्यात उत्पादन प्रक्रियेची मांडणी करण्यासाठी प्रमाणभूत हालचाल-व-काल विश्लेषण तंत्र म्हणून अजूनही करतात. या पद्धतीस त्यांच्या नावावरून थर्ब्लिग (therblig) असे नाव देण्यात आले आहे. महोत्पादनाच्या (मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करण्याच्या) पद्धतीत जुळणी विभागात प्रत्येक कामाचे छोटे छोटे विभाग करून प्रत्येक काम सोपे करण्यात आले. त्यामुळे अकुशल कामगारांचा उपयोग करता येऊ लागला; परंतु पुढे असे दिसून आले की, या पद्धतीत माणसाला कोणतेही आव्हान रहात नाही आणि मानसिक समाधान न मिळाल्यामुळे उत्पादन विशिष्ट पातळीच्या वर जाऊ शकत नाही, तसेच चुका होतात. ह्या पद्धतीत नंतर योग्य ते बदल करून माणसाला महत्त्वाचे स्थान दिले गेले आहे.

दुसऱ्या महायुद्धात विविध कामे करण्याकरिता माणसांची निवड करताना मानसशास्त्रावर आधारलेल्या चाचण्यांचा उपयोग केला गेला. तसेच प्रशिक्षणाची पद्धत मानसशास्त्रज्ञांच्या सल्ल्यानुसार आखली गेली. त्यामुळे अशी निवडलेली माणसे थोड्या अवधीच्या प्रशिक्षणानंतर विविध जटिल (गुंतागुंतीची) शस्त्रास्त्रे व यंत्रे चालवू शकली. एका नियंत्रण केंद्रात प्रशिक्षित चालक असूनसुद्धा मोठ्या प्रमाणात अक्षम्य चुका होत होत्या, असे दिसून आले. असे होण्याचे कारण शोधल्यावर असे दिसून आले की, त्या केंद्रातील चालकांचे आपसातील सहकार्य तसेच मनोधैर्य कमी होते. एकतर त्यांचे तेथील कार्य वाजवीपेक्षा जास्त सोपे होते, तसेच कामाच्या विवक्षित बाबांमुळे त्यांचा एकमेकांशी संपर्क नव्हता. हे दोष काढून टाकल्यावर केंद्राची कार्यक्षमता वाढली.



मानव-यंत्र नियंत्रण प्रणाली

दुसऱ्या महायुद्धानंतर वैज्ञानिक व तांत्रिक ज्ञानामध्ये प्रचंड वाढ झाली. त्यामुळे मानवाने खूपच जटिल अभियांत्रिकी प्रणालींचे उत्पादन हाती घेतले (उदा., क्षेपणास्त्रे, अण्वस्त्रे, अवकाशयाने, कृत्रिम उपग्रह, स्वयंचलित उत्पादन प्रणाली इत्यादी). अशा प्रणाली अस्तित्वातच नसल्यामुळे पूर्वानुभव उपलब्ध नव्हता व क्रमाक्रमाने विकास करणे शक्य नव्हते. तसेच प्रणालींचा उत्पादन खर्च खूपच असल्यामुळे एकदा उत्पादन पूर्ण झाल्यावर प्रणालीतील विविध घटकांमध्ये बदल करणे शक्य नव्हते. त्यामुळे मानव-यंत्र संबंधाविषयी प्रथम अवस्थेपासूनच विचार करणे आवश्यक होते. प्रत्यक्ष प्रणालींच्या कार्यावरून मानव व यंत्र यांची सुसंगतता साधण्यात यश मिळाले आहे, असे दिसते. १९६० नंतर झालेल्या प्रगतीमुळे यंत्रांची विविध कार्ये करण्याची क्षमता वाढली आहे. परिणामी प्रत्यक्ष उत्पादन क्षेत्रातील माणसांची संख्या कमी होत असली, तरी त्यांच्या कार्यांचे स्वरूप बदलून त्यांच्यावरील जबाबदारी वाढत आहे. स्वयंचलित यंत्रे व प्रक्रिया प्रचारात आणल्यामुळे मानवाचे कार्य बोध घेणे, संधारण करणे (सुस्थितीत ठेवणे किंवा निगा राखणे), नियंत्रण ठेवणे, योजना तयार करणे अशा तऱ्हेचे झाले आहे. काही परिस्थितीत मानवाची विश्वासार्हता यंत्रापेक्षा जास्त असते. विविध परिस्थितींचे आकलन करून निर्णय घेणे, परिस्थितीशी जुळवून घेणे इ. गुणधर्मांमुळे मानव-यंत्र प्रणालीमध्ये मानवाचे स्थान अटळ आहे. परिणामी मानव व यंत्र यांचे परस्परसंबंध व सुसंगतता साधण्याकरिता लागणाऱ्या उपाययोजना यांवर गेल्या काही वर्षांत पद्धतशीर संशोधन व विश्लेषण केले गेले आहे. ह्या विषयाच्या सर्व अंगोपांगांवर माहिती उपलब्ध आहे व होत आहे. तसेच मोठ्या औद्योगिक व्यवस्थापनात मानव-यंत्र संबंधाविषयी सातत्याने काम करण्याकरिता निराळे कार्यनिष्ठ विभाग निर्माण करण्यात आले असून त्याचे दृश्य फायदेही दिसून येत आहेत.

मानव-यंत्र प्रणालीची मूलभूत तत्त्वे : प्रथमतः मानव-यंत्र प्रणालीचा विकास यंत्रनिष्ठ होता. त्यात यंत्र तयार झाल्यावर त्याच्या कार्याला अनुरूप बनविण्याकरिता मानवाची निवड पद्धत व शिक्षण पद्धत ठरविली जात असे. यंत्रातील सर्व उणिवा काढून टाकण्यात येत नसत व त्यामुळे यंत्र-मानव कार्यक्षमता कमी असे. त्यानंतर मानवनिष्ठ प्रणालीचा विकास केला गेला. ह्या पद्धतीत मानवाला सुसंगत असे यंत्र बनविण्याची पद्धत उपयोगात आणली गेली; परंतु असे उद्दिष्ट साध्य करणे सर्व परिस्थितींमध्ये शक्य नसते. हल्ली मानव व यंत्र ह्या दोन्ही घटकांचा जास्तीत जास्त कार्यक्षम उपयोग केला जातो; परंतु नियंत्रणाची जबाबदारी मानवी घटकावर असते.

संकल्पित मानव-यंत्र प्रणालीचे ध्येय, तसेच कार्यक्षमतेच्या कसोट्या प्रथमतः ठरवितात, उदा., क्षेपणास्त्राचे ध्येय – बाँबफेकी विमानाला मार्गात अडविणे आणि कार्यक्षमतेची कसोटी – ६ ते १२ किमी. उंचीवरून जाणाऱ्या व ३०० किमी. त्रिज्येतील क्षेत्रात येणाऱ्या

मानवसहित बाँबफेकी विमान मार्गातच नष्ट करणे. त्यानंतर प्रणालीचे ध्येय साध्य होण्याकरिता लागणाऱ्या अभियांत्रिकीय प्रणालीची व तिच्यातील उपप्रणालींची निवड करतात; निवड केलेल्या प्रणालीमुळे ध्येयात व कार्यक्षमतेच्या कसोट्यांत बदल करणे आवश्यक असल्यास तसा बदल करतात. मानव-यंत्र प्रणालींचे प्रातिनिधिक चित्र आकृतीमध्ये दाखविले आहे.

मानव-यंत्र प्रणाली निश्चित झाल्यावर कार्य कसे करावयाचे हे ठरविताना मानव व यंत्र यांच्यामध्ये विविध कार्यांची वाटणी केली जाते. ही वाटणी करताना मानव व यंत्र यांचे गुण व अवगुण लक्षात घेतले जातात. साधारणतः नियंत्रण व संधारण ही कामे मानवाने करणे श्रेयस्कर असते. अवकाशयानात संधारण करणारा कर्मचारी असल्यास त्याची विश्वासार्हता मानवरहित अवकाशयानापेक्षा जास्त असते, असे दिसून आले आहे. प्रणालीतील ज्या कार्यात अनिश्चितता जास्त असते किंवा अनपेक्षित प्रसंग निर्माण होण्याचा संभव असतो किंवा विशिष्ट परिस्थितीत निर्णय घेणे आवश्यक असते ती कार्ये मानवाकडे सोपविणे श्रेयस्कर असते. विशिष्ट कार्य करण्याकरिता लागणाऱ्या प्रेरणा मानवाच्या शक्तीबाहेरच्या असतील किंवा दीर्घकाळ लावाव्या लागत असतील अथवा वारंवार तेच तेच काम करावे लागत असेल, तर अशी कामे यंत्रांनी करणे श्रेयस्कर असते. नाना तऱ्हेच्या गोष्टी विचारात घेऊन पर्याप्त (इष्टतम) निर्णय घ्यावयाचा असल्यास [उदा., नियंत्रण पद्धतीत इशाऱ्यांची संख्या व नियंत्रक साधनांची संख्या (बटणे, चाके, तरफा इ.) जास्त असल्यास] यंत्राने ते काम करणे श्रेयस्कर असते. मानवाला विविध पुराव्यांची छाननी व तुलना करून पर्याप्त निर्णय घेणे अवघड असते, तसेच एखादा विशिष्ट निर्णय देण्यास तो राजी नसतो. अशा ठिकाणी संगणक (गणक यंत्र) वापरल्यास जास्त चांगला निर्णय मिळण्याची शक्यता असते. बोध घेण्याचे कार्य यंत्र मानवापेक्षा जास्त चांगले करते. मानव-यंत्र कार्य विभागणी करताना लवचिकपणा ठेवावा लागतो.

नियंत्रण व संदर्शन : आकृतीमध्ये मानव व यंत्र आयतांनी दाखविले आहेत. त्यांमधील आंतरपृष्ठ मध्यभागी दाखविले आहे. कोणतेही उपकरण किंवा यंत्र वापरणाऱ्या व्यक्तीस डोळे, कान व स्पर्शेंद्रिये यांमुळे ज्ञान होते म्हणजे ज्ञानेंद्रिये मानवाचे संवेदक म्हणून कार्य करतात. संवेदकाकडून मिळालेल्या संकेताचे मानव आकलन करतो व त्यावरून निर्णय घेतो. अशा प्रकारे मानवाच्या मेंदूमध्ये संकेतावर प्रक्रिया होते. निर्णय झाल्यावर नियंत्रणाची कृती करण्याकरिता मानव शब्दांनी किंवा हात व पाय यांनी यंत्राला संकेत देईल (उदा., एखादा स्विच उघडेल किंवा बंद करेल, चाक फिरवेल वगैरे). त्या संकेताप्रमाणे यंत्रामध्ये प्रक्रिया होईल (उदा., मोटारगाडीचे सुकाणू चाक डाव्या बाजूला फिरविल्यास मोटारगाडी डाव्या बाजूला वळेल). यंत्र उपप्रणालीत होणारे बदल विविध साधनांनी (दृश्य व श्राव्य) संदर्शित केला जातो. मानवाला नियंत्रण पुरेसे होते किंवा नाही हे कळते, तसेच विविध साधनांनी प्रणालीच्या कार्याचे संदर्शन मानवाला संवेदकांच्या तर्फे मिळते. मानव-यंत्र या आयतांच्या बाहेरील जागा पर्यावरण दर्शविते. पर्यावरणाचा प्रणालीवर होणारा परिणाम बाणांनी दर्शविला आहे.

यंत्र-मानव व मानव-यंत्र (या आंतरपृष्ठावर) यांमधील माहितीचा विनिमय (देवाण-घेवाण) अचूक होण्याच्या दृष्टीने प्रयोगशाळेत बरेच प्रयोग केले गेले आहेत, तसेच प्रत्यक्ष अनुभवही उपलब्ध आहे. मानव दृश्य किंवा श्राव्य किंवा दोन्ही प्रकारे संवेदना ग्रहण करतो. माहितीच्या अनेक संदेशांची क्रमाक्रमाने किंवा एकाच वेळी किंवा द्रुत गतीने तुलना करावयाची असल्यास दृश्य संदर्शन जास्त परिणामकारक असते, असे दिसून आले आहे. हालचाल किंवा प्रवेग यांची माहिती दृश्य संदेशांनी देणे श्रेयस्कर असते. त्रिमितीय संबंध दर्शविण्यास दृश्य संदेश वापरतात. ज्या ठिकाणी प्रणालीबाहेरील गोंगाटामुळे किंवा इतर कारणांनी श्राव्य संदेश उपयोगी पडत नाहीत, त्या ठिकाणी दृश्य संदेश वापरतात. आणीबाणी व इशारा देणारे संदेश, तात्काळ कार्यवाही करणे आवश्यक असलेले संदेश श्राव्य असावेत म्हणजे मानवाला चटकन कळतात. अपुऱ्या प्रकाशाच्या परिस्थितीत श्राव्य संदेश पद्धत वापरावी लागते. मानवाची दृश्य व श्राव्य संदेश ग्रहण करण्याची क्षमता संपूर्णपणे वापरली जात असल्यास अधिक संदेश ग्रहण करण्याकरिता स्पर्शज्ञानाचा उपयोग केला जातो, तसेच अचूक कार्यवाही आवश्यक असल्यास दृश्य व श्राव्य संदेशाशिवाय स्पर्शीय पद्धत अतिरिक्त म्हणून वापरतात.

मानवाला संवेदकांपासून मिळालेल्या संदेशावर मेंदूमध्ये प्रक्रिया होते. पूर्वानुभव व प्रशिक्षण यांमधून मिळालेली माहिती व संदेशावरून मिळालेली माहिती यांची तुलना करून मानव नियंत्रणाची कार्यवाही करण्यासंबंधी निर्णय घेतो. मानवाला निर्णय घेण्यास पुरेसा वेळ दिला पाहिजे. काम करण्याचा वेग यंत्राने न ठरविता मानवाने स्वतः ठरविण्याची मुभा असली पाहिजे. विशिष्ट कार्यवाही करण्याच्या वेळेच्या पुरेशी आधी माहिती मिळेल अशी व्यवस्था करावी लागते. मानवाला फार वेळ रिकामे ठेवता कामा नये. माहिती जरूर असेल तेवढीच द्यावी. अनावश्यक माहिती पुरविल्यास गोंधळ होण्याचा संभव असतो. शक्य असल्यास क्वचित लागणारी माहिती जरूर असेल त्या वेळी मिळण्याची व्यवस्था असावी. नियंत्रक साधनांची मांडणी करताना जास्त वेळा वापरली जाणारी साधने मानवाच्या जवळ असावीत, तसेच संदर्शक साधन व त्यावरून नियंत्रण करण्याचे साधन यांच्यामध्ये सुसंगतता असावी म्हणजे चूक होण्याची शक्यता कमी होते.

निर्णय घेतल्यानंतर नियंत्रण करण्याकरिता दूरध्वनीवरून किंवा हाताने व पायाने नियंत्रक कार्यान्वित केला जातो. उदा., मोटारगाडीचे सुकाणू फिरविल्यावर त्यानुसार सुकाणू यंत्रणा कार्यान्वित होऊन मोटारगाडीची चाके डाव्या अथवा उजव्या बाजूला फिरतात. मानवाने यंत्राला दिलेल्या संदेशामुळे नियंत्रणाची प्रक्रिया सुरू होते.

प्रणालीतील माहिती संदर्शक साधने व नियंत्रक साधने यांची मांडणी, तसेच साधनांचे आकार व आकारमान यांविषयी संशोधन झालेले आहे. त्यामुळे अचूक माहिती मिळून योग्य ते नियंत्रण होऊ शकते. विविध रंगांचे दिवे, मापन यंत्रे; संगणकाने कार्यान्वित केलेली दृश्य संदेश प्रणाली, ऋण किरण दोलनदर्शक [→ इलेक्ट्रॉनीय मापन], दूरचित्रवाणी अशा तऱ्हेची माहिती संदर्शक साधने वापरल्यामुळे नियंत्रण करणे परिणामकारक झाले आहे. आधुनिक साधनांत माहिती साठवून ठेवण्याची सोय असल्यामुळे यंत्राचा चालक पाहिजे तेव्हा माहिती घेऊ शकतो; परंतु बहुसंख्य प्रणालींत मापके, विविध रंगांचे दिवे, नियंत्रक म्हणून स्विच, चाके इ. वापरतात. या संदर्शक व नियंत्रक साधनांची मांडणी करताना एकच व सारखे कार्य करणाऱ्या साधनांचा एकत्रित समूह तयार करतात. तसेच संदर्शक साधन व नियंत्रक साधन जवळजवळ ठेवतात. साधने विशिष्ट क्रमाने (उदा., खालून-वरती किंवा डावीकडून उजवीकडे) बसवितात व त्यामुळे ती सापडण्यास सोपे जाते. चटकन ध्यानात यावीत म्हणून विविध साधनांचा आकार व आकारमान निरनिराळे ठेवतात. नियंत्रकामुळे एखाद्या राशीमध्ये वाढ करणे वा कमी करणे ही कृती प्रमाणीकृत हालचालीने केली जाते. उदा., सर्व नियंत्रक डावीकडून उजवीकडे हलविल्यास राशीमध्ये वाढ होते.

मानवमितिशास्त्र : (मानवाच्या शारीरिक परिमाणांशी संबंधित असलेले शास्त्र). यंत्र चालकाचे आसन, नियंत्रक व संदर्शक साधने

बसविलेले नियंत्रण टेबल, मानवाने वापरावयाची साधने (उदा., कपडे, बूट, शिरस्त्राण) यांचे आकार व आकारमान, मानवास सोयीचे असावे लागते. मानवमितिशास्त्रावरून मानवाच्या अवयवांचे आकारमान, त्रिविध हालचाली करण्याची कक्षा, प्रेरणा लावण्याची शक्ती तसेच तापमान, गोंगाट, कंपन व इतर बाह्य परिस्थितीत काम करण्याची क्षमता यांविषयी माहिती मिळू शकते. अभिकल्प (आराखडा) करताना सरासरी मानवाची मापे न घेता दिलेल्या मानव-नमुन्यातील जास्तीत जास्त माणसांना सोयीची अशी मापे विचारात घेतात. काही ठिकाणी मापे कमीजास्त करण्याची सोय करावी लागते.

पर्यावरणाच्या परिणाम : पर्यावरणातील परिस्थितीचा मानवाच्या कार्यक्षमतेवर परिणाम होतो. उष्णता, आर्द्रता, प्रकाश, आवाज, कंपन, ऑक्सिजनाचा अभाव, दूषित वायूंचा संसर्ग, आयनीकारक प्रारण (विद्युत् भारित अणूत वा रेणूत रूपांतर करणारी तरंगरूपी ऊर्जा), शून्य गुरुत्वाकर्षण स्थिती, आकस्मिक प्रवेगाची व ऋण प्रवेगाची परिस्थिती, विसंपीडन स्थिती (दाब नाहीसा झाल्याने उद्‌भवणारी स्थिती) इ. विविध परिस्थितींत मानवाला काम करावे लागते. विशिष्ट परिस्थितीत मानवावर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करण्याकरिता कृत्रिम रीत्या ती परिस्थिती निर्माण करण्याच्या सुविधा उपलब्ध आहेत [→ सदृशीकरण]. एक तर प्रणालीतील मानवासभोवतील जागा बंदिस्त करून पर्यावरणाचे नियंत्रण करण्याची पद्धत उपयोगात आहे (उदा., वातानुकूलित विमान) किंवा मानवाला विशिष्ट पोषाख वापरावयास देण्याची पद्धत (उदा., पाणबुड्याचा पोषाख, अंतराळवीराचा पोषाख), तसेच विशिष्ट पर्यावरणात मानवाच्या काम करण्याच्या कालावर मर्यादा घालून सुद्धा उद्देश साधता येतो. विमानाच्या गतीमुळे विशिष्ट परिस्थितीत मानवाची दिशाबोधक्षमता कमी होते म्हणजे जमीन किंवा विमान यांच्या सापेक्ष त्याचा दिशाबोध चुकीचा होतो. अशा वेळी विमान चालकाला यांत्रिक साधनावर अवलंबून रहावे लागते. अवकाशयानात आणि विमानात पृथ्वीपासून खूप दूर गेल्यावर एक प्रकारचे विलगीकरणाचे मनावर दडपण येते. दीर्घकाळ विलगीकरण मानवाला सहन होत नाही; परंतु वारंवार नियंत्रण किंवा संपर्क साधण्याची कामे करून मनाची ही अवस्था कमी करता येते.

यंत्र-मानव प्रणालीतील मानवांची निवड पद्धती, प्रशिक्षण पद्धती, प्रचालन कार्यपद्धती व प्रशिक्षण साधने यांसंबंधीचे कार्य मानव-यंत्र अभियांत्रिकी विभागाकडे असते.

यंत्र-मानव प्रणालीच्या विकासाच्या सर्व अवस्थांत (अभिकल्प ते उत्पादन) मानव-यंत्र अभियांत्रिकीच्या दृष्टिकोनातून मूल्यांकन करावे लागते. काही मूळ नमुने तयार झाल्यावर मूल्यांकन करून मानव-यंत्र अनुरूपता साध्य झाली आहे किंवा नाही, हे ठरविले जाते. मानवाला दिलेली कामे त्याला सहजपणे, अचूकपणे व चालनास योग्य अशा गतीने करता आली पाहिजेत. ह्या अवस्थेत काही उणिवा दिसून आल्यास सुधारणा केली जाते.

पहा : उद्योग अभियांत्रिकी.

संदर्भ : 1. Chapanis, A. R. E. *Man-Machine Engineering*, Belmont, 1965. 2. Chapanis, A. R. E. *Research Techniques in Human Engineering*, Baltimore, 1965. 3. McCormick, E. J. *Human Factors Engineering*, New York, 1964. 4. McCormick, E. J. *Human Factors in Engineering and Design*, New York, 1975

शाह, मो. गु.; ओगले, कृ. ह.; सप्रे, गो. वि.

मानववंश : विद्यमान अस्तित्वात असलेले सर्व मानव, एका मोठ्या होमो या प्रजातीतील एकुलत्या एका जीवविज्ञानीय जातीत मोडतात; म्हणून त्यांना होमो *सेपियन* या गटातील मानतात आणि या होमो सेपियनमधील कित्येक लोकगट, जननिक तत्त्वावर आधारित लक्षणानुसार एकमेकांपासून स्वतंत्र गणले जातात. या जीवविज्ञानीय जात्यांतर्गत छोट्या छोट्या गटांना सर्वसाधारणपणे वंश असे म्हटले जाते. जननिक तत्त्वावर आधारित लक्षणे दोन प्रकारची असतात. एक, एकूण सर्वसाधारण दृग्गोचर लक्षणे (कातडीचा रंग, प्रकार, चेहरा व शरीराची इतर प्रमाणे) व दोन, न दिसणारी, परंतु जैव प्रकारातील लक्षणे (रक्तगट).

दुसऱ्या शब्दांत सांगायचे झाल्यास असे म्हणता येईल की प्राणिविज्ञानानुसार, वंश म्हणजे जननिक किंवा नैसर्गिक निवडीमुळे इतर लोकगटांपासून स्पष्टपणे उठून दिसणारा निराळा लोकगट किंवा व्यक्तिसमूह होय. म्हणून यानुसार कृत्रिम रीत्या एकत्रितपणे बांधला गेलेला किंवा एखाद्या लोकगटामधून बाजूला काढलेल्या व्यक्तींचा गट किंवा धार्मिक गट किंवा भाषिक गट किंवा राष्ट्रीय गट म्हणजे वंशगट नव्हे.

अमेरिकेतील भौतिक मानवशास्त्रज्ञांनी वंशाची व्याख्या पुढीलप्रमाणे केली आहे : 'जेणेकरून वातावरण, जमीन व भौगोलिक परिस्थित्यनुसार स्थानिक लोकगटांमध्ये दिसण्यात, शारीरिक गुणधर्मांत व क्रियाशील वर्तनात जो फरक दिसतो, तो दुसरे तिसरे काहीही नसून, ते लोकगट म्हणजे एकाच जातीच्या उपजाती किंवा भौगोलिक वंशप्रकार किंवा नुसते वंश होत.'

वंशाच्या अनेक व्याख्या शास्त्रज्ञांनी मांडल्या. त्यांपैकी वंश संकल्पनेचा सिद्धांत ज्याप्रमाणे बदलत गेला, त्याप्रमाणे व्याख्याही बदलत गेल्या. बदललेल्या तीन व्याख्या पुढे दिल्या आहेत : सेल्टझेरच्या मते वंश म्हणजे, 'मानवी समूहातील एक मोठा गट असून या समूहातील व्यक्ती एकमेकांसारख्या अगर एकमेकांजवळच्या शारीरिक घटक गुणांचे–लक्षणांचे–संयोजन दर्शविणाऱ्या असतात. या संयोजनामागे आनुवंशिकता महत्त्वाची मानली जाते.'

हूटन या मानवशास्त्रज्ञाने वंशासंबंधी पुढील उद्‌गार काढले आहेत. तो म्हणतो, 'मानवी समूहातील एक मोठा गट म्हणजे वंश होय. या गटातील व्यक्ती थोड्याफार फरकाने निराळ्या असल्या, तरी एकाच समूहाचे प्रतिनिधित्व करतात. अशा समूहाचे संयोजन आकृतिक व मानीय लक्षणांनी केले जाते. अशी लक्षणे असंघायी असून वंशपरंपरेने चालत आलेली असतात.' तर डब्ल्यू. सी. बॉइड याने वंशाची व्याख्या पुढीलप्रमाणे केली आहे : 'एका किंवा अनेक जीनमुळे एका व्यक्तिसमूहाचे दुसऱ्या व्यक्तिसमूहापासून जे वेगळेपण दृष्टोत्पत्तीस येते, त्यामुळे एकमेकांपासून वेगळ्या असलेल्या व्यक्तिसमूहास वंश असे म्हणता येईल.'

या वर दिलेल्या व्याख्या, त्यांचे स्वरूप, त्यांचा गर्भितार्थ लक्षात घेण्यासाठी, त्या ज्या संकल्पनांवर आधारलेल्या आहेत, त्या संकल्पनांचा विचार करणे याठिकाणी सर्वप्रथम उचित ठरेल. यास्तव वंश ही संकल्पना काय होती व ती कालानुसार कसकशी बदलत गेली, याचा त्रोटक आढावा या ठिकाणी घेतला आहे.

मानववंश-संकल्पना : गेल्या कित्येक वर्षांपर्यंत भौतिकी अथवा शारीरिक मानवशास्त्रात, वंश संकल्पनेचा विचार, मानवामानवांतील विविधता समजण्यासाठी आणि त्या विविधतेच्या स्वरूपाचे वर्णन करण्यासाठी एक उपयुक्त व निश्चित साधन म्हणून केला जात होता. परंतु अगदी अलीकडच्या काळामध्ये वंश ही संकल्पना कुचकामी आणि तकलादू मानली जाऊ लागली; कारण भौगोलिक दृष्ट्या स्वतंत्र मानल्या गेलेल्या निरनिराळ्या वंशांतील महदंतर निश्चितपणे समजून येत नाही, उलट सध्या अस्तित्वात असलेल्या कित्येक मानवी गटांचे, वंश वर्गीकरणाच्या उपलब्ध असलेल्या निकषांच्या आधारे, वर्गीकरणही व्यवस्थित करता येत नाही. तसेच एखाद्या लक्षणाच्या आधारे एखाद्या गटाचे वंश वर्णन केले, तरी त्याच लक्षणाच्या आधारे दुसऱ्या एखाद्या मानवी गटाचे वंश वर्णन तसेच करता येईल, ही खात्री देता येत नाही. यामुळे शास्त्रशुद्ध पद्धतीने केलेले वंश वर्गीकरण म्हणजे कित्येक वेळेला

स्थानिक लोकगटांचे शतकानुशतके चालत आलेले सामाजिक वर्गीकरण असते. अशा अनेक कारणांमुळे वंश संकल्पनेवर टीका होऊ लागली. समीक्षकांच्या मते तर ही संकल्पना संशोधनासाठी अजिबात उपयुक्त नाही. यामुळे मानवामानवांतील विविधता समजण्यासाठी उलट आडकाठी येते. इतकेच नव्हे, तर त्यामुळे समाजावर दूरगामी दुष्परिणाम होण्याचेच अधिक संभवते.

वंश संकल्पनेला सर्वप्रथम आव्हान, १९४२ मध्ये ॲश्ली मॉँटग्यू याच्या *मॅन्स मोस्ट डेंजरस मीथ : द फॅलिसी ऑफ रेस* या ग्रंथाने केले. १९६० पर्यंत मॉँटग्यू ह्या फोल संकल्पनेविरुद्ध एकाकी लढत होता; कारण या काळात वंश संकल्पनेच्या विश्लेषणावर अनेक निबंध प्रसिद्ध होत होते; परंतु प्रत्यक्षात मॉँटग्यूला कुणी साथ देत नव्हते. मॉँटग्यूच्या मताशी अप्रत्यक्ष सहमत असणाऱ्यांनीही १९७० पर्यंत त्याचा फारसा पाठपुरावा केला नाही. परंतु १९७० च्या आसपास मात्र विविध क्रमिक पाठ्यपुस्तकांमध्ये ह्या नवीन (म्हणजे फोल) संकल्पनेच्या मताला उचलून धरले गेले आणि तेव्हापासून वंश संकल्पनेसंबंधीचे चित्र एकदम पालटून गेले आणि वंश संकल्पनेच्या फोलपणाची ही दुसरी बाजूही विचारात घेतली जाऊ लागली.

हा वैचारिक बदल अनेक कारणांनी उपयुक्त ठरला. भौतिकी मानवशास्त्र शास्त्रशुद्ध व पारखून घेतलेले मतच प्रमाणभूत धरते, हे त्याचे पहिले व महत्त्वाचे कारण होय. त्याशिवाय मानवशास्त्रज्ञांनी लिहिलेली क्रमिक पुस्तके लोकमतावर खूप मोठा प्रभाव पाडतात. यामध्ये शिक्षक, त्यांचे विद्यार्थी आणि परिणामी समाज अंतर्भूत होतो. साहजिकच जुनाट कल्पना मागे पडतात. विशेषतः राजकीय क्षेत्रावरही याचा अप्रत्यक्षपणे प्रभाव पडतो. या कारणांमुळे वंश संकल्पनेत क्रांती घडवून आणणारे बदल महत्त्वाचे मानले पाहिजेत.

शास्त्रीय दृष्ट्या वंश संकल्पनेचा विचार तीन निरनिराळ्या कालखंडांत केला गेला. त्यांपैकी पहिल्या कालखंडामध्ये वंशोत्पत्तीसंबंधी विचार केला गेला. वंश जरी निरनिराळे दिसत असले, तरी त्यांचा उगम एकच आहे की अनेक? हा महत्त्वाचा मुद्दा चर्चिला गेला व अनेक जननिक उगमाच्या विचाराला मान्यता मिळून त्यातून वांशिक उच्चनीचतेचा उगम झाला. हा सर्व भाग एकोणिसाव्या शतकापर्यंत येतो. एकोणिसाव्या शतकाच्या दुसऱ्या कालखंडामध्ये वांशिक भेदाभेद व एक जननिक विरुद्ध अनेक जननिक असे वाद सुरू झाले व या पार्श्वभूमीवर असमानतेच्या मुद्याला धरून असणाऱ्या लोकमताला, विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला आव्हान देण्यास सुरुवात झाली. या शास्त्रीय चर्चेचे पडसाद सामाजिक जीवनावर होऊन, 'प्रत्येक वंश आपापल्या परीने श्रेष्ठच आहे', या मताची धारणा झाली. विसाव्या शतकाच्या मध्यास वंश संकल्पनेच्या मूळ कल्पनेलाच आव्हान दिले गेले आणि *होमो सेपियन*चे (म्हणजे मानवाचे) असे वंश असू शकतात काय? असे प्रश्न विचारण्यात येऊ लागले. याला ज्यांनी होकारार्थी उत्तर दिले, त्यांना फुटीर व अशास्त्रीय मानण्यात येऊ लागले; यांपैकी कून, गार्न, बर्डसेल व डोबझान्स्की हे महत्त्वाचे शास्त्रज्ञ होत आणि याला ज्यांनी नकारार्थी उत्तर दिले व 'वंश संकल्पना ही शास्त्रशुद्ध नाही', असा विचार प्रगट केला, त्यांना प्रगत समजण्यात येऊ लागले.

अशा तऱ्हेचे साधकबाधक विचार १९७० पर्यंतच्या काळात मांडले गेले; विविध क्रमिक वा इतर ग्रंथांद्वारे त्याचे प्रसरण झाले. १९७५ ते १९७९ च्या सुमारास ह्या प्रगत विचाराला खूपच प्रमाणात मान्यता मिळाली. हा सर्व भाग या ठिकाणी महत्त्वाचा ठरतो.

ही वंश संकल्पनेची अत्याधुनिक बाजू झाली. याबरोबरच वंश संकल्पनेची पहिली बाजू काय होती, तीही पहाणे उद्बोधक ठरेल.

प्राचीन व आधुनिक यूरोप आणि आशिया खंडांतील निरनिराळ्या देशांमध्ये एकेकाळी मोठ्या प्रमाणावर विषमता होती. त्याची कारणे मुख्यत्वे जाती-जातीतील वैषम्य अगर उच्चनीच सामाजिक गटांतील सलोख्याचा अभाव, अशा स्वरूपाची होती. भारतातील जाती-जातीतील वैषम्य, धार्मिकतेच्या नावाखाली आढळून येणारी असमानता इत्यादी कारणांमुळे संघर्ष झाले. परंतु 'वंशभेद' असा प्रकार पूर्वी विरळच होता. पूर्वी ज्या काही लढाया झाल्या वा एकमेकांविरुद्ध बलाबल वापरले गेले, त्याचे उद्दिष्ट नवीन प्रदेश बळकावणे व त्याद्वारा आपले प्राबल्य वाढविणे इतपत मर्यादित होते. राष्ट्राच्या वा धर्माच्या प्रेमाखातर हौतात्म्य पतकरल्याची अनेक उदाहरणे आहेत. राज्यकर्त्यांच्या जुलमी कारभाराला कंटाळून त्यांच्याविरुद्ध उठाव केल्याचीही उदाहरणे आहेत. फ्रेंच राज्यक्रांतीतही वंशभेदाऐवजी जुलमी राज्यकर्ते व तथाकथित उच्च सामाजिक गटांविरुद्ध उठाव केलेला दिसतो. परंतु वरीलपैकी अगर वरील उदाहरणांसारख्या इतर प्रकारांमध्ये वंशाच्या उच्चनीचतेमुळे अगर शारीरिक गुणधर्मांच्या विषमतेमुळे झगडे झालेले दिसत नाहीत. वंश संकल्पनेचा विचार तसा हीन व कमीपणाचा मानला जात होता. मग या वंशाची कल्पना उदयाला आली कशी?

'आर्य वंशीय' या संज्ञेचा प्रथमोच्चार सुप्रसिद्ध जर्मन भाषाभ्यासक माक्स म्यूलर यांनी केला. त्यातील विनाशात्मक अर्थ लक्षात आल्यानंतर सारवासारव करताना त्यांनी या उक्तीचा वापर सर्रास करू नये, असा सल्ला दिला. 'वास्तविक, आर्य हा काही वंश नव्हे, ती एक भाषा आहे व ती भाषा वापरणारा जो गट तो आर्य वंशीय', असा आपल्या म्हणण्याचा अर्थ असल्याचे स्पष्टीकरण माक्स म्यूलर यांनी दिले. त्यातील सद्हेतु लक्षात न घेता फक्त विनाशकारी अर्थच तेवढा करण्यात आला. ॲश्ली मॉँटग्यू यांच्या मते 'ती एक ठळक दुर्दैवी घटना होय'.

ॲश्ली मॉँटग्यू यांच्या मते 'ज्यावेळी अमानवी कारवायांविरुद्ध चळवळी सुरू झाल्या, त्याचवेळी उच्च आणि नीच वंशाचा उगम झाला असावा.' असहाय्य परिस्थितीतील लोकांना यूरोपातील अनेक व्यापाऱ्यांनी गुलामासारखी वागणूक देऊन आपले इप्सित साध्य करून घेण्यात अमानुष कृतींचा अवलंब केला. या अन्यायाविरुद्ध ज्यावेळी मोठ्या प्रमाणावर चळवळी सुरू झाल्या, त्यावेळी 'निसर्गानेच तुम्हाला नीच बनविले, त्यात आमचा काय दोष?' अशा प्रकारचा सोयीस्कर युक्तिवाद सुरू झाला. नीचतेची लक्षणे काय? तर काळा रंग, दारिद्र्य व त्या मागोमाग येणारे अज्ञान इत्यादी. परंतु हाही युक्तिवाद जेव्हा लंगडा पडू लागला; तेव्हा शारीरिक गुणावगुणांची उदाहरणे देण्यात येऊ लागली. गोरे लोक रंगाने गोरेपान, उंच, सरळ व लांबसडक नाकाचे, निळ्याभोर डोळ्याचे वगैरे लक्षणांचे असून निग्रो म्हणजे काळ्या रंगाचे, खुजे व काळ्याभोर डोळ्यांचे, बसक्या-रुंद व आखूड नाकाचे असे मानले गेले. या फरकांमुळे गोरे लोक म्हणजे उच्चवंशीय व बुद्धिमान मानले जाऊन निग्रो लोक नीच वंशीय व मंदबुद्धीचे मानले जाऊ लागले. या युक्तिवादाला समर्पक उत्तरे न देता आल्याने काहींनी हा युक्तिवाद मानलाही व म्हणून काही काळ गुलामी पतकरली. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात, ग्रेगोर मेंडलच्या आनुवंशिकताशास्त्रातील मूलभूत संशोधनामुळे, शारीरिक गुणधर्म आनुवांशिकता व वातावरणाचा परिणाम या दोन्ही गोष्टींवर अवलंबून असतात, हे सिद्ध झाले व परत एकदा वंशभेदाविरुद्धच्या चळवळींना जोर आला. विसाव्या शतकाच्या मध्यापासून हे चित्र बऱ्याच प्रमाणात पालटत गेले.

इंग्रजी भाषेत 'वंश' याला रेस असा शब्द रूढ आहे; परंतु 'रेस' हा शब्द प्रत्यक्षात कधी व कसा वापरात आला, याबाबत निश्चित

माहिती उपलब्ध नाही. अरबी भाषेतील रॅस (RAS) या शब्दापासून रेस हा शब्द आला असावा, असा एक विचारप्रवाह आढळतो. अरबी भाषेत 'रॅस' या शब्दाचा अर्थ शीर्ष वा सुरुवात असा होतो. अरबी भाषेत एकदा हा शब्द रूढ झाल्यानंतर स्पॅनिश, इटालियन व इतर भाषांमध्ये तो रूढ झाला असावा. निरनिराळ्या वंशांची सुरुवात व उगम निरनिराळा— एकजननिक, अनेकजननिक असला पाहिजे, ही कल्पना या शब्दामागोमाग आली. निराळा उगम मानल्यानंतर 'उच्च' वा 'नीच' अशी विशेषणेही त्या मागोमाग आली. अशा तऱ्हेने आलेल्या 'वंश' या उक्तीची व्याख्या, त्याचे स्वरूप, वंशासंबंधीचे शास्त्रीय निकष, त्या निकषांवर आधारित जागतिक व भारतीय वंश वर्गीकरणे इत्यादींचा विचार पुढील विवेचनात मांडला आहे.

वंश संकल्पनेचा सिद्धांत : वॉडिंग्टन याने *ॲन इन्ट्रोडक्शन टू मॉडर्न जेनेटिक्स* या पुस्तकात वंश संकल्पनेविषयी विचार मांडला. तो असा, 'फक्त एकाच व्यक्तीमध्ये आढळणारे सर्व गुणधर्म ग्राह्य धरून, त्या आधारे वंशाची व्याख्या केल्यास, असा प्रयत्न संपूर्णपणे अयशस्वी ठरेल; कारण मानवी लोकसंख्येच्या सर्व थरांत विभक्तीकरण व पुनःसंयोजन इतके पराकोटीचे आहे की त्या सर्वांच्या आधारे एकाच व्यक्तीची वंशप्रकृती थोडक्यात सांगणे केवळ अशक्य आहे.' वंश संकल्पनेत, वंश प्रकृतीच्या विभिन्नतेची टाळता न येणारी अशी काही उत्तरांगे आहेत. वंश संकल्पनेचा सिद्धांत कोण्या एकाच व्यक्तीस लागू न करता, तो व्यक्तिसमूहास लागू केला जातो व व्यक्तिसमूहाच्या वंश प्रकृतींचे संख्यात्मक विश्लेषण अनेक गुणधर्मांच्या आधारे केल्यासच वंश संकल्पनेचा सिद्धांत मांडता येतो; म्हणून वंश संकल्पनेचा सिद्धांत तुलनात्मक व सापेक्ष आहे. एका व्यक्तिसमूहामध्ये आढळणाऱ्या गुणधर्मांची तुलना दुसऱ्या व्यक्तिसमूहाबरोबर केली जाते.

थोडक्यात वंश संकल्पनेचा सिद्धांत मांडताना जास्तीतजास्त गुणधर्म (शारीरिक लक्षणांची परीक्षा) जास्तीतजास्त लोकसंख्येच्या संदर्भात तपासले पाहिजेत. सापेक्षतेच्या दृष्टिकोनातून संशोधकाची भूमिका महत्त्वाची ठरते. किती गुणधर्मांची—लक्षणांची—तपासणी किती लोकसंख्येमध्ये तपासावयाची हा भाग व्यक्तिसापेक्ष आहे.

डोबझान्स्की व एल्पीन यांनी या संदर्भात पुढीलप्रमाणे भाष्य केलेले आढळते : 'वंश म्हणजे कोणी एक व्यक्ती अगर कोणतीही एकच वंशप्रकृती नव्हे. वंश म्हणजे असा एक व्यक्तिसमूह, की ज्यामध्ये निरनिराळ्या वंशप्रकृतीचा अंतर्भाव होतो. तसेच जनुकांची किंवा गुणसूत्रांची व्यक्तिसमूहामधील समानता व त्यामुळे तयार होणारी संरचना असाही वंशाचा अर्थ नव्हे.' प्रत्येक पेशीमध्ये अनेक प्रकारच्या जनुकांची व गुणसूत्रांची रचना असते. त्याचप्रमाणे प्रत्येक जीनमध्ये व गुणसूत्रामध्ये संयोजनाचीही क्षमता असते. या नियमानुसार वांशिक वर्गीकरण हाताळावयाचे झाल्यास असे म्हणता येईल की, कोणत्याही एकाच—जनुकाच्या संदर्भात एखादी व्यक्ती 'अ' वंशाची ठरेल, तर दुसऱ्या जनुकाच्या संदर्भात तीच व्यक्ती 'ब' वंशाची तर आणखीही तिसऱ्या जनुकाच्या संदर्भात 'क' वंशाचीही ठरेल; म्हणजेच प्रत्येक व्यक्ती एक स्वतंत्र वंशच ठरेल. परंतु हा निकष वंश संकल्पनेत बसत नाही. वंश संकल्पना व्यक्तिसमूहास लागू केली पाहिजे. व्यक्तीस नव्हे. म्हणून प्रत्येक व्यक्तिसमूह म्हणजे वंश होईल व अशा व्यक्तिसमूहांचे समूह म्हणजे जाती होतील.

व्यक्तिसमूहाचा वंश म्हणून उल्लेख करताना, शारीरिक लक्षणांचा, जनुक व गुणसूत्रांचा आधार घेतला जातो. यात व्यक्तिसमूहाशी निगडित अशा संस्कृतीचा कोणी फारसा अंतर्भाव करीत नाही. ॲश्ली मॉंटग्यू याने वंशाविषयीचे विचार मांडताना शारीरिक गुणधर्मांबरोबर संस्कृती गुणधर्मांचाही समावेश करावा असे सुचविले आहे. तसेच अशा गटास 'वंश' न म्हणता 'वांशिक गट' म्हणावे असे सुचविले. म्हणून लोकसंख्येच्या अनेक व्यक्तिसमूहांपैकी एक व्यक्तिसमूह म्हणजे वांशिक गट होय. हा गट एकाच जातीचे प्रतिनिधित्व करतो. असा व्यक्तिसमूह सामाजिक, भौगोलिक व तत्सम अलगीकरणाच्या यंत्रणेनुसार शारीरिक व सांस्कृतिक वैशिष्ट्येही टिकवून असतो.

वंश स्थापना किंवा वंश विभिन्नत्व या दोन्ही कल्पना, वैयक्तिक रीत्या किंवा एकत्रितपणे, म्हणजे डार्विनने मांडलेल्या उत्क्रांतितत्त्वाचाच एक भाग होत. असे मत बहुतेक प्राणिवैज्ञानिकांनी पुरस्कारलेले आहे. स्थूलमानाने वंश-वंशांतील फरक दोन पातळ्यांवर पाहिले जातात. एक म्हणजे सर्वसाधारण व चटकन दृष्टीस दिसणारे फरक. उदा., पोषाख, हावभाव, एकंदर वर्तणूक, रोटी—बेटी व्यवहार वगैरे. दुसरे म्हणजे शास्त्रीय दृष्टिकोनातील फरक. उदा., आनुवंशिकी फरक, दातांचे आकार व प्रकार, हाडांची घनता, चेहरा, कवटी व तत्सम भागाचे संघटन इत्यादी.

आनुवंशिकताविज्ञानाच्या प्रगतीमुळे वंश संकल्पनेवर नवीनच प्रकाश पडला. सर्वसाधारणपणे वांशिक गट एखाद्या विशिष्ट भौगोलिक परिस्थित्यनुसार ठरविला जातो. भौगोलिक सीमा यामुळे महत्त्वाच्या ठरतात; परंतु निसर्गतः असे उत्पन्न झालेले वंशगट, जननिक गटांसारखे असणार नाहीत. यामुळे एकाच भौगोलिक परिस्थितीत रहाणारे दोन लोकगट दोन निरनिराळ्या वंशांचे असू शकतील. पुनरुत्पादनासाठी एकत्र आलेल्या व्यक्तींमुळे गटाचा एकसंध टिकून असतो; म्हणून जरी भौगोलिक सीमा एकच असल्या, तरी त्या सीमांतर्गत पुनरुत्पादनाच्या अलगीकरणामुळे वंशगट एकच असेल असे नाही. त्यामुळे भौगोलिक सीमांनुसार आधारित वंश प्रकारांत, अनेक स्थानिक वंश प्रकार आढळतात. अशा छोट्या स्थानिक वांशिक गटांत रोटी-बेटी व्यवहारास परवानगी असते; मात्र तथाकथित भौगोलिक वंशात अशा प्रकारे रोटी-बेटी व्यवहार आढळणार नाहीत. यामुळे जगात सर्वसाधारणपणे स्थानिक वांशिक गट जननिक दृष्ट्या पुनरुत्पादनासाठी व सांस्कृतिक दृष्ट्या अलगीकरणास उपयुक्त ठरतो.

पिढ्यान्‌पिढ्या एकाच भौगोलिक वातावरणात रहात असलेल्या वंशाच्या लोकांत येणाऱ्या आनुवंशिकी लक्षणांचा व नैसर्गिक वातावरणाचा एकमेकांशी घनिष्ठ संबंध असतो. त्यामुळे अतिउष्ण प्रदेशातील उष्णता सहन करण्याची ताकद अगर कडाक्याची थंडी सहन करण्याची क्षमता त्या त्या विशिष्ट वंशगटात भिन्न भिन्न असते. मात्र या घनिष्ठ संबंधांचा सांस्कृतिक वर्तणुकीशी फारसा संबंध दिसत नाही, म्हणून एकाच वंशातील लोक जरी एकाच वातावरणात रहात असले, तरी मुलांच्या वाढीशी संबंधित असणाऱ्या वर्तणुकीत फरक दिसतो; मात्र अशा आनुवंशिकी लक्षणांमध्ये, ज्यांचे अस्तित्व जनुकामुळेच केवळ शक्य आहे, तेवढीच लक्षणे येतात. ज्या गोष्टी सहजासहजी पाहून, निरखून शिकता येतात अशी लक्षणे या संबंधात नाहीत. उदा., भाषा, रुढी, प्रथा, सामाजिक गोष्टी अगर वैयक्तिक वर्तणूक वगैरे. ही लक्षणे वंशगट जरी एकच असला, तरी व्यक्तिपरत्वे बदलू शकतात.

वरील सर्व प्रकारच्या शक्याशक्यतेच्या चर्चेमुळे वंशाची व्याख्या करण्यासाठी अगर वंशाचे स्वरूप ठरविण्यासाठी निकष ठरविण्याची निकड भासू लागली व त्यासाठी खूप प्रयत्नही झाले. सध्या उपलब्ध असलेल्या निकषांचे सोयीच्या दृष्टीने दोन गटांत वर्गीकरण केले जाते. एक म्हणजे जुने म्हणून गणलेले वंश निकष व दुसरे म्हणजे नवीन निकष. साधारणपणे जुने व नवे यांची सांगड आनुवंशिकीच्या प्रगतीपूर्वीच्या व नंतरच्या निकषांनी घातली जाते. जुन्या मानल्या गेलेल्या निकषांमध्ये रंग (कातडीचा, डोळ्याचा, केसांचा वगैरे), केसांचा प्रकार, मानवमितीची काही मोजमापे, डोळे, नाक, ओठ या

बाबतची अवलोकने इत्यादींचा समावेश होतो. नवीन निकष रक्तगट व त्यावर अवलंबून असणारी प्रकृती अगर विकृती याच्यांशी निगडित आहेत. यामुळे ए. ओ. बी. अेबी या रक्तगटांची विशिष्ट वंशातील टक्केवारी विचारात घेतली जाते. तसेच इतरही रक्तगट व त्यांचे शरीरातील प्रमाण व त्यांचा परिणाम इ. गोष्टीही विचारात घेतल्या जातात. या नवीन निकषांमुळे वंशगटांच्या अभ्यास-पद्धतीही बदलल्या. प्रयोगशाळेत निकष पडताळून घेतले जाऊ लागले. यामुळे मिश्रवंश समजणे सोपे गेले, तर मिश्रवंशात किती प्रमाणात मिश्रण आहे, तेही ठरविता येते. केवळ रक्तगटांचाच नव्हे तर रक्तरुग्णांचाही अभ्यास करण्यात येऊ लागला व त्यामुळे विकृतावस्थांची माहिती व त्यांची आनुवंशिकता समजून येऊ लागली. अशा अवस्था वंशप्रकार समजण्यास सोयीस्कर ठरतात. या पार्श्वभूमीवर विसाव्या शतकाच्या मध्यास यूनेस्कोने शास्त्रज्ञांची एक परिषद १९५१ मध्ये बोलावली व त्यांच्या निवेदनाद्वारे परिषदेचे निष्कर्ष प्रसिद्ध केले.

यूनेस्कोचे निवेदन वंशासंबंधीच्या अनेक गुंतागुंतीच्या प्रश्नांवर चर्चा करून वंशाचे स्वरूप काय असावे? व वांशिक भेदाभेद कोणकोणत्या तत्त्वानुसार प्रमाण मानावयाचे? हे ठरविण्यासाठी भौतिकी मानवशास्त्रज्ञांची व आनुवंशिकीविज्ञांची एक बैठक झाली. त्यांनी जे एक सविस्तर निवेदन वंशांबाबत तयार केले, ते प्रमाण मानण्यात येऊ लागले. त्यातील महत्त्वाचे व ठळक मुद्दे असे :

(१) सध्या हयात असलेले सर्व मानव *होमो सेपियन* या एकाच जातीचे असून सर्वजण समाईक साठ्यामधून निर्माण झाले आहेत; मात्र समाईक साठ्यातून ते कधी व कसे वेगळे होत गेले; याबाबत दुमत आहे.

(२) गटागटांतील काही शारीरिक विषमता आनुवंशिकी संरचनेमुळे व काही वातावरणाच्या परिणामामुळे दिसून येते.

(३) राष्ट्रीय, धार्मिक, भौगोलिक, भाषिक व सांस्कृतिक गटांचा वंशगटांशी तसा काहीही संबंध नाही. निदान सांस्कृतिक लक्षणांचा असा संबंध दाखविणारा एकही दाखला देता येत नाही.

(४) निरनिराळ्या भौतिकी मानवशास्त्रज्ञांनी वंशवर्गीकरणाचे प्रयत्न केले आहेत. मुख्यतः तीन वंशगट असले पाहिजेत, असे सर्वांनुमते ठरले. ते तीन गट म्हणजे कॉकेसॉईड, निग्रॉईड व मंगोलॉईड होत.

(५) मानसिक लक्षणांचा वापर वंशवर्गीकरणासाठी होऊ शकत नाही, असे सर्व मानवशास्त्रज्ञांनी मान्य केले आहे. बुद्धिगुणांक व व्यक्तीची प्रकृती यांसाठी प्रत्येकाच्या ठायी असणारी क्षमता व वातावरणाचा परिणाम याच महत्त्वाच्या गोष्टी ठरतात. हे एकाच वंशातील व्यक्तींचा अभ्यास करून दाखवून देण्यात आले आहे.

(६) आनुवंशिकी तत्त्वानुसार चालत आलेल्या गुणांमधील विषमतेचा, सांस्कृतिक विषमतेशी एक महत्त्वाचा घटक म्हणून काही संबंध नाही.

(७) शुद्ध वंश म्हणावा असा कोणताही पुरावा अद्याप उपलब्ध झाला नाही.

(८) मानवी एकतेच्या दृष्टिकोनातून असे सुचविले जाते, की जन्मतःच सर्वजण समान असतात. नंतर जी असमानता वाढत जाते, त्यासाठी उपलब्ध संधी, सामाजिक बंधने, कायद्याची बंधने इ. गोष्टी जबाबदार असतात.

यूनेस्कोच्या निवेदनावरून ज्या गोष्टींची उकल होते, त्या म्हणजे (१) प्राणिसृष्टीतील मानवाचे स्थान, (२) वंश वर्गीकरण व त्याची लक्षणे, (३) वंश संभवन, (४) वंश मिश्रण, (५) वंशवाद, (६) शुद्ध वा अशुद्ध वंश, (७) वंश व मानसिक धारणा, (८) वंश व संस्कृती, (९) वंश व एकता, (१०) वंश व आनुवंशिकी तत्त्व, (११) वंश व रक्तगट इत्यादी. यांपैकी सर्वच गोष्टींचा अभ्यास या ठिकाणी करणे अशक्य आहे. वरील गोष्टींपैकी प्राणिसृष्टीतील मानवाचे स्थान याचा विचार मानवाच्या उत्क्रांतीत येतो. तसेच उत्क्रांतिविषयक संज्ञा वा संकल्पना या संदर्भात आलेल्या विचारांच्या आधारे वंश समावास स्पष्ट होऊ शकतो. या ठिकाणी फक्त दोनच गोष्टींचा स्थूलपणे विचार करू : (१) वंश वर्गीकरणासंबंधीचे निकष व (२) वंश वर्गीकरण–(अ) जागतिक वंश वर्गीकरण व (ब) भारतातील वंश वर्गीकरण.

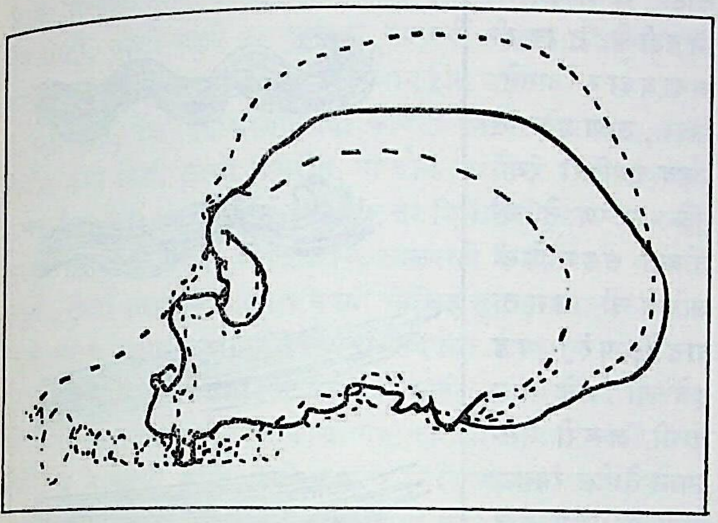
वंश वर्गीकरणासंबंधीचे निकष : वंश वर्गीकरणाच्या निकषासंबंधी अभ्यास करताना तो कसा व कितपत करावा ? कोणते निकष वापरावेत ? कोणते वापरू नयेत ? इत्यादींसंबंधी काही जागतिक संकेत ठरले आहेत.

ज्या शरीर गुणधर्मांवर वातावरणाचा परिणाम होतो अगर होण्याची शक्यता आहे (उदा., थंडी किंवा उष्णता यांचा परिणाम, हवेतील दमटपणाचा अगर कोरड्या हवेचा परिणाम वगैरे अगर जो एखादा शरीरावयव कार्यात्मक काम करतो, असा अवयव; उदा., शरीर तोलण्यासाठी होणारा पायांचा उपयोग अगर हाताळण्यासाठी हातांचा उपयोग इत्यादी अगर सांस्कृतिक सवयी वा नियम. उदा., अन्न तयार करण्याच्या पद्धती, निषिद्ध गोष्टी इ.). ह्या सर्व गोष्टी वंश वर्गीकरणाच्या निकषात येत नाहीत. असे गुणधर्म निवडताना आनुवंशिकता व अनुयोजना या तत्त्वांचा वापर करण्यात यावा. कोणताही वंश केवळ एकाच गुणधर्मावर आधारित असू नये. त्याचप्रमाणे अनेक गुणधर्मांची कसोटी एकाच व्यक्तीच्या बाबतीत लावली जाऊ नये. तर अनेक गुणधर्मांची परीक्षा मोठ्या संख्येच्या लोकसंख्येनुसार परीक्षावी. कित्येक वेळा शारीरिक गुणधर्म, वय व लिंग यांनुसार बदलत असल्याने तुलनेसाठी अगर परीक्षेसाठी शक्यतो एकाच वयाच्या आणि एकाच लिंगाच्या व्यक्तींची निवड करण्यात यावी. जनुकांच्या अस्तित्वामुळे काय काय बदल घडू शकतात, ते गोचर होतात. वंशप्रकृतिकारक लक्षणांची निवड वंश वर्गीकरणासाठी केली पाहिजे, हे जरी खरे असले, तरी प्रत्यक्षात दृश्यरूप लक्षणांचीच निवड केलेली आढळते. अशी दृश्यरूप लक्षणे बऱ्याच वेळा कमी महत्त्वाची व काही वेळा नगण्य अशीही आहेत. अशा दृश्यरूप लक्षणांच्या निवडीमागे ऐतिहासिक कारण महत्त्वाचे आहे. ज्यावेळी वंश वर्गीकरण केले गेले, त्यावेळी दृश्यरूप लक्षणांची आनुवंशिकता व अनुयोजना गृहीत धरण्यात आली. या गृहीतामागचे कारण म्हणजे त्यावेळी आनुवंशिकताशास्त्र अस्तित्वात नव्हते हे होय. आनुवंशिकताशास्त्राच्या प्रगतीनुसार मात्र दृश्यरूप लक्षणे पूर्णतः तशी नसतात असे आढळून आले. परंतु एकदा प्रमाण मानल्या गेलेल्या लक्षणांमध्ये फरक झाला नाही. वंश संकल्पनेचा सिद्धांत जुना व पुराणमतवादी वा काहीसा अशास्त्रीय मानला जातो. त्याचे वरील कारण महत्त्वाचे होय. दुसरे कारण असे की, वंश प्रकृतिकारक लक्षणे चटकन लक्षात येत नाहीत. कित्येक वेळा त्यासाठी रासायनिक चिकित्सा करावी लागते. ही कृती अवघड असल्यानेही दृश्यरूप लक्षणांची निवड केलेली दिसते. अशा तऱ्हेने जी लक्षणे वंश वर्गीकरणासाठी प्रमाण मानली गेली, त्याची त्रोटक माहिती पुढीलप्रमाणे :

(१) कवटीचा घुमट : यामध्ये (अ) कवटीची धारणक्षमता; (ब) लांबी, रुंदी व त्यावर आधारित निर्देशांक; (क) कवटीच्या घुमटाची उंची; (ड) कपोलास्थींचा उतार व रुंदी; (इ) कवटीच्या हाडांची जाडी; (ई) बृहद्रंध्राची ठेवण व (उ) अधिनेत्रक कंगोरे यांचा समावेश होतो.

वरील सर्व गुणधर्मांचा विचार, मस्तकमिती व मस्तकसामुद्रिक या मानवमितीच्या तंत्रानुसार केला जातो, तो असा :

(अ) कवटीची धारणक्षमता : बृहद्रंध्रावाटे मोहोरीचे बी आत ओतून त्याचे आकारमान मोजमापकाच्या सहाय्याने काढले जाते, हीच कवटीची धारणक्षमता होय. साहजिकच प्राचीन मानवाची वा मृतमानवाची धारणक्षमता या पद्धतीने मोजता येते. सर्वसाधारण शरीरयष्टीच्या पुरुषाची शारीरिक क्षमता १,३२५ घ. सेंमी., तर स्त्रीची क्षमता १,१७५ घ. सेंमी. असते. वंश, वय, लिंग याप्रमाणे कवटीची क्षमता बदलत असली, तरी एकाच वंशाच्या, लिंगाच्या आणि वयाच्या व्यक्तीची क्षमता फारच थोड्या प्रमाणात बदलत



चिंपँझी, लॉ शापेल (प्राचीन मानव) व आधुनिक मानव यांच्या कवटीच्या धारणक्षमतेचे तौलनिक चित्र. - - - - - - - - - - - चिंपँझी, - - - - - - - - लॉ शापेल, ———————— आधुनिक मानव.

असते. सर्व वंशांचा एकत्रित विचार केल्यास आधुनिक मानवाच्या कवटीची धारणक्षमता ७९० ते २,३५० घ. सेंमी. इतक्या प्रमाणात असते. धारणक्षमतेचा संबंध मानवाची उंची व त्याची शरीरयष्टी यांच्याशी लावतात आणि अंदाज बांधतात. तसेच ही धारणक्षमता मेंदूच्या आकाराशी निगडित आहे. परंतु यावरून मेंदूचा आकार व नंतर बुद्धिगुणांक काढणे चुकीचे ठरते; कारण मेंदूचा नुसता आकार महत्त्वाचा नसून त्याची क्लिष्टता महत्त्वाची ठरते.

(ब) कवटीची लांबी-रुंदी व निर्देशांक : लांबी मोजण्याच्या दृष्टीने ग्लॅबेला व ऑपिस्थोक्रेनियॉन या विशिष्ट बिंदूचा उपयोग केला जातो. दोन भुवयांच्या मध्ये, नाकाच्या थोडे वर, कपालास्थीवर जो उंचवट्याचा भार मध्य-अरीय प्रतलावर येतो, तो बिंदू म्हणजे ग्लॅबेला-भूमध्य होय. पश्चकपालास्थीवर जास्तीतजास्त उंचवट्याचा जो बिंदू अरीय प्रतलावर असतो, त्याला ऑपिस्थोक्रेनियॉन म्हणतात. ग्लॅबेला (वा भूमध्य) व ऑपिस्थोक्रेनियॉन यांच्यातील जास्तीतजास्त अंतर जे मध्य अरीय प्रतलामार्गे येते, तीच कवटीची लांबी असते. पश्चकपालास्थीवरील जास्तीतजास्त कडेला, परंतु उंचवट्याचा जो बिंदू असतो त्याला युरियॉन म्हणतात. अशा दोन बिंदूंमधील मध्य अरीय प्रतलाशी काटकोनातील जास्तीतजास्त अंतर म्हणजे कवटीची रुंदी होय. यांपैकी ग्लॅबेला हा स्थिर बिंदू असून ऑपिस्थोक्रेनियॉन व युरियॉन हे बिंदू प्रयत्न प्रमाद पद्धतीनुसार काढावे लागतात. केवळ लांबी अगर रुंदीचा उपयोग वर्गीकरणात क्वचितच केला जातो. या दोन मोजमापांच्या आधारे काढलेल्या मस्तकनिर्देशांकाचा उपयोग मात्र वर्गीकरणासाठी करण्यात येतो [→ मस्तकनिर्देशांक].

बहुतेक प्राचीन मानवाची मस्तके लांबट आकाराची आढळल्याने, हा आकार प्रारंभीचा वा आद्य असल्याचे मानले जाते. एकाच वंशाच्या व्यक्तींमध्ये मस्तकाचे आकारही काहीसे बदलते आढळतात. कृत्रिम गोष्टींचा वा वातावरणाचा परिणाम यास कारणीभूत आहे. उदा., चीनमध्ये लहान मुलांचे पाय घट्ट बांधून ठेवण्याची प्रथा अगर निग्रोच्या मुलांची डोकी लहानपणीच घट्ट बांधण्याची प्रथा आहे.

(क) कवटीच्या घुमटाची उंची : कानाच्या वरच्या कडेला असणाऱ्या बिंदूपासून ते शिरोबिंदूपर्यंतची उंची म्हणजे घुमटाची उंची होय. मध्य प्लाइस्टोसीनपासून किंवा अश्मयुगापासून घुमटाच्या उंचीमध्ये फरक झालेला दिसतो. घुमटाची उंची थोडी वाढलेली आढळते. घुमटाच्या उंचीचा व अग्रमस्तिष्काच्या वाढीचा एकमेकाशी संबंध दाखविला जातो. तसेच अग्रमस्तिष्काचा बुद्धी वाढीशीही संबंध दाखविला जातो. यावरून प्राचीन मानवांपैकी कमी उंचीच्या घुमटाचे मानव जास्त उंचीच्या घुमटाच्या मानवापेक्षा कमी बुद्धिमान असावेत; परंतु ही गोष्ट शंभर टक्के प्रमाण मानता येत नाही. 'वंश व बुद्धिमत्ता' यांचा आधुनिक मानवाच्या संदर्भात असा निष्कर्ष काढता येत नाही.

(ड) कपालास्थीचा उतार व रुंदी : प्राचीन मानवांपैकी काही मानव व कपी यांच्या कपालास्थीचा उतार भुवईपासून सुरू होतो. तसेच कपालास्थी लहान व अरुंद असते. कपालास्थीचा उतार ठरविताना निरीक्षणाचा उपयोग केला जातो आणि त्यामुळे अंदाज चुकण्याचीही शक्यता बरीच असते. आधुनिक मानवी वंशातदेखील वरीलप्रमाणे निरीक्षण केले जाते.

(इ) कवटीच्या हाडांची जाडी : कानाच्या वर सु. २-३ सेंमी. अंतरावर कवटीची जाडी व्यास मापकाने मोजली जाते. प्राचीन मानवाच्या कवटीची हाडे जाड आढळतात, तर आधुनिक मानवी वंशात तसा लक्षणीय फरक आढळत नाही.

(ई) बृहद्रंध्राची ठेवण : बृहद्रंध्र जर कवटीच्या तळाशी मध्यभागी असेल, तर मस्तकाचा भाग व्यवस्थित तोलला जातो. परंतु तेच जर तळाच्या मध्याच्या मागील बाजूस सरकले असेल, तर त्याचा परिणाम चेहऱ्याचा भाग पुढे ओढण्यात व पाठीच्या कण्याच्या आकारावर होतो.

(उ) अधिनेत्रक कंगोरे : बोटांनी चाचपून अधिनेत्रकांची जाडी अजमावयाची असते. प्राचीनतेकडून आधुनिकतेकडे वाटचाल करताना या कंगोऱ्याची जाडी कमी होत गेलेली दिसते.

(२) चेहेरा व खालचा जबडा : या संदर्भात ज्या मोजमापाचा व निरीक्षणांचा समावेश केला जातो, त्याच्याशी निगडित गोष्टी पुढीलप्रमाणे : (अ) चेहेऱ्याची लांबी, रुंदी व निर्देशांक (ब) चेहेऱ्याचे प्रवर्धन (क) गालाच्या हाडांचा प्रकार वगैरे.

(अ) चेहेऱ्याची लांबी, रुंदी व निर्देशांक : नाकाच्या खोबणीत असणारा बिंदू (नेझियॉन) व वरच्या जबड्याच्या हिरडीचा खालच्यातील खालचा अरीय प्रतलावरील मध्य बिंदू यांच्यातील सरळ रेषेतील अंतरास चेहऱ्याची लांबी समजली जाते आणि मध्य अरीय प्रतलास काटकोनात छेदणारे, दोन गालांच्या हाडांतील सरळ अंतर म्हणजे चेहऱ्याची रुंदी होय. कवटीप्रमाणेच चेहऱ्याची लांबी व रुंदीचा स्वतंत्र उपयोग क्वचितच केला जातो. मात्र या दोन्हींवर आधारित अशा चेहेऱ्याच्या निर्देशांकाचा सर्रास उपयोग केला जातो.

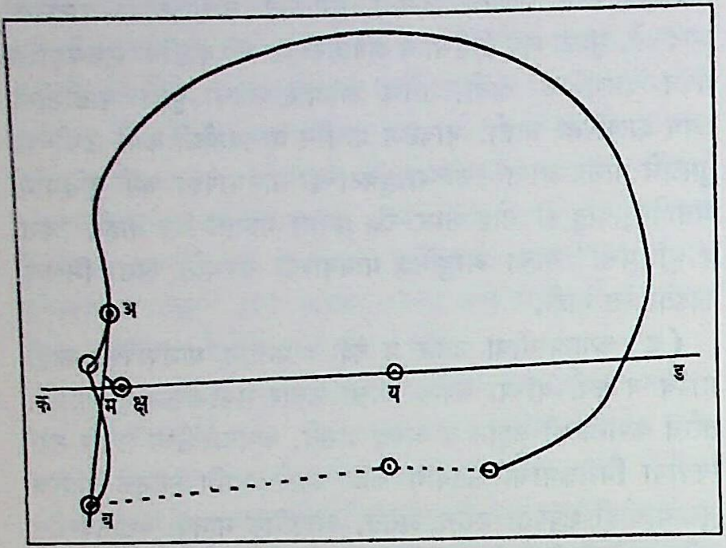
$$\text{चेहरा-निर्देशांक} = \frac{\text{चेहऱ्याची लांबी}}{\text{चेहऱ्याची रुंदी}} \times १००$$

या निर्देशांकावरून चेहऱ्याचा प्रकार पुढीलप्रमाणे ठरविला जातो.

प्रकार	निर्देशांक	
	प्राचीन अवशेष	आधुनिक मानव
रुंद चेहरा	८५ च्या खाली	८५ च्या खाली
मध्यम चेहरा	८५ ते ९८	८५ ते ९०
अरुंद लांब चेहरा	९८ च्या वर	९० च्या वर.

चेहरा-निर्देशांक वय व लिंग याप्रमाणे जरी बदलत असला, तरी त्यावर वातावरणाचा परिणाम अजीबात नसतो. त्यामुळे या लक्षणास वंश वर्गीकरणात फार महत्त्व आहे.

(ब) चेहऱ्याचे प्रवर्धन : खालील आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे अब या रेषेने कड ह्या रेषेशी केलेला कोन जर ९०° चा असेल, तर चेहरा



चेहऱ्याचे प्रवर्धन : कड – डोळ्याच्या खालच्या कडांच्या जास्तीतजास्त खालचा बिंदू (क्ष) आणि कानाच्या छिद्राच्या छतावरील सर्वोच्च बिंदू (य) यांना जोडणारी रेषा. अब–चेहऱ्याचे प्रवर्धन दर्शविणारी व कड या रेषेस छेदणारी रेषा. अमक्ष-चेहऱ्याचे प्रवर्धन दर्शविणारा कोन.

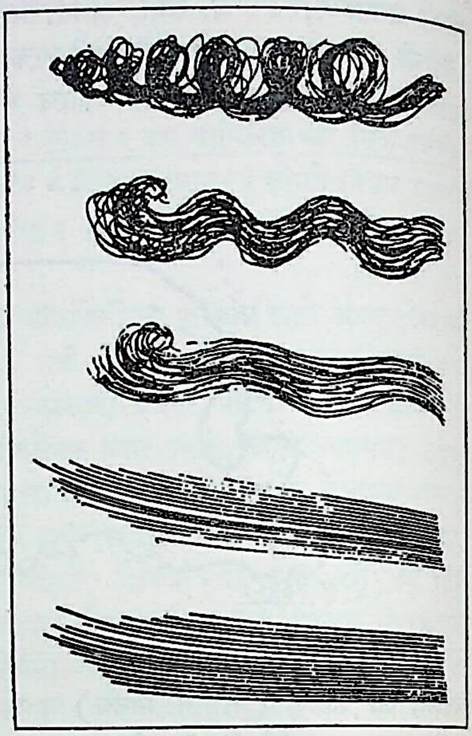
भूमीस काटकोनाकृतीत म्हणजे सपाट असतो. याउलट हाच कोन ९०° पेक्षा कमी कमी होत जातो; तसतसा चेहरा 'उद्‌गतहनू' होत जातो; असे 'उद्‌गतहनू' लक्षण प्राचीन अवशेषांमध्ये बरेच आढळते. आधुनिक मानववंशातसुद्धा असे लक्षण आढळते, परंतु त्याचे प्रमाण बरेच कमी आहे.

(क) गालाच्या हाडांचा प्रकार : गालाची हाडे ज्या प्रमाणात वर आलेली असतात, त्या प्रमाणात चेहऱ्याचा आकार रुंद अगर लांबट होत असतो. चेहऱ्याची हाडे जास्त बाहेर आलेली व लक्षणीय असतील तर चेहरा रुंद भासतो. उदा., मंगोल वंशाचे लोक. याउलट ही हाडे जर बसलेली, दबलेली असतील, तर चेहरा लांबट भासतो. उदा., निग्रो वंशाचे लोक.

वर वर्णन केलेली कवटी व चेहरा यांची लक्षणे, मानवमिती व निरीक्षणांचा वापर कसा केला जातो, याचे नमुने होत. या दोन्ही कृतींचा वापर ज्या लक्षणांबाबत केला जातो, अशी इतर अनेक लक्षणे सांगता येतील. परंतु ज्यामध्ये केवळ निरीक्षणावर भर दिला जातो, अशीही कित्येक लक्षणे आहेत. त्यांपैकी दोन प्रमुख लक्षणे म्हणजे केसांचे निरीक्षण व दुसरे म्हणजे ओठांचे निरीक्षण.

(१) केसांच्या निरीक्षणासंबंधी : केसांच्या प्रकारांची माहिती मुख्यत्वे दोन भागांत विभागली जाते. एक म्हणजे केसांचा रंग व दुसरा म्हणजे केसांसंबंधी इतर माहिती. यांपैकी केसांच्या रंगासंबंधी माहिती मिळवण्याची पद्धत पुढीलप्रमाणे :

शरीरगुणधर्मांतील ज्या ज्या गुणधर्मांचा – लक्षणांचा–रंगाशी संबंध येतो, त्यात शरीराच्या कातडीच्या अगदी खालच्या थरात असलेल्या मेलॅनिन नावाच्या रंगद्रव्याचा फार महत्त्वाचा वाटा असतो. या रंगद्रव्याने शरीरातील प्रमाणानुसार त्या त्या अवयवाच्या लक्षणाच्या रंगछटा बदलत जातात. उदा., डोळ्याचा, कातडीचा, केसांचा रंग मेलॅनिनच्या प्रमाणानुसार कमीअधिक गडद वा फिकट होतो. मेलॅनिन अगदी कमी प्रमाणात असेल, तर पांढरा अगर गोरा रंग प्राप्त होतो व हेच प्रमाण जास्त झाले की गडद तपकिरी किंवा काळसर रंगछटा मिळते. आपल्याला जो काळा रंग वाटतो, तो वास्तविक काळा नसून मेलॅनिनच्या अधिक प्रमाणामुळे गडद तपकिरी असतो. मेलॅनिनच्या कमीअधिक प्रमाणास आनुवंशिकता जास्त प्रमाणात जबाबदार असते. तसेच प्रत्येक वंशगटात रंगछटांची श्रेणी ठराविक आढळते. यामुळे केसांचा रंग काळा, भुरा, तपकिरी इ. प्रकारे बदलतो. केसांचा वा सर्वसाधारण शरीराचाही रंग ठरविण्यासाठी नैसर्गिक निवडीचे तत्त्वही जबाबदार असते. उदा., उष्ण प्रदेशात गडद तपकिरी रंगामुळे उष्णतेची तीव्रता सहन केली जाण्याची क्षमता वाढते; परंतु थंड हवेच्या प्रदेशात याची जरूरी नसल्याने तेथील रंगछटा पांढुरक्या रंगाकडे झुकलेली आढळते. स्थलांतरित लोकांच्या रंगछटांत फरक पडतो;



केस : मानवी केसांचे निरनिराळे प्रकार

पण असा फरक फक्त स्थलांतरित कालापुरता मर्यादित असतो आणि मूळच्या वसतिस्थानाकडे आल्यावर मूळचा रंग प्राप्त होतो. कृत्रिम रीत्या दिलेले केसांचे रंग मात्र फसवे असतात व त्या प्रकारचा समावेश रंगछटांच्या विविधतेत होत नाही.

केसांसंबंधीची इतर माहिती पाच प्रकारांत मोडते. केसांचा आकार (सरळ, कुरळे, लोकरीसारखे वगैरे); केसांची पोत (मऊ, मध्यम, खरबरीत वगैरे); केसांची लांबी (आखूड, मध्यम, लांब वगैरे); केसांची संख्या (तुरळक, मध्यम, दाट वगैरे) व केसांच्या आडव्या छेदाचा प्रकार (वर्तुळाकार, अंडाकृती, चपटा वगैरे). [→ केस].

कधी कधी सरळ, मऊ, लुसलुशीत केस कृत्रिम उपायांनी कुरळे व खरखरीत केलेले आढळतात. वातावरण व केस यांचाही घनिष्ठ संबंध आहेच. म्हणून एखाद्या वातावरणातील लोकांचे केस अपेक्षित प्रकारचे असतीलच असे नाही.

(२) ओठाच्या निरीक्षणासंबंधी : वंश वर्गीकरणात ओठ व त्याचे प्रकार व त्यानुसार वंश प्रकार हा एक फार मोठा भाग आहे. जाड, पातळ, गुलाबी, पांढुरके, काळसर, पुढे आलेले वगैरे पुष्कळ ओठांचे प्रकार आपण पहातो; परंतु शास्त्रीय दृष्ट्या त्यांचे वर्गीकरण दोन प्रकारे केले जाते : (अ) त्वचावरणात्मक ओठ व (ब) प्रत्यक्ष ओठ किंवा पापुद्रामय ओठ. नाकाचा भाग ज्या ठिकाणी संपतो, तेथपासून ते पापुद्रामय ओठांचा भाग म्हणजे त्वचावरणात्मक ओठ होय. त्वचावरणात्मक ओठ व पापुद्रामय ओठ यांना ज्या रेषेने विभागलेले असते, त्याला ओठाची टीप असे म्हणतात. त्वचावरणात्मक ओठांचा रंग बहुधा शरीराच्या इतर भागासारखाच असतो, परंतु पापुद्रामय ओठ मात्र काहीसे तांबूस (किंवा जांभळट) असतात. तसेच मिटलेल्या अवस्थेतील ओठ किंचित वर उचलल्यास आतील रंग अधिकच तांबूस दिसतो. मात्र काही काही वेळा ओठ वर न उचलताही असे दोन रंग स्पष्ट दिसतात. या प्रकारास ओठांचे बहिर्वलन असे म्हणतात. ह्या वैशिष्ट्यपूर्ण ठेवणीचा उपयोग वंश वर्गीकरणासाठी

केला जातो. निग्रो वंशातील व्यक्तींमध्ये असे बहिर्वलन लक्षणीय असते.

वंश भेदाच्या दृष्टीने ओठांचा प्रकार (जाड, मध्यम, पातळ वगैरे) व ओठांचे बहिःक्षेप्य या दोन गोष्टींचा उपयोग प्रामुख्याने केला जातो. निग्रो वंशातील लोकांचे ओठ अतिशय जाड, बहिःक्षेप्य व बहिर्वलित असतात. इतर वंशांच्या लोकांमध्ये मात्र बहुधा मध्यम जाडीचे ओठ आढळतात. परंतु एकंदरीत ओठांच्या माहितीचे हे शारीरिक लक्षण तसे क्षुल्लकच म्हणावे लागेल. ओठांचे सर्व प्रकार हा भाग निरीक्षणात्मक परीक्षणाचा आहे. यामध्ये मोजमापाचा प्रश्नच येत नाही. अशी लक्षणे आनुवंशिक समजली जातात; शिवाय बाह्य वातावरणाचा या लक्षणावर काही परिणाम होत नाही.

एकंदरीत, वंश वर्गीकरणासंबंधी कोणती लक्षणे वापरावीत, अशी कमीत कमी किती लक्षणे वापरीत, या दोन प्रश्नांपैकी पहिल्या प्रश्नाचे उत्तर देता येते; परंतु दुसऱ्या प्रश्नाचे उत्तर निश्चितपणे देता येत नाही; कारण लक्षणांची संख्या व्यक्तिपरत्वे, कालपरत्वे व स्थलपरत्वे बदलती असते. तेव्हा लक्षणांच्या संख्येविषयी निश्चित सूत्र सांगता येणे कठीण आहे. मात्र जास्तीतजास्त लक्षणांचा उपयोग उपकारक ठरेल. वर उल्लेखिलेल्या लक्षणांव्यतिरिक्त आणखी काही लक्षणे सांगता येतील, ती अशी–ललाटीय रुंदी; मस्तकाचा घेर; जबड्याची लांबी, रुंदी, उंची वगैरे, व नाकाची लांबी, रुंदी व इतर निरीक्षणात्मक प्रकार; काना-संबंधीची मोजमापे व निरीक्षणे; शरीराच्या इतर अवयवांची मोजमापे व निरीक्षणे; रक्तगट व त्याचे वितरण इत्यादी.

वंश वर्गीकरणाचे स्वरूप अठराव्या शतकाच्या सुमारास प्रथम कार्ल लिनीयस याच्या प्रयत्नामुळे समजून आले. *होमो सेपियन* ह्या मानवी साख्याच्या असंख्य उपशाखा म्हणजे मानवी वंश. इतपत मथितार्थ लिनीयसला अभिप्रेत होता व या तत्त्वाच्या आधारे त्याने *होमो सेपियन*चे एकूण सहा गट (वंश) सांगितले. यांपैकी होमोफीरस हा पहिला गट अजिबात अस्तित्वात नाही व शेवटचा गट मॉन्स्ट्रस म्हणजे विकृति-विज्ञानाचा एक नमुना आहे. म्हणून शेवटी सहांपैकी चारच वंशगट उरतात. हे चार वंशगट त्यांच्या वसतिस्थानाचे निदर्शक मानले, तरी चालण्यासारखे आहे. यावरून साधारण बोध होतो तो असा की अमेरिका, यूरोप, आशिया व आफ्रिका या चार खंडांनुसार अनुक्रमे वरील चार वंशगट विखुरले आहेत; परंतु अशा वर्गीकरणासाठी शारीरिक लक्षणांबरोबरच बौद्धिक किंवा मानसिक लक्षणांचाही अंतर्भाव केला गेला.

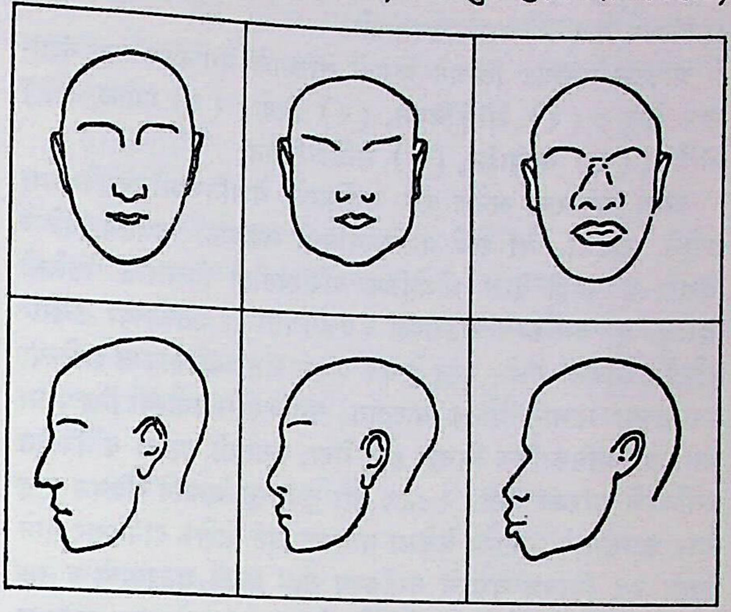
वैज्ञानिकांपैकी कूव्हिए याने मानवी साख्याची तीन वंशगटांमध्ये विभागणी केली : (१) कॉकेशियन (गोरे लोक), (२) मंगोल (पिवळ्या वर्णाचे), (३) निग्रो (काळ्या रंगाचे).

ब्लूमेनबाखने पाच वंशगटाची वर्गवारी मांडली : (१) कॉकेशियन, (२) मंगोल, (३) इथिओपियन, (४) अमेरिकन व (५) मलेयन. वरील विभागणी कातडीचा रंग, केसांची विविधता आणि चेहरा व कवटीच्या आकार-प्रकारानुसार केली आहे. तसेच कूव्हिएच्या वर्गीकरणावर ब्लूमेनबाखचा फार मोठा प्रभाव दिसतो. ब्लूमेनबाखने अरब व स्वीडिश यांचा कॉकेशियन किंवा गोरे लोक यांमध्येच अंत-र्भाव केलेला दिसतो; परंतु ऑस्ट्रेलियन व बुशमन हे दोन महत्त्वाचे गट त्यांच्या वर्गीकरणामधून वगळलेले दिसतात.

हक्स्ली याने मानवी साख्याचे वर्गीकरण एकूण पाच वंशगटांत केले :

(१) ऑस्ट्रेलॉईड. (२) निग्रॉईड. (३) मंगोलॉईड, (४). झँथो-क्रॉईक व (५), मेलॅनोक्रॉईक.

(१) ऑस्ट्रेलॉईड : ऑस्ट्रेलियातील रहिवासी व दक्षिण भारतातील बऱ्याचशा आदिवासी गटांचा यात अंतर्भाव होऊ शकेल. कातडीचा तपकिरी रंग, गडद तपकिरी किंवा काळेभोर डोळे, काळे व बहुधा कुरळे केस, अरुंद परंतु लहान आकाराच्या डोक्याचे, अधिनेत्रक कंगोऱ्याची लक्षणीय वाढ दर्शविणारे, जबडे पुढे झुकलेल्या अवस्थेत,



मस्तक व चेहरा : गोऱ्या कातडीच्या (गोरे लोक) मंगोल व निग्रॉईड लोकांचे मस्तक व चेहरा यांचे भेद दर्शविणारे रेखाचित्र.

ओठाची रचना साधारणतः चुरगळल्यासारखी व रुंद नाकाचे असे वर्णन बहुतांशी या लोकांचे करता येईल.

(२) निग्रॉईड : गडद तपकिरी रंगापासून ते काळ्या कुळकुळीत कातडीच्या रंगाचे, काळ्याभोर डोळ्याचे आणि काळेभोर व लोकरी-सारख्या कुरळ्या केसांचे असे हे लोक होत. तसेच डोक्याचा लघु-शीर्षी आकार, अलक्षणीय अधिनेत्रक कंगोरे, नकट्या–बसक्या नाकाचे, प्रवर्धित चेहेरा आणि खरबरीत व पुढे आलेले ओठ ही लक्षणेही या प्रकारात मोडतात. अशा वंशगटांची वसतिस्थाने प्रामुख्याने दक्षिण आफ्रिकेत आढळतात. सहारा वाळवंट, मादागास्कर येथे तसेच सर्वसाधारण आफ्रिकन निग्रो म्हणून ज्यांची गणना करता येईल, अशा आफ्रिकेतील सर्वांची गणना यात करता येईल. निग्रॉईडची पुन्हा दोन उपगटांत विभागणी केली जाते : (अ) दक्षिण आफ्रिके-तील 'बुशमन' व (ब) अंदमान द्वीपकल्प, फिलिपीन्स इ. प्रदेशा-तील 'नेग्रिटो'.

(३) मंगोलॉईड : लघुशीर्षी चिनी व जपानी व त्यासमान इतर लोकगटांचे लोक या वंशाचे प्रतिनिधी समजले जातात. साधारणपणे हे लोक मध्यम ते बुटक्या उंचीच्या प्रकारात मोडतात. तसेच काळे डोळे, अंगावरील केसांची वाढ कमी प्रमाणात, पिवळसर ते तपकिरी कात-डीच्या रंग छटा, बसके नाक तसेच चेहेरा, डोळ्याच्या पापणीची विशिष्ट प्रकारची लक्षणीय दुमड इ. इतरही लक्षणांचा अंतर्भाव यामध्ये केला जातो.

(४) झँथोक्रॉईक : यांचे गोऱ्यापान रंगाचे असे सर्वसाधारणपणे वर्णन केले जाते. वस्तुतः रंगहीन रंग म्हणजे गोरा रंग असे या रंगाचे वैशिष्ट्य सांगितले जाते. त्यांचे डोळे निळसर ते घारे असून लांब-सडक केस व शिरोभाग लांबी– रुंदीच्या संदर्भात प्रमाणबद्ध असतो. उत्तर यूरोपचा भाग व उत्तर आफ्रिकेचा भाग येथील लोकगटांचा समावेश या वंशगटात करता येईल.

(५) मेलॅनोक्राईक : याचे पांढुरक्या गोऱ्या रंगाचे लोक असेही वर्णन केले जाते. शारीरिक दृष्ट्या ते बुटके परंतु खुजे नाहीत, धूसर तपकिरी किंवा नितळ कातडीचे असून त्यांचे डोळे व केस काळ्याभोर रंगाचे आढळतात. दक्षिण यूरोप व अरबस्तान ही त्यांची वसतिस्थाने. ग्रीक, अरबी व स्पॅनिश हे या वंशगटाचे प्रतिनिधी होत.

डकवर्थने मस्तकाच्या निर्देशांकानुसार मानवी साठ्याचे विभाजन सात वंशांमध्ये केले : (१) ऑस्ट्रेलियन, (२) अंदमानी, (३) यूरेशियाटिक, (४) पॉलिनीशियन, (५) ग्रीन लॅंडिश, (६) साऊथ आफ्रिकन व (७) आफ्रिकन निग्रो.

ग्राफ्टन एलियट स्मिथने मानवी साठ्याचे वर्गीकरण सहा वंशांमध्ये केले : (१) ऑस्ट्रेलियन, (२) निग्रो, (३) मंगोल, (४) नॉर्डिक, (५) अल्पाईन, (६) मेडिटरेनियन.

अशा प्रकारची अनेक वंश वर्गीकरणे वैज्ञानिकांनी वेगवेगळ्या तऱ्हेने मांडली. या सर्व वर्गीकरणांमध्ये लक्षणांना प्राधान्य दिलेले दिसते व काही वेळा भौगोलिक परिस्थितीही विचारात घेतलेली दिसते. ही वर्गीकरणे अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांच्या उत्तरार्धापर्यंत मांडली गेली; परंतु हे सर्व प्रयत्न नंतरच्या काळात झालेल्या प्रयत्नांच्या मानाने त्रोटक वाटतात. वर्गीकरणासंबंधीच्या निकषांचा जसजसा अधिकाधिक विचार होत गेला, तसतशी सखोल व विस्तृत वर्गीकरणे मांडली गेली. १८८९ च्या सुमारास जन्माने रशियन परंतु नंतर फ्रान्समध्ये वास्तव्य केलेला मानवशास्त्रज्ञ झोझेफ देनिकेअर याने एकूण २९ विविध वंशांचे वर्गीकरण सहा प्रमुख शाखांमध्ये व १७ दुय्यम प्रकारच्या उपशाखांद्वारे केले. केसांचा रंग, केसांचा प्रकार व चेहऱ्याचे विस्तृत वर्णन असे स्थूल निकष त्याने या वर्गीकरणासाठी वापरले. त्याचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे :

(१) लोकरीसारख्या केसांचे व रुंद नाकाचे वंश – गडद कातडी रंगाचे –

पिवळट रंगाची कातडी, लंबशीर्षी.	बुशमन
तांबूस तपकिरी रंग, अति खुजे, मध्यम लंबशीर्षी किंवा समशीर्षी.	नेग्रिटो
काळा रंग, उंच परंतु लंबशीर्षी.	निग्रो बांटू
तपकिरी – काळसर रंग, मध्यम उंची, लंबशीर्षी.	मेलानेशियन–पॉपुअन

(२) कुरळ्या केसांचे किंवा तरंगात्मक केसांचे, गडद कातडी रंगाचे–

तांबूस-तपकिरी, अरुंद नाक, उंच, लंबशीर्षी.	इथिओपियन
धुपेली – तपकिरी, रुंद नाक, मध्यम उंची, लंबशीर्षी.	ऑस्ट्रेलियन
तपकिरी – काळसर, रुंद वा अरुंद नाक, खुजे, लंबशीर्षी.	द्रविडियन
धुपेली – पांढुरका कातडीचा रंग, अरुंद परंतु आकडीसारख्या नाकाचे टोक, जाडसर, लघुशीर्षी.	ॲसिरॉईड

(३) तरंगात्मक तपकिरी किंवा काळसर केसांचे, गडद रंगाच्या डोळ्यांचे वंश –

स्वच्छ, तपकिरी कातडी रंग, काळे केस, अरुंद नाक, तसेच सरळ अगर बहिर्वक्र नाक, उंच लंबशीर्षी.	इंडो-अफगाण
पिंगट – पांढुरका रंग, काळे केस, उंच व लांबट चेहऱ्याचे, गरुडासारखे नाक, लक्षणीय पश्चकपाल, लंबशीर्षी.	अरब किंवा सीमाइट
लंब वर्तुळाकार चेहरा, सरळ परंतु खडबडीत नाक, लंबशीर्षी.	बर्बर
चौकोनाकृती चेहरा, सरळ सुरेख नाक, समशीर्षी.	लिटोरल – यूरोपियन
लांबट चेहरा, कमी उंचीचे, लंबशीर्षी.	इबेरो इन्सुलर
फिकट पांढऱ्या रंगाचे, तपकिरी केसांचे, खुजे, लक्षणीय लघुशीर्षी.	पश्चिम यूरोपियन
गोलाकार चेहरा वा लांब चेहरा, उंच, लघुशीर्षी.	ॲड्रियाटिक

(४) दिसायला सुरेख, तरंगात्मक किंवा सरळ केसांचे, सौम्य डोळ्यांचे, तांबूस पांढुरक्या कातडीच्या रंगाचे वंश :

केस काहीसे तरंगात्मक–तांबूस, उंच, लंबशीर्षी.	उत्तर यूरोपियन
सरळ केस–क्षौम केसांचे, मध्यम परंतु लघुशीर्षी.	पूर्व यूरोपियन

(५) तरंगात्मक किंवा सरळ केसांचे, काळसर, काळ्याभोर डोळ्यांचे वंश :

सौम्य तपकिरी कातडीच्या रंगाचे, केसाळ, रुंद परंतु अंतर्वक्र नाकाचे, लंबशीर्षी.	ऐनू
पिवळसर कातडीचा रंग, तसेच मऊ कातडीचे, उंच उठावदार नाक, लंब वर्तुळाकार चेहरा, समशीर्षी ते लघुशीर्षी.	पॉलिनीशियन
खुजे, फताड्या परंतु काहीसे अंतर्वक्र नाकाचे, गालाची हाडे वर आलेली, चौव्य चेहरा, लंबशीर्षी ते समशीर्षी.	इंडोनेशियन

(६) सरळ लांबसडक केसांचे वंश :

कमी उंची, लक्षणीय सरळ अगर अंतर्वक्र नाक, समशीर्षी किंवा लंबशीर्षी.	दक्षिण अमेरिकन
उष्ण रक्ताचे, पिवळट कातडीचे, सरळसोट गरुड नाकाचे, उंच, समशीर्षी.	उत्तर अमेरिकन
कमी उंचीचे, लघुशीर्षी.	मध्य अमेरिकन
सरळ नाक, उंच, लघुशीर्षी.	पॅटॉगोनियन
चौकोनी चेहरा, तपकिरी पिवळट कातडी, कमी उंची, गोलाकार चपटा चेहरा, लंबशीर्षी.	एस्किमो
पिवळट – पांढुरक्या कातडीच्या रंगाचे, वर उचलले गेलेले वक्राकार नाक, खुजे, लघुशीर्षी.	लॅप
सरळ किंवा अंतर्वक्र नाक, समशीर्षी ते लंबशीर्षी.	उग्रीयन
गालाची हाडे वर आलेली, सरळ नाक, मध्यम उंची, लघुशीर्षी.	तुर्क
फिकट पिवळा कातडीचा रंग, गालाची हाडे वर आलेले, लघुशीर्षी.	मंगोल

रोलँड डिक्सन याने १९२२ मध्ये मस्तकाच्या मोजमापानुसार जे वर्गीकरण केले ते त्याच्या *द रेशियल हिस्ट्री ऑफ मॅन* या ग्रंथात दिले आहे. मात्र त्याने भौगोलिक वातावरणाचा विचार यामध्ये केलेला नाही.

त्याने रूढ संकेतानुसार परंतु सोप्या पद्धतीने तीन निर्देशांकांचा उपयोग करून आपले वर्गीकरण मांडले. ते पुढीलप्रमाणे :

(१) लांबी–रुंदीच्या संदर्भात डोक्याचा निर्देशांक. (२) लांबी–उंचीच्या संदर्भात डोक्याचा निर्देशांक. (३) लांबी–रुंदीच्या संदर्भात नाकाचा निर्देशांक.

तसेच या निर्देशांकाच्या वर्गीकरणाच्या संदर्भात विशिष्ट चिन्हांचा वापर करून त्याला सुटसुटीत स्वरूप दिले. त्यानंतर या तिन्ही निर्देशांकांतील एक एक गट घेऊन त्याप्रमाणे वंश वर्गीकरण केले. त्याने वापरलेली विशिष्ट चिन्हे व त्यानुसार निर्देशांकाचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे :

निर्देशांक	चिन्ह	वर्गीकरणातील गट
(१) डोक्याचा	डी	लंबशीर्षी
	एम्	समशीर्षी
	बी	लघुशीर्षी
(२) डोक्याचा	सी	कॅमीसिफॉलिक
	ओ	ऑर्थोसिफॉलिक
	एच्	हायप्सीसिफॉलिक
(३) नाकाचा		अरुंद नाकाचे
		मध्यम नाकाचे
		रुंद नाकाचे

वरील तिन्ही निर्देशांकांतील गटाचा संयुक्तपणे उपयोग करून निरनिराळ्या वंशाचे वर्गीकरण त्याने केले. अशा प्रकारे एकूण २७ संयुक्ते मिळतात. उदा., बीएच्एल् म्हणजे लंबशीर्षी, हायप्सीसिफॉलिक व अरुंद नाकाच्या लोकांचा वंश वगैरे. या २७ संयुक्तांपैकी ८ संयुक्तांचा मिळून मूलभूत वंशाचा एक भाग होतो व उरलेल्या १९ संयुक्तांचा मध्यम प्रकारच्या संयोजनाचा दुसरा भाग होतो. या ठिकाणी फक्त ८ मूलभूत वंशांचा विस्तार दिला आहे :

डीएच्एल् : कास्पीन वंश : ज्या स्थानिक वा आदिवासी लोकांचा यात समावेश होतो ते गट वा देश पुढीलप्रमाणे–सार्डिनिया, रशिया, नवाश्मयुगातील ईजिप्त, गाला, सोमाली, भारत, न्यूझीलंड, एस्किमो वगैरे.

डीसीएल् : भूमध्यसमुद्र : यामध्ये सिसिली, सार्डिनिया, ईजिप्त, इंग्लंड, रशिया, भारत, एस्किमो, कॅलिफोर्निया वगैरेंचा समावेश होतो.

डीएच्पी : प्रोटो–निग्रॉइड – यामध्ये पूर्व वंशाचा ईजिप्त, कॅमेरून, गाबाँ, बांटू, जर्मनी (नवाश्मयुगातील), ऑस्ट्रेलिया, पूर्व पापुआ न्यूगिनी, हवाई, अलगाँकिअन, इराक वगैरेंचा समावेश होतो.

डीसीपी : प्रोटो-ऑस्ट्रेलॉईड : यामध्ये ऑस्ट्रेलिया, न्यू ब्रिटन, निग्रो आणि बांटू – इराक, ऑस्ट्रिक, सार्डिनिया आणि सिसिली वगैरेंचा समावेश होतो.

बीएच्एल् : अल्पाईन यामध्ये वालसिस (स्विस), झेक, तुर्क, आर्मेनियन, ब्रह्मी, चिनी वगैरेंचा समावेश होतो.

बीसीएल् : उरल – यामध्ये वालसिस (स्विस), टायरोल, उत्तर समुद्र, व्हेनेझुएला वगैरेंचा समावेश होतो.

बीएच्पी : पॅलीअल्पाईन – यामध्ये वालसिस (स्विस), झेक, मंगोलियन, ब्रह्मी, हवाई वगैरेंचा समावेश होतो.

बीसीपी : मंगोलॉइड – यामध्ये वालसिस (स्विस), मंगोल, टायरोल, लॅप वगैरेंचा समावेश होतो.

वरील वर्गीकरणामध्ये अतिशय मर्यादित घटकगुणांचा अंतर्भाव केला असून एवढ्यावरूनच वंशवर्गीकरण बरोबर होत नाही. विभिन्नतेचे प्रमाण खूपच असल्याने एवढ्या मोठ्या लोकसंख्येचे या प्रकारचे वर्गीकरण पुरेशी माहिती देऊ शकत नाही. या व इतर अशाच कारणांमुळे वरील वर्गीकरण ग्राह्य मानले जात नाही.

ॲल्फ्रेड हॅडनने १९३० मध्ये आपले वर्गीकरण मांडले. यासाठी त्याने केसांचा पोत, तसेच शरीराची उंची, मस्तिष्कनिर्देशांक व नाकाचा निर्देशांक यांचा उपयोग केला. त्याने मांडलेले वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे :

(१) उलोट्रीची

पूर्व उलोट्रीची :

अती खुजे, समशीर्षी वा लघुशीर्षी.	नेग्रिटो
उंच किंवा मध्यम उंची, गडद रंगाची	पापुअन
कातडी, लंबशीर्षी.	मेलानेशियन

पश्चिमी किंवा आफ्रिकन उलोट्रीची :

अति खुजे, पिवळट तपकिरी वर्ण, समशीर्षी.	नेग्रिटो
कमी उंची, पिवळट रंग, समशीर्षी.	बुशमन हॉटेंटॉट
कमी उंची ते उंच, गडद वर्ण,	निग्रो
लंबशीर्षी.	नाईलओटीक बांटू

(२) सिमेट्रीची

लंबशीर्षी :

रुंद नाकाचे	द्रविडपूर्व ऑस्ट्रेलियन
मध्यम किंवा अरुंद नाकाचे	द्रविडियन हेमाइट
कातडीचा मध्यम रंग	इंडो-अफगाण
चलीत उंची, काळे	इंडोनेशियन
केस.	पॅलिओ-अमेरिंडियन
तपकिरी झाक असलेला,	यूरोआफ्रिकन
पांढरट कातडीचा रंग,	सिमाइटस
काळे केस, मध्यम उंची,	मेडिटरेनियन

समशीर्षी :

तपकिरी–पांढरट रंग,	पिरेनियन
काळे केस, मध्यम उंची,	ॲटलांटो–मेडिटरेनियन
केस व कातडीचा सौम्य रंग,	नॉर्डिक
निळसर वा राखी डोळे, उंच,	
तपकिरी पांढरट, रुंद,	ऐनू
काळे केस, मध्यम उंची,	

लघुशिर्षी :

सौम्य तपकिरी रंग,	अल्पाइन्स
केसांचा रंग	डिनेरिक–आर्मेनॉइड
चलीत, उंच किंवा मध्यम उंची.	आर्मेनियन

(३) लिओट्रीची

लंबशीर्षी :

पिवळा किंवा पिवळट	एस्किमो
तपकिरी रंग, मध्यम उंची.	

समशीर्षी :

पिवळट–तपकिरी रंग, खुजे,	पॅलिओ-एशियाटिक
मध्यम उंची किंवा उंच.	
	चिनी
	उत्तर अमेरिकन इंडियन

लघुशीर्षी :	
पांढरट पिवळट अगर	तुर्क, तुंग,
तांबट–तपकिरी रंग,	मंगोल
खुजे, मध्यम उंचीचे	पॉलिनीशियन
अगर उंच.	अमेरिंडियन्स ऑफ हायलँड, ईशान्य पॅसिफिक किनाऱ्यावरील अमेरिंडियन

हूटनने १९३१ मध्ये आपले वर्गीकरण मांडले. तीन प्राथमिक वंशांखेरीज या तिन्हींच्या संकरित अशा संयुक्त वंशाची तोंडओळख या वर्गीकरणात होते. हूटनचे वर्गीकरण थोडक्यात पुढीलप्रमाणे :

प्राथमिक किंवा मूळ वंश (१) गोऱ्या कातडीचे : गोरे वंश यूरोपियन, यूरोआफ्रिकन, कॉकेसॉईड.

मूळ उपवंश : (१) मेडिटरेनियन, (२) ऐनू, (३) केल्टिक, (४) नॉर्डिक, (५) अल्पाईन व (६) ईस्ट बाल्टिक.

संकरित संमिश्र उपवंश : (७) अर्मेनॉइड (मूळचे मेडिटरेनियन + अल्पाईन + इंडो-अफगाण), (८) डिनेरिक (उत्तर पाषाणाश्मयुगातील लोक + अल्पाईन + अर्मेनॉइड + नॉर्डिक).

(२) निग्रॉईड मूळ वंश : (१) आफ्रिकन निग्रो (निग्रो + जंगलवासी निग्रो), (२) नॉइलॉटिक निग्रो, (३) नेग्रिटो (पिग्मी किंवा खुजी जमात).

(३) मंगोलॉईड मूळ वंश – मूळचे मंगोल, (२) आर्टिक मंगोल (एस्किमो).

संमिश्र वंश : (अ) प्रामुख्याने गोरे : (१) ऑस्ट्रेलियन (आर्ष गोरे + वास्मीयन + मेलानेशियन + पापुअन).

(२) इंडो-द्रविडियन (मुळचे मेडिटरेनियन + ऑस्ट्रेलॉईड + नेग्रिटो + अर्मेनॉइड, नॉर्डिक, मंगोलॉईड).

(३) पॉलिनीशियन (इंडोनेशियन + मंगोलॉईड + मेलानेशियन + पापुअन).

(ब) मुख्यतः मंगोल : (१) अमेरिकन इंडियन (मंगोलॉईड + अर्मेनॉईड + ऑस्ट्रेलॉईड + क्वचित निग्रॉईड).

आकृति प्रकार – लघुशीर्षी व लंबशीर्षी.

(२) इंडोनेशियन – मंगोलॉईड किंवा इंडोनेशियन मलेय (मंगोलॉईड + प्राचीन मेडिटरेनियन + ऐनू + नेग्रिटो).

(क) मुख्यतः निग्रॉईड : (१) मेलानेशियन – पापुअन किंवा ओशनिक, निग्रॉईड (नेग्रिटो + ऑस्ट्रेलॉईड + अंतर्वक्र नाकाचे मेडिटरेनियन + मलेय व पॉलिनीशियन).

(२) बुशमन – हॉटेन्टॉट (नेग्रिटो + अश्मयुगातील बोस्काप + बांटू निग्रो व हॅमेरॉईड मेडिटरेनियन).

(३) टास्मेनियन – (नेग्रिटो + ऑस्ट्रेलियन) आईकस्टेडस वर्गीकरण १९३३.

(१) यूरोपी फॉर्म : मुख्य साठा किंवा गोऱ्या वंशाचे लोक

यूरोपॉईड शारीरिक आकार :	
रंग-द्रव्य कमी असलेले	नॉर्डिड
उत्तरीय वंश	पूर्व यूरोपॉईड
मध्य पट्ट्यातील लघुशीर्षी.	अल्पिड्स
	डिनेरिड्स
	अर्मेनिड्स
	टुरानिड्स
दक्षिण यूरॅसिडस	मेडिटरेनॉईड्स
	ओरिएंटॅलिड्स
	इंडीड्स
दुय्यम वंश	पॉलीनेसिडस
जरा दूरचे प्रकार	वेड्डिड्स
मध्यम प्रकार	ऐनूड्स

(२) निग्री फॉर्म : मुख्य साठा (काळा वंश)

निग्रीड शारीरिक आकार :	
यूरोपॉइडसच्या नजीकच्या पट्ट्यातील	इथियोपिडस
गवताळ प्रदेशातील पट्टे.	सुदानीडस
	नाईलोटीडस
	बांटूओइड्स
उष्ण प्रदेशीय जुने प्रकार	पॅलीओनिग्रोडस
दुय्यम वंश मेलॅनिसिडस्	
आफ्रिकन निग्रॉईडस शिवाय	इंडोमेलॅनिड्स
	निओमेलॅनिड्स
	पॅलिओमेलॅनीड्स
जरा दूरचे प्रकार	पिग्मिड्स
मध्यम प्रकार	ऑस्ट्रेलिड्स

(३) मंगोली फॉर्म : मुख्य साठा (पिवळट वंश)

मंगोलॉईड शारीरिक आकार :	
यूरोपॉईडच्या नजीकच्या पट्ट्यातील	सैबेरिडस
उत्तरीय वंश	तुंगीडस
	सिनीड्स
दक्षिणीय प्रकार	पॅलिओ-मंगोलीड्स
इंडियानीड शारीरिक आकार	
उत्तरीय लघुशीर्षी	पॅसिफीड्स
	सेंट्रॅलिड्स
उत्तरीय लंबशीर्षी	सिल्हीड्स
	मार्जिड्स
दक्षिणीय लघुशीर्षी	अॅन्डीड्स
	पाटागोनीड्स
दक्षिणीय लंबशीर्षी	ब्राझिलीड्स
	लाजिड्स
जरा दूरचे प्रकार	एस्किमॉईड्स
मध्यम प्रकार	बुशमन

अशा प्रकारे वंश वर्गीकरणे ज्यांनी मांडली, त्यांपैकी मॉन्टेन्डॉनचे वर्गीकरण १९३३; लेसर–मिलेटचे वर्गीकरण १९३६; व्हॅलॉईचे वर्गीकरण १९४८; कून-गार्न व बर्डसेलचे वर्गीकरण १९५० व बैसुटीचे वर्गीकरण १९५९ वगैरे उल्लेखनीय आहेत. मात्र ह्या सर्व जागतिक वर्गीकरणांचा आढावा, येथे घेण्याऐवजी भारतातील वंश वर्गीकरणाचा आढावा घेणे अधिक श्रेयस्कर होईल.

(ब) भारतातील वंश वर्गीकरण : भारतातील वंश वर्गीकरणाचा प्रश्न जागतिक वर्गीकरणापेक्षा काहीशा निराळ्या पद्धतीने हाताळावा लागेल. उपलब्ध असलेल्या वर्गीकरणासंबंधी विचार करावयाचा झाल्यास, इतकेच सांगता येईल, की कोणतेही वर्गीकरण अपूर्ण आहे. अठरापगड जाती व शेकडो भाषांचा वापर या देशात असल्याने वर्गीकरणासाठी आवश्यक असलेली माहिती गोळा करणे अतिशय कठीण जाते. हे अनेक कारणांपैकी एक महत्त्वाचे कारण होय. तसेच

बहुसंख्य लोकवस्ती खेड्यांत असून शिक्षितांचे मानही कमी आहे. तसेच आदिवासी जमातींची संख्याही जवळजवळ आठ टक्के आहे. दळणवळणाची साधने, शिक्षणाचा अभाव इत्यादींमुळे अजूनही दूर-दूरच्या प्रदेशांतील जमातींचे ज्ञान होऊ शकत नाही. काही महत्त्वाची वंश वर्गीकरणे पुढीलप्रमाणे होत.

सर हर्बर्ट रिस्लेच्या मते भारतात मुख्यत्वे तीन वंशांचे लोक आहेत; ते म्हणजे (द्राविडियन, इंडो-आर्यन व मंगोलियन/मंगोल) द्राविडी वंश, इंडो-आर्यांचा वंश व मंगोल वंश. यांपैकी पहिले दोन मिश्र स्वरूपात निरनिराळ्या राज्यांत आढळतात, तर तिसरा वंश मुख्यत्वे आग्नेयीकडील सीमावर्ती भागात व आसाममध्ये आढळतो. तसेच द्राविडी वंश हा खऱ्या अर्थाने वंश मानावा का, कारण तो एक भाषिक गट आहे, असे मत असून तीनही मुख्य वंशांत (कॉकेसॉईड, निग्रॉईड व मंगोल) त्याचे प्रतिनिधी आढळतात. भारतातील लोकांमधील रुंद मस्तकी लक्षणाचा उगम रिस्लेच्या मते मंगोल किंवा सिथियनमध्ये असावा; परंतु सर्वच मंगोल वंशीय लोक रुंद मस्तकी असतातच असे नाही व त्या आधारे गुजरात व बंगालमधील लोकांचे वंश वर्गीकरण एकाच निकषावर कसे काय शक्य आहे हे कळणे कठीण आहे. तसेच मंगोल वंशातील लोकांमध्ये आढळणारी वरच्या पापणीची विशिष्ट दुमड, बंगाली लोकांच्यात दिसत नाही. अशा प्रकारचे साधक-बाधक मुद्दे रिस्लेच्या वंश वर्गीकरणाबाबत मांडले गेले. त्याच्या मते खालील तीन मुख्य व इतर दुय्यम असे एकूण सात वंशप्रकार भारतात आढळतात, ते असे :

(१) तुर्को-इराणी : मुख्यत्वे रुंद डोक्याचे, सरळ, मोठ्या नाकाचे व लांब नाकाचे, उंच, काळ्याभोर वा क्वचित गडद राखी रंगाच्या डोळ्यांचे; केसाळ व म्हणून भरपूर दाढी-मिशा असलेल्या ह्या वंशप्रकारात बलुची, ब्राहुई व अफगाण लोकांचा समावेश होतो. (स्वातंत्र्यपूर्व काळातील हे वर्गीकरण आहे).

(२) इंडो-आर्यांचा वंश : लंबशीर्षी, लांब परंतु अरुंद नाक, गडद तपकिरी रंगाचे डोळे, उंच व भरपूर केस अंगावर असलेले हे लोक पंजाबी, राजपूत, जाट व खत्री इ. जमातींचे होत.

(३) सिथो-द्राविडी वंश : सिथियन व द्रविडी वंशाचे मिश्र रूपाचा हा वंश होय. रुंद शीर्ष, दिसायला सुरेख, चेहेऱ्यावर तुरळक केस, मध्यम उंची, मध्यम बांधा इ. लक्षणांच्या ह्या वंशप्रकारात महाराष्ट्रीय मराठा, ब्राह्मण, गुजरात व कूर्ग येथील कुर्गी इ. लोक येतात. यातील उच्च सामाजिक गटांत सिथियन तर नीच सामाजिक गटांत द्राविडी लक्षणे आढळतात.

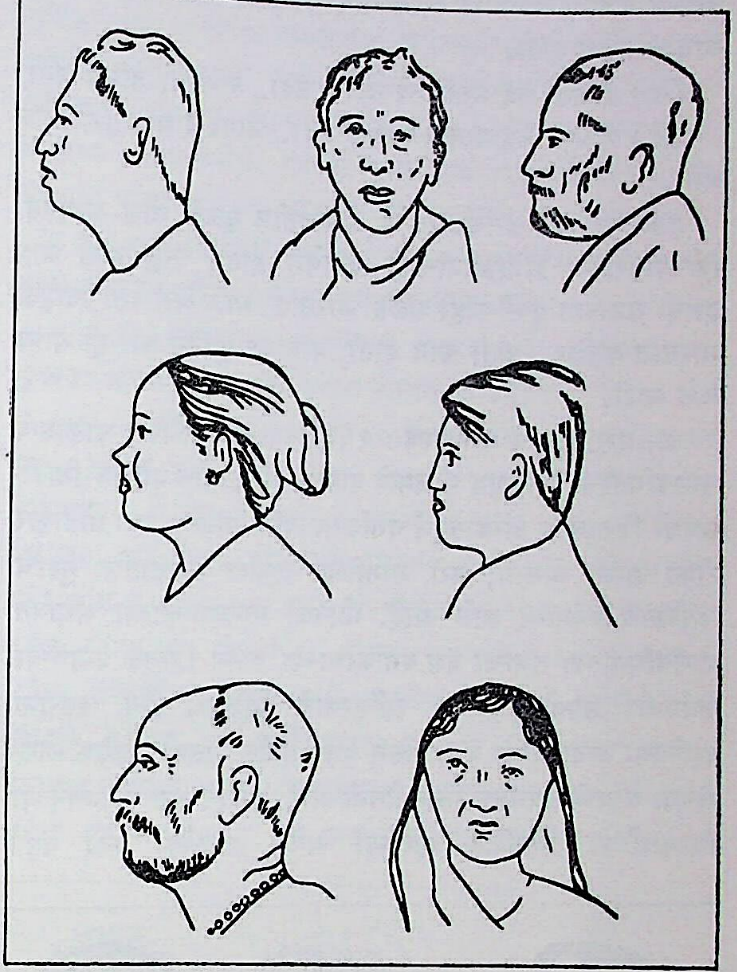
(४) आर्य-द्राविडी वंश : आर्य व द्रविडी वंशांचा हा मिश्र-समाज. लंब किंवा मध्य आकाराच्या मस्तकाचे, सौम्य ते गडद तपकिरी रंगाच्या कातडीचे, मध्यम आकाराच्या नाकाचे, कमी उंचीचे अशा लक्षणांचा बनलेला आहे. उत्तर प्रदेश, राजस्थान व बिहार येथील लोकांचा यात समावेश होतो.

(५) मंगोल-द्राविडी वंश : मंगोल व द्रविड वंशाचा मिश्र समाज. रुंद ते मध्यम आकाराची मस्तके, रुंद ते अरुंद प्रकारचे नाक, कातडीचा गडद रंग, चेहेऱ्यावर भरपूर केस, मध्यम उंची, ही लक्षणे असलेल्या मुख्यत्वे बंगाली कायस्थांचा यात समावेश होतो.

(६) मंगोल : रुंद मस्तक, रुंद नाक, सपाट चेहरा, डोळ्याच्या पापण्यांची विशिष्ट दुमड, कमी उंची, पिवळट झाक असलेला कातडीचा रंग, अंगावर केसांचे अगदी कमी प्रमाण इ. लक्षणे या प्रकाराची सांगता येतील. आसाम, नेपाळ, मणिपूर, ब्रह्मदेश, नागालँड येथील लोकांचा यात समावेश होतो.

(७) द्राविडी वंश : लंब-मस्तकी, रुंद नाक व बसकी नाके, काळ्या रंगाचे डोळे, कातडी व केसांचा काळाभोर रंग, उंचीने खुजे अशी लक्षणे असलेले लोक बहुधा द. भारतात तमिळनाडू, आंध्र प्रदेश; तसेच मध्य प्रदेशाचा दक्षिणेकडचा भाग, छोटा नागपूर इ. भूप्रदेशांत राहतात.

या रिस्लेच्या वर्गीकरणाशी ए. सी. हॅडन सहमत नाही. हॅडनने शारीरिक घटकगुण, संस्कृती, रूढ समजुती, भाषा, लोककथा इ.



भारतातील वंश : बंगाली कायस्थ पुरुष, बंगाली वैदिक ब्राह्मण पुरुष, राजपूत पुरुष, मराठी चितपावन ब्राह्मण स्त्री, तमिळी ब्राह्मण पुरुष, उत्तर प्रदेशीय ब्राह्मण पुरुष, गुजराती ब्राह्मण स्त्री.

निकषांचे आधारे भारताचे तीन भौगोलिक विभागांमध्ये वर्गीकरण केले व त्यानुसार वंशवर्गीकरण मांडले आहे :

(१) हिमालयाचा परिसर : (अ) इंडो-आर्यन वंश : दिसायला सुरेख, उंच, काळेभोर डोळे, अरुंद पण लांब नाक इ. लक्षणांनुसार कुलूच्या खोऱ्यातील लोक, तसेच नेपाळी व पूर्व पंजाबातील लोकांचा यात समावेश होतो.

(ब) मंगोल वंशीय : यात भारताच्या ईशान्य पट्ट्यात येणारे लोक विशेषतः लेपचा, गारो, नागा, खासी, डफला वगैरे जमातींचे लोक, तसेच नेपाळ, भूतान, सिक्कीम, काश्मीर व पंजाब येथील लोकांचा समावेश होतो.

(२) उत्तरेकडील सपाटीचा प्रदेश : या प्रदेशातील लोकांना हिंदुस्थानी असे नाव हॅडनने दिले आहे. यांमध्ये जाट, राजपूत या लोकांचा समावेश असून त्यांमध्ये इंडो-आर्यन वंश प्रामुख्याने आढळतो.

(३) दक्षिणेचा परिसर : (अ) नेग्रिटो : मध्यम आकाराचे मस्तक, अतिशय रुंद व म्हणूनच सपाट भासणारे आखूड नाक, सपाट पश्च-कपालखंड, कपाळाचा भाग पुढे ओढलेल्या अवस्थेत, काळा रंग, काळेभोर केस, गडद तपकिरी रंगाचे डोळे, जाड व काहीसे पुढे आलेले ओठ वगैरे लक्षणे या प्रकारात येतात. कोचीनमधील कादर, निलगिरी टेकड्यांतील उरुला वगैरे जमातींचा यात समावेश होतो.

(ब) द्राविड-पूर्व वंश : लंब मस्तकी, रुंद व आखूड नाक आणि कमी अगर मध्यम उंचीचे हे लोक वर्णाने सावळे किंवा काळसर आहेत. उदा., संथाळ, भिल्ल, गोंड वगैरे.

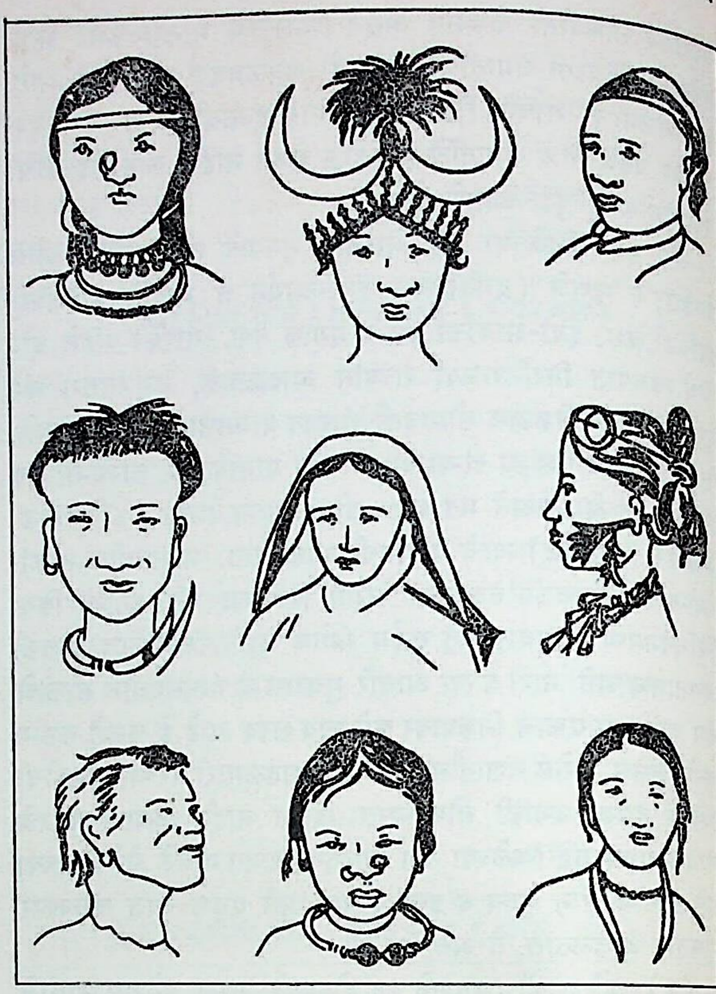
(क) द्राविड वंश : लांबट मस्तक, मध्यम प्रतीचे नाक, मध्यम उंची, तपकिरी ते काळसर रंग वगैरे लक्षणे या वंशप्रकारात येतात. तमिळी ब्राह्मण, मलबारी तसेच त्रावणकोर, कोचीन येथील लोकांचा यात समावेश होतो.

(ड) दक्षिणी रुंद मस्तकाचे लोक. उदा., पणियन, तमिळ वगैरे.

(ई) पश्चिमी रुंद मस्तकाचे लोक उदा., नागर ब्राह्मण, कूर्गी लोक वगैरे.

हॅडनच्या मते द्राविड-पूर्व हे भारतातील मूळचे लोक असावेत. त्यांच्याबरोबर द्रविडियनांचाही समावेश होतो; परंतु आर्य मात्र इसवी सनाच्या पूर्वी काही शतके भारतात आले असावेत. त्यापूर्वी भारतात वांशिक स्थिती काय होती, याबाबत हॅडनने काहीही भाष्य केले नाही.

बी. एस्. गुहांचे वर्गीकरण : १९३१ च्या जनगणनेच्या काळामध्ये मानवमितीची शास्त्रशुद्ध मोजमापे वापरून भारतातील वांशिक स्थितीसंबंधी विस्तृत व अभ्यासपूर्ण वर्गीकरण त्यांनी मांडले. जरी थोडीफार टीका झाली असली, तरी जागतिक वर्तुळात भारतातील गुहांचे वर्गीकरण सर्वमान्य झाले आहे. भौतिकी मानवशास्त्राच्या अद्यावत मानवमितीच्या तंत्राचा वंश वर्गीकरणाच्या दृष्टीने विस्तृत प्रमाणावर सर्वप्रथम उपयोग, हे या वर्गीकरणाचे वैशिष्ट्य होय. इतरांना आलेल्या अडचणींवर मात करून शक्य होईल तितकी अधिक लोकसंख्या यामध्ये समाविष्ट करून घेतली आहे. १९३१ च्या जनगणनेच्या निष्कर्षांच्या प्रकाशित झालेल्या अनेक भागांपैकी एका संपूर्ण



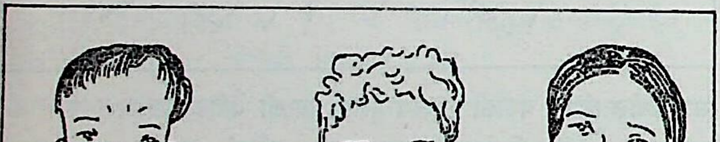
भारतातील वंश : माडिया स्त्री, बायसन हॉर्न माडिया पुरुष, बोंडो पोरोजा पुरुष, नागा पुरुष, खासी स्त्री, नागा स्त्री, हो पुरुष, राजगोंड स्त्री, कुकी मुलगी.

भागामध्ये याचे विस्तृत वर्णन आढळते. गुहांचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे मांडता येईल :

(१) नेग्रिटो : या वंशाचे लोक भारतात सर्वप्रथम आलेल्या लोकांपैकी होत. ते सर्व जगातील आफ्रिका, मेलानेशिया, ऑस्ट्रेलिया व त्याभोवतालचे प्रदेश यांतून आढळणाऱ्या निग्रो वंशाशी साम्य दर्शवितात. कमी उंचीचे, काळसर रंगाचे, मेंढीच्या लोकरीइतक्या कुरळ्या केसांचे, बहुतांशी लंब मस्तकी (क्वचित मध्यम व रुंद मस्तकीही आढळतात), जाड ओठ की जे काहीसे पुढे आलेल्या स्वरूपातील दिसतात, असे वर्णन या वंशाच्या लोकांना लागू पडते. कोचीनमधील कादर, इरुला वगैरे जमातींचे लोक या प्रकारात मोडतात. मात्र त्यांच्या सुरुवातीच्या अस्तित्वासंबंधी बऱ्याच मानवशास्त्रज्ञांत दुमत दिसते.

(२) प्रोटो-ऑस्ट्रेलॉईड : भारतातील मूळच्या लोकांच्या यादीत यांचा दुसरा क्रमांक लागतो. गडद तपकिरी किंवा काळ्या रंगाचे, रुंद ते अतिरुंद-सपाट फताड्या नाकाचे; तसेच नाक बसके, तरंगात्मक व काही काही वेळा कुरळे केस, कमी उंचीचे असे वर्णन या वंशाच्या लोकांचे केले जाते. मध्य व दक्षिण भारतातील जुने आदिवासी गट, तसेच पश्चिम भारतातील व गंगेच्या खोऱ्यातील हिंदू धर्मांच्या आदिवासी टोळ्या, ओराओं, संथाळ, मुंडा वगैरे छोटा नागपूर भागातील आदिवासी चेंचू, कुरुंबा, येरवा व बदागा हे दक्षिण भारतीय व भिल्ल, कोल इ. मध्य व पश्चिम भारतातील आदिवासी जमातींचा यात समावेश होतो. थोडक्यात हिमालय व उत्तर भारतातील आदिवासी सोडल्यास, बहुसंख्य आदिवासी या गटात येतात.

काही मानवशास्त्रज्ञांच्या मते गुहांचे हे वर्गीकरण काही जमातींना लागू होत नाही. उदा., मुंडा जमात. ही जमात स्थलांतरित असून त्यांच्यापासून झालेल्या संकरित समाजाचे, उदा., खारिया-मुंडा,



भारतातील वंश : कारवाल पुरुष, संथाळ पुरुष, संथाळ स्त्री, इझ्रवा पुरुष, वेद्द पुरुष (श्रीलंका), कादर पुरुष, भिल्ल स्त्री, ओराओं पुरुष, ओराओं मुलगी.

महाली-मुंडा, ओरॉन-मुंडा, भूमीज-मुंडा इत्यादींचे या वर्गीकरणात स्थान काय ?

(३) मंगोलॉईड : या वंशाचे लोक ईशान्येकडून निरनिराळ्या वेळी भारतात शिरले असावेत. सपाट चेहरा, चेहेऱ्याची वर उचललेली लक्षणीय हाडे, तुरळक केस व खास वैशिष्ट्यपूर्ण पापणीची दुमड ही त्यांची काही वैशिष्ट्ये होत. यांचे अनेक उपवंश आहेत. गुहांच्या मते मुख्य दोन उपवंश असे : (अ) लांबट मस्तकाचे व रुंद मस्तकाचे पॅलिओ-मंगोलॉईड आणि (ब) तिबेटो–मंगोलॉईड.

(अ) लांबट मस्तकाचे पॅलिओ-मंगोलॉईड–लांबट किंवा मध्यम आकाराचे मस्तक, लक्षणीय पश्चकपाल, मध्यम प्रतीचे–आखूड नाक, सपाट चेहरा, डोळ्यांची ठेवण तिरकस व नेहमीची पापणीची लक्षणीय दुमड न आढळता क्वचित आढळणारी, सौम्य, तपकिरी व गडद तपकिरी रंग इ. लक्षणे असणारे लोक हिमालयाशी संलग्न असणाऱ्या प्रदेशात राहतात तसेच आसाम व ब्रह्मदेशातील लढाऊ जमातींचा यामध्ये समावेश होतो.

रुंद मस्तकी पॅलिओ-मंगोलॉईड : रुंद मस्तक, गडद रंग, मध्यम प्रकारातील नाक, वैशिष्ट्यपूर्ण पापणीची दुमड, सपाट व लहानसा चेहरा, सरळ लांबसडक केस, क्वचितच तरंगित केस इ. लक्षणे या प्रकारात आढळतात. लेपचा आणि छोटा नागपूरमधील काही डोंगरी आदिवासींच्या टोळ्यांचा यात समावेश होतो.

(ब) तिबेटो-मंगोलॉईड : रुंद मस्तक, लांबट परंतु सपाट चेहरा, लांब परंतु मध्यम रुंदीचे नाक, डोळ्याची तिरकस ठेवण, पापणीची दुमड, शरीरावरील केसांचे कमीत कमी प्रमाण इ. भूतान व सिक्कीम प्रदेशांतील लोकांचा या लक्षणांच्या वंशात समावेश होतो.

(४) मेडिटरेनियन : (अ) पॅलिओ-मेडिटरेनियन : लांब व उंच घुमटाचे मस्तक, पुढे आलेले कपाळ, रुंद व आखूड नाक, कातडीचा गडद रंग, मध्यम उंची, अरुंद चेहरा, केसांचे शरीरावर कमी प्रमाण इत्यादी या लोकांमध्ये तमिळी ब्राह्मण, नायर आणि द. भारतातील तेलुगु ब्राह्मणांचा समावेश होतो.

(ब) मेडिटरेनियन : मस्तक व चेहरा लांबट, अरुंद नाक, उंची मध्यम ते उंच, गडद किंवा बदामी रंगाचे, शरीरावरील केसांचे भरपूर प्रमाण इ. लक्षणांनुसार इंदूरमधील मराठा, कोचीनमधील नंबुद्री ब्राह्मण व अलाहाबादमधील ब्राह्मण यांचा समावेश होतो.

(क) प्राच्य प्रकार : लांब व अंतर्वक्र नाक एवढे सोडल्यास बाकी सर्व लक्षणे वरीलप्रमाणेच असणारे राजपुतान्यातील भय्ये, पंजाबी, खत्री इत्यादींचा यांत समावेश होतो.

(५) पश्चिमी रुंद मस्तकी वंश : (अ) अल्पिनॉईड-रुंद मस्तक, गोलाकार पश्चकपाल, गोल चेहरा, लक्षणीय नासिका, मध्यम उंची, सौम्य रंग, शरीर व चेहऱ्यावर भरपूर प्रमाणात केस असलेल्या या वंशप्रकारात गुजराथी व्यापारी, काठेवाडचे काठी व बंगाली कायस्थ यांचा समावेश होतो.

(ब) डिनेरिक : रुंद मस्तक, गोलाकार पश्चकपाल, उंच घुमटाचे मस्तक, लांबट व बहुधा आंतर्वक्र नाक, लांबट चेहरा, उंच, किंचित गडद रंगाच्या या वंशप्रकारात बंगाल, ओरिसा व कूर्गमधील लोकांचा समावेश होतो.

(क) आर्मेनॉईड : रुंद मस्तक, अरुंद नाक, गोरा रंग, खुजे ते मध्यम उंची असणाऱ्या या प्रकारात मुख्यत्वे पारशी, बंगाली वैद्य व कायस्थ यांचा समावेश होतो.

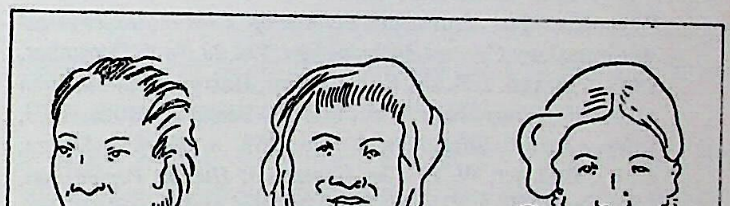
(६) नॉर्डिक्स : लांबट मस्तक, काहीसे बाकदार कपाळ, पुढे झुकलेले पश्चकपाल, सरळसोट व उचलल्या गेलेल्या स्थितीतील नाक, लांबट चेहरा, गुलाबी रंग, उंच ते मध्यम उंची, धट्टयाकट्ट्या शरीरयष्टीचे, निळसर ते तपकिरी डोळे असणारे. या लोकात विजापूरच्या पठाणांचा विशेषेकरून समावेश होत असला, तरी हा वंश संपूर्ण भारतभर पसरला आहे.

मेडिटरेनियन हे मूलभूत लक्षण ब्राह्मण व उच्च जातीत जास्त प्रमाणात आढळते असे जरी गुहांचे मत असले, तरी अल्पाइन व प्रोटोनॉर्डिक ही लक्षणेही भारतातील पश्चिम भागामध्ये व विशेषतः बंगालमध्ये अधिक प्रमाणात असल्याचेही त्यांचे मत आहे. अल्पाइन व नॉर्डिक लक्षणे आर्यांच्या भारतातील आगमनापासून आली असली पाहिजेत असा कयास आहे. आदिम जाती-जमातींमध्ये मुख्यतः पुढील चार प्रकारांची लक्षणे आढळतात : (१) अरुंद, लांब व सर्वसाधारण मध्यम उंचीचे, मस्तकी घुमट, लक्षणीय अधिनेत्रक कंगोरे, रुंद परंतु लहानसा चेहरा, तोंडाचा भाग काहीसा पुढे आलेला.

(२) गडद रंग, खुजे, अतिशय दाट व कुरळे केस इ. लक्षणांचा दुसरा प्रकार कादर व पुलियन जमातींमध्ये आढळतो.

(३) रुंद मस्तकाच्या मंगोलियन लक्षणांचा हा तिसरा प्रकार मुख्यतः आसाम व ब्रह्मदेश येथील लोकांत आढळतो.

(४) हा चवथा प्रकार म्हणजे मंगोलियनांमधील उपप्रकार म्हणता येईल. मध्यम उंची, उंच घुमट, नाकाचा मध्यम आकार आणि वैशिष्ट्यपूर्ण मंगोलियन चेहरा व डोळ्यांचा भाग असे वर्णन या प्रकारास लागू पडते. ही लक्षणे मुख्यतः उत्तरेकडील टेकड्यांच्या प्रदेशातील व ब्रह्मपुत्रा नदीच्या खोऱ्यातील लोकांमध्ये आढळतात. तसेच वरील चार प्रकारांपैकी पहिल्या प्रकारांमध्ये बहुतेक मध्य व दक्षिण भारतातील आदिम जाती-जमातींचा समावेश गुहाने केलेला दिसतो. गुहाच्या वंश वर्गीकरणावर टीकाही केली जाते. उदा., भारतात आढळणाऱ्या नेग्रिटो लक्षणाच्या उगमासंबंधी अगर अस्तित्वासंबंधी गुहांच्या विरोधी मते मांडली जातात. कोचीनमधील कादर



भारतातील वंश : बिऱ्होर, बिऱ्होर स्त्री, हो स्त्री, थारू, खस स्त्री, थारू स्त्री, हाबुरा स्त्री, कोरवा, कोरवा स्त्री.

लोक लांबट मस्तकाचे असल्याने, त्यांना गुहाने नेग्रिटो लक्षणांचा दर्जा दिला. परंतु कात्रफाझ द ब्रेओ यांच्या मते नेग्रिटो लक्षणांच्या समूहामध्ये रुंद मस्तकाच्या लोकांचा समावेश होतो. त्यामुळे कादर वरील प्रकारात येऊच शकत नाहीत.

नेग्रिटो लक्षणांच्या उद्‌गम व अस्तित्वाबाबत पुष्कळ लिखाण उपलब्ध आहे. गुहा, कात्रफाझ, अय्यपन, हॅडन, हूटन, अय्यर, बसू, सी. व्ही. वेंकटाचारी इ. संशोधकांच्या लिखाणाने यास पुष्टी मिळते. दक्षिण भारतात द्रविडियन वंशाच्या लोकांमध्ये तसेच काही आदिवासी जमातींमध्ये नेग्रिटो लक्षणे आढळतात, ही गोष्ट निर्विवाद सत्य आहे; परंतु त्याच्या कारणमीमांसेमध्ये मतैक्य नाही.

भारतातील वर्गीकरणासंबंधी आणखी एक गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे, ती अशी की बहुतेक वर्गीकरणांमध्ये अफगाणिस्तान, नेपाळ, सिक्कीम, भूतान, ब्रह्मदेश वगैरे प्रदेशांतील लोकांचाही काही प्रमाणात समावेश केला आहे; कारण सर्व वर्गीकरणे स्वातंत्र्यपूर्व काळातील, फाळणीपूर्वीची आहेत. ब्रिटिश अमदानीतील बहुतेक प्रदेशांतील जुन्या भारतीय प्रदेशातील लोकांचा यामुळे सर्व वर्गीकरणात समावेश आहे. स्वातंत्र्योत्तर कालात भारताच्या सीमा बदलल्या. तसेच १९५० च्या नंतर व १९६५ च्या नंतर विशेषतः वंश संकल्पनेमध्ये बदल झाला असून अशी वर्गीकरणे केवळ प्राणिविज्ञानाच्या दृष्टिकोनातून केली जातात. तसेच आनुवंशिकीशास्त्राच्या प्रगतीमुळे प्रत्येक व्यक्तीची जननिक प्रकृती स्वतंत्र असल्याचे दिसून आल्याने, मूळ वंश संकल्पनेला–समूहाच्या पायावर आधारित असलेल्या–धक्का लागला. दळणवळणाच्या सोयी दिवसेंदिवस अधिकाधिक वाढत असून मिश्र समाजांची व तदनुषंगाने नवीन वंशांची स्थापना होत असून, मूळ वंश संकल्पनेवर अप्रत्यक्ष परिणाम झाला आहे.

संदर्भ : 1. Alice, Littlefield; Leonard, Libermann; Larry, T. Reynalds, *The Potential Demise of Concept in Physical Anthropology,Current Anthropology, Vol. 23,No.6*, December, 1982, Chicago. 2. Beals, R. L.; Hoijer, Harry, *An Introduction to Anthropology*, New York, 1959. 3. Benedict, Ruth, *Race, Science and Politics*, New York, 1959. 4. Cavalli - Sforza, L. L.; Bodmer, W. F. *The Genetics of Human Populations*, London, 1971. 5. Comas, Juan, *Manual of Physical Anthropology*, Springfield (Ill.), 1960. 6. Coon, C. S. *Living Races of Man*, London, 1966. 7. Coon, C. S. *The Origin of Races*, London, 1962. 8. Garn, S. M. Ed. *Readings on Race*, Springfield (Ill.), 1968. 9. Garn, S M. *Human Races*, Springfield (Ill.), 1969. 10. Hooton, E. A. *Up from the Ape*, New York, 1947. 11. King, J. C. *The Biology of Race*, New York, 1971. 12. Levin, M. G.; Michael, H.N. Trans. & Ed. *Ethnic Origins of the Peoples of Northeastern Asia*, Toronto, 1963. 13. Lowie, R. H. *The History of Ethnological Theory*, London, 1966. 14. Majumdar, D. N. *Races and Cultures of India*, Bombay, 1958. 15. Mead, Margaret etal, Ed. *Science and the Concept of Race*, New York, 1968. 16. Montagu, M. F. Ashley, Ed. *Culture and Evolution of Man*, Oxford, 1962. 17. Montagu, M. F. Ashley, *Race and I. Q.*, London, 1975. 18. Nesturkh, M.; Hanna, George, Trans. *The Races of Mankind*. Moscow, 1966. 19. Oakley, K. P. *The Problem of Man's Antiquity : an Historical Survey*, London, 1966. 20. Sarkar, R. M. *Fundamental of Physical Anthropology*, Calcutta, 1970. 21. Shibutani, T.; Kwan, K. M. *Ethnic Stratification*, London, 1965. 22. UNESCO, *Statement on Race*, Washington, 1951.

कुलकर्णी, वि. श्री.

मानवशास्त्र : मानवप्राणी व त्याच्या कार्याचा सांगोपांग व सर्वांगीण अभ्यास करणारे शास्त्र. मानवशास्त्राव्यतिरिक्त इतर शास्त्रांतही मानवविषयक अध्ययन होते; परंतु ते एकांगी असते. जीवविज्ञाने उदा., प्राणिविज्ञान, आनुवंशिकी, भ्रूणविज्ञान, शरीरक्रियाविज्ञान इत्यादींत मानवप्राण्याचा जीवविषयक अभ्यास केला जातो. तसेच सामाजिक विज्ञानांत उदा., अर्थशास्त्र, राज्यशास्त्र, तत्त्वज्ञान, इतिहास, समाजशास्त्र, मानसशास्त्र इत्यादींत मानवी स्वभावविषयक व कार्यविषयक चर्चा केली जाते. मानवशास्त्रात जीवविज्ञानांतील व सामाजिक विज्ञानांतील सर्व शाखांची सांगड घालण्याचा प्रयत्न केला जातो. त्याअर्थी मानवशास्त्राची व्याप्ती मोठी आहे.

मानवशास्त्रात मानवाचा प्राणी-जगतातील एक घटक–जीव (सभासद)–या अर्थी अभ्यास होतो. तसेच मानव-समाजाचा एक सभासद म्हणून त्याच्या आचरणाचे वा वागणुकीचे परीक्षण केले जाते. मानवशास्त्रात, अमक्या-तमक्या प्रकारच्या मानवसमूहांचे अध्ययन करावे किंवा इतिहासातील एका विशिष्ट कालखंडाची मर्यादा घालावी, असेही नाही. मानवशास्त्रज्ञ पुरातन काळातील मानव व त्याची संस्कृती यांबाबत जितका उत्सुक असतो, तितकाच तो वर्तमानकाळातील (आधुनिक) मानव व त्याच्या कार्याबद्दलही जिज्ञासू वृत्ती बाळगतो. मानवशास्त्रात अतिप्राचीन काळापासून आजपर्यंत झालेल्या व होत असलेल्या मानवप्राण्याच्या व त्याच्या संस्कृतीच्या विकासाचा अभ्यास केला जातो. तसेच मानवाच्या जैविक आणि सांस्कृतिक पैलूंच्या परस्परावलंबनाकडे लक्ष वेधण्याचा प्रयत्न केला जातो.

मानवप्राणी आनुवंशिकता व परिस्थिती यांच्या प्रक्रियेतून निर्माण झाला आहे. मानवप्राणी, त्याची विचारसरणी आणि वर्तन यांपैकी किती भाग आनुवंशिक असतो व किती भाग परिस्थिती ठरवते, हा विवाद्य व अभ्यासनीय विषय आहे.

प्राणिशास्त्रदृष्ट्या मानव एकजातीय प्राणी आहे. मानवप्राणी व प्राणिजगतातील इतर प्राण्यांत काय साम्य किंवा फरक आहेत, मानवप्राण्याचे वैशिष्ट्य काय, त्याचे तुलनात्मक अध्ययन मानवशास्त्र करते. मानवसमाज, मानवसंस्कृती एक आहे; परंतु त्यात कितीतरी भिन्न प्रकार सापडतात. एकाच मानवजातीच्या देशभेदाने व कालभेदाने आचारविचारांत भिन्न कुटुंबसंस्था, भिन्न कुळे, भिन्न जमाती, भिन्न प्रदेश, शासने, राज्ये, धर्म यांच्यात भिन्नता का? याचा विचार करावयाचा असतो. भाषा, खाणेपिणे, खेळ, शिष्टाचार, विवाह पद्धती, जयंती-मयंती-समारंभ, धार्मिक विधी, मूल्ये इ. संस्कृतीच्या सर्व अंगप्रत्यंगांत फरक आढळतात. त्याचे कारण काय? भारतीय संस्कृती आपण एक मानतो. तरी तीत महाराष्ट्रीय, बंगाली, पंजाबी, तमिळ, गुजराती इ. प्रादेशिक भेद आहेतच. तसेच महाराष्ट्रातही आचारविचारांत अनेक भेद आहेत. या साम्य-भिन्नतेचा ऊहापोह मानवशास्त्रात केला जातो.

तत्त्वज्ञानात आत्मज्ञानास बरेच प्राधान्य आहे. मानवशास्त्रात वेगवेगळ्या संस्कृतींचा अभ्यास करून मानवाबद्दलचे ज्ञान वाढविण्याचा प्रयत्न केला जातो. पोशाख न घालणारे लोक व तऱ्हेतऱ्हेचे पोशाख घालणारे लोक; अग्नी निर्माण न करू शकणारे लोक तसेच अणु-इंधन निर्माण करून चंद्रावर भराऱ्या मारणारे लोक; बहुपत्नी विवाही लोक; तसेच सासूशी विवाहबद्ध होणारे लोक; गायीचे दूध निषिद्ध मानणारे व त्याउलट पवित्र समजणारे लोक; नद्या-पर्वत-झाडांची पूजा करणारे किंवा निरीश्वरवादी; तसेच कला, संगीत, साहित्य यांचे वेगवेगळे व परस्परविरोधी, भिन्न भिन्न आविष्कार दाखविणारे लोक, या सर्वांचा अभ्यास मानवशास्त्रात केला जातो.

प्राणी-जगतात मानवाचे स्थान अद्वितीय आहे. मानवाचे इतर प्राण्यांशी बरेच साम्य असले, तरी काही अंशी तो इतरांपेक्षा अगदी भिन्न आहे. मानव दोन पायांवर नैसर्गिक रीत्या उभा राहणारा एकमेव प्राणी आहे. मानवाचा मेंदू जटिल असतो. हातांची, पायांची व पाठीच्या कण्याची रचना इतर प्राण्यांपेक्षा अगदी वेगळी असते. हाताचा उपयोग चालण्यास मदत करण्यात केला जात नाही.

मानवाचे खरे वैशिष्ट्य त्याच्या आचारविचारांत जाणवते. संस्कृती-विहीन मानव असत नाही. मानवाजवळ काही भौतिक वस्तुरूप उपकरणे असतात. तसेच अन्न मिळविण्याची सोपी व जटिल तंत्रे, श्रमविभाजन, सामाजिक व राजकीय संघटना, धर्मव्यवस्था आणि एकमेकांशी बोलण्याकरिता भाषा अशी सांस्कृतिक सामग्रीही असते. मानवेतर प्राण्यांत ही सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये सापडत नाहीत. याउलट, विशिष्ट शरीररचनेमुळे काही प्राणी रात्री अंधारात पाहू शकतात. कुत्र्याची श्रवणशक्ती माणसाच्या श्रवणशक्तीपेक्षा तीव्र असते; परंतु कुत्रा माणसाप्रमाणे दगड उचलून फेकू शकत नाही किंवा गणितातील जटिल प्रश्न सोडवू शकत नाही. मानवाच्या वर्तनाचा उगम व शारीरिक रचनेचा उगम, त्याची इतर प्राण्यांशी तुलना करून कदाचित समजू शकेल.

इतर प्राणी एका विशिष्ट नैसर्गिक (परिस्थिती) वातावरणातच जिवंत राहू शकतात. परंतु मानव कुठल्याही वातावरणात राहू शकतो; कारण आवश्यकतेनुसार त्याला कपडेलत्ते, घर, वातानुकूलता निर्माण करता येते. मानवाच्या संस्कृतीमुळे कोठल्याही पर्यावरणात राहणे मानवास जमते. संस्कृतीची निर्मिती भाषेशिवाय शक्य झाली नसती. एका समाजातील लोकांना भाषेमुळे एकमेकांशी सुरळीतपणे व्यवहार करता येतात. तसेच मानवाला आपले अनुभव व ज्ञान संचित करता येते.

मानवाच्या वेगवेगळ्या वातावरणात राहण्यामुळे त्याच्या शरीररचनेवर परिणाम झाला आहे. त्यामुळे भिन्न भिन्न शरीररचना असणारे मानव आपणास पहावयास मिळतात. तसेच मानवी संस्कृती आणि भाषांमध्येही अनेकविध वैचित्र्य आढळते.

मानवाचा उगम साधारणतः चौदा ते पंधरा दशलक्ष वर्षांपूर्वी झाला, असे सिद्ध झाले आहे. त्याचे मूळ वसतिस्थान आफ्रिकेत असावे. तेथून मानवाचा संचार हळूहळू सर्व जगभर झाला असावा. आज आपणास भिन्न वंशीय मानवी समाज आढळतो. तसेच आचारविचारांतही भिन्नता आढळते.

या विवेचनावरून, मानवशास्त्रातील मूलगामी तत्त्वांची व समस्यांची कल्पना येते. मानवशास्त्रात, मुख्यतः मानवाच्या शारीरिक व सांस्कृतिक विकासाचा शोध घेण्याचा प्रयत्न केला जातो. मानवशास्त्रज्ञांपुढे काही प्रश्न उभे राहतात. त्यांची उत्तरे शोधण्याचा प्रयत्न सतत चालू असतो : (१) मानवप्राण्याचे मूळ उगमस्थान जर एकच आहे, तर मानवात भिन्न वंश का व कसे ? (२) मानवाची संस्कृती व भाषा जर मानवनिर्मित आहे, शिकून मिळणारी आहे, आनुवंशिक नाही, तर त्यात एवढी भिन्नता का ? (३) संस्कृतीचे स्वरूप काय व ती कशी बदलते ? (४) संस्कृती व व्यक्तिमत्व यांचे परस्परसंबंध काय आहेत ? या प्रश्नांचा विचार करण्यासाठी जगातील मानवांचा व त्यांच्या संस्कृतीचा तुलनात्मक अभ्यास मानवशास्त्रात केला जातो. त्याद्वारे मानवांतील वंश व संस्कृती यांच्यातील साम्य व भेद समजण्याचा प्रयत्न केला जातो. तुलनात्मक अभ्यासपद्धती मानवशास्त्रातील मूलभूत अभ्यासपद्धती समजली जाते. मानवविषयक अध्ययनाची व्याप्ती मोठी आहे. ती एका शास्त्रास झेपणारी नाही. मानवविषयक वेगवेगळ्या पैलूंचे अध्ययन करण्यासाठी मानवशास्त्राची विभागणी वेगवेगळ्या शाखांमध्ये झाली आहे. यांपैकी काही शाखा स्वतंत्र शास्त्र म्हणून प्रचलित झाल्या. तरीसुद्धा मानवशास्त्र हे एक पूर्ण व स्वतंत्र शास्त्र म्हणून आजतागायत टिकून आहे. जरी मानवशास्त्रात हाताळण्यात येणारे संशोधन व इतर शास्त्रांतील संशोधन परस्परव्यापी असले, तरी मानवशास्त्रीय दृष्टिकोण व शोध घेण्याच्या पद्धती स्वतंत्र असतात. त्यांचा मानवशास्त्रीय सिद्धांताशी निकटचा संबंध असतो.

मानवशास्त्राचे दोन मुख्य विभाग : भौतिक (शारीरिक) मानवशास्त्र व सांस्कृतिक मानवशास्त्र. या दोहोंचे अनेक उपविभाग आहेत.

शारीरिक मानवशास्त्र : या मानवशास्त्रात मानवप्राणी आणि त्याचे विविध प्रकार, यांच्या उगमाचा व विकासाचा अभ्यास केला जातो. यात वंश (प्राचीन), मानव (फॉसिलमॅन), मानवेतर नरवानर गण (प्राणी) इत्यादींविषयक अध्ययन अंतर्भूत आहे. मानवाचे प्राणिजगतातील स्थान निश्चित करणे, हा शारीरिक मानवशास्त्रातील एक महत्त्वाचा भाग आहे. मानवाच्या विकासाचा अभ्यास करण्यासाठी जीव-प्रकारांचे स्वरूप तसेच प्राणिजीवनाचा विकास समजणे आवश्यक असते. शारीरिक मानवशास्त्रज्ञ मानवाच्या शारीरिक वैशिष्ट्यांच्या विकासावर भर देतो. अतिप्राचीन मानवाचे अवशेष (जीवाश्मे) त्याकरिता फार उपयोगी असतात. अतिप्राचीन मानवाची आपापसांत तुलना करून व वर्तमान मानवांशी तुलना करून मानवाच्या शरीररचनेच्या विकासावर प्रकाश पडतो. यावरून खालील प्रश्नांची उत्तरे शोधण्याचा प्रयत्न केला जातो : (१) सर्वप्रथम मानव कोठे व केव्हा उगम पावला ? (२) ते मानव कसे दिसत होते व त्यांचे आपापसांत काय संबंध होते ? (३) या काळात आजपर्यंत मानवाचे शारीरिक गुण कसकसे बदलत गेले ? (४) त्यांची संस्कृती कोणत्या प्रकारची होती ?

शारीरिक मानवशास्त्रज्ञ, अतिप्राचीन मानवांचे प्रकार, मानवसदृश कपी व माकड यांचा तुलनात्मक अभ्यास करतो व त्यातून मानवी विकासाची दिशा ठरवतो. मानवसदृश कपींच्या वर्तनाचा अभ्यास करून मानवाच्या आचारविचारांच्या उगमाबद्दल काही अदमास करता येतात.

चार्ल्स डार्विनने १८५९ मध्ये द *ऑरिजिन ऑफ स्पीशीज* नामक पुस्तक लिहिले व १८७१ मध्ये द *डीसेंट ऑफ मॅन* लिहिले. त्यांत मानवाचा विकास खालच्या प्राणिजीवांपासून झाला, असा सिद्धांत मांडला आहे. तो सिद्धांत आता सर्वमान्य झाला आहे. या विकासाचा सर्वांगीण अभ्यास शारीरिक मानवशास्त्रात होतो.

मानव नैसर्गिक व स्वनिर्मित परिस्थितीत वावरत असतो. या परिस्थितीचा मानवाच्या शरीररचनेवर परिणाम होतो. काही मानवी समूहांत जवळच्या नातेवाईकांशी विवाह करण्याची रीत असते, तर इतरांत तसा विवाह निषिद्ध समजला जातो. या सामाजिक नियमांचा शतकानुशतके वापर झाल्याने शरीररचनेवर परिणाम होतो. शारीरिक मानवशास्त्रात मानव व परिस्थिती यांच्या परस्परसंबंधाची चर्चा केली जाते.

मानवशास्त्राच्या या विभागात मानवाच्या वंशाचाही अभ्यास केला जातो. केसांचे प्रकार, डोळ्यांचे रंग, नाक व मस्तकाचे प्रकार, उंची इ. घटकांचा तुलनात्मक अभ्यास करून मानवसमाजाचे शरीररचनेनुसार वर्गीकरण करण्यात येते. या गटास वंश म्हणतात. हे वंश कसे निर्माण झाले ? वंशाचा मानवाच्या संस्कृतीशी, बुद्धिमत्तेशी संबंध असतो का ? काही विशिष्ट वंशीय लोकांत विशिष्ट रोगाचे प्रमाण कमी--जास्त असते का ? हे प्रश्न अभ्यसनीय आहेत. मानवसमूहांची शरीरविषयक तुलना करण्यासाठी शरीराच्या वेगवेगळ्या भागांचे माप घेत असत, त्यास मानवमिती म्हणतात. आता आनुवंशिकताशास्त्राचा विकास झाल्याने आनुवंशिकतेचा अभ्यास जास्त परिणामकारक रीत्या करता येतो. मानवामानवांत आनुवंशिक साम्य आणि फरक काय असतात ? त्यांचा उगम अथवा लोप कसा होतो ? दोन मानवसमूहांतील साम्य वा फरक आनुवंशिकतेच्या तत्त्वाने समजण्यासारखा आहे का ? आनुवंशिकता, रोग व मानवसमूह यांचे संबंध काय असतात ? असल्या प्रश्नांची उत्तरे देण्यासाठी शारीरिक मानवशास्त्रज्ञ आनुवंशिकतेचा अभ्यास करतात. रक्तगटाच्या अभ्यासावर भर

देण्यात येतो. रक्तगट जरी व्यक्तीत बदलत असले, तरी त्यांच्या एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीतल्या संचारणात सुसूत्रता आढळून येते.

वंश शरीररचनेवर आधारलेला एक वर्गीकृत समूह आहे. त्याचा बुद्धिमत्तेशी किंवा प्रगत, अप्रगत आचारविचारांशी काहीही संबंध नाही, हा विचार शारीरिक मानवशास्त्राने प्रस्थापित केला. तसेच वेगवेगळ्या देशांतील मानवांच्या शरीररचनेला सोयीस्कर असे कपडे, पादत्राणे, यंत्रे व त्यांना चालविण्याकरिता बसावयाच्या जागा, रोगांचा व मानवसमूहांचा संबंध इ. अनेक बाबतींत शारीरिक मानवशास्त्रज्ञांनी आपल्या ज्ञानाचा उपयोग मानवी कल्याणाकरिता केला.

सामान्यतः शारीरिक मानवशास्त्रात खालील विषयांचा अंतर्भाव होतो : (१) नरवानर जीवाश्म-विज्ञान : लुप्त झालेल्या मानव-प्रकाराचे व त्यांना सादृश असलेल्या प्राण्यांचे वर्णन. (२) मानव-विकास : मानवेतर प्राण्यांपासून मानवाच्या विकासाची क्रिया. (३) मानवमिती : मानवाची मोजमापे घेण्याची तंत्रे. (४) देह-विज्ञान : वर्तमानात असणाऱ्या मानव प्रकारांचे लिंगभेदानुसार वर्णन; व्यक्ती-व्यक्तीतील शारीरिक विभिन्नतेचे वर्णन. (५) वांशिक मानवशास्त्र : मानवांचे वंशांत वर्गीकरण, वंशाचा इतिहास व वंश-मिश्रण. (६) शारीरिक रचनाशास्त्र व वाढीचे मानवशास्त्र : शरीर वाढीचे नियम; वेगवेगळ्या शरीरप्रकारांचे रोगांशी संबंध, तसेच आचारविचारांशी संबंध – जसे शरीरप्रकारांचे गुन्हेगारी वृत्तीशी संबंध असतात, असा एक विचार आहे. (७) अनुप्रयुक्त शारीरिक मानवशास्त्र : शारीरिक मानवशास्त्रातील तत्त्वांचा मानवी कल्याणाकरिता उपयोग.

शारीरिक मानवशास्त्राच्या व्याप्तीची कल्पना संशोधनाच्या विषयावरून करता येते.

(१) मानवप्राणी व पर्यावरण : नैसर्गिक आणि मानवी, यांच्या परस्परसंबंधांतून जैवविज्ञान व सामाजिक विज्ञानांतील दुवा जुळवता येतो. मुख्यतः, लोकसंख्येतील बदल जैविक, सामाजिक व आर्थिक कारणांमुळे घडून येतात. कोणत्या जैविक व सामाजिक कारणांमुळे लोकसंख्येत बदल होत नाहीत, हेही पाहणे महत्त्वाचे आहे. रोग वगैरे झाल्यास त्याची झळ छोट्या मानवसमूहास लवकर लागते. मोठ्या समूहात परिवर्तनाची शक्यता त्या मानाने कमी असते. [→ पर्यावरण; परिस्थितिविज्ञान].

(२) मानवप्राण्याच्या विकासाबाबत बरेच संशोधन चालू आहे. यात बराचसा भाग जीवाश्मांबाबत असतो. अलीकडेच, एकरेषा-विकासाची कल्पना अमान्य ठरविण्यात आली आहे. निअँडरथलच्या खाली असलेल्या मानवास निअँडरथलच्या वरचे स्थान देण्यात आले आहे. तसेच इतर प्राणिजीवांच्या विकासाबाबतही झाले आहे. आफ्रिका, आशिया व यूरोपात बऱ्याच जागी अतिप्राचीन मानवांचे जीवाश्म सापडले आहेत. जगात बहुतेक सर्व ठिकाणी अस्थींचे अवशेष मिळाले आहेत आणि ह्याबाबत संशोधन चालू आहे [→ मानवप्राणि].

(३) माकडांच्या अवयवांत व स्नायूंच्या रचनेत झाडावर व जमिनीवर राहण्यामुळे बरेच बदल झाले आहेत. झाडांच्या फांद्यांवर लटकण्यामुळे, एका फांदीवरून दुसऱ्या फांदीवर हाताच्या साहाय्याने उड्या मारल्याने व झोके घेतल्याने मानवसदृश कपींचे हात लांब झाले, अंगठ्याचा आकार गेडावला व त्या अनुषंगाने शरीररचनेत विविध बदल झाले. नरवानरात मानवाप्रमाणे संस्कृती (आचारविचारांची देवाण घेवाण) नसते. प्रत्येक मानवसमूहाची स्वतंत्र संस्कृती असते व तिचा त्याच्या शरीररचनेवर परिणाम होण्याची शक्यता असते. तशी शक्यता नरवानरांत नसल्याने त्यांचा अभ्यास प्रायोगिक अभ्यास म्हणून उपयुक्त ठरतो. [→ नरवानर गण].

(४) आनुवंशिकी हा संशोधनाचा नवीन विषय आहे. कोणते शारीरिक, मानसिक वा भावनिक गुणदोष आनुवंशिक असतात? वेगवेगळ्या मानव-समूहांत जनुकांचा संचार कसा असतो? या प्रश्नांची उत्तरे मिळाल्यास मानवामानवांतील शारीरिक विविधतेवर प्रकाश पडेल. मुले हुबेहूब मातापित्यांसारखी दिसत नाहीत. तसेच बहीण-भावंडेही हुबेहूब सारखी नसतात. याचे कारण शोधण्याचा प्रयत्न चालू आहे. या संशोधनात रक्त प्रकारांवर जरी भर दिला, तरी इतर गुणविशेषांबाबतही संशोधन चालू आहे. जनुकांबाबत संशोधनामुळे वंशांच्या निर्मितीवर प्रकाश पडण्याचा संभव आहे. कोणत्या वंशात नेमके कोणते जनुक जास्त किंवा कमी आहेत हे कळल्यास वंश मिश्रणाची क्रिया समजू शकते.

(५) मानव व नरवानरांचे शरीर-वाढविषयक संशोधन शारीरिक मानवशास्त्रज्ञ वैद्यकीय महाविद्यालयात करतात. एका समाजात स्त्री व पुरुषांच्या शरीरवाढीचे वय वेगवेगळे असते. ते वय वेगवेगळ्या समाजात भिन्न भिन्न असते. तसेच शरीरातील वेगवेगळ्या अवयवांचे वाढीचे वयही ठरलेले असते. अंतःस्रावी-घटक, आहार-घटक व जनुकांचा शरीरवाढीशी जवळचा संबंध असतो, तसेच आर्थिक, सामाजिक व एकंदरीत सांस्कृतिक घटकांचाही शरीरवाढीशी संबंध असतो. दातांच्या वाढीचा सर्वांत जास्त अभ्यास झालेला आहे, कारण दातांच्या वाढीचा शरीरवाढीशी निकटचा संबंध असतो. या संशोधनाचाही वंशविषयक संशोधनात उपयोग होतो. जसे, शरीर-वाढ व वंश-भेद याचा संबंध आहे की काय ? याचा विचार करता येतो.

(६) मानवशास्त्रीय संशोधनात मानवमितीचा उपयोग गेल्या काही वर्षांत केला जात आहे. सांख्यिकीच्या विकासाबरोबर मानव-मितीतही बऱ्याच सुधारणा झाल्या आहेत. मानवशरीराची कोणती मापे-डोक्याची, चेहऱ्याची, नाकाची व इतर अवयवांची घ्यावीत हे नव्याने ठरविण्यात येत आहे. शरीरवाढीचा अभ्यास मापे घेतल्याशिवाय होऊ शकत नाही.

(७) शारीरिक मानवशास्त्राचा उपयोग मानवशरीराची मापे घेण्यामुळे व त्याबाबत सिद्धांत मांडल्यामुळे जास्त प्रमाणात व्हावयास लागला. तयार कपड्यांचे कारखाने, पादत्राणांचे कारखाने, सैन्यातील कपडे इ. म्हणजेच, जेथे जास्त प्रमाणात कपडेलत्ते हवे असतात, तेथे शारीरिक मानवशास्त्रातील मापे उपयोगी पडतात. एका भौगोलिक प्रदेशात, एका जातीत, वंशात शरीररचनेचे सर्वसाधारण प्रमाण ठराविक असते. काही लोक उंच अथवा ठेंगणे, हात लांब, मोठी छाती, रुंद-अरुंद खांदे इ. शारीरिक फरक जाती-प्रदेशानुसार आढळतात. त्या अनुषंगाने कपडेलत्ते शिवल्यास अपव्यय होत नाही.

वर दिलेले संशोधनाचे प्रकार एकमेकांपासून स्वतंत्र नाहीत. त्यांचा सर्वांचा एकमेकांशी परस्परसंबंध आहे. शारीरिक मानवशास्त्रातील मानवप्राण्याचा उगम व विकास या मूळ विषयाला हे संशोधन उपयुक्त आहे.

सांस्कृतिक मानवशास्त्र : सांस्कृतिक मानवशास्त्रात मानवाच्या संस्कृतीचा अभ्यास केला जातो. संस्कृतीचा उगम, विकास, रचना व तिचे कार्य हे प्रामुख्याने अभ्यासिले जाते. यात कालखंडाचे व विशिष्ट मानवसमाजाच्या संस्कृतीचे अध्ययन करावयाचे असे बंधन असत नाही. लुप्त पावलेल्या संस्कृतीचे अध्ययन जसे सांस्कृतिक मानवशास्त्रात करता येते, तसेच आधुनिक समाजातील आदिवासी संस्कृती किंवा नागर संस्कृतीचेही अध्ययन करता येते.

संस्कृतीच्या व्याख्येत सांस्कृतिक मानवशास्त्राची व्याप्ती साठवलेली आहे. संस्कृती म्हणजे मानवसमाजाची जीवन जगण्याची तऱ्हा. यात सर्व उपकरणे, आचारविचार, नीतिमूल्ये, धार्मिक निष्ठा, अंधश्रद्धा

इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. समाजाचे घटक म्हणून राहण्याकरिता जे जे मानव शिकतो ती संस्कृती. आपण जे जीवन जगतो, त्यातील अधिकांश भौतिक वस्तुरूप उपकरणे व आचारविचार आपणास जनक पिढीने दिलेले असतात. ही क्रिया अनादिकाळापासून चालू आहे. प्रत्येक पिढीबरोबर, संस्कृतीत थोडा थोडा बदल होत असतो. या सर्व क्रियांचा विचार सांस्कृतिक मानवशास्त्रात केला जातो.

संस्कृती मानवप्राण्याचे वैशिष्ट्य आहे. केवळ मानवालाच भाषा असते. मानव सतत उपकरणांचा उपयोग करीत असतो व आपल्या सोबत्यांना आणि दुसऱ्या पिढीस संचित ज्ञान व अनुभवाचा संचार करीत असतो. मानवाच्या विशिष्ट प्रकारच्या शारीरविकासामुळेच संस्कृतीचा उगम होऊ शकला, हे आता सर्वमान्य झाले आहे.

मानवसंस्कृतीचा आविष्कार प्रत्यक्षात वेगवेगळ्या मानवसमूहांच्या वेगवेगळ्या संस्कृतींत पहावयास मिळतो. भिन्न मानवसमाजांची संस्कृती वेगवेगळी असते. आचार, विचार, भावना, मूल्ये, कल्पना, भाषा इ. सर्व स्वतंत्र असते. इतकेच नव्हे तर प्रत्येक समाजात, या घटकांचे परस्परसंबंधही वेगवेगळे असतात. त्यामुळे प्रत्येक संस्कृती एकात्मक, स्वतंत्र व पूर्ण असते.

मानवसमाजातील वेगवेगळ्या संस्कृतींतील साम्य व फरकांचा तौलनिक अभ्यास करून त्या अनुषंगाने मानवाच्या स्वभावविषयक सिद्धांताची मांडणी करणे, सांस्कृतिक मानवशास्त्राचे मुख्य ध्येय असते. भिन्न संस्कृतीच्या वैशिष्ट्यांचे वर्णन करणे, त्यांच्या स्थिरतेचा, विकासाचा व परिवर्तनाचा आढावा घेणे, हे सांस्कृतिक मानवशास्त्रज्ञांचे कार्यक्षेत्र. मानवाच्या प्राणिभूत गरजांची पूर्ती, तसेच इतर मानवी गरजांची (धर्म, मनोरंजन, कला, संगीत, साहित्य इ.) पूर्ती भिन्न समाजांत भिन्न प्रकारे केली जाते. थोडक्यात, खालीलप्रमाणे प्रश्नांची उत्तरे शोधण्याचा प्रयत्न सांस्कृतिक मानवशास्त्रात केला जातो : (१) मानवाचे आचारविचार जसे आपणास दिसतात, तसे ते का असतात ? (२) आपल्या समूहाच्या-समाजाच्या चालीरीतींचा उगम व विकास कसा झाला ? (३) इतर समाजांपेक्षा आपण नेमके कोणत्या बाबतीत वेगळे आहोत व का ? त्यांच्या व आपल्या जगाकडे पाहण्याच्या दृष्टिकोणांत किंवा प्रत्येक रीतिरिवाजात फरक का ? (४) मानव स्वभाव म्हणजे काय ? तशी काही संकल्पना असते का ? (५) मानवी जीवन हे नियंत्रित करता येऊ शकते का ? की ते नशिबानेच ठरत असते ? या प्रश्नांची शास्त्रीय मांडणी अशा रीतीने करता येईल : १. मानव संस्कृतीचा विकास कसा झाला व तिच्यात कशी भिन्नता आढळते ? २. आचारविचारांच्या भिन्नतेत कोणते घटक स्थिर अथवा सर्वव्यापी असतात ? ३. सांस्कृतिक व्यवस्थेचे स्वरूप कसे असते ? ४. सांस्कृतिक क्रियांचे नियंत्रण अथवा त्यांबाबत भाकित वर्तविता येते का ?

सांस्कृतिक मानवशास्त्रात मानवप्राण्याच्या उगमापासून आजपर्यंतच्या मानवाच्या सर्व सामाजिक वर्तनाचा अभ्यास केला जातो. आदिवासी लोकांची संस्कृती, तसेच आधुनिक, प्रगत समजल्या जाणाऱ्या जटिल राष्ट्र-संस्कृतीचाही अभ्यास मानवशास्त्रात अंतर्भूत आहे. मानवाच्या विवेकयुक्त, अविवेकी व विवेकातील वर्तनाचा विचारही सांस्कृतिक मानवशास्त्रात केला जातो. यात डोळ्यांना दिसणारी उपकरणे (भौतिक संस्कृती), धर्मश्रद्धा, अंधश्रद्धा इ. समावेश होतो. संस्कृतीच्या सर्व अंगोपांगांचा अभ्यास यात केला जातो. त्यानुसार निसर्गापासून संपत्ती उत्पन्न करण्याची तंत्रे व उपकरणे, अर्थव्यवस्था, मानवांचे परस्पर सामाजिक संबंध, धर्म, भाषा, कला इ. विषयक विचार अभिप्रेत आहेत. या वेगवेगळ्या उपांगांच्या कार्यांची नशी चर्चा होते, तद्वतच या अंगांच्या परस्परसंबंधांबाबत चर्चाही महत्त्वाची असते; कारण संस्कृतीच्या विविध उपांगांचे संबंध परस्परावलंबित्वाचे असतात. धर्माचा आर्थिक व्यवहाराशी, सामाजिक गटांशी तसेच कलेशी संबंध असू शकतो. भारतीय जातिसंस्थेचा हिंदू धर्मकल्पनांशी निकटचा संबंध आहे व त्याचा आर्थिक व्यवहारांवर परिणाम होतो. तसेच भारतातील कला व संगीताचाही धर्माशी व देवतांशी संबंध आहे. मानवशास्त्रज्ञास अध्ययनासाठी जितके शास्त्रीय शोध महत्त्वाचे वाटतात, तितकेच खेड्यातील रोजचे जीवनही वाटते. सांस्कृतिक मानवशास्त्राच्या कक्षेत उच्चभ्रू नेते बसतात, तसेच खेड्यातील सामान्य शेतकरीही असतात. सांस्कृतिक मानवशास्त्राची व्याप्ती सर्वांगीण आहे.

संस्कृतीच्या एका उपांगाचे अध्ययन करण्यासाठी इतर उपांगांचाही विचार करावा लागतो. संस्कृती पूर्ण व एकात्मिक असते. तिचे वेगवेगळे भाग एकमेकांशी निगडित असतात. एकाचा विचार करताना दुसऱ्या भागाचा विचार करावा लागतो. भारतातील शेतीव्यवस्थेचा अभ्यास करण्यास धार्मिक बाबीही लक्षात घ्यावयास हव्यात. शेतीतील वेगवेगळ्या अवस्थेत, जसे पेरणी, कापणी इ. धर्मसंस्कार केले जातात. जमिनीची पूजा, शेतीच्या औजारांची पूजा, गाई-बैलांची पूजा, नवरात्रात देवीची शेतीवरील घटात प्रस्थापना इ. गोष्टी धर्म व आर्थिक व्यवहारांची जवळीक दाखवितात. या पद्धतीनुसार, संस्कृतीच्या कोठल्याही एका उपांगाचे अध्ययन करावयाचे झाल्यास संस्कृतीची एकात्मता दृष्टिआड करून चालणार नाही. सांस्कृतिक मानवशास्त्रातील या अभ्यासपद्धतीमुळे प्राचीन व अर्वाचीन संस्कृतींचे संशोधन सुकर व शास्त्रीय झाले आहे.

मानवशास्त्रज्ञ आपल्या समाजात कित्येक आठवडे वा महिने राहतो. त्या लोकांच्या जीवनात सहभागी होतो व त्याबरोबरच निरीक्षणही करत असतो. या पद्धतीस सहभागी-निरीक्षण म्हणतात. मानवशास्त्रज्ञ त्या लोकांची भाषा शिकतो. जमल्यास त्यांच्या दैनंदिन जीवनात सहभागी होतो. त्यांच्याबरोबर स्नान, जेवण, खेळ, नृत्य, शिकार इ. करतो आणि त्यांची प्रत्यक्ष माहिती गोळा करतो. एकदा लोकांचा विश्वास संपादन केल्यानंतर त्यांच्या अनौपचारिक मुलाखतींतून बरीच माहिती कळते.

या क्षेत्र अभ्यासपद्धतीमुळे शास्त्रज्ञास संस्कृतीच्या सर्व उपांगांचे ज्ञान मिळते. मानवाचे नैसर्गिक वर्तन, आचारविचार पहावयास मिळतात. आधारसामग्री सत्यस्थितीतून गोळा करता येते. त्रयस्थ माणसाला संस्कृतीबद्दल काय वाटेल व त्या समाजाच्या घटकांना काय वाटते, हे दोन्ही दृष्टिकोण शास्त्रज्ञास विचारात घेताना आपले पूर्वग्रह वा कल बाजूस ठेवावे लागतात.

या अभ्यासपद्धतीत इतर अनेक पद्धतींचा समावेश असतो. समाजशास्त्रीय, शिरगणती, वंशवृक्ष, नकाशे, छायाचित्रे, जीवन-वृत्तांत अभिलेख इ. सांख्यिकीय पद्धतीचा उपयोगही वाढला आहे. प्रश्नावली पद्धत, नमूना प्रतिदर्श पद्धत हे त्यातलेच काही प्रकार होत; परंतु या पद्धतींमुळे आधारसामग्री गोळा झाली, तरी त्यांतला गुणात्मक अंश नष्ट होण्याची भीती असते. मानवशास्त्रातील शारीर व प्राबंधिक अभिबोधन कसोट्यांचाही उपयोग अलीकडे करण्यात येऊ लागला आहे. प्राचीन संस्कृतीचा अभ्यास उत्खननात मिळालेल्या अवशेषांद्वारे करता येतो.

तौलनिक संशोधन पद्धती : तौलनिक संशोधन पद्धती सांस्कृतिक मानवशास्त्राचे एक वैशिष्ट्य मानले जाते. संशोधनाच्या व विश्लेषणाच्या प्रत्येक टप्प्यागणिक तौलनिक पद्धतीचा अवलंब करण्यात येतो. उदा., भारतीय खेड्याच्या सामाजिक संघटनेचा अभ्यास करताना शास्त्रज्ञ वेगवेगळ्या जातींच्या संघटनांची तुलना करत असतो. त्यांच्यातील साम्यतेचा व फरकांचा आढावा घेण्यात येतो. काही बाबतीत

सगळ्या जातींत साम्यता आढळून येते; तर इतर बाबतीत बरेच भेद आढळतात. यापुढे जाऊन, एका खेड्याच्या संघटनेची तुलना शेजारच्या दुसऱ्या खेड्याच्या संघटनेशी करता येते. त्यावरून, साम्यतेच्या फरकांचा तौलनिक अभ्यास करून काही सैद्धांतिक मुद्दे मांडता येतात व त्यायोगे गावकऱ्यांची आचारविचारविषयक भाकिते करणे शक्य असते. भारतातील वेगवेगळ्या प्रदेशांतील ग्राम–संघटनांचा तौलनिक अभ्यास केल्याने भारतीय संस्कृतीबद्दल काही सिद्धांत मांडणे शक्य होते. त्यानंतर भारतीय खेड्यांतील जातीय स्तररचनेची तुलना इतर देशांतील सामाजिक स्तररचनेशी करता येते. अशा रीतीने वेगवेगळ्या संस्कृतींमधील घटकांची तुलना एकंदर मानव संस्कृतिविषयक सिद्धांत मांडण्यास उपयुक्त ठरते. मानवसमाज व संस्कृतीत स्तरीकरणविषयक सिद्धांत असल्या प्रकारचे तौलनिक संशोधन करून मांडलेले आहेत.

तौलनिक संशोधनाची महत्ती त्यावरून पटते. प्राचीन संस्कृती समान परिस्थिती व तंत्रांमुळे निर्माण झाली का ? या प्रश्नाचे उत्तर शोधून काढण्यासाठी बऱ्याच प्राचीन संस्कृतींची तुलना करून त्यांतल्या समान तत्त्वांची पाहणी करणे आवश्यक ठरते. तसेच अविकसित अर्थव्यवस्थेचा आधुनिक, प्रगत, औद्योगिक अर्थव्यवस्थेत झालेल्या परिवर्तनाचा अभ्यास करण्यासाठी अनेक विकसनशील राष्ट्रांतील सामाजिक, धार्मिक व आर्थिक परिवर्तनांचा तौलनिक अभ्यास महत्त्वपूर्ण असतो.

संकल्पनांचा विकास : सांस्कृतिक मानवशास्त्रातील तत्त्वांच्या विकासास एक विशेष स्वरूप आहे. उत्खननांत मिळालेल्या भौतिक उपकरणांवरून प्राचीन संस्कृतीबाबत काही निकष काढतात. लोकांचे जीवन जवळून बघून सांस्कृतिक तत्त्वे मांडली जातात. इतर शास्त्रांप्रमाणेच, सांस्कृतिक मानवशास्त्रज्ञांनीही क्षेत्रकार्यात कोणते प्रश्न विचारावयाचे, नेमके कशाचे निरीक्षण करावयाचे व कशाचे करू नये, कोणती आधारसामग्री गोळा करावयाची, याबाबत काही मार्गदर्शक संकेत असतात. परंतु इतर सामाजिक विज्ञानांप्रमाणे, मानवशास्त्रात सिद्धांतकल्प मांडून त्यास सिद्ध करण्याकरिता अथवा चुकीचे ठरविण्याकरिता क्षेत्रकार्य–संशोधन तितकेसे हिरीरीने करत नाहीत. मानवशास्त्रज्ञ सर्वसाधारणतः लहान समाजाचे अध्ययन करतात. लहान समाजात संस्कृतीची भिन्न भिन्न अंगे जास्त परस्परावलंबी असतात व संस्कृतीत जास्त एकसूत्री तत्त्व असते. त्याकरिता मानवशास्त्रज्ञ त्या संस्कृतीतील शक्य तेवढी उपलब्ध आधारसामग्री गोळा करतो व नंतर सिद्धांत मांडण्याचा प्रयत्न करतो. अलीकडे मानवशास्त्रातील या वर्णनात्मक प्रबंधांवर टीका व्हावयास लागली आहे. त्या अनुषंगाने संशोधनाची योजना आखावी, असा अट्टाहास तरुण संशोधक करावयास लागले आहेत व त्यास पाठिंबा मिळत आहे.

तसेच विश्लेषणाकरिता जे विषय निवडले जातात, ते त्यावेळच्या परिस्थित्यनुसार वा अभ्यासिलेल्या समाजाच्या समस्यांवरून ठरविले जातात. सांस्कृतिक मानवशास्त्रज्ञ संकल्पनेवर प्रकाश टाकण्याकरिता आधारसामग्री गोळा करत नाही, तर लोकांचे जीवन समजण्याकरिता संकल्पनांची जुळवाजुळव करतो, त्यांची आखणी करतो, त्यांचा उपयोग करतो. जुनी संकल्पना स्पष्ट नसेल, तर नवीन संकल्पनांची मांडणी केली जाते.

सांस्कृतिक मानवशास्त्रात, मानवतावादी दृष्टिकोण अभिप्रेत असतो. शास्त्रज्ञ सहजीवी निरीक्षक असल्यामुळे त्यास लोकांच्या जीवनाचा प्रत्यक्ष अनुभव प्राप्त होतो. तसेच शास्त्रीय अलिप्ततेमुळे त्यास तिऱ्हाइताच्या भूमिकेतूनही संस्कृतीचे निरीक्षण करता येते. त्यामुळे मानवशास्त्रज्ञाच्या समाजविषयक लेखनात मानवतावादी व शास्त्रीय दृष्टिकोणांचा मिलाफ झालेला आढळतो. वस्तुनिष्ठता व समरसता यांत समतोल राखावयास हवा. लोकांशी जास्त समरस झाल्यास अध्ययन शास्त्रीय न होता एकांगी होते. जास्त वस्तुनिष्ठ राहिल्यास समाजाचे अंतरंग समजण्यास अडचण होते व सत्य कळत नाही.

वर चर्चिलेल्या अभ्यासपद्धतींत काही ढोबळ दोष आढळतात. साकल्यपद्धतीमुळे आधारसामग्री गोळा करण्यास मर्यादा घालण्यात येत नाहीत. त्यामुळे एखाद्या समस्येचा जरी सर्वांगीण अभ्यास होत असला, तरी संशोधनास एक विशिष्ट दिशा मिळत नाही. तसेच संशोधन वर्णनात्मक होते, विश्लेषणात्मक होत नाही. वर्णनात्मक संशोधनात कधीकधी आंतरिक प्रवृत्तींचा समावेश होत नाही. एक वर्ष लोकांमध्ये राहून संस्कृतीच्या भिन्न उपांगांचे वर्णन करण्याच्या भरात कोठल्याही एका उपांगाचा नीट रीतीने अभ्यास होत नाही. तसा एकांगी वैशिष्ट्यपूर्ण अभ्यास इतर सामाजिक विज्ञानांत करण्यात येतो. मानवशास्त्रज्ञ संस्कृतीच्या सर्व विभागांचा अभ्यास साकल्याने करीत असल्यामुळे त्याची स्थिती एक ना धड भाराभर चिंध्या अशी होते. एका संस्कृतीच्या सर्व उपांगांचा अभ्यास होतो; पण त्यामुळे विश्लेषणास खोली असत नाही. तसेच निरीक्षणाच्या आधारे जमविलेली आधारसामग्री गुणात्मक असली, तरी तिच्यातही काही दोष राहतात. एका छोट्या समूहाच्या संस्कृतीच्या अध्ययनाच्या आधारे मोठे सैद्धांतिक निष्कर्ष काढण्याचा मोह मानवशास्त्रज्ञांना आवरता येत नाही, असा एक रास्त आक्षेप त्यांच्यावर घेण्यात येतो. त्यामुळे मानवशास्त्रज्ञांना सामाजिक विज्ञानांतील ज्योतिषज्ञ म्हटले आहे.

प्रत्येक अभ्यासपद्धतीत काही गुणदोष असतात आणि प्रत्येक विज्ञानाच्या मर्यादा गुणदोषांमुळे बांधलेल्या असतात. मानवशास्त्राच्या अभ्यासपद्धतींमुळे मानवांच्या आचारविचारांविषयी जी माहिती मिळते, ती इतर सामाजिक विज्ञानांच्या अभ्यासपद्धतीमुळे मिळू शकत नाही.

संशोधन : सांस्कृतिक मानवशास्त्रात दोन प्रकारचे संशोधन प्रामुख्याने आढळते : (१) संस्कृतींना संस्था समजून त्या अनुषंगाने संशोधन करणे. यात लोक व त्यांचे दैनंदिन जीवन, आशा, आकांक्षा, यांचे परस्परसंबंध आणि त्याबाबतची संघटना यांचा समावेश होतो.

(२) संस्कृतीच्या वाढीविषयक–विकासविषयक संशोधन–यात संस्कृती, परिवर्तन, सांस्कृतिक विकास व बदलत्या परिस्थितीत संस्कृतीस कार्यक्षम बनविणे; संस्कृतीचे परिस्थितीशी जुळवून घेणे इ. विषयांचा समावेश होतो.

संशोधनाचे विषय थोडक्यात खालीलप्रमाणे देता येतील :

(१) मानव व नैसर्गिक आणि सांस्कृतिक परिस्थिती यांचे परस्परसंबंध, संस्कृती व समाज एका बाजूस आणि मानव व निसर्ग दुसऱ्या बाजूस या दोहोबाजूंचे परस्परसंबंध.

(२) संस्कृतीच्या काही उपांगांचा भिन्न भिन्न संस्कृतींत आढावा घेऊन त्यांची तुलना करणे. अशा प्रकारचे संशोधन आतापर्यंत धर्म व तंत्र–उपकरणांच्या क्षेत्रात झालेले आढळते. आता मूल्यांचाही तौलनिक अभ्यास व्हावयास लागला आहे.

(३) मानसशास्त्रीय मानवशास्त्रात संस्कृती व व्यक्तिमत्त्व यांचे परस्परसंबंध समजण्यासाठी संशोधन करण्यात येते. शिक्षणाचा आणि व्यक्तिमत्त्वाचा जवळचा संबंध असल्याने, शिक्षणविषयक संशोधनही यांत अंतर्भूत आहे.

संस्कृतीचे परिवर्तन घडविण्यात व्यक्तींचा मोठा वाटा असतो. तसेच परिवर्तनामुळे समाजातील व्यक्तींच्या आशा-आकांक्षात, आचारविचारात आमूलाग्र फरक घडून येतात. म्हणजे व्यक्तिमत्त्वावर त्याचा परिणाम होतो.

(४) संस्कृतिवृद्धीच्या संशोधनात विकरणास बरेच महत्त्व लाभले आहे. विशिष्ट संस्कृतीचा उगम पाहण्याचा प्रयत्न केल्यास असे

आढळून येते, की एका संस्कृतीच्या निर्मितीत इतर अनेक संस्कृतींतून घेतलेले घटक दिसतात. विकरणाची क्रिया मानवी इतिहासात अनादिकालापासून आढळून येते. विकरणास मदत करण्यात किंवा अडथळा आणण्यात कोणते सांस्कृतिक गुण प्रामुख्याने असतात हे अभ्यसनीय आहे. संस्कृती परिवर्तनात विकरण, शोध यांना महत्त्व असते व त्यांचा स्वीकार आणि जोपासना विशिष्ट सांस्कृतिक वातावरणात होते.

(५) संस्कृतीच्या परिवर्तनाबाबतचे संशोधन अलीकडे विकसनशील राष्ट्रांत प्रामुख्याने आढळते. परिवर्तनाच्या संदर्भात विकास हा घटक आहे. संस्कृतीच्या कोणकोणत्या उपांगांत परिवर्तनाचा दर कसा कमीजास्त असतो, याविषयक संशोधन चालू आहे. संस्कृतीच्या काही भागांत परिवर्तनाचा दर जास्त राहिलेला आहे, हे पुरातत्त्वज्ञ सांगतात.

(६) मानवप्राणी विद्यमान अवस्थेला पोहोचण्यापूर्वी सांस्कृतिक विकासाची प्रक्रिया चालू होती. त्या काळातील पूर्वगामी मानवाने विकसित संस्कृती आत्मसात करण्याचा प्रयत्न केला. नवाश्मयुगात अनेक शोध लागले, त्यानंतरच्या शास्त्रीय शोधांमुळे मानवाची आंतरिक शक्ती वाढत गेली व नवीन प्रकारची संस्कृती अस्तित्वात आली. एकाच वेळी सर्व समाजांनी संस्कृतीतील फेरबदल आत्मसात केले असे नाही; परंतु काही संस्कृतींनी तसे केल्यामुळे इतर संस्कृतींची परिवर्तने स्वीकारण्याची संभाव्य शक्ती वाढली. आज विकसनशील राष्ट्रे इतर प्रगत राष्ट्रांच्या आर्थिक विकासाची बरोबरी करण्याचा प्रयत्न करीत आहेत, हे संस्कृती विकासाचे आदर्श उदाहरण आहे.

(७) एकोणिसाव्या शतकात संस्कृतीचा विकास एकमार्गी झाला असे प्रतिपादले जाते. त्याबाबतीत नंतर बरेच सिद्धांत मांडले गेले. अलीकडे विकासाचा तांत्रिक प्रगतीशी संबंध जोडला जातो. त्याबाबत संशोधन चालू आहे. तसेच विकरणावाबतही बरेच सिद्धांत मांडले गेले आहेत. विकरणवाद्यांनी बहुतांशी आदिवासी संस्कृतींचा विकास समजून घेण्याचा प्रयत्न केला. प्रकार्यवादींनी विकासविषयक अनुमानिक संशोधनाची टीका केली आहे. त्यांच्या मते संस्कृतीतील आचारविचारांचा अभ्यास व्हावयास हवा. संस्कृतीची विभिन्न अंगे एकमेकांशी कार्यद्वारे निगडित असतात. परंतु या भूमिकेवरही आता टीका होत आहे. आदिवासी समाजाची सरल संस्कृती कार्यिक असू शकते; परंतु प्रगत, जटिल संस्कृतीचे भिन्न भिन्न भाग एकमेकांशी आपापल्या कार्यांमुळे परस्परावलंबी बनतात. हे तितकेसे पटत नाही. हे सर्व विचारप्रवाह जरी विवाद्य असले, तरी त्यांनी त्या त्या काळी मानवशास्त्राच्या विकासात महत्त्वपूर्ण हातभार लावला आहे, हे नाकबूल करून चालणार नाही.

सांस्कृतिक मानवशास्त्राची व्याप्ती विशाल आहे. त्यात संस्कृतीच्या सर्व अंगोपांगांचा विचार करण्यात येतो. सर्वसाधारणतः सांस्कृतिक मानवशास्त्राची तीन पोटभागांत विभागणी करतात : भाषाशास्त्र, पुरातत्त्वविद्या व मानवजातिविज्ञान. यांपैकी भाषाशास्त्र व पुरातत्त्वविद्या यांचा स्वतंत्र शास्त्रे म्हणून विकास झाला आहे. मानवशास्त्राच्या कक्षेत सामाजिक मानवशास्त्राचाही स्वतंत्र विकास झाला आहे. काही शास्त्रज्ञ सामाजिक मानवशास्त्रास मानवजातिविज्ञानाचा उपविभाग मानतात.

(१) भाषाशास्त्र : संस्कृतीची निर्मिती आणि जतन भाषेमुळेच शक्य होते. एक पिढी भाषेशिवाय सांस्कृतिक ठेवा दुसऱ्या पिढीस देऊ शकत नाही. कोठल्याही विचारांची देवाण-घेवाण भाषेशिवाय अशक्यच आहे व संपर्काशिवाय संस्कृतीचा विकास वा प्रगती होऊ शकत नाही. भाषाशास्त्रज्ञ प्राचीन व अर्वाचीन, लिखित व अलिखित भाषांचा अभ्यास करतात. भाषाशास्त्रात भाषांचा उगम, विकास, रचना, शब्दार्थ, ध्वनिविचार आणि शब्दकोश इत्यादिकांचा अभ्यास करण्यात येतो. सांस्कृतिक मानवशास्त्राचा शब्दार्थशास्त्राशी (भाषाशास्त्रातील एक विभाग) फार जवळचा संबंध येतो. कोठल्याही भाषेतील शब्दांच्या अर्थांना, म्हणींना सांस्कृतिक अर्थ असतो. समाजातील वेगवेगळ्या थरांतील लोक एकाच शब्दाचे वेगवेगळे अर्थ लावतात किंवा वेगवेगळ्या बोलीभाषा वापरतात.

(२) पुरातत्त्वविद्या : भौतिक वस्तूंच्या अवशेषांवरून प्राचीन संस्कृतिविषयक अंदाज पुरातत्त्वज्ञ करतात. तसेच वेगवेगळ्या प्राचीन संस्कृतींचे परस्परसंबंध लक्षात घेण्याचे प्रयत्नही केले जातात. लुप्त संस्कृतीचे मानवशास्त्र म्हणजे पुरातत्त्वविद्या. पुरातत्त्ववेत्ता वस्तुरूप उपकरणांच्या अवशेषांवरून कौटुंबिक जीवन, राज्यसंघटना, धार्मिक श्रद्धा इत्यादिविषयक अंदाज वर्तवितो; तसेच संस्कृतिविषयक कालखंडही ठरवितो. शेतीनिष्ठ अर्थव्यवस्था, लाकडी घरे व चकचकीत दगडांची औजारे असलेली संस्कृती ही अन्न-संकलन करणारी अर्थव्यवस्था, गुंफा निवास व दगडाची ढलपी काढून तयार केलेली औजारे असलेल्या संस्कृतीनंतर झाली, इतके अंदाज पुरातत्त्वविद्येत केले जातात.

पुरातत्त्ववेत्ता सांस्कृतिक इतिहास व विकासाची दिशा दर्शवितो. हाडांच्या अवशेषांवरून मानवप्राण्याच्या उगम-विकासाबाबत पुरातत्त्ववेत्ता शारीरिक मानवशास्त्रास बहुमोल मदत करतो. तसेच संस्कृतीची निर्मिती कोठे झाली, तिचा विकास कसा झाला, तिचे प्रकार व स्वरूप कोणते होते, शेतीची तंत्रे कशी बदलत गेली, लोखंड आणि ब्राँझचा वापर केव्हापासून प्रचारात आला इ. अनेक समस्यांवर पुरातत्त्ववेत्ता तौलनिक संशोधन करून प्रकाश टाकतो. त्यावरून सांस्कृतिक मानवशास्त्रज्ञास संस्कृतीचा विकास जगाच्या सर्व भागांत सारखा झाला नाही, तसेच संस्कृती परिवर्तनाचा वेग सर्व ठिकाणी सारखा नव्हता हे ज्ञात झाले. ईजिप्त, भारत, चीन, मेसोपोटेमिया व यूरोपातील संस्कृती यांचा परिवर्तनाचा वेग आणि ऑस्ट्रेलिया, उत्तर अमेरिका व आफ्रिका यांतील आदिवासी संस्कृतीच्या परिवर्तनाच्या वेगापेक्षा जास्त होता. यावरून पुरातत्त्वविद्येत केवळ प्राचीन संस्कृतीची पुनर्रचना करण्याचा प्रयत्न केला जातो असेच नव्हे, तर संस्कृती परिवर्तनाबाबतही विचार मांडले जातात. याचा सांस्कृतिक मानवशास्त्रज्ञास फार उपयोग होतो.

मानवजातिविज्ञान : हे सर्वसाधारणतः मानवशास्त्र या नावाने ओळखले जाते. इंग्रजीत एथ्नॉलॉजीची फोड एथ्नॉस म्हणजे वंश व लोगोस म्हणजे शास्त्र. यावरून मानववंशशास्त्र ही संज्ञा रूढ झाली असावी. मानवजातिविज्ञानात व्यक्तिविषयक बरेच मतभेद आहेत. एकोणिसाव्या शतकात मानवजातिविज्ञानाची व मानवशास्त्राची व्याप्ती सर्वसाधारणतः सारखीच होती.

मानवजातिविज्ञानात लोकांचा सांस्कृतिक, वांशिक व भाषिक दृष्ट्या अभ्यास केला जातो. वेगवेगळ्या लोकसमूहांतील समानता व फरक यांचे अध्ययन करून त्यांचे सांस्कृतिक, वांशिक व भाषिक दृष्ट्या वर्गीकरण करण्यात येते. तसेच लोकांचे स्थलांतर, मिश्रण व भाषिक-सांस्कृतिक विकासाचाही विचार करण्यात येतो. त्या दृष्टीने मानवजातिवैज्ञानिकास शारीरिक मानवशास्त्र, भाषाशास्त्र, सामाजिक मानवशास्त्र व पुरातत्त्वविद्या यांचे चांगले ज्ञान असावयास हवे. पुरातत्त्वविद्या ज्या टप्प्यावर संस्कृतीचा अभ्यास थांबविते, त्या टप्प्यापासूनचा अभ्यास मानवजातिविज्ञानात होतो. वेगवेगळ्या वंशांचा, भाषांचा, संस्कृती तत्त्वांचा, उपकरणांचा यात ऊहापोह होतो. उदा., कुटुंबसंस्था पितृसत्ताक की मातृसत्ताक, विवाहसंस्था कशी होती? अग्निनिर्मितीस कशी सुरुवात झाली? आर्य भारतात केव्हा आले? महाराष्ट्रातील वेगवेगळ्या जातींत सांस्कृतिक–वांशिक–भाषिक कोणती समानता वा फरक आहेत इत्यादी.

मानवजातीविज्ञानात मानवी संस्थांचे मूळ शोधण्यावर भर दिला जातो. तसेच त्यांचा विकास कसा झाला, यावरही भर दिला जातो.

त्याकरिता विशेषतः मागासलेल्या आदिवासींबाबत अध्ययन केले जाते; कारण आजचे आदिवासी समाज प्राचीन काळी आधुनिक प्रगत समाज कसे होते हे दिग्दर्शित करतात, असा समज रूढ आहे. प्रमाणभूत पुराव्याअभावी इतिहास लिहिणे जिकिरीचे होते. मानवशास्त्राचा इतिहासाकडे कल असल्यामुळे व उत्क्रांतिवादी सिद्धांतावर भर दिल्यामुळे, मानवजातिशास्त्रात सिद्धांत प्रस्थापित न करता मूळ शोधण्याचेच प्रयत्न जास्त झाले. कुळीचिन्हवाद, बहिर्विवाह, भाषा, धर्म, समाज इत्यादींचे उगम शोधण्याचे बरेच प्रयत्न झाले आणि बरेच अनुमानिक सिद्धांत मांडले गेले. हे सर्व सिद्धांत कोठलीही संस्था कशी निर्माण झाली, हे सांगतात; परंतु त्या संस्था आजतागायत का टिकून आहेत, याची सबळ कारणे दाखवीत नाहीत.

मानवजातिवैज्ञानिक एका विशिष्ट संस्कृतीच्या केवळ वर्णनास महत्त्व न देता, मानवी संस्कृतीचा उगम, विकास, प्रसरण इत्यादींचा अभ्यास करतो. मॉर्गन, टायलर यांचा उत्क्रांतिवाद, ग्राफ्टन स्मिथचा प्रसरणवाद, बोॲसचा संस्कृतिक्षेत्र सिद्धांत इ. गोष्टी मानवजातिविज्ञानात प्रसिद्ध आहेत. संस्कृती व मानवी संस्था–विवाह, कुटुंब, स्तररचना, कायदा, धर्म, अर्थव्यवस्था इ. –यांचा विकास एका विशिष्ट मार्गानेच झाला व प्रत्येक समाज त्या त्या टप्प्यातून गेलेला आहे, असा उत्क्रांतिवादाचा मूळ गाभा आहे. आजचे आदिवासी समाज हे त्या उत्क्रांतीच्या शिडीवर कोठेतरी आहेत व त्यांना आधुनिक होण्यास त्याच ठरलेल्या पायऱ्या चढाव्या लागतील. त्यामुळेच आदिवासींचा अभ्यास केल्याने आधुनिक समाजांच्या भूतकाळावर प्रकाश पडतो, हे अनुमान मांडण्यात येते. ब्रिटिश शास्त्रज्ञ स्मिथ यांच्या मते संस्कृतीचा उगम ईजिप्त देशात झाला. तेथून पुढे तिचा जगभर प्रसार झाला. जर्मन शास्त्रज्ञ ग्रॅबनर व श्मिट यांच्या मतानुसार संस्कृतीची उगमस्थाने अनेक होती व तेथून वर्तुळाकृती प्रसार झाला. प्रख्यात अमेरिकन मानवजातिवैज्ञानिक बोॲस याने अमेरिकेतील लोककथांचा अभ्यास करून त्यांच्या प्रसरणाविषयी सिद्धांत मांडले. तसेच इतर संस्कृती-गुणांच्या प्रसरणाचा अभ्यास करून संस्कृतिक्षेत्र सिद्धांत मांडला. या सर्व विचारसरणीत अनुमानाचा भाग अधिक असल्यामुळे निष्कर्ष अशास्त्रीय होतात आणि त्यात मानवी स्वभावाविषयी सिद्धांत प्रस्थापित करण्याचा प्रयत्न केला जात नाही, असे रॅडक्लिफ-ब्राउनचे मत आहे. त्यांच्या मते लिखित पुरावाच इतिहासावर प्रकाश टाकू शकतो. इंग्लंडव्यतिरिक्त यूरोपात हा विचार मान्य नाही. त्यांच्या मते शारीरिक मानवशास्त्र, भाषाशास्त्र व पुरातत्त्वविद्या यांच्या मदतीने तौलनिक अभ्यास केल्यास भूतकाळातील बरीच दालने खुली होतील. इंग्लंडमध्ये रॅडक्लिफ-ब्राउनच्या प्रभावामुळे मानवजातिविज्ञान हे एक ऐतिहासिक शास्त्र समजले जाते. सामाजिक मानवशास्त्रास नैसर्गिक शास्त्राचा दर्जा प्राप्त करून देण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

अमेरिकेत सामाजिक मानवशास्त्रास विशेष महत्त्व नाही. मानवजातिविज्ञानात सामाजिक मानवशास्त्रात न येणारे विषयही हाताळले जातात–जसे तांत्रिक ज्ञान, शिल्पकला, संगीत, नृत्य, साहित्य, स्वप्न विश्लेषण, धर्म, नीतिमूल्ये, लोकसंस्कृती इत्यादी.

रशियात इतर देशांप्रमाणेच, निरनिराळ्या संस्कृतींचा वर्णनात्मक अभ्यास केला जातो. त्यांचे मूळ शोधण्याचाही प्रयत्न होतो. तसेच स्थलांतर, प्रसरण, एकमेकांचे ऐतिहासिक संबंध इत्यादींसंबंधी अध्ययन होते. परंतु त्या वर्णनावरून जे सिद्धांत मांडण्यात येतात, ते पाश्चिमात्य सिद्धांतांपेक्षा वेगळे असतात.

भारतात जुन्या पिढीतले मानवशास्त्रज्ञ मानवजातिविज्ञानाचा अमेरिकन अर्थ मान्य करतात. सामाजिक मानवशास्त्रास ते स्वतंत्र स्थान देत नाहीत. ते आजही लोकांचे मूळ, स्थलांतर इत्यादिंविषयी जास्त अध्ययन करतात व अनुमान वर्तवितात. नव्या पिढीचे शास्त्रज्ञ सामाजिक मानवशास्त्रावर जास्त भर देतात; कारण त्यात वर्णनापेक्षा सिद्धांत प्रस्थापित करण्यावर जास्त भर देण्यात येतो. ते जुन्या पिढीतल्या शास्त्रज्ञांस संस्कृति-इतिहासज्ञ समजतात व संस्कृतीच्या ऐतिहासिक विकासविषयक, तसेच लोकांच्या स्थित्यंतरांविषयी त्यांच्या अनुमानास अशास्त्रीय समजतात. त्यांच्यावर रॅडक्लिफ-ब्राउनच्या ऐतिहासिक विचारसरणीचा बराच प्रभाव दिसून येतो. भारतीय विद्यापीठांतून मानवशास्त्राच्या अभ्यासक्रमात शारीरिक मानवशास्त्र व सांस्कृतिक किंवा सामाजिक मानवशास्त्र असे दोन प्रमुख भाग आढळतात. यांवरून सांस्कृतिक व सामाजिक मानवशास्त्रात विशेष फरक केला जात नाही, हे उघड आहे. सांस्कृतिक मानवशास्त्र व मानवजातिविज्ञान हे दोन्ही विषय एकच समजले जावेत, त्यांची व्याप्ती समान असावी, असाही सूर निघावयास लागला आहे.

मानवजातिविज्ञानातील वंश व त्याविषयक विचार आता मुख्यतः शारीरिक मानवशास्त्रात केला जातो. प्रत्येक उपशाखेच्या ज्ञानाची क्षितिजे व खोली वाढल्याने, मानवशास्त्राच्या सर्व शाखांवर प्रभुत्व ठेवणे कोणत्याही शास्त्रज्ञास जड जाते. परिणामतः मानवजातिविज्ञानात केवळ संस्कृतिविषयक अध्ययन-संशोधन केले जाते.

मानवजातिवर्णन : मानवजातिवर्णनात एका विशिष्ट मानवसमूहाच्या संस्कृतीचे वर्णन दिले जाते. जगातील, भारतातील व महाराष्ट्रातील आदिवासींविषयी वर्णनात्मक पुस्तके आहेत. जसे : (१) द *बिऱ्होर* (एस्. सी. रॉय), (२) *आरगॉनट्स ऑफ द वेस्टर्न पॅसिफिक* (बी. के. मॅलिनोस्की), (३) द *तोडाज* (डब्ल्यू. एच. आर. रिव्हर्स, (४) द *वारलीज* (के. जे. सेव्ह). भारतातील आदिवासींविषयक सर्वांत जास्त वर्णनात्मक पुस्तके व्हेरिअर एल्विन व फ्यूररहायमेनडॉर्फ या दोन ब्रिटिश विद्वानांनी लिहिली. आदिवासींप्रमाणेच जातींचीही वर्णनात्मक पुस्तके आहेत. वर्णनात्मक माहिती मिळविण्यासाठी सगळ्या अभ्यासपद्धतींचा उपयोग करण्यात येतो. त्यासाठी मानवशास्त्रज्ञ एखाद्या लहान समूहात बराच काळ राहतो, त्याच्या जीवनात सहभागी होऊन निरीक्षण करतो, त्यांची भाषा शिकतो. अभ्यसनीय समूहातील काही निवेदक निवडून त्यांच्याकडून माहिती गोळा केली जाते. सांस्कृतिक वैशिष्ट्यांच्या तुलनात्मक अभ्यासातून मानवी स्वभाववैचित्र्याचे सिद्धांत उलगडता येतात. या वर्णनांचा उपयोग मानवजातिवैज्ञानिकास व सामाजिक मानवशास्त्रज्ञास करता येतो. पूर्वी वर्णनात्मक निबंध केवळ आदिवासी समाज जीवनाबाबतच होते. आता वेगवेगळ्या हिंदू जाती, त्यांचे आचारविचार, राहण्याची पद्धत यांचेही वर्णन यावयास लागले आहे. खेडेगाव व शहर हे स्वतंत्र घटक मानून त्यांच्या बाहेरच्या जगाशी असणाऱ्या संबंधांची जास्त दखल न घेता वर्णनात्मक पुस्तके यावयास लागली आहेत.

वर्णनात्मक अभ्यासाची सुरुवात पंधराव्या शतकाच्या अखेरीस झाली. प्रवास, मिशनऱ्यांचे अनुभव व वसाहतवाद या तीन कारणांमुळे वर्णनात्माक पुस्तकांचा भरणा झाला. पुढे या वर्णनात शास्त्रीय दृष्ट्या बरोबर माहिती यावी, म्हणून बरेच मार्गदर्शनपर निबंध व ग्रंथ लिहिले गेले. त्यांत आदिवासींशी प्रथम संबंध कसे प्रस्थापित करावे, सहभागी निरीक्षण, प्रश्नावली पद्धत, मुलाखत पद्धत, निवेदन निवडणे, शिरगणती, वंशवृक्षद्वारा अध्ययन, माहिती गोळा करण्याच्या पद्धती दिलेल्या असतात.

(१) मानवशास्त्रातील अध्ययनाची सुरुवात वर्णनात्मक संशोधनाने होते; परंतु त्या वर्णनाला तात्त्विक अधिष्ठान लाभावयास लागले आहे. मानवशास्त्राचे रीतसर अध्ययन केलेल्या संशोधकांच्या वर्णनात्मक लेखनालाच मान्यता मिळते. प्रवासी वर्णनास शास्त्रीय वर्तुळात मान्यता मिळत नाही.

(२) पूर्वी वर्णनपर आधारसामग्री गोळा करण्याच्या शास्त्रसंमत पद्धती अस्तित्वात नसल्यामुळे वर्णन पूर्वग्रहदूषित असण्याचा संभव असे. त्या वर्णनांवर आधारलेले सिद्धांतही शास्त्रशुद्ध नसत. प्रशिक्षित संशोधक माहिती गोळा करीत असल्यामुळे वर्णन शास्त्रशुद्ध असते, त्यांत पूर्वग्रह असत नाही.

(३) एखाद्या मानवसमूहात बराच काळ वास्तव्य करून वर्णनात्मक माहिती गोळा करताना, त्या त्या समूहातील वैशिष्ट्यपूर्ण उपकरणे आणल्यामुळे ठिकठिकाणी मानवशास्त्रीय वस्तुसंग्रहालये स्थापन झाली. या संग्रहालयांमुळे सर्वसामान्य जनतेस आदिवासी राहणी-पद्धतीची थोडी माहिती झाली. आदिवासींची औजारे, त्यांची वाद्ये, मासळी पकडण्याची जाळी वगैरे बघून आदिवासी रानटी नसतात; तर त्यांची संस्कृती वेगळी असते अशी छाप लोकांवर पडते.

सामाजिक मानवशास्त्र : सामाजिक मानवशास्त्रात बहुतांशी आदिवासी समाजांचा तौलनिक अभ्यास करून मानव समाजाचे स्वरूप विशद करण्याचा प्रयत्न केला जातो. शक्य तेवढ्या जास्तीतजास्त समाजातील सामाजिक संबंधांचा व प्रक्रियांचा तौलनिक अभ्यास करून मानवाच्या भिन्नभिन्न आचारविचारांवर आधारित सिद्धांत मांडणे, हे सामाजिक मानवशास्त्राचे ध्येय असते. केवळ आदिवासी समाजांबाबतच संशोधन करावे, अशा मर्यादा सामाजिक मानवशास्त्रात आखून दिलेल्या नाहीत. परंतु ऐतिहासिक दृष्ट्या, मानवशास्त्रात आदिवासी समाजांचाच विचार अधिक केला गेला आहे. जंगल, दऱ्याखोऱ्यांतून राहिल्यामुळे आदिवासी शारीरिक दृष्ट्या आणि सांस्कृतिक दृष्ट्या अद्यापि एकसंध राहिलेले आहेत. सुरुवातीस जैवशास्त्रज्ञ जसे मानवाच्या शरीरविकासविषयक संशोधन करावयास लागले, तद्वतच सामाजिक वैज्ञानिक मानवी संस्थांच्या उगमाबाबत व विकासाबाबत संशोधन करावयास लागले. त्या दृष्टीने आदिवासींविषयक संशोधन उपयोगी पडेल, असा अंदाज करण्यात आला. आदिवासी समाज संख्येने लहान असल्यामुळे त्यांचा सहजीवी निरीक्षणपद्धतीने शास्त्रशास अभ्यास करणे शक्य झाले. मानव संस्कृतिविषयक सिद्धांत मांडण्याकरिता अगोदर सरल संस्कृतिविषयक संशोधन करणे सोपे जाते. सरल संस्कृतिविषयक संशोधनातून मानवी वर्तनाबद्दलचे घटक लक्षात घेऊन त्या अनुषंगाने जटिल, प्रगत संस्कृतीचा अभ्यास करणे आवाक्यातील असते. त्यानंतर सर्व सरल व जटिल संस्कृतींचा तौलनिक अभ्यास करून मानवी आचारविचारांबद्दल काही ठोक सिद्धांत मांडणे शास्त्रीय ठरते. यावरून आदिवासी संस्कृतीच्या संशोधनाचे शास्त्रीय महत्त्व लक्षात येते. मानवशास्त्रात ग्रामीण, नागरी, विभागीय व राष्ट्रीय संस्कृतिविषयक संशोधन व लिखाण झालेले आहे. आदिवासी संस्कृतिविषयक संशोधन ही एक अभ्यासपद्धती झाली आहे. फार झपाट्याने आदिवासी समाज बदलत आहेत, काही ठिकाणी ते लुप्त झाले आहेत. हे समाज संपूर्णपणे नष्ट होण्यापूर्वी त्यांच्या संस्कृतीचा अभ्यास करण्याची जबाबदारी साहजिकच मानवशास्त्रावर पडली आहे. हे अध्ययन ऐतिहासिक दृष्ट्या फार महत्त्वपूर्ण आहे. तरी मानवशास्त्रात केवळ आदिवासी संस्कृतीचेच संशोधन करण्यात येते, ही समजूत अगदी चुकीची आहे.

सामाजिक मानवशास्त्राचे ध्येय प्राकृतिक शास्त्रांप्रमाणे समाज अध्ययनविषयक शास्त्र निर्माण करणे हे होय. प्राकृतिक शास्त्रात प्रायोगिक पद्धती हे वैशिष्ट्य असते. सामाजिक मानवशास्त्रास प्राकृतिक शास्त्रांचा दर्जा प्राप्त करण्यासाठी प्रायोगिक पद्धती तसेच आगम पद्धतीचा अवलंब करणे अगत्याचे आहे. केवळ निरीक्षण करून आचारविचारांचे वर्णन केल्याने शास्त्रीय ज्ञानात भर पडणार नाही. काही गृहीततत्त्वांच्या आधारे निरीक्षण करून नंतर सिद्धांत प्रस्थापित करणे शास्त्रीय ठरेल.

सामाजिक मानवशास्त्रात, प्रायोगिक पद्धतीनुसार भिन्न भिन्न समाजांचे तौलनिक संशोधन मान्य झाले आहे. समाजशास्त्राचेही हेच ध्येय असल्याने सामाजिक मानवशास्त्रास कधी कधी तौलनिक समाजशास्त्र ही संज्ञाही दिली जाते.

सांस्कृतिक मानवशास्त्रात संस्कृतीचा विचार केला जातो, त्याप्रमाणे सामाजिक मानवशास्त्रात समाजाचा (सामाजिक प्रक्रियांचा व संघटनेचा) अभ्यास करण्यात येतो. मानवशास्त्रज्ञ जेव्हा क्षेत्रकार्यासाठी जातो, तेव्हा त्यास संस्कृतीची जाणीव होत नाही. त्यास दिसतात ते सामाजिक संबंध व त्यांचे समाजावरील परिणाम. जे सामाजिक संबंध पुनःपुन्हा प्रत्ययास येतात–आणि ज्यांच्यात काही कायमपणा, टिकाऊपणा असतो, त्यांचेच अध्ययन महत्त्वाचे असते. सामाजिक रचनेचा अभ्यास करून समाज जीवनातल्या सातत्याची कल्पना येते. जसे पिता-पुत्र, पति-पत्नी इ. सामाजिक संबंध वेगवेगळ्या समाजात वेगवेगळ्या पद्धतीचे असतात. प्रत्येक नातेसंबंधांत काही कर्तव्ये असतात व ती समाजपरत्वे बदलतात. आपल्या सामाजिक संबंधांचा अभ्यास केल्यास समाजाबद्दल सर्व माहिती मिळते. सामाजिक रचना व सामाजिक संघटना या दोन संकल्पना सामाजिक मानवशास्त्रात महत्त्वाच्या मानल्या जातात. या संकल्पनांचे संशोधक रॅडक्लिफ-ब्राउन व रेमंड फर्थ होत. फ्रेंच शास्त्रज्ञ लेव्ही-स्ट्रॉसने सामाजिक मानवशास्त्राचा व्यक्तींच्या देवाणघेवाणीच्या संदर्भात विशेष अभ्यास केला आहे. पतिपत्नींमधील देवाणघेवाण इत्यादींमुळे नातेसंबंध समजू शकतात. मालाच्या व सेवांच्या देवघेवीतून आर्थिक व्यवहार समजतात. अशा प्रकारे सामाजिक मानवशास्त्रात संस्कृती या संकल्पनेचे अध्ययन केले जाते.

सामाजिक मानवशास्त्रज्ञांत आदिवासींबाबत संशोधन चालू आहे. भारतात ग्रामीण समाजांचाही अभ्यास आदिवासी–संशोधन–पद्धतीनुसार बऱ्याच प्रमाणात झाला आहे. (१) नातेसंबंधी समूह (बांधव–समूह). (२) धर्मतत्त्वे व धार्मिक विधी. (३) कायदा व समाजनियंत्रण–राजकीय व प्रशासकीय व्यवस्था. (४) आर्थिक मानवशास्त्र इत्यादींवर अधिक अभ्यास होणे आवश्यक आहे. सामाजिक मानवशास्त्रातील संशोधनामुळे बऱ्याच सामाजिक संबंधांवर प्रकाश पडला आहे. कुटुंबगटाची रचना व त्यातील व्यक्तींच्या सामाजिक भूमिका, नातेसंबंधींचे औद्योगिक व सामाजिक महत्त्व इ. आपणास समजू लागले. विशेषतः लहान समाजातील सामाजिक संबंधांचा अभ्यास साकल्यपद्धतीने करण्याची जास्त निकड आहे. त्यावरून जे सिद्धांत निघतील, त्यांचा उपयोग विशाल व जटिल समाजांच्या अध्ययनासाठी करावयाचा आहे. त्या दृष्टीने आजकाल सामाजिक मानवशास्त्रात सांख्यिकीय पद्धतीचा उपयोग दृढ झाला आहे.

पूर्वी मानवजातिविज्ञान व सामाजिक मानवशास्त्र या दोहोंत फरक केला जात नसे. रॅडक्लिफ-ब्राउनने त्यांमधील भेद स्पष्ट केला आहे. मानवजातिविज्ञानात मानवसमूहांचे ऐतिहासिक दृष्ट्या अध्ययन करण्यात येते. मानवी संस्थांच्या उगमावर जास्त भर देण्यात येतो. सामाजिक मानवशास्त्रात आगम पद्धतीवर जास्त भर देण्यात येतो व सिद्धांत प्रस्थापित करण्याचा प्रयत्न केला जातो. समाजविकासविषयक नियम शोधण्याचा प्रयत्न केला जातो. असे नियम प्रस्थापित झाल्यास सामाजिक मानवशास्त्राचा लोककल्याणाकरिता फार उपयोग होऊ शकेल. आदिवासींच्या चालीरीतींचा अभ्यास केवळ त्यांचा इतिहास समजण्यास न करता, त्या चालीरीतींचा सामाजिक अर्थ, त्यांचे सामाजिक, मानसिक, नैतिक जीवनातील कार्य समजावून घेतले, तर त्याचा उपयोग प्रशासकास होऊ शकतो.

अनुप्रयुक्त मानवशास्त्र : कोणत्याही शास्त्रातील तत्त्वांचा व्यावहारिक उपयोग केल्यास त्यास अनुप्रयुक्त शास्त्र म्हणतात. अनुप्रयुक्त

मानवशास्त्र ही मानवशास्त्राची एक स्वतंत्र शाखा नसून मानवशास्त्रातील शारीर आणि सांस्कृतिक व सामाजिक–तत्त्वांचा व्यावहारिक उपयोग यांत केला जातो. अनुप्रयुक्त मानवशास्त्राची स्वतंत्र अशी तत्त्वे अथवा सिद्धांत नाहीत. अनुप्रयुक्त मानवशास्त्राची तुलना वैद्यक अथवा अभियांत्रिकीशी केली जाते. अभियांत्रिकीप्रमाणे मानवशास्त्राने नवीन समाज घडविण्याची तत्त्वे व तंत्रे सांगावीत, ही अपेक्षा केली जाते. तसेच वैद्यकशास्त्राप्रमाणे सामाजिक विकृतींचे निर्मूलन करण्यासाठी मानवशास्त्राने 'औषधे' (उपाय) सांगावेत ही अपेक्षा केली जाते. काहींच्या मते, सामाजिक संस्थातील परिवर्तनाचा अभ्यास अनुप्रयुक्त मानवशास्त्रीय अभ्यास समजावयास हवा. मानवी परस्परसंबंधांतील परिवर्तन किंवा संस्कृति-परिवर्तन व त्याविषयक तत्त्वे यांचा अनुप्रयुक्त मानवशास्त्रात समावेश करावयास हवा. तसेच परिवर्तनाला पोषक अथवा मारक घटकांचाही अभ्यास अनुप्रयुक्त मानवशास्त्रात करावयास हवा असे काही शास्त्रज्ञ म्हणतात.

मानवशास्त्राचा व्यावहारिक उपयोग प्रथम साम्राज्यशाहीच्या काळामध्ये करण्यात आला. वसाहतींचा राज्यकारभार सुरळीतपणे चालावा, म्हणून मानवशास्त्रज्ञांनी लोकांच्या चालीरीतींची माहिती गोळा करण्यास सुरुवात केली. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी रॉयल अँन्थ्रापॉलॉजिकल इन्स्टिट्यूटने ब्रिटिश सरकारला दक्षिण आफ्रिकेतील आदिवासींच्या सामाजिक संस्थाविषयी माहिती गोळा करण्याची सूचना केली होती. त्यामुळे प्रशासनात सुधारणा करता येतील, अशी धारणा होती.

अनुप्रयुक्त मानवशास्त्राची खरी सुरुवात विसाव्या शतकाच्या आरंभी पश्चिम आफ्रिकेतील अशांटी नावाच्या आदिवासींबरोबर झालेल्या ब्रिटिशांच्या युद्धातून झाली.

अशांटी लोकांचे एक सुवर्णासन ब्रिटिशांनी पळविले. त्यांना वाटले की त्यामुळे अशांटी लोक ब्रिटिशांची सत्ता मान्य करतील. ते सुवर्णासन स्वर्गातून आलेले आहे व ते सर्व लोकांच्या आत्मिक शक्तीचे चिन्ह आहे, अशी भावना अशांटींची होती. त्यामुळे युद्ध भडकले. शेवटी एका मानवशास्त्रज्ञाने त्या आसनाचे महत्त्व ओळखून ते परत करावयास लावले. त्या वेळेपासून मानवशास्त्राच्या उपयोगास सुरुवात झाली. साधारणतः त्याच वेळेस भारतातही शरदचंद्र रॉयनी असाच एक भांडणाचा प्रसंग टाळला होता. छोटा नागपूर भागात एका कंत्राटदाराने त्यास मदत केल्याबद्दल एका खेड्यातील देवळाचा जीर्णोद्धार केला व त्यांना रेल्वे इंजिनाचे चित्र असलेला एक झेंडा दिला. यात्रेत या नवीन झेंड्याबद्दल इतर खेड्यातील लोकांना असूया निर्माण झाली व दुसऱ्या वर्षी दुसऱ्या खेड्यातील लोकांनी रेल्वे इंजिन असलेला जास्त मोठा झेंडा आणला. तेथे छोटेसे युद्धच झाले. तिसऱ्या वर्षी रॉयनी दुसऱ्या खेड्यातील लोकांना विमान रंगविलेला झेंडा दिला व विमानाची शक्ती रेल्वे इंजिनापेक्षा जास्त असते हे पटवून दिले, तेव्हा तंटा मिटला.

वसाहतींच्या प्रशासनासाठी मानवशास्त्राचा उपयोग केल्यामुळे अनुप्रयुक्त मानवशास्त्राविषयी प्रतिकूल विचारप्रवाहही निर्माण झाले. वसाहतींच्या लोकांचे जीवनमान सुधारावे, अशी आस्था साम्राज्यवाद्यांना नव्हती. वसाहतीत केवळ स्थिरता रहावी, सुव्यवस्था रहावी हीच भावना प्रशासकांत होती. त्याकरिता मानवशास्त्रज्ञांकडून त्या त्या समाजाची माहिती गोळा करण्यात आली. १९२६ नंतर ब्रिटिशांच्या आफ्रिकेतील वसाहतींत काम करणाऱ्या प्रशासकीय अधिकाऱ्यांच्या प्रशिक्षणात मानवशास्त्राचा समावेश करण्यात आला. तसेच हॉलंड व फ्रान्समध्येही तरसम अधिकाऱ्यांना मानवशास्त्राचे शिक्षण देण्यात येत असे. अमेरिकेत १९३४ मध्ये मानवशास्त्रज्ञाची नेमणूक ब्यूरो ऑफ इंडियन अफेअर्समध्ये करण्यात आली. १९४१ मध्ये अनुप्रयुक्त मानवशास्त्र संस्था स्थापण्यात आली. या संस्थेने मुख्यतः तीन क्षेत्रांत कार्य करविण्याचे ठरविले : (१) मानसिक आरोग्य, (२) औद्योगिक संघटना, आणि (३) आर्थिक विकासांचा सांस्कृतिक परिवर्तनाशी संबंध.

दुसऱ्या महायुद्धात बऱ्याच मानवशास्त्रज्ञांनी आपापल्या राज्ययंत्रणेस सहाय्य दिले. अमेरिकन मानवशास्त्रज्ञांनी जपानी संस्कृतीचा अभ्यास करून त्याविषयक अनेक उपयुक्त सूचना केल्या. जपानी सम्राटास जपानी लोक दैवत मानत असल्यामुळे राजेशाही नष्ट करू नये, अशी सूचना करण्यात आली. पाश्चात्त्य शिक्षणाच्या प्रभावामुळे लोक आपोआपच राजेशाहीचा सन्मान करावयाचे थांबतील, असा सूर त्यांत होता. कोठलीही संस्था बळजबरीने नष्ट करण्याचा प्रयत्न केल्यास ते साधत नाही, हे तत्त्व मान्य झाले. जपानी युद्धकैद्यांचीही सामाजिक पाहणी करण्यात आली.

महायुद्धानंतर अनेक वसाहतींना स्वातंत्र्य मिळाले. या नवस्वतंत्र राष्ट्रांना जलदीने सर्व क्षेत्रात प्रगती करावयाची आहे. सामाजिक स्थिरतेपेक्षा तांत्रिक प्रगती सर्व जगाला हवीशी वाटते आहे. जे मानवशास्त्रज्ञ स्थिरतेविषयी बोलतात, त्यांना सरकारी क्षेत्रात स्थान मिळत नाही. सर्वांनी तांत्रिक प्रगती शक्य तितक्या लवकर करण्यास मदत करावी, अशी अपेक्षा सगळ्या अविकसित राष्ट्रांत आहे. जीवनमानाचा दर्जा वाढविणे व कल्याणकारी कार्यक्रम तडीस नेणे, ही नवीन राष्ट्रांची इच्छा आहे. त्याकरिता मानवशास्त्रज्ञांनी कोणते सांस्कृतिक घटक प्रगतीस पोषक ठरतात अथवा बाध आणतात, हे अभ्यासून त्याविषयक मार्गदर्शन करावे, अशी अपेक्षा आहे. तसेच आर्थिक योजनांचा समाजरचनेवर काय परिणाम होतो व समाजरचनेचा आर्थिक विकासावर काय परिणाम होतो, हेही बघावयास हवे. भारतातील पारंपरिक समाजरचनेचा ग्रामसंस्था, संयुक्त कुटुंबसंस्था, जातिसंस्था, धर्म, मूल्ये इ. आर्थिक आणि सामाजिक विकासावर काय परिणाम होतो, या विषयीचे संशोधन इतर सामाजिक वैज्ञानिकांबरोबर मानवशास्त्रज्ञही आपल्या पद्धतीने करतात.

संयुक्त राष्ट्रसंघ, जागतिक आरोग्य संघटना व राष्ट्रसंघाच्या अन्य संस्थांत मानवशास्त्रज्ञ सल्लागार म्हणून काम करतात. मानवशास्त्रात वंश व संस्कृती या दोन संकल्पनांचा सखोल अभ्यास झालेला आहे. वंशाचा शास्त्रीय अभ्यास करून मानवशास्त्रज्ञांनी पटवून दिले आहे की शुद्ध वंशाची कल्पना अशास्त्रीय आहे. तसेच वंशात उच्च-नीचता नसते, वंशाचा बुद्धिमत्तेशी काहीही संबंध नसतो. वंशविषयक भांडणे ही आता राजकीय स्वरूपाची आहेत. तसेच प्रत्येक संस्कृती ही ऐतिहासिक कारणांतून निर्माण झालेली असते. संस्कृतीतही उच्च-नीचता नसते. त्यामुळे एका समाजास आपली संस्कृती दुसऱ्या समाजावर लादण्याचा काहीही नैतिक अधिकार नसतो. त्यावरूनच आंतरराष्ट्रीय पातळीवर शांततामय सहजीवनाचा विचार प्रसृत झाला आहे. संयुक्त राष्ट्रसंघाच्या मानवी हक्कांची सनद तयार करताना मानवशास्त्रज्ञांनी बरीच मदत केली.

संस्कृतीचा वैद्यकाशी फार जवळचा संबंध आहे. प्रत्येक संस्कृतीत आजारांचे प्रकार, आजारांची कारणे व त्यांकरिता औषधेही भिन्न भिन्न असतात. आजार जादूमुळे होऊ शकतात व मंत्रसामर्थ्याने बरे होऊ शकतात, अशी भावना काही समजात असते. अशा समाजात वैद्यक सहजासहजी स्वीकारले जात नाही; कारण या शास्त्रीय वैद्यकाचा त्या समाजाच्या संस्कृतीशी काहीही संबंध नसतो. आज अविकसित राष्ट्रांत संस्कृतीपरिवर्तन शक्य तितक्या कमी वेळात घडविण्याचे योजनाबद्ध प्रयत्न चालू आहेत. संस्कृतीपरिवर्तनातल्या अडीअडचणी मानवशास्त्रज्ञ जास्त चांगल्या प्रकारे समजू शकतो. कारण परिवर्तन हे शेवटी मानवामानवातल्या परस्परसंबंधांत व्हावयाचे

असते, मानवी मूल्यांत व्हावयाचे असते. संस्कृती परिवर्तनाबद्दल सर्वसाधारणपणे तीन नियम सांगितले जातात : (१) ज्या परिवर्तना-मुळे लोकांची मूलभूत जीवन-मूल्ये बदलतात, ती परिवर्तने लोक स्वीकारीत नाहीत. (२) परिवर्तन लादले गेल्यास लोक ते स्वीकारीत नाहीत. (३) जे परिवर्तन लोकांस समजत नाही, ते स्वीकारले जात नाही.

शारीरिक मानवशास्त्रातील वंशकल्पनेव्यतिरिक्त इतरही संकल्पनांचा व्यावहारिक उपयोग करण्यात येतो. भिन्न भिन्न मानवसमूहांतील शरीरवाढीचे प्रश्न शारीरिक मानवशास्त्रज्ञ अभ्यासतात. यावरून कोणत्या वयात काय अन्न-आहार द्यावयास हवा हे ठरवता येते. तसेच स्त्रियांत ऋतूप्राप्ती होण्याचे वय व ऋतू-निवृत्तीचे वय वेगवेगळ्या मानवसमूहांत भिन्न असते. यावरून कुटुंबनियोजनाच्या दृष्टीने महत्त्वपूर्ण निर्णय घेतले जाऊ शकतात. तसेच कुटुंबनियोजन स्वीकारण्यात वा नाकारण्यात बरेच सांस्कृतिक घटकही कार्य करतात. पिंडदान करण्यासाठी मुलगा हवा असतो. पतिपत्नींमध्ये कौटुंबिक समस्यांची चर्चा होत नसते. मुले झाल्याशिवाय व्यक्तीस प्रौढत्व प्राप्त होत नाही— असे अनेक सांस्कृतिक घटक नियोजनाच्या आड येतात. शारीरिक मानवशास्त्राचे इतरही व्यावहारिक उपयोग आहेत.

शारीरिक मानवशास्त्रात आनुवंशिकतेचा सखोल अभ्यास करण्यात येतो. त्यावरून आनुवंशिक रोगविषयक संशोधन करता येते. तसेच गुन्हेगारी प्रवृत्तीस काही सांस्कृतिक व शारीरिक आनुवंशिक कारणे असतात की काय? या प्रश्नाचे उत्तर अनुप्रयुक्त मानवशास्त्राद्वारे देण्याचा प्रयत्न चालू आहे.

भारतात पंचवार्षिक योजना सुरू झाल्यापासून मानवशास्त्राचा व्यावहारिक उपयोग वाढत आहे. आपल्या समाजात आर्थिक परिवर्तन त्वरित घडवून आणण्यासाठी प्रयत्न चालू आहेत. असे आढळून आले आहे की सामाजिक व आर्थिक परिवर्तन हे परस्परावलंबी आहेत व याची जाणीव मानवशास्त्रज्ञांना आहे. पारंपरिक समाजरचना नवीन शिक्षण, नवीन वैद्यक, नवीन बी-बियाणे इत्यादींच्या आड येते, हे दिसून आले आहे. सामूहिक विकास योजना, कुटुंबनियोजन यांबाबत प्रशासनाशी मानवशास्त्रज्ञांचा सल्लागार म्हणून संबंध येतो. आदिवासींविषयक कल्याणकारी योजना, त्यांचे प्रशासन इ. मानवशास्त्रज्ञांच्या सल्ल्याने चालत आहे. तसेच औद्योगिक व इतर संघटनांत आणि कारखान्यांत वेगवेगळ्या स्तरांतील वेगवेगळ्या स्थानांवर काम करणाऱ्या व्यक्तींच्या परस्परसंबंधांवर कार्यक्षमता अवलंबून असते. या संबंधीचा अभ्यासही मानवशास्त्रज्ञ करतात.

नवोदित राष्ट्रांत आपापल्या समाजात व इतर अविकसित समाजांत आर्थिक-सामाजिक परिवर्तन घडविण्यात मदत करण्याची जबाबदारी मानवशास्त्रावर आलेली आहे. अशा वेळी आपला शास्त्रीय दृष्टिकोण सांभाळून मानवशास्त्रज्ञाने कोणकोणत्या भूमिका स्वीकारावयाच्या हा एक जटिल प्रश्न आहे. कसेही असले तरी मानवशास्त्रज्ञाने शुद्ध ज्ञानाचे आपल्याभोवती जाळे विणून त्यांत अल्पसंतुष्ट न राहता आपल्या ज्ञानाचा समाजकल्याणाकरिता शक्य तितका उपयोग करून द्यावा असेच सर्वांना वाटते.

मानवशास्त्राचा इतर शास्त्रांशी संबंध : मानवशास्त्रात मानवाचा सर्वांगीण अभ्यास होत असल्यामुळे मानवशास्त्राचा इतर सर्व विज्ञानांशी थोडाफार संबंध येतो. मानवप्राण्याचा जैवविषयक अभ्यास करण्यासाठी इतर बऱ्याच जैवशास्त्रांची मदत घ्यावी लागते. त्यांत प्रामुख्याने प्राणिविज्ञान, भूविज्ञान, पुराजीवविज्ञान, शारीर, शारीरक्रियाविज्ञान, पुरातत्त्वविद्या, जनन-तंत्र, भ्रूणविज्ञान, अस्थिविज्ञान, दंतविज्ञान इत्यादींचा समावेश होतो.

उत्खननात जीवाश्मे, अस्थी, दगडांची वा इतर हत्यारे मिळतात. त्यांचा काळ निश्चित करणे रसायनशास्त्रातील प्रगतीमुळे तसेच कार्बन–१४ चाचणी पद्धतीमुळे शक्य झाले आहे. कोणत्या भू-प्रस्तरात हे अवशेष मिळाले, यावरूनही तारीख निश्चित करणे शक्य होते. शारीरिक अवशेषांत दातांचे अवशेष, कवटीचे, जबड्याचे व हाता-पायांच्या मोठ्या हाडांचे अवशेष जास्त प्रमाणात सापडतात; कारण ते टणक असल्याने इतर प्राण्यांना खाता येत नाहीत. यावरून भूविज्ञान, पुराजीवविज्ञान, पुरातत्त्वविद्या, अस्थिविज्ञान, दंतविज्ञान इत्यादींचे महत्त्व पटते. मानवप्राण्याच्या विकासाचा अभ्यास करताना इतर प्राण्यांशी तुलना करावी लागते. या तुलनेत प्राणिविज्ञान, शारीर, शारीरक्रियाविज्ञान, भ्रूणविज्ञान इत्यादींचे बरेच सहाय्य लाभते. तसेच मानवाच्या आनुवंशिकतेचा अभ्यास करावयाचा झाल्यास तसेच त्याचे वंशीकृत वर्गीकरण करावयाचे झाल्यास जनन-तंत्राचा उपयोग होतो. शरीरवाढीचा अभ्यास व आनुवंशिक रोगांचा अभ्यासही जनन-तंत्रामुळे जास्त परिणामकारक रीत्या करता येतो.

सांस्कृतिक व सामाजिक मानवशास्त्राचा सर्व मानव्यकक्षांशी संबंध येतो. संस्कृतीचा उगम, विकास, संघटना, रचना, प्रसार इत्यादींचा अभ्यास मानवशास्त्रात होत असल्यामुळे समाजशास्त्र, राज्यशास्त्र, अर्थशास्त्र, तत्त्वज्ञान, मानसशास्त्र, इतिहास, भूगोल, पुरातत्त्वविद्या, भाषाशास्त्र, साहित्य, कला, कायदा इत्यादींशी कमीअधिक प्रमाणात संबंध येतो. एका संस्कृतीच्या सर्व उपांगांचे वर्णन व भिन्न भिन्न संस्कृतींचे तौलनिक विश्लेषण करताना तर दिलेल्या सर्व विषयांचे थोडे थोडे ज्ञान असणे आवश्यक असते.

व्यक्तिमत्त्वात, सामाजिक समूहांत किंबहुना सर्व मानवांत, मानवी स्वभाव म्हणून ओळखला जातो. याच्या अध्ययनांतून मानवशास्त्राचे इतर मानव्यकक्षांशी असलेले संबंध स्पष्ट होतात. मानवशास्त्राच्या अभ्यासपद्धतीत संस्कृतीच्या विकासाचा अभ्यास करताना पुरातत्त्वविद्या व इतिहास मदत करतात. प्रसार व संस्कृतीची आर्थिक उपांगे भौगोलिक घटकांचा विचार केल्याशिवाय समजत नाहीत. मानवशास्त्राच्या अभ्यासपद्धती जास्त शास्त्रशुद्ध व्हाव्यात, यासाठी सतत प्रयत्न चालू आहेत. केवळ वर्णन न करता तौलनिक पद्धतीने विश्लेषण करून प्राकृतिक विज्ञानांप्रमाणे सिद्धांत मांडण्याची महत्त्वाकांक्षा मानवशास्त्रज्ञ बाळगतात.

अर्थव्यवस्था, समाजव्यवस्था, राज्यव्यवस्था, धर्मसंघटना, साहित्य, कला इ. सामाजिक शास्त्रे वेगवेगळे आविष्कार दर्शवितात. भाषा व संस्कृती, संस्कृती व व्यक्तिमत्व, साहित्य व संस्कृती, संस्कृती परिवर्तनाची आर्थिक, राजकीय इ. कारणे या विषयांबरोबरच संशोधन झालेले आहे. अलीकडे वैद्यकातही सांस्कृतिक घटकांचे महत्त्व बळावले आहे.

यावरून मानवशास्त्राचे इतर शास्त्रांशी असणारे संबंध स्पष्ट होतात. वेगवेगळ्या शास्त्रांतील समस्या, तंत्रे, पद्धती व सिद्धांत यांमधील समानतेमुळे हे संबंध प्रस्थापित झाले आहेत. मानवशास्त्राचे सर्व प्रकारच्या विज्ञानांशी व मानव्यविद्यांशी परस्परसंबंध असल्यामुळे मानवाचा सर्वांगीण, साकल्याने अभ्यास करणारे मानवशास्त्र हे एकमेव शास्त्र आहे.

सांस्कृतिक व विशेषतः सामाजिक मानवशास्त्राचा समाजशास्त्राशी फारच घनिष्ठ संबंध आहे व दिवसेंदिवस तो जास्त वाढत आहे. समाजशास्त्र व मानवशास्त्र यांचा उगम, विकास व पद्धती स्वतंत्र आहेत. समाजशास्त्राचा उगम सतराव्या शतकात झाला व त्यात प्रामुख्याने पाश्चिमात्य समाजाचाच अभ्यास केला जात असे. आजच्या शास्त्रीय समाजशास्त्रात सामाजिक परस्परसंबंध, सामाजिक प्रक्रिया, समाजरचना

इत्यादींविषयक सिद्धांत मांडण्याकडे कल असतो. तरी समाजशास्त्रज्ञ स्वतःच्या समाजाबाबत जास्त जिज्ञासू वृत्ती दाखवितो.

मानवशास्त्राचे मूळ प्रवासवर्णने, मिशनरी कार्य, मानव व मानवेतरांचा जैवविकास व संस्कृतीच्या विकासविषयक जिज्ञासेत सापडते. मानवशास्त्रज्ञ नेहमीच भिन्न व वैचित्र्यपूर्ण वाटणाऱ्या आदिवासी संस्कृतींचा अभ्यास करीत राहिले. हा अभ्यास पाश्चिमात्य शास्त्रज्ञांनी जगभरातील आदिवासींचा केला. विसाव्या शतकाच्या शास्त्रीय-वैज्ञानिक वातावरणात मानवशास्त्र सिद्धांतांचा विचार करावयास शिकले. एरवी मानवशास्त्र केवळ वर्णनात्मक होते.

विशेषतः दुसऱ्या महायुद्धानंतर, मानवशास्त्रज्ञांनी आदिवासींच्या व्यतिरिक्त इतर प्रगत संस्कृतीविषयीही संशोधन करण्यास आरंभ केला. त्यामुळे त्यांना आपल्या अभ्यासपद्धतीत फरक करावा लागला. ते संशोधन वर्णनात्मक न राहता तौलनिक व सैद्धांतिक व्हावयास लागले. समाजशास्त्रज्ञही लहान समूहांचा अभ्यास करावयास लागले. परिणामतः त्यांनाही आपल्या अभ्यासपद्धती व तंत्रे बदलावी लागली. त्यामुळे समाजशास्त्र व मानवशास्त्र यांत परस्पर देवाणघेवाण संशोधनाच्या पातळीवर वाढली. शिक्षणाच्या पातळीवर अजून दोन्ही शास्त्रे पारंपरिकच आहेत. पूर्वी मानवशास्त्रात केवळ आदिवासींविषयक व इतिहाससंबंधी संशोधन चालत असे. रचनात्मक प्रणालींच्या प्रभावामुळे समाजशास्त्र व मानवशास्त्र या दोहोंत आता संशोधन या विषयावर जास्त लक्ष केंद्रिभूत केलेले असते. त्या विषयाच्या संशोधनात्मक पद्धती समाजशास्त्रीय असाव्यात की मानवशास्त्रीय असाव्यात, हा गौण मुद्दा आहे.

समाजशास्त्रात टॅलकॉट पार्सन्स, रॉबर्ट मर्टन व पीकासले डेव्हिस यांची नावे प्रामुख्याने घेतली जातात. मानवशास्त्रात, मॅलिनोस्की, रॅडक्लिफ-ब्राउन व इव्हान्स-प्रिचर्ड या ब्रिटिश शास्त्रज्ञांनी फ्रेंच समाजशास्त्रज्ञ एमील ग्यूरकेमच्या कल्पनांना जास्त मूर्त स्वरूप दिले आणि त्यातून प्रकार्यवादाचा उगम झाला. टाल्फ लिंटन या मानवशास्त्रज्ञाच्या 'प्रस्थिती व भूमिका' या संकल्पनांना समाजशास्त्रज्ञ पार्सन्सने पुढे उजाळा दिला. अनुप्रयुक्त मानवशास्त्रात रचनात्मक प्रणालीचा बराच उपयोग केला जातो. आधुनिक काळात समाजशास्त्र व मानवशास्त्र यांचे परस्परसंबंध अधिक घनिष्ठ होणार, हे उघड आहे.

ऐतिहासिक आढावा : विद्यमान मानवशास्त्राचे स्वरूप जेमतेम शंभर वर्षे जुने असले, तरी त्याची वेगवेगळ्या स्वरूपात सुरुवात फार पुरातन काळात झाल्याचे पुरावे आढळतात. हीरॉडोटसच्या (खि. पू. ४८४ – खि. पू. ४२५) लेखनात याविषयी उल्लेख आढळतात. त्याने स्वतः प्रवास केला व समाजांचा तौलनिक अभ्यास केला. हिपोक्रेटस (खि. पू. ४६० – खि. पू. ३७७) शारीरिक मानवशास्त्राचा अग्रणी होता. त्याने डोक्याच्या प्रकारांचा अभ्यास केला होता. त्याच्या मते अर्जित गुण आनुवंशिक बनू शकतात. त्याहीपूर्वी ऋग्वेदात वर्ण म्हणजे रंग या अर्थी संदर्भ आढळतो. आर्य गोरे व दस्यू काळे असा उल्लेख आहे. तसेच त्यांना 'अनास' (नाक नसलेले) व वृध्रवाचः (वृध्र-पक्षाप्रमाणे आवाज करणारे) असेही संबोधलेले आहे. यावरून मानवाच्या शरीरवैचित्र्याबद्दल फार पुरातन काळापासून अध्ययन होत असावे.

ॲरिस्टॉटलने (खि. पू. ३८४ – खि. पू. ३२२) प्रथम 'अँथ्रोपॉलॉजिस्ट' (मानवशास्त्रज्ञ) हा शब्दप्रयोग केला. सोळाव्या शतकात लॅटिन भाषेत, मानवाच्या शरीररचनेचे अध्ययन म्हणजे मानवशास्त्र अशा अर्थी शब्दप्रयोग झाला. सतराव्या शतकात, मानवशास्त्राचे पहिले इंग्रजी पुस्तक प्रसिद्ध झाले. त्यात मानवशास्त्राचा तत्त्वज्ञान म्हणून निर्देश केला असून त्याची शरीररचनाशास्त्राशी संबंध दर्शविणारी चर्चा आहे. १८२२ सालच्या ब्रिटिश विश्वकोशात, मानवशास्त्र म्हणजे मानवाच्या सर्वांगीण स्वरूपाचा अभ्यास असा उल्लेख आहे. १८७६ मध्ये तोपीनारने *ला अँथ्रोपॉलॉजी* (*L' Anthropologie*) या ग्रंथात मानव व मानववंशाचा अभ्यास यांचा निर्देश केला आहे.

ॲरिस्टॉटलने त्या काळी प्रचलित असलेल्या धार्मिक मतप्रणालीची तमा न बाळगता मानवाचे प्राणिजगतातील स्थानाविषयी मत प्रतिपादिले. मानवप्राणी हा मेंदूचा आकार, दोन पाय व मानसिक वैशिष्ट्यांमुळे इतर प्राण्यांपेक्षा वेगळा असतो, असे सांगितले. स्पेनच्या व्हेसालियसने (१५१३ – ६४) निरनिराळ्या लोकांच्या डोक्याच्या आकारांत का फरक असतो, याचे विवेचन केले. त्यास जिवंत माणसाचे विच्छेदन केल्याच्या आरोपावरून मृत्यूची शिक्षा धर्मगुरूंनी सुनावली होती; परंतु राजाच्या हस्तक्षेपामुळे ती कमी करण्यात आली. स्पीलर्मने पिग्मी, वानर व कपि (अपुच्छ वानर) यांच्या शरीररचनेची तुलना करून पिग्मीस वानर व मानव यांच्या मधील स्थितीतील प्राणी ठरविले. कपीचा अभ्यास करणारा व तुलनात्मक अध्ययन करणारा हा पहिलाच शास्त्रज्ञ.

स्वीडनच्या लिनीयसने (१७०७ – ७८) मानवप्राणी नरवानर गणातील वेगळ्या जातीचा आहे, असे प्रतिपादिले. त्याने मानववंशाचे वेगवेगळे प्रकारही सांगितले. ब्लूमेनबाख (१७५२ – १८४०) या जर्मन शास्त्रज्ञाने मापे घेऊन वंशांचे वर्गीकरण करण्याचा पाया घातला. डोके व चेहऱ्याच्या प्रकारांच्या भिन्न तऱ्हा त्याने नमूद केल्या. मस्तकशास्त्राचा संस्थापक असा ब्लूमेनबाख उल्लेख केला जातो. केस, वर्ण, शरीररचना व विशेषतः डोक्याचे प्रकार यांच्यावरून त्याने कॉकेशिअन, मंगोलियन, इथिओपियन, अमेरिकन व मलाय असे मानवसमूहांचे पाच वंशांत वर्गीकरण केले. डोक्याचे त्याने अनुषंगाने तीन प्रकार ठरविले – मंगोलांचे चौकोनी डोके, निग्रोंचे कानांच्या बाजूंनी दबलेले अरुंद डोके व या दोहोंमधील कॉकेशिअन. रेट्झियसने (१७९६ – १८६०) मस्तिष्कपरिमाण शोधून काढले. मस्तिष्कपरिमाण म्हणजे डोक्याची रुंदी व डोक्याची लांबी १००, अरुंद व लांब डोक्यास दीर्घकपाल व रुंद डोक्यास पृथुकपाल अशी त्याने नावे दिली. शिवाय उंची–चेहरा इत्यादींविषयकही मापे घेण्यास सुरुवात केली. अशा रीतीने आधुनिक मस्तिष्कशास्त्र प्रस्थापित झाले. त्याच सुमारास ग्रॅटनने मस्तकमापक तयार केला.

फ्रान्समध्ये पॉल ब्रोका (१८२४ – ८०) याने बरीच मापके तयार केली. या काळात यूरोपातील सर्व राष्ट्रांत डोक्याची मापे घेण्याचा सपाटा चालू होता.

चार्ल्स व्हाईटने (१७२८–१८१३) पन्नास निग्रोंच्या शरीराच्या अवयवांची मापे घेतली. दंडाच्या मानाने निग्रोंचा हात यूरोपियनांपेक्षा लांब असतो व कपीचा हात निग्रोंच्या हातापेक्षा लांब असतो, असे त्याने दाखविले. त्यावरून त्यास मानवमितीचा जनक समजतात. नाक, कान, डोळे व वर्ण यांचे अध्ययन एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास व्हावयास लागले. १९१२ मध्ये बोॲसने देशांतर केलेल्या लोकांच्या शरीररचनेत काय फरक होतो, याबाबत एक प्रबंध लिहिला. त्याच सुमारास नासिका परिमाण शोधण्यात आले. यानंतर मापनातील विचलनाबाबत लक्ष वेधले गेले. कार्ल पिअर्सनने सांख्यिकी पद्धतीचा अवलंब केला. १८६५ मध्ये सर फ्रान्सिस गाल्टनने प्रजननशास्त्राविषयी लिहिले. १८२३ मध्ये बोटांच्या ठशांचा उपयोग व्यक्तीची ओळख पटण्यासाठी व वंश वर्गीकरणासाठी प्रथम केला. १८५८ मध्ये बंगालात सर हर्शेल या ब्रिटिश अधिकाऱ्याने सरकारी कागदपत्रांवर निरक्षरांचे हाताचे ठसे घेण्यास सुरुवात केली. १८७७ मध्ये यास सरकारी मान्यता मिळाली. गाल्टनने तळव्याच्या अध्ययनास शास्त्रीय स्वरूप दिले.

सर आर्थर कीथने १९१९ मध्ये वंश गुणविशेष हे अंतःस्रावामुळे निश्चित होतात असे सांगितले. ग्रंथींच्या आनुवंशिक स्वरूपामुळे वंश-गटांची विभागणी झाली. यानंतर रक्तगटांचाही वंश वर्गीकरणासाठी उपयोग करण्याचा प्रयत्न झाला.

डार्विनच्या *ऑरिजिन ऑफ स्पीशीज* या ग्रंथाचे १८५९ मध्ये प्रकाशन झाले. त्यानंतर मानवशास्त्राचा सर्वांगीण विकास झाला. डार्विनच्या पूर्वीही त्याने मांडलेल्या विचारांचा जन्म झाला होता. परंतु डार्विनने त्यास शास्त्रीय स्वरूप दिले. डार्विनच्या सिद्धांतामुळे मानवशास्त्र सामाजिक व जैव क्रमविकासाचे शास्त्र बनले. १८६३ मध्ये छापलेल्या *मॅन्स प्लेस इन नेचर* या पुस्तकात हक्स्लीने सर्वप्रथम डार्विनच्या तत्त्वांचा मानवाच्या अध्ययनासाठी वापर केला. त्यांत त्याने गोरिला, चिंपँझी व मानव यांचा तौलनिक अभ्यास केला. हक्स्लीने वंशाचे वर्गीकरण केसांच्या प्रकारांवरून केले.

डार्विनच्या काळापासून मानवशास्त्रासंबंधी अभ्यास करणाऱ्या बऱ्याच संस्था अस्तित्वात आल्या. १८३७ मध्ये ब्रिटिश साम्राज्यात गुलामगिरीच्या पद्धतीचे कायद्याने उच्चाटन झाल्यानंतर, 'द ॲबओरिजिन्स प्रोटेक्शन सोसायटी' स्थापन झाली. १८३८ मध्ये 'सोसिएने एत्नोलोजिक द पारी' ही संस्था पॅरिसमध्ये निघाली. पॅरिसमध्ये पॉल ब्रोकाने १८५९ मध्ये 'सोसिएने दांत्रोपोलोजी द पारी' व १८७६ मध्ये 'लेकोल दांत्रोपोलोजी' या संस्था स्थापल्या. १८६३ च्या आसपास 'अँथ्रपॉलॉजिकल सोसायटी ऑफ लंडन'ची स्थापना झाली. १८६९ नंतर इथ्नॉलॉजिकल व अँथ्रपॉलॉजिकल संस्थांचे एकीकरण होऊन ब्रिटनमध्ये 'अँथ्रपॉलॉजिकल इन्स्टिट्यूट ऑफ ग्रेट ब्रिटन अँड आयर्लंड' या संस्थेची स्थापना झाली. ती पुढे 'रॉयल इन्स्टिट्यूट' १९०७ मध्ये झाली. मॉस्कोत १८३३ मध्ये, व्हिएन्नात १८७० मध्ये, फ्लॉरेन्सला १८७१ मध्ये, स्टॉकहोमला १८७३ मध्ये व १८७९ मध्ये वॉशिंग्टनमध्ये मानवशास्त्रविषयक संस्था निघाल्या. १८७९ मध्येच 'ब्यूरो ऑफ अमेरिकन इथ्नॉलॉजी' नामक शासकीय खाते सुरू करण्यात आले. मानवशास्त्राचा अभ्यास करणाऱ्या सु. ३५० हून अधिक संस्था आज जगात अस्तित्वात आहेत. त्यांची माहिती *इंटरनॅशनल डिरेक्टरी ऑफ अँथ्रपॉलॉजिकल इन्स्टिट्यूशन्स* या संदर्भग्रंथात विस्ताराने दिली आहे. याशिवाय लंडन, ऑक्सफर्ड, केंब्रिज, हार्व्हर्ड, कोलंबिया इ. जगन्मान्य विद्यापीठांत मानवशास्त्राचा अभ्यास होतो.

भारतात विल्यम जोन्स यांच्या प्रेरणेने मानवशास्त्राच्या अभ्यासास उत्तेजन मिळाले व १९२० मध्ये कलकत्ता विद्यापीठाच्या अभ्यासक्रमात त्याचा अंतर्भाव झाला. दिल्ली, कलकत्ता, लखनौ, आंध्र, पुणे इ. विद्यापीठांतून मानवशास्त्राच्या अभ्यास–संशोधनाची सोय आहे. निर्मलकुमार बोस, धीरेंद्र मजुमदार, के. पी. चट्टोपाध्याय, श्यामाप्रसाद दुबे, दिलीपकुमार सेन, पोपटलाल शहा, इरावती कर्वे इ. संशोधकांचा भारतीय मानवशास्त्राच्या प्रगतीत फार मोठा वाटा आहे. 'अँथ्रपॉलॉजिकल सर्व्हे ऑफ इंडिया' ही भारतातील मानवशास्त्रविषयक अभ्यासाची मोठी संस्था असून तिचे मुख्य कार्यालय कलकत्ता येथे आहे. याशिवाय प्रत्येक राज्यात शासकीय स्तरावर आदिवासी संशोधन व प्रशिक्षण संस्था कार्यरत आहेत. महाराष्ट्रात पुणे विद्यापीठात या विषयाचे अध्यापन–संशोधन होते. याशिवाय महाराष्ट्र मानवविज्ञान परिषद, पुणे; आदिवासी जनजागृती केंद्र, पुणे; वनवासी कल्याण आश्रम, कशाळे; भूमिसेना, ठाणे इ. संस्था संशोधन व प्रकाशन या क्षेत्रात स्वतंत्रपणे कार्य करीत आहेत.

ब्रोकाचा मित्र झोझेफ देनिकेअर याने जगाच्या लोकसंख्येत २९ वंश-लक्षणे आहेत असे प्रतिपादिले व त्यांवर आधारित ग्रंथ इ. स. १९०० मध्ये प्रसिद्ध केला. विल्यम रिप्लीचे *द रेसेस ऑफ यूरोप* हे पुस्तकही इ. स. १९०० मध्ये न्यूयॉर्क व लंडनमध्ये एकाच वेळी प्रसिद्ध झाले. इ. स. १८९८ मध्ये हॅडनचे *द स्टडी ऑफ मॅन* इंग्लंड–अमेरिकेत प्रसिद्ध झाले. मानवशास्त्र हे मानवाचा सर्वांगीण अभ्यास करणारे शास्त्र असून ते केवळ शरीरविषयक शास्त्र नाही, हे हॅडनचे मुख्य प्रतिपादन होते. त्याच्या मते मानवजातिवर्णन म्हणजे विशिष्ट समाजाचे वर्णन व मानवजातिविज्ञान म्हणजे मानवी समूहांचा तौलनिक अभ्यास. ब्रिटनच्या मते (१८८६) मानवशास्त्र म्हणजे शारीरिक मानवशास्त्र व मानवजातिविज्ञान म्हणजे मानवाच्या सामाजिक अंगोपांगांचा अभ्यास. त्याच काळात इटलीतील विचारप्रवाह मानवशास्त्राच्या सर्वव्यापी स्वरूपास मान्यता देणारा होता. इंग्लंडमध्ये हर्बर्ट स्पेन्सरने सामाजिक व जैव उत्क्रांतिवादावर अनेक ग्रंथ लिहिले.

ऑस्ट्रियन धर्मोपदेशक व शास्त्रज्ञ मेंडेल याने १८६५ मध्ये 'आनुवंशिकतेचे नियम' प्रसिद्ध केले. परंतु इ. स. १९०० पर्यंत त्याची कोणी दखल घेतली नाही. इ. स. १९०० मध्ये ऑस्ट्रियाचे एरिख केरमाक, जर्मनीचे एरिख कोरेन्स, हॉलंडचे द व्ह्रीस व इंग्लंडमधील विल्यम बेटसन यांनी स्वतंत्र रीत्या आनुवांशिकतेचे नियम शोधून काढले. या नियमांमुळे पिढी-पिढीतील शारीरिक, मानसिक गुणविशेषांच्या परिवर्तनाचे स्पष्टीकरण झाले. द व्ह्रीसने अनपेक्षितपणे होणाऱ्या परिवर्तनाच्या प्रक्रियेस विपरिवर्तन असे नाव दिले. इ. स. १९०० नंतर गुणसूत्रांचा शोध लागल्याने जनन-तंत्राची झपाट्याने वाढ झाली. गुणसूत्रांमुळे लिंग-निश्चितीची कारणे समजली. साध्या माशीवर करण्यात आलेल्या प्रयोगांमुळे आनुवांशिकतेची सूत्रे उमगण्यास मदत झाली. यांत मॉर्गनने पुढाकार घेतला होता. या शोधांचा मानवाच्या आनुवांशिकतेचा अभ्यास करण्यास, तसेच वनस्पतिसृष्टीत व प्राणिसृष्टीतील आनुवांशिकतेचा अभ्यास करण्यास उपयोग झाला. बऱ्याच रोगांची कारणे व त्यांचा प्रसार याविषयक ज्ञान प्राप्त झाले.

मानवाच्या आनुवांशिकतेच्या बाबतीत उंची, बांधा, डोळ्यांचा रंग, वर्ण, केसांचा प्रकार व रंग, मानसिक गुण-दुर्गुण इत्यादिविषयक बरेच संशोधन झाले (पहा : जनन तंत्र). मानवप्राण्याच्या उत्पत्तीबाबतचे कुतूहल जुने आहे. इ. स. १७०० मध्ये प्राचीन मानवाची कवटी मिळाली; परंतु १३५ वर्षे ती स्टॅटगार्ट वस्तुसंग्रहालयात पडून होती. १८४८ मध्ये जिब्राल्टर येथे कवटी मिळाली. तिचे वर्णन ५९ वर्षांनंतर करण्यात आले. १८५६ मध्ये प्रशियातील निअँडरथल दरीत कवटीचा तुकडा सापडला. त्याबाबत, रूडोल्फ व्हिर्‌खो, ब्रोका आणि हक्स्ली यांच्यात बरेच वादंग माजले. त्यानंतर १८६६, १८९२, १८९९, १९०७, १९०८, १९१४, १९१६, १९२५, १९३२, १९५९ असे मानवप्राण्याचे अवशेष उपलब्ध झाले आहेत व त्यांवरून मानवाच्या उत्पत्तीबद्दल व उत्क्रांतीबद्दल महत्त्वाचे दुवे सांधले गेले. या संशोधनात रेमंड डार्ट, रॉबर्ट ब्रूम, युजीन डूबवा इ. संशोधकांचा वाटा मोठा आहे. कनिग्जवॉल्ड, डेव्हिडसन ब्लेक, फ्रान्ट्स व्हायडनरिख आणि लीकी या शास्त्रज्ञांचाही या कार्यात फार मोठा हात आहे.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर शारीरिक मानवशास्त्रात आमूलाग्र बदल झाले. निर्भेळ वंशप्रकारांची कल्पना अशास्त्रीय आहे असे सिद्ध झाले. तांत्रिक संशोधनाने बऱ्याच प्रश्नांचा उलगडा झाला. उदा., कार्बन-१४ पद्धतीने हाडांच्या अवशेषांचा काळ ठरविणे, छायाचित्रण, क्ष-किरण, इतर भौतिकी व रासायनिक पद्धतींमुळे शरीराच्या आतील रचनेची माहिती होऊ लागली. जनन-तंत्र व इतर जैव शास्त्रांशी शारीरिक मानवशास्त्राचा जवळचा संबंध प्रस्थापित झाला.

बरेच शारीरिक मानवशास्त्रज्ञ वैद्यकात मानव-जनन तंत्रज्ञ म्हणून काम करतात. शारीरिक मानवशास्त्राचा दुसऱ्या महायुद्धात आणि त्यानंतरही बराच उपयोग झाला. कमीतकमी गणवेषांचे प्रकार तयार करून लक्षावधी लोकांचे काम भागवायचे कार्य करण्यात शारीरिक मानवशास्त्राच्या ज्ञानाचा उपयोग झाला.

नवीन सांख्यिकीय पद्धतींचा शोध लागला. रक्तगटांचे अध्ययन व जनन तंत्र अध्ययन जास्त गुंतागुंतीचे झाले. मानवी जैवविषयक प्रश्नांचा सर्वांगीण विचार करणारे शारीरिक मानवशास्त्र हे एकमेव शास्त्र आहे. पारंपरिक शास्त्रात ८० टक्के मापन व २० टक्के लक्ष अनुवंश, शरीररचना इत्यादिंबाबत असे. आता ते प्रमाण उलटे झाले आहे. जनन-तंत्राचा शारीरिक मानवशास्त्रावर फार मोठा प्रभाव पडला आहे व तो वाढत आहे. आजही शारीरिक मानवशास्त्रातील मूळ समस्या म्हणजे मानवाच्या शारीर-परिवर्तनाचा–उत्क्रांतीचा–अभ्यास करणे. सांस्कृतिक घटकांमुळे उत्क्रांतीवर, परिवर्तनावर प्रभाव पडतो.

संदर्भ : 1. Abbi, B. L.; Seberwal, S. Ed. *Urgent Research in Social Anthropology*, Simla, 1969. 2. Aceves, J. B.; King, H. G. *Cultural Anthropology*, Morristown (N. J.), 1978. 3. Alland, Alexander, *To Be Human : an Introduction to Anthropology*, New York, 1980. 4. Bala, L. K. Ed. *Anthropology on The March : Recent Studies of Indian Beliefs, Attitudes and Social Institution*, Delhi, 1964. 5. Basu, M.N. *Field Methods in Anthropology and Other Social Sciences*, Calcutta, 1961. 6. Bose, M. *Field Method in Anthropology and Other Social Sciences*, Calcutta, 1970. 7. Dey, J. M.; Dey, P. J. *Brief Outline of Physical and Social Anthropology*, Calcutta, 1968. 8. Fuchs, S. *Origin of Man and His Culture*, Bombay, 1963. 9. Ghurye, G. S. *Aborigines : So Called and Their Future*, Poona, 1943. 10. Haddon, A. C. *Study of Man*, Chicago, 1979. 11. Hammond, P. B. *Cultural and Social Anthropology*, New York, 1964. 12. Harris, M. *Culture, People, Nature : an Introduction to General Anthropology*, London, 1980. 13. Herskovits, M. F. *Cultural Anthropology*, New York, 1965. 14. Kroeber, A. L. Ed. *Anthropology Today*, Chicago, 1965. 15. Leakey, R. E. F.; Lewin, R. *Origins*, New York, 1979. 16. Mead, Margaret, *Anthropology : an Human Science*, New Delhi, 1970. 17. Miller, E. S ; Weitz, C. A. *Introduction to Cultural Anthropology*, Englewood Cliffs, 1979. 18. Negi, B. S. *Man, Culture and Society*, Allahabad, 1967. 19. Pradhan, M. L. *Anthropology in Archaeology*, Bombay, 1964. 20. Radcliffe-Brown, A. R, *Method in Social Anthropology*, Chicago, 1958. 21. Wallace. A. F. C. *Men and Cultures*, London, 1956.

मुटाटकर, रा. के.

मानवसदृश कपि : गोरिला, चिंपँझी, ओरँगउटान व गिबन या प्राण्यांत आणि मानवात असलेल्या साम्यामुळे त्यांना 'मानवसदृश कपी' असे म्हणतात. अनेक बाबतींत हे साम्य आढळून येते; पण विशेषतः कवटी, दात, मेंदू व ज्ञानेंद्रिये यांत ते फार आहे. भ्रूणीय अवस्था व अपरा (वार) या सारख्याच असतात. ही लक्षणे व यांचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) यांचा अभ्यास केला असता गोरिला, चिंपँझी, ओरँगउटान, गिबन व मानव या सर्वांचा पूर्वज एकच असला पाहिजे, असे दिसून येते.

या मानवसदृश कपींना शेपूट नसते, चेहरा पसरट असतो आणि त्याच्या अनुषंगाने मस्तिष्क-कोश (मेंदूचा अंतर्भाव असलेला कवटीचा भाग) मोठा होतो. चेहऱ्याचे स्नायू, डोळे, ओठ यांच्या साहाय्याने हे कपी चेहऱ्यावर वेगवेगळे भाव प्रगट करतात. लहान बाह्य कर्ण, धड ताठ ठेवण्याची पद्धत, हातापायांच्या बोटांना सपाट नखे असणे ही व इतर आणखी काही लक्षणे माणसाच्या या लक्षणांप्रमाणेच आहेत. गोरिला, चिंपँझी व ओरँगउटान यांचा समावेश पाँजिडी व गिबनचा हायलोबेटिडी कुलात केलेला आहे.

शारीर (शरीररचनाशास्त्र) व शरीरक्रियाविज्ञान यांच्या दृष्टीने विचार केला असता शेपूट असलेल्या माकडांपेक्षा ओरँगउटान, चिंपँझी व गोरिला हे माणसाला जवळचे आहेत. माणूस जमिनीवर राहणारा प्राणी आहे. ओरँगउटान वृक्षवासी आहे, गोरिला वृक्षवासी व जमिनीवर रहाणारा आहे आणि चिंपँझी या बाबतीत दोहोंच्या मधे आहे. हात पायांपेक्षा लांब असतात; श्रोणि-किण (ढुंगणावरील घट्टे) नसतात; गालाच्या आतील बाजूवर कपोलकोष्ठ (खिशासारख्या पिशव्या) नसतात; आंत्रपुच्छ (लहान आतडे व मोठे आतडे यांच्या संधिस्थानापासून खाली असणारी पिशवीसारखी वाढ; ॲपेंडिक्स) असते; पादांगुष्ठ (पायाचा अंगठा) संमुख असतो; माणसाप्रमाणेच चिंपँझी व गोरिला यांच्या मनगटाचे मधले हाड भ्रूणीय अवस्थेत नौकास्थीशी (नौकेच्या आकाराच्या हाडाशी) संयुक्त होते; ऋतुस्राव चक्र माणसातल्यासारखेच असते. चिंपँझीमध्ये तर दोन ऋतुस्रावांतील अंतर माणसांप्रमाणेच २७ ते ३० दिवस असते; गोरिला, ओरँगउटान व चिंपँझी यांचा गर्भावधी ९ महिन्यांचा असतो; अपरेची रचना माणसामधील अपरेच्या सारखीच असते. जुन्या जगातील (आशिया, आफ्रिका व यूरोप या खंडांतील) माकडांप्रमाणेच अपरा गौण नसते; मेंदू आकारमानाने माणसाच्या मेंदूच्या एकतृतीयांश असतो. या कपींच्या मेंदूमध्येही माणसाच्या मेंदूप्रमाणे सर्व भाग असतात; पण ते आकारमानाने लहान असतात. ज्या रोगांची बाधा माणसांना होते त्याच रोगांची या कपींनाही होते. यावरून हे कपी व माणूस यांत रासायनिक दृष्ट्याही साम्य आहे, हे दिसून येते. जॉर्ज नटॉल या शास्त्रज्ञांच्या प्रयोगावरून माणूस व हे कपी यांचे रक्त समरूप आहे, हे सिद्ध झाले आहे; पण जुन्या जगातील माकडांचे व माणसांचे रक्त समरूप नाही.

प्रयोगशाळेत माकडे व कपी यांच्यावर प्रयोग केले असता असे दिसून आले की, कपींचा प्रमस्तिष्क बाह्यक (मोठ्या मेंदूच्या बाहेरच्या बाजूचा करड्या रंगाचा भाग) हा माकडाच्या त्याच भागापेक्षा शरीरक्रियाविज्ञानाच्या दृष्टीने जास्त महत्त्वाचा आहे. इतर नरवानरांपेक्षा [प्रायमेटांपेक्षा; → नरवानर गण] चिंपँझी बुद्धिवान आहे. त्याला वस्तूंचे ज्ञान व शिकविलेल्या गोष्टींचे आकलन चटकन होते. कोणतीही गोष्ट शिकताना तो लक्ष देऊन व मन एकाग्र करून शिकतो.

हायलोबेटिडी कुलातील प्राणी आग्नेय आशियात विशेषतः बोर्निओ, मलेशिया व सुमात्रा या ठिकाणी सापडतात. गिबनचे मायोसीन काळातील (सु. २ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) जीवाश्म यूरोपमध्ये आणि प्लायोसीन काळातील (सु. १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) जीवाश्म उत्तर व मध्य चीनमध्ये सापडले आहेत. गिबन बराचसा माकडासारखा दिसतो. त्याला श्रोणि-किण असतात. तो चार पायांवर चालत नाही. हातांनी झाडाची फांदी पकडून झोके घेत घेत तो या फांदीवरून त्या फांदीवर जातो. गिबनलाही कपोलकोष्ठ नसतात (माकडांना हे असतात). माणसांच्या दाढांसारख्याच यांच्या दाढा असतात. आंत्रपुच्छ असते. वजन जवळजवळ १० किग्रॅ. असते. मध्य यूरोपात मायोसीन काळातील स्तरात *प्लायोपिथेकस अँटिकस* या गिबनच्या एका जातीचे जीवाश्म सापडले आहेत. प्रॉप्लिओपिथेकसच्या खालच्या जबड्याचे ऑलिगोसीन काळातील (सु. ३·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) जीवाश्म ईजिप्तमध्ये आढळले आहेत.

ओरँगउटान हा बोर्निओ व सुमात्राच्या समुद्रकाठच्या अरण्यात आढळतो. तो वृक्षवासी आहे; पण कधी कधी जमिनीवर येतो. त्याची उंची १२२ सेंमी. पेक्षा जास्त असते व वजन सु. ७५ किग्रॅ. असते. हा उभा राहिला असता हात जमिनीला टेकतात. हाताची व पायाची बोटे लांब असून ती टोकाला वाकलेली असतात. याला माणसासारख्या २४ बरगड्या असतात. कंठाजवळील हवेच्या पिशव्यांचा विकास झालेला असतो. केस राठ, लांब व लाल रंगाचे असतात. यांचे मुख्य अन्न फळे हे होय. यांच्या दाढांचे जीवाश्म उत्तर मायोसीन काळातील स्तरात आणि जबड्यांचे प्लायोसीन काळातील स्तरात सापडले आहेत.

चिंपँझी व गोरिला हे मध्य आफ्रिकेच्या जंगलात आढळतात. गोरिला चिंपँझीपेक्षा मोठा असतो. नर गोरिलाचे वजन जवळजवळ

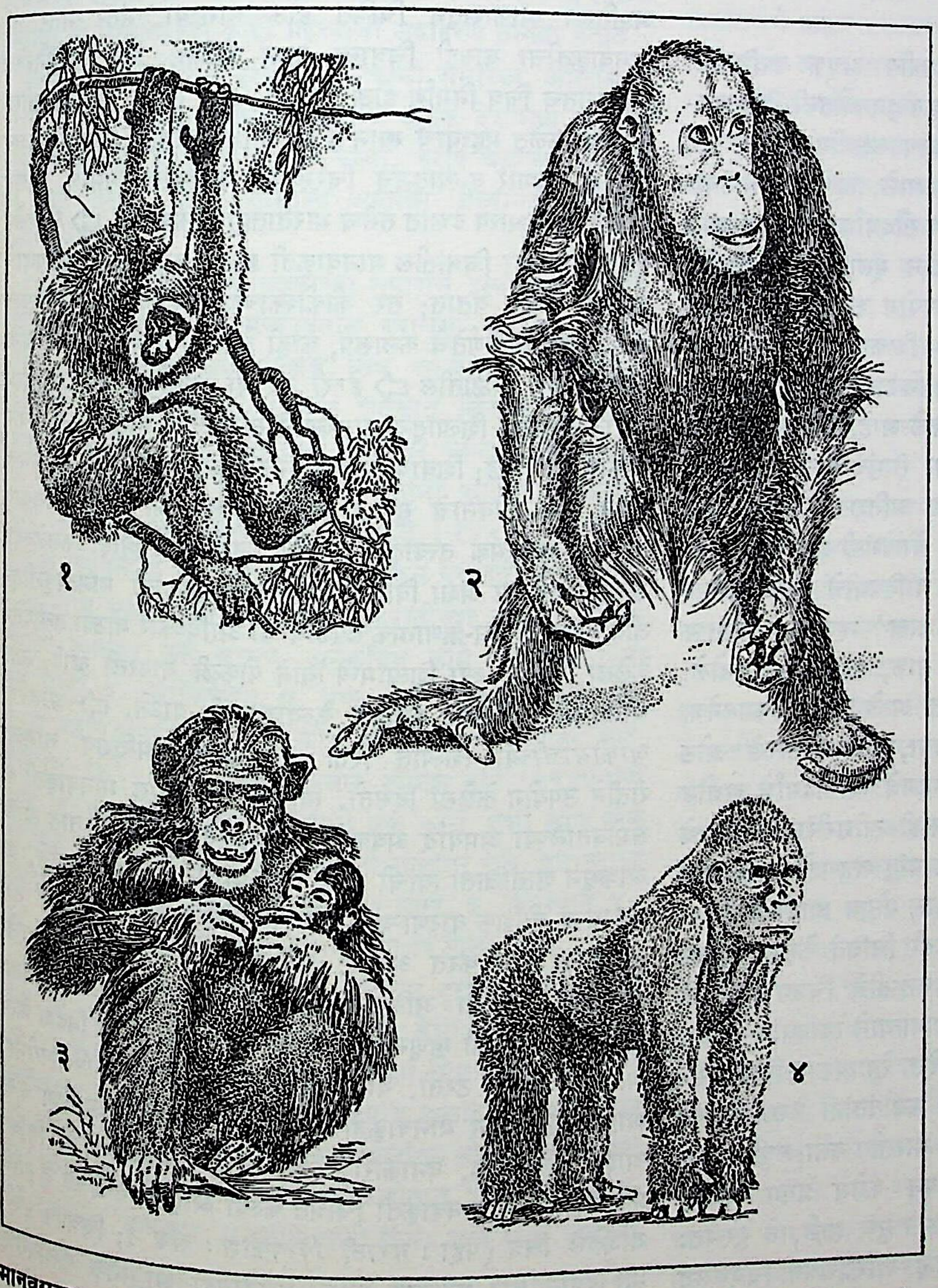
२७५ किग्रॅ. असते, म्हणून तो सहसा झाडावर जात नाही; पण झाडावर तो सहज चढू शकतो. झाडावर बांधलेल्या खोपटात मादी व पिल्लू रात्री झोपतात. हात पायांपेक्षा थोडे मोठे असतात. बोटे लहान असतात म्हणून फांदीला लोंबकळून एका फांदीवरून दुसऱ्या फांदीवर जाण्यासाठी त्याला हातांचा उपयोग करता येत नाही. पायांचा उपयोग जमिनीवर चालण्यासाठी होतो. पावलात बदल झालेला दिसून येतो. *गोरिला बेरिंगेई* या जातीच्या गोरिलांचे पाय जवळजवळ माणसाच्या पायांसारखे असतात. या दोन्ही कपींचे केस काळे असतात, भुवईवर कंगोरा असतो व २६ बरगड्या असतात.

मानवाच्या क्रमविकासाच्या (उत्क्रांतीच्या) प्रश्नाच्या दृष्टीने मानवसदृश कपींना महत्त्वाचे स्थान आहे. जुन्या जगातील माकडांशी त्यांचा आप्तभाव जरी उघड दिसून येत असला, तरी शरीराची रचना, शरीराच्या विविध क्रिया व मनोरचना या बाबतींत इतर कोणत्याही प्राण्यांपेक्षा माणसाशी त्यांचे निःसंशय साम्य दिसून येते. मानवसदृश कपी व माणूस यांत मूलभूत संरचनात्मक फरक फारसे नाहीत आणि जे काही थोडे आहेत त्यांचा समाधानकारक खुलासा करणे शक्य आहे. थोडक्यात सांगावयाचे तर तुलनात्मक शारीर, भ्रूणविज्ञान, रेणवीय जीवविज्ञान, जीवोपजीवनविज्ञान (दुसऱ्या जीवांवर उपजीविका करणाऱ्या जीवांसंबंधीचे शास्त्र) व प्राणिवर्तन यांच्या अभ्यासाने उपलब्ध झालेला पुरावा विचारात घेता मानवसदृश कपी इतर प्राण्यांपेक्षा माणसाला जवळचे आहेत, हे निर्विवाद सिद्ध होते; पण याचा अर्थ, आपल्याला माहीत असलेल्या एखाद्या कपीपासून माणूस उत्पन्न झाला अथवा क्रमविकासाच्या मार्गावर असताना कोणत्या तरी कपीपासून मानवाची उत्पत्ती झाली, असा नव्हे. याचा अर्थ एवढाच की, भूवैज्ञानिक कालगणनेच्या दृष्टीने फार प्राचीन नसलेल्या कोणत्या तरी काळात माणूस व कपी यांचा पूर्वज एक असावा.

पहा : ओरँगउटान; गिबन; गोरिला; चिंपँझी; मानवप्राणि.

संदर्भ : 1. Burton, M. and others, *Larouse Encyclopedia of Animal Life*, London, 1976. 2. National Geographic Society, *Book of Mammals, 2 Vols.*, Washington, 1981. 3. Walker, E. P. and others, *Mammals of the World, Vol. I*, Baltimore, 1964.

जोशी, मीनाक्षी



मानवसदृश कपी : (१) गिबन (*हायलोबेटीस हूलॉक*), (२) ओरँगउटान (*पोंगो पिग्मियस*), (३) चिंपँझी (*पॅन ट्रॉग्लोडायटीझ*), (४) गोरिला (*गोरिला गोरिला*) [ही चित्रे तुलनात्मक आकारमानानुसार दाखविलेली नाहीत].

मानवाकृति, कलेतील : कला ही मानवाने स्वानंदासाठी अंगीकारलेली निर्मितिप्रक्रिया आहे. त्यामुळे कलाविष्कारात मानवी आशय अंतर्भूत असणे अपरिहार्य आहे. म्हणून दृश्य कलांमध्ये मानवाकृती कशी आणि कोणत्या कारणाने आली, हे या नोंदीत पहावयाचे आहे. फ्रँकोकँटेब्रिअन आदिम संस्कृतीतील मानवाचे विश्वाच्या संदर्भात आत्मभान जागे झालेले नव्हते. त्यामुळे त्याच्या चित्रांत मानवाकृतीचे चित्रण फारसे आढळत नाही; तर पशुचित्रणच अधिक जोरकसपणे केलेले आढळते. कृषिसंस्कृतीबरोबर मानव स्थिर होऊ लागला. स्वतः कृती करून स्वतःचे असे जीवन घडवू लागला. तेव्हा स्वतःमध्येच त्याला वैश्विक चैतन्याचा साक्षात्कार झाला व तेव्हापासून कलेत मानवाकृतीचा प्रभाव वाढू लागला.

पाश्चिमात्य देशांत ईजिप्त, सुमेरियन, तसेच भारतात हडप्पा, मोहें-जो-दडो आदी संस्कृतींच्या कलेत प्रथमच मानवाकृतींचे ठळक चित्रण आढळते. हे चित्रण खूपच जोरकस व ओजस्वी आहे. ⇨ *हडप्पा* व ⇨ *मोहें-जो-दडो* येथे जी काही मानवी शिल्पे सापडली, त्या शिल्पांच्या कबंधात शरीरशास्त्रीय घडणीचे उत्तम आकलन दिसते. ईजिप्शियन कलेतील मानवाकृतीचे वैशिष्ट्य असे की, सर्वच मानवाकृती खांद्यापासून कमरेपर्यंत समोरून पाहिल्यासारख्या, तर चेहरा व पाय एका बाजूने पाहिल्यासारखे काढलेले आहेत. (पहा : *मराठी विश्वकोश :* खंड २; चित्रपत्रे ५९, ६०).

भारतात मूर्तिपूजेच्या धार्मिक भावनेतून मानवाकृती कलेत आली. आद्य आर्य हे मूर्तिपूजक नव्हते. त्यांची श्रद्धा सृष्टीच्या पंचमहाभूतांवरच केंद्रित झाली होती. पुढे मात्र या पंचमहाभूतांनीच मानवी शरीर बनले आहे, असा त्यांना साक्षात्कार झाला आणि तेच आर्य मूर्तिपूजक बनले. त्यातून मानवी चैतन्यमय आत्मा व जड शरीर ही दोन तत्त्वे स्पष्ट झाली. जड चैतन्याच्या द्वैत-अद्वैतातून भारतीय कला विकास पावली. जड माध्यमातून रूप घेणारी मानवाकृती कलेत चैतन्यमय होऊन आली.

पश्चिमेत ग्रीक काळात मौतिक विज्ञान व शास्त्रे यांचा भक्कम पाया घातला गेला. मानवी जीवन सुखी व समृद्ध करण्यासाठी मानवी कर्तृत्वाने मोठी झेप घेतली. त्यामुळे मानव हा या सर्व विश्वाचा केंद्रबिंदू बनला. जीवनाच्या इतर विविध अंगांप्रमाणेच मानवी शरीराचाही सांगोपांग अभ्यास सुरू झाला. शरीरशास्त्राचे उत्तम ज्ञान, प्रमाणबद्धता या वैशिष्ट्यांनी चित्रकलेत ग्रीक तसेच रोमन मानवाकृती आकारित होऊ लागल्या. त्यांच्या 'अपोलो', 'व्हीनस' यांसारख्या देवदेवता म्हणजे आदर्श मानवी शरीरे होती. या मानवाकृती सर्वसाधारण मानवाकृतीपेक्षा अधिक उंच दाखवल्या आहेत, हेही अर्थपूर्ण ठरते.

याउलट भारतीय कलावंताने शरीरशास्त्रीय अचूक तपशिलांना फार महत्त्व न देता चैतन्यरूप लय मानवाकृतीतून ओतली. ⇨ *गुप्तकाळा*तील चित्रे-शिल्पे ही या दृष्टीने विशेष लक्षणीय आहेत. येथे दैवी चैतन्य मानवाकृतीत लयरूप होऊन आले, म्हणून या मानवाकृती केवळ सुंदर मानवी शरीर न राहता सौंदर्याकार म्हणून प्रकट झाल्या. त्यात अनावश्यक तपशील वगळून मूलभूत शरीरशास्त्रीय घडणीचा लयदृष्ट्या अतिशय चांगला उपयोग करून घेतला आहे. समूहरूपाने मानवाकृतींचा अतिशय सुंदर आविष्कार ⇨ *अजिंठ्या*च्या चित्रांत आढळतो. यात दृश्य प्रकाशाचे चित्रण टाळून रेषात्मक लयीतून संयत अलंकरणासह मानवाकृतींचे चित्रण केले आहे. अजिंठ्याची भव्य भित्तिचित्रे ही आपल्यापुढे जणू नाट्याचा रंगमंचच उभा करतात. या भित्तिचित्रांतील मानवाकृतींचे चित्रण अतिशय लोभसवाणे व नाट्यपूर्ण आहे. वेगवेगळ्या देवदेवतांची वेगवेगळी प्रमाणे व त्यांची प्रतीकात्मक वैशिष्ट्ये कशी व्यक्त करावी, याविषयीचे वेगळे शास्त्रच भारतात बनविले गेले, त्याला 'लक्षणशास्त्र' म्हणतात. भारतीय चित्र-शिल्पांत मानवी अवयवांचे–म्हणजे नाक, कान, ओठ, डोळे, खांदे, कबंध यांचे–आदर्शीकरण करण्यात आले. उदा., कमलनेत्र, कमलहस्त, वृषभस्कंध, धनुष्याकृती भिवया, पोवळ्यासारखे ओठ इत्यादी. ⇨ *खजुराहो*ची मंदिर-शिल्पे म्हणजे स्त्रीसौंदर्याचे अजोड नमुने आहेत. उन्नत वक्षःस्थळ, पुष्ट नितंब ही स्त्रीशरीराची वैशिष्ट्ये सर्वच भारतीय चित्र-शिल्पांत आढळतात. परंतु खजुराहोच्या शिल्पांत त्यांचा परमोत्कर्ष झालेला दिसतो. राजपूत, मोगल आदी लघुचित्रशैलींत हळुवार, नाजुक रेषेतून मानवाकृती चित्रित केल्या आहेत. त्यांत ⇨ *किशनगढ चित्रशैली*तील मानवाकृतींचे चित्रण मनोहारी आहे. भारतीय कलेतील मानवाकृती या प्राधान्याने रेषाप्रधान आहेत. पाश्चात्त्यांप्रमाणे छाया-प्रकाशाला महत्त्व न देता रेषात्मक लयीतून शरीराची घनता पकडण्याचा प्रयत्न भारतीय कलावंतांनी केला. यातच भारतीय कलेचे वैशिष्ट्य दिसून येते. [→ भारतीय कला; लघुचित्रण].

मानवाकृतींचे समूहचित्रण ईजिप्शियन कलेत प्रथम दिसते. ⇨ *व्यक्तिचित्रण* मात्र प्रथम रोमन काळात सुरू झाले, ते मुख्यतः शिल्पामध्ये. त्यानंतर प्रबोधनकाळात हळूहळू व्यक्तिचित्रण चित्रकलेत प्रगत होऊ लागले [→ प्रबोधनकालीन कला]. बरोक काळातील ⇨ रेम्ब्रँट या चित्रकाराने व्यक्तिचित्रण सामान्य पातळीवरून चिंतनात्मक पातळीवर नेऊन पोहोचवले. अवाजवी तपशील, साचेबंदपणा या गोष्टी टाळून छायाप्रकाशाचे मूलभूत खंड नजरेत भरतील अशा तऱ्हेने मांडून रेम्ब्रँटने अभिव्यक्ती साधली आहे. रेम्ब्रँटच्या आधी ⇨ *एल ग्रेको* या चित्रकाराने विरूपीकरण करून मानवाकृतीचा अभिव्यक्तीसाठी फार चांगला उपयोग करून घेतला होता. त्याच्या चित्रांतील उंचच उंच मानवाकृती येशू ख्रिस्ताप्रमाणेच वेदनेने ग्रासलेल्या आहेत. त्या खूप काहीतरी सोसत आहेत, असे जाणवत राहते. ⇨ *रॉदँ* या शिल्पकाराने व्यक्तिचित्रणात अभिव्यक्तीचा तळठाव गाठला. प्रबोधनकाळात विज्ञानाच्या वाढीबरोबर सामान्य माणसाला प्राधान्य येऊ लागले व सामान्य माणसाचेही चित्रण होऊ लागले. त्यामुळे राजेमहाराजे व देवादिकांच्या चित्रणावरील भर कमी झाला.

विसाव्या शतकापूर्वीच आधुनिक काळाला सुरुवात झाली. वस्तूचे महत्त्व हळूहळू कमी होऊ लागले. सेझानसारख्या आधुनिकतेच्या प्रवर्तकांनी दृश्य कलांमधील नैसर्गिक वस्तूचा आकार फोडला. त्यातून स्फूर्ती घेऊन पिकासो व त्याच्या सहकाऱ्यांनी वस्तूपासून आकार वेगळा करून नव्याने आकारांचे संघटन सुरू केले. यात मानवाकृतीचेही महत्त्व कमी झाले. रंग, रेषा आणि आकार ही दृश्यकलामाध्यमाची मूलतत्त्वे कधी नव्हे इतकी महत्त्वाची ठरली. मानवाकृतीसुद्धा अप्रतिरूप आकारातून चित्रित होऊ लागल्या. नंतर नंतर तर मानवाकृतीचा वासही चित्राला सहन होईना. शुद्ध वस्तुनिरपेक्ष आकारातच चित्र निर्माण होऊ लागले. परंतु तरीही मानवाकृतीला आपल्या कलेत महत्त्वाचे स्थान देऊन आधुनिकतेतही मानवी आशय टिकवून ठेवणारे व त्यातूनच चिरस्थायी कलाकृती निर्माण करणारे प्रतिभावंत पाश्चात्त्य देशांत तसेच भारतातही होऊन गेले. ⇨ *व्हिन्सेंट व्हान गॉख*च्या चित्रांतील मानवाकृती ह्या जीवनाच्या झपाटलेपणाचे कलारूप घेऊन येतात; तर कोकोश्काच्या चित्रांतील मानवाकृती जीवनाच्या विदीर्णतेचे कलारूप, काही वेगळ्या प्रकारे घेऊन येतात. अलीकडच्या काळातील ⇨ *हेन्‍री मुर* या आधुनिक ब्रिटिश शिल्पकाराने आपल्या शिल्पांतून प्रामुख्याने स्त्रीतत्त्व व मातृतत्त्व पूर्णत्वाने साकार केले आहे; शिवाय त्याच्या इतर शिल्पाकारांत पोकळी निर्माण करून त्याने जीवनाचे सुख-दुःखात्मक स्वरूप आकार व अवकाश या धन-ऋणात्मक तत्त्वांतून समर्थपणे उभे केले आहे. कललेल्या, उभ्या, बसलेल्या अशा विविध अवस्थांतील त्याच्या मानवाकृतींतून जीवनाच्या या धन-ऋणात्मक लपंडावाचा आविष्कार मोठ्या तन्मयतेने केलेला दिसतो. ज्या शिल्पांमध्ये त्याने पोकळी वापरली आहे; त्यांत जीवनाचीच रिक्तता अर्थपूर्ण केल्यासारखी वाटते. ⇨ *आल्बेर्तो जाकोमात्ती*च्या शिल्पांत रिक्त अवकाशाचा अतिशय चांगल्या रीतीने उपयोग केलेला दिसतो. त्याच्या शिल्पांतील मानवाकृती या सभोवतालच्या अमर्याद अवकाशाने आक्रसून गेलेल्या वाटतात आणि आक्रसून जाताजाता त्यांची उंची वाढल्यासारखी वाटत राहते. या भकास व सोशिक वाटणाऱ्या मानवाकृती तितक्याच ठामपणाने उभे राहण्याचा यत्न करत आहेत, असे मात्र सतत जाणवत राहते. त्यामुळेच सार्त्र या अस्तित्ववादी तत्त्वज्ञाने अस्तित्ववादी जीवनाशयाची अभिव्यक्ती म्हणून जाकोमात्तीच्या शिल्पांचा जो निर्देश केला आहे, तो सुयोग्य ठरतो. या आधुनिक कलावंतांत ⇨ *पिकासो*नेही आपल्या चित्रांतून मानवाकृतींचा विविध प्रकारांनी उपयोग केला आहे. प्रतीकात्मक, घनाकारी, वास्तववादी, अप्रतिरूप इ. विविध प्रकारांतून त्याने मानवाकृती चित्रित केल्या आहेत. *गेर्नीका* हे त्याचे गाजलेले चित्र (पहा : *मराठी विश्वकोश : खंड* १; चित्रपत्र ४५) त्या दृष्टीने फार महत्त्वाचे आहे. भारतातही आधुनिक कलावंतांत मानवाकृतींचा प्राधान्याने व अन्वर्थक उपयोग करणारे अनेक शिल्पकार व चित्रकार आहेत. त्यांत ⇨ एम्. एफ्. हुसेन हे चित्रकार अग्रगण्य आहेत. (चित्रपत्रे २०, २१).

कदम, ज्योत्स्ना

मानवाचे स्थलांतर : वास्तव्याचे एक ठिकाण सोडून मानव व्यक्ती किंवा गट दीर्घकाल वास्तव्याच्या हेतूने दुसऱ्या ठिकाणी जातात, या हालचालीस 'मानवाचे स्थलांतर' (ह्यूमन माइग्रेशन) म्हणतात. व्यवसायाच्या निमित्ताने गावोगाव हिंडणे, विद्यार्जनासाठी परदेशात काही काळ राहणे, उपनगरातून शहराच्या मुख्य भागात रोज नोकरी-व्यवसायासाठी जाणे या हालचालींना स्थलांतर म्हणता येणार नाही. 'दीर्घकाल वास्तव्य' ठरविण्यासाठी किमान एक वर्षाची मर्यादा बहुतेक सर्व देशांमध्ये मानली जाते.

ऐतिहासिक आढावा : प्रागैतिहासिक मानव स्थलांतर करीत पृथ्वीच्या कानाकोपऱ्यात गेल्याचे पुरावे उपलब्ध आहेत, किंबहुना स्थिर वस्ती करून राहणे ही सांस्कृतिक उत्क्रांती मानली जाते आणि गेल्या काही सहस्रकांमध्येच ती घडली असे अभ्यासकांचे मत आहे. ज्ञात इतिहासात आर्य टोळ्यांचे उत्तर यूरोपातून दक्षिणेस व नंतर पूर्वेस आशियात झालेले स्थलांतर (इ. स. पू. सु. तिसरे सहस्रक); ईजिप्तमधून हिब्रू गुलामांचे उत्तरेकडे झालेले स्थलांतर–एक्झोडस–(इ. स. पू. सु. तेरावे शतक); इ. स. सातव्या शतकात अरबांचे इस्लामच्या झेंड्याखाली उ. आफ्रिकेच्या पश्चिम किनाऱ्यापर्यंत झालेले स्थलांतर ही स्थलांतराची काही महत्त्वाची उदाहरणे सांगता येतात.

गेल्या चारशे वर्षांमध्ये यूरोपियन लोकांनी अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, उत्तर आशिया तसेच आफ्रिका खंडातील अनेक देशांमध्ये स्थलांतर करून आपापल्या वसाहती स्थापन केल्या. यूरोप जगाच्या नकाशावर आले तेसुद्धा रोमन साम्राज्य अस्ताला गेल्यानंतर झालेल्या स्थलांतरामुळेच.

इसवी सनाच्या सातव्या शतकाच्या सुमारास इस्लामच्या एकसंध झेंड्याखाली आफ्रिका व मध्यपूर्वेतील बराचसा भूभाग अरबांनी व्यापला. आठव्या शतकात पूर्वेकडे सिंधू खोऱ्यात, तर पश्चिमेकडे फ्रान्समध्ये स्थलांतरे झाली. दहाव्या शतकात खितान या भटक्या जमातीने मंगोलिया व उ. चीनमध्ये स्थलांतर करून प्रभुत्व संपादन केले, तर चौदाव्या-पंधराव्या शतकात तुर्कांनी आशिया मायनरवर प्रभुत्व संपादून कॉन्स्टँटिनोपल काबीज केले (१४५३). सतराव्या शतकात रशियनांनी सैबेरिया पादाक्रांत करून वसाहती स्थापल्या.

नवनवीन भूप्रदेशांच्या शोधानंतर सुरुवातीच्या काळात साहसी व्यापारी स्थलांतर करू लागले. अनेकविध कामे करण्यासाठी या व्यापाऱ्यांनी द. आफ्रिकेतून सु. एक कोटी गुलाम खरेदी केले. दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत सु. सहा कोटी यूरोपियनांनी स्थलांतर केले. अमेरिकेत १७९० पर्यंत कित्येक हजार स्पॅनिश होते. १९४७ मध्ये अखंड हिंदुस्थानची फाळणी झाल्यामुळे एक कोटी ऐंशी लाख लोक निर्वासित झाले व त्यांनी त्या त्या देशांमध्ये स्थलांतर केले. प्रजासत्ताक जर्मनीने १ कोटी २० लाख, जपानने ६३ लाख, द. कोरियाने ४० लाख, इझ्राएलने १० लाख निर्वासितांना आश्रय दिला.

प्रकार : एखाद्या देशाच्या एका भागातून दुसऱ्या भागात केले जाणारे ते 'देशांतर्गत स्थलांतर' आणि एका देशातून दुसऱ्या देशात केले जाणारे ते 'आंतरराष्ट्रीय स्थलांतर' अशा दोन प्रमुख प्रकारांमध्ये स्थलांतराचा अभ्यास केला जातो. यांशिवाय स्थलांतराचे इतर प्रकार असे: एखाद्या भूप्रदेशावरील सर्वच किंवा बहुसंख्य लोक जेव्हा नैसर्गिक किंवा अन्य आपत्तींमुळे स्थलांतरास प्रवृत्त होतात, तेव्हा त्यास 'प्राथमिक स्थलांतर' म्हणतात. राजकीय शक्ती किंवा अन्य शक्ती बळाच्या वापराने एखाद्या गटास स्थलांतराची वेळ आणतात त्यास 'सक्तीचे स्थलांतर' म्हणतात. उदा., गुलाम करण्यासाठी पकडून नेणे, एखाद्या देशाच्या सरकारने हद्दपार करणे इत्यादी. व्यक्ती नावीन्याची ओढ म्हणून किंवा साहस म्हणून स्थलांतर करतात, त्या प्रकारास 'मुक्त' वा 'ऐच्छिक स्थलांतर' म्हणतात. बेरोजगार शेतमजूर जवळपासच्या प्रदेशात, पिकांच्या प्रक्रियांनुसार स्थलांतर करतात त्यास 'हंगामी स्थलांतर' म्हटले जाते उदा., महाराष्ट्रात नगर जिल्ह्यात ऊसकापणीच्या हंगामापुरते जवळपासच्या जिल्ह्यांतून येणारे मजूर. एका अप्रगत प्रदेशातून मोठ्या संख्येने प्रगत प्रदेशात स्थलांतर होते त्यास 'सामूहिक स्थलांतर' म्हणतात. काही वेळा टप्प्याटप्प्याने स्थलांतराचा ओघ विशिष्ट दिशेने सरकताना आढळतो त्याला 'साखळी स्थलांतर' म्हणता येईल. उदा., एखाद्या खेड्यातून तालुक्याच्या गावी, तेथून जिल्हाकेंद्रापर्यंत, तेथून प्रांताची राजधानी (किंवा भारतात मुंबई – कलकत्ता – दिल्लीसारखी महानगरे) अशी ही साखळी दिसू शकते. तसेच या साखळीत प्रथम काही लोक स्थलांतर करतात; ते मित्र व नातेवाईकांना स्थलांतरास उद्युक्त करतात; ते पुन्हा त्यांच्या मित्रांना व नातेवाईकांना उद्युक्त करतात. अशा प्रकारे अनेकांचे साखळी स्थलांतर होते.

गेल्या तीन शतकांमध्ये प्रत्येक देशात कमीअधिक प्रमाणात औद्योगिकीकरण होत आहे. औद्योगिक केंद्राजवळ नगराची वाढ होणे आणि ग्रामीण भागातून अशा नगरांकडे स्थलांतराचा ओघ वाहत असलेला आढळणे हे विसाव्या शतकातील सार्वत्रिक दृश्य आहे. स्थलांतराचे प्रमाण एखाद्या देशाच्या आर्थिक प्रगतीचे निदर्शक आहे, असे म्हटले तर ते वावगे ठरू नये.

अर्वाचीन आंतरराष्ट्रीय स्थलांतर : १९२४ मध्ये यु. एस्. आप्रवासन (इमिग्रेशन) कायदा अंमलात येईपर्यंत यूरोपीय देशांमधून अमेरिकेमध्ये मोठ्या प्रमाणावर स्थलांतर चालूच होते. दुसऱ्या महायुद्धानंतर आर्थिक व राजकीय दडपणामुळे स्थलांतरितांची समस्या अधिकच गुंतागुंतीची बनली. १८२१ ते १९३२ या कालखंडामध्ये समुद्रोल्लंघन केलेल्या सु. ५ कोटी ९० लाख लोकांपैकी बहुसंख्य यूरोपियन होते. यातील ९० % लोकांनी अमेरिकेत कायम वास्तव्य केले. जगातील लोकसंख्येच्या $\frac{१}{४}$ नागरिक मूळचे यूरोपियन परंतु आता अन्य देशांत वास्तव्य करून आहेत. अमेरिका हा सर्वाधिक आप्रवासी (इमिग्रंट्स) स्वीकारणारा खंड, तर यूरोप सर्वाधिक उत्प्रवासी (एमिग्रंट्स) पाठवणारा खंड ठरतो. १८३० मध्ये ब्रिटिश वसाहतींमधून गुलामगिरीचे उच्चाटन झाल्यामुळे अतिपूर्वेकडून होणाऱ्या स्थलांतरावर प्रतिकूल परिणाम झाला. भारत, चीन व जपानमधून यापूर्वी शेतमजूर आणण्यात आले होते.

याच सुमारास (१८५०–६०) आंतरखंडीय स्थलांतराचे प्रमाण कमी झाले; मात्र आंतरविभागीय स्थलांतराला मोठ्या प्रमाणावर चालना मिळाली. भारत, पाकिस्तान, चीनमधून ब्रह्मदेश, मलाया, श्रीलंका, बोर्निओ इ. अतिपूर्वेकडील देशांमध्ये उत्प्रवासन वाढले. अमेरिका, कॅनडा, ऑस्ट्रेलिया, अर्जेंटिना, ब्राझील, व्हेनेझुएला, न्यूझीलंड इ. देशांमध्ये आप्रवासांचे प्रमाण वाढले.

स्थलांतरणाची प्रमुख लक्षणे : स्थूलमानाने स्थलांतरणाची पुढील लक्षणे सांगता येतील : (१) या प्रक्रियेत तरुण गटाचा सहभाग अधिक असतो. उदा., १९४० साली अमेरिकेत २५–४० वर्षे या वयोगटातील ४० % लोक परदेशीय होते, तर एतद्देशीय केवळ २७ % होते. (२) स्थलांतरितांत पुरुषांचे प्रमाण अधिक असते. १८५०–१९२० या दरम्यानच्या स्थलांतरितांपैकी ६०–७० % पुरुष होते. (३) स्थलांतरितांमध्ये आर्थिक उत्पादन करण्याची क्षमता असणाऱ्यांचे प्रमाण अधिक आढळते. (४) बहुतांश स्थलांतरित हे तरुण वयोगटातील असल्याने ते ज्या देशातून स्थलांतर करतात त्या (उत्प्रवासी) देशातील लोकसंख्येच्या वाढीचा वेग मंदावतो आणि आप्रवासी स्वीकारणाऱ्या देशातील लोकसंख्यावाढीचा वेग वाढतो. उत्प्रवासी देशांमध्ये लहान व वयस्कर गटाचे अधिक लोक राहिल्याने मृत्यूचे प्रमाण अधिक होते, तर आप्रवासी देशांमध्ये ते कमी होते. (५) आंतरदेशीय

तसेच देशांतर्गत स्थलांतरामुळे आर्थिक प्रगतीचा वेग वाढतो. (६) दुसऱ्या महायुद्धानंतर स्थलांतरितांमध्ये शास्त्रज्ञ, तंत्रज्ञ आणि कुशल कारागीर मोठ्या प्रमाणावर असल्याने अशा प्रकारची स्थलांतरे आप्रवासी देशांच्या आर्थिक प्रगतीस उपकारक ठरली, तर उत्प्रवासी देशांचे या बाबतीत नुकसान झाले. (७) स्थलांतरितांचे वास्तव्य बहुधा शहरी विभागात असल्याने त्यांच्या मुलांमध्ये शिक्षणाचे प्रमाण अधिक आढळते.

स्थलांतरणामागील हेतू व कारणे : स्थलांतरितांचे सामाजिक-सांस्कृतिक संदर्भ महत्त्वपूर्ण असल्याने स्थलांतरणासंबंधी सर्वसाधारण व सर्वमान्य नियम किंवा सिद्धांत ठरविणे अजूनही शक्य झालेले नाही. तरीदेखील स्थूलमानाने अन्नाचा तुटवडा, धार्मिक विटंबना व छळ, राजकीय छळ, साहसाची आवड, अधिक चांगले आर्थिक भवितव्य इ. अनेकविध कारणे स्थलकालपरत्वे स्थलांतरणामागे आढळतात. स्थलांतर ही प्रक्रिया सामाजिक, सांस्कृतिक, मानसिक, आर्थिक, भौगोलिक अशा विविध घटकांच्या आंतरक्रियांचा परिपाक असते.

स्थलांतरणास पोषक घटक : (१) १९५० मधील डच उत्प्रवासनाच्या बाबतीत सामाजिक व मानसिक घटक आर्थिक घटकांपेक्षा महत्त्वाचे होते. (२) परस्पर देशांच्या सांस्कृतिक संरचनेतील भावनिक ओढ अधिक असल्यास स्थलांतर सुलभ होते. (३) स्थलांतरांचा पूर्वानुभव देखील महत्त्वपूर्ण ठरतो. (४) चैतन्यशीलता, महत्त्वाकांक्षी स्वभाव, कार्यक्षमता इ. व्यक्तिमत्त्वाच्या महत्त्वाच्या घटकांचा स्थलांतराच्या प्रमाणावर तसेच पद्धतीवर निश्चित परिणाम होतो. (५) परस्पर समाजांतील सामाजिक, सांस्कृतिक, राजकीय व भाषिक ओढ तसेच भावनिक बांधिलकी यांचा स्थलांतरावर अनुकूल परिणाम होतो.

स्थलांतराची दिशा ठरविण्यातसुद्धा हे घटक महत्त्वपूर्ण ठरतात. उदा., भाषा व परंपरा यांतील साधर्म्य ब्रिटनमधून राष्ट्रकुल देशांत, स्पेन-पोर्तुगालमधून लॅटिन अमेरिकेत व आयर्लंडमधून अमेरिकेत स्थलांतर होण्यास अनुकूल ठरले.

पूर्वी युद्ध, नैसर्गिक किंवा सामाजिक आपत्ती किंवा उत्पात स्थलांतरास पोषक ठरले, तर आधुनिक काळात आर्थिक व औद्योगिक कारणे अधिक महत्त्वपूर्ण ठरतात. आर्थिक व औद्योगिक दृष्ट्या मागास देशांतून विकसित देशांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर स्थलांतर घडते. औद्योगिकीकरणाच्या प्रगतीमुळे कारागिरांची उपयुक्तता संपुष्टात आल्याने यूरोपात मोठ्या प्रमाणावर देशांतर्गत स्थलांतरे झालेली आढळतात.

सामाजिक-सांस्कृतिक संदर्भ : आप्रवाशांची ते ज्या देशात जातात त्या देशाच्या लोकजीवनाशी एकात्मता साधली जाणे, ही अत्यंत महत्त्वपूर्ण बाब आहे. उभय समाजांतील भिन्नभिन्न संस्कृती, परंपरा, भाषा, धार्मिक व राजकीय संकल्पना यांमुळे एकात्मता साधण्याच्या प्रक्रियेत बऱ्याच अडचणी निर्माण होतात. या गुंतागुंतीच्या प्रक्रियेसंबंधी थोडेफार संशोधन झाले आहे. परस्पर समाजांतील विविधता किती प्रमाणात असावी ? विलीनीकरण साधावयाचे की एकात्मता ? इ. समस्या संशोधकांसमोर आहेत.

अपेक्षित एकता साधण्याचे दोन मार्ग दिसून येतात : (१) सामाजिक-सांस्कृतिक बहुलतेच्या (प्ल्यूरॅलिटी) सर्वसाधारण चौकटीवर भर देऊन परस्पर समाजांना एकरूप करण्याचे प्रयत्न करणे आणि (२) स्थलांतरितांची सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये जोपासून एकात्मता साधण्याचा प्रयत्न करणे.

यूनेस्कोच्या स्थलांतर-तज्ञांच्या मते स्थलांतराचे समाजाच्या विविध अंगोपांगावर दूरगामी परिणाम घडतात. स्थलांतरितांनी त्यांना स्वीकृत करणाऱ्या समाजात मूलभूत असे कोणतेही बदल न घडविता त्या समाजाच्या संस्कृतीत अनेकविध प्रकारची भर घालून ती संस्कृती अधिक संपन्नच केली.

सामाजिक-सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये ही स्थलांतराचे प्रमाण व गती सीमित करतात. आर्थिक कारणांमुळे कोणत्याही देशात ठराविक मर्यादेपर्यंतच स्थलांतर घडू शकते. प्रमाणाबाहेरील स्थलांतरामुळे स्थलांतर करणाऱ्यांना स्वीकृत करणाऱ्या समाजाची मूलभूत मूल्ये व संरचना यांवर विपरीत परिणाम होण्याची शक्यता असते. हे टाळण्यासाठी स्थलांतराबाबत विविध कायदेकानू करण्यात येतात. दुसऱ्या महायुद्धानंतर अमेरिका व स्वित्झर्लंडमध्ये अशीच परिस्थिती उद्‌भवली होती. इझ्रायलच्या बाबतीत तर ही समस्या अधिकच उग्र बनली होती.

उभय समाजांची एकात्मता साधण्यास विविध घटक कारणीभूत ठरतात. एकोणिसाव्या शतकात अमेरिकेतील आप्रवाशांना त्या देशाची सहिष्णुता व साधनसुविधांची उपलब्धता यांमुळे एकात्मता साधणे सुलभ गेले. विषमतेवर आधारित सामाजिक स्तरीकरण व धार्मिक पूर्वग्रह एकात्मतेस बाधा आणतात.

संपूर्ण कुटुंबच स्थलांतरित झाले, तर कौटुंबिक व सामाजिक पातळीवर मुलांवर होणाऱ्या भिन्न संस्कारांमुळे संघर्षाची शक्यता वाढून एकात्मता साधणे कठीण होते. शहरी संस्कृतीमध्ये मूलतः विभिन्नताच अधिक असल्याने शहरी भागात एकात्मतेची प्रक्रिया अनिवार्य व सुलभ होते.

स्थलांतरित समाजातील तणावांमुळे मानसिक दौर्बल्य वाढण्याची शक्यता असते. आत्महत्येचे प्रमाण वाढते. उदा., ब्रिटनमधील पोलिश निर्वासितांमध्ये उभय समाजांतील सेवासंधीतील दुजाभावामुळे मानसिक दौर्बल्य उद्‌भवलेले बरेच रोगी आढळले.

आफ्रिकेमधील अत्यंत काटेकोर नियमपद्धतींनी बांधलेला चिरेबंदी आदिम समाज नवीन औद्योगिक आणि नागरी व्यवसायांमुळे बिथरला. कारण त्यामुळे त्यांच्या मुक्त जीवनशैलीवरच आघात झाला; विवाह-कुटुंब संस्थांवर विपरीत परिणाम झाले. अत्यावश्यक सुविधांच्या तुटवड्यामुळे स्थलांतरित समाजाच्या समाजस्वास्थ्यावरही विपरीत परिणाम होतात.

आप्रवाशांचे प्रमाण (संख्या), त्यांचे व्यावसायिक स्थान, राजकीय बळ, आर्थिक स्थिती, सांस्कृतिक तफावत यांसारख्या घटकांमुळे स्थानिक व आप्रवासी गटांमध्ये गंभीर समस्या निर्माण होऊन संघर्ष होण्याचीही शक्यता असते. उदा., १९४७ मध्ये पाकिस्तानातून भारतात येणाऱ्या निर्वासितांना सामावून घेताना गंभीर व संघर्षमय समस्या निर्माण झाली नाही; तथापि आसामात येणाऱ्या बांगला देशातील निर्वासितांमुळे गंभीर समस्या निर्माण झाली. काही ठिकाणी आप्रवाशांच्या विरोधी कडव्या संघटनाही (आर्थिक, राजकीय, धार्मिक इ. कारणांनी) निर्माण होतात आणि समस्या अधिकच बिकट व स्फोटक बनते. उदा., श्रीलंकेतील तमिळ लोकांचा प्रश्न.

पहा : औद्योगिकीकरण; नगरे व महानगरे; नागरीकरण; निर्वासित; लोकसंख्या; सात्मीकरण, सामाजिक.

संदर्भ : 1. Groh, G. W. *The Black Migration : The Journey to Urban America*, New York, 1972. 2. Hansen, M. L. *The Atlantic Migration 1607–1860*, New York, 1964. 3. Jackson, J. A. Ed. *Migration*, Cambridge, 1969. 4. Jansen, C. J. Ed. *Readings in the Sociology of Migration*, Oxford, 1970. 5. Kylischer, E. M. *Europe on the Move : War and Population Changes, 1917–1947*, London, 1948. 6. Rose, A. M. *Migrants to Europe : Problems of Acceptance and Adjustment*, Minneapolis, Minnor, 1969. 7. Thomas, D. S. *Research Memorandum on Migration Differantials*, New York, 1938.

मांडके, म. बा.

मानवारोपवाद : (अँथ्रोपॉमॉर्फिझम). धर्म, मानवशास्त्र, मानसशास्त्र आणि वाङ्‌मयाचा अभ्यास यांत वापरली जाणारी एक महत्त्वपूर्ण संज्ञा. मूळ 'अँथ्रोपॉमॉर्फिझम' ह्या ग्रीक संज्ञेशी

'मानवारोपवाद' ही मराठी संज्ञा. मूळ ग्रीक शब्द 'अँथ्रोपॉस' म्हणजे मानव आणि 'मॉर्फी' म्हणजे रूप किंवा आकार, यांवरून ही संज्ञा तयार झाली असून तिचा अर्थ मानवाचा किंवा मानवरूपाचा मानवेतरांवर आरोप करणे. मानवी आकार, गुणदोष, भावभावना, विचार, इच्छा, संकल्प, बुद्धिमत्तादींचा मानवेतर व्यक्ती, प्राणी, वस्तू किंवा निसर्गातील घटनांवर आरोप करणे असा तिचा व्यापक अर्थ होतो. बहुतेक धर्मांमध्ये (विशेषतः ईश्वरविद्या व पुराणकथा यांत) ईश्वर ह्या तत्त्वावर हा मानवी गुणांचा वा आकारांचा आरोप अतिशयोक्तीने केलेला असतो.

ग्रीक-रोमन, ज्यू, खिस्ती, इस्लाम तसेच भारतातील वैदिक, हिंदू, बौद्ध, जैनादी धर्मांतील देवदेवतांना मानवी आत्म्याचे गुण वा शक्ती अमर्याद स्वरूपात असल्याची तसेच मानवाप्रमाणेच त्यांचे वर्तन असल्याची वर्णने आढळतात. उदा., युद्ध, प्रेम, राग, वैर, करुणादी भावनांनी त्यांचे वर्तन प्रेरित झाल्याचे दिसते. अनेकदा त्यांच्या वर्तनात मानवी इच्छा व आवडीनिवडींचेही प्रतिबिंब पडलेले दिसते. उदा., ग्रीक देवता ⇨ *डीमीटर* (अनेकदा ती परिचारिकेच्या रूपातही दाखविली आहे) ही निसर्गातील विविध ऋतू तसेच खाण्यासाठी लागणाऱ्या अन्नधान्याच्या पिकांची वाढ यांच्याशी संबंधित देवता मानली आहे.

*बायबल*मधील 'जुन्या करारा'तही ईश्वर हा मानवी गुणयुक्त असल्याचे अनेक निर्देश आढळतात. ईश्वराचा हात व आवाज यांचे अनेक उल्लेख तेथे आहेत.

वेदांतील इंद्र, वरुण, सविता इ. देवता ह्या केवळ निसर्गातील विलक्षण व अलौकिक शक्तीच नव्हेत, तर त्यांच्या ठायी मानवी गुणांचा आरोपही केला आहे. इंद्र हा पराक्रमी वीर राजा, तर वरुण व सविता कायदे करणारे व न्यायान्यायाचा निवाडा करणारे अधिपती होत. कला, कवित्व, ज्ञान, दया, करुणा, उपकार, कृपा, संतोष, शौर्य, प्रीती, द्वेष, लोभ, मोह इ. मानवी गुणच त्यांच्या ठायी पराकाष्ठेने वसत आहेत. राम, कृष्ण, शिव, गणेश, मारुती, विष्णू इ. हिंदू देवतांचे स्वरूपही असेच आहे. या देवतांच्या ठिकाणी अतिशय उदात्त मानवी गुण तसेच मानवाचे दोषही आहेत. मत्सर, लोभ, लहरीपणा, द्वेष, स्तुतिप्रियता इ. दोष त्यांच्या ठायी आहेत. बौद्ध व जैन धर्मांतही मानवी रूपगुणयुक्त काही देवता उदा., महायान बौद्धांमध्ये बोधिसत्त्वाची विविध रूपे–मंजुश्री, मैत्रेय, अवलोकितेश्वर इ.–तसेच जैन धर्मातही शासनदेवता चक्रेश्वरी, अंबिका, पद्मावती, ज्वालामालिनी इ. तसेच विद्यादेवता सरस्वती तसेच श्री, ह्री, बुद्धी, धृती, लक्ष्मी इ. देवता मानवी रूपगुणयुक्त मानल्या आहेत. 'माणसापेक्षा अतिशय श्रेष्ठ आणि विश्वातील सर्व शक्तींपेक्षा अधिक शक्तिमान असा माणूस (परम पुरुष) तो (ईश्वर) आहे अशी श्रद्धा सर्व प्रथित धर्मांच्या मुळाशी आहे' तसेच 'स्थिर राष्ट्र व स्थिर समाज या रूपाने अस्तित्वात आलेल्या मानव संघांनी मानुषदेहधारी व मानवगुणयुक्त देव जन्माला घातले', असे तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी यांनी म्हटले आहे.

मानवी रूपगुणांचे आरोपण जेव्हा मानवाहून खालच्या प्राणिवर्गांवर किंवा जड वस्तूंवर, निसर्गातील घटनांवर केले जाते, त्यांतही मानवारोपवादाचेच प्रतिबिंब पडलेले दिसते. उदा., 'सिंहाचा पराक्रम', 'मित्रा ससा', 'लबाड कोल्हा', 'पराक्रमी गरुड', 'गाणारा कोकीळ' किंवा 'वादळाचा क्रोध', 'धरतीची माया', 'पावसाची कृपा' इत्यादी.

धार्मिक विचाराच्या इतिहासात देव किंवा देवतांच्या वर्णनात मानवारोपयुक्त जे निर्देश येतात, त्यांबाबतचे विवरण करताना अभ्यासकांत विविध प्रवृत्ती दिसून येतात. धार्मिक मानवारोपवादाबद्दलचा सर्वांत प्राचीन व स्पष्ट असा धर्ममीमांसात्मक निर्देश झीनॉफनीझ (इ. स. पू. सहावे शतक) याच्या विचारांत आढळतो. त्याच्या मते इथिओपियन आणि थ्रेसियन लोकांनी त्यांच्या दैवतसमूहातील देवता त्यांच्या स्वतःच्या प्रादेशिक वैशिष्ट्यांनुरूप म्हणजे अनुक्रमे 'काळ्या कातडी'च्या आणि 'निळ्या डोळ्यां'च्या कल्पिल्या. त्याने या संदर्भात कडवटपणे असेही म्हटले आहे, की प्राण्यांची जर ईश्वरावर श्रद्धा असती तर त्यांनी कल्पिलेल्या देवताही त्यांच्या प्रमाणेच प्राणिरूपधारीच असत्या. ईजिप्ती देवता प्राणिरूप असून त्यांना 'पशुदेववाद' (थेरीओमॉर्फिझम) ही संज्ञा आहे. झीनॉफनीझने असेही म्हटले आहे, की होमर आणि हीसिअडने देवतांना लज्जास्पद आणि अशोभनीय अशा प्रकारच्या मानवी वर्तनांतील दोष–उदा., चौर्यकर्म, व्यभिचार, लबाडी, कपटीपणा इ.– चिकटविले ते योग्य नाही. होमरने लोकप्रिय केलेला ग्रीक पुराणकथांतील अज्ञानमूलक मानवारोपवाद प्लेटोनेही नाकारला असून झीनॉफनीझप्रमाणेच ईश्वर एकच असून तो मानवी आकलनशक्तीच्या पलीकडे आहे असे म्हटले आहे. ⇨ प्लेटोने मानवारोपाधिष्ठित पुराणकथांतील बोधवादी मूल्यांचे समर्थन केले आहे; पण त्याला फक्त त्यात ईश्वराला मानवातील सर्वोच्च सद्‌गुण प्रदान करणेच मान्य आहे; मानवातील अत्यंत हीन प्रकारचे दुर्गुण ईश्वरास प्रदान करणे मान्य नाही.

त्या काळी अत्यंत लोकप्रिय असलेल्या एकूण मानवारोपवादावर हिब्रू प्रेषितांनी (उदा., ॲमोस, ईसाइआ) टीका केली असली, तरी त्यांनी तो सर्वस्वी त्याज्य मात्र मानला नाही. त्यांनी उत्कृष्ट मानवारोपवादी प्रतीकांचा वापर आपल्या ईश्वरी संकल्पनेत केला आहे. हिब्रू धर्म-साहित्यातील मानवारोपवादी निर्देश अनेक ठिकाणी वाच्यार्थाने, तर काही ठिकाणी काव्यमय रूपकाच्या आश्रयाने वा लक्षणार्थाने उपयोजिले आहेत, असे धर्ममीमांसकांचे मत आहे. उदा., 'एक्झोडस'मधील (४३·११) 'ईश्वर मोझेसशी समोर उभा राहून, जसा माणूस त्याच्या मित्राशी बोलतो तसा, बोलत असे' किंवा 'साम'-मधील (१३·१) 'हाउ लाँग विल्ट दाउ हाइड दाय फेस फ्रॉम मी?'

काही धर्ममीमांसकांच्या मते ⇨ *ईश्वरवादा*तून मानवारोपवादाच्या सर्वच निर्देशांचे उच्चाटण करणे शक्य आहे; तर काहींच्या मते ईश्वरवादासाठी मानवारोपवाद काही प्रमाणात केवळ अपरिहार्यच नव्हे, तर ईश्वरविषयक ज्ञानासाठी व भाषेसाठी त्याची नितांत आवश्यकताही आहे. एकूण मानवी ज्ञान व भाषा ह्या आवश्यकतेने मानवाच्या स्वतःच्या अनुभवानेच अभिसंहित वा मर्यादित झालेल्या आहेत; आणि हे जर खरे असेल तर मानवाने मानवेतर अस्तित्वाचे वा सत्तेचे (बीइंग) वर्णन करताना आपल्या अनुभवातील साम्यानुमाने वापरणे अटळच आहे.

मानवी विचारातील मानवारोपवादाच्या ह्या वरवर जाणवणाऱ्या अपरिहार्यतेवरून असा निष्कर्ष काही मीमांसकांनी काढला आहे, की ईश्वरवाद हाच मुळात भ्रामक व तर्कशून्य आहे. ईश्वराची कल्पना ही मानवी आत्म्याचेच भ्रामक प्रक्षेपण आहे, असा विचार ⇨ *लूटव्हिख फॉइरबाख* यांनी मांडला आहे. अन्य काही मीमांसकांच्या मते ईश्वराबाबतच्या भाषेत मानवारोपवाद येणे अटळच आहे. त्यांचा युक्तिवाद असा, की आपला ईश्वरविषयक विचार आणि भाषा हे आपल्या अनुभवातील व्यक्तिगततेने युक्त असतात असे म्हणण्यात आणि ईश्वराचे वस्तुनिष्ठ अस्तित्व वा सत्ता आहे असे म्हणण्यात तसा काहीही तार्किक संबंध नाही. या संदर्भातील आणखी एक युक्तिवाद असा, की कोणत्याही प्रकारच्या मानवारोपवादाला पर्याय म्हणून एकतर ⇨ *अज्ञेयवाद* हा किंवा ईश्वरविषयक इतका अमूर्त दृष्टिकोन

स्वीकारणे, की तो ईश्वराबाबत संपूर्णपणे उदासीन वा तटस्थ (न्यूट्रल) असाच असू शकेल.

साहित्यात तसेच मानसशास्त्रातही मानवारोपवादाचा वापर केल्याचे आढळते. मानवारोपवादी प्रतिमा-प्रतीकांचा काव्यातून विपुल वापर केला जातो. उदा., हसरी फुले, नुकतीच न्हालेली उषा (उषःकाल), खिन्न संध्याकाळ इत्यादी. प्राणिकथा, परीकथा, बोध-कथा इ. वाङ्मयप्रकारांतून पशुपक्ष्यादींवरही मानवी भावभावनांचा व गुणावगुणांचा आरोप केलेला दिसून येतो. *इसापनीती*, *पंचतंत्र*, *ॲनिमल फार्म*, *मिकी माउस* इत्यादींचा निर्देश या संदर्भात करता येईल. *मेघदूत* काव्यात कालिदासाने स्वतःच्या प्रियेकडे संदेश नेणारा दूत म्हणून मेघाचीच कल्पना केली आहे. माणूस आपल्या अनुभवा-तूनच जगाकडे पहात असतो. ह्या त्याच्या निरीक्षणात कळत-नकळत-पणे त्याची व्यक्तिगतता वा मानवारोपच प्रतिबिंबित होत असतो. मानसशास्त्रात प्राणिवर्तनातून मानवी वर्तनाचा मागोवा घेण्याची प्रवृत्ती आढळते. यातूनच प्राण्यांवरील काही प्रयोगांचे अर्थविवरण करण्याच्या समस्याही निर्माण होतात. [→ तुलनात्मक मानसशास्त्र].

पहा : चराचरेश्वरवाद; निरीश्वरवाद.

संदर्भ : 1. Feuerbach, Ludwig; Trans. Evans, M. *The Essence of Christianity*, New York, 1957. 2. Illingworth, J. R. *Personality Human and Divine*, London, 1894. 3. Pringle-Pattison, A. S. *The Idea of God*, Oxford, 1917.

सुर्वे, भा. ग.

मानवी हक्क : मानवी हक्कांची संकल्पना नैसर्गिक विधी ह्या संकल्पनेचे अपत्य आहे. जन्मानेच माणूस काही हक्क घेऊन येतो. त्या गृहीतकृत्यांवर ह्या हक्कांची मांडणी करण्यात येते. ही संकल्पना ग्रीक व रोमन विचारवंतांच्या तसेच ख्रिस्ती तत्त्वज्ञानात आणि टॉमस अक्वाय-नससारख्या विधिज्ञांच्या लिखाणातून मांडली गेल्याचे दिसते. सतराव्या शतकात आंतरराष्ट्रीय कायद्याचा जनक म्हणून ओळखला गेलेल्या ह्यूगो ग्रोशिअस ह्याच्या व त्यापुढे मिल्टन आणि लॉक ह्या विचारवंतांच्या लेखनातूनही ती मांडली गेली. इंग्लंडमध्ये मॅग्ना कार्टा ह्या नावाने ओळखला जाणारा कायदा संमत झाला (१२१५). तेव्हापासून राज्यसत्तेच्या अधिकारावर बंधने असावीत, ही कल्पना प्रसृत झाली. १६२८ मध्ये पिटिशन ऑफ राइट्स आणि १६८९ मधील अधिकारांची सनद– बिल ऑफ राइट्स– ह्यांतून त्यास आणखी स्पष्टपणा लाभला. अमेरिकन स्वातंत्र्य (१७७६) आणि अमेरिकेतील मूलभूत स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा (१७९१) ह्यांतही मानवी हक्कांचे रक्षण हाच प्रमुख हेतू होता. फ्रान्सची राज्यक्रांती आणि त्यानंतर व्यक्ति-स्वातंत्र्याचा व नागरिकांच्या हक्कांचा जाहीरनामा (१७८९), हाही एक महत्त्वाचा टप्पा होता. इंग्लंडमध्ये राजाच्या सत्तेला पूर्णपणे काबूत आणून प्रातिनिधिक संस्थेचे (संसदेचे) सार्वभौमत्व प्रस्थापित झाले, हा लोकशाहीचा विजय होता. त्या सार्वभौमत्वाचा परिपाक म्हणजे 'कायद्याचे अधिराज्य' स्थापन होणे हा होय. फ्रान्समधील क्रांतीच्या मागे मानवी हक्कांचीच प्रेरणा होती. अमेरिकन स्वातंत्र्याची व संविधानाचीही तीच प्रेरणा होती. भारताच्या संविधानात अंतर्भूत झालेल्या मूलभूत अधिकारांचीही तीच प्रेरणा होय.

रशियन संविधानातही आर्थिक आणि सामाजिक शोषणापासून व्यक्तीची मुक्तता करण्याचे वचन समाविष्ट आहे; परंतु त्यात शास-नाच्या आत्यंतिक नियंत्रणापासून व्यक्तीची मुक्तता करण्याची तरतूद नाही. रशियन संविधानात विशेष भर व्यक्तीच्या सामाजिक व आर्थिक हक्कांवर देण्यात आला आहे. सामाजिक व आर्थिक हक्क नसले, तर केवळ राजकीय स्वातंत्र्याला अर्थ उरत नाही, हे खरेच आहे. परंतु ही दोन्ही प्रकारची स्वातंत्र्ये एकमेकांना पूरक आहेत. पाश्चिमात्य राष्ट्रांच्या संविधानांत व्यक्तीचे स्वातंत्र्य राजकीय सत्ता-धाऱ्यांपासून सुरक्षित ठेवण्याची योजना होती, तर सोव्हिएट रशियाच्या १९३६च्या संविधानात ही स्वातंत्र्ये उपभोगण्यासाठी लागणाऱ्या सर्व सुविधा उपलब्ध करण्यावर भर होता; परंतु ह्या सुविधा जरी उपलब्ध झाल्या, तरी राजकीय सत्ताधाऱ्यांच्या सत्तेवर मर्यादा घातल्याशिवाय त्यांना प्रत्यक्षात फारसा अर्थ नाही हे खरे.

आंतरराष्ट्रीय संबंधांत जरी प्रत्येक राष्ट्राचे सार्वभौमत्व मान्य करण्यात येते, तरी अशा सार्वभौमत्वाला मानवी हक्कांच्या मर्यादा असाव्यात, हेही मान्य करण्यात आले आहे. एखाद्या राष्ट्राने आपल्या नागरिकांना कसे वागवावे, हा जरी त्या राष्ट्राचा अंतर्गत प्रश्न असला, तरी ते राष्ट्र जर मानवी हक्कांची पायमल्ली करत असेल, तर इतर राष्ट्रे हस्तक्षेप करून ती थांबवू शकतात. ह्याचे उत्कृष्ट उदाहरण म्हणजे १८२७ मध्ये इंग्लंड, फ्रान्स व रशिया ह्यांनी ग्रीक लोकांच्या छळा-विरुद्ध केलेला ऑटोमन साम्राज्याविरुद्धचा हस्तक्षेप. ह्याचा परिणाम म्हणून ग्रीसला १८३० मध्ये स्वातंत्र्य मिळाले. यूरोपियन राष्ट्रांनी ख्रिस्ती लोकांची कत्तल थांबवण्यासाठी सिरियामध्ये १८६० मध्ये हस्तक्षेप केला. ज्यू लोकांच्या संरक्षणार्थ यूरोपियन राष्ट्रांनी एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी व विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला शिष्टाई केली. नुकतीच अमेरिकेने ज्यूंच्या रक्षणाकरता सोव्हिएट युनियनकडे रदबदली केली. अशा हस्तक्षेपात नेहमी धोका असतो. कारण हस्तक्षेप करणाऱ्या राष्ट्राला आपला हस्तक्षेप न्याय्य आहे असेच वाटते. त्यामुळे मानवता-वादी हस्तक्षेपाला आंतरराष्ट्रीय कायद्याने अधिकृतपणे मान्यता दिली नाही. संयुक्त राष्ट्रांच्या सनदेने बळाचा एकतर्फी उपयोग करण्यावर बंदी घातल्यामुळे मानवतावादी हस्तक्षेपाच्या वैधतेबद्दल जास्तच संशय निर्माण झाला आहे. मानवतावादी हस्तक्षेप शेवटी राजकीय हेतूने मर्यादित होतो, हा अनेक ठिकाणचा अनुभव आहे. १९७१ मध्ये ज्यावेळी पाकिस्तानने त्या वेळच्या पूर्व पाकिस्तानच्या (व नंतरच्या बांगला देशाच्या) लोकांची कत्तल केली, त्या वेळी जगाचे लक्ष त्याकडे वेधण्याचा निष्फळ प्रयत्न केला. शेवटी भारत-पाकिस्तान युद्धानंतरच तो प्रश्न निकालात निघाला.

मानवी हक्कांच्या रक्षणार्थ आंतरराष्ट्रीय करारांचा उपयोग नेहमीच करण्यात आला आहे. धार्मिक अल्पसंख्याकांच्या रक्षणार्थ केलेला असा सर्वांत प्राचीन करार म्हणजे वेस्टफिलियाचा शांतता करार (१६४८) होय. ह्या कराराने जर्मनीत रोमन कॅथलिक व प्रॉटेस्टंट पंथाच्या लोकांना समान वागणूक देण्याचे मान्य झाले. ह्याच काळात अनेक कॅथलिक सरकारांनी कॅथलिकांच्या हक्कांचे संरक्षण करणाऱ्या तरतुदी करारांमध्ये समाविष्ट केल्या. एकोणिसाव्या शतकात गुलामी नष्ट करणारे करार करण्यात आले. १९२६ मध्ये राष्ट्रसंघाच्या आमसभेने आंतरराष्ट्रीय गुलामगिरी करार केला. ह्या करारान्वये प्रत्येक सही करणाऱ्या राष्ट्राने गुलामगिरीची प्रथा संपूर्णपणे नष्ट करण्याची जबाब-दारी पतकरली.

एकोणिसाव्या शतकाच्या दुसऱ्या भागात युद्धाबाबत तसेच युद्धात जखमी झालेल्यांबाबतचे नियम तयार करण्यात आले. ह्या नियमांचा हेतू क्रूरतेला आळा घालण्याचा होता. ह्यांची सुरुवात १८६४ मध्येच झाली होती; पण १९२५ ते १९२९ व दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या चार जिनीव्हा कन्व्हेन्शन्सची त्यात मोलाची भर पडली. दुसऱ्या महा-युद्धापूर्वीची आणखी एक महत्त्वाची घटना म्हणजे आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेची स्थापना ही होय. ह्या संघटनेची घटना १९१९ च्या काय-द्यात अंतर्भूत आहे. ह्या संघटनेने मजूर-मालक संबंधांत फार महत्त्वाची कामगिरी केलेली आहे. मजुरांच्या कल्याणाच्या अनेक योजना तिने राबवल्या. अनेक राष्ट्रांच्या मजूर कायद्यांत योग्य ते बदल घडवून

आणले आणि वेठबिगार, नोकरीबाबतचा पक्षपात ह्यांसारख्या अनिष्ट पद्धती नष्ट करण्यात महत्त्वाचा वाटा उचलला आहे.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर विजेत्या राष्ट्रांनी (इंग्लंड, अमेरिका, फ्रान्स आणि रशिया) जर्मन लोकांनी त्यांच्या ताब्यातल्या प्रदेशातील नागरी जनतेविरुद्धचे जे गुन्हे केले होते, त्यांच्या चौकशीसाठी एक विशेष न्यायालय स्थापन केले. हे न्यायालय न्यूरेंबर्ग येथे १९४५ ते १९४६ ह्या काळात कार्यरत होते व त्याने दोषी व्यक्तींना शिक्षा दिल्या. ह्या न्यायालयाने ज्या तत्त्वांच्या आधारे आपले निर्णय दिले, ती तत्त्वे संयुक्त राष्ट्रांच्या आमसभेने नंतर स्वीकारली. संयुक्त राष्ट्रांच्या सनदेमध्येच मानवी हक्कांना प्राधान्य देण्यात आले आहे. कलम १३ मध्ये संयुक्त राष्ट्रांच्या आमसभेने मानवी हक्क व मूलभूत स्वातंत्र्य ह्यांच्या रक्षणासाठी सूचना करायच्या आहेत. ह्याशिवाय कलम १, ५५, ५६, ६२, ६८ व ७६ ह्यांतही मानवी हक्कांचा निर्देश आहे. कलम ५५ प्रमाणे राहणीचे मान वाढवणे, सर्वांना रोजगार मिळवून देणे, सामाजिक व आर्थिक विकास घडवून आणणे ही संयुक्त राष्ट्रांची उद्दिष्टे आहेत. त्यानुसार १० डिसेंबर १९४८ मध्ये मानवी हक्कांचा जाहीरनामा काढण्यात आला. प्रत्येक व्यक्तीला काही मानवी हक्क आहेत व त्यांचा संकोच करण्याचा अधिकार सार्वभौम सत्तेलाही नाही, हा विचार ह्या करारामुळे आंतरराष्ट्रीय पातळीवर मान्यता पावला.

मानवी हक्कांच्या जाहीरनाम्यामध्ये एकंदर ३० कलमे आहेत. ह्या जाहीरनाम्यात पाश्चिमात्य देशांत आढळून येणाऱ्या नागरी स्वातंत्र्याबाबतची कलमे तर आहेतच; पण आर्थिक न्यायासंबंधीच्या तरतुदीही आहेत. उदा., रोजगाराचा अधिकार (कलम १२३), समान कामासाठी समान वेतन, मजूर संघटना स्थापन करण्याचा व त्यात सामील होण्याचा अधिकार, विश्रांतीचा अधिकार, शिक्षणाचा अधिकार इत्यादी. उदारमतवादी तत्त्वज्ञानाने नागरी व नैसर्गिक हक्कांची संकल्पना दिली, तर मार्क्सवादी तत्त्वज्ञानातून आर्थिक न्यायाची संकल्पना साकार झाली. आर्थिक शोषणापासून व्यक्तीची सुटका झाल्याशिवाय त्याच्या राजकीय स्वातंत्र्याला अर्थ नाही आणि राजकीय स्वातंत्र्य असल्याशिवाय आर्थिक शोषणाला खराखुरा प्रतिबंध करता येत नाही, ह्या दोन्ही विचारांचे सुंदर मिश्रण ह्या जाहीरनाम्यात आहे.

मानवी हक्कांच्या रक्षणार्थ जे अनेक ठराव करण्यात आले आहेत, त्यांचा हेतू व्यक्तीला आपल्या स्वातंत्र्याचे रक्षण करण्याची क्षमता देण्याचा आहे. उदा., राजकीय व नागरी हक्काबाबतचा आंतरराष्ट्रीय ठराव, मानवी हक्कांच्या पायमल्लीबाबतच्या तक्रारींची निःपक्षपणे चौकशी करून निर्णय देणारी समिती इ. ठरावांनी स्थापन केली आहे. तसेच आंतरराष्ट्रीय आर्थिक, सामाजिक व सांस्कृतिक हक्कांच्या ठरावात आर्थिक, सामाजिक व सांस्कृतिक अधिकारांची पूर्ती करावयास लागणाऱ्या तरतुदी व यंत्रणा आहेत. ह्या ठरावास किमान ३५ राष्ट्रांनी अनुमती द्यायला हवी. ती अद्याप आलेली नसल्यामुळे ह्या ठरावाच्या कार्यवाहीस अजून आरंभ झालेला नाही. गुलामगिरी, वेठबिगार, वर्णभेद ह्यांसारख्या व्यवहारांवर बंदी घालणारे ठरावही संमत झाले आहेत. जातिसंहारासारख्या दुष्ट चालींवरही बंदी घालण्यात आली आहे व त्यांवर कडक शिक्षा सांगण्यात आल्या आहेत.

मानवी हक्कांच्या रक्षणार्थ काही प्रादेशिक स्वरूपाचे करारही अस्तित्वात आहेत. त्यांपैकी सर्वांत महत्त्वाचा करार म्हणजे यूरोपीय मानवी व मूलभूत स्वातंत्र्याच्या रक्षणाचा करार हे होत. ह्या कराराची वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे : (१) जागतिक मानवी हक्क जाहीरनाम्यात दिलेल्या हक्कांच्या रक्षणासाठी व त्यांच्यावरील आक्रमणांच्या विरुद्ध परिणामकारक उपाय करणे. (२) मानवी हक्क आयोगाची नेमणूक करणे. कुठलाही नागरिक त्यांच्या शासनाविरुद्ध ह्या आयोगाकडे तक्रार करू शकतो. आयोग त्यावर चौकशी करून आपला अहवाल प्रसिद्ध करतो. ह्या आयोगाची नेमणूक १९५५ मध्ये झाली. ह्या कराराने मानवी हक्कांबाबतच्या तक्रारींची सोडवणूक करण्याकरता न्यायालयाची स्थापना केली आहे. हे न्यायालय यूरोपियन मानवी हक्क न्यायालय ह्या नावाने ओळखले जाते.

संयुक्त राष्ट्रांमार्फत दक्षिण आफ्रिकेतील वर्णभेदावर आधारित वर्णविद्वेषाविरुद्ध खंबीरपणे पाऊले टाकली गेली आहेत. प्रत्यक्ष वर्णभेद जरी नष्ट झाला नसला, तरी त्याबाबतचे जागतिक लोकमत जास्त प्रभावी बनले आहे, ह्यात शंका नाही. मानवी हक्कांबाबतच्या आंतरराष्ट्रीय प्रयत्नाला आंतरराष्ट्रीय राजकारणामुळे काही प्रमाणात खीळ बसते हे खरे; कारण शेवटी राष्ट्रहिताच्या कसोटीवरच राष्ट्रे आंतरराष्ट्रीय सभांतून मतदान करतात आणि काही वेळेला तथाकथित राष्ट्रहित मानवी हक्कांकडे दुर्लक्षही करायला लावते. हे मान्य करूनसुद्धा मानवी हक्कांचे तत्त्वज्ञान प्रगती करत आहे, ही वस्तुस्थिती समाधान देणारी आहे.

भारताच्या संविधानात व्यक्तीचे मूलभूत हक्क सुरक्षित ठेवण्यासाठी यंत्रणा उभी करण्यात आली आहे. भारताचे आंतरराष्ट्रीय धोरणही मानवी हक्कांच्या तत्त्वज्ञानाशी सुसंगत असेच आहे. भारतीय संविधानाने समाजातले दुबळे घटक, स्त्रिया व अल्पसंख्य ह्यांच्याबाबत विशेष जबाबदारी शासनावर टाकली आहे. मानवी हक्कांची खरीखुरी कार्यवाही करायची तर दारिद्र्य, अज्ञान, विषमता ह्यांचे उच्चाटन झाले पाहिजे. अविकसित देशांच्या विकासाकरिता कुटुंब नियोजन, शिक्षण, जमीन सुधारणा, वैद्यकीय मदत ह्यांसारख्या कार्यक्रमांना अग्रक्रम असायला हवा. अशा कार्यक्रमांना आज जागतिक बँक आणि जागतिक आरोग्य संघटना ह्यांसारख्या संस्थांकडून भरपूर उत्तेजन मिळाले आहे. नजिकच्या भविष्यात ह्या देशांच्या विकासाला सक्रिय सहाय्य इतर श्रीमंत आणि विकसित राष्ट्रे देतील, तरच मानवी हक्कांचे तत्त्वज्ञान खऱ्या अर्थाने साकार होईल.

संदर्भ : Das, B. C. *Indian Government and Politics*, Meerut, 1979.

साठे, सत्यरंजन

मानसचिकित्सा : (मनोदोषचिकित्सा किंवा मनोविकृतिशास्त्र–सायकीॲट्री–). ही आधुनिक वैद्यकीय शास्त्राची एक शाखा असून तिच्यात सर्व तऱ्हेच्या मानसिक विकारांच्या कारणांचा, विकृतिचिन्हांचा–लक्षणांचा, निदानाचा, उपचाराचा व प्रतिबंधाचा शास्त्रोक्त अभ्यास केला जातो. मानसचिकित्सेच्या पोटशाखा व संलग्न शास्त्रे पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत : प्रौढ मानसचिकित्सा, बाल मानसचिकित्सा, मनोविकृतिशास्त्र, मनोविश्लेषण, मानस-शारीर वैद्यक (सायकोसोमॅटिक मेडिसीन), वैद्यकीय मानसशास्त्र, मनोमिती (सायकोमेट्री), सामाजिक मानसचिकित्सा, मनोविकार प्रतिबंधशास्त्र (प्रिव्हेंटिव्ह सायकीॲट्री) व मानसिक आरोग्य विज्ञान (मेंटल हायजीन). ह्या विषयाचे महत्त्व व्यापक असून सर्वसाधारण वैद्यकशास्त्र व सर्व मानववर्तनशास्त्रांशी मानसचिकित्सेचे संबंध जवळचे आहेत. उदा., सामान्य मानसशास्त्र, समाजशास्त्र, मानवशास्त्र, अतींद्रिय मानसशास्त्र, शैक्षणिक मानसशास्त्र व औद्योगिक मानसशास्त्र. त्याशिवाय दंडविधानशास्त्र, राज्यशास्त्र, युद्धशास्त्र या शास्त्रांशीही मानसचिकित्सेचा संबंध येतो.

इतके असूनसुद्धा या विषयाबद्दल अज्ञान, गैरसमज व दूषित पूर्वग्रह समाजात प्रचलित आहेत. याचे मुख्य कारण म्हणजे हे शास्त्र त्यामानाने नवीन आहे तसेच प्राचीन कालापासून मनोविकृती ही एक बाहेरची बाधा आहे अशी समजूत प्रचलित आहे. काही तीव्र मनोविकारांतील विक्षिप्त वर्तणुकीमुळे सर्वसाधारण व अनभिज्ञ समाज ह्या विकारांबद्दल तिटकारा व भीती बाळगून आहे. मानसिक विकारांचे प्रमाण एकंदर विकारात बरेच जास्त आहे. तरीही शारीरिक लक्षणे प्रमुख असलेले विकार तसेच बऱ्याच असमाजी (डिससोशल) व समाजविरोधी

वर्तनसमस्या मानसिक विकारात गणल्या जात नाहीत. काही प्रगत व अतिविकसित देशांतील सांख्यिकीय तपशिलाप्रमाणे दवाखान्यात व रुग्णालयात जाणाऱ्या सर्व रुग्णांत मानसिक रुग्णांचे प्रमाण जवळजवळ शेकडा ५०% आहे. भारतात त्यामानाने हे प्रमाण अल्प भासायचे कारण येथील सुशिक्षित समाजातसुद्धा प्रचलित असलेले अज्ञान व अनास्था. खात्रीशीर व्यापक पाहणीच्या अभावी लहान प्रमाणावर व खाजगी रीत्या केलेल्या पाहणीच्या अंदाजाप्रमाणे मानसिक विकारांचे प्रमाण नागरी व उपनागरी प्रदेशांत दर हजारी सोळा असे आहे. प्रत्यक्षात ते बरेच जास्त असावे. असले विकार लपविण्याकडेही भारतीय लोकांची परंपरागत प्रवृत्ती आहे. शिवाय ग्रामीण भागातील जवळजवळ ६० ते ७०% लोक (मानसचिकित्सकांच्या अनुभवसिद्ध अंदाजानुसार) देवधर्म, मंदिर-दर्गा, देवऋषी-फकीर, गंडेदोरे, अंगारे -धुपारे अशा प्रकारच्या पुरातन, अशास्त्रोक्त व अंधश्रद्धेवर आधारलेल्या उपायांवर अवलंबून राहतात.

नागरीकरण, औद्योगिकीकरण, बदलती संस्कृती आणि सामाजिक -आर्थिक अडचणींच्या वाढत्या प्रमाणामुळे मानसिक विकारांचे प्रमाण वाढत असावे, असा दाट अंदाज आहे. तरीपण मानसचिकित्सकाकडे येणाऱ्या रुग्णांच्या वाढत्या प्रमाणाचे मुख्य कारण ह्या विषयाबद्दल वाढत असलेले लोकांचे ज्ञान व सामाजिक स्वीकृती हे होय.

कारणविज्ञान : मानसिक विकार प्रकट व्हायला अनेक कारकांचा व घटकांचा एकत्रित परिणाम जबाबदार ठरतो. कुठल्याही एका कारकामुळे लक्षणे उद्भवू शकत नाहीत. महत्त्वाचे कारक असे : (१) वय : विशिष्ट वयातील निरनिराळ्या क्षमतेमुळे व वयाप्रमाणे बदलत्या परिस्थितीमुळे व तिच्या प्रतिक्रियेमुळे मनोविकाराचे स्वरूप तसेच ते जडण्याची शक्यता बदलत राहते.

जीवशास्त्रीय गरजेनुसार बालमन अत्यंत संस्कारक्षम व अनुकरणशील असते. त्यामुळे कौटुंबिक वातावरणाचा व्यक्तिमत्त्वविकासावर बराच पगडा असतो. पालक-पाल्य-नात्यात गंभीर बिघाड झाल्यासही व्यक्तिमत्त्वविकासावर अनिष्ट परिणाम होतो. त्यातून पुढे व्यक्तिमत्त्वविकार किंवा मोठेपणी मज्जाविकृती अथवा चित्तविकृतीसारखे विकार उद्भवू शकतात; मात्र तात्कालिक प्रतिक्रिया मुलांच्या वर्तनसमस्येच्या रूपाने दिसून येते.

पौगंडावस्था हा काल सर्वांत तणावकारक ठरायचे कारण त्या वयात बालवयातील पालकांचे संरक्षण संपून घराबाहेरील समस्याप्रधान सामाजिक वातावरणाला एकट्याने तोंड द्यायची व्यक्तीवर पाळी येते. शिवाय लैंगिक वाढ व भिन्न लिंगीय आकर्षण तसेच उच्च शिक्षणाची जबाबदारी व कष्ट ह्या बाबीही तणावकारक ठरतात. त्यामुळे बऱ्याच मनोविकारांची सुरुवात या वयात होते.

वार्धक्यात व्यक्तीच्या शारीरिक व मानसिक क्षमता तसेच सामाजिक महत्त्व क्षीण होते. शिवाय बदलत्या संस्कृतीमुळे वृद्धांकडे दुर्लक्ष होते. ह्यामुळे तसेच आधुनिक काळात आयुर्मर्यादा वाढल्यामुळे जराजन्य मस्तिष्क विकार जास्त प्रचलित झालेले आहेत.

(२) लिंग : लिंगभेदाचे महत्त्व मनोविकाराचा समय आणि अंशतः स्वरूप ठरविण्यापुरते मर्यादित असते. मानवी संस्कृतीप्रमाणे स्त्री-पुरुषांच्या भूमिका व जबाबदाऱ्या निराळ्या असतात. शिवाय जीवनातल्या निरनिराळ्या टप्प्यांवर त्या बदलतही राहतात. त्यानुसार स्त्री-पुरुषांच्या मनावर विभिन्न परिणाम होतात. उदा., स्त्रियांना यौवनावस्थेत (रजःस्रावामुळे), लग्नाच्या वेळी, गरोदरपणी, बाळंतपणात आणि शेवटी ऋतुनिवृत्तीच्या समयी विशिष्ट क्लेश होतात व त्यामुळे मनोविकार जडू शकतात. याउलट पुरुषांना बाहेरच्या जगाशी तोंड द्यावे लागत असल्याने बाहेरील संकटे, तंटे, कामाचा व व्यवहारातला ताण, आर्थिक जबाबदारी आणि या सर्वांमुळे उद्भवणारी चिंता व निराशा यांना तोंड द्यावे लागते. शिवाय घराबाहेरील विविध मोह, व्यसने व त्यांतून जडणाऱ्या व्याधी व विकार यांचा संभव पुरुषांपुरताच मर्यादित असतो.

(३) आनुवंशिकता : ह्या विषयाबद्दलचे निष्कर्ष अजून नक्की नसून त्याबाबत संशोधन चालू आहे. आनुवंशिकतेच्या नियमाप्रमाणे काही मनोविकार जडण्याची वृत्ती जनुकदोषातर्फे भावी पिढ्यांतही संक्रांत होण्याची शक्यता असते. बहुतेक दोष अनेकजनुकदोषी (पॉलीजेनिक) असतात. एफ्. जे. कालमन यांच्या अभ्यासाप्रमाणे (१९३८ व १९४४) ⇨ *उद्दीपन-अवसाद चित्तविकृती* जडलेल्यांच्या भावंडांत २० ते २५% आणि ⇨ *छिन्नमानसी* रुग्णांच्या भावंडांत ५ ते १२% ह्या प्रमाणात हा रोग आढळून आलेला आहे.

(४) मनोप्रकृती : मनोविकारांचा प्रकार मूळ व्यक्तिमत्त्वाच्या स्वरूपावर अवलंबून असतो. उदा., अंतर्मुखी व्यक्तिमत्त्वाच्या माणसांना मानसिक विकार जडलाच, तर त्याचे स्वरूप छिन्नमानसी असायचा दाट संभव असतो. बहिर्मुखी व्यक्तिमत्त्वाच्या माणसांना बहुधा भाववृत्तीय चित्तविकृती जडण्याचा संभव असतो.

(५) शारीरिक व इतर भौतिक कारक : मन हे मध्यवर्ती तंत्रिका तंत्रातील प्रमस्तिष्क गोलार्धाचे (सेरेब्रल हेमिस्फिअर) कार्यिक रूप आहे. मध्यवर्ती तंत्रिका तंत्राचे कार्य आणि इतर शरीरक्रियाविज्ञानीय संस्थांची कार्ये परस्परावलंबी असल्याकारणाने शारीरिक घटना व शारीरिक विकार यांचा मानसिक यंत्रणेवर परिणाम होणे अटळ असते. किंबहुना मन व शरीर ही एकाच यंत्रणेची दोन अंगे आहेत. त्यामुळे बहुतेक तीव्र शारीरिक विकारांचा मनावर अनिष्ट परिणाम होऊन त्यातून मानसिक विकारांची लक्षणे उमटतात. उदा., अंतःस्रावी ग्रंथीविकार, रक्तक्षयाचे तीव्र प्रकार, तीव्र स्वरूपाचे व दीर्घकालीन हृदयविकार, मधुमेह व मूत्रपिंड विकार, क्षयरोग, विषमज्वर, फ्ल्यू, इतर जीवाणूंचे संक्रामण आणि याशिवाय इतर प्रकारच्या विषबाधांचाही अनिष्ट परिणाम होतो. उदा., मादक पदार्थ – मद्य, गांजा, भांग, अफू; काही शामक व शांतक गोळ्या तसेच वेदनाशामक इंजेक्शने (मॉर्फीन व पेथिडीन) आणि 'अँफिटामिन'सारख्या उत्तेजक गोळ्या. काही वैद्यकीय उपचारांमुळेही मानसिक उपद्रव होऊ शकतो. उदा., 'कॉर्टिसोन', 'रेसर्पिन' तसेच शांतक आणि अवसादविरोधी गोळ्यांचा अतिरेक. औद्योगिक क्षेत्रातील रसायनांच्या विषबाधेमुळेही मानसिक विकार जडू शकतो. शारीरिक विकारांपैकी सर्वांत जास्त मानसिक परिणाम मस्तिष्क विकारांमुळे होत असतो. तो इतका प्रचलित आहे, की मानसिक लक्षणे असलेल्या सर्व मस्तिष्क विकारांची गणना मानसचिकित्सीय वर्गीकरणातील ऐंद्रिय विकारांच्या वर्गात केलेली आहे; त्याचे वर्णन इतरत्र दिलेले आहे.

(६) सामाजिक कारक : मानवी जीवन हे सामाजिक जीवनाचे एक मूलभूत अंग बनले आहे. बऱ्याच वेळा सामाजिक जीवनाच्या सुरक्षिततेसाठी वैयक्तिक सुखाचा व आशाआकांक्षेचा बळी द्यावा लागतो. त्यामुळे सामाजिक जीवन तणावमयच ठरते. ज्यांचे व्यक्तिमत्त्व कच्चे व विकारप्रवण असते; त्यांना मानसिक विकार व्हायला सामाजिक जीवनातील खालील प्रसंग, घटना व अनुभव कारणीभूत ठरतात :

कौटुंबिक जीवन : वयाच्या दुसऱ्या वर्षापासूनच मुलाचा अहम् आपल्या पालकांची मर्जी सांभाळण्यासाठी स्वतःच्या आवडी व इतर स्वार्थी गरजांची काटछाट करायला शिकतो. वय वाढते तसे त्याला इतर कुटुंबियांशीही बऱ्याच वेळा मर्जीविरुद्ध जुळवून घेणे भाग पडते. त्यामुळे ⇨ *अबोध मनात* असंतोष व ⇨ *वैफल्य भावना* बळावते, परंतु मोठ्यांच्या भीतीमुळे असंतोषाला तेव्हा वाचा फुटत नाही; आणि

तो प्रौढावस्थेपर्यंत अबोध मनात धुमसतच राहतो तसेच व्यक्तिमत्त्व-विकासावर नकळत आपले अनिष्ट वर्चस्व गाजवतो. कौटुंबिक वातावरण दूषित असल्यासही त्या कुटुंबातल्या विशेषतः मुलांच्या तसेच इतर प्रत्येक व्यक्तीच्या मनावर ताण पडतो.

सामाजिक संबंध : खेळगडी व शाळेतील इतर समवयस्क मुलांशी असलेल्या संबंधातून उद्‌भवणारे ताण, संघर्ष व तेढ तसेच न पेलणाऱ्या शैक्षणिक जबाबदाऱ्या, स्पर्धा व चढाओढी आणि पुढे तरुणपणी व्यवसायात किंवा भवितव्य ठरविण्यात आलेल्या अडचणी व निराशा या सर्वांचा व्यक्तिमत्त्वविकासावर परिणाम होऊन कदाचित ताण असह्य झाल्यास मानसिक विकाराला तरुण वयातच सुरुवात होते.

आधुनिक काळात लैंगिक संबंधांना असाधारण महत्त्व व स्वैरता प्राप्त झाल्यामुळे तरुणांत तसेच मध्यमवयीन व्यक्तींमध्ये विवाहपूर्व, वैवाहिक आणि बऱ्याच वेळा विवाहबाह्य संबंधातून समस्या, तणाव, हेवेदावे व घोर निराशा निर्माण होते आणि त्यामुळे मानसिक विकृतीची लक्षणे निर्माण होऊ शकतात.

आधुनिक जीवन अत्यंत कृत्रिम, अश्रद्ध, भोगी, गतिमान, चढाओढीचे, तेढीचे व असुरक्षित झाल्यामुळे सामाजिक, आर्थिक तसेच सांस्कृतिक बदल व विषमता मानसिक विकाराला उत्तेजन देतात. हे चित्र विशेषतः नागरी व औद्योगिक जीवनात जास्त दिसून येते; कारण शहरातल्या सतत वाढत्या गर्दीमुळे व महागाईमुळे योग्य मोबदला, निवारा, पोषक वातावरण व इतर गरजा भागवल्या जाणे दुरापास्त होते.

(७) मानसिक कारक : यांचे दोन ढोबळ व मूलभूत वर्ग आहेत : (अ) बोधपूर्वक व (आ) अबोध.

(अ) बोधपूर्वक कारक : (१) मनोघात (शॉक) : मनाला न पटणारी अथवा हितसंबंधांना बाधा आणणाऱ्या घटनेमुळे जो अचानक भावनिक क्षोभ होतो, तो काही वेळा मनोविघटन करू शकतो. (२) वैफल्य : बराच काळ जतन करून ठेवलेली मनीषा वा आकांक्षा व ती पूर्ण होण्यासाठी केलेले प्रयत्न असफल होऊन आपल्यावर अन्याय झाल्याची जी भावना होते, ती पण मानसिक विकार ओढवू शकते. (३) मनोविग्रह : आपले हित आणि कर्तव्य, स्वार्थ आणि परमार्थ किंवा दोन तितक्याच औचित्याचे मार्ग यांमध्ये मन द्विधा होणे हेदेखील मानसिक स्थैर्याला हानिकारक आहे.

(आ) अबोध कारक : काही महत्त्वाचे अबोध कारक पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत : (१) अबोध मनात दडून राहिलेल्या अर्भकावस्थेतल्या अथवा बाल्यावस्थेतल्या असह्य आठवणी, चिंता किंवा अभिलाषा संधी मिळताच उफाळून येऊन बोध मनात किंवा वर्तनात विकारी बदल घडवून आणू शकतात. (२) गंड : विवेकाला अमान्य असलेल्या त्याज्य कल्पना एका समान भावनेने बांधलेल्या असल्यास व अबोध मनात दडून बोध विचारावर व आचारावर नकळत नियंत्रण ठेवत असल्यास त्यांना गंड म्हणतात. उदा., न्यूनगंड; ज्याच्यामुळे स्वतःला बाधणारी बाहेरील कुठलीही सामाजिक घटना अहम्‌ला हानिकारक आहे असे गृहीत धरून आक्रमक वृत्ती आत्मसात केली जाते. गंड तीव्र झाल्यास विकाराला उत्तेजक ठरतो. (३) आंतरिक द्वंद्व : मनोविश्लेषण सिद्धांताप्रमाणे बाहेरील एकाच व्यक्ती वा वस्तूकडे (ऑब्जेक्ट) एकाच वेळी दुहेरी वा परस्परविरोधी भावना व वृत्ती दाखविली जाते. त्यामुळे बाह्यवर्तन अशाश्वत व विरोधाभासी होते. उदा., द्विभावप्रवणता (ॲम्बिव्हॅलन्स). (४) संरक्षण यंत्रणा : फ्रॉइड यांच्या मनोविश्लेषण सिद्धांताप्रमाणे ⇨ *अहम्* आपली प्रतिष्ठा अबाधित ठेवण्यासाठी व विकारी चिंतेपासून संरक्षणासाठी जे समायोजनकारी डावपेच मांडतो त्याला संरक्षण यंत्रणा म्हणतात. परंतु ह्याचा काही वेळा अतिरेक होऊन त्यांचे विकारलक्षणांत रूपांतर होते. हे डावपेच एकतर ⇨ *पराहम्*‌ला अमान्य अशा ⇨ *इदम्*‌च्या आवेगाचे रूप पालटून पराहम्‌ची मान्यता मिळवून देतात; किंवा आत्मप्रतारणेने इदम्‌च्या अभिलाषा तृप्त झाल्याचा आभास निर्माण करतात. एकूण आंतरिक द्वंद्व व अस्थैर्य टाळून अहम् (पर्यायाने व्यक्तिमत्त्व) अबाधित ठेवण्याचा हा एक अविरत प्रयत्न असतो; परंतु तो अबोध पातळीवरच राहतो. यातील काही प्रमुख यंत्रणा अशा :

भावविस्थापन (डिस्प्लेसमेंट) : भयगंड वा भावातिरेकी विचारांत मूळ 'वस्तू'बद्दल (व्यक्तीची) अव्यक्त गैरभावना, उदा., स्वतःच्याच घाणेरड्या इच्छांची भीती एखाद्या क्षुल्लक 'वस्तू'वर (भयगंडीय) लादून व्यक्त केली जाते.

प्रक्षेपण : पीडनमूढश्रद्धेत (डिलुजन्स ऑफ पर्सेक्यूशन) अथवा निर्वस्तुभ्रमात (हॅलुसिनेशन) आंतरिक गैरभावना अथवा वृत्तीचा उगम बाहेरील व्यक्तीपासून आहे असे भासविले जाते. उदा., स्वतःच्या आक्रमक वृत्तीची जबाबदारी दुसऱ्यावर लादून त्याच्यावरच आरोप केले जातात.

परागती (रिग्रेशन) : व्यक्तिविकासाच्या प्राथमिक अवस्थेतील (बाल्यावस्थेतील) वर्तनाची पुनरावृत्ती काही मनोविकारांत दिसून येते. उदा., कठीण जबाबदारी टाळण्यासाठी उन्मादातील बालिश बोलणे अथवा चालणे.

कल्पनाजाल (फॅन्टसी) : वास्तवतेत अशक्य अशा दिवास्वप्नीय आकांक्षांची कल्पनेत अनुभूती घेणे काही विकारांत दिसून येते. उदा., छिन्नमानस.

बोधविच्छेदन (डिसोसिएशन) : विवेकाला अमान्य अशा अभिलाषा तृप्त करण्यासाठी उन्मादी मज्जाविकृतीत बोध मनाचे विच्छेदन करून एक तात्पुरते स्वतंत्र, पण खंडित 'व्यक्तिमत्त्व' निर्माण केले जाते. ह्या विच्छेदित मनाने केलेल्या कारवायांची कल्पना वा स्मरण मूळ मनाला नसल्यामुळे अहम् त्याची जबाबदारी नाकारतो.

परिवर्तन : दुसऱ्या उन्मादीय प्रकारात असह्य अशा मनोविग्रहाचे रूपांतर अहम्‌ला सुसह्य व लाभदायक (जबाबदारी टाळल्यामुळे) अशा दुखण्यात केले जाते. उदा., लेखक-हस्तकाठिण्य (रायटर्स क्रँप).

वरील संरक्षण यंत्रणेचा सिद्धांत बहुतेक मानसचिकित्सा प्रणालींना मान्य आहे.

लक्षणविज्ञान : मानसिक विकारांच्या सर्वसाधारण लक्षणांचे वर्गीकरण निरनिराळ्या मानसिक यंत्रणेप्रमाणे केलेले आहे.

(१) जाणिवेची लक्षणे : बाहेरच्या वातावरणाशी ज्ञानेंद्रियांतर्फे प्रतिबोधन व स्मृती यांच्या साहाय्याने सतत ठेवलेला संपर्क म्हणजेच जाणीव. प्रमस्तिष्क गोलार्धाच्या कार्यिक अंगाच्या एकत्रित प्रकटनाला 'शुद्धी' असे संबोधतात. 'शुद्धी' असल्याशिवाय जाणीव राहूच शकत नाही. जाणिवेच्या मदतीने वास्तवतेशी संपर्क ठेवला जातो. जाणिवेच्या कक्षेत अवधान व एकाग्रता, दिशाबोधक्षमता, निद्रा ही कार्ये समाविष्ट आहेत.

संकलित जाणिवेत बदल करणारी कारणे : शुद्धीवर परिणाम झाल्यास जाणिवेची कार्यक्षमता कमी होते. आकुलता (कन्फ्यूजन) हे लक्षण शुद्धीवर हलक्या प्रतीचा परिणाम झाला तर किंवा भावनिक क्षोभ झाल्यास तसेच विचारांच्या गर्दीमुळेही होऊ शकते. त्यामुळे वातावरणाशी बिनचूक संपर्क ठेवणे कठीण होते व व्यक्ती गोंधळून जाते. याहीपेक्षा तीव्र लक्षण म्हणजे तंद्रावस्था (स्टुपर). यात व्यक्तीचा वातावरणाशी संपर्क केवळ निमित्तमात्र असतो आणि धोक्याचीसुद्धा जाणीव रहात नाही. हे लक्षण ऐंद्रिय तसेच तीव्र प्रकारच्या कार्यिक चित्तविकृतींत सापडते. उदा., गलितगात्री छिन्नमानस.

अवधानाच्या बिघाडाचे एक प्रमुख लक्षण म्हणजे व्यग्रतावस्था (डिस्ट्रॅक्टेबिलिटी). यामुळे चित्त एकाग्र होणे अत्यंत कठीण होते.

ऐंद्रिय विकाराचे हे प्राथमिक लक्षण असून तीव्र विकारात अवधान दोलायमान (फ्लक्चुएटिंग) रहाते. पुढे जाणिवेचीही हीच अवस्था होते. तीव्र चिंतेमुळेही अवधान क्षीण होते. दिशाबोधनक्षमता व्यक्तीला वेळ, स्थळ व व्यक्तिओळख याची स्पष्ट कल्पना देते. ऐंद्रिय विकारात तसेच तीव्र प्रकारच्या चित्तविकृतींत ही क्षमता बरीच क्षीण होते.

निद्रानाश हे सर्वांत प्रचलित असे लक्षण असून जवळजवळ सर्व मानसिक विकारांत ते सापडते. भाववृत्तीय चित्तविकृतीत लवकर जाग येते; तर मज्जाविकृतीत उशिरा झोप येते. तीव्रउद्दीपन व छिन्नमानसी चित्तविकृतींत निद्रानाश रात्रभर होऊ शकतो. काही ऐंद्रिय विकारांत निद्राकाळात व्युत्क्रम होतो म्हणजे दिवसा झोप व रात्री निद्रानाश.

(२) भावनिक लक्षणे : भावनिक यंत्रणेत बिघाड होण्याचे प्रकार : भावनेची विसंगती व अयोग्यता तसेच भावनेचे दारिद्र्य किंवा पूर्ण अभाव (ॲपथी) हे छिन्नमानसी चित्तविकृतीचे विशिष्ट विकृतिसूचक (पॅथोग्नोमॉनिक) लक्षण आहे.

भावनेचा अतिरेक व वर्चस्व हे भाववृत्तीय विकारांचे मुख्य लक्षण होय. उदा., उद्दीपन विकृतीत मदांधता (इलेशन) म्हणजे हर्ष, गर्व व फाजील आत्मविश्वास हे मुख्य लक्षण आणि अवसाद चित्तविकृतीत त्याउलट खिन्नता आणि खजीलपणा.

भावनांची सहजता व परिवर्त्यता (लॅबिलिटी) : ऐंद्रिय विकारांतील बुद्धिभ्रंश हे ह्या विकारांचे सूचक लक्षण आहे. ह्याच विकारसमूहाचे लक्षण ‘सुखभ्रम’ (यूफोरिया). यात शारीरिक क्लेश असतानासुद्धा रुग्ण खुशीत दिसतो.

काही विशिष्ट भावना : विशिष्ट विकृती सूचक असतात. उदा., भयगंडातील अवास्तव भीती; निवर्तनी अवसादातील (इनुव्होल्यूशनल डिप्रेशन) क्षोभण (ॲजिटेशन); अवसादी चित्तविकृतीत आणि निर्व्यक्तीकरण (डीपर्सनलायझेशन) मज्जाविकृतीत भावना मेल्याची खंत तसेच भोवतालचे वातावरणच बदलल्याची भावना (डीरियलायझेशन).

(३) विचारयंत्रणेची लक्षणे : रूपान्त (फॉर्म) विकृती : अवास्तवीकरणामुळे (डीरीइझम) विचारांचा आणि अनुभवाचा तसेच तर्कशुद्धतेचा संपर्क तुटतो. इच्छावर्ती विचारक्रियेत स्वेच्छेप्रमाणे निष्कर्ष काढले जातात. दोन्ही लक्षणे छिन्नमानसाची विकृतिसूचक लक्षणे आहेत.

प्रवाहात बदल : विचारप्रवाह अत्यंत जलद झाल्यास त्याला कल्पनोड्डाण (फ्लाइट ऑफ आयडियाज) म्हणतात. याउलट प्रवाह अत्यंत मंदावल्यास विचारजडत्व निर्माण होते. ही लक्षणे अनुक्रमे उद्दीपन व अवसाद ह्या चित्तविकृतींत आढळतात. छिन्नमानसी विचारक्रियेत प्रवाह विसंगत असून विचार अचानक गर्दीने प्रकट होताना त्यांना खीळ बसते (ब्लॉकिंग) आणि रुग्ण अचानक अवाक् होतो.

आशय : विचारांच्या आशयावरून विकारांचे निदान करणे सुलभ जाते. आशयातला सर्वांत महत्त्वाचा बदल म्हणजे संभ्रम अथवा मूढश्रद्धा. यामुळे अनुभवाचा मेळ नसताना गैर पण दृढ कल्पना बाळगल्या जातात. उदा., पीडनसंभ्रम–आपल्याविरुद्ध कारवाई चालली आहे अशी कल्पना. वैभवी वा आत्मगौरवी संभ्रमात (आयडियाज ऑफ ग्रँजर) स्वतःची ताकद, संपत्ती व हुद्दा असामान्य आहे असे गृहीत धरले जाते. परस्वाधीनता संभ्रमात (आयडियाज ऑफ इन्फ्ल्यूअन्स) आपल्या मनाचा ताबा आपल्या काल्पनिक हितशत्रूंनी मिळवला असून आपल्यावर कुटिल प्रयोग चालू आहेत अशी निराधार कल्पना असते. असे संभ्रम छिन्नमानस चित्तविकृतीत सर्रास आढळतात. भावातिरेकी विचार मनात अविरत थैमान घालतात आणि अप्रिय असूनसुद्धा जाणिवेतून काढून टाकता येत नाहीत.

रचनेत बिघाड : हे छिन्नमानसविकाराचे वैशिष्ट्य आहे. विचारांची असंबद्धता, विसंगती, चिकाटी, गिचमीड तसेच भारूड व नवशब्द असे बिघाड यात प्रचलित आहेत. साहचर्य विकृती, छिन्नमानस तसेच काही ऐंद्रिय विकारांतील वाचाविकारांत ते दिसून येतात. यमकप्रधान साहचर्यात (क्लँग असोसिएशन) तर्कशुद्धतेऐवजी उच्चारसाम्यतेवरून विचार मांडले जातात. साहचर्य विरलतेमुळे (लूझनिंग ऑफ असोसिएशन) भाषणाला आकृतिबंध राहत नसून अनपेक्षित विषयांतर होते.

(४) वर्तनयंत्रणेची लक्षणे : अतिरेकी बदल : मनोप्रेरक उत्तेजन (सायकोमोटर एक्साइटमेंट) ह्या उद्दीपन चित्तविकृतीच्या लक्षणांत व्यक्तीच्या वर्तनात अखंडता, विविधता, गतिमानता आणि उपक्रमशीलता दिसून येते. त्यामुळे रुग्ण स्वस्थ बसूच शकत नाही. काही बालवर्तनसमस्यांत अस्थिरता व धडपड सातत्याने चालू असते. भावक्षोभण वर्तनात रुग्ण अत्यंत अस्वस्थपणे येरझाऱ्या घालतो, हात चोळतो व विव्हळतो. सक्तियुक्त कृतीत रुग्णाला मनाविरुद्ध सक्तीच्या विशिष्ट हालचाली पुनःपुन्हा केल्याशिवाय समाधानच होत नाही. विक्षिप्त वर्तनामुळे (मॅनरिझम) विचित्र, निरर्थक हालचाली छिन्नमानसी चित्तविकृतीच्या निदानसूचक असतात.

अभावी बदल : मनोप्रेरक मांद्यामुळे (सायकोमोटर रिटार्डेशन) अवसादी चित्तविकृतीत रुग्णाच्या हालचाली अत्यंत कमी व मंद होतात. काही वेळा तीव्र अवसादामुळे रुग्ण निश्चल व गलितगात्र होतो. स्थिरतानावस्थेतील (कॅटॅटोनिया) छिन्नमानसी चित्तविकृतीत रुग्ण एकाच विचित्र आसनात थिजून राहतो.

वैशिष्ट्यपूर्ण बदल : साचेबंद वर्तनात एकाच विशिष्ट अंगस्थितीची अथवा हालचालीची सतत पुनरावृत्ती होत असते. ऋणरोधनेत (निगेटिव्हिझम) स्थिरतानावस्था छिन्नमानसी रुग्ण चिकित्सकाच्या निर्देशाविरुद्ध वर्तन करतो. त्याउलट त्याच विकारात नियंत्रणबाह्य आज्ञाधारकतेत (ऑटोमॅटिक ओबिडियन्स) निर्देशित हालचाली स्वहिताविरुद्ध असल्या, तरीसुद्धा निमूटपणे रुग्णाकडून केल्या जातात तसेच काही अतिविक्षिप्त हालचाली व अंगविक्षेप न कंटाळता केले जातात. मज्जाविकृतीत चेहऱ्याच्या व हाताच्या काही अनियंत्रित झटकेवजा हालचाली किंवा चाळे (टिक्स) वारंवार केले जातात.

(५) बौद्धिक कार्याची लक्षणे : बुद्धिभ्रंश (डिमेन्शिया) : बुद्धीचा ऱ्हास तीव्र ऐंद्रिय विकारांमुळे होऊ शकतो; त्यामुळे नवीन गोष्टींचे आकलन नीट होत नाही. निर्धारण चुकीचे होते. विचार ठराविक, पुनरावृत्त व जुन्या आठवणींपुरतेच मर्यादित असतात. बुद्धीची तीव्र कमतरता मतिमंद मुलांत दिसून येते [→ मनोदौर्बल्य].

स्मृतीची लक्षणे : स्मृतिलोप वा स्मृतिभ्रंशाचे तीन प्रकार आहेत : (अ) पूर्ण स्मृतिलोप : हा दुर्मिळ असून फक्त उन्मादी विकारात आढळतो. मस्तिष्काला इजा वा इतर तीव्र विकार झाल्यास स्मृतिलोप तीव्र असला तरी तो पूर्ण नसतो. जुन्या व लहानपणाच्या स्मृती आठवतात. साधारण स्मृतिलोप बहुतेक ऐंद्रिय विकारामुळे उद्भवू शकतात; त्यामुळे कमी महत्त्वाच्या घटना आठवत नाहीत [→ स्मृतिलोप].

(आ) अपस्मृती : यात चुकीचे आठवले जाते. उदा., कथाकरण (कॉनफॅब्युलेशन). हे लक्षण कोर्सॅको चित्तविकृतीत सापडते; त्यामुळे न आठवलेल्या घटनांची जागा कपोलकल्पित तपशिलाने भरली जाते. पूर्वावलोकित प्रसंग (‘देजा व्ह्यू’) ह्या अपस्मृतीमध्ये मनोप्रेरक अपस्मारी विकारामुळे (सायकोमोटर एपिलेप्सी) नवीन प्रसंग व स्थळेसुद्धा पूर्वी पाहिल्यासारखी वाटतात.

(इ) अतिरेकी स्मृती : यात रुग्ण उद्दीपन अवस्थेत फार जुन्या काळच्या क्षुल्लक प्रसंगाचीसुद्धा आठवण करू शकतो.

(ई) परावधानी लक्षणे : निर्वस्तुभ्रमांत निरनिराळ्या ज्ञानेंद्रियांतर्फे उत्तेजन न होतासुद्धा संवेदना जाणवतात. उदा., दृष्टिभ्रमात नसलेल्या वस्तू वा व्यक्ती अथवा त्यांच्या सावल्या दिसतात. श्रवणभ्रमात माणसांचे आवाज किंवा पावले ऐकू येतात. बहुधा असले निर्वस्तुभ्रम संभ्रमाला जोडूनच होत असतात. असले भ्रम छिन्नमानस, तीव्र प्रकारचे उद्दीपन किंवा ऐंद्रिय विकारांतील ⇨ *मुग्धभ्रांती*च्या विकारात प्रामुख्याने दिसतात.

भ्रम (इल्यूजन) ह्या लक्षणात निरनिराळ्या ज्ञानेंद्रियांतर्फे प्राप्त झालेल्या संवेदनांचा चुकीचा अर्थ लावून चुकीच्या संवेदना होतात. उदा., दोरीऐवजी साप दिसतो. सावलीऐवजी व्यक्ती दिसते. हे लक्षण ऐंद्रिय विकारांत विशेषतः मुग्धभ्रांतीमध्ये प्रचलित आहे [→ भ्रम].

(७) व्यक्तिमत्त्वाला बाधा आणणारी लक्षणे : काही तीव्र मानसिक विकारांमुळे व्यक्तिमत्त्वात बदल होतात तसेच व्यक्तिमत्त्वाच्या यंत्रणेमध्ये म्हणजे निरनिराळ्या व्यक्तिमत्त्वगुणांचे संघटन तसेच व्यक्तीचे वैयक्तिक समायोजन यांत बिघाड होतात. व्यक्तिमत्त्वऱ्हास हे तीव्र स्वरूपाचे लक्षण बुद्धिभ्रंश ह्या ऐंद्रिय विकारात तसेच जीर्ण छिन्नमानसी चित्तविकृतीत दिसून येते. मूळ व्यक्तिमत्त्वात समाविष्ट असलेले स्वभावाचे वैशिष्ट्यपूर्ण पैलू हळूहळू नष्ट होतात आणि त्या विकाराचे रुग्ण एकाच मानसिक साच्यातले वाटू लागतात.

बहुविध व्यक्तिमत्त्व हे लक्षण नसून उन्मादी बोधविच्छेदनाचा एक दुर्मिळ प्रकार आहे. त्यात काही काळ अबोध मनातील सुप्त भावना, आकांक्षा व कल्पना यांची जटिल यंत्रणा संपूर्ण मन व शरीराचा ताबा घेऊन मूळ व्यक्तिमत्त्वापेक्षा निराळ्या व्यक्तिमत्त्वाचे पैलू दाखवते. या काळात मूळ व्यक्तिमत्त्वाचा पूर्ण विसर पडतो.

वर्गीकरण : संज्ञागण : १९७८ मध्ये जागतिक आरोग्य संघटना (आय–सी–डी–९) आणि १९८० मध्ये अमेरिकेचे मानसचिकित्सक मंडळ (ए. पी. ए. डी. एस्. एम्.–III) या दोन सर्वमान्य तज्ञ समित्यांनी जे वर्गीकरण केले आहे, ते एकसारखे नसल्यामुळे मानसचिकित्सक वर्तुळात काहीसा गोंधळ निर्माण झाला आहे. भारतात जागतिक आरोग्य संघटनेच्या वर्गीकरणाला जास्त मान्यता असल्यामुळे त्यातील वर्गांची व महत्त्वाच्या विकृतींची संक्षिप्त यादी पुढे दिली आहे :

(अ) ऐंद्रिय वा शरीरदोषोद्‌भव चित्तविकृतीय प्रकार (ऑर्‌गॅनिक सायकॉटिक कंडिशन्स) :

(१) जराजन्य आणि जराजन्यपूर्व ऐंद्रिय चित्तविकृतीय प्रकार :
- जराजन्य बुद्धिभ्रंश (साधा–सिनाईल डिमेन्शिया).
- जराजन्यपूर्व बुद्धिभ्रंश (प्रीसिनाईल डिमेन्शिया).
- रोहिणी - काठिण्यजन्य बुद्धिभ्रंश (आर्टेरियोस्क्लेरॉटिक डिमेन्शिया).
- आणि इतर ४ प्रकार.

(२) मद्यातिरेकी चित्तविकृती (आल्कोहॉलिक डिमेन्शिया) :
- याचे १० प्रकार.

(३) औषधी चित्तविकृती (ड्रग सायकोसिस) :
- याचे ५ प्रकार.

(४) अल्पकालीन ऐंद्रिय चित्तविकृतीय प्रकार (ट्रांझियंट ऑर्‌गॅनिक सायकॉटिक कंडिशन्स) :
- तीव्र आकुलता अवस्था (ॲक्यूट कन्फ्यूजनल स्टेट).
- उपतीव्र आकुलता अवस्था (सब-ॲक्यूट कन्फ्यूजनल स्टेट).
- आणि इतर २ प्रकार.

(५) इतर व जीर्ण ऐंद्रिय चित्तविकृतीय प्रकार :
- याचे ४ प्रकार.

(आ) इतर चित्तविकृती :

(१) छिन्नमानसीय चित्तविकृती (स्किझोफ्रेनिक सायकोसिस) :
- साधा प्रकार.
- बधिर वा विक्षिप्त प्रकार (हेबेफ्रेनिक टाइप).
- स्थिरतानावस्था वा गलितगात्र प्रकार (कॅटॅटॉनिक टाइप).
- प्रणालित संभ्रमयुक्त प्रकार (पॅरॅनॉइड टाइप).
- छिन्नमानसी–भाववृत्तीय प्रकार (स्किझोॲफेक्टिव्ह टाइप).
- आणि इतर ५ प्रकार.

(२) भाववृत्तीय चित्तविकृती (ॲफेक्टिव्ह सायकोसिस) :
- उद्दीपन अवसाद चित्तविकृतीचे ७ प्रकार.
- आणि इतर २ प्रकार.

(३) प्रणालित संभ्रमी चित्तविकृती (पॅरॅनॉइड सायकोसिस) :
- याचे ६ प्रकार.

(४) इतर ऐंद्रियेतर चित्तविकृती (नॉन–ऑर्‌गॅनिक सायकोसिस) :
- याचे ७ प्रकार.

(५) बाल्यावस्थेत उगम पावणाऱ्या चित्तविकृती :
- अर्भकीय इच्छावर्तता (इन्फटाइल ऑटिझम).
- आणि इतर ३ प्रकार.

(इ) मज्जाविकृतीय, व्यक्तिमत्त्व आणि इतर चित्तविकृतेतर मानसिक विकृती :

(१) मज्जाविकृतीय विकृती :
- चिंताप्रतिक्रिया अवस्था (अँग्झायटी स्टेट्स).
- उन्माद (हिस्टेरिया).
- भयगंडीय अवस्था (फोबिक स्टेट).
- भावातिरेकी सक्तियुक्त विकृती (ऑब्सेसिव्ह कंपल्सिव्ह डिसऑर्डर).
- मज्जाअशक्ती (न्यूरॅस्थेनिया).
- निर्व्यक्तीकरण लक्षणसमूह (डिपर्सनलायझेशन सिन्ड्रोम).
- शरीरचिंता (हायपोकाँड्रियासिस).
- आणि इतर २ अवस्था.

(२) व्यक्तिमत्त्व विकृती :
- प्रणालित संभ्रमी (पॅरॅनॉइड).
- भाववृत्तीय (ॲफेक्टिव्ह).
- अलिप्तवादी (स्किझॉइड).
- स्फोटक (एक्स्प्लोझिव्ह).
- ॲनॅन्‌कॅस्टिक.
- उन्मादी.
- अशक्ती (ॲस्थेनिक).
- आणि इतर ३ प्रकार.

(३) लैंगिक अपमार्गण आणि विकृती :
- समलिंगी कामुकता (होमोसेक्शुॲलिटी).
- आणि इतर ९ प्रकार.

(४) मद्यासक्ती (आल्कोहॉल डिपेंडन्स).

(५) औषधावलंबन (ड्रग डिपेंडन्स) :
- याचे १० प्रकार.

(६) अवलंबनेतर औषधातिरेक (नॉनडिपेंडन्ट ॲब्यूज ऑफ ड्रग) :
- मद्य, तंबाखू, गांजा वगैरे एकूण १० प्रकार.

(७) मानसिक कारकांमुळे होणाऱ्या शारीरिक अवस्था :
– याचे १० प्रकार.
(८) विशेष लक्षणे वा लक्षणसमूह (इतरत्र समाविष्ट नसलेले) :
– तोतरेपणा.
– अंगविक्षेप.
– आणि इतर ८ प्रकार.
(९) ताणाची तीव्र प्रतिक्रिया (ॲक्यूट रिॲक्शन टू स्ट्रेस) :
– याचे ६ प्रकार.
(१०) समायोजन प्रतिक्रिया :
– याचे ७ प्रकार.
(११) ऐंद्रिय मस्तिष्क हानीनंतर होणारे विशिष्ट चित्तविकृतेतर मानसिक विकार :
– याचे ५ प्रकार.
(१२) अवसादी विकृती (इतरत्र समाविष्ट न केलेल्या).
(१३) वर्तनविकृती (इतरत्र समाविष्ट न केलेल्या) :
– याचे ६ प्रकार.
(१४) बाल्यावस्थेतील व पौगंडावस्थेतील भावनिक विकृती :
– याचे ६ प्रकार.
(१५) बाल्यावस्थेतील अतिगतिकी (हायपर कायनेटिक) लक्षण समूह :
– याचे ५ प्रकार.
(१६) बालविकासातील विशिष्ट विलंब :
– याचे ८ प्रकार.
(१७) मानसिक कारक (दुसरीकडे समाविष्ट केलेल्या विकृतींचे).
(१८) सौम्य मनोविकलता.
(१९) इतर निर्दिष्ट मनोविकलता :
– याचे ३ प्रकार.
(२०) अनिर्दिष्ट मनोविकलता.

निदान : मानसविकारांचे निश्चित निदान करण्यासाठी पुढे दिलेल्या कार्यपद्धती क्रमशः वापरल्या जातात :

(१) रुग्ण वृत्तान्त : रुग्णाच्या माहितगार नातेवाईकांकडून रुग्णाच्या दुखण्याच्या स्वरूपाची, कारणांची तसेच त्याच्या मानसिक व सामाजिक पार्श्वभूमीची तपशीलवार माहिती घेणे अत्यंत आवश्यक आहे. कारण आनुवंशिकता, मनोप्रकृती तसेच आधी जडलेल्या मनोविकारांच्या माहितीवरून वर्तमान दुखण्याच्या स्वरूपाची बरीचशी कल्पना येते. त्यानंतर उरलेली माहिती व रुग्णाला स्वतःला होणाऱ्या त्रासाची पूर्ण कल्पना त्याच्याकडूनच करून घेतली जाते. आणखी विशेष माहिती जरूरीची वाटल्यास मानसचिकित्सी समाजसेवकाकरवी त्याच्या नातेवाईकांकडून वा निकटवर्तियांकडून ती घेतली जाते.

(२) तपासणी : मानसिक आणि शारीरिक तपासणीत आधी रुग्णाची बाह्यस्थिती (चर्यामुद्रा-पेहेराव), वर्तन, वातावरणाशी संपर्क, विचार, भावना व त्यांच्या प्रतिक्रिया; त्यानंतर केंद्रीय तंत्रिका तंत्राची तपासणी तसेच सर्वसाधारण शारीरिक तपासणी केली जाते.

(३) खास मानसिक तपासणी : वरील तपासणीत निदान न झाल्यास काही काळानंतर फेरतपासणी अथवा जरूर वाटल्यास शांतक इंजेक्शन देऊन रुग्णाशी त्याचे दुखणे समजून घ्यायच्या हेतूने मोकळेपणाने चर्चा केली जाते (ग्लानी- विश्लेषण).

(४) निर्धारण मापन : लक्षणांच्या स्वरूपाची व तीव्रतेची पूर्ण कल्पना येण्यासाठी निरनिराळ्या निर्धारण मापनांचा (रेटिंग स्केल्स) वापरही केला जातो.

(५) मनोनिदानीय कार्यपद्धती : निदानीय मानसशास्त्रज्ञाच्या (क्लिनिकल सायकॉलॉजिस्ट) मदतीने व्यक्तिमत्त्वाच्या पैलूंचे निरनिराळ्या व्यक्तिमत्त्व कसोट्यांतर्फे मूल्यनिर्धारण केले जाते तसेच प्रक्षेपणी कार्यपद्धतीने (प्रोजेक्टिव्ह टेक्निक्स) त्याच्या स्वरूपाची पण कल्पना येते. उदा., रोर्शाक कसोटी.

(६) खास तपासण्या : ऐंद्रिय मस्तिष्क विकाराच्या निदानासाठी शारीरिक संस्थांची खास तपासणी केली जाते. उदा., कवटीची क्ष-किरण तपासणी; विद्युत् मस्तिष्कालेखन (इ.इ.जी.); मस्तिष्क मेरुद्रव तपासणी (सी. एस्. एफ्.) व कॉम्प्युटराइज्ड एक्शिअल टोमोग्राफीतर्फे (कॅट स्कॅन) मेंदूची तपासणी.

उपचार : मानसचिकित्सेत उपचारपद्धती विविध प्रकारच्या असून त्यांची वर्गवारी अशी आहे : (एक) औषधोपचार, (दोन) मानसोपचार, (तीन) वर्तनोपचार, (चार) भौतिक-शारीरिक उपचारपद्धती आणि (पाच) काही खास उपचार.

(एक) औषधोपचार : गेल्या वीस वर्षांत मानसौषधींच्या क्षेत्रात बरेच संशोधन झालेले असून आज अनेक प्रभावी औषधांमुळे बहुतेक मानसिक लक्षणांवर मात करता येते. [→ मानसौषधी].

(दोन) मानसोपचार : मानसिक विकारांपासून मुक्ती देण्यासाठी मनोव्यापारांच्या तत्त्वावर आधारलेल्या ज्या उपचारपद्धती आहेत, त्यांना मानसोपचार असे संबोधतात. मानसोपचाराचे मुख्य वर्ग असे आहेत : पहिले दोन ढोबळ वर्ग आहेत : (१) वैयक्तिक मानसोपचार आणि (२) समूह मानसोपचार.

(१) वैयक्तिक मानसोपचाराचेही दोन वर्ग आहेत : (अ) मनोविश्लेषणीय मानसोपचार व (आ) इतर मानसोपचार.

(अ) मनोविश्लेषणीय मानसोपचाराचेही खालील अ– १ ते अ–३ असे तीन प्रकार होतात :

(अ–१) मनोविश्लेषणीय मानसोपचार फ्रॉइड व त्यांचे शिष्य यांच्या मनोविश्लेषण सिद्धांतावर आधारलेले आहेत. ह्या उपचाराच्या कार्यपद्धतीप्रमाणे प्रथम मुक्त साहचर्य, स्वप्नविश्लेषण तसेच प्रतिरोधन (रेझिस्टन्स) आणि संक्रमण (ट्रान्सफरन्स) यांचे अर्थबोधन करून रुग्णाच्या अबोध मनातील विकारी आशयाचा शोध लावला जातो. त्यानंतर रुग्णाशी स्नेहबंध (रॅपोर) निर्माण करून सुप्त मनोव्यापारांचे भावविरेचन केले जाते. गंड व इतर अबोध मनोयंत्रणा बोधयुक्त करण्यात यश आल्यानंतर विकार बरा होऊ लागतो.

(अ–२) संमोही विश्लेषण : मनोविश्लेषणात प्रतिरोधन बलवत्तर झाल्यास मानसोपचाराच्या प्रगतीला खीळ बसते. अशा वेळी संमोहनाचा वापर करून हा अडथळा दूर केला जातो.

(अ–३) इतर विश्लेषणीय मानसोपचार : फ्रॉइडच्या सिद्धांतावर आधारलेले परंतु तत्त्वाने निराळे असे युंग ह्यांच्या प्रणालीचे विश्लेषणीय मानसशास्त्रीय उपचार व ॲड्लर यांचे वैयक्तिक मानसशास्त्रीय उपचार प्रचलित आहेत. नवफ्रॉइडी मनोविश्लेषक ह्या नावाने संबोधले जाणारे सलिव्हन, होर्नाय, रॅडो, रांक व फ्रॉम यांच्या प्रणालीप्रमाणेही मानसोपचार केले जातात. सिफनिऑस यांनी मनोविश्लेषणीय मानसोपचाराची संक्षिप्त आवृत्ती (ब्रीफ सायकोथेरपी) प्रचलित केली. आणखी एका प्रकारात मर्मदृष्टीवर भर दिला जातो (इनसाइट सायकोथेरपी).

(आ) इतर मानसोपचार : यात अबोध मनातील आशयाला महत्त्व न देता बोधपूर्वक मनोव्यापारांच्या अभ्यासावर भर दिला जातो. कार्यपद्धतीत मानसिक आशयाचे समन्वेषण, विकाराबद्दलचे विवरण, आश्वासन, आधारदान, सूचन, मार्गदर्शन व पुनर्शिक्षण यांचा क्रमाने वापर केला जातो. इतर मानसोपचारांचे काही खास प्रकार असे :

(१) भावविरेचनी (ॲब्रिॲक्टिव्ह) मानसोपचारात दडपलेल्या भावनांना व विचारांना मुक्ताभिव्यक्ती करून देण्यात येते.

(२) ग्लानी-विश्लेषणात (नार्कोॲनॅलिसिस) शामक वा शातक इंजेक्शनच्या साहाय्याने रुग्णाचा संकोच, भीती व दमन यांचा अडसर दूर करून भावविरेचनी मानसोपचार केला जातो.

(३) आधारदायी (सपोर्टिव्ह) मानसोपचारात रुग्णाच्या कैफियतीला वाव दिला जातो आणि बिकट सामाजिक परिस्थितीशी समायोजन करण्यासाठी त्याला आधारदायी मार्गदर्शन देऊन त्याची चिंता कमी केली जाते.

(४) रुग्णकेंद्रित (क्लायंटसेंटर्ड) मानसोपचारात रॉजर्स यांनी उपचारज्ञाच्या निर्देशनाऐवजी रुग्णाच्या दृष्टिकोनाला महत्त्व देऊन त्याच्या उपजत समायोजन शक्तीलाच वाव देऊन व्यक्तिमत्त्वसमृद्धीचे उद्दिष्ट गाठले जाण्याची पद्धत मांडली.

(५) अस्तित्ववादी (एग्झिस्टेन्शियल) मानसोपचार अस्तित्ववादी तत्त्वज्ञानावर आधारलेला असून त्यात रुग्णाच्या आंतरिक अनुभवाला महत्त्व दिले जाते. रुग्णाच्या भावनेला साद देऊन तो या परकी जगात एकटा नाही हे आश्वासन देऊन त्याच्या व्यक्तिमत्त्वाला समृद्धी आणण्याचा प्रयत्न केला जातो. ह्याच उपचाराच्या दुसऱ्या एका प्रकाराला 'लोगोथेरपी' म्हणतात.

(६) इतर अप्रचलित मानसोपचाराचे प्रकार असे आहेत : जेस्टाल्ट मानसोपचार; वास्तवता (रिॲलिटी) मानसोपचार आणि बुद्धिप्रणीत-भावनात्मक मानसोपचार (रॅशनल-इमोटिव्ह थेरपी).

(२) समूह मानसोपचार : एकाच वेळी दोन किंवा अधिक रुग्ण किंवा त्यांचे निकटवर्तीय यांच्या सहभागाने केल्या जाणाऱ्या मानसोपचाराला समूह मानसोपचार म्हणतात. त्याचे तीन वर्ग पाडले आहेत : (१) क्रियाशीलता समूह मानसोपचार : यात सहभागी रुग्णांना प्राधान्य देऊन मुक्तवर्तन व भावोक्ती (व्हेंटिलेशन) करण्यास उत्तेजन देतात. (२) विश्लेषणी समूह मानसोपचार : यात समूहात घडणाऱ्या परस्परक्रियेचे अर्थबोधन सहभागींना समजावून देण्यात येते आणि (३) निर्देशक प्रशिक्षणीय समूह मानसोपचार : यात उपचारज्ञ निर्देशनावर व रुग्णशिक्षणावर जास्त भर देतो.

समूह मानसोपचार मुलांच्या व रुग्णांच्या भावनिक विकृती व सामाजिक वर्तनसमस्या तसेच दीर्घकालीन मज्जाविकृती व सौम्य चित्तविकृतींच्या रुग्णांना दिला जातो.

समूह उपचाराचे काही खास प्रकार: कुटुंबोपचार (फॅमिली थेरपी): हा समूह मानसोपचार असला, तरी काही वेळा मानसिक रुग्ण–विशेषतः छिन्नमानसी–हा कुटुंबाच्या विकृत मनोगतिकीचा बळी असतो, ह्या सिद्धांतावर आधारलेला आहे. त्यात बहुतेक सर्व कुटुंबीय उपचारज्ञाच्या निर्देशनाखाली परस्परक्रियेत सहभागी होतात आणि सर्व कुटुंबियांना मार्गदर्शन दिले जाते. विशेषतः मुलांच्या वर्तनसमस्या तसेच वैवाहिक समस्यांवरही हा उपचार दिला जातो.

परस्परव्यवहारी वा विनिमयात्मक विश्लेषण (ट्रॅन्झॅक्शनल ॲनॅलिसिस) : एरिक बर्न यांनी अहम्च्या तीन अवस्था वर्णिलेल्या आहेत. पालक अहम्, प्रौढ अहम् व बाल अहम्. या तीनही अवस्था व्यक्तीला सामाजिक वातावरणाकडे निरनिराळ्या भूमिकेतून पहायला लावतात. कौटुंबिक परस्परसंबंधांत ह्या पातळ्या प्रसंगानुसार, गरजेनुसार आणि सवयीनुसार बदलत राहतात. बहुधा 'सामाजिक पातळीवर' एक वर्तन अथवा संदेश असतो; पण त्याचा 'मानसिक पातळीवरील' अर्थ व उद्देश निराळाच असतो; बर्न त्याला मानसिक खेळ म्हणतात. ह्या सिद्धांतावर आधारलेल्या उपचारात उपचारज्ञ, रुग्ण आणि मनोगतिकी दृष्ट्या संबंधित कुटुंबीय यांचे खेळरूपी परस्परव्यवहार आपल्या निर्देशनाखाली सरळ आणि उघड करून रुग्णाला ह्या 'खेळा' ऐवजी समायोजनशील वर्तनपद्धती स्वीकारायला लावतात. [→ विनिमयात्मक विश्लेषण].

मनोनाट्य (सायकोड्रामा) : मोरेनो ह्यांनी रचलेल्या ह्या उपचारात रुग्णाला आपल्या अव्यक्त भावनिक समस्यांना, इतर रुग्णांच्या किंवा स्वयंसेवकांच्या मदतीने त्याच्या पूर्वजीवनातील प्रसंगाचे नाट्य रचून वाचा फोडायला मदत केली जाते.

(तीन) वर्तनोपचार (बिहेवियर थेरपी) वा अध्ययनोपचार (लर्निंग थेरपी) : अपसामान्य वर्तन अथवा मानसिक विकृतीचे लक्षण ही एक शिकून जडलेली अपसमायोजनी सवय असून ती अध्ययन सिद्धांताच्या नियमानुसार काढून टाकता येते, हे तत्त्व मानसचिकित्सेत उपयोजित केलेले आहे [→ भयगंड]. ह्या उपचारांत मनोगतिकीला महत्त्व नसून उपचारांचे लक्ष्य, लक्षण हेच असते. ह्या उपचारपद्धतीचा सर्वांत जास्त प्रभावी उपयोग चिंताप्रतिक्रिया, भयगंड, भावातिरेकी सक्तियुक्त मज्जाविकृती, मज्जाविकृतीय क्षुधानाश तसेच मद्यासक्ती, औषधावलंबन, लैंगिक विकृती, बाल्यवर्तनसमस्या आणि चित्तविकृती यांच्या काही जीर्ण लक्षणांवर केला जातो. इतर मानसिक विकारांवरही ह्या उपचारांचे प्रयोग चालू आहेत.

हे उपचार तीन मुख्य सिद्धांतावर आधारलेले आहेत : (१) पारस्परिक स्तंभन (रेसिप्रोकल इन्हिबिशन) ह्या वोल्पे यांनी प्रतिपादलेल्या तत्त्वावर आधारलेले उपचार, (२) क्रियावलंबी अभिसंधान (ऑपरंट कंडिशनिंग) ह्या स्कीनर यांनी प्रतिपादलेल्या तत्त्वावर आधारलेले उपचार आणि (३) पाव्हलॉव्ह यांचा मूळ सिद्धांत अभिजात अभिसंधान ह्यावर आधारलेले उपचार.

पहिल्या वर्गातील मुख्य उपचार म्हणजे रीतसर निर्संवेदीकरण (सिस्टिमॅटिक डीसेन्सिटायझेशन). याचा भयगंड व चिंताप्रतिक्रिया या विकारांसाठी उपयोग होतो. ह्या उपचारात शवासनासारखे एक आसन शिकविले जाते; ज्यामुळे रुग्ण शरीराने शिथिल व मनाने निश्चिंत होतो. अशा निवांत अवस्थेत क्रमाक्रमाने जास्त तीव्र असे भीतिदायक प्रसंग कल्पनेत उभे केले जातात; परंतु निवांत अवस्थेत असल्यामुळे त्यांची भीती वाटत नाही. अशा तऱ्हेने रोज मनोशारीरिक निवांतीकरण करून भीतीचे निर्संवेदीकरण करण्याचा सराव केल्यावर भयगंडीय अथवा चिंताप्रतिक्रियेतील भीतीवर मात केली जाते. भावनात्मक प्रतिमासृष्टी (इमोटिव्ह इमेजरी) ह्या उपचारात गैरभावनांचे स्तंभन करण्यासाठी आल्हादकारक तसेच स्फूर्तिदायक कल्पना वा प्रतिमा मनात आणल्यानंतर गैरप्रसंगाची आठवण करून दिली जाते. प्रबळ भावनांमुळे उद्दीपित झालेल्या रुग्णाला मग भीती वाटेनाशी होते.

दुसऱ्या वर्गातील मुख्य उपचार म्हणजे धनप्रबलन व ऋणप्रबलन. ह्या दोन्ही उपचारपद्धतींत ज्या प्रतिक्रियेमुळे वैयक्तिक वातावरणात योग्य तो बदल होतो (ऑपरंट) तिचे प्रबलन केले जाऊन अपसमायोजन (विकारी लक्षण) नष्ट केले जाते. त्यासाठी अप्रत्यक्ष (किंवा मुलांच्या बाबतीत प्रत्यक्ष) बक्षिसाचा अवलंब लक्षणासमवेत केला जातो. अप्रत्यक्ष बक्षिसाचे स्वरूप विविध असते. उदा., कुपनअर्थव्यवस्था पद्धतीत (टोकन इकॉनॉमी) योग्य वर्तनाबद्दल रुग्णालयातील जीर्ण रुग्णांना कुपने दिली जातात आणि त्याचा वापर ते हव्या त्या वस्तू वा सवलती घेण्यासाठी करतात. प्रशंसा, प्रसन्न मुद्रा, जिव्हाळा ह्या स्वरूपातही बक्षिस दिले जाते. शिक्षा मात्र अप्रत्यक्षच असते. उदा., हव्या त्या वस्तू न देणे, अबोला धरणे, पूर्ण दुर्लक्ष करणे, संस्थेतील सवलती नाकारणे वगैरे. ह्या पद्धतीने मुलांच्या वर्तनसमस्या, क्षुधानाश, रुग्णालयीन रुग्णांच्या वाईट सवयी, मज्जाविकृतीय चाळे यांचा यशस्वी उपचार केला जातो.

तिसऱ्या वर्गातील मुख्य उपचार म्हणजे विमुखता अभिसंधान (ॲव्हर्सिव्ह कंडिशनिंग). ह्या उपचारातील तत्त्व असे आहे, की रुग्णाला प्रिय असलेली विकृत सवय (लक्षण)—उदा., मद्यासक्ती व औषधावलंबन ह्या विकारांतील मादक द्रव्ये घेण्याची क्रिया—व विमुख (म्हणजे अत्यंत अप्रिय असा) अनुभव—उदा., पोटात मळमळ, घाण वास, भीतिदायक शारीरिक लक्षण इत्यादी—हे दोन अनुभव अनेक वेळा लागोपाठ एकत्र आणल्यामुळे मादक द्रव्य व अप्रिय अनुभव यांचे अवलंबीकरण होऊन मादक द्रव्य नकोसे होते. हा उपचार समलिंगी आकर्षण व इतर विकृतींसाठीही दिला जातो. हाच उपचार कल्पनेत देण्याचे तंत्रही प्रचलित असून त्याला 'सुप्त संवेदीकरण' (कोव्हर्ट सेन्सिटायझेशन) असे म्हणतात.

काही वर्तनोपचाराच्या प्रकारांना दोन सिद्धांताचे तंत्र लागू पडते. प्रस्थापनी प्रशिक्षणात (ॲसर्टिव्ह ट्रेनिंग) पारस्परिक स्तंभन व क्रियावलंबी अभिसंधान ही तत्त्वे लागू पडतात. चेतक वर्षाव (फ्लडिंग) या उपचारात हल यांच्या 'पश्चात क्रियाशील स्तंभन' (रेट्रोॲक्टिव्ह इन्हिबिशन) ह्या सिद्धांतावर तसेच 'अभिजात अभिसंधान' ह्या सिद्धांतावर आधारलेला आहे. पहिल्या उपचारात अपर्याप्त वा मज्जाविकृतीय व्यक्तिमत्त्वातील पडखाऊपणा तसेच भित्रटपणा काढण्यासाठी आपले हक्क कसे प्रस्थापित करावे हे प्रात्यक्षिकासह शिकवले जाते. चेतक वर्षावाचा मुख्य उपयोग भयगंड व भावातिरेकी विचारावर असून भयप्रद व अप्रिय अनुभव अतिरेकी करणाऱ्या काल्पनिक अनुभवांचे कथन रोज करून त्या अनुभवातील भावक्षोभी ताकद बोथट केली जाते. ह्याच उपचारात जेव्हा मनोगतिकी महत्त्व असलेल्या अनुभवांवर भर दिला जातो, तेव्हा त्याला अंतःस्फोटी उपचार (इंप्लोझिव्ह थेरपी) असे म्हणतात.

स्वनिर्देशित शिथिलीकरण प्रशिक्षण (ऑटोजेनिक ट्रेनिंग) व शरीरावस्था प्रतिसंभारण प्रशिक्षण (बायोफीडबॅक ट्रेनिंग) ह्या उपचारात पारस्परिक स्तंभन ह्या तत्त्वाचा वापर अंशतः केलेला आहे. इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांच्या साहाय्याने स्वतःच्या शिथिलतेची तसेच मनःशांतीची स्पष्ट व बिनचूक कल्पना आल्यावर मनोशारीरिक शिथिलीकरण प्रभावी व शीघ्रतेने करण्यास रुग्ण शिकतो आणि असे सतत करत राहिल्यास तणाव व अतिरेकी स्वयंचलित मज्जासंस्थीय क्रिया बरीच कमी करून वाढीव रक्तदाब, जठरव्रण, अर्धशिशी इ. मनोशारीरिक विकारांवर तो नियंत्रण मिळवू शकतो.

(चार) भौतिक-शारीरिक उपचारपद्धती : ह्या उपचारात मानसौषधी सोडून इतर वैद्यकीय उपचार समाविष्ट आहेत : (१) विद्युत् उपचार (इ. सी. टी.) : हा उपचार कायिक चित्तविकृतीच्या आणि काही काळजीपूर्वक निवडलेल्या ऐंद्रिय विकारांच्या तसेच मज्जाविकृतींच्या रुग्णांना दिला जातो. विकाराच्या तीव्रतेप्रमाणे जरूर असतील तितके वेळा (बहुधा ८ ते २० पर्यंत) उपचार दिले जातात. उपचार सुरुवातीला काही दिवस रोज, नंतर दिवसाआड व सुधारणा दिसून आल्यावर अंतर वाढवून दिले जातात. सुधारणा पूर्ण झाल्यावर काही वेळा, विशेषतः छिन्नमानसी रुग्णात प्रगती अबाधित रहावी म्हणून महिन्यातून एखादे वेळी उपचार देण्याची गरज भासते. एका खास विजेच्या उपकरणातून देण्यात येणारे विजेचे प्रमाण व वेळ अल्प व सुरक्षित असून सर्व काळजी घेतली जाते. त्यापासून होऊ शकणाऱ्या त्रासाची जाणीव व धोक्याची शक्यता कमी करण्यासाठी गुंगीचे इंजेक्शन व स्नायुशिथिलक इंजेक्शन दिले जाते (रूपांतरित विद्युत् उपचार). सव्यहस्ती (डावखोऱ्या) व्यक्तीत स्मृतीची केंद्रे डाव्या मस्तिष्क गोलार्धात असल्यामुळे, विद्युत् अग्र उजव्याच बाजूला लावून उपचार दिल्यास, स्मृतीवर होणारा अल्प अनिष्ट परिणाम टाळता येतो (एकतर्फी विद्युत् उपचार). काही वेळा विद्युत् उपचार अत्यल्प प्रमाणात देऊन बुद्धीचे उद्दीपन साधले जाते (मस्तिष्कोद्दीपन). हा उपचार काही सौम्य अवसादी विकारात प्रभावी ठरतो.

(२) इन्सुलिन उपचार : मधुमेहावर इलाज म्हणून प्रचलित असलेले हे द्रव्य जास्त प्रमाणात दिल्यास रक्तातील साखरेचे प्रमाण मस्तिष्क कार्याला जरूर असलेल्या पातळीपेक्षा कमी होऊन रुग्ण बेशुद्ध होतो (रक्तशर्करान्यूनता). ह्याचा हेतुपुरःसर उपयोग छिन्नमानसी विकाराच्या उपचारासाठी केला जातो. अशी इंजेक्शने रोज सकाळी उपाशी पोटी देऊन जवळजवळ वीस ते तीस मिनिटे बेशुद्धी वीस ते तीस दिवस रोज आणली जाते. हा उपचार खर्चिक, धोक्याचा व त्यामानाने फारसा प्रभावी न ठरल्यामुळे आज विशेष वापरात नाही.

(३) उत्सर्गवायू उपचार (कार्बन डाय-ऑक्साइड थेरपी) : ३०% उत्सर्गवायू व ७०% प्राणवायू यांच्या मिश्रणाचे अंतःश्वसन रोज तीन ते दहा मिनिटे असे वीस ते तीस दिवस करण्याचा उपचार काही मज्जाविकृतींच्या निवडक रुग्णांवर केला जातो. काही उन्मादी लक्षणांवरही हा उपचार प्रभावी ठरतो.

(४) सतत निद्रोपचार : चित्तविकृतीतील भावक्षोभन, उद्दीपन, तीव्र उत्तेजन व तीव्र निद्रानाश तसेच मज्जाविकृतीतील तीव्र चिंता व औषधावलंबनी रुग्णांत ह्या उपचाराचा उपयोग होतो. चार ते पाच दिवस शांतक (ट्रँक्विलायझर), शामक (सेडेटिव्ह) व संमोहक वा निद्रादायी (हिप्नॉटिक) औषधांचा सतत मारा करून रुग्णाला सतत जवळजवळ बेशुद्ध ठेवतात. त्यामुळे मानसिक यंत्रणेला पूर्ण विश्रांती मिळते आणि विकार बरा होण्यास प्रभावीपणे मदत मिळते.

(५) मानसशल्यचिकित्सा : काही जीर्ण चित्तविकृती व अत्यंत तीव्र आणि उत्तापसह (रिफ्रॅक्टरी) अशा कोणत्याही मानसिक विकारावर, इतर उपचारांचा उपयोग न झाल्यास, मस्तिष्कशल्यक्रियांचा उपचार केला जातो. योग्य वेळी योग्य शल्यक्रियेची पद्धत निवडल्यास लाक्षणिक विमोचन होते. त्रिमिती क्ष किरण दर्शन (स्टिरिओटॅक्सिस) सारख्या अत्याधुनिक आयुधांच्या साहाय्याने सूक्ष्मशल्यक्रिया केली जात असल्यामुळे उपद्रवाचे प्रमाण अत्यल्प असते.

(पाच) काही खास उपचार : (अ) व्यवसायप्रधान चिकित्सा : दीर्घकालीन मनोविकारांमुळे व्यवसायसंपर्क तुटून कामाची सवय तसेच आत्मविश्वास कमी होतो. तेव्हा पुनर्वसन करण्याच्या मुख्य हेतूने तसेच विकाराच्या तापदायक लक्षणांचा विसर पडावा व इतर रुग्णांबरोबर वावरून सामाजिक संबंध सुधारण्याच्या तसेच हस्तव्यवसाय वा कारागिरी शिकण्याच्या अशा दुहेरी हेतूने हा उपचार दिला जातो. बहुधा मनोरुग्णालयात अशा उपचाराची सोय उपलब्ध असते. प्रशिक्षित व्यवसायप्रधान चिकित्सक निरनिराळे हस्तव्यवसाय व धंदेशिक्षण रुग्णांना शिकवितात व त्यांच्याकडून उत्पादक काम करून घेतात. [→ व्यावसायिक चिकित्सा].

(आ) आसमंतोपचार (मिलू थेरपी) : रुग्णालयातील वातावरण विकार-विमोचनास पोषक नसल्यास इतर उपचारही निष्प्रभ व्हायचा संभव असतो. कारण रुग्णाला बरे होण्यास प्रेरित केल्याशिवाय कुठल्याही उपचारांस तो सहकार्य देत नाही. ह्या हेतूने रुग्णालयातील सर्व सेवकवर्ग आणि इतर सुधारलेले रुग्ण ह्यांना उपचारास मदत करायला लावतात. रुग्णालयाच्या कारभारात रुग्णालाही सहभागी व्हायला लावले जाते. त्यांचा बाहेरच्या जगाशी संपर्क पण कायम ठेवला जातो व त्यासाठी बहुतेक रुग्णांना रुग्णालयात फिरायचे स्वातंत्र्य दिले जाते.

(इ) संगीतोपचार : मनोदुर्बल मुलांच्या सामाजिक वर्तनकौशल्यात आणि शालेय शिक्षणक्षमतेत सुधारणा घडवून आणण्यासाठी तालबद्ध संगीताचा वापर गेली तीस वर्षे मनोदुर्बलांच्या रुग्णालयात आणि त्यांच्या खास शिक्षणसंस्थांत चालू आहे. मनोविकारांच्या बाबतीत मात्र

संगीतोपचाराचे प्रयोग अजून बाल्यावस्थेत आहेत. मनोरुग्णालयातील बहुसंख्य जीर्ण, विशेषतः छिन्नमानसी, रुग्णांचे मनोरंजन संगीताने केल्यास (रिक्रिएशन थेरपी) त्यांचे व्यवस्थापन करणे सोपे जाते हे आजवर सिद्ध झाले आहे. मद्यासक्ती व मज्जाविकृतींच्या समूह मानसोपचारात संगीताची जोड लाभदायक होते असेही आढळून आलेले आहे. वर्तनोपचारातील शिथिलीकरणासाठी संगीत आणि ताल यांचा वापरही होऊ लागला आहे. मात्र संगीताचे ज्ञान व आवड असलेल्यांनाच ह्या उपचाराचा खरा फायदा होऊ शकतो.

संशोधन : इतर वैद्यकीय शाखांच्या मानाने नवीन असलेल्या मानसचिकित्सेच्या क्षेत्रात अजून प्रगतीला बराच वाव असल्याकारणाने विविध प्रकारच्या संशोधनावर बराच भर दिला जातो. यांतील प्रमुख क्षेत्रे अशी :

(१) औषधे : शांतक तसेच उद्दीपक (अवसादविरोधी) औषधांच्या क्षेत्रात सतत संशोधन चालू असून दरवर्षी नवीन औषधे निदानीय चाचणीसाठी मानसचिकित्सकाकडे येत असतात.

(२) जीवरसायनशास्त्रीय संशोधन : प्रयोगशाळेत चित्तविकृतींच्या जीवरसायनशास्त्रावर बरेच संशोधन चालू आहे. विशेषतः छिन्नमानस आणि अवसाद या विकारांवर तसेच ह्या विकाराच्या स्वरूपाची निश्चित कल्पना येण्यासाठी सुखभ्रमाभासी द्रव्यांचा जीवरासायनिक अभ्यास चालू आहे. त्यासाठी मानवी स्वयंसेवकावरही प्रयोग चालू आहेत.

(३) प्रायोगिक मज्जाविकृती : आजपर्यंत प्रायोगिक मज्जाविकृती प्राण्यात निर्माण करून त्याचा अभ्यास व संशोधन करणे चालू असून आता ह्या क्षेत्राचा विस्तार मानवी स्वयंसेवकांपर्यंत केलेला आहे. विशेषतः प्रयोगशाळेत मानवी स्वयंसेवकांवर निर्संवेदी अस्तित्वाचे प्रयोग करून त्यांच्या दुष्परिणामांचा अभ्यास चालू आहे. औद्योगिक सुधारणा व जलद वाहतुकीमुळे होणाऱ्या अपघातांचे निवारण करण्याच्या दृष्टीने ह्या संशोधनाला फार महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

(४) गणकयंत्राचा उपयोग : मानसचिकित्सेच्या अकादमिक अभ्यास व संशोधनासाठी गणकयंत्रांचा नियमित उपयोग केला जात आहे.

(५) वर्तनोपचार : वर्तनोपचाराचे क्षेत्र वाढवून चित्तविकृती, उदा., अवसाद, उन्माद, व्यक्तिमत्त्वविकार ह्यांच्यावर उपचाराचे प्रयोग चालू आहेत. तसेच शरीरावस्था प्रतिसंभरण ह्या तंत्राचा उपयोग मानस-शारीरक्रियाशास्त्राच्या संशोधनासाठी तसेच मनोशारीरिक विकाराचा उपचार जास्त प्रभावी करण्याच्या दृष्टिकोनातूनही संशोधन चालू आहे.

संदर्भ : 1. Batchelor, I. R. C. Ed. *Henderson and Gillespie's Textbook of Psychiatry*, London, 1975. 2. Cavernar Jr., J. O.; Brodie, H. K. H. *Signs and Symptoms of Psychiatry*, Philadelphia, 1983. 3. Costello, C. G. Ed. *Symptoms of Psychopathology*, New York, 1970. 4. Kaplan, H. I.; Sadock, B. J. *Modern Synopsis of Comprehensive Textbook of Psychiatry–III*, Baltimore, 1981. 5. Kolb, L. C.; Brodie, H. K. H. *Modern Clinical Psychiatry*, Philadelphia, 1982. 6. Masserman, J. H.; Schwab, J. J. *The Psychiatric Examination: Serial Handbook of Modern Psychiatry, Vol. I*, New York, 1973. 7. Menninger, K. A. *A Manual for Psychiatric Case Study*, New York, 1952.

शिरवैकर, र. वै.

मानसभौतिकी : (सायकोफिजिक्स). भौतिक घटनाप्रवाह व मानसिक घटनाप्रवाह यांमधील संख्यात्मक संबंधांचा अभ्यास म्हणून मानसभौतिकी या अभ्यासक्षेत्राचा उदय ⇨ *जी. टी. फेक्नर* (१८०१–८७) या भौतिकीविज्ञाच्या १८६० मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या *एलिमेंट्स ऑफ सायकोफिजिक्स* (म. शी. मानसभौतिकीची मूलतत्त्वे) ह्या मूळ जर्मनमधील दोन खंडांत असलेल्या ग्रंथाने झाला. विसाव्या शतकाच्या तिसऱ्या दशकापर्यंत हा ग्रंथ मानसभौतिकीचा प्रमाणभूत ग्रंथ होता. फेक्नरच्या काळात मानसशास्त्राचे विषयक्षेत्र बोधयुक्त अनुभवापुरतेच मर्यादित होते व त्याचा प्रायोगिक अभ्यास अशक्य मानला जात होता. या मान्यतेला मानसभौतिकीने सुरुंग लावला. मानसिक वेदनानुभवाची राशी व वेदन उत्पन्न करणाऱ्या भौतिक उद्दीपकाची राशी यांमधले संबंध तपासणे, हाच मानसभौतिकीचा मूळ उद्देश होता.

वेदनानुभवाच्या मापनाचे खरे आरंभस्थान प्राचीन ग्रीक खगोलवेत्ता हिपार्कसने सुचविलेल्या आकाशस्थ ताऱ्याच्या तेजस्वितेच्या षट्पदी मापनसारणीत आहे. हिपार्कसने आकाशातील सर्वांत तेजस्वी दिसणाऱ्या ताऱ्याला प्रथम प्रतीचा मानून व नुसत्या डोळ्यांनी दिसतो-न-दिसतो इतक्या अंधुक ताऱ्याला सहावी प्रत देऊन या दोन टोकांमध्ये दृश्य तेजस्वितेच्या चार समान पायऱ्या कल्पून षट्पदी मापनसारणी तयार केली. ही सारणी एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरकालात दीप्तिमापन (फोटोमेट्री) पद्धतीचा शोध लागून ताऱ्यांचे दीप्तिमापन शक्य होईपर्यंत प्रमाणभूत मानली जात होती. फरक एवढाच, की दीप्तिमापनाने डोळ्यात प्रवेश करणाऱ्या प्रकाशकिरणांचे मापन होते, तर हिपार्कसच्या मापनसारणीने दृश्य तेजस्वितेचे म्हणजे मानसिक अनुभवाचे मापन होत होते.

फेक्नरचे मत असे होते, की वेदनानुभवाची प्रक्रिया मानसिक असल्यामुळे त्याचे सरळ रीतीने मापन अशक्य आहे; पण ते अप्रत्यक्ष रीतीने वेदनानुभव उत्पन्न करणाऱ्या भौतिक उद्दीपकाच्या मापनाने शक्य आहे व याच हेतूने त्याने मानसभौतिकीचा सैद्धांतिक पाया रचला व त्यासाठी प्रयोगप्रविधी तयार केले.

मानसभौतिकीच्या सिद्धांतांचा विकास चार टप्प्यांत झाला. पहिल्या टप्प्यात फेक्नरने सुचविलेला मानसभौतिकी नियम व त्या अनुषंगाने रचलेल्या प्रयोगपद्धतीचा विकास झाला. दुसऱ्या टप्प्यात लूई लिओ थर्स्टन (१८८७–१९५५) याने फेक्नरच्या सिद्धांतामध्ये केलेली सुधारणा व मानसभौतिकीच्या पद्धतींचा केलेला विस्तार येतो. तिसरा टप्पा एस्. एस्. स्टीव्हन्झने सुचविलेला घातनियम (पॉवर लॉ) व वेदनानुभवाच्या सरळ मापनासाठी बनविलेल्या प्रयोगकार्यपद्धती (प्रोसिजर) यांचा आहे. चवथ्या टप्प्यामध्ये डब्ल्यू. पी. टॅनर व जे. ए. स्वेट्स यांनी प्रवर्तित केलेला संकेत ओळख सिद्धांत व त्या अनुषंगाने सुचविलेल्या प्रयोगकार्यपद्धती येतात.

पहिला टप्पा : फेक्नरच्या पूर्वी ⇨ *एर्न्स्ट हाइन्रिख वेबर* (१७९५–१८७८) या शरीरक्रियावैज्ञानिकाने स्पर्श व स्नायू वेदनांवर संशोधन करून वेदनानुभवाच्या राशीमध्ये अल्पतम अनुभवित तफावत (अ. अ. त., जस्ट-नोटिसिएबल डिफरन्स–जे. एन्. डी.) घडवून आणण्यासाठी मूळ उद्दीपक राशी (S) मध्ये करावयास लागणारी वृद्धी ($\triangle S$) ही मूळ उद्दीपकाच्या राशीच्या स्थिर प्रमाणात (K) असते $\left(\frac{\triangle S}{S} = K\right)$ हे सूत्र प्रस्थापित केले. यालाच वेबरचा नियम व $\frac{\triangle S}{S}$ ला वेबर अपूर्णांक म्हणतात. वेबरने या अभ्यासासाठी वापरलेल्या प्रयोगपद्धतीस स्थूल अर्थाने 'अल्पतम अनुभवित तफावती'ची पद्धती म्हणतात.

फेक्नरने वेबरचेच संशोधनकार्य पुढे चालविले व अनेक वेदनप्रकारांचा अभ्यास करून वेबरच्या नियमाला लॉगरिथमिय नियमाचे स्वरूप दिले. हा नियम, $R = K \log S$, फेक्नरचा नियम किंवा वेबर-फेक्नर नियम म्हणून प्रसिद्ध आहे. त्याने वेदनानुभव उद्दीपक यांच्या राशींमधील संबंधांचा अभ्यास करण्यासाठी जे तपशीलवार प्रयोगप्रविधी बनविले, त्याला मानसभौतिकी पद्धती म्हणतात व त्यासाठी जी सैद्धांतिक बैठक तयार केली त्याला मानसभौतिकी सिद्धांत म्हणतात.

सिद्धांत : फेक्नरने तीन मूलभूत सिद्धांतधारणा सुचविल्या : (१) निम्न सीमा : (लोअर लिमेन) अथवा निरपेक्ष तलसीमा (ॲब्सोल्यूट थ्रेशहोल्ड). कोणताही वेदनानुभव उत्पन्न होण्यासाठी उद्दीपकाची असुक अल्पतम राशी आवश्यक असते. त्यापेक्षा कमी राशीचा उद्दीपक वेदन उत्पन्न करू शकत नाही. (२) भेदन सीमा (डिफरन्स लिमेन) किंवा विभेदन (डिफरंशियल) तलसीमा. वेदनानुभवाच्या राशीत अल्पतम अनुभवित वृद्धी अथवा अ. अ. त. आणण्यासाठी उद्दीपकाच्या मूळ राशीमध्ये असुक प्रमाणातच वृद्धी करावयास हवी. त्याहून कमी वृद्धी अ. अ. त. आणू शकत नाही. (ही संकल्पना वेबरच्या नियमाने सिद्ध होते). निम्न सीमा व भेदन सीमा ही व्यक्तीच्या संवेदनक्षमतेची मापे आहेत. (३) वेदनानुभवाच्या राशीमध्ये या रीतीने क्रमशः वाढ करून तयार झालेली मानसिक वेदनानुभव श्रेणी गणितीय क्रमाने वाढत जाते, तर वेदनानुभव उत्पन्न करणाऱ्या भौतिक उद्दीपकाची श्रेणी भौमितिक क्रमाने वाढत जाते. ह्या दोन श्रेणींमधील हा संबंध फेक्नरच्या नियमाने दाखविला जातो. फेक्नरच्या नियमामागे दोन गृहीत धारणा होत्या: (१) निम्न सीमा व भेदन सीमा स्थिर असत नाहीत, तर त्यांत सतत चढउतार होतात. त्यामुळे एकाच मापनावर संतुष्ट न राहता अनेक मापने घेऊन सर्वांची सरासरी हेच खरे माप मानावे. (२) वेदनानुभवाच्या श्रेणीमधील प्रत्येक टप्प्यावरचा अ. अ. त. सारखाच असतो.

मानसभौतिकी पद्धती : निम्न सीमेचे व भेदन सीमेचे मापन करण्यासाठी फेक्नरने तीन प्रयोगपद्धती सुचविल्या व त्यांचे विगतवार प्रविधी बनविले. त्यांमध्ये प्रयोग करताना होणाऱ्या संभाव्य त्रुटींचे निवारण करण्याच्या प्रयुक्त्यांचाही समावेश केला. ह्या तीन प्रयोगपद्धती अशा :

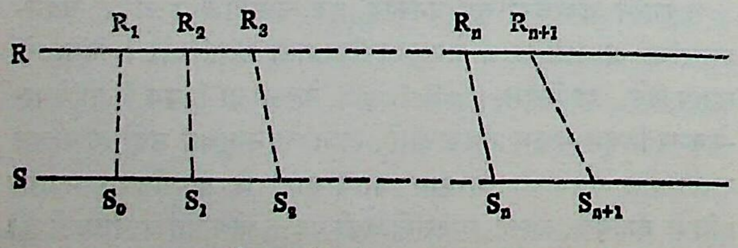
(१) मर्यादा वा सीमा पद्धती (मेथड ऑफ लिमिट्स): अथवा **क्रमिक अन्वेषण पद्धती (मेथड ऑफ सेरिअल एक्स्प्लोरेशन)** : या पद्धतीद्वारा निम्न सीमा व भेदन सीमा दोन्ही तपासता येतात.

(२) स्थिर उद्दीपकांची पद्धती (मेथड ऑफ कॉन्स्टंट स्टिम्यूलस) अथवा सत्य व असत्य किस्सा पद्धती (मेथड ऑफ राइट ऑर रॉंग केसेस) : या पद्धतीनेही निम्न सीमा व भेदन सीमा शोधता येतात.

(३) सरासरी प्रमाद पद्धती (मेथड ऑफ ॲव्हरेज एरर) अथवा समायोजन पद्धती (मेथड ऑफ ॲडजेस्टमेंट) : ही पद्धती भेदन सीमेच्या तपासणीसाठी वापरली जाते.

दुसरा टप्पा : १९२७ मध्ये थर्स्टनने 'तौलनिक निर्णयाचा नियम' (लॉ ऑफ कंपॅरेटिव्ह जजमेंट) व 'मानसभौतिकीय विश्लेषण' (सायकोफिजिकल ॲनॅलिसिस) हे दोन लेख लिहून फेक्नरच्या मानसभौतिकी सिद्धांतात काही सुधारणा सुचविल्या व मानसभौतिकीच्या क्षेत्राचा विस्तार करून ज्या अनुभवांच्या मुळाशी मापनीय उद्दीपक नाही व ज्यांमध्ये मात्र गुणात्मकच तफावत आहे, अशा 'छाप', 'मनोभाव', 'मनोवृत्ति', 'व्यक्तिमत्त्वगुण' वगैरेंच्या मापनपद्धतींचा मानसभौतिकीमध्ये समावेश केला.

सिद्धांत : फेक्नरच्या सिद्धांताप्रमाणे उद्दीपक राशीचा भौतिकीय सातत्यक (कॉंटिन्यूअम) आणि वेदनानुभवाच्या राशीचा मानसिक सातत्यक (सेन्सॉरी कॉंटिन्यूअम) हे दोन समांतर व भिन्न प्रमाणाने वृद्धी पावणारे सातत्यक आहेत. आकृती क्र. १ ही संकल्पना स्पष्ट करते.



आ. १. फेक्नर-सिद्धांत स्पष्ट करणारी आकृती

फेक्नरच्या सिद्धांताप्रमाणे उद्दीपक व वेदनानुभव श्रेणी. उद्दीपक श्रेणी $S \ldots S_0 \ldots S_1 \ldots S_2 \ldots S_n \ldots S_{n+1} \ldots$ व वेदनानुभव श्रेणी $R_1 \ldots R_2 \ldots R_3 \ldots R_n \ldots R_{n+1} \ldots$ हे समांतर सातत्यक आहेत. निम्न सीमेमुळे वेदनानुभव श्रेणी R_1 पासून सुरू होते, जे स्थान S_0 ला समांतर आहे. R_1 = अल्पतम वेदनानुभव. $R_2 - R_1 = R_3 - R_2 = R_n - R_{n+1}$ = अ. अ. त. S_0 = उद्दीपकाची निम्न सीमा.

$$\frac{S_1}{S_0} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{S_{n+1}}{S_n} = \frac{\Delta S}{S} \text{ (वेबर अपूर्णांक).}$$

या सिद्धांतावर थर्स्टनने सुधारणा सुचविली. (१) फेक्नरने गृहीत धरले होते, की निम्न सीमा व भेदन सीमा अस्थिर आहेत व त्यांमध्ये चढउतार होतात. म्हणजे R_1 हा वेदनानुभव S_0 वरच होईल असे नाही, तर S_0 च्या राशीमध्ये चढउतार होतो. थर्स्टनने हे जास्त स्पष्ट केले व सुचविले, की हा चढउतार प्रसामान्य वंटन वक्राप्रमाणे होतो. म्हणजे R_1 ही वेदन प्रतिक्रिया सर्वांत जास्त वेळा S_0 या राशीवर येते व या स्थानापासून दोन्ही बाजूंच्या राशींवर त्या अनुभवाची वारंवारता कमीकमी होत जाते. S_0 हा या विस्तरणाचा मध्य आहे. (२) एका राशीच्या वेदनानुभवाच्या राशीचा वंटन वक्र शेजारच्या राशींच्या अनुभवाच्या वितरणांवर परस्परव्यापक होतो व त्यामुळे ज्या उद्दीपक राशीवर शेजारशेजारचे दोन्ही वक्र परस्परव्यापक आहेत, त्याच्या वेदनानुभवाच्या राशीचा प्रयुक्ताला निर्णय घ्यावा लागतो. याला 'विभेदनात्मक प्रक्रिया' (डिस्क्रिमिनल प्रोसेस) म्हणतात. (३) थर्स्टनने गृहीत धरले, की उद्दीपकाच्या प्रत्येक राशीचा वेदनानुभवावर परिणाम होतो व त्यामुळे वेदनानुभवाच्या राशीचे पण प्रसामान्य वंटन असते आणि शेजारशेजारच्या वेदनानुभवाची वितरणे पण परस्परव्यापक असतात. याला 'विभेदनात्मक प्रसारण' (डिस्क्रिमिनल डिस्पर्शन) म्हणतात व यामधून योग्य वेदनानुभवाचा निर्णय घेण्याचे काम प्रयुक्ताला करावे लागते; म्हणजे उद्दीपक श्रेणी व वेदनानुभव श्रेणी यांच्याही वर निर्णय सातत्यक असतो व प्रयुक्ताने घेतलेला निर्णय थर्स्टनने सुचविलेल्या 'तौलनिक निर्णयाच्या नियमा'-प्रमाणे असतो. थर्स्टनने दिलेला हा नियम

$$R_2 - R_1 = Z_{21}\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2r_{12}\sigma_1\sigma_2}$$

या सूत्रामध्ये :

R_1 = वंटन नं. १ चा मध्य किंवा सरासरी.

R_2 = वंटन नं. २ चा मध्य किंवा सरासरी.

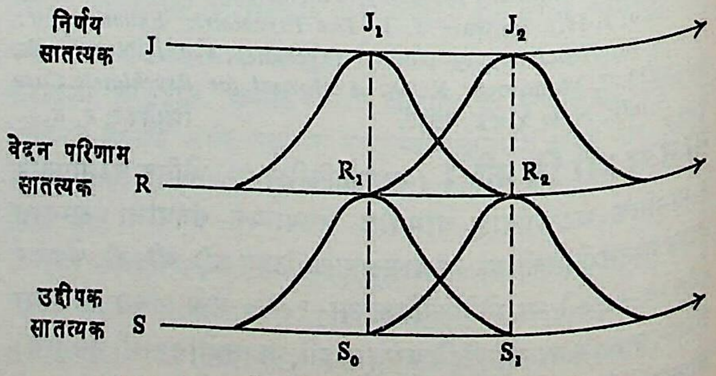
Z_{21} = निर्णय R_2 उणे निर्णय R_1 चा प्राकृत विचलक.

σ_1 = वंटन नं. १चे प्रमाण विचलन.

σ_2 = वंटन नं. २चे प्रमाण विचलन.

r_{12} = वंटन नं. १ व वंटन नं. २ मधील सहसंबंध.

थर्स्टनच्या मुख्य संकल्पना आकृती क्र. २ मध्ये दाखविल्या आहेत.



आ. २. थर्स्टन-सिद्धांत स्पष्ट करणारी आकृती

थर्स्टनच्या सिद्धांताप्रमाणे तीन सातत्यकांची वंटने : उद्दीपक श्रेणी S, वेदन परिणाम श्रेणी R व निर्णय श्रेणी J हे समांतर सातत्यक. S_0=निम्न सीमा. $S_1 - S_0$= भेदन सीमा. R_1 हा S_0चा अल्पतम वेदनानुभव परिणाम. $R_2 - R_1$ अ. अ. त. J_1, J_2 हे R_1 व R_2च्या वितरणांचे निर्णय बिंदू व J_1, J_2 हे मधले अंतर थर्स्टनच्या तौलनिक निर्णय नियमाप्रमाणे असते.

याशिवाय थर्स्टनने फेक्नरने सुचविलेल्या मानसभौतिकी प्रयोगात प्राप्त होणाऱ्या प्रदत्तांच्या गणनेमध्ये संख्याशास्त्रीय पायावर सुधारणा केल्या व तीन नवीन मापनपद्धती सुचविल्या. त्या मनोमापन पद्धती (सायकोमेट्रिक मेथड्स) म्हणून प्रसिद्ध आहेत.

पद्धती : थर्स्टनने मनोमापनाच्या तीन पद्धती सुचविल्या : **(१) मूल्यनिर्धारण (रेटिंग मेथड) :** या पद्धतीमध्ये प्रयुक्तासमोर अनेक उद्दीपक किंवा वस्तू ठेवण्यात येतात व प्रयुक्ताने प्रत्येकाच्या गुण-मूल्याचा निर्णय एकैकशः द्यावयाचा असतो. या मूल्यनिर्धारण पद्धतीची अनेक स्वरूपे आहेत. परंतु त्या सर्वांमध्ये प्रत्येक उद्दीपक वस्तूचे एकैकशः मूल्यनिर्धारण करणे ही सामान्य क्रिया आहे.

(२) युग्म (पेअर्ड) तुलना पद्धती : या पद्धतीमध्ये मूल्यनिर्धारण होत नाही, तर उद्दीपक वस्तूंमध्ये अमुक गुण ध्यानात ठेवून तौलनिक दृष्टीने क्रमश्रेणी (रँकिंग) स्थापन करता येते. यात उद्दीपक वस्तूंच्या सर्व शक्य जोड्या करून प्रयुक्तापुढे प्रत्येक जोडी ठेवण्यात येते व प्रयुक्ताने प्रत्येक जोडीपैकी कोणता उद्दीपक श्रेष्ठ आहे किंवा जास्त आवडला आहे, ते सांगावयाचे असते. प्रयुक्ताने दिलेल्या उत्तरांवरून एक चौरस कोष्टक बनवून त्यावरून संख्याशास्त्रीय गणना करून या उद्दीपक वस्तूंमध्ये श्रेष्ठ ते कनिष्ठ क्रमश्रेणी स्थापन करता येते.

(३) क्रमश्रेणी स्थापन पद्धती (रँकिंग मेथड) : या पद्धतीमध्ये प्रयुक्ताने त्याच्या पुढे ठेवण्यात आलेल्या वस्तू किंवा उद्दीपकांमध्ये श्रेष्ठापासून कनिष्ठापर्यंत क्रमवारी करावयाची असते. क्रमश्रेणी स्थापन पद्धतीमध्येही क्रमवारी करण्याच्या अनेक रीती आहेत.

या मनोमापन पद्धतींच्या क्रियाव्यापारामध्ये (ऑपरेशन) होणाऱ्या चुका व एकांगी झोक वा अभिनती (बायस) च्या निवारणासाठी थर्स्टनने अनेक क्लृप्त्या सुचविलेल्या आहेत. ज्या अनुभवांच्या मागे मापनीय उद्दीपक नाही, त्यांच्या मापनासाठी थर्स्टनच्या मनोमापन पद्धती अजूनही सर्वत्र वापरल्या जातात. मनोवृत्तींच्या मापनासाठी थर्स्टनची सुप्रसिद्ध समभासमान मध्यंतर श्रेणी पद्धती व लायकर्टची प्रसिद्ध संकलित श्रेणी पद्धती या मूल्यनिर्धारण पद्धतीचीच विशिष्ट रूपे आहेत.

तिसरा टप्पा : स्टीव्हन्झने १९३६ ते ६३ दरम्यान अनेक लेख लिहून फेक्नरच्या मानसभौतिकी सिद्धांताच्या काही उणिवा व मर्यादा दाखविल्या. त्याने वेदनानुभवाचे दोन वर्ग केले : (१) प्रोथेटिक सातत्यके : यामध्ये वेदनानुभव राशीच्या वृद्धीमागे उद्दीपक राशीची वृद्धी बेरजेच्या स्वरूपाची असते. उदा., आवाजाची गरिमा (लाउडनेस), प्रकाशाची प्रखरता (इंटेन्सिटी) वगैरे. ध्वनीच्या गरिम्यामागे ध्वनिलहरींची तीव्रता असते. समान ध्वनिलहरींचे दोन आवाज एकदम झाले, तर होणाऱ्या ध्वनिवेदनाची राशी वाढते. (२) मेटॅथेटिक सातत्यके : यामध्ये वेदनराशीच्या वृद्धीसाठी उद्दीपकाच्या तीव्रतेत नाही, तर त्याच्या स्वरूपात बदल करावा लागतो. उदा., स्वरकोटी किंवा प्रकाशवर्ण वगैरे. स्वरकोटीच्या वेदनानुभवात वृद्धी करण्यास ध्वनिलहरींची कंपनसंख्या बदलावी लागते. यास खऱ्या अर्थाने वृद्धी म्हणत नाहीत. एकाच ध्वनिलहरींचे दोन आवाज एकदम झाले, तर वेदनानुभवाची कोटी वाढत नाही, तर गरिमा वाढते. स्टीव्हन्झने सप्रयोग दाखवून दिले, की फेक्नरचा नियम मात्र मेटॅथेटिक सातत्यकाचे बाबतीत खरा ठरतो व त्यात सुद्धा उद्दीपक राशी श्रेणीच्या मध्यविस्तारातच. निम्न व अंतिम टोकांकडे हा नियम कोलमडून पडतो. प्रोथेटिक सातत्यकाचे बाबतीत हा नियम खरा ठरत नाही. म्हणजे या बाबतीत सर्व अ. अ. त. सारखे नसतात, तर वेदनानुभवाच्या वृद्धीबरोबर अ. अ. त. ची राशी देखील वाढत जाते. यामुळे प्रोथेटिक सातत्यकांच्या मापनश्रेणी बनविण्यासाठी त्याने घातनियम (पॉवर लॉ) सुचविला आहे. $Rs = K (S_1 - S_0)^n$ म्हणजे वेदनाची राशी R_S ही उद्दीपकाच्या भेदन सीमेच्या स्थिर-घाताच्या (^{n}) स्थिर प्रमाणात (K) असते. ह्या घातनियमाप्रमाणे वेदनानुभवाची शुद्ध मापनसारणी बनविण्यासाठी स्टीव्हन्झने आठ नवीन प्रयोगपद्धती सुचविल्या व त्यांचे वेदनानुभवाच्या प्रत्यक्ष मापन-श्रेणी रीती (डायरेक्ट मेथड्स ऑफ सेन्सॉरी स्केल कन्स्ट्रक्शन) असे वर्णन केले.

पद्धती : या प्रत्यक्ष मापन पद्धतींचे दोन मुख्य वर्ग आहेत : (१) वेदनानुभवाची मध्यंतर मापन सारणी (इन्टर्व्हल स्केल) बनविण्याच्या पद्धती व (२) वेदनानुभवाच्या अनुपात मापन सारणी (रेशो स्केल) बनविण्याच्या पद्धती.

प्रत्येक पद्धतीत प्रयत्नांची संख्या, अनुक्रम वगैरे बाबतींत स्टीव्हन्झने लिगतवार प्रयोगविधी बनविले व प्राप्त होणाऱ्या प्रदत्तांच्या गणनेवरून वेदनमापन सारणी कशी बनवावयाची त्याच्या मार्गदर्शक सूचनाही केल्या आहेत. प्रत्येक प्रयोगपद्धतीने प्राप्त झालेल्या प्रदत्तांवरून वक्रालेख काढला, तर तो घातनियमाचा दर्शक होतो.

चवथा टप्पा : दुसऱ्या जागतिक महायुद्धाच्या काळात रडारच्या पडद्यावर शत्रूची विमाने किंवा आगबोटी वगैरेंचे संदेश ओळखण्यासाठी पहारा करणाऱ्या निरीक्षकांच्या निर्वर्तनावर असर करणारे अनेक घटक उजेडात आले. टॅनर व स्वेट्स यांनी रडार-पडद्यावर निरीक्षण करणाऱ्यांच्या निर्वर्तनाचा पद्धतशीर अभ्यास करून प्राप्त झालेल्या प्रदत्तांच्या आधारे 'संकेत ओळख सिद्धांता'चे प्रवर्तन केले. हा सिद्धांत तसे पाहू गेले असता, 'सांख्यिकीय निर्णयन सिद्धांत' (स्टॅटिस्टिकल डिसिजन थिअरी) चे वेदनक्षमतेच्या प्रश्नाला अनुप्रयोजन आहे. परंतु या सिद्धांताने मानसभौतिकीच्या गोटात खळबळ उडवून दिली. कारण त्याने फेक्नरच्या मानसभौतिकी सिद्धांतामधील उणिवा व मर्यादांवर विदारक प्रकाश टाकला. स्वेट्सने निम्न सीमेच्या संकल्पनेची जरूर नाही असे प्रतिपादन केले. त्यामुळे मानसभौतिकीच्या आधीच्या सिद्धांतावर प्रभावी असर पडला व हा नवा सिद्धांत 'समकालीन मानसभौतिकी' मानला जाऊ लागला. या सिद्धांताचे महत्त्वाचे वैशिष्ट्यपूर्ण लक्षण म्हणजे त्याच्या योगाने निरीक्षकाच्या विभेदक वर्तनाचे त्याची वेदनक्षमता (सेन्सिटिव्हिटी) व त्याचा प्रतिक्रिया निकष (रिस्पॉन्स क्रायटेरियन) या घटकांमध्ये पृथःकरण करता येते व प्रतिक्रिया निकषावर परिणाम करणाऱ्या परिबलाचा प्रभाव तपासता येतो.

सिद्धांत : संदेश ओळख सिद्धांताचे पायाभूत गृहीत सिद्धांत व संकल्पना अशा आहेत : (१) उद्दीपकाच्या वेदनप्रक्रियेबरोबर 'गोंगाट' वा 'रव' (नॉइझ) ची पार्श्वभूमी असते. ('गोंगाट' वा 'रव' ही संदेशप्रवहन सिद्धांताची एक पारिभाषिक संकल्पना आहे. संदेशप्रवहनाच्या प्रक्रियेमध्ये माध्यमाच्या व अन्य कारणामुळे उत्पन्न होणारा 'गोंगाट' वा 'रव' हा एक स्थिर व व्यत्ययकारक घटक आहे व त्या कारणाने प्रत्येक संदेश ह्या 'रव' च्या पार्श्वभूमीवरच ओळखला जावा लागतो). आपल्या वेदनतंत्रामध्ये व केंद्रीय मज्जासंस्थेमध्ये मज्जाप्रभावाचे गुंजन सतत चालू असते व उद्दीपन होत नसतानासुद्धा 'रवा'ची पार्श्वभूमी सतत चालू असते. कमी राशीचा संदेश उद्दीपक असला, तर हा रव त्याच्या ओळखण्यामध्ये व्यत्यय आणतो; (२) हा रव सतत यदृच्छेने (रँडमली) कमीजास्त होत असतो व (३) उद्दीपकाचा

वेदनेंद्रियाच्या ग्राहकपेशींवर पडणारा वेदनप्रभाव देखील अनियमित रीतीने क्षणाक्षणाला कमी जास्त होत असतो. या तीन धारणांमुळे निम्न सीमेची संकल्पना अनावश्यक ठरली. (४) रवचे त्याचप्रमाणे वेदनप्रभावाचे कमीजास्त होणे प्रसामान्य वंटन वक्रा (नॉर्मल डिस्ट्रिब्यूशन कर्व्ह) च्या आकाराचे असते. (५) रवाचे वितरणावर वेदनप्रभावाचे वंटन संयोजक (ॲडिटिव्ह) असते आणि ही दोन्ही वंटने मज्जाप्रभावाच्या एकाच कोटीवर (ऑर्डिनेटवर) दोन प्रसामान्य वंटन वक्रांद्वारा दाखवता येतात. संदेश उद्दीपकाची राशी कमी असली, तर ही दोन्ही वंटने परस्परव्यापक असतात व त्यामुळे निरीक्षकाला संदेश ओळखणे कठीण होते.

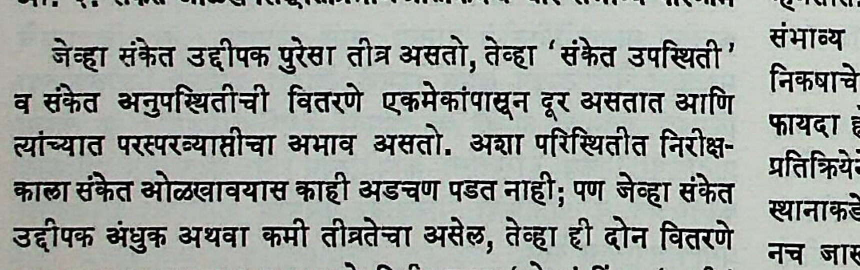
प्रयुक्त निरीक्षकापुढे दोन परिस्थिती असू शकतात : (१) संकेत उद्दीपकाची उपस्थिती (SN) किंवा त्याची अनुपस्थिती (N) व (२) त्याच्या पुढे प्रतिक्रियेचे दोन विकल्प असतात – 'होय' (A) व 'नाही' (B). या दोघांच्या संयोजनाने एकूण चार परिणाम संभवतात : (१) संकेताची उपस्थिती व निरीक्षकाची 'होय' प्रतिक्रिया (SN·A). या परिणामाला 'अचूक वेध' (हिट) म्हणतात. (२) संदेशाची उपस्थिती व निरीक्षकाची 'नाही' प्रतिक्रिया (SN·B). या परिणामाला 'चूक' (मिस) म्हणतात. (३) संदेशाची अनुपस्थिती व निरीक्षकाची 'नाही' प्रतिक्रिया (N·B). या परिणामाला 'योग्य नकार' (करेक्ट रिजेक्शन) म्हणतात. (४) संदेशाची अनुपस्थिती व निरीक्षकाची 'होय' प्रतिक्रिया (N·A). या परिणामाला 'खोटा इशारा' (फॉल्स अलार्म) म्हणतात.

हे चार परिणाम आकृती क्र. ३ मध्ये चतुष्कोष्टक वा संव्यूहाच्या (मॅट्रिक्स) स्वरूपात दाखविले आहेत.

		संकेत	
		अनुपस्थिती. N	उपस्थिती. SN
निरीक्षकाची प्रतिक्रिया	होय A	खोटा इशारा N. A	अचूक वेध SN. A
	नाही B	योग्य नकार N. B	चूक SN. B

आ. ३. संकेत ओळख सिद्धांताप्रमाणे प्रतिक्रियेचे चार संभाव्य परिणाम

जेव्हा संकेत उद्दीपक पुरेसा तीव्र असतो, तेव्हा 'संकेत उपस्थिती' व संकेत अनुपस्थितीची वितरणे एकमेकांपासून दूर असतात आणि त्यांच्यात परस्परव्यासीचा अभाव असतो. अशा परिस्थितीत निरीक्षकाला संकेत ओळखावयास काही अडचण पडत नाही; पण जेव्हा संकेत उद्दीपक अंधुक अथवा कमी तीव्रतेचा असेल, तेव्हा ही दोन वितरणे परस्परव्यापक असतात व त्यामुळे निरीक्षकाला 'होय' किंवा 'नाही' प्रतिक्रिया देण्याबाबत समस्या पडते. कारण त्याच्या सर्वच 'होय' प्रतिक्रिया 'अचूक वेध' असत नाहीत. काही होय प्रतिक्रिया 'खोटा इशारा' असू शकतात. त्याचप्रमाणे सर्वच 'नाही' प्रतिक्रिया 'योग्य



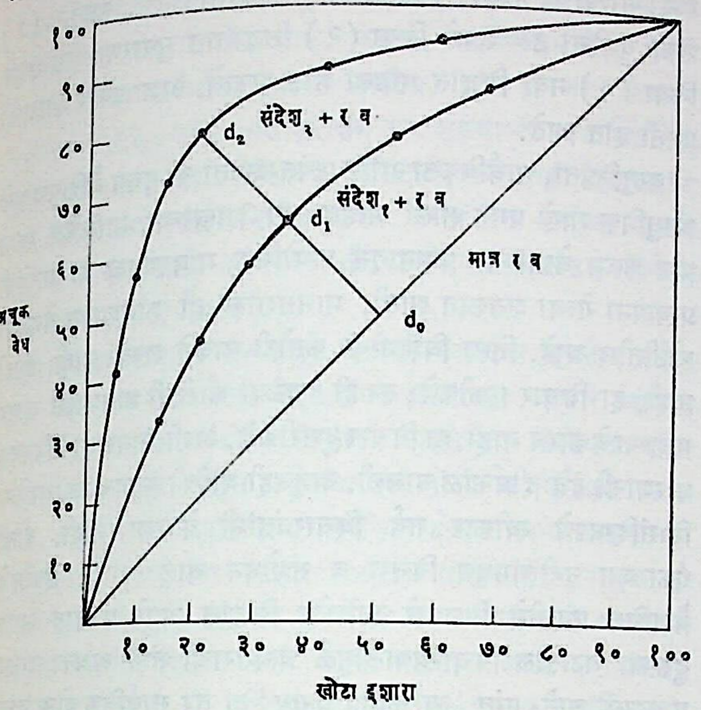
आ. ४. 'र व' आणि 'र व + संदेश'च्या वितरणांची परस्परव्यापकतादर्शक आकृती

नकार' असत नाहीत. काही 'नाही' प्रतिक्रिया 'चूक' असू शकतात. आकृती क्र. ४ वरून निरीक्षकाची ही समस्या स्पष्ट होते.

N व SN ची वितरणे परस्परव्यापक असतात त्याची परिस्थिती या आकृती नं. ४ वरून दिसून येते, की SN व N वितरणांच्या परस्परव्यासीमुळे X_1 ते X_2 पर्यंतच्या मज्जाप्रभाव राशीला होणाऱ्या निरीक्षकाच्या 'होय' व 'नाही' प्रतिक्रियेचे दोन परिणाम संभवतात. काही 'होय' प्रतिक्रिया 'खोटा इशारा' असू शकतात आणि काही 'नाही' प्रतिक्रिया 'चूक' असू शकतात. अशा परिस्थितीत निरीक्षकाला 'होय' किंवा 'नाही' प्रतिक्रिया देण्यासाठी मज्जाप्रभावाच्या अमुक राशीचा निकष नक्की ठरवावा लागतो. जर त्याने X_1 या जागी निकष नक्की केला व त्याहून जास्त राशीला होय प्रतिक्रिया देण्याचे ठरविले, तर संदेशाच्या उपस्थितीचा एकही किस्सा तो चुकणार नाही; परंतु त्याचबरोबर संदेशाच्या अनुपस्थितीच्या अनेक किस्स्यांना 'खोटा इशारा' असण्याचा संभव असेल. अशा निकषाला 'शिथिल' (लॅक्स) किंवा 'बेजबाबदार' (रेकलेस) निकष म्हणतात. जर त्याने X_2 या स्थानावर प्रतिक्रिया निकष नक्की केला आणि त्याहून जास्त मज्जाप्रभावाची राशी असल्याशिवाय 'होय' प्रतिक्रिया द्यावयाची नाही असे ठरविले, तर संदेशाच्या अनुपस्थितीच्या एकाही किस्स्यामध्ये तो 'खोटा इशारा' देणार नाही. पण त्याबरोबर संदेशाच्या उपस्थितीच्या अनेक किस्स्यांमध्ये तो 'चूक' प्रतिक्रिया देईल. अशा निकषाला 'अतिकडक' (स्ट्रिक्ट) किंवा 'स्थितिरक्षक' (कॉन्झर्वेटिव्ह) निकष म्हणतात. निरीक्षकाने X_0 या स्थानी निकष नक्की केला, तर 'खोटा इशारा' आणि 'चूक' यांमध्ये समतोल साधला जाईल. परंतु यामध्ये गृहीत धरले जाते, की निरीक्षकाच्या 'होय' व 'नाही' प्रतिक्रियांचे सर्वच परिणाम समान महत्त्वाचे आहेत. प्रत्यक्ष जीवनात तसे नसते. कित्येक वेळा 'चूक' प्रतिक्रियेने प्रमाणाबाहेर नुकसान होण्याचा संभव असतो किंवा खोट्या इशाऱ्यामुळेही नुकसान होऊ शकते अथवा 'अचूक वेधा'मुळे अन्य प्रतिक्रियांमुळे होणाऱ्या नुकसानापेक्षा प्रमाणाबाहेर फायदा होण्याचा संभव असतो. त्यामुळे निरीक्षकाला प्रतिक्रिया परिणामांमुळे होणारे संभाव्य 'फायदा-नुकसान' (पे-ऑफ) लक्षात घ्यावे लागते. सामान्यतः निरीक्षक अशा स्थानी निकषाचे स्थान नक्की करतो, की त्यामुळे त्याचा अधिकतम फायदा आणि/अथवा न्यूनतम नुकसान होईल. या तत्त्वाला किमान-कमालता (मिनी-मॅक्स) तत्त्व म्हणतात. या बाबतीत साधारण नियम असा आहे, की प्रतिक्रियांच्या संभाव्य परिणामाविषयी निरीक्षकाच्या अपेक्षा व त्याने ठरविलेल्या निकषाचे स्थान यांमध्ये सरळ संबंध आहे. 'अचूक वेधा'मुळे जास्त फायदा होणार असेल व त्या मानाने 'खोट्या इशाऱ्या'ने किंवा 'चूक' प्रतिक्रियेने अत्यल्प नुकसान होणार असेल, तर निकषबिंदू X_1 या स्थानाकडे झुकेल व खोट्या इशाऱ्याने किंवा चूक प्रतिक्रियेने नुकसानच जास्त होणार असेल, तर निकषबिंदू X_2 या स्थानाकडे झुकेल. याशिवाय निरीक्षकाला प्रतिक्रिया देण्याची वेळ येईल तेव्हा म्हणजे कोणत्याही प्रयत्नात संदेश उद्दीपक उपस्थित असण्याची शक्यताही लक्षात घ्यावी लागते. साधारणपणे संदेश उपस्थित असण्याची त्याची अपेक्षा व त्याने नक्की केलेल्या निकषबिंदूचे स्थान यांमध्ये व्यस्त संबंध असतो. संकेत उपस्थित असण्याची अपेक्षा जशी जास्त, तसा निकषबिंदू X_1 या स्थानाकडे झुकेल.

संदेश ओळख प्रयोगामध्ये प्रयोगयोजक संदेश उद्दीपकाची राशी कमी जास्त करून, संदेशाच्या उपस्थितीच्या संभाव्यतेमध्ये फेरफार करून त्याचप्रमाणे निरीक्षकाच्या प्रतिक्रियेने होणारे नफा-नुकसानीचे प्रमाण कमी जास्त करून निरीक्षकाचा 'प्रापक क्रियाप्रक्रिया लक्षणांचा वक्राлेख' (रिसिव्हर ऑपरेटिंग कर्व्ह) बनवू शकतो व त्यावरून

निरीक्षकाची वेदनक्षमता व तिच्यावर होणारा निरीक्षकाच्या संदेश उपस्थितीच्या अपेक्षा त्याचप्रमाणे प्रतिक्रियेमुळे होणाऱ्या संभाव्य फायदा-नुकसानीचे ज्ञान या घटकांचा पडणारा प्रभाव तपासता येतो.



आ. ५. 'खोटा इशारा' व 'अचूक वेध' यांच्या टक्केवारीचा 'प्रापक क्रियाप्रतिक्रिया लक्षण' वक्रालेख.

एका निरीक्षकापासून प्राप्त झालेल्या 'खोटा इशारा' व 'अचूक वेध' यांच्या टक्केवारीचे 'प्रापक क्रियाप्रतिक्रिया लक्षण' वक्रालेख : d_0 हा वक्रालेख 'मात्र रव'चा सैद्धांतिक आलेख आहे. d_1 व d_2 हे वक्रालेख 'संदेश + र व'चे आहेत. d_2 मध्ये d_1 पेक्षा जास्त राशींचा संदेश आहे. मरीव ठिपके हे ५० प्रयत्नांच्या गटात निरीक्षकाने दिलेल्या प्रतिक्रियांच्या सरासरी आहेत. d_0 ते d_1 ते d_2 हे अंतर निरीक्षकाची वेदनक्षमता दाखविते. प्रयोगयोजकाने प्रत्येक ५० प्रयत्नांच्या गटात संदेश उद्दीपकाच्या उपस्थितीची वाढती संभाव्यता ठेवली होती.

आकृती क्र. ५ वरून संदेशाच्या उपस्थितीची संभाव्यता निरीक्षकाच्या 'खोटा इशारा' व 'अचूक वेध' प्रतिक्रियांवर कशी असर करते ते स्पष्ट होते. ही संभाव्यता वाढत जाते, तशी 'खोटा इशारा' व 'अचूक वेध' यांची टक्केवारी वाढत जाते.

पद्धती : टॅन्नर व स्वेट्स यांनी संदेशओळख प्रयोगासाठी वापरलेली प्रयोगपद्धती सरळ व साधी आहे. निरीक्षकाला अंधेऱ्या खोलीत वसवून त्याच्या समोर एक रडारसारखा पडदा ठेवला जातो व त्यावर प्रक्षेपकाद्वारा अंधुक ठिपका प्रक्षेपित करण्यात येतो व निरीक्षकाला त्याचे अस्तित्व ओळखण्यास सांगण्यात येते. या काळ्या ठिपक्याची राशी कमी जास्त करता येते. त्याचप्रमाणे त्याच्या उपस्थितीची संभाव्यताही कमी जास्त करता येते. निरीक्षकाला योग्य त्या सूचना देऊन, त्याच्या प्रतिक्रियांचे संभाव्य फायदा-नुकसान काय आहे ते स्पष्ट सांगून प्रत्येक ५० प्रयत्नांच्या गटात प्रयोगयोजक हा संदेश उद्दीपकाच्या उपस्थितीची संभाव्यता बदलत जातो. प्राप्त झालेल्या परिणामांच्या कोटीवर अंकन करून त्याचा बंधबेसता (फिटिंग) वक्रालेख काढण्यात येतो. त्याचप्रमाणे त्याच्या सर्व 'होय', 'नाही' प्रतिक्रियांचा संव्यूह बनविण्यात येतो.

संदेशओळख सिद्धांताचे-प्रयोगाचे अनुप्रयोजन अनेक समस्यांच्या अभ्यासासाठी करता येते. त्यांपैकी काही पुढे दिल्या आहेत : (१) अभिजात अभिसंधान. (२) उद्दीपक सामान्यीकरणाचे ढाळमान (स्टिम्यूलस जनरलायझेशन ग्रॅडिएंट). (३) कबूतरांचे विभेदन शिक्षण. (४) विवेचक (सिलेक्टिव्ह) अवधान. (५) संवेदनात्मक संरक्षण (पर्सेप्च्युअल डिफेन्स). (६) निम्न सीमेखालील संवेदन. (सब् लिमिनल पर्सेप्शन). (७) प्रत्यभिज्ञा स्मृती (रेकग्निशन मेमरी). (८) व्यक्तिमत्त्व लक्षणे. (९) प्राकृत व छिन्नमानस मनोरुग्णांमधील संवेदन प्रक्रियांचा फरक वगैरे.

सारांश, मानसभौतिकी अथवा वेदनाचा भौतिक उद्दीपक व वेदनानुभव यांमधल्या संबंधाचा संख्यात्मक अभ्यास वेबर व फेक्नर या शास्त्रज्ञांनी प्रथम सुरू केला. त्यासाठी त्यांनी निम्न सीमा, भेदन सीमा व अल्पतम अनुभवित तफावत या तीन संकल्पना सादर केल्या व सीमा पद्धती, स्थिर उद्दीपकांची पद्धती व सरासरी प्रमाणाची पद्धती या तीन अभ्यास पद्धतींच्या तपशिलाचा विकास केला. पुढे थर्स्टन यांनी या अभ्यासाला संख्याशास्त्रीय पायाची जोड देऊन ज्यांच्या मागे भौतिक मापनीय उद्दीपक नाही अशा अनुभवाच्या मापनाच्या युग्मतुलना पद्धती, क्रमश्रेणी पद्धती व मूल्यनिर्धारण पद्धती प्रसृत केल्या. यायोगे 'भावना' (फीलिंग), 'अभिवृत्ति', 'छाप' वा 'संस्कार' (इंप्रेशन्स) वगैरे अमूर्त अनुभवाचे मापनही शक्य झाले. स्टीव्हन्झ यांनी फेक्नर याच्या मानसभौतिकीच्या मर्यादा दाखवून देऊन जास्त शास्त्रशुद्ध मापनासाठी नवीन पद्धती सुचविल्या. स्वेट्स व टॅन्नर या संशोधकांनी मानसभौतिकीचे रूपांतर संकेतओळख सिद्धांतात करून वेदनानुभवाच्या निर्णयावर प्रभाव पाडणाऱ्या प्रेरण, अपेक्षा वगैरे परिबलांचा अभ्यास करण्यासाठी संकेतओळख पद्धती सुरू केली. या पद्धतीने पूर्वी मानसभौतिकीच्या क्षेत्रात येत नव्हत्या अशा अभिजात अभिसंधान, विवेचक अवधान, विभेदनशिक्षण वगैरे नव्या क्षेत्रांचा अभ्यासही होऊ लागला.

पहा : वेदन; शारीरक्रिया मानसशास्त्र; संवेदन.

संदर्भ : 1. Fechner, G. T.; Trans. *Elements of Psychophysics*, New York, 1966. 2. Galanter, E. "Contemporary Psychophysics" in Newcomb, T. Ed. *New Directions in Psychology*, New York, 1962. 3. Guilford, J. P. *Psychometric Methods*, New York, 1954. 4. Swets, J. A. "Is There a Sensory Threshold?" *Science, 134, 168, 77*, 1961. 5. Tanner, W. P.; Swets, J. A. "A Decision Making Theory of Visual Detection" in *Psychological Review, 61, 401-409*, New York, 1954. 6. Tobias, J. V. *Foundations of Modern Auditory Theory, 2 Vols.*, New York, 1970, 1972.

भोपटकर, चिं. त्र्यं.

मानसरोवर : हिमालयाच्या कैलास पर्वतश्रेणीतील एक नयनरम्य सरोवर व हिंदूंच्या ५१ शक्तिपीठांपैकी एक पवित्र यात्रास्थान. हे तिबेटच्या नैर्ऋत्य भागात नेपाळच्या वायव्येस आहे. सरोवराचा आकार अंडाकृती असून याच्या उत्तरेस कैलास पर्वत, दक्षिणेस गुर्लमांदात पर्वत व पश्चिमेस राकस (राक्षसताल) सरोवर आहे. सरोवराची पूर्व-पश्चिम लांबी २४ किमी., दक्षिणोत्तर रुंदी १८ किमी. व क्षेत्रफळ ५१८ चौ. किमी. आहे. समुद्रसपाटीपासून उंची ४,५५७ मी. असून जगातील सर्वाधिक उंचीवरील, स्वच्छ व गोड्या पाण्याचे सरोवर म्हणून हे ओळखले जाते.

मानसरोवराची उत्पत्ती ब्रह्मदेवाच्या मनापासून झाली, त्यामुळे त्याला 'मान सरोवर' हे नाव पडले, असा *वाल्मिकी रामायण* व पुराणांत उल्लेख आहे. विष्णूने मानसरोवरात मत्स्यावतार धारण केल्याचा उल्लेख *वामनपुराणात* सापडतो. पाली व संस्कृत साहित्यांत या सरोवराचे उल्लेख 'अनोटा', 'अनवटप्पा तळे' असे केलेले आहेत, तर चिनी भाषेत 'मानासालॉव्ह' व तिबेटी भाषेत 'मापामृत्सो' असा उल्लेख केला जातो.

मानसरोवराच्या पश्चिमेस १० किमी.वर राक्षसताल सरोवर आहे. ते मानसरोवरापेक्षा मोठे असून त्याचा आकारही अनियमित आहे. याचे अनेक फाटे लांबपर्यंत पर्वतांच्या दऱ्यांमध्ये घुसलेले आढळतात.

शंकराला प्रसन्न करून घेण्यासाठी लंकाधिपती रावणाने याच सरोवराच्या काठी तपश्चर्या केली व त्यावरून या सरोवराला 'राक्षसताल' हे नाव पडले, असे मानले जाते. मानसरोवराचे पाणी 'गंगा चू' नदीमार्गाने राक्षसताल सरोवराला जाऊन मिळत असे. तो प्रवाहमार्ग आजही दिसतो. परंतु तो भाग आज उंचावलेला आहे. गंगा चू नदीप्रवाहाच्या काठावर गरम पाण्याचे झरे आहेत. प्रत्यक्षात मानसरोवरातून कोणत्याही नदीचा उगम होत असल्याचे दिसत नसले, तरी सरोवराचे पाणी भूगर्भातून दूरवर जाऊन मग भूपृष्ठावर येते. तेच एखाद्या नदीचे उगमस्थान ठरते. शरयू, सतलज व ब्रह्मपुत्रा या नद्या अशाच प्रकारे मानसरोवरातून उगम पावल्या आहेत, असे मानले जाते.

मानसरोवराचे पाणी निळसर दिसते. सरोवराचा बराचसा पृष्ठभाग बर्फाच्छादित असला, तरी त्याच्या तळाशी गरम पाण्याचे झरे आहेत. त्यामुळे त्याचे पाणी सतत सौम्य शीतल असते. हंस पक्ष्यांविषयी हे सरोवर पूर्वीपासूनच प्रसिद्ध आहे. अनेक काव्यांतूनही हे सरोवर व त्यातील हंस यांची वर्णने आढळतात. पांढरेशुभ्र राजहंस व मातट पांढरे किंवा बदामी रंगाचे हंस यांच्या विहारामुळे सरोवराच्या सौंदर्यात भर पडली आहे. सरोवराच्या किनाऱ्यावर ससांचे कळप बागडताना आढळतात. सूर्योदय, सूर्यास्त यांची दृश्ये आणि हिमाच्छादित पर्वत व चांदण्या यांची सरोवरातील प्रतिबिंबे विलोभनीय असतात. यामुळे याला 'सरोवरांची राणी' असे संबोधले जाते. मानसरोवराच्या काठावर पांढरी रेती आढळते. भारतीय संशोधक स्वामी प्रवणानंद यांनी या भागाचे बरेच संशोधन केले. त्यांना राक्षसताल व मानसरोवर यांच्या दरम्यान काही प्रमाणात सोने, टाकणखार, रेडियम, लोह खनिज, टिटॅनियम, एमरी यांचे साठे सापडले.

भाविकांच्या मते या सरोवरात स्नान केल्याने व जलप्राशनाने स्वर्गप्राप्ती होते; त्यामुळे दरवर्षी अनेक भाविक मानसरोवराची कष्टप्रद यात्रा करतात. मानसरोवराच्या उत्तरेस अवघ्या ३२ किमी.वर ⇨ *कैलास* हे हिंदूंचे पवित्र यात्रास्थान आहे. हिमालयातून अनेक पाउलवाटा कैलासाकडे व मानसरोवराकडे जातात. त्यांपैकी अलमोड्यावरून जाणारा मार्ग अधिक सोयीचा समजला जातो. अलमोड्यापासून गर्बिअँग, लिपुलेख खिंड, तक्लाकोटमार्गे जाणारा हा रस्ता ३३५ किमी. लांबीचा आहे. प्रवासात घोड्यांचा व खेचरांचा वापर करावा लागतो. या भागात झुडुपांव्यतिरिक्त मोठ्या वनस्पती फारशा आढळत नाहीत. चीनच्या आधिपत्याखाली तिबेट आल्यापासून आणि विशेषतः भारत-चीन संघर्षापासून भारतीयांना कैलास व मानसरोवराच्या यात्रेस जाण्यावर फारच बंधने पाळावी लागतात.

खंडकर, प्रेमलता

मानसशास्त्र : माणसाचे मन हाही एक माणसाच्या जिज्ञासेचा विषय आहे. ग्रहगोल, वनस्पती, पशुपक्षी यांच्याविषयीच्या जिज्ञासेतून जशी भौतिकशास्त्रे व जैवशास्त्रे निर्माण झाली, तशी स्वतःविषयीच्या जिज्ञासेतून 'मानसशास्त्र' ही शाखा निर्माण झाली.

स्वतःविषयीची जाणीव माणसाला आंतरिक आणि बाह्य अशी दोन 'विश्वे' उपलब्ध करून देते. त्यांमधील भेद लक्षात येत असतानाच बाह्य जगाचे 'असणे' आणि त्याचा आपल्याला अनुभव येणे, यांत फरक आहे हेही माणसाच्या लक्षात आले. यातूनच वस्तुनिष्ठ विधानांविषयीचा आग्रह हा जो शास्त्राचा पाया असतो, तो निर्माण झाला; कारण फक्त अनुभवविश्वातील विधानांच्या जोरावर विचारविनिमय होऊ शकत नाही. जे जाणिवांचे किंवा अनुभवांचे, तेच त्यांच्यातील संबंधांचे बाबतीतही. कशामुळे काय होते? हा कार्यकारणभाव जाणून घेताना 'मला वाटलेला' संबंध आणि 'प्रत्यक्षात असलेला' संबंध यांत फरक दिसून येतो व मग निसर्गनियम आणि माझी समजूत यांतील दरी कमी करत करत सार्वत्रिक सिद्धांत ही व्यक्तिनिरपेक्ष ज्ञानाची कोटी निर्माण होऊ लागते. परंतु कोणत्याही सिद्धांताबाबत नव्या दृष्टीने, एखाद्या नव्या अनुभवाने किंवा अधिक निरीक्षणाने शंका उपस्थित होऊ शकते. अशा वेळी त्या शंकेचे निरसन करण्याचा प्रयत्न पडताळा पाहून करता येतो. त्यातून (१) शंका चुकीची ठरू शकते किंवा (२) सिद्धांतात सुधारणा होऊ शकते किंवा (३) नवा सिद्धांत मांडला जाऊ शकतो. अशा प्रकारे शास्त्राची प्रगती होत जाते.

वस्तुनिष्ठता, सार्वत्रिकता आणि प्रत्यंतरक्षमता या मुख्य वैशिष्ट्यांमुळे आधुनिक शास्त्रे प्रगत झाली आहेत. या शास्त्रांच्या मालिकेत स्थान प्राप्त करून घेण्याच्या प्रयत्नातून प्रायोगिक मानसशास्त्र या शाखेची प्रस्थापना गेल्या शतकात झाली. मानसशास्त्र ही ज्ञानशाखा वेगळ्या कोटीतील आहे, तिला विज्ञानाची कसोटी लावणे शक्य नाही, इष्टही नाही, हा विचार एकीकडे; तर ही वेगळ्या कोटीची ज्ञानशाखा म्हणून मानण्याचे कारण नाही, हा विचार दुसरीकडे. अशी मानसशास्त्रविषयक धारणांची द्वंद्वे दीर्घकाळ चालली. अजूनही यांपैकी कोणत्याच धारणेचा निःसंदिग्धपणे स्वीकार सर्व विचारवंतांनी केलेला नाही. दोन्ही प्रकारच्या गृहीतांमधून विचार व संशोधन चालू आहे. एकीकडे वैज्ञानिक पद्धतीने मिळणारे काटेकोर सिद्धांत अपुरे पडतात आणि दुसऱ्या गटातील विचारप्रणालीमुळे प्रत्यंतराची संधी अथवा गरजच नाकारली जाते; परंतु 'व्यक्तिनिष्ठ प्रत्यय' हा तर सार्वत्रिक होऊ शकत नाही.

वैज्ञानिक पद्धतीच्या आधारे सुरू झालेल्या वैचारिक प्रवाहाला प्रथम या अभ्यासविषयाबद्दलची स्पष्ट संकल्पना असण्याची गरज होती. मानसशास्त्रज्ञ कशाचा अभ्यास करतात? पूर्वापार तत्त्वज्ञानातील विचारप्रणालीशी जो विचार निगडित होता, तो जीविताच्या अंतिम ध्येयाशी, श्रेयाशी बांधलेला होता; तो प्रामुख्याने विध्यर्थी होता. त्याचप्रमाणे माणसाचे सत्त्व म्हणजे देह नव्हे, शारीरिक गुणधर्म नव्हेत किंवा त्यात अंतर्हित असणारे विकारही नव्हेत; माणसाचे सत्त्व म्हणजे आत्मा होय, अशी ती संकल्पना होती. परंतु ही संकल्पना वैज्ञानिक पद्धतीला मानवणे शक्य नव्हते. कारण 'आत्मा आहे परंतु तो अवर्णनीय आहे', अशा संकल्पनेच्या आधारे सूत्रे, नियम, प्रयोग, निरीक्षणे इ. शक्य नाही; त्यामुळे फक्त नकारात्मक वर्णनाच्या ह्या व्याख्येवर आधारलेला विचार शास्त्र या पदवीला जाऊ शकत नव्हता; परंतु मानसशास्त्र हे आत्म्याचे शास्त्र नव्हे असे म्हणताच अध्यात्मवादी विचार आणि तत्त्वज्ञान यांनी मानसशास्त्राला वेगळ्या पंक्तीला बसवले व या सामाजिक प्रक्रियेचा मानसशास्त्राच्या विकासावर सतत दबाव राहिला. [→ आत्ममीमांसा].

'मन' या संकल्पनेचेही तसेच झाले. मन हे अवर्णनीय नसले तरी ते 'जणू काही देहातील विशिष्ट स्थान', 'जणू एक तरल अस्तित्व', 'जणू एक प्रवाह' अशी रूपकाश्रयी संकल्पना राहिली. ज्या स्पष्टतेवर शास्त्रीय संकल्पना उभी राहते, त्याची इथे उणीव होती. उदा., 'मनात विचार आला' हे विधान 'खोलीत माणूस आला' अशा स्वरूपाचे प्रत्यंतरक्षम विधान नसून ते 'समजून घ्यायचे' विधान ठरते. अशी विधाने अव्याख्येय गृहीतांच्या पातळीच्या पुढे जाऊ शकत नाहीत. प्रत्यक्ष कार्यपातळीवर संशोधनाच्या ती उपयोगी पडत नाहीत. अव्याख्येय पद म्हणूनही ⇨ *मन* ही संज्ञा वापरता आली नाही; त्यामुळे मनाऐवजी 'जाणीव' किंवा ⇨ *बोधावस्था* ही संकल्पना वापरायचा प्रयत्न झाला. कारण माणसाला स्वतःला कशाची जाणीव होते आहे याचे अंतर्निरीक्षणपूर्वक निवेदन करता येते. त्यामुळे प्रायोगिक परिस्थितीत एका वेळी फक्त एकाच घटकात फरक करून व त्यामुळे जाणिवेत पडणारे फरक नोंदवून त्यांतील संबंधांची मांडणी करणे शक्य होते. त्यामुळे ⇨ *व्हिल्हेल्म व्हुंट* (१८३२–१९२०) या

पहिल्या मानसशास्त्रीय प्रयोगशाळेच्या संस्थापकाने 'बोधावस्था' हीच मानसशास्त्राचा अभ्यासविषय ठरवली. यामधून ⇨ *मानस-भौतिकीचा* (सायकोफिजिक्सचा) पाया घातला गेला.

परंतु लवकरच बोधावस्था आणि अनुभवाचे निवेदन यांतून पद्धतीविषयक प्रश्न निर्माण झाले. कारण अंतर्निरीक्षण हेही शेवटी प्रत्यंतरक्षमतेच्या कसोटीला उतरत नाहीच. ⇨ *ई. बी. टिचनर* (१८६७–१९२७) यांनी अंतर्निरीक्षण करू शकणाऱ्या व्यक्तीची प्रौढ, सुसंस्कृत, निरामय अशी वैशिष्ट्ये सांगितली; तरी याही वैशिष्ट्यांचे मापन किंवा नेमके व्यक्तिनिरपेक्ष वर्णन करता येत नाहीच. म्हणजे वस्तुनिष्ठ विधानासाठी आवश्यक ती मापनीयता मुळातच मिळेना [→ मानसशास्त्रीय पद्धति].

या अडचणी बाजूला सारून पुढे आलेली संकल्पना म्हणजेच वर्तन. कारण वर्तन या संकल्पनेची देहसंबंधित घटनांच्या आधारे व्याख्या करता येते. त्यातील नोंदी व निरीक्षणे स्पष्टतेच्या, नेमकेपणाच्या व वस्तुनिष्ठतेच्या अटी पाळून वर्तनविषयक नोंदी व निरीक्षणे करता येतात. अंतर्निरीक्षण पद्धतीबाबत उपस्थित होणारा अभ्यासव्यक्तीच्या युक्तायुक्ततेचा प्रश्न येत नाही. अगदी प्रतिक्षिप्तक्रियांपासून तो धाडसी कृतीपर्यंत सर्व स्तरांवर जे कोणते बदल होतात, ते अभ्यासून वैज्ञानिक पद्धतीने विचार करणे शक्य असते. रशियन शरीरक्रिया-वैज्ञानिक ⇨ *आय्. पी. पाव्हलॉव्ह* (१८४९–१९३६) यांनी प्रस्तुत केलेल्या अभिसंधान संकल्पनेने प्रेरित होऊन अमेरिकेत ⇨ *जे. बी. वॉटसन* (१८७८–१९५८) यांनी वर्तनाचा स्तर हाच मानसशास्त्रीय अभ्यासाचा रास्त विषय आहे, हे ठामपणे मांडले (१९१२); प्रयोगांनी दाखवूनही दिले. वॉटसन यांच्यापूर्वी १९०५ मध्ये मॅक्डूगल यांनीही वर्तनाचे शास्त्र म्हणजे मानसशास्त्र असा विचार मांडला होता.

आत्मा, मन, बोधावस्था आणि वर्तन या संकल्पनांचे परीक्षण व स्वीकार किंवा त्याग वैज्ञानिक संकल्पनावैशिष्ट्यांच्या निकषावर झाला. एकूण शास्त्राचा इतिहास पाहता यातच मानसशास्त्र उशिरा का विकसित झाले, याचे उत्तरही मिळते. एकोणिसाव्या शतकात झालेल्या विज्ञानाच्या प्रगतीत शरीरशास्त्र, जीवशास्त्र, रसायनशास्त्र आणि भौतिकी यांनी काही मानदंड निर्माण केले होते. मानवी व्यवहारांचा अभ्यास वैज्ञानिक कोटीला नेऊन पोहोचवायचा असेल, तर हे मानदंड पाळायला हवेत या दृष्टीनेच विचार सुरू झाला. विज्ञानाचे मानदंड मानले नाहीत तर मानसशास्त्रास ⇨ *रहस्यवादी* वा गूढवादी, ⇨ *अज्ञेयवादी* किंवा ⇨ *ईश्वरवादी* गोटातच गुंतून पडावे लागेल ही जाणीव निर्माण झाली. वर्तनवादाभोवती उठलेल्या वैचारिक खळबळीचा अर्थ असा लागतो.

वैज्ञानिकतेचे काही कार्यविशेष या खळबळीच्या पाठीशी आहेत. सार्वत्रिक नियमांचे ज्ञान ही एक शक्ती आहे. पूर्वकथन आणि नियमन यांचा तो मूलस्रोत आहे. माणसाच्या वर्तनाविषयीच्या सार्वत्रिक नियमांचे ज्ञान प्राप्त झाले, की हे ज्ञान असणारा माणूस किंवा समूह इतरांना स्वतःला हवे तसे 'बनवू' शकेल तथापि हे इष्ट नव्हे अशी आशंका आणि त्यापाठोपाठ मूल्यविषयक विचारही पुढे आला. 'मानवी स्वातंत्र्य' किंवा 'स्वेच्छा' यांचा अर्थच काढून टाकणारे हे विज्ञान ठरेल अशी भीती आणि सात्त्विक संताप व्यक्त केला गेला. प्रयोगशाळेतील उंदीर किंवा कुत्रे यांच्यावरील प्रयोगांची थट्टा आणि सरळ निंदाही झाली. माणूस स्वतःमध्येच काही एक गूढ, अगम्य अस्तित्व राखून असतो आणि त्यामुळे त्याला पूर्वकथनाच्या चिमटीत पकडताच येणार नाही, असा हा प्रतिवाद होता. वॉटसन यांनी 'मला दहा निरोगी बालके द्या, मी त्यांना एकेकाला वकील, डॉक्टर, तंत्रकुशल, गुन्हेगार इ. बनवून दाखवतो', असे म्हणून या वादाचा तंतू ठोकला होता. [→ वर्तनवाद].

मानसशास्त्र या वादांच्या चकमकींमधूनच विकसित होत राहिले आणि त्यात विविध प्रकारचे संशोधनही चालू राहिले. वैज्ञानिक पद्धतीच्या साहाय्याने शिक्षण, प्रशिक्षण इ. क्षेत्रांना उपयुक्त अशी पायाभूत तत्त्वे प्राप्त झाली आणि माणसातील अवर्णनीयतेचे आविष्कार शोधणाऱ्यांमधूनही नव्या क्षेत्रांवर धूसर प्रकाश पडायला आरंभ झाला. मनुष्यस्वभावाविषयी विधान करताना ते चूक की बरोबर, हे ठरवण्याचे काही निकष यातून निर्माण झाले हे मात्र खरे.

ही सर्व प्रक्रिया मानसशास्त्राच्या व्याख्या वेगवेगळ्या वेळी कशा केल्या होत्या, हे पाहिले की समजते. व्हिल्हेल्म व्हुंट : 'व्यक्तीच्या जाणिवेचा अथवा चेतन (कॉन्शस) अनुभवाचा अभ्यास करणारे विज्ञान म्हणजे मानसशास्त्र'. ई. बी. टिचनर : 'मानसशास्त्र हे प्रौढ, सुसंस्कृत आणि निरामय व्यक्तीच्या चेतन अनुभवाचे विज्ञान होय'. जे. बी. वॉटसन : 'मानसशास्त्र हे व्यक्तीच्या वर्तनाचे विज्ञान होय'.

मानसशास्त्र ही एक स्वतंत्र ज्ञानशाखा म्हणून १९२० पर्यंत गणली जाऊ लागली, विद्यापीठीय क्षेत्रात तिला स्थान मिळाले. ठिकठिकाणी प्रयोगशाळा सुरू झाल्या. १८७९ मध्ये व्हुंटने लाइपसिक येथे पहिली प्रयोगशाळा सुरू केली होती. त्यानंतर मानसशास्त्र हे प्रयोगशाळेत, मापनसाधनांच्या साहाय्याने शिकण्याचे शास्त्र आहे, ही गोष्ट मान्य झाली; परंतु केवळ दृश्य वर्तनाच्या विश्लेषणावर निर्भर राहणारे मानसशास्त्र अपूर्णच राहील, हे मतही मानसशास्त्राच्या व्याख्यांमधून डोकावत राहिले. 'अनुभव', 'जाणीवपूर्वक तसेच अर्धजाणीवपूर्वक व अजाणता केलेले वर्तन'; 'मानसिक प्रक्रिया' यांसारख्या संज्ञा वापरल्या गेल्या आणि याचे श्रेय मानसचिकित्सा व मनोविश्लेषण यांच्याकडे जाते. प्राणिवर्तनाचाही अंतर्भाव त्यात केला गेला.

'अनुभव' ही ज्या त्या व्यक्तीलाच जाणवू शकणारी घटना, तर 'वर्तन' हे इतरांना निरीक्षणाचा विषय होऊ शकणारी घटना. या दोन्हींचा समावेश मानसशास्त्राच्या अभ्यासविषयात करणे आवश्यक आहे, याबद्दल हळूहळू सर्वांची मान्यता निर्माण झाली. अनुभव म्हणजे मेंदूतील पेशींचे विशिष्ट जैवरासायनिक वर्तनच अशी टोकाची भूमिका जरी घेता येत असली तरीही हे 'वर्तन' फक्त त्या व्यक्तीने वर्णन केले तरच इतरांना उपलब्ध होते, ही वस्तुस्थिती नाकारता येत नाही. हे लक्षात घेऊन एच्. जे. आयझेंक (१९१६–   ) यांनी वर्तनाची व्याख्या व्यापक केली. 'व्यक्तिसंवेद्य आणि इंद्रियगोचर अशा दोन्ही घटनांचा संपूर्ण समुच्चय म्हणजे वर्तन' असे त्यांनी म्हटले.

या सर्व ऊहापोहातून मानसशास्त्राच्या अभ्यासामध्ये काही क्षेत्रे केंद्रवर्ती झाली आहेत. अनुभवाच्या तसेच वर्तनाच्या वेगवेगळ्या पातळ्या असतात. मूर्तापासून अमूर्तापर्यंत, स्थूलापासून सूक्ष्मापर्यंत आणि सरलतेपासून व्यामिश्रतेपर्यंत अशा त्यांच्या छटा असतात, कप्पे क्वचितच असतात. परंतु व्यक्ती आणि बाह्य परिस्थिती यांचा संपर्क लक्षात घ्यायचा तर दिसणे, बघणे, ऐकणे यांसारख्या प्राथमिक प्रक्रिया सहजीच आरंभ बिंदू ठरतात. व्यक्ती हे एक प्राणिशरीर आहे आणि परिस्थितीतून सतत काही ना काही बदल शरीरापर्यंत पोचत असतात. या बदलांची जाणीव होणे, दखल घेणे आणि काही क्रिया करणे या अगदी साध्या स्वरूपात विश्लेषणाला सुरुवात केली, तरी वेदन आणि संवेदन ही पहिली पायरी ठरते. वेदनाच्या अभ्यासात वेदनक्षमतेच्या मर्यादा आणि भेदबोधनाचे विशेष यांचा समावेश होतो. यांत ज्ञानेंद्रियांमार्फत येणाऱ्या 'अनुभवाचा' विचार मुख्य आहे. शरीरशास्त्राच्या आधाराने ज्ञानेंद्रियांची रचना आणि कार्ये, भौतिकशास्त्राच्या आधाराने उद्दीपकांचे गुणधर्म आणि यांची नेमकी मापने व वर्णने करता येतात. विशिष्ट तीव्रतेचे उद्दीपक असले तर वेदनानुभव येतो किंवा नाही याचा प्रायोगिक अभ्यास करणे

शक्य होते. या प्रकारच्या अभ्यासातून मानसभौतिकी ही शाखा विकसित झाली. ⇨ जी. टी. फेक्नर (१८०९–८७) यांचा या विषयावरील ग्रंथ १८६० मध्ये प्रकाशित झाला. ⇨ *एर्न्स्ट हाइन्रिख वेबर* (१७९५–१८७८) यांनी उद्दीपकाच्या तीव्रतेबरोबर अनुभवात पडणाऱ्या फरकाचा अभ्यास केला आणि त्यात फेक्नर यांनी भर घालून वेबर–फेक्नर–नियम या नावाने ओळखले जाणारे $\left(\frac{\Delta I}{I} = K\right)$ सूत्र मांडले. यानंतर व्हुंट यांची प्रयोगशाळा स्थापन झाली आणि या क्षेत्राला विशेष गती मिळाली. वैज्ञानिक पद्धतीचा अवलंब करून मानसशास्त्रातील सिद्धांत रचता येतील, हे दाखवणारे हे पहिले पाऊल म्हणता येईल. वेदनानुभवात उद्दीपकांची कोणती वैशिष्ट्ये कोणता अनुभव निर्माण करतात, याचा उलगडा करण्यात शरीरशास्त्रज्ञही रस घेत होतेच, त्यांच्या जोडीने, त्यांच्याच पद्धती वापरायला सुरुवात झाली.

वेदनानुभवाच्या अभ्यासातून शारीरिक घटकांचे मानसिक जीवनातील महत्त्व अधिकाधिक प्रस्थापित होत गेले. मज्जासंस्था, ज्ञानेंद्रियांची कार्ये, अंतःस्रावी ग्रंथी इ. शारीरिक घटकांची रहस्ये अधिकाधिक समजू लागली. यात मज्जातंतूंचे प्रकार व कार्यवैशिष्ट्ये सांगणारे चार्ल्स बेल (१७७४–१८४२) आणि ⇨ *योहानेस म्यूलर* (१८०१–५८) यांचे संशोधन; मेंदूच्या पृष्ठावर झालेली कार्यवैशिष्ट्यांची विभागणी आणि एकात्मता यांचे प्येअर फ्लूरँस (१७९४–१८६७) यांनी केलेले विवेचन; पृष्ठरज्जू आणि मेंदू यांचे प्रतिक्षेपक्रिया व ऐच्छिक क्रियांमधील वेगवेगळे कार्य दाखवणारे मार्शल हॉल (१७९०–१८५७) यांचे संशोधन; टॉमस यंग (१७७३–१८२९) आणि ⇨ *हेरमान फोन हेल्महोल्ट्स* (१८२१–९४) यांचे रंगवेदनांविषयीचे संशोधन; पी. पी. ब्रोका (१८२४–८०) यांनी प्रस्थापित केलेले मेंदूतील वाचाकेंद्राचे कार्य अशा कित्येक पायाभूत गोष्टी एकोणिसाव्या शतकातील वैज्ञानिक विकासाने सादर केल्या होत्या. माणसाचे रहस्य उलगडू लागले होते. नसावेगांची गती, दृक्वेदन, श्रवण, स्नायुवेदन, आंतरेंद्रिय वेदन यांबद्दलही महत्त्वाचे संशोधन झाले.

या पायावर मानसभौतिकीचा आरंभ झाल्याने, वर्तन अथवा अनुभव यांचा शारीरिक रचनेतील आधार कोणता ? हा मानसशास्त्रातील एक मूलगामी प्रश्न ठरला. अनुभव व वर्तन यांवरील गूढतेचे पटल दूर करण्यासाठी या भूमिकेचा फारच उपयोग झाला.

वेदनानुभव सुटा करताना, प्रयोगशाळेच्या पूर्वनियंत्रित कृत्रिम परिस्थितीत काम करावे लागते. प्रत्यक्षात संवेदन हीच पहिली पायरी ठरते. नुसते ⇨ वेदन स्वीकारून मनुष्य थांबत नाही. या वेदनाचा अर्थ लावण्याची, संघातबद्ध अनुभव घेण्याची पायरीही लगेचच गाठली जाते. याविषयीचे संशोधन प्रामुख्याने जर्मनीत झाले. ⇨ *कुर्ट कॉफ्का* (१८८६–१९४१), ⇨ *व्होल्फगांग कलर* (१८८७–१९६७), ⇨ *माक्स व्हेर्थायमर* (१८८०–१९४३) ही त्यांतील बिनीची नावे. अनुभवाचे मूलघटक संकल्पनेच्या केवळ वैचारिक-बौद्धिक पातळीवरून उद्दीपक-प्रतिक्रिया अशा कृत्रिम स्वरूपात न मानता अनुभूत पातळीवर जे साक्षात् बंध जाणवतात, त्यांच्या आधारे प्राप्त करावेत, हा त्यांचा सैद्धांतिक आग्रह होता आणि हे मूलघटक संवेदनप्रक्रियेत कोणत्या तत्त्वांनी सिद्ध होतात हे त्यांनी दाखवले. संवेदन ही एक व्यूह वा समष्टी (गेस्टाल्ट वा होल) प्रतीत होण्याची स्थिती आहे, त्यात एका पार्श्वभूमीवर अथवा आधारभूमीवर आकृती असा प्रत्यय येतो. समीपवर्तित्व, साधर्म्य, पूरणतत्त्व, समानगती इ. वैशिष्ट्यांवरून आकृतीचा प्रत्यय कोणता असेल हे ठरते. एखादा तपशील आकृती म्हणून दाखल झाला की आधारभूमीचा भाग झाला, यांवर त्या तपशिलाचे उच्चतर मानसिक प्रक्रियांमधील भवितव्य अवलंबून असते, ही संवेदनाच्या अभ्यासातील पायाभूत मांडणी या संशोधकांनी केली [→ व्यूह मानसशास्त्र].

संवेदनाच्या अभ्यासक्षेत्रात स्थलसंवेदन, कालसंवेदन, गतिसंवेदन, रंगसंवेदन, ध्वनिसंवेदन, संवेदन स्थैर्य, सांवेदनिक अध्ययन इ. उपविभागांचा समावेश होतो. [→ संवेदन].

माणूस जे काही वागतो तसा तो का वागतो ? या प्रश्नाचे उत्तर शोधणारे मानसशास्त्राचे अभ्यासक्षेत्र म्हणजे प्रेरणा. वर्तनाच्या मुळाशी असणारे ऊर्जास्रोत कोणते ? किती ? त्यांचा जोर, दिशा, परस्परप्रभाव कशा प्रकारे कार्य करतात ? या प्रश्नांची उकल करण्यासाठी प्रेरणांचा अभ्यास केला जातो. त्यामध्ये प्रेरणांचे तीन प्रकार आता सर्वमान्य आहेत: (१) शारीरिक प्रेरणा, (२) सामाजिक प्रेरणा आणि (३) व्यक्तिविशिष्ट प्रेरणा अथवा मानसजन्य प्रेरणा. शरीराची कार्ये आवर्तनांनी चालतात. शरीराचा रासायनिक समतोल ढळतो किंवा विशिष्ट घटकाची तूट उत्पन्न होते. ती भरून काढण्यासाठी व्यक्ती प्रयत्न करू लागते. शरीरातील त्रुटी आणि त्यापाठोपाठ अनुभवास येणारी अस्वस्थता यानंतर ती तूट भरून काढण्याच्या दिशेने प्रयत्न आणि हे प्रयत्न सफल झाल्यावर समाधान, हे चक्र कालांतराने पुन्हा तूट निर्माण होऊन चालू राहते. सामाजिक प्रेरणांची अशी स्पष्ट आवर्तने दिसत नाहीत; परंतु सहवास, समूहसदस्यत्व, वर्चस्वप्रस्थापन इ. गोष्टी सामाजिक प्रेरणांचे ध्येयविषय असतात. सामाजिक जीवनाच्या विशिष्ट संदर्भानुसार काही प्रतीकेही ध्येयवस्तू बनू शकतात. व्यक्तिविशिष्ट प्रेरणांमध्ये आत्मगौरव, आत्मोन्नती, कलात्मक अभिव्यक्ती इत्यादींचा समावेश होतो.

मानवी प्रेरणांविषयी अनुमान करण्यासाठी आणि वर्तनाचे जैविक मूळ समजावून घेण्यासाठी प्राण्यांच्या वर्तनाचा अभ्यास सुरू झाला. जीवसृष्टीचे निरीक्षण आणि त्यातील साम्यभेद लक्षात घेण्याच्या शास्त्रीय कार्याला ⇨ *चार्ल्स डार्विन*च्या उत्क्रांतिवादाची (१८५९) चौकट लाभली. तिच्या मांडणीचा भाग म्हणून भावनिक आविष्कारात मानवी वर्तन आणि मानवेतर प्राण्यांचे वर्तन यांतील साधर्म्यसूत्रे मांडणारा एक निबंधही त्यांनी लिहिला होताच. प्राणिमानसशास्त्र आणि तुलनात्मक मानसशास्त्र या शाखांचा विकास झाला, त्यात माणसाचे माणूसपण प्रेरणांच्या पातळीवर काही वेगळे आहे की नाही, या प्रश्नांची चर्चा करणे शक्य झाले. या क्षेत्रातील अभ्यास सर्व शाखांना केंद्रस्थानी ठरतो. कारण वेगवेगळ्या पातळीवर वर्तनाचा उलगडा होण्यासाठी तो उपयुक्त आहे. ⇨ *विल्यम मॅक्डूगल* (१८७१–१९३८), फ्रॉइड, ए. एच्. मॅस्लो (१९०८–७०) यांच्या कार्यामोवती त्या त्या काळात पुष्कळ वैचारिक ऊहापोह व संशोधन झाले आहे. प्रेरणांची वर्गीकरणे प्राथमिक-दुय्यम किंवा जन्मजात-संपादित अशीही केली जातात. माणसामध्ये संपादित प्रेरणांचे प्रभाव आणि परस्परप्रभाव, प्रेरणांचे स्तर यांच्यामुळे वर्तनात अतिशय गुंतागुंत आणि काही वेळा तर अंतर्विरोध निर्माण होतात. [→ सहजप्रेरणा]. शारीरिक फेरफार, भाषिक पातळीवरील विचार आणि कृती या सर्वच गोष्टींची या क्षेत्रात उपस्थिती असल्याने संशोधनाचा व्याप अतिशय मोठा आहे. त्यात उपयोजनाचे प्रश्नही तातडीचे आहेत. [→ प्रेरणा – १].

प्रेरणांच्या अभ्यासाशी निगडित असणारा मानसशास्त्रीय अभ्यासाचा दुसरा भाग म्हणजे भावना. भाव, भावना, भावस्थिती, भावांतरण, भावसंक्रमण असे अनेक घटनाविशेष त्यात आढळून येतात. त्यातही भावनांचे शारीरिक अधिष्ठान स्वायत्त मज्जासंस्था, अंतःस्रावी ग्रंथी आणि मेंदू यांच्या कार्यात आढळून येते. त्यामुळे अनुभवातः कितीही तरल वाटणारी छटा कुठे ना कुठे शरीरातील जैवरासायनिक

अथवा विद्युत्‌रासायनिक बदलांशी जोडली जातेच. यामुळे वैज्ञानिक पद्धतीने उलगडा करण्याच्या बाबतीत मानसशास्त्रज्ञांचा आत्मविश्वास पुष्कळच वाढल्याचे दिसते. भावनांचा अनुभव आणि आकलन यांच्या संबंधात आकलन आधी की भावना आधी या प्रकारचा वाद मानसशास्त्रात झाला. परंतु आधी भावना आणि मग आकलन ही कल्पना मागे पडून विद्युत्‌वेगाने घडणाऱ्या आकलनक्रियेस प्राथमिकता मिळालेली आहे. [→ चित्तवृत्ति व स्वभावधर्म; भाव; मनोभाव; स्थिरभाव].

संवेदन-आकलन यांच्या क्षणरूपाप्रमाणेच काळाच्या मितीवर घडणाऱ्या आकलनात्मक क्रिया-प्रक्रिया मानसशास्त्राच्या केंद्रवर्ती अभ्यासविषयाचा भाग आहेत. अध्ययन, स्मरण, विचार, संकल्पन यांची रूपे स्पष्ट करणे; त्यांचे नियामक घटक शोधणे आणि सिद्धांतांची स्थापना करणे हे कार्य मानसशास्त्रात अविरत चालू राहिले आहे. त्यात ⇨ *हेरमान एबिंगहाउस* (१८५०–१९०९), ई. एल्. थॉर्नडाइक (१८७४–१९४८), कलर, पाव्हलॉव्ह, वॉटसन, ⇨ *क्लार्क हल* (१८८४–१९५२) इत्यादींपासून सुरू होणारी एक दीर्घ नामावली आहे. परंतु उच्चतर मानसिक प्रक्रिया प्रयोगशाळेच्या वातावरणातून गेल्या काही वर्षांत बाहेर काढून अभ्यासल्या जाऊ लागल्या आहेत. मानवी वर्तनाचे प्रत्यक्ष जीवनातील निरीक्षण आणि प्रयोगशाळेत सर्व नियंत्रणाखाली केलेले निरीक्षण यांतील तफावत मिटवण्याच्या दिशेने आज प्रयत्न सुरू झालेले दिसतात. आरंभीच्या काळात प्राणिवर्तनाला धरून मांडलेले सिद्धांत मानवी वर्तनाला जसेच्या तसे लावता येणार नाहीत आणि ते पुरेसेही ठरणार नाहीत, याकडे लक्ष गेल्यानंतर या प्रयत्नांना विशेष उठाव मिळाला. [→ बुद्धिमत्ता; विचारप्रक्रिया; संकल्पना; स्मृति व विस्मृति; ज्ञानसंपादन].

मानवी क्षमता आणि व्यक्तिमत्त्व हाही मानसशास्त्राच्या अभ्यासविषयात मोडणारा एक महत्त्वाचा विषय. सामान्य विचारातून मिळालेली ही देणगी म्हणता येईल. माणसाबद्दल एऱ्हवी केलेला विचार, संपूर्ण व्यक्तीचे वर्णन करणारी वैशिष्ट्ये वापरून केला जात असे. त्यात अंगचे गुण आणि एकूण वागणूक यांना स्थान होते. यांचे शास्त्रीय विश्लेषणही सुरू झाले. क्षमतांच्या अभ्यासात वेदक-कारक क्षमता, संवेदनिक क्षमता, बौद्धिक क्षमता, कलात्मक क्षमता इ. क्षमतांच्या स्वरूपाची व मापनपद्धतींची चर्चा विसाव्या शतकाच्या पहिल्या वीस वर्षांतच सुरू झाली. त्यात युद्धकाळातील निवडीसाठी आणि शैक्षणिक क्षेत्रातील निवडीबाबत उद्‌भवलेल्या गरजांमधून क्षमतांच्या मापनाच्या आधारे काही वर्गीकरण करण्याची सुरुवात झाली. क्षमतांच्या अभ्यासातून पुढे आलेले मुख्य तत्त्व म्हणजे व्यक्तिभेदाचे आकलन. हे तत्त्व म्हणजे 'हाताची पाची बोटे सारखी नसतात' या विधानाचे सांख्यिक विवेचन होय; त्याचप्रमाणे वैज्ञानिक पद्धतीतून प्राप्त होणारी नेमकी दृष्टी विविध क्षेत्रांत वापरण्याचे एक उदाहरणही म्हणता येईल. हजारो व्यक्तींचे मापन करून मिळणारे क्षमतांचे वितरण म्हणजे सरासरीच्या आसपास बहुसंख्य आणि दोन्ही दिशांनी जलद उतरून अपवादात्मक अल्पसंख्या अशी सर्वसामान्य घंटाकृती आलेखाची रचना मिळते. सरासरी ही सामान्यत्वाची पातळी धरून अनेक संख्याशास्त्रीय वितरणे मिळवता येतात. क्षमतामापनामध्ये संख्याशास्त्रीय संकल्पना, प्रक्रिया आणि निकष वापरले जातात आणि संभाव्यतेचा सिद्धांत या मापनामध्ये पायाभूत मानला जातो [→ क्षमता]. व्यक्तिमत्त्व म्हणजे माणसाचे एक व्यक्ती म्हणून असणारे खास असे वेगळेपण. व्यक्तिमत्त्व हा शब्द व्यवहारात दुसऱ्यावर छाप पाडणारी शरीरयष्टी आणि वर्तनशैली या अर्थाने वापरला जातो; परंतु मानसशास्त्रीय परिभाषेत प्रत्येकालाच व्यक्तिमत्त्व असते. हे व्यक्तिमत्त्व म्हणजे मूल्यकल्पना, अभिवृत्ती, सर्वसामान्य गुणविशेष, सवयी आणि विशिष्ट प्रतिक्रिया या सर्वांची एक रचना. प्रत्येक व्यक्ती अनुवंश आणि परिस्थिती यांतून घडत असते आणि स्वतःच्या निर्णयाने आणि प्रयत्नाने काही वैशिष्ट्ये संपादन करून घेत असते. व्यक्तिमत्त्वाची घडण, वर्गीकरण आणि वर्तनातील नियामक कार्य हे मानसशास्त्रात केंद्रवर्ती धरावे, ही भूमिका सर्व मानसशास्त्रज्ञ मान्य करत नाहीत. वर्तनातील उद्दीपकप्रतिक्रियांच्या जोड्या म्हणजे वर्तनाच्या आकलनातील मूलघटक मानणे पुरेसे आहे हे मत एकीकडे, तर व्यक्तिमत्त्व या पातळीवरून होणारे नियंत्रण या जोडीतून व्यक्त होऊ शकत नाही हे मत दुसरीकडे, असा हा भूमिकांचाच फरक आहे.

व्यक्तिमत्त्वाची वर्गीकरणे अगदी ग्रीकांच्या काळापासून होत आलेली आहेत. 'मनुष्यस्वभाव' जरी विविध प्रकारे प्रत्ययाला येत असला, तरी त्याचे काही ठराविक मर्यादित 'घाट' शारीरिक लक्षणांनी, शरीरप्रकृतीच्या वैशिष्ट्यांनी किंवा व्यक्तिमत्त्वगुणांच्या वैशिष्ट्यांनी सांगण्याचे प्रयत्न ॲरिस्टॉटल, क्रेअपेलीन, युंग, आयझेंक या अभ्यासकांनी केलेले दिसतात. अर्थात प्रत्येकाची त्याबाबतची धारणा मात्र भिन्नभिन्न आहे. [→ व्यक्तिमत्त्व].

अशा प्रकारे मानसशास्त्राचा केंद्रवर्ती अभ्यासविषय विविध अंगांनी वर्तन व अनुभव यांचा उलगडा करण्यासाठी वैज्ञानिक पद्धतींनी निश्चित केलेला आहे. प्राणिवर्तन आणि वर्तनविकृती हेही अभ्यासविषय बनले व मानसशास्त्राचा त्याही दिशेने शाखाविकास झाला. माणसाच्या वर्तनविकृती अगदी प्राचीन काळापासूनच ज्ञात आहेत. त्यांचे अर्थ आणि त्यांवरील उपचार या गोष्टीही तितक्याच पुरातन आहेत; परंतु शरीरविज्ञान, वैद्यक आणि आधुनिक मानसशास्त्राने स्वीकारलेला वैज्ञानिक दृष्टिकोन यांच्या समन्वयातून मनोविकृतींची चिकित्सा, निदान, उपचार आणि प्रतिबंध यांची निर्मिती झाली. मानसशास्त्राचा समाजोपयोगी आणि मानवतावादी आविष्कार या क्षेत्रात प्रकर्षाने जाणवण्याइतका झालेला आहे. अन्य क्षेत्रातील उपयोजन दुसऱ्या महायुद्धानंतर सर्व जगभर विशेष वाढलेले दिसते. मानवी जीवनाच्या बदलत्या संदर्भात व्यक्तिजीवनाचे सर्वच आधार एका पुनर्रचनेच्या प्रक्रियेत हलत, बदलत आहेत. अशा वेळी विकृतीचे प्रमाण वाढताना दिसते आणि तज्ज्ञ व्यक्तींची मदत घेऊन सर्वसामान्य आयुष्यातील प्रश्न सोडवण्याची गरज व तयारी याही गोष्टी वाढतात. कोणत्या समाजात हे किती प्रमाणात होईल ते त्या समाजाच्या विशिष्ट ऐतिहासिक अवस्थेवर अवलंबून असते. परंतु हे जगभर घडत आहे एवढे नक्की.

मानसशास्त्राचा इतिहास : वैज्ञानिक दृष्टिकोन स्वीकारण्यापूर्वी आणि नंतर, असे या इतिहासाचे दोन भाग पडतात. परंतु पूर्वीच्या काळातच या नव्या काळातील 'विकासाची' बीजे होती, असेही दिसून येते. तत्त्वचर्चा आणि तत्त्वज्ञानातील नीतिचिंतनाचा विषय म्हणून आत्मतत्त्व सर्वच शाखांमध्ये पहावयास मिळते. ग्रीक तत्त्वज्ञत्रयी–सॉक्रेटीस, प्लेटो, ॲरिस्टॉटल–यांच्याप्रमाणेच एंपेडोक्लीझ, हिपॉक्रॉटीझ, ⇨ *हेराक्लायटस* यांनीही वर्तन, अनुभव, वर्तन-नियंत्रण, आत्मतत्त्व यांविषयी सिद्धांत मांडले होते. भारतीय, चिनी तसेच जपानमधील ⇨ *झेन पंथ* या तत्त्वज्ञान प्रणालींनीही मानवी जीवनाचा अर्थ लावताना विश्व आणि मानव, अंतिम साध्य, जीवितहेतू इत्यादींसंबंधी विवेचन केलेले दिसते. तत्त्वज्ञानातील हे विवेचन प्रामुख्याने आत्मप्रत्यय, साक्षात्कार, तात्त्विक सुसंगती या निकषांनी नियंत्रित झाले होते. त्यात आत्मोन्नती ही अनुभवाची बाब होती. 'तो' अनुभव ज्याला आला त्याला त्याची अवर्णनीयताच कळते व अभिव्यक्तीच्या सर्व साधनांच्या मर्यादेपलीकडे ही अवस्था, हा अनुभूतीचा प्रांत असतो हे त्या विचारातील गृहीत होते. या गृहीतापासून जे जे 'मार्ग' पौर्वात्य तत्त्वज्ञानात निघाले ते ध्येयाकडे अंगुलिनिर्देश करणारे; परंतु कोण कोठे पोचेल याचे सूत्र अंतःप्रेरणेच्या, कृपेच्या, गुरूपदेशाच्या हाती

ठेवणारे होते. मौखिक परंपरा आणि ज्ञानाची व्यक्तिसापेक्षता यांमुळे ज्ञानसंपादन, अध्यापन या सर्व बाबतींत एकाच एका चाकोरीला मान्यता नव्हती. तरीही गुरू या श्रेष्ठतर व्यक्तीकडून शिष्यवर्ग ज्ञान मिळवत असल्याने त्यात अधिकारकल्पनेला आणि उतरंडीला महत्त्व होते; सार्वत्रिकता, मापनीयता, प्रत्यंतर दाखवून करावयाची सिद्धता या गोष्टी व्यक्तिनिरपेक्ष मानलेल्या नव्हत्या. अंतिम सत्य 'नेति नेति' असे नकारात्मक तरी मांडले होते किंवा गूढ व साक्षात्कारगम्य मानले होते. इहवादी परंपरांचा उत्कर्ष आणि सामाजिक शक्ती येथे साधल्या नाहीत. त्यामुळे जपानी, चिनी, भारतीय मानसशास्त्र म्हणजे एकदम कन्फ्यूशस, लाव् ज (लाओत्स), पतंजली यांच्याइतके मागे जावे लागते. त्यावून प्रचलिताचे अर्थ लावणारी, स्वतःच्या संदर्भापासून प्रवाही होऊ शकेल अशी सिद्धांताची रचना झाली नाही.

आजचे आधुनिक मानसशास्त्र निर्माण झाले ते प्रबोधनाच्या युगानंतरच्या यूरोपातील तत्त्वचिंतनापासून. 'आय डाउट, देअरफोर आय् एम्' असे म्हणून ⇨ *रने देकार्त*ने (१५९६–१६५०) सतराव्या शतकातच अधिकारवादी कल्पनेला सुरुंग लावला. पंधराव्या-सोळाव्या शतकातील कला व विज्ञान यांची प्रगती सतराव्या शतकात वैचारिक क्षेत्रातही तीव्र झाली आणि मानवी बुद्धीची मूर्त रूपेही दिसू लागली. देकार्तने मांडलेला अंतःसिद्ध कल्पनांचा (इनेट आयडियाज) सिद्धांत आणि ⇨ *विवेकवाद* आजही वेगळ्या रूपात टिकून आहे. पद्धतीच्या विकासात ⇨ *जॉन लॉक* (१६३२–१७१४) यांचा ⇨ *अनुभववाद* हा पुरावा आणि सिद्धता यांची सैद्धांतिक बैठक बनून राहिला. मुळात एकमेकांच्या विरोधात आलेले हे सिद्धांत पुढे अधिक व्यापक वैज्ञानिक दृष्टिकोनात सामावले गेले. हॉब्ज, लॉक, बर्क्ली, ह्यूम, स्पिनोझा, लायप्निट्झ, कांट या सर्व विचारवंतांच्या परंपरेतून विश्लेषणाच्या चौकटी प्राप्त झाल्या. 'अनुभव' ह्या सर्वसमावेशक संज्ञेला विश्लेषणातून अनुभवाचे विविध स्तर आणि अनुभवांतील मूर्त व अमूर्त घटक यांच्या आधारे 'अनुभवसंज्ञे'स नेमकेपणा आला. ⇨ *फ्रान्सिस बेकन* (१५६१–१६२६) व ⇨ *जॉन स्टयूअर्ट मिल* (१८०६–७३) यांचे पद्धतीच्या विकासातील योगदान फारच महत्त्वाचे आहे. जे. एस्. मिल आणि जी. टी. फेक्नर हे समकालीन आहेत, हेही येथे लक्षात घेण्याजोगे आहे. एकोणिसाव्या शतकातील भौतिक विज्ञानाच्या प्रगतीमुळे मापनाचे, नोंदीचे क्षेत्र विस्तृत बनत गेले. कॅमेरा (१८४०), ध्वनिमुद्रण यंत्रे (१८७८), चलचित्रण कॅमेरा (१८९५) ही उपकरणे उपयुक्त ठरू लागली. औद्योगिक क्रांती, साम्राज्यविस्तार, तंत्रविज्ञान यांच्या रेट्याने जग लहान होत होते. स्वतःविषयी माणसाला आश्चर्य, कौतुक आणि भीतीही वाटावी असेच या चारपाच शतकांचे दर्शन होते. स्वतःच्या संस्कृतीपेक्षा वेगळी संस्कृती असणारे समूह एकमेकांसमोर उभे ठाकत होते आणि व्यक्तिमत्त्वाच्या घडणीचे संदर्भही केवळ प्रादेशिक राहू शकत नव्हते. या इतिहासाने मानसशास्त्राच्या वैज्ञानिक विकासाला जशी गती दिली तसेच आव्हानही दिले आणि विविध संप्रदायांची मानसशास्त्रातील निर्मिती याच प्रक्रियेचे दर्शन आपल्याला घडविते. संप्रदायात अभिनिवेश असतो. स्वतःचा सिद्धांत सार्वत्रिक आणि एकमेव मानण्याकडे कल असतो; परंतु संप्रदायांबरोबरच एक सर्वसमावेशक मध्यम मार्गाही निर्माण होतो, तसा तो मानसशास्त्रातही गेल्या सव्वाशे वर्षांत निर्माण झाला.

घटकवादी-रचनावादी प्रणाली : व्हुंट, टिचनर यांनी प्रायोगिक अभ्यासाचा हेतू 'चेतन अनुभवाच्या संरचनेचे आकलन' असा मानला होता. 'बोधावस्था' हा अभ्यासविषय म्हणजे एक गुंफण वा रचना आहे. त्याचे मूलघटक निर्धारित करणे हे संशोधनाचे काम आहे, अशी ही भूमिका आहे. घटक आणि त्यांचे संबंध (एलिमेंट्स अँड रिलेशनशिप्स) या चौकटीत बोधात्मक अनुभवाची व्यवस्था लावता आली की एक 'निखळ' वा विशुद्ध मानसशास्त्र रचता येईल, अशी शुद्धतावादी कल्पना त्यामागे आहे. प्राणी, बालक, विकृत व्यक्ती हे त्या 'खऱ्या' मानसशास्त्राच्या अभ्यासाचे विषय नव्हेत तसेच विशुद्ध मानसशास्त्राचा उपयोग करून घेण्याचा प्रयत्न म्हणजे सवंगपणा आहे, असे टिचनर यांचे मत होते. [→ रचनालक्षी मानसशास्त्र].

प्रक्रियावादी विचार : रचना ही केवळ रचना म्हणून न अभ्यासता ती कार्यदृष्ट्याही समजावून घेणे यालाच केंद्रस्थान द्यायला हवे, हा विचार व्हुंटच्या अमेरिकन विद्यार्थ्यांनीच मांडायला सुरुवात केली. वर्तन म्हणजे रचनावाद मानतो त्याप्रमाणे स्थिर घटना नाही. त्यात प्रक्रिया अंतर्भूत असतात आणि या प्रक्रिया म्हणजे त्या त्या घटकरचनांची कार्ये होत. रचनेनुसार कार्य घडत असते हा जीवशास्त्रातील विचार या ठिकाणी सरळ अंगीकारलेला दिसेल. प्रक्रियांचे वस्तुनिष्ठ वर्णन करणे आणि त्यांच्या अभ्यासासाठी नियामक परिवर्तकांची निश्चिती करणे हा आणि मग ही परिवर्तने कोणत्या घटकरचनांच्या गुण-प्रमाणभेदामुळे घडतात ते अभ्यासणे अशी विचारांची संगती या संप्रदायाने आणली. त्यानुसार यूरोपात ⇨ *डेव्हिड काट्झ* (१८८४–१९५३) व एडगर रूबिन (१८८६–) यांनी संवेदनाचा; एबिंगहाउस व म्यूलरने स्मृतिप्रक्रियेचा, ओस्वाल्ट क्यूल्पे व वॅट यांनी विचारप्रक्रियेचा अभ्यास केला. अमेरिका आज मानसशास्त्रातील वैचारिक व संशोधनात्मक बाजूचे नेतृत्व करत आहे. तेथे हा संप्रदाय विशेष रुळला. ⇨ *जॉन ड्यूई* (१८५९–१९५२), जे. आर्. अँजेल (१८६९–१९४९), आर्. एम्. यर्कीझ (१८७६–१९५६), क्लार्क हल व के. डब्ल्यू स्पेन्स (१९०७–६७), बी. एफ्. स्कीनर (१९०४–), बरलाईन आदी मानसशास्त्रज्ञ यांच्याकडे याचे नेतृत्व जाते. प्रायोगिक संकल्पना, आराखडा, प्रत्यक्ष कृती व वैचारिक देवाणघेवाण हे अमेरिकन मानसशास्त्राच्या विकासातील मुख्य घटक म्हणता येतील. अन्य भौतिक शास्त्रांतील तंत्रविज्ञानाचा वापर प्रयोगांसाठी करण्यातही अमेरिका आघाडीवर राहिली. इलेक्ट्रॉनिक्सचा विकास होताच नियंत्रणाचे कार्य त्यामार्फत सुरू झालेले दिसते. [→ प्रक्रियावादी मानसशास्त्र].

साहचर्यवाद : मानसिक जीवनातील घटकांची जोडणी व सातत्य यांचा उलगडा करण्याचा प्रयत्न म्हणून साहचर्यवाद लक्षात घेणे जरूरीचे आहे. ब्रिटिश अनुभववादी विचारवंत हे साहचर्याचे तत्त्व सांगत होतेच. दोन उद्दीपकांमध्ये तसेच उद्दीपक आणि प्रतिक्रिया यांमध्ये, उभयतांचे सहअस्तित्व, अनुक्रमत्व, साधर्म्य, विरोध इत्यादींमुळे बंध निर्माण होतात आणि त्या बंधांची निर्मिती होणे हेच अध्ययनाचे तसेच स्मरणाचे मर्म होय. त्यांच्या नियमांचे आकलन झाल्यास व्यक्तीच्या वर्तनाला विशिष्ट प्रकारे 'घडवता' येईल, हा विचार साहचर्यवादी संप्रदायात अनुस्यूत होता. याचे मूळ ज्ञानप्रक्रियेविषयीच्या तत्त्वविचारात असल्यामुळे इतर अनेक 'वादां'नी साहचर्य ही संकल्पना आपापल्या विचारप्रणालीत वापरलेली दिसेल. एबिंगहाउसच्या प्रयोगात वर्तनपातळीवर आणि थॉर्नडाइक यांच्या विश्लेषणात सैद्धांतिक पातळीवर 'साहचर्य' ही संज्ञा स्पष्टपणे वापरण्यात आली. [→ साहचर्यवाद].

वर्तनवाद : कोणतीही प्रतिक्रिया उद्दीपकावर अवलंबून असते. R=f (S) हे वर्तनवादाचे आधारसूत्र होय. या विचारप्रणालीने अमेरिकन मानसशास्त्राच्या विकासात बिनीचे स्थान मिळवले. वस्तुनिष्ठेचा आत्यंतिक आग्रह, या सूत्रावूनच आधुनिक मानसशास्त्राची प्रमेये सुटणार हा दुर्दम्य विश्वास आणि इतर संप्रदायांशी प्रतिवाद करण्याचा लढाऊ पवित्रा हे वर्तनवादाचे विशेष म्हणून सांगता येतील. 'इच्छाशक्ती' सारख्या संज्ञेपेक्षा 'प्रतिक्षेप' ही संज्ञा अधिक शास्त्रीय होय, व्यवहारापेक्षा प्रयोगशाळा अधिक विश्वासार्ह होय, व्यक्तिगत

मर्मदृष्टीपेक्षा संख्याधिष्ठित मापन आणि विवरण अधिक यथार्थ होय, अशी वर्तनवादाची इतर सूत्रे सांगता येतील. वर्तनाचे मूळघटक म्हणून प्रथम शारीरिक उलाढाल त्यांनी स्वीकारली तीही व्यक्तीने निवेदन केलेली नव्हे, तर उपकरणांद्वारे टिपलेली, रासायनिक विश्लेषणात दिसणारी व कोणालाही तपासता येईल अशी. सार्वत्रिक नियम सांगताना 'अन्य घटक स्थिर असताना ......' या काटेकोरपणाचा वापर, R=f(S)–प्रतिक्रिया =f (उद्दीपक मूल्ये) किंवा, प्रतिक्रिया उद्दीपकमूल्यांवर अवलंबून असतात–याचे विवरण जास्तीत जास्त क्षेत्रात करून दाखवण्याचा आग्रह. ह्या रेट्यामुळे वर्तनवादाची विसाव्या शतकात बरीच घोडदौड झाली आणि अध्ययन, अध्यापन, वर्तनविकृती, उपचार आदी क्षेत्रांमध्ये संशोधनाचा विस्तार अफाट वाढला.

वर्तनवादावर वारंवार इतर विचारवंतांचे नापसंतीचे अभिप्राय व्यक्त होत होते आणि अनेकदा स्वप्ने, स्वत्व, उत्कट अनुभूती हे आमचे विषयच नव्हेत असे म्हणण्याची वेळ वर्तनवादी मानसशास्त्रज्ञांवर आली होती. त्यासाठी 'उंदीरशास्त्र' (रॅटोलॉजी) असे हिणवूनही घ्यावे लागले होते. फ्रॉइडच्या मनोविश्लेषणवादाचा प्रतिस्पर्धी पवित्राही तितकाच लढाऊ ठरत होता आणि सामान्य माणसाला ज्या पातळीवर जे प्रश्न पडत होते, त्याची उत्तरे स्वतःच्या चौकटीत देण्याची त्या पक्षाची तयारी होती. या पार्श्वभूमीवर R=f (S) यात सुधारणा करणे अपरिहार्य होते आणि R=f (S, O) असे म्हणून ('O' म्हणजे व्यक्तिविशेष – यात शारीरिक, मानसिक दोन्ही येतात) तो बदल झालाही. प्रायोगिक परिवर्तकांमध्ये स्वतंत्र आणि अवलंबी परिवर्तकांप्रमाणेच मध्यस्थ परिवर्तकांचाही समावेश करून वर्तनवाद अधिक लवचिक बनला. इतका, की वर्तनवाद मान्य नसणारेही विश्लेषणाची R=f (S,O) ही चौकट स्वीकारायला तयार झाले. विद्यापीठीय पातळीवर हे सूत्र मानसशास्त्राच्या अभ्यासात सर्वत्र समाविष्ट झाले; तथापि ते सर्वमान्य झालेच असे मात्र नव्हे.

व्यूहवाद : घटकवाद अथवा वर्तनवाद मानवी अनुभव व वर्तन यांचे विश्लेषण करून अंतिम पातळीवर उद्दीपक आणि प्रतिक्रिया यांची अनिवर्तनीय एकके (इर्‌रिड्यूसिबल यूनिट्‌स) निर्माण करतात. त्याला विरोध करणारा हा संप्रदाय व्यूहवाद अथवा समष्टिवाद म्हणून ओळखला जातो. समष्टिवाद्यांनी अनुभूत पातळीला महत्त्व दिले. व्यक्ती जाणीवपूर्वक वागतात, त्यावेळी त्यांना येणारा प्रत्यय संघाताचा अथवा समष्टीचा असतो. त्याऐवजी जे न जाणवणारे सूक्ष्मतर भौतिक विशेष आहेत, त्यांना विश्लेषण घटक बनवणारे मानसशास्त्र कृत्रिम आणि कृतक बनते, असा त्यांचा आक्षेप होता. हा संप्रदाय जर्मनीत वाढला. त्याचा मुख्य प्रभाव संवेदन, मर्मग्राही अध्ययन, विचार या क्षेत्रांत राहिला, तरी आज या संप्रदायाची प्रगती उपचारपद्धतीपर्यंतही झालेली आहे. कॉफ्का, कलर, व्हेर्थायमर, ल्यूइन, डंकर, कॅटोना हे सर्व या संप्रदायाचे निर्माते व पुरस्कर्ते होत.

मनोविश्लेषणवाद : स्वतःची एक स्वतंत्र तार्किक चौकट उभारून विश्लेषणाची एक पूर्ण पर्यायी प्रणाली ⇨ *सिग्मंड फ्रॉइड* (१८५६–१९३९) यांनी मांडली आणि काहीशा अभिनिवेशाने पुरस्कारली. वैज्ञानिक दृष्टीचा अंगीकार करून इतर नैसर्गिक शास्त्रांच्या पंक्तीला जाऊन बसवण्यासाठी चाललेली धडपड त्यांच्या काळात पहिली पावले टाकत होती. विकृत वर्तनाची चिकित्सा करताकरता प्राप्त झालेली मर्मदृष्टी व्यापक करून मनोविश्लेषणवाद तयार झाला. त्याला संप्रदाय म्हणण्यापेक्षा एका स्वतंत्र शाखेचाच दर्जा प्राप्त झाला. कोणत्याही अनुकरणाच्या भरीस न पडता परंतु प्रत्ययक्षम अशी रचना हे फ्रॉइड यांच्या स्वयंप्रज्ञेचे श्रेष्ठ रूप होते, शिवाय प्रयोगांवर आधारलेले मानसशास्त्र ज्या प्रांतांना स्पर्शही करत नव्हते, करू इच्छित नव्हते, त्यात फ्रॉइड यांनी मनःपूर्वक संचार केला, त्यातील घटनांचा अन्वय लावण्याचा प्रयत्न केला. आधुनिक काळाचे आव्हान पेलताना फ्रॉइड व त्यांचे अनुयायी अगदी प्राचीन व आर्ष मनोजीवनापर्यंत जाऊन पोहोचले, ही एक आणखी महत्त्वाची गोष्ट या ठिकाणी नमूद केली पाहिजे. या वैशिष्ट्यांमुळे या संप्रदायाला वेगळा सामाजिक प्रतिसाद मिळाला [→ मनोविश्लेषण].

प्रयोजनवाद : वर्तनाकडे पाहताना त्याची उद्दिष्टे अथवा हेतू जाणून घेतले, तरच त्याचे मर्म उलगडेल, हे प्रयोजनवादाच्या भूमिकेचे मूळ विधान म्हणता येईल. वर्तनाची दिशा हेतूंमुळे निश्चित होते. हे हेतू फक्त मानवी पातळीवर दिसतात असे नाही, तर मानवेतर प्राण्यांचे वर्तनही विशिष्ट दिशांनी जात असते. या प्राण्यांच्या अभ्यासातून जीवितहेतू समजावून घेता येतात, त्यांचे मानवी पातळीवर होणारे आविष्कारही लक्षात घेता येतात, हे विल्यम मॅक्डूगल यांनी प्रतिपादन केले. त्यांच्या विश्लेषणात उत्क्रांतिवादाला विशेष स्थान होते. वर्तनवादाने मानलेल्या हेतुशून्यतेचा त्यांनी कडाडून प्रतिवाद केला आणि मानवी पातळीवर नैतिक वर्तन व चारित्र्य यांचेही विश्लेषण केले. [→ प्रयोजनवादी मानसशास्त्र].

मानवत्वलक्षी (ह्यूमॅनिस्टिक) संप्रदाय : हा संप्रदाय वैज्ञानिक बैठक मानणाऱ्या संप्रदायांपैकी सर्वांत अलीकडचा संप्रदाय होय. वर्तनवादाच्या मर्यादा, मनोविश्लेषणवादाची विकृतीला प्राधान्य देण्याची भूमिका आणि दोन महायुद्धांच्या संहारक अनुभवांनी पालटून गेलेला मानवसमाज या तिन्हींच्या एकत्रित परिणामामुळे मानवतावादाचा पुरस्कार करणारे, सुदृढ जीवनाचे पथदर्शन घडवणारे मानसशास्त्र हवेसे वाटू लागले होते. कुर्ट गोल्डस्टाइन आणि अब्राहम मॅस्लो हे दोघे या संप्रदायाचे प्रमुख विचारवंत होत. त्यांचे लक्ष मानवाच्या स्वयंप्रेरणेवर होते. ही प्रेरणा स्वतःच्या उन्नतीची, स्वतःच्या आंतरिक अव्यक्त क्षमतांच्या प्रकटीकरणाची आहे, असेही त्यांचे मत आहे. माणसाच्या गरजा काही प्रमाणात प्राण्यांशी समकक्ष असल्या, माणसाचे वर्तन अनेक प्रकारे विचलित होत असले, तरी माणसाचे माणूसपण संस्कृतीच्या शोधात, स्थापनेत आणि सुधारणेत आहे. हे शक्य करणारे माणूसपण हाच मानसशास्त्राचा अभ्यासविषय होय असे हे मत आहे आणि त्यावर आधारित संशोधन पुष्कळ प्रमाणात चालू आहे. [→ साकल्य मानसशास्त्र].

अतिव्यक्तिक (ट्रान्सपर्सनल) मानसशास्त्र : मानवत्वलक्षी मानसशास्त्राचे पुढचे पाऊल म्हणजे अतिव्यक्तिक मानसशास्त्र. विसाव्या शतकातील (पाश्चात्त्य) संस्कृती मनुष्याच्या 'गरजां'च्या तृप्तीच्या विचारात गढून गेली. मानवाच्या आध्यात्मिक अंगाची उपेक्षा झाली व त्या संस्कृतीशी व तिच्या मुळाशी असलेल्या गृहीतांशी मानसशास्त्रही निगडित होऊन बसले व त्यामुळे संकुचित राहिले, या जाणिवेतून अतिव्यक्तिक मानसशास्त्र आकार घेत आहे. विश्वाचे स्वरूप, मानवाचे स्वरूप, मानवाचे विश्वातील स्थान, शरीर आणि मन यांचा संबंध, मानवाची चेतना (कॉन्शसनेस), असामान्य अशा मानसिक अवस्था इ. विषयींच्या काही विशिष्ट कल्पना गृहीत धरून आजवर मानसशास्त्राची बहुतांश वाटचाल झाली. उदा., मानव हा गरजांच्या तृप्तीसाठी धडपडत असतो; त्यासाठी परिसराचा अथवा आसमंताचा साधन म्हणून उपयोग करून घेत असतो; आसमंताशी अनुकूलन हेच त्याचे उद्दिष्ट असते; असामान्य अथवा सामान्येतर अशा मानसिक अवस्था काहीशा विकृति-मूलक असतात; बाह्य ज्ञानेंद्रिये व कर्मेंद्रिये यांच्याद्वाराच सर्वज्ञान व क्रिया संभवतात वगैरे कल्पना गृहीत धरल्या गेल्या. त्यामुळे मानसशास्त्रीय संशोधन विशिष्ट समस्यांभोवतीच केंद्रित राहिले आणि विशिष्ट पद्धतीच उपयोगात आणल्या गेल्या, अशी टीका आता अनेक मानसशास्त्रज्ञ करू लागले आहेत.

प्रयोगप्रधान पद्धती व तंत्रे वापरून माणसाच्या आध्यात्मिक अंगाचाही अभ्यास करण्यात आला पाहिजे. तो करणे अगदी शक्य आहे आणि तो केल्यास विज्ञान व आध्यात्मिक परंपरा ही दोन्हीही समृद्ध होतील, असे त्यांचे म्हणणे आहे. माणसाला येणारे उत्तुंग अनुभव, आंतरिक विकासासाठीचे मार्ग, विविध रीत्या निर्माण होणाऱ्या सामान्येतर अशा मानसिक अवस्था (आल्टर्ड स्टेट्स ऑफ कॉन्शसनेस), गूढानुभूती, अतींद्रिय संवेदन इ. ज्या गोष्टी हिंदू, बौद्ध, सूफी, ताओ, ख्रिस्ती इ. गूढवादी परंपरेत आहेत त्यांचे विज्ञान बनवणे शक्य आहे, असे अनेक मानसशास्त्रज्ञ म्हणू लागले आहेत. ज्यो कामियानी मस्तिष्क विद्युत्‌लहरी आलेख घेऊन चार्ल्स टार्ट, ह्यूस्टन, स्टॅन्ली क्रिपनर, ग्रीन वगैरेंनी 'शारीरिक परिणामज्ञान' (बायो-फिडबॅक) तंत्र वापरून सामान्येतर मानसिक अवस्थांचा केलेला अभ्यास उदाहरणादाखल देता येईल. या विचारसरणीचे मुखपत्र म्हणून *जर्नल ऑफ ट्रान्सपर्सनेल सायकॉलॉजी* हे नियतकालिकही सुरू करण्यात आले आहे.

मानसशास्त्राचे क्षेत्रविभाग : मानसशास्त्रज्ञांनी निरनिराळ्या समस्यांमध्ये विशेष आस्थापूर्वक रस घेतल्यामुळे व त्यांचा सखोल आणि तपशीलवार अभ्यास होत गेल्यामुळे मानसशास्त्राच्या अनेक शाखा अस्तित्वात आल्या आहेत. जणू काय 'अनेक मानसशास्त्रे'च या विविध शास्त्रीय मनुष्याच्या वर्तनाचा व अनुभवाचा अभ्यास सांगोपांग तसेच विविध दृष्टिकोनांतून होण्यास साहाय्यभूत ठरली आहेत. मानसशास्त्राची ही उपक्षेत्रे वा शाखा म्हणजे : (१) शरीरशास्त्रीय अथवा जैव मानसशास्त्र; (२) तुलनात्मक मानसशास्त्र; (३) विकासात्मक वा बालमानसशास्त्र; (४) विकास मानसशास्त्र; (५) शालेय व शैक्षणिक मानसशास्त्र; (६) सामाजिक मानसशास्त्र; (७) चिकित्सालयीन मानसशास्त्र; (८) सल्ला-मार्गदर्शनपर मानसशास्त्र; (९) औद्योगिक मानसशास्त्र; (१०) व्यक्तिमत्त्व-मानसशास्त्र; (११) प्रायोगिक मानसशास्त्र; (१२) मानसमापनशास्त्र; (१३) अस्तित्ववादी मानसशास्त्र; (१४) विनिमयात्मक विश्लेषण इत्यादी.

(१) शरीरशास्त्रीय अथवा जैव मानसशास्त्र (फिजिऑलॉजिकल ऑर बायोसायकॉलॉजी) : प्रायोगिक मानसशास्त्राचीच ही एक उपशाखा आहे. तिच्यात वर्तनाची प्रेरणात्मकता, संवेदने, स्मृती, भावना, प्रतिक्षेपी व ऐच्छिक क्रिया वगैरेंची शारीरिक बाजू अभ्यासली जाते. प्रतिक्षेपी (रिफ्लेक्स) प्रतिक्रियांचा पृष्ठरज्जूंशी असलेला संबंध; संवेदने, स्मृती, विचार, जाणीवपूर्वक क्रिया वगैरेंचा मेंदूपृष्ठाच्या क्षेत्रांशी असलेला संबंध; भावनांचा मध्यमेंदूशी, स्वायत्त (ऑटोनॉमिक) तंत्रिका तंत्राशी, अंतःस्रावी ग्रंथींशी आणि मोठ्या मेंदूशी असलेला संबंध शरीरशास्त्रीय मानसशास्त्र स्पष्ट करते. [→ शारीरक्रिया मानसशास्त्र].

(२) तुलनात्मक मानसशास्त्र : काही अंशी हीदेखील प्रायोगिक मानसशास्त्राचीच उपशाखा आहे. भिन्नभिन्न जातींच्या प्राण्यांचे शारीरिक परिपक्वन, त्यांच्या सहजप्रवृत्ती, त्यांची शिकण्याची प्रक्रिया, त्यांची संवेदनक्षमता, स्मृतिक्षमता व संकल्पनात्मक विचारक्षमता यांचा अभ्यास करणे; एकाच जातीच्या प्राण्यांमध्येदेखील दिसून येणाऱ्या व्यक्तिभिन्नतेची कारणे शोधून काढणे; त्या त्या जातीच्या प्राण्यांचे सामाजिक जीवन अभ्यासणे; कधी कधी विकृत स्वरूपाचेही वर्तन प्राणी करतात त्याची कारणे निश्चित करणे आणि या सर्व बाबतींत मनुष्यजातीशी तुलना करणे हे तुलनात्मक मानसशास्त्राचे कार्य होय. प्राण्यांचा असा मानसशास्त्रीय दृष्टिकोनातून अभ्यास करण्यामुळे मनुष्याच्या प्रेरणांचे, मनोव्यापारांचे आणि वर्तनप्रकारांचे मूलगामी विवेचन शक्य होते. प्राण्यांचा हा संशोधनात्मक अभ्यास पद्धतशीर निरीक्षण आणि शक्यतो प्रयोग करून केला जातो. [→ तुलनात्मक मानसशास्त्र].

(३) विकासात्मक वा बालमानसशास्त्र : जन्मानंतरच्या पहिल्या काही महिन्यांत मुलांच्या प्रतिक्रियांमध्ये संयोजन आणि जटिलता यांचा अभाव असतो. त्यांची संवेदने, त्यांच्या भावना, त्यांच्या संकल्पना, इतरांच्या संबंधात त्यांचे वर्तन वगैरेही जटिल नसतात; पण मासप्रतिमास त्यांच्या मज्जासंस्थेचा परिपक्वनात्मक विकास होत जातो; शिवाय, त्यांचे अनुभवाने शिकणेही चालू असते. परिणामी वर्तन आणि मानसिक जीवन उत्तरोत्तर जटिल होत जाते. वर्तनाच्या आणि मानसिक व सामाजिक जीवनाच्या या उत्तरोत्तर अवस्थांचा अभ्यास म्हणजे विकासात्मक मानसशास्त्र होय. अर्थातच बालमानसशास्त्र हा विकासात्मक मानसशास्त्राचाच एक विभाग होय. तथापि विकासात्मक मानसशास्त्रामध्ये गर्भावस्था, बाल्यावस्था, किशोरावस्था, तारुण्य, वार्धक्य या अवस्थांचाही शारीरिक-मानसिक दृष्ट्या अभ्यास करण्यात येतो. त्या त्या अवस्थेतील विकासास पोषक तसेच बाधक ठरणारे घटक, त्या त्या अवस्थेत घडून येणारे बदल व त्यामुळे अनुकूलनाच्या बाबतीत सर्वसाधारणपणे ज्या समस्या निर्माण होत असतात त्यांचा अभ्यास करणे, हे विकासात्मक मानसशास्त्राचे प्रमुख उद्दिष्ट होय. लहान मुलांची माता-पित्यांनी टिपून ठेवलेली निरीक्षणे; विविध प्रसंग निवडून बालकांच्या वर्तनाचे—बोलण्यावागण्याचे—निरीक्षण; बालकांना प्रश्न विचारणे तसेच कृतिचाचण्या देणे; किशोरांच्या, प्रौढांच्या तसेच वृद्धांच्या मुलाखती इ. पद्धती व तंत्रे विकासात्मक मानसशास्त्रातील संशोधनासाठी वापरली जातात. [→ बालमानसशास्त्र; विकासात्मक मानसशास्त्र].

(४) विकास (जेनेटिक) मानसशास्त्र : विकास मानसशास्त्र ही मानवी वर्तनलक्षणांचा उगम व विकास यांचा अभ्यास करणारी मानसशास्त्राची शाखा होय. सुरुवातीला या विषयाच्या अभ्यासक्षेत्रामध्ये वर्तनाचा जातिविकास (फायलोजेनेसिस), वर्तनाची आनुवंशिकता (इन्हेरिटन्स) व व्यक्तीच्या जन्मानंतरचा विकास (ऑन्टोजेनेसिस) अशा तीन उपक्षेत्रांचा समावेश होत होता. आता तुलनात्मक मानसशास्त्र जातिविकासाचा अभ्यास करते. विकासात्मक (डेव्हलपमेंटल) मानसशास्त्रात व्यक्तीच्या जन्मानंतरच्या विकासाचा अभ्यास होतो. परंतु वर्तनाची आनुवंशिकता हे अजूनही पूर्णपणे न उलगडलेले संशोधनक्षेत्र आहे. त्याचा मानसशास्त्राच्या शाखेमध्ये पूर्ण विकास झालेला नाही. या संशोधनक्षेत्राला आता वर्तन-आनुवंशिकी (बिहेव्हिअर जेनेटिक्स) हे नाव देण्यात आले आहे.

व्यक्तीच्या वर्तनामध्ये दृश्यमान होणारी जी गुणलक्षणे असतात त्यांना सरूपविधा (फेनोटाईप) म्हणतात आणि ती आनुवंशिकतेने मिळणाऱ्या जनुकविधाद्वारे (जेनोटाईप) मिळतात. त्यांचे स्वरूप विशिष्ट गुणलक्षणांमध्ये विकास होण्याची सुप्तशक्ती असे असते. ह्या जनुकविधा शरीरपेशींमधील रंगसूत्रांवरील जनुके (जीन्स) आहेत. कोणत्या जनुकामधून कोणत्या गुणलक्षणाचा विकास होतो ते शोधणे हा वर्तन-आनुवंशिकीचा प्रधान हेतू आहे. त्यासाठी कोणती गुणलक्षणे आनुवंशिकतेने प्राप्त होत असतात व वर्तनाच्या दृश्यमान गुणलक्षणांच्या विकासामध्ये आनुवंशिकतेचा भाग किती, याचा अभ्यास करण्यासाठी एकच गुणलक्षण किंवा गुणलक्षणसमूह अनेक पिढ्यांमध्ये दिसून येणाऱ्या वंशावळींचा (पेडिग्री) अभ्यास, नात्यातील व्यक्तींच्या गुणलक्षणांचा सहसंबंध, एकबीजजन्य व द्विबीजजन्य जुळ्या मुलांमधील सहसंबंध, दत्तक घरे (फोस्टर होम्स) त्याचप्रमाणे निरनिराळ्या कुटुंबांमध्ये किंवा सांस्कृतिक पर्यावरणांमध्ये वाढलेल्या जुळ्या सहोदरांचा अभ्यास वगैरे संशोधनपद्धती वापरतात. यामध्ये आता प्रायोगिक आनुवंशिकी या नावाच्या संशोधन पद्धतीची भर पडली आहे. आण्विक विकीकरण, सूक्ष्मतरंग वगैरेंच्या साहाय्याने जनुकांमध्ये फेरबदल घडवून आणून त्याचा वर्तनाच्या विकासावर काय परिणाम

होतो, याचा प्रायोगिक रीतीने अभ्यास केला जातो. हा अभ्यास सध्या फळांवरील ड्रॉसोफिला ही माशी व तत्सम प्राण्यांपुरताच मर्यादित आहे. पण वर्तन-आनुवंशिकी शास्त्रज्ञांची आकांक्षा आहे, की या विज्ञानामुळे नजिकच्या भविष्यकाळात जनुकांमध्ये इच्छित फेरफार करून आपल्याला पाहिजे तशा गुणलक्षणांनी युक्त नवी पिढी जन्माला घालता येईल. [→ विकास मानसशास्त्र].

(५) शालेय व शैक्षणिक मानसशास्त्र : शालेय विद्यार्थ्यांना बुद्धी, अभियोग्यता इत्यादींच्या चाचण्या देऊन त्यांना विषय निवडण्याच्या दृष्टीने सल्ला देणे; वैयक्तिक अशा मानसिक स्वरूपाच्या समस्यां-बाबत त्यांना मार्गदर्शन करणे; व्यवसाय निवडण्याच्या दृष्टीने सल्ला देणे इत्यादींचा अंतर्भाव शालेय मानसशास्त्रात होतो.

शैक्षणिक मानसशास्त्रातही वरील गोष्टी येऊ शकतात; परंतु शैक्ष-णिक मानसशास्त्राचे क्षेत्र याहून अधिक व्यापक आहे. विद्यार्थ्यांची अध्ययनक्षमता वाढवण्यासाठी कोणकोणत्या गोष्टी करणे आवश्यक असते; त्यांचे वय व मानसिक विकास लक्षात घेऊन अध्यापनाची पद्धती कशी असावी, कोणते विषय शिकवावेत व कोणत्या क्रमाने शिकवावेत; विद्यार्थ्यांच्या मानसिक स्वास्थ्यास वा आरोग्यास कसे जपावे; शाळा-महाविद्यालये ही सामाजिक परिसराचाच भाग होत हे लक्षात घेऊन शिक्षणामध्ये कोणकोणत्या गोष्टींचा अंतर्भाव करावा; हुशार मुलांचा गट निराळा करून त्यांना शिकवावे काय इ. व्यापक स्वरूपाच्या प्रश्नांचा विचार शैक्षणिक मानसशास्त्रामध्ये होतो. [→ शैक्षणिक मानसशास्त्र].

(६) सामाजिक मानसशास्त्र : माणूस हा पशुपक्ष्यांप्रमाणेच देहधारी जीव (ऑर्‌गॅनिझम) होय. तोही जीवनपरिसराशी मुकाबला करण्यात व अनुकूलन साधण्यात गुंतलेला असतो. परंतु माणसाचा जीवनपरिसर केवळ भौतिक नसून सामाजिक आणि सांस्कृतिकही असतो. कुटुंबीय, समवयस्क, सहाध्यायी, शिक्षक, शेजारी, व्यवसायबंधू इत्यादींच्या संपर्कात व सहवासात व्यक्ती वावरत आणि जगत असते. तिच्या व इतरांच्यामध्ये आंतरक्रिया चालत असतात. एकमेकांविषयी आक-र्षण, नावड, दुरावा, दुष्टावा, सहकार्य, स्पर्धा आणि संघर्ष; इतरांचा दबाव वा प्रभाव ही त्या आंतरक्रियेची काही रूपे होत. अशा या आंतर्व्यक्तिक (इंटरपर्सनल) घटना व्यक्तींचा जीवनपट विणत असतात.

ह्या सामाजिक परिसरातील जीवनाकडे बारकाईने पाहिले, की दोन महत्त्वाच्या गोष्टी लक्षात येतात : एक म्हणजे, प्रत्येक जणाला विशिष्ट समाजाचा व त्या समाजातील कुटुंब, जनपद, संघ, संस्था इ. समूहांचा घटक म्हणून काही एक स्थान असते व त्या त्या स्थानानुसार विशिष्ट भूमिका पार पाडाव्या लागत असतात. दुसरी गोष्ट म्हणजे, प्रत्येक समाजाची व त्यातील उपसमाजाची काही एक संस्कृती असते. त्या त्या समाजातील लोकांना महत्त्वाची वाटणारी मूल्ये (व्हॅल्यूज); त्यांचा भिन्नभिन्न वस्तूंकडे, प्राण्यांकडे वगैरे पहाण्याचा दृष्टिकोन; जग, जन्म, मृत्यू इत्यादींविषयीच्या त्यांच्या समजुती (बीलीफ्स); त्यांचे रीतिरिवाज, विधिनिषेध, त्यांची रहाणी, करणी इ. गोष्टी मिळून त्यांची विशिष्ट अशी संस्कृती बनलेली असते. या सांस्कृतिक वातावरणात मुलांचे संगोपन, त्यांच्या प्रेरणांचे संस्करण, त्यांच्या अभिवृत्तींची निर्मिती, त्यांचे सामाजिकीकरण आणि त्यांच्या एकंदर व्यक्तिमत्त्वाची जडणघडण होत असते. व्यक्तीच्या वर्तनाचे यथार्थ व पूर्ण स्पष्टीकरण तिच्या जीवनाचा हा सामाजिक व सांस्कृतिक संदर्भ लक्षात घेतल्या-वाचून देता येत नाही. हा संदर्भ नजरेसमोर ठेवून माणसाच्या वर्तनाचा व मानसिक जीवनाचा अभ्यास करणारी मानसशास्त्राची शाखा म्हणजे सामाजिक मानसशास्त्र होय. [→ सामाजिक मानसशास्त्र].

(७) चिकित्सालयीन मानसशास्त्र : सर्वसाधारण वर्तनाहून निराळे अपसामान्य असे वर्तन मनोविकृतीचे द्योतक समजले जाते. मनोविकृती सौम्य किंवा गंभीर स्वरूपाची असू शकते. अनामिक अथवा अकारण चिंता, अवाजवी भय, पछाडणारे विचार, अकारण थकवा, अवयवांमध्ये दोष नसताही त्यांची विक्रिया (डिस्‌फंक्शन) ही सौम्य मनोविकृतीची अथवा मनोमज्जाविकृतीची लक्षणे होत. वास्तवाची विपरीत जाणीव, आत्मगुरुता दुर्भ्रम, पीडन दुर्भ्रम, उद्दीपन व अवसाद यांचा अतिरेक इ. लक्षणे गंभीर मनोविकृतीची निदर्शक होत. समाज-विरोधी वर्तन, व्यसनासक्ती, लैंगिक अपमार्गण हेही अपसामान्य वर्तनात मोडते. अशा वर्तनविकृतींचे मानसशास्त्रीय निदान, त्यांच्यावर मानसिक चिकित्सा (सायकोथेरपी), मनोरुग्णांचे पुनर्वसन तसेच वर्तनविकृतींविषयक संशोधन यांचा समावेश चिकित्सालयीन मानस-शास्त्रात होतो. विकृतींचे निदान व त्यांवर चिकित्सा करणारे मानस-शास्त्रज्ञ मानसोपचारज्ञ म्हणून संबोधिले जातात. जे मानसोपचारज्ञ सिग्मंड फ्रॉइड यांचा सिद्धांत स्वीकारतात व फ्रॉइड यांच्या पद्धती-नुसार रुग्णाचे मनोविश्लेषण करतात त्यांना मनोविश्लेषक ही संज्ञा आहे. काही मानसोपचारज्ञ इतर तंत्रांचा–उदा., सूचन, संमोहन–सूचन, वर्तनाची अनुकूलनद्वारा पुनर्घडण इ.–अवलंब करतात. ह्या दोन्ही प्रकारच्या मानसोपचारज्ञांपैकी बहुतेकांनी प्रथम वैद्यकीय पदवी संपादन करून नंतर मनोविकृतीचे निदान व मानसोपचार यांचे प्रशिक्षण घेतलेले असते. वैद्यकीय उपचार सांगण्याचा, करण्याचा अधिकार फक्त त्यांनाच असतो.

हल्ली, काहीजण चिकित्सालयाबाहेरच्या क्षेत्रातदेखील कार्य कर-तात. उदा., वैवाहिक जीवनातील, व्यावसायिक जीवनातील तसेच सामान्य सामाजिक जीवनातील ताणतणाव; आंतर्व्यक्तिक संबंधां-बाबतच्या समस्या; अतिरेकी सवयी व व्यसने; लहान मुलांच्या बाबतीत उत्पन्न होणाऱ्या समस्या; मंदबुद्धी बालकांच्या संबंधात मानसिक तसेच सामाजिक दृष्ट्या उभे रहाणारे प्रश्न; शस्त्रक्रियेनंतर व्यक्तीचे पुनर्वसन इ. विविध क्षेत्रांमध्ये ते लोकांच्या उपयोगी पडत आहेत.

चिकित्सालयीन मानसशास्त्रज्ञांपैकी काहींनी अगोदर मानसशास्त्राची पदवी घेऊन नंतर मनोविकृतिनिदान, चिकित्सा आणि प्रतिबंधक व परिहारात्मक उपायांसंबंधीचे संशोधन करण्याचे खास प्रशिक्षण घेतलेले असते. त्यांच्या कार्याचा महत्त्वाचा भाग म्हणजे मनोविकृतीचा प्रकार निश्चित करणे व तिचे कारणनिदान करणे. त्यासाठी बुद्धिमापन कसोट्या, व्यक्तिमत्त्वगुण-कसोट्या व व्यक्तिमत्त्वमापनाची विविध तंत्रे यांचा उपयोग करावा लागतो आणि रुग्णाचा संपूर्ण पूर्वेतिहास त्याच्या व त्याच्याशी संबंधित असलेल्यांच्या मुलाखती घेऊन जाणून घ्यावा लागतो. [→ अपसामान्य मानसशास्त्र; मानसचिकित्सा; मानसिक आरोग्य].

(८) सल्ला–मार्गदर्शनपर मानसशास्त्र : चिकित्सालयीन मानस-शास्त्रज्ञांकडे अथवा मानसोपचारज्ञांकडे जाणाऱ्या लोकांच्या समस्यांहून ज्यांच्या समस्या कमी गंभीर असतात त्यांना मानसशास्त्रदृष्ट्या जो सल्ला, सूचना व मार्गदर्शन करण्यात येते, ते या सदरात मोडते. या क्षेत्रात कार्य करणारे मानसशास्त्रज्ञ शाळा-महविद्यालयांतील विद्यार्थ्यांना बुद्धिमापन कसोट्या, अभियोग्यता कसोट्या (ॲप्टिट्यूड टेस्ट्स), अभिरुची कसोट्या व व्यक्तिमत्त्व कसोट्या देतात आणि मग त्यांना व त्यांच्या पालकांना अभ्यासविषय तसेच व्यवसाय निवडण्याच्या बाबतीत सल्ला देतात. औद्योगिक क्षेत्रातही योग्य कर्मचाऱ्यांची व अधिकाऱ्यांची निवड करण्यासाठी मदत करतात. विद्यार्थ्यांना तसेच इतरांना लहान-सहान वैयक्तिक समस्यांच्या बाबतीतही मार्गदर्शन करतात. थोडीशी मानसिक चिकित्साही ते करू शकतात. [→ मानसिक कसोट्या; मार्गदर्शन व सल्लामसलत].

(९) औद्योगिक मानसशास्त्र : औद्योगिक क्षेत्रामध्ये उपयुक्त ठर-णारे असे मानसशास्त्रीय संशोधन आणि औद्योगिक समस्यांच्या बाबतीत

मानसशास्त्रज्ञांकडून देण्यात येणारे साहाय्य यांस औद्योगिक मानसशास्त्र म्हणतात. औद्योगिक उत्पादनवाढीच्या दृष्टीने इष्ट ठरणारी कारखान्यांतर्गत भौतिक परिस्थिती; हालचालींचा अपव्यय टळावा व त्या सुकर व्हाव्यात या दृष्टीने इष्ट अशी यंत्ररचना व यंत्रमांडणी; कामाच्या व विश्रांतीच्या तासांची योग्य विभागणी; उत्पादनवाढीबरोबरच कामगारांचा संतोष या दृष्टीने इष्ट अशी औद्योगिक संघटनेची संरचना व व्यवस्थापनपद्धती; कर्मचारी व वरिष्ठ यांच्यातील संबंधाचा तसेच त्यांच्यातील संप्रेषणाचा (कम्युनिकेशन) इष्टानिष्टतेच्या दृष्टीने विचार; कारखान्यातील अपघातांची कारणमीमांसा व त्यांवरील प्रतिबंधक उपाय, हे औद्योगिक मानसशास्त्रीय संशोधनाचे काही प्रमुख प्रश्न होत. [→ औद्योगिक मानसशास्त्र].

औद्योगिक मानसशास्त्रज्ञ उद्योगधंद्यासाठी प्रत्यक्ष साहाय्यही करतात. ते म्हणजे लायक कर्मचाऱ्यांची तसेच अधिकाऱ्यांची निवड करण्यासाठी म्हणून बुद्धिमापन कसोट्या, अभियोग्यता कसोट्या, व्यक्तिमत्त्व कसोट्या देणे; पर्यवेक्षकांना तसेच व्यवस्थापकांना नेतृत्वाचे प्रशिक्षण देणे; कामगार व अधिकारी यांच्यातील संघर्ष कमी करण्यास मदत करणे; ग्राहकांचा अभ्यास करून उत्पादकांना सल्ला देणे; जाहिरातींची आकर्षकता वाढविणे इत्यादी. [→ व्यवस्थापनशास्त्र].

ह्या सर्व कार्यांत औद्योगिक मानसशास्त्रज्ञ व्यक्तींच्या गरजा व प्रेरणा, संवेदना, व्यक्तिव्यक्तींमधील आंतरक्रिया इत्यादींविषयीच्या ज्ञानाचा उपयोग करून घेत असतात. त्यामुळे औद्योगिक मानसशास्त्र हे अनुप्रयुक्त मानसशास्त्र होय. [→ मानसशास्त्र, अनुप्रयुक्त].

(१०) व्यक्तिमत्त्व मानसशास्त्र (पर्सनॅलिटी सायकॉलॉजी) : खरे पहाता, प्रत्येक व्यक्ती वैशिष्ट्यपूर्ण असते. त्या त्या माणसाचे अनुभव, स्मृती, इच्छा, प्रेरणा, क्षमता, त्याची वर्तनवैशिष्ट्ये (ट्रेट्स), त्याच्या क्रियाप्रतिक्रिया ह्या सर्वांचे एकात्म असे आणि वैशिष्ट्यपूर्ण असे संघटन झालेले असते. त्यामुळेच तर प्रत्येक व्यक्तीचे स्वतःचे असे व्यक्तिमत्त्व असते. हे एकात्म संघटन व अनन्यसाधारण व्यक्तिमत्त्व कसे निर्माण होत असते, याचा अभ्यास व्यक्तिमत्त्व मानसशास्त्र करते. व्यक्तिमत्त्व मानसशास्त्राच्या विकासास विल्यम स्टर्न, ⇨ *गॉर्डन ऑलपोर्ट*, गार्डनर मर्फी यांचा विशेष हातभार लागला आहे.

व्यक्तिमत्त्व मानसशास्त्रज्ञांचे म्हणणे असे आहे, की मानसशास्त्रात सर्वसाधारण माणसाच्या अभ्यासावरच लक्ष केंद्रित करणे हे योग्य नव्हे. जेव्हा संवेदन, स्मृती इत्यादींविषयी सामान्य तत्त्वे शोधून काढण्यासाठी प्रयोग करण्यात येतात, तेव्हा प्रयुक्त व्यक्तीकडे केवळ मनुष्यजातीचा एक नमुना या दृष्टीनेच पहाण्यात येत असते. अबोध स्तराचा अभ्यास करणारे मानसशास्त्रज्ञ (मनोविश्लेषक) देखील असेच समजतात, की सर्व अर्भकांना समान अशा काही प्रेरणा तसेच मानसिक विकासाचे टप्पे असतात. परंतु प्रत्येक व्यक्ती ही अनन्यसाधारण असते या गोष्टीकडेही लक्ष दिले गेले पाहिजे; तथापि ते पुरेसे दिले गेलेले नाही. संवेदन, स्मृती इ. मनोव्यापारांचा; माणसाच्या क्रिया–प्रतिक्रियांचा, अबोध अशा मानसिक स्तरांचा वगैरे अभ्यास जरूर व्हावा; परंतु सर्व मानसशास्त्रीय अभ्यास व संशोधन व्यक्तिमत्त्व हा केंद्रवर्ती विषय मानून व्हावयास हवे, अशी व्यक्तिमत्त्व मानसशास्त्राची भूमिका आहे.

(११) प्रायोगिक मानसशास्त्र : आपले वर्तन जैविक तसेच मानसिक गरजांनी प्रेरित होत असते; परिसराच्या अर्थबोधाचा–संवेदनाचा–त्यावर परिणाम होत असतो; त्यात अनुभवाने परिवर्तनही घडून येत असते; सवयी आणि अभिवृत्ती बनत जातात. स्मृती आणि विचार या मानसिक प्रक्रियाही महत्त्वाच्या होत. या सर्वांशी कोणकोणते घटक संबंधित असतात हे प्रयोगांद्वारे निश्चित करणे, हे प्रायोगिक मानसशास्त्राचे उद्दिष्ट होय. एकोणिसाव्या शतकात शरीरवैज्ञानिकांनी इंद्रिये व मज्जासंस्था यांचा संवेदनांच्या संदर्भात प्रयोगपूर्वक अभ्यास केला तेव्हापासून मानसशास्त्राला प्रायोगिक वळण लागले. [→ प्रायोगिक मानसशास्त्र].

(१२) मानसमापन मानसशास्त्र (सायकोमेट्रिक सायकॉलॉजी) : बुद्धिमत्ता, व्यक्तिमत्त्वगुण, अभिवृत्ती इत्यादींचे मापन करण्यासाठी ज्या कसोट्या वापरल्या जात असतात त्यांचे परीक्षण करून मूल्यांकन करणे, नव्या नव्या मानसशास्त्रीय कसोट्या तयार करणे व अशा रीतीने शैक्षणिक, औद्योगिक व सामाजिक क्षेत्रांत कार्य करणाऱ्या मानसशास्त्रज्ञांना तसेच चिकित्सालयीन आणि सल्लागार मानसशास्त्रज्ञांना उपयोगी पडतील अशी (कसोट्यांच्या स्वरूपाची) साधने उपलब्ध करून देणे, ही ह्या कार्यास वाहिलेली शाखा होय.

(१३) अस्तित्ववादी (एक्झिस्टेंशिअल) मानसशास्त्र : अस्तित्ववादी मानसशास्त्र हे ⇨ *सरेन किर्केगॉर*, ⇨ *कार्ल यास्पर्स*, ⇨ *झां पॉल सार्त्र*, ⇨ *मार्टिन हायडेगर* वगैरेंनी यूरोपमध्ये प्रवर्तित केलेल्या तत्त्वज्ञानाचा अमेरिकेतील मानसशास्त्राच्या क्षेत्रात किंबहुना मानसोपचाराच्या क्षेत्रात झालेला विस्तार आहे. अस्तित्ववादी मानसशास्त्राची वर्तनवाद किंवा मनोविश्लेषणाप्रमाणे परिपूर्ण व व्यवस्थित सिद्धांतमालिका नाही. मानसशास्त्रीय सिद्धांतापेक्षा हा विचारप्रवाह मानसोपचाराचा एक संप्रदाय म्हणूनच जास्त परिचित आहे.

अस्तित्ववादी मानसोपचाराचे आद्य प्रणेते रोलो मे, लुडविग ब्रिन्सवॅगर वगैरे मुळात फ्रॉइडच्या मनोविश्लेषण संप्रदायाचे अनुयायी होते; परंतु ते फ्रॉइडप्रणीत आंतरिक नियतिवादावर नाखूष होते. वर्तनवादी पर्यावरणीय नियतिवादही त्यांना मान्य नव्हता. त्यांनी ⇨ *नियतिवादा*विरुद्ध झेंडा उभारला.

अस्तित्ववादी मानसशास्त्र मानवी अस्तित्वाचे महत्त्व गांभीर्याने स्वीकारते. माणसाचे स्वातंत्र्य निरपेक्ष आहे व तो कोण होणार ते त्याच्याच निर्णयावर अवलंबून आहे. मानवामध्ये अविवेकी पण बलशाली अशा मूलप्रेरणा आहेत आणि त्याने त्या ओळखून त्यांवर मात केली पाहिजे.

अस्तित्ववादाच्या मते मानवी अस्तित्व हे केंद्रीय सत्य आहे; पण जगरहाटीत होरपळलेला माणूस हार खाऊन, नियतीला शरण जाऊन स्वतःचे स्वत्व गमावून बसला आहे व चिंताकुल व व्याकुळ झाला आहे. परंतु माणूस हा एकच प्राणी असा आहे, की ज्याला 'जातस्य हि ध्रुवो मृत्यु' हे सत्य समजू शकते. त्याला आपल्या स्थलकाल-संदर्भ-मर्यादेची जाणीव होऊन स्वतःचे निर्णयस्वातंत्र्य व त्याची जबाबदारी स्वीकारून तो आपले जीवन सार्थ व समृद्ध करू शकतो. फ्रॉइडप्रणीत मनोविश्लेषण त्याच्या स्वत्वाचे विच्छेदन करून त्याच्या दुबळेपणाची समस्या जास्तच गंभीर व क्रूर बनवते. यामुळे मनोविश्लेषणापेक्षा त्याला दिलासा, स्व-निर्णयाचे धैर्य प्राप्त होणे जास्त आवश्यक आहे.

जीवन ही एक सतत 'घडत राहण्याची' (बिकमिंग) प्रक्रिया आहे. व्यक्ती स्वतःचे निवडीचे व निर्णयाचे स्वातंत्र्य व त्यापासून येणारी जबाबदारी स्वीकारावयास तयार असली, तरच तिला जिवंत म्हणावयाचे. तिने स्वतःचे निर्णयस्वातंत्र्य टाळल्यास तिचे मानवी अस्तित्व संपते व ती 'मुकी बिचारी कुणीही हका' असा अवमानव प्राणी, नियतीचे केवळ प्यादे बनते. माणसाला स्वतःच्या अनस्तित्वाची वा शून्यतेची (नथिंगनेस) होणारी जाण त्याच्यामध्ये चिंताकुलता व व्याकुलता उत्पन्न करते. ही चिंताकुलता फ्रॉइडने वर्णन केलेल्या चिंतेपेक्षा जास्त सखोल आणि मूलभूत स्वरूपाची आहे. भीतीप्रमाणे तिचे कारण सांगता येत नाही. माणसाने स्वतःच्या स्थलकाल-संदर्भातील मर्यादा स्वीकारून त्याला तोंड दिल्याशिवाय तरणोपाय नाही.

मानवाची सर्वांत सामान्य समस्या जगापासून आणि स्वतःपासून दुरावलेपणाची आहे. म्हणून अस्तित्ववादी मानसोपचारज्ञ मनोरुग्ण

कोणत्या आरंभिक, मौलिक निर्णयामुळे विसमायोजित मनोरुग्ण बनला आहे त्याचा शोध करून, मुक्त साहचर्य, स्वप्नांचे अर्थघटन त्याचप्रमाणे मनोभावांतरणाचे (ट्रान्सफरन्स) अर्थघटन वगैरे साधनांचा उपयोग करून त्याला दिलासा देतो. स्वतःच्या निर्णयशक्तीचा आणि जबाबदारीचा स्वीकार करण्यास त्याला उद्युक्त करतो व त्यासाठी त्याला धैर्य देऊन त्याच्या जीवनात सार्थता, पुरुषार्थ आणण्याचा प्रयत्न करतो. [→ अस्तित्ववाद; रूपविवेचनवाद].

(१४) विनिमयात्मक विश्लेषण (ट्रँझॅक्शनल ॲनॅलिसिस) : विनिमयात्मक विश्लेषण म्हणजे एरिक बर्न (१९१०–७०) यांनी सुरू केलेले समूह मानसोपचाराचे तंत्र व त्यामागील सिद्धांत यांचा समूह आहे. यामध्ये अनेक परस्परस्पर्शी मानसोपचार तंत्रांचे मिश्रण आहे. फ्रॉइडच्या मनोविश्लेषण सिद्धांताप्रमाणे या विश्लेषणात व्यक्तिमत्त्वाचे तीन घटक कल्पिलेले आहेत; पण त्यांची स्वरूपे मात्र वेगळी आहेत. मनोविश्लेषण-मानसोपचार-तंत्राप्रमाणे अर्थघटन व विश्लेषणावर भर आहे. वर्तन मानसोपचाराप्रमाणे वैज्ञानिक काटेकोरपणा आणि संशोधनावर भर आहे. समष्टी मानसोपचाराप्रमाणे उपचाराच्या वेळची परिस्थिती (सेटिंग) तसेच 'इथे व आत्ता' (हिअर अँड नाउ) वर भर आहे. मूलगामी परिवर्तनवादी (रॅडिकल) मानसोपचाराप्रमाणे त्याचप्रमाणे टॉमस एस्. स्झास्झ यांच्या मते मनोविकृती हे वर्तनाच्या वर्गीकरणाला दिलेले केवळ नाव (लेबल) होय. त्याचप्रमाणे एलिसच्या बुद्धिप्रधान मनोवेगात्मक (रॅशनल ईमोटिव्ह) मानसोपचाराप्रमाणे विचारशक्ती व वास्तविकतेची कदर यांवर भर तर आहेच, पण व्यावहारिक उपागमसुद्धा (ॲप्रोच) आहे.

सर्व लोकांमध्ये 'अहं'च्या तीन अवस्था किंवा रूपे असतात : (१) बालक : हे अपक्व असते, त्याला गंमत-जंमत, खेळ यांचे आकर्षण असते व तात्कालिक इच्छापूर्ती पाहिजे असते. (२) प्रौढ : हा विचारवंत, विवेकी, निवड करणारा, निर्णय घेणारा व शिक्षणक्षम असतो. वास्तविकतेचा अंदाज घेऊन तो पावले टाकतो. (३) पालक : जो निवडीची जबाबदारी घेतो व योग्यता-अयोग्यता पाहातो. वर्तनावर देखरेख ठेवतो. नीतिनियम, मानांक वगैरेंच्या कसोटीने वर्तनाचे मूल्यांकन करतो. त्याचप्रमाणे गैर वा अयोग्य वर्तनाबद्दल व्यक्तीला आतल्या आत दोष देतो, शिक्षा करतो.

'अ' व 'ब' ह्या व्यक्तींमधील सामाजिक देवाणघेवाण (सोशल इन्टरकोर्स) किंवा प्रतिक्रिया-विनिमयामध्ये (ट्रँझॅक्शन) 'ब' ला उद्देशून 'अ' शब्दात्मक प्रतिक्रिया करतो. बोलणे, सूर, हावभाव, भावनिक अभिव्यक्ती वगैरेंवरून त्याच्यामधला कोणता घटक ह्या प्रतिक्रियेच्या मुळाशी आहे ते समजू शकते. 'ब' त्याला उलट प्रतिक्रिया करतो. त्या प्रतिक्रियेमागील कोणता घटक 'अ' च्या कोणत्या घटकाला उद्देशून ही प्रतिक्रिया करत आहे ते समजू शकते. या क्रिया-प्रतिक्रिया किंवा हा विनिमय अ आणि ब यांच्यातील समान घटकातच होत असला, तर तो कुसमायोजनजनक नसतो; परंतु तो विषम घटकी असला, तर मात्र त्यात कुसमायोजनाचा संभव असतो. एरिक बर्न कुसमायोजन (माल्ॲडजेस्टमेंट) हा शब्द वापरतो; मनोविकृती किंवा मनोरोग हे शब्द वापरत नाही. कारण त्याच्या मते हे शब्द कुसमायोजनाची वर्गवारी करण्यासच उपयोगी पडतात.

सामाजिक विनिमयामध्ये दर्शनी किंवा व्यक्त संदेशाबरोबर दुसरा कोणतातरी छुपा संदेश असू शकतो आणि त्याचे प्रतिक्रिया देणाऱ्याला भान असत नाही. अशा वेळी सामाजिक विनिमय जटिल होतो व ही जटिलता कमी-अधिक प्रमाणामध्ये असते. हे छुपे संदेश न बोललेले शब्द, हावभाव, आवाजाच्या स्वरामधील चढ-उतार वगैरेंवरून 'ब' ओळखू शकतो व त्याची उलट प्रतिक्रिया बव्हंशी या छुप्या संदेशाला अनुसरूनच असते. त्यामुळे आंतरव्यक्तिक संबंध बिघडायला मदत होते.

समूह मानसोपचारामधे हे छुपे संदेश व्यक्त संदेशापासून अलग केले जातात. मानसोपचारज्ञ ते शब्दात व्यक्त करतो किंवा फळ्यावर आकृतीच्या मदतीने दाखवतो. व्यक्त संदेशापेक्षा ते कसे निराळे आहेत, त्यामुळे विनिमयाचा संदर्भ कसा बदलू शकतो, त्यांमागील धारणा कशा असतात वगैरेंचे तो विश्लेषण करतो. समूह मानसोपचाराच्या बैठकीमध्ये भाग घेणाऱ्या व्यक्तींमध्ये क्रिया-प्रतिक्रियात्मक विनिमय चालतो व मानसोपचारज्ञ त्याचे विश्लेषण व अर्थघटन करत जातो. यामध्ये प्रत्येकाला स्वतःमध्ये असलेल्या विसंगतीची जाणीव होते. त्याला सौम्य किंवा तीव्र धक्के बसतात व यामधून हळूहळू त्याच्या क्रिया-प्रतिक्रियांमध्ये व त्यामागील घटकांमध्ये फेरबदल व्हायला लागतात. विसंगतींचे प्रमाण कमी होत जाते व पूरक क्रिया-प्रतिक्रियांचे प्रमाण वाढते. परिणामी मनोरुग्ण इतरांच्या दृष्टीने स्वतःकडे पहावयास शिकतो व सरळ किंवा निरोगी सामाजिक विनिमय करण्यास समर्थ होतो. विनिमयात्मक विश्लेषणाचा प्रधान हेतू व्यक्तीचे सामाजिक संबंध व विनिमय सुधारण्याचा असतो. [→ विनिमयात्मक विश्लेषण].

मानसशास्त्रीय अभ्यासाच्या पद्धती : अनुभवनिष्ठता व वास्तवशरणता हे विज्ञानाचे वैशिष्ट्य होय. ज्यांच्या आधारे भाकित करणे शक्य होते तसेच घटनांवर एक प्रकारे नियंत्रण राखणे शक्य होते अशी सर्वसामान्य तत्त्वे वा नियम शोधून काढणे, हे विज्ञानाचे उद्दिष्ट असल्यामुळे स्वैर कल्पनांचे अथवा तर्कांचे विज्ञानास वावडे असते. केवळ अंतःस्फुरित विचार, रूढ लौकिक समजुती, दंतकथांच्या स्वरूपाचा पुरावा व केवळ प्रसंगवशात केलेली निरीक्षणे यांवरही वैज्ञानिक भिस्त ठेवीत नाहीत.

संशोधनवृत्तीने प्रेरित होऊन अभ्यासार्थ घेतलेली एक एक समस्या स्पष्टपणे ठरवून घेणे; तिच्यासंबंधात असा काही एक निश्चित गृहीतक करणे, की ज्याच्या यथार्थतेचा पडताळा घेता येईल; त्या गृहीतकापासून निगमने करणे; मग निरीक्षण व प्रयोगांद्वारे त्यांची साधारता –निराधारता तपासून ग्राह्य असा विगमनात्मक सामान्य नियम बांधणे; त्याच्या आधारे पुनः निगमने करून त्यांची वास्तविकता तपासणे व त्या नियमांत आवश्यक ती सुधारणा करणे अशी चक्राकार वाटचाल ही विज्ञानाची सर्वसामान्य पद्धती असते. अशा तऱ्हेने निष्पन्न झालेल्या नियमांची संगती लावणे व त्यांची प्रणाली (सिस्टिम) बनवणे हे विज्ञानाचे अंतिम उद्दिष्ट असते.

मापन (मेझरमेंट) हे विज्ञानाचे आणखी एक वैशिष्ट्य होय, असे पुष्कळदा मानले जाते. प्रतिष्ठा पावलेली भौतिक विज्ञाने मापनप्रधान आहेत, हे त्यांचे कारण होय; परंतु विज्ञानासाठी मापन आवश्यकच आहे असे मात्र नाही. उदा., प्राणिविज्ञानातील प्राण्यांचे वर्गीकरण, त्यांची शरीररचना व त्यांच्या क्रिया यांविषयीचे ज्ञान तसे मापनाधिष्ठित नाही.

वर्तन आणि वर्तनाशी संबद्ध असलेल्या मानसिक प्रक्रियांच्या व घटकांच्या अभ्यासासाठी मानसशास्त्रज्ञ विविध पद्धतींचा अवलंब करतात आणि अभ्यासार्थ हाती घेतलेल्या समस्येशी संबद्ध अशी तथ्ये (फॅक्ट्स) उपलब्ध करून घेण्यासाठी अनेकविध तंत्रेही वापरतात.

संवेदन, स्मरणप्रक्रिया, विचारप्रक्रिया इत्यादींचे स्वरूप अभ्यासण्यासाठी अंतर्निरीक्षण पद्धतीचे साहाय्य घ्यावे लागते. व्यक्तिमत्त्वमापन, अभिवृत्तिमापन इत्यादींसाठी वापरल्या जाणाऱ्या प्रश्नावली आणि कसोट्यादेखील अंतर्निरीक्षणसापेक्ष अशाच असतात.

वर्तनाचे निरीक्षण करण्याच्या पद्धतींचे अप्रायोगिक व प्रायोगिक असे दोन वर्ग पडतात. अप्रायोगिक पद्धतींच्या सदरात क्षेत्रीय निरीक्षण, सहभागपूर्वक निरीक्षण (पार्टिसिपंट ऑब्झर्व्हेशन), व्यक्तीचा

विविधांगी विकास अभ्यासण्यासाठी वैकासिक निरीक्षण, सर्वेक्षण-पद्धती, व्यक्तिइतिहाससंकलन व मानसशास्त्रीय कसोट्यांचा समावेश असलेली चिकित्सालयीन पद्धती यांचा अंतर्भाव होतो. प्रयोगपद्धतीत विवक्षित प्रकारचे प्रसंग योजून, अर्थात विवक्षित घटक नियंत्रणाखाली ठेवून निरीक्षण करण्यात येते. [→ प्रयोग; वैज्ञानिक पद्धति].

मानसशास्त्रीय कसोट्या : व्यक्तीची बुद्धिमत्ता, अभियोग्यता, अभिवृत्ती, व्यक्तिमत्त्वगुण इत्यादींचे मापन करून तिच्या शैक्षणिक प्रगतीविषयी अंदाज बांधता यावा, तिला व्यवसायनिवडीबाबत सल्ला देता यावा, तिची इतर व्यक्तींशी तुलना करता यावी, विशिष्ट कामासाठी लायक व्यक्ती निवडता याव्यात इ. उद्दिष्टांनी प्रेरित होऊन मानसशास्त्रज्ञ अनेकविध कसोट्या म्हणजेच प्रमाणित स्वरूपाची साधने वापरतात. मानसशास्त्रीय कसोट्यांचा उपयोग वर्तनविषयक सर्वसामान्य तत्त्वे प्रस्थापित करण्याच्या कामीही करून घेता येतो. प्रश्नासिद्धी कसोट्या, बुद्धिमापन कसोट्या, अभियोग्यता कसोट्या, प्रश्नावलीरूप व्यक्तिमत्त्व कसोट्या, व्यक्तीच्या अंतरंगाचा शोध घेणाऱ्या प्रक्षेपण कसोट्या, ही मानसशास्त्रीय कसोट्यांची काही उदाहरणे होत.

अकोलकर, व. वि.; वनारसे, श्यामला

भारतीय मानसशास्त्र : भारतीय तत्त्वज्ञानाच्या अनुषंगाने भारतात वाढ झालेल्या मानसशास्त्रीय विचारप्रणालींचा अंतर्भाव 'प्राचीन भारतीय मानसशास्त्र' या संज्ञेत करता येईल. प्राचीन भारतीय मानसशास्त्र हे बौद्ध, जैन, सांख्य–योग, न्याय–वैशेषिक, मीमांसा–वेदान्त इ. भारतीय दर्शनशाखांतील विचारवंतांनी व तत्त्वज्ञान्यांनी वाढविले; पण ते मुख्यतः तात्त्विक, चिंतनपर व स्वानुभवमंथनावर आधारलेले होते. [→ केवलाद्वैतवाद; जैन दर्शन; न्यायदर्शन; पूर्वमीमांसा; बौद्ध दर्शन; योग दर्शन; वैशेषिक दर्शन; सांख्य दर्शन].

भारतातील आधुनिक मानसशास्त्रीय संशोधन : १९१४ मध्ये कलकत्ता विद्यापीठात प्रथमतः मानसशास्त्राचे पहिले अध्यासन तयार करण्यात आले आणि या पदावर एन्. एम्. सेनगुप्त यांची नेमणूक करण्यात आली. १९१६ मध्ये म्हैसूर विद्यापीठात (महाराजा कॉलेजमध्ये) मानसशास्त्र विषयाच्या प्राध्यापकाची जागा प्रथम निर्माण केली गेली. आज भारतामध्ये सु. ८० हून अधिक विद्यापीठांत मानसशास्त्र हा स्वतंत्र पदव्युत्तर विभाग म्हणून मान्य करण्यात आला आहे तसेच जवळजवळ २,५०० प्रशिक्षित मानसशास्त्रज्ञ आपापल्या शाखेत कार्य करीत असल्याचे दिसून येते. दरवर्षी सु. ५० प्रबंध मानसशास्त्रातील डॉक्टरेटसाठी मान्य होतात आणि अनुक्रमे ३०० आणि १,००० विद्यार्थी मानसशास्त्र विषयात एम्. ए. आणि बी. ए. किंवा तत्सम पदवी संपादन करताना दिसून येतात. भारतात सध्या मानसशास्त्र विषयास वाहिलेली सु. २० दर्जेदार नियतकालिके आहेत. त्यात महाराष्ट्रातील एकमेव नियतकालिक म्हणून मुंबईच्या *बॉम्बे सायकॉलॉजिस्ट*चा निर्देश करता येईल. 'इंडियन सायकॉलॉजिकल असोसिएशन' ही भारतीय मानसशास्त्रज्ञांची सर्वमान्य राष्ट्रीय पातळीवरील व्यावसायिक संघटना आहे आणि तिचे सु. ६०० सभासद आहेत.

प्रारंभी 'शैक्षणिक मानसशास्त्र', 'मनोमापन', 'प्रायोगिक मानसशास्त्र' इ. विशिष्ट शाखांतच आणि तेही मर्यादित असेच संशोधन येथे होई; पण दुसऱ्या महायुद्धानंतर संशोधनकार्यात मोठीच प्रगती होत गेली. महाराष्ट्रात मुंबई, पुणे, नागपूर तसेच एस्. एन्. डी. टी. मुंबई या चार विद्यापीठांत स्वतंत्र मानसशास्त्र विभाग व सुसज्ज प्रयोगशाळा आहेत. कलकत्ता, म्हैसूर, मुंबई, मद्रास, पुणे, वॉल्टेअर, दिल्ली, चंडीगढ, मीरत, वाराणसी, बडोदा या विद्यापीठांत पदव्युत्तर मानसशास्त्र विभाग आहेत. येथून बाहेर पडलेले प्रशिक्षित मानसशास्त्रज्ञ आज संरक्षण, उद्योग, रुग्णालये, व्यवस्थापन, कुटुंबकल्याण इ. विविध क्षेत्रांत कार्य करीत आहेत. स्वतंत्र व्यवसायक्षेत्रात अनेक चिकित्सा-मानसशास्त्रज्ञ, औद्योगिक मानसशास्त्रज्ञ, व्यवस्थापन-मानसशास्त्रज्ञ यांचा समावेश होतो.

काही लक्षणीय संशोधन : मानसशास्त्रीय संशोधनात मुख्यतः दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळानंतर वाढ झाली. प्रायोगिक व तौलनिक मानसशास्त्र आणि तदनुषंगिक मनोमापनविज्ञानात भारतीय मानसशास्त्रज्ञांनी वेदन, स्मृती व अध्ययन, प्राण्यांचे सामाजिक वर्तन, रसायनांचा वर्तन–परिणाम तसेच मनोमापनविज्ञानाची क्षेत्रे यांत मोलाचे संशोधन केले. उदा., कोणत्याही भाषेतील शब्दसंग्रहाची स्मृती आपणास जोपासावयाची व वाढवावयाची असेल, तर निदान नाम वा विशेषण-वाचक शब्दांचे बाबतीत तरी अध्ययनास चित्ररूपाची जोड असल्यास अधिक साहाय्य मिळते. तसेच पठण-उच्चारणादी कार्यक्रमाधारित अध्ययनपद्धती (प्रोग्राम्ड लर्निंग) शब्दाध्ययनास चांगलीच उपयुक्त व सहजशक्य असते असेही श्री. वा. काळे आणि ग्रॉसकाइट यांनी दाखवून दिले. अर्थरहित शब्द भाषादृष्ट्या अर्थरहित वाटले, तरी विशिष्ट व्यक्तींच्या दृष्टीने ते किंचित-ते-महादार्थयुक्त असतात, हे ग्लेझ आणि नोवल यांचे सूत्र वापरून धर्म, संस्कृती इ. भावविश्वातील अर्थ सूचित करणाऱ्या त्यांच्या गुणविशेषामुळेही या प्रकारच्या अर्थहीन अशा शब्दांचे अध्ययन अधिक त्वरित होऊ शकते, हेही कोठूरकरांसारख्या मानसशास्त्रज्ञांनी प्रयोगाच्या साहाय्याने दाखविले आहे. प्राणिमानसशास्त्र किंवा तौलनिक मानसशास्त्र या शाखेतील प्राण्यांतील आक्रमण-प्रवृत्तीचे आणि श्रेष्ठ-कनिष्ठ संबंधाविषयीचे मूलभूत संशोधन, रासायनिक द्रव्याचा स्मृती आणि कारक कौशल्य- अध्ययन यांवर होणारा परिणाम या समस्यांवरही सिंग व सिन्हा यांनी महत्त्वपूर्ण संशोधन केले आहे. प्रायोगिक पद्धतीचा उपयोग करून संवेदन, भ्रम, स्वप्न, औद्योगिक कार्यकौशल्याचा काल-गति-मितव्ययाचे नियम या दृष्टीने अभ्यास चालू आहे. तसेच मनोमापनशाखेत श्रेणीवर्धन (स्केलिंग), समुच्चयविश्लेषण वा समाजमिती (सोशिओमेट्री), कसोटी-रचना (टेस्ट-कन्स्ट्रक्शन) या समस्यांचे बाबतीत कुप्पुस्वामी, राधानाथ रथ, व्ही. कृष्णन्, राव, उदय परीख, विश्वनाथ मुकर्जी इ. मानसशास्त्रज्ञांनी अनेक दिशांनी संशोधन केले आहे.

'नॅशनल कौन्सिल ऑफ एज्युकेशनल रिसर्च अँड ट्रेनिंग' या केंद्र सरकारने स्थापिलेल्या संस्थेत देशातील अनेक मानसशास्त्रज्ञ व शिक्षणतज्ञ एकत्र आणून भारतीय पातळीवर महत्त्वाचे संशोधनकार्य १९५९-६० च्या सुमारास सुरू झाले व ते शिवकुमार मित्र, मल्होत्रा इत्यादींच्या नेतृत्वाखाली आजतागायत चालू आहे. त्यांतील काही संशोधनाचा येथे थोडक्यात उल्लेख केला आहे : बालकांचा शैक्षणिक मनोविकास–अडीच ते पाच वयापर्यंत आणि साडेपाच ते अकरा वर्षांच्या कालावधीत कोणत्या महत्त्वाच्या टप्प्यांनी होत असतो–आणि तसा तो होत असताना बालक, पालक, शिक्षक तसेच शालेय, आर्थिक व सांस्कृतिक परिसर इ. नियामकांचा आणि त्यांच्यात होणाऱ्या परस्पर क्रियांचा त्यांच्यावर कोणता परिणाम होत असतो, याबाबतीत येथे अत्यंत उपयुक्त संशोधन झाले आहे. शिक्षणशास्त्र व मानसशास्त्र दृष्ट्या कोणते क्रमिक व शैक्षणिक वाङ्मय विद्यार्थ्यांच्या हातात देणे इष्ट आहे, शास्त्र व गणित या आधुनिक जीवनास उपयुक्त असलेल्या दोन विषयांचे शिक्षण देणाऱ्या शास्त्रशुद्ध पद्धती कोणत्या, या बाबतीतही वरील संस्थेतील आणि त्यांनी पुरस्कारिलेल्या मानसशास्त्रज्ञांनी बराच पुढाकार घेतला आहे. पेंडसे यांच्या नेतृत्वाने पुण्यात स्थापन झालेल्या ज्ञानप्रबोधिनी संस्थेतर्फे मानसिक गुणवत्ता शोध व शिक्षण या क्षेत्रात महत्त्वपूर्ण कार्य झाले आहे.

सामाजिक मानसशास्त्र हे अधिकाधिक प्रायोगिक बनलेले आहे. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी या शाखेत अभ्यासिले जावयाचे मुख्य विषय

म्हणजे सामाजिक अभिवृत्ती, त्यांचे मापन आणि अभिवृत्तीत बदल होण्यामागील प्रमुख कारणे हे होते. तथापि १९२८ मध्ये बिहारमध्ये भूकंपामुळे जी प्रचंड हानी झाली, त्याविषयी काही भारतीय मानसशास्त्रज्ञांनी केलेल्या लोकांच्या संकटकालीन अभिवृत्तींचा अभ्यास हा पुढे फेस्टींजरसारख्या ज्ञानरूप विसंवादा'ची (कॉग्निटिव्ह डिझोनन्स) उपपत्ती मांडणाऱ्या प्रख्यात पाश्चात्त्य मानसशास्त्रज्ञांना उपयोगी पडला. १९५० मध्ये प्रख्यात अमेरिकन समाजमनोवैज्ञानिक गार्डनर मर्फी भारतास भेट देऊन गेले. त्यावेळी त्यांच्या सक्रिय प्रोत्साहनाने भारतातील सामाजिक तणावांचाही येथील मानसशास्त्रज्ञांनी बराच शास्त्रीय अभ्यास केला. त्यानंतर भारतीय मानसशास्त्रज्ञांनी गुणारोपण प्रक्रिया (अॅट्रिब्यूशन), आक्रमणप्रवृत्ती, संप्रेक्षण, सामाजिक आचारात दिसून येणारे हिंसाचार, बलात्कार इ. सामाजिक वर्तनप्रकारांचा अधिक सखोल अभ्यास करण्यास सुरुवात केली आहे. परहितकेंद्री वर्तनाचे संशोधनही प्रायोगिक पद्धतीने मुंबई, अलाहाबाद, कानपूर इ. ठिकाणी चालू आहे. सामाजिक व औद्योगिक मानसशास्त्राचा अन्योन्यसंबंध मिळताजुळता आहे. उद्योग-संदर्भात आवश्यक असलेले नेतृत्व संपूर्ण हुकूमशाहीही नको वा संपूर्ण लोकशाहीही नको; तर ते अधिकृत (ऑथोरिटेटिव्ह) व पोषक (नर्चरनल) हवे, असे मत जी. बी. पी. सिन्हा यांनी संशोधनाअंती मांडले आहे. बंगलोर, दिल्ली व चंडीगढ येथील संस्थांतील मानसशास्त्रज्ञही मनोविकृतींची अनेक जैविक, रासायनिक व वंशदायी कारणे सबळ पुराव्यानिशी सिद्ध करताना दिसत आहेत. भारतामध्ये पाश्चात्त्य देशांपेक्षा मनोविकृतींचे प्रमाण कमी आहे, असा समज सर्वसाधारणपणे रूढ आहे; पण या समजुतीस धक्का देण्याचे संशोधनाधारित कार्य गांगुली, विन्, नंदी, सुधीर कक्कर आदी संशोधकांनी केले आहे तसेच मानसिक स्वास्थ्याची प्रधान अंगे कोणती, अपघातप्रवणतेची भौतिक कारणे काय असावीत याचेही संशोधन गांगुली, विन् यांनी करून त्याबद्दल पारितोषिके मिळविली आहेत.

औद्योगिक मानसशास्त्रक्षेत्रामध्ये कर्मचाऱ्यांमध्ये आपल्या कामाविषयी दिसून येणारी आस्था-अनास्था प्रवृत्ती याचे मूळ कर्मचारी-पर्यवेक्षक यांच्या संबंधात कसे आढळते, याविषयीचे निदान दुर्गानन्द सिन्हा, एस्. के. बोस, हरीश गांगुली आदी मनोवैज्ञानिकांनी दाखविले आहे, तर औद्योगिक क्षेत्रातील कर्मचारी किंवा व्यवस्थापक यांच्या मनात असणाऱ्या चिंता, मानसिक तणाव इत्यादींचे स्वरूप निश्चित करणारे संशोधन सिन्हा, काळे आदींनी केले आहे आणि भारतीय नागरिक तुलनेने चिंतामुक्त वा तणावमुक्त असतात हा समज चुकीचा आहे, हेही दाखविले आहे. कर्मचारी आपल्या कामात कोणत्या गरजेला प्राधान्य देतात आणि कार्यविश्वातील गुणवत्ता कशी राखता येईल तसेच त्यासाठी इष्ट अशी औद्योगिक रचनापद्धती कोणती असावी, याचा विचार सेंट्रल लेबर इन्स्टिट्यूट (मुंबई) येथील ओंकार गांगुलींसारख्या शास्त्रज्ञांनी केला असल्याचे दिसून येते. व्यक्तिमत्त्वाचे मानसशास्त्र, कलांचे मानसशास्त्र, खेळ व क्रीडा स्पर्धांचे मानसशास्त्र इ. इतर मानसशास्त्राच्या शाखा अशा आहेत, की त्यांमध्ये भारतीय मानसशास्त्रज्ञांनी कमीअधिक प्रमाणात संशोधनकार्य केले आहे.

काळे, श्री. वा.

संदर्भ : 1. Boring, E. G. and Others, *The Foundations of Psychology*, New York, 1948. 2. Coopersmith, S. *Frontiers of Psychological Research*, San Francisco, 1966. 3. Engle, T. L.; Snellgrove, Louis, *Psychology: Its Principles and Applications*, Harcourt, 1979. 4. Guthrie, R. V. *Psychology, in the World today*, Reading, Mass., 1968. 5. Hilgard, E. R.; Atkinson, R. C. *Introduction to Psychology*, New York, 1967. 6. Lewis, D. J. *Scientific Principles of Psychology*, Englewood cliffs, N. J., 1963. 7. Marx, M. H. *Theories in Contemporary Psychology*, New York, 1963. 8. Miller, G. A. *Psychology: The Science of Mental Life*, New York, 1962. 9. Morgan, C. T.; King, B. A. *Introduction to Psychology*, New York, 1966. 10. Murphy, Gardner, *An Historical Introduction to Modern Psychology*, New York, 1949. 11. Newcomb, T. M. Ed. *New Directions in Psychology, 3 Vols.*, New York, 1962–67. 12. Ragland, R. G.; Saxon, Burt, *Invitation to Psychology*, Scott, Foresman, 1981. 13. Russell, R. W. Ed. *Frontiers in Psychology*, Chicago, 1964. 14. Weinstein, Grace, *People Study People : The Story of Psychology*, Dutton, 1979. 15. Whittaker, J. O. *Introduction to Psychology*, Philadelphia, 1965.

मानसशास्त्र, अनुप्रयुक्त : (सायकॉलॉजी, अप्लाइड). एकोणिसाव्या शतकाचा उत्तरार्ध आणि विसाव्या शतकाचा पूर्वार्ध या कालखंडात मानसशास्त्राची 'शास्त्र' म्हणून वाटचाल सुरू झाली. या काळात 'मन' आणि 'मानसिक क्रिया' या संज्ञांचा अर्थ विस्तारू लागला आणि अल्पावधीत मानसशास्त्रीय प्रयोगशाळांत 'मानवी वर्तनाचा' अभ्यास सुरू झाला. जाणीव, वेदन, संवेदन, स्मरण, अध्ययन इ. मानसिक क्रियांचे व्यापक स्वरूप लक्षात येऊ लागले. या मानसिक क्रियांचे मापन करता येऊ लागले. प्रायोगिक संशोधन आणि त्यावर आधारित मानसशास्त्रीय सिद्धांतांचे महाविद्यालये आणि विद्यापीठांतून अध्यापन अशा स्वरूपाचे काम मानसशास्त्रज्ञ प्रारंभी करत. मूलभूत मानसशास्त्राच्या प्रगतीचा यापुढील टप्पा म्हणजे अनुप्रयुक्त मानसशास्त्राची सुरुवात म्हणता येईल.

मूलभूत मानसशास्त्रात आणि अनुप्रयुक्त मानसशास्त्रात तशी भिन्नता नाही. ⇨ *ह्यूगो म्यून्स्टरबर्ग* (१८६३–१९१६) आणि वॉल्टर डिल् स्कॉट (१८५९–१९५५) ह्या दोघा मानसशास्त्रज्ञांच्या प्रयत्नांना त्या दिशेने वळण लागले. संशोधनाचे निष्कर्ष–विशेषतः सामाजिक स्तरावर–मानवी समस्या सुलभ करणे किंवा उलगडणे यासाठी राबवता येतील, हे दाखवण्याचा त्यांनी जाणीवपूर्वक प्रयत्न केला. म्यून्स्टरबर्गचे *सायकॉलॉजी अँड इंडस्ट्रिअल एफिशन्सी* हे १९१३ मध्ये लिहिलेले पुस्तक आणि वॉल्टर डिल् स्कॉटचे १९०८ मधील *द सायकॉलॉजी ऑफ अॅडव्हर्टाइझिंग* हे पुस्तक या दृष्टीतून विशेष महत्त्वाची पुस्तके मानली जातात. मूलभूत शास्त्रीय सिद्धांतांची व्यावहारिक क्षेत्रातील उपयुक्तता, सुरुवातीला उद्योग आणि उत्पादन या क्षेत्रांपुरतीच मर्यादित होती.

पहिल्या जागतिक युद्धात व त्यानंतर उद्भवलेले नानाविध वैयक्तिक व सामाजिक प्रश्न सोडवण्यासाठी मानसशास्त्रज्ञ पुढे आले. मानवी वाताहत, नैराश्य, भय, बेकारी, स्त्रियांचे प्रश्न, तसेच बालसंगोपन, प्रगत वैद्यकशास्त्र, क्रीडाक्षेत्र, प्रचंड नवी शहरे, मानवी संपर्क आणि संघर्ष, शिक्षण, शेती, उद्योगधंदे इ. क्षेत्रांतील समस्या मानसशास्त्रीय अंगाने सोडवावयास हव्या अशी जाणीव निर्माण झाली. मॅक्डूगलने म्हटल्याप्रमाणे मानवी स्वभावाचे यथार्थ ज्ञान संपादून ते ज्ञान स्वतःच्या व सभोवतालच्या व्यक्तींचे अधिक शहाणपणाने व परिणामकारकपणे नियोजन करण्यासाठी योजणे, असे मानसशास्त्राचे ध्येय आहे. मानवी कल्याणासाठी मानसशास्त्रीय ज्ञान राबवणे हा अनुप्रयुक्त मानसशास्त्राचा प्रधान हेतू आहे. मानसशास्त्राचे व्यवहारीकरण अनुप्रयुक्त मानसशास्त्रात घडून येते. परिणामी अनुप्रयुक्त मानसशास्त्राच्या पुढीलप्रमाणे काही ठळक शाखा निर्माण झाल्या :

(१) औद्योगिक मानसशास्त्र, (२) ग्राहकाचे मानसशास्त्र, (३) चिकित्सालयीन मानसशास्त्र, (४) गुन्हेगारांचे मानसशास्त्र, (५) शैक्षणिक मानसशास्त्र, (६) मानवांग अभियांत्रिकी, (७) विधी व न्याय-मानसशास्त्र (फोरेन्सिक सायकॉलॉजी), (८) व्यावसायिक मार्गदर्शन, (९) बालमानसशास्त्र, (१०) रहदारी-वाहतूकसंबंधीचे मानसशास्त्र, (११) वृद्धांचे मानसशास्त्र वगैरे.

(१) औद्योगिक मानसशास्त्र : यातील प्रमुख प्रश्न म्हणजे कामगाराची कार्यक्षमता, त्याचे व्यक्तिविशेष, कसब, कार्यपद्धती आणि

पर्यावरणातील घटकांचा–उदा., योग्य प्रकाश, स्वच्छता, पुरेशी खेळती हवा, निर्दोष यंत्रणा, कार्यस्थळाची रचना यांचा–त्यावर होणारा परिणाम. त्याचप्रमाणे ➪ *थकवा*, एकाग्रता, कंटाळा ह्या घटनांचे शारीरिक आणि मानसिक स्वरूप समजाऊन घेऊन त्यांची तीव्रता कमी करणे. औद्योगिक परिसरातील ➪ *अपघात*, कामगाराची सुरक्षितता, हमी या गोष्टींचाही अभ्यास यात केला जातो. एकूण उत्पादकता वाढवण्यासाठी वापरण्यात येणारे मानसशास्त्रीय तंत्र म्हणजे औद्योगिक मानसशास्त्र असे म्हणावयास हरकत नाही. [→ औद्योगिक धोके].

औद्योगिक परिसरातील व्यवस्थापनाचे प्रश्नही याच्याशी निगडित आहेत. कर्मचाऱ्यांवर देखरेख करून त्यांच्याकडून काम करून घेणे, त्यांच्या विविध कार्यांचा समन्वय साधणे, नोकर–मजूर संबंधाची माहिती आणि मजुरामजुरांमधील संबंध, कुशल कामगारांची निवड, त्यांना द्यावयाचे प्रशिक्षण, बढती, बदली वगैरे प्रश्नांच्या अभ्यासाची आणखी एक शाखा 'व्यवस्थापन मानसशास्त्र' ह्या नावाने निर्माण झाली. कार्यपद्धतीची योजना, वेगवेगळ्या स्तरांवरील अधिकाऱ्यांच्या भूमिकांचे स्वरूप, संघटनेतील फेरबदल अशा अनेक उपशाखाही यातून वाढीस लागल्या. [→ औद्योगिक मानसशास्त्र; औद्योगिक व्यवस्थापन, भारतातील; व्यवस्थापनशास्त्र].

(२) ग्राहकाचे मानसशास्त्र : ग्राहकाच्या मानसशास्त्रात माणसाकडे उपभोक्ता म्हणून पाहिले जाते. उत्पादकापासून वितरकांमार्फत ग्राहकापर्यंत यशस्वी व्यवहार हे जाहिरातीच्या मानसशास्त्राचे प्रधान कार्य होय. ग्राहकाचे मानसशास्त्र त्याच्याही पुढे सरकते. जाहिरातीचे मानसशास्त्र एका अर्थाने एकांगी असते. ग्राहकाला खरेदीच्या मोहात टाकणे एवढेच त्याचे काम. उदा., पंखे, वातानुकूलित यंत्रांची जाहिरात म्हणजे फक्त उन्हाळ्यापासून सुटका नव्हे, तर सर्व कुटुंबियांना आनंदाने, उत्साहाने एकत्र वेळ घालवण्याचे ठिकाण. दुसरे उदाहरण म्हणजे दंतमंजनाचे. ते निव्वळ दात स्वच्छ करण्याचे साधन नसते, तर सामाजिक यशापयशाचेही ते गमक ठरते. [→ जाहिरात].

१९६८ ते १९७२ या चार वर्षांच्या काळात पूर्वी कधीही लिहिले गेले नाही इतके साहित्य आणि संशोधन ग्राहकाच्या मानसशास्त्रात झाले. १९७६ नंतर तर 'ग्राहकाचे समाधान' हा परवलीचा शब्द होऊन बसला. कोणत्याही वस्तूच्या उत्पादनापूर्वी ग्राहकाच्या गरजा, आवडीनिवडी, त्याची क्षमता, ती वस्तू वापरण्यामागची त्याची भूमिका, वापरण्याची पद्धती वगैरेंच्या अभ्यासातून व अनुभवातून प्रश्नावली व बाजारपेठेतील त्या मालाचा उठाव यांचा अभ्यास केला जातो. ग्राहकाचे स्वास्थ्य महत्त्वाचे. वस्तूचे वजन, वेष्टन, वेष्टन वापरलेल्या घटकांचे प्रमाण यांसंबंधी संशयातीत असे उपाय योजणे हे महत्त्वाचे मानले जाते. ग्राहकाचे संपूर्ण हित तसेच ग्राहकाला वस्तूमागचे 'सत्य' समजण्याचा हक्क मान्य केला गेला आहे. उत्पादकांनी ग्राहकांच्या प्रश्नांची जाणीव ठेवली पाहिजे. मालाची विक्री करताना व्यक्ती आणि समाज ह्या दोहोंचे हित नजरेआड होऊन चालत नाही.

(३) चिकित्सालयीन (क्लिनिकल) मानसशास्त्र : ही शाखा दोन पातळ्यांवर काम करते. एक म्हणजे मार्गदर्शन व सल्लामसलत. नित्याच्या जीवनातील सर्वसामान्य माणसांना काही वेळा जेव्हा अडचणीचे प्रश्न निर्माण होतात–उदा., पतिपत्नी-संबंध, नोकरीव्यवसायातील अडचण अगर अध्ययन-अध्यापन, यासंबंधात उद्‌भवणारे प्रश्न–अशा वेळी मानसशास्त्रज्ञ ते प्रश्न हाताळण्यास मदत करतो. [→ मार्गदर्शन व सल्लामसलत].

दुसरे म्हणजे मानसिक विकृती, काही अधिक गंभीर प्रकारचे भावनिक असमतोल, व्यक्तिमत्त्वातील गंभीर प्रकारचे मानसिक दोष इत्यादींवर उपचार करणारे मानसशास्त्र होय. फ्रॉइड, युंग, ॲड्लर, होर्नाय वगैरेंच्या प्रयत्नांनी सुरू झालेल्या या अनुप्रयुक्त शाखेचा उपयोग दिवसेंदिवस अधिकाधिक होताना दिसतो. शारीरविज्ञान आणि शारीरक्रियाविज्ञान तसेच तंत्रिका तंत्रविज्ञान यांमुळे मिळत गेलेल्या माहितीमुळे मानसिक व्याधींची कारणमीमांसा करता येऊ लागली. प्रारंभीचे महत्त्वाचे सर्व मानसशास्त्रज्ञ वैद्यकशास्त्रात पारंगत होते. शारीरक्रियाविज्ञानाचा मानसशास्त्राच्या प्रगतीला जसा उपयोग झाला, तद्वत मानसशास्त्रीय सिद्धांतामुळे काही शारीरिक व्याधींचा उलगडाही झाला. वैद्यकीय मानसशास्त्राचे काम मुख्यतः मनोविकृतिमीमांसा, निदान आणि उपचार अशा प्रकारचे असते. नित्याच्या जीवनाशी जुळते घेऊन सामान्यपणे जीवन जगण्यासाठी मनोरुग्णांना तयार करावे लागते. औद्योगिक प्रगतीमुळे वेगवान झालेल्या संस्कृतीचा मनावर ताण येत असतो. सामाजिक जटिल संबंध व ते जपण्याच्या प्रयत्नात अनेकांना मानसिक व्याधी जडतात. वैद्यकीय मानसशास्त्राची गरज आज पहिल्यापेक्षाही अधिक वाढली आहे. [→ मानसचिकित्सा].

(४) गुन्हेगारांचे मानसशास्त्र : गुन्हेगाराचे वर्तन हे गुन्हेगारव्यक्ती आणि त्याचा परिसर, विशेषतः समाजव्यवस्था, समाजाचे स्वरूप, घटक यांतील विसंवादाचे फल आहे. १९०४ मध्ये शेपर्ड आयव्हरी फ्रांझ आणि १९०९ मध्ये विल्यम हीली (१८६९–१९६२) यांनी बालगुन्हेगारांसाठी ➪ *सुधारगृहे* चालविली होती. [→ गुन्हेशास्त्र; बालगुन्हेगारी].

(५) शैक्षणिक मानसशास्त्र: शाळा, विद्यालये वगैरे संस्थांशी निगडित असलेले विद्यार्थी, त्यांच्यातील व्यक्तिभिन्नता, विद्यार्थी आणि शिक्षक संबंध, अध्ययनाचे विषय, विषयांची निवड व शिकवण्याच्या पद्धती यांवर अनुभव आणि प्रयोगांवर आधारित असे खूप संशोधन झाले. विद्यार्थ्यांच्या शारीरिक आणि मानसिक विकासाचे ध्येय त्यामध्ये आहे. शिक्षणक्रम, शिक्षकांचे प्रशिक्षण, बुद्धिमापन कसोट्या, भाषिक ज्ञानाचे मापन, प्रज्ञाशोधनाच्या अनेक वस्तुनिष्ठ कसोट्या आता रूढ झाल्या आहेत. त्यामुळे शैक्षणिक मानसशास्त्राची प्रगती झपाट्याने होत आहे. या मानसशास्त्राच्या सुरुवातीचे श्रेय ई. एल्. थॉर्नडाइक (१८७४–१९४९) यांच्याकडे जाते. आता प्रवेशपूर्व कौशल्येही बघितली जातात. शाळेत प्रविष्ट होण्याचे वय ठरवले जाते. विचार व निर्णयाची क्षमता, दृक् तसेच श्रवण संवेदनांची तीक्ष्णता–मंदता तपासली जाते. शारीरिक हालचाल वगैरे अनेक गोष्टींची दखल घेतली जाते. [→ मानसिक कसोट्या; शैक्षणिक मानसशास्त्र].

(६) मानवांग-अभियांत्रिकी : या शाखेची सुरुवात दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात जोमाने झाली. माणूस व त्याची कामाची साधने, हत्यारे, यंत्रे यांच्या संबंधातले मानसशास्त्र म्हणजे मानवांग अभियांत्रिकी होय. ➪ एफ्. डब्ल्यू. टेलर (१८५६–१९१५) यांनी काळजीपूर्वक अभ्यासातून मानवी कार्य व अवजारे–हत्यारे ह्यांचा संबंध तपासला. फावड्यांच्या आकारावर, वजनावर कामाचा उठाव किती होतो हे बरेचसे अवलंबून असते. फ्रँक बी. गिल्ब्रेथ यांनी १९१६ मध्ये वेगवेगळ्या प्रकारच्या खुर्च्यांचे नमुने तयार केले. कामाचे स्वरूप, त्यासाठी लागणारा वेळ लक्षात घेऊन कमीत-कमी थकवा जाणवेल अशा प्रकारचे खुर्च्यांचे नमुने त्यांनी बनवले. त्यासाठी त्यांनी एक हालचाली टिपणारा चित्रपट तयार केला. काटकसरीने शारीरिक हालचाली करून कामाच्या पद्धतीत सुधारणा करता येते आणि कार्यलाभांश होतो, असे दिसून येते. गुंतागुंतीची यंत्रे चालवण्यासाठी मानसिक शक्ती फार वापरावी लागते. त्यामुळे येणारा थकवा कमी करण्यासाठी, यंत्राचा आकार, रूप, रंग, चालकासाठी खास बैठक, सुरक्षितता वगैरे अनेक गोष्टींकडे लक्ष वेधले गेले. आज मानवांग अभियांत्रिकीचा विस्तार कल्पनेबाहेर वाढला आहे. [→ मानव-यंत्र अभियांत्रिकी; शास्त्रीय व्यवस्थापन].

(७) विधी व न्याय-मानसशास्त्र : आता अनुप्रयुक्त मानसशास्त्राने कायद्याच्या शाखेवर आक्रमण केले आहे. कायदे मानवाच्या सामाजिक वर्तनावर अधिष्ठित असतात. कायद्यांमध्ये बदल फार सावकाश होतात. औद्योगिक क्रांती, महायुद्धे, तंत्रविज्ञानाची झेप यांमुळे सामाजिक वर्तन पार बदलून गेले. तेव्हा कायद्यांनी बदलत्या सामाजिक परिवर्तनाचे भान ठेवणे आवश्यक असते, असे या शाखेचे प्रतिपादन आहे. सामाजिक समस्या आणि त्यांचे स्वरूप बदलले, त्यामुळे सामाजिक प्रश्नांच्या संशोधनाबरहुकूम कायद्यात परिवर्तन करणे, साक्षीदाराकडून माहिती काढण्याचे तंत्र, आरोपीचे वर्तन, असत्य-शोधनाचे उपकरण, रक्तदाब, इतर शारीरिक बदल आणि गुन्हेगारी-वर्तन ह्यांचा संबंध लक्षात येणे या तऱ्हेची कामगिरी या क्षेत्रात अनुप्रयुक्त मानसशास्त्र करत असते. मानसशास्त्रज्ञांनी प्रामुख्याने पुढील चार गोष्टींत लक्ष घातले आहे : (१) न्यायदानाची कोर्ट-कचेरीतील प्रक्रिया, (२) समाजविघातक वर्तनाचे स्वरूप आणि कारणे, (३) गुन्हेगारांच्या बाबतीत व्यावसायिक मानसशास्त्रज्ञांची भूमिका आणि (४) मानसशास्त्रीय दृष्टिकोनातून देशीय आणि आंतरदेशीय कायद्यांमध्ये सुधारणा. [→ न्यायवैद्यक; विधि].

(८) व्यावसायिक मार्गदर्शन : हे मानसशास्त्रज्ञाचे अतिशय भरभराटीस आलेले लोकप्रिय क्षेत्र. व्यवसायासाठी लागणारे गुणविशेष, पात्रता, शारीरिक-मानसिक क्षमता, इतर व्यक्तिमत्त्वाचे पैलू यांची माहिती याद्वारे मिळते. व्यवसायात सामावून जाण्याची शक्यता, आर्थिक लाभ, व्यावसायिक प्रशिक्षण, भवितव्य यांबाबत अद्ययावत माहिती आणि मार्गदर्शन यामुळे शक्य झाले आहे.

५० % हून अधिक मानसशास्त्रज्ञ अनुप्रयुक्त वा व्यावसायिक क्षेत्रांमध्ये काम करतात. उदा., पूर्वप्राथमिक, प्राथमिक, माध्यमिक शाळा; रुग्णालये, बँका, कंपन्यांचे व्यवस्थापन, उद्योगसमूह, न्यायालये, सुधारगृहे, सरकारी वा निमसरकारी सुरक्षासेवा आणि खाजगी रीत्या देण्यात येणारा सल्ला वगैरे क्षेत्रांत मानसशास्त्रज्ञ वावरत असतात. ते वेगवेगळ्या वेळी उत्पन्न होणाऱ्या प्रश्नांबाबत योग्य निर्णय देण्यात मदत करत असतात. नाना प्रकारच्या जागांसाठी योग्य मंडळींची, ती 'भूमिका' चांगल्या प्रकारे निभाऊ शकतील अशांची, निवड करतात. अनुप्रयुक्त मानसशास्त्रज्ञांना प्रायोगिक आणि वैधानिक पद्धतीचा पुनःपुन्हा उपयोग करावयाचा असतो. मानवी स्वभाव, क्षमता आणि वैशिष्ट्ये ह्यांच्या मापनाच्या विविध 'कसोट्या' योजावयाच्या असतात. [→ व्यवसाय मार्गदर्शन].

(९) बालमानसशास्त्र : बालकाच्या जन्मापासून किंबहुना बालक गर्भात असल्यापासून तो अर्भक, शैशव, बालक, कुमार व प्रौढ ह्या बालकाच्या विकासातील टप्प्यांच्या अभ्यासात अलीकडे प्रायोगिक पद्धतींचे उपयोजन केले जाते. अभिसंधान तंत्र, बुद्धिमापनादी कसोट्या, विविध प्रश्नावली, व्यक्तिमत्त्व कसोट्या, प्रक्षेपण कसोट्या, सामाजिक समायोजन इत्यादींचा वापर बालविकासाच्या अभ्यासात केला जातो. वेदन-संवेदन, भाषा, बुद्धिमत्ता, सामाजिकता, भावनिकता तसेच शैक्षणिक व अपसामान्य वर्तन या क्षेत्रांतही मानसशास्त्राचे उपयोजन केले जाते. [→ बालमानसशास्त्र].

(१०) रहदारी-वाहतूकसंबंधीचे मानसशास्त्र : या शाखेत रहदारीतील मानवी वर्तन, वाहन चालविण्याची क्षमता, अपघातप्रवणता, व्यसनाधीनता हे संबंधित विषय असून ते मानवी व्यक्तिमत्त्वाशी निगडित आहेत. या क्षेत्रामध्ये मानसशास्त्राचे उपयोजन केले जाते.

(११) वृद्धांचे मानसशास्त्र : वार्धक्य ही मानवी जीवनातील नैसर्गिक अवस्था आहे. तथापि या वार्धक्यामुळे परावलंबित्व येऊन ते सामाजिक, कौटुंबिक, आर्थिक, वैद्यकीय इ. स्वरूपाचे प्रश्न निर्माण होतात, त्यांच्या अभ्यासासाठी व सोडवणुकीसाठी मानसशास्त्राचे उपयोजन केले जाते. [→ वार्धक्य].

वरील प्रमुख शाखांव्यतिरिक्त अनुप्रयुक्त मानसशास्त्राचा वापर संरक्षण विभागातील विविध निवडींसाठी आणि प्रशिक्षणासाठी; प्रशासनातील आणि राजनीतीतील सामाजिक न्याय, शांतता, अधिकारशाही, पूर्वग्रह, निर्वासित व विकसनशील देशांतील विविध विषयांच्या प्रश्नात; धार्मिक क्षेत्रात, धार्मिक अनुभवातील श्रद्धा-तत्त्वे तपासण्यासाठी; खेळांमध्ये शिक्षण-प्रशिक्षण प्रक्रियांना मदत म्हणून तसेच त्यातील अभिवृत्ती, यशापयश, नैराश्य इत्यादींच्या अभ्यासात; विद्यार्थ्यांतील असंतोष, आत्महत्येची प्रवृत्ती, विवाह मार्गदर्शन इ. कितीतरी क्षेत्रांत कमीअधिक प्रमाणात केला जातो. म्हणूनच 'मानवी व्यवहाराचे कुशल नियंत्रण' हे ब्रीदवाक्य असलेल्या अनुप्रयुक्त मानसशास्त्राची उपयुक्तता आधुनिक समाजाला कायम व अधिकाधिक वाटत राहील, यात शंका नाही.

संदर्भ : 1. Anastasi, Anne, *Fields of Applied Psychology*, New York, 1964. 2. Barnes, R. M. *Motion and Time Study*, New York, 1958. 3. Brown, J. M.; Berrin, F. K.; Russell, D. L. *Applied Psychology*, New York, 1966. 4. Dudycha, G. J. *Applied Psychology*, New York, 1963. 5. Fleishman, E. A. Ed. *Studies in Personnel and Industrial Psychology*, Homewood, Ill., 1961. 6. Fryer, D. H.; Henry, D. R. Ed. *Handbook of Applied Psychology*, New York, 1950. 7. Gray, J. S. *Psychology Applied to Human Affairs*, New York, 1954. 8. Likert, Rensis, *New Patterns of Management*, New York, 1961. 9. McCormick, E. J. *Human Factors Engineering*, New York, 1964. 10. Ogg, Elizabeth, *Psychologists in Action*, Washington, 1955. 11. Roe, Anne, *The Psychology of Occupations*, New York, 1956. 12. Super, D. E. *Psychology of Careers*, New York, 1957. 13. Tyler, L. E. *The Work of The Counselor*, New York, 1961.

खंडकर, अरुंधती

मानसशास्त्रीय पद्धति : मानसशास्त्राचा उगम तत्त्वज्ञानातून झालेला असला, तरी त्याच्या विकासावर अनेक अन्य शास्त्रांचा प्रभाव पडला व मानसशास्त्राने त्या त्या शास्त्रांच्या अभ्यास-पद्धती उचलून घेतल्या. किंबहुना वैज्ञानिक दृष्टिकोन व विज्ञानाच्या पद्धतीचा स्वीकार केल्यामुळेच मानसशास्त्राचा बहुअंगी विकास शक्य झाला. मानसशास्त्राच्या प्रमुख पद्धती पुढीलप्रमाणे आहेत :

आराम पद्धती (आर्मचेअर मेथड) : एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापर्यंत तत्त्वज्ञानाचा केवळ एक भाग म्हणून मानसशास्त्राकडे पाहिले जात असे. आत्म्यासंबंधी किंवा मनासंबंधी अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजेच मानसशास्त्र, अशी कल्पना ह्या काळात दृढ होती. त्यामुळेच मानसशास्त्राच्या अभ्यासासाठी तत्त्वज्ञानात्मक अभ्यास-पद्धतीखेरीज दुसऱ्या काही पद्धतींचा वापर करता येईल, ही कल्पनाही कोणाला शिवली नव्हती. ह्या काळात मानसशास्त्रीय अभ्यास प्रामुख्याने आराम पद्धतीने केला जात असे. आराम पद्धतीचे सर्वसाधारण स्वरूप पुढीलप्रमाणे सांगता येईल : जीवनात विविध प्रकारचे अनुभव मनुष्याला प्रत्यही येत असतात. निरनिराळ्या वेळी वेगवेगळ्या प्रसंगांच्या अनुरोधाने मनुष्याचा अनेक व्यक्तींशी संबंध येतो. त्यावून त्याचे अनुभव समृद्ध होतात. अशा सर्व अनुभवांचा साकल्याने व पद्धतशीर विचार केला, तर मानवी स्वभावाची व व्यवहाराची यथार्थ कल्पना येऊन मानसशास्त्रीय ज्ञान परिपूर्ण होऊ शकते. अशा प्रकारे आराम पद्धती म्हणजे थोडक्यात विचार-विमर्शन पद्धती होय. मानसशास्त्राच्या प्रारंभ काळात ह्याच पद्धतीने मानसशास्त्रीय माहिती संकलित केली गेली व मनुष्यस्वभावासंबंधी आडाखे बांधले गेले. ह्यातील काही आडाखे शास्त्रीय कसोटीला उतरणारे असले, तरी प्रस्तुत पद्धती निखळ 'शास्त्रीय' आहे असे म्हणता येत नाही. वैज्ञानिक दृष्टिकोनाच्या अभावी निरीक्षणदोष संभवतात व त्यामुळेच निरनिराळ्या

अभ्यासकांचे कित्येक घटनांच्या बाबतीत एकमत होऊ शकत नाही. प्रत्यक्ष निरीक्षणाचा अभाव व कल्पनेची स्वैरता ह्या दोषांमुळे प्रस्तुत पद्धती अशास्त्रीय ठरते.

कथा-पद्धती (ॲनेक्डोट्ल मेथड) : मानसशास्त्रीय ज्ञानाच्या विकासासाठी वास्तव घटनांचे दाखले आवश्यक वाटू लागले होते; पण पद्धतशीर अन्वेषण केले गेले नव्हते तेव्हा कथा-पद्धतीचा उपयोग करण्यात येत असे. कोणीतरी पाहिलेल्या अथवा ऐकलेल्या गोष्टी कर्णोपकर्णी तत्त्ववेत्त्यांपर्यंत येत व अशा दंतकथांच्या आधारे मानवी स्वभावासंबंधी किंवा पशुवर्तनाविषयी सर्वव्यापी सिद्धांतांची रचना करण्याचे प्रयत्न होत. हेच कथा-पद्धतीचे सर्वसाधारण स्वरूप होय.

कथेच्या स्वरूपाची निवेदने वर्तनविषयक वस्तुस्थितीवर आधारलेली असली, तरी बहुधा ती एकांगी व अपूर्ण असतात. निरीक्षण करणाऱ्या व्यक्तीच्या मानसिक कलानुसार काही गोष्टींची नोंद घेतली जाते, तर काही गोष्टींकडे अजाणतेपणी किंवा हेतुपुरःसरही दुर्लक्ष केले जाते. शिवाय निरीक्षण व त्याची नोंद ह्यात थोडा मध्यंतर लोटला असेल, तर साहजिकच स्मृतिदोष उत्पन्न होतात. सर्वांत महत्त्वाची गोष्ट ही, की अशी निरीक्षणे फार थोड्या किंवा एखाद्याच अपवादात्मक उदाहरणावर आधारलेली असतात. त्यावरून सर्वसामान्य अनुमाने काढणे चूक होय.

तुलनात्मक मानसशास्त्राचा विकास घडवून आणण्याचे सुरुवातीचे प्रयत्न कथा-पद्धतीवर आधारलेले होते व म्हणूनच शास्त्रदृष्ट्या त्यांचा काही उपयोग नव्हता. कथा-पद्धतीत निरीक्षणांची अर्थसंगती लावणे फार कठीण असते. ह्या संबंधात ⇨ लॉइड मॉर्गन (१८५२–१९३६) याने सुचविलेले मार्गदर्शक तत्त्व दुर्लक्षिले गेले तर कसा अनर्थ होतो, ह्याचे ठळक उदाहरण हेर व्हॉन ऑस्टेनने पाळलेल्या 'क्लेव्हर हॅन्स' नावाच्या घोड्यासंबंधी होय. ऑस्टेनने त्याला अंकगणिताच्या प्रक्रिया, महिन्याचा दिनांक सांगणे इ. गोष्टी शिकविल्या होत्या. काही मानसशास्त्रज्ञांनी व प्राणिशास्त्रज्ञांनी त्याची परीक्षा घेतली. समोरचा पाय आवश्यक तितके वेळा जमिनीवर आपटून तो उत्तर देई. ह्यातील रहस्य शास्त्रज्ञांच्या लक्षात आले नाही. घोड्याला त्याच्या बुद्धिमत्तेचे प्रशस्तिपत्र देण्यात आले; पण नंतर थोड्याच दिवसांनी फन्ग्स्ट यांनी केलेल्या परीक्षणावरून असे उघडकीला आले, की धन्याच्या सूक्ष्म हालचालींवरून तो घोडा उत्तराचा अचूक अंदाज घेत असे. स्वयंप्रज्ञेने त्याला उत्तरे मुळीच देता येत नव्हती. कथा-पद्धतीतील ह्या दोषांमुळेच तिच्यावर विसंबून राहता येत नाही.

नैसर्गिक परिस्थितीमधील निरीक्षण : व्यक्तीच्या बाह्य वर्तनाचा अभ्यास करण्यासाठी प्रायोगिक निरीक्षण व नैसर्गिक परिस्थितीतील निरीक्षण अशा दोन पद्धतींचा वापर करता येतो. या दोहोंपैकी प्रायोगिक निरीक्षणपद्धती अधिक श्रेयस्कर खरी; परंतु अफवा कशा पसरतात, पोरकेपणाचा मुलाच्या सर्वांगीण विकासावर कसा परिणाम होतो अशांसारखे कित्येक प्रश्न नैसर्गिक निरीक्षणानेच हाताळले जाऊ शकतात; कारण वर्तनविकासावर प्रभाव पाडणाऱ्या काही घटकांचे प्रयोगशाळेत नियंत्रण करता येत नाही. त्याचप्रमाणे प्रयोगशाळेत निर्माण होणाऱ्या कृत्रिमतेमुळे अशा प्रश्नांची अचूक उत्तरे प्रायोगिक निरीक्षणाने मिळू शकत नाहीत. समाजात स्वाभाविकपणे जे वर्तन निर्माण होते, त्याचा अभ्यास सामाजिक संदर्भात होणेच इष्ट आहे.

बालवर्तन, पशुवर्तन आणि काही सामाजिक घडामोडी ह्यांच्या अभ्यासासाठी नैसर्गिक निरीक्षण पद्धती फार सोयीची आहे. प्रस्तुत पद्धतीचा वापर करावयाचा म्हणजे निरीक्षकाच्या अंगी बरेच कौशल्य असावयास हवे. एक तर कोणत्या गोष्टींचे निरीक्षण करावयाचे ह्याची त्याला स्पष्ट कल्पना असावयास हवी. त्याची वृत्ती पूर्वग्रहमुक्त असली पाहिजे; कारण पूर्वग्रह असले तर अपनिरीक्षणाचे किंवा अ-निरीक्षणाचे दोष संभवतात. ह्यासाठी निरीक्षणाचा अभ्यास असावयास हवा तसेच निरीक्षकाला निरीक्षण विषयात अभिरुचीही असावयास हवी आणि त्या विषयाचे मर्म कळण्याइतकी त्याच्या बुद्धीची झेपही असणे आवश्यक आहे. यथार्थ निरीक्षण होण्यासाठी ज्ञानेंद्रिये तर संस्कारक्षम हवीतच; पण त्याचबरोबर वृत्तीचा समतोलही हवा. अचूक निरीक्षणासाठी छायाचित्रण, ध्वनिलेखन इ. तंत्रांचा उपयोग करता येतो. त्यामुळे वर्तनाचे टिकाऊ दाखले तयार होतात व सवडीने त्यांचे विश्लेषण करता येते.

निरीक्षण करणाऱ्याने घटनांची नोंद ताबडतोब करणे अगत्याचे आहे. एरवी स्मरणावर विसंबून राहण्याने काही घटनांची नोंद करण्याचे राहून जाते व नोंदीत चुकाही संभवतात. निरीक्षणाचे विश्लेषण करताना सामान्यतः केवळ वस्तुस्थितीचे वर्णन केले जावे; कोणत्याही मानसिक घडामोडीचा हेत्वारोप केला जाऊ नये. वर्तनविषयक 'का' व 'कसे' ह्यांची उत्तरे केवळ निरीक्षणाने देता येत नाहीत हे निरीक्षकाने विसरू नये. ही सर्व पथ्ये पाळली तरच अनेक निरीक्षणांच्या आधारे वर्तनविषयक सामान्यनियम प्रस्थापित करता येतात.

प्रायोगिक पद्धती : निरनिराळ्या परिस्थितींना अनुसरून सजीवाचे वर्तन कसे बदलते हा मानसशास्त्राचा अभ्यासविषय होय. अशा अभ्यासाची सर्वांत महत्त्वाची पद्धती म्हणजे प्रायोगिक पद्धती होय. प्रयोग म्हणजे नियंत्रित परिस्थितीतील निरीक्षण. नियंत्रण व अचूक मापन ही प्रयोगाची प्रमुख वैशिष्ट्ये होत. नैसर्गिक परिसरातील निरीक्षणाला प्रायोगिक पद्धती पूरक ठरते. 'विशिष्ट परिस्थितीत कोणते वर्तन निष्पन्न होईल', अशा स्वरूपाचा प्रश्न सामान्यतः प्रयोगकर्त्याच्या डोळ्यासमोर असतो तसेच कधीकधी एखाद्या वर्तनविशेषासंबंधी सुचणाऱ्या अभ्युपगमाचे परीक्षण करण्यासाठीही प्रयोगांची योजना केली जाते.

मानसशास्त्रीय प्रयोगात (१) उद्दीपक परिस्थिती, (२) व्यक्ती वा जीव आणि (३) प्रतिक्रिया ह्या तीन घटकांचे परस्परसंबंध प्रस्थापित करावयाचे असतात. वर्तन उद्दीपित करणाऱ्या कोणत्याही परिस्थितीला उद्दीपक म्हणतात. उद्दीपक बाह्य किंवा आंतरिक, स्थूल किंवा सूक्ष्म, भाषिक किंवा क्रियात्मक असू शकतात. प्रयोगाची मांडणी करताना प्रयोगकर्ता एका उद्दीपक परिस्थितीची निवड करून तिच्यात पद्धतशीर बदल करतो व त्यांचा वर्तनावर कसा परिणाम होतो ह्याचे निरीक्षण करतो. ह्या उद्दीपकाला स्वयंचल किंवा स्वतंत्र परिवर्त्य म्हणतात. अशा एका उद्दीपक परिस्थितीच्या परिणामांचे परीक्षण केले जात असताना इतर परिस्थिती पूर्णतः स्थिर ठेवली जाते किंवा त्यांची परिवर्तने मापनीय केली जातात किंवा त्या परिवर्त्यांचे उच्चाटन केले जाते. त्यांना नियंत्रित परिवर्त्ये म्हणतात.

प्रयोगव्यक्ती म्हणून कोणाची निवड करावयाची ह्यासंबंधीचा निर्णय प्रश्नाच्या स्वरूपाला अनुसरून केला जातो. अनेक व्यक्तींवर एखादा प्रयोग करावयाचा असला म्हणजे प्रायोगिक समस्येशी संबंधित अशा सर्व महत्त्वाच्या बाबतीत प्रयोगव्यक्तींचे समतुल्य समूह असावे लागतात. उदा., 'अ' जीवनसत्त्वाचा निशादृष्टीच्या क्षमतेवर कसा परिणाम होतो अशी समस्या असेल तर वय, बुद्धी व दृष्टिविषयक कार्यक्षमतेच्या बाबतीत प्रयोगाच्या प्रारंभी सर्व प्रयोगव्यक्तींचे दोन समतुल्य समूह असणे अपरिहार्यच असते. ही समतुल्यता तीन प्रकारे प्राप्त करता येते : (अ) प्रयोगासाठी काही व्यक्ती निश्चित करून त्यांचे यदृच्छेने किंवा नाणेफेक करून दोन गट करावयाचे, (ब) या निश्चित केलेल्या सर्व व्यक्तींचे संबंधित गुणावर मापन करून त्यावून मध्यमूल्य व प्रमाण विचलन सारखे असेल असे दोन गट करावयाचे किंवा दोन समूह असे निवडावयाचे की एका समूहातील प्रत्येक व्यक्तीला समतुल्य व्यक्ती दुसऱ्या समूहात असेल आणि (क) नंतर एका गटास 'अ' जीवनसत्त्व देऊन व दुसऱ्या गटास ते न देऊन येणाऱ्या परिणामांचा तुलनात्मक विचार करता येईल.

प्रयोगाला प्रारंभ करताना प्रश्नाचे स्वरूप शक्य तितके स्पष्ट असावे तसेच प्रयोगात भाग घेणाऱ्या सर्वांची मानसिक स्थिती योग्य त्या सूचनांनी काटेकोरपणे नियंत्रित करता आली पाहिजे. प्रयोगव्यक्तीची मनःस्थिती व त्याचे प्रेरण नीट नियंत्रित नसेल, तर निष्कर्ष अचूक येऊ शकणार नाहीत.

विशिष्ट पूर्वगामी परिस्थितीनुसार निर्माण होणाऱ्या प्रतिक्रियांना आश्रित वा अवलंबी परिवर्त्य म्हणतात. प्रतिक्रिया स्थूल किंवा सूक्ष्म, आंतरिक किंवा बाह्य, भाषिक किंवा कारक असून प्रयोगात त्यांचे योग्य कसोट्यांना अनुसरून मापन केले जाते. वारंवार प्रयोग केल्यानंतर एकाच प्रकारचे परिणाम आढळले, तरच त्यांचा कार्यकारणसंबंध जोडता येतो.

प्रायोगिक पद्धतीने अनेक प्रश्नांची समाधानकारक उत्तरे मिळालेली आहेत. ☞ *मानसभौतिकी* पूर्णतः प्रयोगसिद्ध आहे. पठन व स्मरण-विषयक नियमांचे उपपादन प्रयोगांच्या आधारे करण्यात आले आहे. औद्योगिक क्षेत्रात निरनिराळ्या कार्य-परिस्थिती व कार्यकौशल्य ह्यांचे संबंध प्रयोगात्मक संशोधनानेच प्रस्थापित केले गेले आहेत. वर्तनविषयक 'का' व 'कसे' ह्या प्रश्नांची उत्तरे प्रयोगांनी बऱ्याच अंशी मिळतात. तरीही प्रयोगात्मक पद्धतीचा वापर मर्यादित प्रमाणातच होऊ शकतो. कारण कित्येक समस्यांच्या बाबतीत प्रयोग करणे सर्वथा अशक्य असते तसेच काही बाबतीत प्रयोगशाळेतील परिस्थितीमुळे कृत्रिमता निर्माण होते. शिवाय काटेकोर नियंत्रण ठेवण्याचा कितीही प्रयत्न केला, तरी व्यक्तीच्या अप्रगट वृत्तींवर सर्वस्वी नियंत्रण ठेवता येत नाही. ह्याचसाठी प्रयोगाबरोबर संख्यात्मक विश्लेषण पद्धतीचा वापर अपरिहार्य होय. [→ प्रयोग; प्रायोगिक मानसशास्त्र].

चिकित्सा पद्धती : मानसशास्त्रात केवळ सर्वसामान्य वर्तनाचाच नव्हे, तर वर्तनविकृतींचाही अभ्यास केला जातो. चिकित्सा पद्धतीचे अनेक प्रकार आहेत. त्यांचा थोडक्यात परामर्श येथे घेण्यात आला आहे:

व्यक्तीतिहास पद्धती (केसहिस्टरी मेथड) : वर्तनविषयक विकृतींचा अभ्यास करण्याची ही एक पद्धती होय. विशिष्ट विकृतीची कारणपरंपरा जाणून घेण्याच्या हेतूने व्यक्तीच्या पूर्वेतिहासाची माहिती ह्या पद्धतीने मिळविली जाते. अतिलालन, हेळसांड किंवा त्यजन, घरच्या वातावरणातील असुरक्षितता, आईवडिलांमध्ये परस्परांबद्दलच्या आस्थेचा अभाव, मुलांना शिस्त लावण्यासंबंधीच्या अवास्तव कल्पना, व्यक्तीच्या व्यावसायिक अडचणी, सामाजिक किंवा वैयक्तिक संघर्ष अशा अनेक कारणांनी मनुष्यवर्तनात विकृती निर्माण होऊ शकतात. व्यक्तीच्या विकृतीची चिकित्सा करण्यासाठी व्यक्तीतिहासाची माहिती मिळविणे त्यामुळेच अगत्याचे असते. ही माहिती मिळविण्यासाठी अनेकांचे सहकार्य आवश्यक आहे. ह्या दृष्टीने मानसचिकित्सक मानसिक रोग्याची किंवा विकृताची मुलाखत घेऊन त्याच्या आशाआकांक्षा, अपेक्षा, सामाजिक संबंधातील अडचणी, त्याचे भयगंड इत्यादींची माहिती मिळवितो. त्याचप्रमाणे त्याच्या संपर्कात येणाऱ्या इतर व्यक्तींकडूनही त्याच्याबद्दल शक्य तितकी माहिती मिळवतो. ह्यासाठी त्याचे आईवडील, शेजारी, मित्र व परिचित, शिक्षक किंवा व्यवसायातील त्याचे वरिष्ठाधिकारी ह्यांची मुलाखत घेतली जाते. थोडक्यात व्यक्तीसंबंधी सर्व माहिती एकत्र करण्याचा मानसचिकित्सकाचा प्रयत्न असतो. ही माहिती मिळविण्यात सामाजिक कार्यकर्त्यांचीही मदत घेतली जाते. ह्या सर्व गोष्टींबरोबरच विकृताची वैद्यकीय तपासणीही केली जाते तसेच बौद्धिक आणि व्यक्तिमत्त्वविषयक चाचण्याही घेतल्या जातात. चाचण्यांमुळे विकृतीचे स्वरूप लक्षात येते व व्यक्तीतिहासाच्या पुनर्रचनेमुळे विकृतीच्या कारणांचा अंदाज घेता येऊन मार्गदर्शनाची दिशा ठरविता येते.

व्यक्तीतिहास पद्धतीने अनेकदा यशस्वी चिकित्सा करण्यात आलेली असली, तरी प्रस्तुत पद्धती संपूर्णतः विश्वसनीय किंवा यथार्थ म्हणता येत नाही. कारण इतिहास गोळा करणाऱ्याला इतरांच्या निवेदनावर विसंबून राहावे लागते व त्यांच्या खरेखोटेपणाची ग्वाही तर दिली जाऊ शकत नाही. प्रस्तुत पद्धतीचे यश मानसशास्त्रज्ञाच्या निःपक्षतेवर, त्याच्या सखोल अंतर्दृष्टीवर व तारतम्यावर अवलंबून आहे. तरीही इतर कोणत्याही योग्य पद्धतीच्या अभावी प्रस्तुत पद्धतीचा वापर अपरिहार्य ठरतो. योग्य रीतीने उपयोगात आणल्यास ही पद्धती मोलाची ठरते. शिवाय या पद्धतीच्या उपयोगाने सामान्यीकरणे रचता येत नाहीत. मात्र अमुक घटनेच्या मागे काय कारण असण्याचा संभव आहे त्याचा शोध घेता येतो. [→ मनोविश्लेषण; मानसचिकित्सा].

विकास-पद्धती (डेव्हलपमेंटल मेथड) : मनुष्याचे वर्तन व मनोव्यापार गतिशील व विकासशील असतात. त्यांच्या विकासप्रक्रियेचे विवरण करण्याच्या हेतूने विकासपद्धतीचा उपयोग करण्यात येतो. जन्मपूर्वावस्थेपासून प्रौढावस्थेपर्यंत भिन्नभिन्न वयोमान पातळीवर व्यक्तिविकासाचा अभ्यास करणे हे प्रस्तुत पद्धतीचे उद्दिष्ट होय. विकासाचे वंशविकासात्मक आणि व्यक्तिविकासात्मक असे दोन दृष्टिकोन आहेत. वर्तनाच्या विकासक्रमासंबंधीचे प्रश्न वंशविकासात्मक असतात, तर विशिष्ट वर्तनाचा विकास कसकसा होत जातो ह्याविषयीचे प्रश्न व्यक्तिविकासात्मक असतात. अशा सर्व प्रश्नांची उत्तरे मिळविण्यासाठी प्रयोगांची योजना करता येतेच असे नाही, शिवाय प्रयोग केला जाण्याची इष्टानिष्टताही ठरवावी लागते. उदा., कोणत्या परिस्थिती विकृतींना अथवा गुन्हेगारीला पोषक असतात, असा प्रश्न उपस्थित झाला म्हणून मानसशास्त्रज्ञ कोणाही व्यक्तीला प्रयोगाखातर अनिष्ट परिस्थितीत ठेवू शकणार नाही. विशिष्ट वर्तनाचा विकास कोणत्या परिस्थितीत कसकसा होतो ह्याचे पद्धतशीर निरीक्षण तो करील. ह्या दृष्टीने प्रस्तुत पद्धती नैसर्गिक निरीक्षणासारखी आहे. फरक केवळ दृष्टिकोनाचा आहे.

विकासप्रक्रिया अत्यंत गुंतागुंतीची असते. विकासावर परिणाम करणाऱ्या आंतरिक व बाह्य, वैयक्तिक आणि सामाजिक अशा सर्व कारक घटकांचे योग्य निरीक्षण करता आले तरच खऱ्या अर्थाने विकासाचा अभ्यास होऊ शकतो. निरीक्षण अचूक होण्यासाठी निरीक्षकाच्या मनश्चक्षूसमोर निश्चित प्रश्न व त्यासंबंधीचे अभ्युपगम असले पाहिजेत. एरवी कशाचे निरीक्षण करावयाचे हेच नीट कळत नाही. विकासप्रक्रिया बहुमुखी असते. विकासाच्या सर्व अंगांचे निरीक्षण करून त्यांचा अन्योन्यसंबंध प्रस्थापित करता येणे बरेच अवघड आहे. तरीही विकाससंबंधी अभ्यास करण्याच्या दृष्टीने प्रस्तुत पद्धतीचे फार महत्त्व आहे. [→ विकास मानसशास्त्र; विकासात्मक मानसशास्त्र].

अंतर्निरीक्षण पद्धती (इंट्रॉस्पेक्शन मेथड) : मानसशास्त्राच्या अभ्यासाची प्रयोगात्मक आत्मनिरीक्षण पद्धती ☞ *व्हिल्हेल्म व्हुंट*ने पुरस्कृत केली. बोधावस्थ प्रक्रियांच्या अभ्यासाला हीच एक उपलब्ध पद्धती आहे, असा त्याचा विश्वास होता. स्वतःचे विचार, भावना इत्यादींबद्दल आपण नेहमी जी निवेदने करतो ती अंतर्निरीक्षणाचीच उदाहरणे होत.

अंतर्निरीक्षण हा अंतर्मुख अवलोकनाचा प्रकार आहे. मनाने अंतर्मुख होऊन स्वतःवर लक्ष केंद्रित करण्याची ही पद्धती होय. मनाच्या अभ्यासाचे हेच प्रमुख साधन आहे. मानसिक अवस्थांचे आकलन प्रत्येकाला त्याच्या बोधावस्थेमुळेच होणे शक्य आहे. बोधावस्थ मनाचा ओघ आंतरिक घडामोडींकडे वळविला म्हणजे त्या घडामोडींचे निरीक्षण करता येते व त्याचे स्वरूप कळू शकते. हेच अंतर्निरीक्षण होय.

व्यवहारात आपण पुष्कळदा अंतर्निरीक्षण करीत असलो, तरी सामान्य व्यक्तीकडून एरवी केले जाणारे अंतर्निरीक्षण आणि प्रयोगात्मक परिस्थितीत प्रशिक्षित व्यक्तीकडून केले जाणारे अंतर्निरीक्षण ह्यांत बराच फरक आहे. व्हुंटने अंतर्निरीक्षण पद्धतीची शिफारस करताना हा फरक लक्षात घेतला होता. प्रयोगात्मक परिस्थिती काटेकोरपणे नियंत्रित केली जात असे व प्रयोगव्यक्तींना अंतर्निरीक्षणाचे खास प्रशिक्षण देण्यात येई. निरीक्षणकर्त्याला नक्की कशाचे निरीक्षण करावयाचे ह्याची स्पष्ट कल्पनाच नसली तर त्याचे निरीक्षण एकांगी होणे साहजिक आहे. काही गोष्टी त्याच्या निरीक्षणातून सुटणेही शक्य आहे. त्यामुळेच अंतर्निरीक्षण पद्धतीचा वापर करताना कशाचे निरीक्षण करावयाचे ह्यासंबंधी नीट सूचना दिल्या जाणे आवश्यक असते. कोणत्याही घटनेला अनुलक्षून अंतर्निरीक्षण करताना त्या घटनेशी संबंधित असलेल्या सर्व अंगांचे अचूक निरीक्षण करण्याची काळजी घेतली गेली, तरच अंतर्निरीक्षण यशस्वी होऊ शकते. अशा अंतर्निरीक्षणाने कित्येक मानसिक अवस्थांचे व घडामोडींचे स्वरूप प्रकाशात येते. अंतर्निरीक्षण ही मानसशास्त्राच्या अभ्यासाची वैशिष्ट्यपूर्ण पद्धती होय; परंतु प्रस्तुत पद्धतीवर जे अनेक आक्षेप घेतले गेले आहेत, त्यांचा पुढे थोडक्यात विचार करण्यात आला आहे :

(१) डॉ. मॉड्स्ले (१८३५–१९१८) ह्यांनी प्रस्तुत पद्धतीवर जे आक्षेप घेतले आहेत त्यातला पहिला आक्षेप हा की अंतर्निरीक्षण वस्तुतः अशक्य आहे. कारण मनाने स्वतःच्याच घडामोडींचे निरीक्षण करायचे, तर निरीक्षण करताना ते स्थिर असावयास हवे आणि ते स्थिर असेल तर निरीक्षणाला घडामोडीच शिल्लक रहात नाहीत.

प्रस्तुत आक्षेप क्षणिक टिकणाऱ्या मानसिक प्रक्रियांच्या बाबतीत खरा असला, तरी वेदने, संवेदने इत्यादींचे निरीक्षण आपण करतो तेव्हा त्या गोष्टी नाहीशा होत नाहीत. दाढदुखीवर लक्ष केंद्रित केले म्हणून ती दुखायची थांबत नाही. उच्च स्वरूपाच्या मानसिक क्रियांचे (इच्छा, संकल्प, संवेग) निरीक्षण त्या क्रिया चालू असताना करता येते व नंतर स्मरणानेही त्यांचे प्रत्यावहन होते. (२) दुसरा आक्षेप असा, की अंतर्निरीक्षण शक्य आहे असे मानले, तरी त्यामुळे प्राप्त होणारी माहिती व्यक्तिगत असते, तिच्यावरून सर्वसामान्य नियम प्रस्थापित करता येत नाहीत. ह्या आक्षेपाला असे उत्तर देता येईल, की निरनिराळ्या व्यक्तींच्या अंतर्निरीक्षणांची तुलना करून सामान्य नियम काढता येतील. शिवाय इतर वस्तुनिष्ठ पद्धतींचा वापर करून अंतर्निरीक्षणाचा पडताळा पाहणेही सहज शक्य आहे. (३) अंतर्निरीक्षणाच्या व्यक्तिगत स्वरूपाला अनुसरून असाही एक आक्षेप घेतला जातो, की अशा निरीक्षणाच्या खरेखोटेपणाचे परीक्षण करणे अशक्य आहे. ह्यावर उत्तर असे, की योग्य प्रशिक्षणाने पूर्वग्रह टाळता येऊ शकतात व निःपक्षतेची भूमिका आत्मसात करता येते. तसेच अनेकांच्या अंतर्निरीक्षणांच्या तुलनेने विश्वसनीय माहिती गोळा करता येते. (४) अंतर्निरीक्षणांच्या मर्यादित उपयोगासंबंधीचा चौथा आक्षेप असून मानसिक जीवन बऱ्याच अंशी अंतर्निरीक्षणाच्या कक्षेबाहेरचे असते, असा त्याचा इत्यर्थ आहे. हा आक्षेप खरा असला, तरी त्यामुळे प्रस्तुत पद्धती टाकाऊ ठरत नाही, त्यामुळे इतर वस्तुनिष्ठ पद्धतींच्या बरोबरीने अंतर्निरीक्षण पद्धतीचा उपयोग करण्यास प्रत्यवाय असू नये. (५) अंतर्निरीक्षणाचे कौशल्य संपादन करणाऱ्या लोकांच्या अंतर्निरीक्षण-पक्षात एकवाक्यता आढळत नाही असा आणखी एक आक्षेप आहे. वस्तुतः मानसिक अवस्थांच्या स्वरूपासंबंधी जी जाणीव निरीक्षकांना होते तिच्या बाबतीत चांगलीच एकवाक्यता आढळते. ह्या अवस्थांच्या स्पष्टीकरणार्थ जे अभ्युपगम सांगितले जातात त्यासंबंधात मतभेद असले तरी तो दोष प्रस्तुत पद्धतीचा आहे असे म्हणता येणार नाही.

अंतर्निरीक्षण कला अवघड आहे ही खरी अडचण आहे. मानसिक अवस्था अस्थिर व सतत बदलणाऱ्या असतात. मानसिक प्रक्षुब्धावस्थांचा अभ्यास त्या अवस्थांच्या पश्चात् स्मरणानेच होऊ शकतो. मानसिक अवस्था नित्य परिचयाच्या असल्यामुळेच दुर्लक्षित होऊ शकतात हेही खरे, त्यामुळेच त्यांच्या बिनचूक निरीक्षणासाठी प्रशिक्षणाची आवश्यकता असते. अवधान केंद्रित करणे, अंतर्निरीक्षणाचा सतत अभ्यास असणे, पुनःपुन्हा निरीक्षण करणे, पूर्वग्रह बाजूला ठेवणे इ. गोष्टींच्या बरोबर वस्तुनिष्ठ पद्धतींचा यथायोग्य उपयोग करण्यात आला तर आत्मनिरीक्षणाने मोलाची माहिती प्राप्त होऊ शकते, ह्यात शंका नाही. काही मानसशास्त्रज्ञांनी 'अशास्त्रीय'-पणाचा शिक्का प्रस्तुत पद्धतीवर मारला असला, तरी कित्येक घटनांचे परीक्षण करावयास प्रस्तुत पद्धतीखेरीज दुसरा पर्यायच नाही. त्यामुळे आजच्या मानसशास्त्राच्या दृष्टीनेही अंतर्निरीक्षणाची अपरिहार्यता निर्विवाद सिद्ध होते.

सांख्यिकीय पद्धती : प्रतिदर्शन (सँपलिंग) : काही सामाजिक प्रश्नांचा संबंध विशिष्ट गटांशी असेल, परंतु सामान्यतः समाजशास्त्रीय वा मानसशास्त्रीय संशोधनातून ज्या घटनांचे व नियमांचे उपपादन केले जाते त्या घटना व ते नियम एका विस्तृत लोकसंख्येचे प्रतिनिधित्व करणारे असतात. अशा संशोधनासाठीच प्रतिदर्शनाची आवश्यकता असते. प्रतिदर्शन म्हणजे प्रातिनिधिक गटावर केले जाणारे निरीक्षण. एका संपूर्ण लोकसंख्येला लागू पडणारी तत्त्वे किंवा विशिष्ट घटना शोधून काढण्याच्या दृष्टीने अभ्यास करावयाचा म्हणजे सर्वप्रथम आवश्यक गोष्ट प्रातिनिधिक गटाची निवड ही होय. ही निवड करण्याच्या दोन पद्धती आहेत :

(१) यदृच्छ (रँडम) प्रतिदर्शन : जेव्हा लोकसंख्येचा प्रत्येक घटक संशोधनात्मक अभ्यासासाठी निवडला जाण्याची सारखीच शक्यता असते तेव्हा ह्या पद्धतीला यदृच्छ प्रतिदर्शन म्हणतात. ह्यासाठी संबंधित लोकसंख्येतील प्रत्येकाचे नाव वेगळ्या कार्डावर नोंदविले जाते. नंतर सर्व कार्डे पत्त्यासारखी नीट पिसली जातात व मग ठराविक संख्येच्या अंतराने एक एक कार्ड उचलले जाते. ह्या कार्डांवरील नावांनी प्रातिनिधिक गट तयार होतो. मानसशास्त्रीय अन्वेषणात यदृच्छ प्रतिदर्शनाच्या अटी नेहमी पाळल्या जातातच असे नाही. कारण अन्वेषण ज्या लोकसंख्येशी निगडित असते ती अत्यंत मोठी, वैविध्यपूर्ण व भौगोलिक दृष्ट्या विस्तृत प्रदेशात विखुरलेली असते.

(२) स्तरित (स्ट्रॅटिफाइड) प्रतिदर्शन : ह्या पद्धतीत एकूण लोकसंख्येचे संशोधनाशी निगडित असलेल्या वैशिष्ट्याला अनुसरून परस्परभिन्न विभागांत वर्गीकरण करण्यात येते व नंतर प्रत्येक वर्गातून यदृच्छ प्रतिदर्शन पद्धतीने प्रातिनिधिक गट निवडला जातो. एकूण लोकसंख्येशी त्या विशिष्ट विभागाचे जे प्रमाण असते त्याच प्रमाणात त्या विभागातून प्रातिनिधिक गटाची निवड होते. शैक्षणिक आणि मानसशास्त्रीय संशोधनात ह्या पद्धतीचाच वापर बहुधा केला जातो. प्रतिदर्शनाने निवडलेला गट जितका प्रातिनिधिक असेल तितके त्या गटावरील संशोधन अचूकपणे त्या लोकसमूहाला लागू पडणारे राहील.

मुलाखत व प्रश्नावली : वैयक्तिक किंवा सामाजिक अशा दोन्ही स्वरूपाच्या प्रश्नांना अनुसरून प्रस्तुत पद्धतींचा वापर केला जातो. प्रश्नावलींचा व्यक्तिमत्त्व मापनासाठी केला जाणारा उपयोग वैयक्तिक स्वरूपाचा होय. संख्यात्मक पद्धतीचा प्रकार ह्या दृष्टीने आपल्याला येथे सामाजिक प्रश्न अभिप्रेत आहेत. ग्राहक–संशोधनासंबंधीचे किंवा लोकमतासंबंधीचे प्रश्न सामाजिक स्वरूपाचे असतात व अशा प्रश्नांच्या अभ्यासासाठी मुलाखत व प्रश्नावली पद्धतींचा उपयोग करण्यात येतो.

प्रश्नावली टपालाने लोकांकडे पाठवून त्यांच्याकडून उत्तरे मिळविणे कमी खर्चाचे असते; परंतु पुष्कळ लोक प्रश्नावलीची उत्तरे भरून पाठवीत नाहीत असा अनुभव येतो. शिवाय ज्यांच्याकडून उत्तरे येतात त्यांची मते लोकसंख्येची प्रातिनिधिक आहेत असे समजणे धार्ष्ट्याचेच ठरते. त्यामुळे प्रश्नावलीचा उपयोग फार मर्यादित प्रमाणातच होऊ शकतो.

मुलाखत पद्धतीत प्रत्यक्ष मुलाखत घेतली जाते. मुलाखतीचे दोन प्रकार संभवतात :

(१) साचेबंद (स्ट्रक्चर्ड) मुलाखत : अशा मुलाखतीत ठराविक साच्याचे प्रश्न असतात. मुलाखत घेणारा निरनिराळ्या लोकांना ठराविक प्रश्न विचारतो व त्यांच्या उत्तरांची नोंद करीत असतो. अशा मुलाखतीचे यश अनेक गोष्टींवर अवलंबून असते. मुलाखत घेणाऱ्याचे व्यक्तिमत्त्व प्रसन्न असले पाहिजे. प्रथमदर्शनीच लोकांचा ग्रह अनुकूल होईल व प्रश्नांची उत्तरे देण्याच्या त्यांच्या वृत्ती चाळविल्या जातील असे कौशल्य मुलाखत घेणाऱ्याजवळ असावे लागते. प्रश्न स्पष्ट व निःसंदिग्ध असावे लागतात. ग्राहकसंशोधन करताना अमुक वस्तू लोकांना 'का' आवडते हे शोधून काढण्याची जिज्ञासा संशोधकाला असते. तदनुसार अनेक पर्यायी कारणांचा विचार करून सूक्ष्म प्रश्न तयार केले, तरच विश्वसनीय माहिती हाती लागू शकते. शिवाय प्रश्न सूचक किंवा पूर्वग्रहपरिपोषक असता कामा नये. तसेच लोकांचा अहंभाव दुखावेल किंवा त्यांचे आर्थिक, बौद्धिक किंवा सामाजिक न्यून उघड होईल असे प्रश्न असू नयेत. अशी अनेक पथ्ये सांभाळून प्रातिनिधिक गटाकडून मुलाखतीच्या द्वारे माहिती काढण्यात आली तरच ती विश्वसनीय ठरते व संशोधनाचे प्रामाण्य वाढते.

(२) मुक्त (ओपन-एंडेड) मुलाखत : अशा मुलाखतीत प्रश्नांचे स्वरूप ठराविक ठशाचे नसते. मुलाखत घेणारा व्यक्तीला आपली मते व आपल्या आवडी व्यक्त करावयास उत्तेजित करतो. ह्या पद्धतीत मोकळेपणाने आपले विचार व्यक्त करावयास व्यक्तीला संधी मिळते; पण अशा मुलाखतीच्या नोंदीचा अर्थ लावणे बरेच कठीण असते. कारण ह्या नोंदी बहुधा मुलाखतीच्या नंतर स्मरणाने लिहून काढल्या जातात. नोंदीतून उत्तरे देणाऱ्याच्या वृत्तींचे पुरेसे वर्णन असेल तरच ती सार्थ ठरते.

मतगणना (ओपिनियन पोल्स) : विशिष्ट लोकसंख्येच्या अभिवृत्ती व तिची मूल्ये शोधून काढण्याची ही पद्धती आहे. राजकीय, आर्थिक, सामाजिक, राष्ट्रीय किंवा आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाच्या अनेक प्रश्नांची उत्तरे शोधून काढण्यासाठीही प्रस्तुत पद्धतीचा वापर करण्यात आला आहे. बहुतेक मतगणना अभ्यासात एकाच प्रश्नाचा उपयोग केला जातो किंवा एखाद्या सूचीतील पर्यायांना व्यक्तीला क्रमांक द्यायचे असतात.

विशिष्ट लोकसंख्येतून प्रतिदर्शन पद्धतीने प्रातिनिधिक गटाची निवड करण्यात येते व ह्या गटाची मतगणना नंतर केली जाते. उदा., आपल्या देशातील मतदार ही लोकसंख्या असेल, तर यदृच्छ प्रतिदर्शन, स्तरित प्रतिदर्शन किंवा क्षेत्रसंबंधी प्रतिदर्शनाने प्रातिनिधिक गट निवडता येतात व नंतर त्यांचा कल कोणीकडे आहे ह्याचा अंदाज मतगणनेने घेता येतो. मतगणना प्रत्यक्ष भेटीवर किंवा मुलाखतीवर आधारित असते. क्षेत्रसंबंधी (एरिया) प्रतिदर्शन फार खर्चाचे असते व त्यामुळे त्याचा फार क्वचित उपयोग केला जातो.

मतगणनेने अनेक प्रश्नांच्या बाबतीत मार्गदर्शन होऊ शकते किंवा लोकमताचा कल कोणीकडे झुकत आहे, ह्याचा बराचसा अचूक अंदाज घेता येतो हे खरे असले, तरी मतगणनेत अनेक अडचणी संभवतात. एक तर कोणत्याही पद्धतीचा उपयोग केला तरी संपूर्णतः प्रातिनिधिक गट मिळविणे अतिशय कठीण असते. निवडणुकीसारख्या प्रसंगी एकाच प्रश्नाने मत वळत असले, तरी इतर गोष्टींच्या बाबतीत अशा प्रकारे मत खरोखर व्यक्त होते किंवा नाही हे सांगणे कठीण जाते. कित्येकांकडून निर्भीडपणे मत व्यक्त केले जात नाही त्याचप्रमाणे कित्येकांना विचारलेल्या प्रश्नाचा नीटसा अर्थबोध होत नाही. अशा अनेक अडचणी टाळता येण्यासाठी प्रश्नाचे स्वरूप निःसंदिग्ध व स्पष्ट असले पाहिजे. तसेच त्या प्रश्नांनी उपस्थित केलेला विषय लोकांना परिचित असायला हवा. आणखी एक महत्त्वाची गोष्ट ही, की आपले उत्तर 'गुप्त' राहील अशी खात्री लोकांना वाटली पाहिजे. ह्या गोष्टींची दक्षता घेण्यात आली, तर मतगणनेने लोकमताचे चांगले ज्ञान होते.

मानसशास्त्रात विविध उद्दिष्टांसाठी मानसिक कसोट्यांचा विकास झाला असून त्यांचा सर्रास वापर केला जातो. उदा., मानसचिकित्सेत विकृतीच्या निदानासाठी, व्यक्तिमत्त्व ठरविण्यासाठी, बुद्धिमापनासाठी इत्यादी. तथापि त्यांना काटेकोर अर्थाने 'मानसशास्त्रीय पद्धती' म्हणता येणार नाही. [→ मानसिक कसोट्या].

संदर्भ : 1. Edwards, A. L. *Experimental Design in Psychological Research*, New York, 1968. 2. Ferguson, G. A. *Statistical Analysis in Psychology and Education*, London, 1959. 3. Hays, W. L. *Statistics for Psychologists*, New York, 1964. 4. Lewis, D. J. *Scientific Principles of Psychology*, Englewood Cliffs, 1963. 5. Plutchik, R. *Foundations of Experimental Research*, New York, 1968. 6. Zimmy, G. H. *Method in Experimental Psychology*, New York, 1962.

पंडित, र. वि.

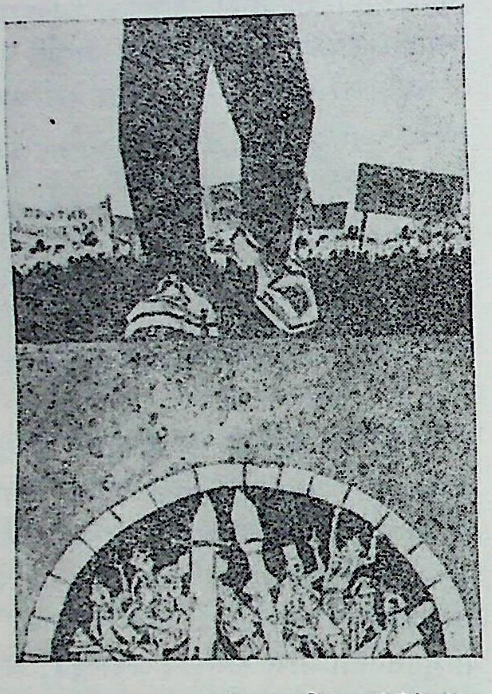
मानसशास्त्रीय युद्धतंत्र : प्रत्यक्ष हिंसात्मक युद्धात अथवा ⇨ *शीतयुद्ध* परिस्थितीत शत्रुराष्ट्र किंवा प्रतिकूल वा विरोधी राष्ट्र अथवा अशा राष्ट्रांचे राष्ट्रगट, यांच्यावर विजय प्राप्त करण्यासाठी, मानसशास्त्रीय सिद्धांतांचा शस्त्रास्त्रे म्हणून उपयोग करणे म्हणजे मानसशास्त्रीय युद्धतंत्र अशी स्थूल स्वरूपाची व्याख्या करता येईल. या युद्धतंत्राचा वापर राजकीय प्रचारयुद्ध, आर्थिक युद्ध, ⇨ *इलेक्ट्रॉनीय युद्धतंत्र* वा ⇨ *वायुयुद्धतंत्र* इ. युद्धतंत्रांबरोबरच होतो. केवळ मानसशास्त्रीय युद्धतंत्र वापरून एकाद्या राष्ट्राने स्वार्थ व आपली राजकीय उद्दिष्टे साध्य केल्याचे अपवाद आढळतात. उदा., सप्टेंबर १९३९ पूर्वी हिटलरच्या नाझी जर्मनीने केलेला प्रदेशविस्तार.

युद्धाचे व संघर्षाचे मूळ मानसिक व जैव प्रेरणांत सापडते, म्हणून लढा देण्याचा व प्रतिकार करण्याचा मनोनिर्धारच उद्ध्वस्त करणे हे, मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राचे खरेखुरे उद्दिष्ट असते. हिंसात्मक युद्धतंत्राने शत्रूचे लोक व आधिभौतिक संपत्तिसाधने नष्ट होतात आणि त्यांचे मनोधैर्य खची झाल्यावर ते शरण येतात. मानसशास्त्रीय युद्धामागे व्यक्ती, समाज व राष्ट्र यांच्यातील भीती, संमोह, अज्ञान, काम, क्रोध, लोभ, दंभ, मत्सर व अहंकार तसेच जगण्याची भावना या मानसिक व जैव प्रवृत्तींचा आणि मनोव्यापारांचा कौशल्याने उपयोग करून त्यांना आपल्या इच्छेप्रमाणे वागण्यास भाग पाडण्याचा हेतू असतो. म्हणजे 'शत्रूचे मन' हे यात आघात-लक्ष्य असून त्याचा मानसिक पराभव करणे हे त्यामागील ध्येय असते. पाठपुरावा युद्ध (वॉर ऑफ परसुएशन) किंवा संभ्रम-युद्ध (वॉर ऑफ नर्व्ह्ज) वा रक्तहीन युद्ध (ब्लडलेस वॉर) असेही या युद्धप्रकारास म्हटले जाते. हिंसात्मक युद्धाबरोबर या युद्धतंत्राचाही अवलंब करण्यात येतो.

उद्दिष्टे : मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राची उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे असतात: शत्रूचे सैनिक, सैनिकी अधिकारी, जनता, पुढारी, राज्यकर्ते इत्यादींचा युद्धाबद्दलचा उत्साह कमी करणे; त्यांना त्यांच्या युद्ध लढण्याच्या निर्धारापासून परावृत्त करणे वा त्यांचे मनोधैर्य खची करणे युद्धात विजय मिळणे अशक्य आहे; युद्ध लांबवणे म्हणजे निष्कारण प्राण व संपत्ती यांची हानी पतकरणे होय, म्हणून त्वरेने युद्ध थांबवून शरण

जाणे हाच श्रेयस्कर मार्ग आहे इ. कल्पना शत्रूवर बिंबवण्याचा प्रयत्न यात केला जातो.

स्वकीयांवर युद्धकार्याची यथार्थता व शुद्धता बिंबविणे; त्यांचा युद्धोत्साह वृद्धिंगत करणे; हाल अपेष्टा भोगत असतानाही विजय मिळेपर्यंत लढा देण्याचा निर्धार कायम ठेवणे व मनोधैर्य अचल राखणे; युद्धलिप्त किंवा तटस्थ राष्ट्रांशी मित्रत्व जोडून, त्यांना आपले युद्धकार्य सत्य व न्याय्य तत्त्वांवर अधिष्ठित असल्याचे पटविणे, आपण लढत असलेले युद्ध हे धर्मयुद्ध (वा न्याय्ययुद्ध) असल्याने आम्हीच विजयी होणार हे त्यांना पटवून देऊन त्यांची सक्रिय सहानुभूती मिळविणे आणि हे न साधल्यास ती राष्ट्रे शत्रूशी संगनमत न करता तटस्थ राहतील अशी काळजी घेणे व त्यासाठी प्रसंगी मुत्सद्दे‌गिरीचाही उपयोग करणे, असे नानाविध हेतू या युद्धतंत्रामागे असू शकतात.



१९६० च्या दशकातील यूरोप–अमेरिकेतील अण्वस्त्रविरोधी निदर्शनासंबंधीचे रशियन व्यंग्यचित्र.

प्राचीन चिनी तत्त्वज्ञ सुन् ज हा त्याच्या युद्ध या ग्रंथात सांगतो की, 'सर्व युद्धतंत्रांची मूळ बैठक फसवणूक हीच असते. सेनापतीचे मुख्य लक्ष शत्रुसेनापतीचे मन असते. लढाईची पूर्वतयारी म्हणजे शत्रूच्या मनावर हल्ला करणे; त्याला फसवून आणि त्याच्या मनात गोंधळ निर्माण करून त्याची निर्णयक्षमता अस्थिर करणे. कौटिल्यानेही आपल्या *अर्थशास्त्रात* कूट-युद्धाच्या विवरणामध्ये मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राचे अप्रत्यक्ष वर्णन केल्याचे आढळते.

इतिहास : मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राचा जनक कोण किंवा ते कधी व कोणी प्रचारात आणले हे सांगता येत नाही. मानवी संघर्ष, त्याची प्रक्रिया व परिणाम आणि त्या संघर्षाचा शेवट यांचे मूळ मानसिकच असते. उदा., मानसिक दृष्टिकोन, अस्मिता, मूल्यकल्पना, स्वभावविशेष व भावना इत्यादी. शत्रूला युद्धविन्मुख करण्यासाठी अनेक साधनांचा वापर पुरातन काळापासून रूढ आहे. उदा., तोंडाला व अंगाला रंग फासणे; मोठ्या दाढीमिशा ठेवणे; शत्रुविरुद्ध अकाळविकाळ शस्त्रे वापरणे; उंच टोप, भडक व विचित्र वेष धारण करून आपला धिप्पाडपणा दाखविणे; कर्णकटू रणवाद्यांचा गजर, आरडाओरडा किंवा भयंकर आवाज काढणे; शिवीगाळी करणे वा मुखवटे धारण करणे इत्यादी. शत्रूच्या सैन्यापेक्षा आपले सैन्य प्रचंड आहे, युद्धनेते व योद्धे युद्धप्रवीण व अजिंक्य आहेत, शत्रुनेते व योद्धे कच्चे आहेत, आपली शस्त्रास्त्रे प्रभावी व प्राणघातक आहेत, आपला अन्नसाठा भरपूर आहे, आम्ही करीत असलेले युद्ध हे धर्म व न्यायाधिष्ठित असल्याने देवदेवता आमच्या पक्षाच्या आहेत. त्यामुळे आम्ही अजिंक्य आहोत इ. स्वरूपाचा प्रचार केल्याची अनेक ऐतिहासिक उदाहरणे सापडतात. दाशराज्ञ युद्ध; कौरव–पांडव युद्ध; यहुदी–फिलिस्तानी युद्धे; धर्मयुद्धे; ग्रीस–ट्रॉय युद्ध [→ ट्रोजन युद्ध] वगैरेंमधून हेच दिसून येते. *अथर्ववेदा*तही संमोहनास्त्रादींचा वापर मानसशास्त्रीय स्वरूपाचाच दाखविला आहे. *भगवद्‌गीते*च्या पहिल्या अध्यायावरील ज्ञानदेवांच्या भाष्यातही मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राचे दाखले मिळतात; तर गीतेतील युद्धपराङ्‌मुख व मोहग्रस्त अर्जुनाला श्रीकृष्णाने युद्धाला कसे प्रेरित केले हे पाहण्यासारखे आहे. श्रीकृष्णाचा उपदेश ऐकून अर्जुनाचा मोह नष्ट होऊन त्यास स्मृती प्राप्त झाली. तसेच पांडवांच्या बाजूला योगेश्वर कृष्ण व धनंजय पार्थ असल्याने, पांडवांनाच श्री व विजय मिळणार असे जे धृतराष्ट्रास संजय सांगतो, त्यातही मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राचेच बीज आढळते. मुहंमद पैगंबराने मक्का मिळविण्यासाठी मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राचा उपयोग केला, असे काही मुस्लिम इतिहासतज्ञांचे म्हणणे आहे; तर १६२२ मध्ये रोमन कॅथॉलिक पंथाने धर्मप्रसारासाठी जी संस्था स्थापन केली, तिच्यावरून 'प्रॉपगँडा' [→ प्रचार] ही संज्ञा रूढ झाली असल्याचे दिसून येते. प्राचीन ग्रीक अलंकारशास्त्रात श्रोत्यांना लोकांच्या हितासाठी सत्यकथन करीत आहोत, किंवा त्यामागील आपला हेतू चांगला आहे, हे कसे पटवून द्यावे याचा ऊहापोह केला आहे. थ्युसिडिडीझच्या इतिहासात व डिमॉस्थिनीझच्या प्रवचनातही तत्कालीन प्रचारतंत्राची माहिती मिळते. गौतम बुद्ध, कन्फ्यूशस यांनीही सत्यकथन, प्रभावी वक्तृत्व, लिखाण, भाषा इ. मुद्यांवर विवेचन केले आहे. 'देवकीपुत्र कृष्ण हा तुझा शेवट करणार', ही आकाशवाणी ऐकून कंस भ्रमिष्ट झाला व त्याचा शेवट झाला. ही पौराणिक कथा या दृष्टीने लक्षात ठेवण्यासारखी आहे; तर चंगीझखानाच्या विजयाचे मूळ शत्रूच्या मानसिक अधःपातात कसे सापडते, हे पाहाण्यासारखे आहे. मॅकिआव्हेलीने यूरोपात मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राचा पाया घातला की नाही याबद्दल एकवाक्यता नाही; तथापि युद्धात सर्व प्रकारच्या युक्त्या प्रयुक्त्या उपयोगात आणण्यास प्रत्यवाय नाही असे त्याचे मत होते.

छत्रपती शिवाजी महाराजांनी मोंगल किंवा विजापूरच्या सुलतानाला युद्धापासून पराङ्‌मुख करण्यासाठी जे डावपेच लढविले होते, त्यांत मानसशास्त्रीय सिद्धांताचे दर्शन घडते. त्यांच्यातील साहस व गतिशीलता यांमुळे शत्रूला ते जिकडेतिकडे दिसू लागले. मराठ्यांच्या स्वातंत्र्ययुद्धात धनाजी जाधव व संताजी घोरपडे यांनीही मोंगली सैन्याच्या मानसावर असाच आघात केला होता; त्यामुळे शत्रूच्या घोड्यांनाही धनाजी-संताजी पाण्यात दिसत, असे म्हटले जाते. हाही एक मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राचाच पैलू होता. लोकांच्या मिथ्यकथांवरील श्रद्धेचा फायदा घेऊन परकियांनी त्यांच्यावर विजय मिळविल्याची उदाहरणेही आढळतात. उदा., अलाउद्दीन खल्जीचे बिहारवरील आक्रमण व विजय; ब्रिटिशांना हाकलून देण्यासाठी सुदानच्या मुहंमद अहमद (१८४३–१८८५) याने केलेला इस्लामी महदी आगमन संकल्पनेचा उपयोग. अशी अनेक प्रकारची उदाहरणे पहिल्या महायुद्धपूर्वकालीन [→ महायुद्ध, पहिले] इतिहासातही आढळतात. दुसऱ्या महायुद्धात [→ महायुद्ध, दुसरे] ब्रिटिश सैन्याने जर्मन सेनापती रोमेल यांचा घेतलेला धसका हे असेच एक आधुनिक उदाहरण आहे.

एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात प्रसिद्धी पावलेला जर्मन युद्धशास्त्रज्ञ ⇨ *क्लाउझेव्हिट्स* याने मानसशास्त्रीय युद्धतंत्रावर आपले स्वतंत्र विचार मांडले नाहीत; तथापि युद्धातील पराजय आणि प्रदेश गमावल्यामुळे शत्रूचा युद्धनिर्धार ढासळतो, शत्रूला निःशस्त्र करण्यासाठी त्याचे मानसिक निःशस्त्रीकरण उपयुक्त ठरते; विजय मिळणे अशक्य आहे किंवा त्यासाठी भारी मोल द्यावे लागेल, असे शत्रूला पटले की त्याचे मानसिक निःशस्त्रीकरण होते, असे त्याचे मत होते. त्यासाठी तो नेपोलियन व रशियाचा झार अलेक्झांडर यांच्यातील मानसिक द्वंद्वयुद्धाचे उदाहरण देतो.

पहिल्या महायुद्धात ग्रेट ब्रिटनने जर्मनीविरुद्ध हिंसात्मक युद्धतंत्र तसेच जर्मन नौसेना कमजोर असल्याने तिची आर्थिक नाकेबंदी यांसह पहिल्या प्रथम प्रचार युद्धतंत्र वापरले. कालांतराने आर्थिक नाकेबंदीतंत्र हेच आर्थिक युद्धतंत्र [→ युद्ध व युद्धप्रक्रिया] म्हणून प्रसिद्ध झाले; तथापि जर्मनीची ही आर्थिक नाकेबंदी नसून अमानुष व क्रूर 'भूक-बंदी' आहे असा प्रतिप्रचार करून तटस्थ राष्ट्रांची जर्मनीने सहानुभूती मिळविली. या प्रचार युद्धतंत्रात, आधुनिक रेडिओ वगैरेंसारखी निवेदन-माध्यमे नव्हती. मात्र प्रचारपत्रके, व्यंगचित्र व अफवा ही मानसिक प्रचारशस्त्रे वापरण्यात आली होती; तर शत्रुराष्ट्रात पत्रके, पुस्तिका इ. साहित्य पोहचविण्यासाठी विमाने, फुगे इत्यादींचा वापर करण्यात आला होता. पहिल्या महायुद्धातील जर्मन पराभवाच्या कारणांची मीमांसा तत्कालीन जर्मन सेनापती व चीफ ऑफ स्टाफ लूडेन्डोर्फने त्याच्या *Der Totale Kreig* (संकुल किंवा निर्बंध युद्ध) या ग्रंथात केली आहे. त्याच्या मीमांसेप्रमाणे शत्रूच्या प्रचारतंत्रामुळे जर्मन राष्ट्राचा युद्धोत्साह व लढण्याची जिद्द दुबळी झाली. जर्मनीचा पराभव हा रणांगणावर झाला नाही, तर तो शत्रूच्या मानसिक शस्त्राघाताने झाला.

पहिल्या महायुद्धात रशियाला दोस्त राष्ट्रांपासून अलग पाडण्यासाठी, तसेच झारशाही व रशियाची प्रजा यांच्यात भेद करण्यासाठी, मार्क्स-प्रणीत प्रणालीचा अनुयायी ⇨ *लेनिन* याला जर्मनीने रशियात आणून सोडले (१९१७); तत्पूर्वी त्याच्या क्रांतिवादी प्रचारामुळे रशियाचे सैन्य गतधैर्य होऊन युद्धाला विटलेच होते. झारशाही उलथून पाडल्यानंतर जर्मन सैन्यात बेदिली माजविण्यासाठी लेनिनने मानसिक अस्त्रांचा उपयोग केला; तसेच जर्मनीची दोस्तराष्ट्रे व इंग्लंड, अमेरिका यांतील जनतेसाठी राजकीय प्रचार अस्त्रे त्याने वापरली. महायुद्ध हे भांडवलदारांनी व राज्यकर्त्यांनी त्यांच्या भल्यासाठी चालविले आहे; त्यामुळे ते कामगार व श्रमिक यांच्या हिताविरुद्ध आहे, असा डांगोरा पिटून भांडवलशाही राष्ट्रांचे आपापसातील करारनामे व गुप्त तहनामे यांना त्याने प्रसिद्धी दिली. या प्रचारामुळे भांडवलशाही राष्ट्रे आपापसात लढतील आणि बोल्शेव्हिक क्रांतीचे रक्षण होईल अशी त्याची अटकळ होती. हे महायुद्ध खंदकात न संपता पिछाडीवर संपेल असे त्याचे भाकीत होते; तर निष्क्रीय प्रतिकार हा शस्त्र लढू न शकणाऱ्या सैन्यापेक्षा प्रभावी असतो, असा त्याचा प्रसिद्ध सिद्धांत आहे. ब्रेस्त-लिटॉफस्क (ब्रेस्त) तहाची बोलणी चालू असतानाच लेनिनने जर्मनीचे रशियावरील आक्रमण कामगार आणि श्रमिक सैन्य तसेच राजकीय प्रचार यांच्या बळाने परतवून लावले होते.

पहिल्या महायुद्धामुळे यूरोपीय जनतेला शारीरिक व मानसिक हाल आणि तणाव सोसावा लागला. युद्धोत्तर कालात चित्रपट, रेडिओ, ध्वनिवर्धक इत्यादींचा वापर मोठ्या प्रमाणात सुरू झाला. ध्वनिवर्धकामुळे प्रचंड सभा भरविणे शक्य झाले. दोन महायुद्धांच्या मधील काळात यूरोपात इटली, जर्मनी व रशिया येथे एकपक्षीय हुकूमशाह्या प्रस्थापित झाल्या. त्यांनी वरील प्रचारमाध्यमांचा वापर करून लोकांच्या बुद्धिहीन व मनोविकृतिजन्य प्रेरणांचा राजकीय उद्दिष्टासाठी कौशल्याने उपयोग करून घेतला. गुप्त पोलीस [→ गेस्टापो] तसेच पक्ष व सेना यांचा दरारा आणि धाक तसेच जबरी शक्तीचाही उपयोग राष्ट्रांतर्गत तसेच परदेशांतही प्रचारकार्याकडे करून घेतला. हिटलरने लूडेन्डोर्फच्या मतांना अनुसरून जर्मन जनतेचे आपल्या युद्धसज्जतेसाठी मतपरिवर्तन केले. प्रचाराने सर्व काही बरेवाईट साध्य करता येते; एकच गोष्ट वारंवार जोरदारपणे सांगण्याने सर्वसामान्य लोक त्या गोष्टी खऱ्या मानतात इ. प्रचारतंत्राचा ऊहापोह हिटलरने त्याच्या *Mein Kampf* (म. शी. माझा लढा) या आत्मचरित्रात केला आहे. विरोधकांना गप्प बसविण्यासाठी त्यांची मुस्कटदाबी करणे किंवा त्यांना ⇨ *बंधनागारात* डांबणे अथवा त्यांना ठार मारणे इ. उपायही हुकूमशहांनी वापरले आणि आजही वापरले जातात. तसेच १९२० सालापासून रेडिओ व १९२७ सालापासून बोलके चित्रपट या साधनांनी प्रचारकार्य सोपे केले. एकपक्षीय व एकनेता असलेल्या या राष्ट्रांत वरील प्रचारसाधनांच्या जोडीला सरकारनियंत्रित वर्तमानपत्रे, अभ्यवेक्षण, मिरवणुका, घोषणा, भाषणे, घोषवृंदवादन व गायन, नेत्यांची प्रचंड चित्रे इ. माध्यमांचा वापर करण्यात आला. राष्ट्रीयत्व व वांशिक उच्चनीचता या स्वार्थी तत्त्वांवर भर देऊन प्रतिकूल राष्ट्राविरुद्ध द्वेष आणि घृणा त्यांनी निर्माण केली. आधुनिक मानसशास्त्रीय युद्धतंत्र हे नाझी जर्मनीत प्रस्थापित झाले. आता जगात कोणतेही राष्ट्र अशा प्रचारतंत्रापासून पराङ्मुख नाही.

दुसऱ्या महायुद्धातील प्रचारयुद्ध : दुसऱ्या महायुद्धाच्या कालात प्रचारमाध्यमांत खूपच प्रगती झाली होती. स्पेनच्या ⇨ *यादवी-युद्धातील* प्रचारतंत्राचा दाखला उपलब्ध झाला होता. नाझी प्रचार-पद्धतीच्या स्वरूपाचे थोडेबहुत आकलन झाले होते. दूरगामी बाँबफेकी विमाने, रडार, गोंगाटजनक (जॅमिंग) व इलेक्ट्रॉनीय युद्धतंत्र ही नवी साधने आणि विद्या अवगत झाल्या होत्या. दुसऱ्या महायुद्धातील प्रमुख युद्धमान राष्ट्रे म्हणजे जर्मनी, जपान, ग्रेट ब्रिटन व अमेरिका यांच्या प्रचारतंत्राची माहिती आता उपलब्ध झाली आहे. मात्र रशियाच्या प्रचारतंत्राची माहिती अजूनही उपलब्ध झाली नाही; तथापि ती फारशी वैशिष्ट्यपूर्ण किंवा वेगळी असेल असे वाटत नाही. त्या राष्ट्रांपैकी काहींच्या प्रचारतंत्राचे स्वरूप खालीलप्रमाणे होते.

जर्मनी : ⇨ *गोबेल्स* हा प्रचारयुद्ध नेता होता. १९३९ सालापूर्वी जर्मनीच्या अंतर्गत संघटनेसाठी त्याने पुढील घोषणांवर खूप भर दिला होता : (१) जर्मन वंश हा सर्वश्रेष्ठ वंश आहे व तोच जगावर राज्य करणार; (२) ऐतिहासिक दृष्ट्या हिटलर हाच सर्वश्रेष्ठ जर्मन आहे, म्हणून त्याच्यासाठी बलिदान करणे हेच श्रेयस्कर ठरते; (३) व्हर्साय तहाचा धिःकार, (४) जर्मनीचा पराभव म्हणजे सर्व जगाचा पराभव. शत्रुराष्ट्राविरुद्ध केलेल्या प्रचारातही त्याने पुढीलप्रमाणे प्रचारतंत्र अवलंबिले. तेथील प्रजेत वांशिक आणि धार्मिक द्वेष-निर्मितीने भेद पाडणे, शासनाविरुद्ध असंतोष पेटविणे, यूरोपीय संस्कृतीच्या रक्षणासाठी जर्मनी रशियाविरुद्ध लढत आहेत व अमेरिका आणि ब्रिटन हे स्टालिनचे बगलबच्चे आहेत या मुद्यांवर भर देणे, युद्धात विजय मिळणे अशक्य आहे हे दिसावयास लागल्यावर युद्ध अखेरपर्यंत न लढल्यास जर्मनीची तोडफोड होईल व त्याला ज्यूंचे दास व्हावे लागेल, रशियाची साम्यवादी निकृष्ट संस्कृती व शासन पतकरावे लागेल; तथापि दोस्तराष्ट्रांच्या घनघोर बाँबहल्ल्यामुळे व त्यांतून टाकलेल्या पत्रकांमुळे नाझी सरकार संपूर्णतः विकृत व खोटा प्रचार करीत असल्याचे जर्मनांना कळून चुकले होते. शिवाय जर्मनीवर जेव्हा बाँबहल्ले होत त्यावेळी नाझी रेडिओ व प्रचार बंद पडे; त्यामुळेही दोस्तराष्ट्रांचा रेडिओप्रचार किती सत्य व वास्तववादी आहे हे त्यांनी प्रत्यक्ष पाहिलेल्या व अनुभवलेल्या घटनांमुळे त्यांना पटे; परंतु जर्मनांना अगतिक होऊन युद्धाला तोंड द्यावे लागले. शिवाय जर्मनीत नाझी पक्षाला प्रतिपक्ष नसल्याने वेळेवर युद्ध थांबविणे व शरणागती पतकरण्यास भाग पाडणे तेथील जनतेला अशक्य होऊन बसले होते. तसेच दोस्तांनीही 'विनाअट शरणागती' ची मागणी केल्याने युद्ध लांबतच गेले.

ब्रिटन : ब्रिटनचा प्रचार हा बहुतांशी सत्य व वास्तव होता. पराभव कबूल करूनही आशावाद, जोमदार प्रयत्न, स्वार्थत्याग व अंतिम विजयाची खात्री अशा भरीव मुद्यांवर त्यांचा भर असे. विन्स्टन चर्चिलची मे, जून व जुलै १९४० मधील ब्रिटिश जनतेला आणि जगाला उद्देशून केलेली भाषणे लक्षणीय आहेत.

अमेरिका : अमेरिकेचा युद्धप्रचार हा सत्य घटनांवर आधारित असल्याने विश्वासार्ह ठरला. जर्मनीवर विमानांमधून टाकलेल्या पत्रकांतून जर्मनांना जी माहिती मिळे, तिचा अनुभव येई; त्यामुळे त्यांचा नाझी प्रचारावरील विश्वास उडाला. दोस्तराष्ट्रांच्या युद्धशक्तीचा अनुभव त्यांना त्यांच्यावर हजारो बाँबविमानांनी केलेल्या हल्ल्यामुळे पटे. जर्मन सैनिकांना ते शरण आल्यास उत्तम रीतीने वागविले जाईल याची हमी दिली जाई. यासाठी तोफगोळ्यावून प्रचारपत्रके जर्मन सैनिकांवर मारली जात.

जपान : शत्रुसैनिकांना उद्देशून केलेल्या जपानी प्रचारात शत्रुसैनिकांच्या लैंगिक भावना व ऐषआरामी जीवन इ. मुद्दे असत. उदा., लैंगिक भावना चेतविणे किंवा ऐषआरामी जीवनाचे प्रलोभन दाखविणे. जपान्याने पादाक्रांत केलेल्या राष्ट्रांना (ब्रह्मदेश, इंडोचायना, फिलिपीन्स व पॅसिफिक महासागरी बेटे इ.) आपल्या बाजूला ठेवण्यासाठी जपानने पुढील प्रचारतंत्र वापरले होते : अमेरिका, फ्रान्स व ब्रिटन ही पिळवणूक करणारी साम्राज्यवादी राष्ट्रे आहेत; 'आशियाई करिता आशिया' या तत्त्वाला धरूनच जपान पाश्चात्यांविरुद्ध लढत आहे; सर्वांना स्वराज्य व स्वातंत्र्य मिळेल आणि समतेने वागविण्यात येईल; आशियाच्या सामूहिक सुखसंपदेसाठी सर्व आशियाई राष्ट्रांनी साम्राज्यवादी राष्ट्रांविरुद्ध जपानला मदत करावी इत्यादी; तथापि प्रत्यक्ष आलेल्या कटू अनुभवांमुळे जपानला त्यांची सहानुभूती किंवा उत्स्फूर्त सहकार मिळणे दुरापास्त झाले.

अमेरिका व ब्रिटन यांनी जर्मनी व जपानवर केलेल्या बाँबहल्ल्याचा परिणाम त्या राष्ट्राची जनता, आर्थिक बळ व राज्यकर्ते यांच्यावर किती व कसा झाला; युद्ध संपण्यास तो कितपत उपयोगी ठरला, याबद्दलची सविस्तर माहिती अमेरिकेच्या *युनायटेड स्टेट्स् स्ट्रॅटेजिक बाँबिंग सर्व्हे* व ब्रिटनच्या *स्ट्रॅटेजिक एअर वॉर अगेन्स्ट जर्मनी : १९३९–१९४५* या अहवालात मिळते. जपानवरील अणुबाँब हल्ल्यामागील नैतिकता व औचित्य यांवर बरीच चर्चा अद्यापही चालू आहे. १९४५ नंतर झालेले इंडोचायना विरुद्ध अमेरिका हे महत्त्वाचे युद्ध होय (१९५४–७५). या युद्धात राजकीय तसेच मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राचा वापर झाला; त्याबरोबरच क्रांतियुद्धाला उपयुक्त असा गनिमी कावा, दहशतवाद इत्यादींचाही उपयोग उत्तर व्हिएटनामने केला. बऱ्याच अमेरिकी सैनिकांना दुर्बल करण्यासाठी त्यांना अफू व मादक पदार्थांची चटक लावण्यात उत्तर व्हिएटनाम यशस्वी झाले. राजकीय प्रचारामुळे अमेरिकी जनमतही तत्कालीन राज्यकर्त्यांकडून युद्ध बंद पाडण्यात यशस्वी ठरले. मलाया येथील क्रांतियुद्ध, सायप्रस, अल्जीरिया, दक्षिण किंवा लॅटिन अमेरिका, अरब-इझ्राएल युद्धे अशी काही मुक्ती संग्राम स्वरूपाची व इतर प्रकारची युद्धे झाली. ⇨ *चे गेव्हारा*, ⇨ *फिडेल कास्ट्रो*, रेजि डेब्रा, ⇨ *माओ-त्से-तुंग* इ. साम्यवादी क्रांतियुद्धाच्या प्रणेत्यांनी क्रांतियुद्धातील मानसशास्त्रीय अथवा राजकीय युद्धतंत्रावर विचार प्रकट केले आहेत.

भारतीय हिंदू, बौद्ध व जैन तत्त्वज्ञान्यांनी मनाचे स्वरूप, कार्य आणि मनाचे सामर्थ्य यांविषयी बहुमोल व मूलगामी स्वरूपाचे सिद्धांत मांडले आहेत; तथापि त्या सिद्धांतांचा उपयोग त्यांनी ज्यावेळी परकीयांनी व म्लेंच्छांनी (हूण, मुस्लिम इत्यादींनी ३०० ते १३०० या काळात) आक्रमणे केली त्यांविरूद्ध मनोभूमिका तयार करण्याकडे मात्र केला नाही. किंबहुना तत्कालीन हिंदू, बौद्ध व जैनधर्मीय राज्य आणि राजनीती प्रबंधकार अथवा प्रणेते उदा., कामंदक (इ. स. ५००) व सोमदेवसूरी (इ. स. ९६०) इत्यादींनी कौटिल्याच्या मतांचीच री ओढली होती. त्याला अपवाद म्हणजे सतराव्या शतकातील समर्थ रामदास स्वामी यांचा होता. त्यांच्या विचारांवर मात्र अप्रत्यक्षपणे मानसशास्त्रीय युद्धतंत्रात्मक सिद्धांतांची छाया पडलेली दिसते.

स्वतंत्र भारताला पाकिस्तान व चीनविरुद्ध संरक्षणात्मक युद्ध करणे भाग पडले; तथापि त्या त्या प्रसंगी मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राचा जोरदार वापर भारताने केला होता, असे दिसत नाही. फक्त भारतीय प्रजेला चेतना देण्यासाठी स्फूर्तिगीते अथवा भाषणे मात्र ऐकविली गेली होती एवढेच. याउलट पाकिस्तानने स्वप्नरंजनात्मक असा एकतर्फी प्रचार भरपूर केला होता. जवाहरलाल नेहरू यांचे ⇨ *भारत-पाकिस्तान संघर्ष* (१९४८) व ⇨ *भारत-चीन संघर्ष* (१९६२) या प्रसंगीची भाषणे किंवा १९६५ च्या भारत पाकिस्तान संघर्षाच्या वेळचे लालबहादूर शास्त्रींचे भाषण अथवा इंदिरा गांधींचे बांगला देश युद्धपूर्व व युद्धकाळात राष्ट्राला उद्देशून केलेले सत्यकथन आणि लोकसभेतील भाषणे यांच्यामुळे मानसशास्त्रीय युद्धतंत्र वापरण्याची आवश्यकता कदाचित भासली नसावी. भारत-चीन युद्धात भारताचा जरी सैनिकी पराभव झाला असला, तरी भारताची एकजूट व एकात्मता तसेच राजकीय उद्दिष्टे यांची हानी मात्र झाली नाही.

मानसशास्त्रीय युद्धाचे तंत्र व मंत्र : मानसशास्त्रीय युद्धतंत्र प्रचारात्मक असले, तरी सर्वसाधारण प्रचार, जनसंपर्क वा जाहिरात तंत्र यांच्यापेक्षा हे प्रचारतंत्र वेगळे व वैशिष्ट्यपूर्ण असते. प्रत्यक्ष युद्धकालात व 'ना शांतता ना युद्ध' अशा शीतयुद्ध परिस्थितीत या युद्धतंत्राचा वापर करण्यात येत असून त्यात प्रायः पुढील बाबी असतात : (१) सत्यकथन, शुचिता व जीवनमूल्ये या मुद्यांना गौणत्व देण्यात येते. मात्र त्यांचा विसर पडल्यास प्रचार प्रभाव निस्तेज ठरतो. (२) शत्रुराष्ट्राशिवाय इतर राष्ट्रांना उद्देशून केलेल्या प्रचाराबद्दल तेथील जनता व राज्यकर्ते नेहमीच साशंक असतात. कारण आजचा मित्र उद्या शत्रू बनू शकतो; म्हणून हा प्रचार फार बारकाव्याने व तोलून-मापून करावा लागतो. (३) संदेहात्मक प्रचार उदा., 'नरो वा कुंजरो वा' हा कधी लाभदायक तर बऱ्याच वेळा तोट्याचा ठरतो. (४) श्रोते व प्रेक्षक यांच्याविषयी परिपूर्ण व अचूक ज्ञान नसल्यास प्रचार उलटण्याचाच दाट संभव असतो. (५) किरकोळ पराभवाचा गाजावाजा करून शत्रूची आक्रमणशीलता नष्ट करण्यात येते. (६) राज्यकर्ते व युद्धनिर्देशक यांच्यापासून सर्वसामान्य प्रजेला अलग पाडण्यात येते किंवा तिला त्यापासून उदासीन वा तटस्थ राखण्यात येते. या तंत्राला अंतःस्थ विजय (इंटरनल कॉंक्विस्ट) म्हणतात. आघाडीवरील सैनिकांची त्यांच्या सग्यासोयऱ्यांना वाटणारी काळजी, सैनिकांना वाटणारी मृत्यूची भीती, महागाई, रोगराई, युद्धातील चढउतार, हालअपेष्टा, सैनिकाला आपल्या कुटुंबाविषयी वाटणारी चिंता अशा अनेक बाबींचा कौशल्यपूर्ण उपयोग यात करण्यात येतो. अफवा हे प्रचारसाधन म्हणून याबाबतीत एक अमोघ शस्त्र ठरते. (७) स्वदेशीय नागरिकांपासून प्रतिकूल घटनांची माहिती दाबून ठेवल्यास अफवा पसरतात त्यांच्यात असंतोष उफाळून येतो. १९६५ सालच्या भारत-पाकिस्तान युद्धात काश्मीरी प्रजेने भारताविरुद्ध उठाव केल्याचा तसेच न घडलेल्या लढायांत पाकिस्तानी सैन्य विजय मिळवीत असल्याचा उलट प्रचार पाकिस्तानने त्यावेळी केला होता. वास्तविक हा प्रचार वस्तुस्थितीच्या उलट होता. १९७१ सालच्या बांगला देश युद्धातही पाकिस्तानी प्रचार एकतर्फीच होता. (८) शत्रूविषयी द्वेष आणि घृणा निर्माण करण्यासाठी त्यांच्याकडून झालेला अत्याचार व क्रूर घटना यांच्या आधारे अपप्रचार करण्यात येतो; त्यामुळे आपण केलेल्या अत्याचाराला प्रत्युत्तरात्मक स्वरूप देण्याचा किंवा त्यावर पांघरूण घालण्याचा प्रयत्न आपोआपच होतो. मात्र तो अंगलट येण्याचाही संभव असतो. (९) सत्यकथन आणि प्रचार यांचा अन्योन्य संबंध काहीही नसतो; प्रभावी प्रचार तोच की

जो एखाद्याला यश मिळवून देतो, असे काही प्रचारकाचे म्हणणे आहे. मात्र दूरगामी परिणामाच्या दृष्टीने ते खरे ठरत नाही. शत्रूच्या पराजयाचा सारखा प्रचार करीत राहिल्यास, शत्रूचा युद्धोत्साह कमी न होता तो वृद्धिंगत होण्याचीच शक्यता असते. (१०) आपल्या विजयाचा एकसारखा प्रचार करीत राहिल्यास आणि प्रसंगी एकाएकी पराभव झाल्यास आपला युद्धोत्साह एकदम ढासळण्याचा मोठा संभव असतो. १९६२ सालच्या भारत-चीन युद्धामध्ये भारताला वारंवार पराभव पतकरावा लागला; त्यामुळे ज्या लढायांत जय मिळविला होता, त्यांना गौणत्व मिळाले. (११) पाकिस्तानच्या बाबतीत एक मुस्लिम सैनिक दहा हिंदी सैनिकांना भारी आहे, मुस्लिमांनी नेहमीच हिंदूंचा पराभव केला आहे, अशा प्रकारचा प्रचार पाकिस्तानच्या पराभवास अंशतः कारणीभूत आहे. काश्मीरी बहुसंख्य प्रजा मुस्लिम असल्याने ती पाकिस्तानची बाजू घेईल, पाकिस्तान काश्मीरला मुक्त करीत आहे इ. प्रचारपद्धतीही अयशस्वी ठरली. कारण लोकांना इतिहास व प्रत्यक्ष अनुभव यांचे कधीही विस्मरण होत नसते. (१२) स्वदेशाची एकात्मता टिकविणे व शत्रुराष्ट्राच्या एकात्मतेचा (राज्यकर्ते आणि प्रजा, प्रजा व सैनिक, राज्यकर्ते आणि सेनापती यांच्यातील सामंजस्य, एकविचार व विश्वास) भेद करणे, या दोन्ही गोष्टी एकाच वेळी समतोलपणे कराव्या लागतात. (१३) प्रचार क्षेत्र हे केवळ स्वराष्ट्र व शत्रुराष्ट्र यांपुरतेच मर्यादित नसून सांप्रत ते जागतिक बनले आहे. शत्रूत भेद पाडण्यासाठी त्याला बरीच अमिषे देण्याचा प्रचार करण्यात येतो; त्यामुळे तटस्थ किंवा दोस्तराष्ट्रे व स्वजन यांच्यात असंतोष निर्माण होण्याची शक्यता असते. प्रसंगी त्याचा परिणाम उलटा होऊन अशी राष्ट्रे शत्रूचा पक्ष घेण्याची व आपल्या राष्ट्रातच दुही निर्माण होण्याची शक्यता निर्माण होते. (१४) प्रचारात सूडाची व बदला घेण्याची भाषा असल्यास शत्रुराष्ट्रांतील शांततावादी व युद्धबंदीची खटपट करणाऱ्यांच्या कार्याला विरोध होण्याचा संभव असतो. (१५) मानसशास्त्रीय युद्ध प्रचारतंत्रात, शत्रुप्रचारातील प्रत्येक प्रचार मुद्याला प्रत्युत्तर देण्यात अर्थ नसतो. तो जेव्हा धडधडीत खोट्या व दांभिक गोष्टींचा प्रचार करतो; तेव्हाच यथास्थित उत्तर देणे प्रभावी ठरते. परदेशी वार्ताहरांचा याबाबतीत विशेष उपयोग होतो. (१६) युद्धकालात रेडिओ, दूरदर्शन यांवर अभ्यवेक्षण लागू करणे अनिवार्य असते. ज्या राष्ट्रात अशा प्रकारच्या संस्था सरकारनियंत्रित नसतात तेथे अभ्यवेक्षण लागू केल्यास प्रचार अतिपक्षपाती म्हणून अविश्वसनीय समजला जाण्याची भीती असते; तथापि युद्धसंकटसमयी अभ्यवेक्षण लागू करणे आवश्यकच ठरते. बहुधा अशी माध्यमे स्वयंस्फूर्तीनेच अभ्यवेक्षण घालून घेतात. (१७) कृत्रिम उपग्रहामुळे इतर राष्ट्रांतील घडामोडींची माहिती मिळू शकते; म्हणून शत्रूला माहिती न मिळू देण्याचा दंडक सांप्रत कालबाह्य व निरुपयोगी ठरत आहे, शिवाय तटस्थ राष्ट्राच्या प्रचारसंस्थांकडूनही माहितीचा प्रसार होऊ शकतो. (१८) दूरदर्शनवर नागरिकांच्या निर्धाराला व संवेदनाला धक्का देणाऱ्या घटनांचे प्रदर्शन करणे अनुचित ठरते. अशा प्रदर्शनास बंदी घालणे आवश्यक असते; त्याबरोबरच अफवा व घबराट निर्माण होणार नाही अशी तजवीज करावी लागते. (१९) प्रचारकार्य ज्या मंत्रालयातर्फे होते, त्यास 'सत्यकथन' मंत्रालय असे कुचेष्टेने म्हटले जाते. प्रचारकार्यात ज्योतिषाचाही आधार घेतला जातो. दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी ब्रिटनमधील काही वर्तमानपत्रांतून पुढीलप्रमाणे प्रचार करण्यात येई 'ग्रह वक्री असल्यामुळे प्रारंभी प्रारंभी ब्रिटनला जरी मार खावा लागत आहे, तरी अखेरीस ग्रहस्थिती अनुकूल होऊन ब्रिटनचाच विजय होणार!' भारतात ज्योतिषावर विश्वास ठेवणाऱ्यांची संख्या कमी नाही. तेव्हा या भविष्यकथन साधनाचे अवलंबन व ज्योतिषी यांच्यावर कडक लक्ष ठेवणे क्रमप्राप्त ठरते. (२०) प्रचार व शिक्षण यांच्यामधील भेद व त्यांची उद्दिष्टे लक्षात ठेवली पाहिजेत. (२१) प्रचारमाध्यम-निवड व प्रचार-वेळ यांची सैनिकी, आर्थिक व राजकीय परिस्थितीशी सांगड घालणे आवश्यक असते. (२२) आधुनिक प्रचारसाधने व प्रचारतंत्र यांच्या बहुजनसंपर्कशक्तीमुळे सर्वसाधारण बुद्धिमानांचीही मने जिंकणे सुकर झाले आहे. (२३) ज्या प्रचारात आगामी घटनांची चाहूल लागते तोच प्रचार उत्तम ठरतो. प्रचारात प्रारंभशीलता नसल्यास शत्रु-प्रचार वरचढ ठरून आपला उत्तरात्मक ठरतो व त्यामुळे तो लंगडा वाटण्याचा संभव असतो.

प्रचार-प्रकार : 'प्रकाश', 'धूसर' व 'कूट' ('कृष्ण') असे प्रचारतंत्राचे तीन प्रकार असतात.

प्रकाश : यात प्रचार-प्रसारण हे अधिकृत व मान्यता पावलेल्या संस्थेकडून उदा., राज्यशासन किंवा त्या शासनाची प्रचार संस्था (यांत सैनिकी अधिपती व संबंधित संस्था असतात) यांच्यामार्फत होते. हे प्रसारण उघडउघड असते म्हणून याला 'प्रकाश' प्रचार म्हणतात.

'धूसर' : या प्रकारात प्रसारणाचे खरे उगमस्थान आणि प्रचारक यांची माहिती नसते. हे अफवा व संदेहात्मक प्रचार करण्याचे उत्तम माधम आहे. या प्रसारप्रकाराने विकृत किंवा भेदात्मक प्रबोधन (डिस-इन्फरमेशन) केले जाते. शांतता प्रचार याच प्रकारचा असतो. बर्ट्रंड रसेल यांची 'मृत होण्यापेक्षा लाल झालेले बरे' (बेटर बी रेड दॅन डेड) ही घोषणा याद्दष्टीने लक्षात घेण्यासारखी आहे.

कूट ('कृष्ण') : यामध्ये खरे उगम स्थान गुप्त ठेवून, त्रयस्थ उगमस्थानाकडून प्रचार केला जातो. शांतता तसेच युद्धपूर्व व युद्धकालात शत्रुराज्यकर्ते आणि प्रजा यांच्यात संघर्ष तसेच प्रतिकूल वातावरण निर्माण करण्यासाठी कूट प्रचार करण्याची पद्धत आहे. उदा., शांततावादी व युद्धविरोधी बुद्धिवंतांची 'शांतता-चळवळ', शत्रुराष्ट्रातील आपल्या सामाजिक व राजकीय मतप्रणालीला अनुकूल अशा व्यक्ती, पक्ष किंवा गट यांचा यात कौशल्याने उपयोग करण्यात येतो. उदा., चेकोस्लोव्हाकियाची फाळणी करताना तेथील सुडेटन जर्मनांचे साहाय्य, स्पेन यादवी युद्धातील ⇨ *पंचमस्तंभ*, दुसऱ्या महायुद्धातील फ्रान्सचे साम्यवादी आणि साम्यवादी विरोधक म्हणून हिटलरवादी, भारतातील १९४२ च्या 'छोडो भारत' या चळवळीचे साम्यवादी टीकाकार इत्यादी.

प्रचार-तंत्र पातळ्या वा आघाड्या : मानसशास्त्रीय युद्धतंत्रामध्ये दोन पातळ्या किंवा आघाड्या असतात. एक म्हणजे सैनिक, सैनिकाधिपती व सैनिकी संघटना यांना गलितधैर्य तसेच युद्धविन्मुख करण्यासाठी केलेला प्रचार. यास 'रणांगणीय आघाडी प्रचार' असे म्हणतात; तर दुसऱ्या प्रकारात प्रत्यक्ष युद्ध आघाडीमागे शत्रुराष्ट्रराज्यकर्ते व जनता यांना युद्धविन्मुख करण्यासाठी करण्यात येणारा प्रचार मोडतो. यालाच 'दूरगामी प्रचार' म्हणतात. या दोन्हीही आघाड्यांवर एकसमयावच्छेदेकरून प्रचार करण्यात येतो. तटस्थ राष्ट्रांना उद्देशून करावा लागणारा प्रचार हा दूरगामी-प्रचार आघाडीतच अंतर्भूत असतो.

प्रचार-संस्था, संघटन व अधःसंरचना : बहुतेक सर्व स्वतंत्र राष्ट्रांकडे प्रचारसंस्था, माहिती व संपर्कमाध्यमे असतात; प्रचारातील अडचणी, त्याचा बरे-वाईटपणा व प्रभावक्षमता यांचा अनुभव त्यांच्या गाठीस असतोच; तथापि युद्धकालात त्यांच्याकडील प्रचार-प्रसारण माध्यमे व साधने यांचे कालोचित आधुनिकीकरण करवून ती वाढवावी लागतात. मानसशास्त्रज्ञ, इतिहासतज्ञ, अर्थशास्त्रज्ञ, राज्यशास्त्रज्ञ, मानववंशशास्त्रज्ञ, तसेच लेखक, कवी, भाषाशास्त्रज्ञ, व्यंग्यचित्रकार, प्रचारतज्ञ इत्यादींचेही यथोचित सहाय्य घ्यावे लागते; तर प्रतिकूल प्रचार-प्रसारणाची मुस्कटदाबी करण्यासाठी रेडिओ जॅमिंग वा केंद्राचे

स्थान हुडकणारी बोधके इ. इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे वापरावी लागतात.

आंतरराष्ट्रीय न्याय व संयुक्त राष्ट्र संघटना : आंतरराष्ट्रीय न्याय व संकेत हे जसे वायुयुद्धतंत्र, जैव व रासायनिक युद्धतंत्राबाबत आहेत तसे ते मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राबाबत अद्याप तरी अस्तित्वात नाहीत. शत्रूने प्रथम केले म्हणून प्रत्युत्तर दिले या सबबीखाली युद्ध कायद्यांचे उल्लंघन केले जाते. उदा., शत्रुराष्ट्राच्या जनतेला दहशत बसावी म्हणून केलेले बाँबहल्ले, ओलीस ठेवणे [→ ओल] किंवा त्यांची कत्तल करणे, धमकावण्या देणे, सूडाची भाषा वापरणे, शत्रु-सैन्याने विरोध थांबवावा किंवा शरण यावे म्हणून त्यांना प्रलोभणे दाखविणे इत्यादी.

प्रतिकूल असलेल्या राष्ट्रांबद्दल जागतिक मत कलुषित करण्यासाठी जो प्रचार करतात, त्याचे नियंत्रण करणारी संस्था आंतरराष्ट्रीय पातळीवर नाही. संयुक्त राष्ट्र संघाने ३ नोव्हेंबर १९४७ च्या ठरावाने शांतताविघातक व आक्रमणाला प्रोत्साहक प्रचाराची निर्भर्त्सना केली आहे, तसेच १७ नोव्हेंबर १९५० च्या ठरावाने पुढील बाबींबाबत जे धोरण आखले आहे, ते असे : (१) शांतताविरोधी प्रचाराचा निषेध करून विचार व ज्ञानसंपर्क वाढविण्याची शिफारस करणे, (२) संघर्ष वा आक्रमणप्रेरक प्रचार न करणे. (३) दुसऱ्याचे विचार वा संपर्क यांपासून जनतेला वंचित करणे; आणि (४) अडथळे निर्माण करणे इ. निषिद्ध मानले आहे. वरील ठराव किंवा शिफारसी यांविरुद्ध बरीच राष्ट्रे वागत आहेत. प्रत्यक्ष युद्धकालातील किंवा शीत युद्धकालीन प्रकाश व कूट प्रचार-प्रकारांवर नियंत्रण ठेवणारी अथवा प्रचारनीति-नियमांचा भंग करणाऱ्या राष्ट्रास शिक्षा करू शकणारी आंतरराष्ट्रीय न्याय संस्था अस्तित्वात नाही.

सद्यस्थिती : सध्याचे जग हे संघर्षमय आहे. जगातील विविध राजकीय आणि सामाजिक मतप्रणाली हेच त्याचे कारण आहे. राष्ट्रा-राष्ट्रांत आर्थिक दृष्ट्या विकसित, विकसनशील व अविकसित असे भेद पडले आहेत. आण्विकअस्त्रयुक्त राष्ट्रे आपल्या संकुचित स्वार्था-साठी आजच्या 'ना शांतता ना युद्ध' या परिस्थितीत मानसशास्त्रीय युद्धतंत्राचा वापर करीत आहेत. आधुनिक अण्वस्त्रांची संस्कृतिनाशक शक्ती व पारंपरिक युद्धाची समग्र आण्विक युद्धात परिणती होण्याची शक्यता या भीतीपोटी, बलिष्ठ राष्ट्रे, अर्धविकसित, विकसनशील व अविकसित राष्ट्रांवर आपले वर्चस्व लादण्यासाठी 'प्रतिपत्री युद्धे' (प्रॉक्सी वॉर) काही काही राष्ट्रांत वा खंडात लढवीत आहेत. उदा., दक्षिण आणि मध्य अमेरिका. बलिष्ठ राष्ट्रे प्रतिकूल व शत्रूवत राष्ट्रांना युद्धविन्मुख करण्यासाठी किंवा त्यांवर आपली राजकीय, सामाजिक व आर्थिक संस्कृती लादण्यासाठी प्रयत्न करीत असून त्यासाठी मानस-शास्त्रीय युद्धतंत्राचा वापर करीत आहेत. म्हणून सद्यःस्थितीत या युद्धतंत्राला महत्त्व दिले जाते. याबरोबरच संयुक्त राष्ट्र संघटना आणि तिच्या शाखा यांचाही प्रचारस्थाने म्हणून उपयोग करण्यात येतो.

पहा : मेंदूप्रक्षालण.

संदर्भ : 1. Aron, Raymond, *War and Peace*, London, 1966. 2. Brown, J. A. C. *Techniques of Persuasion from Propaganda to Brainwashing*, Harmondsworth, 1964. 3. Calder, Angus, *The People's War in Britain : 1939–45*, London, 1969. 4. Clews, J. C. *Communist Propaganda Techniques*, London, 1964. 5. Dunn, F. S. *War and the Minds of Men*, New York, 1951. 6. Earle, E. M. *Makers Modern Strategy*, Princeton, 1971. 7. Fest, J. C. *The Face of the Third Reich*, Harmondsworth, 1979. 8. Griffith, S. B. *Tzu-Sun : The Art of War*, Oxford, 1963. 9. Grunberger, R. *A Social History of the Third Reich*, Harmondsworth, 1974. 10. Guevara, E. Che, Trans. Morray, J. P. *Guerrilla Warfare*, New York, 1961. 11. Kirkpatriek, J. J., *The Strategy of Deception*, London, 1964. 12. Linebarger, P. M. A. *Psychological Warfare*, Washington, 1954. 13. Semmel, Bernard, Ed. *Marxism and the Science of War*, New York, 1981. 14. Wright ,Quincy , *Study of War*, *Chicago*, 1964.

दीक्षित, हे. वि.

मानसिंह : (१४८६–मृ. १५२६). मध्ययुगीन हिंदुस्थानी संगीतातील गायक, संगीतज्ञ व संगीतरचनाकार. ग्वाल्हेरच्या तोमर अगर तंवर वंशातील हा राजा होता. याने आपली गुजरी राणी (मृगनयना) हिच्या नावाने 'गुजरी,' 'बहुलगुजरी', 'मालगुजरी' आणि 'मंगलगुजरी' हे राग निर्माण केले. संगीतशास्त्रविषयक *मानकुतूहल* हा हस्तलिखित ग्रंथ त्याच्याच प्रेरणेने निर्माण झाला. धृपद गानपद्धतीचा उगम आणि विकास मानसिंहाने घडवून आणला, असे मानले जाते. [→ धृपद-धमार]. ह्या गायकीचा उत्कर्ष पुढे अकबराच्या काळात (१५४२–१६०५) आणि नंतरही होत राहिला; हे तानसेन, बैजू व दक्षिणेतील विजापूरच्या दुसरा आदिलशहा (१५८०–१६२७) यांच्या संगीतामधील कर्तबगारीवरून दिसून येते. ग्वाल्हेर येथूनच पुढे प्रसृत झालेली ⇨ *ख्याल*गायकी एकोणिसाव्या शतकात महाराष्ट्रात येईपर्यंत ही धृपद गायकीच स्थिर होऊन राहिली होती. मानसिंहाने निर्माण केलेले वरील चार राग अलीकडे प्रचारात आढळत नाहीत; मात्र गुजरी तोडी प्रसिद्ध असून ती आजही गायली जाते.

देशपांडे, श्री. ह.

मानसिंह, मायाधर : (१३ नोव्हेंबर १९०५–११ ऑक्टोबर १९७३). आधुनिक ओडिया कवी, नाटककार, निबंधकार, समीक्षक आणि शिक्षणतज्ज्ञ. जन्म पुरी जिल्ह्यातील नंदाला नावाच्या खेड्यात. पाटणा विद्यापीठातून इंग्रजी साहित्यात एम्. ए. केल्यानंतर काही वर्षे त्यांनी अध्यापन केले. १९३७ मध्ये ते इंग्लंडला गेले व तेथील डरॅम विद्यापीठातून त्यांनी 'कंपॅरेटिव्ह स्टडी ऑफ कालिदास अँड सेक्स्पिअर' हा प्रबंध लिहून डॉक्टरेट मिळविली. ओरिसाच्या शिक्षण खात्यात अनेक वर्षे त्यांनी महत्त्वाची विविध पदे भूषविली. संबळपूर येथील जी. एम्. कॉलेजचे (१९४८–५६) तसेच बेऱ्हमपूर येथील खाल्लिकोट कॉलेजचे ते (१९६४–६६) प्राचार्यही होते. उत्कल विद्यापीठाच्या वतीने तयार झालेल्या *ओडिया विश्वकोशा*चे ते प्रमुख संपादक होते (१९५६–६६). साहित्य अकादेमी, केंद्रीय हिंदी सल्लागार मंडळ तसेच उत्कल विद्यापीठाच्या अधिसभेचेही (सिनेट) ते सदस्य होते (१९४८–५६). ओरिसातील विविध नियतकालिकांचे तसेच एका दैनिकाचे कुशल संपादक म्हणूनही त्यांनी लौकिक मिळवला. १९६७ मध्ये भारत सरकारने 'पद्मश्री' देऊन त्यांचा गौरव केला.

एक कवी म्हणून १९२० ते ३० ह्या काळात ते प्रसिद्धीस आले. तरुणांचे व प्रेमाचे कवी म्हणून त्यांची कीर्ती झाली. ह्या काळातील त्यांच्या प्रेमकवितांचा गाजलेला संग्रह *धूप* (१९४८) हा होय. त्यांच्या सर्वच कविता आता अनेक खंडांत संकलित आहेत. बंगालमधील 'सबुज दला'च्या वळणाची कविता त्यावेळी ओडियात लिहिली जात होती; ही पारंपरिक चाकोरी सोडून मानसिंहांनी नव्या वळणाची कविता लिहिली. तसेच 'सबुज' वळणाच्या कवितेवर त्यांनी कठोर टीका करून ओरिसाच्या मातीशी अतूट नाते असलेल्या कवितेचा हिरिरीने पुरस्कार केला. लोकशाही, व्यक्तिवाद व अहिंसा यांसारख्या मूलभूत मूल्यांचा त्यांनी आपल्या कवितेतून व गद्यातूनही प्रभावीपणे पुरस्कार केला. आशय, अभिव्यक्ती, छंदयोजना, प्रतिमा, लय इ. बाबतीत त्यांच्या कवितेने नवे वळण घेतले.

मानसिंह हे मुख्यत्वे भावकवी असून प्रेम व निसर्ग हे त्यांच्या कवितेचे प्रमुख विषय होत. कथाकाव्य, महाकाव्य, भावगीत, सुनीत, निर्यमक कल्पित काव्य, पद्यनाट्य इ. प्रकारांतील विपुल व दर्जेदार कविता त्यांनी लिहिली. *हेम-शस्य* (१९३३), *हेमपुष्प* (१९३५), *प्रेम-शस्य* (१९४५), *अक्षत* (१९४५), *जीवन चिता* (१९४६),

कमलायन (१९४७), *बापू तर्पण* (१९४८), *कोणार्क*, *माटि बाणी* (१९४८), *मानसिंहचयन* (संकलन १९५२) इ. त्यांचे उल्लेखनीय संग्रह व काव्ये होत.

नष्टनीड (१९३९), *बुद्ध* (१९५१), *बारबाटी* (१९५१), *पुष्पिता* (१९५३), *पूजारिणी* (१९५३), *राजकवि* ही त्यांची महत्त्वाची नाटके होत. *गल्पमंजरी* (१९३७) हा कथासंग्रह; *जीवन पथ* (१९४९), *जीवनी ओ प्रबंध* (१९५२), *साहित्य प्रभा* (१९३६) हे निबंधसंग्रह; *पश्चिम पथिक* (१९५२) हे इंग्लंड-प्रवासाचे वर्णन; *शिक्षा*, *शिक्षक ओ शिक्षायतन* (१९५३) हा शिक्षण-विषयक ग्रंथ; *कवि ओ कविता* (१९४८), *ओडिया समाज ओ साहित्य* (१९५१) हे समीक्षापर ग्रंथ तसेच इंग्रजीतही त्यांनी *हिस्टरी ऑफ ओरिया लिटरेचर* (१९६२), *कालिदास अँड शेक्सपिअर*, *ड्रीम्स इन एज्युकेशन* इ. दर्जेदार ग्रंथ लिहिले आहेत.

दास, कुंजविहारी; मिश्र, नरेंद्र (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

मानसिक अवसाद : खिन्नता, विषण्णता किंवा अवसाद हा मानसिक विकारांतील एक प्रचलित व प्रमुख लक्षणसमूह असून त्यात सबळ कारणाशिवाय उदासीनता येते तसेच व्यक्तीचा आत्मविश्वास व मानसिक क्षमता खचली जाऊन, ती निराश व निष्क्रीय बनते. ही लक्षणे परिस्थितीशी अविरत चाललेल्या झगड्यात हरल्यामुळे तसेच आत्मप्रतिमा डागळल्यामुळे येतात. गेल्या एका तपात ह्या लक्षणांचा प्रादुर्भाव वाढावयाचे मुख्य कारण म्हणजे आधुनिक शिक्षणपद्धतीमुळे व स्पर्धाप्रधान संस्कृतीमुळे येणारे वैफल्य. ह्या लक्षणाचे प्रमाण जटिल आणि कृत्रिम अशा नागरी जीवनाच्या ताणावमय वातावरणात, शेकडा चार टक्क्यांपर्यंत आहे, असे काही पाश्चिमात्य अभ्यासकांचे मत आहे. पुरुषांपेक्षा स्त्रियांत आणि तरुणांपेक्षा वयस्करांत त्याचे प्रमाण जास्त आहे. चाळिशी ओलांडलेल्या आधुनिक स्त्रियांत ते बऱ्याच जास्त प्रमाणात आढळून आलेले आहे. भारतातील ग्रामीण संस्कृतीतल्या स्त्रियांत अमान्य परंतु परिस्थितीमुळे अटळ ठरलेल्या वंध्यकरणामुळे (स्टरिलायझेशन) अवसाद जडायचे प्रमाण वाढू लागले आहे.

प्राकृतांच्या दैनंदिन जीवनात उदासीनता वारंवार आढळते; पण तिची तीव्रता व कालमर्यादा अल्प असून सबळ कारणाशिवाय ती येत नसते. निकटवर्तियांचा अंत, मोठ्या प्रमाणात आर्थिक हानी, हितसंबंधास बाधा तसेच मोठे अपयश आणि चारचौघांत झालेला पाणउतारा ही तिची सर्वसामान्य कारणे आहेत.

उदासीनता हे लक्षण बऱ्यांच विकारांत दिसून येते; परंतु त्याला सबळ कारण नसते आणि शिवाय तीव्रता जास्त असून कालमर्यादा दीर्घ असते. हे लक्षण पुढील विकारांत प्रामुख्याने, सातत्याने व जास्त प्रमाणात आढळते : (१) अवसादी प्रतिक्रिया, (२) उद्दीपन–अवसाद–चित्तविकृती, (३) निवर्तनीय वा वार्धक्यजन्य (इन्व्होल्यूशनल) चित्तविकृती, (४) चित्तविकृतीय अवसाद, (५) मज्जाविकृतीय अवसाद आणि (६) छिन्नमानसी–भाववृत्तीय प्रतिक्रिया (स्किझो-अॅफेक्टिव्ह रिॲक्शन).

उदासीनता हे लक्षण पुढील विकारांत बहुधा आढळून येते : (१) चिंताप्रतिक्रिया, (२) भयगंडीय भावातिरेकी मज्जाविकृती (फोबिक–ऑब्सेसिव्ह न्यूरोसिस), (३) निर्व्यक्तीकरणीय मज्जाविकृती (डीपर्सनलायझेशन न्यूरोसिस), (४) उन्माद, (५) मद्यासक्ती, (६) औषधी प्रतिक्रिया (विशेषतः उत्तेजके, फिनोथायाझीन्स ही शांतके आणि रेसरपिन ह्या वाढीव रक्तदाबविरोधी औषधाच्या सतत वापरामुळे), (७) शरीरदोषोद्भव चित्तविकृती (ऑरगॅनिक सायकोसिस), (८) संक्रामणी (इन्फेक्टिव्ह) चित्तविकृती आणि (९) काही व्यक्तिमत्त्व विकार.

अवसादी लक्षणांचे जातिबोधक निदानीय वर्णन असे आहे : उदासीनता सतत जाणवल्यामुळे रुग्णाला बरे वाटत नाही, विशेषतः सकाळच्या प्रहरी कशातच रस वाटत नाही, काही बोलावेसे वा करावेसे वाटत नाही, काही सुचत नाही, आठवत नाही. आत्मविश्वास खचून जातो व आत्ममूल्यऱ्हास होतो (सेल्फ डेप्रीशिएशन). मानसिक प्रक्रिया तसेच शारीरिक हालचाली बऱ्याच मंदावतात. विचार उदासीन व भयसूचक असतात. भविष्यकाळ अंधारमय वाटतो. भूतकाळातील वाईट प्रसंग व केलेल्या चुका प्रखरपणे आठवतात आणि पश्चात्ताप होतो. आत्मनिंदा केली जाते. घडलेल्या सर्व दुर्घटनांबद्दल स्वतःलाच दोषी ठरवले जाऊन प्रायश्चित्ताचे आणि पुढे आत्महत्येचे विचार मनात येतात. झोप कमी लागते व फार लवकर जाग येते. भूक नष्ट होते. बद्धकोष्ठ होतो. शिवाय अनेक प्रकारच्या शारीरिक तक्रारी (विशेषतः वेदना) उद्भवून अस्वस्थता वाढते.

अवसादाच्या निदानीय प्रकारांचे वर्गीकरण मुख्यतः अंतर्जात व बहिर्जात (एंडॉजेनस व एक्झॉजेनस) असे केलेले आहे; परंतु पूर्णपणे बहिर्जात किंवा पूर्णपणे अंतर्जात असे निदानीय प्रकार सापडणे कठीण. या दोन्ही प्रकारांत मूळचे भावनाप्रधान व्यक्तिमत्त्व आणि लक्षणाला चालना देणारे कटू प्रसंग कमीअधिक प्रमाणात आढळतात.

अवसादाच्या काही विशेष प्रकारांचे वर्णन असे आहे : चित्तविकृतीय अवसाद ह्या प्रकारात संभ्रमी विचार बळावतात. आपण नालायक व पापी आहोत, आपल्याला दुर्धर आणि भयानक रोगाने पछाडले आहे, आपण सर्व गमावले आहे तसेच आपला सर्वनाश झाला आहे असा ग्रह होतो. काही वेळा संभ्रमी कल्पनांना पूरक असे निर्वस्तुभ्रमही होतात. उदा., लोकांनी मारलेल्या काल्पनिक हाका तसेच त्यांच्या धमक्या व अपशब्द ऐकू येतात. ⇨ *आत्महत्ये*चे विचार बळावतात व तसा आत्महत्येचा प्रयत्नही केला जातो. तीव्र प्रकारात अन्नत्याग, निश्चलता आणि शेवटी अर्धमूर्छा (एक प्रकारचे मृत्युसमान जडत्व) येते.

⇨ *उद्दीपन–अवसाद–चित्तविकृती*च्या रुग्णाला अवसाद ह्या लक्षणसमूहाशिवाय, उद्दीपन ह्या विरुद्ध टोकाच्या लक्षणांचा समूहसुद्धा जडत असतो. बऱ्याच वेळा दोन लक्षणसमूह आलटून पालटून दिसून येतात. काही वेळा असे रूपांतरण औषधोपचारानेही होऊ शकते. हा प्रकार अंतर्जात असून काही काळानंतर लक्षणे उपचाराशिवाय लुप्त होतात. बहुधा दोन लक्षणसमूहांमधला काळ लक्षणविरहित असतो. ह्या विकाराची कालमर्यादा बरीच वर्षे टिकून राहू शकते.

निवर्तनीय वा वार्धक्यजन्य अवसाद वयाच्या ४५ वर्षांच्या पुढे, विशेषतः बायकांत, आढळून येतो. इतर चित्तविकृतीय अवसादात न आढळणारी लक्षणे म्हणजे कमालीची अस्वस्थता, येरझाऱ्या, आक्रंदन व आपल्या संभ्रमी कल्पनांचा वारंवार उच्चार तसेच उद्वेगामुळे केलेले विलाप, आपल्यासमोर नसलेल्या मुलांना किंवा नवऱ्याला आपल्या हितशत्रूंनी पळवले असून त्यांना मारताहेत अशी संभ्रमी कल्पना व तसलेच निर्वस्तुभ्रम (मुलांच्या किंकाळ्या व शत्रूंची दमदाटी) शिवाय पोटात कर्करोगासारखा भयंकर रोग असल्याचा संभ्रम व मृत्यूच्या विचारांचे थैमान. पुढे या यातना असह्य झाल्यास किंवा स्वतःच्या काल्पनिक पापांचे प्रायश्चित्त म्हणून आत्महत्येचा प्रयत्न करण्याचा संभव असतो.

मज्जाविकृतीय अवसाद, ही प्रतिक्रिया मुख्यत्वे मज्जाविकृतीय व्यक्तिमत्त्व असलेल्यांना कटू परिस्थितीचे दडपण वा अपयशासारख्या बहिर्जात कोरकांच्या तीव्र प्रभावामुळे जडत असते. चित्तविकृतीच्या तुलनेने एकंदर लक्षणे सौम्य असतात. आत्महत्येचे विचार आले, तरी तसा प्रयत्न सहसा केला जात नाही. मंदपणाऐवजी अस्वस्थता आणि चिंता जास्त प्रमाणात दिसून येते. चिडचिड, उद्वेगाने बोलणे, स्वतःला

दोष देणे व पुढची काळजी करीत रहाणे अशी लक्षणे प्रामुख्याने दिसून येतात. झोप उशिरा लागून सकाळी उठावेसे वाटत नाही, संध्याकाळी उदासीनता जास्त जाणवते. कुणीही दिलासा दिल्यास तात्पुरते बरे वाटते.

उपचार : बहुतेक सर्व प्रकारची अवसादी लक्षणे अवसादविरोधी औषधाने आटोक्यात येतात. मात्र सुधारणा मंदगतीने होते. चित्तविकृतीय व निवर्तनीय प्रकारावर विद्युत् उपचार प्रभावी ठरतात. मज्जाविकृतीय अवसादी रुग्णांना शांतके व आधारदायी मानसोपचाराची अत्यंत गरज असते. शांतकांमुळे सर्व अवसादी रुग्णांना झोप लागून आराम पडतो. उद्दीपन–अवसाद–चित्तविकृतीतील लक्षणांचे प्रतिबंधन लिथियम कार्बोनेट हे औषध सातत्याने घेतल्यास होऊ शकते.

पहा : चित्तविकृति; छिन्नमानस; मज्जाविकृति.

संदर्भ : 1. Dominian, J. *Depression*, London, 1976. 2. Jacobson, E. *Depression*, New York, 1971. 3. Kaplan, H. I. and Others, *Modern Synopsis of Comprehensive Textbook of Psychiatry-III*, Baltimore, 1981. 4. Kolb, L. C and Others, *Modern Clinical Psychiatry*, Philadelphia, 1982. 5. Parkes, C. M. *Bereavement : Studies of Grief in Adult Life*, New York, 1972. 6. Stern, J. A. and Others, Ed. Costello, C. G. "Depression", in *Symptoms of Psychopathology*, New York, 1970.

शिरवैकर, र. वै.

मानसिक आरोग्य : मानसिक आरोग्य म्हणजेच मनाचे आरोग्य. ह्या पदाच्या दोन संकल्पना प्रचलित आहेत : पहिली संकल्पना 'मानसिक विकारांचा अभाव' अशी असून ती अभावार्थी व अपूर्ण आहे. आधुनिक संकल्पना भावार्थी असून ती अशी आहे : 'ज्या दीर्घकालीन मानसिक अवस्थेत व्यक्तीला एकंदर बरे वाटते (भाव सर्वसाधारणपणे सुखकारक असतात तसेच गैरभावनांचा अतिरेक नसतो), तिची विचारसरणी बुद्धिप्रणीत व वागणूक समाजमान्य असून जीवनातील विशिष्ट उद्दिष्टे गाठण्यासाठी ती झटत असते, तरीपण ते न साधल्यास असंतुष्ट होत नसते, तिला मानसिक आरोग्य असे संबोधतात.' ह्या संकल्पनेतील फक्त महत्त्वाचे गुणक वर दिले आहेत. याशिवाय इतर गुणक आहेत, ते असे : (१) इतरांशी, विशेषतः निकटवर्तियांशी आधारदायी व स्थिर नाते जुळवण्याची क्षमता. (२) आत्मप्रतिमा उंचावलेली नसली, तरी डागळलेलीही असता कामा नये. स्वतःच्या उणिवा प्रथम मान्य करून मग त्या सुधारण्याची तसेच स्वतःच्या क्षमता वाढवून त्या पूर्णत्वाला न्यायची तयारी. (३) आप्तेष्टांच्या व समाजाच्या कल्याणाशी बांधिलकी. (४) समस्या, दडपणे व संकटे ह्यांना तोंड देण्याची तयारी. (५) इतरांच्या व्यक्तिमत्त्वाला तसेच स्वतःच्या व्यक्तिमत्त्वाला योग्य तो आदर दाखवण्याची व महत्व द्यायची तयारी. (६) जीवनात वाटचाल करण्यासाठी लागणारी समर्पक वृत्ती व जोपासलेली जीवनमूल्ये.

अर्थात सर्वसाधारण व्यक्तीचे मानसिक आरोग्य आदर्श नसल्याकारणाने वरील गुण कमीअधिक प्रमाणात असणे मानसिक आरोग्याच्या संकल्पनेत अंतर्भूत आहे. तसेच वरील गुणांचे प्रमाण व्यक्तीच्या मानसिक व शारीरिक क्षमतेवर तसेच सामाजिक व सांस्कृतिक स्तरावरही अवलंबून असते.

मानसिक आरोग्याची दशा ठरविणारे कारक पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) जननिक घटक : काही मानसिक विकार (उदा., उद्दीपन–अवसाद–चित्तविकृती व छिन्नमानस) आनुवंशिक असल्यामुळे, मानसिक आरोग्य अबाधित राहण्यासाठी अशा आनुवंशिक रोगांच्या जननिक कारकांचा पूर्ण अभाव असणे जरूरीचे आहे. (२) व्यक्तिमत्त्वविकासकारी घटक : मुलांचा निरोगी व्यक्तिमत्त्वविकास त्यांच्या आईवडिलांशी असलेल्या घनिष्ठ नात्यावर तसेच घरातल्या आधारदायी वातावरणावर अवलंबून असतो. (३) सामाजिक घटक : व्यक्तीचे जीवन तिच्या सामाजिक व आर्थिक स्थितीवर तसेच सामाजिक घटनांवर व प्रचलित संस्कृतीवर अवलंबून असते. सामाजिक संघर्ष, समस्या व ताणांचा अनिष्ट परिणाम होऊन मानसिक अस्वास्थ्य उद्‌भवते. याउलट सामाजिक उन्नती तसेच परिस्थिती व संबंधापासून, विशेषतः सुख व समृद्धी देणाऱ्या वैवाहिक व कौटुंबिक जीवनापासून, आधार मिळाल्याने मानसिक आरोग्य अबाधित राहते. (४) शारीरिक घटक : निरोगी शरीरप्रकृतीमुळे वाटणारा व्यक्तीचा आत्मविश्वास मानसिक आरोग्यास पोषक ठरतो. सर्वसाधारण व्यक्तींच्या मानसिक आरोग्यात काही उणिवा असतात; पण त्या मर्यादित असतात. विशेष प्रमाणातील उणिवांतून मात्र पुढे मानसिक विकार उद्‌भवू शकतात.

मानसिक आरोग्याचा अभाव म्हणजेच मानसिक अनारोग्य. ह्या सदरात मानसिक विकाराशिवाय, तीव्र व दीर्घ असंतुष्टता, सामाजिक विकृत वर्तन, अनिवार्य अशा वाईट सवयी – उदा., नखे खाणे, अतिरेकी व्यसने – ह्यांचाही समावेश केला जातो.

मानसिक विकारांचे वर्गीकरण दोन प्रकारे करता येते : (१) तीव्रतेच्या दृष्टिकोनातून आणि (२) मानसचिकित्सेच्या दृष्टिकोनातून.

पहिले वर्गीकरण : (अ) सीमान्त (बॉर्डरलाइन) विकार. उदा., विक्षिप्त, लहरी, विकृत, श्रमवेडी अथवा एकान्तवासी व्यक्ती. (आ) व्यसने, वाईट सवयी व विकृत आवडी. (इ) उपप्रसंग (एपिसोड) व प्रतिक्रिया (रिॲक्शन्स). (ई) रोग (डिसीझ).

दुसरे वर्गीकरण : मानसचिकित्सेच्या दृष्टिकोनातून केलेले वर्गीकरण 'मानसचिकित्सा' ह्या नोंदीत तपशीलवार दिले आहे. [→ मानसचिकित्सा].

इतिहास : भारतीय संकल्पना : अतिप्राचीन भारतातील चिकित्सकांना मानसिक विकारांची कल्पना नीट आलेली नव्हती. त्या काळात माणूस असंबद्ध बोलू अथवा वागू लागला की त्याला भुताने अथवा परकीय आत्म्याने झपाटले आहे किंवा कुणी दुष्ट हेतूने जादूटोणा केला आहे, असे समजले जात होते. अशा व्याधींवर अंगारे-धुपारे, मंत्रतंत्र इ. लोकभ्रमावर आधारित व गुह्य उपाय केले जायचे. देवाचे नाव घेऊन प्रचलित धार्मिक संकेत अथवा भाकिते सांगू लागल्यास, देव अंगात आले असे समजून त्या व्यक्तीला पूज्य मानीत असत. अशा कल्पना ग्रामीण समाजात अजूनही रूढ आहेत.

सुमारे २,५०० वर्षांपूर्वी मनाबद्दल शास्त्रोक्त कल्पना आयुर्वेदात मांडली गेली ती अशी : देह, इंद्रिये, मन व आत्मा मिळून शरीर बनते व या चारींच्या संयोगाला जीवित अथवा आयुष्य अशी संज्ञा आहे. मन हे स्वतंत्र अणुरूप द्रव्य असून त्याचे स्थान (चेतनास्थान) हृदयात आहे. म्हणून ते अंतरेंद्रिय. मनावरचे नियंत्रण वायू अथवा प्राण ह्यांच्यातर्फे होते व मन स्वतःचे व इंद्रियांचे नियंत्रण करते. तसेच ते ज्ञानेंद्रिये व कर्मेंद्रिय या दोन्ही स्वरूपाचे (उभयात्मक) आहे. मनामुळे बाह्य विषयांचे ज्ञान एका वेळेस एका इंद्रियातर्फे होते. मनाचे कार्य संकल्पन स्वरूपात असते. इंद्रियातर्फे झालेले बाह्य विषयाचे ज्ञान मुळात आलोचनात्मक व निर्विकल्पक असते. नंतर मन, अहंकार व बुद्धी ह्या तिहींने बनलेल्या अंतःकरणात पुढील क्रिया होतात :

मन बाह्य विषयाच्या घटकांचे पृथःकरण करते (म्हणजे अनावश्यकाचा त्याग व आवश्यक अंशाचे एकत्रीकरण) तसेच संकल्पित कल्पना निर्माण करते. त्यानंतर अहंकार हा भावड, इच्छा ठरवतो आणि त्यानुसार अभिमान बाळगतो. बुद्धी ही विषयपरीक्षण करून स्वतःच निर्णय घेते. या एकत्र अभिप्रायानुसार मन पुढील कार्यवाही

कर्मेंद्रियातर्फे करते. मनाचे पोषण करणारे अंश अन्नात असतात असे मानणारा 'आहार शुद्धौ सत्त्वशुद्धिः' नामक सिद्धांत आहे.

'धी', 'धृति' व 'स्मृति' अशा तीन मानसशक्ती आहेत. धी म्हणजेच बुद्धी, धृती ही संयमशक्ती असून ती मनाचे नियमन करते व स्मृती योग्य तत्त्वाची आठवण देऊन मनाला सावध करते.

मनाचे विविध 'गुणधर्म' आहेत. पैकी सत्त्व हा गुण इष्ट समजला जातो. रज व तम हे दोष मानले जातात. ह्या गुणदोषांच्या निरनिराळ्या प्रमाणावर आधारित अशा मनाच्या तीन प्रवृत्ती (चित्तप्रकृती) वर्णिलेल्या आहेत : (१) सात्त्विक म्हणजे संयमी, विवेकी व जिज्ञासू. (२) राजस म्हणजे उत्कट, अतिसंवेदनाक्षम व प्रेरणाप्रधान. (३) तामस म्हणजे अज्ञानी, मोहवश व निष्क्रीय. काम, क्रोध, लोभ, मोह इ. मनोवृत्ती रज व तम या दोषांमुळे वृद्धिंगत होतात आणि मनाचे आवेग तयार होतात. मोहाचा अतिरेक हे चित्तविकल्पाचे लक्षण आहे.

रज व तमामुळे मानसशक्ती भ्रष्ट झाल्यास मानसिक कर्म बिघडते. भोगतृष्णा प्रबळ होते व आचरणात चुका होतात. ह्यालाच 'प्रज्ञापराध' म्हणतात. प्रज्ञापराधामुळे बुद्धिभ्रंश, स्मृतिभ्रंश आणि धृतिभ्रंश होतो. जी गोष्ट जशी समजावयाला हवी तशी न समजता तिच्याविषयी ज्या विपरीत कल्पना असतील त्यांनुसार ग्रहण केली जाते व तसे वर्तन घडते. मानसविकार ह्याच्यातूनच उद्भवतात. ह्याशिवाय मानसविकारांची आधिभौतिक कारणेही आहेत : (१) अभिशासक (मोठ्यांचे शाप). (२) मंत्रप्रयोग (करणी, जादूटोणा). (३) उपसर्गकृत (भूतपिशाच).

तंद्रा व मूर्च्छा ह्या निद्रेच्या विकृत अवस्था आहेत. हवे ते मिळाले नाही आणि नको ते प्राप्त झाले म्हणजे चित्ताचा क्षोभ होऊन ज्या मद, मूर्च्छा, उन्मादादी व्याधी होतात, त्यांस मानसव्याधी म्हणतात.

आयुर्वेदात सर्वच रोगांची तीन पूर्वरूपे सांगितली आहेत : (१) किंचित शारीरिक, (२) किंचित मानसिक आणि (३) किंचित शारीर-मानसिक. हा सिद्धांत आधुनिक मनोशारीरिक ऐक्याच्या संकल्पनेशी बराच जुळतो. आयुर्वेदात रोगांचेही तीन प्रकार वर्णिलेले आहेत. 'त्रयोरोगाः निजागन्तुमानसाः' (१) उपजत, (२) आगन्तु (परिसरापासून जडलेले) व (३) मानसिक.

आयुर्वेदात मानसलक्षणसमूहाला प्राधान्य दिले आहे. परंतु मानसरोगांचा स्पष्ट उल्लेख केलेला नाही. उन्माद व अपस्मार ह्या दोनच व्याधींचे वर्णन स्वतंत्र विकार म्हणून नव्हे, तर इतर रोगांतील लक्षणसमूह म्हणून केलेले आहे.

उन्मादाचे सहा प्रकार व अपस्माराचे चार प्रकार वर्णिलेले आहेत. उन्मादात ज्ञान (इंद्रियजन्य), विज्ञान (बुद्धी), वाणी, चेष्टा (हावभाव), शक्ती व वीर्य (विशेष शक्ती) 'अमानुष' स्वरूपात दिसतात असे वर्णिलेले आहे. अपस्माराचा एक पोटप्रकार म्हणजेच 'योषापस्मार' (स्त्रियांतील अपस्मार). त्याला आधुनिक वैद्यकशास्त्रात उन्माद वा तान्त्रिकोन्माद (हिस्टेरिया) म्हणतात.

भूतबाधा हा स्वतंत्र विकार नसून एक कारक आहे; ज्यापासून अनेक शारीरिक व मानसिक व्याधी होऊ शकतात, त्याचे देव, दानव, पिशाच इ. अठरा प्रकार नमूद केलेले आहेत.

आयुर्वेदात विकारांच्या प्रत्यक्ष उपचारांपेक्षा मानसिक आरोग्य तसेच नीतिमत्ता समृद्ध करण्यासाठी प्रतिबंधक उपाय जास्त सांगितलेले आहेत. मुख्यत्वे अशा उपचारांचे तीन प्रकार आहेत : (१) दैवव्यपाश्रय (डिव्हाइन थेरपी), (२) युक्तिव्यपाश्रय (फिजिकल थेरपी) आणि (३) सत्त्वावजय (मनाचे नियंत्रण).

दैवव्यपाश्रयाचे प्रकार : (१) मंत्र, (२) औषधी व अंगावर वापरण्यासाठी मणी, (३) मंगळ, (४) बळी (अग्नीतील उपहार), (५) उपहार (अर्पण करणे), (६) होमहवन, (७) नियम, (८) प्रायश्चित्त, (९) उपवास, (१०) स्वस्त्यपन (मंगल विधी), (११) प्रणिधान, (१२) तीर्थाटन आणि (१३) अभिमर्शन (स्पर्श व मंत्रोच्चार).

युक्तिव्यपाश्रयाचे प्रकार : (१) सात्त्विक आहार : उदा., गाईचे दूध, रक्तशाली (तांबडे भात), तुपासारखे स्निग्ध पदार्थ. (२) औषधे : आयुर्वेदीय औषधांचे चार वर्ग आहेत : (अ) मेध्य : बुद्धिवर्धक व कार्य सुरळित करणारी. उदा., शंख-पुष्पी व ज्योतिष्मती. (आ) संज्ञास्थापक : ज्ञान (शुद्ध जाणीव) पूर्वस्थितीत आणणारी (पुनरुज्जीवी). उदा., हिंग, महानिंब, जटामांसी, ब्राह्मी, नस्य व अंजने, सर्पगंधा व अश्वगंधा. (इ) निद्राजनक मदकारी (मादक) : अहिफेन-भंगा व विजया. (ई) निद्राशामक उपाय (उद्दीपनी द्रव्ये) : लंघन व रक्तमोक्ष. याशिवाय सुवर्ण, रौप्य वगैरे धातूंची औषधे, वेखंड, स्निग्ध पदार्थ वगैरे कुठल्याही खास वर्गात न बसणारी अशी औषधेही मानसिक विकारांवर सांगितलेली आहेत.

(३) सत्त्वावजय : विरक्ती, शुद्ध रहाणी, मनोवेगावरोधन (इंपल्स कंट्रोल) व मनोवृत्तींचा (काम, क्रोध व मोह) निरोध. तसेच भोगतृष्णेवर नियंत्रण ठेवून दुःखमुक्ती हे आयुर्वेदीय मानसचिकित्सेचे धोरण आहे.

याशिवाय त्रासनचिकित्सा व मंत्रचिकित्सा ह्या मानसिक व्याधींवरील उपचारांचाही वापर बराच होतो.

त्रासनचिकित्सा : शरीरास होणाऱ्या दुःखाच्या भीतीपेक्षा प्राणाची भीती अधिक ह्या तत्त्वावर ही चिकित्सा आधारलेली आहे. त्यामुळे बहुकडे फाकलेले मन स्थिर होते व रुग्ण विकारमुक्त होतो. ह्यांतील 'मानसआघात उपचारां'त रुग्णाला दात काढलेल्या सापांच्या, माणसाळलेल्या सिंह व हत्तींच्या तसेच दरोडेखोरांच्या सान्निध्यात काही काळ बंदिस्त ठेवतात. 'विरुद्ध मनोवृत्ति' ह्या उपचारांत अतिरेकी भावनेच्या विरुद्ध स्वरूपाची भावना जागृत करणे. उदा., भीतीविरुद्ध क्रोध, दुःखाच्या विरुद्ध कामप्रेरणा व क्रोधाविरुद्ध हर्ष. ह्या उपचारपद्धतीत आणि आधुनिक अध्ययनोपचाराच्या तत्त्वावर आधारलेल्या 'इमोटिव्ह इमेजरी' ह्या उपचारात बरेच साम्य आहे.

मंत्रचिकित्सा : श्रद्धोपचाराच्या तत्त्वांचा उपयोग प्रामुख्याने ह्या चिकित्सेत केला जातो. याशिवाय आश्वासन व प्रशमन (सांत्वन) ह्या मनाला आधार देणाऱ्या उपचारांचाही अवलंब केला जातो. आधुनिक आधारदायी मानसोपचाराची उद्दिष्टेही अशीच आहेत.

योगातील विचार : आयुर्वेदाशिवाय प्राचीन काळापासून भारतात ⇨ *हठयोग* व राजयोग या काळाने मान्य केलेल्या पद्धतीनुसारही मनःशांती मिळवली जाते. तसेच विशेष प्रयत्नांनी ⇨ *मोक्ष* अथवा जीवनमुक्तीही (उपनिषदांत उल्लेखिलेली) या जन्मी ⇨ *ब्रह्म* व जीवात्मा यांचे ज्ञानद्वारा ऐक्य व बौद्ध धर्माप्रमाणे ⇨ *निर्वाण* या प्रकारे मिळवता येते. हठयोगातील निरनिराळ्या आसनांनी शारीरिक व्याधी तसेच मानसिक विकार यांच्यावर मात करता येते. विशेषतः निद्रानाश, चिंतावस्था, भयगंड या विकारांतून शवासनाने मुक्त होता येते. मानसिक विकारांवर नियमित योगासने ही उपचारापेक्षा प्रतिबंधक उपाय म्हणून जास्त प्रभावी ठरतात. योगविद्येने विशेषतः ⇨ *प्राणायाम*मार्गे, कुंभकाचा (श्वासावरोधाचा) काळ क्रमाक्रमाने वाढवून प्रत्याहार (२५ पळे), धारणा (५ घटका), ध्यान (६० घटका) व शेवटी समाधी (१२ दिवस) साधता येते. कुंभकाने कुंडलिनी (सुप्तावस्थेत असलेली अंतःशक्ती) जागृत करता येते. त्यामुळे सर्व रोगांपासून मुक्ती मिळून योगी अमर (दीर्घायु) होतो असा समज आहे.

पाश्चिमात्य देशांतील मानसिक आरोग्याचा इतिहास : पाश्चात्त्य देशांतही अतिप्राचीन काळी, भारताप्रमाणे मानसिक विकारांबद्दल पूर्ण अज्ञान होते व असाधारण किंवा विचित्र वर्तन, विचार वा भावना ह्या भूतबाधा, जादूचा अंमल अथवा अंगात येण्यामुळे उद्भवतात अशी समजूत होती. इ. स. पू. ४६० ते ३५७ ह्या काळात विख्यात ग्रीक वैद्य हिपॉक्राटीझ याने अशा विकारांची कारणे नैसर्गिक असून भूतपिशाच नव्हे, ह्या आधुनिक मतप्रणालीचे प्रतिपादन केले. तसेच त्याने मानसिक विकारांचे निदानीय दृष्ट्या तीन वर्ग केले आहेत, ते असे : (१) मनोव्यापारांचा अतियोग (मॅनिया), (२) खिन्नता (मेलँकोलिया) व (३) बुद्धिभ्रंश (फ्रेनायटिस). यांचे निदानीय वर्णन करून त्यांवरील 'मानसोपचार'ही त्याने सांगितले. प्लेटो (इ. स. पू. ४२९–३४७) ह्या सुप्रसिद्ध ग्रीक तत्त्ववेत्त्यानेही, मानसिक विकारांच्या कारणांबद्दल तुलनात्मक दृष्ट्या आधुनिक असे सिद्धांत सादर केले. त्याने केलेले आत्म्याचे तीन भाग आणि फ्रॉइड यांनी 'सायके'चे (मानस) केलेले तीन विभाग यांत बरेच साम्य आहे. प्लेटोने 'मानसिक आरोग्य' ह्या संकल्पनेला पूरक कल्पना मांडली होती, ती अशी : 'शरीर व मन यांचा समन्वय म्हणजेच आरोग्य'. ॲरिस्टॉटल (इ. स. पू. ३८४–३२२) ह्या प्रख्यात ग्रीक तत्त्ववेत्त्याने प्रथमच, मानसिक विकारांवरील उपचार म्हणून ⇨ *भावविरेचनाचा* अवलंब करावा असे सांगितले. इ. स. १२४ मध्ये ॲस्क्लिपायडीझ व इ. स. १६० मध्ये ⇨ *गेलेनने* मानसिक अनारोग्याच्या स्वरूपाबद्दल व कारणांबद्दल बरीच मीमांसा केली आणि मनोव्याधींचे शारीरिक कारणमूलक आणि मानसिक कारणमूलक असे दोन निरनिराळे वर्ग केले.

पुढे तिसऱ्या शतकापासून पंधराव्या शतकाच्या अखेरपर्यंतच्या काळात धार्मिक उपचार, श्रद्धोपचार (विशेषतः हस्तस्पर्शाने), आधिभौतिक उपचारांच्या नावाखाली मानसिक रुग्णांना क्रूर वागणूक तसेच पिशाच परिहार वगैरे उपचार प्रचलित होते. १८४५ मध्ये ग्रायसिंजर यांनी मानसिक विकार मेंदूच्या रोगामुळे होतात, असे ठामपणे सांगितले तसेच ह्या विषयावरील पहिले पाठ्यपुस्तकही लिहिले. १८८९ मध्ये ⇨ *एमील क्रेपेलीन* यांनी मानसिक विकारांचे वर्गीकरण शास्त्रोक्त पद्धतीने केले आणि छिन्नमानस ह्या विकारावर सुप्रसिद्ध प्रबंध लिहिला. तो आजही अधिकृत संदर्भग्रंथ म्हणून वापरात आहे. ⇨ *झां मार्तँ शार्कों* व बर्नहाइम यांनी संमोहनाचा शास्त्रोक्त उपयोग, उन्माद वगैरे विकारांच्या वैद्यकीय उपचारासाठी केला. तथापि त्यांनी शारीरिक म्हणजे मेंदूच्या विकृतिजनक कारकांवर अधिक भर दिला. ⇨ *फ्रान्ट्स मेस्मर* ह्या लोकप्रिय संमोहनविद्यातज्ञाने, आपल्या यशस्वी उपचाराने मानसिक कारकांकडे लक्ष वेधले. [→ वैद्यकीय संमोहन]. पुढे शार्को व बर्नहाइम यांनी उन्मादावर संमोहनीय उपचार प्रचलित केला. शार्कोंचे विद्यार्थी ⇨ *प्येअर झाने*, ⇨ *योझेफ ब्रॉइअर* व ⇨ *सिग्मंड फ्रॉइड* यांनी याच उपचाराच्या साहाय्याने उन्माद व इतर मज्जाविकृतींच्या मानसिक कारणांचा सखोल अभ्यास केला. [→ संमोहनविद्या]. त्यातूनच पुढे ब्रॉइअर व फ्रॉइड यांनी 'ॲना ओ–' या उन्मादी रुग्णाचा उपचार करीत असताना, ⇨ *अबोध मनाचा* शोध लावला. फ्रॉइडने पुढे स्वतंत्रपणे, मुक्त साहचर्य ह्या तंत्राने रुग्णांच्या अबोध मनाचा व त्यातील मनोगतिकीय यंत्रणेचा सखोल अभ्यास करून १८९७ मध्ये ⇨ *मनोविश्लेषण* ही युगप्रवर्तक प्रणाली संस्थापित केली. म्हणूनच त्यांना 'मानसचिकित्साशास्त्राचे जनक' असे मानाने संबोधले जाते. काही वर्षांनंतर ⇨ *कार्ल युंग* व ⇨ *ॲल्फ्रेड ॲड्लर* ह्या फ्रॉइडच्या शिष्यांचा, फ्रॉइडशी अर्भकीय लैंगिकतेच्या सिद्धांतावर तीव्र मतभेद झाल्यामुळे त्या दोघांनी स्वतंत्र संशोधन सुरू केले. युंग यांनी ⇨ *विश्लेषणात्मक* (ॲनॅलेटिकल) *मानसशास्त्र* व ॲड्लर यांनी वैयक्तिक वा ⇨ *व्यक्तिमानसशास्त्र* (इंडिव्हिज्युअल) अशा नवीन मनोविश्लेषणात्मक प्रणाली स्थापित केल्या. 'अबोध मनातून उगम पावून व्यक्त होऊ पाहणारी चिंता हेच मनोविकाराचे कारण' ह्या फ्रॉइड यांच्या मूळ सिद्धांतावर आधारलेल्या निरनिराळ्या स्वतंत्र नव-मनोविश्लेषणात्मक (नियोफ्रॉइडीयन) प्रणाली पुढे अस्तित्वात आल्या. त्यातील मुख्य तत्त्वे अशी आहेत : (१) रांक-जन्माच्या 'जखमेमुळे' चिंता निर्माण होते (१९२३). (२) क्लाइन-लहान मुलांचेसुद्धा मनोविश्लेषण करता येते; कारण वयाच्या पहिल्या वर्षीच असणाऱ्या आक्रमक कल्पनाजालामुळे (ॲग्रेसिव्ह फँटसी) ⇨ *पराहम्* (सुपर एगो) निर्माण होतो (१९३२). (३) होर्नाय यांनी ⇨ *अहम्*ची नवीन संकल्पना 'स्व' अशी मांडली व लैंगिकतेपेक्षा सांस्कृतिक संस्कार, सामाजिक घटना तसेच व्यक्तिव्यक्तीतील संबंधांच्या विकृतिकारक परिणामांवर भर दिला (१९३७). (४) फ्रॉम यांनी मनोविश्लेषणात जीवशास्त्रीय प्रेरणेपेक्षा सामाजिक वर्चस्वामुळे निर्माण झालेल्या दुय्यम गरजांना जास्त महत्त्व दिले (१९४७). (५) सलिव्हन यांनी आपल्या गतिकीय सांस्कृतिक प्रणालीनुसार अहम्‌च्या ऐवजी 'स्व–रचना' ही संकल्पना मांडली. ह्या रचनेमुळे व्यक्ती समाजातील (कुटुंबातील) महत्त्वाच्या व्यक्तींनी मान्य केलेल्या वर्तणुकींची एक दृढ रचना आत्मसात करते (१९४७). (६) रॅडो यांच्या 'समायोजनी' मनोगतिकी (ॲडॅप्टेशनल सायकोडायनॅमिक्स) प्रणालीप्रमाणे व्यक्तीच्या मनोगतिकी समाकलनात (इंटिग्रेशन) बिघाड होतो. त्यामुळे तिला सामाजिक वातावरणाशी जुळवाजुळव किंवा समायोजन करणे कठीण जाते आणि विकृती निर्माण होते (१९५६).

इतर मानसचिकित्सा प्रणाली पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत : (१) अलेक्झांडर यांच्या मनोशारीरिक (सायको-सोमॅटिक) वैद्यकाच्या प्रणालीप्रमाणे, भावनेच्या उद्रेकामुळे तीव्र शारीरिक प्रतिक्रिया होतात आणि त्याला ऐंद्रिय विकारक्षमतेची जोड असल्यास शारीरिक विकार जडतात (१९३५). (२) ॲडोल्फ मायर यांच्या मनोजीवशास्त्र (सायकोबायॉलॉजी) ह्या सिद्धांताप्रमाणे मानसिक (बोध व अबोध), शारीरिक व सामाजिक संस्कारांतूनच व्यक्तिमत्त्व बनत असते व विकारांचा उपचार, वैयक्तिक जीवनातल्या पद्धतींचा व अनुभवाचा अभ्यास करूनच होऊ शकतो (१९२३). (३) दुसऱ्या महायुद्धानंतर यूरोपमध्ये अस्तित्ववादी तत्त्वज्ञानाचा वापर मानसचिकित्सेत प्रथमच केला गेला (१९५७). ⇨ *झां पॉल सार्त्र* व ⇨ *मार्टिन हायडेगर* यांच्या तत्त्वज्ञान-प्रणालींवर आधारित असा मानसोपचार प्रथम ⇨ *कार्ल यास्पर्स* व नंतर फ्रँकल् यांनी प्रचलित केला [→ अस्तित्ववाद]. (४) एरिक बर्न यांनी १९५१ साली 'विनिमयात्मक विश्लेषण' (ट्रँझॅक्शनल ॲनॅलिसिस) ही चिकित्साप्रणाली प्रतिपादित केली. (५) १९५१ मध्ये रॉजर्झ यांनी रुग्णकेंद्रित (क्लायंट सेंटर्ड) मानसोपचाराला सुरुवात केली.

१९१४ मध्ये सुप्रसिद्ध रशियन मानसशास्त्रज्ञ ⇨ *आय्. पी. पाव्हलॉव्ह* यांच्या कुत्र्यावरील अभिसंधित प्रतिक्रियेच्या यशस्वी प्रयोगाने, प्रायोगिक मानसशास्त्राचा मानसचिकित्साक्षेत्रात प्रवेश झाला. १९२४ मध्ये ⇨ जे. *बी. वॉटसन* ह्या दुसऱ्या सुप्रसिद्ध प्रायोगिक मानसशास्त्रज्ञाने ⇨ *वर्तनवाद* ही नवीन प्रणाली अस्तित्वात आणली. ह्या प्रणालीनुसार व्यक्तिमत्त्वविकास सामाजिक वातावरणावर 'अवलंबित' वा अभिसंधित असतो. ⇨ *बी. एफ्. स्कीनर* या मानसशास्त्रज्ञाने 'क्रियावलंबी अभिसंधाना'चा (ऑपरंट कंडिशनिंग) शोध लावून (१९५३) तसेच डॉ. वोल्पे यांनी 'पारस्परिक स्तंभन' (रेसिप्रोकल इन्हिबिशन) या तत्त्वाचा अभ्यास करून 'अध्ययनोपचार' (लर्निंग थेरपी) अथवा 'वर्तनोपचार'

(बिहेवियर थेरपी) ह्या अत्याधुनिक मानसोपचाराचे एक नवे पर्व सुरू केले (१९५४). ह्या प्रणालीनुसार मनोविकृतीचे लक्षण ही एक समायोजनास घातक अशी आणि नकळत संपादन केलेली वाईट सवय असून ती घालवता येते आणि परिसराशी समायोजन करण्यास उपयुक्त अशा जुन्या सवयी म्हणजेच सामान्य (प्राकृत) वर्तन पुन्हा शिकता येते.

आधुनिक मानसचिकित्सेतील भौतिक उपचारांची सुरुवात १९३३ मध्ये एल्. जे. मेडुना यांनी प्रवर्तित केलेल्या 'रासायनिक शॉक उपचाराने' झाली. त्यांनीच पुढे ३० % कार्बन डाय-ऑक्साइड व ७० % ऑक्सिजन यांच्या मिश्रणाचे अन्तःश्वसन हे तंत्र मज्जाविकृतीच्या ताणमय अवस्थांच्या उपचारासाठी वापरले. १९३६ मध्ये ई. मोनीझ या शल्यचिकित्सकांनी पहिली मेंदूची शस्त्रक्रिया करून मानसशल्यचिकित्सा (सायको सर्जरी) ह्या मानसचिकित्सेतील नवीन उपचारास सुरुवात केली. १९३७ मध्ये यू. सेर्लेटी यांनी विद्युत आघात उपचार (इ. सी. टी.) शोधून काढला. त्यामुळे बऱ्याच तीव्र चित्तविकृतींवरील उपचार सुलभ व यशस्वी होऊ लागला. १९३८ मध्ये एम्. झाकेल यांनी छिन्नमानसावर इन्सुलिन उपचारास सुरुवात केली. १९५२ मध्ये पहिले शांतक औषध 'क्लोरप्रोमॅझिन' जे. डिले यांनी शोधून काढले तसेच १९५७ मध्ये आर्. कुन यांनी पहिल्या-अवसादरोधी औषधाचा–इमिप्रॅमीन–शोध लावला. त्यानंतर आजपर्यंत जवळजवळ तीस शांतके (ट्रँक्विलायझर्स) व पंधरा उत्तेजके (अँटि-डिप्रेसंट्स) तयार केलेली असून त्यांतील बहुतेक आजही वापरात आहेत. ह्या आधुनिक ⇨ *मानसौषधीं*मुळे जवळजवळ सर्व मानसिक विकारांवरील उपचार सुलभ झाला आहे. ह्या विषयावर जगभर बऱ्याच प्रमाणात संशोधन चालू असून दरवर्षी अनेक नवीन मानसौषधी वैद्यकीय चाचणीसाठी डॉक्टरांकडे पाठविल्या जातात; मात्र त्यांतील सुरक्षित आणि प्रभावी अशा थोड्याच औषधी शेवटी वापरात आणल्या जातात.

सामाजिक-मानसिक आरोग्य : मनोरुग्णांना माणुसकी दाखवून त्यांची पंधराव्या शतकापासून सेवा करणारी सर्वांत जुनी संस्था बेल्जियम येथील 'खेल' वसाहत असल्याचे सांगितले जाते. तेथील मनोरुग्णांना तेथील नागरिकांच्या घरांत 'शुल्कदाते अतिथी' म्हणून ठेवतात आणि त्यांना वैद्यकीय उपचारांव्यतिरिक्त व्यवसायोपचारही देण्यात येतो. उत्पादक कामासाठी त्यांना मोबदला दिला जातो शिवाय सुधारणा झाल्यावर वसाहतीत त्यांना नोकरी किंवा स्वतंत्र व्यवसाय करून रहाता येते. अशा तऱ्हेने रुग्णाच्या पुनर्वसनाची जबाबदारी ती वसाहत स्वीकारते.

पॅरिसमध्ये १७९२ मध्ये पी. पीनेलने जुन्या मनो-रुग्णाश्रमांतील (असायलम्) वेड्यांना शृंखलामुक्त करून त्यांना माणुसकी दाखवली. त्यानंतर त्यांचे शिष्य ई. एस्क्यूईरॉल यांनी उपचारांची व्यवस्था असलेले दहा मनोरुग्णाश्रम बांधले. याच सुमारास इंग्लंडमध्ये 'यॉर्क रिट्रिट' नावाची मनोरुग्णांची सेवा करणारी धार्मिक संस्था विल्यम ट्यूक हे धर्मगुरू चालवीत होते. १८१२ मध्ये बेंजामिन रश ह्या मानसचिकित्सकाने अमेरिकेतील फिलाडेल्फिया या शहरातील सर्वसाधारण रुग्णालयांत पहिल्यांदाच मनोरुग्णांची सोय केली. त्यांना अमेरिकन मानसचिकित्सेचा जनक म्हणतात. १८४१ मध्ये डिक्स ह्या शिक्षिकेने उपेक्षित मनोरुग्णांच्या सेवेसाठी समाजात जागृती निर्माण करून चाळीस वर्षांत बत्तीस मनोरुग्णालये सुरू केली.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला इंग्लंड व अमेरिकेत मनोरुग्णालयांची संख्या वाढली; परंतु प्रत्येक रुग्णालयातील रुग्णांची संख्या अमाप वाढून त्यांची आबाळ होऊ लागली. अमेरिकेत, १९०९ मध्ये सी. डब्ल्यू. बीअर्स ह्या माजी मनोरुग्णाने मनोरुग्णालयातील आपल्या वाईट अनुभवाबद्दल पुस्तक लिहिले आणि समाजात मनोरुग्णांच्या व्यथांबद्दल कुतूहल व सहानुभूती निर्माण केली. पुढे त्यांनी मनोरुग्णांच्या कल्याणासाठी एक संस्थाही स्थापन केली आणि मानसिक आरोग्य विज्ञान (मेंटल हायजीन) ह्या चळवळीला सुरुवात केली. १९१९ मध्ये तिला आंतरराष्ट्रीय स्वरूप प्राप्त झाले. ह्या चळवळीतूनच सामाजिक-मानसिक आरोग्य (कम्युनिटी मेंटल हेल्थ) म्हणजेच सामाजिक मानसचिकित्सा हा विषय निर्माण झाला. ह्यातील प्रतिबंधक उपायांच्या अभ्यासाला प्रतिबंधक मानसचिकित्सा (प्रिव्हेंटिव्ह सायकिॲट्री) असेही संबोधतात. मानसिक विकृतीचा प्रतिबंध, अभिज्ञान व त्वरित उपचार आणि पुढे मानसिक रुग्णाचे पुनर्वसन ही ह्या विषयाची उद्दिष्टे आहेत.

१९५० च्या पुढे आधुनिक उपचारांमुळे बऱ्याच रुग्णांना घरी पाठवणे शक्य होऊन मनोरुग्णालयातील रुग्णांची संख्या कमी होऊ लागली आणि १९६० च्या पुढे अमेरिकेत बाह्य रुग्णसेवा यंत्रणा पुरेशी व कार्यक्षम झाल्यामुळे रुग्णालयातील संख्या बरीचशी कमी झाली. आज प्रगत देशांत खाजगी संस्था, शुश्रूषागृहे व बाह्यरुग्णसेवा ह्या अत्याधुनिक असून त्यातच बहुतेक रुग्णांचा उपचार होत असतो. ह्याशिवाय दिवा-रुग्णालये (डे हॉस्पिटल्स), अर्धपथगृहे (हाफवे होम्स) ह्या संस्थांत चित्तविकृतींसारख्या तीव्र दुखण्यांचाही योग्य उपचार होऊन रुग्णांचा आपल्या कुटुंबियांशी व समाजाशी संपर्क सतत ठेवला जातो. त्यामुळे रुग्णाचे पुढे पुनर्वसन सोपे जाते.

आधुनिक आदर्श मनोरुग्णालयांत रुग्णांची संख्या कमी आणि सेवकवर्ग जास्त असायला पाहिजे. रुग्णांना नुसते सांभाळण्याऐवजी (कस्टोडियल केअर) त्यांना बरे करायची जबाबदारी सर्व सेवक वर्गाने वाटून घ्यायची असते. म्हणून प्रशासनाचे विकेंद्रीकरण करून घटकप्रमुखांच्या (बहुधा मानसचिकित्सकांच्या) हातात स्वतंत्र कारभार सोपवलेला असतो. शिवाय रुग्णाविषयी व त्याच्या उपचाराबद्दल आपले विचार मांडायची मुभा सर्व सेवकांना दिलेली असते. रुग्णालाही स्वतःच्या उपचाराबद्दल बोलायला संधी दिली जाते आणि सुधारलेले रुग्ण इतर रुग्णांवरील उपचारास मदतही करतात. एकंदर वातावरण उपचारपोषक असे असते. ह्यालाच आसमंतोपचार (मिल्यू थेरपी) किंवा उपचारपोषक समाज (थेराप्युटिक कम्युनिटी) म्हणतात.

हीच कल्पना संपूर्ण समाजाला लागू केल्यास 'सामाजिक-मानसिक आरोग्य' ह्या संस्थेचा उगम होतो. समाजाच्या घटकांचे म्हणजे व्यक्तीचे मानसिक आरोग्य तसेच संपूर्ण समाजाच्या शांततामय व विकृतिरहित अशा स्थितीची जोपासना ही समाजाची सामुदायिक जबाबदारी मानली जाते. ह्यासाठी व्यापक व सुसूत्र असा सामाजिक (शासकीय आणि खाजगी) कार्यक्रम हवा. ह्या कार्यक्रमामुळे विकार जडलेली व्यक्ती, तिचे कुटुंब व सामाजिक परिसर ह्या सर्वांच्या स्थितीचे निर्धारण केले जाईल व ज्यांना उपचाराची अथवा मार्गदर्शनाची गरज आहे त्यांना ते सतत, केव्हाही व खात्रीने मिळेल. तसेच जरूर पडल्यास सामाजिक परिस्थिती बदलण्याएवढी क्षमता असलेली यंत्रणाही हवी. 'समाज मनोस्वास्थ्य केंद्र' ह्या अत्याधुनिक केंद्रात शास्त्रोक्त पद्धतीने चालवलेल्या पुढील सोयी उपलब्ध हव्यात : चोवीस तास तत्पर सेवा, दिवारुग्णालये, सर्वसाधारण रुग्णालयातील मानसचिकित्सा सेवेचा बाह्यरुग्ण विभाग, तातडीची सेवा तसेच मार्गदर्शन केंद्र.

मानसिक आरोग्याचे पोषण व संवर्धन : 'उपचारापेक्षा प्रतिबंध जास्त प्रभावी' हा नियम मानसिक आरोग्याच्या जतनासाठी जास्त लागू पडतो. ह्याचा प्रत्यय काही असाध्य चित्तविकृतींवरून येतो. अशा तीव्र मनोविकारांचा उगम एकतर आनुवंशिकतेत असतो किंवा

व्यक्तिमत्त्व विकृतींत असतो. व्यक्तिमत्त्व-विकासाचा पाया लहानपणीच घातला जातो आणि बहुतेक व्यक्तिमत्त्वविकृती बालमनोविकासात येणाऱ्या बाधेमुळे उद्‌भवतात. तेव्हा मानसिक आरोग्याचे संवर्धन म्हणजेच मानसिक विकारांचे प्रतिबंधन; म्हणजेच बालमनोविकासाचे सुस्थितीकरण आहे, असे समीकरण केले जाते. हे उमजण्यासाठी आणि त्या दिशेने प्रयत्नशील होण्यासाठी समाज बालआरोग्याभिमुख झाला पाहिजे आणि त्यासाठी ह्या विषयाचे प्रथम लोकशिक्षण केले पाहिजे.

शैशवावस्थेत मातेचे उबदार सान्निध्य व सुखदायी पोषण तसेच आईवडिलांच्या मृदू स्पर्शाने मिळणारे उत्तेजन आणि लाडिक स्वराने होणारे कौतुक अत्यावश्यक असते. त्यातूनच शाश्वततेची भावना व पालकाबद्दल आपुलकी व विश्वास निर्माण होतो. मातेचे सान्निध्य व प्रेमळ लक्ष कुठल्याही कारणाने गमावल्यास व्यक्तिमत्त्वविकासात व्यत्यय येतो.

बाल्यावस्थेत हेच संरक्षण, उत्तेजन व कौतुक अमर्याद वा अतिरेकी राहिल्यासदेखील व्यक्तिमत्त्वविकास सुरळित होत नाही. कारण ह्या वयात बाळाला परिसराची ओळख होण्यासाठी शोधबोध करण्याची संधी तसेच बागडायला व धडपडायलाही मुभा देणे आवश्यक असते. परंतु मूल प्रथमच घराबाहेर जाऊ लागते, तेव्हा त्याला बाहेरच्या धोक्यांबद्दल योग्य ती समज दिली पाहिजे. सुरक्षिततेच्या दृष्टीने अतिउत्साही धावपळीला आणि फाजील कुतूहलाला मर्यादा घातलीच पाहिजे. बंधने स्वीकारण्यास मूल तयार नसल्यास अथवा हट्टाचा गैरवापर करीत राहिल्यास, सौम्य शिक्षाही केली पाहिजे; तरच वाढणारे मूल बंधने आत्मसात करून आत्मसंरक्षण आणि शिस्त शिकते. आईच्या आदर्शावरून मुलगी आणि वडिलांच्या आदर्शावरून मुलगा, आपआपली आत्मप्रत्यभिज्ञा (सेल्फ-आयडेंटिटी) आणि लिंगप्रधान भूमिका (सेक्स डिटरमिन्ड रोल) प्रथमच शिकतात. हे अध्ययन पुढे हळूहळू परिपक्व होऊन कुमारावस्थेत परलिंगीयांशी सामाजिक संबंध नैसर्गिक रीत्या ठेवण्याची कला शिकली जाते. ह्या भूमिकांचे व वर्तनकौशल्यांचे विकसन नीट न झाल्यास प्रौढावस्थेत लैंगिक अथवा वैवाहिक समस्या निर्माण होऊ शकतात. ह्याच वयात अहंभावनेची वाढ होऊन आत्मप्रतिमा (सेल्फ इमेज) साकार होऊ लागते. हाच व्यक्तिमत्त्वविकासाचा मुख्य आधार आणि केंद्रबिंदू होय. कौटुंबिक समस्या किंवा आर्थिक-सामाजिक संकटांमुळे पालक-पाल्याचे नाते बिघडलेले असल्यास आत्मप्रतिमा कची राहू शकते आणि पुढे व्यक्तिमत्त्वही कमजोर बनते.

घराच्या सुरक्षित वातावरणातून बाहेरच्या मोकळ्या, परंतु असुरक्षित वातावरणात पाउल टाकायला शेजारचे खेळगडी तसेच आईवडिलांनी दाखवलेली क्रीडांगणे व इतर करमणूक केंद्रे यांचे आकर्षण यांची मदत होते. घरात सुखावलेल्या लाडक्या मुलांना शाळेत प्रवेश करणे कठीण जाते; परंतु शेवटी आईवडिलांचा रोष तसेच इतर समवयस्कांचे उदाहरण त्यांना शाळेत जायला भाग पाडते. शिवाय शाळकरी मुलाचे दप्तर, खाऊचा डबा आणि त्यातून मिळणारी एक अजब प्रतिष्ठा तसेच शाळेतून परत आल्यावर होणारे खास कौतुक मुलाला शालेय जीवन मान्य करायला लावते.

किशोरावस्थेत मूल घरात आईवडील, मोठी भावंडे व इतर नातेवाईक तसेच शाळेत शिक्षक व वरच्या वर्गातील हुशार मुले ह्यांच्या उदाहरणाने हळूहळू उद्योगप्रियता व शिस्तबद्धता आत्मसात करते. ह्या वयात आईवडिलांनी मुलांना सदाचाराचे उदाहरण व शिकवण दिल्यास तसेच हळूहळू त्यांच्या स्वार्थी वृत्तीला आळा घातल्यास, पुढे सामाजिक कर्तव्ये व नीतिमूल्ये स्वीकारणे त्यांना सोपे जाते. स्वावलंबनाचे पहिले धडे याच वयात द्यावे लागतात. तेव्हा मुलाचे पालकाशी किंवा शिक्षकाशी नाते समृद्ध नसल्यास चारित्र्याची घडण आणि व्यक्तिमत्त्वविकास कच्चा रहातो.

कुमारावस्थेत शारीरिक वाढ झपाट्याने होत असल्यामुळे मुलाचा आत्मविश्वास वाढतो. स्वतःच्या आवडीनिवडी, विविध विषयांवरील विचार व सामाजिक वृत्ती साकार होतात. स्वतःच निवडलेल्या आदर्श व्यक्तींच्या उदाहरणाने व वाढलेल्या ज्ञानाने महत्त्वाकांक्षा निर्माण होऊ लागते. जसे कार्यक्षेत्र व्यापक होते तसे वरच्या पिढीचे बंधन व वर्चस्व जाचक वाटू लागते. बंड करणे नैसर्गिक तर असतेच शिवाय आत्मप्रतिष्ठेला ते उत्तेजकही ठरते. अशा वेळी आईवडिलांनी तसेच शिक्षकांनी दाखविलेला खंबीरपणा आणि प्रेमळ मार्गदर्शन बहुतेक मुलांना प्रचलित सामाजिक नीतीचे अनुसरण मान्य करायला लावते. लैंगिक बदल मात्र काही वेळा गोंधळवणारे किंवा घाबरवणारे ठरतात. अशा वेळी समलिंगी पालक किंवा शिक्षकाने लैंगिक शिक्षण व समजूतदारपणाने केलेले मार्गदर्शन करावयास हवे. नाहीतर वाईट सवयी आणि त्यांतून अपराधभावना-गंड किंवा न्यूनगंड यांची निर्मिती होऊ शकते.

दिवास्वप्ने व वास्तवता यांतील तफावत समजून घेऊन वास्तवतेशी स्थिर आणि अविरत नाते जोडण्यास पालक, शिक्षक त्याचप्रमाणे जवळचे मित्र यांची मदत होते. स्वभावातील दोषामुळे वा कौटुंबिक अस्वास्थ्यामुळे हे समायोजन कठीण जाते आणि मुले अंतर्मुख होण्याचा संभव वाढतो. वेळीच योग्य अशी मदत न मिळाल्यास मनोविकार जडण्याचाही धोका निर्माण होतो. कारण ह्या वयात कुटुंबियांपासून मिळणारे संरक्षण कमी झाल्यामुळे तसेच शैक्षणिक आणि सामाजिक जबाबदाऱ्या वाढल्यामुळे तणावकारक प्रसंग वाढतात (उदा., परीक्षा, भांडणे इ.) व त्यांना तोंड देण्याची क्षमता क्षीण असल्यास शिवाय आधार व मार्गदर्शन मिळणे कठीण झाल्यास मानसिक आरोग्य बिघडून मानसिक विकृतीची लक्षणे दिसू लागतात. बहुतेक मनोविकार या वयात ह्याच कारणांमुळे प्रथम उद्‌भवतात.

उच्च शिक्षण, दर्जेदार साहित्य, पालकाचे व आवडत्या थोर नातेवाईकांचे आदर्श तसेच इतर हितचिंतकांच्या उपदेशाने व उदाहरणाने जीवनउद्दिष्टांना व जीवनमूल्यांना आकार येतो. शैक्षणिक वा क्रीडा आणि कलाक्षेत्रात मिळालेल्या यशामुळे व होणाऱ्या कौतुकामुळे आत्मसाफल्याची भावना वाढते आणि आत्मविकास समृद्ध होतो. तसे न घडल्यास जीवनाशी व सामाजिक वातावरणाशी करावे लागणारे समायोजन कठीण जाते. काही वेळा मुलाच्या बाह्यदर्शनी स्वतंत्र बाण्यामुळे, 'त्याला आमची गरज नाही' असा गैरसमज होऊन मुलाच्या समस्यांकडे दुर्लक्ष होते. आस्थेने केलेली चौकशी आणि हळुवारपणे पण आत्मविश्वासाने केलेल्या स्पष्ट सूचना बंडखोर कुमारही स्वीकारतात. शिकवणीतली तत्त्वे व सामाजिक नीतिमूल्ये आणि त्याउलट व्यवहारात आढळून येणारी तत्त्वांची पायमल्ली व अनीती यांमुळे होणारा गोंधळ व क्षोभ शमविण्यासाठीदेखील ह्या मार्गदर्शनाची निकड असते. त्यासाठी तारुण्यात पदार्पण करणाऱ्या मुलाशी पालकांनी सतत संपर्क व हितगुज चालू ठेवले पाहिजे; तरच मानसिक आरोग्याचा पाया भक्कम राहील.

भारतातील मानसिक आरोग्य सेवा : भारतात पाश्चात्त्य पद्धतीनुसार मानसचिकित्सेची सुरुवात १७९५ मध्ये मद्रास येथील मनोरुग्णाश्रमाने झाली. दुसरे रुग्णाश्रम वाराणसीमध्ये १८०९ मध्ये स्थापन झाले. त्यानंतर एकोणिसाव्या शतकातच धारवाड, बरेली, नागपूर, वॉल्टेअर, आग्रा, त्रिवेंद्रम, कोझिकोडे, तेझपूर, हैदराबाद व बडोदा या शहरांत मनोरुग्णाश्रम बांधले गेले. विसाव्या शतकात रुग्णाश्रमांचे रुग्णालयात हळूहळू रूपांतर होत गेले आणि नवीन एकवीस रुग्णालये सुरू केली. आजच्या एकूण ३८ मनोरुग्णालयांची राज्यवार विभागणी

पुढे दिल्याप्रमाणे आहे : आंध्र २ (वॉल्टेअर व हैदराबाद), आसाम १ (तेझपूर), बिहार (रांची) ३ पैकी १ खाजगी, दिल्ली १, गोवा १ (पणजी), गुजरात ५ (अहमदाबाद, बडोदे, भावनगर, जामनगर व भुज), काश्मीर १ (श्रीनगर), कर्नाटक २ (बंगलोर व धारवाड), केरळ ३ (त्रिवेंद्रम, त्रिचूर व कालिकत), मध्य प्रदेश १ (ग्वाल्हेर), महाराष्ट्र ५ (येरवडा, ठाणे, नागपूर, रत्नागिरी आणि एक खाजगी-मिरज), ओरिसा १ (कटक), पंजाब १ (अमृतसर), राजस्थान २ (जयपूर, जोधपूर), तमिळनाडू १ (मद्रास), उत्तर प्रदेश ४ (वाराणसी, आग्रा, बरेली आणि १ खाजगी-लखनौ), पश्चिम बंगाल ४ (कलकत्ता-सर्व खाजगी).

आज भारतात एकंदर अडतीस मनोरुग्णालये आहेत. त्यांत राहणाऱ्या मनोरुग्णांची एकूण संख्या २५,००० आहे. परंतु गरज आहे दहा लाख रुग्णांच्या सोयीची. सर्वांत मोठे रुग्णालय पुण्यास येरवड्याला आहे. (सु. ३,००० रुग्ण). रांची व बंगलोर येथील रुग्णालये आधुनिक असून तेथे अखिल भारतीय पातळीवरील मानसचिकित्सा विषयातील सर्व कक्षेतील पदव्युत्तर प्रशिक्षण केंद्रे आहेत. दिल्ली व कटक येथील रुग्णालये नवीनच बांधलेली आहेत.

सर्व सरकारी रुग्णालये १९१२ च्या 'भारतीय वेड्यांच्या कायद्या'-नुसार नियंत्रित केली जातात. बहुतेक सर्व रुग्णालयांत मानसौषधी, विद्युत् उपचार व व्यवसायोपचार उपलब्ध आहेत. मानसोपचार व मानसशल्यचिकित्सा फारच थोड्या रुग्णालयांत मिळू शकते. रांची, बंगलोर व आग्रा येथील रुग्णालयांत रुग्णांवरची बंधने काढून टाकण्यात आली आहेत. बहुतेक रुग्णालयांत मानसचिकित्साक्षेत्रातील प्रशिक्षित सेवकवर्ग उपलब्ध आहे. उदा., मानसचिकित्सक, मानसचिकित्सी समाजसेविका, मानसचिकित्सी परिचारिका आणि व्यवसायोपचार-तज्ञ. बऱ्याच मनोरुग्णालयांत बाह्यरुग्णविभाग सुरू केलेला आहे आणि काही रुग्णालयांत मानसचिकित्सकांचे (वैद्यकीय) प्रशिक्षणही सुरू झालेले आहे. ह्या सर्व सुधारणांमुळे गेल्या १५–२० वर्षांत मनोरुग्णालयांचा दर्जा उंचावला आहे; परंतु पाश्चिमात्य रुग्णालयांशी तुलना करण्यासारखी रुग्णालये फक्त ४ ते ५ च निघतील.

मनोविकल मुलांसाठी भारतात एकंदर ५१ लहानमोठ्या संस्था कार्यरत असून त्यांतील २५ सरकारी आहेत. यांतील थोड्याच संस्थांत खास शिक्षणक्रमाची किंवा आधुनिक उपचारांची सोय आहे.

मोठ्या शहरातल्या बऱ्याच सर्वसाधारण रुग्णालयांत आज मानसचिकित्सा हा विभाग असून बाह्यरुग्णसेवा आणि पदवीपूर्व वैद्यकीय शिक्षण घेण्याची व्यवस्थाही आहे. पदव्युत्तर मानसचिकित्सा प्रशिक्षण केंद्रे थोड्याच सार्वजनिक रुग्णालयांत आहेत.

भारतात एकंदर मानसिक आरोग्यसेवा अत्यल्प असून समाज आणि शासन ह्या विषयाबद्दल अनभिज्ञ व उदासीन आहे. विशेषतः ग्रामीण भागात मानसिक आरोग्यसेवेची प्रकर्षाने उणीव जाणवते.

संदर्भ : 1. Caplan, Gerald, *Principles of Preventive Psychiatry*, New York, 1964. 2. Deutsch, Albert, Ed. *The Encyclopaedia of Mental Health, 6 Vols.*, New York, 1963. 3. Kaplan, H. I. and Others, *Modern Synopsis of Comprehensive Textbook of Psychiatry-III*, Baltimore, 1981. 4. Jahoda, M. *Current Concepts of Positive Mental Health*, New York, 1958. 5. Joint Commission on Mental Health of Children, *Crisis in Child Mental Health : Challenge for the 1970'S*, New York, 1969. 6. Jones, M. *The Therapeutic Community*, New York, 1958. 7. Wechsler, H. and Others, Ed. *Social Psychology and Mental Health*, New York, 1970.

शिरवैकर, र. वै.

मानसिक कसोट्या : ज्यांची निश्चितपणे व्याख्या करता येते अशा मानसिक गुणधर्मांची कसोटी वा चाचणी घेण्याची पद्धती म्हणजेच मानसिक कसोटी होय. अन्य प्रकारच्या चाचण्या सामान्य मुलाखत व शैक्षणिक परीक्षा यांच्याद्वारे नेहमीच घेतल्या जातात; पण त्या परीक्षकाच्या तत्कालीन मनोवृत्तीवर अवलंबून असल्याने व्यक्तिनिष्ठ व अनिश्चित स्वरूपाच्या असतात, तर मानसिक कसोट्या शास्त्रीय पद्धतीने निश्चित केलेल्या असल्याने वस्तुनिष्ठ व प्रमाणित असतात. 'मानसिक कसोट्या' ह्या संज्ञेने येथे मानसिक कसोट्या आणि मानसिक मापन वा मनोमापन (सायकोमेट्रिक्स) हे दोन्हीही अभिप्रेत आहेत.

ऐतिहासिक समालोचन : व्यक्तिव्यक्तींतील मानसिक भेद समजून घ्यायचे असतील, तर त्याला निश्चित तंत्राची आवश्यकता आहे ही गोष्ट प्रथम ⇨ *सर फ्रान्सिस गॉल्टनला* उमजून आली. एकोणिसाव्या शतकाच्या द्वितीयार्धात मानसशास्त्रातील प्रायोगिकतेला बाळसे येत चालले होते. प्रयोगशाळांतून घेतल्या जाणाऱ्या विभिन्न चाचण्यांतील व्यक्तिगत भेद चांगलाच जाणवण्याजोगा असे; पण तेव्हा शास्त्रज्ञांचे लक्ष मुख्यतः मनाचे सामान्य स्वरूप जाणून घेण्याकडे केंद्रित झाले होते. चाचण्यांतून प्रतिबिंबित होणारे व्यक्तिगत भेद म्हणजे मापनात साहजिकपणे डोकावणाऱ्या उणिवा असून त्या सरासरीच्या पद्धतीने दूर करता येतील अशी त्यांची धारणा होती; तथापि व्यक्तीची क्षमता व स्वभावविशेष आणि या भिन्नता यांचा काही विशिष्ट संबंध असल्याचे गॉल्टनला दिसून आले आणि या नव्या दृष्टिकोनातून चाचणीपद्धतींचा अभ्यास करून त्यांना प्रमाणित करण्याचा त्याने निश्चय केला.

त्या वेळी ग्रेट ब्रिटनमध्ये अग्रेसर असलेल्या विचारप्रणालीच्या पाठीराख्यांचे मत असे होते, की संवेदनात्मक अनुभूतीतूनच मानसिक प्रक्रिया विकसित होतात. तेव्हा हे ओघानेच आले, की ज्या प्रमाणात व्यक्तीची बौद्धिक क्षमता असेल त्या प्रमाणात विशिष्ट संवेदनांतील सूक्ष्म भेद तिला जाणवतील. याचाच अर्थ असा, की विभिन्न प्रकारच्या संवेदनांतील आंतरिक भेद जाणण्याच्या पात्रतेवरून माणसाची निपुणता पारखता आली पाहिजे. याच पार्श्वभूमीवर गॉल्टनने स्नायव, दृक्, श्रवण व स्पर्श या संवेदनांतील विभेदनमापनाच्या पद्धती निश्चित करण्यापासून आपल्या कार्याला आरंभ केला. गॉल्टनची आरंभीची एक सर्वज्ञात पद्धती भारविभेदनासंबंधीची होती. दोन वजनांतील भेद कोणतीही व्यक्ती किती सूक्ष्म प्रमाणात निश्चित करू शकते, ते या पद्धतीने मोजता येत असे. (अशाच प्रकारचे तंत्र वेबर-फेक्नर नियम सिद्ध करण्याकरिता उपयोगात आणले जात असे). कालांतराने गती, चलनशक्ती, प्रतिक्रियाचापल्य, साहचर्य व स्मृतीची कक्षा मापण्याच्या कसोट्यांची भर या प्रारंभिक पद्धतींत घालण्यात आली. पुढे याहूनही जटिल प्रक्रियांचा समावेश परीक्षणात केला तर सामान्य निपुणतेचे स्वरूप अधिक स्पष्ट प्रमाणात निश्चित करता येईल, हे लक्षात येताच गॉल्टनने उच्चतर मानसिक प्रक्रियांच्याही काही कसोट्या योजिल्या. या कसोट्यांना प्रमाणित स्वरूप देता यावे म्हणून त्याने निर्धारित केलेल्या सांख्यिकीय पद्धतीही अतिशय महत्त्वाच्या आहेत.

या नंतरच्या प्रगतीत गॉल्टनला जे. एम्. कॅटेल (१८६०–१९४४) याचे अल्पकाळ सहकार्य मिळाले. अमेरिकेला आल्यानंतर कॅटेलने आपल्या सहकाऱ्यांसमवेत कोलंबिया विद्यापीठात एक कसोटी-योजना आखली व तिच्या अनुरोधाने महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांच्या चाचण्या घेण्याचे कार्य त्याने आरंभिले. यातूनच कसोटी-तंत्र-संशोधनाची एक मालिकाच उदयाला आली. या कार्यातील सिंहाचा वाटा मात्र ⇨ *ई. एल्. थॉर्नडाइक* (१८७४–१९४९) कडे जातो. १८९२ मध्ये गॉल्टन व जेम्स सली यांनी शालेय विद्यार्थ्यांची चाचणी घेण्यात शारीरिक व मानसिक कसोट्यांचा उपयोग केला. अवधानाचे मोजमाप केले, तर बालकांच्या बुद्धिमत्तेची यथार्थ कल्पना येईल,

अशी सलीची धारणा होती. या अनुरोधाने त्याने तत्कालस्मृतिकक्षेच्या (इमीजिएट मेमरी स्पॅन) काही कसोट्या उपयोगात आणल्या. त्यात त्याला असे दिसून आले, की मुलांची सामान्य बुद्धिमत्ता आणि वाचण्यांतून दिसून येणारे व्यक्तिगत भेद हे सहपरिवर्ती (कॉन्कॉमिटंटली व्हेअरिंग) असतात.

⇨ *चार्ल्स स्पिअरमन*, ⇨ *सिरिल बर्ट* व ⇨ *टॉमस ब्राउन* यांच्या सहकार्याने ⇨ *विल्यम मॅक्डूगल* यानेही शालेय बालकांच्याकरिता काही कसोट्या प्रमाणित केल्या.

सामान्य व विशेष कौशलक्षमता : आपल्या संशोधनात गॉल्टनने कौशलक्षमतेचे दोन प्रकार कल्पिले होते. प्रत्येक बौद्धिक कार्यात अनुस्यूत असलेली क्षमता (ॲबिलिटी) ती सामान्य व विशिष्ट कार्यात उपयोजिली जाणारी ती विशेष, हे ते प्रकार होत. ⇨ *आल्फ्रेड बीने* (१८५७–१९११) या फ्रेंच शास्त्रज्ञाला गॉल्टनच्या मानसशास्त्रीय कार्याविषयी विशेष आदर होता. १९०४ मध्ये फ्रेंच शासनाने मनोदुर्बल बालकांचे निदान व चिकित्सा यांचे संशोधन करण्याच्या उद्देशाने एक समिती नेमली. तिचा सदस्य या नात्याने बीनेने केवळ शालेय पात्रताच नव्हे, तर सामान्य व विशेष कौशलांचेही मापन करता येईल, अशा प्रकारच्या कसोट्या प्रमाणित करण्याचे काम हाती घेतले (बीने याने गॉल्टनच्या क्षमता प्रकारांचा स्वीकार केला होता; पण भाषिक अडचणीमुळे क्षमता–ॲबिलिटी–ऐवजी त्याने बुद्धिमत्ता –इंटेलिजन्स–या पदाचा स्वीकार केला इतकेच). जर्मन प्रयोगशाळेत उपयोजिल्या जाणाऱ्या कसोट्यांना अनेक साधनांची आवश्यकता असे आणि म्हणूनच त्या किचकट होत्या; तेव्हा त्यांच्या नादी न लागता केवळ कागद, पेन्सिल, चित्रे व काही सामान्य वस्तू यांच्या उपयोगाने सोडवता येतील अशाच कसोट्या त्याने तयार केल्या. त्या त्या वयाच्या मुलांना पेलतील अशीच त्यांची रचना होती. वयोमानानुसार उपयोगात आणता येतील अशा कसोट्यांची क्रमाक्रमाने अवघड होत जाणारी ती चढती श्रेणीच होती. या त्याच्या कसोट्या यशस्वी होताच अन्य पाश्चिमात्य राष्ट्रांचे लक्ष तिकडे वेधले गेले आणि अल्पावधीतच इंग्लंड, बेल्जियम, जर्मनी व अमेरिका या राष्ट्रांनी त्याने तयार केलेली वयःसारणी (एज स्केल) आत्मसात केली व मानसिक वाढ सोळाव्या वर्षी पूर्ण होते, ही कल्पना सर्वमान्य झाली.

सामूहिक कसोट्या : वर वर्णिलेल्या सर्वच कसोट्या एकेका व्यक्तीची चाचणी घेण्याच्या उपयोगी असत. यामुळे कालापव्यय होत असे; पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी अमेरिकेमध्ये एकाच वेळी अनेक व्यक्तींची चाचणी घेता येईल अशा कसोट्यांची आवश्यकता जाणवू लागली आणि अनेक मानसशास्त्रज्ञ त्या कामाला लागले. याचेच फळ म्हणजे सामूहिक कसोट्या होत. अपूर्ण वाक्ये पूर्ण करणे, जोड्या लावणे, विरुद्ध अर्थाचे शब्द सांगणे इ. कसोट्या त्यात अंतर्भूत होत्या. पुढे शालेय विषयांना उपयोगी पडतील अशाही कसोट्या नियत करण्यात आल्या तसेच असामान्य व अधःसामान्य (सबनॉर्मल) बालकांच्या उपयोगी पडतील अशा कसोट्याही कालांतराने प्रचारात आल्या.

निर्वर्तन वा कृतिप्रधान कसोट्या (परफॉर्मन्स टेस्ट्स) : ह्या कालापावेतो योजिलेल्या कसोट्या केवळ साक्षरांकरिताच उपयोगी असत; पण ज्यांना शालेय शिक्षण मिळालेले नाही किंवा जे मूक वा परभाषी असतील त्यांच्यासाठीही कसोट्यांची आवश्यकता होती. या दिशेने प्रयत्न चालू झाले. एच्. ए. नॉक्सने रचना आणि अनुकरणकसोट्या, तर एस्. डी. पोर्ट्यस याने क्रमित कूटव्यूह (सिरियल मेझेस) कसोट्या प्रचारात आणल्या. त्याचप्रमाणे खाचफलक, चित्रपूर्ती आदी कसोट्यांची निर्मिती अनुक्रमे डब्ल्यू. एफ्. डियरबॉर्न व डब्ल्यू. हेले यांनी केली. या सर्वांचा उपयोग करून आर्. पिंटनर व डी. जी. पॅटरसन यांनी एक सुसूत्र कृतिप्रधान-सरणी विकसित केली. कसोट्यांच्या विकासासमवेत त्यांच्या उपयोगाचे व गुणांकनाचे (स्कोअरिंग) तंत्रही आकार घेत होते आणि विसाव्या शतकाच्या आरंभीच्या १० वर्षांतच ही सर्व सामग्री उपयोगात आणण्याची सोय शास्त्रज्ञांनी उपलब्ध करून दिली.

व्यवसायोपयोगी कसोट्या : पहिल्या महायुद्धापूर्वी थोडाच काळ ह्यूगो म्यून्स्टरबर्ग (१८६३–१९१६) व त्याचे काही सहकारी यांनी प्रौढ आणि कुमारांची चाचणी घेण्याचा उपक्रम केला. व्यावसायिक मार्गदर्शन व निवड यांच्या दृष्टीने मानसिक कसोट्यांचा कितपत उपयोग होईल ते पाहणे हा या मागे उद्देश होता. युद्धकालात अमेरिकेत व काही प्रमाणात ब्रिटनमध्ये सैनिकी भरती करताना लाखो व्यक्तींच्या सामूहिक कसोट्या घेण्यात आल्या. त्याचप्रमाणे युद्धाशी संबंधित अशा अन्य क्षेत्रांतील कर्मचाऱ्यांची निवडही अशाच प्रकारे करण्यात आली. या उपक्रमाच्या अनपेक्षित यशाने इतर व्यवसायांतही या कसोट्यांचा प्रवेश तर झालाच, पण दुसऱ्या महायुद्धाच्या पूर्वी मिळालेल्या अवधीचा उपयोग करून शास्त्रज्ञांनी संरक्षण क्षेत्रातील हे तंत्र चांगलेच नावारूपाला आणले आणि त्याचा पुरेपूर उपयोग दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी करण्यात आला.

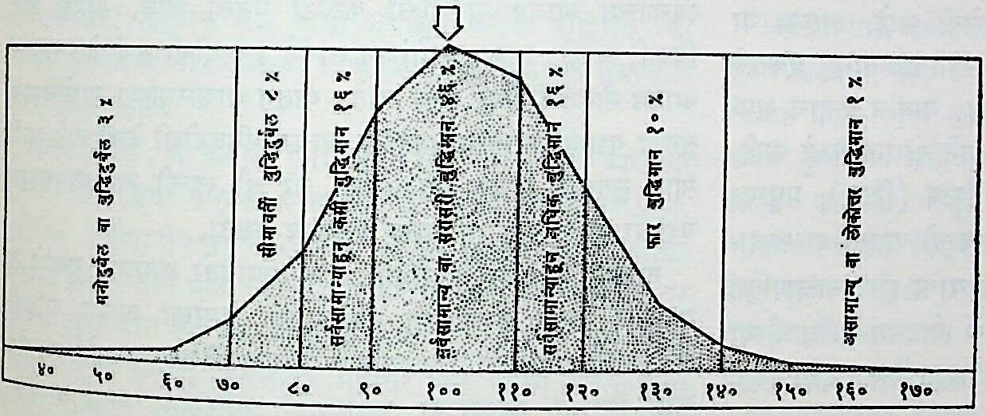
भाव-भावनात्मक व्यक्ती-गुणविशेषांची चाचणी : आतापावेतो वर्णिलेल्या कसोट्यांनी क्षमता वा बुद्धी यांचेच मापन होऊ शकते; पण भावना आणि संकल्प यांचाही वाटा व्यक्तीच्या जीवनात तितकाच महत्त्वाचा असतो. त्यांच्या मापनप्रक्रियेचा विकास मात्र तुलनेने अतिशय सावकाश होत होता. व्यक्तिमत्त्वाचा निर्धारक या दृष्टीने भावना ही केंद्रस्थानी असते असे मॅक्डूगलचे प्रतिपादन होते. म्हणून त्याच्या काही विद्यार्थ्यांनी व्यक्तिमत्त्वातील भावनात्मक विशेषांचा वेध घेण्याचा उपक्रम हाती घेतला. आरंभी भावनांच्या शारीरिक परिणामांचे मोजमापच पाहण्यात येत असे. रक्तदाब, नाडीचा वेग, त्वचेचे तापमान इत्यादींचा त्यात समावेश होता; पण पुढे या मोजमापातून विशेष काही निष्पन्न होत नाही असे दिसून आले. गॉल्टनला साहचर्य प्रक्रियेत असे दिसून आले होते, की साहचर्ययुक्त कल्पनांच्या आवाहनात अबोध इच्छा व हेतू यांची अभिव्यक्ती होत असते. तो आपल्या प्रयोगात वेचक शब्दांचा उद्दीपक म्हणून उपयोग करीत असे. नंतरच्या संशोधकांनी व्यक्तिमत्त्व गुणविशेषांच्या मापनासाठी चित्रे, शाईचे डाग, संदिग्ध वा अनेकार्थी आकृत्या इत्यादींचा उपयोग केला आणि यातूनच प्रक्षेपण (प्रोजेक्टिव्ह) कसोट्यांचा उगम झाला.

परिमेय विशेष : परिमेय विशेषांच्या अनुरोधाने अनेक प्रकारच्या कसोट्यांचे त्रिदल वर्गीकरण करता येते : (१) बौद्धिक वा व्यावहारिक क्षमता मापक, (२) अर्जित कौशलमापक व (३) भावना आणि अन्य स्वभाव गुणविशेषमापक कसोट्या.

(१) सामान्य बुद्धिमापन कसोट्या : स्पिअरमनने (जनरल ॲप्टिट्यूड टेस्ट्स) प्रस्तुत केलेल्या बुद्धिमत्तेच्या वा क्षमतेच्या द्विदलीय कल्पनेला आरंभी कडाडून विरोध झाला; पण पुढे या विरोधकांना असे दिसून आले, की वास्तवात अशा दोन प्रकारच्या क्षमतांना आधार आहे आणि याच अनुरोधाने कसोट्यांची स्वतंत्र रचना करणे क्रमप्राप्त आहे. सामान्य बुद्धिमापन कसोट्यांचे मूलभूत तंत्र दिले ते बीनेने. १९०५ ते १९११ या अवधीत तेओदोर सीमोनच्या साहाय्याने बीनेने आपल्या कसोट्या प्रमाणित केल्या. यावरून मुलांच्या ज्ञानाचीच नव्हे तर ते ज्ञान मिळविण्याच्या त्यांच्या जन्मजात पात्रतेची चाचणी घेणे हाही त्यांचा उद्देश होता. एखाद्या साध्या आज्ञेचे पालन, जटिल रेखाचित्राचे प्रतिरेखन किंवा उलटापालट केलेल्या शब्दांतून सलग वाक्य बनवणे इ. प्रकारच्या या कसोट्या होत्या आणि

३ वर्षांपासून तो १५ वर्षे वयोमर्यादेपर्यंतच्या मुलांना पेलतील अशा क्रमित कसोट्यांची ती मालिका होती. कसोट्यांची ही वयःसारणी निर्धारित करताना या संशोधकांनी जी पद्धती स्वीकारली ती अशी : ३ ते १५ वयोमर्यादेतील अनेक मुलांची चाचणी घेऊन या कसोट्या निश्चित केल्या गेल्या. एखाद्या विशिष्ट वयाच्या मुलाकरिता एखादी कसोटी प्रथम ठरवून त्या वयाच्या अनेक मुलांच्या चाचणीत तिचा उपयोग केला जाई. त्या वयाची ७० ते ७५% मुले तीत उत्तीर्ण होत असतील आणि त्याहून एका वर्षाने लहान असलेल्यांचे उत्तीर्ण होण्याचे प्रमाण पुष्कळच कमी असेल, तर ती कसोटी ७० ते ७५% उत्तीर्ण होणाऱ्या मुलांच्या त्या वयाला योग्य अशी मानली जाई. एखाद्या कसोटीत सर्वच्या सर्व मुले उत्तीर्ण झाली तर त्या गटाला ती कसोटी फारच सोपी अतएव अयोग्य समजून खालच्या वयाच्या गटावर तिचा प्रयोग केला जात असे. अशा प्रकारे प्रत्येक वयोगटाकरिता पाच ते सहा कसोट्या याप्रमाणे ३ ते १५ वर्षांपर्यंतच्या मुलांकरिता वयःसारणी प्रस्तुत केली गेली. हिच्या उपयोगाने एखादे बालक सामान्य, अधःसामान्य वा असामान्य आहे हे सांगता येत असे.

वरील वयःसारणीचा आधार घेऊन अनेक राष्ट्रांनी आपापल्या राष्ट्रातील बालकांना उपयोगी होतील अशा कसोट्यांची रचना आणि त्यांत सुधारणा करण्याचा उपक्रम आरंभिला. व्हिल्हेल्म श्टेर्नच्या बुद्धि-गुणांक (बु. गु.) सूत्राचा उपयोग करून मुलांची तौलनिक बुद्धि-मत्ता निश्चित करण्याची प्रथा रूढ झाली आहे. ते सूत्र असे : मानसिक वयाला प्रत्यक्ष वयाने भागून जी लब्धी येईल तो बु. गु.; पण अपूर्णांक काढून टाकण्याकरिता या लब्धीला १०० ने गुणण्याची प्रथा आहे.



बुद्धिगुणांकाचा वंटनवक्र

हे सूत्र असे मांडले जाते. $\frac{\text{मा. व.}}{\text{प्र. व.}} \times \frac{१००}{१}$ = बु. गु. आपल्या वयाकरिता नियत केलेल्या कसोट्यांत १०० च्या आसपास बु. गु. मिळविणारी व्यक्ती सामान्य बुद्धीची मानली जाते. म्हणजेच त्याचे मानसिक व प्रत्यक्ष वय सारखेच आहे असा त्याचा अर्थ होतो. उदा., जर मुलाने या कसोटीमध्ये ९० ते ११० बु. गु. मिळविला तर तो सामान्य बुद्धी समजला जाईल. त्याने ७० किंवा कमी बु. गु. मिळविला तर तो मनोदुर्बल (फीबल माइंडेड) व १३० किंवा अधिक बु. गु. मिळविला, तर कुशाग्र बुद्धीचा वा अतिबुद्धिमान (ब्राइट) समजला जाईल.

या कसोटीवर बु. गु. मोजण्याची रीत अशी आहे : उदा., १० वर्षे वयाच्या मुलाने ९ वयकक्षेच्या प्रश्नगटातील सर्व प्रश्नांना बरोबर उत्तरे दिली, तर ते त्याचे मूलक वर्ष (बेसिक एज) समजावयाचे. १० वयकक्षेच्या प्रश्नगटातील पाचच प्रश्नांना बरोबर उत्तरे दिली, तर त्याला प्रत्येक प्रश्नाला दोन महिने या प्रमाणात १० महिने समजावयाचे आणि ११ वयकक्षेच्या प्रश्नगटातील चारच प्रश्नांना बरोबर उत्तरे दिली, तर त्याचे ८ महिने समजावयाचे. १२ वयकक्षेच्या प्रश्नगटातील एकाही प्रश्नाचे उत्तर बरोबर देऊ शकला नाही, तर पुढे कसोटी घेणे थांबवून त्याचे मानसिक वय मूलक वय ९ वर्षे, अधिक १० + ८ महिने मिळून १० वर्षे ६ महिने अथवा १०½ वर्षे होईल व त्याचा बु. गु. $\frac{१०.५}{१०} \times १०० = १०५$ येईल. हा मुलगा सामान्य-बुद्धी समजावयाचा.

या गुणमापनामागे एक भूमिका आहे ती अशी, की प्रत्येक वयोगटाची मुले समान असतात व त्या वयोगटाचे सर्व प्रश्न समान कक्षेचे असतात; तेव्हा त्या प्रश्नांमधील कोणतेही प्रश्न बरोबर सोडविले, तरी त्याप्रमाणे त्याला महिन्याचे गुण द्यावयाचे.

बीने–सीमोन बुद्धिमापन कसोट्यांची प्रमुख धारणा अशी, की बु. गु. अचल असतो. जर १० वर्षे वयाच्या मुलाचा बु. गु. १२० असला, तर प्रत्येक कसोटीच्या वेळेला परिस्थितीनुसार त्यात दोन -चार गुणांचा फरक पडेल; पण त्याचा बु. गु. १२० च राहील; म्हणजे त्याच्या वयाच्या पाचव्या वर्षी त्याचे मानसिक वय ६ असेल, तर त्याच्या वयाच्या तेराव्या वर्षी त्याचे मानसिक वय १५·६ वर्षे असेल, म्हणजे व्यक्तीची बुद्धिमत्ता अचल असते. कारण ती आनुवंशिक असते. बुद्धिमत्ता आनुवंशिक असते, हे मत आता सर्वमान्य राहिले नाही. बरेच मनोवैज्ञानिक असे मानतात, की मुलाच्या संगोपन परि-स्थितीवर बुद्धिमत्ता बरीच अवलंबून असते व ही परिस्थिती बदल-ल्यास बु. गु. त म्हणजेच बुद्धिमत्तेत क्रांतिकारी परिवर्तन करता येईल.

बीनेची पद्धती उपयुक्त असली, तरी तिला काही मर्यादा आहेत. एक मर्यादा अशी, की तिचा उपयोग एका वेळी एकाच व्यक्तीची चाचणी घेण्यात होऊ शकतो. ती मर्यादा नाहीशी करण्याकरिता पुढे सामूहिक कसोट्यांचा विकास झाला तसेच निरक्षर, बहिरे किंवा आंधळे यांच्याकरिताही नव्या कसोट्यांची भर घालावी लागली. दुसरी उणीव अशी, की बालकांसाठी त्या ठीक असल्या तरी प्रौढांची चाचणी घेण्यात त्यांचा तितकासा उपयोग होत नाही. याचे कारणही उघड आहे. बीनेचा मूळ उद्देश बालकांसाठीच कसोट्या तयार करणे हा होता, तसेच त्याने केवळ १६ वर्षांपर्यंतच्या मुलांसाठीच त्यांची रचना केली होती. पुढे १९३७ मध्ये स्टॅनफर्ड सुधारणेत ३ वर्षांची भर त्यात घालण्यात आली (स्टनफर्ड-बीने सुधारणा) तरी १६ वर्षे हीच कौमार मर्यादा मानली गेली होती आणि त्याच्या पुढचे ते सर्व मानसिक दृष्टीने १६ वर्षांचे असा हा खाक्या होता. या तत्त्वानुसार ज्या कसोट्या प्रस्तुत केल्या गेल्या होत्या त्यांच्यातून इष्ट त्या प्रमाणात प्रौढांची अभिव्यक्ती होत नसे तसेच त्यामध्ये शीघ्रतेवरही फारच भर देण्यात आला होता. पण प्रौढवयात शिथिलता आली तरी तिचा मानसिक प्रतिक्रियेच्या सूक्ष्मतेवर परिणाम होत नाही, असे दिसून आले आहे. ही उणीव दूर करण्याकरिता स्वतंत्र कसोट्या व गुणांकनपद्धती यांचा अवलंब अलीकडे केला जातो. (वेक्लर-बेलो बुद्धिमापन सारणी, सामान्य सैनिकी व्यक्तिमापन सारणी इत्यादी). या पद्धतीत $\frac{\text{मा. व.}}{\text{प्र. व.}} \times १००$ या सूत्राचा उपयोग करीत नाहीत, तरी सर्व कसोट्यांतून जे एकूण गुण परीक्ष्य व्यक्तीला मिळ-तात त्यांची तुलना निश्चित केलेल्या प्रमाण सरासरीशी करून त्याची बुद्धिकक्षा ठरविली जाते. या पद्धतीमध्ये बौद्धिक तसेच क्रियात्मक अशा दोन्ही प्रकारच्या कसोट्यांचा समावेश असतो. त्या योगे त्याची

शब्दोपयोजनक्षमता व कृतिकौशल या दोहोंची तुलना करता येते तसेच, बेलो सारणीच्या शाब्दिक व क्रियात्मक घटकांच्या अनुरोधाने जे गुणांकन होते त्याचा व काही मानसिक विकृतींचा सहसंबंधही दिसून येतो. उदा., मज्जाविकृती, प्रणालित संभ्रम विकृती (पॅरॅनॉइआ), चित्तविकृती इत्यादी.

विशिष्ट क्षमता वा बुद्धिमत्ता : सामान्य क्षमतेसह विशेष कौशलक्षमताही असते, ही गोष्ट आता साधारणतः मान्य केली जाते. आजवर ज्यांचे स्वरूप निश्चित केले गेले आहे अशा विशेष क्षमतांचे निदान व प्रक्रिया यांच्या अनुरोधाने वर्गीकरण करता येते. शैक्षणिक व व्यावसायिक मार्गदर्शनाच्या दृष्टीने पुढील चार घटक महत्त्वाचे आहेत : (१) शब्दांच्या अर्थांचे ज्ञान व उपयोग, (२) संख्या व त्यांच्यातील संबंध यांचे ज्ञान व उपयोग, (३) अवकाशाचा दृक्प्रत्यय व गतिज्ञान आणि (४) मानसिक-यांत्रिक कौशल्य यांचे नियमन. प्रक्रियेला अनुलक्षून जे वर्गीकरण केले जाते त्यात चपलता वा गती, यांत्रिक स्मरण, नवनिर्माणक्षम सहचार वा कल्पन आणि तार्किक विचारप्रक्रियेला आवश्यक अशा विश्लेषण, सामान्यीकरण इत्यादींचा समावेश होतो. या सर्व विशेष क्षमतांची चाचणी घेताना सामान्य क्षमता त्यात अनुस्यूत असते या गोष्टीचा विसर पडता कामा नये व गुणांकनात तिचा परिहार करण्याची योजनाही आवश्यक असते.

विशेष क्षमता कसोट्या (स्पेशल ॲप्टिट्यूड टेस्ट्स) : ललित कला, यांत्रिकी, वैद्यक व बौद्धिक क्षमता यांच्या मार्गदर्शनाच्या दृष्टीने काही कसोट्यांचा उपयोग करण्यात येत आहे. ललित कलांत संगीत व चित्रकला यांचा मुख्यतः विचार केला गेला आहे. कार्ल सीशोर याची संगीतक्षमता कसोटीमालिका नावाजलेली आहे. त्याच्या या चाचण्यांतून त्याला असे दिसून आले, की संगीतक्षमता ही एकाकी नसून ती अनेक क्षमतांची जटिल संहती आहे. यांतील बऱ्याच क्षमतांची स्वतंत्र चाचणी घेण्याच्या तंत्राची त्याने योजना केली आहे. स्वरांचे तारत्व, तीव्रता, कालांतर, स्वरवैशिष्ट्य (टिंबर), मधुरता व लय यांच्यातील अंतर्गत विभेदन करण्याची पात्रता पारखण्याकरिता त्याने ध्वनिमुद्रिकांचा उपयोग केला. या व इतर चाचण्यांतून मिळालेल्या गुणांचे आलेखन केले जाते व त्यावरून परीक्षार्थीच्या संगीतातील विविध क्षमतांची कक्षा निश्चित करता येते. अशा प्रकारच्या चाचण्यांमुळे व्यक्तीची सुप्त पात्रता व अपात्रताही समजून येते.

चित्रकलेतील क्षमता पारखताना कित्येक कसोट्यांचा उपयोग केला जातो. साधी चित्रे वा चित्राकृती दाखवून त्यांच्या बाबतच्या त्या व्यक्तीच्या निर्धारणाची (जज्मेंट) तज्ञांच्या मताशी तुलना केली जाते. त्याचप्रमाणे रंग, प्रमाणबद्धता इत्यादींचे तुलनात्मक निर्धारण समजाऊन घेता येते.

यांत्रिक क्षमतेच्या चाचणीतंत्रात तर झपाट्याने प्रगती होत आहे. काही कसोट्यांत यांत्रिक साधनांचे मर्म आकलन करण्याच्या पात्रतेवर भर दिला जातो. सुटे भाग देऊन त्यांची जुळणी करण्याचे काम परीक्षार्थी किती तत्परतेने करतो ते पाहिले जाते. इतर काही कसोट्यांनी त्याचे हस्तकौशल्य पारखले जाते. उदा., खाचफलकात योग्य ठिकाणी योग्य चकत्या बसविणे, यंत्राचे सुटे भाग आणि त्यांच्या आंशिक चित्राकृती यांची सांगड घालणे इत्यादी.

लिपिकांची चाचणी घेण्याचे तंत्र बौद्धिक क्षमता मापनाचेच असते; पण त्यात त्यांच्या व्यवसायाला आवश्यक अशा गोष्टींचा समावेश अधिक प्रमाणात असतो.

बौद्धिक व्यवसाय-विद्यालयात प्रवेश करू इच्छिणाऱ्या व्यक्तींनाही मार्गदर्शन करण्याचा प्रयत्न केला जात आहे. या कसोट्यांची सार्थकता कितपत आहे ते पाहण्याकरिता चाचणीतील गुणांची तुलना, पुढे विद्यार्थ्यांनी विद्यालयात मिळविलेल्या गुणांशी केली जाते. त्याचप्रमाणे या विद्यार्थ्यांनी व्यवसायात मिळविलेल्या यशाशीही तुलना केली जाते.

वैद्यकीय व्यवसायात मुख्यतः शास्त्रीय वस्तुस्थिती, दृक्-प्रतिमान व तार्किक विचारणा यांची चाचणी घेतली जाते. या क्षेत्रात या कसोट्यांची उपयुक्तता कितपत आहे, ते पाहण्याकरिता संशोधन चालू आहे. कायद्याच्या क्षेत्रात मात्र या कसोट्यांची मागणी फारशी दिसत नाही. अभियांत्रिकीमध्ये गणित व अवकाशीय (स्पेशियल) विचारक्षमता यांच्या कसोट्यांचा अतिशय उपयोग होतो.

अभिरुची वा आवड कसोट्या : व्यवसायातील यश केवळ जन्मजात क्षमता व प्रशिक्षण यांवरच अवलंबून नसते. व्यवसाय करणाराची आवड व ओढ यांचा त्यात फार मोठा वाटा असतो. म्हणूनच व्यवसायार्थी व्यक्तीच्या आवडी-नावडींची कसोटी घेतली जाते. अनेक वस्तु, विषय, व्यक्ती, घटना, मनोरंजन साधने इत्यादींची सूची देऊन त्याची आवड-नावड निश्चित केली जाते. यातून साकारणाऱ्या पार्श्वचित्राची तुलना यशस्वी व्यावसायिकांच्या आवडी-निवडींशी केली जाते आणि त्यात सुसंवाद दिसून येत असेल, तर ती व्यक्ती त्या व्यवसायात यशस्वी होईल असे म्हणायला प्रत्यवाय नसतो.

अर्जित कौशल कसोट्या : आतापावेतो जन्मजात गुणांचे वा प्रवृत्तींचे मापन करण्याच्या कसोट्यांची रूपरेखा आपण पाहिली. प्रत्यक्षात शिक्षणाने वा प्रशिक्षणाने जे ज्ञान वा कौशल्य प्राप्त होते त्याचीही कक्षा निश्चित करण्याच्या कसोट्याही शास्त्रज्ञांनी प्रमाणित केल्या आहेत. त्यांचे शालेय व व्यावसायिक असे दोन प्रकार आहेत. पहिल्या प्रकारात प्राथमिकापासून तो विद्यापीठीय विद्यार्थ्यांची चाचणी घेण्याच्या अनेक कसोट्यांचा समावेश होतो. या कसोट्यांना सिद्धी वा विक्रम कसोट्या (अचिव्हमेंट टेस्ट्स) म्हणतात. साधी परीक्षा आणि कसोटी-चाचणी यांतील महत्त्वाचा भेद असा, की कसोट्यांचे स्वरूप व गुणांकन प्रमाणित व म्हणूनच विश्वसनीय असते. या कसोट्या त्या त्या विषयाला अनुलक्षून असतात हे उघडच आहे. व्यावसायिक कसोट्यांची रचनाही व्यवसायात प्रवेश करू इच्छिणाऱ्या व्यक्तीची त्या क्षेत्रातील पात्रता निश्चितपणे पारखता यावी या दृष्टीने केलेली असते. या कसोट्यांना विशिष्ट व्यवसाय कसोट्या (ट्रेड टेस्ट्स) म्हणतात. कार्यक्षमतेचा मानदंडही निर्धारित केलेला असतो. या मानदंडाच्या खाली ज्याची कक्षा असते, अशाची कार्यक्षमता उपेक्षणीय मानली जाते. [→ व्यवसाय मार्गदर्शन].

कसोट्यांची रचना व प्रमाणीकरण : (१) **कसोट्यांची व व्यक्तींची निवड :** भौतिक वस्तूचे मापन हे मानसिक विशेषांच्या मापनापेक्षा किती तरी सोपे असते. शास्त्रज्ञांनी ही मापे काही विशिष्ट तत्त्वानुसार निश्चित केलेली आहेत; पण तसा प्रकार मनोमापनाचा नाही.

यांत्रिक क्षमता कसोट्यांत वापरले जाणारे कागदी आकार : डावीकडील (चार तुकडे) आणि उजवीकडील अ, ब किंवा क यांतील तंतोतंत जुळणी–कसोटी.

विभिन्न देशांतील व वंशांतील व्यक्तींचे मापन करण्यास एकाच कसोटीचा उपयोग करता येईल असे नाही तसेच भौतिक शास्त्रातल्याप्रमाणे इथे नियत मापनदंड एखाद्या तत्त्वावर अथवा व्यक्तींवर आधारता येत नाही. त्याकरिता विगमनात्मक परिश्रमांची आवश्यकता असते.

या विषयाचे संशोधन करणाऱ्या शास्त्रज्ञांना कसोट्यांची (१) विश्वसनीयता (रिलायबिलीटी) व (२) प्रामाण्य वा सत्यता (व्हॅलिडिटी) निश्चित करावयाची असते. त्याकरिता त्यांना दुहेरी निवड करावी लागते. कसोटीकरिता निवडावयाचे विषय आणि व्यक्ती प्रातिनिधिक असाव्या लागतात, म्हणजे असे की ज्या विषयाला अनुलक्षून कसोटीचा आराखडा करायचा तो त्या ठिकाणच्या व्यक्तींच्या परिचयाचा हवा आणि कसोटी प्रमाणित करण्याकरिता ज्यांना ती प्रथम द्यावयाची त्या व्यक्ती त्या गटातील बहुसंख्य व सामान्य म्हणता येतील अशा असल्या पाहिजेत. प्रायोगिक कसोट्यांची संख्या आवश्यकतेहून बरीच अधिक व विषयात विविधताही असावी लागते. या कसोट्यांत शालेय परीक्षेप्रमाणे निबंधात्मक उत्तरांची अपेक्षा असलेले मोजके ८–१० प्रश्न नसतात; तर अगदी छोटी उत्तरे असलेले ५० ते १०० पर्यंत प्रश्न दिलेले असतात. शालेय परीक्षेतील प्रश्नपत्रिका सोडविण्याकरिता अडीच ते तीन तासांचा अवधी दिलेला असतो, तर मानसिक कसोट्यांकरिता हा काळ प्रश्नसंख्येवर अवलंबून अर्ध्या ते एक तासापर्यंत मर्यादित असतो. अर्थात माणसाची चिकाटी पारखायची असेल तर हा अवधी पुष्कळच वाढवता येतो. विशेषतः क्रियात्मक कसोट्यांत ही पारख योग्य प्रकारे करता येते. जन्मजात क्षमतांची कसोटी घेताना इतर माहितीची मुळीच अपेक्षा नसते. म्हणूनच प्रश्न अशा प्रकारचे असले पाहिजेत, की ज्यांची उत्तरे देण्यासाठी शिक्षण व अनुभवापेक्षा जन्मजात बुद्धीचीच जास्त जरूरी असेल.

विश्वसनीयता : जी कसोटी पुनःपुन्हा उपयोजिली असता व्यक्तींची तीच ती कक्षा किंवा योग्यता दाखविते, ती विश्वसनीय कसोटी होय. कसोटीची विश्वसनीयता पारखताना अनेक समवयस्कांवर–अंतराअंतराने निदान दोन वेळा तरी–तिचा प्रयोग केला गेला पाहिजे. जर या दोन चाचण्यांत त्या त्या व्यक्तींना साधारणतः तेच ते गुण मिळतील, तरच ती कसोटी विश्वसनीय मानता येईल आणि असे न होता त्यांच्यात भलतेच अंतर पडेल, तर ती अविश्वसनीयच म्हणावी लागेल.

प्रामाण्य वा सत्यता : कसोटीने दर्शविलेली गुणवत्ता व व्यक्तीची पुढील प्रगती यांत मेळ बसत असेल, तर ती कसोटी प्रमाण म्हणता येईल. प्रामाण्य निश्चित करण्याकरिता प्रयोगार्थ ज्यांची चाचणी घेतली असेल त्यांच्या प्रगतीचा मागोवा संशोधकांना घेणे आवश्यक असते. कसलेल्या व्यक्तींचे अध्ययन वा व्यवसायातील यश हीच प्रामाण्याची कसोटी असते. अशा प्रकारे प्रमाणित कसोटीचा नंतर शिक्षण वा व्यवसाय मार्गदर्शनाकरिता उपयोग करता येतो.

मानसिक कसोट्यांची उपयुक्तता : तात्त्विक महत्त्व : कसोट्या निश्चित करण्यात बीनेचा उद्देश अत्यंत व्यावहारिक होता आणि त्याचा बोलबालाही त्वरित आणि सर्वत्र झाला; तथापि कसोट्यांचा उगम झाला तो तात्त्विक जिज्ञासेतून. गॉल्टन व त्याचे सहकारी यांची समस्या होती ती मानसिक आनुवंशिकतेची. अर्थात काही अंशी त्यांचे प्रारंभिक निष्कर्ष सदोष होते यात संशय नाही आणि याचे कारण असे, की सहजात गुणांचे अवलोकन सहज करता येते अशी त्यांची समजूत होती. पण मानवी मनाचा आविष्कार हा अनुवंश आणि आसमंत यांचा जटिल संघात असतो ही गोष्ट आता सर्वमान्य झाली आहे. आविष्कारातील या दोन घटकांचा निश्चित वाटा कोणता ते गणिताच्या विशेष तंत्रांचा उपयोग करूनच ठरविता येते. आर्. ए. फिशरच्या तंत्राने आनुवंशिक बुद्धिमत्तेविषयी बरीच विश्वासार्ह माहिती मिळविता येणे शक्य झाले आहे.

मॅक्डूगल व त्याचे सहकारी यांचे लक्ष मनःसंस्थितीकडे वेधले होते. स्वतः मॅक्डूगलचे मत असे होते, की मन हे त्रिदलीय आहे. ज्ञान, प्रतिक्रिया व भावना हे ते तीन घटक होते. यांच्याच पारस्परिक प्रतिक्रियेने जटिल मानसिक आविष्कार होत असतात. म्हणूनच त्यांचे पृथक्करण करून मूलघटकांचे स्वरूप समजावून घेता येईल. या उद्देशाने पीअर्सनच्या गणित–सूत्रांचा उपयोग करून प्रथम जटिल आविष्कारांचे विश्लेषण व मग त्यांचे आयत संश्लेषण (रेक्टँग्युलर सिंथेसिस) करीत असत. पण ही पद्धती बरीच प्राथमिक स्वरूपाची होती. तथापि आजकाल विद्युत् साधनांच्या उपयोगाने कसोट्यांचे तंत्र व त्यांची आधारभूत तत्त्वे या दोहोंचेही स्वरूप चांगलेच विकसित झाले आहे.

व्यावहारिक उपयोग : विद्यार्थ्यांचे सुप्त गुण या कसोट्यांनी आरंभीच लक्षात येतात. एरवी मनोदुर्बल मानलेल्या कित्येक मुलांचे भवितव्य या कसोट्यांनी उजळले आहे. त्याचप्रमाणे विशिष्ट क्षेत्रांतील अपात्र विद्यार्थ्यांना त्यांचे योग्य क्षेत्र या कसोट्यांच्या योगाने निवडता येते. व्यवसायक्षेत्रातही त्यांचा उपयोग उपकारक ठरला आहे.

व्यक्तिमत्त्व व स्वभाव कसोट्या : यांची रचना करताना मानसशास्त्रज्ञांना व्यक्तीच्या व्यक्त व अव्यक्त अशा दोन्ही प्रकारच्या लक्षणांचा विचार करणे आवश्यक असते. व्यक्तिमत्त्वाचा विचार करताना स्वभाव आणि चारित्र्य यांचाही व्यक्तिमत्त्वाचे घटक या दृष्टीने विचार करणे आवश्यक असते.

व्यक्तिमत्त्वाचे वर्णन व मापन करताना एकक म्हणून गुणविशेषांचा सर्वत्र उपयोग केला जातो. विभिन्न परिस्थितीत व्यक्तीच्या वर्तनात विशिष्ट प्रकारे व्यक्त होणारा स्थायी गुण म्हणजे गुणविशेष. बहुतेक सर्वच गुणविशेष सर्व व्यक्तींमध्ये असतात. न्यूनाधिकता असते ती त्यांच्या प्रमाणात. जेव्हा एखादा गुणविशेष डोळ्यात भरण्याइतपत अधिक प्रमाणात दिसून येतो तेव्हाच तो सविशिष्ट म्हटला जातो. जिथे प्रमाण आहे तिथे तुलना अनुस्यूतच असते. तेव्हा या तुलनेचा मानदंड निश्चित करणे हे एक महत्त्वाचे कार्य असते आणि त्याच्या तुलनेनेच कोणतीही व्यक्ती कुणीकडे झुकते हे समजू शकते.

व्यक्तिमत्त्वाचा विचार करणाऱ्या मानसशास्त्रज्ञांना नेहमी सतावणारी समस्या म्हणजे गुणविशेषांची अफाट संख्या. तिचे आटोपशीर वर्गीकरण करण्याचा प्रयत्न अनेकांनी केला आहे व आजही तो चालू आहे. स्पिअरमनच्या संशोधनाचा उपयोग करून प्रथम थर्स्टनने असा एक प्रयत्न केला होता. त्याचेच सूत्र पुढे चालवून कॅटेलने १६ मूलभूत व्यक्तिमत्त्व गुणविशेषांची प्रश्नमाला निश्चित केली. या गुण विशेषांचे अल्पतम–मध्य–उच्चतम असे भाग कल्पिले तर व्यक्तीच्या ह्या सोळा गुणविशेषांची मात्रा दाखवणारे पार्श्वचित्र काढून दाखवता येते व त्यावरून व्यक्तीचे वर्गीकरण करता येते. मानसशास्त्रज्ञांप्रमाणेच मानसोपचारतज्ञही या कामात गढलेले आहेत. कसोट्यांकरिता कोणते आधारभूत घटक घ्यावयाचे त्यावर त्यांचे स्वरूप आणि परिभाषा अवलंबून असते. विकृत मनस्कावर उपचार करताना काही विशिष्ट गुणविशेषांचाच विचार करावयाचा असतो आणि त्या दृष्टीने कसोट्यांची रचना करीत असतात. उदा., आरोग्यचिंता (हायपोकॉंड्रिॲसिस), शिथिलन (रिलॅक्सेशन) इत्यादी.

आरंभीच्या व्यक्तिमत्त्व–कसोट्या : (१) मुक्त साहचर्य : या कसोटीत काही आधार शब्दांची निवड केलेली असते. आंतरिक भाव–भावनांना जणू ते परवलीसारखे असतात. परीक्षकाने एक शब्द उच्चारताच परीक्षार्थीने पहिल्या क्षणी मनात जो शब्द येईल त्याचा तत्काल उच्चार करावयाचा असतो. याही तंत्राचा प्रथम प्रयोग गॉल्टननेच

केला. त्यानंतर एमील क्रेअपेलीनने त्याचा प्रयोग विकृतमनस्कावर करण्याची प्रथा आरंभिली. पुढे १९१० मध्ये अबोधसंघर्षातील गंडांचे निदान करण्याच्या उद्देशाने कार्ल युंगने १०० उद्दीपक शब्दांची एक जंत्रीच विकसित केली आणि उत्तरातील शीघ्रता, विलंब, त्वचेच्या विद्युत् रोधकतेचे व श्वासोच्छ्वासत्वेगाचे परिवर्तन इ. निदान-निर्देशक लक्षण स्वरूपही विशद केले. याच सुमारास कँट –रोझॅनॉफ सूचीही प्रकाशात आली. त्यानंतरही कित्येक प्रयत्न झाले, पण वरील दोन कसोट्यांचाच उपयोग सर्वांत अधिक केला गेला. अपराधित्वाचा छडा लावण्याकरिताही मुक्तसाहचर्य तंत्राचा उपयोग केला जातो.

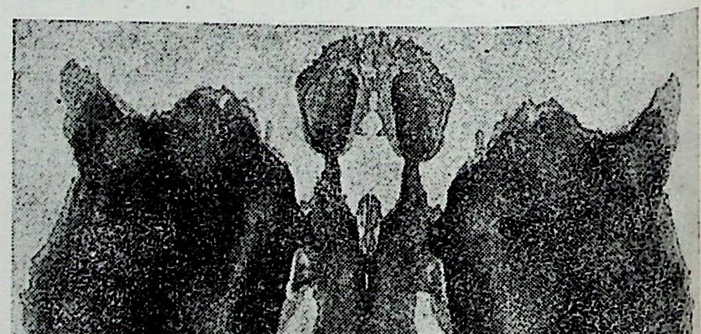
(२) प्रश्नावली : आजकाल अनेक संशोधन क्षेत्रांत प्रश्नावलीचा उपयोग केला जातो. याही क्षेत्रात गॉल्टन आघाडीवर होता असे म्हणता येईल. अर्थात् जी. स्टॅन्ली हॉल याने त्याचा सर्वप्रथम व्यावहारिक उपयोग केला. रॉबर्ट एस्. वुडवर्थ याने व्यक्तिमत्त्वाची आदर्शभूत प्रश्नावली प्रथम १९१८ मध्ये विकसित केली. त्याला त्याने व्यक्तिमत्त्व प्रश्नावली असे नाव दिले. सेनादलात प्रवेश करण्याला मानसिक दृष्टीने अयोग्य व्यक्तींना शोधून काढणे हा या प्रश्नावलीचा मूळ उद्देश होता. तिच्यात शारीरिक लक्षणे, भीती, असामाजिकता यांना अनुलक्षून प्रश्न असत. जसे भर रात्री तुम्हाला एकदम भीती वाटते का ? तुमच्या तोंडावर सतत खाज सुटते काय ? दारू पिताच तुम्हाला भांडणाची लहर येते का ? इत्यादी. पुढे या प्रश्नावलीत बरीच सुधारणा करण्यात आली; पण या व अशा प्रकारच्या अन्य प्रश्नावलींचा मुख्य दोष असा, की त्यात खोटी उत्तरे देण्याला बराच वाव असून मनोविकृतीची लक्षणे क्वचितच व्यक्त होतात.

स्ट्रॉँगची व्यावसायिक रस वा रुचीपात्रिका : वुडवर्थची प्रश्नावली व त्यानंतर सुधारून वाढविलेल्या इतर व्यक्तिमत्त्व कसोट्यांतील वर दाखविलेले दोष दूर करण्याच्या उद्देशाने जे प्रयत्न झाले, त्यांतील महत्त्वाची एक म्हणजे स्ट्रॉँगने अनेक वर्षे प्रयत्न करून विकसित केलेली प्रश्नावली होय. हिचा एक विशेष असा, की कसोट्या प्रमाणित करताना केवळ आंतरिक सुसंगतीचाच नव्हे, तर वास्तवतेचाही त्यात विचार केलेला असतो. विशिष्ट गुणविशेष असलेल्या परिचित व्यक्तींच्या उत्तरांचा अभ्यास करून उत्तरांची कक्षा तिच्यात निश्चित केलेली असते. तसेच विभिन्न गुणविशेषांचा परस्परसंबंधही तीत प्रमाणित केलेला असतो. या विशेषामुळे तीत फसवण्यालाही फारसा वाव रहात नाही. या व्यतिरिक्त या प्रश्नावलीची कक्षाही बरीच विस्तृत आहे. यात आवड, नावड व अनिश्चिती (आ, ना, अ; ॲग्री, डिसॲग्री व अनसर्टन) या अक्षरांनी व्यक्त करावयाची असते. ह्या व अशाच प्रकारच्या अनेक प्रश्नावलींचा मार्गदर्शनात व निवडीत आजकाल उपयोग केला जात आहे.

प्रक्षेपणात्मक पद्धती : गॉल्टन, युंग आदी मानसशास्त्रज्ञांनी योजिलेल्या कसोट्यांनी जरी व्यक्तीच्या मनातील भाव-भावनांची अभिव्यक्ती होत असली, तरी रोर्शाकच्या शाई-डाग (इंक-ब्लॉट) तंत्राचा प्रवेश या क्षेत्रात झाल्यावरच प्रक्षेपण पद्धतीला खरे महत्त्व आले आणि एल्. के. फ्रँक या शास्त्रज्ञाने तिला १९३९ मध्ये तात्त्विक बैठक दिली. रोर्शाकच्या तंत्रात कागदावर शाई टाकून त्या डागावरच कागदाची घडी केली असता त्या दोन्ही अंगांची मिळून जी एक संगत व प्रमाणबद्ध आकृती तयार होते ती परीक्षार्थी व्यक्तीला दाखविली जाते. रोर्शाकने या कसोटीत ५ करड्या रंगाच्या व ५ विविधरंगी आकृती प्रमाणित केल्या आहेत. त्यांच्यात कोणतीच स्पष्ट अशी आकृती नसते. संदिग्धता हाच त्यांचा गाभा असतो. ढगात कित्येक व्यक्तींना जशा विभिन्न आकृत्या दिसतात, तशाच या चित्रातूनही दिसतात आणि त्यांना काय आणि कसे दिसते यावरून त्या व्यक्तिमत्त्वाचे स्वरूप निश्चित केले जाते. या तंत्रामागे तीन प्रकारच्या तात्त्विक भूमिका आहेत : फ्रॉइडने जो प्रक्षेपण सिद्धांत मांडला आहे त्या अनुरोधाने पाहता व्यक्ती या आकृती पाहून जे वर्णन करते ते तिच्या अबोध मनात दबलेल्या अशा निषिद्ध वासनांची अभिव्यक्ती असते. दुसऱ्या अर्थाने प्रक्षेपण म्हणजे मनुष्याच्या तात्कालिक समस्यांचे त्यात दर्शन होते. तर फ्रँकचे मत असे, की व्यक्तीच्या मनाचे ते सर्वार्थाने मानचित्र असते. वस्तुतः पहिल्या दोन भूमिका आंशिक असून त्यांचा समावेश तिसरीत झालेला आहे. व्यक्तीच्या उत्तरांतून परिस्थितिसापेक्ष विभिन्न अंगांची अभिव्यक्ती होत असते.

प्राबंधिक आसंवेदन कसोटी (थिमॅटिक ॲपर्सेप्शन टेस्ट) : दुसरी एक महत्त्वाची प्रक्षेपण पद्धती म्हणजे मरी व मॉर्गनप्रणीत (१९३५) प्राबंधिक आसंवेदन कसोटी (प्रा. आ. क.; टी. ए. टी.) होय. या पद्धतीत व्यक्तीला वेगवेगळी अस्पष्ट चित्रे दाखविली जातात आणि त्यावरून चाचणी देणाराने कथा रचून सांगावयाची असते. मुळात ३१ छायाचित्रांचा हा संच असून त्याचे स्त्री व पुरुषांसाठी ३०–२० चे दोन उपविभाग केलेले आहेत. या २० चित्रांचेही दोन भाग असतात. पहिला १० चित्रांचा गट थोडासा सोपा असतो व दुसरा काहीसा जटिल. एका तासात पहिली चाचणी व काही वेळाने आणखी एका तासाची दुसरी असा हा २ तासांचा कार्यक्रम असतो. या चाचणीत तुमच्या सर्जनात्मक कल्पनाशक्तीची पारख करायची आहे अशी एकच मुख्य सूचना दिली जाते आणि परीक्षार्थी जे सांगेल ते परीक्षक शब्दशः लिहून घेत असतो. पण यात परीक्षकाच्या इच्छेवर बऱ्याच तपशिलाच्या गोष्टी अवलंबून असतात. गोष्ट सांगणाऱ्याच्या भाव-भावनांचे प्रतिबिंब तीत पडलेले असते. संशोधक-परीक्षक मग त्याचे विश्लेषण करून व्यक्तिमत्त्वाच्या स्वरूपाचे आरेखन इष्ट त्या दृष्टीने करू शकतात. या पद्धतीचा उपयोग मानववंशशास्त्राच्या अध्ययनातही केला जातो.

वर्तन निरीक्षण (सिच्युएशन स्ट्रेस टेस्ट) : विशिष्ट दबाव उत्पन्न करणाऱ्या परिस्थितीत व्यक्तीला गुंतवून त्या परिस्थितीत ती कशी वागते याचे निरीक्षण करून व्यक्तिमत्त्व गुणविशेषांचे स्वरूप पारखले जाते. हार्टशॉर्न व मे आणि त्यांचे इतर सहकारी यांनी या पद्धतीचा अवलंब करून सैन्यात भरती होऊ पाहणाऱ्यांची प्रामाणिकता, सहकारवृत्ती, फसवणूक इ. गुणविशेषांची चाचणी घेऊन पाहिली. त्यांचे



रोर्शाकच्या शाई-डाग तंत्राची एक नमुनाकृती

निष्कर्ष सामान्य कल्पनेच्या इतके विरोधी होते, की कित्येक वर्षेपर्यंत वरील प्रवृत्तींची चाचणी घेण्याच्या अशा पद्धतींचे संशोधनच स्थगित झाले होते. प्रामाणिकपणा, सहकारवृत्ती इ. सामान्य गुणविशेष वर्तनात

सरळपणे अभिव्यक्त होतात, ही कल्पना चुकीची आहे हे या संशोधकांनी दाखवून दिले. पण पुढे विशिष्ट परिस्थितीतील वर्तनाचे कसून

प्राबंधिक आसंवेदन कसोटीत दर्शविल्या जाणाऱ्या छायाचित्र-संचातील एक नमुना.

निरीक्षण करण्याचे तंत्र अवलंबून सेनादलीय संशोधकांनी व्यक्तिमत्त्व मूल्यमापन चाचणी (पर्सनॅलिटी ॲसेसमेंट टेस्ट) ही पद्धती प्रचारात आणली व आज ती द्वितीय महायुद्धोत्तर कालातील एक महत्त्वाची पद्धती गणली जाते.

मूल्यांची पारख : ह्या अध्ययनात व्यक्तीच्या जीवनात मूल्यांचे तौलनिक स्थान काय असते, ते शोधण्याचा प्रयत्न केला गेला आहे. ऑल्पोर्ट व व्हर्नन यांनी १९३१ मध्ये पहिल्यानेच या विषयाचा उपन्यास केला. त्यात (१) तात्त्विक (सत्यशोधन), (२) आर्थिक (उपयुक्ततेची दृष्टी), (३) कलात्मक, (४) सामाजिक, (५) राजकीय (अधिकारेच्छा) व (६) धार्मिक अशा सहा मूल्यांचा विचार केला गेला आहे. ही एक प्रश्नावलीच आहे आणि प्रश्नावली पद्धतीत जे दोष असतात ते सर्व येथे दिसून येतात. तसेच, प्रश्नांच्या स्वरूपावरूनही आणखी एक उणीव स्पष्ट होते ती ही, की ज्यांनी या मूल्यांचा विचार केला नाही अशा सामान्य व्यक्तींची पारख तिने होऊ शकत नाही.

पहा : मानसशास्त्र; मानसशास्त्रीय पद्धति.

संदर्भ : 1. Anastasi, A. *Psychological Testing*, New York, 1964. 2. Bormuth, J. R. *On the Theory of Achievement Test Items*, London, 1970. 3. Cattell, R. B. *Personality and Motivation : Structure and Measurement*, New York, 1957. 4. Cronbach, L. J. *Essentials of Psychological Testing*, New York, 1971. 5. Freeman, Frank S. *Theory and Practice of Psychological Testing*, New York, 1962. 6. Hunt, J. M. *Intelligence and Experience*, New York, 1961. 7. Lyman, H. B. *Test Scores and What they Mean*, London, 1971. 8. Nunnally, J. C. *Introduction to Psychological Measurement*, New York, 1970. 9. Nunnally, J. C. *Psychometric Theory*, New York, 1967. 10. Rapoport, D. and Others, *Diagnostic Psychological Testing*, New York, 1971. 11. Terman, L. M.; Merrill, M. E. *Stanford–Binet Intelligence Scale*, Boston, 1960. 12. Thorndike, R. L.; Hagen, E. *Measurement and Evoluation in Psychology and Education*, New York, 1969. 13. Thorndike, R. L. *Personal Selection Tests and Measurement Methods*, New York, 1949.

कुलकर्णी, वा. मा.

मानसिक वय : पहा बुद्धिमत्ता.

मानसिक विकृति : पहा अपसामान्य मानसशास्त्र; चित्तविकृति; मज्जाविकृति; वर्तनविकृति.

मानसोत्तेजके : (सायकिक एनर्जायझर्स; ॲंटिडिप्रेसंट ड्रग्ज). विषण्णता किंवा अवसाद [→ उद्दीपन-अवसाद चित्तविकृति] या मानसिक विकाराच्या उपचारासाठी आणि दीर्घकालीन व अपंगता निर्माण करणाऱ्या आजारात उद्‌भवणाऱ्या विषण्णतेवर उपचार करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या औषधांना मानसोत्तेजके म्हणतात. या औषधांना विषण्णतारोधी किंवा अवसादनाशके किंवा मनोदशा-उत्तेजके असेही म्हणतात. १९५७ च्या सुमारास ही औषधे वापरात आल्यापासून विषण्णताग्रस्त रुग्णांवरील उपचारात या औषधांचे महत्त्व लक्षणीय इतके वाढले आहे. मानसोत्तेजक औषधांच्या क्रियेचा परिणाम रुग्णात सुरू होण्यास विलंब (चार आठवड्यांपर्यंत) लागतो हा त्यांचा एक महत्त्वाचा गुणधर्म आहे.

वर्गीकरण : मानसोत्तेजकांचे चार गटांत वर्गीकरण करण्यात येते. (अ) मोनोअमाइन ऑक्सिडेज प्रतिबंधके : (१) हायड्रॅझीन : उदा., आयसोकार्‌बॉक्साझीड, इप्रोनिॲझीड, निॲलमाइड, फेनेलझाइन; (२) नॉन्‌हायड्रॅझीन : उदा., ट्रॅनिलसायप्रोमीन.

(आ) सायक्लिक (वलयी) संयुगे : (१) मोनोसायक्लिक : उदा., टोफेनॅसीन; (२) बायसायक्लिक : उदा., व्हिलोक्साझीन; (३) ट्रायसायक्लिक : उदा., इमिप्रामीन, डेसीप्रामीन, ॲमिट्रिप्टीलीन, नॉरट्रिप्टीलीन, नायट्रोक्साझेपीन. या गटातील ट्रायसायक्लिक संयुगेच अधिक प्रमाणात वापरली जातात.

(इ) लिथियम संयुगे.

(उ) मानसप्रेरक उत्तेजके : उदा., कॅफीन, ॲम्फेटामीन, मिथिलफेनिडेट, पिप्रॅडॉल.

मोनोअमाइन ऑक्सिडेज प्रतिबंधके : क्षयरोगावरील उपचारासाठी संश्लेषित करण्यात आलेल्या (घटक द्रव्ये एकत्र आणून कृत्रिम रीतीने तयार करण्यात आलेल्या) निकोटिनिक अम्लाच्या हायड्राझाइडांपैकी इप्रोनिॲझीड हे रुग्णांना कमी मात्रेत दिल्यास त्यांची मनोदशा सुधारते, वजन व क्रियाशीलता वाढते आणि एकंदरीत प्रकृती चांगली राहत असल्याचा १९५५ मध्ये अनुभव आला. वर्षभरातच इप्रोनिॲझीड विषण्णताग्रस्त रुग्णांची मनोस्थिती सुधारण्यासाठी वापरण्यात येऊ लागले. या औषधाचा अमाइन ऑक्सिडेजासारख्या एंझाइमांना (जीवरासायनिक विक्रिया घडून येण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनांना) प्रतिबंध होतो असे लक्षात आल्यावर त्यासारख्या प्रतिबंधक पण निरनिराळ्या रासायनिक संरचना असलेली औषधे विकसित करण्यात आली. ही औषधे घेतल्यामुळे रुग्णास उत्साही व ताजेतवाने वाटू लागते, झोप कमी होते व आत्महत्या प्रवृत्ती कमी होते. या औषधांचा परिणाम काही दिवस ते ३-४ आठवड्यांच्या सुप्त अवधीनंतर दिसू लागतो. या औषधांचे जठरात सुलभतेने अभिशोषण होत असल्याने ती तोंडावाटे दिली जातात. ही औषधे जरी थोडा काळच शरीरात राहत असली, तरी ती मोनोअमाइन ऑक्सिडेजाच्या क्रियेला एक ते दोन आठवडे किंवा मोनोअमाइन ऑक्सिडेज एंझाइमाचे नवे रेणू तयार होईपर्यंत प्रतिबंध करू शकतात.

काही रुग्णांत या औषधांमुळे चवताळणे, बडबड करणे, अस्वस्थपणा इ. लक्षणे उद्‌भवतात. ही औषधे दिलेल्या सशाला किंवा उंदराला रेसरपीन हे शामक व रक्तदाब वाढू नये याकरिता वापरण्यात येणारे औषध दिले असता त्याच्या नेहमीच्या कार्याविरुद्ध कार्य

होताना आढळून येते (नुसते रेसरपीन दिल्यास हे प्राणी निष्क्रिय, उदासीन व सभोवतालच्या घडामोडींत रस न घेणारे असे होतात) म्हणजे हे प्राणी चिडून चवताळतात. ही रेसरपीन व्युत्क्रमण क्रिया माणसात क्वचितच दिसून येते. ही औषधे एफेड्रीन व ॲम्फेटामीन यांच्या कार्याची वृद्धी करतात. तसेच ही औषधे यकृतातील अमाइन ऑक्सिडेजाचा प्रतिबंध करीत असल्याने ती इतर कित्येक औषधांच्या यकृतात होणाऱ्या अपघटनात (रेणूचे तुकडे होण्याच्या क्रियेत) व्यत्यय आणतात. यामुळे या इतर औषधांचे अनिष्ट विषकारक परिणाम ओढवतात. ही औषधे वापरत असताना डोकेदुखी, निद्रानाश, उत्तेजन, संताप, हातापायात कंप, ताप, झटके, बद्धकोष्ठ, तोंडास कोरड पडणे, दृष्टिदोष, क्वचित कावीळ इ. अनिष्ट आनुषंगिक परिणाम उद्‌भवतात. या औषधांमुळे होणारा सर्वांत तीव्र आनुषंगिक परिणाम म्हणजे यकृताला होणारा अपाय होय. यामुळेच इप्रोनिॲझीड हे औषध आता वापरण्यात येत नाही.

मोनोअमाइन ऑक्सिडेज प्रतिबंधक औषधांच्या वापरानंतर तंत्रिका कोशिकांतील (मज्जा पेशींतील) सिरोटोनीन, नॉरॲड्रेनॅलीन व इतर कॅटेचोल अमाइनांचा संचय वाढतो. या द्रव्यांचे अपघटन होण्याची क्रिया थांबते. त्यामुळे ही द्रव्ये एकदम मुक्त होऊन एकाएकी रक्तदाब वाढण्याची शक्यता उद्‌भवते. अशा रीतीने एकदम रक्तदाब वाढण्याच्या प्रकारास 'अतिरक्तदाबाचा झटका' असे म्हणतात. अशा झटक्यात रुग्ण एकदम मृत्युमुखीही पडू शकतो म्हणूनच ही औषधे डॉक्टरांच्या औषधादेशाशिवाय (प्रिस्क्रिप्शनशिवाय) स्वतः होऊन घेऊ नयेत. अनुकंपी-अनुकारक [अनुकंपी तंत्रिका तंत्राच्या क्रियेमुळे उद्‌भवणाऱ्या बदलांसारखे शरीरक्रियात्मक बदल निर्माण करू शकणाऱ्या; → तंत्रिका तंत्र] पदार्थ सेवनात आल्यास असा झटका येण्याचे प्रमाण वाढते. खोकल्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या काही औषधी मिश्रणांत, तसेच चीजसारख्या खाद्यपदार्थांत अनुकंपी-अनुकारके मोठ्या प्रमाणात असतात. चीजमध्ये टायरामीन हे अनुकंपी-अनुकारक अधिक प्रमाणात असल्याने ही औषधे घेणाऱ्या रुग्णाने खूप चीज खाल्ले असता त्याचा रक्तदाब एकदम वाढून त्याला अर्धांगवायू, हृद् निष्फलता (हृदयक्रिया बंद पडणे) किंवा तीव्र डोकेदुखी यांचा उपद्रव होण्याची शक्यता असते. ज्या अन्नपदार्थांत जंतुजन्य अपघटन होत असते त्यांत (उदा., दही, ताक, चीज, इडली, डोसा, खारवलेले मासे, मद्य वगैरे) अनुकंपी-अनुकारकांचे प्रमाण वाढण्याची शक्यता असते. त्यामुळे असे सर्वच अन्नपदार्थ हे औषधोपचार घेणाऱ्या रुग्णाने सावधगिरीने वापरणे व औषधादेश देणाऱ्या डॉक्टरांनी याबाबत योग्य सूचना देणे आवश्यक आहे.

ट्रायसायक्लिक संयुगे : या संयुगांचा मानसोत्तेजक गुणधर्म फिनोथायाझीन औषधांसारखी रासायनिक संरचना व कार्य (छिन्न मानसविरोधी शांतके) असणारी औषधे म्हणून त्यांचा वापर करताना आढळला. इमिप्रामीन हे मानसोत्तेजक म्हणून वापरलेले पहिले ट्रायसायक्लिक औषध होय. आज वापरात असलेल्या ज्ञात मानसोत्तेजक औषधांपैकी ट्रायसायक्लिक औषधांची सर्वांत परिणामकारक औषधांमध्ये गणना होते. इमिप्रामिनाखेरीज ॲमिट्रिप्टीलीन, डेसमिथिल-इमिप्रामीन व नॉरट्रिप्टीलीन यांचाही उपयोग करण्यात येतो.

इमिप्रामीन मुक्त झालेल्या नॉरॲड्रेनॅलिनाच्या कोशिकेकडून होणाऱ्या पुनर्ग्रहणास प्रतिबंध करते. त्यामुळे अंतःक्षेपित (इंजेक्शनाद्वारे शरीरात सोडलेल्या) ॲड्रेनॅलिनाची किंवा नॉरॲड्रेनॅलिनाची कार्यक्षमता वाढते. रक्तदाब खाली आणणाऱ्या औषधांना यामुळे प्रतिरोध होतो. विषण्णताग्रस्त नसलेल्या व्यक्तींत ट्रायसायक्लिक औषधांमुळे सुस्ती व शामक परिणाम उद्‌भवतो. विषण्णतेवरील ट्रायसायक्लिक औषधांच्या उपचारामुळे सु. ७० % रुग्णांतील लक्षणे कमी होतात, आनुषंगिक परिणाम कमी प्रमाणात उद्‌भवतात आणि विशिष्ट अन्नपदार्थ टाळण्याचीही आवश्यकता नसते. यामुळे सामान्यतः मोनोअमाइन ऑक्सिडेज प्रतिबंधक औषधांपेक्षा ट्रायसायक्लिक औषधे वापरणे अधिक पसंत केले जाते. मोनोअमाइन ऑक्सिडेज प्रतिबंधक औषधांप्रमाणेच ट्रायसायक्लिक औषधांची विषण्णतारोधी क्रिया दोन ते चार आठवड्यांपर्यंत व्यक्त होत नाही. ट्रायसायक्लिक औषधांमुळे तोंड कोरडे पडणे, दृष्टिमांद्य, बद्धकोष्ठता, भोवळ, लघवीला त्रास होणे, चिडचिड, कंप, अंगस्थितिजन्य रक्तदाबन्यूनत्व, भ्रम, कावीळ वगैरे अनिष्ट आनुषंगिक परिणाम उद्‌भवतात.

लिथियम संयुगे : १९४० नंतरच्या दशकात लिथियम क्लोराइड मिठाऐवजी म्हणून रक्तदाब आधिक्य, हृद् निष्फलता इ. विकारांत वापरले गेले. यांपैकी काही रुग्ण लिथियमाच्या विषबाधेमुळे मृत्यू पावले. १९४९ मध्ये ते उंदरांत व गिनीपिगांमध्ये शामक असल्याचे आढळून आले. उद्दीपन-अवसाद चित्तविकृतीच्या उद्दीपक व विषण्ण अवस्थांत ते प्रतिबंधक म्हणून उपयुक्त ठरले आहे. त्याची कार्यक्षमता शरीरातील सोडियमाच्या रेणूंशी संबंधित आहे. औषधिक्रियाविज्ञानाच्या दृष्टीने त्याची शरीरातील सुरक्षिततेच्या व कार्यक्षमतेच्या पातळीची कक्षा फारच अरुंद आहे व ती ओलांडताच विषबाधा होऊन दुष्परिणाम उद्‌भवतात. यामुळे लिथियम देत असताना रक्तातील त्याची पातळी वारंवार तपासावी लागते. लिथियमाची पातळी वाढल्यास भूक मंदावणे, उलट्या, अतिसार, तोंडास कोरड पडणे, स्नायूंचा अशक्तपणा, कंप, गुंगी येणे, रक्तदाबन्यूनता, बहुमूत्रमेह (अतितहान लागणे व पुष्कळ लघवी होणे) वगैरे अनिष्ट आनुषंगिक परिणाम उद्‌भवतात.

मानसप्रेरक उत्तेजके : ➪ कॅफीन व ॲम्फेटामीन ही औषधे जरी केंद्रीय तंत्रिका तंत्राचे [→ तंत्रिका तंत्र] उत्तेजन करीत असली व मनोदशा-उत्तेजक म्हणून कार्य करू शकत असली, तरी ती खरी मानसोत्तेजके नाहीत. त्यांच्यामुळे काही रुग्णांत शारीरिक ऊर्जा, सावधानता व आत्मविश्वास वाढतो; परंतु त्यामुळे विषण्ण अवस्थेत सुधारणा होत नाही वा आत्महत्या प्रवृत्तीलाही प्रतिबंध होत नाही. याउलट त्यांत अधिक बिघाड होण्याची शक्यता असते. ॲम्फेटामिनामुळे त्यावरील शारीरिक अवलंबित्व उद्‌भवण्याचा संभव असतो. ॲम्फेटामिनामुळे नॉरॲड्रेनॅलीन व डोपमीन मुक्त होण्यास प्रेरणा मिळते आणि या अमाइनांचे पुनर्ग्रहण होण्यास ॲम्फेटामीन प्रतिबंध करते.

पिप्रॅडॉल व मिथिलफेनिडेट यांचा केंद्रीय तंत्रिका तंत्रावर ॲम्फेटामिनाप्रमाणेच उत्तेजक परिणाम होतो. त्यांचे परिणाम कॅफीन व ॲम्फेटामीन यांच्या दरम्यान असल्याचे आढळते. तथापि या औषधांमुळे परिसरीय अनुकंपी-अनुकारक क्रिया उद्‌भवत नाहीत, तसेच त्यांच्यामुळे भूक मंदावत नाही. कॅफीनप्रमाणेच या औषधांमुळे थकवा दूर होतो व बरे वाटत असल्याची भावना निर्माण होते. या औषधांच्या थोड्या मात्रेमुळे प्रेरक क्रियांत वाढ होते; पण त्यांत वेरभाव अथवा चिडखोरपणा आढळत नाही. तथापि ही औषधे अधिकतेने पूर्वशक्ती प्राप्त करून देणाऱ्या पुष्टिकारकांसारखी असून खरी मानसोत्तेजक नाहीत. तीव्र विषण्णतेवर ही औषधे उपयुक्त नाहीत आणि त्यांच्या अतिमात्रेमुळे अस्वस्थता, निद्रानाश, चिंता, कंप, छातीत धडधडणे, स्नायूंतील परस्पर सहकार्याचा अभाव, झटके वगैरे दुष्परिणाम संभवतात. या औषधांच्या बाबतीत शारीरिक अवलंबित्व निर्माण होण्याचीही शक्यता असते. मोठ्या मात्रेमुळे झटक्यांसह व्यापक उत्तेजकतेची लक्षणे उद्‌भवतात. निद्रापस्मार (एकाएकी आणि राहून राहून अनिवार्य व अल्पकाळ टिकणारे झोपेचे झटके) या विकारात या औषधांच्या मोठ्या मात्रेचा उपयोग करण्यात आलेला आहे.

उपयुक्तता : मानसोत्तेजक औषधांच्या उपलब्धतेमुळे विषण्णतेवरील उपचारात क्रांती झाली आहे. या औषधांच्या वापरामुळे बऱ्याचशा आत्महत्या टळू शकतात. याखेरीज एकदा निदान झाल्यावर कुटुंबाचा नेहमीचा डॉक्टर घरीच रुग्णावर उपचार करू शकतो. रुग्णाला मनोरुग्णालयात ठेवण्याची गरज कमी होते. मानसोत्तेजकांचा वापर दिवसेंदिवस वाढत आहे. क्वचित निरोगी व्यक्तीही दीर्घ परिश्रम सुलभ व्हावेत म्हणून त्यांचा वापर करताना आढळतात. मानसिक स्थैर्य व आरोग्य निश्चयपूर्वक टिकविण्यासाठी प्रेम, दुःख, शोक इ. भावनांचा अनुभव घेण्याचे सामर्थ्य असण्याची नितांत आवश्यकता असते. अशा मूलभूत भावनांच्या विकृत अवस्थांवर उपचार करण्यासाठी मानसोत्तेजक वापरण्याऐवजी या भावना बोथट करण्याकरिता त्यांचा वापर वाढू लागला, तर मादक पदार्थांप्रमाणेच या औषधांवरही कायद्याचे नियंत्रण ठेवण्याची आवश्यकता निर्माण होण्याचा संभव आहे. मानसिक विषण्णतेत इतक्या सातत्याने आत्मक्रौर्य आढळून येते की, शरीराला वा मेंदूला हानिकारक न होता या प्रवृत्तीत सुधारणा घडवून आणणारी औषधे खरोखरीच अमोल महत्त्वाची ठरतील.

पहा : मानसौषधि.

संदर्भ : 1. Laurence, D. R.; Bennet, P. N. *Clinical Pharmacology*, Edinburgh, 1980. 2. Satoskar, R. S.; Bhandarkar, S. D. *Pharmacology and Pharmacotherapeutics, Vol. I*, Bombay, 1983.

कुलकर्णी, श्यामकांत

मानसोपचार : सर्वसाधारणपणे मानसोपचार म्हणजे मानसिक विकारांचा उपचार; परंतु मानसचिकित्सा क्षेत्रातील व्याख्येनुसार, मानसिक विकारांचा, मानसशास्त्रीय पद्धतीने केलेला उपचार असा अर्थ होतो. कारण इतर अनेक उपचारपद्धती आहेत. उदा., मानसौषधी, भौतिक-शारीरिक उपचार, मानसशल्यचिकित्सा वगैरे. मानसोपचारासाठी उपचारज्ञ व रुग्ण यांचा उत्कट व दीर्घ संवाद अनेक बैठकींत चालतो. यशस्वी उपचारासाठी दोघांत एक विशेष नाते (स्नेहबंध) निर्माण व्हावे लागते; त्यामुळे रुग्ण उपचारज्ञावर पूर्ण श्रद्धा ठेवतो व उपचारज्ञ रुग्णाविषयी जबाबदार आस्था बाळगतो. ह्या मानसशास्त्रीय प्रक्रियेत, उपचारज्ञ हा समन्वेषण, पृथक्करण, विवरण, आश्वासन, सूचन, मार्गदर्शन, आधारदान व पुनर्शिक्षण ह्या मनोव्यापारांचा वापर करतो. मानसोपचार बहुधा मज्जाविकृती, व्यक्तिमत्त्व विकार, प्रासंगिक ताणप्रतिक्रिया, सौम्य कायिक चित्तविकृती आणि मनोशारीरिक विकार जडलेल्या रुग्णांना दिला जातो.

पहा : मानसचिकित्सा; मानसिक आरोग्य.

शिरवैकर, र. वै.

मानसोपचारपद्धति : (सायकोथेरपी). मानसोपचाराच्या वेगवेगळ्या प्रणाली असून पद्धतीही अनेक आहेत. किंबहुना प्रत्येक ज्येष्ठ व अनुभवी उपचारज्ञाची मानसोपचारपद्धत वैशिष्ट्यपूर्ण असते. मानसोपचारांचे पद्धतींनुसार केलेले वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे : मुख्य वर्ग दोन आहेत : (एक) वैयक्तिक व (दोन) सामूहिक.

(एक) वैयक्तिक : या मानसोपचाराचे उपवर्ग असे आहेत : (अ) मनोगतिकी (सायकोडायनॅमिक) किंवा मनाच्या खोल पातळीवरचे मानसोपचार (डीप सायकोथेरपी). (आ) मनाच्या पृष्ठभागापुरते (बोधमनापुरते) मर्यादित मानसोपचार (सुपर्फिशियल सायकोथेरपी).

(अ) मनोगतिकी मानसोपचाराचे तीन प्रकार आहेत : (१) मनोविश्लेषणी मानसोपचार (फ्रॉइड प्रणाली). (२) नवफ्रॉइडी मनोविश्लेषणी मानसोपचार (फ्रॉइडेतर प्रणाली). (३) अल्पकालीन (त्रीफ) मनोगतिकी मानसोपचार.

वरील तीन वर्गांत पुढील महत्त्वाच्या मानसोपचारपद्धती आहेत : (१) फ्रॉइड यांची अभिजात मनोविश्लेषण तसेच युंग व ॲड्‌लर यांच्या सुधारित मनोविश्लेषणी पद्धती. (२) होर्नाय, सलिव्हन, रँडो, रांक आणि फ्रॉम यांच्या नवफ्रॉइडी मानसोपचारपद्धती तसेच फ्रँकूल यांची अस्तित्ववादी मनोविश्लेषणी पद्धत. (३) अलेक्झांडर, मान आणि सिफनिऑस यांच्या अल्पकालीन मानसोपचारपद्धती.

(आ) मनोपृष्ठभागीय मानसोपचाराचे मुख्य प्रकार असे आहेत : (१) मुक्ताभिव्यक्ती मानसोपचार (व्हेंटिलेशन किंवा एक्स्प्रेसिव्ह सायकोथेरपी). (२) ग्लानीविश्लेषण (नार्कोॲनॅलिसिस). (३) आधारदायी मानसोपचार (सपोर्टिव्ह सायकोथेरपी). (४) रुग्णकेंद्रित मानसोपचार (कार्ल रॉजर्झ).

(दोन) सामूहिक : या मानसोपचाराचे मुख्य प्रकार असे आहेत : (अ) समूह मानसोपचार. (आ) कुटुंबोपचार. (इ) उपचारपोषक समाज (थेरॅप्युटिक कम्युनिटी) किंवा आसमन्तोपचार (मिल्यु थेरपी). (ई) मनोनाट्य (सायकोड्रामा).

वर्तनोपचार हासुद्धा वरील व्याख्येनुसार मानसोपचाराचा एक प्रकार असून तो अध्ययन सिद्धांतावर आधारलेला आहे. मानसोपचारात लक्षणांची कारणे शोधण्यासाठी मागील अनुभवांची मीमांसा केली जाते; परंतु वर्तनोपचारात कारणमीमांसा न करता, लक्षणाच्या अपसामान्य वर्तनाला जोपासणारे मानसिक यंत्रणेतले कारक शोधले जातात आणि त्यांचा वर्तनावरचा प्रभाव खंडित करण्यासाठी एक मानसशास्त्रीय सरावांची योजना आखली जाते. नंतर ती रुग्णाकरवी राबवली जाऊन त्याच्या वर्तनात योग्य तो बदल घडवून आणला जातो (बिहेवियर मॉडिफिकेशन). ही पद्धत इतर मानसोपचारांपेक्षा वेगळी असल्यामुळे तिचे पुरस्कर्ते मात्र तिला मानसोपचारापासून स्वतंत्र मानतात.

पहा : मानसचिकित्सा; मानसिक आरोग्य.

शिरवैकर, र. वै.

मानसौषधी : (सायकोट्रॉपिक ड्रग्ज). मनाच्या कार्यावर अंमल असणाऱ्या औषधांना मानसौषधी असे संबोधले जाते. आजच्या मानसिक विकारांच्या उपचारक्षेत्रात मानसौषधींचे स्थान फार महत्त्वाचे आहे. जवळजवळ ९५% मनोरुग्णांवर ह्या औषधांचा वापर केला जातो व १०% मनोरुग्ण फक्त मानसौषधींमुळेच बरे होतात. त्यामुळे मानसचिकित्सेची प्रतिमा सुधारली आहे. ह्या औषधांच्या वापरामुळे मनोरुग्णांचा उपचार मनोरुग्णालयांच्या बाहेर करणेही सुलभ झाले आहे त्याचप्रमाणे मनोरुग्णालयांतील बरेच जुने रुग्ण सुधारू शकले आहेत व घरीही जाऊ शकले आहेत.

१९३० पर्यंत फक्त निद्राजनक वा संमोहक आणि शामक औषधे (हिप्नॉटिक ॲंड सेडेटिव्ह) वापरात होती. त्यानंतर उत्तेजक औषधे (स्टिम्युलंट्स) वापरण्यात येऊ लागली. १९५२ मध्ये पहिले शांतक (ट्रँक्विलायझर) औषध क्लोरप्रोमॅझिन हे फ्रेंच डॉक्टरांनी शोधून काढले. त्याच सुमारास अमेरिकेत मेप्रोबॅमेट ह्या चिंतानाशक औषधाचा शोध लागला व त्यानंतर अशा औषधांवर संशोधन जोरात सुरू झाले. आज अनेक मानसौषधी प्रचलित आहेत आणि त्याशिवाय शेकडो नवीन औषधांवर संशोधनही चालू आहे.

आयुर्वेदात सर्पगंधा ह्या वनस्पतीच्या मुळांचा वापर रक्तदाब व मानसिक अस्वास्थ्यासाठी पुरातन कालापासून केला जात होता. आधुनिक वैद्यकशास्त्रात ह्या औषधाची गणना १९५३ च्या सुमाराला केली गेली. सुरुवातीला मानसिक विकारांसाठी 'रेसरपीन' ह्या सर्पगंधेच्या मुळांपासून बनविलेल्या रसायनाचा वापर बराच झाला; परंतु हल्ली ते विशेष वापरात नाही.

मानसौषधींचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे केले जाते : (१) संमोहक किंवा निद्राजनक, (२) महाशांतक (मेजर ट्रँक्विलायझर), (३) लघुशांतक (मायनर ट्रँक्विलायझर), (४) अवसादविरोधी (ॲंटिडिप्रेसंट),

(५) उत्तेजक आणि (६) मनोविकृतिअनुकृतिकारक अथवा संभ्रम-कारक (सायकोटोमिमेटिक).

(१) संमोहक अथवा निद्राजनक औषधांचा वापर सध्या फक्त प्रक्षोभ शमविण्यासाठी व झोप आणण्यासाठी केला जातो.

(२) महाशांतक औषधांचा उपयोग छिन्नमानससारख्या तीव्र मानसिक विकारांसाठी केला जातो. त्यांच्यामुळे तीव्र संताप, अति-हर्ष, बडबड, हिंसकता, अस्वस्थता, निद्रानाश ही लक्षणे आटोक्यात येतात. त्यात दोन प्रमुख रासायनिक प्रकार असून ते फिनोथायाझीन्स आणि ब्युटीरोफिनोन्स ह्या नावांनी ओळखले जातात. ह्यांच्यापैकी बहुतेक औषधे घुमेपणा, निर्विकार अवस्था, संभ्रम (डिलूझन) व निर्वस्तुभ्रम (हॅलुसिनेशन) या लक्षणांवरही फार प्रभावी आहेत. म्हणून त्यांना मनोविकृतिसुधारक (सायकोकरेक्टिव्ह) असेही संबोधिले जाते.

(३) लघुशांतक औषधांचा उपयोग मनोमज्जाविकृतीमुळे होणाऱ्या चिंता, ताण, अस्वस्थता, भयगंड इ. लक्षणांसाठी करतात. अशा औषधांना चिंतानाशक (अँक्झिओलायटिक) असेही म्हण-तात. या औषधांमध्ये क्लोरडायझेपॉक्साइड, डायझेपॅम, लॉरॅझेपॅम ही प्रमुख आहेत.

(४) अवसादविरोधी औषधांना मनोदशा-उत्तेजक (मूड एलि-व्हेटर्स किंवा सायकिक एनर्जायझर्स) असेही संबोधले जाते. यांचा उपयोग अवसादविकृतीतील (डिप्रेशन) उदासीनता सावकाश पण परिणामकारक रीत्या नष्ट करून उल्हास वाटण्यासाठी व आत्मविश्वास वाढवण्यासाठी केला जातो. या औषधांनी अवसादविकृतीतील अस्वस्थता व निद्रानाशही बरा होतो. या औषधाचे दोन रासायनिक प्रकार आहेत : एक प्रकार ट्रायसायक्लिक डेरिव्हेटिव्हज् या रसायनांचा आहे व दुसरा प्रकार एम्. ए. ओ. (मोनोअमाइन ऑक्सिडेज) इनहिबिटर्स या रसायनांचा आहे.

(५) उत्तेजक औषधांचा उपयोग तात्पुरता पण खूप उल्हास आणण्यासाठी केला जातो.

(६) मनोविकृतिअनुकृतिकारक औषधे काही वेळा वास्तवाशी असलेला मनाचा संपर्क तोडून गंभीर मनोविकृतीचा आभास निर्माण करतात. त्यांच्यायोगे विशेषतः निर्वस्तुभ्रम व भ्रम (इलूजन) घडवून आणून त्यांचा वापर कधीकधी मनोविश्लेषणात सुप्त आठवणी जागृत करण्यासाठी केला जातो. बहुधा संशोधनकार्यासाठीच त्यांचा वापर केला जातो.

बहुतेक मानसौषधींमुळे इच्छित परिणामांशिवाय नको असलेले असे आनुषंगिक दुष्परिणाम देखील होतात. उदा., फिनोथायाझीन्स आणि ब्युटीरोफिनोन्स ह्या रासायनिक समूहातल्या औषधांमुळे पारकिन्सो-निझम ह्या तंत्रिका तंत्राचा लक्षणसमूह जडतो; त्यामुळे हालचाली जड, मंद व कंपमय होतात. यासाठी ह्या औषधांबरोबर प्रतिबंधक म्हणून पारकिन्सोनिझमरोधी औषधे (अँटी पारकिन्सोनियन ड्रग्ज) दिली जातात. त्याशिवाय रक्तदाबात उतार, गुंगी, घशाची कोरड इ. लक्षणेही पुष्कळ वेळा आढळतात. एम्. ए. ओ. इनहिबिटर्स ही औषधे चालू अस-ताना दुसरी अवसादनाशक औषधे अथवा काही विशिष्ट खाद्यपदार्थ उदा., 'चीज' वगैरे प्रथिनयुक्त पदार्थ तसेच मद्य व हिस्टॅमीनसारखी काही रसायने दिल्यास गंभीर परिणाम होतात. उदा., मेंदूत रक्तस्राव व्हायचा संभव असतो. ह्यासाठी ही औषधे फार जपून द्यावी लाग-तात. उत्तेजक औषधांमुळे अस्वस्थता, रक्तदाबात वाढ व निद्रानाश होऊ शकतो. मनोविकृतिअनुकृतिकारक औषधाने काही वेळा काही नाजूक मनोवृत्तीच्या व्यक्तींना खरोखरच मनोविकृती जडण्याचा संभव असतो.

गेल्या १५ वर्षांत मानसौषधींच्या यादीत भर पडलेल्या औषधांत उल्लेख करण्याजोगी चार औषधे आहेत : एक पायरिथियॉक्सीन हे असून ते मतिमंद मुलांना काही अंशी गुणकारक ठरले आहे. दुसरे लिथियम कार्बोनेट हे लेश-मूलद्रव्यांपासून (ट्रेस एलेमेंट्स) बनलेले असून ⇨ *उद्दीपन-अवसाद चित्तविकृती*वर प्रतिबंधक म्हणून प्रभावी आहे. मात्र त्याचे विषारी परिणाम तीव्र असल्यामुळे वारंवार रक्तपासणी करणे आवश्यक असते. तिसरे औषध फ्ल्यूफेनॅझिन डेकॅनोएट हे इंजे-क्शन, फिनोथायाझीन या वर्गातले असून त्याचा मुख्य उपयोग गोळ्या न घेणाऱ्या छिन्नमानसी रुग्णासाठी आहे. ह्या इंजेक्शनचा प्रभाव दीर्घकालीन असल्यामुळे महिन्यातून एकदा किंवा दोनदा देऊन सुद्धा उपचार महिनाभर सतत चालू राहतो. चौथे औषध पिमोझाइड हे आहे. इतर औषधांच्या गोळ्या जास्त प्रमाणात घ्याव्या लागत असल्यामुळे छिन्नमानसी रुग्ण त्याला कंटाळतात. अशा रुग्णांसाठी पिमोझाइडची फक्त एकच गोळी दिवसातून फक्त एकदाच दिली तरी चालते. सामाजिक जीवन नष्ट झालेल्या रुग्णांना त्याचा विशेष फायदा होतो.

मानसौषधी जितक्या प्रभावी असतात तितक्याच विषारीही असतात. म्हणून सध्या संशोधनाचा भर प्रभावी पण बिनविषारी अशी औषधे बनविण्यावर दिला जातो. विशेषतः ⇨ *छिन्नमानसा*-वर व अवसादविकृतीवर प्रभावी अशा नवीन औषधींवर फार संशोधन केले जात आहे. भारतातही अशा नवीन मानसौषधींचे अत्याधुनिक संशोधनकेंद्र मुंबई येथे आहे.

पहा : मानसचिकित्सा.

संदर्भ : 1. Arieti, S. Ed. *American Handbook of Psychiatry, Vol. V, Treatment*, New York, 1975. 2. Denber, H. C. *Textbook of Clinical Psychopharmacology*, New York, 1979. 3. Kline, N. S. Ed. *Psychopharmacology*, Washington, D. C., 1956. 4. Silverstone, T. and Others, *Drug Treatment in Psychiatry*, London, 1974.

शिरवैकर, र. वै.

मान, हाइन्रिख : (२७ मार्च १८७१–१२ मार्च १९५०). जर्मन कादंबरीकार आणि निबंधकार. जगद्विख्यात कादंबरीकार ⇨ *टोमास मान* ह्याचा वडील बंधू. ल्यूबेक येथे जन्म. त्याचे आरंभीचे शिक्षण ल्यूबेक येथे झाले. पुढे बर्लिन विद्यापीठात त्याने प्रवेश घेतला. १८९१ मध्ये त्याच्या वडिलांचे निधन झाल्यानंतर तो बर्लिनमध्येच राहू लागला; परंतु परदेशांत त्याचे बरेच वास्तव्य असे. हाइन्रिखने आपले आयुष्य साहित्यसेवेला वाहिले होते.

हाइन्रिखच्या विशेष उल्लेखनीय कादंबऱ्या अशा : *इन द लँड ऑफ कॉकेन* (१९००, इं. भा. १९२९), 'प्रोफेसर उनराट' (१९०५, इं. शी.), *द लिट्ल टाउन* (१९०९, इं. भा. १९३०) आणि 'द एंपायर' (३ खंड, १९१७–२५ इं.शी.). 'द एंपायर' ह्या कादंबरीच्या तीन खंडांची नावे–सर्व इं. भा.– अशी : *द पूअर* (१९१७, इं. भा. १९१७), *द पॅट्रिअटिअर* (१९१८, इं. भा. १९२१) आणि *द चीफ* (१९२५, इं. भा. १९२५). त्याचप्रमाणे *यंग हेन्री ऑफ नाव्हारे* (१९३५, इं. भा. १९३८) व *हेन्री, किंग ऑफ फ्रान्स* (१९३७, इं. भा. १९३९) ह्या दोन ऐतिहासिक कादंबऱ्याही त्याने लिहिल्या.

तीव्र राजकीय-सामाजिक जाणीव हे हाइन्रिखच्या कादंबरीलेखनाचे लक्षणीय वैशिष्ट्य होय. *इन द लँड ऑफ कॉकेन*मध्ये त्याने दुसऱ्या विल्हेल्मच्या साम्राज्यातील उच्च मध्यमवर्गीयांच्या उथळपणावर कठोर टीका केली, तर *द लिट्ल टाउन*मध्ये इटलीतील एका लहानशा नगरात राहणाऱ्या लोकांवर, तेथे आलेल्या एका फिरत्या नाटक-मंडळीचा कसा परिणाम होतो, त्यांच्या सुप्त भावना चेतवल्या जाऊन अखेरीस त्यांचा कसा स्फोट होतो हे प्रत्ययकारीपणे दाखविले. 'प्रोफेसर उनराट' ह्या त्याच्या कादंबरीला विशेष कीर्ती लाभली. नाइट क्लबातील एका तरुण नर्तकीपासून आपल्या विद्यार्थ्यांना वाच-वण्यासाठी आरंभी धडपडणारा शिस्तप्रिय प्राध्यापक उनराट हा शेवटी

स्वतःच तिच्या मोहात कसा पडतो आणि त्याचा अधःपात कसा होतो, हा ह्या कादंबरीचा विषय. द ब्लू एंजल हा ह्या कादंबरीवर आधारलेला चित्रपटही गाजला. 'द एंपायर' ह्या त्याच्या कादंबरीतील सामाजिक-राजकीय उपरोध फारच तीव्र आहे. स्वामित्वप्रधान (ऑथॉरिटेरिअन) राजवटीचा समाजावर होणारा परिणाम ह्या कादंबरीत त्याने प्रभावीपणे दाखविला आहे.

फ्रान्सचा राजा चौथा हेन्री ह्याच्या जीवनावरील त्याच्या उपर्युक्त दोन ऐतिहासिक कादंबऱ्यांतून त्याने मानवतावादाची प्रशंसा केली. फ्रान्सच्या मानवतावादी आणि लोकशाही परंपरांचा चौथा हेन्री हा प्रमुख प्रतिनिधी होय, अशी हाइन्रिखची धारणा होती.

हाइन्रिखने निबंधलेखनही केले. 'माइट अँड मॅन' (१९१९, इं. शी.) आणि 'स्पिरिट अँड ॲक्ट' (१९३१, इं. शी.) हे त्याचे निबंधसंग्रह निर्देशनीय आहेत. साहित्य आणि राजकारण ह्या दोन गोष्टी अलग नाहीत; लेखकांनी वैचारिक आणि राजकीय स्वातंत्र्याचा पुरस्कार केला पाहिजे असे हाइन्रिखला वाटत होते. सहिष्णुता आणि मानवतावाद ह्यांवर त्याची श्रद्धा होती. त्याच्या निबंधांतून त्याच्या विचारांचे स्पष्ट प्रतिबिंब पडलेले आहे.

जर्मनीत नाझी सत्तेवर आल्यानंतर हाइन्रिखला १९३३ मध्ये विजनवास पतकरावा लागला. प्रथम तो फ्रान्समधील नीस येथे होता. पुढे १९४० मध्ये तो अमेरिकेत आला. तेथेच कॅलिफोर्निया राज्यातील सांता मोनीका येथे तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

मानहाइम, कार्ल : (२७ मार्च १८९३–९ जानेवारी १९४७). जर्मन समाजशास्त्रज्ञ. त्यांचा जन्म बूडापेस्ट (हंगेरी) येथे झाला. शालेय शिक्षण तेथेच पूर्ण करून बूडापेस्ट, बर्लिन, पॅरिस, फ्रायबर्ग येथे त्यांनी उच्च शिक्षण घेतले आणि हायडल्बर्ग विद्यापीठात संशोधन करून पीएच्.डी. मिळवली (१९२२). १९२६–३० या काळात हायडल्बर्ग विद्यापीठात व त्यानंतर फ्रँकफुर्ट विद्यापीठात समाजशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून काम केल्यावर १९३३ मध्ये नाझी राजवटीच्या दडपणामुळे जर्मनी सोडून ते ब्रिटनमध्ये आले. लंडन विद्यापीठात (लंडन स्कूल ऑफ इकॉनॉमिक्स अँड पॉलिटिक्स) समाजशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून (१९३३–४५) आणि नंतर त्याच विद्यापीठाच्या इन्स्टिट्यूट ऑफ एज्युकेशनमध्ये शिक्षणशास्त्र व समाजशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून अखेरपर्यंत त्यांनी काम केले.

कार्ल मानहाइम

त्यांच्या अनेक समकालीनांप्रमाणेच मार्क्सच्या आर्थिक नियतिवादाच्या खंडनातून त्यांच्या वैचारिक भूमिकेचा उगम झालेला दिसतो. व्यक्ती व समूहांच्या सामाजिक स्थानानुसार त्यांचे आकलन व अभिव्यक्ती निश्चित होतात आणि विशिष्ट मतप्रणाली हा त्याचाच एक भाग असतो. त्यामुळे समाजात मतभिन्नता (डिसेन्शन्स) आढळते व त्यातून सामाजिक संघर्ष निर्माण होतात (मार्क्सने म्हटल्याप्रमाणे केवळ आर्थिक हितसंबंधांच्या संघर्षाच्या जाणिवेतून नव्हे) असे त्यांचे मुख्य प्रतिपादन होते. सामाजिक एकवाक्यता प्रस्थापित करणे ही समाजाची खरी गरज असून त्यासाठी बुद्धिवंत अभिजनांच्या वैचारिक स्वातंत्र्याची आवश्यकता आहे, असे ते मानीत. मानवी कल्पना व कृती यांच्या संबंधांकडे पाहण्याचा हा जो विशिष्ट दृष्टिकोन त्यांनी विकसित केला, त्यालाच पुढे 'ज्ञानाचे समाजशास्त्र' (सोशियालॉजी ऑफ नॉलेज) असा महत्त्वाच्या संकल्पनेचा दर्जा मिळाला. त्यांचे एकूण चिंतन हे समाजाचा साकल्याने विचार करणारे व व्यापक समष्टिसमाजशास्त्रीय (मॅक्रोसोशियॉलॉजिकल) विचार करणारे असे होते. ब्रिटनमधील वास्तव्यात व्यावहारिक प्रश्नांच्या अधिक जवळ येऊन त्यांनी लोकशाहीप्रणीत नियोजन, धर्माची सामाजिक धोरणातील उपयुक्तता, सत्ता, व्यक्तिस्वातंत्र्य, आधुनिक समाजरचना यांसारख्या विषयांवरही लिखाण केलेले आढळते. सर्वंकषवादी राज्यापेक्षा लोकशाही समाजवादाचा पुरस्कार, हे त्यांच्या विचारसरणीचे सूत्र होते. फ्रॉइडप्रणीत ⇨ *मनोविश्लेषणात्मक* मानसशास्त्राकडेही ते वळले होते. समाजशास्त्र हे समाजातील समस्यांवर उपाय शोधून काढणारे असले पाहिजे, अशी त्यांची प्रथमपासून शेवटपर्यंत धारणा होती.

त्यांनी निर्माण केलेल्या अनेक प्रश्नांवर नंतरच्या काळात थीओडोर गायगर, ⇨ *रॉबर्ट मर्टन*, ⇨ *टॅलकॉट पार्सन्झ*, लुई कोझर व इतर अनेकांनी संशोधन केले; पण त्यांची अभ्यासपद्धती किंवा विचारप्रणाली पुढे नेणारा उल्लेखनीय अनुयायी मात्र झाला नाही.

त्यांनी सु. १५ ग्रंथ लिहिले. त्यांपैकी काही महत्त्वाचे पुढीलप्रमाणे : *आयडिऑलॉजी अँड यूटोपिया* (जर्मन १९२९, इं. भा. १९३६), *एसेज ऑन द सोशियॉलॉजी ऑफ नॉलेज* (१९२३, इं. भा. १९५२), *मॅन अँड सोसायटी इन ॲन एज ऑफ रिकन्स्ट्रक्शन* (१९३५, इं. भा. १९४०), *फ्रीडम, पॉवर, अँड डेमोक्रॅटिक प्लॅनिंग* (इं. १९५०), *एसेज ऑन द सोशियॉलॉजी ऑफ कल्चर* (इं. १९५६).

संदर्भ : 1. Merton, Robert, *Social Theory and Social Structure*, (*pages 489–508*), New York, 1957. 2. Polanyi, Michael, *Personal Knowledge : Towards a Post-Critical Philosophy*, Chicago, 1959.

दामले, य. भा.

माना : पॉलिनीशिया या पॅसिफिक महासागरातील बेटसमूहांवर राहणाऱ्या पॉलिनीशियन नामक आदिवासी जमातींच्या धर्मातील विशिष्ट संकल्पना 'माना' या संज्ञेने व्यक्त केली जाते. आर्. एच्. कॉडरिंग्टन या मानवशास्त्रज्ञाने प्राथमिक जमातींच्या धर्मशास्त्राच्या संदर्भात वापरण्यास योग्य अशी माना ही संकल्पना दाखविली आहे. हा शब्द पॅसिफिक महासागराच्या परिसरातील लोकांमध्ये धार्मिक संदर्भात व्यापक प्रमाणात वापरला जातो. धर्ममीमांसेला उपयुक्त होईल असाच या शब्दाचा लोकभाषेतील भावार्थ आहे. काही व्यक्तींमध्ये किंवा काही पदार्थांमध्ये अतींद्रिय व विलक्षण असलेली आणि आश्चर्य व आदर निर्माण करणारी शक्ती म्हणजे माना होय. ही शक्ती त्या त्या व्यक्तींमध्ये किंवा पदार्थांमध्ये राहते, टिकते किंवा त्या व्यक्तींमधून किंवा त्या पदार्थांमधून निघूनही जाते. ही शक्ती भौतिक शक्तीसारखी नाही; तिचा हिताकरता किंवा अहिताकरताही उपयोग होतो; परंतु ज्याच्यात ती शक्ती असते, त्याला ती राखणे आणि वापरणे हे अत्यंत अनुकूल असते. ती शक्ती म्हणजे गुण किंवा विशिष्ट अवस्था म्हणून निर्दिष्ट करता येते. एखाद्या शूर पुरुषाला एका पाठीमागून एक यशाची मालिका प्राप्त होत गेली, तर त्याच्या यशोमालिकेचा उलगडा त्याच्या बुद्धिमत्तेने, सावधपणाने, बाहूंच्या ताकदीने किंवा अन्य कशानेही पूर्ण होऊ शकत नाही, तेव्हा त्या पुरुषाच्या ठिकाणी 'माना' आहे असे स्पष्टीकरण पॉलिनीशियन संस्कृतीचे लोक करतात. त्यांचे डुकरांचे कळप असतात. एखाद्या डुकरिणीला मोठी वीण झाली तर उलगडा होत नाही; मानामुळेच उलगडा होतो. अनेक उद्याने फुलत व फळत असतात; परंतु एखाद्या वर्षी एखाद्या उद्यानालाच बहर येतो. इतर भोवतालच्या उद्यानांची साधनसामग्री कमी नसते; परंतु हेच उद्यान भरभराटीस विलक्षण रीतीने

येते. तेव्हा म्हणतात त्यात माना शिरला आहे. माना ही विजेसारखी संचार करणारी शक्ती मानली जाते. एखाद्या व्यक्तीच्या भोवताली माणसे सतत गोळा होत असतात; त्याचा शब्द निक्षून पाळतात; त्याची छाप त्याच्या भोवतालच्या समाजावर खोल पडलेली असते. अशा वेळी पॉलिनीशियन लोक म्हणतात, त्या माणसामध्ये माना शक्तीने वसती केली आहे.

यातु-धार्मिक परिभाषा म्हणून हा शब्द धर्माच्या मानवशास्त्राने प्राथमिक धर्मसंस्थांचा उलगडा करण्याकरता वापरला आहे. या माना शक्तीच्या साधनेकरता अनेक प्रकारच्या प्रार्थना, पूजा आणि होम-हवने प्राथमिक धर्मसंस्थांमध्ये आचरली जातात. अनेक आश्चर्ये या माना शक्तीने घडून येतात, अशी सामान्य जनांची श्रद्धा असते. रोगपरिहार होतो, शुभचिन्हांचा अर्थ समजतो, भविष्यकथन करता येते, त्याकरिता माना शक्तीला आवाहन दिले जाते. वारा पडला असताना सुरू करणे, पाऊस पाडणे, स्वच्छ सूर्यप्रकाश प्राप्त करून घेणे यांकरिता मानाची अनुकूलता प्राप्त करून घेता येते. अपघात, दुर्दैवाचा घाला, शाप, अनेक तऱ्हेच्या अडचणी हा सर्व मानासंबंधीचा व्यवहार होय. माना ही जपून, अदबीने वागविण्याची वस्तू असते. ती वस्तू, गुण वा क्रिया म्हणता येते आणि शक्तीही म्हणता येते. माणसात माना असतो त्याप्रमाणे माणूसही माना असतो. ज्या माणसात माना असतो तो मेल्यानंतर त्याच्या आत्म्यात म्हणजे भूतात माना असतो. यातु-धार्मिक असे कोणत्याही प्रकारचे असो, तेथे एक प्रकारचे भय, आदर बाळगावाच लागतो. माना शक्ती ज्या वस्तूत, व्यक्तीत, गुणात किंवा क्रियेत असते त्याबद्दल काही निर्बंध पाळावे लागतात. हे निर्बंध म्हणजेच ताबू म्हणजे ⇨ *निषिद्धे* होत. प्राथमिक धर्मविषयक तत्त्वज्ञानात माना आणि ताबू या दोन संकल्पनांची किंवा द्वंद्वांची महती मानावी लागते.

अशाच तऱ्हेच्या 'माना'सारखी संकल्पना व्यक्त करणाऱ्या अनेक संज्ञा मानवजातिशास्त्रज्ञांनी प्राथमिक जमातींच्या भाषासमूहावून हुडकून काढलेल्या आहेत; ऑरेंडा, वाकन, मानीतू, हासिना, बाराका, मान्नगुर इत्यादी.

पहा : अतिभौतिक शक्तिवाद; अलौकिक सृष्टि; जादूटोणा; धर्म; पवित्र व पवित्रेतर.

संदर्भ : 1. Durkheim, Emile; Trans. *The Elementary Forms of the Religious Life*, London, 1954. 2. Harrison, J. E *Themis, a Study of the Social Origins of Greek Religion*, Cambridge, 1912. 3. King, I. *The Development of Religion*, New York, 1910. 4. Leuba, J. H. *A Psychological Study of Religion*, New York, 1912. 5. Levy-Bruhl, Lucien; Trans *How Natives Think*, London, 1926. 6. Marett, R. R. *The Threshold Of Religion*, London, 1914. 7. Tregear, E. *Maori-Polynesian Comparative Dictionary*, Wellington, N. Z., 1891.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

मानाऊस : ब्राझीलमधील ॲमेझॉनस राज्याची राजधानी व नदीबंदर. लोकसंख्या ६,१३,०६८ (१९८०). निग्रो व ॲमेझॉन या नद्यांच्या संगमापासून सु. ११ किमी. अंतरावर उष्ण कटिबंधीय अरण्य प्रदेशात निग्रो नदीकाठी हे वसलेले आहे. हे राज्यातील व्यापाराचे प्रमुख केंद्र असून येथे सर्व प्रकारच्या दळणवळण-सुविधा उपलब्ध आहेत.

पूर्वी मानाओ या इंडियन जमातीचे वास्तव्य येथे होते; १६६९ मध्ये येथे किल्ला बांधून पहिली यूरोपीय वसाहत उभारण्यात आली. किल्ल्याभोवती विस्तारणारे हे गाव 'बॅरा दो रिओ निग्रो' या नावाने ओळखले जाऊ लागले. उत्तरोत्तर याची प्रगती होऊन १८५० मध्ये प्रथम ॲमेझॉनस प्रांताची आणि नंतर राज्याची राजधानी येथेच करण्यात आली; १९३९ पासून ते सांप्रतच्या नावाने ओळखले जाऊ लागले.

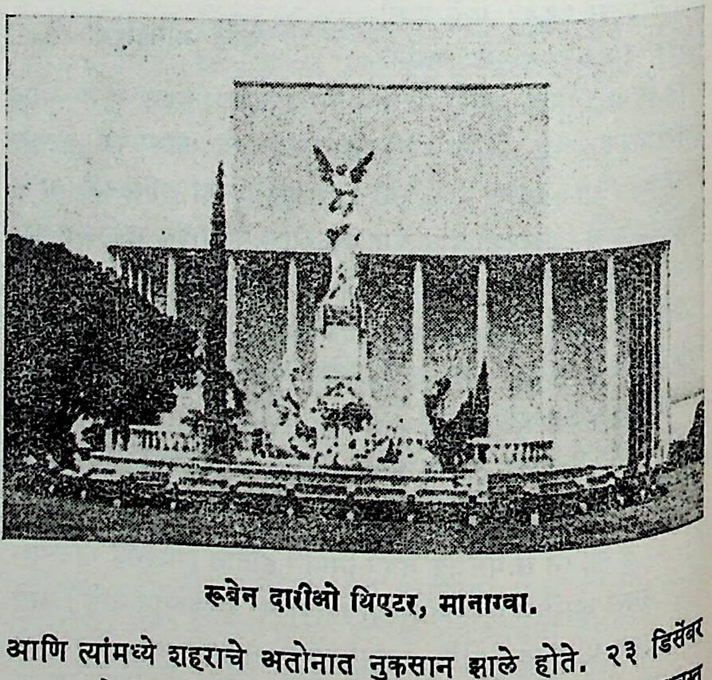
मानाऊसची १८९० पासून रबर व्यवसायामुळे झपाट्याने प्रगती झाली तसेच खनिज तेलाच्या शोधामुळेही यास महत्त्व प्राप्त झाले. येथे रबर, खनिज तेल शुद्धीकरण, साबण, मद्यनिर्मिती, जहाजबांधणी इ. उद्योगांची भरभराट झाली आहे. हे एक उत्कृष्ट अंतर्देशीय नदी-बंदर असून अटलांटिक महासागरापासून १,६०० किमी. अंतरावर असले, तरी सागरगामी बोटींमार्फत येथपर्यंत वाहतूक चालते. १९६७ पासून ते खुले बंदर केल्याने येथील व्यापार मोठ्या प्रमाणात वाढलेला आहे. येथून रबर, ब्राझील नट, ताग, रोझवुड तेल, जंगली प्राण्यांची कातडी व शिंगे इत्यादींची निर्यात होते.

राज्यातील प्रमुख शैक्षणिक व सांस्कृतिक केंद्र म्हणूनही यास महत्त्व आहे. येथे नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲमेझॉन रिसर्च (१९५४), ॲमेझॉनस विद्यापीठ (१९६५) इ. संस्था असून तांत्रिक शिक्षणाच्या सुविधाही उपलब्ध आहेत. येथे कुष्ठरोग्यांसाठी रुग्णालय तसेच अनाथ मुलांकरिता शाळा असून येथील ऑपेरा हाउस आणि वनस्पति-विषयक व प्राणिशास्त्रविषयक उद्याने विशेष उल्लेखनीय आहेत.

गाडे, ना. स.

मानाग्वा : निकाराग्वाची राजधानी आणि देशातील सर्वांत मोठे व्यापारी आणि औद्योगिक शहर. लोकसंख्या ८,१९,६७९ (१९८१). हे शहर मानाग्वा सरोवराच्या (२६ किमी. रुंद व ५८ किमी. लांब) उत्तर काठावर वसले असून 'पॅन-अमेरिकन हायवे' या राजमार्गावरील महत्त्वाचे केंद्र आहे. हे देशातील ग्रानाडा, दिरिआंबा व लेओन या प्रमुख शहरांशी तसेच कोरींन्तो या पॅसिफिक महासागरावरील प्रमुख बंदराशी लोहमार्गाने जोडलेले आहे.

लेओनचा उदारमतवादी (लिबरल) पक्ष व ग्रानाडाचा रूढिवादी (कॉन्झर्व्हेटिव्ह) पक्ष यांच्यातील संघर्ष व वितुष्ट संपविण्याच्या उद्देशाने तडजोड म्हणून या दोन शहरांऐवजी मानाग्वा हे राजधानीचे ठिकाण १८५५ मध्ये निवडण्यात आले. त्यानंतर काही काळ (१९१२–२५ व १९२६–३३) सरकारच्या विनंतीवरून शांतता रक्षणासाठी हे शहर अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या नौदलाच्या ताब्यात होते. मानाग्वावर अनेकदा नैसर्गिक आपत्ती (१९३१ व १९३६ मध्ये अग्निप्रलय; १९३१ व १९७२ मध्ये भीषण भूकंप) ओढवल्या होत्या



रूबेन दारीओ थिएटर, मानाग्वा.

आणि त्यांमध्ये शहराचे अतोनात नुकसान झाले होते. २३ डिसेंबर १९७२ रोजी झालेल्या भयंकर भूकंपामुळे संपूर्ण शहरच उद्ध्वस्त झाले होते. त्यात सु. १०,००० लोक मृत्युमुखी पडले, तर त्यांहूनही अधिक लोक जखमी झाले.

अलीकडे मात्र शहरात भूकंपातही सुरक्षित राहतील अशा वैशिष्ट्यपूर्ण घरांची आणि वसाहतींची उभारणी करण्यात आली आहे. शहरात जुन्या इमारतींचे अवशेष पहावयास मिळतात. मानाग्वा सस. पासून ६० मी. उंचीवर असून तेथील हवामान मुख्यतः उष्ण व दमट आहे, त्यामुळे याच्या परिसरात कॉफी व कापूस ही पिके घेतली जातात. सरोवराकाठी थोडे सौम्य व उबदार हवामान आल्हाददायक वाटते. येथून जवळच मोमोतोम्बो (१,२८० मी.) हे ज्वालामुखी शिखर आहे. शहराजवळ ज्वालामुखीपासून दूर पळणाऱ्या लोकांच्या पावलांचे लाव्हातील ठसे पहावयास मिळतात.

शहरात तेलशुद्धीकरण, झटपट कॉफी, कापड, सिमेंट, साबण, रंग, प्लॅस्टिके, दुग्धपदार्थ, थंड पेये, औषधे, बीर, सिगारेटी, खाद्यतेले, प्रक्षालके इत्यादींचे कारखाने आहेत. स्पॅनिश भाषेतील नवकाव्याचा प्रणेता रूबेन दारीओ (१८६७–१९१६) याचे भव्य स्मारक, मध्य अमेरिका विद्यापीठाची एक शाखा व आंतरराष्ट्रीय विमानतळ येथे असून भव्य इमारती, उद्याने, तलाव इत्यादींनी शहराची आकर्षक रचना करण्यात आली आहे. अनपट, रा. ल.

मानाडो : इंडोनेशियातील उत्तर सुलावेसी प्रांताची राजधानी व प्रमुख बंदर. लोकसंख्या २,१७,२५९ (१९८०). हे सेलेबीझ बेटाच्या ईशान्य किनारी भागात गूनुंग क्लाबाट (२,०२२ मी.) या पर्वताच्या पायथ्याशी वसले आहे. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात मानाडो हे एक खुले बंदर होते. आसमंतातील शेतमालाचे प्रमुख व्यापारी केंद्र म्हणून यास विशेष महत्त्व असून येथून कॉफी, ऊस, एबनी, मसाल्याचे पदार्थ, खोबरे, लाकूड इत्यादींची मोठ्या प्रमाणात निर्यात होते. स्थानिक हस्तोद्योगांपैकी बांबूकाम व वेतकाम, लाकडावरील कोरीव काम, बुरूडकाम हे उल्लेखनीय हस्तोद्योग आहेत.

शहरात चिनी लोकांचे आधिक्य असून ख्रिस्तधर्मीयही बरेच आहेत. मानाडो येथे विमानतळ असून आमूरांग, बोलांग, बूटंग व गॉरॉंतालो या शहरांशी ते रस्त्यांनी जोडलेले आहे. डचांनी १६५८ मध्ये बांधलेल्या किल्ल्याचे अवशेष व साम रातुलांगी विद्यापीठ (स्था. १९६१) या येथील उल्लेखनीय वास्तू होत. गद्रे, वि. रा.

मानारचे आखात : भारत व श्रीलंका यांदरम्यानचा हिंदी महासागराचा भाग. ८° उ. ते ९° उ. अक्षांश व ७८° पू. ते ८०° पू. रेखांशांदरम्यानच्या या आखाताची लांबी १६० किमी. व रुंदी १३० ते २७५ किमी. आहे. उत्तरेस रामाचा सेतू (ॲडम्स ब्रिज), पूर्वेस श्रीलंकेचा किनारा, पश्चिम भारताचा किनारा यांनी हे आखात वेढलेले असून दक्षिणेस खुला समुद्र आहे. सर्वसामान्यपणे कन्याकुमारी या भारताच्या दक्षिण टोकापर्यंत याचा विस्तार मानला जातो. या आखाताच्या उत्तर भागात शोल (उथळ भाग) आणि अनेक खडक असून दक्षिण भागात दोन्ही मॉन्सूनच्या काळात मोठी वादळे निर्माण होतात.

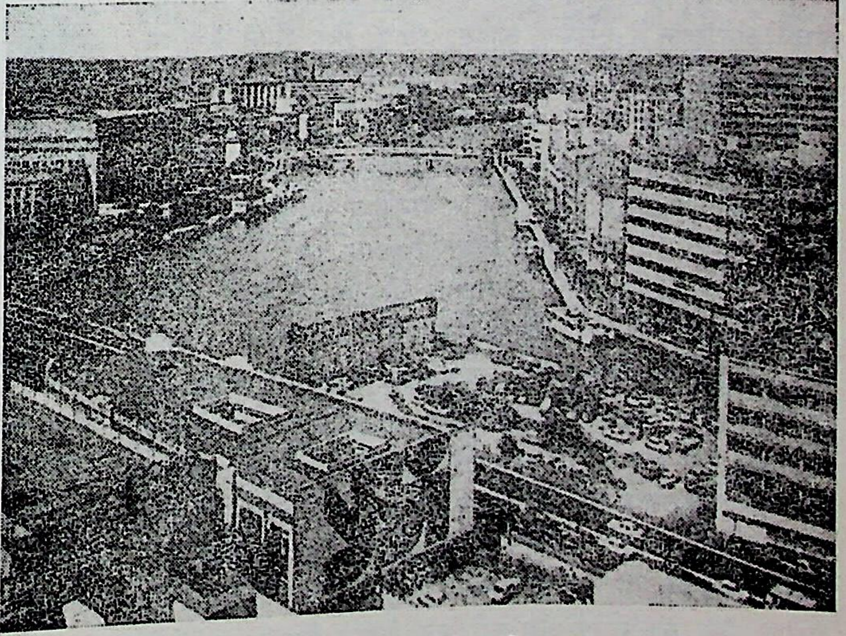
समुद्रातून मोती काढण्याच्या उद्योगासाठी हे आखात पूर्वीपासूनच प्रसिद्ध आहे. याच्या किनारी भागात यातून मिळणाऱ्या शंख-शिंपल्यांपासून बांगड्या आणि इतर दागिने बनविण्याच्या उद्योगात किनारी भागातील (श्रीलंका व भारत) अनेक लोक गुंतलेले आहेत. भारतात पूर्वीच्या काळी या उद्योगात प्रामुख्याने 'परावान' हे रोमन कॅथलिक लोक असत; परंतु अलीकडच्या काळात मात्र तमिळ लोक मोठ्या संख्येने दिसून येतात. मानारच्या आखाताला मिळणाऱ्या नद्यांमध्ये भारतातील ताम्रपर्णी व श्रीलंकेतील आरुव्ही आरू या नद्या महत्त्वाच्या असून आखाताच्या किनाऱ्यावरील तुतिकोरिन (भारत) हे प्रमुख बंदर आहे. हे बंदर पूर्वी मोती व शंख यांच्या उत्पादनासाठी प्रसिद्ध होते.

आखाताच्या उत्तर भागात श्रीलंकेच्या किनाऱ्यावर २५·६ किमी. लांब व ६·४ किमी. रुंदीचे मानार बेट असून ते ताड, नारळ आणि भातशेती यांसाठी प्रसिद्ध आहे. मानार, तलाईमानार ही बेटावरील प्रमुख बंदरे असून मानार येथे वातावरणविज्ञानविषयक वेधशाळा आहे. चौधरी, वसंत; जोग, सुरेखा

मानिला : फिलिपीन्सची राजधानी व प्रमुख बंदर. देशाचे आर्थिक, राजकीय, सामाजिक व सांस्कृतिक केंद्र. लोकसंख्या १६,३०,४८५; महानगरीय ५९,२५,८८४ (१९८०). उत्तर फिलिपीन्समधील लूझॉन या मोठ्या बेटाच्या नैर्ऋत्य भागात, मानिला उपसागराच्या पूर्व किनाऱ्यावर, पसीग नदीच्या त्रिभुज प्रदेशात मानिला वसलेले आहे. याचे आधीचे 'मेनिलाद' हे नाव येथील एका फुलझाडावरून पडले; पुढे त्याचेच 'मानिला' झाले. पूर्वेकडील ईस्टर्न कॉर्डिलेराच्या रांगांमुळे मानिलाचे पूर्वेकडील वादळी वाऱ्यांपासून बरेचसे संरक्षण होते. पसीग नदी नौसुलभ असून तिच्यामुळे लागूना दे बाय हे गोड्या पाण्याचे सरोवर मानिला उपसागराला जोडले गेले आहे.

मानिलाचे हवामान आर्द्र, उष्ण कटिबंधीय आहे. 'मानिला हॅंप' म्हणून प्रसिद्ध असलेल्या ॲबका या केळीवर्गीय बळकट धागा देणाऱ्या वनस्पतीपासून बनविलेली येथील दोरखंडे जगप्रसिद्ध आहेत. उष्ण हवामानात अत्यंत सोईचा ठरलेला मानिला नावाचा सदऱ्यासारखा कपडा मूळचा येथील असावा.

हे मूळचे छोटेसे, मुसलमानी वस्तीचे गाव. मीगेल लोपेस दे लेगास्पी (१५१०?–१५७२) या स्पॅनिश सेनाप्रमुखाने नदीमार्गे येऊन ते १५७१ मध्ये उद्ध्वस्त केले व तेथे तटबंदीयुक्त शहर वसविले. १५७४ मध्ये चिनी, सतराव्या शतकात डच, अठराव्या शतकात ब्रिटिश, अशी आक्रमणे व सत्तांतरे होत होत स्पॅनिश अमेरिकन युद्धानंतर १८९८ मध्ये ते अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांकडे आले. दुसऱ्या महायुद्धात १९४२ मध्ये मानिला जपानने जिंकले; परंतु १९४५ मध्ये अमेरिकेने ते पुन्हा मिळविले. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात फिलिपीन्समध्ये स्पॅनिशांविरुद्ध स्वातंत्र्याची चळवळ जोर धरीत होती. होसे रिसाल हा राष्ट्रीय नेता होता. त्याचा स्पॅनिशांनी १८९६ मध्ये ज्या ठिकाणी वध केला,



पसीग नदीकाठावर वसलेले मानिला शहर

त्याच ठिकाणी आता त्याचे स्मारक उभे आहे. एमील्यो आगिनाल्दोस (१८६९–१९६४) या नेत्याने १८९८ मध्ये देशाचे स्वातंत्र्य जाहीर

केले; परंतु पुढे त्याने अमेरिकेचे शासन मान्य केले. अखेर १९४६ मध्ये देश स्वतंत्र झाला, तेव्हा मानिला ही राजधानी घोषित झाली. १९४८ मध्ये केसॉन सिटी हे मानिलाच्या ईशान्येचे ठिकाण राजधानी बनले. १९७६ मध्ये राष्ट्राध्यक्षांच्या हुकुमाने मानिला पुन्हा राजधानी करण्यात येऊन केसॉन सिटी हे त्याचे महत्त्वाचे उपनगर बनले.

मानिलाच्या मध्यातून पसीग नदी वाहते. तिच्या उत्तरेस सात, दक्षिणेस सहा व नदीने दुभंगलेला एक असे मानिलाचे एकूण चौदा प्रशासकीय विभाग आहेत. ते सहा पुलांनी जोडलेले आहेत. १९७५ मध्ये राष्ट्राध्यक्षांची पत्नी इमेल्दा मार्कोसच्या आधिपत्याखाली मानिला, केसॉन सिटी, पासाय व कालोओकान ही शहरे आणि इतर तेरा गावे समाविष्ट करणाऱ्या 'मेट्रो मानिला' या पाच सदस्यांच्या आयोगाकडे सर्व कारभार सोपविण्यात आला. औद्योगिकीकरणाला बाधा न आणता लोकसंख्येची दाटी कमी करणे आणि कारखाने व उद्योगधंदे यांचे विकेंद्रीकरण करणे, यांवर आयोगाचा भर आहे.

मानिलामध्ये वस्त्रोद्योग, पिठाच्या व तांदळाच्या गिरण्या, डबाबंद खाद्यपदार्थ, औषधे, प्लॅस्टिके, सिगारेट व तंबाखूची तत्सम उत्पादने, टोप्या, चामड्याच्या वस्तू, शिंपल्यांची बटणे, पादत्राणे, बीर, साखर, खोबरेल, साबण, मोटारींचे भाग, काचेच्या वस्तू, खिळे, रंग, रबराच्या वस्तू, दोर व दोरा, रेडिओचे भाग, यंत्रे, आगपेट्या, बांधकाम साहित्य इ. वस्तुनिर्मितीचे अनेकविध व्यवसाय, कारखाने व उद्योग चालतात. बराचसा आयात-निर्यात व्यापार अमेरिकेशी व यूरोपीय देशांशी चालतो. मानिलाच्या दक्षिण बंदरातून सु. ८५% आयात व २०% निर्यात होते. उत्तर बंदरातून आंतरद्वीपीय जलवाहतूक चालते. दक्षिण बंदराजवळच आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. बंदरापासून दक्षिणोत्तर रेल्वे व रस्ते सर्वदूर गेले आहेत. मानिलाची वाहतूक समस्या विकट आहे. उत्तरेकडील तोंडो हा विभाग गरीब, मागासलेल्या अतिदाट लोकवस्तीचा असून तेथे बरेच चिनी राहतात. दक्षिणेकडील एर्मिटा व मालाटे हे विभाग नवविकसित व आधुनिक रचनेचे असून तेथे धनाढ्य फिलिपिनोंचे प्रासाद आढळतात. माकाती या उपनगरी भागात उत्तुंग इमारती, व्यापारी पेढ्या, दूतावास, मोठी हॉटेले, क्लब, देशी-परदेशी बँका, विमा कंपन्या यांची प्रधान कार्यालये, मानिलाचा शेअरबाजार इ. आहेत; तर सांपालॉक व मीगेल विभागांत राष्ट्राध्यक्ष निवास, विद्यापीठे इ. वास्तू आहे.

मानिलात बहुतेक लोकवस्ती फिलिपिनोंची असून सु. ६ % चिनी, काही अमेरिकन व यूरोपीय आहेत. ९४% लोक रोमन कॅथलिक, २% प्रॉटेस्टंट व १% बौद्ध आहेत. एकट्या मानिलात साठ चर्च आहेत. मानिलात सु. २५ नभोवाणी केंद्रे आणि सहा दूरचित्रवाणी केंद्रे असून सात इंग्रजी दैनिके व सात साप्ताहिके, सात स्पॅनिश वृत्तपत्रे, तागालोग या स्थानिक भाषेतील दोन दैनिके व दहा साप्ताहिके येथून प्रसिद्ध होतात. मानिलात बारा विद्यापीठे असून त्यांत सँटो टोमास हे १६११ मध्ये स्थापन झालेले व जपानी आक्रमणाच्या वेळी कारागृह म्हणून वापरलेले विद्यापीठ तसेच एक महिला विद्यापीठ यांचा समावेश आहे. फिलिपीन्सच्या १०% लोकसंख्या असलेल्या मानिलामध्ये देशातील ८७% शैक्षणिक संस्था आहेत. फिलिपीन जनरल हॉस्पिटल, सेंट लूक्स, मेरी जॉन्सन (स्त्रिया व मुले यांकरिता), अमेरिकन हॉस्पिटल यांसारखी प्रख्यात व सर्व वैद्यकीय सुविधायुक्त अशी रुग्णालये शहरात असून जागतिक आरोग्य संघटनेचे विभागीय कार्यालयही येथेच आहे; तथापि वाहतूक, प्रदूषण इ. नवनवीन समस्याही तेथे विकट होत आहेत. वॅक वॅक गोल्फ अँड कंट्री क्लब, रिसाल मिमोरिअल स्टेडियम, आरानेटा कॉलिसियम, नॅशनल म्यूझीयम, नॅशनल लायब्ररी यांसारख्या प्रेक्षणीय वास्तू, सॅन ऑगस्टीन हे देशातील सर्वांत जुने चर्च (१६०६), होसे रिसाल या राष्ट्रीय नेत्याचे स्मारक असलेले लूनेटा पार्क हे मोठे उद्यान ही मानिलामधील प्रमुख आकर्षणे होत.

कुमठेकर, ज. ब.; चौधरी, वसंत

माने, एद्वार : (२३ जानेवारी १८३२–३० एप्रिल १८८३). प्रख्यात फ्रेंच चित्रकार. चित्रकलेचे पारंपरिक संकेत झुगारून, त्याने आधुनिक चित्रकलेचा पाया घातला. पॅरिस येथे जन्म. मानेला चित्रकार होण्यास त्याच्या वडिलांनी प्रथम बराच विरोध केला. त्यांच्या आग्रहाखातर त्याने रीओ दे जानेरो येथे नाविक प्रशिक्षणाकरिता अर्जही केला; पण तेथील प्रवेशपरीक्षेत अपयश आल्याने त्याच्या वडिलांनी त्याला नाइलाजाने चित्रकार होण्यास संमती दिली. पॅरिसमधील 'एकोल दी बोजार्त' या कलाशिक्षणसंस्थेत टॉमा कूट्यूर ह्या चित्रकाराच्या हाताखाली त्याने कलेचे शिक्षण घेतले (१८५०–५६). ह्याच काळात त्याने ऑस्ट्रिया, जर्मनी, इटली ह्या देशांचा प्रवास करून जुन्या व श्रेष्ठ चित्रांच्या प्रतिकृती करून त्यांचा अभ्यास केला. तो १८५६ मध्ये पॅरिस येथे स्थायिक झाला. त्याचे, स्वच्छंदी विषय पण धाडसी संकल्पना असलेले *ॲब्सिंथ ड्रिंकर* (१८५९) हे चित्र 'सालाँ' या अधिकृत कला-प्रदर्शनात नाकारण्यात आले. पुढे त्याने

'सेल्फ पोर्ट्रेट,' १८७९.

स्पॅनिश वैशिष्ट्ये दाखविणारी बरीच चित्रे काढली व १८६१ मध्ये त्याचे *स्पॅनिश सिंगर* हे चित्र सालाँमध्ये प्रदर्शित झाले व त्याला 'ऑनरेबल मेन्शन' हा पुरस्कार मिळाला. तेऑफील गोतिए या कवीने त्याची खूप प्रशंसा केली. पुढे अधिकृत कलादालनात चित्रे प्रदर्शित न झाल्याने, त्याने 'सालाँ दे रेफ्युजेस' (नाकारलेल्या चित्रांचे प्रदर्शन) या कलादालनात आपल्या चित्रांचे प्रदर्शन भरविले. त्यातील त्याच्या *लंचन ऑन द ग्रास* (१८६३) ह्या चित्राने टीकेचे बरेच वादळ उठविले. पण त्यातील आधुनिक शैलीमुळे तो नव-चित्रकार पिढीचा आदर्श ठरला. त्याचे *ऑलिंपिया* (१८६३; पहा: *मराठी विश्वकोश :* खंड ७; चित्रपत्र ४७) हे चित्र तर फारच

खळबळजनक ठरले व त्याला त्यामुळे फार टीका व जननिंदा सोसावी लागली. परिणामतः अत्यंत निराश मनःस्थितीत तो स्पेनच्या प्रवासास गेला. तेथे व्हेलात्थ्केथ व गोया ह्यांच्या चित्रांपासून त्याला खरी प्रेरणा मिळाली. ह्या प्रभावांतून त्याच्या पुढील चित्रांत फ्रेंच विषय आणि स्पॅनिश कलातंत्र व रचनाकौशल्य ह्यांचा सुरेख संगम पहावयास मिळतो.

त्याने काढलेले प्रसिद्ध लेखक एमिल झोला ह्याचे व्यक्तिचित्र (१८६८) अधिकृत कलादालनात प्रदर्शित झाले. ह्याच काळात झोलाने त्याच्यावर एक पुस्तक लिहिले व त्यात मानेचे 'लूव्हर' मधील स्थान अटळ आहे, हे दाखविले. त्यानंतर मानेने बाह्य परिसरातील व्यक्तिचित्रे, उपाहारगृहांतील नृत्ये, समुद्रकिनाऱ्यावरील दृश्ये; नौकाशर्यती इ. विविध विषयांवर आपल्या प्रभावी शैलीत विपुल चित्रनिर्मिती केली. त्याद्वारे त्याला बरीच लोकमान्यता व लोकाश्रय मिळाला. ह्याच काळात त्याचा ⇨ *दृक्प्रत्ययवादी* चित्रकारांशी घनिष्ठ संबंध आला. त्यामुळे त्याच्या चित्रांतील रंगांत बराच चमकदारपणा आला. तसेच दृक्प्रत्ययवादी चित्रकारांनीही त्याच्यापासून प्रेरणा घेतली. तथापि मानेने दृक्प्रत्ययवादी चित्रकारांबरोबर आपल्या चित्रांचे प्रदर्शन कधी भरविले नाही. ह्याच काळात त्याने आधुनिक धर्तीवर काही ऐतिहासिक व धार्मिक चित्रे रंगविली. त्यांत *द एक्सिक्यूशन ऑफ द एम्परर मॅक्सिमिलयन ऑफ मेक्सिको* (१८६७), *कॉम्बट ऑफ कीसार्ज अँड द ॲलाबॅमा* (१८६४), *डेड ख्राइस्ट विथ एन्जल्स* (१८६४) व *ख्राइस्ट मॉक्ड बाय द सोल्जर्स* (१८६५) ही उल्लेखनीय आहेत. त्याची धार्मिक विषयांवरील चित्रे सालाँमध्ये प्रदर्शित झाली. पण त्याची प्रेक्षकांनी टरच उडवली. त्याने आपल्या काही चित्रांतून हलक्याफुलक्या आनंदी वृत्तीचा आविष्कारही केला. उदा., *बॉन बॉक*. १८७३ च्या सालाँ प्रदर्शनात ते नावाजले गेले. त्याने पॅरिसच्या जागतिक मेळाव्यात आपली ५० चित्रे प्रदर्शित केली. त्याचे *आर्झांतई* (१८७४) हे चित्र १८७५ मध्ये अधिकृत कलादालनात लागले; पण त्यावरही टीकेचे प्रचंड वादळ उठले. तरीही निराश न होता त्याने उपाहारगृहांतील संगीतजलसे, नृत्ये इ. विषयांच्या अनुषंगाने जीवनाचे यथार्थ दर्शन घडविणाऱ्या कलाकृती आपल्या समर्थ कुंचल्यातून निर्माण केल्या. या कालावधीतील त्याच्या *द वेट्रेस* (१८७९) व *अ बार ॲट फॉलीस बर्गेर* (१८८२) या प्रमुख कलाकृती होत. त्यांपैकी *अ बार ॲट फॉलीस बर्गेर* हे चित्र मानेची सर्वोत्कृष्ट कलाकृती मानली जाते. त्यातील मध्यवर्ती स्त्रीप्रतिमेच्या चित्रणातील गूढता व अलिप्त भाव, तसेच चमकदार रंग व उत्कृष्ट पोत ह्यांचा एक अपूर्व संगम पहावयास मिळतो.

मानेला १८८१ मध्ये 'लीजन ऑफ ऑनर' चे सन्माननीय सदस्यत्व मिळाले. पुढे त्याची प्रकृती खालावली, तरी त्याने रंगशलाका माध्यमात काही स्थिरवस्तुचित्रे काढली. पॅरिस येथे त्याचे निधन झाले.

मानेने रॅफेएल, तिशन, व्हेलात्थ्केथ, फ्रांस हाल्स इ. पारंपरिक चित्रकारांच्या कलाकृतींतून बरेच काही घेतले असले, तरी तो आपल्या काळातील एक अत्यंत वादग्रस्त व्यक्तिमत्त्व असलेला चित्रकार होता; पण त्याला अधिकृत मानसन्मानांची ओढ होती. खंबीरपणे पारंपरिक नैतिक कल्पनांचा व चित्रणतंत्रांचा त्याग करून, रेखांकनाच्या साक्षात प्रभावातून व रंगाच्या अभिव्यक्तिक्षम गुणाद्वारे त्याने मानवाकृतींचे यथार्थ दर्शन घडविले. सौष्ठवपूर्ण रेखांकन, किंचित सपाट पातळी गाठणारे आकार, कुंचल्याचा कुशल व भावोत्कट वापर करण्याची सर्जनशील क्षमता ही त्याची वैशिष्ट्ये तत्कालीन कलेला प्रेरक ठरली. प्राचीन जपानी शैलीने प्रभावित अशा, कौशल्यपूर्ण शैलीचा वापर करून त्याने आधुनिक कलाप्रणालीचा प्रारंभ केला आणि त्या प्रणालीला कालांतराने पॉल गोगँ, तूलूझ-लोत्रेक, आंरी मातीस इ. चित्रकारांनी पुढे चालना दिली. (चित्रपत्र ४२).

संदर्भ : Schneider, Pierre, *The World of Manet*, New York, 1968.

करंजकर, वा. व्यं.

मानेरहेम, कार्ल गुस्ताफ एमिल : (४ जून १८६७–२७ जानेवारी १९५१). मार्शल, फिनलंडचा विख्यात राष्ट्रपती, सेनापती व स्वातंत्र्ययुद्धनेता. तुर्कू येथे एका उच्च कुटुंबात जन्म. १९२० पर्यंत फिनलंड रशियाच्या अंमलाखाली होते; त्यामुळे त्याचे सैनिकी शिक्षण रशियात झाले व रशियाच्या घोडदळात तो अधिकारी बनला. त्याने रशिया-जपान युद्धात भाग घेतला. पहिल्या महायुद्धात [→ महायुद्ध, पहिले] रशियाच्या सहाव्या घोडदळ कोअरचा तो सेनापती असताना त्याने रूमानिया आघाडीवर काम केले. रशियात क्रांती झाल्यावर फिनलंडने स्वातंत्र्य जाहीर केले, तेव्हा तो फिनलंडला परतला. रशियाचे बोल्शेव्हिक सैन्य तसेच फिनलंडमधील साम्यवादी यांनी एकत्र येऊन फिनलंडवर हल्ला केला. फिनलंडच्या नव्या शासनाने मानेरहेमला फिनलंड मुक्ती फौजेचा सरसेनापती नेमले; तेव्हा त्याने फिनलंडवरील आक्रमण परतवले व राष्ट्रद्रोह्यांचा पाडाव केला.

कार्ल गुस्ताफ एमिल मानेरहेम

त्याची १२ डिसेंबर १९१८ रोजी फिनलंडचा मुख्य कार्यकर्ता म्हणून नेमणूक झाली. फिनलंडच्या शासनाचे जर्मनी-धार्जिणे धोरण त्याला नापसंत होते. डॉर्पाटच्या तहान्वये (१४ ऑक्टोबर १९२०) फिनलंडचे स्वातंत्र्य रशिया व इतर राष्ट्रांनी मान्य केल्यावर, नवीन संविधानाप्रमाणे फिनलंडमध्ये निवडणूक झाली. त्या निवडणुकीत मानेरहेमचा पराभव झाला. त्याने प्रमुख कार्यकर्त्याच्या पदाचे त्यागपत्र दिले. फिनलंडचा शेजारी जो रशिया त्याच्याशी सलोख्याचे संबंध ठेवण्यावर त्याचा भर होता. तसेच रशियाच्या प्रचंड शक्तीचीही त्याला वस्तुनिष्ठ जाणीव होती. हे लक्षात घेऊन त्याने फिनलंडच्या दक्षिण सीमेवर 'मानेरहेम तटबंदी' उभी केली. १९४१ मध्ये या तटबंदीमुळे रशियाच्या आक्रमणाला थोडाफार पायबंद बसला होता. ३० नोव्हेंबर १९३९ रोजी रशियाने फिनलंडवर आक्रमणास प्रारंभ केला. या आक्रमणाला तोंड देण्यासाठी त्याला परत सरसेनापती नेमण्यात आले. फिनलंडच्या चिमुकल्या सैन्याने कडवा लढा दिला; तथापि त्याला हार खावी लागली. ⇨ *गनिमी युद्धतंत्रा*प्रमाणे मानेरहेमने हे 'हिवाळी युद्ध' लढविले. या युद्धात फिनलंडचे सु. २५,००० आणि रशियाचे सु. २ लक्ष सैनिक ठार झाले. जर्मनीने जून १९४१ मध्ये रशियावर आक्रमण सुरू केले. लेनिनग्राडच्या सुरक्षिततेसाठी रशियाने तहभंग करून फिनलंडवर परत आक्रमण केले. ऑगस्ट १९४४ पर्यंत हे युद्ध चालू राहिले. शेवटी दक्षिण सीमेवरील (लेनिनग्राडच्या उत्तरेकडील व पूर्वेकडील) प्रदेश रशियाला देऊन शांतता प्रस्थापित केली. १९४२ मध्ये मानेरहेमला फिनलंडचा एकमेव मार्शल हा सन्मान देण्यात आला. १९४४ मध्ये तो फिनलंडचा राष्ट्रपती झाला; तथापि वृद्धत्वामुळे त्याने निवृत्ती स्वीकारली. लोझॅन येथे त्याचा मृत्यू झाला. त्याने *मेमरिज ऑफ मार्शल मानेरहेम*नामक ग्रंथ फिनिश भाषेत प्रसिद्ध केला.

संदर्भ : 1. Lewenhaupt, Eric; Trans. *Mannerheims Memories*, 1954.
2. Mazour, A. G. *Finland Between East and West*, London, 1956.

दीक्षित, हे. वि.

मान्ना : *फॅक्सिनस, यूकॅलिप्टस, अल्हागी, टॅमॅरिक्स* इ. प्रजाती व बांबुसी उपकुल यांतील काही वनस्पतींपासून आणि विशेषतः मान्ना ॲश (*फॅक्सिनस ऑर्नस*) या वनस्पतीपासून मिळणाऱ्या गोडसर खाद्यपदार्थास मान्ना म्हणतात. वनस्पतीच्या विविध भागांवर पडलेल्या वा पाडलेल्या छिद्रांमधून व चिरांमधून सावकाशपणे बाहेर झिरपणारा मधासारखा रस सुकून व कठीण होऊन मान्ना बनलेला असतो. मान्ना शर्करा म्हणजे मॅनिटॉल काही मान्नामधील मुख्य घटक असून मान्नामध्ये श्लेष्मल (बुळबुळीत) द्रव्य व रेझीनही असते.

फॅक्सिनस प्रजातीतील काही जातींच्या वनस्पतींच्या खोडाला भेगा पडून अथवा चिरा पाडून मान्ना मिळतो. मान्ना ॲश या जातीपासून व्यापारी मान्ना मिळतो [→ ॲश]. हा छोटा वृक्ष भूमध्यसमुद्रभोवतालच्या व आशिया मायनर प्रदेशात आढळतो. उष्ण हवामानात याचा रस आपोआप पाझरतो. मात्र चिरा पाडल्याने रस पाझरण्याचे प्रमाण वाढते. त्यामुळे सु. दहा वर्षांच्या झाडाच्या फांद्या तोडून अथवा खोडाला चिरा पाडून मान्ना मिळवितात. झाडावर रस सुकून कठीण झाल्यावर तो गोळा करतात. इटली व सिसिलीत हा अधिक प्रमाणात गोळा करतात. पत्री, तुकडे, गुठळ्यांचे पुंजके या रूपांत याची विक्री होते. हा पदार्थ हलका, सच्छिद्र, पिवळसर व गोड असतो. लहान मुलांना सौम्य रेचक, कफोत्सारक व शोथशामक (दाहयुक्त सूज कमी करणारा) म्हणून, तसेच उच्च रक्तदाबाशी निगडित असलेल्या विकारांवर हा वापरतात. *फॅ. फ्लॉरिबंडा* या जातीपासूनही मान्ना मिळतो.

यूकॅलिप्टस व्हिमिनॅलीस या वनस्पतीच्या सालीला उन्हाळ्यात भेगा पडतात व त्यांतून स्राव येतो. त्यापासून बनणाऱ्या पदार्थाला 'यूकॅलिप्टस मान्ना' वा 'ऑस्ट्रेलियन मान्ना' म्हणतात. हा उपरोक्त व्यापारी मान्न्यासारखा असून ह्यात मुख्यत्वे अरॅबिनोज, रॅफिनोज, डेक्स्ट्रोज व सुक्रोज या शर्करा असतात.

अल्हागी कॅमेलारम किंवा *अ. मौरोरम* (म.; गु. जवासो; हिं. जवासा; इं. कॅमल्स थॉर्न, प्रिकली अल्हागी, पर्शियन मान्ना) हे काटेरी सु. १ मी. उंचीचे झुडप भूमध्यसामुद्रिक प्रदेश, प. आशिया व भारत (गुजरात, पंजाब, राजस्थान, उ. प्रदेश) येथे आढळते. याच्या पानापासून मिळणारा गोडसर स्राव सुकल्यावर त्याचे गुठळ्या असलेले अपारदर्शक पुंजके बनतात. हा मान्ना सौम्य रेचक असून पूर्वी इराणमधून भारतात ह्याची आयात होत असे.

टॅमॅरिक्स अफायला, टॅ. डायोइका, टॅ. ट्रूपी, टॅ. मान्निफेरा आणि *टॅ. गॅलिका* ह्यांच्यापासूनही मान्ना मिळतो. काही खवले कीटक (*कॉकस मान्निपॅरस* किंवा *ट्रॅब्युलिना मान्निपारा*) या वनस्पतींच्या पानांवर व फांद्यांवर छिद्रे पाडतात. त्यामुळे त्यांच्यातून स्रवणाऱ्या रसापासून मान्ना तयार होतो, असे काहींचे मत आहे, तर या वनस्पतींवर पोसल्या जाणाऱ्या कीटकांमार्फत मान्ना स्रवला जातो [→ मधुरस], असेही मानणारे काही आहेत. अरबस्तानात अजूनही हा गोड पदार्थ मेवामिठाई, पाव इत्यादींत वापरतात. मध्यपूर्वेतील काही भागांत *टॅमॅरिक्स* प्रजातीच्या एका जातीच्या वनस्पतीच्या खोडातून जून महिन्यात पांढरे द्रव्य बाहेर पडते, ते हिमद्रवाप्रमाणे असून खाण्यास आल्हाददायक असते. त्याला 'बदाऊनी मान्ना' म्हणतात व बदाऊनी लोक हा मान्ना भाकरीबरोबर खातात.

रूक्ष भागातील फुले येणाऱ्या बांबूच्या देठांपासून कधी कधी गोड, पांढरा, खाद्य डिंकासारखा पदार्थ स्रवतो. जावामध्ये मिळणाऱ्या अशा मान्नामध्ये मुख्यत्वे मेलिटोज व मेलिझायटोज या शर्करा असतात.

यांशिवाय नैर्ऋत्य आशियात ओकपासून 'ओक मान्ना', अमेरिकेत शुगर पाइनपासून (*पायनस लँबरटियाना*) 'अमेरिकन मान्ना' व ताडुभा पामपासून (*फायटेलेफस मायक्रोकार्पा*) 'पाम मान्ना' मिळतो. [→ पाम].

*बायबल*मध्ये मान्नाचा उल्लेख आहे. जुन्या कराराच्या *एक्झोडस* या दुसऱ्या पुस्तकात ज्यू लोकांना ईजिप्तमधून बाहेर पडल्यावर ४० वर्षे विजनवासात भटकावे लागल्याचा उल्लेख आहे. या काळात चमत्कार होऊन स्वर्गातून खाली आलेले अन्न त्यांना खावयास मिळाले. या अन्न पदार्थालाच मान्ना म्हटले आहे. हा मान्ना वर उल्लेखिलेल्या *टॅमॅरिक्स* प्रजातीतील वनस्पतींपासून अथवा *नोस्टॉक* या निळसर हिरव्या शैवलांपासून किंवा *लेकॅनोरा* प्रजातीतील दगडफुलांच्या अनेक जातींपासून मिळणारा मान्ना असावा. यांपैकी *लेकॅनोरा एस्क्युलेंटा* या डोंगराळ भागातील खाद्य दगडफुलांचे हलके गोळे बनतात. ते वाऱ्याने दगडापासून सुटे होतात आणि हळूहळू तरंगत खाली येऊन (स्वर्गातून आल्याप्रमाणे) सखल भागात साचतात. जेव्हा त्या ज्यू लोकांनी हा प्रथम चाखून पाहिला तेव्हा त्यांनी 'मान हू?' (हे काय आहे?) असा प्रश्न केला व त्यावरून या पदार्थाचे 'मान्ना' असे नामकरण झाले असावे. हा थोड्या प्रमाणात पावात (ब्रेड) वापरतात व त्याला 'स्वर्गातील पाव' म्हणतात. हा पाव खिश्चनांच्या यूकॅरिस्टचे (प्रभुभोजनाचे) प्रतीक मानतात.

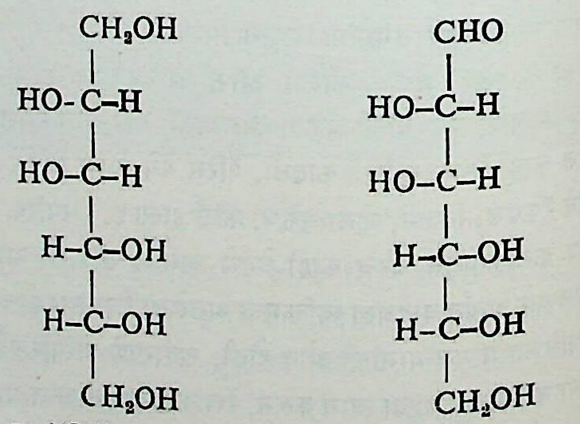
पहा : मान्ना शर्करा.

मिठारी, भू. चिं; ठाकूर, अ. ना.

मान्ना शर्करा : हिलाच मॅनिटॉल व मॅनाइट ही नावेही आहेत. घटनेत ६ हायड्रॉक्सी (OH) गट असलेल्या (हेक्झॅहायड्रिक) अल्कोहॉल वर्गाचे हे एक संयुग असून याचे रासायनिक सूत्र $C_6H_8(OH)_6$ असे आहे. D–मॅनोज शर्करेचे ⇨ *क्षपण* केल्यास ही बनते.

निसर्गामध्ये ही फ्रेनट्री, मान्ना ॲश आणि ऑलिव्ह वृक्ष यांच्या निःस्रावांत (बाहेर पडणाऱ्या स्रावांत) असते. इतर झाडांची फळे, पाने, त्याचप्रमाणे भोपळे, भूछत्रे, शैवाक (दगडफूल) व तपकिरी सागरी तृण यांमध्येही ती आढळते.

एम. प्रूस्त यांनी *फॅक्सिनस ऑर्नस* या वनस्पतीच्या मान्न्यापासून १८०६ मध्ये मान्ना शर्करा वेगळी केली. त्याची विन्यासयुक्त (त्रिमितीय मांडणीला अनुसरून) संरचना [→ कार्बोहायड्रेटे] पुढीलप्रमाणे आहे. म्हणून याला D–मॅनिटॉल म्हणतात. L–रूपातील मॅनिटॉल निसर्गात आढळत नाही.



D–मॅनिटॉल D–मॅनोज

हा थोडी गोड चव असलेला, गंधहीन, वर्णहीन व स्फटिकी घन पदार्थ असून त्याचा वितळबिंदू १६५°–१६६° से., उकळबिंदू (३–५ मिमि. दाबास) २९०°–२९५° से. आणि वि. गु. १.५२ आहे. हा पाण्यात विद्राव्य (विरघळणारा), कमी रेणुभाराची अल्कोहॉल व अमाइने यांमध्ये किंचित विद्राव्य आणि इतर कार्बनी

विद्रावकांत (विरघळणाऱ्या द्रवांत) जवळजवळ अविद्राव्य (न विरघळणारा) आहे. हा हवेत पाझरत नाही.

पर्यस्त शर्करेचे (५० टक्के ग्लुकोज व ५० टक्के फ्रुक्टोज असलेल्या साखरेच्या मिश्रणाचे) उत्प्रेरकी (प्रत्यक्ष विक्रियेत भाग न घेता तिची गती वाढविण्यास मदत करणारा पदार्थ वापरून केलेल्या) ⇨ *हायड्रोजनीकरण* केल्याने मॅनिटॉल व सॉर्बिटॉल यांचे मिश्रण तयार होते व मॅनिटॉल पाण्यात कमी विद्राव्य असल्यामुळे प्रथम बाहेर पडते. ते वेगळे करून शुद्ध करतात. ही पद्धत व्यापारी उत्पादनासाठी वापरली जाते. D–ग्लुकोजाचे सोडियम पारदमेलाने (पाऱ्याबरोबरच्या मिश्रधातूने) हायड्रोजनीकरण केल्याने, तसेच सागरी तृणांच्या किंवा मान्यांच्या निष्कर्षणानेही मॅनिटॉल मिळते; पण ते किफायतशीर पडत नाही.

मॅनिटॉलाचा उपयोग सौम्य विरेचक म्हणून, त्याचप्रमाणे जीवनसत्त्वे, अम्ल-रोधके (अम्लतेविरुद्ध कार्य करणारे पदार्थ), ॲस्पिरीन इत्यादींच्या गोळ्या बनविण्याच्या मिश्रणात केला जातो. ⇨ *विद्युत् विश्लेषणा*च्या विद्रावात ऑक्सिजनरोधी व स्थिरकारी म्हणून, त्याचप्रमाणे सूक्ष्मजंतुशास्त्रात आणि रासायनिक विश्लेषण प्रक्रियांतही हे उपयोगी पडते. उच्च विस्फोटकांत मर्क्युरी फल्मिनेटाच्या ऐवजी मॅनिटॉल नायट्रेट वापरतात.

पहा : मान्ना. मिठारी, भू. चिं.; ठाकूर, अ. ना.

मान्योशू : जपानी कवितांचा एक प्राचीन संग्रह. *मान्योशू*चे एकूण वीस खंड असून ते उमे करण्यात ओतोमो नो याकामोची (७१८–७८५) ह्या कवीच्या पुढाकाराचा आणि परिश्रमांचा भाग मोठा आहे. सु. ४,५०० कवितांचा अंतर्भाव असलेल्या ह्या महासंकलनातील अखेरच्या कवितेचा रचनाकाळ इ. स. ७५९ असा आहे. साधारणपणे इ. स. च्या पाचव्या शतकापासून आठव्या शतकापर्यंतची म्हणजे सु. ३०० वर्षांच्या कालावधीतील, वेचक कविता *मान्योशू*त समाविष्ट करण्यात आल्याचे दिसते. जपानी भावकवितेच्या 'तांका' ह्या प्रकारातील रचना ह्या संकलनात आधिक्याने आहेत. तसेच ह्या संकलनातील बऱ्याचशा रचना इ. स. च्या सातव्या शतकापासूनच्या आहेत. काकीनोमोतो नो हितोमारो (सु. ६८०–७००), यामाबे नो आकाहितो (मृ. ७३६ ?), यामानो नो ओकुरा (६६०–७३३), ओतोमो नो ताबीतो (६६५–७३१) आणि ओतोमो नो याकामोची (७१८–८५) हे ह्या संकलनातले काही प्रमुख कवी होत. नुकादानो ओकीमी, साकानो इरात्सुमे आणि कासानो इरात्सुमे ह्यांसारख्या काही कवयित्रींच्या कविताही ह्या संकलनात आहेत. काही कवितांचे कर्तृत्व अज्ञात आहे.

काळानुरूप आणि कवींनुरूप काव्यशैलीत होणारी काही परिवर्तने विचारात घेऊनही सरल, उत्कट आणि जिवंत अभिव्यक्ती तसेच एक प्रकारचा निर्व्याजपणा हे ह्या संकलनांतील कवितांचे एक सर्वसाधारण वैशिष्ट्य होय, असे म्हणता येईल. *मान्योशू*चा इंग्रजी अनुवाद १९४० मध्ये प्रसिद्ध झाला (दुसरी आवृ. १९६५).

कुलकर्णी, अ. र.

मान्स्टाइन, एरिख फोन : [२४ नोव्हेंबर १८८७–१० (११ ?) जून १९७३]. जर्मन फील्डमार्शल. पूर्व प्रशियातील लेविन्स्की या खानदानी घराण्यात बर्लिन येथे जन्म. याची आई स्पेलिंग घराण्याची होती. याच्या जन्मानंतर हा जनरल जॉर्ज फोन मान्स्टाइनकडे दत्तक गेला. याचे नाते स्पेलिंग व लेविन्स्की तसेच हिंडेनबुर्ग या खानदानी लष्करी घराण्यांशी होते. फ्रान्स-प्रशिया युद्धातील [→ फ्रँको-प्रशियन (जर्मन) युद्ध] कामगिरीबद्दल मान्स्टाइन व स्पेलिंग घराण्यांना राष्ट्रीय मानधन मिळत असल्याने, त्यांना जमीनदारीविना ऐषारामात जगणे शक्य होते.

मान्स्टाइनचे सैनिकी शिक्षण पूर्ण होताच (१९००–१९०६) त्याची तिसऱ्या फूट गार्ड रेजिमेंटमध्ये नेमणूक झाली. ही रेजिमेंट फील्डमार्शल जनरल अशा श्रेष्ठ सेनापतींची जननी म्हणून विख्यात होती. मान्स्टाइन युद्ध अकादमीत १९१३ मध्ये दाखल झाला.

अकादमीत शिक्षण घेत असताना पहिले महायुद्ध [→ महायुद्ध, पहिले] सुरू झाले. महायुद्धात त्याने प्रत्यक्ष लढायांत व सैनिकी कार्यालयांत काम केले. एका लढाईत तो भयंकर जखमीही झाला होता. या महायुद्धातील ⇨ *खंदक युद्धतंत्रा*मधील उणिवा, तसेच तोफखाना व मशीनगन यांच्या माऱ्यामुळे पायदळ व घोडदळ यांची झालेली कत्तल त्याने अनुभवली. परिणामतः नवीन हल्लापद्धती व रणतंत्राची गरज त्याला भासू लागली.

महायुद्धानंतर त्याने श्टेटीन, ड्रेझ्डेन व मॅग्डेबर्ग येथील प्रादेशिक सैनिकी कार्यालयांत स्टाफ अधिकाऱ्याचे काम केले (१९२३–२९).

पहिल्या महायुद्धानंतर जर्मन साम्राज्यशाही नष्ट होऊन, राज्यक्रांती झाली होती आणि जर्मनीत वायमार लोकशाही राज्य-शासन प्रस्थापित झाले होते. ⇨ *व्हर्सायचा तह* काटेकोरपणे पाळण्याची जबाबदारी जर्मनीवर आली होती. रशिया व जर्मनी यांच्यामध्ये गुप्तपणे लष्करी संबंध प्रस्थापित झाले होते. रशियात जर्मनीने लढाऊ विमाने बनविण्याचा एक कारखाना काढण्याचा विचार केला होता. दोस्त राष्ट्रांनी (ब्रिटन व फ्रान्स) जर्मनीवरील शस्त्रास्त्र व सेनाविस्तार-निर्बंध रद्द केले होते. वायमार शासनाविरुद्ध उजवे व डावे (कम्युनिस्ट) हे दोन्ही पक्ष प्रचार करीत होते. नाझी पक्षाची चळवळ मूळ धरू लागली होती. अशा परिस्थितीत १९२९ अखेर संरक्षण मंत्रालयात कार्यवाही खात्यामध्ये मान्स्टाइनची नियुक्ती झाली. १९३१ व १९३२ या वर्षी युक्रेन तसेच कॉकेशसमध्ये रशियायी सैन्याच्या लष्करी पाठांचे (एक्सरसाइज) निरीक्षण मान्स्टाइनने केले. वरिष्ठ रशियायी सेनाधिकाऱ्यांबरोबर त्याच्या भेटीगाठी झाल्या. १९३४ ते १९३८ या कालखंडात चढत्या श्रेणीने स्टाफ ऑफिसरचे काम करीत असताना मान्स्टाइन हा प्रथम जर्मन संरक्षणव्यवस्थेचा प्रमुख फोन फ्रिट्स याचा व नंतर फोन बोक यांचा प्रतिनियुक्त होता. १९३३ मध्ये नाझी पक्षाचा ⇨ *हिटलर* जर्मनीचा पंतप्रधान (चान्सेलर) झाला. व्हर्साय तहभंग करून ऱ्हाईन प्रदेश जर्मनीने परत मिळविला. सैन्य-विस्तार आणि शस्त्रास्त्रनिर्मितीत जोराने वाढ करण्याचा कार्यक्रम वेगाने सुरू झाला. हिटलरची राजकीय उद्दिष्टे साध्य करण्यात मान्स्टाइनचा सक्रिय भाग होता. चिलखती युद्धतंत्रात उपयोगी पडणारा आघाती तोफखाना (ॲसॉल्ट गन) या नवीन गतिमान तंत्राचा पाया मान्स्टाइनने घातला [→ तोफ व तोफखाना; तडित् युद्धतंत्र]. दुसऱ्या महायुद्धाच्या आरंभी जर्मन सेनापती फोन रुन्टश्टेटच्या पोलंडवरील आक्रमणात मान्स्टाइन स्टाफप्रमुख होता. १९४० मधील फ्रान्सवरील आक्रमण योजना मान्स्टाइनने आखली होती. जर्मनीच्या वरिष्ठ सेनापतींना ती जरी पसंत नव्हती, तरी हिटलरला मात्र प्रभावी व अपारंपारिक वाटली. तिच्यामुळे फ्रान्सचा झटपट पाडाव झाला [→ महायुद्ध, दुसरे].

रशियावरील आक्रमणात पूर्व आघाडीवर छप्पन्नाव्या चिलखती कोअरचा सेनापती असताना मान्स्टाइनच्या सैन्याने लेनिनग्राडपर्यंत झपाट्याने दौड मारली. या दौडीत रशियायी गाड्यांतून रशियायी सैनिकी पोशाख घातलेले जर्मन व लिथुयायी सैनिक आघाडीवर होते. त्यानंतर तो जर्मन अकराव्या सेनेचा सेनाधिपती झाला. १९४१ व ४२ या सालांमधील क्रिमियातील मान्स्टाइनचे सैनिकी नेतृत्व व युद्धकौशल्य अत्यंत वाखाणण्यासारखे ठरते. त्याच्या सैनिकी जीवनाचा हा अत्युच्च बिंदू गणला जातो. या मोहिमेत त्याच्या अकराव्या सेनेने

व फोन क्लाइस्टच्या रणगाडा दलाने एक लक्ष रशियायी सनिक युद्धबंदी केले. पेरिकॉप, सेव्हॅस्टोपोल व केर्च येथील रशियायी सैन्याने केलेली वेढाबंदी त्याने कौशल्याने फोडली. त्यात रशियाचे ९० हजार युद्धबंदी व ४६० तोफा हस्तगत केल्या. पुढे मान्स्टाइन हा फील्डमार्शल झाला. मान्स्टाइनचे वेढाबंदी फोडण्याचे कौशल्य पाहून, हिटलरने त्याला स्टालिनग्राडमध्ये वेढाबंद झालेल्या जर्मन सहाव्या सेनेला मुक्त करण्याचे काम दिले; तथापि आवश्यक तितके सेनाबळ त्याला मिळाले नाही. वेढा फोडण्यासाठी त्याने एक नवे रणतंत्र वापरले. ते म्हणजे रणगाडा दले दोन हिस्स्यांमध्ये विभागून (त्यांच्यामध्ये ७० किमी. अंतराची पोकळी ठेवून) आघातलक्ष्य स्टालिनग्राडवर हल्ला करण्याचे 'चिमटा-तंत्र' (पिन्सर टॅक्टिक्स) होते; तथापि त्या दलांमधील अंतर, विकट रणक्षेत्र व प्रतिकूल हवामान या नैसर्गिक शत्रूंनी त्याचा प्रयत्न विफल केला. त्याने रणगाडे न विभागता जर सरळ हल्ला केला असता, तर तो यशस्वी झाला असता असे मत आहे. परिणामतः जर्मन रणगाडा दले एकमेकांपासून अलग पडली व त्यांना रशियायी रणगाड्यांनी एकाकी गाठून नष्ट केले. मान्स्टाइनला बडतर्फ करण्यास हिटलर उद्युक्त झाला होता; परंतु मान्स्टाइनची प्रतिचढाई योजना हिटलरला पसंत पडली. फेब्रुवारी – मार्च १९४३ मध्ये या प्रतिचढाईत मान्स्टाइनच्या सैन्याने रशियाच्या व्हॉरोनेश आघाडीत पाचर मारून, खारकॉव्ह व ब्येलगराट ही मोक्याची शहरे काबीज केली. रशियाला ४०,००० सैनिक, ६०० रणगाडे व ५०० तोफा गमवाव्या लागल्या. ही प्रति-चढाई युद्धतंत्राच्या दृष्टीने आदर्श मानली जाते. रशियाचा जनरल स्टाफप्रमुख व्हॅसिलेव्हस्की यानेही मान्स्टाइनच्या प्रतिचढाईमुळे त्याच्या युद्धयोजनेला धक्का मिळाल्याचे कबूल केले; परंतु एकूण युद्धयोजनेवर तिचा व्हावा तितका परिणाम झाला नाही.

युद्धखेळीमुळे कूर्स्क या शहराभोवती रशियायी सैन्याच्या आघाडीवर एक फुगवटा तयार झाला होता. या फुगवट्याला उत्तरेकडून व दक्षिणे-कडून (मान्स्टाइन सेना) चिमटीत पकडत, फुगवट्यातील रशियायी सैन्य नष्ट करण्याची 'कूर्स्क फुगवटा' (कूर्स्क बल्ज) मोहीम हिटलरने आखली. प्रथम रशियाने हल्ला केल्यानंतर जर्मनीने प्रतिहल्ला करावा, असे मान्स्टाइनचे मत होते; परंतु जर्मनीनेच हल्ल्यास आरंभ करावा असे हिटलरने ठरविले. स्टालिनचे मत रशियाने हल्ल्यास आरंभ करावा असे होते. जर्मनीने हल्ला केल्यानंतरच रशियाने प्रत्युत्तर द्यावे असे ⇨ झूकॉव्हचे मत होते; ते स्टालिनने मानले. रशियाला या हल्ल्याची चाहूल लागल्याने त्याने तेथे ३,३०० रणगाडे, मोर्चे व रणगाडा सापळे जय्यत ठेवले. चढाईत मान्स्टाइनला थोडे फार यश मिळाले; परंतु रशियाच्या संरक्षण संरचनेमुळे जर्मन सैन्याचा दारुण पराभव झाला. कूर्स्कची लढाई ही आतापर्यंत न झालेली अशी प्रचंड व घनघोर लढाई मानली जाते. मानसिक दृष्ट्यादेखील ही प्रचंड लढाई सर्व ज्येष्ठ राजकीय व सैनिकी नेत्यांना भयग्रस्त करून सोडणारी होती.

स्टालिनग्राड व कूर्स्क येथील पराभवामुळे जर्मन युद्धशक्ती दुर्बळ होऊन जर्मनीची अंतिम पराभवाकडे घसरगुंडी सुरू झाली. मान्स्टा-इनच्या कर्तृत्वावर हिटलरने कुरघोडी केली. युद्धमंत्री पदावरून हिटलरची ताबडतोब उचलबांगडी करून तेथे ज्येष्ठ, अनुभवी सेनापती आणावा असे त्याला व फोन क्लूगे यांना वाटू लागले. त्याप्रमाणे त्यांनी सप्टेंबर १९४३ व जानेवारी १९४४ मध्ये हिटलरला तसा सल्ला दिला; पण हिटलरने त्यांचा सल्ला धुडकावला. मान्स्टाइन हिटलरला नावडता झाला. मान्स्टाइन नाझीपक्षाचा नव्हता. हिटलरची हत्या करणे किंवा त्याच्याविरुद्ध बंड करणे हे मान्स्टाइनच्या नीतीत बसत नव्हते. मान्-स्टाइनचा कोणताही सल्ला मानण्यास तर हिटलर तयार नव्हताच, परंतु तो त्याची उघड उघड कुचेष्टा करी. ३० मार्च १९४४ रोजी हिटलरने याला सन्मान तलवार देऊन युद्धकार्यातून बडतर्फ केले आणि राखीव सेनापती म्हणून नेमले. त्यानंतर मान्स्टाइनचा प्रभाव कमी होत गेला. न्यूरेंबर्ग खटल्यात तो गोवला गेला नव्हता. म्यूनिकजवळील इर्खेनहाउझेन या गावी त्याचे निधन झाले.

मान्स्टाइन हा दुसऱ्या महायुद्धातील सर्वश्रेष्ठ भू–सेनापतींपैकी एक युद्धकुशल असा युद्धयोजनाकर्ता व सेनानेता होता. ब्रिटिश सेनापती स्लिम व अलेक्झांडर हे त्याच्या तोडीचे होते; रुन्टश्टेट किंवा फोन बोक यांपेक्षा तो श्रेष्ठ होता की नाही याबद्दल मतमतांतरे होती. मात्र ⇨ *गूडेरिआन*, होथ व फोन क्लाइस्ट हे त्याच्या तोडीचे नेते होते. त्याने युद्धकलेत काही नवीन भर घातली नाही. इतरांना जो जुगार वाटावा असे साहस, दुर्दम्य उत्साह आणि सैनिक व दुय्यम यांकरवी अपेक्षेबाहेर काम फत्ते करण्याचे कौशल्य ही त्याच्या यशास काही अंशी कारणीभूत ठरली होती. त्याने चुकाही केल्या होत्या. उदा., शत्रूही शिकत असतो हे तो विसरला होता.

तो हिटलरच्या वंशद्वेषाविरुद्ध होता. राजकारणाला त्याने आपल्या क्षात्रवृत्तीपासून दूर ठेवले होते. त्याचा *लॉस्ट व्हिक्टरीज* (गमावलेले विजय) हा विश्लेषणात्मक युद्धग्रंथ अतिशय विख्यात आहे. पश्चिम जर्मनीत तसेच जगातही तो एक अतिशय मान्यवर व्यक्ती व युद्धनेता म्हणून ख्यात आहे.

संदर्भ : 1. Cooper, Matthew, *The German Army : 1933–1945*, London, 1978. 2. Goerlitz, Walter, *History of the German General Staff 1657–1945*, New York, 1961. 3. Manstein, Erich Von, *Lost Victories*, London, 1958. 4. Seaton, Albert, *The Russo-German War: 1941–45*, London, 1971. 5. Warlimont, Walter, *Inside Hitler's Headquarters*, London, 1964.

दीक्षित, हे. वि.

मापक व तुल्यक : (गेजेस अँड कंपॅरेटर्स). अभियांत्रिकी उत्पादन पद्धतीत मापन पद्धती व मापन उपकरणे यांना महत्त्वाचे स्थान असते. मापनाच्या अचूकतेचा दर्जा उत्पादित वस्तूच्या किंवा यंत्राच्या उपयुक्ततेवर अवलंबून असतो. जितकी अचूकता जास्त तितका उत्पादन खर्च वाढतो म्हणून यंत्राची किंवा वस्तूची कार्य-क्षमता व उपयुक्तता लक्षात घेऊन अचूकतेचा दर्जा ठरवावा लागतो. उत्पादन क्षेत्रातील पूर्वानुभव ध्यानात घेऊन राष्ट्रीय व जागतिक मानक संस्थांनी अठरा तऱ्हेचे अचूकतेचे दर्जे ठरविलेले आहेत. प्रत्येक दर्जाच्या श्रणीत वस्तूच्या आकारमानावर आधारित मापनांच्या सीमा (मापन-सीमा) कोष्टकात दिलेल्या असतात. वस्तूंचे माप व आकार-मान मोजण्याकरिता मापक आणि मूलभूत माप व प्रत्यक्ष माप यांमधील फरक मोजण्याकरिता तुल्यक वापरतात.

मोजपट्टी, कॅलिपर [→ हत्यारे (कर्मशालेतील)], व्हर्नियर मोजपट्टी व कॅलिपर [→ व्हर्नियर], बाह्य, अंतर्गत व व्हर्नियर, दर्शक सूक्ष्ममापक किंवा सूक्ष्ममापकावर आधारित मापक [→ सूक्ष्ममापक], सरक मापक (सरकवून एकमेकांना जोडता येणारे व अत्युच्च अचूकतेचे चौकोनी ठोकळे), व्यतिकरणमापक [→ व्यतिकरणमापन] अशी प्रत्यक्ष मापे घेण्याची उपकरणे उपलब्ध आहेत. अपेक्षित अचूकतेच्या दर्जाप्रमाणे योग्य ती उपकरणे वापरण्यात येतात. मोजपट्टीने साधारणतः ०·२५ मिमी., तर व्यतिकरणमापकाने $१०^{-६}$ मिमी. इतकी अचूकता मिळते.

आधुनिक महोत्पादन तंत्रात (मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करण्याच्या तंत्रात) एकाच यंत्राचे सुटे भाग निरनिराळ्या कारखान्यांत तयार केले जातात आणि शेवटी जुळणी एके ठिकाणी केली जाते. अनेक ठिकाणी उत्पादित केलेल्या निरनिराळ्या भागांची जुळणी करावयाची असल्यास सुटे भाग अदलाबदल करता येण्यास योग्य असे असावयास पाहिजेत; त्याकरिता एकमेकांत बसणाऱ्या भागांची मापे तंतोतंत असावयास पाहिजेत; परंतु विविध कारखान्यांतील यंत्रांच्या अचूकतेचा

दर्जा निरनिराळा असतो किंवा एकाच यंत्रावर उत्पादित केलेल्या सुट्या भागांची मापेही तंतोतंत असू शकत नाहीत. तसेच कर्तक साधनाच्या झिजेमुळे मापे अचूक येऊ शकत नाहीत. उत्पादन खर्चाच्या तसेच जुळणी सुलभ व योग्य होण्याच्या दृष्टीने मापे तंतोतंत असण्याची जरूरी नसते म्हणून यंत्राचा अभिकल्प (आराखडा) करताना आरेखावर मापांच्या सीमा-सूट सीमा दिलेल्या असतात [→ जुळणी व मापसूट]. सूट सीमा मोजण्याकरिता वापरावयाच्या उपकरणाने झटकन मोजता येण्याची सोय असावी लागते. त्याकरिता गुडदी, कंकण व झटितिमापक आणि यांत्रिक, विद्युत्, वायुदाबप्रेरित, प्रकाशीय व इलेक्ट्रॉनीय तुल्यक वापरतात.

यंत्रनिर्मितीमध्ये धावत्या जुळणीपासून आकुंचन जुळणीपर्यंत [→ जुळणी व मापसूट] विविध प्रकारच्या जुळण्या लागतात. दोन एकमेकांत बसणाऱ्या भागांपैकी एकाला 'भोक' व दुसऱ्याला 'दांडा' असे म्हणण्याची पद्धत आहे. मानक संस्थांनी २८ प्रकारच्या जुळण्या प्रमाणित केलेल्या आहेत. भोक व दांडा यांच्या आकारमानावर आधारित जुळणीच्या प्रकारांच्या सूट सीमांची कोष्टके उपलब्ध आहेत. तसेच कारखान्यात वापरण्यात येणाऱ्या झटितिमापकांची झीज होत असल्याने मापकांच्या सूट सीमा व झीजमाया यांची प्रमाणित कोष्टकेही उपलब्ध आहेत.

यंत्रनिर्मिती करताना दोन ठिकाणी मापे घ्यावी लागतात. कारागीर यंत्रावर काम करत असताना त्याला मधून मधून माप घ्यावे लागते. सीमा-मापकांचा उपयोग करून तो सूट सीमेच्या कक्षेत माप ठेवतो. त्यानंतर काही टक्के भाग निरीक्षण कक्षात तपासले जातात. दोन्ही ठिकाणी एकसारखा सीमा-मापक वापरतात. सीमा-मापकांची झीज होत असल्यामुळे त्यांच्या मापाचे अंशन परीक्षण (दर्शविलेले अंश बरोबर आहेत की नाहीत हे तपासण्याची क्रिया) करावे लागते. त्याकरिता प्रधान मापक वापरतात. स्वीडिश अभियंते कार्ल योहानसन यांनी योजलेले सरक मापक प्रधान मापक म्हणून वापरतात.

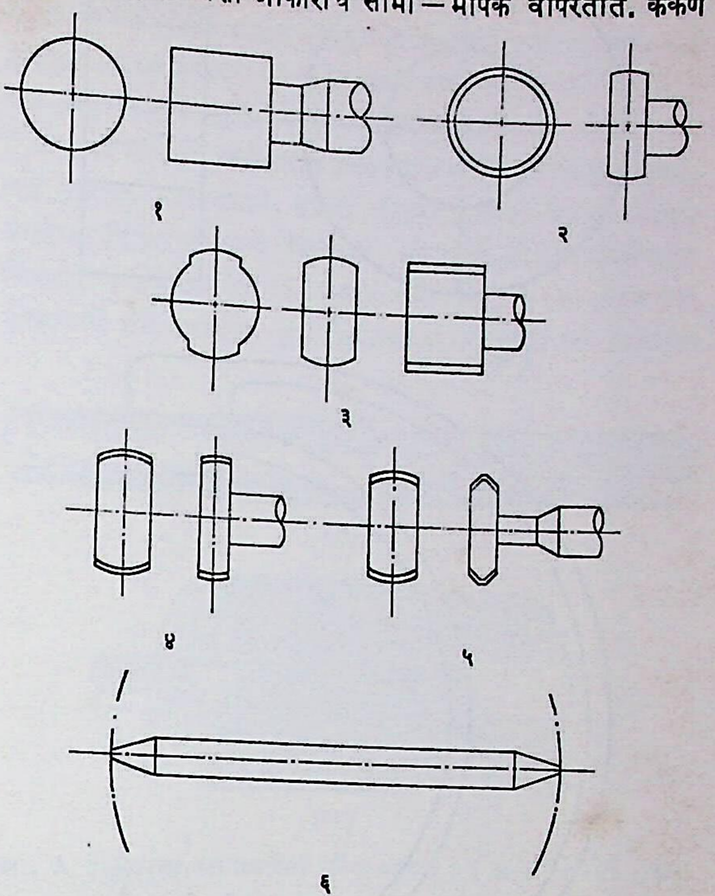
मुख्यतः रेषीय मापकांच्या पद्धतींचे या ठिकाणी विवरण केलेले आहे. तसेच सूट सीमा-मापक व तुल्यक यांचा विचार या ठिकाणी केला आहे. दाबमापक, तापमानमापक, विद्युत् मापक, वेगमापक वगैरे मापकांची माहिती संबंधित स्वतंत्र नोंदींत दिलेली आहे.

मापक : सूट सीमा-मापक : हे दोन प्रकारचे लागतात. पहिल्या प्रकारचे भोकाच्या मापाच्या सूट सीमा मोजण्याकरिता आणि दुसऱ्या प्रकारचे दांड्याच्या मापाच्या सूट सीमा मोजण्याकरिता. भोकाकरिता गुडदी सीमा-मापक वापरतात (आ. १). मापाच्या सीमा मोजावयाच्या असल्यामुळे अपेक्षित लहानात लहान व मोठ्यात मोठे माप मोजण्याकरिता दोन मापक लागतात. त्यांना प्रवेशी व अप्रवेशी मापक असे म्हणतात. भोकाच्या मापाच्या बाबतीत गुडदीच्या आकाराचा अप्रवेशी मापक भोकाच्या मोठ्यात मोठ्या आकारमानाचा असतो, तर प्रवेशी मापक भोकाच्या लहानात लहान मापाचा असतो.

गुडदी सीमा-मापकाचे विविध आकार वापरतात. उदा., पूर्ण दंडाकार, पूर्ण गोलाकार, अंश दंडाकार, खंड दंडाकार, अंश गोलाकार व दंडगोलाकार. हे विविध आकार भोकांच्या व्यासाच्या किंवा आकारमानांच्या निरनिराळ्या कक्षांत वापरणे श्रेयस्कर असते. उदा., प्रवेशी सीमा-मापकांचा १२० मिमी. व्यासापर्यंत पूर्ण दंडाकार; १२० ते ३१५ मिमी. व्यासाच्या कक्षेत खंड दंडाकार आणि त्यापुढे दंडगोलाकार.

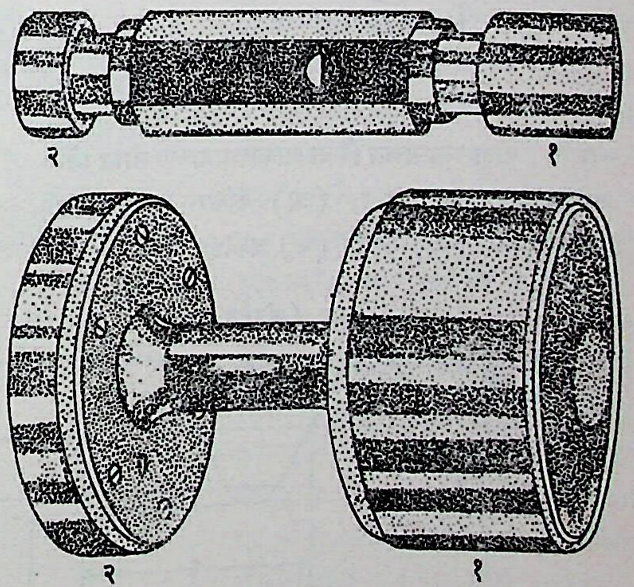
प्रवेशी व अप्रवेशी पूर्ण दंडाकार आकाराचे सीमा-मापक आ. २ मध्ये दाखविले आहेत. एकाच मुठीवर दोन बाजूंस दंडगोलाकार बसविलेले आहेत. अप्रवेशी भागाची लांबी प्रवेशी भागाच्या लांबीपेक्षा कमी असते.

बाह्य व्यासाच्या किंवा आकारमानाच्या सीमा मोजण्याकरिता कंकण, कॅलिपर व झटिती अशा आकाराचे सीमा-मापक वापरतात. कंकण



आ. १. विविध आकारांचे गुडदी सीमा-मापक : (१) पूर्ण दंडाकार, (२) पूर्ण गोलाकार, (३) अंश दंडाकार, (४) खंड दंडाकार, (५) अंश गोलाकार, (६) दंडगोलाकार.

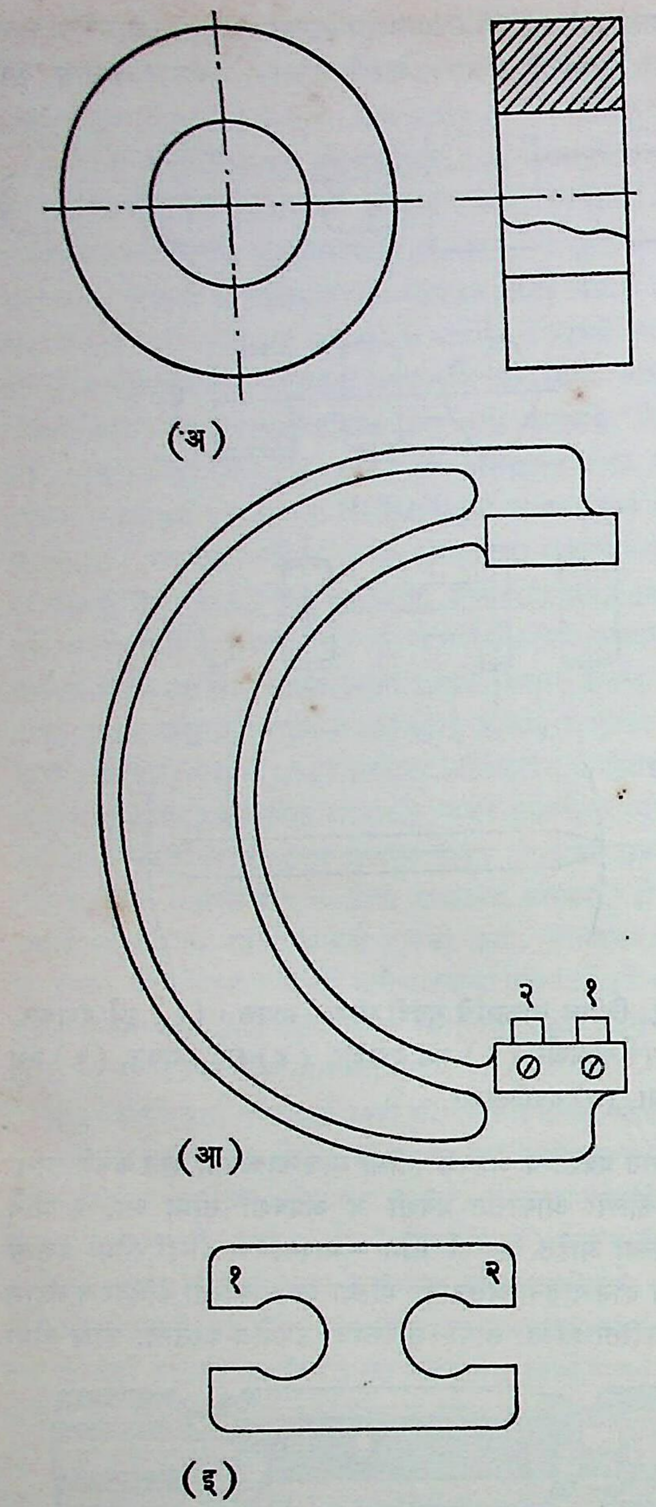
आकारात प्रवेशी व अप्रवेशी सीमा मोजण्याकरिता दोन कंकणे लागतात. कॅलिपर आकारात प्रवेशी व अप्रवेशी सीमा आ. ३ मध्ये दाखविल्या आहेत. झटिती सीमा-मापकामध्ये दोन्ही सीमा एकाच पट्टीच्या दोन बाजूंना असतात. मोठ्या व्यासाकरिता कॅलिपर व लहान व्यासाकरिता झटिती सीमा-मापकाचा उपयोग करतात. बाह्य सीमा



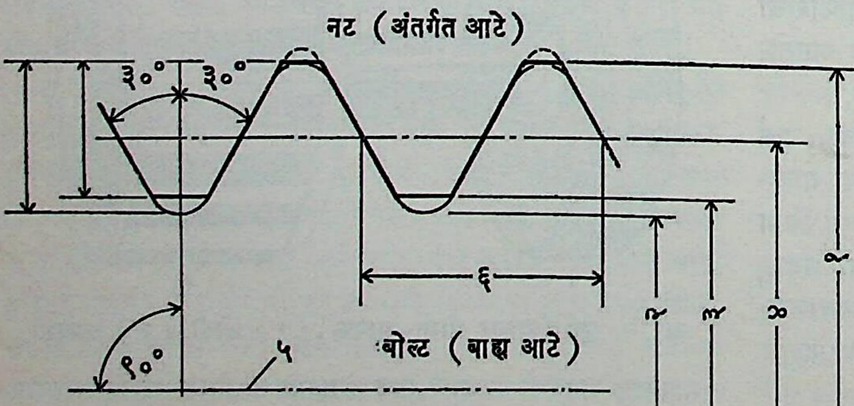
आ. २. पूर्ण दंडाकार सीमा-मापक : (१) प्रवेशी, (२) अप्रवेशी.

-मापकात अप्रवेशी भागाचे माप दंडाच्या लहानात लहान आकारमानाचे असते आणि प्रवेशी भागाचे माप दंडाच्या मोठ्यात मोठ्या आकारमानाचे असते.

जागतिक मानक संस्थेने सीमा-मापकांच्या संबंधी शक्य असेल तेथे टेलर पद्धत वापरावी, असे ठरविले आहे. विल्यम टेलर या इंग्रज



आ. ३. बाह्य व्यासाच्या किंवा आकारमानाच्या सीमा मोजणारे मापक : (अ) कंकण; (आ) कॅलिपर; (इ) झटिती सीमा–मापक : (१) प्रवेशी, (२) अप्रवेशी.



आ. ४. आटे : (१) बोल्ट व नट यांचा बृहत् व्यास, (२) बोल्टाचा लघू व्यास, (३) नटाचा लघू व्यास, (४) कार्यकारी व्यास, (५) नट व बोल्ट यांचा अक्ष, (६) सूत्रांतर. प्रत्यक्ष व्यवहारात तुटक रेषेने दाखविल्याप्रमाणे आटे गोलाकार असतात.

अभियंत्यांनी या पद्धतीचे एकस्व (पेटंट) घेतले होते. टेलर पद्धतीत प्रवेशी गुडदी सीमा-मापकाची किंवा कंकण सीमा-मापकाची लांबी-जाडी कार्यखंडाच्या (जिच्यावर यांत्रिक कार्य करण्यात येत आहे वा केलेले आहे अशा वस्तूंच्या वा भागाच्या) लांबीइतकी असावी लागते. अप्रवेशी सीमा–मापकाच्या बाबतीत मापक व कार्य खंड यांच्या दोन व्यासीय बिंदूंना स्पर्श झाला पाहिजे. झटिती सीमा–मापक किंवा कॅलिपर सीमा–मापक यांच्या बाबतीत टेलर पद्धत वापरता येत नाही. तसेच टेलर पद्धत सर्वच ठिकाणी वापरता येत नाही.

नट व बोल्ट यांच्या आट्याचे सीमा–मापक : दोन एकमेकांत बसणाऱ्या व आटे असलेल्या कार्यखंडांपैकी एकास दंडगोलाकाराच्या बाहेरील भागावर आटे पाडलेले असतात. त्यास बोल्ट म्हणतात. दुसऱ्या भागात छिद्र असून त्याच्या आतील भागावर आटे असतात. त्यास नट म्हणतात [→ बोल्ट व नट]. नटाच्या आट्याच्या तळातील व्यासाला व बोल्टावरील आट्यांच्या डोक्यावरील मापाला बृहत् व्यास म्हणतात. तसेच नटाच्या आट्यांच्या डोक्यावरील व्यासाला व बोल्टावरील आट्यांच्या तळातील व्यासाला लघू व्यास म्हणतात. त्याशिवाय सूत्रांतर (दोन लगतच्या आट्यांमधील अंतर), कार्यकारी व्यास व आट्यांच्या आकाराची अचूकता ही महत्त्वाची मापे असतात. लघू व्यास व बृहत् व्यास मोजण्याकरिता सीमा–मापके वापरतात. कार्यकारी व्यास, सूत्रांतर व आट्यांचा आकार यांकरिता विशिष्ट पद्धती वा मापन यंत्रे वापरतात. आट्यांच्या आकाराची अचूकता तपासण्याकरिता ⇨ *प्रकाशक्षेपक* वापरतात.

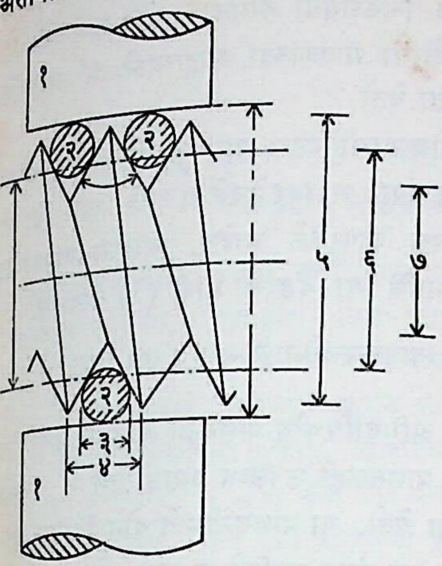
मानक संस्थांनी चार प्रकारच्या सूट सीमा प्रमाणित केलेल्या आहेत. त्यांचा वापर केल्यास नट आणि बोल्ट यांच्या जुळणीच्या चार श्रेणी मिळतात.

आट्यांच्या मापनाकरिता पुढे दिलेले सीमा-मापके वापरतात : (अ) *नटाकरिता* : (१) कार्यात्मक क्षमता पहाण्याकरिता प्रवेशी आट्यासहित गुडदी सीमा-मापक : या सीमा-मापकाने नटाचा लघुतम बृहत् व्यास मोजला जातो. नटाच्या आट्यांच्या पूर्ण लांबीत सहजपणे सीमा-मापक फिरला पाहिजे. (२) नटाच्या आट्यांचा महत्तम बृहत् व्यास तपासण्याकरिता प्रवेशी आट्यासहित गुडदी सीमा-मापक. (३) आटे पाडण्याआधी नटाला छिद्र पाडावे लागते. आटेविरहित गुडदी सीमा-मापकाने लघुत्तम व बृहत् व्यासाच्या सीमा मोजल्या जातात.

(आ) *बोल्टाकरिता किंवा बाह्य आट्यांकरिता* : (१) बोल्टाच्या आट्यांचा महत्तम बृहत् व्यास दिलेल्या सीमेमध्ये आहे किंवा नाही हे तपासण्याकरिता आट्यांसहित संयोजनक्षम प्रवेशी कंकण सीमा-मापक. याने कार्यात्मक क्षमतेचीही तपासणी केली जाते. (२) लघू व्यासाच्या लहानात लहान मापाच्या तपासणीकरिता आट्यांसहित झटिती सीमा-मापक किंवा आट्यासहित निर्देशक सीमा-मापक. (३) पातळ जाडीच्या कार्यखंडावरील बाह्य आटे मोजताना झटिती सीमा-मापकाने त्यांचा आकार विकृत होण्याचा संभव असतो. अशा परिस्थितीत आट्यांसहित कंकण प्रकारचा सीमा-मापक वापरतात. (४) वरील (१), (२) व (३) प्रकारचे सीमा-मापक संयोजित करण्याकरिता आट्यांसहित गुडदी सीमा-मापक. (५) आट्यांविरहित प्रवेशी व अप्रवेशी कंकण सीमा-मापक. बोल्टावर आटे पाडण्याआधी असलेल्या दंडगोलाच्या व्यासाच्या सीमा या मापकांनी मोजल्या जातात.

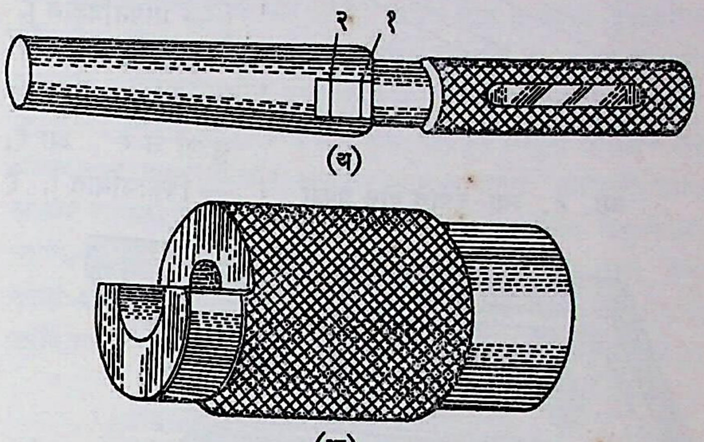
कार्यकारी व्यास मोजण्याकरिता तीन किंवा दोन अचूक मापाच्या तारा आ. ५ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे

वापरतात. तारांचा वर्तुळाकार काटच्छेद आट्याच्या त्रिकोणाच्या दोन बाजूंस कार्यकारी व्यासावर स्पर्श करण्याकरिता तारेचा व्यास विशिष्ट असावा लागतो. विविध सूत्रांतरांकरिता निरनिराळ्या व्यासाच्या तारा वापराव्या लागतात. सूक्ष्ममापकाने तारांसहित व्यास मोजून कार्यकारी व्यास काढता येतो. मापक उत्पादक अशा प्रकारच्या अचूक व्यासाच्या तारा तयार करतात. कार्यकारी व्यास तसेच सूत्रांतर मोजण्याकरिता विशेष उपकरणेही उपलब्ध आहेत.



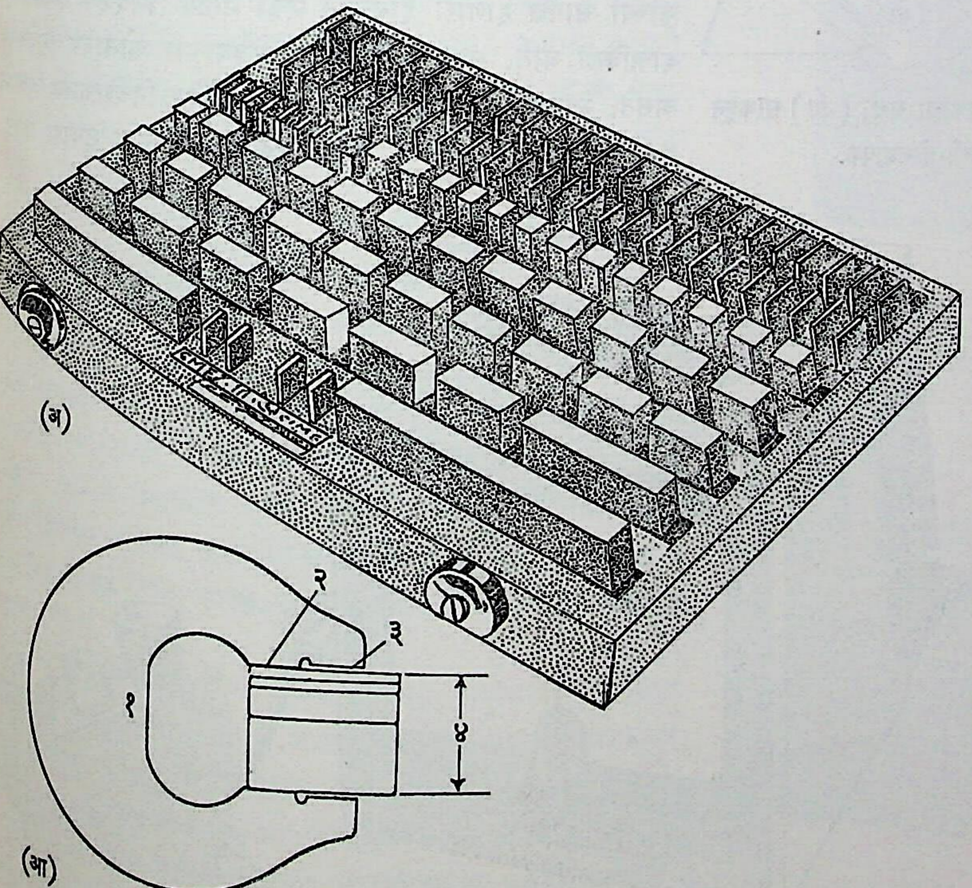
आ. ५. कार्यकारी व्यास मोजण्याची पद्धत : (१) सूक्ष्ममापक, (२) तार, (३) तारेचा व्यास, (४) सूत्रांतर, (५) महत्तम व्यास, (६) कार्यकारी व्यास, (७) लघुतम व्यास.

योहानसन सरक मापक : सीमा-मापकांचे अंशन परीक्षण, कार्यखंडावर अचूक रेखन, ज्या दंडाने कोन मोजणे (याचे वर्णन खाली दिले आहे) इ. कामांकरिता योहानसन सरक मापक वापरतात. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी योहानसन यांनी सरक मापक तयार केले. सरक मापक पोलादापासून अचूक जाडीचे चौकोनी ठोकळ्यांच्या आकाराचे असतात (आ. ६). यात अचूकतेच्या II, I, ०, ०० व अंशन परीक्षण अशा पाच श्रेणी उपलब्ध आहेत. II श्रेणीच्या २० मिमी. पर्यंतच्या जाडीची-लांबीची-अचूकता -२५×१०^{-५} मिमी. ते $+५०\times१०^{-५}$ मिमी., I श्रेणीची -१५×१०^{-५} मिमी. ते $+२०\times१०^{-५}$ मिमी., तर ० श्रेणीची $\pm१०\times१०^{-५}$ मिमी. इतकी असते. मापकाचे सर्व पृष्ठभाग शाणन (घासून गुळगुळीत करण्याची क्रिया) व उगाळण (सूक्ष्म अपघर्षक कण पृष्ठभागावर असलेल्या साधनाने पॉलिश करण्याची क्रिया) पद्धतीने अचूक बनविलेले असतात. दोन ठोकळे एकमेकांवर सरकवून बसविल्यास चिकटतात आणि एकमेकांस चिकटणारे पृष्ठभाग समाकर्षणाने संलग्न होतात. सरक मापक विविध जाडीच्या विशिष्ट संचामध्ये मिळतात. संचातील ठोकळे एकमेकांस चिकटवून पाहिजे असलेले माप तयार करता येते. ११२ पासून ३२ ठोकळ्यांचे संच असतात. ८८ ठोकळ्यांच्या संचामध्ये पुढे दिलेल्या



आ. ७. निमुळत्या भागाकरिता सीमा-मापक : (अ) अंतर्गत गुडदी सीमा-मापक : (१) अप्रवेशी सीमा, (२) प्रवेशी सीमा; (आ) बाह्य सीमा-मापक.

जाडीचे किंवा लांबीचे (मापे मिमी. मध्ये) ठोकळे असतात. १·०००५ चा एक; १·००१ ते १·००९ पर्यंत ०·००१ च्या फरकाने नऊ; १·०१ ते १·४९ पर्यंत ०·०१ च्या फरकाने ४९; ०·५ ते ९·५ पर्यंत ०·५ च्या फरकाने १९ व १० ते १०० पर्यंत १० च्या फरकाने १० ठोकळे असतात. आ. ६ (आ) मध्ये अप्रवेशी कॅलिपर सीमा-मापकाचे माप सरक मापकांनी मोजण्याची पद्धत दाखविली आहे. त्यात १·००६, १·४३, ५·५० व ३०·०० असे चार मापाचे ठोकळे वापरून ३७·९३६ मिमी. असे माप बनविलेले आहे. उत्पादन केंद्रात साधारणपणे श्रेणीचा व ८८ ठोकळ्यांचा संच वापरण्यात येतो.

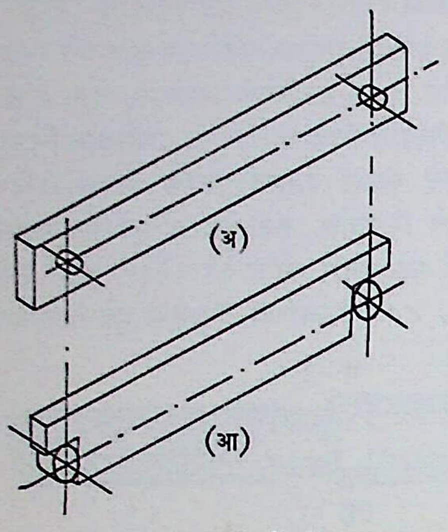


आ. ६. सरक मापक : (अ) सरक मापकांचा संच; (आ) कॅलिपर सीमा-मापकांचे माप सरक मापकांनी मोजण्याची पद्धत : (१) कॅलिपर सीमा-मापक, (२) अप्रवेशी माप, (३) प्रवेशी माप, (४) ३७·९३६ मिमी. एकूण माप असलेले एकमेकांवर ठेवलेले चार सरक मापक.

निमुळत्या आकाराच्या भागांकरिता मापक : निमुळत्या आकाराचे दंड किंवा भोके यंत्रांच्या भागांमध्ये पुष्कळ ठिकाणी वापरतात. बाह्य व अंतर्गत निमुळत्या भागांचे मापन व सीमा मापन करणे महत्त्वाचे असते. निमुळत्या भागाकरिता उपयोगात येणारी दोन सीमा-मापके आ. ७ मध्ये दाखविली आहेत.

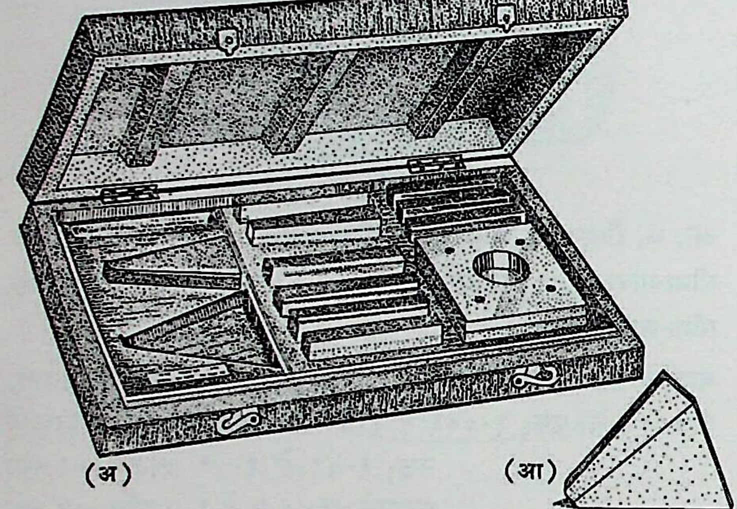
सीमा-मापकावर प्रवेशी व अप्रवेशी सीमा दोन रेघांनी दाखविलेल्या असतात व मापावयाचा भाग व मापक यांच्या निमुळत्या भागांचा सर्व ठिकाणी स्पर्श होतो किंवा नाही हे पहाणे जरूरीचे असते.

गुडदी सीमा-मापकांच्या निमुळत्या भागाला निळा रंग लावून तो आतील निमुळत्या भागात फिरवितात. निमुळता भाग अपेक्षेप्रमाणे झाला असल्यास निळा रंग सर्वत्र एकसारखा लागतो. तसे नसल्यास निमुळता भाग बरोबर नाही असे समजतात. निमुळत्या भागाचा कोन मापण्याकरिता ज्या-दंड वापरतात. [→ मापनविज्ञान].



आ. ८. ज्या-दंडाचे दोन प्रकार

ज्या-दंड : [‘ज्या’ हे त्रिकोणमितीय गुणोत्तर आहे; → त्रिकोणमिति]. हे एक अचूक मापनाचे उपकरण आहे. दोन प्रकारचे ज्या-दंड आ. ८ मध्ये दाखविलेले आहेत. आ. ८ (अ) मधील प्रकारात दोन दंडगोल आकाराच्या गुडद्या पट्टीच्या पृष्ठभागावर पुढे येतील अशा प्रकारे बसविलेल्या असतात, तर आ. ८ (आ) मध्ये दाखविलेल्या प्रकारात पट्टीच्या खाचांत त्या बसविलेल्या आहेत. गुडद्यांच्या मध्य बिंदूंमधील अंतर तसेच गुडद्यांचा व्यास अचूक असतो. ज्या-दंडाची लांबी १०० ते ३०० मिमी. च्या दरम्यान असते.



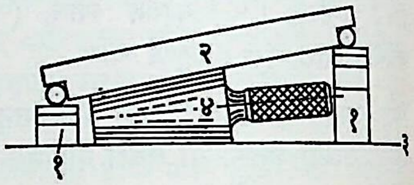
आ. ९. त्रिकोणी कोनमापक : (अ) कोनमापकांचा संच; (आ) सरकवून एकमेकांस चिकटविलेले दोन त्रिकोणी कोनमापक.

कोनमापक उपकरणे : कोन मोजण्याकरिता साधा कोनमापक, व्हर्नियर कोनमापक [→ व्हर्नियर], अचूक त्रिकोणी कोनमापकांचा संच, ज्या-दंड व सरकमापक, पाणसळ, इलेक्ट्रॉनीय संतुलन उपकरण इ. साधने वापरतात.

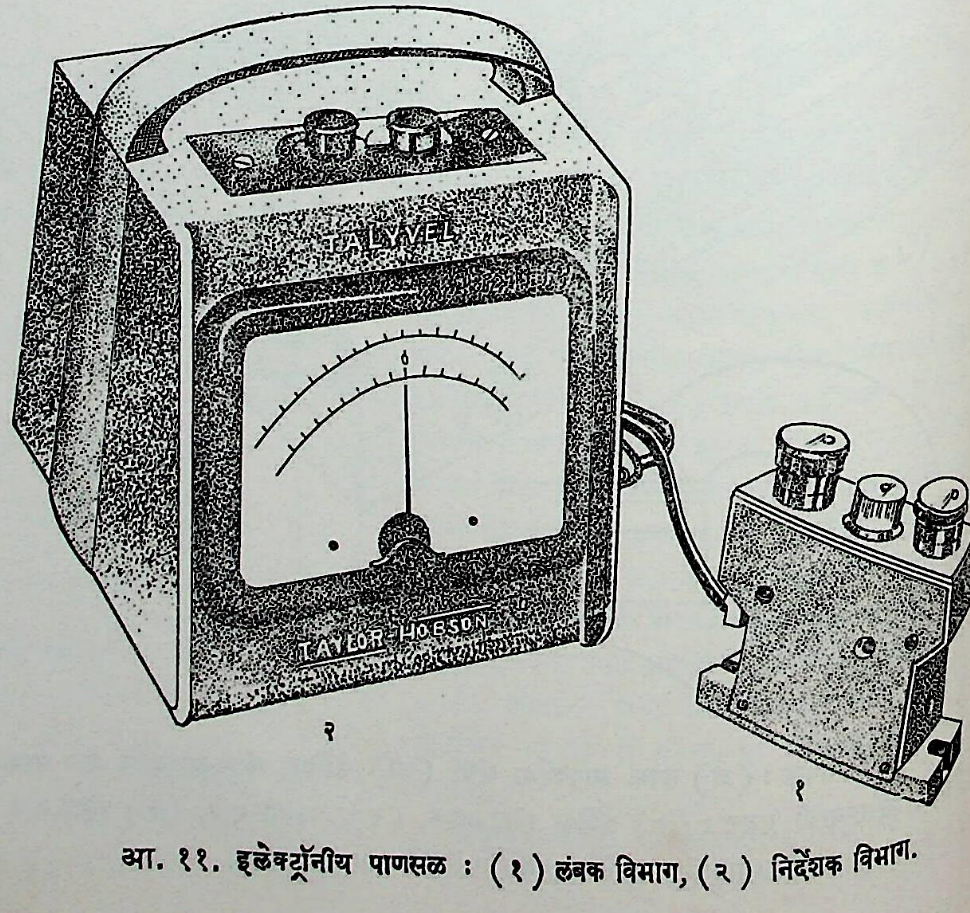
व्हर्नियर कोनमापकाने ५′ इतक्या आकारमानाचा कोन मोजता येतो. सरकमापकांच्या संचासारखाच योहानसन कोनमापकांचा संच असतो (आ. ९). अशा संचामध्ये १२ कोनमापक व एक चौकोन असतो. दोन त्रिकोणी मापक सरकमापकांप्रमाणे एकमेकांस चिकटविता येतात. १९४१ मध्ये जी. ए. टॉमलिनसन यांनी योजलेल्या मापकांच्या साहाय्याने ३″ अचूकतेपर्यंतचा कोन तयार करता येतो.

ज्या-दंडाने कोन मोजण्याची पद्धत आ. १० मध्ये दाखविलेली आहे. निमुळता कार्यखंड सपाट पाटावर ठेवलेला आहे. ज्या-दंडाच्या दोन्ही बाजूंस सरकमापक वापरलेले आहेत. त्यातील मापकांच्या मूल्यांतील फरक (h) आणि ज्या-दंडाची लांबी (l) यांवरून ज्या $\alpha = \frac{h}{2l}$ मिळते. त्यावरून कोनाचे मूल्य (α) मिळते.

विविध अचूकतेच्या अभियांत्रिकीय पाणसळी कोन मोजण्यासाठी वापरतात. इलेक्ट्रॉनीय पाणसळही उपलब्ध असून तिने २″ इतक्या अचूकतेचा कोन मोजता येतो. या पाणसळीमध्ये दोन विभाग असतात. लहान विभागात एक लंबक बसविलेला असून तो एका प्रवर्तनीय ⇨ *ऊर्जापरिवर्तका*चा चल (गतिशील) घटक असतो. हा विभाग एका केबलीद्वारे मुख्य विभागाला जोडलेला असून त्यात समतोलक मंडलाचा दुसरा भाग असतो. हे मंडल एका ट्रँझिस्टरयुक्त विवर्धकाला (इलेक्ट्रॉनीय विवर्धक) जोडलेले असते. यामुळे लंबकाची त्याच्या बैठकीच्या सापेक्ष होणारी हालचाल एका मोठ्या निर्देशक तबकडीवर दाखविली जाते. लंबकाचे स्थान मोजावयाच्या कोनावर अवलंबून असते. स्थानातील स्थित्यंतराप्रमाणे विद्युत् संदेश निर्देशकाला विवर्धन करून मिळतो. हे उपकरण विद्युत् घटावर चालते व सुवाह्य असते.

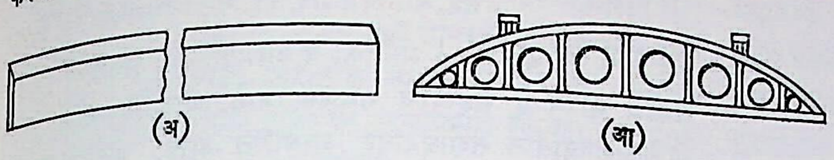


आ. १०. ज्या-दंडाने कोन मोजण्याची पद्धत : (१) सरक मापक, (२) ज्या-दंड, (३) सपाट पाट, (४) निमुळता कार्यखंड.



आ. ११. इलेक्ट्रॉनीय पाणसळ : (१) लंबक विभाग, (२) निर्देशक विभाग.

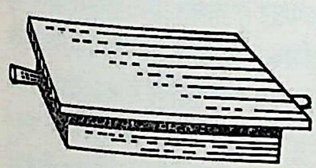
सरळपणाचे मापन : अनेक यंत्रांतील कर्षकांचे (ओढण्याची क्रिया करणाऱ्या साधनाचे) स्थलांतर कार्यखंडाच्या सापेक्ष सरळ रेषेत असते.



आ. १२. सरळ कड पट्ट्या : (अ) समांतर कडांची (पोलादी); (आ) एक कड असलेली (ओतीव लोखंडाची).

त्याकरिता लागणारे नियंत्रण मार्ग सरळ असावे लागतात. तसेच एकमेकांत बसणारे व पश्च-अग्र (मागे-पुढे होणारी) गती असलेले दोन कार्यखंड (उदा., एंजिनाचा सिलिंडर व त्यात मागे-पुढे होणारा दट्ट्या) सरळ असावे लागतात म्हणून कार्यखंडांच्या निर्मितीनंतर त्यांचा सरळपणा तपासावा लागतो. त्याकरिता अचूक सरळ कड असलेली पट्टी वापरतात. आ. १२ मध्ये दोन प्रकारच्या सरळ कड पट्ट्या दाखविल्या आहेत. सरळ कड पट्ट्यांची लांबी ३०० मिमी.पासून २ मी.पर्यंत असते. सरळपणाची अचूकता ०·००५ ते ०·०१५ मिमी. इतकी असते. ज्या कार्यखंडाचा सरळपणा तपासावयाचा असेल त्याची ज्ञात अचूकतेच्या सरळ कड पट्टीशी तुलना करून सरळपणा मोजतात. सरळ कड पट्टी व कार्यखंड यांच्यातील प्रकाशित फट (प्रकाश उद्‌गमाच्या विरुद्ध दिशेने पाहिल्यास) एकसारखी असावी लागते. सूक्ष्मतासणीने उंचवटे काढून प्रकाशित फट एकसारखी करतात. सरकमापक व सरळ कड पट्टी यांच्या साहाय्याने किंवा समांतरकाचा (समांतर प्रकाशकिरणांची शलाका निर्माण करणाऱ्या साधनाचा) उपयोग करून अचूकतेचा दर्जा वाढविता येतो.

सपाटपणाचे मापन : यंत्रामध्ये पश्च-अग्र गती असलेले व सपाट पृष्ठभागाचे कार्यखंड बऱ्याच ठिकाणी असतात. अशा परिस्थितीत दोन्ही कार्यखंडांच्या पृष्ठभागांचा सपाटपणा अचूक असावा लागतो. निर्मित कार्यखंडांच्या सपाटपणाच्या निरीक्षणाकरिता अचूक सपाट पाटाचा वापर करतात. सपाट पाट २०० मिमी. व्यासाचे किंवा ३०० × ३०० मिमी. ते २ × २ मी. चौरस आकाराचे असतात. ज्या कार्यखंडाच्या पृष्ठभागाचे निरीक्षण करावयाचे असेल त्या पृष्ठभागाला निळा रंग लावतात.



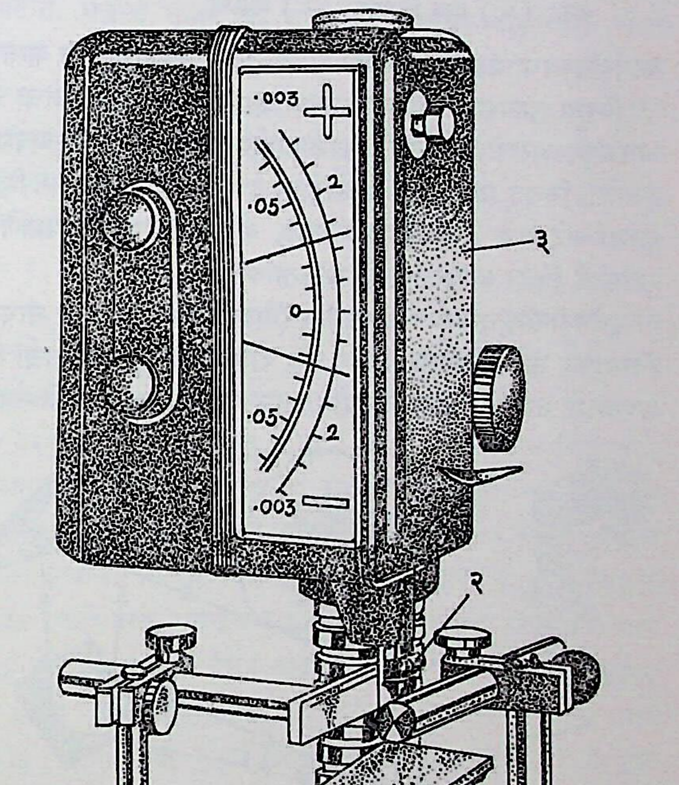
आ. १३. सपाट पाट

ज्ञात अचूकतेच्या सपाट पाटावर घासल्यास कार्यखंडावरील उंचवट्याचा रंग निघतो. उंचवट्यांचे पृष्ठभागावरील वितरण समान झाले पाहिजे. तसे ते नसल्यास सूक्ष्मतासणीने उंचवटे काढून समान वितरण होईपर्यंत प्रक्रिया चालू ठेवतात. समांतरक, व्यतिकरणमापक व प्रकाशीय सपाट काच यांचा उपयोग करून सपाटपणाची अचूकता तपासतात.

तुल्यक : कार्यखंडाचे माप निर्धारित सूट सीमांमध्ये आहे किंवा नाही यांचे निरीक्षण तुल्यकाने करता येते. साधारणपणे तुल्यकावर कार्यखंडाचे प्रत्यक्ष माप मिळत नाही. महोत्पादन तंत्रात कार्यखंडाच्या आकारमानाचे झटकन निरीक्षण करावे लागते. तुल्यकाने असे निरीक्षण ह्रस्व स्वरूपात करता येते. तुल्यकाचे अनुयोजन सरकमापकाने करतात. यांत्रिक, वायुदाबप्रेरित, विद्युत् आणि इलेक्ट्रॉनीय असे विविध प्रकारचे तुल्यक प्रचारात आहेत.

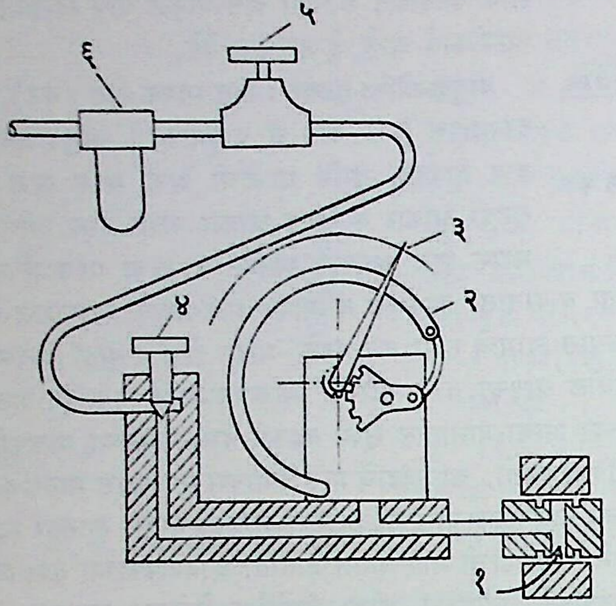
यांत्रिक तुल्यक : यामध्ये तळपाट, उदग्र स्तंभ व तबकडीमापक हे भाग असतात (आ. १४). तबकडीमापकाचा दर्शक कार्यखंडावर टेकेल असे उदग्र स्तंभावर अनुयोजन करतात. दर्शकाच्या खालून कार्यखंड सरकविल्यास तबकडीवरील काटा माप दर्शवितो. तबकडीवर सीमा निर्देशित केलेल्या असल्यामुळे माप स्वीकार्य किंवा अस्वीकार्य आहे, हे ठरविता येते.

वायुदाबप्रेरित तुल्यक : यात मापक झोत (जेट), बूरदाँ दाबमापक [→ दाब व दाबमापन], अनुयोजन स्क्रू, दाब नियंत्रक आणि गाळणी असे भाग असतात. गुडदी आकार व कंकण आकार अशा दोन आकारांचे मापक झोत अनुक्रमे अंतर्गत व बाह्य माप मोजण्याकरिता वापरतात. कार्यखंड व मापक झोत यांच्या आकारात फरक असल्यास त्यामध्ये सूक्ष्म फट पडते. मापक झोत व बूरदाँ दाबमापक यांमधील वायूचा दाब फटीच्या आकारमानावर अवलंबून असतो. फटीच्या आकारमानातील सूक्ष्म बदलही दाबमापकाच्या मोजपट्टीवर दाखविला जातो. कार्यखंडाचे माप घेण्याच्या सुरुवातीस मानक कंकण वापरून दाबमापकाचा काटा शून्यावर आणला जातो. त्यानंतर मापक झोताने कार्यखंडाची मापे घेतली जातात. दाबमापकाच्या तबकडीवर कार्यखंडांच्या मापाच्या सीमा निर्देशित केलेल्या असतात. त्या सीमांच्या बाहेर माप असल्यास कार्यखंड स्वीकार्य किंवा अस्वीकार्य ठरवितात. दाबातील फरक १,२५० ते २०,००० पट विवर्धित केला जातो. पाडलेल्या छिद्रातील आकार दोष, निमुळतेपणा, अनियमितता इ. उणिवा वायुदाबप्रेरित तुल्यकाने दिसून येतात.



आ. १४. यांत्रिक तुल्यक : (१) तळपाट, (२) उदग्र स्तंभ, (३) तबकडीमापक.

प्रकाशीय तुल्यक : यात प्रकाशीय भिंगे व आरसे यांचा उपयोग करून कार्यखंडाची विवर्धित प्रतिमा पडद्यावर प्रक्षेपित केली जाते.

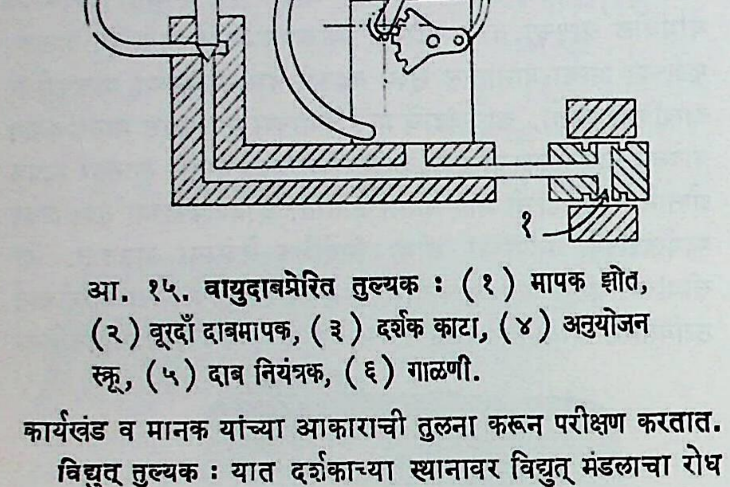


आ. १५. वायुदाबप्रेरित तुल्यक : (१) मापक स्रोत, (२) बूरदाँ दाबमापक, (३) दर्शक काटा, (४) अनुयोजन स्क्रू, (५) दाब नियंत्रक, (६) गाळणी.

कार्यखंड व मानक यांच्या आकाराची तुलना करून परीक्षण करतात.

विद्युत् तुल्यक : यात दर्शकाऱ्या स्थानावर विद्युत् मंडलाचा रोध अवलंबून असतो. दर्शकाचे स्थान कार्यखंडाच्या आकारावर अवलंबून असते. विद्युत् मापकाच्या मोजपट्टीवर दर्शकाच्या स्थानानुसार मिळालेल्या संदेशाचे निर्देशन केले जाते. कार्यखंडाच्या सीमांप्रमाणे तो स्वीकार्य किंवा अस्वीकार्य हे ठरविता येते.

इलेक्ट्रॉनीय तुल्यक : चल धारित्र (विद्युत् भार साठविणारे साधन), विस्थापन ऊर्जापरिवर्तक किंवा चल रोहित्र (विद्युत् प्रवाहाचा दाब वदलणारे साधन) यांचा उपयोग करून कार्यखंडाच्या मापाचे रूपांतर



आ. १६. बाह्याकारांची तुलना करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या प्रकाशीय तुल्यकांचे तत्त्व.

विद्युत् संदेशात केले जाते. विद्युत् संदेशाचे विवर्धन करून सीमा स्विच कार्यान्वित केला जातो. सीमा स्विच उच्च व नीच सीमांनुसार अनुयोजित करता येतात. उच्च सीमेबाहेर विस्थापन झाल्यास दोन्ही स्विच कार्यान्वित होतात आणि कोणताच स्विच कार्यान्वित झाला नाही, तर नीच सीमेपेक्षा आकारमान कमी असते. यावरून कार्यखंड स्वीकार्य की अस्वीकार्य, हे ठरविता येते.

संदर्भ : 1. Chapman, W. A. J. *Workshop Technology, Part I and II*, London, 1972. 2. Houghton, P. S. *Workshop Practice*, Bombay, 1961. 3. Hume, K. J. *Engineering Metrology*, London, 1970. 4. Judge, A. W. *Engineering Workshop Practice*, Calcutta, 1961. 5. Kverneland, K. O. *World Metric Standards for Engineering*, New York, 1978. 6. Lindberg, R. A. *Processes and Materials of Manufacture*, Boston, 1964.

सप्रे, गो. वि.; दाढे, वि. ग.; चिपळोणकर, व. त्रिं.

मापनविज्ञान : भौतिकी व अभियांत्रिकी क्षेत्रांमध्ये विविध राशींचे मापन हे महत्त्वाचे समजले जाते. मापनविज्ञानाचा पाया भौतिकीशास्त्रातील संशोधनावर आधारित आहे. भौतिकीशास्त्राने जसजशा अचूक मापन पद्धती उपलब्ध करून दिल्या तसतसा अभियांत्रिकी क्षेत्रात त्यांचा व्यावहारिक उपयोग करून घेतला गेला. मापनविज्ञानात सर्व तऱ्हेच्या राशींच्या मापन पद्धती अंतर्भूत होतात. या राशींत लांबी, द्रव्यमान, काल इ. मूलभूत राशी व त्यांपासून मिळणाऱ्या क्षेत्रफळ, घनता, प्रवेग इ. साधित किंवा दुय्यम राशींचाही समावेश होतो.

औद्योगिक क्रांतीपर्यंत (अठरावे शतक) प्रत्येक देशात निरनिराळ्या मापन पद्धती अस्तित्वात होत्या. त्यानंतरच्या काळात यंत्रनिर्मितीची झपाट्याने वाढ झाली. प्रत्येक उत्पादक स्वेच्छ मापन पद्धत वापरत असे. एकाच देशातील यंत्रातील कार्यखंड (जिच्यावर यांत्रिक कार्य करण्यात येत आहे वा केलेले आहे अशी वस्तू वा भाग) विविध मापन पद्धतींनी उत्पादित केलेले असत. उदा., स्क्रू व तत्सम आट्यांचे माप व आकार. अशा परिस्थितीत देशाच्या पातळीवर एकच प्रमाणित पद्धत असण्याची आवश्यकता भासू लागली. त्यानंतर ब्रिटिश व मेट्रिक अशा दोन प्रकारची प्रमाणित मापे अस्तित्वात आली. जागतिक व्यापार वृद्धीबरोबर आंतरराष्ट्रीय पातळीवर एकच मानक (प्रमाणभूत) पद्धत असणे आवश्यक झाले. उत्पादन क्षेत्रात कच्च्या मालाच्या खरेदीपासून ते निर्मित वस्तू ग्राहकाच्या हातात पडेपर्यंत मापन व निरीक्षण करावे लागत असल्याने अशा प्रमाणित मापांची निकड जास्तच भासू लागली.

उत्पादन तंत्रातील परिवर्तनामुळे अदलाबदल करता येण्यासारखे कार्यखंड किंवा यंत्रे निर्माण करण्याची आवश्यकता उत्पन्न झाली. सांख्यिकीनुसार (संख्याशास्त्रानुसार) कार्यखंडाची मापे एकच असणे जरूर नसते. विविध भाग एकत्र जोडताना निरनिराळ्या प्रकारच्या जुळणी पद्धतींना [→ जुळणी व मापसूट] जरूर असलेल्या मापांच्या सीमा ठरवून दिल्या गेल्या. आधुनिक काळातील उत्पादनात उच्च अचूकता येण्याकरिता स्वयंचलित यंत्रांचा उपयोग केला जात आहे. ज्या ठिकाणी जटिल (गुंतागुंतीचे) गणित करून यंत्रण (यंत्राने करावयाच्या कापणे, घासणे वगैरे क्रिया) करावयाचे असते त्या ठिकाणी संगणक (गणकयंत्र) वापरण्यात येत आहेत.

मापनविज्ञानाची व्याप्ती खाली दिल्याप्रमाणे दर्शविता येईल :

(१) जागतिक पातळीवर मूलभूत राशींच्या व्याख्या करून मोजण्याच्या पद्धती निश्चित करणे.

जागतिक पातळीवर लांबीकरिता मीटर, द्रव्यमानाकरिता किलोग्रॅम, कालावधीकरिता सेकंद, विद्युत् प्रवाहाकरिता अँपिअर, तापमानाकरिता केल्व्हिन व प्रकाशाच्या दीप्ती तीव्रतेकरिता कँडेला अशा मूलभूत राशी निश्चित केलेल्या आहेत [→ एकके व परिमाणे]. तसेच दुय्यम राशींचे प्रमाणीकरण केलेले आहे. मूलभूत राशींचे मापन करण्याकरिता विशिष्ट पद्धती निश्चित केलेल्या आहेत. जागतिक पातळीवर या पद्धतींचे कायम पुनर्विलोकन केले जाते. राष्ट्रीय पातळीवरील मानक संस्था मूलभूत मानके उपलब्ध करून देतात.

(२) व्यवहारात उपयोगी पडतील अशी मानके उपलब्ध करणे. उदा., दोन रेषांमधील अंतर प्रमाणित असलेला दंड किंवा सरकमापक [→ मापक व तुल्यक].

मोठ्या यंत्रनिर्मिती कारखान्यात किंवा उत्पादन केंद्रात मानक

कक्षा किंवा विभाग असतो. हा विभाग वातानुकूलित असतो. या कक्षात प्रत्यक्ष उत्पादनात कारागीराला लागणारी किंवा तपासणीसाठी निरीक्षणाकरिता लागणारे मापक प्रमाणित केले जातात. कार्यकारी मापकांच्या उत्पादन पद्धतीत उणिवांमुळे मापकांच्या मापामध्ये फरक पडतो म्हणून मापकांच्या मापातील सूट सीमा प्रमाणित केलेल्या मूलभूत मानकांत वेळोवेळी होणाऱ्या बदलाप्रमाणे व्यावहारिक मानके व मापक यांच्यात बदल करावा लागतो.

(३) कोणत्याही प्रकारचे कार्यखंड तंतोतंत एकाच मापाचे करता येत नसल्यामुळे आकारमानातील सूट सीमा निश्चित करून प्रमाणित कोष्टके उपलब्ध करणे. सूट सीमा वाजवीपेक्षा कमी ठेवल्यास उत्पादन खर्च वाढतो म्हणून जागतिक पातळीवर नेहमीच्या उत्पादनाकरिता १८ प्रकारच्या सूट सीमा प्रमाणित केलेल्या आहेत.

(४) यंत्रनिर्मितीकरिता विविध प्रकारच्या जुळण्या निर्धारित करणे. एकमेकांत बसणाऱ्या कार्यखंडांच्या मापांच्या सूट सीमा निश्चित करण्यात आलेल्या आहेत. त्यांतून धावत्या जुळणीपासून आकुंचन जुळणीपर्यंत २८ प्रकारच्या जुळण्यांकरिता दोन्ही भागांच्या मापांच्या सूट सीमा प्रमाणित केलेल्या आहेत. [→ जुळणी व मापसूट].

(५) सूट सीमा मोजण्याकरिता सीमा-मापक व तुल्यक यांचे अभिकल्प (आराखडे) करणे व त्यांची निर्मिती करणे. सूट सीमा-मापक व तुल्यक यांनी सूट सीमा झटकन व अचूकतेने मोजता आल्या पाहिजेत. तसेच अप्रशिक्षित कारागीरालाही थोड्याशा सरावाने वापरता आले पाहिजेत.

(६) कार्यखंडाचा सरळपणा, सपाटपणा, यंत्रणाचा पोत, कोन इ. अचूकतेने मोजण्याची उपकरणे व पद्धती ठरविणे. तसेच यंत्रावर यंत्रण करताना कार्यखंडाचे स्थान निश्चित करण्याच्या पद्धती ठरविणे.

(७) कार्यखंडांची मापे उच्च अचूकतेची व कमी वेळात होण्याकरिता स्वयंचलित पद्धती विकसित करणे.

यंत्रण संस्कारणात कार्यखंड व कर्षक (ओढण्याकरिता वापरण्यात येणारे साधन) यांची सापेक्ष स्थाने जितक्या अचूकतेने निर्धारित करता येतील तितकी मापांची अचूकता जास्त मिळते. तसेच जटिल आकाराचे कार्यखंड स्वयंचलित योजनेमुळे अचूकतेने तयार करणे शक्य झाले आहे. याखेरीज सतत अचूक निरीक्षण करणाऱ्या स्वयंचलित यंत्रणा उपलब्ध झालेल्या आहेत. संगणक व इतर इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे मोठ्या प्रमाणावर उपयोगात येत आहेत. संख्यात्मक नियंत्रक पद्धती वापरात येत आहेत. [→ हत्यार-योजन].

विविध राशींच्या एककांकरिता 'एकके व परिमाणे', 'मेट्रिक पद्धति', 'लांबी, क्षेत्रफळ व घनफळ यांची एकके', 'वजने व मापे' वगैरे नोंदी पहाव्यात. तसेच विशिष्ट राशींच्या मापनासंबंधी 'दाब व दाबमापन', 'तापमापन', 'विद्युत् राशिमापक उपकरणे', 'इलेक्ट्रॉनीय मापन', 'तराजू' इ. नोंदींत माहिती दिलेली आहे. मापनात उद्भवणाऱ्या त्रुटींसंबंधी 'प्रयोग' या नोंदीत विवरण केलेले आहे.

पहा : मापक व तुल्यक.

सप्रे, गो. वि.

माप व समाकलन : वक्राची लांबी, पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ, घनाकृतीचे घनफळ, वस्तूचे द्रव्यमान किंवा वजन, वस्तूवरील विद्युत् भार, एखाद्या यदृच्छ घटनेची संभाव्यता यांसारख्या प्रश्नांच्या संदर्भात माप ही संकल्पना रोजच्या व्यवहारात तसेच विज्ञानात नेहमी वापरण्यात येते. ही संकल्पना जरी इतिहासपूर्व काळापासून उपयोगात असली, तरी मापाची अमूर्त संकल्पना विसाव्या शतकापर्यंत मांडण्यात आलेली नव्हती. वर उल्लेखिलेले प्रश्न या अमूर्त संकल्पनेची केवळ विशिष्ट उदाहरणे आहेत. ⇨ *एमील बॉरेल* (१८७८–१९५६), ⇨ *कामीय झॉर्दां* (१८३८–१९२२) व विशेषतः ⇨ *आंरी लेआँ लबेग* (१८७५–१९४१) या फ्रेंच गणितज्ञांनी या विषयात मूलभूत महत्त्वाचे कार्य केले आहे. प्रस्तुत नोंदीमध्ये वरील प्रश्नांचे व्यापकीकरण करून एकमितीय, द्विमितीय, त्रिमितीय, प-मितीय (प–पूर्णांक) अवकाशातील बिंदू संचांकरिता माप ही संकल्पना मांडलेली आहे. सुरुवातीस रेषेवरील बिंदू संचच अभिप्रेत आहेत.

पुढील विवेचनात ⇨ *संच सिद्धांता*तील काही संकल्पनांचा वापर करावयाचा असल्याने त्यांचे थोडक्यात विवरण येथे केले आहे. **क्ष** हा **स** या संचाचा घटक असेल, तर **क्ष** ∈ **स** असे लिहितात. **क्ष** हा घटक नसेल, तर **क्ष** ∉ **स** असे लिहितात. **स** या संचाचे निदर्शन दोन प्रकारे करतात. पहिला प्रकार म्हणजे संचातील सर्व घटक महिरपी कंसामध्ये मांडून, जसे १० पेक्षा कमी असणाऱ्या विषम संख्यांचा संच { १, ३, ५, ७, ९ } असा दर्शवितात किंवा संच बनविण्याचा नियम वापरून जसे **स** = { क्ष। ० < क्ष < ५ }. दोन संचांचा संयोग ∪ या चिन्हाने दर्शवितात व त्यांचा छेद ∩ या चिन्हाने दर्शवितात. संचातील एखाद्या बिंदूच्या परिसरातील सर्व बिंदू संचामध्ये असतील, तर त्या बिंदूला अंतर्बिंदू म्हणतात. संचाचे सर्व घटक अंतर्बिंदू असतील, तर त्या संचाला खुला संच म्हणतात. ज्या बिंदूच्या परिसरात अंतर्बिंदू व बाह्यबिंदू दोन्हीही असतील अशा बिंदूला सीमा बिंदू म्हणतात. संचाचे सीमा बिंदू संचामध्ये समाविष्ट असल्यास अशा संचाला बंद संच म्हणतात. रेषेवरील खुले अंतराल हा खुला संच असतो व बंद अंतराल हा बंद संच असतो. खुला संच हा खुल्या अंतरालानी तयार होतो, हे दाखविता येते. प-मितीय अवकाशात बिंदू ($\text{क्ष}_{\text{१}}, \text{क्ष}_{\text{२}}, \cdots, \text{क्ष}_{\text{प}}$) या प सहनिर्देशकांनी मिळतो [→ भूमिति]. प-मितीय अवकाशातील खुले अंतराल म्हणजे $\text{क}_{\text{र}} < \text{क्ष}_{\text{र}} < \text{ख}_{\text{र}}$; र = १, २,···, प. तसेच बंद अंतराल म्हणजे $\text{क}_{\text{र}} \leqslant \text{क्ष}_{\text{र}} \leqslant \text{ख}_{\text{र}}$; र = १, २,···, प. **स** संचाचा पूरक संच **स**′ पुढील व्याख्येने मिळतो : **स**′ = { क्ष। क्ष ∉ **स** }. **स** आणि **श** हे दोन संच असतील, तर **स** – **श** ची व्याख्या पुढीलप्रमाणे असते.

स – **श** = { क्ष। क्ष ∈ **स**, क्ष ∉ **श** }. [→ संच सिद्धांत].

मापाची व्याख्या : रेषेवरील अंतरालाची लांबी म्हणजेच त्या अंतरालाचे माप होय. माप हे योगशील फलन [→ फलन] होईल अशीच मापाची व्याख्या करावयाची आहे. म्हणजेच दोन वियुक्त (ज्यात एकही घटक समाईक नाही अशा) संचांच्या संयोगाचे माप हे त्या संचांच्या मापांची बेरीज असली पाहिजे. **ख** हा कोणताही खुला संच असेल, तर योगशीलतेची अट पुरी करण्याकरिता त्याचे माप म (ख) म्हणजे ज्या खुल्या अंतरालांच्या संयोगातून तो निर्माण झाला असेल त्या अंतरालांच्या मापांची बेरीज होय (ही बेरीज अभिसारी आहे म्हणजेच तिला सीमा आहे, हे गृहीत आहे). $\text{ख}_{\text{१}}$ आणि $\text{ख}_{\text{२}}$ हे दोन खुले संच असून त्यांमध्ये एकही बिंदू समाईक नसेल, तर

$$\text{म}(\text{ख}_{\text{१}} \cup \text{ख}_{\text{२}}) = \text{म}(\text{ख}_{\text{१}}) + \text{म}(\text{ख}_{\text{२}})$$

जर $\text{ख}_{\text{१}}$ आणि $\text{ख}_{\text{२}}$ यांमध्ये समाईक बिंदू असतील, तर

$$\text{म}(\text{ख}_{\text{१}} \cup \text{ख}_{\text{२}}) + \text{म}(\text{ख}_{\text{१}} \cap \text{ख}_{\text{२}}) = \text{म}(\text{ख}_{\text{१}}) + \text{म}(\text{ख}_{\text{२}})$$

हे सिद्ध करता येते. याचाच विस्तार करून असे म्हणता येईल की, $\text{ख}_{\text{१}}, \text{ख}_{\text{२}}, \cdots$ ही वियुक्त खुल्या संचांची श्रेणी असेल, तर $\text{म}(\text{ख}_{\text{१}} \cup \text{ख}_{\text{२}} \cup \text{ख}_{\text{३}} \cdots) = \text{म}(\text{ख}_{\text{१}}) + \text{म}(\text{ख}_{\text{२}}) + \cdots$ ज्या अंतरालांनी खुला संच निर्माण झाला त्यांच्या लांब्यांची श्रेढी अपसारी असेल, तर संचाचे माप = ∞ (अनंत) असे म्हणता येईल; परंतु माप सांत असणे विवरणाच्या दृष्टीने सोईस्कर असल्यामुळे पुढील विवेचनात माप सांतच आहे, असे गृहीत धरले आहे.

समजा, ब हा कोणताही बंद संच आहे आणि ख हा एक खुला संच असा आहे की, ब ⊂ ख. मग बच्या मापाची व्याख्या पुढीलप्रमाणे होईल.

म (ब) = म (ख) − म (ख − ब)

(ब बंद व ख खुला असल्या कारणाने ख − ब खुला संच होईल). अर्थातच माप बंद संचांकरिता सुद्धा योगशील आहे. तसेच

ब ⊂ ख ⇒ म (ब) < म (ख)

आणि ख ⊂ ब ⇒ म (ख) < म (ब).

लबेग माप : स हा कोणताही संच असेल, तर त्याच्या म*(स) या बाहेरील मापाची व्याख्या पुढीलप्रमाणे :

म*(स) = स समाविष्ट करणाऱ्या खुल्या संचांच्या मापांचा निम्न बंध (खालची सीमा).

म$_*$(स) या स च्या आतील मापाची व्याख्या पुढीलप्रमाणे : म$_*$(स) = स मध्ये समाविष्ट असणाऱ्या बंद संचांच्या मापांचा ऊर्ध्व बंध (वरची सीमा).

जर म*(स) = म$_*$(स) असेल, तर स हा संच मापनीय आहे असे म्हणतात व त्याचे माप म (स) म्हणजे म*(स) आणि म$_*$(स) यांचे समान मूल्य (यालाच 'लबेग माप' असे म्हणतात) होय.

वरील व्याख्यांवरून पुढील निष्कर्ष सहज मांडता येतात :

(१) स ⊂ (अ,ब) ⇒ म*(स) = ब − अ − म$_*$(स'), (स' हा सचा पूरक संच).

(२) म*(स) ⩾ म$_*$(स).

(३) स$_१$ ⊃ स$_२$ ⇒ म*(स$_१$) ⩾ म*(स$_२$) आणि म$_*$(स$_१$) ⩾ म$_*$(स$_२$).

येथे दिलेली मापाची व्याख्या खुल्या व बंद संचांकरिता वापरली असता पूर्वीप्रमाणेच मापे मिळतात, हे उघड आहे.

मापाच्या योगशीलतेसंबंधी बाहेरील व आतील मापांकरिता पुढील विधाने सिद्ध करता येतात.

(१) म*(स$_१$ ∪ स$_२$) + म*(स$_१$ ∩ स$_२$) ⩽ म*(स$_१$) + म*(स$_२$).

(२) म$_*$(स$_१$ ∪ स$_२$) + म$_*$(स$_१$ ∩ स$_२$) ⩾ म$_*$(स$_१$) + म$_*$(स$_२$).

यावरून दोन संच वियुक्त व मापनीय असतील, तर त्यांचा संयोग संचही मापनीय असतो आणि

म (स$_१$ + स$_२$) = म (स$_१$) + म (स$_२$).

लबेग मापाच्या संकल्पनेचे वैशिष्ट्य म्हणजे योगशीलता गुणधर्म सांतच नव्हे, तर संचांच्या गणनीय अनंत संख्येकरिताही वापरता येतो, म्हणजेच स$_१$, स$_२$,··· मापनीय असतील, तर

स$_१$ ∪ स$_२$ ∪ स$_३$··· सुद्धा मापनीय असतो आणि

म (स$_१$ ∪ स$_२$···) = म(स$_१$) + म(स$_२$) + ······

एकच बिंदू असलेल्या संचाचे माप शून्य असते व म्हणून गणनीय बिंदू संचाचे माप शून्य असते. शून्य मापाच्या संचाचे दुसरे उदाहरण म्हणजे कँटर संच (गेओर्क कँटर या गणितज्ञांच्या नावावरून ओळखण्यात येणारा संच). हा संच [०, १] या बंद अंतरालातील एक तृतीयांश अंतराल काढून, नंतर राहिलेल्या प्रत्येक अंतरालातील एक तृतीयांश अंतराल काढून आणि हीच क्रिया अमर्यादपणे चालू ठेवून मिळतो (काढून टाकलेली अंतराले खुली अंतराले असतात).

अमापनीय संचाचे उदाहरण पुढीलप्रमाणे : समजा, अ हे अंतराल [०,१] आहे. जर य ∈ अ, तर श हा संच पुढीलप्रमाणे तयार केला आहे.

श = { य | ० < क्ष < १ आणि क्ष − य परिमेय }.

क्ष ला अ मधील निरनिराळी मूल्ये दिली असता मिळणारे सर्व श वियुक्त संच असतील, हे उघड आहे. निवडीचे गृहीत वापरून सर्व श मधून एक एक बिंदू निवडून तयार झालेला संच स अमापनीय असतो, असे दाखविता येते.

मापाचे पुढील गुणधर्मही लक्षणीय आहेत.

(१) स$_१$, स$_२$ वियुक्त असल्यास
म*(स$_१$ ∪ स$_२$) ⩾ म*(स$_१$) + म$_*$(स$_२$) ⩾ म$_*$(स$_१$ ∪ स$_२$)

(२) श मापनीय व म*(स) सांत असेल, तर
म*(स) = म*(श ∩ स) + म*(स − श ∩ स)

(३) समजा, स$_१$ ⊂ स$_२$ ⊂ स$_३$··· आणि स = सीमा स$_न$ [→ अवकलन व समाकलन]. जर प्रत्येक स$_न$ मापनीय असेल, तर स मापनीय असतो व

$$म (स) = \lim_{न \to \infty} म (स_न).$$

(४) समजा, स$_१$ ⊃ स$_२$ ⊃ स$_३$ ··· ही एक संचांची उतरती श्रेणी आहे आणि श्रेणीतील सर्व संच मापनीय आहेत, तर

म (सीमा स$_न$) = सीमा म (स$_न$).

(५) जर सर्व स$_न$ मापनीय असतील आणि ते सर्व सांत मापाच्या संचामध्ये समाविष्ट असतील, तर

$\overline{सीमा}$ म(स$_न$) ⩽ म ($\overline{सीमा}$ स$_न$).

(६) $\underline{सीमा}$ म(स$_न$) ⩾ म($\underline{सीमा}$ स$_न$).

(७) स हा कोणताही संच असेल, तर श आणि ष असे मापनीय संच सापडतील की,

श ⊂ स ⊂ ष आणि
म (श) = म$_*$(स),
म*(स) = म(ष).

बहुमितीय अवकाश : येथपर्यंत रेषीय संचांच्या मापाचा विचार केला आहे. बहुमितीय अवकाशातील संचांकरिता मापाची संकल्पना कशी मांडावयाची हे पुढील विवेचनात दर्शविले आहे. प-मितीय अवकाशात अंतरालाची व्याख्या पुढीलप्रमाणे :

अ$_र$ < क्ष$_र$ < ब$_र$, र = १, २,···प (खुले अंतराल)

अ$_र$ ⩽ क्ष$_र$ ⩽ ब$_र$, र = १, २,···प (बंद अंतराल), हे वर आले आहे. प-मितीय अवकाशातील ख हे खुले अंतराल असेल, तर त्याच्या मापाची व्याख्या पुढीलप्रमाणे :

$$म (ख) = \prod_{र=१}^{र=प} (ब_र - अ_र),$$

[बेरजेकरिता ज्या प्रमाणे $\sum$ हे चिन्ह वापरतात, त्याचप्रमाणे गुणाकाराकरिता Π हे चिन्ह वापरतात].

या व्याख्येचा उपयोग करून रेषीय संचाच्या मापाचे वर विवरण केलेले आहे त्या धर्तीवर प-मितीय अवकाशातील संचाच्या मापाचे विवरण करता येते.

कोटी संच : समजा, **स** हा क्ष अक्षावरील एक बिंदू संच आहे. स मधील प्रत्येक बिंदूतून उ उंचीचा कोटी [य सहनिर्देशक दर्शविणारी उभी रेषा; → भूमिति] काढला आहे व

$$को = \{(क्ष, य) | क्ष \in स, ० \leqslant य \leqslant उ\},$$

$$तर\ म^*(को) = उ\ म^*(स)\ आणि$$
$$म_*(को) = उ\ म_*(स)$$

जर स मापनीय असेल, तरच **को** मापनीय असतो व मग म (को) = उ म (स).

मापनीय फलने : समजा, $स_०$ या मापनीय संचावर व्याख्यात (व्याख्या केलेले) फ (क्ष) हे फलन आहे. $स_०$ संचातील ज्या बिंदूकरिता फ (क्ष) > अ असेल त्या बिंदूंचा संच **स** (फ > अ) ने दर्शवू. त्याचप्रमाणे **स** (फ < अ), **स** (फ ⩽ अ) वगैरे चिन्हे वापरू.

अ च्या सर्व मूल्यांकरिता **स** (फ > अ), **स** (फ < अ), स (फ ⩾ अ) आणि **स** (फ ⩽ अ) यांपैकी कोणताही एक संच मापनीय असेल, तर फलन फ (क्ष) मापनीय आहे असे म्हणतात. वरीलपैकी कोणताही एक संच मापनीय असताना इतर सर्व संच मापनीय असतात, असे दाखविता येते.

मापनीय फलनांचे पुढील गुणधर्म महत्त्वाचे आहेत : (१) फ मापनीय फलन असेल व क हा स्थिरांक असेल, तर फ + क आणि क फ मापनीय असतात. (२) $फ_१$ आणि $फ_२$ मापनीय असतील, तर स ($फ_१$ > $फ_२$) हा संच मापनीय असतो. (३) $फ_१$ आणि $फ_२$ सांत असून मापनीय असतील, तर $फ_१ + फ_२$ आणि $फ_१ - फ_२$ मापनीय असतात. त्याचप्रमाणे $फ_१$ $फ_२$ हे सुद्धा मापनीय असते. (४) समजा, $फ_१$, $फ_२$···ही एक मापनीय फलनांची श्रेणी आहे. $फ_१$, $फ_२$···या फलनांच्या क्ष बिंदूतील मूल्यांचा ऊर्ध्वबंध ऊ (क्ष) ने दर्शविला, तर ऊ (क्ष) मापनीय असते. निम्न बंधाविषयी असेच विधान करता येते. (५) मापनीय फलनांच्या एकदिक् श्रेणीचे [→ श्रेढी] सीमा फलन मापनीय असते. (६) संतत फलन [→ फलन] मापनीय असते. (७) कोणतेही मापनीय फलन जवळ-जवळ संतत असते (एखादा गुणधर्म शून्य मापाचा उपसंच सोडून बाकीच्या संचावर सत्य असल्यास तो जवळ जवळ सर्व संचावर सत्य आहे असे म्हणतात). (८) शून्य मापाच्या संचावरील व्याख्यात फलन मापनीय असते. (९) फ हे फलन **स** संचावर मापनीय असेल, तर ।फ। सुद्धा मापनीय असते.

येथपावेतो वर्णन केलेली आतील व बाहेरील मापावर आधारलेली मापाची संकल्पना प्रथमतः लबेग यांनी १९०२ मध्ये मांडली. त्यांनी डॉक्टरेट पदवीकरिता लिहिलेल्या प्रबंधामध्ये ती मांडली होती. सुरुवातीच्या काळामध्ये या प्रबंधावर प्रतिकूल टीका झाली; परंतु जसजसा मापाचा व लबेग समाकलाचा [यासंबंधी खाली माहिती दिलेली आहे] उपयोग बहुसंख्य गणितज्ञ आपल्या लेखनामध्ये करू लागले तसतशी त्याची प्रतिष्ठा वाढत गेली व गणितीय विश्लेषणामध्ये त्याला महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले.

लबेग समाकल : समजा, **स** हा एक क्ष–अक्षावरील बिंदू संच आहे व **को** हा प्रतलीय बिंदू संच पुढील व्याख्येने दिला आहे.

$$को = \{(क्ष, य) | क्ष \in स, ० \leqslant य \leqslant फ(क्ष)\},$$

को हा फलन फ (क्ष) चा **स** संचावरील कोटी संच म्हणता येईल. जर को मापनीय असेल, तर फ (क्ष) लबेग समाकलनीय आहे असे म्हणतात व तो समाकल

$$\int_{स} फ(क्ष)\, d क्ष \text{ अथवा } L\int_{स} फ(क्ष)\, d क्ष \text{ या चिन्हांनी}$$

दर्शवितात. अर्थात समाकलाचे मूल्य = म (को).

वरील व्याख्येमध्ये फलन फ (क्ष) चे मूल्य धन आहे, हे गृहीत धरले आहे. तसे नसेल, तर फ (क्ष) ची फोड करून ते दोन धन फलनांची वजाबाकी म्हणून पुढीलप्रमाणे मांडता येते.

$$फ_+(क्ष) \begin{array}{l} = फ(क्ष), फ(क्ष) > ० \\ = ०, फ(क्ष) < ० \end{array} \Big\},$$

$$फ_-(क्ष) \begin{array}{l} = - फ(क्ष), फ(क्ष) < ० \\ = ०, फ(क्ष) > ० \end{array} \Big\}$$

आणि $$फ(क्ष) = फ_+(क्ष) - फ_-(क्ष)$$

जर $को_+$ आणि $को_-$ हे $फ_+$ व $फ_-$ यांचे कोटी संच असतील, तर फ (क्ष) चा समाकल = म ($को_+$) − म ($को_-$).

रीमान समाकलाची व्याख्या व त्याकरिता फ(क्ष) वर घालावी लागणारी बंधने सर्व परिचित आहेत [→ अवकलन व समाकलन]. लबेग समाकलाकरिता पुढील बंधने आवश्यक ठरतील. संच **स** मापनीय असला पाहिजे व कोटी संच **को** हाही मापनीय असला पाहिजे. पुढील विवेचनात समाकल म्हणजे लबेग समाकल अभिप्रेत आहे.

संकलन सीमेच्या भाषेत समाकल : समजा, फ (क्ष) मापनीय आहे आणि क ⩽ फ (क्ष) ⩽ ख. [क, ख] अंतरालाचे पुढीलप्रमाणे भाग पाडले आहेत,

$$क = ल_१ < ल_२ \cdots < ल_न = ख$$

समजा, $$स_र = स[ल_र \leqslant फ(क्ष) < ल_{र+१}] \quad आणि$$

$$ब = \sum_{१}^{न} ल_{र+१}\, म(स_र) \quad आणि \quad भ = \sum_{१}^{न} ल_र\, म(स_र)$$

जेव्हा सर्वांत मोठे उप-अंतराल [$ल_{र+१}$ − $ल_र$] शून्योपगामी होईल तेव्हा **ब** आणि **भ** या दोहोंची सीमा

$$\int_{स} फ(क्ष)\, d क्ष \qquad होईल.$$

लबेग समाकलाची संकल्पना रीमान समाकलापेक्षा व्यापक आहे हे पुढील उदाहरणावरून दिसून येईल.

$$फ(क्ष) \begin{array}{l} = १, क्ष\ परिमेय \\ = ०, क्ष\ अपरिमेय \end{array} \Big\}$$

हे फलन रीमान व्याख्येप्रमाणे समाकलनीय नाही; परंतु तेच फलन लबेग व्याख्येप्रमाणे समाकलनीय आहे. जे फलन रीमान व्याख्येप्रमाणे समाकलनीय आहे ते लबेग व्याख्येप्रमाणेसुद्धा समाकलनीय असते परंतु याचा व्यत्यास खरा नाही.

फ (क्ष) ही **स** वर समाकलनीय असेल, तर ।फ (क्ष)। ही समाकलनीय असते. फ (क्ष) मापनीय असेल, तर याचा व्यत्यासही खरा असतो (रीमान समाकलाकरिता व्यत्यास खरा नाही). अनंत श्रेढींची परिभाषा वापरून असे म्हणता येईल की, लबेग समाकल केवल अभिसारी असतो.

समाकलाचे गुणधर्म : (१) फ (क्ष) ⩽ ग (क्ष) असेल, तर

$$\int_{स} फ(क्ष)\, d क्ष \leqslant \int_{स} ग(क्ष)\, d क्ष$$

(२) स हा $स_१, स_२, \ldots$ वगैरे संचांचा सांत किंवा गणनीय अनंत संयोग असेल,

तर $$\int_{स} फ(क्ष)\, d क्ष = \int_{स_१} फ(क्ष)\, d क्ष + \int_{स_२} फ(क्ष)\, d क्ष + \cdots\cdots$$

(३) क स्थिरांक असल्यास
$$\int_{स} क फ(क्ष)\, d क्ष = क \int_{स} फ(क्ष)\, d क्ष$$

(४) फ आणि ग समाकलनीय असतील, तर फ + ग समाकलनीय असते व $\int_{स} (फ+ग)\, d क्ष = \int_{स} फ\, d क्ष + \int_{स} ग\, d क्ष$

(५) फ = ० जवळजवळ सर्व स वर, तर $\int_{स} फ\, d क्ष = ०$

(६) फ $\geqslant$ ० आणि $\int_{स} फ\, d क्ष = ०$, तर फ = ० जवळ जवळ सर्व स वर.

(७) समजा, सीमा $फ_न = फ$ आणि $फ_न \geqslant ०$

जर $फ_न \leqslant फ_{न+१}$, तर $\int_{स} फ\, d क्ष = सीमा \int फ_न\, d क्ष$,

तसेच जर $फ_न \geqslant फ_{न+१}$, तर $\int_{स} फ\, d क्ष = सीमा \int फ_न\, d क्ष$,

सर्व न करिता $फ_न \leqslant ग$, तर
$$\overline{सीमा} \int फ_न\, d क्ष \leqslant \int \overline{सीमा}\, फ_न\, d क्ष$$

(८) $\sum फ_न (क्ष)$ ही घन संख्यांची श्रेढी असेल, तर

$\int \sum फ_न\, d क्ष = \sum \int फ_न\, d क्ष$ (दोन्ही बाजूंपैकी एक सांत असल्यास).

संभाव्यता सिद्धांतातील उपयोग : संभाव्यता सिद्धातामध्ये लबेग समाकलाचा पुष्कळ ठिकाणी वापर केला जातो, याची उदाहरणे खाली दिली आहेत.

(१) समजा नि निष्पत्तीचे फलन घ (नि) ने दर्शविले, तर

$\left\{ नि ; घ (नि) \leqslant क्ष \right\}$ हा संच एक घटना होईल. त्याची संभाव्यता

सं $\left\{ घ \leqslant क्ष \right\}$ हे एक क्ष चे फलन होईल ते $फ_घ$ (क्ष) ने दर्शवू. या फलनाला घ या यदृच्छ चलाचे वंटन फलन म्हणतात [$\rightarrow$ संभाव्यता सिद्धांत]. या फलनाच्या अवकलजास $\left[\frac{d फ}{d क्ष} = प (क्ष) \right]$ घ ची घनता किंवा वारंवारता फलन म्हणतात. घ चे अपेक्षित मूल्य अ { घ } ने दर्शविल्यास

$$अ \{ घ \} = \int_{-\infty}^{+\infty} क्ष\, प (क्ष) d क्ष$$

घ हा यदृच्छ चल पृथक् प्रकारचा असेल, तर
$$अ \{ घ \} = \sum क्ष_न\, सं_न$$

$\int_{-\infty}^{+\infty}$ क्ष प (क्ष) d क्ष या रीमान समाकलाकरिता पुढील संकलन $\sum_{-\infty}^{+\infty} क्ष_र\, प (क्ष_र) \triangle क्ष_र$ वापरावे लागेल; परंतु

प [$क्ष_र$] $\triangle क्ष_र$ याचे आसन्न [अंदाजी] मूल्य
सं $\{ क्ष_र < घ < क्ष_र + \triangle क्ष_र \}$ या संभाव्यतेपासून मिळते. म्हणून अ { घ } या अपेक्षित फलनाचे आसन्न मूल्य

$\sum_{-\infty}^{+\infty} क्ष_र\, सं \{ क्ष_र < घ < क्ष_र + \Delta क्ष_र \}$ पासून मिळेल. जेव्हा $\triangle क्ष \rightarrow ०$ तेव्हा हे मूल्य समाकलात पुढीलप्रमाणे मांडता येईल.

अ { घ } = $\int$ घ d सं उजव्या बाजूचा समाकल लबेग समाकल आहे.

(२) फ हे एखाद्या संभाव्यता अवकाशावर सत् मूल्यी मापनीय फलन असेल व $फ^२$ समाकलनीय असेल, तर फ सुद्धा समाकलनीय असते आणि $\left(\int फ\, d म \right)^२ \leqslant \int फ^२\, d म$. फ चे विचरण $\sigma^२$ (फ) ने दर्शविल्यास
$$\sigma^२ (फ) = \left(\int फ^२ d म \right) - \left(\int फ\, d म \right)^२.$$
[$\rightarrow$ संभाव्यता सिद्धांत].

माप संकल्पनेतील नंतरची प्रगती : लबेग यांच्या कल्पनांची स्पष्टपणे माडणी होण्यास त्यांचा प्रबंध प्रकाशित झाल्यानंतर सु. १५ वर्षे जावी लागली. या प्रक्रियेतून क्षेत्रफळे, द्रव्यमाने, संभाव्यता यांसारख्या प्रश्नांतील मापासंबंधीचे व्यापक उत्तर उपलब्ध झाले व शेवटी त्यातील संकल्पनात्मक तत्त्वार्थ नित्य वेगळा करण्यात आला. तथापि हे उत्तर व तत्त्वार्थ अनुभवातील संज्ञांपेक्षा फार अमूर्त अशा स्वरूपात मांडण्यात आले. या प्रक्रियेतील व्यापकीकरणाचे कार्य फ्रेंच गणितज्ञ टी. जे. स्टील्टजेस व जर्मन गणितज्ञ जे. के. ए. रेडॉन यांनी केले आणि अमूर्तीकरणाचे कार्य एम्. आर्. फ्रेशे व जर्मन गणितज्ञ कोन्स्टांटीन काराथेऑडॉरी यांनी केले. १९३० मध्ये बनाख अवकाशातील [$\rightarrow$ फलनक विश्लेषण] मूल्ये असणारी फलने प्रचारात आली व तेव्हापासून माप या संकल्पनेचा पुढील अमूर्तीकरणास प्रारंभ झाला. यात मापे व फलने (आणि त्यामुळे समाकल) वरीलप्रमाणे संख्यात्मक मूल्ये धारण करण्याऐवजी अधिकाधिक अमूर्त अवकाशांतील मूल्ये धारण करतात आणि अभिसरणाचे निरनिराळे प्रकारही यात वापरण्यात येतात. अशा प्रकारे माप व समाकलन सिद्धांतातील लक्षणांची निरनिराळी रूपे (संख्यात्मक प्रश्नांतसुद्धा) आढळतात. तथापि सारतः त्यांतील संकल्पनात्मक तत्त्वार्थ तोच आहे, मात्र त्याचे निरनिराळ्या पार्श्वभूमीवर वेगवेगळ्या दृष्टिकोनांतून विवरण केलेले दिसून येते. या संकल्पनांचे महत्त्व म्हणजे त्यांमुळे अवकलन सिद्धांत, मर्यादा मूल्य [$\rightarrow$ अवकल समीकरणे], संभाव्यता सिद्धांत, ⇨ *गट सिद्धांत*, ⇨ *वर्चस् सिद्धांत*, ⇨ *हरात्मक विश्लेषण* यांसारख्या विषयांत प्रभावी गणितीय साधने उपलब्ध झालेली असून त्यांचा अधिकाधिक वापर होत आहे.

संदर्भ : 1. Asplund, E.; Bungart, L. *A First Course in Integration*, New York, 1966. 2. Halmos, P. R. *Measure Theory*, New Delhi, 1964. 3. Kolmogorov, A. N.; Fomin, S. V.; Trans. Brunswick, N. A.; Jeffrey, A. *Measure, Lebesgue Integrals*

and Hilbert Space, New York, 1961. 4. Saks, S.; Trans. Young, L. C. Theory of Integral, New York, 1964. 5. Taylor, A. E. General Theory of Functions and Integration, New York, 1965.

ओक, स. ज.

मापूतो : (लोरेंसू मरकेश). आफ्रिकेतील मोझँबीक देशाची राजधानी व प्रमुख नैसर्गिक बंदर. लोकसंख्या ७,८५,५१२ (१९८१ अंदाज). हे हिंदी महासागराच्या डिलागोआ उपसागराच्या किनारी वसलेले असून मोझँबीकचे प्रमुख प्रशासकीय, सांस्कृतिक, व्यापार व दळणवळणाचे केंद्र आहे. मोझँबीक स्वतंत्र होण्यापूर्वी पूर्व आफ्रिकेतील एक महत्त्वाचे व्यापारी बंदर म्हणून हे ओळखले जात होते. खनिज पदार्थांच्या खाणींनी समृद्ध अशा दक्षिण आफ्रिका प्रजासत्ताकातील ट्रान्सव्हालशी आणि स्वाझीलँडशी हे लोहमार्गांनी व रस्त्यांनी जोडलेले आहे. स्वातंत्र्योत्तर काळात या देशांशी असलेल्या राजकीय मतभेदांमुळे या बंदराच्या व्यापारावर विपरीत परिणाम झाला. येथे विमानतळही आहे.

पोर्तुगीज प्रवासी लोरेंसू मरकेश याने या भागाचे १५४४ मध्ये समन्वेषण केले व नंतर पोर्तुगीजांनी किल्ला बांधून येथे व्यापाराचे ठाणे उघडले. त्यास लोरेंसू मरकेश हे नाव पडले. १७८७च्या सुमारास किल्ल्याच्या परिसरात लोकवस्ती होऊन १८८७ मध्ये यास शहराचा दर्जा प्राप्त झाला. १८९५ मध्ये द. आफ्रिकेतील खनिजसमृद्ध अशा ट्रान्सव्हालशी लोहमार्गाने हे जोडले गेल्याने याची झपाट्याने वाढ झाली. १९०७ मध्ये पोर्तुगीज पूर्व आफ्रिकेची व स्वतंत्र मोझँबीकचीही राजधानी येथेच करण्यात आली. मात्र १९७६ मध्ये याचे 'मापूतो' असे नामकरण करण्यात आले.

येथे सिमेंट, अन्न व तंबाखू प्रक्रिया, रबर, कातडी वस्तू, लाकूडकाम, खनिज तेलशुद्धीकरण इ. उद्योग विकास पावले आहेत. येथून प्रामुख्याने कोळसा, कापूस, साखर, क्रोम खनिज, सिसाल, खोबरे, कठीण लाकूड इत्यादींची निर्यात होते. येथे मोझँबीक विद्यापीठ (स्था. १९६३) आहे. येथील आरोग्यवर्धक हवामान, सुंदर पुळणी, आधुनिक सुंदर वास्तू, निसर्गेतिहास संग्रहालय, सैनिकी संग्रहालय, 'अवर लेडी ऑफ फातिमा' हे रोमन कॅथलिक कॅथीड्रल इ. पर्यटकांची आकर्षणे आहेत.

गाडे, ना. स.

माफी : (पार्डन). गुन्हा कबुलीकरिता न्यायालयाने सहअपराधीस शिक्षेत दिलेली सशर्त माफी अथवा क्षमेचे अभिवचन. माफीसंबंधीची कायदेशीर तरतूद भारतीय फौजदारी प्रक्रिया संहितेच्या ३०६ ते ३०८ कलमांमध्ये करण्यात आलेली आहे. एखाद्या व्यक्तीने अपराध केल्याचे अन्वेषण यंत्रणेला माहीत असूनही ती पुरेशा पुराव्याच्या अभावी दोषमुक्त होऊ नये म्हणून गुन्हेगारांपैकी काहींना माफीचे अभिवचन देऊन साक्षीदार करतात; अशा अभिवचनाला 'माफी' व साक्षीदाराला 'माफीचा साक्षीदार' म्हणतात. सत्र न्यायालयाकडून न्यायचौकशीयोग्य (ट्रायेबल) किंवा सात वर्षांपर्यंत कारावासास पात्र किंवा खास नेमणूक केलेल्या न्यायाधीशाच्या न्यायालयात न्यायचौकशीयोग्य अशा गंभीर गुन्ह्यांच्या बाबतीतच माफी देता येते. अशी माफी गुन्ह्याच्या अन्वेषण, चौकशी व न्यायचौकशी यांपैकी कोणत्याही स्तरावर, याबाबतचे विशिष्ट अधिकार असलेल्या दंडाधिकाऱ्याकडून किंवा ज्याच्या समोर चौकशी अथवा अन्वेषण चालू आहे, त्या प्रमुख दंडाधिकारी किंवा महानगर दंडाधिकारी किंवा प्रथम वर्ग दंडाधिकारी यांच्याकडून देण्यात येऊ शकते. माफी देणाऱ्या दंडाधिकाऱ्याने माफी देण्याची कारणे नमूद करून ठेवावी लागतात तसेच गुन्ह्याबाबतच्या परिस्थितीचे संपूर्ण व सत्य निवेदन करण्याच्या अटीवरच माफी द्यावी लागते. न्यायालयात गुन्हा सिद्ध करण्यास पुरेसा पुरावा प्राप्त व्हावा, या हेतूने माफी दिली जाते.

भारताच्या संविधानानुसार राष्ट्रपतींना, फाशीची शिक्षा झालेल्या कैद्याला विशिष्ट परिस्थितीत, दया दाखविण्याचा अधिकार प्रदान करण्यात आला आहे (अनुच्छेद ७२). तसेच राज्यपालास घटक राज्याच्या संबंधित बाबींत गुन्हेगाराच्या शिक्षेत माफी अथवा क्षमा करण्याचा मर्यादित अधिकार आहे (अनुच्छेद १६१).

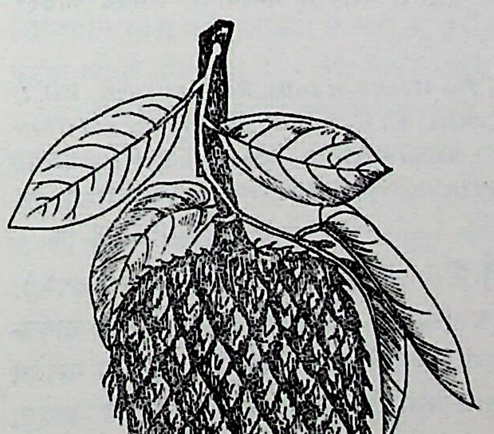
जगातील अनेक देशांनी आपापल्या संविधानांमध्ये माफीसंबंधीची तरतूद निरनिराळ्या स्वरूपांत करून ठेवली आहे.

श्रीखंडे, ना. स.; कुलकर्णी, स. वि.

माफीचा साक्षीदार : (ॲप्रूव्हर). माफीच्या अटीवर आपल्या इतर साथीदारांविरुद्ध गुन्ह्यातील केलेल्या दुष्कृत्यांबाबत न्यायालयात साक्ष देणारा सहअपराधी. गुन्हेगारांपैकी काहींना किंवा गुन्ह्याशी प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष संबंधित असणाऱ्या व्यक्तीला माफीचे अभिवचन देऊन संपूर्ण सत्य माहिती प्रकट करून सांगण्याबद्दल माफी देण्यात येते. अशा व्यक्तीस अथवा सहअपराधीस 'माफीचा साक्षीदार' म्हणतात. माफीच्या साक्षीदाराने गुन्ह्याबाबत संपूर्ण व सत्य निवेदन करावयाचे बंधन त्याच्यावर असते. माफीच्या साक्षीदाराची सक्षम साक्षीदार म्हणून न्यायालयात तपासणी होते. त्याच्या साक्षीवर न्यायालयाने इतर आरोपीस केलेली शिक्षा अवैध नसली, तरी समाजसुरक्षिततेच्या व सावधगिरीच्या दृष्टीने त्याच्या साक्षीची पुष्टी, बळकटी होणे आवश्यक मानतात. माफीच्या साक्षीदाराने गुन्ह्यासंबंधी खोटी माहिती अथवा पुरावा सादर केला किंवा सत्य परिस्थिती लपवून ठेवली आणि याबाबतीत सरकारी अभियोक्त्याने तसे प्रमाणित केले, तर माफीच्या अटी न पाळल्याबद्दल त्याच्याविरुद्ध त्याच किंवा इतरही संबंधित गुन्ह्याबद्दल खटला चालविता येतो. फौजदारी प्रक्रिया संहितेमध्ये माफीच्या साक्षीदारासंबंधी कायदेशीर तरतूद करण्यात आली आहे.

श्रीखंडे, ना. स.; कुलकर्णी, स. वि.

मामफळ : (ते. मुंडला; इं. सॉवर सॉप; लॅ. *ॲनोना म्यूरिकॅटा*; कुल-ॲनोनेसी). हा लहान व सदापर्णी वृक्ष मूळचा अमेरिकेच्या उष्ण कटिबंधी प्रदेशातील असून सध्या तो आशिया, यूरोप व आफ्रिका खंडांतील उष्ण कटिबंधात सर्वसाधारणपणे लागवडीत आहे. आसाम, बंगाल, द. भारत, ब्रह्मदेश व श्रीलंकेत घरगुती बागांत हा लावलेला आढळतो. उत्तर भारतात हे झाड वाढत नाही. झाडाची उंची सु. ६·५ मी. पेक्षा जास्त नसते. पाने साधी, रुंदट, लंबगोल, टोकदार व चिवट असतात. ती अप्रिय वासाची असून वरच्या बाजूला गुळगुळीत व खालच्या बाजूला केशहीन असतात. फुले मोठी (सु. २·५ सेंमी. लांब), हिरवट पिवळी व सुगंधी असून फांद्यांच्या टोकांस मंजऱ्यावर येतात



मामफळ : फळासह फांदी

फुलांची रचना व इतर लक्षणे ⇨ *ॲनोनेसी* अथवा सीताफल कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात. पाकळ्या सहा, त्यांतील बाहेरच्या तीन जाड, मांसल,

अंडाकृति-लधुकोनी असून आतल्या तीन काहीशा लहान, पातळ, अंतर्गोल व वाटोळ्या असतात. फळे मोठी (१२·२० सेंमी. लांब आणि ७·५ – १२·५ सेंमी. रुंद), २ ते २·५ किग्रॅ. वजनाची, अंडाभ अथवा हृदयाकृती व गर्द हिरवी असतात. फळाची साल केशहीन असून तिला अप्रिय वास येतो. सालीवर मागे वाकलेले व मांसल असे असंख्य काटे असतात. फळातील मगज (गर) पांढरा, तंतुमय व रसाळ असून चवीला आंबट गोड असतो. त्याला काहीसा आंब्याचा स्वाद असतो. फळात सीताफळापेक्षा २-३ पट जास्त अम्ल असते. बिया काळ्या व मोठ्या आकाराच्या असतात. फळे जुलै ते ऑगस्ट महिन्यात बाजारात येतात. फळात ८१% जलांश, १२·७% शर्करा व ०·४% प्रथिन असते. फळातील रसापासून पेय आणि मगजापासून मुरंबा, जेली वगैरे पदार्थ तयार करतात. फळांचा उपयोग आइसक्रीम तयार करण्यासाठीही करतात. फळाचा खाण्यासाठी उपयोग करण्यापूर्वी त्यावरील साल काढून टाकणे आवश्यक असते. बिया वांतिकारक (ओकारी आणणाऱ्या), स्तंभक (आकुंचन करणाऱ्या), कीटकनाशक व माशांना विषारी असतात. पानांत बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल अंशमात्र असून अल्कलॉइडही असते. झाडांच्या सालीत ०·०८५ टक्के अल्कलॉइड असते.

क्यूबा व ब्रह्मदेशात हे फळ फार लोकप्रिय आहे. जावात कोवळ्या फळांची भाजी करतात.

झाडांची लागवड बियांपासून करतात. सीताफळ आणि मारुतीफळ (चेरिमोया) यांच्यावर केलेली याची कलमे फार वर्षे जगत नाहीत.

दक्षिण भारतातील कोरड्या हवामानाच्या सपाटीवरील प्रदेशात हे झाड चांगले वाढते. चांगल्या निचऱ्याची भारी दुमट जमीन या पिकाला फार चांगली मानवते. जमिनीत पाण्याचे प्रमाण थोडे जास्त असले, तरी झाडावर त्याचा प्रतिकूल परिणाम होत नाही. ५ ते ७ मी. हमचौरस अंतरावर रोपे लावून लागवड करतात. झाडाला चौथ्या वर्षी फळे येण्यास सुरुवात होते आणि पुढे दर वर्षी दर झाडाला सु. १५ ते २० फळे येतात. नैसर्गिक परिस्थितीत परागण योग्य प्रकारे होत नसल्यामुळे दर झाडाला २५ पेक्षा जास्त फळे धरत नाहीत व त्यांपैकी काही वेडीवाकडी असतात. परागणात सुधारणा केल्यास व झाडाला खत दिल्यास उत्पन्नात वाढ होऊ शकते.

सध्या भारतात या फळाची व्यापारी प्रमाणावर लागवड कोठेही केली जात नाही.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. I*, Delhi, 1948. 2. Naik, K. C. *South Indian Fruits and Their Culture*, 1949. 3. Sham Singh; Krishnamurti, S.; Katyal, S. L. *Fruit Culture in India*, New Delhi, 1963. 4. Singh, R. *Fruits*, New Delhi, 1969.

गुप्ता, पु. कि.

मामा परमानंद : (३ जुलै १८३८–१३ सप्टेंबर १८९३). प्रार्थना समाजाचे एक संस्थापक व संवर्धक. जन्म कोकणात सावंतवाडी नजिकच्या माणगाव या खेड्यात. संपूर्ण नाव नारायण महादेव परमानंद; तथापि मामा परमानंद ह्याच नावाने ते प्रसिद्ध आहेत. मामांचा जन्म झाल्यावर वडील महादेव दुसऱ्या वर्षीच वारले. आई गंगाबाई हिने तिच्या भावाच्या मदतीने असलेले दुकान चालवून मामांचे प्राथमिक शिक्षण केले. दहाव्या वर्षी मामा मुंबईस बहिणीकडे गेले असताना, त्यांची हुषारी व महत्त्वाकांक्षा पाहून त्यांचे मेहुणे कृष्णशेट तिरवेकर यांनी पुढील शिक्षणार्थ त्यांना मुंबईसच ठेवून घेतले. पूर्वी अत्यंत गरिबीत झालेले अर्धवट मराठी शिक्षण पुरे करून मामा सरकारी सेंट्रल स्कूलमध्ये चार वर्षे शिकले. पुढे कॉलेजातही गेले. मेहनती व जात्याच बुद्धिमान विद्यार्थी असल्यामुळे मामांनी अनेक शिष्यवृत्त्या मिळवून पहिल्या वर्गातील 'स्कॉलर' म्हणून लौकिक संपादन केला. मुंबई विद्यापीठ स्थापन झाल्यानंतर मॅट्रिकची परीक्षा देऊन ते बी.ए. परीक्षेसही बसले होते; पण आर्थिक अडचणीमुळे त्यांना शिक्षण सोडावे लागले आणि एल्फिन्स्टन हायस्कूलात शिक्षकाची नोकरी धरावी लागली. तेथे उत्कृष्ट शिक्षक म्हणून त्यांचा लौकिक झाला. त्यांच्या हाताखाली नामवंत अनेक विद्यार्थी तयार झाले. उदा., प्रसिद्ध संशोधक काशिनाथपंत तेलंग यांचेच विद्यार्थी. पुढे सिंधमध्ये बदली झाली. तिकडेही त्यांनी उत्तम काम केले; पण हवा न मानवल्यामुळे मुंबईसच यावे लागले. शिक्षकी पेशा सोडून वृत्तपत्र संपादन व लेखन ह्या सार्वजनिक क्षेत्रात त्यांनी आमरण मोठे यश व कीर्ती मिळविली. *इंदुप्रकाश*, पुढे *नेटिव ओपिनिअन*, *इंडियन स्पेक्टेटर* व विशेषतः *सुबोध पत्रिका* (मुंबई प्रार्थना समाजाचे मुखपत्र) ह्या वृत्तपत्रांची जबाबदारी अंगावर घेऊन ती निर्भीड व निस्पृहपणे पार पाडली. मामांचे इंग्रजी भाषेवर चांगले प्रभुत्व होते. त्यांचे लेखन सुबोध, चटकदार, मार्मिक व निश्चयात्मक मते मांडणारे होते. दैनंदिन राजकीय घडामोडींवरील त्यांची टीका भारदस्त व न्यायनिष्ठुर असे. तत्कालीन अनेक भ्रष्टाचारी प्रकरणांवर त्यांनी प्रकाशझोत टाकला; यूरोपिअन अंमलदारांचा देखील बेबंदपणा त्यांनी उघडकीस आणला व हाच रोष त्यांना सरकारी नोकरीत नडला. संस्थानी कारभार व त्याची सुधारणा ह्यावरही मामांनी अभ्यासपूर्ण लेख लिहिले, कच्छच्या संस्थानिकाने त्यांना नायब दिवाण नेमले. तेथील गुंतागुंतीचा कारभार मामांच्या सरळ, शांत व सभ्य स्वभावाला मानवला नाही आणि राजीनामा देऊन ते मुंबईस परत आले. हिंदी लोकांचे मित्र व हितचिंतक सर विल्यम वेडरबर्न हे मामांची योग्यता व कार्यक्षमता जाणणारे होते. त्यांनी ते मुंबई उच्च न्यायालयात प्रबंधक असताना मामांना उपप्रबंधक म्हणून नेमले. पुढे त्यांनीच मामांना मजूर खात्याचे सेक्रेटरी केले. नंतर मामा महसूल व सामान्य खात्याचे अधीक्षक देखील झाले. पण कामाच्या ताणामुळे त्यांची प्रकृती बिघडली व शेवटपर्यंत (१८८३ ते ९३) त्यांना घरीच बिछान्यावर पडून रहावे लागले.

मामा परमानंद

हिंदी राजकारणाचा त्यांचा अभ्यास सखोल होता. सयाजीराव गायकवाड, सर विल्यम वेडरबर्न, रानडे, तेलंग, चंदावरकर, मलबारी, मोतीलाल घोष वगैरे ख्यातनाम मंडळी मामांचा सल्ला घेत असत. साधुशील मामा मुंबई प्रार्थनासमाजाचे एक ध्येयनिष्ठ, निष्ठावंत व समर्पित कार्यकर्ते होते. बिछान्यास खिळून असतानाही त्यांनी शेवटपर्यंत *सुबोध पत्रिके*साठी लेखन केले. ते एक कृतिशील धर्म व समाजसुधारक होते. धर्म सुधारल्याशिवाय आपल्या देशाची सर्वांगीण उन्नती होणार नाही, असे त्यांचे ठाम मत होते.

बेंजामिन फ्रँक्लिनच्या चरित्राचा त्यांच्यावर फार मोठा प्रभाव होता. न्या. रानडे यांनी मामांना 'राजकीय ऋषि' ह्या महनीय पदवीने गौरविले. मामांचा अवघा संसार परमार्थावर आधारलेला होता. त्यांचे घर म्हणजे विद्यार्थ्यांचे आश्रयस्थान, अनेक परस्थ थोर थोर पुढाऱ्यांचा व पाहुण्यांच्या वर्दळीचे ठिकाण व पुनर्विवाहितांचा आश्रम असेच होते. त्यांच्या पत्नी जानकीबाई यांनी सहधर्मचारिणी या नात्याने मामांना अखेरपर्यंत चांगली साथ दिली. मामांचा स्वभाव प्रसिद्धिविन्मुख व सोशिक होता.

तरुणास उपदेश–पितृबोध (१८८५), *पितृबोधा*च्या इंग्रजी, मराठी व गुजराती भाषेतही आवृत्त्या निघाल्या. *मामांची एका संस्थानिकास बारा पत्रे* (मूळ इंग्रजी – १८९१, म. भा. १९६३), एच्. ए. ॲक्वर्थ यांना मराठी पोवाडे संकलित करण्याच्या कामी मामांनी बहुमोल सहकार्य केले. त्यांचा उपलब्ध असलेला इंग्रजी व मराठी पत्रव्यवहार आजही महत्त्वाचा आहे. सयाजीराव गायकवाड यांनी मामांची योग्यता व कार्य चांगले जाणले होते. म. जोतीराव फुले यांच्या शेवटच्या आजारात आर्थिक साह्य मिळावे म्हणून बडोदे सरकारला मामांनी लिहिलेली पत्रे फुल्यांच्या चरित्रावर व कार्यावर चांगला प्रकाश टाकणारी ठरली आहेत. सर्व वर्ग व सर्व थरांतील समकालीन मोठमोठ्या कर्त्या पुढाऱ्यांचे ते सल्लागार होते. मुंबईस त्यांच्या राहत्या घरी वयाच्या पंचावन्नाव्या वर्षी त्यांचे मित्र व सहकारी डॉ. रामकृष्ण भांडारकर, शांताराम विठ्ठल, तुकाराम तात्या, नारायण चंदावरकर, भास्कर हरि भागवत, श्रीधरपंत भांडारकर वगैरे जीवाभावाची मंडळी सभोवती जमली असताना मामांचे प्राणोत्क्रमण झाले.

पहा : प्रार्थनासमाज.

संदर्भ : १. कुलकर्णी, प्र. बा. *मामा परमानंद आणि त्यांचा कालखंड*, मुंबई, १९६३. २. वैद्य, द्वा. गो. *प्रार्थनासमाजाचा इतिहास*, मुंबई, १९२७.

चव्हाण, रा. ना.

मायकेलअँजेलो : (६ मार्च १४७५ – १८ फेब्रुवारी १५६४). प्रबोधनकाळातील एक श्रेष्ठ इटालियन चित्रकार, मूर्तिकार व वास्तुकार. पूर्ण नाव मायकेलअँजेलो ब्वॉनारॉती. काप्रेसे येथे एका प्रतिष्ठित कुटुंबात जन्म. वयाच्या तेराव्या वर्षी फ्लॉरेन्समध्ये गिर्लांदायो या चित्रकाराच्या हाताखाली उमेदवारी केली. सुमारे एक वर्षानंतर ही उमेदवारी संपुष्टात आली व तदनंतर फ्लॉरेन्सचा राज्यकर्ता लोरेन्झो दे मेदीचीच्या संग्रहातील प्राचीन रोमन शिल्पाकृती अभ्यासण्याची संधी त्याला मिळाली. वयाच्या सु. सतराव्या वर्षी त्याने पहिले शिल्प-संगमरवरातील उत्थित शिल्प *मॅडोना ऑफ द स्टेअर्स* घडवले. त्याच सुमारास त्याने *बॅटल ऑफ लॅपिथ्स अँड सेंटॉर्स* (१४९१-९२) हेही संगमरवरी उत्थित शिल्प घडवले. त्याने प्रामुख्याने फ्लॉरेन्स व रोम या दोन शहरांत आपली कलानिर्मिती केली. रोम येथील *बॅकस* (१४९६-९७) ह्या मद्यदेवतेचा संगमरवरी पुतळा ही त्याची सुरुवातीच्या काळातील भव्य प्रमाणातील शिल्पनिर्मिती होय. मायकेलअँजेलोला काव्याची व तत्त्वज्ञानाची विलक्षण आवड होती. तो स्वतः त्याच्या काळातील एक उत्कृष्ट भावकवी म्हणून नावाजलेला होता. *कंप्लीट पोएम्स अँड सिलेक्टेड लेटर्स ऑफ मायकेलअँजेलो* हा रॉबर्ट एन्. लिन्स्कॉटने संपादित केलेला व क्रेटन गिल्बर्टने अनुवादित केलेला संग्रह (१९६३)

मायकेलअँजेलोचा ब्राँझचा अर्धपुतळा; शिल्पकार – जोव्हान्नी दा बोलोन्या.

प्रसिद्ध आहे. कलाप्रतिभा, बुद्धिमत्ता आणि चिंतनशीलता यांचा क्वचितच होणारा संगम मायकेलअँजेलोच्या व्यक्तिमत्त्वात प्रकर्षाने आढळतो. त्याच्याइतके विविध कलाशाखांमध्ये प्रचंड प्रमाणात काम क्वचितच कुणी केले असेल. आपल्या नव्वद वर्षांच्या प्रदीर्घ आयुष्यात तो सतत कार्यरत राहिला. रोम येथे त्याचे निधन झाले.

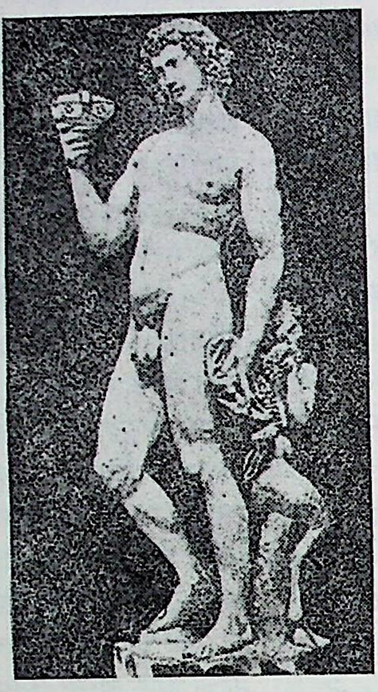
प्रबोधनकाळ हा यूरोपमधील नवजागृतीचा व नवनिर्मितीचा काळ होता. ज्ञानाची वाढ व मानवी प्रगती यांसाठी धर्मावर अवलंबून न राहता स्वकर्तृत्वाने ज्ञान संपादन करून त्याच्या आधारे संस्कृतीची प्रगती करावी लागेल, याची जाणीव मूळ धरू लागली होती. ग्रीक संस्कृती व तत्त्वज्ञान यांच्या अभ्यासाचा ख्रिश्चन धार्मिक प्रवृत्तीशी मेळ घालण्याचा प्रयत्न सुरू झाला होता. ⇨ *प्रबोधनकाला*च्या या पार्श्वभूमीवर मायकेलअँजेलोची कारकीर्द सुरू झाली. ग्रीक बुद्धिवादाने प्रेरित होऊन त्याने बुद्धिवाद स्वीकारला खरा; पण त्याच्या जीवनश्रद्धा मात्र मध्ययुगीन ख्रिस्ती धर्मतत्त्वज्ञानाला इतक्या गच्च पकडून होत्या, की त्या त्याला सोडून देता येत नव्हत्या. अशा गुंतागुंतीत तो सापडला होता. ही गुंतागुंत सगळ्या प्रबोधनकाळालाच व्यापून उरली होती. प्रबोधनकालीन कलेत एकूणच आशय ख्रिश्चन धर्मप्रणीत व कलानिकष मात्र ग्रीक असल्याचे दिसून येते. या अंतर्विरोधाचे नाट्यमय दर्शन मायकेलअँजेलोत प्रकर्षाने घडते.

ग्रीक संस्कृतीत मानवी कर्तृत्व व मानवी प्रतिष्ठा यांना जे उदंड महत्त्व होते, त्याची पुनःस्थापना प्रबोधनकाळात झाली. मानवी शरीराचा सांगोपांग अभ्यास होऊ लागला. मानवी देहाच्या अचूक प्रमाणबद्धतेतच सौंदर्याचे निकष पाहिले जाऊ लागले. याचा प्रभाव मायकेलअँजेलोच्या कलेवरही पडला. याचे उत्तम उदाहरण म्हणून *डेव्हिड* (१५०१–१५०४) हे शिल्प दाखवता येईल. मायकेलअँजेलोच्या सगळ्याच मानवाकृती एका विशिष्ट भावनात्मक मुशीतून काढल्यासारख्या वाटतात. तटतटलेल्या स्नायूंनी व आक्रसलेल्या हालचालींनी दाखवलेली त्यांची अस्वस्थता व पिळवटलेपणा यांतून जणू त्याची स्वतःचीच आंतरिक तडफड प्रतिबिंबित होते. या तडफडलेपणाचा अतिरेक झाल्यामुळे त्याच्या स्त्रीचित्रणातून येणाऱ्या राकट पुरुषीपणामुळे त्याला स्त्रीबद्दल तिरस्कार, घृणाच होती, असे भाष्य मर्व्हिन लेव्ही या आंग्ल समीक्षकाने आपल्या *सून्स ऑफ पॅरडाइज* (१९६२) या ग्रंथात केले आहे. *प्येता* (१४९८) या शिल्पातील माता मेरी वगळता त्याच्या अन्य चित्रांत किंवा शिल्पांत कुठेही स्त्रीची शालीनता वा मार्दव दिसत नाही.

प्रबोधनकाळात फलकचित्र नुकतेच प्रगत होऊ लागले होते. प्रबोधनकाळाला सापडलेले हे एक नवीन आश्चर्यच होते. परंतु मायकेलअँजेलोला ही मर्यादित चित्रचौकट मानवलीच नाही. त्याने ती बाजूला सारून अमर्याद अवकाशालाच हात घातला. आदिमानवाने जशी आपल्या गुहेत भिंतीवर व छतावर स्वैरपणे चित्रे रंगवली, तशी मायकेलअँजेलोने चर्चवास्तूंच्या भिंतींवर, छतांवर भित्तिलेपचित्रणतंत्राचा वापर करून मनमुराद चित्रे रंगवली. येथे आदिमानवी निर्भर प्रवृत्तीशी मायकेलअँजेलोचे नाते जुळते. रोममधील 'सिस्टाइन चॅपेल' या चर्चच्या छतावर त्याने अशीच भारून टाकणारी चित्रे रंगवली आहेत. *बायबल*मधील अनेक प्रसंग या चित्रांचे विषय आहेत. छताच्या तीन भागांत त्रिकोन-चौकोनांची सुंदर रचना करून त्यात त्याने ही चित्रे काढली आहेत. यातील त्याचे *क्रिएशन ऑफ आदम* (१५१२; पहा : *मराठी विश्वकोश* : खंड २; चित्रपत्र ४०) हे चित्र कलादृष्ट्या अमर ठरले आहे. परमेश्वराने मानवाच्या नासिकेतून प्राण फुंकले व मानवप्राणी पृथ्वीतलावर अवतरला, ही *बायबल*मधील आख्यायिका त्याने चित्रकाराच्या नजरेने पाहिली. स्वर्गलोकातून झेपावत येणारा परमेश्वर आपली तर्जनी पुढे करून आदमच्या

जडदेहात चेतना भरतो, आदमचा अचेतन देह पाठीचा कणा उंचावून व हात पुढे करून तर्जनीतून ती स्वीकारतो, दोघांच्या तर्जनीचे अग्र-बिंदू परस्परांना स्पर्श करतात, हा दृश्य अनुभव घेताना त्या बिंदूपाशी चेतनेचे स्पंदन रसिकांना जाणवते. धार्मिक आख्यायिकेचे केवळ

'मॅडोना अँड चाइल्ड', संगमरवरी शिल्प –अंशदृश्य, नोत्रदाम चर्च, ब्रूझ, १५०१–०४.



'द ड्रंकन बॅकस', संगमरवरी शिल्प, १४९६–९७.

विशदीकरण न करता, आकारांच्या दृश्य गुणधर्मांचा उपयोग त्याने इथे अत्यंत कौशल्याने करून घेतला, ह्यातच त्याची लोकोत्तर प्रतिभा दिसून येते. ह्याच चर्चच्या वेदीच्या मागच्या भिंतीवर त्याने काढलेले *लास्ट जजमेंट* (१५३७–४१) हे चित्र मन भारून टाकणारे आहे. मायकेलअँजेलोच्या चित्रांवर माझात्चो व जॉत्तो या दोन चित्रकारांच्या चित्रशैलींचा; तर शिल्पांवर दोनातेलो या शिल्पकाराच्या शैलीचा प्रभाव पडलेला दिसतो.

मायकेलअँजेलो चित्रकलेनंतर शिल्पकलेकडे वळला. त्याच्या कणखर वृत्तीला शिल्प हे माध्यम म्हणजे आव्हानच वाटले. संगमरवरी दगडातच त्याने शिल्पे घडवली. १४९८ मध्ये त्याने घडवलेले *प्येता* (पहा : *मराठी विश्वकोश : खंड २*; चित्रपत्र ४२) हे एक त्यातील अप्रतिम शिल्प होय. येशू ख्रिस्ताचा निष्प्राण देह माता मेरीने आपल्या मांडीवर घेतला आहे, येशू चिरनिद्रेत विसावल्यासारखा शांत दाखवला आहे, तर माता मेरीच्या सुकुमार शिल्पनातून ख्रिस्ती धर्मप्रणीत 'कुमारी माते'चीच अभिव्यक्ती केली आहे. तिच्या चेहेऱ्यावर कमालीची सोशीकता आणि नितांत शांतभाव आहे. हे शिल्प त्यानेच संकल्पिलेल्या 'सेंट पीटर्स' या चर्चमध्ये ठेवण्यात आले आहे. याखेरीज १५१३–१६ या कालावधीत घडवलेले *डाइंग स्लेव्ह* (पहा : *मराठी विश्वकोश : खंड २*; चित्रपत्र ४२) हे त्याचे शिल्प ग्रीक काळातील *लोकून* या प्रसिद्ध शिल्पाची (पहा : *मराठी विश्वकोश : खंड ९*; चित्रपत्र २७) आठवण करून देते. मोझेसच्या शिल्पात त्याच्या डोक्यावर शिंगे दाखवून त्याने फार मोठी चूक करून ठेवली. 'हॉर्न' या लॅटिन शब्दाचा 'किरण' हा अर्थ न समजल्यामुळे हा घोटाळा झाला असावा.

आयुष्याच्या अगदी शेवटच्या काळात मायकेलअँजेलो वास्तुकलेकडे वळला. वास्तुकलेचा पद्धतशीर अभ्यास करून त्याने मोठमोठ्या चर्च-वास्तू, राजवाडे, प्रवेशद्वारे उभारली. 'वास्तू' हेही एक शिल्पच असते, अशी त्याची धारणा असल्याने त्याने या वास्तू पारंपरिक गणिती पद्धतीने न बांधता त्यांची रचना कल्पकतापूर्ण रीतीने केली. रोममधील 'सेंट पीटर्स' या त्याने बांधलेल्या भव्य चर्चची रचना म्हणजे एक आश्चर्यच आहे. चर्चच्या पारंपरिक बॅसिलिकेचा आयताकृती आकार त्याने चौरसात बसवला व त्यावर अर्धगोल घुमट न करता त्रिज्येचे विभाग अशा रीतीने जोडले, की वरच्या शिरोबिंदूला टोक आले; त्यामुळे संपूर्ण वास्तूच आकाशाकडे झेपावते आहे, असा भास होतो (पहा : *मराठी विश्वकोश : खंड २*; चित्रपत्र ४३). कोणत्याही बाजूने पाहिले, तरी एक सौंदर्यपूर्ण रचना दिसावी, या हेतूने त्याने ह्या चर्चची आखणी केली. या चर्चची त्याने एक लाकडी नमुनाकृती (मॉडेल) केली होती. त्यावरून प्रत्यक्षातले चर्च बांधले गेले. दुर्दैवाने मायकेलअँजेलोच्या हयातीत ते पूर्ण होऊ शकले नाही. या चर्चच्या घुमटासाठी व खांबासाठी त्याने अनेक तपशीलवार रेखाटने केली, ती कलादृष्ट्या उत्कृष्ट तर आहेतच; पण पुढे प्रत्यक्ष बांधकामातही ती उपयोगी पडली. अशा या प्रतिभावंताने सौंदर्य व कलानिर्मिती यांवर फार सुंदर भाष्य करून ठेवले आहे. दैवी चैतन्य 'एरॉस' या संयोग तत्त्वामुळे जडाच्या प्रेमात पडते. तोच एरॉस कलावंतामधून कार्यरत झाल्यामुळे कलावंत आपल्या जड माध्यमातून हे सौंदर्य चिरस्थायी करतो, असे तो म्हणतो. (चित्रपत्र ४४).

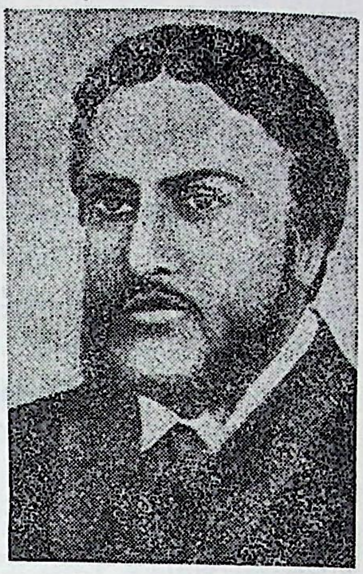
पहा : इटलीतील कला; प्रबोधनकालीन कला.

संदर्भ : 1. Coughlan, Robert, *The World of Michelangelo*, New York, 1966. 2. Ettlinger, L. D.; Camesasca, Ettore. *The Complete Paintings of Michelangelo*, London, 1966 3 Hartt, Frederick, *Michelangelo*, New York, 1964. 4. Salvini, Roberto, *The Hidden Michelangelo*. 5. Schott, Rolf, *Michelangelo*, London, 1963.

कदम, ज्योत्स्ना

मायकेल मधुसूदन दत्त : (२५ जानेवारी १८२४–२९ जून १८७३). प्रख्यात बंगाली कवी व नाटककार. यशोहर (जेसोर) जिल्ह्यातील सागरदाँडी गावी जन्म. पिता राजनारायण दत्त, माता जान्हवी. राजनारायण दत्त कलकत्त्यात वकिली करीत. १८३३ साली मधुसूदन वडिलांबरोबर कलकत्त्यास आले आणि हिंदू कॉलेजच्या ज्युनियर स्कूलमध्ये दाखल झाले. लहानपणी ते बंगाली भाषा शिकले नाहीत; कारण ती अशिक्षितांची भाषा आहे, अशी त्यांची धारणा होती. हिंदू कॉलेजमध्ये भूदेव मुखोपाध्याय, गौरदास बसाक व राजनारायण बसू हे मधुसूदनांचे सहपाठी होते. १८४२ पर्यंत मधुसूदन हिंदू कॉलेजमध्ये होते; पुढे १८४३ साली ९ फेब्रुवारी रोजी त्यांनी ओल्ड मिशन चर्चमध्ये आर्चडिकन डेयालीट यांच्या हस्ते ख्रिस्ती धर्माची दीक्षा घेतली व 'मायकेल' हे नाव स्वीकारले. यावेळी ⇨ *कृष्णमोहन बंदोपाध्याय* हे साक्षी होते. धर्मांतरामुळे मधुसूदनांना हिंदू कॉलेज सोडावे लागले. १८४४ साली ते शिवपूर येथील बिशप्स कॉलेजमध्ये दाखल झाले. तीन वर्षे मधुसूदन बिशप्स कॉलेजमध्ये होते. तेथे त्यांनी ग्रीक व लॅटिन या भाषांचे अध्ययन केले. कृष्णमोहन बंदोपाध्याय हे त्यांचे अध्यापक होते. पुढे १८४७ साली धर्मांतरामुळे चिडून, मधुसूदनांच्या वडिलांनी शिक्षणाचा खर्च देणे बंद केल्यामुळे ते १८४८ साली मद्रासला गेले व इंग्रजीचे शिक्षक म्हणून काम करू लागले. तेथे रेबेका मॅक्टाव्हिस नावाच्या इंग्लिश मुलीशी त्यांनी पहिला विवाह केला व पुढे १८५५ मध्ये तिच्याशी घटस्फोट घेऊन एमिलिया हेन्रिएटा सोफिया या फ्रेंच युवतीशी दुसरा विवाह केला. १८५२

सालापासून मधुसूदन मद्रास प्रेसिडेन्सीमध्ये हायस्कूल विभागात शिक्षक म्हणून रुजू झाले. १८५६ साली परत कलकत्त्यास येईपर्यंत ते याच नोकरीवर होते. आर्थिक समस्यांमुळे १८४७ साली मधुसूदनांचे शिक्षण थांबले; पण विभिन्न भाषांचे अध्ययन ते स्वतः करीतच राहिले. अखेर १८६६ साली ते बॅरिस्टरही झाले.



मायकेल मधुसूदन दत्त

मद्रासच्या वास्तव्यात त्यांचा तीन स्थानीय वृत्तपत्रांशी संबंध होता : *मद्रास सर्क्युलेटर अँड जनरल क्रॉनिकल*, *अँथेनियम* व *स्पेक्टेटर*. याशिवाय *हिंदू क्रॉनिकल* हे इंग्रजी वृत्तपत्र ते स्वतः संपादून प्रकाशित करत. मधुसूदनांच्या अनेक इंग्रजी कविता व निबंध या पत्रांमधून प्रसिद्ध होत. हे सर्व लेखन ते 'टिमोथी पेनपोएम' या टोपणनावाने करीत. १८४९ साली मधुसूदनांचे *कॅप्टिव्ह लेडी* हे पहिले इंग्रजी काव्य प्रकाशित झाले. या काव्यावर 'कौन्सिल ऑफ एज्युकेशन'चे अध्यक्ष ड्रिंकवॉटर बीटन यांनी कठोर टीका केली व लेखकाने एकतर स्वतःच्या मातृभाषेत लिहावे किंवा भाषांतरे करावीत असे सुचविले. यानंतर मधुसूदनांच्या आयुष्यात बंगाली भाषेच्या सूक्ष्म अध्ययनाचे व निर्मितीचे नवीन पर्व सुरू झाले.

पितृनिधनानंतर १८५६ साली मधुसूदन कलकत्त्यास परतले आणि पोलीस न्यायालयाचे दुभाषी म्हणून काम करू लागले. याच वेळी कायद्याच्या अध्ययनाची इच्छा त्यांच्या मनात जागृत झाली. त्यावेळचे कनिष्ठ पोलीस दंडाधिकारी किशोरीचाँद मित्र यांच्या घरी खाजगी स्वरूपाची साहित्यसभा होत असे. तेथे मधुसूदनांचा प्यारीचाँद मित्र, टेकचाँद इ. समकालीन साहित्यिकांशी संबंध आला व निरनिराळे वादविवाद आणि चर्चा होऊ लागल्या.

बेलगाछिया येथील नाट्यशाळेत मधुसूदनांनी १८५८ सालच्या जुलै महिन्यात रामनारायण तर्करत्नलिखित *रत्नावली* नाटकाचा प्रयोग पाहिला व इंग्रज प्रेक्षकांसाठी या नाटकाचा इंग्रजी अनुवाद केला. त्यानंतर १८५९ साली त्यांनी *शर्मिष्ठा नाटक* हे बंगाली नाटक स्वतः लिहिले. नंतर बंगाली साहित्यातील प्रहसनांची कमतरता बघून त्यांनी *एकेइ कि बोले सभ्यता* व *बुडो शालिकेर घाडे रों* ही दोन प्रहसने लिहून ती पाईकपाडा येथील राजांच्या खर्चाने प्रकाशित केली (१८६०). यानंतर लागोपाठ *पद्मावती नाटक* (१८६०), *तिलोत्तमासंभव काव्य* (१८६०), *कृष्णकुमारी नाटक* (१८६१), *व्रजांगना* (१८६१) ही गीतिकाव्यरचना केली. ही सर्व निर्मिती करून मधुसूदन बंगाली साहित्यिक म्हणून तत्कालीन साहित्यवर्तुळात मान्यता पावले. *शर्मिष्ठा नाटका*चा त्यांनी स्वतः इंग्रजी अनुवादही केला.

मधुसूदनांनी १८६१ साली, निर्मितीच्या अत्युच्च शिखरावर असतानाच बंगालीतील 'पयार' या पारंपरिक छंदात आवश्यक ते फेरफार करून 'अमित्राक्षर छंद' निर्माण केला. 'अमित्राक्षर छंद' हा मिल्टनप्रणीत 'ब्लँक व्हर्स'चा बंगाली अवतार होय. यात मूळ छंदातील यमक, यती इत्यादींना अधिक लवचिक स्वरूप देण्यात आले आहे. *मेघनादवध काव्य* हे बंगालीतील श्रेष्ठ महाकाव्य मधुसूदनांनी अमित्राक्षर छंदात लिहिले आहे (१८६१). *वीरांगना काव्य* मधुसूदनांनी १८६२ साली लिहिले व याच वर्षी *हिंदू पेट्रिअट* या वृत्तपत्राचे संपादन त्यांच्या हाती आले.

मधुसूदन बॅरिस्टर होण्यासाठी म्हणून १८६२ साली जून महिन्यात लंडनला गेले. १८६३ साली आर्थिक चणचणीमुळे त्यांना दोन वर्षे फ्रान्समध्ये पॅरिस येथे वास्तव्य करावे लागले. पत्नी व मुले बरोबरच होती. १८६५ मध्ये पुन्हा लंडनला परतून त्यांनी कायद्याचे अध्ययन सुरू केले व १८६६ साली ते बॅरिस्टर झाले; पण १८६७ साली बॅरिस्टर म्हणून स्वदेशात परतल्यावरही त्यांना वकिली व्यवसाय कधीच फारसा जमला नाही. १८७० साली ते हायकोर्टाच्या प्रिव्ही कौन्सिलमध्ये अनुवादविभागात परीक्षक म्हणून काम करू लागले. १८७२ मध्ये पंचकोट राज्याचे कायदाविषयक सल्लागार म्हणून ते नियुक्त झाले. नोकरी सोडून पुन्हा वकिली करण्याचा प्रयत्न केला; पण कुठेही व्यावसायिक स्थिरता राखणे त्यांच्या स्वभावात बसेना. या काळातील आर्थिक चणचणीत नेहमीच ईश्वरचंद्र विद्यासागर यांनी मधुसूदनांना अनेक वेळा मदत केली.

इंग्रजीतील 'सॉनेट' (सुनीत) हा काव्यप्रकार बंगालीत आणण्याचा पहिला मान मधुसूदनांचा आहे. या प्रकाराला त्यांनी 'चतुर्दशपदी' हे नाव दिले व स्वतः १०० चतुर्दशपदी कविता लिहून *चतुर्दशपदी कवितावली* (१८६६) हे पुस्तक प्रकाशित केले. ते विख्यात भाषाविद होते. इंग्रजी, बंगाली, संस्कृत, तमिळ, तेलुगू, फार्सी, हिब्रू, ग्रीक, लॅटिन, फ्रेंच, जर्मन, इटालियन इ. भाषा त्यांना उत्तम प्रकारे येत. १८६६ सालानंतर त्यांच्या आयुष्याचे उत्तरपर्व सुरू झाले व आर्थिक आणि मानसिक अवनतीमुळे फारशी महत्त्वाची निर्मिती होऊ शकली नाही. *हेक्टरवध काव्य* (१८७१), *माया-कानन नाटक* (१८७४) व *बिष ना धनुर्गुण* (अपूर्ण, १८७४) ही त्यांची अखेरच्या काळातील निर्मिती होय.

आयुष्यात सतत चढउतार असले, तरीही सत्कार समारंभांचे काही प्रसंग त्यांच्या वाट्याला आले. १८६१ साली विद्योत्साहिनी सभेतर्फे अमित्राक्षर छंद निर्मितीप्रीत्यर्थ त्यांचा जाहीर सत्कार झाला व कालिप्रसन्न सिंह यांच्या हस्ते त्यांना मानपत्र व चांदीचे तबक देण्यात आले. त्यानंतर १८७१ साली डाक्का येथे व १८७२ साली पुरूलिया येथे त्यांचा सत्कार झाला. त्यांच्या *कृष्णकुमारी नाटक* व *पद्मावती नाटक* या पुस्तकांचा अनुक्रमे १९०२ व १९०३ साली बापू नरसिंह भावे यांनी मराठीत अनुवाद केला आहे.

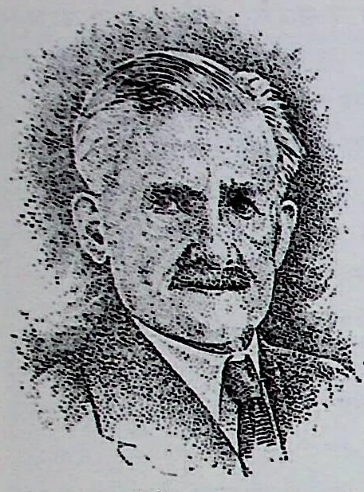
२६ जून १८७३ रोजी पत्नी हेन्रिएटा हिचा मृत्यू झाल्यानंतर लगेच तीन दिवसांनी मायकेल मधुसूदन दत्त यांचे कलकत्त्यास देहावसान झाले.

आलासे, वीणा

मायकेलसन, आल्बेर्ट आब्राहाम : (१९ डिसेंबर १८५२ – ९ मे १९३१). अमेरिकन भौतिकीविज्ञ. त्यांनी तयार केलेली अचूक प्रकाशीय उपकरणे व त्यांच्या साहाय्याने त्यांनी केलेले वर्णपटविज्ञान व मापनविज्ञान यांतील संशोधन यांकरिता मायकेलसन यांना १९०७ सालाच्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला. प्रकाशाच्या वेगाचे मापन व अमेरिकन रसायनशास्त्रज्ञ ⇨ *एडवर्ड विल्यम्स मॉर्ली (मोर्ले)* यांच्या सहकार्याने त्यांनी पृथ्वीच्या सभोवतालच्या अवकाशातील तिच्या गतीसंबंधी केलेला प्रयोग (हा प्रयोग 'मायकेलसन–मॉर्ली प्रयोग' या नावाने ओळखण्यात येतो) यांकरिता ते विशेष प्रसिद्ध आहेत. हा प्रयोग पुढे ॲल्बर्ट आइन्स्टाइन यांनी मांडलेल्या ⇨ *सापेक्षता सिद्धांतात* महत्त्वाचा ठरला.

मायकेलसन यांचा जन्म प्रशियातील (आता पोलंडमधील) श्ट्रेल्नो येथे झाला. लहानपणीच त्यांनी आईवडिलांबरोबर अमेरिकेस सॅन

फ्रॅन्सिस्को येथे स्थलांतर केले. ॲनापोलिस (मेरिलँड) येथील युनायटेड स्टेट्स नेव्हल अकॅडेमीत शिक्षण घेऊन १८७३ मध्ये त्यांनी पदवी मिळविली. त्यानंतर दोन वर्षे वेस्ट इंडीजमध्ये समुद्रपर्यटन केल्यावर त्यांनी अकॅडेमीतच १८७५–७९ या काळात भौतिकीय शास्त्रांतील निदेशक म्हणून काम केले. त्यानंतर दोन वर्षे त्यांनी बर्लिन, हायडल्बर्ग आणि पॅरिस येथील विद्यापीठांत भौतिकीचे शिक्षण घेतले. १८८१ मध्ये त्यांनी नाविक दलाचा राजीनामा दिला. १८८३ मध्ये अमेरिकेस परतल्यावर क्लीव्हलँड (ओहायओ) येथील केस स्कूल ऑफ ॲप्लाइड सायन्स या संस्थेत ते भौतिकीचे प्राध्यापक झाले. पुढे १८९० साली ते वुस्टर (मॅसॅचूसेट्स) येथील क्लार्क विद्यापीठात प्राध्यापक झाले आणि नंतर नवीनच स्थापन झालेल्या शिकागो विद्यापीठात १८९२ मध्ये भौतिकीचे प्राध्यापक व पहिले विभाग प्रमुख झाले. पहिल्या महायुद्धात ते राखीव अधिकारी म्हणून नाविक दलात दाखल झाले. १९१८ मध्ये ते शिकागो विद्यापीठात परतले. पुढे १९२९ मध्ये पॅसाडीना येथील मौंट विल्सन वेधशाळेत काम करण्यासाठी त्यांनी शिकागो विद्यापीठातील आपल्या पदाचा राजीनामा दिला.



आल्बेर्ट मायकेलसन

मायकेलसन यांचे प्रमुख कार्य प्रकाशकीसंबंधीचे आहे. प्रकाशाचा वेग अचूकपणे मोजण्यासाठी त्यांनी अनेक वेळा प्रयोग केले. १८७९ मध्ये त्यांनी जे. बी. एल्. फूको यांच्या उपकरणात सुधारणा करून प्रकाशाच्या वेगाचे अधिक विश्वसनीय मापन केले [→ प्रकाशवेग]. १८८३ मध्ये त्यांनी काढलेले २,९९,८५३ किमी./से. हे प्रकाशवेगाचे मूल्य बरीच वर्षे सर्वोत्तम मानले जात होते. प्रकाशाच्या निरीक्षित वेगावर पृथ्वीच्या गतीचा काही परिणाम होतो की काय हे पहाण्यासाठी यूरोपमध्ये असताना त्यांनी त्यांच्या नावाने ओळखण्यात येणारे व्यतिकरणमापक [→ व्यतिकरणमापन] हे उपकरण तयार केले. या उपकरणाचा उपयोग करून मॉर्ली यांच्या सहकार्याने त्यांनी १८८७ मध्ये त्यांचा प्रसिद्ध प्रयोग केला. या प्रयोगाचे मुख्य उद्दिष्ट पृथ्वी सूर्यसापेक्ष सर्वव्यापी ईथरामधून [→ ईथर–२] फिरत असताना ईथरामुळे प्रकाशवेगात किती फरक पडतो तो मोजून त्यावरून पृथ्वीचा ईथरसापेक्ष वेग म्हणजेच निरपेक्ष वेग मोजणे हा होता. हाच प्रयोग इतर शास्त्रज्ञांनीही सुधारणा करून व पुनःपुन्हा करून पाहिला; परंतु सर्व अंतर्गत संदर्भ-व्यूहांत [→ संदर्भ-व्यूह] प्रकाश एकाच स्थिर वेगाने जातो असे आढळून आले. हा नकारार्थी प्रयोग विज्ञानाच्या इतिहासात फार महत्त्वाचा ठरला आहे. न्यूटन यांच्या अभिजात भौतिकीनुसार हे नकारार्थी उत्तर म्हणजेच प्रकाशाचा वेग व त्यात इतर कोणताही वेग मिळविला, तरी त्यांची बेरीज प्रकाशाच्या वेगाइतकीच येते हा विरोधाभास होतो. यामुळे मायकेलसन–मॉर्ली प्रयोगाच्या निष्पत्तीचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी भौतिकीची नव्याने व अधिक परिशुद्ध पायावर उभारणी करणे आवश्यक झाले आणि हे कार्य १९०५ मध्ये आइन्स्टाइन यांनी मांडलेल्या सापेक्षता सिद्धांताद्वारे झाले.

मायकेलसन यांनी आपल्या व्यतिकरणमापकाच्या साहाय्याने प्रकाशाच्या तरंगलांबीच्या रूपात अत्यंत अचूकपणे अंतर मोजता येते, असे दाखविले. यावरून त्यांनी प्रकाशाच्या एखाद्या विशिष्ट तरंगलांबीच्या अंतराचे मानक (प्रमाण) म्हणून उपयोग करावा, असे सुचविले (ही सूचना १९६० मध्ये सर्वमान्य झाली). १८९३ मध्ये त्यांनी वजने आणि मापे यांविषयीच्या आंतरराष्ट्रीय समितीच्या विनंतीवरून मानक मीटरची लांबी तप्त कॅडमियमाने उत्सर्जित केलेल्या तांबड्या प्रकाशाच्या तरंगलांबीच्या रूपात (१५,५३,१६३·५ तरंगलांब्या) मोजली. त्यांनी सोपान वर्णपटदर्शक [वर्णपट मिळविण्यासाठी सारख्याच जाडीच्या काचेच्या पट्ट्या एकावर एक ठेवून तयार केलेल्या विवर्तन जालकाचा उपयोग करणारा वर्णपटदर्शक; → विवर्तन जालक] या उपकरणाचा शोध लावला. महायुद्ध काळात त्यांनी नाविक दलास उपयुक्त अशा प्रकाशीय उपकरणासंबंधी संशोधन केले. महायुद्धानंतर त्यांनी ज्योतिषशास्त्रात रस घेण्यास सुरुवात केली. १९२० मध्ये त्यांनी आपल्या अगोदरच्या व्यतिकरणमापकाचा अधिक विकास केला आणि तो २·५४ मी. (१०० इंची) छिद्रव्यासाच्या दुर्बिणीला जोडून कांक्षी (बेटलज्यूझ किंवा आल्फा ओरिॲनिस) या ताऱ्याचा व्यास मोजला (३८,४०,००,००० किमी.; सूर्याच्या व्यासाच्या ३०० पट). ताऱ्याचे आकारमान अचूक म्हणण्याइतपत मोजण्याचे हे पहिलेच उदाहरण होते. १९२३ नंतर ते परत प्रकाशवेग मोजण्याच्या कार्याकडे वळले. एक खास आठ बाजू असलेला फिरता आरसा वापरून त्यांनी २,९९,७९८ किमी./से. हे प्रकाशवेगाचे मूल्य मिळविले. यात अधिक सुधारणा करण्यासाठी त्यांनी एक लांब निर्वात नलिका तयार केली आणि तीतून प्रकाश पुढे-मागे परावर्तित करून त्याचा एकूण मार्ग सु. १६ किमी. होईल अशी रचना करून प्रकाशवेग मोजला. तथापि त्यांच्या अंतिम चाचण्यांतील मूल्य त्यांच्या मृत्यूनंतर १९३३ मध्ये काढण्यात आले (२,९९,७७४ किमी./से.) आणि १९७० नंतर मान्य करण्यात आलेल्या मूल्यापेक्षा हे मूल्य २ किमी./से.पेक्षाही कमी इतपतच जास्त होते.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज त्यांना लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे कॉप्ली पदक (१९०७), फ्रँक्लिन इन्स्टिट्यूटची क्रेसन व फ्रँक्लिन पदके (१९१२ व १९२३), रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीचे पदक (१९२३), तसेच अनेक अमेरिकन व यूरोपीयन विद्यापीठांच्या सन्माननीय पदव्या मिळाल्या. ते अमेरिकन फिजिकल सोसायटी (१९०१–०३), अमेरिकन ॲसोसिएशन फॉर द ॲडव्हान्समेंट ऑफ सायन्स (१९१०–११) व नॅशनल अकॅडेमी ऑफ सायन्सेस (१९२३–२७) या संस्थांचे अध्यक्ष होते. रॉयल सोसायटी, रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी, ऑप्टिकल सोसायटी वगैरे अनेक शास्त्रीय संस्थांचे ते सदस्य होते. त्यांचे सु. ७५ शास्त्रीय निबंध आणि प्रकाशकीवरील *लाइट वेव्ह्‌ज अँड देअर यूझेस* (१८९९–१९०३), *व्हेलॉसिटी ऑफ लाइट* (१९०२) व *स्टडीज इन ऑप्टिक्स* (१९२७) हे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. ते पॅसाडीना येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

मायकेली : मिकली. पश्चिम आशिया मायनरमधील इतिहासप्रसिद्ध भूशिर. हे तुर्कस्तानच्या पश्चिम भागात इजीअन समुद्रकिनाऱ्यावर असून येथे ते 'सामसून दा' या नावाने ओळखले जाते.

प्राचीन काळी धार्मिक विचारांसाठी प्रसिद्ध असलेल्या 'आयोनियन राज्यसंघा'चे हे मुख्य केंद्र होते. येथील मौंट मायकेली (लिडिया) हे शिखर विख्यात असून मायकेली पर्वतावरील 'पॉसिडन' ही सागरदेवता आयोनियनांचे प्रमुख आराध्यदैवत होते. इ. स. पू. सहाव्या शतकात हा प्रदेश इराणच्या आधिपत्याखाली होता. इ. स. पू. ४७९ मध्ये मायकेलीच्या किनाऱ्यावर झालेल्या ग्रीक–इराण युद्धात ग्रीकांनी इराण्यांचा मोठा पराभव करून इराणचे येथील आरमार नष्ट केले. या पराभवामुळे इराणने माघार घेतली व १० वर्षे

चाललेला ग्रीस–इराण संघर्ष संपुष्टात आला. त्यामुळे आशिया मायनरमधील ग्रीकांची इराणी सत्तेपासून सुटका झाली व ग्रीकांच्या इतिहासात मायकेलीला महत्त्व प्राप्त झाले.

चौंडे, मा. ल.

मायकोबॅक्टिरिएसी : पूर्वीच्या सूक्ष्मजंतू वर्गीकरणाप्रमाणे ⇨ *ॲक्टिनोमायसीटेलीझ* या गणातील व नवीन सूक्ष्मजंतू वर्गीकरणाच्या भाग क्र. १७, 'ॲक्टिनोमायसीटेलीझ व संबंधित सूक्ष्मजंतू' मधील एक कुल. या कुलातील सूक्ष्मजंतू अचल, ग्रॅम-रंजकव्यक्त (ग्रॅम यांच्या रंजकक्रियेने तयार होणारा जांभळटसर रंग टिकून राहतो असे), अम्ल-स्थायी (काही ठराविक पद्धतीने सूक्ष्मजंतूवर केलेली रंजकक्रिया तीव्र अम्लानेही नाहीशी होत नाही असे) असून बीजाणुनिर्मिती (सूक्ष्म प्रजोत्पादक घटकांची निर्मिती) करीत नाहीत. त्यांचा आकार सरळ शलाका किंवा तंतुशलाका, अल्पवक्र आणि क्वचित शाखायुक्त व अनियमित असतो. संवर्धकावरील (वाढीस पोषक असलेल्या खास माध्यमावरील) त्यांची वाढ ऑक्सिजीवी (जगण्यासाठी मुक्त ऑक्सिजनाची आवश्यकता असलेली) व मंद गतीने होते. या सूक्ष्मजंतूंवरील लिपॉइड (स्निग्ध पदार्थासारख्या द्रव्याच्या) आवरणात मायकॉलिक अम्ल व वसाप्रथिने [→ प्रथिने] यांचे जटिल संयुग असते. त्यामुळे त्यावरील ॲनिलीन रंजकक्रियेनंतर अकार्बनी अम्लाची प्रक्रिया करूनही कोशिकेवरील (पेशीवरील) रंजक स्थायी (स्थिर) राहतो. ५% व १०% सल्फ्यूरिक अम्लास स्थायी असलेल्या सूक्ष्मजंतूंचे अनुक्रमे सौम्य अम्ल-स्थायी व तीव्र अम्ल-स्थायी असे सुद्धा ढोबळ वर्गीकरण केले जाते. या कुलात मृदेत आढळणाऱ्या मृतोपजीवी (मृत जैव पदार्थांवर उपजीविका करणाऱ्या) सूक्ष्मजंतूंबरोबरच क्षय व कुष्ठरोग यांसारखे मानवाला होणारे रोग, तसेच इतर प्राण्यांचे रोग निर्माण करणाऱ्या सूक्ष्मजंतूंचा समावेश होतो. *मायकोबॅक्टिरियम* ही एकच प्रजाती या कुलात असून यातील सूक्ष्मजंतूंमुळे उद्‌भवणाऱ्या काही मानवी रोगांची माहिती कोष्टकात दिली आहे.

मायकोबॅक्टिरियम प्रजातीतील सूक्ष्मजंतूंमुळे उद्‌भवणारे काही मानवी रोग.

रोगाचे नाव	सूक्ष्मजंतूचे नाव	रोगाचे लक्षण व उद्‌गम
क्षयरोग	*मायकोबॅक्टिरियम ट्युबरक्युलॉसिस**	फुप्फुस आणि इतर संलग्न कोशिकांचा नाश, खोकला व अशक्तपणा. उद्‌गम–मानव.
कुष्ठरोग	*मा. लेप्री*	त्वचा, तंत्रिका (मज्जातंतू), चेहऱ्याची हाडे व मानवी शरीराच्या इतर भागांवर चट्टे व संवेदना-नाश. उद्‌गम–मानव, ⇨ *आर्मॅडिलो* प्राणी.
पोहण्याच्या तलावातील पाण्यामुळे होणारे कणार्बुद	*मा. मेरिनम*	खंडित त्वचेच्या भागावर व्रण आढळतो. उद्‌गम–पोहण्याच्या तलावातील कोमट पाणी.
उष्ण कटिबंधीय व्रण	*मा. अल्सेरान्स*	त्वचा व तिच्या खालील भागात व्रण. उद्‌गम–अज्ञात.
हवाना रोग	*मा. सीमिए*	फुप्फुस कोशिकांचा नाश. उद्‌गम–माकडे व पाणी.
फॉर्च्युइटम रोग	*मा. फॉर्च्युइटस* *मा. चेलोनेई*	बसविलेले कृत्रिम भाग (दात, पाय वगैरे) वा जखमा यांचे संदूषण, क्वचित फुप्फुसाच्या वा इतर रोगांत आढळतो. उद्‌गम–सर्वत्र.
बॅटी रोग	*मा. इंट्रासेल्यूलेर* *मा. एव्हियम*	क्षयरोगाप्रमाणे. उद्‌गम–पाणी, माती व धूळ यांत सर्वत्र.

*अगदी क्वचित *मा. बोव्हीस* या जंतूमुळेही क्षयरोग होतो. कणार्बुद म्हणजे ज्याच्यामुळे व्रण तयार होतो अशा संयोजी (जोडणाऱ्या) ऊतकातील (कोशिकासमूहातील) नवीन कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणारी गाठ. व्रण म्हणजे त्वचेच्या पृष्ठभागावरील द्रव्य निघून जाऊन तेथील ऊतकाचे विघटन व मृत्यू होतो.

या सर्व सूक्ष्मजंतूंमध्ये क्षयरोगाचे (*मा. ट्युबरक्युलॉसिस*) आणि कुष्ठरोगाचे (*मा. लेप्री*) जंतू महत्त्वाचे आहेत.

मायकोबॅक्टिरियम या प्रजातीत एकूण २९ जाती आहेत. यांतील बहुतेक जाती प्राण्यात व मानवात रोग निर्माण करतात. *मा. पॅराफिनिकम*सारख्या जाती हायड्रोकार्बनांचे अपघटन करतात (रेणूंचे लहान तुकडे करतात). अशा सूक्ष्मजंतूंचा नैसर्गिक वायू (खनिज इंधन वायू) व खनिज तेल यांच्या साठ्यांचा शोध घेण्यासाठी प्रगत देशांत उपयोग करण्यात आलेला आहे. अलीकडे समुद्रातील तेल वाहतूक करणाऱ्या जहाजांमुळे समुद्राच्या पाण्यावर पसरणाऱ्या तेलाच्या तवंगामुळे होणारे प्रदूषण वाढत आहे. या प्रदूषणावर उपाय म्हणून हायड्रोकार्बनांचे अपघटन करणाऱ्या सूक्ष्मजंतूंचा उपयोग करण्यात येत आहे.

पहा : ॲक्टिनोमायसीटेलीझ; कुष्ठरोग; क्षयरोग.

संदर्भ : 1. Buchanan, R. E.; Gibbons, N. E., Ed, *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, Baltimore, 1974. 2. Davis, J. B. *Petroleum Microbiology*, 1967. 3. Day, N. C. *Medical Microbiology*, 1962.

कुलकर्णी, नी. बा.; आगटे, अ. दा.

मायक्रोक्लीन : फेल्स्पार गटातील व पोटॅशियमयुक्त फेल्स्पारांपैकी एक खनिज. याचे स्फटिक त्रिनताक्ष असून यामध्ये ⇨ *ऑर्थोक्लेज*प्रमाणे साधे व पुनरावृत्त यमलन (जुळे स्फटिक बनण्याची क्रिया) आढळते [→ स्फटिकविज्ञान]. याचा पातळ छेद ध्रुवणकारी सूक्ष्मदर्शकाने जात्य निकोलाखाली [→ खनिजविज्ञान] पाहिल्यास दुहेरी यमलनामुळे बहुतकरून जाळ्यासारखी रचना दिसते. अशा तऱ्हेने वैशिष्ट्यपूर्ण यमलनामुळे हे इतर फेल्स्पारांहून वेगळे ओळखता येते. स्फटिक, पाटनक्षम [→ पाटन] राशी व वेडेवाकडे कण या रूपांत हे आढळते. पेग्मटाइट खडकात याची व क्वॉर्ट्झची आंतरवृद्धी (एकमेकांमध्ये वाढ) होऊन आलेखी रचना निर्माण झालेली आढळते. तसेच याची व अल्बाइटाची आंतरवृद्धी होऊन पर्थाइट व मायक्रोपर्थाइट ही खनिज रूपे तयार होतात. ⇨ *पाटन* : (001) स्पष्ट, (010) चांगले. हे ठिसूळ असून यात विभाजनतलेही असतात [→ खनिजविज्ञान]. कठिनता ६–६·५. वि. गु. २·५५–२·६३. चमक काचेसारखी. रंग पांढरा, करडसर पांढरा ते पिवळसर, कधीकधी तांबडा, मांसाप्रमाणे गुलाबी व हिरवा. हिरव्या प्रकाराला ⇨ *ॲमेझॉन स्टोन* म्हणतात. दुधी काचेप्रमाणे पारभासी ते पारदर्शक. रा. सं. $KAlSi_3O_8$. यात पोटॅशियमाच्या जागी सोडियम येऊन सोडा मायक्रोक्लीन बनते व सोडियमाचे प्रमाण पोटॅशियमापेक्षा

जास्त झाल्यास ॲनॉर्थोक्लेज तयार होते. ऑर्थोक्लेजाप्रमाणे हे सिकत (सिलिकेचे प्रमाण जास्त असलेल्या) अग्निज खडकांमध्ये (उदा., ग्रॅनाइट, पेग्मटाइट इ.) व फेल्स्पॅथिक वालुकाश्मात तसेच अशा खडकांपासून बनलेल्या अर्कोज खडकात आढळते. याच्या जोडीने बहुधा ऑर्थोक्लेज आढळते.

इटली, नॉर्वे, मॅलॅगॅसी, अमेरिका इ. देशांत याचे साठे असून अमेरिकेत पेग्मटाइटांच्या मोठ्या भित्तींतून हे खनिज काढण्यात येते. भारतात बिहार, मध्य प्रदेश, कर्नाटक, तमिळनाडू, पंजाब व राजस्थान येथे फेल्स्पारे आढळतात. महाराष्ट्रात हे खनिज ऑर्थोक्लेजाच्या जोडीने रत्नागिरी जिल्ह्यात आढळते. मायक्रोक्लिनाचा उपयोग पोर्सलीन, काच, विटा, बांधकाम, अपघर्षक (घासून व खरवडून पृष्ठ गुळगुळीत करणारे पदार्थ) इत्यादींमध्ये केला जातो; तसेच ते मृत्तिका उद्योगात वापरतात. ॲमेझॉन स्टोन शोभिवंत कामांसाठी वापरला जातो. मायक्रोक्लिनाच्या दोन पाटनपृष्ठांमधील कोन ९० अंशाहून किंचित वेगळा असल्याने थोडे कललेले या अर्थाच्या ग्रीक शब्दांवरून याचे मायक्रोक्लीन हे नाव पडले आहे.

पहा : फेल्स्पार गट.

ठाकूर, अ. ना.

मायक्रोनेशियन : पहा मेलानीशियन.

मायनट (मिनो), जॉर्ज रिचर्ड्स : (२ डिसेंबर १८८५–२५ फेब्रुवारी १९५०). अमेरिकन वैद्य. मारक ⇨ *पांडुरोगावरील* यकृत चिकित्सेच्या शोधाबद्दल त्यांना ⇨ *विल्यम पॅरी मर्फी* व ⇨ *जॉर्ज हायट व्हिपल* यांच्याबरोबर १९३४ चे वैद्यक वा शरीरक्रियाविज्ञान या विषयातील नोबेल पारितोषिक विभागून मिळाले. रक्तविज्ञानात मायनट यांचे विशेष महत्त्वाचे कार्य आहे.

मायनट यांचा जन्म बॉस्टन येथे झाला. त्यांनी हार्व्हर्ड कॉलेजमधून ए.बी. (१९०८) आणि हार्व्हर्ड मेडिकल स्कूलमधून एम्.डी. (१९१२) या पदव्या मिळविल्या. बॉस्टन येथील मॅसॅचूसेट्स जनरल हॉस्पिटलमध्ये १९१५–२३ या काळात संशोधक म्हणून त्यांनी काम केले. त्या वेळी त्यांनी रक्तविकृतींसंबंधी संशोधन केले. हार्व्हर्ड विद्यापीठातील कॉलिन्स पी. हटिंग्टन मेमोरियल हॉस्पिटलमध्ये प्रमुख वैद्य म्हणून (१९२२–२८), तसेच बॉस्टन येथील पीटर बेंट ब्रिगम हॉस्पिटलमध्ये वैद्यकीय सहयोगी म्हणून (१९२३–२८) त्यांनी काम केले. १९२८ नंतर मृत्यूपावेतो ते हार्व्हर्ड विद्यापीठात वैद्यकाचे प्राध्यापक, तसेच बॉस्टन सिटी हॉस्पिटलमधील थॉर्नडाइक मेमोरियल लॅबोरेटरीचे संचालक होते.

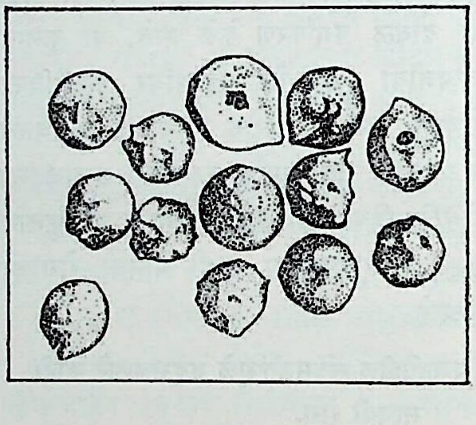
मायनट यांनी मर्फी यांच्याबरोबर त्या काळी असाध्य गणल्या जाणाऱ्या मारक पांडुरोगाच्या कारणांवर संशोधन केले. मारक पांडुरोगाच्या रुग्णांच्या आहारात न्यूनता असल्याची मायनट यांची खात्री झालेली होती. त्याच सुमारास व्हिपल यांनी अत्यधिक रक्तस्रावाने पांडुरोग उत्पन्न केलेल्या कुत्र्यांना कच्चे यकृत खावयास दिल्यास रोग बरा होतो, असे दाखविले होते. १९२६ मध्ये मायनट व मर्फी यांना असे आढळून आले की, मारक पांडुरोग झालेल्या मानवी रुग्णाला दररोज गोमांसातील सु. ०·२ किग्रॅ. कच्चे यकृत आहारातून दिल्यास रोगाला उतार पडतो. हा उपचार 'मायनट–मर्फी उपचार' किंवा 'मायनट–मर्फी आहार' म्हणून ओळखला जातो. असांसर्गिक रोगांच्या चिकित्सेतील हा एक महत्त्वाचा टप्पा समजला जातो. अमेरिकन रसायनशास्त्रज्ञ एडविन जे. कोन यांच्याबरोबर मायनट यांनी परिणामकारक यकृत-अर्क तयार करण्यात यश मिळविले. १९४८ पर्यंत असा अर्क तोंडावाटे देणे ही पांडुरोगावरील प्रमाणभूत प्राथमिक चिकित्सा मानण्यात येत होती. त्या वर्षी यकृत–अर्कातील एक रोगनिवारक घटक अलग करण्यात शास्त्रज्ञांना यश मिळाले व त्याला ब$_{१२}$ जीवनसत्त्व असे नाव देण्यात आले [⇨ जीवनसत्त्व ब$_{१२}$].

मायनट व त्यांच्या अनेक विद्यार्थ्यांनी १९२६ नंतरच्या दशकात केलेल्या संशोधनामुळे नैदानिक रक्तविज्ञानाला एक नवी दिशा मिळाली. यामुळे रक्त-उत्पादक व रक्तनाशक इंद्रियांच्या आकारवैज्ञानिक (आकार व संरचना यांविषयीच्या विज्ञानाच्या दृष्टीने) अभ्यासाची जागा त्यांच्या कार्याच्या गतिकीय मापनाने घेतली. मायनट व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी रक्ताधान (उपचाराचा एक भाग म्हणून रुग्णाला रक्त देणे), रक्तक्लथन (रक्त साखळणे), रक्तबिंबाणू (रक्तक्लथनाशी संबंधित असलेल्या वर्तुळाकार वा अंडाकार सूक्ष्म तबकड्या) इत्यादींविषयीच्या अभ्यासाचे प्रारंभिक कार्य केले.

विल्यम बी. कासल यांच्या सहकार्याने मायनट यांनी *पॅथॉलॉजिकल फिजिऑलॉजी अँड क्लिनिकल डिस्क्रिप्शन ऑफ द ॲनिमियाज* (१९३६) हा ग्रंथ लिहिला. ते ब्रुकलिन (मॅसॅचूसेट्स) येथे मृत्यू पावले.

भालेराव, य. त्र्यं.

मायफळ : (हिं. माजूफल; सं. मायाफल; क. माचिकाई; इं. अलेप्पो ओक, गॉल ओक, डायर्स ओक; लॅ. *क्वर्कस इन्फेक्टोरिया*; कुल-फॅगेसी). ⇨ *ओक* (वंजू, बंज, बान) वृक्षाच्या काही देशी व विदेशी जातींवर वाढणाऱ्या गाठींना 'मायफळ' म्हणतात. उत्तम प्रकारचे मायफळ ज्या झाडापासून मिळते ते २–५ मी. उंच क्षुप (झुडूप) किंवा लहान वृक्ष असून तो मूळचा ग्रीस, आशिया मायनर, सिरिया व इराण येथील आहे. भारतात मायफळांची आयात मोठ्या प्रमाणात लेबानन, इराण व तुर्कस्तान येथून होते. भारतातील देशी ओकपासून मिळालेली मायफळे कमी प्रमाणात निर्यात केली जातात. भारतातील कुमाऊँ, गढवाल व बिजनोरच्या जंगलांतून मायफळे गोळा करतात; यांपैकी काही भारतात उपयोगात येतात. मायफळांना व्यापारात 'अलेप्पो गॉल' व 'नट गॉल' म्हणतात.



मायफळ

विदेशी मायफळाच्या वृक्षाला ४–६ सेंमी. लांब, ताठर व गुळगुळीत पाने असून त्यांच्या कडावर तीक्ष्ण दाते असतात. ह्याची सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *फॅगेसी* म्हणजे वंजू कुलाच्या व ⇨ *ओकच्या* वर्णनात दिल्याप्रमाणे असतात. कोवळ्या फांद्यांवर खोल जखम करून ⇨ *ऊवककरात* एक विशिष्ट कीटक (*ॲडलेरिया गॉलि-टिंक्टोरी*) अंडी घालतो व त्यातून आलेल्या अळीभोवती वनस्पतीचे ऊतक (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींचा समूह) वाढते व गाठ बनते; हेच मायफळ होय. गाठी फुटून कीटक बाहेर येण्यापूर्वी त्या काढून घेतल्यास व्यापारी दृष्ट्या उपयुक्त असतात; त्या गाठी नंतर सुकवितात. त्या सु. ६·५० मिमी. व्यासाच्या, गोलसर, तपकिरी किंवा करड्या पिंगट, खरबरीत व तुरट असतात. त्यांमध्ये भरपूर टॅनिक, गॅलिक, इलॅगिक ही अम्ले, डिंक, स्टार्च, साखर आणि उडून जाणारे तेल इ. असतात. आयात केलेल्या गाठींत आकार, रंग, व रूप यांत विविधता आढळते. मायफळे स्तंभक (आकुंचन करणारी) असून मूळव्याधीच्या मलमात व लेपात वापरतात; अतिसार व

आमांशावर पोटात घेण्यास व एरवी गुळण्या करण्यास गाठींतून काढलेल्या अर्कांचा उपयोग करतात, जखमांवर उगाळून लेप लावतात. कातडी कमाविणे, रंगविणे, शाई बनविणे व रंग पक्के करणे इत्यादींत फार मोठ्या प्रमाणात मायफळे वापरतात. ह्या वनस्पतीची साल व फळे स्तंभक असून इसब वगैरे चर्मरोगांवर गुणकारी असतात.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

मायर, कोनराट फेर्डिनांड : (११ ऑक्टोबर १८२५–२८ नोव्हेंबर १८९८). स्विस साहित्यिक. जन्म झुरिक येथे एका श्रीमंत प्रॉटेस्टंट कुटुंबात. कोनराटच्या आईवडिलांना मज्जाविकृतीचा (न्यूरोसीस) त्रास होता आणि ती मानसिक रुग्णता कोनराटमध्येही उतरली होती. तिचे झटके त्याला येत असत. कोनराटने कायद्याचा अभ्यास केला होता; परंतु कायदा, चित्रकला, साहित्य अशा विविध क्षेत्रांपैकी कोणत्या क्षेत्रात काम करावे, हे ठरविणे त्याला काही काळ अवघड झाले होते. अखेर त्याने स्वतःला साहित्यसेवेस वाहून घेतले. जर्मन आणि फ्रेंच ह्या दोन्ही भाषा त्याला अवगत होत्या आणि आपल्या वाङ्मयीन आविष्कारासाठी त्यांपैकी कोणती निवडावी ह्याबद्दलचा संभ्रमही त्याच्या मनात होताच. तथापि १८७० साली झालेल्या फ्रँको–प्रशियन युद्धानंतर (ह्या युद्धात फ्रान्सचा दारुण पराभव झाला) त्याने जर्मन भाषेत लेखन करण्याचा निर्णय घेतला.

मायरने आपले लेखन बऱ्याच उशिरा सुरू केले. आरंभी त्याने काव्ये लिहिली. *हुट्टेन्स लेट्‌स्टट टाग* (इं. शी. 'लास्ट डेज ऑफ हुट्टेन') हे त्याचे वीरकाव्य १८७१ मध्ये प्रसिद्ध झाले. उल्‌रिश फोन हुट्टेन (सोळावे शतक) ह्या शूर जर्मन वीराचा दुःखद मृत्यू हा ह्या काव्याचा विषय. त्यानंतरचे त्याचे लेखन मुख्यतः कथात्मक–दीर्घकथा आणि कादंबऱ्या–असे आहे. उदा., *दस आमुलेट* (१८७३ इं. शी. 'द आर्मलेट'), *युर्ग येनाट्‌श* (ऐतिहासिक कादंबरी, १८७६), *डेअर हाइलिग* (१८८०, इं. भा. द सेंट, १९३०), *प्लाउट्‌स इम नोन्नेनक्लोस्टर* (विनोदी कादंबरी, १८८१, इं. शी. 'प्लाउट्‌स इन द ननरी'), *गुस्टाव्ह आडोल्फ्स पाग* (१८८२, इं. शी. द पेज ऑफ गुस्टाव्हस अडॉल्फस'), *डी लायडेन आइनेस कनाबेन* (१८८३, इं. शी. 'द सफरिंग ऑफ अ बॉय'), *डी होखत्साइट डेस मोयन्शेस* (१८८४, इं. भा. द *मंक्स वेडिंग*, १८८७), *डी फरझूखुन्ग डेस पेस्कारा* (१८८७, इं. शी. 'द टेंप्टेशन ऑफ पेस्कारा') आणि *आंगेला बोर्गिया* (१८९१). त्याच्या कविता–*गेडिश्ट*–१८८२ मध्ये प्रथम संकलित करण्यात आल्या.

मायरच्या कथात्मक साहित्यात ऐतिहासिक–विशेषतः प्रबोधनकाळ आणि ल्यूथरच्या धर्मसुधारणा-चळवळींचा काळ ह्यांच्याशी निगडित असलेले–विषय प्रामुख्याने हाताळलेले दिसतात. तीव्र धर्मभावना आणि मानवी मनांच्या अन्वेषणाची एक सखोल दृष्टी त्याच्या व्यक्तिरेखनात दिसून येते. जर्मन साहित्यातील वास्तववादाचा तो एक प्रमुख प्रतिनिधी मानला जातो. तथापि स्वच्छंदतावादी प्रवृत्तीही त्याच्या लेखनात आढळतात. प्रतीकात्मकता आणि भाषाशैलीतील कलात्मक संयम ही त्याच्या कथात्मक साहित्याची अन्य लक्षणीय वैशिष्ट्ये होत. विख्यात इटालियन शिल्पकार, वास्तुशिल्पी, चित्रकार आणि कवी मायकेलअँजेलो ह्याच्या काव्यलेखनाचा प्रभाव मायरवर दिसून येतो. मायरची काव्यशैली पारदर्शी आणि सारगर्भ अशी आहे.

झुरिकजवळील किल्खबेर्क येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Burkhard, Arthur, *Conrad Ferdinand Meyer : the Style and the Man*, Cambridge, Mass. 1932. 2. Henel, H. *The Poetry of Conrad Ferdinand Meyer*, Madison, Wisconsin, 1954.

कुलकर्णी, अ. र.

मायर, मारीआ गोपर्ट : (२८ जून १९०६–). जर्मन–अमेरिकन भौतिकीविज्ञ. अणुकेंद्राच्या कवच प्रतिमानाचा (मॉडेलचा) शोध व त्याच्या आधारे विविध अणुकेंद्रीय घटनांचे मांडलेले स्पष्टीकरण यांबद्दल मायर यांना ⇨ *योहानेस हान्स डानिएल येन्झेन* व ⇨ *यूजीन पॉल विग्नर* यांच्या समवेत १९६३ च्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

मायर यांचा जन्म जर्मनीतील (आता पोलंडमधील) काटोव्हिरस येथे झाला. १९२४ मध्ये त्यांनी गटिंगेन विद्यापीठात प्रवेश केला व माक्स बोर्न यांच्या मार्गदर्शनाखाली संशोधन करून १९३० मध्ये त्यांनी भौतिकीची पीएच्.डी. पदवी मिळविली. त्याच वर्षी त्यांनी जोसेफ ई. मायर या अमेरिकन भौतिकीय रसायनशास्त्रज्ञांशी विवाह केला आणि त्यांच्या बरोबर बॉल्टिमोर येथील जॉन्स हॉपकिन्स विद्यापीठात संशोधनासाठी गेल्या. तेथे त्यांचे पती व कार्ल एफ्. हर्झफेल्ड यांच्या समवेत त्यांचे अनेक संशोधन निबंध प्रसिद्ध झाले. १९३३ मध्ये त्यांना अमेरिकेचे नागरिकत्व मिळाले. १९३९ मध्ये त्या कोलंबिया विद्यापीठात गेल्या व तेथे त्यांनी सेरा लॉरेन्स कॉलेजात अध्यापन केले; पण मुख्यत्वे अमेरिकेच्या अणुबाँब प्रकल्पाकरिता उभारलेल्या एस्. ए. एम्. लॅबोरेटरीत युरेनियमाचे समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) अलग करण्यासंबंधी त्यांनी संशोधन केले. १९४६ मध्ये त्या शिकागो विद्यापीठाच्या भौतिकी विभागात व इन्स्टिट्यूट फॉर न्यूक्लिअर स्टडीज या संस्थेत प्राध्यापिका झाल्या. याच वेळी त्या अमेरिकेच्या अणुऊर्जा मंडळाच्या ऑर्ग्‌गॉन नॅशनल लॅबोरेटरीतही संशोधन करीत होत्या. १९६० मध्ये ला हॉइया येथील कॅलिफोर्निया विद्यापीठात त्या भौतिकीच्या प्राध्यापिका झाल्या.

त्यांचे कार्यक्षेत्र १९४८ पूर्वी रेणवीय संरचना, घन अवस्था सिद्धांत, प्रावस्था परिवर्तन सिद्धांत [→ प्रावस्था नियम] व सांख्यिकीय यामिकी [→ सांख्यिकीय भौतिकी] या विषयांसंबंधी होते. *स्टॅटिस्टिकल मेकॅनिक्स* हा त्यांनी पतिसमवेत लिहिलेला ग्रंथ १९४० मध्ये प्रसिद्ध झाला. १९४८ नंतर मायर यांनी आपले लक्ष अणुकेंद्रीय भौतिकीकडे वळविले. अणुकेंद्रातील संवृत (बंद) कवचांच्या लक्षणांचा त्यांनी पुन्हा शोध लावला व पूर्वी त्यांच्या अस्तित्वासंबंधी आढळलेल्या सूचक लक्षणांना त्यामुळे आधार मिळाला. संवृत कवचयुक्त अणुकेंद्रे इतर अणुकेंद्रांपेक्षा अधिक स्थिर आणि अधिक विपुल असतात, त्यांच्या पहिल्या उत्तेजित अवस्था अतिशय उच्च असतात आणि संवृत इलेक्ट्रॉन कवचे असलेल्या ⇨ *अक्रिय वायूं*प्रमाणे त्यांचे गुणधर्म असल्याचे दिसून येते. या सर्व अणुकेंद्रातील न्यूट्रॉनांची संख्या विशिष्ट (२, ८, २०, २८, ५०, ८२, १२६) अशी असते व तितकीच संख्या प्रोटॉनांचीही असते. पुढे या संख्या 'कूट अंक' [→ अणुकेंद्रीय भौतिकी] या नावाने ओळखण्यात येऊ लागल्या. वरील गुणलक्षणांवरून मायर यांनी असा निष्कर्ष काढला की, अणुकेंद्राचे घटक म्हणजे प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांना पूर्वी शास्त्रज्ञांना वाटत होती त्यापेक्षा अधिक व एकमेकांपासून स्वतंत्र अशी गती असते. अणुकेंद्रातील घटकांच्या परिवलनाची दिशा अणुकेंद्रीय कक्षांच्या ऊर्जा निर्धारित करण्यात महत्त्वाच्या असतात (इलेक्ट्रॉन कवचांमध्ये मात्र असे होत नाही), असाही शोध त्यांनी लावला. १९४९ मध्ये त्यांनी अणुकेंद्रीय कवच सिद्धांताच्या आधारे कूट अंकांचे स्पष्टीकरण दिले. याखेरीज इतर अनेक अणुकेंद्रीय घटनांचेही विश्लेषण त्यांनी या सिद्धांताच्या आधारे केले. याच सुमारास येन्झेन यांनीही स्वतंत्रपणे ओटो हॅक्सेल व हान्स एफ्. स्यूस यांच्या सहकार्याने अणुकेंद्रीय कवच

प्रतिमानाचा सिद्धांत मांडला होता. पुढे येन्झेन व मायर यांनी परस्पर सहकार्याने *एलिमेंटरी थिअरी ऑफ न्यूक्लिअर शेल स्ट्रक्चर* हा ग्रंथ लिहिला व तो १९५५ मध्ये प्रसिद्ध झाला.

नोबेल पारितोषिकाची निम्मी रक्कम मायर व येन्झेन यांना आणि निम्मी विग्नर यांना विभागून मिळाली. १९५६ मध्ये मायर यांची नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसच्या सदस्यत्वावर निवड झाली. रसेल सेज कॉलेज व इतर अनेक संस्थांनी त्यांना सन्माननीय डॉक्टरेट पदव्या दिलेल्या आहेत. भदे, व. ग.

मायर, युलिउस लोतार : (१९ ऑगस्ट १८३० – ११ एप्रिल १८९५). जर्मन रसायनशास्त्रज्ञ. ⇨ *आवर्त सारणी* व रसायनशास्त्रातील विविध शाखांतील संशोधनाबद्दल प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म व प्राथमिक शिक्षण फारल (जर्मनी) येथे झाले. १८५१ साली त्यांनी पदवी मिळविल्यावर झुरिक विद्यापीठात वैद्यकाच्या अभ्यासाला सुरुवात केली व १८५४ मध्ये त्यांनी एम्.डी. पदवी संपादिल्यानंतर हायडल्बर्ग येथे बन्सन यांच्या हाताखाली शरीरक्रियावैज्ञानिक रसायनशास्त्राचे अध्ययन केले. १८५६ साली त्यांनी डॉक्टरेट पदवीसाठी लिहिलेला *Veber die Gase des Blutes* हा प्रबंध वुर्ट्सबर्ग फॅकल्टी ऑफ मेडिसीनने मान्य केला. किरखोफ यांच्या भाषणांनी प्रभावित होऊन त्यानी भौतिकीय रसायनशास्त्राच्या अध्ययनास सुरुवात केली. १८५६ साली ते कोमिग्झबर्गला गेले व तेथे त्यांनी एफ्. नॉयमान यांच्या हाताखाली गणितीय भौतिकीचा अभ्यास केला. १८५८ साली ब्रेस्लौ येथे आल्यावर त्यांनी 'कार्बन मोनॉक्साइडाचा रक्तावरील परिणाम' या विषयावर संशोधन करून पीएच्.डी. पदवी मिळविली व तेथे ते अधिछात्र झाले. या काळात त्यांनी रसायनशास्त्राच्या कार्बनी, अकार्बनी, शरीरक्रियावैज्ञानिक व जैव या शाखांमध्ये काम केले. १८६६ साली ते नाउस्टाट-एबर्स्वाल्ड येथील स्कूल ऑफ फॉरेस्ट्रीमध्ये व्याख्याते, तर १८५८ साली कार्ल्झ्रूए येथील पॉलिटेक्निक इन्स्टिट्यूटमध्ये रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक व रासायनिक प्रयोगशाळेचे प्रमुख झाले. १८७६ पासून मृत्यूपावेतो ते ट्यूबिंगेन येथे रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक होते.

रक्ताकडून होणारे वायूचे शोषण हे त्यांचे पहिले शरीरक्रियावैज्ञानिक संशोधन होय. फुप्फुसांत रक्ताद्वारे ऑक्सिजनाचे होणारे शोषण हे दाबावर अवलंबून नसते. यावरून त्यांना असे सुचले की, रक्तामधील कोणत्या तरी घटकाशी ऑक्सिजन रासायनिक दृष्ट्या असा सैलसर जोडला जातो की, तो सहज मुक्त होऊ शकतो. कार्बन मोनॉक्साइडचे विषारी परिणाम यांवर संशोधन केले असता वरील गोष्ट त्यांनी सिद्ध करून दाखविली. रक्तातील हा घटक शोधण्याचा त्यांनी प्रयत्न केला; पण त्यात ते अयशस्वी झाले. पुढे एफ्. होपेझायलर यांनी तो घटक म्हणजे हीमोग्लोबिन होय, हे शोधून काढले.

डी. आयु. मेंडेलेव्ह व मायर यांनी जवळजवळ एकाच वेळी पण स्वतंत्र रीत्या १८६९ मध्ये आवर्त सारणीवरील निबंध प्रसिद्ध केले. आवर्त सारणीच्या मांडणीत रासायनिक मूलद्रव्यांच्या अचूक अणुभारांची आवश्यकता ओळखून त्यांनी त्या वेळी ज्ञात असलेल्या मूलद्रव्यांचे अचूक अणुभार काढले आणि आणवीय घनफळ व अणुभार यांचा संबंध दाखविणारा आलेख तयार केला. आवर्त सारणीतील एक ते सात गटांचे 'अ' व 'ब' असे दोन उपगट प्रथमच मायर यांनी सुचविले.

कार्बनी रसायनशास्त्र व भौतिकीय रसायनशास्त्र यांतही त्यांनी संशोधन केले. त्यांनी बेंझिनाची संरचना, बेंझिनाचे नायट्रीकरण व कार्बनी संयुगाचे उकळबिंदू व रेणवीय संरचना यांचा संबंध इ. विषयांसंबंधी मौलिक संशोधन केले.

Die Modernen Theorien der Chemie und ihre Bedeutung Fiilr die Chemische Statik हे पुस्तक त्यांनी १८६४ मध्ये लिहिले. पुढे त्याच्या पाच आवृत्त्या निघाल्या व इंग्रजी, फ्रेंच, रशियन या भाषांत त्याचे भाषांतर करण्यात आले. यांशिवाय त्यांनी अनेक निबंध लिहिले व बऱ्याच विद्यार्थ्यांना संशोधनात मार्गदर्शन केले.

आवर्त सारणीबाबतच्या त्यांच्या संशोधनामुळे मेंडेलेव्ह व त्यांना १८९२ मध्ये रॉयल सोसायटीचे डेव्ही पदक मिळाले. १८८३ मध्ये केमिकल सोसायटी (लंडन) चे सन्माननीय परदेशी सभासद, तसेच १८८८ मध्ये प्रशियन सायन्स ॲकॅडेमीचे व १८९१ मध्ये सेंट पीटर्झबर्ग सायन्स ॲकॅडेमीचे ते सभासद झाले. ट्यूबिंगेन येथे ते मरण पावले. मिठारी, भू. चिं.; घाटे, रा. वि.

मायर, योहान टोबीआस : (१७ फेब्रुवारी १७२३– २० फेब्रुवारी १७६२). जर्मन ज्योतिर्विद. त्यांनी समुद्रावरील प्रवासात एखाद्या ठिकाणाचे रेखांश अचूकपणे काढण्यासाठी उपयुक्त अशी चांद्रकोष्टके तयार केली. त्यांचा जन्म मार्बाख (जर्मनी) येथे व शिक्षण घरीच झाले. १७४६ साली न्यूरेंबर्ग येथील मानचित्रण संस्थेत दाखल होण्यापूर्वीच त्यांची भूमितीविषयक दोन पुस्तके प्रसिद्ध झाली होती. १७५१ साली त्यांना गटिंगेन विद्यापीठात अध्यासन मिळाले; ते तेथे प्रायोगिक ज्योतिषशास्त्र व गणित हे विषय शिकवीत. १७५४ साली ते या विद्यापीठाच्या वेधशाळेचे अधीक्षक झाले व अखेरपर्यंत ते तेथेच होते.

स्वतः बनविलेल्या दुर्बिणीतून त्यांनी ग्रहणे (उदा., २५ जुलै १७४८ रोजीचे सूर्यग्रहण) व काही तेजस्वी ताऱ्यांची पिधाने (चंद्रबिंबाने तारा झाकला जाण्याची क्रिया) निरीक्षिली व चंद्राच्या दोलनेचा [→ चंद्र] काळजीपूर्वक अभ्यास केला. चंद्राच्या पृष्ठभागाचे वेध घेऊन त्यांनी तेथील ८९ ठिकाणांचे अक्षांश-रेखांश काढले व चंद्राचा नकाशा तयार केला. १७५२ साली त्यांनी चंद्रावरील स्थानांविषयीची नवीन कोष्टके तयार केली. त्यांच्या पद्धतीने जलप्रवासात एखाद्या स्थळाचे रेखांश १ मिनिटापर्यंत अचूक काढता येतात. ही कोष्टके गटिंगेनच्या रॉयल सोसायटीने १७५५ साली प्रसिद्ध केली. या कोष्टकांच्या साहाय्याने काढलेले चंद्राचे स्थान व प्रत्यक्ष वेध घेऊन आलेले स्थान यांच्यामध्ये जास्तीत जास्त ७५ सेकंदापर्यंत तफावत येते. याशिवाय त्यांनी एक सूक्ष्ममापक तयार केले होते; ८० ताऱ्यांच्या निजगती काढल्या व ९९८ ताऱ्यांची यादी तयार केली होती. तसेच त्यांनी चुंबकाविषयीची एक उपपत्ती मांडली होती व चंद्रावर वातावरण का असू शकणार नाही, याची कारणे दिली होती. ते गटिंगेन येथे मृत्यू पावले. नेने, य. रा.

मायर, व्हिक्टॉर : (८ सप्टेंबर १८४८–८ ऑगस्ट १८९७). जर्मन रसायनशास्त्रज्ञ. बाष्पाची घनता मोजण्याची महत्त्वाची पद्धती त्यांनी विकसित केली, तसेच कार्बनी रसायनशास्त्र व ⇨ *त्रिमितीय रसायनशास्त्र* या विषयांतील त्यांचे संशोधनही महत्त्वाचे आहे.

मायर यांचा जन्म व आधीचे शिक्षण बर्लिन येथे झाले. नंतर त्यांनी हायडल्बर्ग येथे अध्ययन केले व अठराव्या वर्षी पीएच्.डी. पदवी मिळविली. एक वर्षभर ते आर्. डब्ल्यू. बन्सन यांचे साहाय्यक होते व या काळात त्यांनी बाडेन येथील खनिज जलाचे विश्लेषण केले. १८६८–७१ काळात त्यांनी बर्लिन येथील ए. बायर यांच्या प्रयोगशाळेत काम केले. १८७१ साली ते स्टटगार्ट पॉलिटेक्निकमध्ये प्राध्यापक होते, तर १८७२ साली ते झुरिक येथील रासायनिक प्रयोगशाळेत प्राध्यापक व संचालक झाले. १८८५–८८ या काळात त्यांनी गटिंगेन विद्यापीठाची प्रयोगशाळा उभारली आणि १८८९ पासून मृत्यूपावेतो ते हायडल्बर्ग येथे होते.

सोडियम फॉर्मेट व ॲरोमॅटिक सल्फोनिक अम्लाचे पोटॅशियम लवण एकत्र तापविल्यास ॲरोमॅटिक संयुगांत (वलयात) कार्बॉक्सिल (-COOH) गटाचे प्रतिष्ठापन होते, असे त्यांनी १८७० मध्ये प्रसिद्ध केलेल्या प्रबंधात विशद केले. अद्यापिही ही विक्रिया ॲरोमॅटिक अम्लांचे संश्लेषण (कृत्रिम रीत्या निर्मिती) करण्यासाठी वापरतात. १८७२ मध्ये त्यांनी ॲलिफॅटिक हायड्रोकार्बनांची नायट्रो संयुगे शोधून काढली. ॲरोमॅटिक नायट्रो संयुगे सहज तयार करता येतात, तसेच ती परिचित आहेत. मात्र ॲलिफॅटिक नायट्रो संयुगे सहज बनत नाहीत, योगायोगानेच तयार होतात. मायर यांनी नायट्राइट व नायट्रो अशी दोन प्रकारची संयुगे असतात असे सुचविले. यावरच त्यांनी पुढे संशोधन केले. सिल्व्हर नायट्राइट व अल्किल आयोडाइडे यांची विक्रिया होऊन खरी नायट्रो संयुगे मिळतात, तर प्राथमिक व द्वितीयक नायट्रोपॅराफिने व नायट्रस अम्ल यांची विक्रिया होऊन अनुक्रमे लाल नायट्रोलिक अम्ले (अम्लीय) व निळसर स्युडोनायट्रोल्स (वि-अम्लीय) अशी संयुगे मिळतात, हे त्यांनी दाखवून दिले व त्यांची संरचनात्मक सूत्रे तयार केली. या विक्रियेचा उपयोग नायट्रोपॅराफिने ओळखण्यासाठी करण्यात येतो. १८८२ मध्ये त्यांनी ऑक्झाइमे शोधून काढली. हायड्रॉक्सिल अमाइनाची आल्डिहाइडे व कीटोने यांवर विक्रिया करून त्यांनी ऑक्झाइमे मिळविली व ती त्रिमितीय समघटक रूपांत असू शकतात, हे दाखविले [→ त्रिमितीय रसायनशास्त्र].

मायर यांचे नाव बाष्पाची घनता मोजण्याच्या पद्धतीशी निगडीत झाले आहे. १८७१ साली त्यांनी विकसित केलेली ही व्हिक्टॉर मायर पद्धती आजही वापरण्यात येते. बाष्प-घनतेवरून एखाद्या द्रवाची वा घनाची रेणवीय संरचना ठरविण्यासाठी त्यांची पद्धत उपयुक्त ठरली. अल्प प्रमाणातील संयुगासाठी व उच्च तापमानातही ही पद्धत वापरता येईल, असे मायर यांना वाटले. १८७६–७८ या काळात त्यांनी तीन टप्प्यांत बाष्प-घनता मोजण्याचे उपकरण तयार केले. त्यांनी ३,०००° से. तापमानापर्यंत बाष्पांचा अभ्यास केला. या पद्धतीने बऱ्याच मूलद्रव्यांची व अकार्बनी संयुगांची रेणवीय स्थिती समजू शकली. १८८३ मध्ये त्यांनी डांबरापासून मिळालेल्या बेंझिनापासून थायोफीन हे संयुग तयार केले. १८८७ मध्ये त्यांनी संयुगाच्या ऋण मूलकाविषयी संशोधन करून ते विद्युत् स्नेही असतात, असे प्रतिपादले.

बेंझॉइक अम्ल व त्याचे त्रि-प्रतिष्ठापित अनुजात (मूळ पदार्थांपासून मिळणारे पदार्थ) यांचे ⇨ एस्टरीकरण केल्यास बेंझीन वलयातील ऑर्थो, मेटॅ व पॅरा या तिन्ही जागांवर गट असतील वा फक्त ऑर्थो जागेवर गट असेल, तर अशा बेंझॉइक अम्लाचे एस्टरीकरण होत नाही, असे त्यांना दिसून आले याला कारण 'त्रिमितीय अडथळा' हे आहे, असे त्यांनी प्रतिपादले.

मायर बर्लिन, अप्साला व गटिंगेन येथील ॲकॅडेमींचे सदस्य होते, तसेच जर्मन केमिकल सोसायटीचे अध्यक्ष होते. १८९१ साली त्यांना डेव्ही पदक मिळाले. मायर यांनी *Pyrochemische Untersuchungen* (१८८५, कार्ल मायर या आपल्या बंधूसमवेत), *Die Thiophengruppe* (१८८८) व *Lehrbuch der organischen Chemie* (२ खंड; १८९३ – १९०३, पॉल जॅकोबसन यांच्याबरोबर) ही तीन पुस्तके व सु. ३०० च्या वर संशोधनात्मक प्रबंध लिहिले आहेत. १८८० नंतर त्यांची प्रकृती ढासळली व ते सतत आजारी पडू लागले. प्रदीर्घ आजाराला कंटाळून त्यांनी प्रुसिक अम्ल घेऊन हायडल्बर्ग येथे आत्महत्या केली.

मिठारी, भू. चिं.; घाटे, रा. वि.

मायरहोफ, ओटो फ्रिट्झ : (१२ एप्रिल १८८४ – ६ ऑक्टोबर १९५१). अमेरिकन जीवरसायनशास्त्रज्ञ. ऑक्सिजनाचा व्यय व स्नायूंतील लॅक्टिक अम्लाचा चयापचय (सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडी) यांतील सहसंबंधाच्या शोधाबद्दल त्यांना ⇨ *आर्चिबॉल्ड व्हिव्हिअॅन हिल* यांच्या समवेत १९२२ सालच्या शरीरक्रियाविज्ञान वा वैद्यक विषयातील नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

मायरहोफ यांचा जन्म हॅनोव्हर (जर्मनी) येथे झाला. हायडल्बर्ग विद्यापीठाची एम्.डी. पदवी १९०९ मध्ये त्यांनी मिळविली. प्रथमतः त्यांना मानसशास्त्र आणि तत्त्वज्ञान या विषयांची आवड होती; परंतु ओटो व्हारबुर्ख या जीवरसायनशास्त्रज्ञांची भेट झाल्यावर त्यांच्या प्रभावामुळे मायरहोफ यांचे लक्ष शरीरक्रियाविज्ञानाकडे वळाले. १९०९ – २४ या काळात त्यांनी कील विद्यापीठातील इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिऑलॉजीमध्ये संशोधन आणि अध्यापन केले. नंतर १९२४ – २९ मध्ये त्यांनी बर्लिन-डालेम येथील कैसर व्हिल्हेल्म इन्स्टिट्यूट फॉर बायॉलॉजीमध्ये काम केले. १९२९ मध्ये ते हायडल्बर्ग येथील कैसर व्हिल्हेल्म इन्स्टिट्यूट फॉर मेडिकल रिसर्च या संस्थेच्या शरीरक्रियाविज्ञान विभागाचे संचालक झाले. नाझींच्या उदयानंतर इतर ज्यू शास्त्रज्ञांप्रमाणेच १९३८ मध्ये त्यांना जर्मनी सोडणे भाग पडले आणि ते पॅरिस येथील इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिकोकेमिकल बायॉलॉजी या संस्थेत काम करू लागले; परंतु जर्मनीने फ्रान्सवर स्वारी केल्यावर १९४० मध्ये तेथूनही मायरहोफ यांना बाहेर पडावे लागले. १९४० च्या अखेरीस ते अमेरिकेस गेले व तेथे त्यांनी पेनसिल्व्हेनिया विद्यापीठाच्या स्कूल ऑफ मेडिसीनमध्ये शरीरक्रियावैज्ञानिक रसायनशास्त्राचे संशोधन प्राध्यापक म्हणून मृत्यूपावेतो काम केले. १९४८ मध्ये त्यांना अमेरिकेचे नागरिकत्व मिळाले.

मायरहोफ यांनी स्नायूच्या आकुंचनातील रासायनिक व शरीरक्रियात्मक प्रक्रियांचा अभ्यास केला. विशेषतः त्यांनी ऑक्सिजनाच्या व्ययाच्या संदर्भात स्नायूतील ग्लायकोजेन व लॅक्टिक अम्ल यांच्यातील बदलांसंबंधी संशोधन केले. स्नायूच्या आकुंचनात ऑक्सिजनाच्या अनुपस्थितीत स्नायूतील ग्लायकोजेनाचे लॅक्टिक अम्लात रूपांतर होते, असे १९१९ मध्ये त्यांनी दाखविले. ऑक्सिजनाच्या उपस्थितीत सु. ⅕ लॅक्टिक अम्लाचे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* होऊन कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी तयार होते आणि या ऑक्सिडीभवनात निर्माण झालेली ऊर्जा उरलेल्या लॅक्टिक अम्लापासून पुन्हा ग्लायकोजेन तयार करण्यास उपयोगी पडते, असे मायरहोफ यांना दिसून आले [→ चयापचय]. या शोधामुळे स्नायूच्या आकुंचनात व तो मूळ अवस्थेत परत येण्यात होणाऱ्या उष्णता बदलाचे स्पष्टीकरण देण्यास रसायनशास्त्रीय पाया उपलब्ध झाला आणि याचाच हिल यांनी विशेष अभ्यास केला. कार्बोहायड्रेटांच्या चयापचयातील एंझाइमे (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारी प्रथिने) व कोशिकांतील ऑक्सिडीभवन यांसंबंधीही मायरहोफ यांनी महत्त्वाचे संशोधन केले. मायरहोफ यांच्या कार्याचा विसाव्या शतकाच्या नंतरही जीवरसायनशास्त्राच्या विकासावर मोठा प्रभाव पडलेला होता, असे ⇨ *फ्रिट्स लिपमान* व ⇨ *सेव्हेरो ओचोआ* या त्यांच्या भूतपूर्व विद्यार्थ्यांच्या (या दोघांनाही नंतर नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला) कार्यावरून दिसून येते.

मायरहोफ हे लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे परदेशी सदस्य व अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य होते. *केमिकल डायनॅमिक्स ऑफ लाइफ फेनॉमेना* (१९२५), *Die Chemich en Vorgange in Muskel und Zusammenhang mit*

Arbeitsleistung und Warmebidung (१९३०) व *Chimie de la contraction musculaire* (१९३३) हे ग्रंथ आणि सु. ४०० शास्त्रीय लेख त्यांनी लिहिले. ते फिलाडेल्फिया येथे मृत्यू पावले.

भालेराव, य. त्र्यं.

मायर्स, फ्रेडरिक विल्यम हेन्री : (६ फेब्रुवारी १८४३–१७ जानेवारी १९०१). इंग्रज कवी, समीक्षक, निबंधकार व अतींद्रिय मानसशास्त्राचे प्रसिद्ध संशोधक. जन्म इंग्लंडमधील कंबर्लंड परगण्यातील केझिक ह्या गावी. केंब्रिज विद्यापीठाच्या ट्रिनिटी महाविद्यालयातून पदवी घेतल्यावर ते १८६५ मध्ये तेथेच अभिजात वाङ्मयाचे अधिव्याख्याते म्हणून नियुक्त झाले; १८७२ पासून त्यांनी ही नोकरी सोडून दिली व शिक्षण निरीक्षक म्हणून नोकरी पतकरली.

फ्रेडरिक विल्यम हेन्री मायर्स

सुरुवातीस त्यांनी काही काव्यरचनाही केली. *सेंट पॉल* (१८६७) आणि *द रिन्यूअल ऑफ यूथ* (१८८२) हे त्यांचे दोन काव्यग्रंथ होत. वाङ्मयीन क्षेत्रातील त्यांचे संस्मरणीय कार्य म्हणजे १८८३ मध्ये प्रसिद्ध झालेले *एसेज क्लासिकल* व *एसेज मॉडर्न* हे त्यांचे निबंधग्रंथ होत. वर्ड्‌स्वर्थच्या काव्याचा त्यांचा व्यासंग गाढा होता. त्यांच्या *वर्ड्‌स्वर्थ* (१८८१) या समीक्षापर ग्रंथावरून याचा चांगला प्रत्यय येतो.

उत्तरायुष्यात ते अतींद्रिय मानसशास्त्राच्या संशोधनाकडे वळले आणि हे क्षेत्र अखेरपर्यंत त्यांचे जीवितकार्य होऊन राहिले. प्रा. सिज्विक, रिचर्ड हॉजसन, एडमंड गर्नी व फ्रँक पॉडमोर यांच्या सहकार्याने त्यांनी १८८२ मध्ये 'सायकिकल रिसर्च सोसायटी'ची स्थापना केली. या संस्थेच्या आरंभीच्या काळात तिची संपूर्ण धुरा प्रामुख्याने मायर्स यांनीच वाहिली. संस्था-सदस्यांच्या आत्यंतिक मतांच्या रस्सीखेचीत वैज्ञानिक दृष्टी मंदावू न देता मायर्स यांनी मोठ्या कौशल्याने संस्थेच्या कार्यास योग्य ती दिशा दिली. या कार्यासाठी त्यांनी घेतलेल्या अविश्रांत परिश्रमांची साक्ष त्यांच्या *ह्यूमन पर्सनॅलिटी अँड इट्स सर्व्हायव्हल ऑफ बॉडिली डेथ* (२ खंड, १९०३) ह्या मौलिक ग्रंथावरून पटते. पॉडमोर व गर्नी यांच्या समवेत त्यांनी *फँटॅझम्स ऑफ द लिव्हींग* (२ खंड, १८८६) हा ग्रंथ लिहिला. त्यांनी सायकिकल रिसर्च सोसायटीच्या इतिवृत्तांतूनही एतद्विषयक अनेक लेख लिहिले. कोणत्याही ज्ञात अतींद्रिय घटनेचा त्यांनी शेवटपर्यंत वैज्ञानिक दृष्टीने पाठपुरावा केला. त्यांच्या वर उल्लेखिलेल्या *ह्यूमन पर्सनॅलिटी* ...... ह्या महत्त्वपूर्ण ग्रंथाविषयी ⇨ *विल्यम जेम्स* यांनी म्हटले आहे, की भास, संमोहन निद्रा, संचारलेखन, दुहेरी व्यक्तिमत्त्व आणि माध्यम या सर्वांचा एकाच विषयाची ही विविध अंगे होत, ह्या दृष्टीने विचार करण्याचा मायर्स यांचा हा आद्य प्रयत्न आहे. मायर्स यांचा *सायन्स अँड अ फ्यूचर लाइफ* हा ग्रंथ १८९३ मध्ये प्रसिद्ध झाला. सायकिकल रिसर्च सोसायटीचे एक संस्थापक, अध्वर्यू आणि अतींद्रिय मानसशास्त्राचे आरंभीचे संशोधक म्हणून त्यांचे स्थान महत्त्वपूर्ण आहे. रोम येथे ते निधन पावले.

पहा : अतींद्रिय मानसशास्त्र.

संदर्भ : James, William, *Memories and Studies*, New York, 1911.

कुलकर्णी, वा. मा.

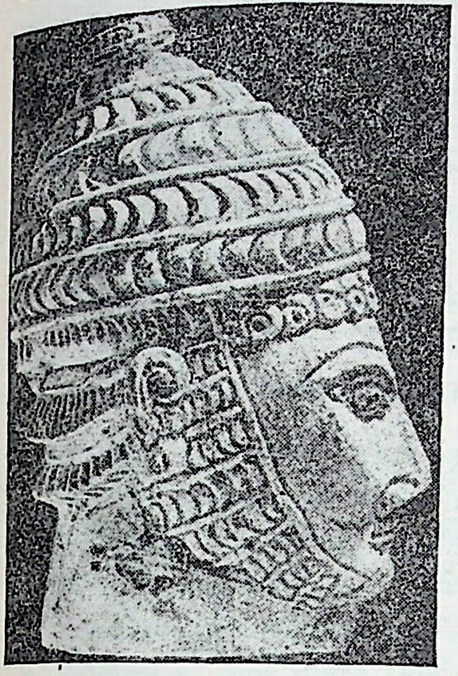
मायलीटस : प्राचीन ग्रीक संस्कृतीतील बारा आयोनीय शहरांपैकी एक प्रसिद्ध समृद्ध नगरी. पश्चिम आशिया मायनरमधील एक प्राचीन बंदर म्हणून त्याची ख्याती होती. ते मीअँडर नदीच्या मुखापाशी आधुनिक तुर्कस्थानात सॅमोसच्या आग्नेयीस वसले होते. इ. स. पू. १००० मध्ये इथे प्रथम आयोनीय लोकांनी प्रवेश केला. तेथे मिनोअन काळापासून केरिअन लोक राहत होते. आयोनीय लोकांनी तेथील पुरुषांची कत्तल करून त्यांच्या विधवा स्त्रियांबरोबर लग्ने केली. त्यामुळे संकर संततीला प्रारंभ झाला आणि ग्रीक संस्कृती मायलीटसमध्ये भिन्न स्वरूपात दृढावली. इ. स. पू. सातव्या शतकात येथील रहिवाशांनी-व्यापाऱ्यांनी भूमध्य सागराच्या पूर्व भागात आणि विशेषतः काळ्या समुद्राच्या काठी अनेक व्यापारी वसाहती स्थापन केल्या. या कामात आयोनीयाचे नेतृत्व मायलीटस नगरीने केले आणि खुद्द मायलीटसच्या नागरिकांनी ऐंशी वसाहती स्थापन केल्या. त्यांतील साठ वसाहती उत्तरेला होत्या आणि शिवाय ईजिप्त, इटली, प्रोपोन्टिस, यूक्सीन आदी प्रदेशांतही स्थापन केल्या. त्यात नाईलच्या मुखावरील नॉक्रेटिस या प्रमुख व्यापारी केंद्राचीही गणना होते. मायलीटसचे नागरिक हे उत्कृष्ट दर्यावर्दी आणि व्यापारी वृत्तीचे होते. आब्रायडॉस, सिझिकस, सिनॉप, आल्बिया, ट्रेपेझस व डायोस्कूरिअस यांच्याकडून मायलीटस क्षौम, लाकूड, फळे, धातू इ. वस्तूंची आयात करी आणि त्याबदल्यात हस्तव्यवसायाद्वारे केलेल्या अनेक वस्तू निर्यात करी. या देवाणघेवाणीमुळे भिन्न प्रदेशांच्या संस्कृतीशी मायलीटसचा परिचय झाला; परिणामतः व्यापाराच्या पाठोपाठ त्यांनी ज्योतिष, भूगोल, तत्त्वज्ञान, काव्य, भूमिती इ. भिन्न विषय आत्मसात केले आणि तत्त्वज्ञानाची देणगी जगाला दिली. थेल्स, ॲनॅक्सिमँडर, झेनोफेन, प्रोटॅगोरस, हिपॉक्राटीझ, डीमॉक्रिटस वगैरे तत्त्वज्ञ-विद्वान मंडळी मायलीटसमध्ये निर्माण झाली. त्यामुळे उद्योगधंद्यांबरोबर याही क्षेत्रात प्रगती झाली. साहजिकच सुबत्तेमुळे हे आयोनियाचे सांस्कृतिक केंद्र झाले व तंत्रज्ञानाबरोबरच येथे साहित्य-कला यांचीही प्रगती झाली. या सधन आणि राजकीय दृष्ट्या महत्त्वाच्या नगराला पुढे स्वातंत्र्य राखणे अशक्य झाले. इ. स. पू. ६०० मध्ये थ्रॅसब्यूलस व हिस्टिएअस हे हुकूमशहा जन्माला आले. याशिवाय लिडियापासून रोमपर्यंत सर्व साम्राज्यांनी मायलीटसवर ताबा मिळविण्याचा यत्न केला आणि परस्परातील हेव्यादाव्यातून उद्‌भवणाऱ्या युद्धात मायलीटसची वेळोवेळी खूप हानीही झाली; परंतु अन्तर्गत शासन (एकतंत्री किंवा श्रेष्ठीसत्ताक) हे काही काळ व्यापार-उत्पादन या व्यवसायास पोषक असल्याने कोणतीही परकीय सत्ता फार काळ स्थिरावली नाही.

त्यानंतर मात्र हळूहळू इराणी वर्चस्व मायलीटसमध्ये वाढू लागले. येथील आयोनीय ग्रीकांनी इराणविरुद्ध बंड केले (इ. स. पू. ४९९). पुढे इराणने इ. स. पू. ४९४ मध्ये हे शहर उद्‌ध्वस्त केले. त्यानंतर ग्रीकांनी इराण्यांचा इ. स. पू. ४७९ मध्ये पराभव केला. तेव्हा मायलीटस डेलियन संघात सामील झाले. यानंतरचा मायलीटसचा इतिहास ग्रीक नगरराज्यांच्या संघर्षातील एक दुर्बल नगर असाच राहिला. पुढे इ. स. पू. १७० मध्ये रोमन साम्राज्याच्या आधिपत्याखाली त्याची पुन्हा भरभराट झाली; परंतु हे वैभव त्यास फार काळ लाभले नाही व हळूहळू त्याचा ऱ्हास झाला. इ. स. सहाव्या शतकात ते पूर्णतः उद्‌ध्वस्त झाले होते. त्याचे अवशेष अद्यापि विपुल प्रमाणात आढळतात. (चित्रपत्र २२).

माटे, म. श्री.

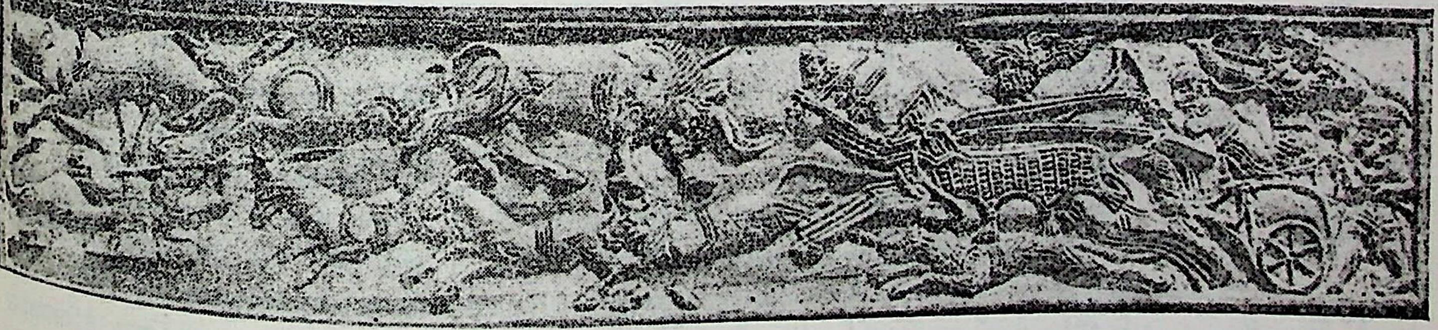
मायसीनी संस्कृति : उत्तर ब्राँझ संस्कृतीची (इजिअन) ग्रीसमधील एक प्राचीन प्रागैतिहासिक नगरी. या नगरीच्या नावामुळे या संस्कृतीला मायसीनी संस्कृती असे नामाभिधान रूढ

झाले आहे. आर्गोलिस भागात आर्गोस आखाताच्या उत्तरेस सु. १५ किमी.वर ते वसले आहे. पेलोपनिसस ते कॉरिंथ या मार्गावरील मायसीनी हा टेहळणीचा संरक्षक बालेकिल्ला होता. या संस्कृतीचा काळ पुरातत्त्वीय अवशेषांवरून सर्वसाधारणतः इ. स. पू. १४५० ते ११०० असा मानण्यात येतो. होमरच्या *इलियड* या काव्यात मायसीनी या नगराचा ॲगमेम्नॉन याची राजधानी म्हणून उल्लेख आहे. पॉसेनिअस या दुसऱ्या शतकातील ग्रीक भूगोलज्ञाने *डिस्क्रिप्शन ऑफ ग्रीस* या ग्रंथात या शहराचे वर्णन दिले आहे. यांचा आधार घेऊन ➪ *हाइन्रिख श्लीमान* ह्या पुरातत्त्वज्ञ-संशोधकाने १८७६–७८ दरम्यान येथे उत्खनन करून पाच थडग्यांचे अवशेष शोधून काढले. त्याच्या पाठोपाठ त्सौंटास हा ग्रीक संशोधक आला. विसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात ब्रिटिश संशोधक ॲलन जे. बी. वेस याने या संशोधनास परिपूर्णता आणून प्राचीन मायसीनीचा इतिहास प्रसिद्ध केला. ॲकियन ग्रीकांचे हे मुख्य केंद्र असले, तरी या ठिकाणी इ. स. पू. २९०० च्या आसपास ग्रीकेतर लोकांनी येथे प्रथम वसाहत केली. त्यांचे काही अश्मयुगीन व नवाश्मयुगीन अवशेष मिळाले; परंतु या नगरीच्या प्रगतीला खरा आरंभ इ. स. पू. १८०० ते १७०० च्या सुमारास झाला. इ. स. पू. १४०० मध्ये क्रीटमधल्या नॉससचा व पर्यायाने मिनोअन राजसत्तेचा विध्वंस झाला व त्यानंतर मायसीनी शहर भरभराटीस आले. यानंतर तीनशे वर्षांनी म्हणजे इ. स. पू. ११०० च्या सुमारास येथे मोठ्या प्रमाणावर जाळपोळ व लुटालूट झाली. याला मुख्यत्वे



कोरीव काम केलेले ग्रीक योद्धयाचे हस्तिदंती शिरस्त्राण, इ. स. पू. १३ वे शतक, मायसीनी.

मायसीनीच्या टेकडीच्या सगळ्यात उंच भागी दगडी तटबंदीने वेढलेला किल्ला आहे. त्याच्या पडझड झालेल्या भिंती, सिंहद्वार आणि दरवाजा इत्यादी वास्तू अद्यापि अवशिष्ट असून काही जडावाचे काम केलेली ब्राँझची हत्यारे आणि मृत्स्नाशिल्पे आढळली आहेत. किल्ल्याभोवती दाट लोकवस्तीचे शहर व किल्ल्यात राजाचा विस्तीर्ण प्रासाद असावा, असे इतर अवशेषांवरून दिसून येते. प्रासादातून हरतऱ्हेची दालने, राजसभा (मेगारा), अंतःपूर इत्यादींचे भाग दिसतात. त्यांच्या भिंतीवर चित्रकाम आढळते. वास्तूंच्या आणि इतर अनेक अवशेषांवरून होमरने या भूमीला दिलेले 'सुवर्णभूमी' हे नाव सार्थ ठरते. येथील थडग्यांचा वा समाध्यांचा समूह शॅफ्ट ग्रेव्हज या नावाने प्रसिद्ध असून थडग्यांची बांधणी मधमाशीच्या पोळ्याप्रमाणे सर्वत्र आढळते. थडग्यात सापडलेले बहुविध अवशेष तत्कालीन समाजाच्या समृद्धतेची साक्ष देतात. या अवशेषांपैकी एट्रीअसचे कोषगारसदृश थडगे (ट्रेझरी ऑफ एट्रीअस) आणि ॲगमेम्नॉनची पत्नी क्लायटम्नेस्ट्राची समाधी (टूम ऑफ क्लायटम्नेस्ट्रा) यांच्या वास्तू विशेष उल्लेखनीय असून भव्य आणि कलात्मक आहेत. या समाध्या इ. स. पू. १६०० च्या सुमाराला जमिनीत विहिरीसारखे खोल खड्डे खणून त्यात बांधण्यात आल्या आणि त्यांतील सहा समाध्या अगदी अविच्छिन्न स्थितीत संशोधकांना उपलब्ध झाल्या. त्यांत एकोणीस सांगाडे होते. त्यांच्यावर हरतऱ्हेचे सोन्याचे दागदागिने घालण्यात आलेले होते; इतकेच नव्हे तर त्यांपैकी काहींवर सोन्याचे मुखवटेही चढविलेले होते. हे मुखवटे कलात्मक नसले, तरी या लोकांचे वैभव त्यांतून स्पष्ट दिसते. मायसीनियन नागरिक दाढी वाढवीत आणि युद्धामध्ये चिलखत वापरीत. त्यांची लिखित भाषा प्राचीन सायप्रिॲट भाषेशी संलग्न असून त्या भाषेतील अनेक मृण्मुद्रा उत्खननांत उपलब्ध झाल्या आहेत. याशिवाय हरतऱ्हेची भांडीकुंडी तसेच रोजच्या वापरातील काही वस्तू त्यात मिळाल्या आहेत. या काळानंतर (इ. स. पू. १६००) मायसीनीच्या संस्कृतीवर एका परकीय संस्कृतीची छाप पडलेली दिसू लागते. ही संस्कृती म्हणजे क्रीटची मिनोअन संस्कृती होय. आरंभी क्रीटन वस्तू दिसू लागतात आणि मग त्या धर्तीवर तेथेच उत्पन्न झालेल्या वस्तू सापडतात. अगदी शेवटपर्यंत मिनोअन आणि मायसीनियन संस्कृतीत काही स्पष्ट भेद असले, तरी सामान्यपणे मायसीनीने मिनोअन संस्कृती मोठ्या प्रमाणावर स्वीकारली असावी, यात शंका राहत



शिकारीचे दृश्य, हस्तिदंती मंजूषेवरील कोरीव काम, इ. स. पू. १३ वे शतक, सायप्रस.

'इजिअन स्थलांतरे' नावाने ओळखली जाणारी जमातीची स्थित्यंतरे आणि नंतर आलेल्या डोरियन लोकांचे आक्रमण कारणीभूत झाले. या नगरात पुन्हा काहीशी वस्ती झाली; परंतु त्यास गतवैभव प्राप्त झाले नाही. इ. स. पू. ४७० मध्ये शेजारच्या ॲर्गीव्हीज सत्तेने मायसीनीची राखरांगोळी केली; तथापि पुन्हा एकदा मायसीनीने डोके वर काढण्याचा प्रयत्न इ. स. पू. तिसऱ्या शतकात केला; पण अखेर इ. स. दुसऱ्या शतकात तिचा पूर्ण नाश झाला.

नाही. टायरिन्झ, थीब्झ, आर्कोमेनॉस, पिलॉस ही काही मायसीनियन संस्कृतीची अन्य महत्त्वाची नगरे होत. (चित्रपत्र २२).

संदर्भ : 1. Durand, Will, *The Life of Greece*, New York, 1939. 2. Macdonald, W. A. *Progress into the Past*, London, 1967. 3. Parmar, L. R. *Mycenaeans and Minoans*, New York, 1965. 4. Samuel, A. E. *The Mycenaeans in History*, Chicago, 1966. 5. Taylour, William, *The Mycenaeans*, London, 1964.

माटे, म. श्री.

माया भाषासमूह : अमेरिकन इंडियन लोकांच्या बोलींपैकी मेक्सिकोचा दक्षिण भाग, ग्वातेमाला, हाँडुरस येथील बऱ्याचशा सलग भूप्रदेशात बोलल्या जाणाऱ्या बोलींचा समूह. सुमारे २५ लक्ष लोक २४ बोली बोलतात; त्यांचा एक भाषासमूह बनतो. माया, मायन, माया-कीचे ह्या नावांनी हा समूह ओळखला जातो. माया (३·५ लक्ष), कीचे (५ लक्ष), काक्चीकेल (४ लक्ष), केक्ची (३ लक्ष), माम (३·५ लक्ष), त्सोत्सिल (१·२ लक्ष), त्सेल्ताल (८० हजार), हुआस्तेको ह्या प्रमुख बोली होत.

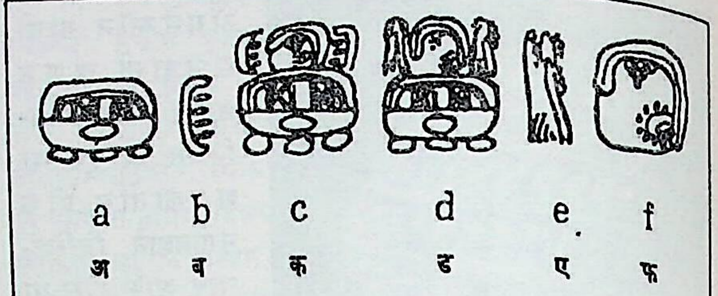
यांपैकी माया बोलीला एक निराळे महत्त्व आहे. अमेरिका खंडात ज्या माया, ⇨ ॲझटेक, ⇨ इंका ह्यांसारख्या पुढारलेल्या संस्कृती नांदल्या, त्यांपैकी सगळ्यात प्रगत अशी माया भाषकांची संस्कृती (इ. स. सु. ३००-९००) होय. पिरॅमिडवर बांधलेली दगडी देवळे, चित्रे, मातीची भांडी, नगरराज्ये, गणित आणि ज्योतिष ह्यांवर आधारलेले पंचांग हे त्यांच्या संस्कृतीचे काही विशेष सांगता येतील. शून्यासाठी स्वतंत्र चिन्ह ठेवण्याची युक्ती भारतीयांप्रमाणेच त्यांनाही सुचली होती. सु. ८५० चित्रवजा चिन्हांच्या लिपीत लिहिलेले माया ग्रंथही उपलब्ध आहेत. त्यांतील बरेचसे दुर्दैवाने धर्मांध स्पॅनिश पाद्र्यांनी नष्ट केले. ही लिपी, गणित व पंचांग यासंबंधीची चिन्हे वगळता, अजून संपूर्णपणे वाचता आलेली नाही. इ. स. सु. ९०० पासून उताराला लागलेली ही संस्कृती १७०० पर्यंत कशीबशी तग धरून होती. आजचे माया भाषक मात्र इतर अमेरिकन इंडियन लोकांच्या इतपतच सुधारलेले आहेत. ओटो स्टोल ह्या जर्मन अभ्यासकाने १८८४ मध्ये माया भाषासमूह पहिल्यांदा मानला.

संदर्भ : 1. Kaufman, Terrence, "Teco : A New Mayan Language", *International Journal of American Linguistics, 35 : 154-174*, Bloomington (Indiana), 1969. 2. Voegelin, C. F.; Voegelin, F. M. *Anthropological Linguistics, 7:7. 6-11*, Bloomington (Indiana), Oct. 1965.

केळकर, अशोक रा.

माया लिपि : कोलंबसने अमेरिका शोधून काढली; तत्पूर्वी तेथे माया नावाचे सुसंस्कृत लोक रहात होते. या लोकांची लिपी ती माया लिपी. ही लिपी केव्हा आणि कुणी प्रवर्तित केली हे अद्याप गूढ आहे. ही चित्रलिपी असून मेक्सिकन लोकांनी माया लोकांकडून लेखनविद्या आत्मसात केली, ही गोष्ट मात्र निर्विवाद आहे.

आजवर माया लिपीतील एकूण तीन हस्तलिखिते (कोडेक्स) उपलब्ध झाली आहेत; ती अशी : (१) माद्रिद हस्तलिखित : २ भागांत,



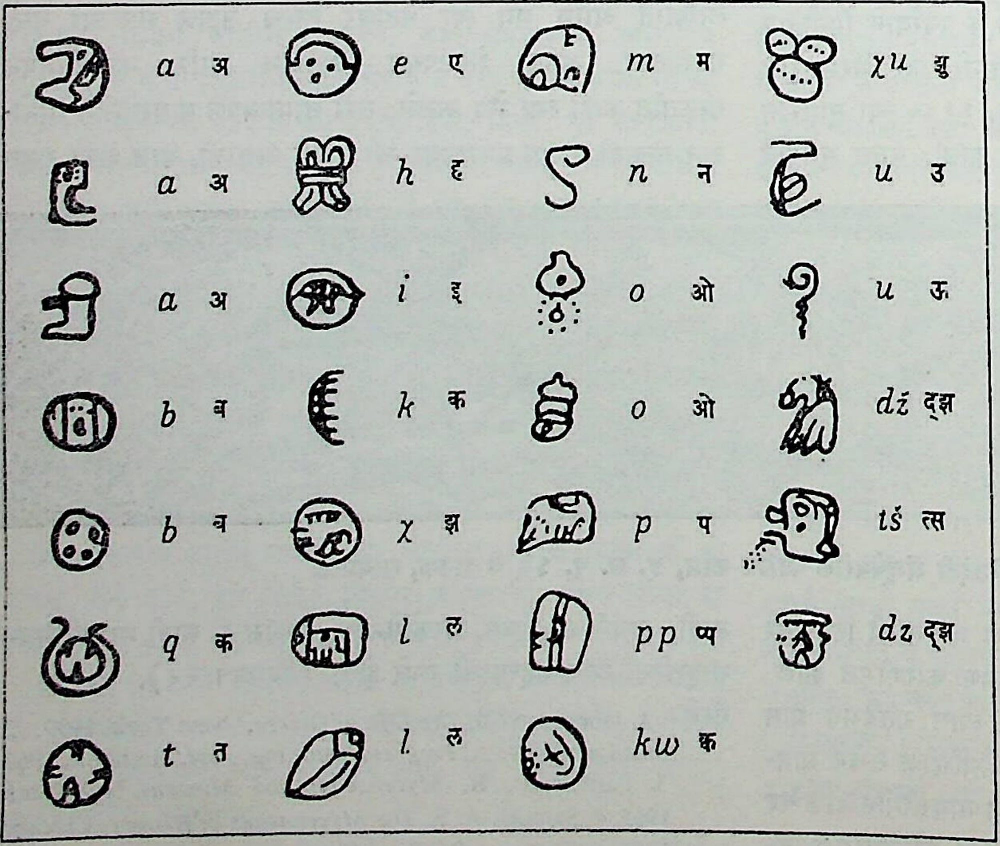
माया चित्रवर्ण आणि त्यांचे सदृश रोमन व मराठी वर्ण

माद्रिद संग्रहालय; (२) ड्रेझ्डेन हस्तलिखित : ड्रेझ्डेन संग्रहालय आणि (३) पॅरिस हस्तलिखित : पॅरिस संग्रहालय. ह्या तिन्ही हस्तलिखितांची कालनिश्चिती होऊ शकली नाही; त्यांच्या कालासंबंधी अभ्यासकांत खूपच मतभेद आहेत. एवढे निश्चित, की यांतील ड्रेझ्डेन हस्तलिखित सर्वांत प्राचीन असून त्याचा काल साधारणपणे इ. स. दहावे ते बारावे शतक असा मानला जातो. हे हस्तलिखित उत्तम स्थितीत असून त्यात खगोलीय, ग्रहज्योतिषविषयक व गणितीय माहिती आली आहे. माद्रिद हस्तलिखितामध्ये कर्मकांड, यातू आणि कुंडलीवरून भविष्य यांबाबतची माहिती आली आहे. पॅरिस हस्तलिखितामध्ये माद्रिद हस्तलिखितातील विषयांचीच माहिती आली आहे; तथापि ह्या हस्तलिखिताची फारच दुर्दशा झाली असून ते आज वापरण्यायोग्य राहिले नाही.

माया चित्रलिपियुक्त अनेक दगडी स्तंभ मात्र आज उपलब्ध असून त्यांचा काल सर्वसाधारणपणे इ. स. तिसऱ्या शतकाचा उत्तरार्ध किंवा चवथ्या शतकाचा पूर्वार्ध मानला जातो. हे स्तंभ कालनिश्चितीस अत्यंत उपयुक्त ठरले असून त्यांची संख्या जवळजवळ एक हजार एवढी आहे. त्यांवर उठावाच्या चित्राकृती आहेत. याशिवाय यज्ञवेदी, इमारतींच्या भिंती, दरवाज्यांवरील गणेशपट्ट्या, पायऱ्या, चौकटी, दगडी व लाकडी छत, चुनेगच्ची बांधकाम, मातीची भांडी, शंख, हाडे, धातूची भांडी, दागिने यांवर माया लिपीतील चित्राकृती आढळून येतात.

या स्तंभांवर दर ५, १०, १५ वर्षांच्या अवधीनंतर गावातील ठळक घटना लिहिलेल्या आढळतात. या लिपीचे स्वरूप ठरीव साऱ्याचे असून काही वेळा ईजिप्तमधील चित्रलिपीचे व या लिपीचे बाह्यतः साम्य असल्याचे दिसून येते.

ही लिपी अद्याप संपूर्णपणे वाचता आलेली नाही. फक्त काही कालगणनेच्या खुणा आणि काही स्वरचिन्हांचेच वाचन झाले आहे. ही लिपी सु. २५० वर्षांपूर्वी नष्ट झाली; म्हणजे ती सतराव्या शतकाच्या अखेरपर्यंत अस्तित्वात होती हे स्पॅनिश



माया लिपीतील काही मूळ वर्ण आणि त्यांचे सदृश रोमन व मराठी वर्ण

पुराव्यावरून दिसून येते. काही स्पॅनिआर्ड लोकांना ती अवगतही होती; परंतु सतराव्या शतकातील माया लिपीचे प्राचीन माया लिपीशी साम्य होते किंवा नाही, हे कळण्यास मार्ग नाही. जे. ई. एस्. टॉमसन यांनी धार्मिक कर्मकांडाविषयी असलेल्या काही लेखांतील कालगणना व बरीचशी अक्षरे वाचता येण्यासारखी असल्याचे दाखवून दिले; परंतु एकूण वाचता येत असलेल्या अक्षरांचे प्रमाण अत्यल्पच आहे. माया लिपी व भाषेचा अभ्यास १८५० मध्ये व्हान पीओ पेरेथ (मृ. १८५९) यांनी सुरू केला. नंतर द्येगो-दे-लंदा, डॅनिएल गॅरिसन ब्रिंटन, जे. टॉमस गुडमन, एडूआर्ट झेलर, एस्. जी. मॉर्ली, एच्. जे. स्पिंडेन, टॉमस जॉइस, जे. ई. एस्. टॉमसन प्रभृतींनी तिचा विविध अंगांनी अभ्यास करून तिच्या वाचनाचे प्रयत्न केले. अलीकडील तिच्या वाचनाचे उल्लेखनीय प्रयत्न रशियन अभ्यासकांचे होत. त्यांत १९५२ व १९५५ मधील जे. व्ही. नोरोझोव्ह यांचे प्रयत्न तसेच १९६१ मध्ये नोव्हो-सिबिर्स्क यांनी संक्रांतिविज्ञानाचा (सायबर्नेटिक्स) व संगणकाचा वापर करून केलेला प्रयत्न यांचा आवर्जून उल्लेख करावा लागेल. ह्या सर्व प्रयत्नांतूनही आजपर्यंत माया लिपीचे संपूर्ण व सर्वसंमत असे वाचन होऊ शकले नाही, ही वस्तुस्थिती आहे.

द्येगो-दे-लंदा हा अमेरिकेतील यूकातानचा धर्मगुरू. माया लिपीतील हस्तलिखितांच्या विनाशास हाच धर्मगुरू कारणीभूत झाला. या धर्मगुरूने *Relacion de las cosas de Yucatan* हा ग्रंथ १५६५ मध्ये लिहिला. या ग्रंथाचा बराच भाग नष्ट झाला असून त्याचा अवशिष्ट भाग ए. एम्. टोझर यांनी संपादून भाष्य व सूचीसह प्रसिद्ध केला. यामध्ये माया लोकांविषयी सर्व उपलब्ध माहिती दिली आहे. जे. ई. एस्. टॉमसन यांच्या मते माया लिपी ही चित्रलिपी, कल्पना लेखन, उच्चारणखुणा, संकेत लिपी या सर्वांचे मिश्रण आहे. माया लोकांनी शून्याचे महत्त्व केव्हाच ओळखले होते आणि १ ते ४ आकडे त्यांनी टिंबांनी दर्शविले होते. हे लोक ५, १०, १५ हे आकडे काळ्या, आडव्या रेषा यांनी, तर २० हा आकडा चंद्राने दर्शवीत असत. निश्चित करण्यात आलेला सर्वांत प्राचीन असा माया लिपीतील कालोल्लेख इ. स. ३२० चा, तर सर्वांत नंतरचा कालोल्लेख इ. स. ८८९ चा आहे. या दोहोंमधील विविध ठिकाणचे कालोल्लेखही आढळले आहेत.

ॲझटेकांची लिपी ही माया लिपीचेच अवनत स्वरूप असल्याचे लिपितज्ज्ञ डिरींजर यांनी म्हटले आहे. माया लिपी ही धर्मगुरू, त्यांचे पुत्र आणि सरदार यांचीच मिरास होती. सृष्टिकर्त्या ईश्वराचा पुत्र इझम्न याने ही लिपी शोधून काढली अशी माया लोकांची समजूत होती.

पहा : अमेरिकन इंडियन; ॲझटेक; माया संस्कृति.

संदर्भ : 1. Diringer, David, *The Alphabet*, *2 Vols.*, London, 1968. 2. Jensen, Hans; Trans. Unwin, George, *Sign, Symbol and Script*, London, 1970. 3. Thompson, J. E. S. *Maya Hieroglyphic Writing*, Washington, 1960.

गोखले, शोभना

मायावरण : शत्रूपासून बचाव करण्याच्या दृष्टीने त्याला फसविण्याकरिता जे विविध प्रकारचे परिस्थितिसापेक्ष आभास उत्पन्न करावयाचे त्याला मायावरण म्हणतात.

पृथ्वीवरील यच्चयावत प्राणिमात्रांत जगण्याकरिता अहर्निश धडपड चालू असते. जिवंत राहण्याकरिता अन्नाची ज्याप्रमाणे जरूरी असते त्याप्रमाणेच शत्रूपासून संरक्षण होणेदेखील आवश्यक असते. सगळ्या प्राण्यांच्या जीवनक्रमाकडे जर नजर टाकली, तर प्रत्येकाला एखादा तरी शत्रू असतोच, असे दिसून येईल. अर्थात मनुष्यप्राणीदेखील याला अपवाद नाही. शत्रूपासून रक्षण झाले तरच जगणे शक्य. चार्ल्स डार्विन यांच्या ⇨ नैसर्गिक *निवडी*च्या तत्त्वाप्रमाणे शत्रूपासून बचाव होण्याकरिता अनेक तऱ्हेचे गुण प्राण्यांमध्ये उत्पन्न झाले पाहिजेत. या विविध गुणांपैकी एक म्हणजे प्राणी ज्या जागी राहतो त्या ठिकाणाच्या रंगाशी योग्य रीतीने जुळेल असा त्याच्या शरीराचा रंग असणे, हा होय. पर्यावरणाशी (बाह्य परिस्थितीशी) जुळेल असाच जर त्याच्या शरीराचा रंग असला, तर प्राणी सहसा शत्रूच्या नजरेस पडणार नाही. प्राण्याचे पर्यावरणाशी एकरूप होऊन गुप्त राहणे जीवनार्थ कलहात त्याला फारच उपयोगी पडते कारण शत्रूपासून स्वतःचे रक्षण करण्याकरिता किंवा अन्न मिळविण्याकरिता त्याचा उपयोग होतो. पर्यावरण जसे बदलेल त्याप्रमाणे आपल्या शरीराचे रंगदेखील बदलण्याचे सामर्थ्य पुष्कळ प्राण्यांच्या अंगी असते.

निसर्गात आढळणाऱ्या अनेक गोष्टींचे मनुष्याने अनुकरण केले आहे. पर्यावरणाच्या रंगाला अनुरूप असा आपल्या शरीराचा रंग बदलून गुप्त व्हावयाचे व स्वतःचे संरक्षण करावयाचे किंवा शत्रूवर हल्ला चढवावयाचा या प्राण्यांच्या अंगी असलेल्या मायावरण निर्माण करण्याच्या क्षमतेचे निरीक्षण करून मनुष्याने ती कला साध्य करून घेतली आहे; विशेषतः लढाईच्या कामी त्याने ही कला उपयोगात आणली. [→ मायावरण, सैनिकी].

प्रकार : मायावरण दोन तऱ्हेने उपयोगात आणता येते. शत्रूवर चढाई करण्याकरिता उत्पन्न केलेले एक (आक्रमक) आणि दुसरे स्वसंरक्षणाकरिता. निसर्गात मायावरणाचे हे दोन्ही प्रकार आढळून येतात. हल्ला करण्याचे किंवा संरक्षणाचे साधन या दृष्टीने रंगांना किती महत्त्व आहे हे कळण्याकरिता वन्य प्राण्यांचे त्यांच्या नैसर्गिक वसतिस्थानातच निरीक्षण करायला पाहिजे. त्याशिवाय त्याची नीट कल्पना येणार नाही.

एखाद्या प्राणिसंग्रहालयातील पिंजऱ्यात ठेवलेला बिबळ्या पाहिला, तर त्याच्या अंगावर असलेल्या मोठ्या ठिपक्यामुळे तो फार सुंदर दिसतो एवढीच आपल्याला कल्पना येईल; परंतु तेच जर आपण त्याला त्याच्या नैसर्गिक निवासस्थानात पाहिले, तर अंगावरील ठिपक्यांचे खरे महत्त्व काय आहे, ते आपल्या लक्षात आल्याशिवाय राहणार नाही. जंगलात चित्रविचित्र रंगांच्या झुडपांच्या दाट जाळीत राहणाऱ्या या श्वापदाच्या कातडीवरील टिपक्यांचे जाळीतील अंधुक प्रकाशात पडलेले कवडसे व सावलीचे लहानमोठे ठिपके यांच्याशी किती साम्य असते ते शिकारी चांगले सांगू शकतील. बिबळ्याच्या अंगाचा रंग व त्यावरील ठिपके यांची रचनाच अशी असते की, तो आपल्या जाळीत असताना सहसा बाहेरून दिसूच नये. मार्जार कुलातील वाघ, चित्ता वगैरे प्राण्यांचीही अशीच गोष्ट आहे. वाघ जंगलात हिंडत असताना चटकन दिसतो; परंतु दबा धरून बसल्याबरोबर तो एकदम गुप्त झाल्यासारखा होतो, याचे कारण त्याच्या शरीराच्या रंगव्यवस्थेतच आहे. आक्रमक मायावरणाचे हे एक उदाहरण आहे.

भक्ष्य मिळविण्याकरिता रंगांच्या साहाय्याने भ्रम उत्पन्न करण्याचे काम पुष्कळ प्राणी करतात. सर्पटोळी नावाचा साप फारसा जाड नसतो; पण त्याची लांबी बरीच असते. त्याचा रंग झाडाच्या पानासारखा हिरवा असतो, फांदीला विळखा घालून फांदीवरून तो खाली लोंबकळत राहतो. अशा स्थितीत तो एखाद्या वेलासारखा भासतो. त्यामुळे साहजिकच लहानसहान पक्षी व इतर छोटे प्राणी फसून याच्या तडाख्यात सापडतात. फुरसे फारच विषारी असते. खडकाळ जमिनीत आढळणाऱ्या फुरशाचा रंग मातकट असतो, तर रेताड जागी आढळणाऱ्याचा रंग वाळूसारखा असतो. यामुळेच पुष्कळदा प्रत्यक्ष त्याच्या अंगावर पाय पडेपर्यंत फुरसे आपल्याला दिसून येत नाही. भक्ष्य मिळविण्याच्या कामी त्याला या रंगसादृश्याचा उपयोग होतो.

समुद्रात शार्क गटाचे फार खादाड व अत्यंत क्रूर मासे आढळतात. याचीच एक जात भारताच्या पश्चिम किनाऱ्याजवळ सापडते. तिला

मुशी म्हणतात. वाघबीर किंवा व्याघ्र मुशी (टायगर शार्क) नावाची या माशाची एक जात आहे. पुष्कळदा मेल्याचे सोंग करून वाघबीर समुद्राच्या पाण्यावर तरंगत पडतो. तो मेलेला आहे असे समजून त्याच्या शरीराचे लचके तोडण्याकरिता पुष्कळ मासे त्याच्या भोवती गोळा होतात. ते जमल्याबरोबर हा मासा त्यांचा फडशा पाडतो.

काही कीटक मारून खाल्लेल्या किड्यांच्या कवचांनी आपली शरीरे झाकून घेतात. हेतू हा की, आपल्या भक्ष्यस्थानी पडणाऱ्या किड्यांना आपले खरे स्वरूप काय आहे ते कळू नये व सहजासहजी ते आपल्या पकडीत यावेत.

वर दिलेली सर्व उदाहरणे आक्रमक मायावरणाची आहेत. निसर्गात संरक्षक मायावरणाचे देखील अनेक प्रकारचे नमुने आढळून येतात.

घरातून आढळणाऱ्या पालींचे आपण निरीक्षण केले, तर असे दिसते की, ज्या खोल्यांना पांढरा किंवा दुसरा एखादा अगदी फिकट रंग दिलेला असतो अशा खोल्यांत राहणाऱ्या पाली रंगाने उजळ असतात; परंतु ज्या खोल्यांत अंधार असतो व ज्यांच्या भिंतींचा रंग गडद असतो अशा ठिकाणी आढळणाऱ्या पाली जास्त काळ्या रंगाच्या असतात. स्वयंपाक घरातील छत व भिंती धुराने काळ्या झालेल्या असतात. या ठिकाणी राहणाऱ्या पाली अगदी काळ्या असतात. त्यांचा रंग जर पांढुरका किंवा फिका असता, तर काळ्या पार्श्वभूमीवर त्या फारच उठून दिसल्या असत्या. सुरक्षिततेच्या दृष्टीने त्यांचा रंग काळा असणेच इष्ट होय. झाडांच्या खोडांवरून आढळणाऱ्या पालींचा रंग थेट सालीसारखा असलेला दिसून येतो.

पुष्कळ सरडे परिस्थित्यनुरूप शरीराचा रंग बदलतात. ⇨ *सरड-गुहिरा* म्हणून जी सरड्याची जात आहे तीत या रंग बदलण्याच्या क्षमतेची पूर्ण वाढ झालेली आढळून येते. झाडांच्या पानांतून मंद गतीने हिंडणारा हा प्राणी पर्यावरणाच्या बदलाबरोबरच क्षणोक्षणी आपल्या शरीराचे रंग इतके बदलीत असतो की, याचा मूळ रंग तरी कोणता याचाच प्रश्न पडतो. झाडांवरून राहणाऱ्या बेडकांमध्येही रंग बदलण्याचे सामर्थ्य असते. खोडांवरून फिरत असताना ते करड्या रंगाचे असतात; परंतु पानांमधून हिंडताना त्यांचा रंग हिरवा होतो.

अनेक मासे भक्ष्य मिळविण्याकरिता नदीच्या किंवा तलावाच्या तळाशी जातात. अशा माशांच्या पाठीचा रंग पाण्याच्या तळाशी असलेल्या चिखलासारखा किंवा वाळूसारखा असतो त्यामुळे तळाशी असताना ते चटकन दिसत नाहीत.

संरक्षक मायावरणाची कला कीटकसृष्टीत पूर्णत्वाला पोहोचलेली आढळते. कीटकांच्या इतके शत्रू दुसऱ्या प्राण्यांना असतील किंवा नाही याची शंकाच वाटते. बलवानांच्यापासून स्वतःचे रक्षण करावयाचे झाल्यास लपून बसणे हा एकच उपाय दुर्बलांच्या जवळ असतो. कीटकांनी या उपायाचे पूर्णपणे अवलंबन केल्याचे दिसून येते. किड्यांचे संमिश्र रंग आणि त्यांच्यातील पुष्कळांच्या शरीराचे आकार हे शत्रूपासून बचाव करण्याकरिता उपयोगी पडतात. शत्रूपासून बचाव करण्याची ही साधने नाहीत असे मानले, तर पर्णकीटकाचे पानाशी असलेले आश्चर्यकारक साम्य व यष्टि-कीटकाचे वाळलेल्या काटकीशी असणारे सादृश्य यांची संगती कशी लावावयाची? संरक्षक मायावरणाची निसर्गातील ही पूर्ण व निर्दोष उदाहरणे आहेत, असेच विचारांती दिसून येईल.

दक्षिण अमेरिकेत एक प्रकारचे फुलपाखरू आढळते. याच्या मागच्या दोन पंखांवर हुबेहुब घुबडाच्या डोळ्यांप्रमाणे दिसणारे आणि साधारण तेवढ्याच आकाराचे दोन मोठे ठिपके असतात. या फुलपाखरांचा हा भाग अगदी घुबडाच्या डोक्यासारखा दिसतो व म्हणूनच पक्षी याच्या वाटेला जात नाहीत. घुबडाच्या डोक्याशी असलेले हे साम्य शत्रूला भीती दाखवून त्याला दूर ठेवण्यास पुरेसे होते.

आपला जीवनक्रम सुरळीत चालावा म्हणून पुष्कळ प्राणी दुसऱ्या प्राण्यांची हुबेहुब नक्कल करतात. नक्कल ही थोडी निराळी असली, तरी मायावरणाचाच तो एक प्रकार आहे, असे मानायला हरकत नाही. कोकिळाच्या क्युक्युलिडी कुलातील 'पावशा' ही एक जात आहे. हा पक्षी शिकरा या पक्ष्याची हुबेहुब नक्कल करतो. शिकऱ्याच्या रंगाप्रमाणेच याचा रंग असतो. इतकेच नव्हे, तर शिकऱ्याच्या छातीवर, पोटावर, पंखांवर व शेपटावर ज्या तऱ्हेचे पट्टे असतात, तसेच पावशाच्याही असतात. शिकरा हा शिकारी पक्षी असल्यामुळे लहान पक्षी त्याला फार घाबरतात. पावशा हा शिकऱ्याप्रमाणेच दिसत असल्यामुळे साहजिकच सर्व लहान पक्ष्यांची फसगत होऊन ते यालाही फार घाबरतात. याचा फायदा पावशाला मिळून त्याची मादी आपली अंडी सातभाई या लहान पक्ष्याच्या घरट्यात घालते.

पहा : अनुकृति.

कर्वे, ज. नी.

मायावरण, सैनिकी : संरक्षणासाठी करण्यात येणारी एक क्लृप्ती. याला छद्मावरण असेही म्हणतात. याचा मूळ उद्देश शत्रूची दिशाभूल करणे व त्यास फसविणे हा आहे. जे वस्तुतः आहे, ते तसे नाही व जे खरे नाही, ते खरे आहे; असे शत्रूला भासवून आश्चर्यचकित करणे म्हणजेच मायावरण होय.

छद्मावरणाची कला ही एक निसर्गाची देणगी आहे. युद्धसमयी छद्मावरणामुळे लपवणूक शक्य होते आणि लपवणुकीमुळे शत्रूवर अनपेक्षित हल्ला करणेही शक्य ठरते. छद्मावरणामुळे सैनिक आपली शस्त्रास्त्रे वा वाहने लपवून ठेवून शत्रूला चकवितो, फसवितो व त्याच्यावर मात करू शकतो. छद्मावरण जर पद्धतशीर झाले तर प्राणही वाचविणे जमते. तसेच शत्रूचे एकेकटे सैनिक, मोर्चे वा तळ ओळखणे किंवा निश्चित करणे शक्य होत नाही.

वस्तू ओळखण्याचे प्रकार : वस्तू ओळखण्यासाठी त्या वस्तूचा आकार-बांधा, तिची सावली-पोत, रंग-हालचाल, चमक वा रंगसंगती यांचा उपयोग होतो. जे नैसर्गिक अवस्थेत असते, त्याची रचना-बांधणी ओबडधोबड असते. एकसारखेपणा, प्रमाणशीर आकार व बांधणी ही चिन्हे मनुष्यनिर्मित वस्तूंत असतात म्हणून अशा अनैसर्गिक वस्तूंचा सुगावा लागतो. त्या वस्तू लपविण्यासाठी सावलीचा उपयोग होतो. आकाशातून सावल्या चटकन ओळखता येतात. ज्या वस्तूचा बाह्यभाग खडबडीत असतो तिची सावली आतमध्येच पडते, तर गुळगुळीत वस्तूची सावली न पडता प्रकाश मोठ्या प्रमाणावर परावर्तीत होतो. छायाचित्रणामध्ये त्या वस्तू फिकट दिसतात. प्रत्यक्ष डोळ्याने व अप्रत्यक्षपणे म्हणजे आकाशातून घेतलेल्या छायाचित्रावरून वस्तूचे निरीक्षण करता येते.

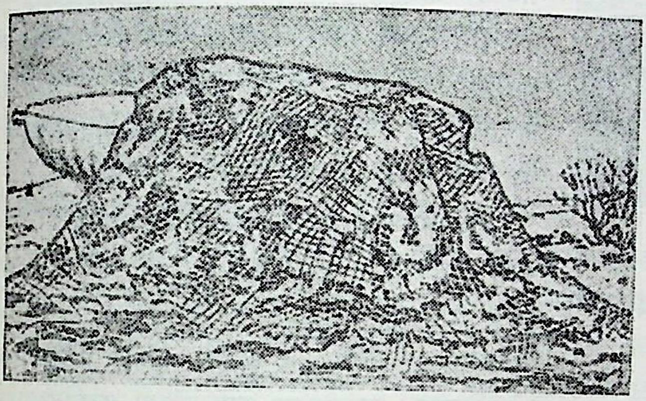
छद्मावरणाची तत्त्वे : (१) लपण्याची वा मोर्च्याची जागा प्रारंभीच छद्मावरणाला योग्य अशी निवडणे. नैसर्गिक परिस्थिती तिला पूरक कशी ठरेल, हा दृष्टिकोन तिच्या निवडीमागे ठेवणे; (२) शक्यतोवर पार्श्वभाग आणि आजूबाजूची परिस्थिती यांत बदल न करणे; (३) जोडरस्ता वा एकटे झाड अशा ज्या गोष्टी छद्मावरणासाठी उपयोगी नाहीत, त्या टाळणे; (४) खाच-खळग्यांचे भूक्षेत्र उत्तम असल्याने ते अवलंबिणे. (५) छद्मावरण यशस्वी होण्यासाठी त्या जागेभोवतीची हालचाल टाळणे. पायवाटा, खणलेल्या जागा व त्यांची माती, केरकचऱ्याचे ढीग वा धूर यांमुळे शत्रूला सुगावा लागू न देणे.

छद्मावरणाची कृती : छद्मावरणासाठी तेथील नैसर्गिक वस्तू उदा., पाने-फांद्या वगैरेंचाच उपयोग करावा लागतो; त्यामुळे त्यांना त्यांच्या नैसर्गिक अवस्थेत ठेवणे इष्ट ठरते. सूर्योदय व सूर्यास्त,

ऋतुचक्र, सावल्या कशा पडतात हे लक्षात घेवूनच छद्मावरणाचे काम करावे लागते.

छद्मावरणाची पद्धती : एकरूप करणे (ब्लेंडिंग)–यात ज्या वस्तूला लपवून ठेवावयाचे असते तिच्यासाठी छद्मावरणाचे साधन वापरून तिला पार्श्वभागाशी व आजूबाजूच्या वातावरणाशी एकरूप करून टाकण्यात येते. लपविणे–यामध्ये संबंधित वस्तूभोवती पडदे, जाळी किंवा आवरणे वापरून तिची ओळख पटू न देण्याचा प्रयत्न करण्यात येतो. फसविणे–यात खऱ्या वस्तूसारखीच दुसरी नकली वस्तू तयार करतात. ज्या कार्यक्रमाला लष्करी महत्त्व असते त्याची नक्कल करणे किंवा दुसऱ्या स्वरूपात तो चालू ठेवणे; हल्ल्याचे विभाजन करण्यासाठी मुद्दाम जास्ती लक्ष्ये दाखवून त्यांवर हल्ला ओढवून घेणे किंवा शत्रूचे लक्ष महत्त्वाच्या वस्तूवरून दुसरीकडे वळविणे इ. प्रकार येतात.

छद्मावरणाची साधने व सामान : नैसर्गिक–जागेवरच मिळणाऱ्या वस्तू फार उपयुक्त ठरतात. उदा., पाने-फांद्या, काटक्या वगैरे.



कापडाच्या पट्ट्या व जाळे यांनी आच्छादिलेली रणगाडाभेदी तोफ.

या दृष्टीने जिवंत झाडेझुडपे वा हिरवळ यांची लागवड करून ती उगवू देतात. मोडतोडीचा माल, दगड-मातीचे ढीग हेही वापरण्यात येतात. कृत्रिम वस्तू–विविध प्रकारची जाळी, कोंबड्यांच्या खुराडी जाळ्या, वातावरणाला व आजूबाजूच्या वस्तुस्थितीला शोभून दिसणाऱ्या हिरव्या-पिवळ्या वा इतर रंगांच्या कापडपट्ट्या हा पक्का माल यांत वापरतात. जाळी व पट्ट्या प्रत्येक गाडीबरोबर आणि मोर्च्याकरिता असतात. मायावरणामुळे संबंधित वस्तूंचा बाह्याकार ओबडधोबड होऊन त्या ओळखणे कठीण होऊन बसते. जाळ्यांना पट्ट्या जोडणे ही एक कला आहे. साधारणपणे जाळ्याच्या मध्यभागात ८०% व टोकांना १०% पट्ट्या जोडतात त्यामुळे जाळे आजूबाजूच्या परिस्थितीशी मिसळून जाऊन वस्तू ओळखणे शक्य होत नाही.

इतिहास : छद्मावरणाचा प्रारंभ इंग्लंडचा राजा आठवा हेन्री याच्या कारकीर्दीत (१५८४) झाला. वनात लढणाऱ्या सैनिकांनी फिकट हिरव्या रंगाचा पोशाख घालावा असे त्याने फर्माविले. हेरगिरी करण्याकरिता वेगवेगळी सोंगे घेण्याची पद्धत प्राचीन काळापासून चालू आहे. शिवाजी महाराजांनी शत्रूला फसविण्यासाठी पुष्कळ हिकमती (उदा., बैलांच्या शिंगाला पेटत्या मशाली लावून सैन्याचा दुसराच मार्ग दाखविणे) योजल्या.

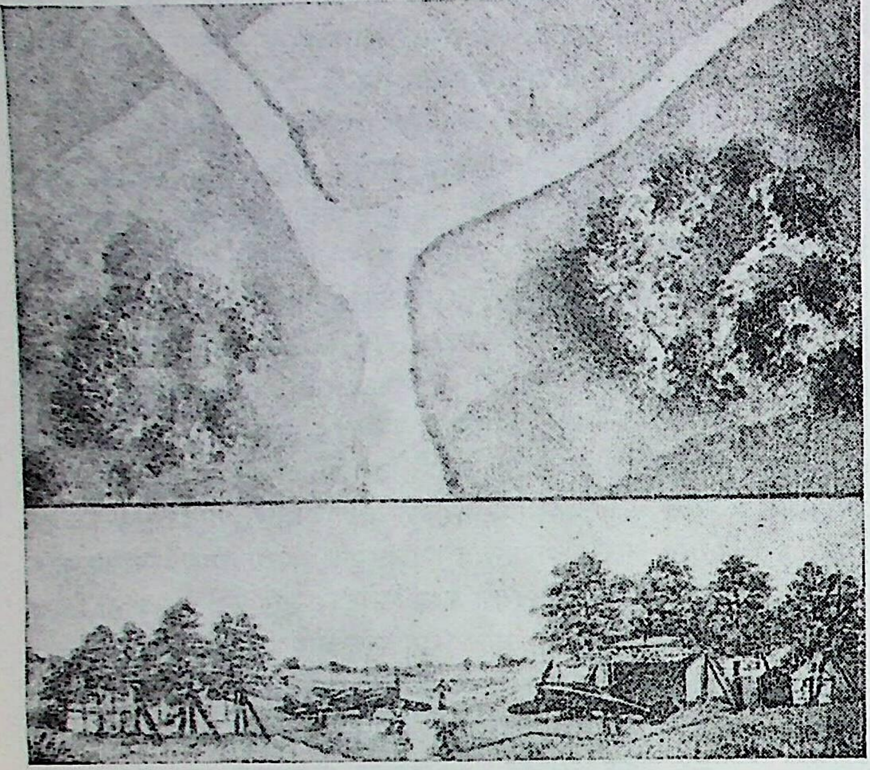
प्रथम महायुद्धकालीन मायावरण : पहिल्या महायुद्धात [→ महायुद्ध, पहिले] प्रथमच विमानावून रणभूमीची छायाचित्रे घेऊन तोफांचे मोर्चे, संरक्षणव्यवस्था वगैरेंची माहिती गोळा करण्यास सुरुवात झाली म्हणून शत्रूची दिशाभूल करण्यासाठी व त्याला फसविण्याकरिता फ्रेंच तोफखान्यातील चित्रकारांनी तोफा लपविण्यासाठी उपाय सुचविले. १९१५ साली त्या उपायांना युद्धनेत्यांनी मंजूरी दिली. विमानांतून घेतलेल्या छायाचित्रांचा अर्थ लावणे व विश्लेषण करणे, ही एक नवीन कला जन्मास आली. तुडविलेले गवत म्हणजे पायवाटा, बिंदुवत् छाया म्हणजे दूरध्वनी वा तारायंत्रांचे खांब, पुसट सरळ रेखा म्हणजे त्यांच्या पुरलेल्या तारा, जमिनीवरील काळसर जळल्यासारखा भाग म्हणजे तोफांचे मोर्चे, दूरध्वनीच्या तारांचा आरंभ व शेवट म्हणजे सैनिकी कार्यालये असे आडाखे बसविता येऊ लागले व दिवसेंदिवस छद्मावरणकला प्रगल्भ होऊ लागली. जाळ्यामध्ये पानेफांद्या लावून सावल्या पडण्याचे बंद झाले. रस्ते, मशीनगन व तोफांच्या मोर्च्यांना छद्मावरण घालून (जाळी, फांद्या वगैरे लावून) ते आजूबाजूच्या स्थितीशी एकरूप होतील असे उपाय केले. तरी सुद्धा कॅमेरा व चतुर विश्लेषक यांस फसविणे कठीण होते. व्यापारी व लढाऊ जहाजांना फिकट निळा रंग देत असत त्याऐवजी विरुद्ध व भडक रंग अनियमित पद्धतीने देणे सुरू झाले; त्यामुळे जहाज जरी उठावदारपणे दिसू लागले, तरी अनियमित रंगामुळे पाणबुड्यांना त्यांचा खरा चलनमार्ग ठरविणे कठीण झाले. परिदर्शकामध्ये निरनिराळे रंगपटल वापरून व भडक रंगांचे प्रमाण कमी करून जहाजांचे केवळ तिमिरचित्र दिसणे शक्य केले. त्यानंतर पुनः जहाजांना निळा, काळा व पांढरा या रंगांचे छद्मावरण द्यावयास सुरुवात झाली. व्हर्डनच्या लढाईत तोफांचे जे मोठे व दीर्घ द्वंद्वयुद्ध झाले, त्यात फ्रेंच तोफांची हानी छद्मावरणामुळे खूपच कमी झाली. खंदकी रणतंत्रामुळे [→ खंदक युद्धतंत्र] सैनिकांच्या पोशाखांचे रंग खाकी, निळे, निळसर राखी किंवा हिरवे बनले.

छद्मावरण पुरे झाले म्हणजेच वस्तू ओळखणे शक्य होत नाही. मात्र छद्मावरणाचे काम चालू असताना ते कॅमेऱ्यापासून लपविणे कठीण असते. वरचेवर घेतलेल्या छायाचित्रांची संगती लावून छद्मावरणयुक्त वस्तू ओळखणे शक्य असते. रणगाडे, तोफा इ. नकली लष्करी सामान तयार करून व शत्रूच्या लक्षात येण्यासारख्या सत्याभासी ठिकाणी उभे करून, त्यांवर शत्रूचा विमानहल्ला वळवून घेण्याची आणि खरोखरच्या महत्त्वाच्या ठाण्यांचा बचाव करण्याची पद्धत पहिल्या महायुद्धात सुरू झाली, मात्र तिचा कौशल्यपूर्ण विकास दुसऱ्या महायुद्धात [→ महायुद्ध, दुसरे] फार मोठ्या प्रमाणावर करण्यात आला. विशेषतः विमानतळावर लढाऊ विमानांच्या हुबेहूब प्रतिकृतींचे शत्रूचा विश्वास बसेल अशा रीतीने छद्मावरण करून, बाँबफेकी विमानांना वेधून घेण्यात, दोस्त राष्ट्रांनी पुष्कळ यश मिळविले. या महायुद्धात मशीनगनचा वापर फार मोठ्या प्रमाणात करण्यात आला. त्यांसाठी परिणामकारक छद्मावरणाचे संशोधन, प्रात्यक्षिकाचा अनुभव घेऊन करण्यात आले ते इतके चांगले झाले की मशीनगन तर दिसतच नसे, पण गोळीबाराच्या वेळची चमकसुद्धा दुरून नजरेत भरत नसे.

एका मजेशीर फसगतीचा प्रकार यावेळी वापरण्यात येई. योद्ध्यांची हुबेहूब तिमिरचित्रे कलाकार तयार करीत व त्या आकृतींना रणक्षेत्रातील शिपायांच्या विविध स्थितींत ठेवण्याची कळयोजना आखीत. शिपाई जणू काय लढत आहे असा आभास उत्पन्न करून शत्रूचा गोळीबार या आकृतींकडे ओढून घ्यावयाचा, हा या योजनेमागील उद्देश असे.

द्वितीय महायुद्धकालीन मायावरण : दुसऱ्या महायुद्धाचा विशेष म्हणजे ब्रह्मदेशातील व इतर जंगल युद्धात [→ जंगल युद्धतंत्र] शिपायांचा केवळ गणवेशच फिकट हिरव्या (ऑलिव्हग्रीन) रंगात नसे, तर त्यांची चिलखती टोपीसुद्धा रंगवीत असत. पानगवत अंगावर ठेऊन जंगलात मिसळून जाण्याची पद्धत अमलात आली. प्रत्येक शिपायाला व अधिकाऱ्याला त्याच्या प्राथमिक लष्करी शिक्षणात छद्मावरणाचे ज्ञान प्रात्यक्षिकांनी देण्याची प्रथा त्यावेळी पाडण्यात आली होती. लपूनछपून गोळीबार करणारे तर या बाबतीत विशेष

कुशल असत. नकली प्रतिकृती (डमी) वापरण्याची पद्धत सर्रास सुरू झाली. ती इतकी, की युद्धोपयोगी कारखान्यांच्या देखील प्रतिकृती



मायावरणाचे दोन प्रकार : वरील चित्रात विमान-तळावर कृत्रिम रस्ते तयार करून ग्रामीण स्वरूपाची आभासनिर्मिती केली आहे व खालील चित्रात झाडांच्या सहाय्याने सीमेलगत विमानांचे गट करून ती ठेवली आहेत.

निर्माण करण्यात आल्या. छद्मावरणी कलाकारांची लष्करात भरती करून त्यांना लष्करी छावण्यांमधून विखुरविण्यात आले. छद्मावरणात वापरण्यात येणाऱ्या रंगांचे, जाळ्यांचे व प्रतिकृतींचे प्रचंड उत्पादनही करण्यात आले. हिंदुस्थानाच्या वाट्याला या जिनसांच्या (विशेषतः तागाच्या जाळ्या व रंग) उत्पादनात भरीव हिस्सा आला होता.

मरुस्थलांतील युद्ध : दुसऱ्या जागतिक महायुद्धात मध्य पूर्वेतील अनेक मरुस्थळांत प्रचंड युद्धे झाली. यापूर्वीच्या युद्धात शिपायांच्या गणवेशाच्या नीटनेटकेपणावर, विशेषतः धातूच्या सामानाच्या चमकेबद्दल फार कटाक्ष असे; पण अनुभवानंतर असे आढळून आले, की सूर्याच्या प्रकाशात गणवेशाची व शस्त्रांची चमक फार दूरपर्यंत शत्रूच्या नजरेत भरून कूच करणाऱ्या सैन्याची उपस्थिती त्याच्या तोफखान्याचे लक्ष्य होई. या अनुभवानंतरच बुटांना चमकदार बनविणे बंद झाले. बंदुकी, मशीनगन व संगीन यांस मंद रंग देण्यास सुरुवात झाली, त्यामुळे परावर्तन थांबले. खांद्यावरचे अधिकारचिन्ह व टोपी, तसेच इतर ठिकाणची पदचिन्हेदेखील कापडाची बनली व जरूर पडल्यास सैनिक चिखलाचाही वापर करू लागले.

विमानतळ व विमाने : दुसऱ्या महायुद्धात विमानांचा वापर इतक्या मोठ्या प्रमाणात झाला की, विमानधावपट्ट्या शेकडो ठिकाणी बांधाव्या लागल्या; त्यामुळे कित्येकदा त्यांना लष्करी संरक्षण देणे अशक्यप्राय झाले. त्यासाठी छद्मावरणाची कलाही फार मोठ्या प्रमाणात वापरण्यात येऊ लागली. योग्य रंगाच्या व विविध स्वरूपाच्या रंगकामाने त्यांची लपवणूक करण्याचा प्रयत्न बऱ्याच अंशी सफल होई; तथापि मित्र विमानांना या धावपट्टीवर सुरक्षितपणे उतरण्याची काय तरतूद आहे, ती विमानचालकांना अगोदरपासूनच अवगत करावी लागे. शत्रूला हुलकावणी देण्याकरिता बनावटी व धोक्याच्या धावपट्ट्या तयार ठेवल्याची सुद्धा उदाहरणे आहेत. अलीकडे विमानांना मळकट रंगाचे छद्मावरण केले जाते. जमिनीवर असताना मात्र त्यांस जाळ्याचे छद्मावरण देण्यात येते.

नागरी मायावरण : नागरी, पण लष्करी दृष्ट्या महत्त्वाच्या छद्मावरणाचे उदाहरण म्हणून, तेलाच्या मोठ्या टाक्या लपविण्याच्या पद्धतीचा उल्लेख करता येईल. दुसऱ्या महायुद्धात तेलाचा वापर इतका वाढला, की ही लपवणूक फार आवश्यक झाली. साधारणपणे शेकडा ६०% यश त्यात आले. योग्य रंग व लपवणुकीच्या जाळ्या हीच त्याची मुख्य साधने असत. मालवाहू बोटींना रंगवून, त्या जर्मन पाणबुडीचे लक्ष्य होण्याची शक्यता कमी करण्याच्या कामी दोस्त राष्ट्रांनी पहिल्या महायुद्धात ४० कोटींवर खर्च केला होता.

सैनिकांचा विशिष्ट पोशाख : बर्फाच्छादित रणभूमीकरिता सैनिकांच्या पोशाखाचा रंग पांढरा शुभ्र असतो. छत्रीधारी सैन्याकरिता हिरवे-किरमिजी पट्ट्यांचे रंग असलेले कोट आणि विजारी असतात.

शहरे-गावे-इमारती वगैरेंचे मायावरण : रात्रीच्या वेळी उजेड दिसू नये म्हणून खिडक्या-दारे यांवर काळे पडदे सोडतात. मोटारींचे दिवे दिसू नयेत म्हणून त्यांवर झडपा बसवितात आणि त्यांच्या काचा अर्धवट काळ्या रंगाने रंगवितात. महत्त्वाच्या इमारतींच्या छद्मावरणासाठी व त्यांचा आखीवपणा तोडण्याकरिता त्यांस विरुद्ध रंग लावून त्या आजूबाजूच्या परिस्थितीशी मिळत्याजुळत्या होतील असा करतात. कित्येक वेळा मोठी जाळी वापरून त्यांचे आखीवरेखीव बाह्यस्वरूप

लढाऊ विमानावरील झाडाझुडपांचे व कापडी तंबूचे मायावरण

बदलतात. तेलाच्या टाक्या, कारखाने वगैरेंच्या बाबतीत छद्मावरण महत्त्वाच्या इमारतींप्रमाणेच केले जाते.

अणुयुद्ध आणि मायावरण : अणुयुद्धात रणांगणाचा आणि युद्धक्षेत्राचा विस्तार मोठा असल्यामुळे सैन्य पांगलेले असते. मोठ्या संख्येने सैन्य एकत्रित आले, तर ते अण्वस्त्रांचे भक्ष्य होते. सर्व

हालचाली त्वरेने कराव्या लागत असल्यामुळे छद्मावरण करणेही अशक्य होते व हालचालीने सुरक्षितता संपादणे शक्य ठरते.

कृत्रिम ग्रहांमुळे लांबून व फार उंचीवरून छायाचित्र घेणे सांप्रत शक्य झाले असल्यामुळे यापुढे राष्ट्राच्या सुरक्षिततेसाठी लष्करी महत्त्वाची स्थाने, कार्यालये, शासकीय केंद्रे, कारखाने इ. उभारण्यापूर्वीच त्यांच्यासाठी सुयोग्य जागा निवडाव्या लागतील व इमारतींची बांधणीदेखील छद्मावरणाला अनुसरूनच करावी लागेल.

छद्मावरण यशस्वी होण्यासाठी सतत नवनवीन प्रयोग सुरू ठेवले पाहिजेत. त्याचप्रमाणे छद्मावरणाची शिस्त व त्याचे नियम सर्वांनी काटेकोरपणे पाळले पाहिजेत.

संदर्भ : 1. Barkas, Geoffrey; Bakas, Natalie, *The Camouflage Story*, London, 1953. 2. Chesney, Clement H. R., *Art of Camouflage*, Hollywood, 1952.

पाटणकर, गो. वि.; दीक्षित, हे. वि.

मायावाद : पहा केवलाद्वैतवाद.

माया संस्कृति : अमेरिका खंडातील एक प्राचीन संस्कृती. या संस्कृतीचा विस्तार प्रामुख्याने दक्षिण मेक्सिको, ग्वातेमाला, हॉंडुरस आणि एल् साल्वादोरच्या काही भाग यांतून आढळतो. या भागात आज दोन हजार वर्षे माया समाज वस्ती करून आहे. या भागात पसरलेल्या शहरांचे भग्न अवशेष आणि घेगो-दे-लंदा या स्पॅनिश धर्मप्रसारकाने इ. स. १५५० च्या सुमारास रचलेली बखर ही माया संस्कृतीच्या इतिहासाची प्रमुख साधने असून खुद्द माया लोकांना लेखनकला अवगत होती, तरी त्यांची लिपी अद्याप पूर्णपणे वाचता आलेली नाही. आणि दुसरे म्हणजे त्यांची कागदावरील सर्व पुस्तके स्पॅनिश धर्मप्रसारकांनी 'पाखंड' म्हणून वसाहत स्थापल्यावर जाळली. त्यांच्या शिलालेखांत मुख्यत्वे कालनिर्देश आहेत व चित्रलिपीत प्रत्येक कल्पना स्पष्टपणे व्यक्त झाली, तरी तिचे नमुने मर्यादित आहेत.

चुनेगच्चीतील मुखवटा

माया संस्कृतीचे कालदृष्ट्या तीन भाग पडतात : प्राचीन, मध्य व अर्वाचीन. त्यांना अनुक्रमे अभिजातपूर्वकाल (इ. स. पू. १००० ते इ. स. ३००), अभिजातकाल (इ. स. ३००–९००) आणि अभिजातोत्तरकाल (१००० ते १६००) या संज्ञा इतिहासकारांनी दिल्या आहेत.

प्राचीन काल : या कालातील फारसे अवशेष उपलब्ध नाहीत. या कालाच्या अखेरच्या दिवसांत चित्रलिपीच्या लेखनास प्रारंभ झाला आणि पिरॅमिड पद्धतीच्या वास्तु ग्वातेमालाच्या मध्य भागात बांधावयास प्रारंभ झाला असावा.

मध्य काल : हा काल माया साम्राज्याचा उत्कर्षकाल म्हणून ओळखला जातो. या काळात कला, साहित्य, शिल्प, चित्रकला इ. सर्व क्षेत्रांत लक्षणीय प्रगती झाली. त्यामुळे या कालाला सुवर्णयुग अशीही संज्ञा देतात. या काळातील चित्रलिपीतील शिलालेख उपलब्ध झाले असून त्यांवरून काही गोष्टी ज्ञात होतात. माया लोकांची वस्ती जंगलातून विखुरलेली होती आणि त्यांचे शेती, शिकार आणि जंगलातील अन्य उद्योग हे प्रमुख धंदे होते. या काळात काही केंद्रे धार्मिक, सांस्कृतिक आणि प्रशासनाच्या दृष्टीने विकसित झाली. वास्तुकला, चित्रकला आणि शिल्पकला यांचे उत्कृष्ट नमुने तीकाल, पलेंक आणि कोपान या ठिकाणी सापडले. पलेंक आणि कोपान येथील उंच चबुतऱ्यावर बांधलेले मंदिर आणि त्यांतील सभामंडप व बॉलकोर्ट्स ही वास्तुकलेची प्रगत अवस्था दर्शवितात. त्यांवरील चुनेगच्चीतील मूर्तिकाम उठावात असून छप्पर आणि द्वारशाखांसाठी कमानींचा वापर केलेला दिसतो. देव-देवतांच्या मूर्ती भिन्न आकारांच्या असून त्यांपैकी काही अतिभव्य आहेत. काही पाषाणशिल्पे आहेत आणि ही परंपरा पुढे अनेक वर्षे प्रचारात असल्याचे दिसते. या सर्वांत धातूचा कुठेही उपयोग केलेला आढळत नाही; परंतु पाषाण आणि हाडांची हत्यारे यांनी मूर्ती गुळगुळीत केलेल्या असत. चाकाचा उपयोग या लोकांना माहीत नसावा. त्यामुळे हे लोक भांडी हातांनी बनवीत व त्यावर उत्तम चित्रकाम करीत. दळणवळणासाठीही अन्य मार्ग आचरणात आणीत.

अभिजात कालातील चित्रकलेचे नमुने तीकाल, पलेंक, अक्झाक्टन, बोनापांक आणि अन्य ठिकाणी उपलब्ध झाले आहेत. बोनापांक, चियपाझ या ठिकाणची बहुविध रंगांतील भित्तिचित्रे प्रसिद्ध आहेत. या चित्रांचे सौंदर्य आकृत्यांच्या ठळक रेषांत आणि चेहेऱ्यांवरील आविर्भावातून प्रकट होते. याशिवाय मृण्मुद्रा आणि चुनेगच्चीतील बाहुल्यांतूनही माया कला दृग्गोचर होते. लघुकलांत पक्ष्यांच्या पंखांचे कलाकाम, कपड्यांवरील विणकाम इत्यादींचा समावेश होतो. याशिवाय दागिने सापडले आहेत. शेती उत्पादनातील घट हेच या काळाच्या अधोगतीचे प्रमुख कारण असावे; कारण यानंतर या संस्कृतीचे स्थलांतर उत्तरेकडे युकातान प्रदेशाकडे झाले.

अर्वाचीन काल : या कालात नव माया साम्राज्य भरभराटीस आले. त्याचे प्रमुख क्षेत्र चीचेन ईत्सा आणि अक्झमल या युकातान प्रदेशातील प्रमुख नगरींत (विशेषतः उत्तरेकडे) केंद्रित झाले. या काळात माया आणि टोल्टेक यांत संघर्ष होऊन माया संस्कृतीत संमिश्र कलाकृतींची निर्मिती झाली. त्यात भव्य वास्तू, शिल्पे आणि चित्रकाम आढळते. चीचेन ईत्सा आणि अक्झमल या ठिकाणी उंच चबुतऱ्यावरील पिरॅमिड पद्धतीची भव्य मंदिरे बांधण्यात आली. त्यांवर भव्य मूर्ती खोदण्यात आल्या. त्यांत सर्पदेवता, मरुत्, सूर्य यांच्या प्रतिमा आहेत. काही ठिकाणी टोल्टेकवरील विजय दर्शविला आहे. मंदिरांतून आतील व बाहेरच्या भिंतींवर चित्रकाम केलेले असून त्यांतून विविध विषय हाताळले आहेत; त्यांत युद्धाचे देखावे जास्त आहेत; परंतु अभिजात काळातील जोष आणि रंगसंगती त्यांत आढळत नाही. या काळात प्रथमच धातूचा उपयोग माया लोक करू लागले. काही सुवर्णाच्या तबकड्या आढळल्या असून त्यांवर माया व टोल्टेक यांच्या संघर्षाचा प्रसंग दाखविला आहे; तसेच चित्रलिपीचा सर्रास वापर आढळतो. यांतील काही अवशिष्ट नमुने लक्षणीय आहेत.

तेराव्या शतकात मायपान हे शहर युकातानचे प्रमुख केंद्र होते. या ठिकाणी माया इंडियन पुन्हा एकदा एकवटले आणि त्यांनी टोल्टेकना हाकलून देऊन साम्राज्याचे पुनरुज्जीवन करण्याचा अखेरचा प्रयत्न केला; तथापि पूर्वीचे भरभराटीचे दिवस त्यांना लाभले नाहीत आणि कलेच्या अधोगतीबरोबर मायपान संघाची अनेक लहान राज्यांत विभागणी झाली आणि परस्परांत हेवेदावे सुरू झाले. हे संघर्ष

१५४१ मध्ये स्पॅनियार्डसनी यूकातान जिंकेपर्यंत चालू राहिले. स्पॅनिश आक्रमणानंतर माया इंडियनांनी पुन्हा दक्षिणेकडे स्थलांतर करून एल् पेटेन या भागात अठराव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत माया संस्कृती कशीबशी जिवंत ठेवली. मायपान, चीचेन ईत्सा, अक्झमल, तीकाल अशांसारख्या दहाबारा शहरांच्या अवशेषांचे संशोधन झाले आहे. यांपैकी मायपान व चीचेन ईत्सा ही राजकीय केंद्रस्थाने असावीत असे दिसते. शहराच्या मध्यभागी देवालयांसाठी रचलेली टेकाडे, त्या शेजारी राजप्रासाद आणि भोवती इतर वस्ती अशी सर्वत्र योजना आढळते. ही नगरे एकमेकाला पक्क्या दगडी रस्त्यांनी जोडण्यात आलेली होती. समाजव्यवस्थेचा मुख्य पाया शेतकी हाच होता. शेतकीसाठी व मालाची ने - आण करण्यास गुलामांचा मोठ्या प्रमाणावर वापर होई. मध्य अमेरिकेतील प्राचीन समाजांपैकी माया लोकच दर्यावर्दी होते. दहा मीटर लांब असलेल्या नौकांतून त्यांचा मध्य व दक्षिण अमेरिकेच्या किनारपट्टीवर व्यापार चाले. त्यांनी तयार केलेले कापड, मौल्यवान धातू, जेडसारखे दगड, इत्यादींचा मुख्यतः व्यापारी मालांत समावेश होई. सबंध प्रदेशावर एकतंत्री राज्यछत्र नव्हते. सर्वत्र नगरराज्ये होती आणि वांशिक, भाषिक व सांस्कृतिक एकता असूनही या राज्यांची सतत परस्परांत युद्धे होत असत. सर्व माया लोक सूर्यपूजक होते. तसेच निसर्गदेवता, स्थलदेवता यांचीही उपासना करीत. उपासनेतील मुख्य भाग नरबली असे. माया लोकांना आकाशातील ग्रहांची चांगली माहिती असावी; तसेच त्यांचे सांख्यिकी आराखडे नावाजण्यासारखे आहेत. त्यांनी तयार केलेले पंचांग तपशीलवार असून ग्रहांच्या सूक्ष्म निरीक्षणावर ते आधारलेले होते. त्यात पुढे वेळोवेळी जरूर त्या दुरुस्त्या करण्यात येत. शेतकी व सागरी व्यापार या दोन्हींसाठी हे पंचांग आवश्यक होते. 'ड्रेझ्डेन कोडेक्स' सारखी उपलब्ध पुस्तके पंचांग व धार्मिक विधींवरीलच आहेत. माया नगरांतील अनेक वास्तू अवशिष्ट आहेत. आरंभीच्या वास्तूंत कमानीचा वापर असे. नंतरच्या काळात लाकडी तुळया वापरीत. बांधकामाला सर्वत्र चुना वापरलेला आहे. वास्तू शोभनासाठी दगडी, चुन्याच्या व लाकडी शिल्पाचा उपयोग करीत. तसेच रंगकामही होत असे. शिल्प व चित्र यांत प्रामुख्याने धार्मिक विधी (बलिकर्मासारखे) दाखवलेले असले, तरी चित्रकामांतून मायांच्या रोजच्या जीवनाचीही कल्पना येऊ शकते. नगररचना, खगोलशास्त्र, कला, लेखन आणि अर्थव्यवस्था यांसारख्या जीवनाच्या अनेक क्षेत्रांत प्रगतीच्या भराऱ्या मारणाऱ्या या समाजाचे काही क्षेत्रातील अज्ञान विस्मयकारक वाटते. उदा., लोखंड, चाक व वहाने आणि वहातुकीची जनावरे [चित्रपत्र २२].

संदर्भ : 1. Hagen, V. W. Von. *The Ancient Sun Kingdoms of the Americas*, London, 1962. 2. National Geographic Society, *National Geographic: The Maya, Vol. 148, No. 6*, December 1975, Washington. 3. Peterson, F. A. *Ancient Mexico*, London, 1959. 4. Rivet, Paul, Trans. Kochan, Miriam and Lionel, *Maya Cities*, London, 1962. 5. Thomson, J. E. S. *The Rise and Fall of Maya Civilization*, Oklahoma, 1954.

माटे, म. श्री.

मा या ळू : पहा मयाळ.

मा यो सी न : (मध्यनूतन). भूवैज्ञानिक इतिहासातील तृतीय कल्पाच्या (सु. ६·५ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळाच्या) पाच विभागांपैकी चौथ्या विभागाचे नाव. काळाच्या विभागाला मायोसीन युग आणि त्या युगात तयार झालेल्या खडकांच्या गटाला मायोसीन माला असे नाव आहे. या विभागात सु. २ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीपर्यंतचा काळ व त्या काळातील खडक आणि जीवाश्म (जीवांचे शिळारूप अवशेष) यांचा समावेश होतो. चार्ल्स लायेल यांनी १८३३ मध्ये फ्रान्स आणि इटलीतील खडकांच्या अभ्यासावरून यानंतरच्या प्लायोसीन (अतिनूतन म्हणजे १·२ कोटी ते ६ लाख वर्षांपूर्वीपर्यंतच्या) विभागातील जीवाश्मांपेक्षा या विभागातील जीवाश्मांच्या जातींची संख्या कमी असल्याने 'कमी नूतन' या अर्थाच्या ग्रीक शब्दांवरून मायोसीन हे नाव दिले.

मायोसीन काळातील जलवायुमान (दीर्घकालीन सरासरी हवामान) नंतरच्या काळातील जलवायुमानापेक्षा ऊबदार आणि सर्वत्र एकसारखे होते; पण मायोसीनच्या शेवटी शेवटी उत्तरेकडील प्रदेशातील जलवायुमान थंड होत गेले, त्यामुळे त्या भागातील प्रवाळ व तत्सम प्राण्यांचे दक्षिणेकडे स्थलांतर झाले. या आधीच्या (ऑलिगोसीन म्हणजे ३·५ ते २ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात भूकवचाच्या हालचाली होऊन नवीन भूमी वर उचलली गेली होती आणि नवे डोंगर, दऱ्या-खोरी अशी भूरूपे निर्माण झाली होती. मायोसीन काळाच्या सुरुवातीला, तसेच उत्तरकाळात सार्वत्रिक स्वरूपाची दोन सागरी आक्रमणे घडून येऊन सागरांचा क्षेत्रविस्तार झाला. या सागरांनी जवळजवळ इओसीन (सु. ५·५ ते ३·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील सागरांएवढे क्षेत्र व्यापले होते. या दोन सागरी आक्रमणांच्या दरम्यान मध्य मायोसीन काळात कवचाच्या स्थानिक गिरिजनक हालचाली होऊन पर्वतनिर्मिती सुरू झाली आणि सागरी खाड्यांचे विस्थापन झाले. मायोसीन काळाच्या अखेरीसही पुन्हा कवचाच्या वर उचलल्या जाण्याच्या हालचाली घडून सागर मागे हटले व त्यानंतर प्लायोसीनमध्ये पुन्हा सागरी आक्रमण झाले.

मायोसीन काळात तयार झालेले सागरी खडक म्हणजे यूरोपातील तुर्कस्तानपर्यंत पसरलेले प्रथम भूमध्य सामुद्रिक समुदायाचे खडक, सायरेनेईकापासून ईजिप्तमध्ये व पुढे इराणपर्यंत गेलेले खडक, भारतातील गज मालेचे खडक, भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यापासून तेव्हाच्या झांझिबारपर्यंत व मोझांबिकच्या खाडीत साचलेले, तसेच सीलोन (श्रीलंका) येथील खडक इ. आहेत. मध्य मायोसीन काळापर्यंत टेथिस सागर पूर्णपणे नाहीसा होऊन हिमालयाच्या पर्वतरांगांचे उत्थान (वर उचलणे) सुरू झाले होते. भारतातील सिंधु-गंगेच्या खोऱ्याचे क्षेत्र सागरपातळीच्या वर उचलले गेले व हिमालयाच्या रांगांच्या पायथ्याशी ⇨ *शिवालिक संघाचे* भूखंडीय (जमिनीवरचे) निक्षेप साचले. या निक्षेपांत इतर स्तनी प्राण्यांबरोबरच मानवसदृश्य कपींचे आणि आदिमानवांचे जीवावशेष सापडतात.

याच काळात यूरोपातील आल्प्स पर्वतरांगा उंचावून त्यांना घड्या पडल्या. त्याचप्रमाणे ॲपेनाइन, कॉकेशस, अँडीज इ. पर्वतरांगा उंचावल्या गेल्या. दक्षिण आशिया भागात बांदा चापापासून सेलेबीझ ते फिलिपीन्स बेटांपर्यंत जाणारी नागमोडी पर्वतरांग निर्माण झाली.

जीवसृष्टी : मायोसीन सागरात काही शंखधारी प्राण्यांमध्ये पुष्कळ विविधता येऊन त्यांची संख्या वाढली. शिंपाधारी व ऑयस्टर यांच्या आकारमानात वाढ झाली. न्युम्युलाइट नष्ट झाले; पण त्यांची जागा इतर मोठ्या आकारमानाच्या फोरॅमिनीफेरांनी घेतली. कित्येक ठिकाणी डायाटम, प्रवाळ, सेफॅलोपॉड (शीर्षपाद), क्रस्टेशियन (कवचधारी) प्राणी आणि मोठे दात असणारे शार्क मासे यांचे प्राबल्य होते. स्तनी प्राण्यांत सील, जलसिंह, वॉलरस, सागरी गाय यांचा उदय होऊन त्यांचे स्वरूप आधुनिक काळातील जातींसारखे झाले. या काळात सागरातील प्राण्यांच्या मुक्त संचाराला अडथळा निर्माण करणारी भूशिरे, अत्यंत खोल आणि अरुंद सागरी दऱ्या आणि सागरी पाण्याच्या तापमानातील बदल यांमुळे सर्वत्र सरमिसळ पद्धतीची सागरी प्राणिसृष्टी राहिली नाही आणि स्थानीय क्रमविकास (उत्क्रांती) होऊन स्थानीय वेगळेपणा असणाऱ्या प्राण्यांचे प्रमाण वाढले. द. अमेरिका, मॅलॅगॅसी (मादागास्कर), ऑस्ट्रेलिया

हे प्रदेश इतर भूभागांपासून अलग पडलेले राहिले, त्यामुळे तेथील प्राण्यांचा क्रमविकास वेगळ्या प्रकारे होऊन शिशुधानी (पोटावरील पिशवीत पिलाचा संभाळ करणारे) व अंडजस्तनी (अंड्यातून पिलांचा जन्म झाल्यानंतर त्यांना स्तनपान देणारे) वेगळेपण कायम राहिले.

जमिनीवर कृंतक वर्गीय (भक्ष्य कुरतडून खाणाऱ्या वर्गातील) प्राणी सोडल्यास आज अस्तित्वात असणाऱ्या बहुतेक सर्व स्तनी प्राण्यांच्या जाती या काळात होत्या. गवताळ प्रदेशाचा विस्तार झाल्यामुळे आधीच्या काळातील विचित्र आकाराच्या मोठ्या आणि झाडपाला खाणाऱ्या प्राण्यांपेक्षा चरणाऱ्या प्राण्यांच्या जातींत व संख्येत वाढ झाली. यूरोप व आशियातील प्राण्यांत हरिण, जिराफांचे आदिम पूर्वज, गोकुलीय प्राणी, घोडा, उंट इ. होते. उंट व घोडा यांचा क्रमविकास झपाट्याने होऊन त्यांचा सर्वत्र प्रसार झाला. घोड्याच्या आकारमानात वाढ झाली. सध्या आढळणारे बहुतेक सर्व मांसाहारी प्राणी मायोसीन काळात होते. मांसाहारी प्राण्यांमध्ये नंतरच्या काळात नष्ट झालेला ॲम्फिसियॉन हा अस्वली–कुत्रा ठळकपणे आढळतो. याच काळात मॅस्टोडॉनाचा प्रसार प्रथमच उत्तर अमेरिकेत झाला.

भारतात मायोसीन गटाचे खडक पुढीलप्रमाणे आढळतात : कच्छ, काठेवाड आणि त्रावणकोर भागात गज माला; उत्तर पंजाब, काश्मीर, सिमला व त्यांच्या लगतच्या हिमालयाच्या पायथ्याच्या टेकड्यांत मरी माला; आसाममध्ये सुरमा माला इ. पूर्व मायोसीन काळातील खडक आणि पंजाब व हिमालयाच्या शिवालिक टेकड्यांमध्ये शिवालिक संघाचे सु. ४,५०० ते ६,००० मी. जाडीचे भूखंडीय निक्षेप (साठे).

पहा : तृतीय संघ.

सोवनी, प्र. वि.

मायकोव्हस्की, व्हल्दीम्यिर : (१९ जुलै १८९३–१४ एप्रिल १९३०). श्रेष्ठ रशियन कवी. जन्म रशियन जॉर्जियातील बगदादी येथे. १९०६ साली त्याच्या वडिलांचे निधन झाल्यानंतर तो त्याच्या कुटुंबियांसह मॉस्कोला आला. १९०८ साली तो बोल्शेव्हिक पक्षाचा सदस्य झाला. राजकीय कारणांसाठी त्याने अनेकवार तुरुंगवास भोगला. तुरुंगात असतानाच तो कविता लिहू लागला. 'मॉस्को इन्स्टिट्यूट ऑफ पेंटिंग, स्कल्प्चर अँड आर्किटेक्चर' (इं. अर्थ) ह्या संस्थेत त्याने १९११ मध्ये प्रवेश घेतला. तथापि १९१४ मध्ये त्याला ह्या संस्थेतून काढून टाकण्यात आले. मायकोव्हस्कीने कविता लिहावयास सुरुवात केली, तेव्हा रशियन साहित्यात नवकालवादी (फ्युचरिस्ट) प्रवृत्तींचा प्रभाव दिसू लागला होता. छंदांच्या प्रकारांत क्रांतिकारक परिवर्तन घडवून आणणे, रशियन छंदशास्त्राच्या संदर्भात नव्या शक्यतांचा शोध घेणे, कवी हा कोणी द्रष्टा वा धर्मगुरू नसून तो श्रमिक आहे; कारागीर आहे ही भूमिका रशियन नवकालवादी कवींची होती. काव्यात्मतेचा पारंपरिक अर्थ त्यांना मान्य नव्हता आणि म्हणूनच त्या अर्थाचे भान ठेवून तयार केलेले पारंपरिक काव्यनियमही त्यांना मान्य नव्हते. रशियन कवितेतील प्रचलित शब्दकळा दूर सारून कवितेची नवी भाषा घडविण्याचा ध्यासही त्यांनी घेतलेला होता. 'ए स्लॅप इन द फेस ऑफ पब्लिक टेस्ट' (इं. शी.) ह्या नावाने एक जाहीरनामाही त्यांनी काढला होता. ह्या नवकालवाद्यांचा प्रभाव मायकोव्हस्कीवरही पडला; तथापि लवकरच ह्या प्रभावाच्या पलीकडे असलेली त्याची एक स्वतंत्र कविप्रतिमा प्रस्थापित झाली.

व्हल्दीम्यिर मायकोव्हस्की

मायकोव्हस्कीच्या आरंभीच्या कवितांपैकी 'ए क्लाउड इन ट्राउझर्स' (१९१५, इं. शी.) आणि 'द बॅकबोन फ्ल्यूट' (१९१६, इं. शी.) आणि 'वॉर अँड द वर्ल्ड' (१९१६, इं. शी.) ह्या तीन रचना विशेष उल्लेखनीय होत. तसेच 'व्हल्दीम्यिर मायकोव्हस्की ए ट्रॅजिडी' (प्रयोग १९१३) हे त्याचे पद्यनाटक होय. त्याच्या कवितेची भाषा अवघड असली, तरी ती त्याने हेतुतः वापरलेली असून तिच्यावर त्याच्या स्वतंत्र, सर्जक व्यक्तिमत्त्वाचा ठसा स्पष्टपणे उमटलेला दिसतो. तसेच वाचकाला किंवा श्रोत्याला थेट आवाहन करण्याची क्षमता तिच्यात दिसून येते.

१९१७ मध्ये रशियात झालेल्या क्रांतीचे मायकोव्हस्कीने मनःपूर्वक स्वागत केले; 'ओड टू रेव्हलूशन' (१९१८, इं. शी.) आणि 'लेफ्ट मार्च' (१९१९, इं. शी.) सारख्या कविता लिहिल्या आणि त्यांना फार मोठी लोकप्रियता लाभली. 'मिस्टरी बूफ' (प्रथम प्रयोग १९२१, इं. शी.) ह्या नाट्यकृतीत त्याने श्रमिकांनी बूर्झ्वा जगताचा केलेला पराभव चित्रित केला. सोव्हिएत रशियाची कोंडी करू पाहणाऱ्या बूर्झ्वा पाश्चिमात्यांना उत्तर म्हणून त्याने '१५,००,००,०००' हे दीर्घकाव्य लिहिले (१९२०, शीर्षकात रशियातील तेव्हाच्या रहिवाशांची संख्या). १९२४ मध्ये लेनिनच्या मृत्यूवर तीन हजार ओळींची एक विलापिका त्याने रचिली. १९२५ नंतर त्याने यूरोप-अमेरिकेचा दौरा केला; तसेच मेक्सिको आणि क्यूबा ह्या देशांना भेटी दिल्या. ह्या प्रवासात त्याच्या मनावर झालेले संस्कार त्याने कवितांतून व्यक्तविले. अमेरिकाभेटीवर त्याने लिहिलेले निबंधही (१९२६, 'माय डिस्कव्हरी ऑफ अमेरिका', इं. शी.) गाजले.

द बेड बग (प्रयोग १९२९, इं. भा. १९६०) आणि 'द बाथ हाउस' (१९३०, इं. शी.) ही त्याची दोन उपरोधप्रचुर नाटके त्याच्या आयुष्याच्या अखेरच्या पर्वातली. समकालीन परिस्थितीवर आधारलेल्या ह्या नाट्यकृतींतील तीव्र उपरोधामुळे सोव्हिएत युनियनमध्येच मायकोव्हस्कीविषयी काही काळ गैरसमज निर्माण झाले होते.

मायकोव्हस्की यूरोपच्या दौऱ्यावर असताना, पॅरिस शहरी एका निर्वासित रशियन मुलीशी त्याची गाठ पडली व तो तिच्या प्रेमात पडला. तथापि तिने त्याला नकार दिला. सोव्हिएत रशियात त्याच्याविषयी निर्माण झालेल्या गैरसमजांमुळेही त्याचे मन अस्वस्थ होते. रशियाबाहेर प्रवास करण्याची परवानगीही त्याला मिळणे अवघड झाले होते. अशा परिस्थितीत मॉस्को येथे त्याने आत्महत्या केली. सोव्हिएत युगाचा सर्वश्रेष्ठ कवी म्हणून स्टालिनने त्याचा गौरव केला.

संदर्भ : 1. Beake, P. Ed. *The Bedbug and Selected Poetry*, 1962. 2. Boleslaw, Taborski. Trans. *The Life of Mayakovski*, New York, 1971. 3. Bowra, C. E., Stahlberger, L. *The Symbolic System of Mayakovsky*, The Hague, 1965. 4. Brown, Edward, J. *Mayakovski : A Poet in the Revolution*, Princeton; New Jersy, 1973. 5. Marshal, H. Ed. and Trans. *Mayakovski and His Poetry*, London, 1965.

कुलकर्णी, अ. र.

मार देल प्लाता : अर्जेंटिनातील एक प्रमुख औद्योगिक शहर, अटलांटिक महासागरावरील प्रमुख बंदर आणि हवेशीर ठिकाण. लोकसंख्या ४,२३,९८९ (१९८०). हे देशाच्या पूर्व किनाऱ्यावर ब्वेनस एअरीझच्या दक्षिणेस सु. ३८६ किमी. अंतरावर वसलेले आहे. महामार्ग, लोहमार्ग व हवाईमार्ग यांनी तसेच सागरी मार्गाने ते इतर महत्त्वाच्या शहरांशी जोडलेले आहे.

स्पॅनिश सैनिक ह्वान दे गाराई याने १५८१ मध्ये मार देल प्लाताच्या किनारी प्रदेशाचे समन्वेषण केले होते. १७४६ साली इंग्रज मिशनरी

फॉकनर व कार्डिनल यांनी या भागात अमेरिकन इंडियनांसाठी सेवा-केंद्र उभारले; परंतु इंडियनांच्या हल्ल्याच्या भीतीने त्यांनी १७५१ मध्ये हा प्रदेश सोडून दिला. १८५६ मध्ये पोर्तुगीज समन्वेषक झुझे कुयेल्यु दे मिएरेल्स याने या भागात 'ला पेरेग्रिना' या नावाने एका मच्छिमारी खेड्याची स्थापना केली. त्याने १८५७ मध्ये या भागात मांस खारवण संयंत्र उभारल्यामुळे या भागाला खूपच महत्त्व प्राप्त झाले. १८६० मध्ये पॅट्रिको पेराल्टा रामोस याने मिएरेल्सकडून हा भाग घेतला व एक हवेशीर ठिकाण म्हणून याचा विकास केला. पुढे १८७४ मध्ये ते 'मार देल प्लाता' या नावाने ओळखले जाऊ लागले. त्यानंतरच्या काळात याची झपाट्याने भरभराट होऊन यास १९०७ मध्ये शहराचा दर्जा प्राप्त झाला. महासागर किनाऱ्यावरील स्थान, विस्तृत पुळणी व आल्हाददायक हवामान यांमुळे देशातील तसेच दक्षिण अमेरिकेतील एक प्रमुख पर्यटनस्थळ म्हणून हे प्रसिद्धीस आले.

नोव्हेंबर ते एप्रिल या काळात अनेक पर्यटक या शहराला भेट देतात. पर्यटन व्यवसाय हा येथील प्रमुख उद्योग असून बहुतेक व्यापारी उलाढाली त्याच्याशी निगडित आहेत. येथील जुगारगृहे जगातील मोठ्या जुगारगृहांपैकी समजली जातात. यांशिवाय शहरा-तील नृत्यगृहे, हॉटेले उल्लेखनीय असून येथे वार्षिक आंतरराष्ट्रीय चित्रपट महोत्सव साजरा केला जातो.

शहरात कला व निसर्गविज्ञानविषयक संग्रहालये असून १९६२ मध्ये स्थापन झालेले राष्ट्रीय विद्यापीठ आहे. पर्यटनव्यवसायाशिवाय येथे बांधकाम, मासेमारी, मत्स्यप्रक्रिया, मांस डबाबंदीकरण, कापड, कागद, सिगारेटी तयार करणे इ. महत्त्वाच्या व्यवसायांचा विकास झाला आहे. शहरातील १८९३ मधील सॅन पेद्रो गॉथिक चर्च, नगरभवन, नाविकतळ इ. उल्लेखनीय आहेत.

चौंडे, मा. ल.

मारवाडी (डिंगल) भाषा : इंडो-आर्यन (भारतीय-आर्य) भाषा-उपकुलाची राजस्थान राज्यात बोलली जाणारी एक बोली. राजस्थानात बोलल्या जाणाऱ्या मारवाडी, जयपुरी (ढुंढारी), मेवाती, माळवी इ. बोलींचा 'राजस्थानी' या एकत्रित संज्ञेने उल्लेख होतो. ही प्रथा कर्नल टॉडने पाडली. आजही या राज्यातील भाषकांना (सु. दीड कोटी) आपली भाषा राजस्थानी आहे असे म्हणण्यास आवडते.

राजस्थानीची प्रमाण बोली मारवाडी ही होय. जोधपूर केंद्र धरून पश्चिम राजस्थानातील मारवाड-मल्लानी, मेरवाड, किशनगढ, सिरोही, पाल्नपूर, पारकर, जैसलमीर, बिकानेर या विस्तृत विभागात मारवाडी बोली वापरात असली, तरी मारवाड-मल्लानी प्रदेशातील मारवाडी ही अधिक प्रमाण मानली जाते. १९७१ च्या जनगणनेनुसार मारवाडी मातृभाषा नोंदणारांची एकूण संख्या ६२,४२,४४९ एवढी होती; राजस्थानमध्ये ५७,८१,८४६; महाराष्ट्रात २,३५,३३९ व मध्य प्रदेशात ७३,६३६ अशी त्यांची विभागणी होती.

वाङ्मयरचना : प्राचीन काळात मारवाड हा मरुदेश व तेथील भाषा ही मरुभाषा म्हणून ओळखली जाई. इ. स. ७८८ च्या सुमारास लिहिल्या गेलेल्या उद्योतनसूरी याच्या *कुवलयमाला* या ग्रंथात उल्लेखिलेल्या अठरा भाषांत मरुभाषेचा समावेश आहे. 'अप्पातुप्पा भणिरे अह पेच्छइ मारुए तत्तो' असे मारवाडी भाषेचे वर्णन त्यात आलेले आहे. पिशेलच्या मताप्रमाणे गुजराती व मारवाडी या भाषा शौरसेनी प्राकृताच्या गुर्जरी अपभ्रंशाची उत्क्रांत रूपे होत. प्रारंभी एकरूप असलेल्या या भाषांचे स्वतंत्र वळण पंधराव्या शतकापासून दिसू लागते. ⇨ *नरसी मेहता*च्या (सोळावे शतक) भक्तिकाव्यात आद्य गुजरातीचे, तर *ढोला मारू रा दूहा* (सु. १४७४) या लोककाव्यात आद्य मारवाडीचे स्वतंत्र रूप पहावयास मिळते. [→ शौरसेनी भाषा].

मारवाडी भाषेतील प्राचीन साहित्य प्रामुख्याने चारण जातीच्या राजकवींनी लिहिले. हे आपल्या भाषेस 'डिंगल' (उच्चारण–डींगळ) म्हणवीत. ब्रज भाषेशी जवळीक असलेल्या उत्तर-पूर्वेकडील राजस्थानी बोलींचा निर्देश 'पिंगल' या नावाने होई. पिंगल भाषेतील प्रमुख साहित्यरचना भाट जातीच्या लोकांनी केली. डिंगल व पिंगल या भाषांतील शब्दांमध्ये व, श, ल, ण, क्ष इत्यादी ध्वनींच्या उच्चारणप्रक्रियेत काहीसा फरक आढळून येतो. उदा., डिंगल-दिवस, देश, भोळी, प्राण, खण (क्षण); पिंगल-दिवस, देस, भोरी, प्रान, छण. डिंगलमधील म्हारो, थारो, इणा, उणा, थयो, हुओ ही शब्दरूपे पिंगलमध्ये मेरो, तेरो, इन, उन, हुतौ, भयौ यांप्रमाणे होतात.

डिंगल व पिंगल दोन्ही भाषांतून ख्यात, वात, विगत, पीढी, रासो, प्रकास, विलास, रूपक, वचनिका, नीसाणी, झूलणा, वेल, झमाल, गीत, कवित्त, दूहा इ. प्रकारची साहित्यरचना झालेली आढळते. डिंगल हे पुराण आणि मध्य राजस्थानी यांचे दुसरे नाव आहे. पिंगल म्हणजे राजस्थानी कवींनी वापरलेली आणि त्यामुळे राजस्थानीचे संस्कार झालेली पुराणी ⇨ *ब्रज भाषा*. ब्रजला त्याकाळी साहित्याच्या दृष्टीने अधिक प्रतिष्ठा होती. ⇨ *मीराबाईं*ने दोन्हींचा उपयोग केलेला दिसतो [→ ब्रज साहित्य].

लिपी : मारवाडी भाषेतील ग्रंथलेखनासाठी हल्ली देवनागरी लिपीचा वापर होतो (ळ साठी पुष्कळदा ल़ आणि ख साठी ष वापरतात). पत्रव्यवहार व जमाखर्च यांसाठी मोडी व गुजराती यांच्याशी साम्य असलेल्या महाजनी किंवा बाणियावटी नावाच्या शीघ्रलिपीचा उपयोग करतात. [→ नागरी लिपि; मोडी लिपि].

ध्वनिव्यवस्था : ही मुख्यतः हिंदीप्रमाणे असली तरी तिच्यामध्ये ण, ळ यांसारखे मूर्धन्य ध्वनी आढळून येतात. उदा., माळी, चंचळ, जीवण, माण. ऐ आणि औ या अक्षरांनी लिहिलेल्या वर्णांचा उच्चार अॅ आणि ऑ यांसारखा होतो. श आणि स हे स्वतंत्र वर्ण असले, तरी त्यांचे लेखन सर्रास स असेच करतात. या भाषेत ओष्ठ्य अर्धस्वर व दन्तौष्ठ्य घर्षक असे स्वतंत्र वर्ण असून त्यांतील भेद दर्शविण्यासाठी घर्षकाच्या अधोभागी बिंदू देतात. उदा., व-वंचियो 'वाचला', वात 'वायू'; व़-वंचियो 'बचा', वात 'कहाणी'.

मारवाडी भाषेतील ध्वनिपरिवर्तन वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. या भाषेत संस्कृत 'य' चा शब्दारंभी 'ज', तर अन्यत्र 'य' होतो. उदा., युद्ध > जुद्ध, योद्धा > जोधा, यात्रा > जात्रा, माया > माया, न्याय > न्याय. वर्णागमाची प्रवृत्तीही विपुल प्रमाणात आढळते. उदा., स्मृति > समृति, दुर्लभ > दुरलभ, कीर्ति > कीरत, रण > आरण, एक > हेक, एकठा > हेकठा. स > छ आणि व > म हे परिवर्तनही रूढ आहे. उदा., तुलसी > तुलछी, सभा > छभा, किवाड > किमाड, रावण > रामण.

व्याकरण : आशयानुसार नामांचे वर्गीकरण पुल्लिंगी व स्त्रीलिंगी अशा दोन गटांत करता येते. उदा., पुल्लिंगी-कागलो, खेत, तेली; स्त्रीलिंगी-कोयल, घी, दुकान. नामांना विशिष्ट प्रत्यय लावून त्यांची अनेकवचनी रूपे सिद्ध होतात. उदा., खेत–खेतां, कवि–कवियां, घोडो–घोडा, रात-रातां, रोटी-रोट्यां, भासा–भासावां, बहू–बहुवां, गौ–गौवां. विभक्तिप्रत्यय वा परसर्ग लागण्यापूर्वी नामांचे सामान्यरूप होते. जसे : घोडो–घोडा + सुं (ए. व.), घोडां + सु (अ. व.). काही विभक्त्यन्त व परसर्गयुक्त रूपे पुढीलप्रमाणे : घोडै (घोड्याला), घोडाऊं (घोड्याला), घोडासुं (घोड्यापासून), घोडारो (घोड्याचा), घोडै (घोड्यात), कागळचों (कागदाचा), गणपतकनै (गणपतकडे), घरमैं (घरात), बापनै (बापाला), नणतणै (नटाचा), मूठिमां (मुठीत) इत्यादी. विकारशील व अविकारी अशा दोन्ही प्रकारची

विशेषणे आढळून येतात. सर्वनामे : हूं ~ म्हूं (मी), म्हे ~ मे (आम्ही), तूं ~ थूं (तू), थे ~ तमे (तुम्ही), वो (तो), वे (ते) यांप्रमाणे आहेत. सर्वनामांची षष्ठीची रूपे म्हारो, म्हांरो, थारो, थांरो, उणरो, उणांरो यांप्रमाणे होतात.

क्रियापदांची एकंदर व्यवस्था हिंदीप्रमाणेच असली, तरी रूपे स्वतंत्र आहेत. उदा., वर्तमानकाळ–है, मारै; भूतकाळ–हो, मार्‍यो, कियो, लियो; भविष्यकाळ–व्हेंही, मान्ही; धातुसाधिते : होवण (व्हायला), हुवो (झाला), हुवोडो (झालेला), मारण (मारायला) इत्यादी. काही अकरणरूपे वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. उदा., गातो रहणो म्हणजे 'गात राहणे' नव्हे, तर 'गायचे राहणे' म्हणजेच 'न गाणे' होय.

शब्दसंग्रह : हा हिंदीपेक्षा गुजरातीस जवळचा आहे. काही मारवाडी शब्द : पग (पाय), मुंडो (तोंड), मंउर (पाठ), लो (लोखंड), मिनख (माणूस), लुगाई (स्त्री), जोडायन (बायको), टाबर (मूल), एवाळियो (धनगर), आड (बदक), जिम (खाणे), कनै (जवळ), लारै (मागे).

संदर्भ : 1. Grierson, G. A. *Linguistic Survey of India, Vol. IX, Part II*, Calcutta, 1909.

२. माहेश्वरी, हीरालाल, *राजस्थानी भाषा और साहित्य*, कलकत्ता, १९६०. ३. मेनारिया, मोतीलाल, *राजस्थानी भाषा और साहित्य*, प्रयाग, १९५२.

कुलकर्णी, सु. बा.

मारवा थाटातील राग : हिंदुस्थानी संगीतशास्त्रातील पं. भातखंडेप्रणीत राग-वर्गीकरण पद्धतीनुसार 'रे' (कोमल), 'म' (तीव्र) व इतर स्वर शुद्ध असलेला मारवा थाट होय. मारवा, सोहनी, पूरिया, ललित पूर्वा, पूर्वा कल्याण, मालीगौरा, जेत (दोन प्रकार), मटियार, भंखार, साजगिरी, ललिता गौरी इ. प्रमुख राग या थाटात मोडतात. दाक्षिणात्य संगीतातील 'गमनश्रम' या थाटाशी ह्याचे साधर्म्य आहे. थाटाचे नाव ज्यावरून पडले, त्या मारवा रागात आधारस्वर 'सा' (षड्ज) कमी वेळा व वक्र चलनांतून वापरण्याच्या वैशिष्ट्यामुळे विशेष आर्तता व आकर्षण येते, असे सर्वसाधारण मान्य मत आहे.

संदर्भ : भातखंडे, वि. ना. *भातखंडे-संगीतशास्त्र, भाग तिसरा*, हाथरस, १९५६.

रानडे, अशोक

मारवेल : (हिं. अपांग; इं. मारवेल ग्रास; लॅ. *डायकँथियम अॅन्युलेटम*; *अँड्रोपोगॉन अॅन्युलेटस*; कुल-ग्रॅमिनी). भारतातील सर्व-परिचित गवतांपैकी मारवेल हे एक गवत आहे. त्याचे चाराविषयक महत्त्व प्रथमतः पुणे येथे माहीत झाले. याचा प्रसार भारताच्या उष्ण व उपोष्ण कटिबंधीय ह्या दोन्ही प्रदेशांच्या अनेक भागांत मैदानी प्रदेशांत व ९१० मी. उंचीपर्यंतच्या डोंगराळ भागात आहे. मात्र उत्तर भारतातील टेकड्यांवर हे आढळत नाही. तमिळनाडू राज्याच्या पूर्वेकडील व दक्षिणेकडील जिल्ह्यांत हे आढळते. यांशिवाय पाकिस्तान, ब्रह्मदेश, चीन, आफ्रिका, ऑस्ट्रेलिया व पॅसिफिक बेटे येथेही हे आढळते. हे एक बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारे) गवत उभे आणि झुपकेदार असते व याचे खोड पेरेदार व बारीक असते. कधी कधी हे काहीसे जमिनीसरपटही वाढते. दमट ओलसर जागेत हे चांगले वाढते. पूर्ण वाढलेल्या गवताची उंची १·२ मी. असते. खोडे जांभळट लाल किंवा निळसर रंगाची असून पेऱ्यांवर पांढरट केसांचे स्पष्ट असे वलय (कडे) असते. पाने साधी, २३–४५ सेंमी. लांब व अरुंद आणि निळसर हिरव्या रंगाची असून पानाची मध्यशीर पिवळसर असते. याचा फुलोरा संयुक्त मंजिरी प्रकारचा [→ पुष्पबंध] व जांभळट असतो. खोडाच्या टोकावर कणिशांचा झुपका असून प्रत्येकांवर कणिशकांच्या जोड्या असतात; याची सर्वसाधारण लक्षणे ⇨ *ग्रॅमिनी* अथवा तृण कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. तुसांवर बारीक खाचा नसणे हे या जातीचे वैशिष्ट्य आहे व त्यामुळे ही हिच्याशी अगदी साम्य असणाऱ्या *बोथ्रिओक्लोआ पर्टूजा* या जातीपासून वेगळी ओळखता येते.

मारवेलाचे गवत विविध प्रकारांच्या जमिनीत वाढते; तथापि उत्तम निचऱ्याची ओलसर दुमट जमीन याला चांगली मानवते. कमी पावसाच्या प्रदेशातील सखल भाग या गवताच्या लागवडीच्या दृष्टीने चांगला असतो. याला बरीचशी लवणयुक्त (खारट) जमीन चालते; परंतु अम्लयुक्त जमिनीत हे वाढत नाही.

मारवेलाची लागवड सामान्यतः ठोंबे लावून करतात कारण बी जमवून वापरणे ही बाब कष्टाची व खर्चाची असते. हे दोन ओळींत व दोन ठोंबांत ६० सेंमी. अंतरावर मोसमी पावसाच्या सुरुवातीस लावतात. याची लागवड करावयाची झाल्यास आधी रोपे तयार करून प्रत्यक्ष बुरबूर पाऊस पडू लागल्यावर त्यांची भाताप्रमाणे पुनर्लागण करतात.

फक्त पावसाच्या पाण्यावरही या गवताचे भरपूर उत्पन्न येते व एका वर्षात ३–४ कापण्या करून हेक्टरी सु. ७०६ क्विंटल गवताचे उत्पादन झाल्याची नोंद आहे. हे खताला चांगला प्रतिसाद देते व जमिनीच्या मशागतीच्या वेळी १२५–२०१ क्विंटल शेणखत आणि नंतर वर्षाला ६८ किग्रॅ. अमोनियम सल्फेट दिल्यास किफायतशीर उत्पन्न येते.

ओल्या गवतात ६६ % जलांश, २·२ % प्रथिन वर्गीय पदार्थ, ११·६ % तंतू व ३·७ % राख असते आणि वाळलेल्या गवतात ३५·२ % तंतू, ३·१ % प्रथिनवर्गीय पदार्थ, १० % राख व ०·४४ % कॅल्शियम, ०·१४ % फॉस्फरस व १ % पोटॅशियम ही द्रव्ये असतात. वैरणीच्या दृष्टीने ओला चारा व वाळलेले गवत, चराऊ रान इ. दृष्टींनी हे एक उत्तम गवत आहे. ह्यात प्रथिने जरी कमी असली, तरी जनावरांना हे फार आवडते. अॅरिड झोन रिसर्च इन्स्टिट्यूट, जोधपूर येथे केलेल्या पहाणीत असे आढळून आले आहे की, मेंढ्यांना ते फारसे आवडत नाही; पण गायीगुरे व विशेषकरून घोड्यांना ते चांगले मानवते. भारताच्या बऱ्याच भागांत ते वाळवून ठेवतात.

भारतात याच्या ७ जाती आढळतात. *डायकँथियम* या याच्या प्रजातीत एकूण २० जाती असून *डायकँथियम कॅरिकोसम* (हिं. कार्तक खेल) ही मारवेलाच्या प्रजातीतील दुसरी जाती ३०–६० सेंमी. उंच, असून सखल भागात व कमी उंचीच्या डोंगराळ प्रदेशात ९१४ मी. उंचीपर्यंत सर्वत्र आढळते; पण मारवेलापेक्षा तिचा प्रसार कमी आहे. दक्षिण भारतात सांघिक वाढ आढळते. हिला कोरडी हवा व रेताड जमीन लागत असल्यामुळे ही केरळच्या किनाऱ्यावर आढळत नाही. ओल्या चाऱ्याचे हेक्टरी सु. ८९·६ क्विंटल उत्पन्न येते. हे गवतही गुरे-ढोरे आवडीने खातात.

पहा : गवते; ग्रॅमिनी.

संदर्भ : Narayanan, T. R.; Dabadghao, P. M. *Forage Crops of India*, ICAR, New Delhi, 1972.

जमदाडे, ज. वि.

माराकायव्हो : व्हेनेझुएलातील झुलिआ राज्याची राजधानी तसेच देशातील दुसऱ्या क्रमांकाचे औद्योगिक, व्यापारी शहर व बंदर. लोकसंख्या ९,२९,००० (१९८१). हे शहर व्हेनेझुएलाचे आखात व माराकायव्हो सरोवर (द. अमेरिकेतील सर्वांत मोठे–१६० किमी. लांब व १२० किमी. रुंद) यांना जोडणाऱ्या खाडीवर, राजधानी काराकासच्या पश्चिमेस ५२० किमी. वर वसले आहे.

या शहराची स्थापना १५२९ मध्ये आंब्रोस्यो आलफिंगर या धाडसी जर्मन प्रवाशाने केली; पण लवकरच प्रतिकूल हवामानामुळे शहराचा ऱ्हास झाला. आलॉन्सो पाचेको या स्पॅनिश वसाहतकऱ्याने

१५७१ मध्ये 'न्वेव्हा झामोरा' या नावाने त्याची पुनःस्थापना केली. स्पेनविरुद्धच्या युद्धात सतराव्या शतकात याची ब्रिटिश, स्पॅनिश, डच इत्यादींकडून अनेकदा लूट करण्यात आली. हेन्री मॉर्गन या इंग्रज चाच्याने तर १६६९ मध्ये हे शहर उद्ध्वस्तच केले होते.

शहराभोवती सरोवरात १९१७ नंतर खनिज तेलाचे प्रचंड साठे आढळल्याने परदेशी वसाहतकऱ्यांचे, तेलकंपन्यांचे व खुद्द व्हेनेझुएलाचे लक्ष त्याकडे आकृष्ट झाले. फ्रेंच, ब्रिटिश, स्पॅनिश व डच या परदेशी वसाहतकऱ्यांनी त्या ठिकाणी आपल्या वसाहती स्थापन करून आणि स्वतःच्या मालकीच्या तेलविहिरी खोदून संपूर्ण बंदराचा कायापालटच केला. देशाच्या एकूण ७५% तेलसाठा येथे सापडल्याने व निर्यातीसाठी नैसर्गिक असे सुरक्षित बंदर लाभल्यामुळे माराकायव्होचा जलद विकास होत गेला. हे जगातील मोठ्या खनिज तेलसमृद्ध शहरांपैकी एक म्हणून ओळखले जाऊ लागले; सांप्रत दक्षिण अमेरिकेचे खनिज तेलाच्या राजधानीचे शहर म्हणून यास मोठे महत्त्व प्राप्त झाले आहे. सरोवराच्या अंतर्भागात असलेले तेलसाठ्याचे क्षेत्र व त्यातील गाळ काढून वाढविलेली सरोवराची खोली यांमुळे जहाजे आतपर्यंत येऊ शकतात.

शहरात खनिज तेल, रसायने, साखर, कॉफी, मद्ये, साबण, चॉकोलेट, विटा, मेणबत्त्या, सिमेंट, सुगंधी द्रव्ये, चामडी वस्तू इत्यादींचे उद्योगधंदे चालतात. या बंदरातून प्रामुख्याने खनिज तेल व कॉफी तसेच कोको, साखर, जनावरांची हाडे इत्यादींची निर्यात होते. काही खनिजांचे व गंधकाचे साठेही याच्या परिसरात आढळून आले आहेत.

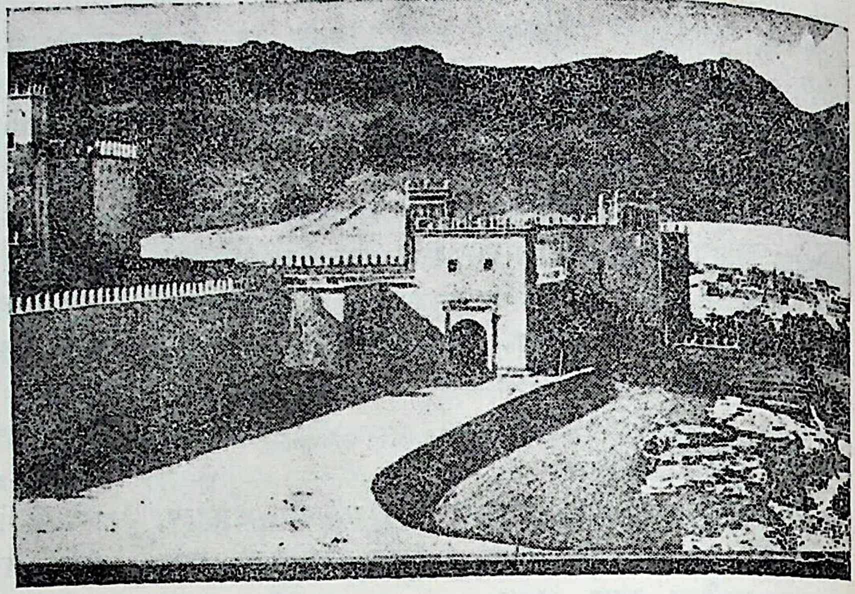
येथील हवामान उष्ण व दमट असून सरासरी तपमान २८° से. आहे. उत्तर व्हेनेझुएलातील शहरांशी राजमार्गाने हे शहर जोडण्यात आले असून दळणवळण जलद होण्यासाठी या शहरापासून माराकायव्हो सरोवरावर ८ किमी. लांबीचा एक पूल बांधण्यात आला आहे. येथे झुलिआ विद्यापीठ (स्था. १९४६) आहे. स्पॅनिश संस्कृती व आधुनिक उद्योगव्यवसाय, अमेरिकन इंडियन लोकविद्या व अर्वाचीन वास्तुकला यांसारख्या गुणवैधर्म्यांचा संगम या शहरात आढळून येतो.

अनपट, रा. ल.

माराकेश : मोरोक्कोतील एक प्रमुख ऐतिहासिक शहर व याच नावाच्या प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ४,३९,७२८ (१९८२). हे राबातच्या दक्षिणेस सु. ३२५ किमी.वर असून सस.पासून ४५७ मी. उंचीवर आहे. ॲटलास पर्वताच्या पायथ्याशी तेन्सिफ्त नदीच्या दक्षिणेस वसलेले हे शहर भोवतीच्या स्टेप प्रकारच्या प्रदेशात एखाद्या मरुद्वीपासारखे शोभते.

यूसुफ इब्न ताश्फीन या बर्बर राज्यकर्त्याने (१०६१–११०६) १०६२ मध्ये आपली राजधानी म्हणून हे वसविले. काही राज्यकर्त्यांनी कधी फेझ, तर कधी मेकनेस या राजधान्या केल्या. राबात ही मोरोक्कोची विद्यमान राजधानी असली, तरी माराकेश हे राज्यकर्त्यांचे आवडते वसतिस्थान आहे. १९१२ ते १९५६ पर्यंत फ्रेंच संरक्षित प्रदेशात ते मोडत होते.

येथे प्रामुख्याने मुस्लिमांची वस्ती असली, तरी त्यांत पर्वतीय व सहारातील लोकांचे मिश्रण आहे; निग्रॉइडांचाही प्रभाव दिसून येतो. वायव्य भागात यूरोपीयांची वस्ती आहे. शहराच्या तटबंदीला अनेक सुंदर वेशी आहेत. अरुंद, वेडेवाकडे रस्ते, दाटीवाटीने बांधलेली घरे यांमुळे शहराचे जुने स्वरूप लक्षात येते. शहराच्या मध्यावरील एका प्रशस्त चौकात सकाळी पाव, टोपल्या, मिठाई आणि इतर उत्पादनांचा बाजार भरतो; संध्याकाळी तेथे गोष्टीवेल्हाळ लोक, नर्तक, डोंबारी, गारुडी यांच्याभोवती बघ्यांची गर्दी होते. जवळच पितळी सामान, गालिचे, आभूषणे, कातडी सामान, मातीची भांडी यांचे छोटे कारखाने आहेत. घरे व शहराची तटबंदी तेथील विशिष्ट तांबूस मातीची असल्यामुळे शहराला 'रेड सिटी' असे नाव पडले आहे. नव्या शहराचा विस्तार पश्चिमेस तटबंदीबाहेर झाला आहे.



माराकेशच्या 'पाशा'चा प्रासाद

तेथे रुंद रस्ते, चौक, आधुनिक बाजारपेठ इ. सुविधा आढळतात. शहराभोवती खजूर, द्राक्षे, ऑलिव्ह, जरदाळू, मोसंबी इत्यादींच्या बागा व मळे आहेत. माराकेश प्रांतातील गहू, सातू, लिंबूवर्गीय फळे, खजूर, जरदाळू, घेवडे, ऑलिव्ह या शेतमालाची आणि शेळ्या-मेंढ्या, गुरे, तसेच कातडी, चामडी, लोकर यांसारख्या उत्पादित मालाची हे शहर मोठी बाजारपेठ आहे. माराकेशच्या आसमंतात ग्रॅफाइट व तांबे यांच्या खनिजांच्या खाणी आहेत. यांशिवाय येथे वस्त्रोद्योग, चर्मोद्योग, अन्नपदार्थ प्रक्रिया, कलाकुसरीच्या वस्तू बनविणे इ. व्यवसाय चालतात. हे शहर साफी, कॅसाब्लांका, राबात, तँजिअर इ. बंदरांशी व मेकनेस, फेझ, मरकारा इ. शहरांशी रेल्वेने व रस्त्यांनी जोडलेले आहे. उत्तरेकडील मैदानावर आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे.

माराकेश एक आकर्षक पर्यटन केंद्र आहे. बाराव्या शतकातील कुतुबिया मशीद व तिचा ६७ मी. उंचीचा मनोरा, कसबा हा किल्लेवजा भाग, राजवाडे व प्रासाद, 'मेनारा' ऑलिव्ह उपवन, चारशेपाच हेक्टरांची विविध फळांची ॲग्वेदल बाग, कारंजी, जुन्या-नव्या वस्तूंची बाजारपेठ, हिवाळी क्रीडांची सोय ही पर्यटकांची आकर्षणे आहेत.

कुमठेकर, ज. ब.; गाडे, ना. स.

माराया टेरिसा : (१३ मे १७१७ – २९ नोव्हेंबर १७८०). ऑस्ट्रिया, बोहीमिया व हंगेरीची राणी आणि पवित्र रोमन साम्राज्याची महाराणी. तिचा जन्म व्हिएन्ना येथे हॅप्सबर्ग राजकुटुंबात झाला. हॅप्सबर्गच्या सहाव्या चार्ल्सची ती ज्येष्ठ कन्या. चार्ल्सला मुलगा नसल्यामुळे त्याची सर्व भिस्त या मुलीवर होती. म्हणून त्याने राजकन्येला योग्य असे सर्व शिक्षण दिले आणि तिच्या इच्छेनुरूप लॉरेनच्या ड्यूक फ्रान्सिस स्टिफन याबरोबर विवाह केला (१७३६). या दांपत्याला एकूण सोळा मुले झाली. त्यांपैकी दुसरा जोसेफ, दुसरा लीओपोल्ड आणि ⇨ *मारी आंत्वानेत* ही तीन मुले इतिहासात प्रसिद्धीस आली.

मारायाचे वडील २० ऑक्टोबर १७४० मध्ये हॅप्सबर्ग गादीला वारस न ठेवता आकस्मिक निधन पावले. चार्ल्सने यूरोपीय राष्ट्रांच्या संमतीने मारायाला गादी मिळावी, अशी व्यवस्था केली होती; पण

प्रशियाचा फ्रीड्रिख यास ही गोष्ट अमान्य होती. याशिवाय बव्हेरियाचा चार्ल्स ॲल्बर्ट, सॅक्सनीचा तिसरा ऑगस्टस व स्पेनचा पाचवा फिलिप हे हॅप्सबर्गसाठी वारस म्हणून पुढे आले. त्यातून ⇨ *ऑस्ट्रियन वारसा युद्धास* (१७४०–४८) तोंड फुटले. या युद्धात तिने अत्यंत चाणाक्षपणे परिस्थिती हाताळून एक्स ला-शपेलच्या तहान्वये (१७४८) आपल्या हक्कास मान्यता मिळवून हे वारसा युद्ध थांबले.

हे संकट टळल्यावर ती पूर्णतः ऑस्ट्रियाची सम्राज्ञी बनली. तत्पूर्वीच तिने राज्यकारभारात फ्रान्सिस यास काही अधिकार देऊन सहसत्ताधीश बनविले (१७४५). त्याच्याकडे काही महत्त्वाची खाती सुपूर्त करण्यात आली. त्यामुळे फ्रान्सिस हा जरी बादशाह झाला, तरी खरी सत्ता माराया च्या हाती होती. त्यानंतर लष्कर, व्यापारवृद्धी आणि कृषी उत्पन्न यांत तिने लक्ष केंद्रित केले आणि ऑस्ट्रियाची आर्थिक स्थिती भरभक्कम केली. याचबरोबर तिने पूर्वेकडे साम्राज्य वाढविले, सरदारांचे महत्त्व कमी करून त्यांना नोकरशाहीत गुंतविले आणि केंद्र-सत्ता बळकट केली. फ्रीड्रिख द ग्रेटने गिळंकृत केलेला सायलीशियाचा प्रदेश मिळविण्याची तिला दुर्दम्य इच्छा होती. या सर्व कार्यात तिचा मुख्य प्रधान कौनिट्स याने सॅक्सनी, स्वीडन व रशिया यांबरोबरचे मैत्रीचे संबंध दृढतर करून महत्त्वाची कामगिरी बजावली आणि परराष्ट्रीय संबंधात जुना शत्रू असलेल्या फ्रान्सबरोबरही मैत्रीचे संबंध प्रस्थापित केले. पण सायलीशिया हा भाग तिला मिळाला नाही. उलट यामुळे इंग्लंड आणि प्रशिया हे देश दुखावले गेले व ⇨ *सप्तवार्षिक युद्धाला* (१७५६–६३) प्रारंभ झाला. तेव्हा खड्या सैन्याचे महत्त्व जाणून तिने सैन्याची व प्रशासनाची पुनर्रचना केली. उत्पन्न वाढवून राज्याला आर्थिक स्थैर्य मिळवून दिले. या युद्धाच्या वेळी मारायाने धैर्याने त्यास तोंड दिले आणि कोणतीही मानहानी न स्वीकारता सन्माननीय तोडगा काढून हे युद्ध संपले. तिचा पती फ्रान्सिस १७६५ मध्ये मरण पावला. तेव्हा ती सार्वजनिक जीवनातून अलिप्त झाली व आपल्या मुलाकडे काही अधिकार देऊन उर्वरित आयुष्य तिने जवळजवळ विरक्त अवस्थेत घालविले. पोलंडच्या विभाजनाला (१७७२) तिचा विरोध होता, तरीही प्रशिया आणि रशिया यांच्यामुळे फाळणी झाली. तेव्हा ऑस्ट्रियाला गॅलिशिया व लोडोमेरिया हे भाग मिळाले.

माराया टेरिसा

मारायाने परराष्ट्रीय धोरणाबरोबर देशांतर्गत अनेक सुधारणा केल्या. मुलकी सेवेत सुधारणा करून तिने केंद्रीय मंडळ स्थापन केले तसेच वैद्यकीय अभ्यासक्रमाची सार्वजनिक आरोग्यसेवेशी सांगड घातली. नवीन विधिसंहिता निर्माण करून (१७६८) न्यायपद्धतीत सुलभता आणली. साम्राज्यात एकसूत्रीपणा आणला; शिक्षणात फेरफार केले. ती स्वतः जरी कॅथलिक चर्चची निष्ठावान अनुयायी होती, तरीसुद्धा तिने धर्मसत्तेचे वर्चस्व कमी करून राजसत्तेचे महत्त्व वाढविले; तसेच करपद्धतीत बदल घडवून आणून अमीर–उमराव व धर्मगुरूंवरही कर लादले.

मारायाच्या चाळीस वर्षांच्या प्रदीर्घ कारकीर्दीत ऑस्ट्रियावर अनेक राजनैतिक दडपणे आली आणि वारसायुद्ध, सप्तवार्षिक युद्ध यांसारखे आणीबाणीचे प्रसंग गुदरले; परंतु या सर्वांतून तिने आपल्या धैर्यशील नेतृत्वाने मार्ग काढले आणि अनेक सुधारणा करून साम्राज्याचे विभाजन वाचविले. पोलंडच्या विभाजनामध्ये ती नाखुशीने सहभागी झाली. व्यक्तिगत आयुष्यात प्रेमळ, धार्मिक आणि कुटुंबवत्सल अशी तिची ख्याती होती. यूरोपची एक थोर सम्राज्ञी व यूरोपच्या अनियंत्रित राजसत्तेच्या कालखंडाची प्रतीक म्हणून तिचे नाव इतिहासात प्रसिद्ध आहे. ती व्हिएन्ना येथे किरकोळ आजारानंतर मरण पावली.

संदर्भ : 1. Crankshaw, Edward, *Maria Theresa*, New York, 1970.
2. Pick, Robert, *Empress Maria Theresa : the Earlier Years, 1717–1757*, New York, 1966.

देशपांडे, अरविंद

मारी : रशियाच्या तुर्कमेन प्रजासत्ताकातील मारी ओब्लास्टची राजधानी व ऐतिहासिक शहर. लोकसंख्या ८१,००० (१९८३). हे काराकुम वाळवंटात मुरगाब नदीवर मुरगाब मरूद्यानात वसले असून ते अश्कावादच्या पूर्वेस २८८ किमी. वर आहे. ट्रान्स-कॅस्पियन (क्रॅस्नोव्हॉट्स्क–ताश्कंद) या लोहमार्गावरील हे एक महत्त्वाचे प्रस्थानक असून काराकुम वाळवंटाच्या आग्नेय भागातून जाणारा काराकुम कालवा या शहराजवळूनच जातो.

मारी या अर्वाचीन शहराच्या पूर्वेस ३० किमी.वर प्राचीन म्येर्फ शहराचे भग्नावशेष आढळतात. म्येर्फची स्थापना अलेक्झांडर द ग्रेट याने इ. स. पू. चौथ्या शतकात केली. इ. स. पू. २६१ मध्ये पहिला अँन्टायओकस याने 'ॲंटिओचिया मार्जिॲना' या नावाने या नगराची पुनर्बांधणी केली. इ. स. चवथ्या व पाचव्या शतकांत येथे ख्रिश्चन नेस्टोरियन धर्मगुरूचे धर्मपीठ होते.

खोरासानच्या अरब सत्ताधाऱ्यांच्या कारकीर्दीत (इ. स. ६५१ ते ८२१) म्येर्फची भरभराट झाली. याच काळात ते शहर इस्लाम धर्माच्या अभ्यासाचे एक महत्त्वाचे केंद्र बनले. सेल्जुक साम्राज्याचा शेवटचा सुलतान संझार याच्या कारकीर्दीत हे तुर्की साम्राज्याच्या राजधानीचे शहर होते (१११८–५७). याच काळात हे उत्कर्षाच्या शिखरावर पोहोचले. परंतु १२२१ मध्ये मोगलांनी ते उद्ध्वस्त केले. त्यामुळे तेथील राजवाडे, ग्रंथालये, स्नानगृहे इत्यादींचा संपूर्ण नाश झाला. त्यानंतर हळूहळू शहराची पुनर्रचना होत असतानाच १७९० मध्ये बूखारांनी ते पुन्हा उद्ध्वस्त केले. रशियाने हा प्रदेश १८८४ मध्ये जिंकून घेतला. मध्य आशियाई मुस्लिम कलेचा नमुना म्हणून येथील अवशिष्ट कबरी, मशिदी, किल्ले व सुंदर स्मारके यांचे जतन करण्यात आले. याच शतकात 'म्येर्फ' याच नावाने सांप्रतच्या शहराची स्थापना करण्यात आली व त्यानंतर १९३७ मध्ये या शहराचे 'मारी' असे नामांतर करण्यात आले.

मारी हे कापूस उत्पादक प्रदेशाचे प्रमुख व्यापारी केंद्र म्हणून ओळखले जाते. याच्या आसमंतात प्रामुख्याने कापूस व लोकर यांचे उत्पादन व्यवसाय चालत असून येथून कापूस, लोकर, अन्नधान्ये, चामडी इत्यादींचा व्यापार चालतो. मारी हे कापडनिर्मितीचेही प्रमुख केंद्र असून येथे कापूस पिंजणे, लोकर स्वच्छ करणे, धातुकाम, अन्नप्रक्रिया, सतरंज्या तयार करणे, लोकरीच्या वस्तू बनविणे, ग्राहकोपयोगी वस्तु–उद्योग, खाद्यपदार्थ बनविणे इ. उद्योगधंदे चालतात. इंधनासाठी वायू वापरून वीजनिर्मिती करणारे मोठे केंद्र व प्लॅस्टिकच्या वस्तू बनविण्याचा उद्योगधंदाही येथे १९७० मध्ये कार्यान्वित झाला आहे.

अनपट, रा. ल.

मारी आंत्वानेत : (२ नोव्हेंबर १७५५–१६ ऑक्टोबर १७९३). फ्रान्सची फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या वेळची प्रसिद्ध राणी आणि सोळाव्या लूईची पत्नी. तिचे पूर्ण नाव जोझेफ झान मारी आंत्वानेत. पवित्र रोमन सम्राट ऑस्ट्रियाचा राजा पहिला फ्रान्सिस व राणी माराया टेरिसा यांची अत्यंत देखणी अकरावी मुलगी. तिचा जन्म व्हिएन्ना येथे झाला. लूई फ्रान्सचा युवराज असतानाच तिचा त्याच्याशी विवाह

झाला (१७७०). चैनी व उथळ्या स्वभावाच्या या ऑस्ट्रियन छानछोकी स्त्रीबद्दल फ्रेंचांना प्रथमपासूनच तिटकारा होता. लग्नानंतर राजा झाल्यावर लूई तिच्या तंत्राने वागत होता. लहानपणापासून बेफिकीर वृत्ती व राजकीय चालीरीतीचे अज्ञान यांमुळे लूईच्या सरदारांशी तिचे फारसे पटत नसे आणि त्यामुळे साहजिकच तिला प्रथमपासून अनेक अंतर्गत शत्रू निर्माण झाले. सोळावा लूई १७७४ मध्ये गादीवर आल्यानंतर तिच्या खर्चिक राहणीमानात वाढ झाली आणि ती सामान्य लोकांचा तिरस्कार करू लागली; प्रजेची तिला काडीमात्र पर्वा नव्हती. तिने आन रॉबेअर झाक त्यूर्गो, झाक नेकेर यांसारख्या लायक अर्थमंत्र्यांना बाजूला सारून आपल्या मर्जीतल्या लोकांना उच्चपदी नेमले. फ्रान्सच्या गौरवचिन्हांचा तिने आदर केला नाही. फ्रेंच लोकमताची दिशा ती ओळखू शकली नाही. हिऱ्याच्या हाराच्या प्रकरणाने तिची आणखी नालस्ती झाली. स्टेट्स जनरल या प्रातिनिधिक सभेच्या अधिवेशनास (१७८९) तिचा सक्त विरोध होता. क्रांतीच्या काळात तूलरीझच्या राजवाड्यात तिला जवळजवळ नजरकैदेतच राहावे लागले. फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या ऐन धुमश्चक्रीत तिच्या सांगण्यावरून लूईने तूलरीज राजवाड्यामधून १० जून १७९१ व १० ऑगस्ट १७९२ असा दोनदा कुटुंबासह परदेशी पळून जाण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला. परराष्ट्रीय सरकारशी विशेषतः ऑस्ट्रियाशी व परदेशात पळून गेलेल्या सरदारांशी गुप्त संधान बांधण्यात तिचा प्रमुख भाग होता. तिने क्रांतिकारकांविरुद्ध ऑस्ट्रियाची मदत मिळविण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला. त्यामुळे क्रांतिकारकांच्या मनात राजापेक्षा तिच्याबद्दल अधिक चीड उत्पन्न झाली. यामुळे जनता खवळली आणि साहजिकच एका मंदिरात मारी, तिची मुले आणि राजा यांना नजरकैदेत ठेवण्यात आले (१७९३). त्यानंतर गुन्हेगार म्हणून क्रांतिकारकांच्या कोर्टापुढे तिला उभे करण्यात आले. १६ ऑक्टोबर १७९३ मध्ये क्रांतिकारकांच्या न्यायालयाने राजद्रोहाचा आरोप ठेवून तिचा शिरच्छेद (गिलोटीनवर चढविले) केला. तिचे सौंदर्य, उच्छृंखलपणा, चारित्र्य, उथळपणा आणि धैर्य यांविषयी अनेक वदंता असून नंतरच्या काळात त्यावर विपुल लेखन झाले.

मारी आंत्वानेत

संदर्भ : 1 Kenyon, Frank Wilson, *Marie Antoinette*, London, 1971. 2. Mayer, D. M. *Marie Antoinette : the Tragic Queen*, New York, 1969.

पोतनीस, चं. रा.

मारीतँ, झाक : (१८ नोव्हेंबर १८८२–२८ एप्रिल १९७३). नव-टॉमस मताचे फ्रेंच तत्त्ववेत्ते. जन्म पॅरिस येथे. शिक्षण सॉर्बॉन आणि हायडल्बर्ग विद्यापीठांत. ⇨ *आंरी बेर्गसाँ* (१८५९–१९४१) हे त्या काळी 'कॉलेज द फ्रान्स'मध्ये देत असलेल्या तत्त्वज्ञानावरील व्याख्यानांचाही मारीतँ ह्यांच्या विचारांवर प्रभाव पडला आहे. सॉर्बॉनमध्ये अध्ययन करत असतानाच त्यांचा तेथेच अध्ययन करणाऱ्या रायसा ऑमनसॉफ ह्या रशियन ज्यू युवतीशी परिचय झाला व पुढे १९०४ मध्ये तिच्याशी विवाहही झाला. सुरुवातीस मारीतँ प्रॉटेस्टंट होते; पण नंतर १९०६ मध्ये त्यांनी व त्यांच्या पत्नीने कॅथलिक पंथाची दीक्षा घेतली. अनेक ग्रंथही ह्या उभयतांनी मिळून लिहिले आहेत. १९४५ ते ४८ ह्या काळात मारीतँ व्हॅटिकन येथे फ्रान्सचे राजदूत म्हणून होते; नंतर त्यांनी प्रिन्स्टन विद्यापीठात १९५६ मध्ये सेवानिवृत्त होईपर्यंत अध्यापन केले. टोराँटो, कोलंबिया विद्यापीठ, शिकागो विद्यापीठ व नोत्रदाम विद्यापीठांतही त्यांनी अध्यापन केले. १९५८ मध्ये नोत्रदाम विद्यापीठात 'द झाक मारीतँ सेंटर'ची स्थापना झाली. तेथे मारीतँ यांच्या तत्त्वज्ञानाच्या धर्तीवर केल्या जाणाऱ्या संशोधनास उत्तेजन दिले जाते. फ्रान्समध्ये तूलूझ येथे ते निधन पावले.

मारीतँ ह्यांनी आपले तत्त्वज्ञान पन्नासाहून अधिक ग्रंथांतून आणि अगणित लेखांतून विशद केले आहे. हे तत्त्वज्ञान प्रामुख्याने ॲरिस्टॉटल आणि टॉमस अक्वायनस ह्यांच्या सिद्धांतांवर आधारलेले आहे. तथापि अनेक प्राचीन आणि अर्वाचीन तत्त्ववेत्त्यांनी विकसित केलेल्या महत्त्वाच्या विचारांचा तसेच समाजशास्त्र, मानवशास्त्र, मानसशास्त्र इ. मानव्यविद्यांत लागलेल्या शोधांचा आधारही आपल्या तत्त्वज्ञानाची मांडणी आणि समर्थन करताना मारीतँ ह्यांनी घेतला आहे.

मारीतँ यांच्या मते मानवी ज्ञानाची भिन्न पण परस्परसंबंधित अशी क्षेत्रे आहेत. इंद्रियगोचर वस्तूंना परिमाणे असतात. ह्या परिमाणांचे शास्त्र म्हणजे गणित. ह्या वस्तू परिवर्तन पावत असतात आणि ह्या घटनांचे निरीक्षण व तर्क ह्यांच्या आधारे विश्लेषण आणि स्पष्टीकरण करणारे शास्त्र म्हणजे निसर्गविज्ञान. पण ह्या वस्तूंना अस्तित्वही असते, त्या सत् असतात आणि त्यांच्या ठिकाणी ही जी सत्ता असते ती म्हणजे इंद्रियगोचर धर्म नसतो. सत्ता बुद्धिग्राह्य असते. जे सत् आहे त्याचे सत् म्हणून ज्ञान प्राप्त करून घेणे हे तत्त्वमीमांसा (मेटॅफिजिक्स) ह्या शास्त्राचे कार्य असते. म्हणून इंद्रियगोचर वस्तूंचा (म्हणजे निसर्गाचाही) एका प्रकारच्या सत्तावान वस्तू म्हणून (म्हणजे अस्तित्वाचा किंवा सत्तेचा एक प्रकार म्हणून) तत्त्वमीमांसेमध्येच विचार होतो. पण ह्याच्या पलीकडे जाऊन तत्त्वमीमांसेमध्ये सत्चा केवळ सत् म्हणून परामर्ष घेण्यात येतो आणि सत्च्या ठिकाणी जे धर्म अनिवार्यतेने वसत असतात त्यांचे विवरण करण्यात येते. हे धर्म म्हणजे एकता किंवा अद्वैत, कल्याणमयता आणि सत्य. सत् हे अनिवार्यतेने एक असते, कल्याणरूप असते आणि सत्य असते. पण सत्चे स्वरूप निःशेषपणे ह्या धर्मांचे मिळून बनलेले असते असे म्हणता येत नाही. हे धर्म त्याच्यात समाविष्ट असले, तरी ते त्यांच्याहून काही अधिक असते.

जे जे सत् आहे त्याचे कारण म्हणजे ईश्वर. ईश्वराच्या अस्तित्वाची जी पाच प्रमाणे ⇨ *सेंट टॉमस अक्वायनस* (१२२५?–७४) ह्यांनी दिली आहेत ती मारीतँ ह्यांनी स्वीकारली आहेत; आणि त्यांची आधुनिक उदाहरणांच्या साहाय्याने नवीन मांडणीही केली आहे. ह्याशिवाय स्वतः चे एक सहावे प्रमाण त्यांनी दिले आहे. ते असे : जाणीव असलेला किंवा विचार करणारा असा माणसाचा जो प्रत्यक् आत्मा आहे तो नित्य आहे. पण त्याला प्रारंभही आहे. तेव्हा त्याचे नित्यत्व अबाधित राखण्यासाठी नित्य व परिपूर्ण अस्तित्वाच्या–ईश्वराच्या–ज्ञानाचा नित्य विषय तो असला पाहिजे असे मानावे लागते. म्हणजे चेतन असा आत्मा जर असेल, तर त्याचे अधिष्ठान म्हणून ईश्वर असला पाहिजे असे हे अनुमान आहे.

झाक मारीतँ

पण मारीतँ यांच्या मते तत्त्ववेत्त्यांच्या अनुमानांद्वाराच ईश्वराचे ज्ञान आपल्याला होते असे नव्हे. आपल्या नेहमीच्या जीवनात सत्तेचा बोध

घेताना, काव्य आणि कला ह्यांच्या द्वारा सौंदर्याचा शोध घेताना, नैतिक आचरणाने आपले कल्याण प्राप्त करून घेण्याच्या प्रयत्नांतून आपण, आपल्याला त्याची जाणीव असो–नसो, ईश्वराचाच शोध घेत असतो.

आपल्या नैतिक तत्त्वज्ञानात, माणूस ही काही निसर्गाचा घटक असलेली वस्तू नाही, ती एक व्यक्ती असते ह्यावर मारीतँ भर देतात. मानवी अस्तित्वाच्या स्वरूपाचे आकलन करण्यासाठी मानसशास्त्र, समाजशास्त्र, मानवशास्त्र इ. शास्त्रांपासून माणसाविषयी मिळणारी माहिती जशी ध्यानात घेतली पाहिजे त्याप्रमाणे माणसाचा ईश्वराशी असलेला संबंध, ईश्वराचा माणसावर होणारा अनुग्रह ह्याही ध्यानात घेतला पाहिजे आणि मानवी प्रकृतीच्या अशा यथार्थ आकलनावर नीतिशास्त्राची उभारणी केली पाहिजे, असा त्यांचा दृष्टिकोन आहे.

माणूस हा समाजाचा घटक असतो आणि म्हणून तो समाजाहून गौण असतो, प्रसंगी समाजाचे कल्याण साधण्यासाठी व्यक्तीने स्वतःचे बलिदान करणे योग्य असते हे जितके खरे आहे तितकेच प्रत्येक मानवी व्यक्तीला अविनाशी आत्मा असतो आणि हा आत्मा ईश्वराशी चिरंतन सायुज्य साधू शकतो आणि म्हणून मानवी व्यक्ती समाजाहून श्रेष्ठ आहे, हेही खरे आहे. समाज आणि व्यक्ती ह्यांचे योग्य नाते कोणते ह्याचा निर्णय करताना माणसाविषयीच्या ह्या दोन्ही सत्यांची सामाजिक व राजकीय तत्त्वज्ञानाने दखल घेतली पाहिजे, असे मारीतँ यांचे म्हणणे आहे. शिवाय माणसाचा इतिहास म्हणजे अनेक भिन्न युगांचा क्रम होय. प्रत्येक युगाचे वैशिष्ट्यपूर्ण असे वैचारिक वातावरण असते. आधुनिक संस्कृतीचे वैशिष्ट्य असे, की ती इहवादी संस्कृती आहे. माणसाचे इहलोकीचे कल्याण साधणे आणि विशेषतः व्यक्तीच्या स्वातंत्र्याचे व प्रतिष्ठेचे संरक्षण व संवर्धन करणारी सामाजिक आणि राजकीय व्यवस्था निर्माण करणे हे तिचे साध्य आहे. ह्यामुळे आधुनिक युगात भिन्न धार्मिक पंथांच्या व्यक्ती ह्या इहवादी उद्दिष्टासाठी सहकार्य करू शकतात. चर्चची समाजावर किंवा राज्यसंस्थेवर अधिसत्ता नसते. पण चर्च समाजातील व्यक्तींना आध्यात्मिक प्रेरणा देऊ शकते. ही प्रेरणा देणे हे चर्चचे आधुनिक संस्कृतीच्या संदर्भात कार्य असते.

ईश्वर विश्वाची जी निर्मिती करतो तीच माणूस कलाकृतींच्या निर्मितीद्वारा आपल्या परीने चालू ठेवतो, अशी मारीतँ यांची भूमिका आहे. पण माणूस शून्यातून निर्मिती करू शकत नाही. निसर्ग आणि मानवी जीवन यांच्यापासून मिळणाऱ्या सामग्रीतून तो कलाकृती निर्माण करतो. सर्व यशस्वी कलाकृतींतून काव्यात्म ज्ञान व्यक्त झालेले असते. हे ज्ञान संकल्पनात्मक, सैद्धांतिक नसते. ते भावनिक, प्रतिभानाच्या (इंट्यूइशन) स्वरूपाचे असते आणि स्वतःला एका पूर्ण वस्तूमध्ये–कलाकृतीमध्ये–मूर्त करते. प्रत्येक कलाकृती म्हणजे स्वयंपूर्ण व अर्थपूर्ण असे एक छोटे जग असते.

विसाव्या शतकातील तत्त्वज्ञान आणि सांस्कृतिक जीवनातील एक प्रभावी शक्ती म्हणून मारीतँ यांच्याकडे पाहिले जाते. टॉमस अक्वाय्नसच्या विचारांचे आधुनिक दृष्टीने अर्थविवरण करणारे तसेच नव-टॉमस मताच्या तत्त्वज्ञानाची मांडणी करणारे अत्यंत महत्त्वाचे तत्त्ववेत्ते म्हणून त्यांची गणना होते. तरल संवेदनशीलता असलेले मारीतँ यांचे असंख्य चित्रकार, कवी व इतर कलावंत जवळचे मित्र होते. कलेच्या तत्त्वज्ञानाची मांडणी व विकास करणारे तत्त्वज्ञ तसेच मानवतावादी आणि कॅथलिक चर्चवर फार मोठा प्रभाव असलेले विचारवंत म्हणून त्यांचे स्थान महत्त्वपूर्ण आहे.

मारीतँ यांचे बहुतांश लेखन फ्रेंचमध्ये असून त्यांच्या काही ग्रंथांची इंग्रजीत भाषांतरेही झाली आहेत. त्यांचे काही महत्त्वाचे ग्रंथ (भाषांतरित) पुढीलप्रमाणे : *बेर्गसॉनियन फिलॉसॉफी अँड टॉमिझम* (१९१४, इं. भा. १९५५), *द डिग्रीज ऑफ नॉलेज* (१९३२, १९५९), *फिलॉसॉफी ऑफ नेचर* (१९३५, १९५१), *प्रिफेस टू मेटॅफिजिक्स : सेव्हन लेक्चर्स ऑन बिइंग* (१९३४, १९३९), *एक्झिस्टन्स अँड द एक्झिस्टन्ट* (१९४७, १९४८), *सायन्स अँड विज्डम* (१९३५, १९४०), *ट्रू ह्यूमॅनिझम* (१९३६, १९३८), *द पर्सन अँड द कॉमन गुड* (१९४७, १९४७), *आर्ट अँड स्कोलॅस्टिसिझम अँड द फ्रॉंटिअर्स ऑफ पोएट्री* (१९३५, १९६२), *द सिच्युएशन ऑफ पोएट्री* (१९३८, १९५५), *मॅन अँड द स्टेट* (१९५१), *मॉरल फिलॉसॉफी* (१९६०, १९६४) इत्यादी.

पहा : नव-टॉमस मत; स्कोलॅस्टिक तत्त्वज्ञान.

संदर्भ : Evans, Joseph W. Ed. *Jacques Maritain : The Man and His Achievement*, New York, 1965.

रेगे, मे. पुं.

मारीव्हो, प्येअर कार्ले द शांब्लँ द : (४ फेब्रुवारी १६८८–१२ फेब्रुवारी १७६३). फ्रेंच नाटककार, कादंबरीकार आणि पत्रकार. जन्म पॅरिस शहरी एका संपन्न कुटुंबात. पॅरिस येथे त्याने कायद्याचा अभ्यास केला. तथापि साहित्याकडे त्याचा विशेष ओढा होता. क्लब, सालाँ आणि काफे ही अठराव्या शतकातील फ्रेंच साहित्यिकांच्या आणि विचारवंतांच्या भेटीगाठींची, वादसंवादाची केंद्रे होत. मादाम द तांसँ हिचा सालाँ विशेष प्रतिष्ठित होता. तेथे जाण्यायेण्याची संधी मारीव्होला मिळाली; तेथील वातावरणाचे संस्कार त्याच्यावर झाले. लेखनाची आवड म्हणून तो साहित्यनिर्मितीकडे वळला; परंतु १७२० मध्ये त्याच्यावर एक आर्थिक अरिष्ट येऊन त्यात त्याचे मोठे नुकसान झाले आणि लेखनावरच त्याला उदरनिर्वाह करावा लागला.

'द जस्ट अँड प्रूडंट फादर ऑर क्रिस्पिन द जॉली रोग' (१७१२, इं. शी.) हे मारीव्होचे पहिले नाटक १७०९ साली रंगभूमीवर आले. त्यानंतर त्याने विपुल नाट्यलेखन केले. तिसांहून अधिक नाटके त्याने लिहिली. त्यांतील विशेष उल्लेखनीय अशी (सर्व इं. शी.) : 'द सर्प्राइज ऑफ लव्ह' (१७२२), 'डबल इन्कॉन्स्टन्सी' (१७२३), 'द गेम ऑफ लव्ह अँड चान्स' (१७३०), 'द लेगसी' (१७३६), 'फॉल्स कन्फेशन्स' (१७३७), 'द सिन्सीअर वन्स' (१७३९), आणि 'द टेस्ट' (१७४०).

आन्निबाल (१७२०) सारखी शोकात्मिका मारीव्होने लिहिलेली असली, तरी यशस्वी सुखात्मिकाकार म्हणूनच तो ओळखला जातो. प्रेम हा त्याच्या नाटकांचा मुख्य विषय. प्रेमिकांच्या मनाचे सखोल दर्शन त्याने आपल्या नाटकांतून घडविले. तत्कालीन फ्रेंच समाजातील काही वादग्रस्त प्रश्नही–उदा., स्त्रियांचा मतदानाचा हक्क, स्त्रीपुरुष समानता, स्त्रीपुरुषांनी आपल्या स्वतःच्या सामाजिक वर्गापलीकडे जाऊन विवाह करणे, विविध प्रकारची सामाजिक विषमता–त्याने आपल्या नाटकांतून आणले. स्थळ–काळ–कृती ह्यांच्या ऐक्यासंबंधीचे अभिजाततावादी नियम, 'हार्लेकीन रिफाइन्ड बाय लव्ह' (१७२०, इं. शी.) सारख्या नाट्यकृतीत झुगारून देऊन मारीव्होने आपल्या स्वतंत्र वृत्तीचा प्रत्यय दिला. तथापि त्याच्या नाट्यकृतींत नाजूक भावनांच्या अभिव्यक्तीसाठी वापरलेली लयबद्ध आणि श्लेषात्मक अशी एक खास भाषाशैली ही त्याने फ्रेंच नाटकाला दिलेली एक देणगी होय. 'मारीव्होदाज' ह्या नावाने ही शैली ओळखली जाते. मारीव्होचे अनुकरण करणाऱ्यांकडून ह्या भाषाशैलीचा गैरवापर झाल्यामुळे ह्या शब्दाला काहीसा अवमानकारक अर्थ प्राप्त झाला. मारीव्होचा प्रभाव म्यूसे, झीरोदू आणि आनुईय ह्यांसारख्या फ्रेंच नाटककारांच्या नाट्यकृतींतून दिसून येतो.

'लाइफ ऑफ मारिआन' (१७३१–४१, इं. शी.) आणि 'द फॉर्च्यूनेट पीझंट' (१७३५-३६, इं. शी.) ह्या मारीव्होच्या विशेष उल्लेखनीय अशा कादंबऱ्यांपैकी होत. समाज आणि सामाजिक मूल्ये

ह्यांच्यावरील ती मार्मिक भाष्ये आहेत. ह्या कादंबऱ्यांतून व्यक्त होणारी मारीव्होची एक मनोविश्लेषक प्रवृत्तीही लक्षणीय आहे.

विख्यात इंग्रज निबंधकार ॲडिसन ह्याच्या *स्पेक्टेटर* ह्या नियतकालिकाच्या धर्तीवर *स्पेक्तातर फ्रांसे* ह्या नावाचे एक नियतकालिकही मारीव्होने काढले होते. त्यातून नैतिक आणि वाङ्मयीन विषयांवरील लेखन त्याने केले.

१७४२ साली फ्रेंच अकादमीवर त्याची नियुक्ती झाली. पॅरिस येथे तो निधन पावला.

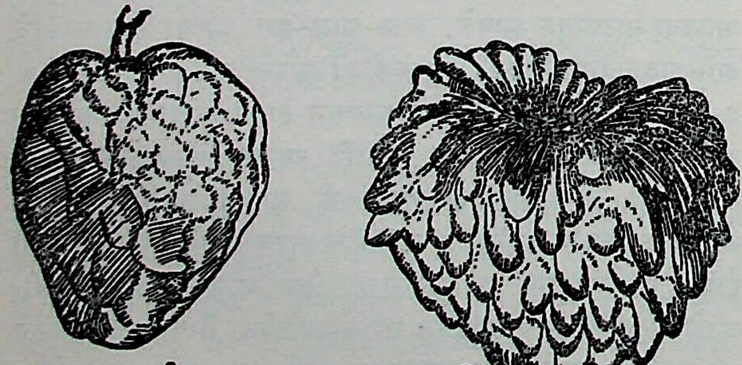
संदर्भ : 1. Greene, E. J. H. *Marivaux*, Toronto, 1965. 2. Jamieson, R. K. *Marivaux : A Study in Sensibility*, New York, 1938. 3. Mckee, K. N. *The Theatre of Marivaux*, New York, 1958.

कुलकर्णी, अ. र.

मारुतिफळ : (लक्ष्मणफळ; क. हनुमानफळ; इं. चेरिमोयर, चेरिमोया, चिरिमोया, चेरिमोलिया; लॅ. *ॲनोना चेरिमोला*; कुल-ॲनोनेसी). सु. पाच ते आठ मी. उंच व सरळ वाढणारा हा मध्यम उंचीचा वृक्ष आहे. याच्या नैसर्गिक वाढीत याला वेड्यावाकड्या फांद्या फुटतात. पाने खालील बाजूस मखमली लवदार व वरच्या बाजूस काही प्रमाणात लोमश, अंडाकृती अथवा अंडाकृति-कुंतसम (भाल्याच्या आकाराची) अथवा याउलट म्हणजे व्यस्त अंडाकृती अथवा दीर्घवर्तुळाकार, टोकाकडे विशालकोनी अथवा विशालकोनी-प्रकुंचित (लांबट टोकाची) आणि तळाकडे सर्वसाधारणपणे गोलाकार असतात. फुले सुवासिक, कक्षाबाह्य (पानांच्या बगलेबाहेर), एकेकटी अथवा दोन ते तीनच्या झुबक्यांत येतात. फळे आकाराने आणि दिसण्यात एकसारखी नसतात. काही फळे शंकूच्या आकाराची अथवा हृदयाकृती असून त्यांच्या पृष्ठभागावर टेंगळे (उंचवटे) असतात. काही फळे गोल अथवा रुंद भाग देठाकडे असलेली, अंडाकृती असून पृष्ठभागावर लहान गाठी व त्यांभोवती रंगीत वलये असतात. काही फळांचा पृष्ठभाग गुळगुळीत अथवा काहीसा खडबडीत असतो. साल पातळ, नाजूक व फिकट हिरवी असते. मगज (गर) पांढरा व बियांपासून मोकळा असतो. फुलांची संरचना व इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *ॲनोनेसी* किंवा सीताफळ कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

दक्षिण आणि पश्चिम भारतात लागवडीखाली असलेल्या मारुतिफळाच्या प्रकाराला लहान ते मध्यम आकारमानाची व दिसावयास सीताफळासारखी; परंतु टोकाकडे गोल व सीताफळापेक्षा जास्त गुळगुळीत साल असलेली फळे येतात.

मारुतिफळ हे मुळचे द. अमेरिकेतील पेरू देशातील उपोष्ण कटिबंधात वाढणारे फळझाड असून भारतात त्याची आयात अलीकडील



१ २

मारुतिफळ-प्रकार : (१) गुळगुळीत पृष्ठभाग, (२) गाठी असलेला पृष्ठभाग.

काळात झाली, असे मानले जाते. सु. १,००० ते २,३०० मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशात हे झाड चांगले वाढते. भारतात ते आसाम व दक्षिण भारताच्या २,००० मी. उंचीपर्यंतच्या टेकड्यांत चांगले वाढते. आंध्र प्रदेशात (विशेषतः हैद्राबादच्या आसपासच्या भागात) थोड्याफार प्रमाणात आणि महाराष्ट्रात तुरळक प्रमाणात ते लागवडीत आहे. उत्तर भारतातील रुक्ष उन्हाळ्यातील हवामान या पिकाला मानवत नाही.

या झाडाची लागवड बियांपासून तयार केलेली रोपे लावून किंवा सीताफळ अथवा रामफळाच्या रोपांवर डोळे भरून केलेली कलमे लावून करतात. सीताफळावर डोळे भरून केलेली कलमे फार जोमदार असतात. पावसाळ्याच्या सुरुवातीला ६ ते ७ मी. हमचौरस अंतरावर रोपे किंवा कलमे लावतात. या झाडाची लागवड सर्वसाधारणपणे सीताफळासारखी असते.

बियांपासून तयार केलेल्या झाडांना चवथ्या वर्षी फळे धरतात. सीताफळावर डोळे भरलेल्या कलमांना तिसऱ्या वर्षापासूनही फळे धरण्यास सुरुवात होते. झाडांना पहिली दोन वर्षे नियमितपणे पाणी देतात. लहान वयाच्या झाडांना आणि फळे धरणाऱ्या झाडांना दरवर्षी शेणखत देतात. मे ते सप्टेंबरच्या दरम्यान झाडांना फुले येतात. फुलातील किंजमंडल फलनासाठी योग्य स्थितीत असताना पराग पक्व स्थितीत नसतात त्यामुळे स्वपरागण होत नाही. नैसर्गिक परिस्थितीत फक्त २% फुलांना फळे धरतात. फलधारणेसाठी परपरागणाची जरूरी असते. [→ परागण].

ऑक्टोबरपासून जानेवारीपर्यंत फळे पोसण्यासाठी दर १५ ते २० दिवसांनी झाडांना पाणी देतात. फळे डिसेंबर ते जानेवारीमध्ये तयार होतात. ती पिवळसर झाल्यावर देठासह झाडावरून काढून घेतात. १० ते १५ दिवसांत ती पिकतात. सीताफळांची बाजारातील आवक संपल्यावर मारुतिफळे बाजारात येतात. सीताफळाप्रमाणे हे फळ तडकत नसल्यामुळे वाहतुकीत चांगले टिकते.

आठ ते दहा वर्षांच्या कलमी झाडाला दर वर्षी शंभरापर्यंत फळे धरतात. हाताने परागण केल्यास आणि वरखते दिल्यास फळांच्या उत्पन्नात वाढ होते.

झाडांची वाढ वेडीवाकडी होत असल्याने त्यांना योग्य आकार देण्यासाठी अयोग्य ठिकाणी असलेल्या फांद्या छाटतात. ही छाटणी पाने गळाल्यानंतर नवीन पालवी फुटण्यापूर्वी करतात. हे झाड ५०-६० वर्षे जगते.

मारुतिफळ *ॲनोना* प्रजातीतील सर्वोत्कृष्ट फळ मानले जाते. ते सीताफळापेक्षा आकारमानाने मोठे असते, त्यात सीताफळापेक्षा रवाळपणा कमी असतो, त्यात लोण्यासारखा आंबट मगज जास्त प्रमाणात असतो व त्याला अननसाचा स्वाद असतो. तसेच या फळात सीताफळापेक्षा पुष्कळच कमी (१० ते १५) बिया असतात. सीताफळात त्या ६० ते ७० असतात. उष्ण कटिबंधातील तीन सर्वश्रेष्ठ फळांपैकी हे एक आहे, असे काहींचे मत आहे. (मँगोस्टीन व अननस ही इतर दोन फळे होत).

मारुतिफळाची पद्धतशीर आणि मोठ्या प्रमाणावर लागवड मेक्सिको, मध्य अमेरिका, कॅलिफोर्नियाचा दक्षिणेकडील भाग, कानेरी व हवाई बेटे आणि उत्तर अटलांटिक महासागरातील मादीरा बेटांत केलेली आढळते. मादीरा बेटात पुष्कळशा बागांतून द्राक्ष पिकाऐवजी या फळझाडाची पद्धतशीर लागवड होऊ लागली आहे. झाडांना वळण देऊन ती जाळीदार कठड्यांवर वाढविण्यात येतात. खताचा पुरवठा भरपूर प्रमाणात केला जातो. निवड पद्धतीने प्रत्येकी ५ ते ७ किग्रॅ. वजनाची, उत्कृष्ट स्वादाची व कमी बिया असलेली फळे देणारे प्रकार उपलब्ध झाले आहेत.

फळातील गर लोण्यासारखा मऊ, किंचित आंबट परंतु स्वादिष्ट असतो. त्यात १८·४% शर्करा व १·८% प्रथिन असते. गर खातात अथवा त्यापासून सरबत व इतर पेये तयार करतात.

मारुतिफळ आणि सीताफळ यांच्या नैसर्गिक संकरापासून तयार झालेल्या फळाचे इंग्रजी नाव ॲटेमोया (*ॲ. ॲटेमोया*) असे आहे. भारताखेरीज ते फिलिपीन्स, इझ्राएल, ईजिप्त, फ्लॉरिडा (अमेरिका) आणि ईशान्य ऑस्ट्रेलियामध्ये लागवडीत आहे. भारतात ते हनुमानफळ या स्थानिक नावाने ओळखले जाते. सीताफळ ज्या हवामानात वाढते जवळजवळ तशाच प्रकारच्या हवामानात हे फळझाड वाढते. निरनिराळ्या प्रकारच्या जमिनींतही ते वाढते. या फळाचे सीताफळापेक्षा मारुतिफळाशी जास्त साम्य दिसून येते.

संदर्भ : 1. MacMillan, H. F. *Tropical Planting and Gardening*, London, 1956. 2. Sigh, Ranjit *Fruits*, New Delhi, 1969. 3. Sigh, Sham; Krishnamurti, S.; Katyal, S. L. *Fruit Culture in India*, New Delhi, 1963.

गुप्ता, पु. कि.; गोखले, वा. पु.

मारो, क्लेमां : (१४९६? – सप्टेंबर १५४४). प्रबोधनकालातील एक श्रेष्ठ फ्रेंच कवी. जन्म काऑर येथे. आंगूलेमची डचेस मार्गरेत (पुढे ही नाव्हारची राणी झाली) हिच्या दरबारी त्याला आश्रय मिळाला होता. त्याचे वडील झां मारो हे पहिल्या फ्रान्सिसच्या पदरी होते. आपल्या वडिलांच्या निधनानंतर मारो पहिल्या फ्रान्सिसच्या सेवेत रुजू झाला.

मारो हा प्रॉटेस्टंट पंथाचा असावा, असा संशय आल्यामुळे त्याला १५२६ मध्ये अल्पकाळ तुरुंगात रहावे लागले होते. तुरुंगातील वास्तव्यामुळे 'इन्फेर्नो' (इं. शी.) हे काव्य त्याला स्फुरले. 'न्याय' ह्या विषयावरील हे एक उपरोधप्रचुर रूपक होय. १५२७ मध्ये तुरुंगरक्षकावर हल्ला करून एका कैद्याची सुटका केल्याच्या आरोपावरून मारोला पुन्हा तुरुंगवास घडला; परंतु राजकृपेने त्याची सुटका झाली. १५३२ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या 'ॲडॉलेसन्स ऑफ क्लेमां' (इं. शी.) ह्या त्याच्या काव्यसंग्रहामुळे श्रेष्ठ कवी म्हणून त्याला मान्यता मिळाली. १५३४ मध्ये रोमन कॅथलिक पंथीयांच्या भावना दुखविणारी काही पत्रके फ्रान्सच्या प्रमुख शहरांतून लावली गेली. परिणामतः फ्रान्समध्ये प्रॉटेस्टंट पंथीयांचा छळ सुरू झाला. हे वातावरण लक्षात घेऊन मारो नाव्हारची राणी मार्गरेत हिच्या आश्रयास आला. तेथेही राहणे अवघड झाल्यानंतर तो इटलीत, फेरारा येथे तेथील डचेसच्या दरबारी आला. पुढे प्रॉटेस्टंटविरोधी वातावरण निवळल्यानंतर (१५३६) तो फ्रान्समध्ये परत आला. खिस्ती पवित्र स्तोत्रांचा (साम्स) छंदोबद्ध फ्रेंच अनुवाद करण्याचे काम त्याने हाती घेतले. ह्या अनुवादाची (ह्यात एकूण तीस स्तोत्रांचा अनुवाद अंतर्भूत) पहिली आवृत्ती १५३९ मध्ये प्रसिद्ध झाली. असे अनुवाद तो पुढेही करीत राहिला. तथापि पॅरिसमधील सॉरबॉन येथील धार्मिक तत्त्वज्ञानाच्या प्रमुख केंद्राने ह्या अनुवादित स्तोत्रांना विरोध केल्यानंतर मारोला पुन्हा परागंदा व्हावे लागले. ह्या खेपेस तो जिनीव्हा येथे गेला. तेथे ल्यूथरप्रणीत विचारसरणीचा फ्रेंच धर्मशास्त्रवेत्ता आणि धर्मसुधारक जॉन कॅल्व्हिन ह्याचे पाठबळ मारोला मिळाले. खिस्ती पवित्र स्तोत्रांच्या मारोने केलेल्या आणखी वीस अनुवादांची एक आवृत्तीही निघाली (१५४३). परंतु पुढे कॅल्व्हिनबरोबरचे त्याचे संबंधही दुरावले आणि तो सॅव्हॉय येथे आला; तेथून इटलीस गेला. तूरिन येथे त्याचे निधन झाले.

मारो हा प्रॉटेस्टंट नसला, तरी तो स्वतंत्र विचारांचा माणूस होता आणि धार्मिक वादविवादांत त्याला स्वारस्य नव्हते. प्रॉटेस्टंट पंथीयांबद्दल त्याला काही सहानुभूती होती, हे मात्र दिसून येते.

विलापिका, चतुरोक्ती (एपिग्रॅम), एक्लॉग ह्यांसारखे प्राचीन ग्रीक-रोमन काव्यप्रकार त्याने फ्रेंच कवितेत आणले. स्त्रांबोत्तोसारखा इटालियन कविताप्रकारही त्याने समर्थपणे हाताळला. तसेच पीत्रार्कन धाटणीच्या सुनीते लिहिणाऱ्या अगदी आरंभीच्या फ्रेंच कवींपैकी तो एक होय. ह्यांखेरीज काही उत्कृष्ट पत्ररूप कविताही त्याने लिहिल्या. विविध छंदांवरील त्याचे प्रभुत्व त्याच्या कवितेतून प्रत्ययास येते. मध्ययुगीन साहित्याबद्दल त्याला प्रेम होते. *रोमाँ द ला रोझ* ह्या काव्याचे, तसेच फ्रांस्वा व्हीयाँसारख्या मध्ययुगीन कवीच्या कवितांचे संपादन त्याने आस्थेने केले होते. ब्लासोसारख्या मध्ययुगीन काव्यप्रकाराचे त्याने पुनरुज्जीवन केले (स्त्रीदेहाचे तपशीलवार वर्णन हे ब्लासोचे एक लक्षणीय वैशिष्ट्य); त्याला मोठी लोकप्रियता प्राप्त करून दिली. तथापि मारोमधला उपरोधकार हा अत्यंत प्रभावी होता. त्याच्या कवितांतील उपरोध सूक्ष्म आणि वैविध्यपूर्ण असा आहे.

कुलकर्णी, अ. र.

मार्कंडादेव : महाराष्ट्र राज्याच्या गडचिरोली जिल्ह्यातील वास्तुशिल्पशैलीसाठी प्रसिद्ध असलेले एक स्थळ. ते वैनगंगा नदीच्या डाव्या तीरावर चामोर्शी या तालुक्याच्या गावाच्या पश्चिमेस गडचिरोलीपासून ५२ किमी.वर वसले आहे. गावाची लोकसंख्या ६०० (१९८१) असून येथील मंदिरे व त्यांवरील शिल्पकला पाहण्यासाठी पर्यटकांची वर्दळ दिवसेंदिवस वाढत आहे. येथे दक्षिणवाहिनी वैनगंगा उत्तरवाहिनी झाल्यामुळे या ठिकाणास धार्मिक दृष्ट्या महत्त्व प्राप्त झाले आहे. महाशिवरात्रीला येथे मोठी यात्रा भरते.

वैनगंगा नदीच्या तीराजवळील उंच खडकावर श्रीमार्कंडेश्वर देवस्थान असून दक्षिणोत्तर ६३ मी. लांब व पूर्व-पश्चिम ५३ मी. रुंद अशा विस्तृत आयताकार प्राकारामध्ये हा नागरशैलीत बांधलेला मंदिर-समूह आहे. सुप्रसिद्ध पुरातत्त्वज्ञ हेन्री कझिन्स याने १९२४–२५ दरम्यान केलेल्या सर्वेक्षणात येथे चोवीस मंदिरे असल्याचा उल्लेख केला आहे; परंतु सद्यःस्थितीत या समूहात १८ मंदिरे विच्छिन्न अवस्थेत असून त्यांपैकी मार्कंडेय ऋषी, यमधर्म, मार्कंडेयाचा पिता मृकंड ऋषी आणि शंकर ही चार मंदिरे कलात्मक दृष्ट्या उल्लेखनीय आहेत. याही मंदिरांत मार्कंडेश्वर (मार्कंडेय ऋषी) हे पूर्वाभिमुख मंदिर शिल्पाकृतींचे वैपुल्य, भव्यता आणि सौंदर्य या दृष्टींनी अप्रतिम आहे. या मंदिराला पूर्व, दक्षिण व उत्तर बाजूंस अर्धमंडप असून त्यांवर पूर्वी शिखरे होती. अर्धमंडपांशिवाय सभामंडप, अंतराल व गर्भगृह असे इतर भाग आहेत. पूर्वेला नंदीमंडप आहे. त्याचे विधान तारकाकृती असून गूढमंडपातील रंगशिळा मध्यभागी नेहमीपेक्षा अधिक उंचीवर बांधली आहे. पावणेतीनशे वर्षांपूर्वी वीज पडून या मंदिराचे फार नुकसान झाले. शिखर सभामंडपावर कोसळले व त्याचेही नुकसान झाले. तत्कालीन गोंड राजांनी (१४८०–१७५१) त्याचा जीर्णोद्धार केला; पण पूर्ववत छत व शिखर त्यांना बांधता आले नाही.

मुख्य मंदिराचे बाह्यांग व अंतरंग शिल्पांनी अलंकृत असून देवदेवतांची वाहने (लांछने) त्यांच्याखाली दर्शविली आहेत. शिखरावर वानरांच्या क्रीडा, बदकांचे कळप, हत्तिणीची प्रसूती, पक्ष्यांची शिकार वगैरे दृश्ये दाखविली आहेत. प्राणिसमूहांत वानर, वाघ, हत्ती व पक्षी आहेत. या मंदिराच्या स्तंभांवर, वितानावर (छतावर) तसेच मंडोवरावर (अधिष्ठान व शिखर यांमधील भागावर) तीन रांगांत सुमारे चारशे स्वतंत्र शिल्पे आहेत. त्यांत देवदेवता, अष्टदिक्पाल, सुरसुंदरी आणि वाघ, सिंह, घोडा, हत्ती, एडका, मांजर इ. विविध प्रकारचे व्याल यांच्या आकृत्या आहेत. त्यांपैकी अर्ध्याहून अधिक मूर्ती शैव संप्रदायातील आहेत. विशेषतः त्या शिव-पार्वती व त्यांच्या श्रीगणेश, कार्तिकेय, भैरव आदी उपदेवता असून सप्तमातृका, विष्णु-लक्ष्मी, सरस्वती, अन्नपूर्णा, दशावतार, *रामायण-महाभारतातील* प्रसंग इत्यादींचे मनोहर शिल्पांकनही आहे. अप्सरांत वा सुरसुंदरींत विविध नृत्यांगना, दर्पणधारी, पुत्रवल्लभा, बासरीवादक, शालभंजिका इ. प्रकार असून सुरसुंदरींतील पत्रलेखिका, केशरचना करणारी अप्सरा, काटा काढणारी, कंदुक-क्रीडा करणारी, काजळ घालणारी इ. स्त्रियांची

शिल्पे मोहक व प्रमाणबद्ध आहेत. नृत्यांच्या बहुढंगांतील आणि त्रिभंगातील विभूषित स्त्री-प्रतिमा डोळ्यांना खिळवितात. वाली-सुग्रीव-युद्ध, लवकुश व श्यामकर्ण अश्व, भीम-दुर्योधन मल्लयुद्ध यांसारखे प्रसंग काही ठिकाणी खोदलेले आहेत. दोन पायांवर उभ्या स्थितीतील व्याल खजुराहोव्यतिरिक्त (मध्य प्रदेश राज्य) अन्यत्र आढळत नाहीत. यांशिवाय या मंदिरांच्या परिसरात एक शिल्पखंड आहे. त्यावर मुरलीधर कृष्ण, गोपालक कृष्ण, रामलक्ष्मण, सती जाणारी स्त्री वगैरे प्रतिमा आहेत. मुख्य मंदिराच्या पश्चिमेला आदिशक्ती महिषासुरमर्दिनीचे, तर पूर्वेला नंदिकेश्वराचे छोटे मंदिर आहे. तसेच प्राकाराजवळच दशावताराचे एक मंदिर आहे. त्याच्या उत्तरेला मृकंड ऋषींचे मंदिर मार्कंडेय ऋषींच्या पित्याच्या स्मरणार्थ बांधले आहे. याशिवाय या समूहात घृणेश्वर, भुवनेश्वर, गणपती वगैरे अन्य मंदिरे आहेत. एकूण शिल्पकामात प्रणयी युगुले आणि नग्न मूर्तीही कोरलेल्या आहेत; परंतु खजुराहोच्या तुलनेने त्यांचे प्रमाण फारच कमी आहे. मृकंड ऋषींच्या मंदिरासमोरील दक्षिण कोपऱ्यात दोन शिळा असून त्यांवर लेख खोदलेला आहे. त्यात मंदिराचे बांधकाम करणाऱ्या कलाकारांपैकी बप्पनागश्री नावाच्या कलाकाराचा उल्लेख आहे.

सातवाहन, राष्ट्रकूट, चालुक्य, यादव, गोंड यांच्या आधिपत्याखाली हा प्रदेश असल्याचे उल्लेख ताम्रपट व शिलालेख यांतून मिळतात; तथापि येथील मंदिराच्या बांधणीसंबंधी एकही लिखित पुरावा उपलब्ध नाही. येथील वास्तुशिल्पशैलीच्या धाटणीवरून कलासमीक्षकांनी या मंदिर-समूहांचा काळ निश्चित करण्याचा प्रयत्न केला आहे; पण त्यांच्यातही एकवाक्यता आढळत नाही. मंडोवरावरील त्रिस्तरीय मूर्तिपट्टांचा आधार घेऊन शां. भा. देव या मंदिरांचे साम्य खजुराहोशी दर्शवितात आणि त्याचा काळ इ. स. ११०० नंतरचा असावा, असे अनुमान काढतात; तर वा. वि. मिराशी राष्ट्रकूटांची राजधानी मयूरखंडी म्हणजे मार्कंडी असण्याचा संभव व्यक्त करून राष्ट्रकूट राजा तिसरा गोविंद (कार. ७९३ – ८१३) याच्या काळात ही मंदिरे बांधली गेली असावीत, असे मत व्यक्त करतात. तर काही संशोधक येथील शिलालेखांच्या अक्षरवटिकेवरून व मूर्तींच्या किंचित स्थूल शरीरयष्टीवरून राष्ट्रकूटांच्या काळातच ही मंदिरे बांधली गेली असावीत, असे मत व्यक्त करतात. खजुराहो येथे सर्वत्र दृग्गोचर होणारा उमटपणा आणि शिखरांची रचना यांचा अभाव येथे प्रकर्षाने जाणवतो, हे निश्चित.

संदर्भ : 1. Deglurkar, G. B. *Temple Architecture and Sculpture of Maharashtra,* Nagpur, 1974. 2. Deo, S. B. *Markandi Temples,* Nagpur, 1973. 3. Government of Maharashtra, *District Gazetteers : Chandrapur District,* Bombay, 1974.
४. मिराशी, वा. वि. *संशोधनमुक्तावली,* नागपूर, १९७६.

देशपांडे, सु. र.

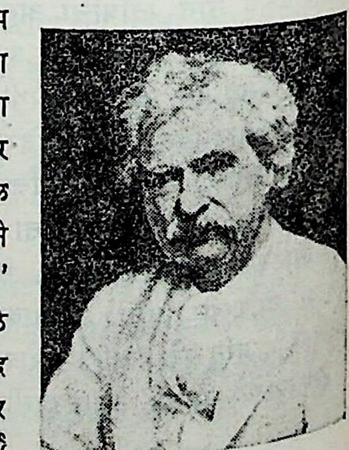
मार्कंडेय, कमला : (१९२४–). इंडो-अँग्लिअन कादंबरीकार. जन्म मद्रास येथे एका सुशिक्षित कुटुंबात. मद्रास विद्यापीठातच त्यांचे शिक्षण झाले. मद्रास येथे एका साप्ताहिकाच्या संपादकीय विभागात काही काळ काम केल्यावर त्या लंडनला गेल्या. तेथेच त्यांनी लेखनाला सुरुवात केली. नंतर लंडनमधील एका इंग्रज तरुणाशी विवाह करून त्या तेथेच स्थायिक झाल्या. त्यांचे विवाहानंतरचे नाव कमला टेलर असे असले, तरी कमला मार्कंडेय ह्या नावानेच त्या लेखन करतात. *नेक्टर इन अ सीव्ह* (१९५४) ही त्यांची पहिली कादंबरी. दक्षिण भारतातील एका खेडुताच्या कुटुंबाची वाताहात तीत दाखविली आहे. विख्यात अमेरिकन लेखिका पर्ल बक ह्यांच्या *गुड अर्थ* ह्या विश्वविख्यात कादंबरीशी ह्या कादंबरीची तुलना केली गेली व त्यामुळे त्यांचे नाव सर्वत्र गाजले. ह्या कादंबरीतील वातावरण ग्रामीण असले, तरी *सम इनर फ्यूरी* (१९५५) ही त्यांची शोकात्म कादंबरी म्हणजे एक शहरी प्रेमकथा आहे. *अ सायलेन्स ऑफ डिझायर* (१९६१) ही त्यांची सर्वोत्कृष्ट कादंबरी. दांडेकर नावाच्या एका कारकुनाच्या पत्नीची श्रद्धा एका स्वामीवर जडल्यामुळे त्याच्या वैवाहिक जीवनात उठलेले वादळ हे ह्या कादंबरीचे मुख्य कथासूत्र. श्रद्धा व विज्ञाननिष्ठा तसेच वैयक्तिक आणि सामाजिक हित ह्यांतील अंतर्विरोध ह्या कादंबरीत प्रभावीपणे दाखविलेला आहे. *पझेशन* (१९६४) ह्या कादंबरीत इंग्लंडमधील वातावरण आहे. इंग्लंडला जाण्याची संधी मिळाल्यानंतर तेथे जाऊन स्वैराचार करणारा नायक ह्या कादंबरीत त्यांनी रंगविलेला आहे. *अ हँडफुल ऑफ राइस* ही एका उनाड खेडूत तरुणाची कहाणी. जुन्या, परंपरागत समजुती आणि विज्ञानाधिष्ठित जीवनदृष्टी ह्यांचा संघर्ष *कॉफर डॅम्स* (१९६९) मध्ये पाहावयास मिळतो. *द नोव्हेअर मॅन* (१९७३) मध्ये श्रीनिवास हा इंग्लंडमधील वृद्ध भारतीय आणि त्याला त्याच्या दुःखात साथ देणारी मिसेस पिकरिंग ही इंग्रज महिला ह्यांचा समाजाकडून होणारा छळ चित्रित केला आहे. *टू व्हर्जिन्स* ह्या कादंबरीत ग्रामीण आणि शहरी जीवनदृष्टींतील विरोध दर्शविला आहे, तर *द गोल्डन हनिकोम* (१९७७) ही ब्रिटिश साम्राज्यशाहीच्या काळातील एका रजपूत संस्थानाच्या अनौरस राजपुत्राची कथा. *प्लेझर सिटी* (१९८२) ही त्यांची अलीकडची कादंबरी.

कमला मार्कंडेय ह्यांच्या कादंबऱ्यांत पार्श्वभूमी, पात्रे व घटना विपुल आणि वैविध्यपूर्ण असतात. समरप्रसंग रंगवून सांगण्याचे कसब, प्रत्ययकारी वर्णने, जीवनविषयक चिंतन आणि ऋजू, प्रासादिक शैली ही त्यांच्या कादंबरीलेखनाची काही ठळक वैशिष्ट्ये. त्यांच्या कादंबऱ्या वाचनीय असल्या, तरी त्यांतील जीवनदर्शन मात्र वरवरचे वाटते.

संदर्भ : Prasad, Madhusudan, *Perspectives on Kamala Markandeya,* Gaziabad, 1984.

नाईक, म. कृ.

मार्क ट्वेन : (३० नोव्हेंबर १८३५–२१ एप्रिल १९१०). विख्यात अमेरिकन विनोदकार आणि वास्तववादी कादंबरीकार. खरे नाव सॅम्युअल लँगहॉर्न क्लेमन्स. जन्म अमेरिकेच्या मॉरिना राज्यातील फ्लॉरिडा ह्या गावी. मिसिसिपी नदीवरील खलाशी, पाण्याची खोली दर्शविण्यासाठी जी हाक देतात, तिच्यावरून 'मार्क ट्वेन' हे आपले टोपण नाव त्याने घेतले होते. त्याचे वडील जॉन मार्शल क्लेमन्स हे नशीब काढण्यासाठी हॅनिबल, मिसूरी येथे आले. तेथे मिसिसिपी नदीच्या पश्चिम किनाऱ्यावर, मार्क ट्वेनचे बालपण गेले. त्याच्या वयाच्या बाराव्या वर्षी, तो पितृहीन झाल्यानंतर मुद्रक, पत्रकार, बोटीवरील खलाशी असे अनेक उद्योग त्याने केले. 'द सेलिब्रेटेड जंपिंग फ्रॉग' (१८६७) ह्या विनोदी लेखामुळे तो प्रकाशात आला. त्यानंतर *द ॲड्व्हेंचर्स ऑफ टॉम सॉयर* (१८७६) आणि *द ॲड्व्हेंचर्स ऑफ हकलबरी फिन* (१८८४) ह्या त्याच्या दोन कादंबऱ्याही गाजल्या. टॉम सॉयर हा एक कल्पक आणि खोडकर मुलगा. त्याची साहसे हा ह्या कादंबरीचा विषय. हकलबरी फिन (टॉम सॉयरचा जिवलग मित्र) ही... *टॉम सॉयर* ह्या कादंबरीतील एक महत्त्वाची व्यक्तिरेखा. तोच... *हकलबरी फीन* ह्या कादंबरीचा नायक होय. ह्या दोन्ही कादंबऱ्यांत मिसिसिपीच्या तीरावरील वातावरणाचे वास्तववादी



मार्क ट्वेन

चित्रण आणि मार्मिक विनोद आढळतो. गंगाधर गाडगीळ ह्यांनी... *टॉम सॉयर* ह्या कादंबरीचे मराठी रूपांतर *धाडसी चंदू* (१९५१) ह्या नावाने केले आहे.

मार्क ट्वेनच्या अन्य कादंबऱ्यांत *द प्रिन्स अँड द पॉपर* (१८८२), *अ कनेक्टिकट यांकी इन प्रिन्स आर्थर्स कोर्ट* (१८८९) ह्यांचा समावेश होतो. त्यांत इंग्रज समाजातील विषमतेवर उपरोधप्रचुर टीका त्याने केली आहे. *लाइफ ऑन द मिसिसिपी* (१८८३) ह्या आत्मचरित्रात्मक पुस्तकात त्याने मिसिसिपीच्या सान्निध्यातील आपल्या किशोरजीवनाचे चित्र रेखाटले आहे. त्याने विनोदप्रचुर प्रवासवर्णनेही लिहिली. *द इनोसंट्स अ‍ॅब्रॉड* (१८६९), *रफिंग इट* (१८७२), *अ ट्रँप अ‍ॅब्रॉड* (१८८०) आणि *फॉलोइंग द इक्वेटर* (१८९७) ही त्याची प्रवासवर्णनात्मक पुस्तके. *द इनोसंट्स अ‍ॅब्रॉड* मध्ये त्याने यूरोपच्या आणि पवित्र भूमीच्या (होली लँड) आपल्या दौऱ्याबद्दल लिहिले आहे. *रफिंग इट*मध्ये व्हर्जिनिया सिटी, सॅन फ्रॅन्सिस्को, सँडविच आयलंड्स आदी स्थळांना दिलेल्या भेटींसंबंधी लेखन केले आहे. १८७८ मध्ये त्याने केलेल्या यूरोप दौऱ्याचा वृत्तांत *अ ट्रँप अ‍ॅब्रॉड*मध्ये आहे, तर *फॉलोइंग द इक्वेटर*मध्ये ऑस्ट्रेलेशियातील त्याचे अनुभव त्याने वर्णिले आहेत. ह्याच पुस्तकात त्याने आपल्या भारतभेटीसंबंधीही लिहिले आहे. भारतातील प्रचंड लोकसंख्या, अंधश्रद्धा, दुष्काळ, प्लेगसारखे रोग ह्यांनी तो व्यथित झालेला दिसतो.

द ट्रॅजिडी ऑफ पडनहेड विल्सन (कादंबरी–१८९४), *पर्सनल रिकलेक्शन्स ऑफ जोन ऑफ आर्क* (कल्पनामिश्रित चरित्र –१८९६), *टॉम सॉयर अ‍ॅब्रॉड* (कादंबरी–१८९४) ह्यांसारखी पुस्तकेही त्याने लिहिली. सी. डी. वॉर्नरबरोबर *द गिल्डेड एज* (१८७३) ही कादंबरीही त्याने लिहिली. यादवी युद्धानंतरच्या काळातील अमेरिकन जीवनाचे चित्रण ह्या कादंबरीत आहे. भल्याबुऱ्याची पर्वा न करणारा व्यक्तिवाद आणि अस्थिर जीवनमूल्ये ह्यांचा प्रत्यय तीतून येतो. ह्या कादंबरीत वर्णिलेल्या ऐतिहासिक कालखंडाला, ह्या कादंबरीच्या नावावरूनच 'गिल्डेड एज' हे नाव प्रचलित झाले आहे.

आपली पत्नी व आपल्या दोन मुली ह्यांच्या मृत्यूमुळे तसेच कर्जबाजारीपणामुळे मार्क ट्वेनचे उत्तरायुष्य दुःखात गेले. ह्या श्रेष्ठ विनोदकाराला नैराश्याने घेरले. *द मॅन दॅट करप्टेड हॅड्लीबर्ग* (१९००), *व्हॉट इज मॅन?* (१९०६) आणि *द मिस्टिरिअस स्ट्रेंजर* (१९१६) ह्या त्याच्या पुस्तकांतून ह्याचा प्रत्यय येतो. असे असले, तरी एक थोर विनोदकार हीच मार्क ट्वेनची प्रतिमा लक्षात राहते. समाजातील अनिष्ट प्रवृत्तींचा तीव्र उपहास त्याने विनोदाच्या आधारे केला. अतिशयोक्ती, वक्रोक्ती, सूचकता, व्यंजना ह्यांचा कौशल्यपूर्ण वापर हे त्याच्या विनोदाचे लक्षणीय वैशिष्ट्य. अमेरिकन साहित्याला वास्तववादाचे वळण देण्यात त्याचा वाटा मोठा आहे. आपल्या जिवंत लेखनशैलीने अमेरिकन गद्यालाही त्याने नवे स्वरूप प्राप्त करून दिले.

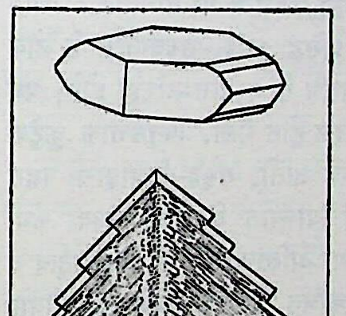
रेडिंग (कनेक्टिकट) येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Bellamy, Gladys Carmen, *Mark Twain as a Literary Artist*, Norman Okla, 1950. 2. Brooks, Van Wyck, *The Ordeal of Mark Twain* New York, 1920; rev. 1933. 3. Budd, L. J. *Critical Essays on Mark Twain (1867-1910)*, Boston, 1982. 4. Cox, J M. *Mark Twain : The Fate of Humour*, Princeton, 1966. 5. De voto, Bernard, *Mark Twain's America*, Boston, 1932. 6. Ferguson, Delancey, *Mark Twain : Man and Legend*, Indianapolis, 1943. 7. Inge, Thomas, *Huckfinn Among the Critics*, 1984. 8. Johnson, Merle, *A Bibliography of the Works of Mark Twain*, New York, 1935. 9. Kaplan, Justin, *Mr. Clemens and Mark Twain*, New York, 1966. 10. Paine, A. B. *Mark Twain : A Biography*, 3 Vols., New York, 1912. 11. Smith, Henry Nash, *Mark Twain : The Development of Writer*, Cambridge, Mass. 1962.

नाईक, म. कृ.

मार्‌कॅसाइट : (व्हाइट आयर्न पायराइट्स). खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी; सामान्यतः वडीसारखे, कधीकधी प्रसूच्याकार व प्रचिनाकार; प्रचिनांवर उभ्या रेखा असतात. पुष्कळदा जुळ्या स्फटिकांचे पुंजके आढळतात; ते कोंबड्याच्या तुऱ्यासारखे दातेरी वा भाल्याच्या फाळाप्रमाणे दिसतात (पहा आकृती). ह्या आकार व रंग यांमुळे याला 'कॉक्सकोंब' वा 'स्पिअर पायराइट्स' म्हणतात. कधीकधी जुळ्या स्फटिकांमुळे हे षट्कोणी भासते [→ स्फटिकविज्ञान]. बहुधा याच्या गाठी आढळतात व त्यांच्यातील तंतूंची रचना अरीय (त्रिज्यीय) असते. कधीकधी हे झुंबराकार, मूत्रपिंडाकार वा पुटांच्या रूपातही आढळते. ⇨ *पाटन* : (110) अस्पष्ट. भंजन खडबडीत. ठिसूळ. कठिनता ६–६.५. वि. गु. ४.८९. चमक धातूसारखी. रंग काशासारखा पण फिकट पिवळसर; ताज्या पृष्ठाचा रंग जवळजवळ पांढरा पण उघडे पडल्याने ते पिवळे वा उदी होते. कस करडसर काळा. अपारदर्शक.

रा. सं. FeS_2 (कधीकधी यात अल्पसे आर्सेनिक असते). हे उघड्या नळीत तापविल्यास सल्फर डाय-ऑक्साइडाचा वास येतो. हे पायराइटाचे द्विरूप आहे म्हणजे दोघांचे रा. सं. एकच आहे; पण स्फटिक समूह भिन्न आहेत. या पायराइटाचे स्फटिक घनीय असून ते मार्‌कॅसाइटापेक्षा जड असते. मार्‌कॅसाइटाचे अपघटन (रेणूचे लहान तुकडे होण्याची क्रिया) पायराइटापेक्षा जलदपणे होते. मार्‌कॅसाइटाच्या अपघटनाने फेरस सल्फेट व सल्फ्यूरिक अम्ल तयार होतात. पायराइट नायट्रिक अम्लात विरघळते, तर मार्‌कॅसाइटाचा त्यात साका तयार होतो. मार्‌कॅसाइट झिरपणाऱ्या अम्लीय विद्रावांद्वारे कमी तापमानाला निक्षेपित होते (साचते) व ते भूपृष्ठालगत आढळते. यामुळे उथळ व कमी तापमानाला बनलेले निक्षेप (साठे) अथवा भूमिजल यांचे अस्तित्व समजण्यासाठी मार्‌कॅसाइटाचा निदर्शकासारखा उपयोग होऊ शकतो. हे प्रतिष्ठापनानेही (एका अणूच्या जागी दुसरा अणू येण्याच्या क्रियेनेही) तयार होते. विशेषतः जस्त व शिसे यांच्या धातुकांच्या (कच्च्या रूपातील धातूंच्या) शिरांमध्ये, कधीकधी चॉकसारख्या खडकांत, चुनखडकात (प्रतिष्ठापित प्रकारचे) व मार्ल, मृत्तिका, शेल, लिग्नाइट इत्यादींमध्येही संधितांच्या (केंद्रकाभोवती गोलाकार थर साचून बनलेल्या गोलसर पुंजाच्या) रूपातही हे आढळते. शिवाय दगडी कोळशामध्ये आढळणाऱ्या पितळेसारख्या दिसणाऱ्या गाठी व भिंगाकार राशी या पायराइट व मार्‌कॅसाइट यांच्या बनलेल्या असतात. पायराइट, गॅलेना, ब्लेंड, स्फॅलेराइट इ. खनिजांबरोबर मार्‌कॅसाइट आढळते.



मार्‌कॅसाइटाचे स्फटिक

बोहीमिया, प. जर्मनी, इंग्लंड, अमेरिका, झेकोस्लोव्हाकिया, फ्रान्स, मेक्सिको इ. प्रदेशांत हे आढळते. पूर्वी हे सल्फ्यूरिक अम्ल बनविण्यासाठी तसेच घासून व झिलई देऊन दागदागिन्यांत वापरीत. आता

योड्या प्रमाणात हे पायराइटाप्रमाणे वापरतात व अल्प प्रमाणात गंधक मिळविण्यासाठी हे उपयुक्त आहे.

एके काळी पायराइटासाठी वापरात असलेल्या अरबी शब्दावरून याचे मार्‌कॅसाइट हे नाव आले असावे, असे काहींचे मत आहे. तर इतरांच्या मते मार्‌कॅशी (पर्शिया) या प्रदेशावरून मार्‌कॅसाइट नाव आले असावे. हे पायराइटापेक्षा अधिक सफेद असल्याने याला 'व्हाइट आयर्न पायराइट्स' म्हणतात.

पहा : पायराइट. ठाकूर, अ. ना.

मार्केझान : द. पॅसिफिक महासागरातील पॉलिनीशियन द्वीपसमूहातील एक वैशिष्ट्यपूर्ण आदिम जमात. मार्केझास बेटांच्या किनारपट्टीवर यांची प्रामुख्याने वस्ती आढळते. सामोअन, हवाईअन, टॉगन, माओरी, मार्केझान यांसारख्या अनेक आदिवासी जमातींना उद्देशून पॉलिनीशियन ही सर्वसाधारण संज्ञा आधुनिक मानवशास्त्रज्ञ देतात. हे लोक मुख्यतः कॉकेशियन वंशाचे असून उंचपुरा बांधा, तपकिरी वर्ण, काळे कुरळे केस, बारीक पिंगट डोळे, रुंद चेहरा, काहीसे पसरट पण टोकदार नाक ही त्यांची काही शारीरिक वैशिष्ट्ये होत. स्त्री-पुरुषांत गोंदण्याची चाल आहे. हे लोक मलायो-पॉलिनीशियन भाषाकुटुंबातील पॉलिनीशियनची बोली भाषा बोलतात.

हे लोक दर्यावर्दी म्हणून ख्यातनाम असून मच्छीमारी व शेती हे व्यवसाय करतात. त्यांची प्रमुख पिके टॅपिओका, रताळी, भाकरीचे झाड, आंबा, सुरण, आर्वी, कॉफी व नारळ असून नारळाचे खोबरे ते निर्यात करतात.

त्यांची खेडी छोटी असून बहुधा एका खेड्यात एकाच विस्तारित कुटुंबातील नातेवाईक राहतात. घराचा चौथरा (तोहुआ) जेवढा मोठा तेवढे ते कुटुंब श्रीमंत व प्रतिष्ठित मानले जाते. दगडी पायावर पण लाकडाचा जास्तीतजास्त उपयोग करून ते घरे बांधतात. काष्ठशिल्पांच्या कलेसाठी ही जमात प्रसिद्ध आहे. सुरुवातीस हे लोक अर्धनग्न स्थितीत वावरत असत आणि ते नरमांसभक्षकही होते; पण उत्तरोत्तर त्यांच्या राहणीमानात बदल होत गेला. पितृसत्ताक कुटुंबपद्धतीमुळे वारसा हक्क ज्येष्ठ मुलाकडे जातो. समूह–विवाहाची पद्धत हे या जमातीचे एक वैशिष्ट्य ! त्यांच्यात स्त्रियांची संख्या कमी असल्यामुळे भ्रातृ-बहुपतित्वाची प्रथा अस्तित्वात होती. बहुभर्तृत्व व बहुपत्नीकत्व या दोन्ही प्रथांचा एकत्रित अवलंब म्हणजे समूहविवाह असे म्हणता येईल. अलीकडे स्त्रियांचे प्रमाण वाढत असल्यामुळे या प्रथेत बदल होऊ लागला आहे.

संदर्भ : Suggs, R. C. *Marquesan Sexual Behaviour*, New York, 1965. देशपांडे, सु. र.

मार्केन्शिया : पहा यकृतका.

मार्कोनी, मार्केझे गूल्येल्मो : (२५ एप्रिल १८७४–२० जुलै १९३७). इटालियन भौतिकीविज्ञ. बिनतारी तारायंत्रविद्येच्या विकासात महत्त्वाची कामगिरी केल्याबद्दल मार्कोनी यांना ⇨ *कार्ल फेर्डिनांट ब्राउन* यांच्या समवेत १९०९ सालच्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला. इतर शास्त्रज्ञांनी विशद केलेल्या विद्युत् चुंबकत्वासंबंधीच्या तत्त्वांचा उपयोग अवकाशातून संदेश प्रेषण करण्यासाठी मार्कोनी यांनी केला, तसेच एकाच वेळी अनेक ग्राही स्थानकांशी बिनतारी विद्युत् संदेशवहन साधण्याची व्यावहारिक शक्यता उपयोगातही आणली.

मार्कोनी यांचा जन्म बोलोन्या येथे झाला. बोलोन्या व फ्लॉरेन्स येथे खाजगी रीत्या शिक्षण घेतल्यावर ते लेगहॉर्न येथील तांत्रिक शाळेत शिक्षणासाठी गेले. विद्यार्थिदशेतच त्यांना भौतिकीय व विद्युत् शास्त्रांची गोडी लागली. त्यांनी जेम्स क्लार्क मॅक्सवेल, हाइन्रिख हर्ट्झ, सर ऑलिव्हर लॉज व इतरांनी केलेल्या कार्याचा अभ्यास केला. १८९४ मध्ये त्यांनी बोलोन्यानजीकच्या आपल्या वडिलांच्या इस्टेटीवर बिनतारी संदेशवहनासंबंधी प्रयोग करण्यास प्रारंभ केला. त्याकरिता त्यांनी उपयोगात आणलेल्या उपकरणसंचात विद्युत् दाब वाढविण्यासाठी ⇨ *प्रवर्तन वेटोळे*, प्रेषण स्थानी मॉर्स चावीने [→ तारायंत्रविद्या] नियंत्रित होणारा ठिणगी विसर्जक व ग्राही स्थानी रेडिओ तरंगांच्या अभिज्ञानासाठी (अस्तित्व ओळखण्यासाठी) एक संवाहक चूर्णयुक्त नलिका अशा ओबडधोबड स्वरूपाच्या उपकरणांचा समावेश होता. अल्प अंतरासाठी प्राथमिक प्रयोग केल्यानंतर त्यांनी अभिज्ञातक नलिकेत सुधारणा केली आणि मग एका खांबावर वरच्या टोकाला एक धातूची पट्टी वा दंडगोल व त्याला तारेने जोडलेली तशाच प्रकारची पट्टी खांबाच्या तळाला बसवून तयार होणाऱ्या उभ्या आकाशकाचा (एरियलचा) उपयोग केल्याने संदेशवहनाचा पल्ला वाढतो, असे त्यांनी पद्धतशीर चाचण्या घेऊन

गूल्येल्मो मार्कोनी

सिद्ध केले. अशा प्रकारे संदेशवहनाचा पल्ला सु. २·५ किमी. इतका वाढविण्यात त्यांना यश मिळाले. याच काळात प्रारित (तरंगरूपी) विद्युत् ऊर्जा सर्व दिशांनी पसरण्याऐवजी शलाकेच्या स्वरूपात केंद्रित करण्याच्या दृष्टीने त्यांनी आकाशकाभोवती परावर्तक वापरण्यासंबंधीही प्रयोग केले.

आपले प्रयोग पुढे चालू ठेवण्यास त्यांना इटलीत फारसे प्रोत्साहन न मिळाल्याने १८९६ मध्ये ते इंग्लंडला गेले. तेथे टपाल खात्याचे मुख्य अभियंते विल्यम प्रीस यांच्याशी मार्कोनी यांची ओळख झाली आणि त्याच वर्षी जून महिन्यात बिनतारी तारायंत्रविद्येच्या एका प्रणालीचे त्यांना जगातील पहिले एकस्व (पेटंट) मिळाले. त्या व पुढील वर्षी त्यांनी आपल्या प्रणालीची अनेक यशस्वी प्रात्यक्षिके करून दाखवली आणि त्यांतील काहींत त्यांनी आकाशकाकरिता अधिक उंची मिळविण्यासाठी फुग्यांचा (बलून्सचा) व पतंगांचा उपयोग केला. सॉल्झबरी मैदानावर सु. ६·५ किमी. व ब्रिस्टल खाडीपार सु. १४·५ किमी. अंतरावर संदेश पाठविण्यात त्यांना यश मिळाले. मार्कोनी यांच्या चाचण्या व त्यांवरील प्रीस यांची व्याख्याने यांना इंग्लंडमध्ये व परदेशातही खूप प्रसिद्धी मिळाली. जून १८९७ मध्ये मार्कोनी यांनी इटालियन सरकारला ला स्पेत्स्या येथे जमिनीवर प्रेषण स्थानक उभारून सु. १९ किमी. अंतरावरील इटालियन युद्धनौकांना बिनतारी संदेश पाठविण्याचे प्रात्यक्षिक करून दाखविले. तथापि या संदेशवहन पद्धतीच्या व्यावहारिक उपयुक्ततेबद्दल बरीच साशंकता व्यक्त करण्यात आली आणि त्यात आर्थिक गुंतवणूक करण्याची उत्कंठा कोणी दाखवली नाही. तरीही मार्कोनी यांचे मावस बंधू व अभियंते जेम्सन डेव्हिस यांनी त्यांच्या एकस्वाला भांडवल पुरविले आणि त्यांच्या मदतीने वायरलेस टेलिग्राफ अँड सिग्नल कंपनी लि. जुलै १८९७ मध्ये स्थापन झाली. या कंपनीचे पुढे १९०० मध्ये मार्कोनीज वायरलेस टेलिग्राफ कंपनी लि. असे नामांतर करण्यात आले. पहिली काही वर्षे कंपनीने प्रामुख्याने रेडिओ तारायंत्राची उपयुक्तता लोकांच्या निदर्शनास आणण्याचे प्रयत्न केले. १८९९ मध्ये मार्कोनी यांनी फ्रान्स व इंग्लंड यांत इंग्लिश खाडीपार सु. ५० किमी. अंतरावर

बिनतारी संदेशवहन प्रस्थापित केले. त्याच वर्षी ब्रिटिश युद्धनौकांनी सु. १२० किमी. अंतरावरून बिनतारी संदेशांची देवाणघेवाण केली. सप्टेंबर १८९९ मध्ये मार्कोनी यांनी अमेरिकन चषकाच्या नौकाशर्यतीच्या प्रगतीची वार्ता न्यूयॉर्कमधील वृत्तपत्रांना कळविण्यासाठी दोन अमेरिकन जहाजांवर बिनतारी सामग्री बसविली. या प्रात्यक्षिकाच्या यशामुळे जगात सर्वत्र खळबळ उडाली आणि यातूनच अमेरिकन मार्कोनी कंपनीची स्थापना झाली. पुढील वर्षी जमिनीवरील स्थानके व जहाजे यांत बिनतारी तारायंत्र सामग्री बसविण्यासाठी व ती उपयोगात आणणारी सेवा पुरविण्यासाठी मार्कोनी इंटरनॅशनल मरिन कम्युनिकेशन कंपनी लि. स्थापन झाली. त्याच वर्षी मार्कोनी यांनी बिनतारी तारायंत्रविद्येच्या उपकरणसंचातील सुधारणेसंबंधीचे आपले सुप्रसिद्ध एकस्व मिळविले. सर ऑलिव्हर लॉज यांनी पूर्वी केलेल्या कार्यावर आधारलेल्या या एकस्वामुळे अनेक प्रेषण स्थानकांना एकमेकांत व्यत्यय न येता निरनिराळ्या तरंगलांब्यांवर कार्य करणे शक्य होऊ लागले.

काही प्रख्यात गणितज्ञांनी असे मत व्यक्त केले होते की, पृथ्वीच्या वक्रतेमुळे विद्युत् तरंगांद्वारे १५०–३०० किमी. इतक्या अंतराच्या मर्यादेपर्यंतच संदेशवहन व्यवहार्य होऊ शकेल. तथापि मार्कोनी यांनी डिसेंबर १९०१ मध्ये कॉर्नवॉल (इंग्लंड) मधील पॉल्ड्यू येथील स्थानकापासून प्रेषित झालेले संदेश अटलांटिक महासागर पार करून न्यू फाउंडलंडमधील सेंट जॉन्स येथे मिळविण्यात यश प्राप्त केले. ही घटना म्हणजे पुढील ५० वर्षांत झालेल्या रेडिओ संदेशवहन, प्रेषण व मार्गनिर्देशन सेवा यांत झालेल्या प्रचंड विकासाचा प्रारंभ होता आणि मार्कोनी यांनी स्वतःही त्यात महत्त्वाची कामगिरी बजावली.

मार्कोनी यांनी १९०२–१२ या काळात अनेक नवीन शोधांची एकस्वे मिळविली. १९०२ मध्ये अमेरिकेच्या 'फिलाडेल्फिया' या जहाजावरील प्रवासात त्यांना दिवसा १,१०० किमी. अंतरावरील व रात्री ३,२०० किमी. अंतरावरील संदेश मिळविण्यात यश आले. अशा प्रकारे काही रेडिओ तरंग वातावरणाच्या वरच्या थरापासून परावर्तित होतात आणि काही वेळा दिवसापेक्षा रात्रीची परिस्थिती रेडिओ प्रेषणाला अनुकूल असते, याचा त्यांनी प्रथमच शोध लावला (दिनप्रकाश परिणाम). याचे कारण म्हणजे दिवसा सूर्यप्रकाशाच्या प्रभावामुळे वातावरणाचा खालचा थर आयनीभूत (विद्युत् भारित अणुरेणूंनी बनलेला) झाल्याने तो विद्युत् संवाहक होऊन तरंगांच्या ऊर्ध्वगामी प्रवासाला मर्यादा पडते. त्याच वर्षी त्यांनी आपल्या चुंबकीय शोधकाचे (अभिज्ञातकाचे) एकस्व मिळविले व पुढे अनेक वर्षे हा शोधक प्रमाणभूत बिनतारी ग्राही म्हणून वापरात होता. त्यानंतरच्या तीन वर्षांत त्यांनी क्षैतिज (क्षितिजसमांतर) आकाशक विकसित केला व त्याचे १९०५ मध्ये एकस्वही मिळविले. या दोन प्रयुक्तींमुळे रेडिओ संदेशवहनात फार मोठी सुधारणा झाली. डिसेंबर १९०२ मध्ये प्रथम नोव्हास्कोशातील ग्लेस बे व नंतर मॅसॅचूसेट्समधील केप कॉड येथील स्थानकांमधून पॉल्ड्यू येथे पहिले संपूर्ण संदेश पाठविण्यात त्यांना यश लाभले. या चाचण्यांमुळे इटलीतील बारी व मॉंटनीग्रोतील ॲंटिव्हारी यांच्या दरम्यान पहिली कमी पल्ल्यांची सार्वजनिक बिनतारी तारायंत्र सेवा स्थापन झाली आणि १९०७ मध्ये ग्लेस बे व आयर्लंडमधील क्लिफडन यांच्या दरम्यान अटलांटिकपार व्यापारी सेवा सुरू करण्यात आली. १९१२ मध्ये त्यांनी अखंडितपणे तरंग निर्माण करणाऱ्या 'समयोचित-ठिणगी' प्रणालीचे महत्त्वाचे एकस्व मिळविले. १९१० मध्ये ८,००० मी. तरंगलांबीचा उपयोग करून त्यांनी क्लिफडेन येथून ९,६०० किमी. अंतरावरील ब्वेनस एअरीज (अर्जेंटिना) येथे संदेश मिळविले. दोन वर्षांनंतर मार्कोनी यांनी आणखी नव्या कल्पनांचा उपयोग करून प्रेषण व ग्रहण यांत इतकी सुधारणा केली की, महत्त्वाची लांब पल्ल्याची स्थानके प्रस्थापित करणे शक्य झाले. या वाढलेल्या कार्यक्षमतेमुळे सप्टेंबर १९१८ मध्ये इंग्लंडहून ऑस्ट्रेलियाला पहिला रेडिओ संदेश पाठविणे मार्कोनी यांना शक्य झाले.

पहिल्या महायुद्धात १९१४ मध्ये त्यांनी इटालियन भूसेनेत लेफ्टनंट म्हणून प्रवेश केला, पुढे त्यांना कॅप्टन म्हणून बढती मिळाली आणि १९१६ मध्ये कमांडर म्हणून नाविक दलात त्यांची बदली झाली. १९१७ मध्ये अमेरिकेस गेलेल्या इटालियन शिष्टमंडळाचे ते सदस्य होते. १९१९ मध्ये पॅरिस येथील शांतता परिषदेसाठी इटलीचे पूर्णाधिकारी प्रतिनिधी म्हणून त्यांची नेमणूक झाली होती. युद्धकाळातही त्यांनी आपले प्रयोगकार्य चालू ठेवले होते. आकाशकाभोवती परावर्तक वापरून अधिक लहान तरंगांचा उपयोग केल्यास प्रेषित संदेश शत्रूने मधे अडविण्याचा संभव कमी होऊन संदेशाच्या शक्तीतही वाढ होते, असे १९१६ मध्ये त्यांना दिसून आले. इटलीमध्ये याच्या चाचण्या घेतल्यानंतर मार्कोनी यांनी ब्रिटनमध्ये आपले कार्य पुढे चालू ठेवले. १५ मी. तरंगलांबीवर ३२ ते १६० किमी. पल्ल्यातील संदेश मिळविले. १९२३ मध्ये त्यांनी 'इलेट्रा' या आपल्या खास सामग्री बसविलेल्या नौकेवर आपले प्रयोग पुढे चालू ठेवले. पॉल्ड्यू येथील एक किलोवॉट शक्तीच्या प्रेषकापासून सु. २,००० किमी. अंतरावर या नौकेवर संदेश मिळाले आणि ते वेल्समधील कर्नार्व्हन येथील शेकडोपट मोठी तरंगलांबी वापरणाऱ्या व १०० पट शक्तिमान असलेल्या प्रेषकापासून मिळणाऱ्या संदेशांपेक्षा खूपच जोरदार होते. अशा प्रकारे लघुतरंग बिनतारी संदेशवहनाच्या विकासाला प्रारंभ झाला आणि इष्ट दिशेत ऊर्जा केंद्रित करणाऱ्या शलाका आकाशक प्रणालीसह ही लघुतरंग संदेशवहन पद्धती बहुतेक सर्व आधुनिक लांब पल्ल्याच्या रेडिओ संदेशवहनाला आधारभूत ठरली आहे. १९२४ मध्ये मार्कोनी कंपनीला इंग्लंड व ब्रिटिश राष्ट्रकुलातील देश यांच्या दरम्यान लघुतरंग संदेशवहन प्रस्थापित करण्याचे काम मिळाले आणि इंग्लंड व कॅनडा यांना जोडणारे पहिले शलाका स्थानक १९२६ मध्ये सुरू झाले.

मार्कोनी यांनी १९३१ मध्ये आणखी लघुतर (सु. ०·५ मी. लांबीच्या) तरंगांच्या प्रसारणावर संशोधन करण्यास प्रारंभ केला. १९३२ मध्ये त्यांनी व्हॅटिकन सिटी व पोप यांचे कास्तेल गांदॉल्फो येथील उन्हाळी निवासस्थान यांच्या दरम्यान जगातील पहिली सूक्ष्मतरंग रेडिओ दूरध्वनी प्रणाली बसविली. दोन वर्षांनंतर त्यांनी सेस्त्री लेव्हांते येथे जहाजांच्या मार्गनिर्देशनासाठी आपल्या सूक्ष्मतरंग रेडिओ शलाकेचे प्रात्यक्षिक करून दाखविले. पुढे ५५ सेंमी. इतक्या अल्प लांबीच्या तरंगाच्या पल्ल्यालाही क्षितिजापुरती किंवा प्रेषक व ग्राही यांतील प्रकाशीय अंतराइतकीच मर्यादा नसते, असे मार्कोनी यांनी दाखवून दिले. १९२२ मध्ये त्यांनी अमेरिकन इन्स्टिट्यूट ऑफ रेडिओ एंजिनिअर्स या संस्थेत दिलेल्या व्याख्यानात ⇨ रडारसंबंधी भाकित केलेले होते आणि १९३५ मध्ये इटलीमध्ये त्यांनी त्याच्या तत्त्वाचे व्यवहार्य प्रात्यक्षिकही करून दाखविले.

मार्कोनी यांना त्यांच्या कार्याच्या गौरवार्थ नोबेल पारितोषिकाखेरीज इतर अनेक बहुमान मिळाले. त्यांत इटलीचा नाइट हा किताब (१९०२), रॉयल सोसायटी ऑफ आर्टसचे ॲल्बर्ट् पदक, अमेरिकेची फ्रँकलिन व फ्रिट्झ पदके (१९०९), ऑनररी नाइट ग्रँड क्रॉस ऑफ द रॉयल व्हिक्टोरियन ऑर्डर (१९१४), इटलीचे लष्करी पदक (१९१९) व मार्केझ ही परंपरागत पदवी हे विशेष उल्लेखनीय होते. १९२९ मध्ये त्यांची इटलीच्या सिनेटवर नियुक्ती झाली व पुढील वर्षी रॉयल इटालियन ॲकॅडेमीच्या अध्यक्षपदावर त्यांची निवड झाली. ते रोम येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

मार्कोव्ह, अंद्रेई अंद्रेयेव्हिच : (१४ जून १८५६–२० जुलै १९२२). रशियन गणितज्ञ. त्यांनी ⇨ यदृच्छ प्रक्रियांचा सिद्धांत (विशेषतः 'मार्कोव्ह साखळ्या' या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या प्रक्रियांचा सिद्धांत) विकसित करण्यात महत्त्वाचे कार्य केले. परस्परांवर अवलंबून असलेल्या घटनांच्या अभ्यासावर आधारित असलेले त्यांचे हे कार्य पुढे एस्. एन्. बर्नस्टाइन, एम्. फ्रेशे, ए. एन्. कॉल्मॉगॉरॉव्ह इत्यादींनी अधिक विकसित केले आणि त्याचा जैव व सामाजिक विज्ञानांत व्यापक उपयोग करण्यात आला. केंद्रीय सीमा प्रमेय [→ वंटन सिद्धांत] या सांख्यिकीतील महत्त्वाच्या प्रमेयाची पूर्ण व काटेकोर सिद्धता त्यांनीच प्रथम मांडली.

मार्कोव्ह यांचा जन्म र्‍याझान येथे झाला व शिक्षण सेंट पीटर्झबर्ग विद्यापीठात पी. एल्. चेबिशॉव्ह यांच्या मार्गदर्शनाखाली झाले. १८७८ मध्ये त्यांनी पदवी संपादन केली व त्याकरिता त्यांनी सादर केलेल्या प्रबंधाला सुवर्णपदक मिळाले. पुढे १८८० मध्ये मास्टर व १८८४ मध्ये डॉक्टरेट या पदव्या त्यांनी संपादन केल्या. त्याच विद्यापीठात १८८० मध्ये अध्यापक, १८८६ मध्ये असाधारण प्राध्यापक व १८९३ मध्ये पूर्ण प्राध्यापक या पदांवर त्यांच्या नेमणुका झाल्या. २५ वर्षे विद्यापीठात अध्यापन व संशोधन केल्यानंतर १९०५ मध्ये ते सेवानिवृत्त झाले आणि तेव्हाच गुणश्री प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली.

मार्कोव्ह यांचे सुरुवातीचे कार्य संख्या सिद्धांत व गणितीय विश्लेषण यांविषयीचे होते. विशेषतः त्यांनी परंपरित अपूर्णांक (ज्याचे स्वरूप एक पूर्णांक अधिक एक अपूर्णांक, या अपूर्णांकाच्या छेदात पुन्हा एक पूर्णांक अधिक एक अपूर्णांक व असेच पुढे चालू असते), आसन्नता सिद्धांत (एखाद्या निर्दिष्ट हेतूसाठी अचूक फलाइतके तंतोतंत नाही, पण त्याच्या पुरेसे जवळचे फल मिळविण्याच्या प्रक्रियेसंबंधीचा सिद्धांत), समाकलांच्या सीमा [→ अवकलन व समाकलन] आणि श्रेढींची अभिसारिता [→ श्रेढी] यांसंबंधी संशोधन केले. १९०० सालानंतर त्यांनी मुख्यत्वे संभाव्यता सिद्धांताविषयी कार्य केले. वाजवी अशा व्यापक गृहीतांकरिता त्यांनी केंद्रीय सीमा प्रमेय सिद्ध केले. या प्रमेयानुसार स्वतंत्र, यदृच्छ व ज्यांची एकूण संख्या मोठी आहे अशा चलांच्या बेरजेचे वंटन आसन्नतेने अनंतवर्तितः प्रसामान्य (गौसियन) असते. त्यानंतर त्यांनी आपले लक्ष परस्परांवर अवलंबून असलेल्या चलांकडे वळविले व 'साखळीने बद्ध केलेल्या घटना' ही महत्त्वाची संकल्पना मांडली (१९०६-०७). मार्कोव्ह यांनी स्वतंत्र घटनांबाबतच्या अनेक अभिजात फलांचा विशिष्ट प्रकारच्या साखळ्यांकरिता विस्तार केला.

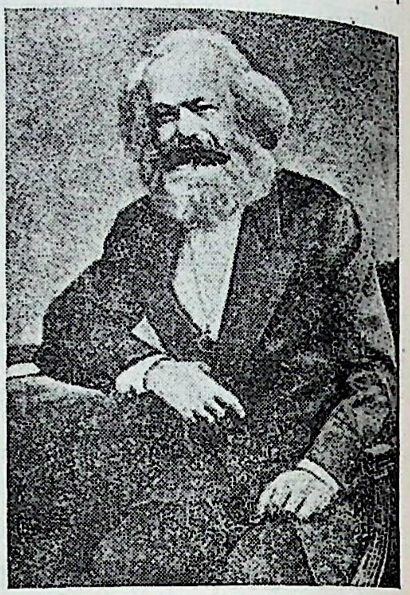
इ. स. १८९६ मध्ये सेंट पीटर्झबर्ग ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य (ॲकॅडेमीशियन) म्हणून त्यांची निवड झाली. आपल्या मतांबद्दल ते आग्रही होते. १९०२ मध्ये सुप्रसिद्ध लेखक मॅक्सिम गॉर्की यांची ॲकॅडेमीचे सदस्य म्हणून निवड झाली; पण ती झार यांच्या हुकुमावरून रद्द करण्यात आली. मार्कोव्ह यांनी याविरुद्ध निषेध नोंदविला व त्यांना देऊ केलेले सन्मान नाकारले. ते पेट्रग्राड (आता लेनिनग्राड) येथे मृत्यू पावले.

ओक, स. ज.; भदे, व. ग.

मार्क्स, कार्ल : (५ मे १८१८–१४ मार्च १८८३). साम्यवादी विश्वक्रांतीचा कृतिशील पुरस्कर्ता, समाजशास्त्रज्ञ, अनेक समाजवादी विचारसरणींपैकी एका समाजवादी विचारसरणीचा प्रणेता. १९१८ साली झालेल्या रशियातील साम्यवादी क्रांतीच्या आणि १९४९ मध्ये चीनमध्ये झालेल्या साम्यवादी क्रांतीच्या तत्त्वज्ञानाचा मूळ प्रणेता.

यहुदी वा ज्यू मातापितरांपासून पश्चिम जर्मनीतील ऱ्हाइनलंड या प्रांतातील ट्रीर शहरात कार्लचा जन्म झाला. पित्याचे नाव हाइनरिख; पित्याचा वकिलीचा धंदा चांगला चालत होता. त्याला ख्रिश्चन धर्माचा स्वीकार करावा लागला; त्याला ज्ञानोदय आंदोलनामध्ये रस होता, त्याचे कांट आणि व्हॉल्तेअर हे आवडते लेखक. कार्लला वयाच्या ६ व्या वर्षीच बाप्तिस्मा मिळाला.

कार्लचे प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षण ट्रीर याच गावी झाले. ज्या माध्यमिक विद्यालयात शिक्षण झाले त्याच्यावर सरकारची कडक नजर होती; कारण तेथे उदार स्वातंत्र्यवादी विचाराच्या प्रभावाखाली काम करणारे शिक्षक होते. कार्ल मार्क्सच्या कुमारवयातील लेखनामध्येच मानवजातिकरता ख्रिस्ताप्रमाणे आत्मयज्ञ केला पाहिजे या उदात्त भावनेची अस्वस्थता व्यक्त होते. १८३५ मध्ये बॉन विद्यापीठामध्ये त्याला प्रवेश मिळाला. त्याने मानव्यविद्यांचा अभ्यासक्रम सुरू केला. ग्रीक व रोमन पुराणविद्या आणि कलेचा इतिहास हे विषय मार्क्सने निवडले होते. विद्यार्थ्यांच्या बहिःशाल कार्यक्रमांमध्ये त्याने खूप रस घेतला. तो द्वंद्वयुद्धामध्येही लढला आहे. विद्यार्थ्यांच्या राजकीय चळवळीमध्ये त्याने पुढारीपण केले. बंडखोर कविमंडळाचा सदस्य होऊन कविता लेखनही केले. विद्यार्थ्यांच्या राजकारणाला भरती आली होती. १८३६ साली बॉन शहर सोडून बर्लिन विद्यापीठामध्ये विधिशास्त्र (कायदा) आणि तत्त्वज्ञान या विषयांकरता प्रवेश मिळवला.



कार्ल मार्क्स

बर्लिन येथे यंग हेगेलियन-तरुण हेगेलवादी-मंडळींच्या सहवासात मार्क्स आला. तत्त्वज्ञान आणि साहित्य या विषयांसंबंधी नवे विचारप्रवाह बर्लिनच्या बुद्धिमंत आणि साहित्यकारांमध्ये खळखळून वहात होते. त्यांच्यामध्ये ब्रूनो बाउअर हा प्रमुख होता. हा धर्मशास्त्राचा व्याख्याता होता. मानवाच्या भावनात्मक आत्यंतिक गरजांमधून निर्माण झालेल्या अद्भुतरम्य दिवास्वप्नांची निर्मिती म्हणजे ख्रिस्ती बायबलमधील धर्मोपदेश होत; आणि स्वतः ख्रिस्तही तसाच होय. ख्रिस्त ही ऐतिहासिक व्यक्ती नाही. फार मोठी सामाजिक उलथापालथ नजिकच्या भविष्यकाळी होणार आहे, असा भविष्यवाद बाउअर शिकवीत होता. बाउअर याला १८३९ मध्ये सरकारने विद्यापीठातून हाकलून दिले. तो कार्ल मार्क्सचा अत्यंत निकटचा मित्र होता.

येना विद्यापीठाला १८४१ मध्ये आपला डॉक्टरेटचा प्रबंध कार्ल मार्क्सने दिला. डीमॉक्रिटस आणि एपिक्यूरस या ग्रीक निसर्गतत्त्ववेत्त्यांच्या तत्त्वज्ञानाची हेगेलियन दृष्टिकोनातून मार्क्सने या प्रबंधात छाननी केली आहे. या प्रबंधामध्ये मार्क्सने म्हटले आहे : 'तत्त्वज्ञान ही गोष्ट लपवीत नाही; ती म्हणजे प्रॉमीथिअस या देवपुत्राची कबुली. तत्त्वज्ञानालाही सगळ्या देवांची घृणा आहे. प्रॉमीथिअस महान संत व हुतात्मा होता, ही गोष्ट तत्त्वज्ञानाच्या इतिहासाने नोंदवली आहे.'

विद्यापीठीय पदवी मिळण्यापूर्वीच तो डाव्या तरुण हेगेलवाद्यांच्या गटाचा सदस्य बनला आणि कडवा अनीश्वरवादी नास्तिक म्हणून प्रसिद्धीस आला. तेव्हाच त्याने जीवनातील एक सिद्धान्त निश्चित केला; तो म्हणजे 'धर्माची समीक्षा सर्वसमीक्षेचा प्रारंभ होय.' या

त्याच्या नास्तिक्याच्या प्रसिद्धीमुळे प्रशियन सरकारने त्याला विद्यापीठातून काढून टाकले. मार्क्सचा अनीश्वरवाद अधिक खोलावला तो लुडविग फायरबाख याच्या *एसन्स ऑफ ख्रिश्चॅनिटी* या ग्रंथामुळे. या ग्रंथामुळेच कार्ल मार्क्स हेगेलपासून दूर गेला आणि त्याचे भौतिकवादी तत्त्वज्ञान अधिक पक्के झाले. हेगेलचा विरोध-विकासवाद आणि फायरबाखचा भौतिकवाद यांचा समन्वय साधण्याचा प्रयत्न मार्क्स सतत करीत राहिला.

१८४२ जानेवारीमध्ये जर्मनीतील कोलोन या शहरातून प्रसिद्ध होणाऱ्या *ऱ्हाइनिश्चे झाइटुंग* या वृत्तपत्रात मार्क्सने लेखन सुरू केले. मार्क्सने लेखनस्वातंत्र्यावर जे लेखन केले आहे, ते ह्याच काळातील होय. कोलोन हे शहर त्या काळी जर्मनीतील पुढारलेले औद्योगिक शहर होते. त्या शहरातील तरुण व्यापारी, बँक चालविणारे आणि उद्योजक यांच्या गटाचे उदार लोकशाहीवादी मुखपत्र म्हणून वरील वृत्तपत्र चालविले जात होते. मार्क्सने लेखनस्वातंत्र्याबद्दल असा मुद्दा मांडला आहे की, 'दुबळे आणि दुर्बुद्धीचे मर्त्य मानव जेव्हा दुसऱ्याच्या लेखनस्वातंत्र्यावर आघात करतात, मर्यादा घालतात, तेव्हा ते स्वतःला सर्वज्ञ समजत असतात'. या कालखंडात मार्क्सची उच्चतम नैतिक मानदंडावर आणि विश्वव्यापी नीतिशास्त्रावर श्रद्धा होती. १५ ऑक्टोबर १८४२ रोजी *ऱ्हाइनिश्चे झाइटुंग* या वृत्तपत्राचा तो संपादक बनला. त्यात साम्यवादाची एका नव्या रूपात मांडणी त्याने सुरू केली. व्यावहारिक बुद्धीचे, उदारमतवादी, कायद्याच्या मर्यादेत राहून स्वातंत्र्याचा विस्तार करावा अशा मताचे लोक त्याने आपल्या मित्रमंडळीत सामावून घेतले होते. जर्मनीच्या प्रमुख वृत्तपत्रांमध्ये मार्क्सच्या वृत्तपत्राने प्रमुख स्थान मिळविले. त्याचा तिप्पट खप होऊ लागला. रशियन सरकारच्या दबावामुळे जर्मन सत्ताधाऱ्यांनी मार्क्सचे हे वृत्तपत्र बंद पाडले.

जेनी व्हान वेस्टफॉलेन या आकर्षक, हुशार, वाखाणलेल्या उच्चकुलीन तरुणीशी त्याची ७ वर्षे मैत्री होती. जून १८४३ मध्ये तिच्याशी मार्क्स विवाहबद्ध झाला. जेनीच्या वडिलांना कार्ल मार्क्स हा तरुण आवडत होता; परंतु त्या कुटुंबातील इतर मंडळींना हा विवाह मान्य नव्हता. तिच्या वडिलांना असेही वाटे, की आपण आपल्या मुलीचा मोठ्या असुराला बळी दिला आहे.

फ्रेंच साम्यवादाचा अभ्यास करण्याकरता मार्क्स पॅरिसला गेला. फ्रेंच आणि जर्मन कामगारवर्गाच्या साम्यवादी संघटनांशी त्याचा संबंध आला. त्यात या संघटनांची विचारसरणी ओबडधोबड आहे, तिला नीट तर्कशुद्ध आकार नाही, हे मार्क्सच्या लक्षात आले; परंतु या कामगार संघटनांच्या जीवनाचा मानवी बंधुत्व हा स्थायीभाव झाला आहे; तो केवळ भाषेचा अलंकार राहिला नाही; हेही त्याला दिसले. याच काळामध्ये पहिला सुप्रसिद्ध ग्रंथ *इकॉनामिक अँड फिलॉसॉफिक मॅन्युस्क्रिप्ट्स ऑफ १८४४* मार्क्सने लिहून काढला. याच वर्षी टोअर्ड द *क्रिटिक ऑफ द हेगेलियन फिलॉसॉफी ऑफ राइट* हा निबंध प्रसिद्ध झाला. धर्म ही जनतेची अफू आहे. हा मार्क्सचा निष्कर्ष या निबंधात आला असून त्याचप्रमाणे कामगारांना उठावाचे आवाहनही यातच पहिल्यांदा आले आहे. जर्मन सरकारचे मार्क्सवर बारीक लक्ष होतेच. फ्रान्सच्या सरकारने जर्मन सरकारचा रोख लक्षात घेऊन मार्क्सला हद्दपार केले. ५ फेब्रुवारी १८४५ रोजी मार्क्स ब्रूसेल्सला येऊन राहिला. त्याने जर्मन नागरिकताही टाकली.

ब्रूसेल्सला आल्यानंतर तेथील २ वर्षांच्या काळात फ्रीड्रिख एंगेल्स याच्याशी समान ध्येयवादामुळे मैत्री दृढ झाली; ती जन्मभर टिकली. एंगेल्सचा इंग्लंडमध्ये मँचेस्टर येथे कापड कारखाना होता. त्यात त्याला १८६४ पासून चांगली मिळकत होत होती. त्या वेळच्या इंग्लंडमधील औद्योगिक क्रांतीचेही अनुकूल-प्रतिकूल परिणाम त्याला अभ्यासावयास मिळाले. मोझेस हेस, रॉबर्ट ओएन व तरुण हेगेलवादी यांच्या प्रभावाखाली येऊन एंगेल्स अगोदरच साम्यवादी झाला होता. मार्क्सच्या मैत्रीच्या काळात तो साम्यवादाचा तत्त्वज्ञानी बनला. वैचारिक सहकार्य सुरू झाले. त्या दोघांनी मिळून प्रथम द *होली फॅमिली* आणि द *जर्मन आयडियॉलॉजी* हे दोन महत्त्वाचे ग्रंथ लिहून पूर्ण केले. इतिहासाची भौतिक उपपत्ती सविस्तर रीतीने या ग्रंथांमध्ये मांडली आहे. हे दोन ग्रंथ त्यांच्या हयातीत कधीच प्रकाशित होऊ शकले नाहीत; कारण प्रकाशक मिळाला नाही. ब्रूसेल्समध्ये असतानाच कामगार चळवळीच्या मुख्य नेत्यांच्या विचारांशी मार्क्सला सामना करावा लागला. त्यातील काही नेते नीतितत्त्वाच्या आधाराने कामगारांच्या गाऱ्हाण्यांना महत्त्व देऊ लागले. तेव्हा मार्क्सने सांगितले की अशा केवळ समतावादी नैतिक ध्येयाने क्रांती होऊ शकत नाही. क्रांतीकरता अनुकूल अशी ऐतिहासिक परिस्थिती निर्माण व्हावी लागते. सामाजिक परिवर्तने विशिष्ट कार्यकारणभावाची प्रक्रिया असते. ती नियमबद्ध असते. भांडवलदारी समाजाच्या अवस्थेमध्ये येत असताना ही अवस्था एकदम ओलांडून पलीकडे समाजाला जाता येणार नाही; लगेच साम्यवादाकडे जाता येणार नाही. फ्रेंच समाजवादी तत्त्वज्ञ प्रूदाँ याचा द *फिलॉसॉफी ऑफ पॉव्हर्टी* हा ग्रंथ प्रसिद्ध झाल्याबरोबर कार्ल मार्क्सने त्याच्याविरुद्ध खंडन करणारा द *पॉव्हर्टी ऑफ फिलॉसॉफी* हा ग्रंथ लिहिला. भिन्नभिन्न अर्थव्यवस्थांच्या मधील चांगले गुण घ्यावे आणि दोष टाकावे आणि समन्वय साधावा, असे प्रूदाँचे मत होते. मार्क्सच्या मताने अशी तडजोडीची अर्थव्यवस्था निर्माण होऊ शकत नाही. ऐतिहासिक शक्तींचे अपरिहार्य नियम असतात. त्या नियमानुसारे समाजसंस्थेला आकार येतो. विशिष्ट आकार देणारी उच्च-नीच वर्गरचना अपरिहार्यपणेच निर्माण होते.

यानंतर द *कम्युनिस्ट मॅनिफेस्टो* ही पुस्तिका एका विलक्षण परिस्थितीमध्ये मार्क्स आणि एंगेल्स यांनी लिहिली आणि ती प्रसिद्ध झाली. यूरोपातील 'द लीग ऑफ द-जस्ट' नामक गुप्तमंडळी जून १८४७ मध्ये लंडन येथे जमली आणि त्यांच्या बैठकीत राजकीय कार्यक्रम तयार करण्याचे ठरविण्यात आले. या मंडळींनी मार्क्सकडे एक प्रतिनिधी पाठवून त्याला विनंती केली, की तू आमच्या या लीगचा सभासद हो. मार्क्स एंगेल्ससह त्या लीगमध्ये सामील झाला. त्या लीगचे नाव बदलून 'कम्युनिस्ट लीग' असे ठेवले. मार्क्स आणि एंगेल्सना कार्यक्रम आखण्यास सांगितले. १८४७ च्या डिसेंबरपासून १८४८ च्या जानेवारी अखेरपर्यंत खपून कम्युनिस्ट जाहीरनामा त्यांनी तयार केला आणि तो लीगने स्वीकारला. त्यात प्रथम इतिहासाचा मुख्य सिद्धांत सांगितला. वर्गविग्रहाचा इतिहास हाच इतिहास होय; हा सिद्धांत प्रथम सांगून वर्गविहीन समाजरचना निर्माण होण्याकरता शेवटचा विग्रह कामगारवर्गाचा विग्रह होणार आणि त्या विग्रहाचा विजय होऊन शेवटी समताप्रधान साम्यवादी समाजरचना निर्माण होईल, असे भविष्य वर्तविले आहे. हा जाहीरनामा साम्यवादाच्या इतिहासामधील विचारांच्या प्रचाराचे एकमेव, अद्वितीय असे साधन ठरले.

फ्रान्स, इटली आणि ऑस्ट्रिया या देशांमध्ये १८४८ च्या पूर्वार्धात क्रांतीची लाट उसळली. बेल्जियमचे सरकार मार्क्सला हद्दपार करणार हे लक्षात घेऊन या क्रांतिकारक गटाच्या एका सदस्याने मार्क्सला पॅरिस येथे बोलावून घेतले. एक जर्मन क्रांतिकारकांचा गट पॅरिसमध्ये होता. जर्मनीवर आक्रमण करून जर्मनीला राजसत्तेच्या विळख्यातून सोडवण्याकरता जर्मनीवर आक्रमण करावे, असा बेत तो गट आखीत होता. हा आक्रमणाचा कार्यक्रम मार्क्सने अव्यवहार्य म्हणून असंमत केला. त्यामुळे मार्क्सबद्दल क्रांतिकारक नाखूष झाले. ऑस्ट्रिया व जर्मनीत क्रांती पसरतच होती. त्यामुळे मार्क्सला जर्मनीत परतावे असे

वाटले. तेथे परतल्यावर कोलोन येथे कामगारक्रांतीचा कार्यक्रम अंमलात आणावा की लोकशाहीवादी शक्तींमध्ये तडजोड करून कामगारवर्ग आणि उदारमतवादी लोकशाही मध्यम वर्ग यांचे संयुक्त सरकार स्थापन करावे, असा प्रश्न पडला असताना मार्क्सने तडजोडवादी धोरण पुरस्कारिले. *न्यू ऱ्हाइनिश्चे झाइटुंग* या नवीनच, १८४९ जूनमध्ये स्थापन झालेल्या वृत्तपत्रात आपला दृष्टिकोन मार्क्सने मांडण्यास सुरुवात केली. जर्मनीच्या सम्राटाने बर्लिनची लोकसभा बरखास्त केली. त्याविरुद्ध मार्क्सने सशस्त्र उठाव करण्याला आव्हान दिले. कोलोन या शहरात कामगारांच्या जमावापुढे भाषण केले. मार्क्सवर सरकारने राजद्रोहाचा खटला भरला. त्यात मार्क्सने आपली बाजू संविधानाशी सुसंगत आहे असे सिद्ध केले. जर्मनीचा राजाच घटनेविरुद्ध वागला हे दाखवून दिले. न्यायाधीश मंडळाने मार्क्सची बाजू मान्य करून त्याला दोषमुक्त केले; परंतु मार्क्सला घटनेच्या अनुसाराने संसदेची पुन्हा स्थापना करण्यात यश आले नाही. लोकांच्या उठावाचा उपयोग झाला नाही. १६ मे १८४९ मध्ये मार्क्सला हद्दपारीची शिक्षा झाली. त्याने चालविलेल्या वृत्तपत्राचा शेवटचा प्रक्षोभक अंक प्रसिद्ध झाला.

मार्क्स पॅरिसला गेला; परंतु तेथूनही त्याला हद्दपार व्हावे लागले. १८४९ ऑगस्टमध्ये तो लंडनला कायम राहण्यास गेला. उदारमतवादी मध्यम वर्गाशी जुळते घेऊन लोकशाही पुरोगामी राजकारणावरील त्याचा विश्वास उडाला. लंडन येथील कम्युनिस्ट लीगमध्ये तो सामील झाला आणि डाव्या जहाल क्रांतिकारी राजकारणाचा पुरस्कार पुन्हा करू लागला. त्याला वाटले, की पुन्हा आर्थिक दुरवस्थेचा संकटकाळ जवळ येत आहे. क्रांतीची चळवळ पुन्हा वर उफाळून येणे शक्य आहे. परंतु ही आशा फार वेळ टिकली नाही. ज्यांचा आशावाद टिकला व प्रखर होत गेला अशा ऑगस्ट व्हॉन विलिचसारख्या क्रांतिकारकांना 'लोखंडाचे सोने बनवणारे जादूगार क्रांतिकारक' म्हणून तो हिणवू लागला. असे अधिर मनोवृत्तीचे क्रांतिकारक हे भौतिकवादी नसतात, असे त्याने सांगितले. 'प्रत्यक्ष वास्तव घटनांच्या आधारेच क्रांती होते; केवळ क्रांतीची शुद्ध वासना क्रांतीला प्रसवू शकत नाही. आम्ही कामगारांना सांगतो की १५, २०, ५० वर्षे चालणारी अनेक यादवी युद्धे आणि राष्ट्रीय युद्धे परिस्थिती बदलून टाकतात; एवढेच नव्हे, तर तुम्हालाही बदलून टाकतात. तुम्हाला राजकीय सत्ता वापरण्यास समर्थ करतात. याच्या उलट तुम्ही सांगता की आपण राजकीय सत्ता त्वरित मिळविली पाहिजे.'

१८४८ हे वर्ष यूरोपमधील राजकीय बंडे व त्यांच्या पराभवांचे वर्ष होय. या वर्षातील परिस्थितीचे पृथक्करण कार्ल मार्क्सने गंभीरपणे केले. निष्कर्ष काढला, की कामगारवर्गाचे वैचारिक शिक्षण पक्के व्हावयास पाहिजे. कामगार पक्षाने इतर पक्षांशी तडजोड करावी, ध्येयवादाला मर्यादा घालणे भाग पडले, तरी हरकत नाही; परंतु त्यात मनाचा गोंधळ होऊ देता कामा नये. तडजोड करताना आर्थिक प्रश्न कितपत सुटतो, यावर लक्ष पाहिजे. मालकांवर सारखा दबाव राहील अशा रीतीने कामगार चळवळ चालली पाहिजे. कामगार सतत जागृत व विचारसंपन्न ठेवणे, ही पक्षाची मुख्य जबाबदारी होय.

कार्ल मार्क्सचा हा व्यावहारिक वस्तुवादी दृष्टिकोन कम्युनिस्ट लिगमधल्या लढाऊ वृत्तीच्या गटाला मवाळपणाचा वाटला. या काळात मार्क्सने कामगार वर्गातील लोकांचे बौद्धिक वर्ग घेण्यास सुरुवात केली. लंडनच्या कम्युनिस्टांच्या बैठकींना मार्क्स गैरहजर राहू लागला. जर्मनीत कोलोन येथे ११ कम्युनिस्टांविरुद्ध कटाचा खटला चालला होता. त्यांचा बचाव कसा करावा यासंबंधी मार्क्सला बराच काळ काम करावे लागले. जवळजवळ १२ वर्षे मार्क्स आणि एंगेल्स हे या कालखंडात एका अर्थी राजकीय चळवळीपासून वेगळे पडले.

मार्क्सचा १८५० ते १८६४ हा काळ मानसिक यातना आणि कौटुंबिक, आर्थिक विवंचना यांमध्ये गेला. मार्च १८५० मध्ये तो, त्याची बायको, त्याची ४ लहान मुले यांना बिऱ्हाड सोडावे लागले आणि कर्जापायी होते-नव्हते तेवढे गमवावे लागले. मुलगा आणि मुली उपासमारीने व दीर्घ आजाराने वारली. फ्रान्झिस्का ह्या मुलीच्या पुरण्याकरता लागणारी पेटी विकत घेण्याकरता बायकोला कर्ज काढावे लागले. सोहो येथे ६ वर्षे उपासमारीतच या कुटुंबाची गेली. केवळ ब्रेड आणि बटाटे यांच्यावर गुजराण करावी लागली. सावकार कर्जवसुलीला आला म्हणजे मुले म्हणायची, की बाबा घरात नाहीत. सावकारांना चुकवण्याकरता एकदा मँचेस्टर येथे पळून जावे लागले. कार्ल मार्क्सची बायको मनाने खूप थकली. फ्रीड्रिख एंगेल्सची आर्थिक मदत पहिल्यांदा फारच थोडी येत होती. एंगेल्स मँचेस्टर येथे कारखान्यामध्ये कालांतराने भागीदार झाला तेव्हा म्हणजे १८६४ मध्ये मार्क्सला तो पुरेशी आर्थिक मदत देऊ लागला. इतरही अनेक मित्रांनी आणि बायकोच्या नातेवाईकांनीही थोडीबहुत मदत केलीच; परंतु चणचण कायम राहिली. ब्रेड आणि बटाटे पुरेसे मिळतील याची तरतूद कायम झाली; एक अल्पसे उत्पन्न १८५१ पासून सुरू झाले. *द न्यूयॉर्क ट्रिब्यून* या वृत्तपत्राचा कार्यकारी संपादक चार्ल्स ए. डाना याने यूरोपचा वार्ताहर म्हणून मार्क्सची नेमणूक केली. होरेस ग्रीली हा या वृत्तपत्राचा संपादक होता. फोरियरप्रणीत साम्यवादी विचारसरणीबद्दल त्याला सहानुभूती होती. १८५१ ते १८६२ पर्यंतच्या कालावधीत सु. ५०० लेख आणि संपादकीय मजकूर मार्क्सने पाठविला. त्यात एंगेल्सचाही चवथा हिस्सा होता. या लेखांचे विषय त्या काळचे सगळे राजकीय विश्व, त्यातील सामाजिक चळवळी आणि आंदोलने होती; भारत, चीन ते ब्रिटन आणि स्पेन यांचा अंतर्भाव केला होता. लंडन येथे दारिद्र्य आणि कौटुंबिक आपत्तीशी तोंड देत असतानाच कार्ल मार्क्सने आपला बौद्धिक व्यासंग अधिक निष्ठेने आणि एकाग्र चित्ताने चालविला. ब्रिटिश म्यूझियमचा त्याने चांगला उपयोग करून घेतला. मानवाचा आर्थिक आणि सामाजिक इतिहास या विषयावर त्याने आपले चित्त केंद्रित केले. इतिहासाची भौतिक उपपत्ती हा सिद्धांत त्याने व्यापक ऐतिहासिक घटनांच्या आधारावर परिष्कृत केला. त्याची सारभूत मांडणी १८५९ मध्ये प्रसिद्ध केलेल्या *ए कॉंट्रिब्यूशन टू द क्रिटिक ऑफ पोलिटिकल इकॉनॉमी* या अर्थशास्त्रावरील त्याच्या पहिल्या पुस्तकात त्याने केली. इतिहासाची भौतिक उपपत्ती निश्चित कशी केली याबद्दल तो या पुस्तकाच्या प्रस्तावनेत म्हणतो–"जीवनाच्या सामाजिक, राजकीय आणि आध्यात्मिक प्रक्रियांचे सामान्य स्वरूप हे भौतिक जीवनामधल्या उत्पादनपद्धतीने निश्चित होते. माणसाची जाणीव माणसाच्या अस्तित्वाला आकार देत नाही; परंतु उलट त्याचे सामाजिक अस्तित्व त्याच्या जाणिवेला आकार देते."

हे मूलभूत सूत्र त्याच्या दुसऱ्या मूलभूत सूत्राचा आधार ठरते. तात्त्विक उपपत्ती आणि प्रत्यक्ष वर्तन यांची नित्य सांगड असली पाहिजे; हे ते दुसरे मूलभूत सूत्र होय. पहिल्या मूलभूत सूत्राबद्दल माक्स वेबरसारख्या समाजशास्त्रज्ञांनी मतभेद व्यक्त केला आहे. त्यांचे म्हणणे असे, की वैचारिक प्रेरणादेखील वास्तविक जीवनाला कलाटणी देऊन विकासाच्या वरच्या पायरीवर पोचवू शकते; इंग्लंडच्या औद्योगिक क्रांतीचे उदाहरण या संदर्भात विचारात घेतले असताना नीट उलगडा होतो. प्रॉटेस्टंट नीतिशास्त्राच्या प्रेरणेने इंग्लंडमध्ये उद्योजक हे औद्योगिक क्रांतीची रचना करण्यात यशस्वी झाले, असे माक्स वेबरने दाखवून दिले आहे.

१८६४ च्या अखेरीस मार्क्सने 'इंटरनॅशनल वर्किंग मेन्स असोसिएशन' या संस्थेत शिरून एकलकोंडेपण संपविले. या संस्थेचा तो

वैचारिक नेता बनला. २८ सप्टेंबर १८६४ ला या संस्थेची सार्वजनिक ठिकाणी सभा झाली; त्यात जर्मन कामगारांचा प्रतिनिधी म्हणून कार्ल मार्क्स उपस्थित राहिला. या संस्थेच्या एका उपसमितीवर त्याची नेमणूक झाली. या संस्थेला त्याच्या वृत्तपत्रीय दीर्घकालीन अनुभवाचा फार उपयोग झाला. त्याने या संस्थेपुढे एक लेखी व्याख्यान दिले. त्या व्याख्यानात सहकारी चळवळीच्या विधायक कार्याचे महत्त्व आणि संसदीय कायद्याचे महत्त्व दाखवून संथ गतीने ब्रिटिश कामगारांना राजकीय सत्ता जिंकता येईल, हे पटविण्याचा प्रयत्न केला आहे. या संस्थेच्या सर्वसाधारण सभेचा सदस्य म्हणून मार्क्स याने जवळजवळ सगळ्या बैठकींना उपस्थित राहण्याचा नियम पाळला. निरनिराळे पक्षोपपक्ष, गट आणि उपगट यांच्यातील आपसातल्या मतभेदांना सामावून घेण्याची आणि सार्वत्रिक ऐकमत्य जास्तीतजास्त निर्माण करण्याची व्यवहारकुशलता मार्क्सच्या ठिकाणी या कालखंडात आढळून आली. या संघटनेची सदस्यसंख्या १८६९ मध्ये आठ लाखांच्या पुढे गेली.

१८७० मध्ये फ्रेंच-जर्मन युद्धात फ्रान्सचा पराभव झाला. त्यानंतर १८७१ च्या मार्चमध्ये पॅरिस येथे पॅरिस कम्यून नावाची क्रांतिकारी संघटना निर्माण होऊन तिच्या हाती पॅरिसची राजकीय सत्ता आली. या पॅरिस कम्यूनला मार्क्सने संपूर्णपणे पाठिंबा दिला. मार्क्सचे राजकीय व्यक्तिमत्त्व आतापर्यंत स्थानिक लोकांनाच माहीत होते. ते सगळ्या यूरोपच्या दृष्टीसमोर आले; त्याला आंतरराष्ट्रीय स्थान प्राप्त झाले. त्या पॅरिस कम्यूनबद्दल त्याने काढलेले प्रसिद्ध उद्‌गार असे, 'या श्रेयाशी तुलना होऊ शकेल असे एकही उदाहरण इतिहासात सापडायचे नाही. या क्रांतीमध्ये जे हुतात्मे स्वतःची आहुती देऊन गेले, त्यांना कामगारवर्गाच्या श्रेष्ठ हृदयमंदिरात शाश्वत स्थान प्राप्त झाले आहे.' एंगेल्सच्या मताप्रमाणे 'पॅरिस कम्यून' हे इतिहासातील कामगार हुकूमशाहीचे पहिले उदाहरण होय. वरील लेखामुळे फर्स्ट इंटरनॅशनलचा नेता म्हणून मार्क्सचे नाव सर्व यूरोपभर गाजले. ३० मे १८७१ मध्ये हे पॅरिस कम्यून दडपून टाकण्यात आले.

पॅरिस कम्यूनच्या पराभवानंतर 'इंटरनॅशनल वर्किंग मेन्स असोसिएशन', या संघटनेमध्ये फाटाफूट होण्यास सुरुवात झाली. कार्ल मार्क्सने पॅरिस कम्यूनला उचलून धरले हे जॉर्ज ओजरसारख्या इंग्लिश मजूर-नेत्याला मान्य नव्हते. इंग्लिश संसदेने १८६७ साली कामगारवर्गाला मतदानाचा हक्क सम्मत केला. त्यामुळे कामगार संघटनांना राजकीय कृती करण्यास आवश्यक असे व्यापक स्वातंत्र्य लाभले. उदारमतवादी पक्षाला त्या वेळी इंग्लंडमध्ये महत्त्व होते. त्याच्याशी सहकार्य करून कामगारवर्गाचे प्रश्न चांगल्या रीतीने निर्णित होतील, असा कामगार नेत्यांना विश्वास उत्पन्न झाला. त्यामुळे मार्क्सची भूमिका अतिरेकी म्हणून अमान्य झाली.

अराज्यवादी तत्त्वज्ञानाचा किंवा ध्येयवादाचा प्रणेता म्यिकईल अलेक्सांद्रव्हिच बकून्यीन याच्या प्रभावाखाली इंग्लंडच्या जनरल कौन्सिलमध्ये डावा गट वाढीस लागला. झारच्या कारागृहातून व सायबीरियाच्या हद्दपारीतून निसटलेला हा रशियन क्रांतिकारक मार्क्सच्या विरोधात उभा राहिला. दोघेही 'पॅरिस कम्यून' चे पुरस्कर्ते होते. परंतु बकून्यीनला इटली, स्वित्झर्लंड, फ्रान्स इ. देशांतील तरुण अनुयायी मोठ्या प्रमाणात मिळाले. त्याने 'इंटरनॅशनल अलायन्स ऑफ सोशल डेमॉक्रसी' नावाची गुप्तमंडळी स्थापन केली. या गुप्तमंडळीला फर्स्ट इंटरनॅशनलमध्ये प्रवेश मिळू नये, म्हणून मार्क्सने अगोदरच बंदोबस्त करून ठेवला होता. मार्क्स हा जर्मन हुकूमशहा आहे, असा बकून्यीनने त्याच्यावर आरोप ठेवला आणि मार्क्सविरुद्ध फर्स्ट इंटरनॅशनलमध्ये फळी उभी करण्याचा प्रयत्न केला. १८७२ च्या हेग येथे भरलेल्या इंटरनॅशनल काँग्रेसमध्ये मार्क्सने बकून्यीनवाद्यांचा पराभव घडवून आणला. जनरल कौन्सिलमध्ये बकून्यीनवाद्यांचा प्रभाव होताच. एंगेल्सने युक्त्या प्रयुक्त्या लढवून जनरल कौन्सिल हे लंडनहून न्यूयॉर्क येथे हलविले. बकून्यीनवाद्यांना फर्स्ट इंटरनॅशनलच्या जनरल कौन्सिलमधून हाकलून लावले. परंतु जनरल कौन्सिल न्यूयॉर्कमध्ये तग धरू शकले नाही; ते नष्ट झाले.

अखेरच्या १० वर्षांच्या कालखंडात मार्क्सच्या सर्जनशक्तीला उतरती कळा लागली. 'खिळलेला मानसिक निरुत्साह' असे या अवस्थेला मार्क्सनेच स्वतः निर्दिष्ट केले आहे. रशियन साम्राज्यशाही ही सर्वांत मोठी प्रतिगामी शक्ती यूरोपात आहे आणि तिचा नाश झाल्यानंतरच कामगारवर्गाच्या उत्साहशक्तीला प्रेरणा मिळून राजकीय सामर्थ्य प्राप्त होईल; आणि ही गोष्ट यूरोपमध्ये युद्धाचा भडका उडूनच घडणे शक्य आहे, असे त्याला वाटत होते. १८८१ मध्ये अलेक्झांडर दुसरा हा रशियाचा झार रशियन अतिरेक्यांनी ठार केला; या अतिरेक्यांच्या निःस्वार्थी हुतात्मेपणाची भावनापूर्ण प्रशंसा कार्ल मार्क्सने केली. शेवटची काही वर्षे मार्क्सने आरोग्यधामामध्येच काढली. २ डिसेंबर १८८१ मध्ये त्याची अत्यंत प्रिय पत्नी कालवश झाली. त्यामुळे तो खचला. त्याची सगळ्यात वडील मुलगी जैनी लाँगे ११ जानेवारी १८८३ मध्ये निवर्तली आणि नंतर २ महिन्यांतच कार्ल मार्क्सची जीवितयात्रा संपली. इंग्लंडमधील हायगेट सिमेटरीमध्ये त्याचे दफन झाले. त्यावेळी एंगेल्सने श्रद्धांजली अर्पण करताना म्हटले, की मार्क्सने दोन मोठे शोध सिद्ध केले : (१) मानवी इतिहासाच्या विकासाचा नियम आणि (२) भांडवलशाही समाजरचनेचे गतितत्त्व. सर्वांत महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे मार्क्स हा मुख्यतः क्रांतिवादी होता. त्याच्या हयातीतच तो अत्यंत द्वेषास आणि निंदेस पात्र झाला; परंतु कोट्यवधी क्रांतिकारकांना तो अत्यंत आवडत होता, पूजनीय वाटत होता आणि ते त्याच्या मृत्यूने पराकाष्ठेचे व्यथित आणि दुःखित झाले.

दास कॅपिटल (भाग १) हा त्याचा उत्कृष्ट म्हणून प्रसिद्ध असलेला ग्रंथ होय. इंटरनॅशनल वर्किंग मेन्स असोसिएशन या संघटनेने कामगारांचा पवित्र ग्रंथ म्हणून या ग्रंथाचे वर्णन केलेले आहे. बर्लिन येथे १८६७ मध्ये हा ग्रंथ प्रथम प्रकाशित झाला आणि १८७३ मध्ये त्याची दुसरी आवृत्ती निघाली. मार्क्सने भाग दोन आणि तीन हेही लिहिले; परंतु त्यांचे संपादन करून एंगेल्सने मार्क्सच्या देहान्तानंतर १८८५ आणि १८९४ मध्ये क्रमाने प्रसिद्ध केले. मार्क्सने इंग्लिश भांडवलशाहीचे अवलोकन केले, इंग्लिश अर्थशास्त्राचे खोल अभ्यसन केले आणि इंग्लिश अर्थशास्त्राच्या परिभाषेतच आपले अर्थशास्त्रीय विचार व्यक्त केले. भांडवलशाही समाजव्यवस्था ही प्रत्येक समाजरचनेसारखीच, जिवंत शरीरासारखी रचना आहे. तिचा विकास तिच्या अंतर्गत स्वभावनियमानेच होतो. नफा मिळविण्याची आणि त्याचकरता उद्योग चालविण्याची स्वाभाविक प्रवृत्ती भांडवलशाही समाजरचनेत अंगभूत असते. नफा मिळविण्याची प्रवृत्ती अपयशी होऊ लागली, नफा कमी होऊ लागला म्हणजे सबंध समाजरचना डळमळते; भांडवलशाहीचा नाश होतो आणि तिच्या ठिकाणी अधिक उच्च दर्जाच्या समाजसंस्थेची स्थापना होते. ब्रिटिश कामगारवर्गाचे दैन्य व दुर्दशा मार्क्सने पाहिली आणि मोजली आणि त्यावरून भविष्यवाद काढला, की या भांडवलशाहीच्या खाजगी संपत्तीवर खिळा ठोकला जात आहे आणि ज्यांनी लुटले ते लुटले जाणार आहेत. पीडित जनतेला फार मोठा आशावादी दृष्टिकोन देण्यात मार्क्स हा यशस्वी झाला.

संदर्भ : 1. Berlin, Sir Isaiah, *Karl Marx : His Life and Environment*, Oxford, 1963. 2. Korsch, Karl, *Karl Marx*, New York, 1963. 3. Mehring, Franz, *Karl Marx : The Story of*

His Life, New York, 1935. 4. Nikolaevskii, Boris; Manchen-Heifen, Ott, *Karl Marx : Man and Fighter*, Chicago, 1936. 5. Ruhle, Otto, *Karl Marx : His Life and Work*, New York, 1929.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

मार्क्सवाद : मार्क्सवाद म्हणजे प्रख्यात क्रांतिवादी तत्त्ववेत्ता कार्ल मार्क्स (१८१८–१८८३) याने आणि त्याचा मित्र व अखेरपर्यंतचा सहकारी ⇨ *फ्रीड्रिख एंगेल्स* याने प्रतिपादन केलेले विचार व तत्त्वप्रणाली. मार्क्सवाद हा शास्त्रीय समाजसत्तावादाचा मूलाधार आहे. मार्क्सच्या पूर्वीसुद्धा समाजसत्तावाद प्रचलित होऊ लागला होता. औद्योगिक क्रांती झाली आणि वाढत्या उद्योगाबरोबर कामगारांची व सामान्य जनतेची परिस्थिती अधिकाधिक हलाखीची बनत गेली. तेव्हा म्हणजे अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात व एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीच्या काळात समाजसत्तावादाचा उदय व प्रसार झाला. त्या वादाचा इंग्लंड व फ्रान्समध्ये अनेक नामवंत विद्वानांनी व समाजधुरीणांनी जोरदार पुरस्कार केला. त्या विचारवंतांमध्ये रॉबर्ट ओएन, चार्ल्स फौरिएर, प्रूदाँ, सेंट सायमन वगैरे प्रमुख होते. त्या विचारांना कार्लाइल, डिकन्स, रस्किन आदी लेखकांचाही पाठिंबा होता. या समाजसत्तावादाच्या प्रणेत्यांनी केवळ समाजसत्तावादी समाजाचे भव्य चित्र रेखाटले. तो अस्तित्वात आणण्याचा शास्त्रशुद्ध मार्ग दाखविला नाही. म्हणून त्यांना यूटोपिअन (अस्थितवादर्शवादी) म्हटले जाते. टॉमस मोर याने सोळाव्या शतकात आपल्या *यूटोपिया* या पुस्तकात एका आदर्श समाजाचे चित्र रेखाटले, त्यावरून हा शब्द रूढ झाला.

मार्क्सने आपल्या पूर्वीच्या समाजसत्तावाद्यांची कल्पनाविश्वात रमणारे म्हणून हेटाळणी केली व त्यांच्या विचारापेक्षा आपला विचार वेगळा आहे, हे दाखवण्यासाठी त्याला शास्त्रीय वा वैज्ञानिक हे विशेषण लावले. मार्क्सचा विचार वेगळा आहे हे खरे, पण तोच केवळ एक समाजसत्तावादी विचार आहे, अशी जी समजूत करून देण्यात आली ती मुळीच खरी नाही. मार्क्सपूर्व विचारातही समाजसत्तावाद आहेच आणि त्यातील नीती व न्याय यांवरील भर जर मार्क्सवादात अंतर्भूत झाला असता, तर मार्क्सवाद अधिक कल्याणकारक ठरला असता.

मार्क्सवाद एकोणिसाव्या शतकात वाढला. त्याचे पहिले विशदीकरण १८४८ साली प्रसिद्ध झालेल्या साम्यवादी जाहीरनाम्यात (*द कम्युनिस्ट मॅनिफेस्टोत*) आढळते. जाहीरनामा मार्क्स व एंगेल्स दोघांनी मिळून लिहिला; पण त्यात मार्क्सचाच अधिक हात होता. या सुमारास भांडवलशाहीचा यूरोपमधील अनेक देशांत विकास होऊन तिची गोड व कडू फळे समाजाच्या पदरात पडू लागली होती; गोड फळे वरिष्ठ वर्गाच्या हाती, तर कडू फळे श्रमजीवी सामान्य जनतेच्या हाती. कामाचा दिवस शक्यतितका वाढवून आपल्या मर्जीनुसार कामावर लावलेल्या मजूराला पगार देणे व आपला नफा वाढवणे हे भांडवलदारांचे धोरण होते. या व्यवस्थेविरुद्ध कामगारांमध्ये तीव्र असंतोष माजला होता. तो असंतोष फुलवून त्याचे क्रांतिकारक उठावात रूपांतर करता येईल, अशी मार्क्सची, त्याच्या मित्रांची व इतर समाजवाद्यांची कल्पना होती. १८४८ हे यूरोपमधील क्रांतीचे वर्ष. त्यावर्षी यूरोपमधील अनेक देशांत क्रांतिकारक उठाव झाले. त्या उठावांत सामील होण्याचे आवाहन साम्यवादी जाहीरनाम्याने कामगारांना केले. जाहीरनाम्याच्या शेवटी मार्क्स लिहितो, "जगातील कामगारांनो, एक व्हा; शृंखलांखेरीज तुमच्या जवळ गमावण्यासारखे असे दुसरे काही नाही." जाहीरनामा मार्क्सने पूर्व वयात लिहिला असला, तरी मार्क्सवाद म्हणून नंतर प्रसिद्धी पावलेल्या विचारप्रणालीची सर्व प्रमुख तत्त्वे त्याच्यामध्ये दृष्टीस पडतात.

उत्तर वयात त्या तत्त्वांचा परिपोष करणारी मार्क्सने अनेक विद्वत्ताप्रचुर पुस्तके व पुस्तिका लिहिल्या. त्यांमध्ये सर्वश्रेष्ठ आहे तो तीन खंडी *कॅपिटल* हा ग्रंथ. फर्स्ट इंटरनॅशनलने (इंटरनॅशनल वर्किंग मेन्स असोसिएशनने) *कॅपिटल* ग्रंथ कामगार वर्गाचे *बायबल* म्हणून गौरविला. पहिला खंड मार्क्सच्या आयुष्यात १८६७ या वर्षी प्रसिद्ध झाला. पुढचे दोन खंड त्याच्या मृत्यूनंतर एंगेल्सने प्रसिद्ध केले. या ग्रंथात भांडवलशाहीच्या उत्पत्तीचा व विकासाचा शास्त्रशुद्ध अभ्यास असून तिच्या अंगभूत गुणधर्माप्रमाणे ती कामगारांचे वाढते शोषण कसे करते व त्यामुळे इतिहासक्रमानुसार येणाऱ्या पुढच्या अवस्थेला म्हणजे क्रांतीला समाज कसा तयार होतो, ते दाखवले आहे. याखेरीज अनेक महत्त्वाची लहानमोठी पुस्तके व पुस्तिका त्याने व त्याचा सहकारी मित्र फ्रीड्रिख एंगेल्स (१८२०–१८९५) याने साम्यवाद व तत्संबंधी विषयांवर लिहिली. याखेरीज त्याचे त्या त्या प्रसंगांना धरून लेख, पुस्तिका व पत्रव्यवहार आहे. यामध्ये एंगेल्सच्या पुस्तकांचाही समावेश होतो; कारण मार्क्सवादाच्या उभारणीत मार्क्सइतकाच त्याचाही हात होताच. हे सर्व लिखाण मूळ जर्मनमध्ये लिहिले गेले. फ्रेंच आणि इंग्रजीमध्ये त्याची भाषांतरे झाली. जगातील सर्व प्रमुख भाषांमध्येही त्याचे अनुवाद प्रसिद्ध झाले.

मार्क्सवाद रशियन बोल्शेविक क्रांती झाल्यानंतर सबंध जगभर पसरला आहे. ज्या देशांत मार्क्सवादी क्रांती झाली, तिथे म्हणजे सोव्हिएट युनियन, पूर्व यूरोपियन साम्यवादी राष्ट्रे, चीन आणि क्यूबा येथे त्याला सर्वश्रेष्ठ धर्माची प्रतिष्ठा प्राप्त झाली आहे. तिथे मार्क्सवादावर टीका करणे अगर त्याच्यातील उणिवा दाखवून देणे राज्यविरोधी वा समाजविघातक कृत्य समजले जाते. मार्क्सवादाचा अभ्यास केल्याखेरीज आणि स्वतःला मार्क्सवादी म्हणवून घेतल्याखेरीज तिथे कुणालाही राजकारणात किंवा समाजकारणात स्थान लाभत नाही. सर्व साम्यवादी देशांत आज ही परिस्थिती आहे. साम्यवादी देशांत व पक्षात मार्क्सवादाचा अभ्यास चालू आहे. तो श्रद्धेने, भावभक्तीने आणि कडक शिस्तीखाली. पण इतरत्र म्हणजे भांडवलशाही जगातही अर्थशास्त्रज्ञ, तत्त्ववेत्ते, वैज्ञानिक व राजकारणी यांच्यामध्ये मार्क्सवादाचा अभ्यास चालू आहे. सर्वांना तो पटतोच असे नाही, काहींना त्याच्यामध्ये मानवी जीवनाचा आदर्श दिसतो व प्रेरणा मिळते, काहींना त्याची मूळ भूमिका व दृष्टी विपर्यस्त आहे असे वाटते, काहींना त्याचे विवेचन व सिद्धांत बिनबुडाचे आहेत असे आढळते, तर काहींना मार्क्सने हेटाळणी केलेला कल्पनाजगातील आदर्शवाद वा यूटोपिआ पुन्हा मार्क्सवादामध्ये निराळ्या युक्तिवादावर आधारलेला–अवतरलेला आहे असे दिसते. अशा तऱ्हेची अनुकूल वा प्रतिकूल व अर्धवट अनुकूल व प्रतिकूल टीका आज मार्क्सवादावर काही थोडे साम्यवादी देश सोडले, तर सबंध जगभर चालू आहे. शंभरदीडशे वर्षे होऊन गेली, तरी मार्क्सवादाबद्दलचे कुतूहल संपले नाही, हे एक त्याचे वैशिष्ट्य म्हणून सांगता येईल. कारण जगाच्या राजकारणात त्याला वैशिष्ट्यपूर्णस्थान प्राप्त झाले आहे.

मार्क्सवादाचे अनेक पैलू आहेत, त्यांपैकी आर्थिक व राजकीय अधिक गाजले, तरी मूलभूत आहे तो तत्त्वज्ञानविषयक पैलू. मार्क्स केवळ अर्थविशारद किंवा राज्यशास्त्र विशारद नव्हता; तो मूलतः कृतिशील आदर्शवादी तत्त्वज्ञानी होता. तत्त्वज्ञान हा त्याच्या अभ्यासाचा मूळ विषय. अर्थकारणाला व राजकारणाला तात्त्विक बैठक हवी, असा त्याचा आग्रह होता. त्याने जी बैठक सुचविली ती भौतिकवादाची. मार्क्स हा हेगेलचा उत्तम अभ्यासक होता. त्याचा विरोध-विकासवाद त्याला पटला; पण हेगेलच्या विचारमंथनाचा मूळ पाया जो केवळ तत्त्वचैतन्यवाद वा भाववाद, तो त्याला पटला नाही. केवळ चैतन्य मूळ नसून भूत वस्तू किंवा जड द्रव्य (मॅटर) मूळ आहे,

असा त्याचा आग्रह होता. ही भूत वस्तू स्थिर व स्थाणू नसून ती सतत बदलणारी, सदैव गतिमान असते. या वस्तूंच्या व्यापारातून वा विरोध–विकासातून विश्व निर्माण होऊन प्राणी व नंतर मनुष्य निर्माण झाला, मनुष्यांनी समाज निर्माण केला. भौतिक जीवनाची भौतिक साधने निर्माण करीतच मनुष्यसमाज जगतो; निर्माणपद्धती जशी असते तसे विशिष्ट सामाजिक संबंध निर्माण होतात. उत्पादनपद्धती बदलते त्याबरोबर सामाजिक संबंध बदलतात; म्हणजे सामाजिक वर्ग बदलतात. उत्पादनपद्धती व सामाजिक विशिष्ट संबंध हा भौतिक सामाजिक पाया; हा पाया जसा असेल त्या प्रकारच्या मानसिक संस्कृतीचा इमला उभारला जातो; कायदा, राज्यव्यवस्था, काव्य, कला, साहित्य, धर्म इ. मानसिक संस्कृतीत समाज आदी अवस्थेपासून अनेक रूपांतरे होत बदलत गेला आहे. समाज मनुष्यनिर्मित असल्या-कारणाने योग्य ऐतिहासिक परिस्थितीत मनुष्ये तो बदलू शकतात. म्हणून योग्य परिस्थिती निर्माण करून कामगारवर्ग भांडवलशाहीतून समाजसत्तावादी समाज निर्माण करू शकतील, असा हा सर्वसाधारण-पणे मार्क्सचा भौतिकवादी, कार्यशीलतेवर भर देणारा, तात्त्विक दृष्टिकोन आहे. मार्क्सवादाचे अर्थकारण व राजकारण यांना तो पाया-भूत आहे. आतापर्यंत तत्त्वज्ञानी केवळ, जग समजावून घेण्याचा प्रयत्न केला; आपली जबाबदारी जग बदलणे ही आहे; ही मार्क्सची तत्त्वज्ञानाबद्दलची भूमिका होती. समाजव्यवस्था बदलत असते आणि हा बदल उत्पादनसाधने, उत्पादनपद्धती व त्या पद्धतींत निर्माण झालेले सामाजिक संबंध यांच्या बदलांमुळे घडून येतो; हा मूळ सिद्धांत होय; यालाच ऐतिहासिक भौतिकवाद (हिस्टॉरिकल मटीरि-ॲलिझम) असे म्हणतात. इतिहास घडतो व बदलतो तो भौतिक कारणांमुळे; आजूबाजूच्या परिस्थितीमुळे, वस्तूंच्या उत्पादनाचो व विनिमयाची साधने व पद्धती बदलल्यामुळे. त्यांमध्ये परमेश्वरी योजना नसते किंवा महान व्यक्तींचे कर्तृत्वही महत्त्वाचे नसते. या सिद्धांता-नुसार मार्क्सने त्याच्या काळापर्यंतच्या मानवेतिहासाची संगतीही स्थूलमानाने लावून दाखविली.

अगदी सुरुवातीला जीवनार्थ मनुष्यप्राणी टोळ्या करून भटकत होता. नंतर तो स्थिर समाज बनवून एका ठिकाणी राहू लागला. या काळात वर्गविरहित समताप्रधान समाजव्यवस्था रूढ होती. कारण त्यात सर्व संपत्ती सार्वजनिक होती; तिला मार्क्सने प्राथमिक साम्यवाद (प्रिमिटिव्ह कम्युनिझम) असे नाव दिले आहे. त्यानंतर खाजगी संपत्ती निर्माण होऊ लागली, त्याबरोबर आर्थिक वर्ग निर्माण होऊ लागले; वर्गकलहासही लगेच प्रारंभ झाला. त्यानंतरचा आता-पर्यंत जो मानवी समाजाचा इतिहास घडत आला; तो वर्गकलहाचा इतिहास होय. याचे मुख्य उदाहरण यूरोपचा प्राचीन काळापासूनचा इतिहास होय. शेती व कुटीरोद्योग सुरू झाले; खाजगी संपत्ती निर्माण झाली; श्रमिकदासवर्ग तयार झाला; या अवस्थेत उत्पादन बव्हंशी गुलामांकडून करवून घेतले जात असे. समाजात शांतता स्थापण्या-करिता राज्यसंस्था आली. शेती खाजगी मालकीची झाली; व्यापार वाढला, जमीन हेच त्या काळात उत्पादनाचे सर्वांत प्रमुख साधन होते. जमिनीचे मालक सत्ताधीश झाले आणि त्यांच्या नेतृत्वाखाली सरंजामशाही वाढली; राजसत्ता बळकट झाली. लाखो शेतमजूर शेता-वर काम करत होते. त्यांना मालकीमध्ये भाग नव्हता व मजुरी केवळ पोटापुरती मिळत असे. सरंजामशाहीत व्यापारी वर्ग तयार झाला. महानद्या व सागर यांच्यातून वाहतूक व व्यापार सुरू झाला; व्यापारी वर्ग निर्माण झाला. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात उत्पादनसाधनांत तंत्रविज्ञानातील शोधामुळे अभूतपूर्व औद्योगिक क्रांती झाली. व्यापारी भांडवलाचे यंत्रोद्योगाच्या भांडवलात रूपांतर झाले. वाफेच्या शक्ती-वर चालणारी अनेक यंत्रे निर्माण झाली. त्या यंत्रांवर ज्यांनी आपली मालकी प्रस्थापित केली ते समाजामध्ये सत्ताधारी झाले. तेच आजचे भांडवलदार. त्यांनी राजेरजवाडे आणि जमीनदार यांना सत्ताभ्रष्ट करून त्या जागी आपले राज्य प्रस्थापित केले, ही भांडवलशाही क्रांती. ती वेगवेगळ्या देशांत वेगवेगळ्या वेळी घडून येते. पण इतिहास इथेच थांबला नाही. तो पुढे चाललेला आहे. भांडवलशाहीच्या अंग-भूत नियमांनुसार कामगार वर्ग मोठा व प्रबळ बनतो; भांडवलदारांना समाजाच्या गरजेस पुरेसे उत्पादन वाढवता येत नाही अशी स्थिती उत्पन्न होते, तेव्हा भांडवलशाही उत्पादन-पद्धत समाजाच्या प्रगतीच्या मार्गातील धोंड ठरते व मग कामगारांच्या नेतृत्वाखाली क्रांती होते; राजकीय सत्ता कामगारवर्ग काबीज करतो; लुबाडणारे लुबाडले जातात; समाजवादी क्रांती घडून येते. वर्गहीन समाज अस्तित्वात येतो; राज्यसंस्थेची गरज हळूहळू संपते; राज्यसंस्था सुकत जाऊन गळून पडते. तात्पर्य, इतिहासाच्या शक्तीमुळे विकासाच्या नियमा-नुसार समाजवाद स्थापन होणे अटळ आहे; असा मार्क्सवादाचा अंतिम निष्कर्ष आहे.

वर उल्लेखिलेले भांडवलशाहीचे अंगभूत नियम मार्क्सवादाच्या आर्थिक विचारात आढळतात. त्याने भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेचे खोल तर्कशुद्ध चिंतन केले. भांडवलशाही उत्पादन नफ्यासाठी होते. उत्पादनाचा सर्व खर्च वजा जाता जे उरेल तो हा नफा होय. म्हणून उत्पादनाचा खर्च कमी करण्याकडे भांडवलदारांचे सदोदित लक्ष असते. मजुरी ही उत्पादन खर्चातील महत्त्वाची बाब असते. विशेष यातायात न करता त्याला ती कमी अगर जास्त करता येते. मजुरी कमी करण्याचा एकच मार्ग नाही, ती कमी करण्यासाठी कामाचे तास अगर गती अगर उत्पादन वाढवता येते. म्हणजे तेवढ्याच मजुरीत कामगारांकडून अधिक काम म्हणजे उत्पादन करवून घेण्यात येते. या ना त्या निमित्ताने कामगारांची संख्याही कमी करता येते. या कामी नवनवीन यंत्रांचा उपयोग होतो. अशा श्रम वाचविणाऱ्या म्हणजे कमी कामगारांकडून अधिक उत्पादन मिळवणाऱ्या यंत्रांच्या शोधात भांडवलदार नेहमीच असतो. श्रमाची उत्पादकता वाढवून नफा मिळविणे हेच उद्योजकाचे मुख्य उद्दिष्ट असते. कामगाराला जगण्यापुरता आणि कुटुंब निर्वाहापुरता कामगाराच्या श्रमातून निर्माण झालेल्या संपत्तीतला भाग दिला जातो. कामगाराने निर्माण केलेल्या संपत्तीतील उरलेला भाग मालक आपल्याकडे ठेवतो, तोच नफा. नफा म्हणजे शोषण वा पिळवणूक. नफा हेच अतिरिक्त मूल्य. अशा रीतीने स्वतःचा नफा वाढविण्याचे भांडवलदारांचे उद्योग नेहमीच काम-गारांच्या मुळावर येतात. स्पर्धेत टिकावयाचे तर असे उद्योग त्यांना सदोदित करावे लागतातच. म्हणजेच सकृतदर्शनीदेखील कामगारांचे व भांडवलदारांचे हितसंबंध परस्परविरोधी आहेत. यातूनच तेढ व वर्गकलह सुरू होतो व त्याचे पुढे वर्गयुद्धात रूपांतर होते. मार्क्स-वादामध्ये वर्गकलह आणि वर्गयुद्ध यांना मोठे महत्त्वाचे स्थान आहे. वर्गकलहामुळेच मानवसमाजाचा इतिहास घडतो, अशी मार्क्सची धारणा आहे. साम्यवादी जाहीरनाम्यात त्याने म्हटले आहे की, आतापर्यंतचा समाजाचा सर्व इतिहास वर्गकलहांचा इतिहास आहे. भांडवलशाही जगात वर्गकलह सतत वाढतच जाणार आहे आणि त्या कलहातूनच क्रांती होऊन समाजवाद निर्माण होणार आहे. हा कलह कसा आणि का वाढत जातो, ते मार्क्सने *कॅपिटल* आदी ग्रंथातून स्पष्टपणे आणि सविस्तर दाखविले आहे.

भांडवलशाहीमध्ये उत्पादनाची साधने एका व्यक्तीच्या म्हणजे भांडवलदाराच्या मालकीची असतात. उदरनिर्वाहासाठी कामगाराला काम शोधावे लागते. भांडवलदारच हे काम त्याला देऊ शकतो. म्हणून कामगार त्याला आपली श्रमशक्ती विकतो; श्रमशक्ती ही एक अजब चीज आहे. ती सर्व मूल्य निर्माण करते. शेती श्रमाने निर्माण

होते. सर्व उत्पादनसाधने मानवी श्रमाने घडविलेली असतात, उपभोगाची वा जीवनाची सर्व साधने मानवी श्रमातून निर्माण होतात. तात्पर्य वस्तूंमध्ये मूल्य निर्माण होते ते श्रमशक्तीच्या वापरामुळे; यालाच श्रममूल्याचा सिद्धांत असे म्हणतात. म्हणजे कामगार आपल्या श्रमांनी सर्व मूल्ये निर्माण करतात; परंतु सर्व मूल्य त्यांच्या हाती येत नाही; त्याचा अल्प भागच येतो. त्याच्या हातात उरते ते फक्त मजुरीच्या रूपाने मिळणारे मूल्य. मजुरीचाही अपरिवर्तनीय असा कायदा आहे. मार्क्सने तो डेव्हिड रिकार्डो या इंग्रजी अर्थशास्त्रवेत्त्याकडून घेतला. या कायद्याप्रमाणे स्वतःच्या व कुटुंबियांच्या जगण्यासाठी-संतती जगविण्यासाठी जरूर तेवढीच मजुरी कामगाराला मिळू शकते. श्रमातून निर्माण झालेल्या मूल्याचे दोन भाग; एक भाग कामगाराचे वेतन व दुसरा शिल्लक भाग म्हणजे अतिरिक्त मूल्य; ते नफा म्हणून उत्पादन साधनावरील मालकीमुळे भांडवलदाराच्या पदरात पडते. यांत्रिक शोषामुळे उत्पादन सारखे वाढत जाते; त्यामुळे अतिरिक्त मूल्य वा नफा अधिकाधिक निर्माण होतो. तो पदरात पडल्यामुळे भांडवलदार वर्ग अधिकाधिक श्रीमंत व समर्थ बनतो आणि कामगार वर्ग व तो यांच्यामधील दरी वाढत जाते.

याचवेळी भांडवलशाहीच्या नियमानुसार इतर काही प्रक्रिया घडत असतात आणि त्यामुळे कामगारांची परिस्थिति अधिकाधिक दयनीय होते. भांडवलाचा संचय वाढणे आणि ते एकत्रित होणे हा भांडवलशाहीचा नियमच आहे. आपसांतील स्पर्धेमुळे छोटे भांडवलदार व त्यांचे लहान उद्योग मागे पडून वा बंद पडून त्यांच्या जागी बडे भांडवलदार आणि त्यांचे मोठे उद्योग येतात. यालाच भांडवलदारी स्पर्धा म्हणतात; उलट खाजगी भांडवलातील अनेक भागीदार यांच्यामध्ये सहकार्य होते. नवनवीन यंत्रे आल्यामुळे कामगारांची गरज कमी होते आणि त्यांच्यामधील बेकारी वाढते. यंत्रनिर्मित औद्योगिक उत्पादन वाढल्यामुळे अनेक हस्तव्यवसाय नष्ट होतात व ते चालवणारे कारागीर नोकरीवर जगणारे कामगार बनतात. खेड्यांतूनही कामगारांमध्ये सारखी भर पडत असते. या सर्वांचा मिळून बेकारांचा एक मोठा तांडा तयार होतो आणि त्याचा मजुरीच्या दरावर विपरीत परिणाम होतो. कमी दरात कामगार उपलब्ध होतात. अशा रीतीने समाजामध्ये दोन वर्ग तयार होतात : एक श्रीमंत भांडवलदारांचा आणि दुसरा गरीब आणि दिवसेंदिवस अधिकाधिक गरीब होणाऱ्या कामगारांचा. कालानुक्रमे मधले वर्ग नष्ट होतात वा दुर्बल होतात; आणि भांडवलदार व कामगार हे दोनच वर्ग युद्धाच्या पवित्र्यात एकमेकांसमोर उभे ठाकतात. भांडवलशाही समाजाच्या अखेरच्या परिस्थितीचे हे मार्क्सवादी भविष्य आहे.

वस्तुतः कामगारांची गरिबी वाढत जाणे, भांडवलदारांच्याही फायद्याचे नसते. कामगारांची क्रयशक्ती म्हणजे माल विकत घेण्याची कुवत कमी झाली की मालाचा उठाव होत नाही. माल पडून राहतो, मग उत्पादन बंद करावे लागते. यालाच आर्थिक अरिष्ट म्हणतात. असे अरिष्ट दर पाच-सात वर्षांनी येते. दुसरे अरिष्ट पहिल्या अरिष्टापेक्षा अधिक तीव्र व व्यापक असते. अरिष्टांच्या या चक्रातून सुटण्यासाठी भांडवलशाही परदेशी बाजारपेठा धुंडाळू लागते. यातूनच वसाहतवाद व साम्राज्यवाद उद्भवतो. मग राष्ट्राराष्ट्रांमधील स्पर्धा सुरू होते आणि भांडवलदारी राष्ट्रांमधील जागतिक युद्धाची शक्यता निर्माण होते. आंतरराष्ट्रीय स्पर्धेत विजयी होण्यासाठी घरातील, देशातील स्पर्धा बंद करावी लागते. एकेक महान उद्योगसमूह म्हणजे मक्तेदाऱ्या निर्माण होतात. ही स्पर्धा बंद केली जाते. किंमती चढ्या ठेवण्याकरिता व्यापारी साठेबाजी चालू होते. उत्पादनावर व भावावर नियंत्रणे लादावी लागतात. या अडचणीत सापडलेली भांडवलशाही संख्येने वाढलेल्या कामगारांना पुरेसे काम देऊ शकत नाही व समाजाला हव्या त्या वस्तू रास्त किंमतीत पुरवू शकत नाही. म्हणून भांडवलशाहीची चौकट मोडून त्या पलीकडे जाणे क्रमप्राप्त ठरते.

भांडवलशाहीची चौकट मोडण्याचा व त्या पलीकडे जाण्याचा मार्गही मार्क्सवादाने दाखवून दिलेला आहे. क्रांती अटळ आहे, हा मार्क्सवादाचा सिद्धांत. समाजातील अत्यंत नाडलेला, पिडलेला वर्ग जो कामगारांचा, तो ही क्रांती घडवून आणील. कामगार सुरुवातीला आपले कारखानानिहाय संघ बनवतात. ते संघ या घडीच्या मागण्या मिळवण्यासाठी असतात. हलके हलके ते संघटन वाढत जाते व त्याला राष्ट्रव्यापी स्वरूप प्राप्त होते. लवकरच कामगार राजकीय मागण्याही करू लागतात. त्यासाठी ते आपला राजकीय पक्षही बनवतात. राजसत्ता हस्तगत करण्याची आवश्यकता त्यांना भासू लागते. दरम्यान त्यांची दुरवस्था, गरिबी, बेकारी वगैरे वाढलेली असते. मग क्रांती करून भांडवलशाही व तिचे राज्य उलथून पाडण्याखेरीज दुसरा मार्ग त्यांच्यापुढे उरत नाही. कामगारवर्ग भांडवलदारवर्गापुढे लढाईसाठी उभा ठाकतो. यावेळी कामगारवर्गाचे सामर्थ्य व संख्याबल खूप वाढलेले असते व भांडवलदारवर्गाचे खूप कमी झालेले असते. भांडवलशाहीचा पराभव होतो आणि तिच्या जागी कामगारांचे राज्य येते. ही क्रांती सशस्त्र क्रांती असते आणि तिच्यामध्ये रक्तही सांडावे लागते. इंग्लंडसारख्या अपवादभूत देशांमध्येच ती शांततेनेही पार पडू शकेल असे मार्क्सला कालांतराने वाटू लागले. (पुढे लेनिनचे मत पडले की तोही अपवाद शक्य नाही) ही रक्तरंजित क्रांती यशस्वीपणे पार पाडवयाची म्हणजे कामगारांची जय्यत तयारी हवी. त्यांचा शिस्तबद्ध व लढाऊ असा पक्ष हवा. तोच साम्यवादी पक्ष. असा पक्ष यूरोपमधील औद्योगिक क्रांती झालेल्या प्रत्येक देशात उभा रहावा असे मार्क्सवादाचे उद्दिष्ट होते. विसाव्या शतकात मार्क्सवादाचा जगभर प्रसार झाला आणि अनेक देशांत मार्क्सवादी साम्यवादी पक्ष निर्माण झाले.

क्रांतीनंतर जी वर्गहीन समाजव्यवस्था निर्माण होईल तिच्याबद्दल मार्क्सने फारसे काही लिहिलेले नाही. साम्यवाद ताबडतोब स्थापन होणार नाही, हा इशारा मात्र त्याने स्पष्टपणे दिलेला आहे. संक्रमण काळात कामगारांची हुकूमशाही प्रस्थापित्त होईल असे मार्क्सने एके ठिकाणी जाता जाता लिहिले आहे. त्याच्या आधाराने नंतरचे बरेच मार्क्सवादी सध्या साम्यवादी देशांत रूढ झालेल्या हुकूमशाहीचे समर्थन करतात. कामगारांची हुकूमशाही हे त्यांच्या दृष्टीने मार्क्सवादाचे एक महत्त्वाचे अविभाज्य अंग होय. मार्क्सला कामगारांच्या हुकूमशाहीला एवढे महत्त्व द्यायचे असते, तर त्याने त्या कल्पनेचा संपूर्ण ऊहापोह केला असता; एका वाक्यात नुसता उल्लेख करून थांबला नसता. शिवाय हुकूमशाहीची ही कल्पना मार्क्सवादाच्या एकंदर संकल्पनेशी विसंगत आहे. लोकशाहीला मार्क्सवादामध्ये मोठे महत्त्वाचे स्थान आहे. शेवटची क्रांतीदेखील बहुसंख्याकांची अल्पसंख्याकांविरुद्ध असेल, हे मुद्दाम आवर्जून सांगितले आहे. क्रांतिकारक साम्यवादी पक्ष संकुचित पंथ बनू नये, असा मार्क्सचा आग्रह होता. शेवटी त्याला नको होते तेच घडले ही गोष्ट वेगळी.

शासन व शोषण विरहित स्वतंत्र व समान व्यक्तींचा स्वतंत्र समाज हे मार्क्सवादाचे अंतिम राजकीय उद्दिष्ट आहे. राज्य वा शासन लागते ते वर्गीय समाजात; वर्ग नष्ट झाले, वर्गीय पिळवणूक नष्ट झाली, की राज्याची व शासनाची गरज उरत नाही. मग माणसावर राज्य करायचे नसते, तर वस्तूंचे वाटप करायचे असते, प्रत्येकाला त्याच्या गरजेप्रमाणे धन मिळावे व त्याच्या कुवतीप्रमाणे काम त्याने द्यावे, हे साम्यवादाचे स्वप्न होते; आणि अद्याप तरी ते स्वप्नच उरले आहे. एवढेच नव्हे, तर ज्या भांडवलशाहीचे मरण मार्क्सवादाने शेसव्वाशे वर्षांपूर्वी अपेक्षिले होते, ती आजदेखील जिवंत असून

उत्पादनाची नवनवीन तंत्रे व क्षेत्रे हस्तगत करत आहे. म्हणजेच इतिहास वेगळ्या चालीने चालला असून, त्या चालीचा व मार्क्सवादी भाकितांचा मेळ जमत नाही.

मार्क्सवादाची काही भाकिते खरी ठरली नाहीत. त्यांपैकी एक-दोन भाकितांचा उल्लेख या ठिकाणी प्रस्तुत ठरेल. औद्योगिक दृष्ट्या पुढारलेल्या भांडवलशाही देशांत कामगार क्रांती अगोदर घडून येईल, असा मार्क्सवादाचा अंदाज होता. त्याप्रमाणे इंग्लंड, जर्मनी, फ्रान्स अगर अमेरिका या देशांत कामगार क्रांती अगोदर घडून यायला हवी होती; पण ती घडली १९१७ साली औद्योगिक दृष्ट्या मागासलेल्या रशियात. त्यानंतर पासष्ट वर्षे उलटून गेली तरी त्या चार देशांत साम्यवादी क्रांतीची चिन्हे दिसत नाहीत. यावरून धडा घ्यायचा तो एवढाच की उद्योगधंदे वाढले की कामगार क्रांतिप्रवण होतात, असे नाही. दुसराही एक अंदाज खोटा ठरला तो हा की भांडवलशाहीच्या वाढीबरोबर कामगारांचे दैन्य व दारिद्र्य वाढेल, ते घडलेले नाही. उलट कामगारांची परिस्थिती सुधारली आहे. त्यामुळे वर्गकलह हा मर्यादित प्रमाणातच तेथे चालतो. त्यांची राहणी सुधारली आहे, त्यांचे खाणेपिणे, कपडेलत्ते सुधारले आहेत. त्यांच्यासाठी कल्याणाच्या अनेक सोई व कायदे झाले आहेत. मार्क्सच्या काळात या गोष्टीला नुकतीच सुरुवात झाली होती. त्यात नंतर लोकशाहीच्या दडपणाखाली खूपच भर पडली. सर्वसाधारण जनतेबद्दल हे विधान असते, तर गोष्ट वेगळी; पण विधान आहे, ते कामगारांच्याबद्दल. ज्या पुढारलेल्या देशांतील कामगारांचा मार्क्सने अभ्यास केला, त्यांच्या बाबतीत तर ते मुळीच खरे ठरले नाही. मार्क्सचे असेच आणखी एक विधान खरे ठरले नाही, ते म्हणजे भांडवलशाहीच्या अंतिम अवस्थेत मध्यम वर्ग नाहीसा होणार व दोनच वर्ग राहणार; एक भांडवलदारांचा आणि दुसरा कामगारांचा. समाजाचे असे स्पष्ट विभक्तीकरण झाले नाही. भांडवलदार वा कामगार नसलेला मध्यमवर्ग अस्तित्वात आहे एवढेच नव्हे, तर त्याचे महत्त्व वाढले आहे आणि वाढत आहे.

पण काही भाकिते खरी ठरली नाहीत, हा महत्त्वाचा मुद्दा नाही. कुणीही समाजशास्त्रज्ञ ज्योतिषी नसतो आणि त्याने काढलेले काही निष्कर्ष चुकीचे ठरले, तर त्यामुळे त्यांचे तत्त्वज्ञान चुकीचे ठरत नाही. मार्क्सवादाच्या बाबतीत अत्यंत खेदाची गोष्ट ही आहे, की व्यक्तिस्वातंत्र्यवादी म्हणून जे तत्त्वज्ञान अस्तित्वात आले त्याच्या आधाराने ज्या नवीन राजवटी निर्माण झाल्या, त्या सर्व व्यक्तिस्वातंत्र्यविरोधी ठरल्या आहेत. मार्क्सवादाचे जे मोठे अपयश आहे ते हे आहे.

मार्क्सवादाविरुद्ध हल्ली खूप टीका होते. ती टीका केवळ भांडवलशाही मानणाऱ्यांकडून होते असे नाही. खुद्द मार्क्सवाद्यांमध्येदेखील त्या तत्त्वज्ञानावर टीका करणारे पुष्कळ निघाले आहेत. रशिया इ. साम्यवादी देशांत मार्क्सवादाविरुद्ध टीका करणे शक्य नाही; पण तिथेही काही धाडसी टीकाकार निर्माण झाले आहेत; त्यांना अर्थातच शासनाच्या रोषाला बळी पडावे लागले.

भारतातील पहिले प्रसिद्ध मार्क्सवादी एम्. एन्. रॉय यांचाही या बाबतीत उल्लेख करता येईल. वर्गवादांमध्ये गुंतून पडल्यामुळे मार्क्स व्यक्तीला विसरला, हा त्यांनी घेतलेला आक्षेप मूलगामी स्वरूपाचा आहे. मार्क्सवाद्यांमध्ये एक अधिक जहाल व क्रांतिकारक गट निर्माण झाला आहे. त्याला 'न्यू लेफ्ट' असे म्हणतात. त्यामध्ये हर्बर्ट मार्क्यूज, चे गेव्हेरा, झां पॉल सार्त्र, फ्रान्स फनान इत्यादींचा समावेश होतो. त्यांच्या दृष्टीने विकसित देशांतील औद्योगिक कामगार आता क्रांतिकारक राहिला नाही; तो क्रांतिकारक वारसा ते तिसऱ्या जगातील शेतकऱ्यांना, शेतमजुरांना, विद्यार्थ्यांना व इतरांना देतात. काही टीकाकार मार्क्सच्या उत्तर आयुष्यातील विचारांपेक्षा पूर्वायुष्यातील विचारांना अधिक महत्त्व देतात. त्या विचारांत सर्वांत महत्त्वाचा विचार आहे, तो परात्मवादाचा (एलिएशनचा); त्यांमध्ये मानवतावाददेखील आहे. तोच खरा मार्क्सवाद असेही त्यांच्यापैकी काहीजण म्हणतात. इतरही अनेक टीकाकार आहेत; पण त्यांचा इथे उल्लेख करण्याचे कारण नाही.

मार्क्सवादाचे भांडवलदारी किंवा समाजवादी किंवा इतर असे कितीही टीकाकार झाले, तरी मार्क्सवादाने बजाविलेले ऐतिहासिक कार्य कुणालाही नाकारता येत नाही. मार्क्सवादाने समाजवादाला पहिल्या प्रथम शास्त्रीय बैठक दिली आणि त्याच्या पूर्तीसाठी क्रांतीचा मार्ग कसा चोखाळावा ते दाखवून दिले.

संदर्भ : 1. Burns, Emile, *An Introduction to Marxism*, London, 1966. 2. Chambre, Henri, *From Karl Marx to Mao-Tse-Tung : a Systematic Survey of Marxism-Leninism*, Chicago, 1963. 3. Cole, G. D. H. *The Meaning of Marxism*, New York, 1964. 4. Engels, Friedrick, Ed. *Herr Eugen, Duhring's Revolution in Science*, Chicago, 1934. 5. Engels, Friedrick, *Dialectics of Nature*, London, 1940. 6. Gouldner, A. W. *Against Fragmentation*, London, 1985. 7. Hook, Sidney, *From Hegel to Marx : Studies in the Intelectual Development of Karl Marx*, London, 1950. 8. Horowitz, David, Ed. *Marx and Modern Economics*, New York, 1968. 9. Lefebvre, Henry, *The Sociology of Marx*, England, 1968. 10. Marx, Karl; Engels, Friedrick, *Correspondence 1846-1895*, London, 1934. 11. Marx, Karl, *Das Kapital, 3 Vols.*, Berlin, 1867, 1885, 1894. 12. Marx, Karl, *The German Ideology*, London, 1938. 13. Marx, Karl, *Economic and Philosophic Manuscripts of 1844*, New York, 1959. 14. Marx, Karl; Engels, Friedrick, Trans. Moore, Samuel, *The Communist Manifesto*, Baltimor, 1967. 15. Marx, Karl; Engels, Friedrick, *The Holy Family*, Moscow, 1956. 16. Marx, Karl, *Contribution to the Critique of Political Economy*, London, 1959. 17. Marx, Karl, *Poverty of Philosophy*, New York, 1963. 18. McGovern, A. F. *Marxism*, London, 1980. 19. Mc-Lellan, D. S. *Marxism After Marx*, New York, 1980. 20. Parkin, Frank, *Marxism and Class Theory*, London, 1979. 21. Seliger, Martin, *The Marxist Conception of Ideology : a Critical Essay*, Cambridge, 1979. 22. Strachey, John, *The Nature of Capitalist Crisis*, Toronto, 1935.

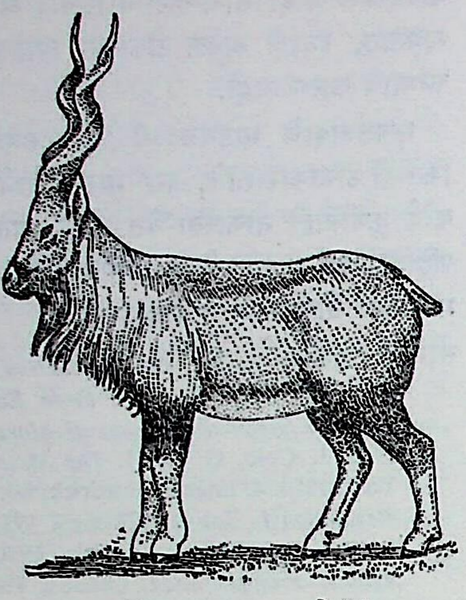
२३. गाडगीळ, पां. वा. *मार्क्सचा भौतिकवाद*, पुणे, १९४०. २४. जोग, वि. स. *मार्क्सवाद आणि मराठी साहित्य*, नागपूर, १९८१. २५. पाध्ये, प्रभाकर, *मानव आणि मार्क्स*, पुणे, १९८०. २६. मार्क्स, कार्ल; तुळपुळे, वसंत, अनु. *तत्त्वज्ञानाचे दारिद्र्य*, पुणे, १९८२. २७. मार्क्स, कार्ल; तुळपुळे, वसंत, अनु. *भांडवल (कॅपिटल) : भांडवली उत्पादनाची मूलगामी मीमांसा, खंड १-३*, पुणे, १९७०-८०.

कर्णिक, व. भ.

मार्खोर : हा एक प्रकारचा रानबकरा असून याला इराणी लोकांनी मार्खोर हे नाव दिले आहे. याला हिमालयातील जंगली बकरादेखील म्हणतात. घनदाट अरण्ये आणि उंच हिमाच्छादित पर्वत यांच्यामध्ये असणाऱ्या डोंगराळ प्रदेशात हा मुख्यतः राहतो. या सीमाप्रदेशात मोठमोठे खडक व पर्वतांचे उंच कडे असून झाडाझुडपांचे प्रमाण मर्यादित असते. हिमरेषेच्या वर हे प्राणी क्वचितच जातात. मार्खोरचा प्रसार काश्मीरमधील पीर पंजाल पर्वतापासून पश्चिमेकडे बल्टिस्तान, बलुचिस्तान, अस्तोर, हुंझा व अफगाणिस्तान या प्रदेशांत झालेला आहे. तो उत्तर पंजाबमध्ये सुद्धा आढळतो. याचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) प्रायोसीन (सु. १·२ ते ६ लाख वर्षांपूर्वीच्या) काळातील खडकांत भारतामध्ये आढळले आहेत.

मार्खोर हा एक आकर्षक प्राणी असून हा सामान्यतः गर्द तांबूस तपकिरी रंगाचा असतो. उंची ९५–१०० सेंमी. असते. याच्या अंगावर दाट लांब केस असतात. याला लांब दाढी आणि जवळजवळ

गुडघ्यापर्यंत पोहोचणारी लांब आयाळ असते. नर व मादी या दोघांनाही लांब व स्क्रूप्रमाणे पिळदार शिंगे असतात. ती एकमेकांच्या बरीच जवळ असतात. शिंगाचे पीळ दूरदूर व रुंद नागमोडी किंवा अगदी जवळजवळ घट्ट असतात. शिंगांची लांबी १०० – १६५ सेंमी. असते. मेंढीप्रमाणे मार्खोर देखील गवत, झुडपे इ. खातो. नराच्या अंगाला एक प्रकारचा उग्र वास येतो. यांचे लहान लहान कळप असून वयस्क मादी कळपाची पुढारी असते. यांचे



मार्खोर (कॅप्रा फाल्कनेरी)

खुर दुभंगलेले असल्यामुळे डोंगराळ प्रदेशातील चढ-उतारावर व खडकांवर यांना सहज चालता व धावता येते. यांच्या प्रजोत्पादनाचा काळ हिवाळा हा होय. गर्भावधी २१-२२ आठवडे असून मादी दर खेपेस एक किंवा दोन पिल्लांना जन्म देते. करडांना ८–१२ महिन्यांत प्रौढ दशा प्राप्त होते. या प्राण्यांची आयुर्मर्यादा १९ वर्षे असते.

मार्खोरचे दूध पौष्टिक असते. शिकारी लोकांना याची शिकार करणे फार आवडते. याच्या कातडीपासून उत्तम प्रकारचे कमावलेले कातडे तयार करतात व त्याचा अनेक वस्तू तयार करण्याकरिता उपयोग करतात. याच्या केसांपासून जाड, टिकाऊ व उबदार कापड तयार करतात.

मार्खोरच्या एकंदर पाच प्रजाती आहेत. त्यांपैकी हिमालयी मार्खोर, पंजाबी मार्खोर आणि अस्तोरी मार्खोर या प्रमुख आहेत. हिमालयी मार्खोर हा सर्वांत मोठा होय. याची उंची सरासरी १०० सेंमी. व वजन सु. शंभर किग्रॅ. असते. याला कधीकधी 'जंगली बकऱ्यांचा राजा' म्हणतात.

डहाके, ज्ञा. ल.

मार्गण मूलद्रव्ये : अनेक रासायनिक, जीवरासायनिक, भौतिक तसेच औद्योगिक प्रक्रियांचे स्वरूप व यंत्रणा जाणण्यासाठी मार्गण (मागोवा घेणाऱ्या) मूलद्रव्यांचा उपयोग केला जातो. हे सूक्ष्मग्राही व फार संवेदनशील तंत्र आहे. विक्रियाकारकाचे यथाक्रम विक्रियेच्या उत्पादनात रूपांतर होण्याचा कार्यपथ, आंतररेणवीय व रेणूतील अंतर्गत व्यूह बदल, रेणूंच्या संरचना व परिमाणात्मक विश्लेषण अशा भिन्न रासायनिक क्षेत्रांत मार्गण मूलद्रव्यांचा उपयोग केला गेलेला आहे. जीवरासायनिक विक्रिया व यंत्रणा यांचा मागोवा मार्गण मूलद्रव्ये घेऊ शकतात. काही भौतिक व औद्योगिक क्षेत्रांतील घटनांच्या स्वरूपावरही मार्गण मूलद्रव्यांद्वारे नवा प्रकाश पाडता आला आहे.

ही मूलद्रव्ये सामान्यतः ज्यासाठी वापरली जातात त्यांचे दोन वर्ग करता येतात : (१) किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणारी) मार्गण मूलद्रव्ये व (२) अकिरणोत्सर्गी मार्गण मूलद्रव्ये. T^{3}, C^{14}, P^{32}, S^{35}, Br^{82} व I^{131} ही काही किरणोत्सर्गी मार्गण मूलद्रव्ये असून D^{2}, C^{13}, N^{15}, O^{18} व Cl^{37} ही सामान्यतः उपयोगात आणली जाणारी अकिरणोत्सर्गी मार्गण मूलद्रव्ये आहेत. न्यूट्रॉन किंवा अन्य कणांच्या माऱ्याने बव्हंशः मूलद्रव्यांचे किरणोत्सर्गी नवे समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) उपलब्ध झाले असून त्यांचाही मार्गण मूलद्रव्ये म्हणून उपयोग होऊ शकतो. जेव्हा एखाद्या घटनेचा, प्रक्रियेचा वा प्रणालीचा काल हा तीत सहभागी असणाऱ्या एखाद्या मूलद्रव्याच्या संदर्भाने मोजावयाचा असतो, तेव्हा शक्य तर त्या मूलद्रव्याच्या त्या किरणोत्सर्गी समस्थानिकाचे अर्धायुष्य (मूळची कार्यप्रवणता निम्मी होण्यास लागणारा कालावधी) त्या प्रणालीच्या, प्रक्रियेच्या वा घटनेच्या जवळपास असते, त्याचा उपयोग करून अधिक बिनचूक मापन करता येते.

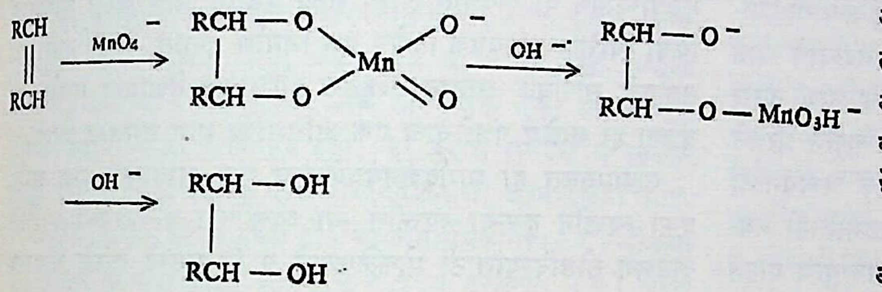
कोणतीही कालावर अवलंबून असलेली घटना, प्रक्रिया वा प्रणाली अभ्यासावयाची असल्यास तीत मार्गण मूलद्रव्य प्रथम प्रविष्ट करावे लागते. उदा., C^{14} हे $Ba\,C^{14}O_{3}$ च्या स्वरूपात, N^{15} हे $N^{15}H_{4}Cl$ च्या स्वरूपात, D^{2} हे $D^{2}_{2}O$ च्या स्वरूपात उपलब्ध असेल. ते विशिष्ट क्रियाक्षेत्रात वा विक्रिया प्रणालीत रासायनिक रूपांतराद्वारे योग्य सहभागी रेणूच्या स्वरूपात प्रथम आणले जाते. या मूळ स्थानापासून व क्षणापासून भिन्न कालावधीनंतर ते मार्गण मूलद्रव्य कोठे कोठे, कसे व कोणत्या प्रमाणात जाते हे पाहण्यासाठी त्या घटनेचे भिन्न स्थानीय व भिन्न कालीय क्षेत्र छेद विलग करून तेथवर पोचलेल्या मार्गण मूलद्रव्याचे प्रमाण मोजावयाचे असते. म्हणजे मग त्यावरून विक्रियेचा वा घटनेचा पथक्रम कळतो. किरणोत्सर्गी मार्गण मूलद्रव्याचे परिमाण गायगर-म्यूलर गणित्राने [→ कण अभिज्ञातक] मापता येते. किरणोत्सर्गात निर्माण होणारे कण वा प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जा) यांनी विद्राव रूपातील काही संयुगे उद्दीपित होऊन प्रदीप्त चमक देतात. असे चमक गणित्रही [→ कण अभिज्ञातक] किरणोत्सर्गी मार्गण मूलद्रव्यांच्या मापनासाठी वापरतात. ड्यूटेरॉनांचे प्रमाण अवरक्त वर्णपटमापनाने [→ अवरक्त प्रारण] कळू शकते. जर मार्गण मूलद्रव्य अणुकेंद्रीय चुंबकीय अनुस्पंदनशील [→ अनुस्पंदन] असेल, तर अनुस्पंदनावरूनही त्याची मात्रा कळू शकते.

मार्गण मूलद्रव्यांचा उपयोग करताना काही गृहिते जमेस धरलेली असतात : (१) ज्या मार्गण मूलद्रव्याचा किरणोत्सर्गी किंवा अकिरणोत्सर्गी समस्थानिक मार्गणासाठी वापरावयाचा असतो त्याचे अन्य समस्थानिक समान गुणधर्मांचे असावयास पाहिजेत. एखाद्या मूलद्रव्याचे रासायनिक गुणधर्म त्याच्या अणुकेंद्रीय धन भारावर किंवा अणुक्रमांकावर अवलंबून असतात. अणुक्रमांकच रासायनिक गुणधर्मांचा नियामक असतो म्हणून कोणत्याही मूलद्रव्याचे सर्व समस्थानिक समान रासायनिक गुणधर्मांचे असतात. हे सामान्यतः जरी खरे असले, तरी कमी अणुभाराच्या मूलद्रव्यांना हे लागू नाही. उदा., हायड्रोजनापेक्षा ड्यूटेरियम या त्याच्या समस्थानिकाची विक्रियेतील व विनिमयातील गती संथ असते आणि काही जीवरासायनिक प्रक्रियांत $H_{2}O$ ऐवजी $D_{2}O$ चा वापर बाधक व मारक ठरतो. अन्यथा गतिभेद असतानाही अंतिम फलिते सारखी असतील, तर यंत्रणा व क्रमपथाचा मागोवा त्याद्वारे घेता येईल. यामुळेच H व D चे गतिभेदही विक्रिया गतिविज्ञानात उपयोगी पडू शकतात. बंधछेदन H जवळ होत असेल व त्याऐवजी त्याच्या जागी D घातल्यावर गतीत फरक पडत असेल, तर त्या बंधाशी विक्रिया यंत्रणेचा संबंध स्थापता येईल. अशा समस्थानिकाचा (H/D) गतिभेद फरकाशिवाय विक्रियेत संबंध नसतानाही आणखी एक दुय्यम परिणाम होतो, म्हणून गतिभेदावरून यंत्रणेत H आहे वा नाही हा निष्कर्ष दक्षतेने काढणे आवश्यक आहे. (२) मार्गण समस्थानिकांच्या क्रिया वा घटनाक्षेत्रात प्रवेश करविल्यावर त्याचा भिन्न अणुभारामुळे किंवा किरणोत्सर्गी धर्मामुळे निरीक्षणाखालील क्रियाक्षेत्रावर किंवा घटनेवर काही निराळा प्रभाव पडत नाही, याची खात्री असली पाहिजे. (३) विशिष्ट

स्थल-कालीय परिस्थितीत मार्गण समस्थानिकाने घेतलेले स्थान निश्चित असले पाहिजे.

उपयोग : रसायनशास्त्र : मार्गण तंत्राच्या साहाय्याने विनिमय रासायनिक विक्रियांचा मागोवा घेता येतो व त्यांचा गतिविज्ञान दृष्ट्या अभ्यास करता येतो. एखादी रासायनिक विक्रिया कोणत्या मधल्या पायऱ्यांनी पुढे प्रगत होते ते पाहता येते. तसेच रासायनिक विक्रियेत साहाय्य करणारा उत्प्रेरक कशा प्रकारे विक्रियेची गती वाढवितो त्याची यंत्रणा कळते. रासायनिक बंध तयार होणे व तुटणे याचा मागोवा घेऊन त्यावरून विक्रियाकारकांच्या संरचना कळू शकतात. अत्यल्प प्रमाणात प्राप्त करता येणारी नेपच्यूनियमासारखी युरेनियमोत्तर (युरेनियमापेक्षा अधिक अणुभार असलेली) मूलद्रव्ये ओळखणे, त्यांचे वजन करणे, त्यांचे गुणधर्म अभ्यासणे व विक्रियांतून त्यांचा मागोवा घेणे मार्गण धर्मामुळे शक्य होते. युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये स्वयंमार्गणकारी असतात.

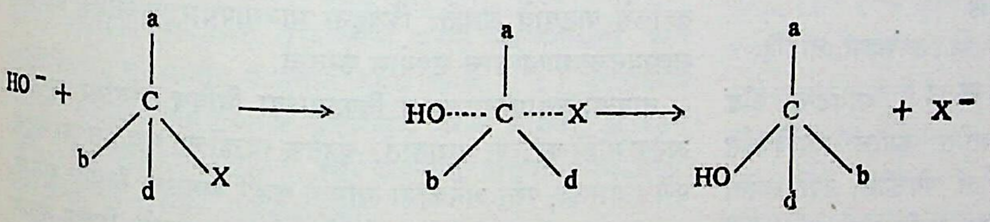
रासायनिक क्षेत्रातील मार्गण मूलद्रव्याच्या उपयोगाने कळू शकलेल्या काही विक्रिया :



सूत्र क्र. १

(१) हा समपक्ष हायड्रॉक्सिल [→ त्रिमितीय रसायनशास्त्र] असल्याचे या त्याच्या समतल निर्मिती विक्रियेवरून कळते.

(२) पुढील विक्रिया त्रिकेंद्र-विक्रिया असून ती एका टोकाकडून होते आणि अशा विक्रियेत एका हॅलोजनाचे दुसऱ्याने विस्थापन झाल्याने चतुष्फलक एका बाजूने मिटून दुसऱ्या बाजूने उघडल्याप्रमाणे (छत्री वाऱ्याने उलटी व्हावी तशी) संरचना होते.



सूत्र क्र. २

(३) O^{18} युक्त पाण्याच्या विक्रियेने n– पेंटिल अल्कोहॉल देणाऱ्या n– पेंटिल ॲसिटेटामध्ये O^{18} नसतो व हा O^{18} ॲसिटिक अम्लाच्या रेणूत अवतरतो, असे एस्. पोल्यानी यांनी दाखविले. त्यावरून या विक्रियेचे स्वरूप असे दाखविता येते :

$$CH_3CO\cdot OC_5H_{11}+O^{18}H^- \longrightarrow CH_3COO^{18}H+C_5H_{11}O^-$$
$$\longrightarrow CH_3COO^{18-}+C_5H_{11}OH$$

(४) मेल्व्हिन कॅल्व्हिन यांनी C^{14} वापरून हरितद्रव्याच्या संपर्कात CO_2 व H_2O यांत होणाऱ्या ➪ *प्रकाशसंश्लेषण* विक्रियेचा अभ्यास केला. या विक्रियेत प्रारंभी फॉर्माल्डिहाइड तयार होते ही पूर्वी प्रचलित असलेली कल्पना खरी नसल्याचे आढळले.

(५) ॲसिटोॲसिटिक एस्टरामध्ये कीटो व इनॉल अशा दोन स्वरूपांचे रेणू संतुलित अवस्थेत असतात असे D_2O वापरून निश्चित केले गेले. अन्य प्रकारे या कीटो-इनॉल संतुलनाची पूर्वी कल्पना होती.

(६) रासायनिक क्षेत्रातील अशा शेकडो विक्रियांची उदाहरणे देता येतील. विक्रिया यंत्रणेतील संदिग्धता मार्गण मूलद्रव्य वापरून दूर करता येते.

$2KI+KIO_4+H_2O \rightarrow I_2+KIO_3+2KOH$ या विक्रियेत KIO_3 मधील I अणू KIO_4 मधून येतो KI मधून नव्हे, असे I^{131} मार्गण अणू KI मध्ये वापरून I^{131} ची किरणोत्सर्जकता तयार होणाऱ्या KIO_3 मध्ये येत नाही, हे यावरून दाखविता येते.

औद्योगिक : या तंत्राची संवेदनक्षमता उच्च प्रतीची असून त्याद्वारे $१०^{-१२}$ ग्रॅम एवढ्या अतिसूक्ष्म परिमाणाच्या द्रव्याचे अस्तित्व जाणून घेता येते. यासाठी सामान्य विश्लेषण पद्धती निरुपयोगी ठरतात. दोन धातूंचे पृष्ठभाग एकमेकांवर घासले गेल्यास एकाच्या पृष्ठभागातील कण दुसऱ्यावर स्थलांतरित होतात आणि त्यांच्या पृष्ठभागांच्या दरम्यान वंगण असल्यास त्यात जाऊन अडथळा निर्माण करतात. एकमेकांत अडकवून फिरविल्या जाणाऱ्या दातेरी चाकांत असेच घडते व त्याचा शोध मार्गण तंत्राने घेता येतो. लोखंडाच्या गंजण्याच्या विक्रियेचा अभ्यास मार्गण तंत्राने करण्यासाठी लोखंडावर किरणोत्सर्गी लोहाचा पातळ थर देतात. गंजण्याची विक्रिया सुरू होताच हवेतील ऑक्सिजन अणू पृष्ठीय लोह अणूशी बंध तयार करतात. त्या जागी लोह अणूंचे पृष्ठीय सापेक्ष प्रमाण बंधित ऑक्सिजनाने व्यापलेल्या जागेमुळे घटून किरणोत्सर्ग कमी होतो, अशा प्रकारे गंजण्याच्या विक्रियेचा मागोवा घेता येतो.

पोलादाचा पृष्ठभाग कठीण होण्याकरिता त्यात अत्यल्प प्रमाणात कार्बन ही अशुद्धी मुद्दाम मिसळली जाते. पोलादाच्या पृष्ठभागावरील कार्बनाचे वितरण कळण्यासाठी त्या पृष्ठभागावर शक्तिशाली ड्यूटेरॉनांचा भडिमार केल्यास कार्बन (C^{12}) अणूचे किरणोत्सर्गी N^{13} अणूत रूपांतर होते. आता पोलादाच्या पृष्ठभागावर ॲल्युमिनियमाचा पातळ पत्रा झाकल्यास N^{13} मधून निघणारे किरण ॲल्युमिनियमाचे त्याच्या किरणोत्सर्गी समस्थानिकात रूपांतर घडवितात व हा पत्रा छायाचित्रणाच्या फिल्मवर ठेवताच क्रियाशील ॲल्युमिनियमाची स्थाने व पर्यायाने पोलादाच्या पृष्ठभागावरील कार्बन अणूच्या स्थानांचे आलेखन फिल्मवर मिळते. त्याचप्रमाणे सामान्यतः धातूच्या पृष्ठातील अणू कायम स्थिर असल्याचे आपण समजतो; पण हे खरे नाही, असे चांदीच्या लगडीच्या उदाहरणावरून दाखविले गेले आहे. अशा लगडीच्या पृष्ठभागावर किरणोत्सर्गी चांदीचा (Ag^{110}) पातळ थर देऊन ती लगड ५००° से. पर्यंत तापवितात. किरणोत्सर्गी थरापासून निरनिराळ्या अंतरावरील लगडीचे पातळ छेद Ag^{110} अणूंच्या क्रियाशीलतेद्वारे परीक्षले जातात. त्यावरून चांदीचे अणू चांदीच्या लगडीत कसकसे व कोणत्या गतीने विसर्जित होतात याचा भिन्न कालावधींच्या संदर्भाने मागोवा घेता येतो. हा वेग दर आठवड्यास ०·२५ सेंमी. असल्याचे आढळले.

जीवविज्ञान : सजीवांत अनेक साधे कार्बनी रेणू, बहुवारिक (लहान साध्या रेणूंच्या संयोगाने बनलेले प्रचंड) कार्बनी रेणू इ. उपस्थित असतात व कार्बन हा त्यांतील अनिवार्य घटक C^{14} या किरणोत्सर्गी कार्बन अणूने विस्थापित होण्याची कमी अधिक शक्यता असते. असे करून अनेक जीवरासायनिक संयुगांच्या संरचना व त्यांच्या विक्रियांचा क्रमपथ C^{14} मार्गणासाठी वापरून कळू शकतो. प्रतिजैव पदार्थ (ॲंटिबायॉटिक्स), जीवनसत्त्वे, ➪ *हॉर्मोने*, ➪ *ॲमिनो अम्ले* यांच्या संरचना मार्गण तंत्राने अभ्यासल्या गेल्या आहेत. प्राण्याच्या

शरीरात कार्बन व फॉस्फरस यांचे जेथे संकेंद्रण होते ती स्थळे व फॉस्फेट, नायट्रोजन संयुगे इ. खते म्हणून वापरल्यावर झाडांच्या मुळांतून त्यांची वेळोवेळी होणारी प्रगती C^{14}, P^{32}, N^{15} वगैरे मार्गण अणुयुक्त संयुगे मुद्दाम तयार करून व विक्रियाकारक म्हणून वापरून अभ्यासली गेली आहेत. उदा., I^{131} जर अल्प KI रूपात दिले, तर ⇨ अवटू ग्रंथीत केंद्रित होते व त्या ग्रंथीचे आकारमान, आरोग्य व क्षमता हे गुणधर्म काढता येतात. रक्तातील लाल पेशींच्या तलम आवरणातून Na^+ व K^+ आयनांचे (विद्युत् भारित अणूंचे) होणारे स्थानांतरण किरणोत्सर्गी Na व K समस्थानिक वापरून केले गेले आहे. वटवाघळाचा रात्रीचा संचार Co^{60} वापरून माहीत केला गेला. सूक्ष्म विश्लेषणासाठीही मार्गण मूलद्रव्यांचा महत्त्वाचा उपयोग होतो.

इतर उपयोग : बव्हंशः मूलद्रव्यांचे अणू अणुकेंद्रीय विक्रियकातील (अणुभट्टीतील) प्रखर न्यूट्रॉन झोताच्या माऱ्याने एक वा अधिक न्यूट्रॉन शोषून जे अणू देतात ते बहुधा किरणोत्सर्गी असतात. या प्रकारे न्यूट्रॉनाने क्रियाशील झालेले अणू स्वयंमार्गण अणू बनतात व त्यांच्या विशिष्ट अर्धायुष्यावरून मूलद्रव्याच्या स्वरूपाची निश्चिती होऊ शकते. एखाद्या मिश्रधातूच्या पृष्ठावर कोणते धातू अणू कोणत्या प्रमाणात आहेत ते अशा मापनाने कळू शकेल. एकाच मूलद्रव्याचे भिन्न समस्थानिक न्यूट्रॉन माऱ्याने भिन्न किरणोत्सर्गी धर्माचे अणू तयार करतात म्हणून त्यांचे स्वरूप व प्रमाण कळू शकते. न्यूट्रॉन प्रेरणेने स्वयंमार्गण अणूंच्या निर्मितीमुळे मिश्रधातूच्या पृष्ठीय अध्ययनाला चालना मिळाली आहे. युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये ओळखण्यासाठी नवनिर्मित समस्थानिकांचा अभ्यास केला जातो. त्यांचे अर्धायुष्य मापून नवनव्या मूलद्रव्यांचे समस्थानिक न्यूट्रॉन व अन्य अतिगतिशील कण व आयन यांच्या माऱ्यांनी मिळवून त्यांचे स्वरूप निश्चित करण्यास या उच्च जड अणूंच्या समस्थानिकांची स्वयंमार्गणता उपयोगी पडते.

पहा : अणुऊर्जेचे शांततामय उपयोग.

संदर्भ : 1. Daudel, P.; Trans. Eisner, U. *Radioactive Tracers in Chemistry and Industry*, London, 1960. 2. Glasstone, S. *Text Book of Physical Chemistry*, London, 1964. 3. Meinke, W. W.; Scribner, B. F., Ed., *Trace Characterization, Chemical and Physical*, 1967. 4 Siri, W. E. *Isotopic Tracers and Nuclear Radiations*, New York, 1949.

त्रिपत्नोणकर, व. त्रि.; करवेलकर, ना. वि.

मार्गदर्शन व सल्लामसलत : (गायडन्स अँड काउन्सेलिंग). कोणाही व्यक्तीच्या बाबतीत कमाल मर्यादेपर्यंत विकास, चांगले समायोजन आणि निसर्गतः व्यक्तीला ज्या क्षमता प्राप्त झालेल्या असतात त्यांचा अधिकाधिक आविष्कार होण्यासाठी जी सुसंघटित सेवा पुरविली जाते, त्या सेवेस मार्गदर्शन असे म्हणतात. व्यक्तिजीवनामध्ये कोणत्याही वयात मार्गदर्शनाची जरूरी असू शकते. लहानपणी शाळेमध्ये, तरुणपणी जीवनातील प्रश्न सोडविण्यासाठी किंवा व्यवसाय निवडण्यासाठी व त्यात स्थिर होण्यासाठी, अगदी म्हातारपणी सभोवतालच्या मंडळींशी जमवून घेण्यासाठी अशा विविध प्रकारे मार्गदर्शनाची जरूरी असते. सामान्यतः मार्गदर्शन आणि सल्लामसलत या प्रक्रियांचा विचार शाळा-महाविद्यालयांतील विद्यार्थ्यांच्या दृष्टीने प्रामुख्याने करण्यात येतो. त्यांच्या मार्गदर्शनामध्ये व्यक्तिगत विकासासाठी आवश्यक असलेले मार्गदर्शन, व्यवसाय मार्गदर्शन आणि त्याचबरोबर शैक्षणिक मार्गदर्शन अशा तीन प्रकारच्या मार्गदर्शनांची जरूरी असते.

अलीकडे शाळांत शिक्षकांना आणि कुटुंबांमध्ये वडिलधाऱ्या मंडळींना वेळ नसतो. चढाओढीच्या जगामध्ये व्यक्तीची सतत दुसऱ्याशी तुलना होत असते. गुंतागुंतीच्या सामाजिक परिस्थितीत व्यक्तीच्या भावनिक गरजा बदललेल्या आहेत. वाढत्या औद्योगिकरणामुळे आणि शहरीकरणामुळे विविध प्रकारच्या आव्हानांना व्यक्तीला सामोरे जावे लागते. बालगुन्हेगारी, प्रौढांचे अव्यवस्थित वागणे इ. कारणांमुळे काहींना परिस्थितीशी ⇨ अनुकूलन वा समायोजन करणे अवघड जाते. अशा वेळेस मार्गदर्शनाची जरूरी भासते. शाळा-महाविद्यालयांमध्ये मार्गदर्शनयंत्रणेमध्ये विद्यार्थ्यांची बुद्धिमत्ता, विशेष कल, आवडनिवड, समायोजन, अभ्यासाच्या पद्धती इ. मोजणे; शाळा-महाविद्यालयांबाहेरील क्षेत्रांत उपलब्ध असलेले अभ्यासक्रम आणि व्यवसाय यांची माहिती देणे; मुलांच्या पात्रतेचा विचार करून त्यांना योग्य त्या अभ्यासक्रमाकडे किंवा व्यवसायाकडे पाठविणे; विद्यार्थ्यांना जेथे पाठविले असेल तेथे त्यांचे समायोजन योग्य तऱ्हेने होते किंवा नाही हे समजून घेणे आणि विद्यार्थिजीवनामध्ये व्यक्तिगत अडचण आल्यास त्याबाबत त्याला सल्लामसलत देणे या विविध गोष्टींसाठी अशा यंत्रणांची आवश्यकता असते.

शाळा-महाविद्यालयांमध्ये मार्गदर्शनयंत्रणा स्थापन करताना प्रशिक्षित तज्ञ शिक्षकांची मार्गदर्शक म्हणून नेमणूक करावी लागते. इतर सहकारी शिक्षकांच्या साहाय्याने ते ही मार्गदर्शन व्यवस्था पाहातात. मुख्याध्यापक या बाबतीत त्यांना सल्ला देतात. मात्र जेव्हा व्यवसाय किंवा व्यक्तिमत्त्वविषयक विशेष प्रश्न निर्माण होतात, तेव्हा असे प्रश्न तज्ञांकडे सोपविले जातात. बहुतेक पाश्चिमात्य देशांमध्ये मार्गदर्शनयंत्रणा हा शालेय यंत्रणेचाच एक अविभाज्य भाग समजला जातो.

सल्लामसलत हा मार्गदर्शनयंत्रणेचाच एक आवश्यक भाग आहे. एका व्यक्तीने दुसऱ्या व्यक्तीस त्या व्यक्तीच्या जीवनामध्ये आलेली अडचण सोडविण्यासाठी मोकळेपणाने व विश्वासाने केलेले साहाय्य म्हणजे सल्लामसलत होय. त्या दोघांमध्ये पूर्ण विश्वास असल्याखेरीज सल्लामसलत होऊ शकत नाही. सल्ला देणारा स्वतः प्रश्न न सोडविता ज्याला सल्ला दिला त्यास प्रश्न सोडविण्यास साहाय्य करतो. सल्लामसलत ही प्रक्रिया सल्ला घेणारा व देणारा यांमध्ये विशेष आपुलकी आणि जवळीक प्रस्थापित होण्याची एक प्रक्रिया असते. या प्रक्रियेमार्फत ज्याला सल्ला दिला जातो तो आपल्या पायावर स्वतंत्रपणे उभा रहावा अशी अपेक्षा असते. ज्यांना व्यक्तिगत जीवनामध्ये तीव्र मानसिक समस्या निर्माण होतात अशा व्यक्तींना या बाबतीत मानसोपचारतज्ञांकडे पाठवावे लागते. किंबहुना मानसोपचारतज्ञ अधिक प्रमाणात सल्लामसलतशास्त्राचाच उपयोग करतात.

वाढत्या वयोमानाच्या व विकासाच्या विविध टप्प्यांवर व्यक्तीला अनेक गोष्टी कराव्या लागतात. बहुतेक व्यक्तींच्या बाबतीत त्या सहजपणे होतातही; परंतु अनेकांना त्यांमध्ये काही अडचणी निर्माण होतात. अशा अडचणींच्या वेळेस मार्गदर्शनाची जरूर असते. शिक्षण घेताना शाळेमधील प्रवेश, पर्यायी ऐच्छिक विषयांची निवड, शाळेतील वातावरणाशी समायोजन, शाळेतील यशापयश, शिक्षणाचा एक टप्पा पुरा झाल्यानंतर पुढील शिक्षणक्रमाची निवड अशा विविध प्रश्नांच्या बाबतीत मुलांना मार्गदर्शनाची जरूर असते. शिक्षण पुरे झाल्यानंतर व्यवसायाची निवड, व्यावसायिक समायोजन, जोडीदाराची निवड, पतिपत्नीतील संबंध, कौटुंबिक जबाबदारीत सहभाग, म्हातारपणी तरुण मंडळींशी करावयाचे समायोजन अशा विविध प्रश्नांच्या बाबतीतही मार्गदर्शनाची जरूरी असते. आवश्यक तेव्हा योग्य ते मार्गदर्शन आणि सल्लामसलत मिळाल्यास जीवन सुसह्य व यशस्वी होते.

अनेक वेळा सामाजिक प्रसंगांत अनेक व्यक्तींना एकाच वेळेस समान प्रश्नांना तोंड द्यावे लागते; उदा., शाळेतील विद्यार्थ्यांचे शिस्तीचे प्रश्न, सैनिकांचे प्रश्न, कामगारांचे प्रश्न वगैरे. हे व तत्सम प्रश्न सोडविण्यासाठी सामूहिक सल्लामसलतीचे तंत्र वापरावे लागते.

फुरसतीचा वेळ कसा घालवावा, निरोगी लैंगिक जीवन कसे व्यतीत करावे, आर्थिक अडचणींना तोंड कसे द्यावे, सामाजिक दृष्ट्या

दुर्बल असलेल्या घटकांनी स्वतःची उन्नती कशी करून घ्यावी, स्त्रियांनी आत्मोद्धार कसा करून घ्यावा तसेच शारीरिक आणि मानसिक दृष्ट्या अपंग व्यक्तींनी आपल्या प्रश्नांना तोंड कसे द्यावे इ. प्रश्नांबाबत वैशिष्ट्यपूर्ण मार्गदर्शनाची आवश्यकता असते.

पहा : मनोदौर्बल्य; मानसचिकित्सा; मानसिक आरोग्य.

संदर्भ : 1. Bengalee, Mehroo, *Guidance and Counselling*, Bombay, 1984. 2. Downing, L. N. *Guidance and Counselling Services: An Introduction*, New York, 1968. 3. Jones, A. J.; Steffire, Buford. *Principles of Guidance*, New York, 1970.

४. गोगटे, श्री. ब.; पलसाने, म. न. *माध्यमिक शाळेतील विद्यार्थी : मार्गदर्शन आणि समायोजन*, पुणे, १९८४.

गोगटे, श्री. ब.

मार्गनिर्देशन : (नॅव्हिगेशन). एका स्थानापासून दुसऱ्या इच्छित स्थानी जाण्यासाठी मार्ग निश्चित करून त्या मार्गाने जाण्यासाठी वाहनाचे चालन करणे आणि अवश्य तेथे मार्गात बदल करून वाहन इच्छित स्थळी नेणे यास मार्गनिर्देशन असे म्हणतात.

मानव, पशु, इतर भूचर प्राणी, जलचर प्राणी व पक्षी यांस उदरभरण, ऋतुकालाप्रमाणे स्थानिक परिस्थितीत होणारे अहितकारक बदल, शत्रूपासून उत्पन्न होणारे भय, प्रजोत्पादन व प्रजेची वाढ होण्यास सोयिस्कर स्थलाचा शोध, कुतूहल वगैरे कारणांमुळे एका स्थानापासून दुसऱ्या स्थानी ये-जा करणे इष्ट होते. हा प्रवास सुरक्षित व सुखकर होऊन इच्छित स्थळी पोहोचण्यास मार्गनिर्देशनाची आवश्यकता आहे.

मार्गनिर्देशनात पुढील मुख्य गोष्टींचा अंतर्भाव होतो : (१) कोणत्या स्थळापासून कोणत्या स्थळी जावयाचे हे प्रथम ठरविणे. (२) योग्य मार्गाची निवड : ही निवड करताना वाटेत येऊ शकणारे खडक, पर्वत, नद्या इ. नैसर्गिक अडथळे, राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय निर्बंध आणि आर्थिक मर्यादा यांचा विचार करावा लागतो. (३) प्रवासास योग्य वाहनाची निवड : ही निवड करताना वाहनाचा आकार व त्याचे आकारमान, वजन, वाटेत येणाऱ्या अडचणींतून पार पडण्याची क्षमता आणि प्रवासाच्या हेतूची सफलता होण्याची शक्यता यांचा विचार करावा लागतो. (४) प्रवासाच्या आरंभापासून वाहनाच्या वेगाचे (गती व दिशा यांचे) सतत निरीक्षण, मापन व नियंत्रण करणे, वेळोवेळी वाहनाची पृथ्वीवरील प्रत्यक्ष स्थाननिश्चिती करणे आणि अवश्य तर मार्गात व वेगात बदल करणे. (५) भूपृष्ठावरून येणाऱ्या संदेशांचे ग्रहण आणि वाहनातून करावे लागणारे संदेशांचे प्रेषण. (६) प्रवासात वाहनाची इतर वाहनांशी अथवा अडथळ्यांशी टक्कर होऊ नये यासाठी उपाययोजना.

इतिहास : प्राणिविज्ञानाप्रमाणे पृथ्वीवर जलचर प्रथम उत्पन्न झाले. जलचरांचे मार्गनिर्देशन पाण्याचे बदलणारे तापमान, पाण्यातील प्रवाहांची दिशा, प्रकाश, ध्वनी व गंध यांच्या साह्याने होते. भूपृष्ठावरील कीटक, सरपटणारे प्राणी व पशू यांचे मार्गनिर्देशन प्रकाश, ध्वनी, गंध व क्षेत्रचिन्हे (भूक्षेत्रातील स्थानदर्शक ठळक खुणा) यांच्या साहाय्याने होते. बहुतेक पक्ष्यांचे मार्गनिर्देशन पशूंप्रमाणेच होते; पण ऋतुमानाप्रमाणे दीर्घ लांबीचे प्रवास करणाऱ्या पक्ष्यांचे मार्गनिर्देशन सूर्य, तारे यांची आकाशातील तात्कालिक स्थाने यांच्या साह्याने होत असावे, अशी कल्पना आहे. काही पक्षी चुंबकीय क्षेत्राचाही मार्गनिर्देशनासाठी उपयोग करीत असावेत, असे मानावयास जागा आहे. [→ प्राण्यांचे स्थलांतर].

पुढील विवेचनात केवळ मानवाच्या मार्गनिर्देशनाचा विचार केला आहे. मानव प्राथमिक अवस्थेत असताना गंध, ध्वनी, दृष्टिपथातील क्षेत्रचिन्हे व सूर्य, तारे यांची आकाशातील तात्कालिक स्थाने यांच्या साह्याने मार्गनिर्देशन करीत असे. इसवी सनाच्या आरंभी त्याला चुंबकीय गुणधर्म असलेल्या अयस्कांताच्या (मॅग्नेटाइट या खनिजाच्या एका प्रकारच्या) साह्याने दक्षिणोत्तर दिशा समजू शकते, याचा शोध लागला आणि त्याला अधिक दूरचा प्रवास करणे शक्य झाले. तो थोड्याच काळात नकाशे आणि तक्ते तयार करू लागला. पृथ्वीच्या गोल आकाराचे ज्ञान झाल्यावर तो नकाशावर अक्षांश व रेखांश निरनिराळ्या प्रक्षेपण पद्धती [→ प्रक्षेपण, नकाशाचे] उपयोजून दाखवू लागला. प्रवासात आपल्या तात्कालिक स्थानाचे अक्षांश प्रथम स्वस्तिक दंड या उपकरणाने (एक लाकडी दंड आणि त्यावर लंब दिशेत बसविलेले व मुख्य दंडावर सरकविता येणारे एक वा अधिक लाकडी तुकडे यांनी बनलेल्या उपकरणाने) आणि नंतर ⇨ *कोणादर्श* या उपकरणाने त्याला त्वरित काढता येऊ लागले. रेडिओवरून संदर्भ वेळ (उदा., ग्रिनिच माध्य वेळ) कळू लागल्याने त्याला रेखांशही काढणे शक्य झाल्याने त्याला त्याचे भूपृष्ठावरील तात्कालिक स्थान ठरविता येऊ लागले. आता निरनिराळ्या प्रकारांची रेडिओ उपकरणे, ⇨ *लेसर*, कृत्रिम उपग्रह यांच्या साह्याने वाहनाचे पृथ्वीवरील अथवा अवकाशातील स्थान निश्चित करता येते.

मानवास भूपृष्ठावरून, पाण्याच्या पृष्ठावरून अथवा खालून, हवेतून व अवकाशातून प्रवास करता येतो. त्यासाठी उपलब्ध वाहनांच्या प्रकारांत बरीच वाढ झाली आहे. भूपृष्ठावर व जलपृष्ठावर चालणारी वाहने एका प्रतलात म्हणजे द्विमितीत चालतात, पाणबुड्या व विमाने त्रिमितीत चालतात, तर अवकाशयानाच्या चलनात चवथ्या म्हणजे कालमितीचाही विचार करावा लागतो. काही वाहने आकारमानाने व वजनाने प्रचंड असून वेगवान असतात व केवळ मानवी शरीरबलाने त्यांचे नियंत्रण शक्य होत नाही. त्यासाठी अनेक प्रकारची जटिल (गुंतागुंतीची) उपकरणे व साहाय्यक शक्तींचा उपयोग करावा लागतो आणि अशा वाहनांचे नियंत्रण हे एक वैज्ञानिक तंत्र बनले आहे. तशातच मानवरहित विमाने, रॉकेटे व अवकाशयाने वापरात येऊ लागल्याने आधुनिक काळात मार्गनिर्देशन करण्याच्या पद्धतींत तांत्रिक दृष्ट्या मोठी प्रगती झाली आहे आणि मार्गनिर्देशन कार्याचे स्वरूप फारच जटिल होऊन त्याच्या व्याप्तीतही वाढ झाली आहे.

पद्धती : मार्गनिर्देशन पद्धतीचे तीन मुख्य भाग आहेत असे कल्पून तिचे वर्णन करणे सोयीचे होते. यांपैकी पहिल्या भागात गतिमार्गाचे नियोजन केले जाते. दुसऱ्या भागात गतिमान वाहनाचे स्थान व वेग यांविषयीची माहिती मापन करून मिळविली जाते. तिसऱ्या भागात प्रत्यक्ष गतिमार्ग व नियोजित गतिमार्ग यांत काही वेळा फरक पडू शकतो, असा फरक पडला आहे किंवा नाही, असल्यास त्याचे अपेक्षित परिणाम यांविषयी माहिती संकलित केली जाते. या माहितीचा उपयोग करून नियंत्रण योजनेद्वारे वाहनाच्या गतीमध्ये आवश्यक ती सुधारणा घडवून आणता येते. यासाठी मार्गनिर्देशन या विषयाचे विवेचन करताना त्याबरोबरच मार्गदर्शन आणि वाहन नियंत्रण या त्याच्याशी निगडित असलेल्या विषयांचाही विचार करावा लागतो. पुढील विवेचन याच विस्तृत पातळीवर केले आहे.

स्थाननिश्चिती : वाहनाचा गतिमार्ग ठरविण्यासाठी प्रवासाचे आरंभ स्थान व इच्छित अंतिम स्थान पक्के करावे लागते. भूपृष्ठावरील स्थानांची निश्चिती त्यांचे अक्षांश व रेखांश देऊन करता येते. प्रवासातील वाहनाच्या वेळोवेळीच्या स्थानांचे निर्देशन करण्याकरिता मार्गनिर्देशनाचे तक्ते व नकाशे बनविण्याची आवश्यकता वाटली. पृथ्वी गोलाकार असल्याने कोणती तरी प्रक्षेपणाची रीत वापरल्याविना निरनिराळ्या स्थानांचे कागदाच्या प्रतलावर निर्देशन करणे शक्य होत नाही. इ. स. पू. ६०० च्या सुमारास थेलीझ यांनी खमध्य ध्रुवीय त्रैज्य (किंवा गोमुखी वा छायाशंकू) प्रक्षेपण पद्धतीचा उपयोग [→ प्रक्षेपण, नकाशाचे] केल्याचा उल्लेख मिळतो. नंतर प्रतल प्रक्षेपण पद्धतीचा

उपयोग करून तर्क केले जात; पण त्यांचा लांब प्रवासांच्या मार्गनिर्देशनास पुरेसा उपयोग होत नाही.

अचूक मार्गनिर्देशनाकरिता प्रक्षेपणामुळे प्रतलावर होणारी विकृती कोणत्याही एका बिंदूपाशी सर्व दिशांस सारखी असली पाहिजे, असे दाखविता येते. मग या विकृतीचे प्रमाण नकाशाच्या निरनिराळ्या भागांत भिन्न असले तरी चालते, ही अट सोळाव्या शतकातील गेरहार्ट मर्केटर या फ्लेमिश नकाशातज्ञांनी शोधून काढलेल्या पद्धतीत पूर्ण होते आणि अशा प्रकारे केलेल्या नकाशांचा वापर मोठ्या प्रमाणात होतो.

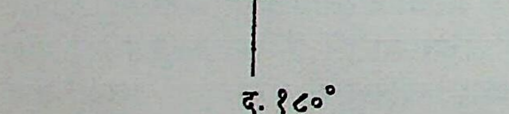
मर्केटर पद्धतीने नकाशे करीत असता जसजसे विषुववृत्तापासून दूर उत्तर अथवा दक्षिण ध्रुवाकडे जावे तसतसे या प्रक्षेपणामुळे येणाऱ्या विकृतीचे प्रमाण वाढत जाते. याच कारणामुळे ग्रीनलंड या उत्तर ध्रुवाजवळील बेटाचे क्षेत्रफळ हे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या क्षेत्रफळाच्या केवळ एक पंचमांशच असता मर्केटर पद्धतीने काढलेल्या नकाशात जवळजवळ दुप्पट भासमान होते. दक्षिण व उत्तर ध्रुवांजवळील मार्गक्रमणास अशा मोठ्या विकृतीमुळे मर्केटर प्रक्षेपणाऐवजी लँबर्ट प्रक्षेपण पद्धतीने [→ प्रक्षेपण, नकाशाचे] तयार केलेल्या नकाशांचा उपयोग केला जातो. ही पद्धती अठराव्या शतकातील तज्ञ योहान लँबर्ट यांनी शोधून काढली.

मर्केटर नकाशावरील कोणत्याही दोन स्थाने जोडणाऱ्या सरळ रेषेस ऱ्हंब रेषा किंवा एकदिश नौपथ असे म्हणतात [→ ऱ्हंब रेषा]. वाहन जर आरंभ स्थानापासून या रेषेने दर्शविलेल्या दिशेने चालविले, तर वाटेत दिशा न बदलता अंतिम स्थानास पोहोचू शकेल; पण वाहनाचा प्रत्यक्ष भूपृष्ठावरील प्रवास मार्ग हा बहुतेक वेळी वक्रच असतो.

गोलाच्या मध्यातून जाणाऱ्या प्रतलाने गोलाच्या पृष्ठभागावर निर्देशित झालेल्या वर्तुळास गुरुवृत्त असे म्हणतात. पृथ्वीवरील कोणत्याही दोन स्थानांमधून जाणारे असे एकच गुरुवृत्त असते. एका स्थानापासून दुसऱ्या स्थानाकडे जाण्याचे लघुतम व महत्तम लांबीचे गतिमार्ग याच गुरुवृत्तावर असतात.

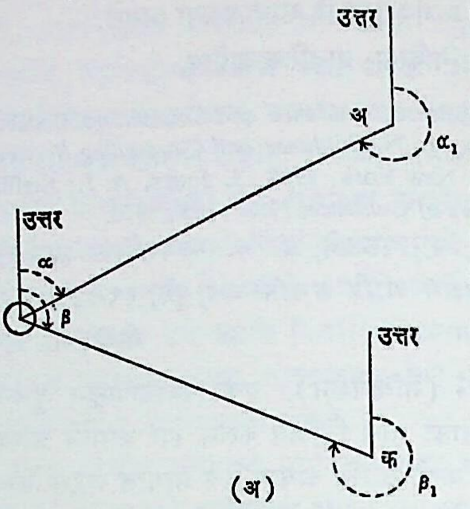
वाहनाचा नियोजित प्रवास जर विषुववृत्ताजवळील अक्षांशांत असेल, तर लघुतम गतिमार्ग आणि ऱ्हंब रेषेने दर्शविलेला गतिमार्ग यांच्या लांबीत विशेष फरक पडत नाही; पण प्रवास जर उच्च अक्षांशांत असेल, तर हा फरक वाढत जातो आणि लघुतम गतिमार्ग अनुसरणे लाभदायक होते. त्यासाठी प्रवासात दिक्सूचकाने (होकायंत्राने) दर्शवलेल्या दिशेत वेळोवेळी बदल करावे लागतात.

वाहनाचा दिक्-कोन भौगोलिक अथवा चुंबकीय उत्तर-दक्षिण दिशेशी सापेक्ष मोजला जातो. जेव्हा वाहनाचा रोख उत्तरेस असेल तेव्हा दिक्-कोन शून्य अंश समजतात आणि तेथून घटिवत् (घड्याळाच्या काट्यांच्या गतीच्या दिशेने) मापन करून दिक्-कोन ३६० अंशांपर्यंत दर्शवितात (आ. १).



आ. १. दिक्-कोन

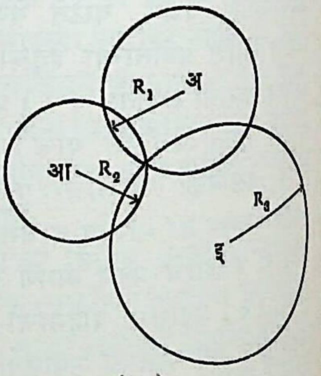
वाहनाचा प्रवास पूर्वनियोजित मार्गावरून (अथवा वाटेत योग्य कारणास्तव बदललेल्या मार्गावरून) होत आहे याची खात्री करून घेण्याकरिता गतिमान वाहनाची निरनिराळ्या वेळची तात्कालिक स्थाने निश्चित करणे आवश्यक ठरते. याकरिता दोन अथवा अधिक ज्ञात मानकांपासूनची (प्रमाणभूत स्थानांपासूनची) वाहनाची अंतरे अथवा सापेक्ष दिक्-कोन मोजून स्थाननिश्चिती करता येते. यासाठी भूमीवरील क्षेत्रचिन्हे, दीपगृहे, प्रकाश शलाका, रेडिओ केंद्र इतकेच नव्हे, तर काही वेळा ज्यांचे भूपृष्ठावरील स्थान माहीत आहे अशी दुसरी वाहने अशा विविध प्रकारच्या मानकांचा उपयोग करता येतो. आ. २ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे मानक सापेक्ष दिक्-कोन अथवा अंतरे मोजून वाहनाचे तात्कालिक स्थान निश्चित करता येते.



आ. २ अ. दिक्-कोनांच्या मापनाने स्थाननिश्चिती.

वाहन जाण्यापासून मानक स्थाने अ आणि क यांचे दिक्-कोन (अनुक्रमे α व β) एकाच वेळी मोजले आणि अ व क या स्थानांपासून त्यांच्या व्युत्क्रम कोनांवरून (α_1 व β_1) रेषा काढल्या. या रेषा जेथे एकमेकींस छेदतात ते वाहनाचे दिलेल्या मानक स्थानांच्या सापेक्ष तात्कालिक स्थान निश्चित होते. α व β कोन एकाच वेळी मोजता न आल्यास त्यांच्या मापनाला लागलेल्या कालावधीत वाहन कोणत्या दिशेने व वेगाने चालते याचा विचार करून गणिताने स्थाननिश्चिती करावी लागते.

दोन अगर अधिक मानक स्थानांपासून वाहनाचे अंतर काढता आल्यास त्या स्थानांपासून त्या अंतरांची त्रिज्या असलेली वर्तुळे काढून ती जेथे एकमेकांस छेदतात त्या दोन बिंदूंपैकी एका बिंदूवर वाहन असते. तीन मानक स्थानांपासून अंतरे समजल्यास स्थाननिश्चिती पूर्ण होते.



आ. २ आ. अंतर मापनाने स्थाननिश्चिती : अ, आ, इ–मानक स्थाने; R_1, R_2, R_3–मानक स्थानांपासून वाहनाची अंतरे.

भूपृष्ठावरील मार्गनिर्देशन : प्राथमिक अवस्थेत मानव पायी प्रवास करीत असे त्यामुळे त्याचा प्रवास सीमित असे. दृष्टिपथातील टेकड्या, नद्यानाले इ. क्षेत्रचिन्हे आणि सूर्य, तारे यांचे अवलोकन करून त्याचे मार्गनिर्देशनाचे काम भागत असे. पुढे त्याने घोडा, उंट, हत्ती वगैरे पशूंवर स्वामित्व मिळविल्यावर त्याला पशूंवर बसून अथवा पशूंनी ओढल्या जाणाऱ्या वाहनातून पुष्कळ दूरचा प्रवास करता येऊ लागला. जवळजवळच्या वस्त्यांमध्ये पुन्हा पुन्हा प्रवास झाल्याने आपोआपच वाटा तयार झाल्या. त्यानंतर मुख्य मुख्य गावे जोडणारे रस्ते करण्यात आले. काही नद्यानाल्यांवर पूल बांधण्यात आले आणि प्रवासात विश्रांतिस्थाने स्थापन करण्यात आली. प्रथम याविषयी माहिती आणि वाटेत येणाऱ्या अडचणी या एकमेकांस तोंडी सांगून त्याप्रमाणे मार्गनिर्देशन केले जाई. कालांतराने नकाशावर सांकेतिक खुणांनी ही सर्व माहिती देता येऊ लागल्याने मानवास जवळचा, सुरक्षित व वाहन चालविण्यास योग्य मार्ग कोणता हे समजू लागले. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास आगगाडीचा शोध लागून लोहमार्ग बांधण्यात आले व प्रवास जलद होऊ लागला. एकोणिसाव्या

शतकाच्या शेवटी खनिज तेलाचा इंधन म्हणून उपयोग करता येऊन त्याच्या साह्याने चालणारी वाहने उपलब्ध झाली. वाहनांची झपाट्याने उत्क्रांती होऊन ती अधिकाधिक वेगवान व वजनदार होत गेली त्यामुळे नगरात आणि नगरे जोडणाऱ्या मार्गांवरील वाहतूक सारखी वाढत राहिली. या वाहतुकीस योग्य असे पक्के रस्ते बांधणे आणि वाहतुकीचे नियंत्रण करणे अपरिहार्य झाले.

भूमीवर एका स्थानापासून दुसऱ्या स्थानाला जाण्यासाठी तयार मार्ग, नकाशे व क्षेत्रचिन्हे यांचा मुख्यतः उपयोग करतात. क्षेत्रचिन्हे अनेक प्रकारची असतात. उदा., टेकड्या, पर्वतशिखरे, नद्यानाले, प्रचंड वृक्ष, देवळांचे कळस, गावे इ. होत. गावे बहुधा रस्त्याने जोडलेली असतात. प्रवासाचे आरंभ स्थान व इच्छित अंतिम स्थान निश्चित झाल्यावर नकाशा पाहून कोणता मार्ग व कोणते वाहन वापरावयाचे, हे ठरविणे सोपे पडते.

मुख्य नगरांपासूनचे रस्त्यावरचे अंतर दर्शविणारे दगड अथवा फलक रस्त्याच्या कडेला लावतात. भूमीवरील अंतरे किलोमीटर आणि संविधी मैल (इंग्रजी भाषा बोलली जाणाऱ्या देशांतील लांबीचे एकक = ५,२८० फूट) अथवा त्यांचे भाग यांत लिहिली जातात. मार्गात ठिकठिकाणी पुढे येणारे धोके समजावेत म्हणून सांकेतिक फलक लावतात. उदा., अरुंद पूल, दुर्गम चढउतार, तीक्ष्ण वळणे, घाट इत्यादी.

भूमीवरील वाहतूक आंतरराष्ट्रीयही असू शकते. यास्तव वाहन चालकास हे सांकेतिक फलक सहज समजावेत म्हणून ते सर्व राष्ट्रांत एकच ठेवण्याचा प्रयत्न वेळोवेळी राष्ट्रप्रतिनिधींची बैठक घेऊन केला जातो, तरीही निरनिराळ्या राष्ट्रांत हे सांकेतिक फलक आणि वाहतुकीचे नियम यांत काही लहानमोठे फरक राहतातच.

वाहतुकीचे नियम व निर्बंध : वाहनांची टक्कर होऊ नये म्हणून वाहने रस्त्याच्या डाव्या बाजूने चालवावी असा नियम भारत व राष्ट्रकुलांतील काही राष्ट्रांत आहे. इतर राष्ट्रांत ती उजव्या बाजूने चालविण्याचा नियम आहे. वाहतूक जलद व्हावी म्हणून रस्त्याच्या काही भागावर एकेरी वाहतुकीचा नियम असतो. तो फलकांनी दाखविला जातो. तेथे रस्त्याच्या एकाच बाजूने वाहने चालविण्याचा नियम नसतो. दाट वस्तीत शाळा, कठीण वळणे इ. कारणांनी होणारे अपघात टाळण्यासाठी वाहनांच्या वेगावर मर्यादा घातली जाते. दोन अथवा अधिक मार्ग जेथे एकमेकांस छेदतात आणि वाहतूक वरीच असते तेथे वाहतुकीचे नियंत्रण करणे आवश्यक असते. हे नियंत्रण वाहतूक अधिकारी हाताने विशिष्ट खुणा करून करतो अथवा रंगीत दिव्यांनी केले जाते. हे रंगीत दिवे स्वयंचलित अथवा हस्तनियंत्रित असतात. समोर लाल दिवा असेल, तर वाहनास थांबण्याचा आदेश असतो. त्याऐवजी हिरवा दिवा असल्यास पुढे जाण्यास अनुज्ञा असते. समोर जाण्यास प्रतिबंध असता काही वेळा हिरव्या दिव्यातील बाणाने वाहनास डाव्या अथवा उजव्या बाजूस वळून जाण्यास अनुज्ञा दिली जाते. समोर नारिंगी दिवा असल्यास आधीचा आदेश लवकरच बदलण्याची सूचना असते. वाहन चालकाने वरील सर्व निर्बंध पाळले पाहिजेत आणि धोक्याच्या सूचनांचा विचार करून वाहनाचा वेग मर्यादित ठेवला पाहिजे. यांत्रिक शक्तीने चालणाऱ्या वाहनावर वाहन किती चालले, हे दर्शविणारे उपकरण लावलेले असते. वाहनाच्या चाकाचा चालताना एक फेरा झाला म्हणजे वाहनाच्या चाकाच्या परिघाइतक्या लांबीचा प्रवास झालेला असतो. याचा उपयोग करून हे उपकरण झालेल्या प्रवासाचे अंतर दर्शविते. याच गोष्टींचा उपयोग करून हे चाकाच्या फेऱ्यांच्या वेगावरून वाहनाचा वेग दाखविण्याची सोय केलेली असते. वाहन चालकाने आपण वाहनाच्या वेगात अथवा दिशेत बदल करणार असल्यास ते इतरांस कळावे म्हणून चालकांस सांकेतिक खुणा कराव्या लागतात. या खुणा हाताने अथवा दिव्याने करता येतात. रात्रीच्या वेळी वाहनावर पुढच्या बाजूस पांढरे व मागच्या बाजूस लाल दिवे लावले पाहिजेत, असा नियम आहे.

मोठमोठ्या वाळवंटांतून प्रवास करताना क्षेत्रचिन्हे अत्यल्प असल्याने, तसेच तयार मार्ग नसल्याने सूर्य, तारे यांचे अवलोकन करून मार्गनिर्देशन करावे लागते.

युद्धात रणगाडे वाळवंटे, ओसाड माळ इ. ठिकाणी चालवावे लागतात. त्यांचे वेळोवेळीचे स्थानाचे अनुमान करण्यासाठी संगणकांचा (गणकयंत्राचा) उपयोग मोठ्या प्रमाणात केला जातो. सूचीद्वारे मिळालेली दिक्‌-कोनाविषयीची माहिती व वाहनाच्या चाकाच्या गतिमापनापासून मिळणारी वेग इ. राशींबद्दलची माहिती संगणकाला विद्युत् संदेशांच्या स्वरूपात सतत पुरविली जाते. पुरविलेल्या माहितीचा उपयोग करून संगणक वाहनाचे तात्कालिक अनुमानित स्थान गणिती क्रियेद्वारे काढतो. यामुळे संगणकाला वाहनाचे सातत्याने मार्गनिर्देशन करणे शक्य होते.

जलपृष्ठावरील मार्गनिर्देशन : प्रारंभिक काळात मानव जलपृष्ठावर प्रवास करताना किनाऱ्यावरील क्षेत्रचिन्हे दृष्टिपथात ठेवून प्रवास करीत असे. त्याला किनाऱ्यापासून दूर जावयाचे असेल तेव्हा तो सूर्य, तारे यांचे अवलोकन करून आपल्या जलपृष्ठावरील तात्कालिक स्थानाचा आदमास करीत असे; तथापि चंद्र, सूर्य, तारे किंवा किनाऱ्यावरील क्षेत्रचिन्हे कधी कधी नाविकांस ढग, धुके, पाऊस, हिमवर्षाव इ. कारणांनी दीर्घ काळपर्यंत दिसू शकत नसत. त्यातच जोराचे वारे व सागरातील प्रवाह यांमुळे जहाजे भरकटत असत. दीर्घ काळाच्या अनुभवाने ही संकटे नाविक टाळू शकू लागले. पॅसिफिक महासागराच्या दक्षिण विभागात अनेक लहान लहान बेटांचे समूह आहेत. तेथील लोक नावेतून करावयाच्या प्रवासमार्गांचे नियोजन आकाशात दिसणाऱ्या ताऱ्यांच्या साहाय्याने पुरातन काळापासून करीत असत, अशी माहिती मिळते. निरनिराळ्या बेटांच्या माथ्यावरून विशिष्ट तारे प्रतिवर्षी ठराविक वेळी येतात, हे त्यांना माहीत होते. तसेच ऋतुमानाने होणारे समुद्रावरील पाण्याचे आणि वाऱ्याचे प्रवाह यांची त्यांना माहिती होती. या माहितीचा उपयोग करून ते प्रवासाचा आरंभकाल व प्रवासाचा गतिमार्ग निश्चित करीत असत. विशिष्ट तारा खस्वस्तिकावर (निरीक्षकाच्या थेट माथ्यावरील खगोलाच्या बिंदूवर) येईपर्यंत वाट पहावी लागे व यानंतरच प्रवास सुरू करता येत असे, हा या पद्धतीमधील एक दोष आहे.

जलपृष्ठावरील प्रवास राष्ट्रांतर्गत अथवा आंतरराष्ट्रीय असू शकतो. त्यासाठी आंतरराष्ट्रीय नौकानयन संघटनेकडून नियम ठरविले जातात. यातच किनाऱ्याजवळील व बंदरांतील अडथळे व धोके वाहनचालकास समजावे, वाहनांची टक्कर होऊ नये इत्यादींसाठी करावयाचे उपाय आणि पाळावयाचे नियम यांचा अंतर्भाव होतो. या नियमांविषयीची माहिती वरील संघटना वेळोवेळी प्रसिद्ध करते.

जलपृष्ठ मार्गनिर्देशनाचे दोन प्रमुख भाग पडतात. बंदरांतील व किनाऱ्याजवळील मार्गनिर्देशन हा पहिला भाग आणि भर समुद्रातील मार्गनिर्देशन हा दुसरा भाग. किनाऱ्यालगत समुद्रात प्रवास करणाऱ्या जहाजांच्या मार्गनिर्देशनाकरिता किनाऱ्यावरील क्षेत्रचिन्हांचा उपयोग केला जातो. किनाऱ्यावरील मोक्याच्या जागी दीपगृहे उभी केलेली असतात. यांतून विशिष्ट रंगाचे प्रकाशझोत विशिष्ट क्रमाने प्रेषित केले जातात. त्यावरून कोणते दीपगृह प्रकाशझोताचे प्रेषण करीत आहे याचे ज्ञान होते. याशिवाय दीपस्तंभ, दीपनौका यांचाही दीपगृहाप्रमाणे उपयोग केला जातो [→ दीपगृह]. समुद्रातील किनाऱ्याजवळच्या व बंदरांतील जहाजांच्या वाटेजवळील धोक्याच्या

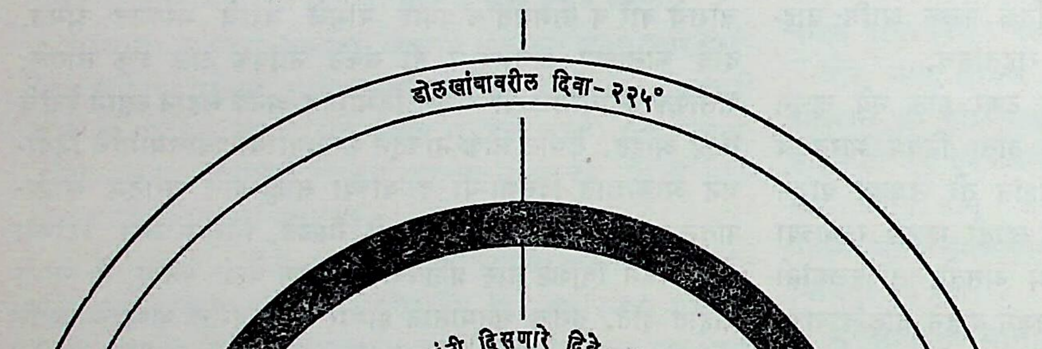
जागा दाखविण्याकरिता ➩ बोयरे नांगरून ठेवलेले असतात. बोयरे निरनिराळ्या आकारांचे व रंगांचे असतात. त्यांवर विशिष्ट सांकेतिक खुणा व विशिष्ट रंगांचे दीप ओळखीसाठी, तसेच जहाज बोयऱ्याच्या कोणत्या बाजूने जावे हे दाखविण्यासाठी लावलेले असतात. दृश्यमानता अपुरी असेल तेव्हा प्रकाश दूरवर जाऊ शकत नाही. अशा वेळी पर्यायी योजना म्हणून ध्वनितरंग किंवा रेडिओ तरंगाचे प्रेषण करण्याची व्यवस्था केलेली असते. किनाऱ्याजवळील क्षेत्रचिन्हे, त्या भागातील समुद्रातील प्रवाह, पाण्याची निरनिराळ्या जागांची खोली, भरतीओहोटी, खडक इ. धोक्याची ठिकाणे या सर्व गोष्टींची सविस्तर माहिती देणारे तक्ते उपलब्ध असतात.

जहाजाजवळची पाण्याची खोली मोजण्याकरिता पूर्वीपासून एक ढोबळ पद्धती वापरात आहे. तीत एका लांब दोरीच्या टोकाला शिशाचा गोळा बांधला जातो आणि त्यापासून ठराविक अंतरावर गाठी मारल्या जातात. प्रत्येक गाठीवर निरनिराळ्या रंगाच्या चिंध्या बांधून ती गाठ गोळ्यापासून किती लांब आहे ते समजते. जहाज पुढे जात असता खलाशी तो गोळा प्रवासाच्या दिशेने दूर फेकतो आणि गोळा पाण्याच्या तळाशी टेकतो व जहाज जसजसे पुढे जाते तसतसे खलाशी दोरी वर ओढून घेतो आणि जेव्हा जहाजाचे पुढचे टोक गोळ्याच्या वर येते तेव्हा पाण्याच्या पृष्ठभागाशी दिसणाऱ्या गाठीच्या रंगावरून तेथील पाण्याची खोली निश्चित होते. पाणी फार खोल नसेल, तर ही पद्धत उपयोगी पडते.

आधुनिक काळात ध्वनितरंग अथवा रेडिओ तरंग प्रेषित करून त्यास पाण्याच्या तळापासून मिळणाऱ्या प्रतिसादास किती वेळ लागतो हे मापून पाण्याची खोली मोजली जाते. [→ प्रतिध्वनि; सोनार व सोफार].

रात्रीच्या वेळी अथवा अपुरा प्रकाश असेल तेव्हा जहाजावर निरनिराळ्या परिस्थितींत विशिष्ट दिवे लावण्याविषयी आंतरराष्ट्रीय नियम आहेत. जहाजाचे अस्तित्व दाखविण्यासाठी डोलखांबावर एक किंवा अधिक दिवे लावतात. चालल्या जहाजाची पुढची, उजवी, डावी व मागील बाजू इतरांस समजावी यासाठी निरनिराळ्या रंगांचे दिवे विशिष्ट कोनातून दिसावेत अशी व्यवस्था असते. जहाजाच्या नेहमीच्या चालनावर अनेक कारणाने मर्यादा पडू शकतात. उदा., सुकाणू अथवा एंजिन यातील विकृती, जहाज दुसऱ्या जहाजास ओढून नेत असेल किंवा दुसरे जहाज त्या जहाजास ओढून नेत असेल वगैरे. अशा वेळी जहाजावर दिवसा काळी, गोल, त्रिकोणी, चौकोनी अथवा दंडगोलीय सांकेतिक चिन्हे लावली जातात आणि रात्री पांढरे, तांबडे व हिरवे दिवे विशिष्ट प्रकारे लावले जातात. डोलखांबावर निरनिराळ्या रंगांची निशाणे लावून संदेश दिला जातो. धुके, पाऊस, धूर किंवा हिमवर्षाव इ. कारणांनी दृश्यमानता अपुरी असेल तेव्हा स्थिर जहाजाचे अस्तित्व कळावे, तसेच जहाज जर मार्गक्रमण करीत असेल, तर त्याचे मार्गक्रमण व मार्गक्रमणात होत असलेले बदल इतरांस कळावेत यास्तव भोंग्याने व घंटेने सांकेतिक ध्वनी करून ते सूचित केले जाते.

जहाज बंदरात असताना त्याची हालचाल बंदराच्या अधिकाऱ्यांच्या आदेशानुसार करावी लागते. बहुतेक बंदरांत मार्गदर्शक (पायलट) प्रत्यक्ष जहाजावर जाऊन मार्गदर्शन करतो. जहाज बंदराच्या हद्दीपलीकडे गेल्यावर कप्तान जहाजाचा पूर्ण ताबा घेतो आणि इच्छित मार्गाने जहाज हाकारतो. दृश्यमानता अपुरी असते तेव्हा काही बंदरांत ➩ रडारचा उपयोग करून बंदरातील जहाजांच्या हालचालींचे नियंत्रण केले जाते. 'रटान' नावाच्या पद्धतीमध्ये बंदराचे चित्रदर्शन दूरचित्रवाणी प्रेषणाच्या साहाय्याने बंदरातील सर्व जहाजांस पुरविले जाते. शोरॉन आणि इलेक्ट्रॉनीय स्थाननिर्देशक (इ. स्था. नि.) या रडार तत्त्वावर कार्य करणाऱ्या दोन यंत्रणा सागरी मार्गनिर्देशनामध्ये विशेषतः संनिरीक्षण (पहारा) करण्याकरिता वापरतात. एखाद्या स्थानकाकडे विवक्षित संदेश पाठविला असता त्याच्या प्रत्युत्तरावरून त्या स्थानकाची ओळख पटते. इ. स्था. नि. पद्धतीमध्ये अंदाजे दोनशे मेगॅहर्ट्झ कंप्रतेचे (एका सेकंदात $१०^६$ कंपने=१ मेगॅहर्ट्झ) रेडिओ तरंग वापरले असल्यामुळे तिचा पल्ला अथवा परास मोठा असतो. शोरॉनमध्ये रेडिओ कंप्रता २१०–३२० मेगॅहर्ट्झच्या दरम्यान असल्यामुळे तिचा पल्ला थोडा कमी असतो.



आ. ३. आंतरराष्ट्रीय नियमांनुसार जहाजावरील निरनिराळ्या दिव्यांच्या प्रकाशाच्या चापांची व्याप्ती (अंशांत).

स्थाननिश्चिती : जहाज बंदरातून बाहेर पडल्यावर आपल्या पूर्व नियोजित मार्गाने प्रवासास आरंभ करते. त्याचा प्रवास चालू असताना त्याचे तात्कालिक स्थान वेळोवेळी निश्चित करावे लागते.

प्रवासाच्या आरंभ स्थानापासून अथवा प्रवासामध्ये एखाद्या निश्चित संदर्भ स्थानापासून जहाजाने (वा अन्य वाहनाने) निरनिराळ्या दिशांनी व वेगाने किती काळ प्रवास केला यावरून गणिताने त्याच्या तात्कालिक स्थानाचे अनुमान करतात. या क्रियेस 'अनुमानित पथ गणना' असे म्हणतात.

पाण्यातील प्रवाहाची दिशा व वेग, तसेच वाऱ्याच्या प्रवाहाची दिशा व वेग वगैरे इतर अनिश्चित कारणांचा जहाजावर होणारा परिणाम विचारात घेऊन जहाजाच्या तात्कालिक स्थानाचे अनुमान करतात, त्यास 'अंदाजी स्थान अनुमान' असे म्हणतात. यासाठी जहाजाचा वेळोवेळीचा वेग काढावा लागतो.

जहाजाचा वेग काढण्याची पद्धती : जहाजाचा वेग काढण्याकरिता पूर्वी एक ढोबळ पद्धत वापरीत असत. या पद्धतीमध्ये काही ठराविक समान अंतरावर गाठी असलेल्या एका लांब दोरीचे टोक एका ओंडक्यास बांधून तो ओंडका समुद्रात जहाजाच्या मागल्या बाजूस टाकला जाई. जहाज जसजसे ओंडक्यापासून दूर जाऊ लागते तसतसे ओंडका ओढला जाऊ नये अशा बेताने त्याला बांधलेली दोरी सैल सोडतात आणि ओंडका पाण्याच्या पृष्ठावर स्थिर राहतो. कालमापकाच्या साह्याने मोजलेल्या एका कालखंडात ओंडक्याला किती लांबीची दोरी पुरवावी लागली यावरून जहाजाचा पाण्याच्या सापेक्ष वेग काढण्यात येई. काही काळानंतर ओंडक्याच्या ऐवजी एक अनुसरणी आवर्तक (जहाजाच्या मागून ओढली जाणारी व स्वतःच्या अक्षाभोवती फिरणारी प्रयुक्ती) वापरण्यात येऊ लागला. हा जहाजाच्या वेगाने पाण्यातून ओढला जातो. आवर्तकाने पूर्ण केलेल्या फेऱ्यांवरून जहाज किती चालले हे समजते. तसेच आवर्तकाच्या फेऱ्यांच्या गतीवरून (ठराविक कालखंडात पूर्ण केलेल्या फेऱ्यांच्या संख्येवरून) जहाजाचा पाण्याच्या साक्षेप वेग दर्शविला जातो. आधुनिक काळात जहाजाचा वेग व गतिदिशा जाणून घेण्याकरिता विद्युत् चुंबकीय अभिज्ञातकाचा उदा., चर्निकिफ लॉगचा (जहाजाचा वेग व कापलेले अंतर विद्युत् रीतीने नोंदविण्यासाठी छोट्या पंख्याचा उपयोग करणाऱ्या उपकरणाचा) वापर केला जातो. जहाजाचा पाण्याच्या साक्षेप जो वेग असतो त्याचा या उपकरणात उपयोग केलेला असतो. आधुनिक जहाजांच्या आणि विशेषतः पाणबुड्यांच्या मार्गनिर्देशनात निरूढी मार्गनिर्देशकाच्या साह्याने वाहनाचा वेग मिळविता येतो (त्याचे अधिक वर्णन पुढे दिलेले आहे). जहाजाच्या मार्गनिर्देशनात अंतरे नाविक मैलात मोजतात. नाविक मैलाची प्राथमिक कल्पना पृथ्वीच्या परिघाच्या १/२१,६०० वा भाग अशी होती; पण पृथ्वीचा परिघ सर्व दिशांनी सारखा नसल्याने नाविक मैलाची लांबी १,८५२ मी. ठरविण्यात आली. दोन्हीतील फरक अत्यल्प असल्याने व्यवहारात तो लक्षात घेणे आवश्यक नाही. दर तासास एक नाविक मैल या वेगास एक नॉट असे म्हणतात.

जहाजाच्या गतिमार्गाची दिशा ठरविण्याची पद्धती : उत्तर ध्रुवाचा तारा पृथ्वीसापेक्ष जवळजवळ स्थिर असतो. त्यावरून उत्तर दिशा समजू शकते. कोणत्याही स्थानापासून क्षितिजाबरोबर ध्रुव तारा करीत असलेला उन्नत कोन स्थूलमानाने त्या स्थानाच्या अक्षांशाबरोबर असतो, हे स्कँडिनेव्हिया देशातील नाविकांना पुरातन कालापासून माहीत होते. उदा., उत्तर ध्रुवापाशी ध्रुवतारा ९० अंशांचा उन्नत कोन करतो व त्या ठिकाणचे अक्षांशही ९० असतात. भूपृष्ठावरील विशिष्ट अक्षांशावरील कोणत्याही जागेवरून ध्रुव ताऱ्याचा उन्नत कोन एकच असतो या गोष्टीचा लाभ घेऊन पूर्वी जलपर्यटक जहाज दक्षिणोत्तर दिशेने चालवीत आणि तो कोन इच्छित स्थळावरून दिसणाऱ्या ध्रुव ताऱ्याच्या उन्नत कोनाबरोबर झाला म्हणजे तेथून पूर्वेस अथवा पश्चिमेस जहाज चालवून किनाऱ्याजवळ येत असत. तेथून किनारा प्रत्यक्ष पाहून अवश्य तर उत्तरेस अथवा दक्षिणेस जाऊन इच्छित स्थळी पोहोचत.

ध्रुव ताऱ्याचा दिशा ठरविण्यासाठी तीव्र सूर्यप्रकाश, धुके, ढग इ. कारणांनी पुष्कळदा उपयोग होऊ शकत नाही. दक्षिण गोलार्धात तर ध्रुव तारा दिसू शकत नाही, तसेच दुसराही संदर्भ तारा नाही. यासाठी दिशादर्शनाचे इतर उपाय योजावे लागतात. इसवी सनाच्या आरंभास चिनी लोकांना अयस्कांताने उत्तर-दक्षिण दिशा कळते, असा शोध लागल्याचा उल्लेख सापडतो. अरब लोकांनी हा शोध पश्चिमी राष्ट्रापर्यंत पोहोचविला, असे अनुमान केले जाते. कोलंबस (१४५१–१५०६) यांच्या काळापर्यंत चुंबकीय सूचीचा उपयोग सर्रासपणे होऊ लागला होता. भौगोलिक उत्तर-दक्षिण दिशा आणि चुंबकीय सूचीने दर्शविलेली दिशा यांमध्ये बहुधा फरक असतो, हे त्यानंतर लक्षात आले. या दिशांतील कोनास दिक्पात असे म्हणतात [→ दिक्पात व दिक्पातमापन]. चुंबकीय ध्रुव व भौगोलिक ध्रुव हे एका स्थळी नसून त्यांमध्ये अंतर आहे हे याचे मुख्य कारण होय. हा दिक्पात सर्व ठिकाणी एकच नसतो. अशा दिक्पाताने निर्माण होणाऱ्या दोषांचे निवारण करता यावे म्हणून एकोणिसाव्या शतकात पृथ्वीवरील निरनिराळ्या स्थानी असणाऱ्या दिक्पातांचे मापन करण्यात आले. हे दिक्पात शोधण्याकरिता भौगोलिक उत्तर-दक्षिण दिशा ठरविण्यासाठी सूर्य व तारे यांच्या आकाशातील स्थानांचा उपयोग करण्यात आला. हे मापलेले दिक्पात नकाशांत व तक्त्यांत दाखविण्यात आले. हे दिक्पातही हळूहळू कमी अधिक होत असतात आणि त्यामुळे वेळोवेळी नकाशे व तक्ते सुधारावे लागतात.

सूचीच्या परिसरात जर लोखंडाच्या वस्तू असतील, तर त्यांच्या चुंबकीय गुणधर्मामुळे चुंबकीय सूचीच्या दिशादर्शनात आणखी एक प्रकारचा फरक पडू शकतो. यास विचलन असे म्हणतात. हे विचलन जहाजाचे तोंड निरनिराळ्या दिशांत फिरविले असता निरनिराळे असू शकते. लाकडी जहाजाची जागा लोखंडी बांधणीच्या जहाजाने जेव्हा घेतली तेव्हा हा प्रश्न अधिकच महत्त्वाचा झाला. सूचीच्या आसपास मृदू लोहाचे आणि चुंबकीय सूचीचे खंड ठराविक जागी बसविले असता विचलन कमी करता येते. त्यानंतर जहाजाचे तोंड निरनिराळ्या दिशांस केले असता सापडलेले विचलनाचे फरक यांचा एक तक्ता बनविण्यात येतो. हा तक्ता प्रतिवर्षी आणि जेव्हा जेव्हा जहाजाची मोठी दुरुस्ती केली जाते अथवा जहाजावर मोठ्या प्रमाणात लोहयुक्त मालाची चढउतार होते तेव्हा तेव्हा तपासून सुधारावा लागतो. [→ दिक्सूचक].

दिक्सूचकाच्या साहाय्याने जहाज इच्छित दिशेने चालविले जाते आणि वर दर्शविलेल्या पद्धतीने जहाजाच्या तात्कालिक स्थानाचे अनुमान करण्यात येते. अनुमानित स्थान व प्रत्यक्ष स्थान यांत कधी कधी फरक पडतो. वारा, पाण्यातील प्रवाह, जहाजावरील दिक्सूचकांतील त्रुटी इ. कारणांनी असा फरक पडू शकतो. यासाठी प्रवासात वेळोवेळी वाहन कोणत्या स्थानी आहे हे निश्चित करणे आवश्यक असते.

दोन अथवा अधिक मानक स्थानांपासून वाहन कोणत्या सापेक्ष दिशेस आहे हे दिक्-कोन दर्पण अथवा रेडिओ दिशाशोधक अथवा कोणादर्श अशा साधनांनी मापन करून प्रत्यक्ष स्थाननिश्चिती करण्याची एक रीती आ. २ मध्ये मागेच स्पष्ट केली आहे.

याशिवाय आकाशातील मानक स्थानांचा म्हणजे सूर्य आणि तारे यांच्या स्थानाचे क्षितिजापासूनच्या उन्नत कोनाचे मापन करून अक्षांश आणि रेखांश निश्चित करता येतात. कोनांचे मापन उदग्र (उभ्या प्रतलातील मापने करणाऱ्या) कोणादर्शाने केले जाते. ताऱ्यापासून मिळणारा प्रकाश उदग्र कोणादर्शामध्ये एका अर्धरजत

काचेवर परावर्तित केला जातो. त्यामुळे निरीक्षकाला क्षितिज आणि ताऱ्यांचे परावर्तित प्रतिबिंब एकाच पातळीवर आणून त्यांच्यामधील कोन मोजता येतो. काही उदग्र कोणादर्शांत क्षितिज दिसत नसेल तेव्हा क्षितिजाऐवजी त्यावर लावलेल्या पाणसळीचा उपयोग करून कृत्रिम क्षितिज उत्पन्न करून कोनमापन करता येते. उन्नत कोनमापक करण्याची वेळ अचूक माहीत असणे आवश्यक असते. ही वेळ ग्रिनिच माध्य वेळेच्या संदर्भाची असलीच पाहिजे कारण सध्या उपलब्ध असलेली खगोलीय कोष्टके ग्रिनिच माध्य वेळेच्या संदर्भात असतात. अचूक वेळ कळण्यासाठी विश्वसनीय कालमापक वापरतात [→ कालमापक]. ताऱ्यांच्या उन्नत कोनांचे मापन सकाळी सूर्योदयापूर्वी, तसेच सूर्यास्तानंतर संधिप्रकाशात केले जाते. या कोनावरून तात्कालिक स्थानांचे अक्षांश व रेखांश कोष्टके वापरून काढता येतात. सूर्य शिखरबिंदूवर आला असताना उन्नत कोन मापून अक्षांश मिळू शकतात. अशा प्रकारे प्रतिदिनी दुपारचे स्थान निश्चित केले जाते.

विसाव्या शतकाच्या आरंभापासून मार्गनिर्देशन व त्यातील स्थाननिश्चिती पद्धतीत सतत सुधारणा होत गेल्या. त्यासाठी निरनिराळी नवीन उपकरणे उपलब्ध झाली. त्यांत प्रामुख्याने घूर्णी दिक्सूचक, रेडिओ संदेश प्रेषक व संदेश ग्राहक, रडार, रेडिओ दिक्सूचक, निरूढी मार्गनिर्देशक ही जहाजावरील उपकरणे आणि टाकान, लोरान, डेक्का, कॉनसोल, ओमेगा इ. भूमीवरील स्थिर उपकरणे येतात. यांतील काही उपकरणांचे वर्णन पुढे हवाई मार्गनिर्देशनात केले आहे.

ध्रुवीय मार्गनिर्देशन : मागे लिहिल्याप्रमाणे विषुववृत्तापासून ६० अक्षांशापर्यंत मर्केटर प्रक्षेपणाने बनविलेले नकाशे व तक्ते मार्गनिर्देशनास वापरणे सोईचे असते. ६० ते ७० अक्षांशापर्यंत लँबर्ट प्रक्षेपित नकाशे वापरून मार्गनिर्देशन करता येते; पण त्याहून उच्च अक्षांशातील प्रदेशात यांचाही चांगला उपयोग होऊ शकत नाही आणि ध्रुवाजवळच्या प्रदेशात मुळीच होऊ शकत नाही. त्याऐवजी विशिष्ट ध्रुवीय प्रक्षेपण पद्धतीने केलेल्या नकाशांचा आणि तक्त्यांचा उपयोग केला जातो. ध्रुवाजवळच्या प्रदेशात सर्व रेखांश ध्रुव बिंदूपासून सरळ रेषांनी बाहेर निघतात आणि अक्षांश हे ध्रुव बिंदू हा मध्यबिंदू धरून समान मंडलाकार असतात. या उच्च अक्षांशांत ऱ्हंब रेषांचा उपयोग होत नाही. तसेच नेहमीची दिशा ठरविण्याची रीती फारच कमी प्रमाणात उपयोगी पडते आणि ध्रुव बिंदूशी निरुपयोगी होते कारण ध्रुव बिंदूपासून कोणीकडे जावयाचे म्हटले, तर ते उत्तर ध्रुवापासून दक्षिणेकडे अथवा दक्षिण ध्रुवापासून उत्तरेकडे जाता येते. या अडचणीमुळे नकाशे अथवा तक्ते यांची फेररचना करावी लागते. हे करण्यासाठी नेहमीप्रमाणे एकमेकींस काटकोनात कापणाऱ्या रेषांचे जाल नकाशावर काढले जाते. त्यातील अर्धा रेषा ग्रिनिच रेखांशास समांतर असतात.

ध्रुवाजवळील प्रदेशात पृथ्वीच्या चुंबकीय ध्रुवाच्या उपस्थितीमुळे चुंबकीय सूचीचा वापर करणे शक्य होत नाही. यासाठी अवकाशातील एखाद्या काल्पनिक बिंदूकडे दिक्‌विन्यास असणाऱ्या ⇨ घूर्णीचा उपयोग दिशा निश्चितीकरिता करतात. पृथ्वीच्या स्वतःभोवतीच्या परिभ्रमण गतीमुळे यात व्यत्यय निर्माण होणार नाही, याची काळजी घ्यावी लागते.

पाणतीर : (टॉर्पेडो). हे शस्त्र जहाजातून, पाणबुडीतून अथवा विमानातून शत्रूच्या जहाज, पाणबुडी वगैरे लक्ष्यांवर सोडून त्याचा विध्वंस करण्याकरिता वापरतात. आरंभीच्या काळात पाणतीर सोडण्याच्या आधी त्याची दिशा निर्धारित करून लक्ष्यावर नेम धरून सोडीत. दिशादर्शी घूर्णी [→ घूर्णी] एंजिन नियंत्रक व खोली संवेदक या साधनांच्या साह्याने तो एकाच दिशेत मार्गक्रमण करील अशी व्यवस्था असते. आधुनिक काळात लक्ष्य आपले स्थान जरी सारखे बदलत राहिले, तरी त्यावरील चुंबकीय वस्तू अथवा लक्ष्यावरून निघणारे ध्वनितरंग यांचा पाणतीरावरील उपकरणे मागोवा घेत राहून आवश्यक तर पाणतीराच्या मार्गक्रमणाची दिशा बदलून त्याने लक्ष्याकडेच जात रहावे, अशी सोय केलेली असते.

स्वयंचलित सुकाणूदार : मानवी नियंत्रणाला पर्याय म्हणून आधुनिक काळात याचा उपयोग करता येतो. वाहनाचे स्थान व चालन यांबद्दल माहिती मिळविण्याकरिता असणाऱ्या साह्यभूत योजनांपासून संदेश घेऊन त्यानुसार जलवाहनाचे मार्गनिर्देशन स्वयंचलित सुकाणूदाराच्या साह्याने होऊ शकते. या पद्धतीत सुकाणू यंत्रणा एका घूर्णी स्थापित दिक्सूचकास जोडलेली असते आणि त्यामुळे जहाजाची दिशा थोडीशी जरी बदलू लागली, तरी ती पूर्वनियोजित दिशेकडे आपोआप नेली जाते.

पाणबुड्यांचे मार्गनिर्देशन : पाणबुडीचे जलपृष्ठावरून चालन होत असताना मार्गनिर्देशन जलपृष्ठावरील जहाजाच्या मार्गनिर्देशनाप्रमाणेच असते. प्राथमिक काळात पाणबुड्या केवळ शत्रूची जहाजे इत्यादींवर स्वतः न दिसता हल्ला करण्यासाठी जलपृष्ठाखाली जात आणि ⇨ परिदर्शकामधून निरीक्षण करून शत्रूच्या जवळ जाऊन हल्ला चढवीत. जलपृष्ठाखाली पाणबुडीचे चालन करण्यासाठी लागणारी शक्ती विद्युत् घटमालेत साठवावी लागे. ती शक्ती संपत आली की, पाणबुडीला जलपृष्ठावर येऊन एंजिनाचा उपयोग करून पुन्हा भरावी लागे. दुसऱ्या महायुद्धापासून हवानळीचा उपयोग करून पाणबुडी जलपृष्ठाखाली असताही विद्युत् घटमालेचे शक्तिभरण करू शकते. आता अणुशक्तीचा वापर होऊ लागल्याने पाणबुड्यांना दीर्घकाळपर्यंत जलपृष्ठाखालून प्रवास करता येतो. अशा जलपृष्ठाखालून करावयाच्या प्रवासात मार्गातील अडथळे शोधण्यास रडारसारखेच पण ध्वनितरंगांचा उपयोग करणारे उपकरण वापरतात. त्यास सोनार असे म्हणतात [→ सोनार व सोफार]. यामध्ये वापरलेल्या ध्वनितरंगांची कंप्रता सु. ५० किलोहर्ट्झ एवढी असते. पाण्याखालील अंतर मोजण्याकरिता प्रतिध्वनिमापक [→ प्रतिध्वनि] या उपकरणाचा वापर केला जातो. त्यामध्ये २० ते ३० किलोहर्ट्झ कंप्रतेच्या ध्वनितरंगाचा उपयोग केलेला असतो. याच कार्याकरिता वापरल्या जाणाऱ्या ॲसडिक या उपकरणात ध्वनितरंगाऐवजी ध्वनिस्पंदाचा उपयोग केला जातो. ⇨ डॉप्लर परिणामाचा उपयोग करून याच उपकरणाद्वारे पाणबुडीच्या वेगाचे मापन करता येते. ध्वनीच्या प्रेषणावर आधारलेल्या या उपकरणांचा वापर मर्यादित आहे.

पाणबुड्यांना मार्गनिर्देशनासाठी आदेश देण्याकरिता अती नीच कंप्रतेचे रेडिओ तरंग वापरण्याचे तंत्र विकसित करण्यात यश आलेले असून या तंत्राचा वापर लवकरच सुरू होईल. यासाठी ३० ते ३०० हर्ट्झ या मर्यादेतील कंप्रतांचे रेडिओ तरंग वापरण्यात येतात. नेहमीच्या रेडिओ कंप्रता पट्ट्यातील (नीच कंप्रता, मध्यम कंप्रता, उच्च कंप्रता इ.) रेडिओ तरंग समुद्राच्या पाण्यात खोलवर पोहोचू शकत नाहीत, पाण्यामध्ये त्यांचे शीघ्र क्षीणन होते; परंतु अती नीच कंप्रतेच्या रेडिओ तरंगांच्या बाबतीत असे होत नाही. समुद्राच्या पाण्यात शेकडो मीटर खोलीपर्यंत हे तरंग पोहोचू शकतात. त्यामुळे पाणबुड्या पाण्याखाली खोल अंतरावर असतानाही त्यांना आदेश देण्यासाठी या तरंगांचा उपयोग होऊ शकतो. मात्र या तरंगांच्या प्रेषणासाठी प्रचंड आकारमानाचे (अनेक किमी. विस्ताराचे) आकाशक (अँटेना) उभारावे लागतात व आकाशकाची कार्यक्षमता अत्यल्प असते. शिवाय रेडिओ तरंगांची कंप्रता अत्यंत कमी असल्यामुळे आदेश प्रेषणाचा वेगही फार कमी राहतो; परंतु आदेश ग्रहणासाठी पाणबुडीला पाण्याच्या पृष्ठभागाजवळ येण्याचा धोका पत्करावा लागत नाही किंवा पाणबुडीला पाण्यावर तरंगणारे आकाशक वापरावे लागत नाही.

हा या प्रणालीचा मोठा फायदा आहे. पाणबुडीच्या दिशादर्शनासाठी व स्थाननिश्चितीसाठी निरूढी मार्गनिर्देशकाचा विशेष उपयोग होतो.

हवाई मार्गनिर्देशन : हवाई वाहनांचे दोन मुख्य प्रकार आहेत : (१) भूपृष्ठावरील हवेपेक्षा हलक्या वायूने भरलेले फुगे हवेत उंच जातात. या फुग्यांना पाळणा जोडून त्यांतून प्रवास करता येतो. (२) हवेपेक्षा जड पण हवेतून प्रवास करीत असताना हवेशी होणाऱ्या प्रतिक्रियेमुळे उंच जाऊ शकणारी विमाने.

हवेपेक्षा हलकी विमाने : पहिल्या प्रकारच्या विमानांस ⇨ *वातयान* अथवा वायुयान म्हणतात. प्रारंभिक काळात फुग्यांत उष्ण हवा भरली जात असे; पण असे फुगे आकाशात फार वेळ राहू शकत नसत. नंतर अशा फुग्यांत हायड्रोजन किंवा हीलियम वायू भरण्यात येऊ लागला. हे वायू हवेपेक्षा हलके असल्याने हे फुगे आकाशात दीर्घ काळ राहू शकत. आरंभीच्या काळात हे फुगे हवेतील प्रवाहानुसार जात. चालकाला विमानातील प्रकभार कमी करून विमानाची भूपृष्ठापासूनची उंची वाढविता येत असे. विमानातील हलका वायू कमी करून उंची कमी करता येत असे. बाकीचा प्रवास हवेच्या प्रवाहावर अवलंबून असे. अशा प्रकारच्या फुग्याला जोडलेल्या पाळण्यांतून मानव शेकडो किलोमीटरचा प्रवास करू शकतो; पण हा प्रवास चालकाच्या इच्छेनुसार होत नसे. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस लहान वाफ एंजिन वापरून काही प्रमाणात चालकाच्या इच्छेनुसार प्रवास करता येऊ लागला. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस एंजिनात व उपकरणात अधिक सुधारणा झाल्यावर स्वेच्छेनुसार दूरचा प्रवास शक्य झाला. अशा प्रकारच्या वातयानाचे मार्गनिर्देशन जलपृष्ठावरील मार्गनिर्देशनाप्रमाणेच होत असे; पण ह्यात बऱ्याचशा अडचणींची दखल घ्यावी लागे. उदा., निरनिराळ्या उंचीवरील वाऱ्याच्या प्रवाहांचा वेग व दिशा, वाळवंटे, समुद्र, पर्वत यांमुळे त्यावर होणारे परिणाम, वादळे, पाऊस, हिमपात इत्यादी. या अडचणींना तोंड देऊनही अशा वाहनांतून पृथ्वी प्रदक्षिणा केल्याची उदाहरणे आहेत. अशा वातयानांचा उपयोग हल्लीच्या काळात जाहिराती व भूनिरीक्षण यांशिवाय इतर कारणांकरिता फारसा होत नाही.

हवेपेक्षा जड विमाने : यात दोन प्रकारांचा समावेश होतो : (१) स्थायी (न हलणाऱ्या) पंखांची विमाने आणि (२) घूर्णी (फिरणाऱ्या) पंखांची विमाने. प्राथमिक काळात विमाने फारच थोड्या अंतराचा प्रवास करू शकत, तसेच त्यांचा वेगही कमी असे व त्यांवर उपलब्ध असलेली उपकरणेही कमी असत. त्यांच्या मार्गनिर्देशनासाठी मर्केटर प्रक्षेपणावर बनविलेले नकाशे व तक्ते वापरले जात. या विमानांचे मार्गनिर्देशन जलपृष्ठावरील मार्गनिर्देशनाप्रमाणे केले जाई. पहिल्या महायुद्धापासून दुसऱ्या महायुद्धापर्यंतच्या काळात विमानाचा वेग व पल्ला यांत प्रगती होत राहिली. विमानाला मार्गनिर्देशनासाठी लागणारी उपकरणे मुख्यतः दिक्‌सूचक, हवासापेक्ष वेगदर्शक व ⇨ *उच्चतामापक* (भूपृष्ठापासून वातावरणातील कोणत्याही ठिकाणची उंची मोजण्याचे साधन) ही असत.

साहाय्यक उपकरणे : विमानाचे संचारण योग्य प्रकारे करण्याकरिता व ते योग्य रीतीने चालले आहे याची खात्री करून घेण्याकरिता विमानात अनेक प्रकारची साहाय्यक उपकरणे असतात [→ विमानातील उपकरणे]. एंजिनाची अवस्था, त्याच्या आत असणारा दाब, त्यामधील इंधनाची परिस्थिती म्हणजे एंजिनाला होणाऱ्या इंधन पुरवठ्याची त्वरा, संचय टाकीमध्ये उपलब्ध असणारा इंधनाचा साठा इ. गोष्टींबद्दलची माहिती या उपकरणांद्वारे मिळते. विमानामधून प्रत्यक्ष क्षितिज अनेक वेळा दिसणे शक्य होत नसल्यामुळे विमानामध्ये कृत्रिम क्षितिज उपलब्ध करून दिलेले असते. याकरिता विमानाची एक प्रतिकृती या कृत्रिम क्षितिजावर अशा प्रकारे दाखविली जाते की, विमानाची प्रत्यक्ष क्षितिजाशी असलेली सापेक्ष स्थिती हुबेहूब दिसते. विमानामध्ये एक घूर्णी योजना प्रस्थापित करून तिच्याद्वारे कृत्रिम व प्रत्यक्ष क्षितिज हे एकमेकांशी सतत समांतर राहतील, अशी व्यवस्था केलेली असते. विमानाच्या अग्रगामी संचारणामुळे निर्माण होणारा हवेचा दाब एका उपकरणाच्या साहाय्याने मोजला जातो. या दाबामुळे विमानाला उत्थान (वर उचलणारी) प्रेरणा मिळत असते. त्यामुळे हा दाब जर एका किमान मूल्याच्यापेक्षा कमी झाला, तर विमानाच्या गतीत अस्थैर्य येऊ शकते. हा दाब मापून विमानाचा बाह्य हवा सापेक्ष वेग मिळविला जातो. विमान जेव्हा वळत असते तेव्हा त्याच्या वळण घेण्याच्या त्वरेचे मापन करण्याकरिता एक घूर्णी यंत्र योजना उपलब्ध असते. विमानाच्या यांत्रिक कार्यात जर कोठेही बिघाड झाला, तर त्याबद्दल वैमानिकाला आगाऊ पूर्व सूचना देणारी पण उपकरणे असतात. विशेष महत्त्वाच्या यंत्राचे कार्य कसे चालले आहे याबद्दलच्या माहितीचे निर्देशन ऋण किरण दोलनदर्शकावर [→ इलेक्ट्रॉनीय मापन] करण्याची सोयसुद्धा विमानात असते.

वाहतूक नियंत्रण : हवाई प्रवास अंतर्देशीय, तसेच आंतरराष्ट्रीय असू शकतो. त्यासाठी आंतरराष्ट्रीय नागरी विमानचालन संघटनेकडून नियम ठरविले जातात. जसजशी विमानांची संख्या व विमानांची गती अधिक होत चालली, विमानांचा पल्ला दीर्घ होऊ लागला तसतसे त्यांवर योग्य नियंत्रण ठेवण्याची व्यवस्था करणे प्राप्त झाले. हे नियंत्रण विमान एका विमानतळावरून निघाल्यापासून जमिनीवर व हवेत असताना इच्छित स्थळी पोहोचेपर्यंत ठेवावे लागते. [→ वाहतूक नियंत्रण].

वैमानिकीय नकाशे : वैमानिकीय मार्गनिर्देशनासाठी साधे नकाशे अपुरे पडू लागल्याने अधिक माहिती देणारे नवीन नकाशे तयार करणे अवश्य झाले. ह्या नकाशांत वापरलेले मापप्रमाण १ : २,५०,००० अथवा १:५,००,००० घेतले गेले. हे नकाशे बहुधा लँबर्ट प्रक्षेपण वापरून बनवितात. पहिल्या प्रकारात विमानतळाच्या परिसरातील अधिक सविस्तर माहिती देतात आणि दुसऱ्या प्रकारात लांबच्या मार्गावरील माहिती उपलब्ध होते. या नकाशांवर सांकेतिक खुणांनी विमानतळ कोणत्या प्रकारचा आहे, त्यावर काय सुविधा आहेत, तळाची समुद्रसपाटीपासूनची उंची, जवळचे डोंगर, पर्वत शिखरे, तलाव, नद्या, आगगाडीचे मार्ग, दूरध्वनीच्या व विद्युत् प्रेषणाच्या तारा, मार्गाजवळील इतर अडथळे इ. दाखविले जातात. दुसऱ्या प्रकारच्या नकाशांत विमानतळावर असलेल्या मार्गनिर्देशनाच्या सुविधांची माहिती मिळते. वैमानिकास फार नकाशे बरोबर न्यावे लागू नयेत म्हणून वैमानिक विमानतळाजवळच्या भागासाठी १ : २,५०,००० या मापप्रमाणाचे नकाशे जवळ बाळगतो आणि बाकीच्या मार्गासाठी १ : ५,००,००० मापप्रमाणाचे नकाशे वापरतो. ध्रुवीय प्रदेशाच्या नकाशांसाठी प्रक्षेपण पद्धतीत काही फरक करणे अवश्य होते.

आधुनिक काळात रेडिओ, रडार आदींच्या साह्याने चढण्या-उतरण्यासाठी आणि मार्गातील स्थाननिश्चिती करण्यासाठी निरनिराळ्या सुविधा प्राप्त झाल्याने वैमानिकास वरील वर्णन केलेल्या नकाशांची आवश्यकता कमी वाटू लागली आहे. आता त्याऐवजी सर्व प्रमुख विमानतळाचे रेडिओ मार्गनिर्देशक तक्ते व अभिगम तक्ते मिळू लागले आहेत, त्यांचा उपयोग करतात. विमानतळावरील प्रत्येक धावपट्टीसाठी व रेडिओ मार्गनिर्देशक साधनासाठी निराळे नकाशे बनविण्यात आले आहेत.

विमानतळ : प्रारंभिक काळात जड विमानाचे आकारमान लहान असे आणि त्यांचा चढण्या-उतरण्याचा व हवेतील प्रवासाचा वेग कमी असे. त्यांना चढण्या-उतरण्यास मोकळे व समपातळीत असणारे सु. ३०० मी. लांबी-रुंदीचे पटांगण पुरेसे होत असे. चढता-उतरताना

विमानांचा जमिनीसापेक्ष वेग कमी असेल, तर तितक्या प्रमाणात लहान पटांगणात विमानाची चढउतार शक्य होते. त्यासाठी विमानाची चढउतार शक्यतो वाऱ्याच्या विरुद्ध दिशेने करण्यात येते. वाऱ्याची दिशा समजण्यासाठी एका खांबावर कापडी शंकूचा बनविलेला पवन दिशादर्शक लावण्यात येई अगर जमिनीवर केलेल्या धुरामुळे वाऱ्याची दिशा वैमानिकास कळून येत असे. विमानाचे आकारमान, वजन व वेग जसजसे वाढत गेले तसतशी विमान चढण्या-उतरण्याची जागा अधिक मोठी व मजबूत करावी लागली. सबंध मोठे पटांगण मिळणे कठीण व ते मजबुत करणे अती खर्चाचे होते म्हणून धावपट्ट्या बांधण्यात आल्या. धावपट्ट्यांची दिशा ठरविताना तेथे वारा बहुतांशी कोणत्या दिशेने असतो, जवळपास टेकड्या आदी अडथळे काय आहेत, हे विचारात घेऊन त्या बांधण्यात आल्या. विमानावर काम करण्यासाठी धावपट्ट्यांपासून दूर असे तबेले बांधण्यात आले. तसेच विमानातील प्रवासी, माल व टपाल यांची चढउतार करण्यासाठी इमारती बांधण्यात आल्या. या तबेल्यांच्या व इमारतींच्या समोर विमाने उभी करण्यासाठी व त्यांची हालचाल करण्यासाठी भरपूर मोकळी जागा बांधण्यात आली. या जागेपासून धावपट्टीपर्यंत चालनमार्ग तयार करावे लागले.

विमानांची जमिनीवर हालचाल होत असता त्यांची दुसऱ्या विमानांशी, वाहनांशी अथवा इतर कशाशीही टक्कर होऊ नये यासाठी विमाने, वाहने आदींचे नियंत्रण करणे आवश्यक झाले. तसेच विमानतळाच्या आसमंतात उडणाऱ्या विमानांचे नियंत्रण करणे आवश्यक झाले. हे नियंत्रण विमानतळ नियंत्रकातून होते. प्राथमिक काळात हे काम निशाणे, रंगीत दिवे व व्हेरी पिस्तुलांनी (ई. आयु. व्हेरी या अमेरिकन संशोधकांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या खास पिस्तुलांनी) विविधरंगी प्रकाशाद्वारे संदेश देणाऱ्या गोळ्या उडवून करण्यात येई. आधुनिक काळात विमानांची संख्या व वेग तसेच प्रवासी, माल, टपाल इ. नेण्याची क्षमता फारच मोठी झाल्याने त्यांवर कडक नियंत्रण ठेवावे लागते. त्यासाठी विमानावर व तळावर अद्ययावत उपकरणे बसवावी लागली आहेत. इतकेच नव्हे, तर विमानप्रवासाच्या आरंभापासून इष्ट जागी पोहोचेपर्यंत हे नियंत्रण आवश्यक झाले आहे.

विमान नियंत्रण : विमानाच्या नियंत्रणाचे चार विभाग आहेत : (१) विमानतळावरील व साधारणतः ८ किमी. परिसरातील नियंत्रण विमानतळ नियंत्रकाच्या अधिकारात असते. (२) त्यापुढील ४० ते ८० किमी.पर्यंतचे नियंत्रण अभिगम नियंत्रकाच्याकडे असते. (३) तेथून १५० ते २५० किमी.पर्यंतचे नियंत्रण प्रादेशिक नियंत्रकाच्या आदेशानुसार चालते. (४) त्यापुढील प्रवासाचे नियंत्रण उड्डाण माहिती विभाग केंद्राकडून येणाऱ्या माहितीनुसार व विमान दुसऱ्या माहिती केंद्राच्या कक्षेत जाईपर्यंत होते. हे नियंत्रण रेडिओद्वारे केले जाते.

वैमानिकाला त्याच्या वेळोवेळीच्या तात्कालिक स्थाननिश्चितीकरिता रडार, दिक्सूचक रेडिओ शलाका केंद्रे व अतिउच्च कंप्रता व्यापक परास शलाका प्रणाली आदींचे साहाय्य होते. यांचे वर्णन पुढे केले आहे.

उड्डाण आखणी : प्रथम आरंभ स्थानापासून अंतिम स्थानाकडे जाण्याचा मार्ग ठरविणे आवश्यक असते. मार्ग ठरविताना अनेक गोष्टींचा साकल्याने विचार करावा लागतो. मार्ग ठरविताना वाटेत येऊ शकणारे नैसर्गिक अडथळे, राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय निर्बंध, विमानाची उड्डाणक्षमता यांचा विचार करावा लागतो. नैसर्गिक अडथळ्यात डोंगर, पर्वत व हवामान यांचा प्रामुख्याने अंतर्भाव होतो. हवामानाचा विचार करताना आरंभ स्थान, वाटेतील व अंतिम स्थानी पोहोचण्याच्या वेळी अपेक्षित हवामान यांचा विचार आवश्यक होतो. दृश्यमानता, मोठाली वादळे, संक्षोभ (ज्यातील स्थानिक वेग व दाब अनियमितपणे बदलत राहतात अशी हवेची गती), धुके, ढग, पाऊस, हिमवर्षाव, तडिताघात, हवेचे तापमान व वाऱ्यांची निरनिराळ्या उंचीवरील दिशा व वेग हे विचारात घ्यावे लागतात. [→वैमानिकीय वातावरणविज्ञान].

मार्ग ठरविताना इंधनाचा विचार फार महत्त्वाचा आहे. इंधन कमीत कमी खर्च व्हावे, त्याचे कमीत कमी मूल्य द्यावे लागावे आणि त्या विमानाला लागणारे विशिष्ट प्रकारचे इंधन वाटेत सहज उपलब्ध असावे ह्याकडे लक्ष द्यावे लागते. अनावश्यक इंधन वाहून नेल्यास विमानातील माल अथवा प्रवासी कमी करावे लागतात व त्यामुळे प्रवासखर्च वाढतो.

राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय निर्बंध : आंतरराष्ट्रीय संमतीने प्रत्येक राष्ट्राच्या भूमीवरील व भूमीजवळील सागर सीमेवरील वातावरणात त्या त्या राष्ट्राचे अनिर्बंध स्वामित्व मान्य केले आहे. प्रत्येक राष्ट्र त्यावरील विमान उड्डाणाविषयीचे कायदे व नियम ठरविते; पण ते शक्यतोवर आंतरराष्ट्रीय नागरी विमानचालन संघटनेने (आ. ना. वि. सं.) मान्य केलेल्या नियमांनुसार केले जातात.

राष्ट्रे निरनिराळ्या कारणांसाठी आपल्या काही भागांत विदेशी व राष्ट्रीय विमानांच्या उड्डाणास मनाई करतात. या कारणांमध्ये पुढील कारणे प्रामुख्याने येतात : (१) राष्ट्रीय सुरक्षितता : उदा., सैनिक, नाविक व हवाई सेनांचे तळ आणि त्यांच्या राखीव जागा. तसेच अवकाशयाने, क्षेपणास्त्रे इत्यादींची क्षेपण स्थळे. (२) शासकीय विशिष्ट स्थाने : उदा., राष्ट्रपतिभवन व (३) धार्मिक स्थळे : उदा., पारशी लोकांचा मुंबईतील दख्म (स्मशानभूमी).

यांशिवाय उरलेल्या भागावर विमानचालनावर काही निर्बंध असू शकतात. काही राष्ट्रे स्वनातीत वेगाने (ध्वनीच्या वेगापेक्षा जास्त वेगाने) विमानचालनास पूर्णपणे अथवा विशिष्ट भागावर मनाई करतात कारण त्यामुळे भूमीवरील इमारतींची मोडतोड आणि मानव व पशू यांस धोका होऊ शकतो. काही राष्ट्रांनी विशिष्ट भूभागावर कमीत कमी उंचीची अट ठेवली आहे.

विमानाचे उड्डाण त्रिमितीत होऊ शकते त्यामुळे त्यावर दुसऱ्या विमानाशी टक्कर होऊ नये म्हणून विशेष नियम व उपाय योजावे लागतात. जहाजाप्रमाणेच रात्रीच्या वेळी व दृश्यमानता कमी असेल तेव्हा गतिमान विमानावर हिरव्या, तांबड्या व पांढऱ्या रंगाचे दिवे लावावे लागतात. हे दिवे पंखाच्या टोकाशी आणि विमानाच्या मागील टोकावर बसविलेले असतात. त्याशिवाय विमानाच्या खालच्या व वरच्या बाजूंस लुकलुकणारे दिवे लावतात. लुकलुकणाऱ्या दिव्यांनी दुसऱ्या वैमानिकाचे व इतरांचे लक्ष वेधले जाते.

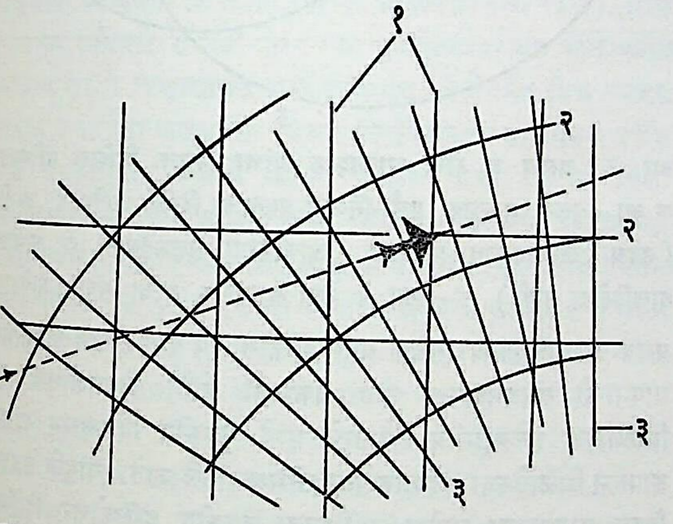
विमाने चालविण्याचे मार्ग प्रत्येक राष्ट्राने आ. ना. वि. सं.च्या संमतीने ठरविले आहेत. वैमानिकाला विमान कोणत्या उंचीवरून न्यावयाचे हे ठरवावे लागते. हे ठरविताना तो निरनिराळ्या उंचीवरून अनुकूल वातप्रवाहाची मदत घेतो. कारण उंचीवरील वाऱ्याचा वेग १००–२०० किमी.ही असू शकतो. दुसऱ्या विमानाशी टक्कर होऊ नये यासाठी आ. ना. वि. सं.ने ठरविलेल्या नियमांनुसार उंची निवडावी लागते.

स्थाननिश्चिती : *कोणादर्श :* हवाई मार्गनिर्देशनामध्ये स्थाननिश्चितीकरिता उदग्र कोणादर्शाचा उपयोग केला जातो. या कोणादर्शामध्ये पाणसळीची सोय असल्याने प्रत्यक्ष क्षितिज दिसत नसेल तेव्हाही कृत्रिम क्षितिजापासूनचा कोन मोजता येतो. हल्लीच्या शीघ्र गतीच्या विमानांत त्याचा सहसा उपयोग होऊ शकत नाही.

दिक्‌सूचक : विमानांत चुंबकीय दिक्‌सूचकाचा उपयोग केला जातो. हा दिक्‌सूचक जहाजाच्या दिक्‌सूचकापेक्षा भिन्न असतो. तथापि त्याच्या वापराचे तत्त्व एकच असते. काही विमानांत चुंबकीय दिक्‌सूचकावर विमानातील लोहमय वस्तूंचा, तसेच विद्युत् प्रवाहाचा परिणाम टाळण्यासाठी स्रोतद्वार दिक्‌सूचक वापरले जातात. हे उपकरण विमानाच्या पंखांच्या टोकात अथवा शेपटीजवळ बसवतात. या उपकरणाच्या अक्षातून जाणाऱ्या बाह्य चुंबकीय क्षेत्राच्या परिणामानुसार चालकाला संदेश मिळत राहतो आणि त्यास चुंबकीय दिशा कळते.

रेडिओ दिक्‌सूचक अथवा स्वयंचलित दिशाशोधक : हे उपकरण विमानावर बसविलेले असते. यास भूमीवरील कोणत्याही ज्ञात अखंडित रेडिओ तरंग प्रेषकाशी मेलित केल्यास (दोहोंचो कंप्रता समायोजनाने मिळती जुळती केल्यास) निरीक्षकास प्रेषकाची विमानसापेक्ष दिशा कळते. यासाठी १९० ते १,७५० किलोहर्ट्‌झ कंप्रतेचे कोणतेही रेडिओ प्रेषक केंद्र उपयोगी पडते.

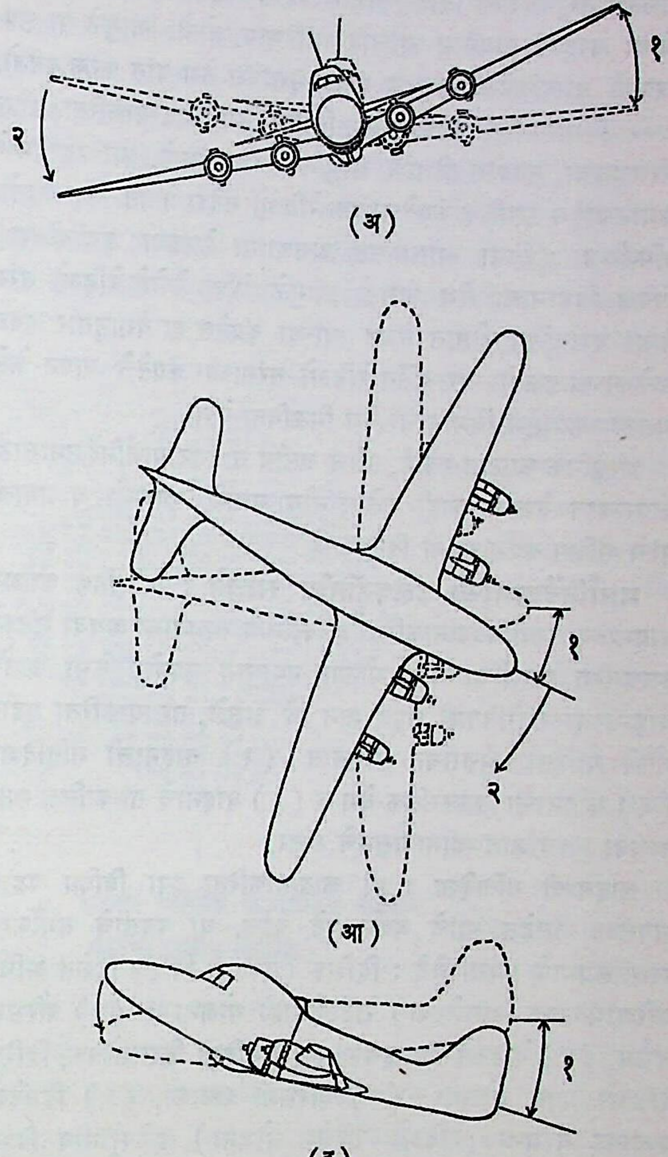
ध्रुवीय मार्गनिर्देशन : ध्रुवाजवळील प्रदेशात हवाई मार्गनिर्देशनासाठी मागे जलपृष्ठावरील मार्गनिर्देशनात वर्णिल्याप्रमाणे नेहमीचे मर्केटर अथवा लँबर्ट प्रक्षेपणाने बनविलेले नकाशे किंवा तक्ते व चुंबकीय दिक्‌सूचक उपयोगी पडत नाहीत. या प्रदेशाच्या नकाशासाठी मर्यादित प्रमाणात वापरता येतील अशी निरनिराळे प्रक्षेपणे उपयोजितात. उदा., ध्रुवीय त्रिमितीय चित्रात्मक प्रक्षेपण, अनुप्रस्थ मर्केटर प्रक्षेपण, परिवर्तित लँबर्ट अनुरूपी प्रक्षेपण इत्यादी. आ. ४ मध्ये उत्तर ध्रुवाच्या



आ. ४. उत्तर ध्रुवाजवळील क्षेत्रामधून मार्गक्रमण करणाऱ्या विमानासाठी जालक तक्ता : (१) जालक रेषा, (२) अक्षांश वर्तुळे, (३) रेखांश रेषा.

परिसरातून जाणाऱ्या विमानाचा जालक तक्त्यावरील प्रत्यक्ष गतिमार्ग दाखविला आहे.

विमान स्वयंचालक योजना : विमान इच्छित उंचीवर पोहचून इच्छित दिशेने जाऊ लागल्यावर मानवी नियंत्रणाला पर्याय म्हणून विमान स्वयंचालक (ऑटोपायलट) उपयोगात आणता येतो. विमान एका विवक्षित दिशेत मार्गक्रमण करीत असते तेव्हा त्याच्या गतीत तीन प्रकारचे विक्षोभ किंवा विकृती निर्माण होऊ शकतात. विमानाच्या दोन बाजूंच्या पंखांवर कार्य करणाऱ्या उत्प्रणोदाच्या (पंखाला ऊर्ध्व दिशेत रेटणाऱ्या प्रेरणांच्या) मूल्यात फरक पडल्यामुळे म्हणा वा इतर काही कारणांमुळे ते काही वेळा गतिदिशेच्या अक्षाभोवती डोलावयास लागते (उदा., समुद्रात चालणारे जहाज जसे दोन्ही बाजूंस डोलते त्याप्रमाणे). विमानाच्या पंखाच्या मागील बाजूचा लहानसा भाग पंखाला बिजागरीने जोडलेला असतो. तो खालीवर करून हे दोलन मर्यादित करता येते. गतिदिशेच्या ऊर्ध्व लंबाभोवती (गतीच्या प्रतलात बदल न करता) गतिदिशेपासून विचलित होऊन विमान काही वेळा नागमोडी हालचाल करू लागते (सपाट रस्त्यावर चालणाऱ्या मोटारीला सुद्धा अशा प्रकारची नागमोडी गती मिळताना आढळते). गतीमध्ये या प्रकारे निर्माण होणाऱ्या विकृतीचा निरास सुकाणू नियंत्रकाद्वारे करता येतो. विमानाच्या गतीतील झुकाव या तिसऱ्या



आ. ५. विमानाच्या गतीतील तीन प्रकारांचे विक्षोभ वा विकृती : (अ) दोलन : (१) दोलन कोन, (२) दोलनाची धन दिशा; (आ) नागमोडी गती : (१) नागमोडी गतीचा कोन, (२) नागमोडी गतीची धन दिशा; (इ) झुकाव : (१) झुकाव कोन.

प्रकारच्या विकृतीमध्ये विमानाचे नाक खालीवर होत असते म्हणजेच विमान गतिदिशेच्या क्षैतिज (गतीच्या प्रतलामधील) लंबाच्या अक्षाभोवती आंदोलन करते. या विकृतीचा निरास विमानातील उच्चालकाच्या साहाय्याने करता येतो. या तीन प्रकारांच्या विक्षोभांमुळे काही परिस्थितीत विमानाच्या स्थैर्यावर परिणाम होऊन त्यामध्ये विचलन होते. रेडिओ दिक्‌सूचकासारख्या योजनेला नियंत्रक ⇨ *सेवायंत्रणे*ची मदत दिली असता विमानाची गतिदिशा इष्ट दिशेकडे वळवून ते त्याच दिशेने अचूकपणे सतत जात राहील, अशी स्वयंचलित व्यवस्था करता येते, तसेच ते एका ठराविक उंचीवर उडत राहील अशी व्यवस्था करता येते. अशा व्यवस्थेस स्वयंचालक योजना असे म्हणतात. विमान स्वयंचालकाच्या नियंत्रणाखालून काढून घेऊन वैमानिक परत आपल्या हाती केव्हाही घेऊ शकतो.

विमानाचा वेग काढण्याची पद्धती : विमानावर हवासापेक्ष वेगदर्शक हे उपकरण बसविलेले असते. विमान उडत असता या उपकरणाने दाखविलेल्या वेगात त्रुटी असतात. प्रथम उपकरणातच काही

त्रुटी असतात, तसेच उपकरण बसविताना काही त्रुटी उत्पन्न होतात आणि तिसरी त्रुटी विमानाच्या उंचीवरून चालण्यामुळे उत्पन्न होते. या त्रुटींचा निरास केल्यावर विमान हवेतून किती वेगाने चालत आहे हे समजू शकते. अर्थातच विमान उडत असलेल्या स्थळी हवाही कोणत्या तरी दिशेला विशिष्ट वेगाने वहात असू शकते. तसेच तेथील हवेचा दाब व तापमान यांचाही परिणाम होतो. त्यामुळे या उपकरणाने दाखविलेला वेग व प्रत्यक्ष भूसापेक्ष वेग यांत फरक पडतो. [→ विमानातील उपकरणे]. विमान वेग काढण्याकरिता डॉप्लर परिणामाचा उपयोग ही एक आधुनिक पद्धत आहे. या पद्धतीमध्ये विमानामधून ठराविक कंप्रतेचा एक रेडिओ संदेश प्रेषित केला जातो. जमिनीच्या (किंवा आसमंतात असणाऱ्या टेकड्या इत्यादींच्या) सापेक्ष विमानाला वेग असतो त्यामुळे प्रेषित केलेले रेडिओ तरंग जेव्हा परावर्तित होतात तेव्हा त्यांच्या कंप्रतेत या वेगानुसार बदल झालेला आढळतो. परावर्तित रेडिओ तरंगाच्या कंप्रतेचे मापन केले असता त्यापासून विमानाचा वेग मिळविता येतो.

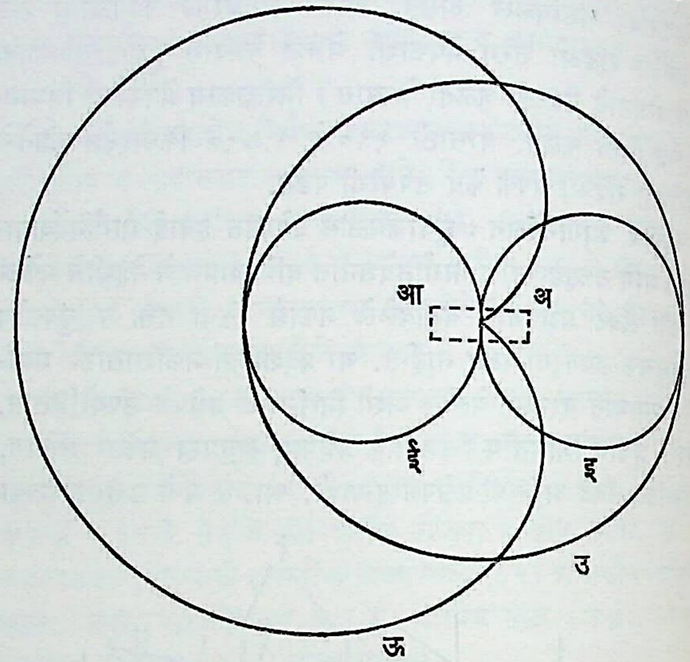
आधुनिक काळात हवाई, तसेच जलीय व इतर मार्गनिर्देशनासाठी वापरण्यात येणारी काही इलेक्ट्रॉनीय साधने, उपकरणे व प्रणाली यांचे संक्षिप्त वर्णन खाली दिले आहे.

मार्गनिर्देशनाची इलेक्ट्रॉनीय साधने : आधुनिक काळात वाहनाच्या मार्गनिर्देशनाकरिता इलेक्ट्रॉनीय साधनाचा अथवा रेडिओ आधारित पद्धतींचा फार मोठ्या प्रमाणात उपयोग केला जातो. वाहनाच्या गतीविषयी संपूर्ण ज्ञान हवे असले, तर त्याकरिता पुढील गोष्टी माहिती असाव्या लागतात : (१) वाहनाची गतिदिशा, (२) वाहनाचा तात्कालिक वेग व (३) वाहनाचे तात्कालिक स्थान अथवा त्याचे ज्ञात स्थानापासूनचे अंतर.

वाहनाची गतिदिशा : ही काढण्याकरिता ज्या विविध पद्धती उपलब्ध आहेत त्यांचे वर्णन पुढे येईल. या पद्धतीचे वर्गीकरण खालीलप्रमाणे करता येते : दिशिक (एखाद्या विशिष्ट दिशेत अधिक परिणामकारक असलेल्या) रेडिओग्राही योजना : (१) परिभ्रमी वलय, (२) रेडिओ दिक्सूचक, (३) भूस्थित दिशाशोधक; दिशिक रेडिओ प्रेषण योजना : (१) परिभ्रमी शलाका, (२) द्विसंदेशशलाका योजना (रेडिओ परिक्षेत्र योजना). इलेक्ट्रॉनीय दिशाशोधकामध्ये वलय आकाशकाचे (संवाहकाच्या एक अगर अधिक वेढ्यांनी बनलेल्या दिशिक प्रकारच्या आकाशकाचे) तत्त्व वापरलेले असते. अशा आकाशकाची दोन टोके संवेदनशील संदेशमापक यंत्रास जोडून ते रेडिओ तरंग प्रेषित करणाऱ्या प्रेषकाच्या दिशेत ठेवून त्याचे प्रतल उदग्र अक्षाभोवती फिरवले, तर ग्रहण केलेल्या संदेशाच्या मूल्यात फरक पडतो, जेव्हा आकाशकाच्या प्रतलाला काढलेला लंब रेडिओ तरंगाच्या प्रेषण दिशेत असतो तेव्हा संदेशमूल्य महत्तम असते आणि रेडिओ तरंग प्रेषण दिशेच्या लंब दिशेत प्रतलाला काढलेला लंब असतो तेव्हा त्यामध्ये मिळणाऱ्या संदेशाचे मूल्य शून्य असते. संदेशमूल्य ज्या अवस्थेत लघुतम होते त्याच्या निश्चितीने प्रेषक केंद्राची दिशा ठरविली जाते. अशा प्रकारे प्रेषक केंद्राची दिशा समजली, तरी केंद्र आकाशकाच्या कोणत्या बाजूस आहे किंवा त्याचा रोख कोणीकडे आहे याविषयी माहिती मिळत नाही. ही अतिरिक्त किंवा जास्तीची माहिती मिळविण्याकरिता वलय आकाशकास एक सरळ उदग्र आकाशक जोडला जातो. मूळ वलय आकाशक व अतिरिक्त आकाशक यांमध्ये ग्रहण केलेल्या संदेशांत १८०° एवढा फरक राहील अशी व्यवस्था केलेली असते. या संयुक्त आकाशकाचा प्रतिसाद आ. ६ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे होतो. प्रत्यक्ष प्राथमिक प्रयोग करून कोठल्या बाजूस रेडिओ प्रेषक केंद्र असता प्रतिसाद कमी मूल्याचा होतो हे पाहिले असता प्रयोगाने आढळणाऱ्या परिस्थितीनुसार प्रेषक केंद्राची बाजू व दिशा ठरविता येते. अशा प्रकारच्या दिशा निश्चितीमध्ये अचूकतेचे प्रमाण १° ते २° असते.

रेडिओ दिक्सूचक योजनेमध्ये ठराविक स्थानावरून एक किंवा एकापेक्षा अधिक, अखंडितपणे रेडिओ तरंग प्रेषित करणारी प्रेषक केंद्रे असतात. वाहनावर असलेल्या आकाशक योजनेच्या साहाय्याने त्यांच्या दिशा निश्चित केल्या जातात.

स्वयंचलित दिशाशोधक योजनेमध्ये फिरणाऱ्या वलय आकाशकाच्या आत ⇨ फेराइट आंतरक (गाभा) बसविलेला असतो. त्यामुळे



आ. ६. वलय व रोख आकाशक यांचा संयुक्त दिशिक प्रतिसाद : अ आ – वलय आकाशक, इई–निव्वळ वलयाचा दिशिक प्रतिसाद, उ–रोख (उदग्र) आकाशकाचा प्रतिसाद (आकृतीच्या सुलभतेसाठी हा आकाशक दाखविलेला नाही), ऊ–वलय व रोख आकाशक यांचा संयुक्त प्रतिसाद.

वलय आकाशकाच्या संदेश ग्रहण शक्तीत खूप वाढ होऊन परिणामतः मापनाची संवेदनक्षमता उच्च प्रकारची होते. दिशाशोधकापासून मिळणाऱ्या इलेक्ट्रॉनीय संदेशाचे घूर्णी चुंबकीय दिक्सूचन योजना वापरून मिळालेल्या संदेशाबरोबर संमिश्रण केले जाते. त्यामुळे केंद्राची दिशा वाहनाच्या सापेक्ष न मिळता चुंबकीय दक्षिणोत्तर दिशेच्या सरळ सापेक्ष मिळते. यावरून वाहनाची गतिदिशा सरळ ठरविता येते.

विशिष्ट कार्याकरिता उपयुक्त असे दिशाशोधकाचे अनेक प्रकार व्यवहारात उपलब्ध आहेत. त्यांपैकी काही प्रारंभिक प्रकारांचे वर्णन व कार्य पुढे दिले आहे.

भूस्थित दिशाशोधक : आकाशात उडणारे विमान किंवा समुद्रात काही अंतरावर प्रवास करीत असणारे जहाज यांच्या गतिदिशा निश्चित करण्याची आवश्यकता भूमीवर असलेल्या स्थानकाला बऱ्याचदा पडते. या कार्याकरिता जी योजना वापरतात तीमध्ये दक्षिणोत्तर व पूर्व-पश्चिम दिशांत (अशा परस्पर लंब दिशांत) असणारे दोन स्थिर वलय आकाशक वापरतात आणि ते कोनमापक योजनेत असणाऱ्या दुसऱ्या दोन अशाच वलय आकाशकांशी संबंधित असतात. या दोन आकाशकांमध्ये एक फिरविता येण्याजोगता असे एक शोध किंवा एषण वलय अथवा वेटोळे ठेवलेले असते. हे एषण वलय फिरवून लघुतम संदेशमूल्य परिस्थिती आणली असता त्यापासून इष्ट दिशा निश्चित करता येते.

लक्ष्यानुगामी प्रयुक्ती : या प्रकारची योजना वाहन इष्ट दिशेत मार्गक्रमण करीत आहे किंवा नाही याविषयी खात्री करून घेण्याकरिता वैमानिक वापरतात. यात विमानाच्या धडाभोवती गुंडाळलेले

एक स्थिर वलय असते. विमानाच्या मागची व पुढची टोके जोडणारी रेषा व वलय दिशा या एकमेकींशी ९०° कोन करतात. वलय आणि रोख आकाशक यांची जोडणी परिवर्तनीय स्विचच्या साहाय्याने बदलता येते. त्यामुळे रोख संदेशाची दिशा पाहिजे तशी बदलता येते.

त्रुटी वा दोष : इलेक्ट्रॉनीय दिशाशोधक पद्धतीत काही त्रुटी अथवा दोष निर्माण होण्याचा संभव असतो. त्यांपैकी काही महत्त्वाच्या दोषांचे विवेचन खाली केले आहे.

(अ) रात्र परिणाम : दिशाशोधक पद्धतीमध्ये सामान्यपणे २००–५०० किलोहर्ट्झ कंप्रतेचे रेडिओ तरंग वापरले जातात. मापनामध्ये जरी भूमिगामी तरंगांचा उपयोग केला गेला असला, तरी काही तरंग ऊर्जा अवकाशाकडे प्रगत होऊन तिचे आयनांबराकडून (संपूर्ण पृथ्वीभोवतील ८० ते ३०० किमी. उंचीमधील विद्युत् संवाहक हवेच्या प्रावरणाकडून) परावर्तन होत असते. परावर्तित तरंग जेव्हा पृथ्वी-तलाजवळ येतात तेव्हा त्यांचे भूमिगामी तरंगांबरोबर व्यतिकरण (अनिष्ट मिश्रण) होऊन त्यामुळे वलय आकाशकाच्या दिशिक प्रतिसादात विक्षोभ निर्माण होतो. रात्रीच्या वेळी आयनांबर पृथ्वीच्या पृष्ठभागाच्या जास्त जवळ सरकत असल्यामुळे निर्माण होणाऱ्या वरील परिणामाची तीव्रता अशा वेळी जास्तच असते. ॲडकॉकसारखे विशिष्ट प्रकारचे आकाशक [→ आकाशक] वापरले असता या दोषाचे प्रमाण बरेच कमी करता येते.

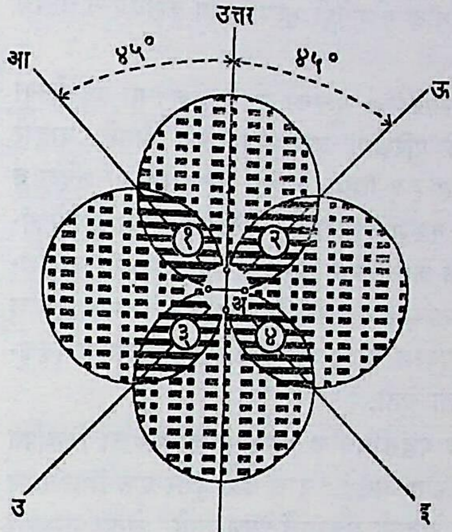
(आ) वातावरणीय प्रणमन : (प्रणमन म्हणजे तरंग एका माध्यमातून दुसऱ्या माध्यमात शिरताना त्याच्या दिशेत होणारा बदल). प्रेषक केंद्रापासून निघणारे रेडिओ तरंग जर पृथ्वीतलाबरोबर कोन करीत असतील, तर ते दिशाशोधक उपकरणापर्यंत येईतोपर्यंत भिन्न घनता, तापमान व आर्द्रता असणाऱ्या हवेच्या निरनिराळ्या स्तरांमधून प्रवास करीत असल्यामुळे त्यामध्ये प्रणमन होऊन त्याची प्रसारण दिशा पृथ्वीच्या पृष्ठभागाकडे जास्त झुकते. हवेच्या स्तरांमध्ये नियमाच्या विरुद्ध तापमान बदल होऊन त्यांमध्ये काही परिस्थितीमुळे प्रत्यक्ष पर्यसन (नेहमीप्रमाणे उंचीनुसार हवेच्या स्तरांचे तापमान कमी होत न जाता ते वाढत जाणे) झाले, तर रेडिओ तरंगांकरिता वाहिनीमार्ग तयार होऊन त्यांच्या गतिमार्गात मोठ्या प्रमाणात बदल होऊ शकतो.

(इ) भूपरिणाम : रेडिओ तरंगातील ऊर्जेचा काही भाग पृथ्वीच्या पृष्ठभागाला भेदून काही अंतरापर्यंत (कंप्रतेनुसार काही सेंमी.) आत जातो. या प्रकारच्या रेडिओ तरंगांमुळे वातावरणामधून जाणाऱ्या तरंगाच्या दिशेत बदल होऊ शकतो. भूपृष्ठ व पाणी यांवरील रेडिओ तरंगाच्या प्रसारणामध्ये फरक असल्यामुळे याच प्रकारचा बदल किनाऱ्यानजीकच्या भूपृष्ठावरून प्रगत होणाऱ्या रेडिओ तरंगात पण आढळतो.

रेडिओ दिक्सूचक : या संज्ञेच्या निश्चित अर्थाबद्दल थोडी संदिग्धता आहे. जहाजावरील ग्राही वलय आकाशक योजना रेडिओ दिक्सूचक या नावाने निर्देशित केली जात होती. सध्या रेडिओद्वारे वाहनांचा दिक्-कोन दर्शविणाऱ्या कोणत्याही उपकरणास रेडिओ दिक्सूचक असे म्हटले जाते. याच व्यापक अर्थाने या संज्ञेचा उपयोग पुढील विवेचनात केला आहे.

सतत रेडिओ तरंग प्रेषित करणाऱ्या एका ठराविक प्रेषक केंद्राचा दिक्-कोन या उपकरणाच्या साहाय्याने दृश्य स्वरूपात प्रदर्शित केला जातो. ०–३६० या अंशांत अंशांकन केलेल्या तबकडीवर दिक्-कोन दाखविला जातो. वाहनावरील ग्राही वलयांच्या स्वरूपात असते व एका लहान विद्युत् चलित्राच्या (मोटरच्या) साहाय्याने तिचे एकसमान वेगाने परिभ्रमण करता येते. वाहनावरील ग्राहीचे इष्ट केंद्र कंप्रतेबरोबर मेलन केले असता तबकडीवर सरळ दिक्-कोन वाचता येतो. वाहनाचे केंद्रापासूनचे अंतर जर एका किमान मर्यादेपेक्षा कमी असेल, तरच हे मापन करता येते. अंतराची किमान मर्यादा प्रेषित केलेल्या रेडिओ तरंगाच्या शक्तीवर अवलंबून असते, हे येथे नमूद करणे आवश्यक आहे.

रेडिओ परिक्षेत्र योजना : या पद्धतीमध्ये भूमीवरील प्रेषकाकरिता वापरलेल्या आकाशकात परस्परांशी काटकोनात असणारी दोन वलये असतात. ही वलये रेडिओ संदेशाचे एकाच वेळी प्रेषण न करता एकमेकांनंतर कालक्रमाने रेडिओ तरंग प्रेषित करीत असतात. ठिपका व प्रास या मॉर्स संकेताच्या [→ तारायंत्रविद्या] स्वरूपात असलेला 'A' अक्षरी संदेश पहिल्या वलयामधून प्रेषित केला जातो, तर दुसऱ्या वलयामधून याच्याबरोबर उलट क्रमाने (म्हणजे प्रास व ठिपका या अनुक्रमाने) 'N' अक्षरी संदेश पाठविला जातो. कोणत्याही एका वलयाने एका वेळी निरनिराळ्या दिशेत प्रेषित केलेल्या संदेशबलाचे निर्देशन ध्रुवीय आलेखाच्या स्वरूपात करता येते. दोन्ही वलयांकडून अशा प्रकारे होणाऱ्या परस्पर व्यापनामुळे निर्माण झालेल्या संदेशबलाच्या ध्रुवीय आलेखाचे स्वरूप आ. ७ मध्ये दाखविले आहे. आकृतीमध्ये (१) ते (४) क्रमांकांनी निर्देशिलेले विभाग हे सम संदेश-मूल्याचे क्षेत्र विभाग आहेत. या विभागांच्या मध्यवर्ती रेषांच्या (म्हणजे अआ, अइ, अउ, अऊ) दिशेत 'A' व 'N' या संदेशांचे मिश्रण होऊन त्यामुळे एक अखंडित स्वरूपाचा असा ध्वनिस्वर निर्माण होऊन तो वाहनामध्ये असणाऱ्या ग्राही मंडल मध्यात ऐकू येतो. अ या स्थानकाकडे एक विमान यावयाचे आहे असे समजू या. इअ या रेषीय गतिमार्गाचा वापर करून विमान येऊ शकते. जोपर्यंत विमान याच रेषेत जात असते तोपर्यंत त्याच्या ग्राही मंडलात A व N संदेश समबल मिळतात. त्यामुळे त्यामध्ये एक सुस्पष्ट असा ध्वनिस्वर मिळतो. विमानाचा मार्ग जर या रेषेपासून विचलित झाला, तर विचलनाच्या दिशेनुसार त्यावर A किंवा N यांपैकी एक संदेश जास्त प्रबल होतो. त्यामुळे विमानाच्या ग्राहीमध्ये मिळणाऱ्या ध्वनिस्वराच्या स्वरूपात फरक पडतो व याचे अभिज्ञान (अस्तित्व ओळखणे) होऊ शकते. ग्राही मंडलात ऐकू येणाऱ्या संदेशाच्या साहाय्याने वैमानिकास कोणत्याही एका रेषेवर विमानाचा गतिमार्ग स्थिर ठेवून अशा प्रकारे अ हे स्थानक गाठणे शक्य होते.



आ. ७. रेडिओ परिक्षेत्र योजनेतील संदेश-बलाचा ध्रुवीय आलेख.

(१) ते (४) या परस्परव्यापी विभागांना परास किंवा शलाका असे म्हणतात. विमान शलाका-मार्गावरच संचारण करते व ते त्यापासून विचलित होत नाही, याची खात्री करून घेण्याकरिता वरील पद्धतीला पर्यायी अशी एक दृक् पद्धत उपलब्ध आहे. दृक् पद्धतीमध्ये स्थानकाच्या प्रेषक प्रणालीमधील दोन आकाशकांमधून प्रेषित होणारे रेडिओ तरंग दोन भिन्न कंप्रतांनी (उदा., ६५ व ८५ हर्ट्झ) विरूपित [→ विरूपण] असे असतात. आकाशकापासून या दोन रेडिओ तरंगांचे प्रेषण मागे वर्णन केल्याप्रमाणे एकामागून एक अशा काल-क्रमाने केले जाते. वाहनावरील ग्राहीमध्ये या दोन विरूपित संदेशांचे ग्रहण केले जाऊन त्यापासून मिळणारी दोन प्रदाने अनुक्रमे ६५ व

८५ हर्ट्झ कंप्रतेच्या दोन मेलित कंपनक दर्शकांस पुरविले जातात. विमान जर योग्य दिशेत जात असेल, तर ग्राहीत मिळणारे संदेश समबलाचे असतात व दोन्ही कंपनक एकसमान परमप्रसराने (सरासरी स्थितीपासून होणारे महत्तम स्थानांतरण एकसमान असते अशी) कंपने करताना दिसतात. याउलट वाहनांचे इष्ट गतिमार्गापासून विचलन झाले असल्यास यांपैकी एक कंपनक जास्त शक्तिशाली कंपने करताना दिसतो. स्थानकांमधील दोन आकाशकांना पुरविलेल्या रेडिओ संदेशांच्या बलात किंवा कलेत (काल दृष्ट्या विशिष्ट संदर्भाच्या सापेक्ष असणाऱ्या स्थितीत) फरक केला असता अवकाशामधील शलाकेच्या कोनीय अवस्थेत इष्ट तो बदल घडवून आणता येतो. आ. ७ मध्ये समबल संदेश रेषा दक्षिणोत्तर दिशेशी ४५° कोन करतात असे दाखविले आहे. वर नमूद केल्याप्रमाणे हा कोन बदलून त्यास ०° ते ३६०° यांमधील कोणतेही मूल्य धारण करावयास लावणे शक्य होते.

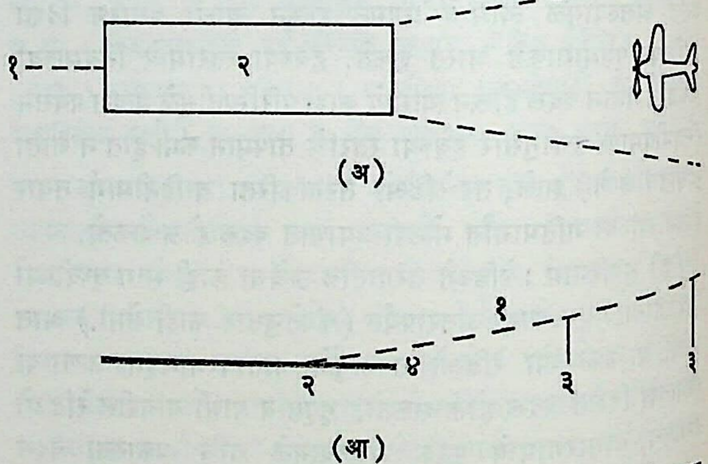
सर्वदिशिक अथवा सर्वपरास सूचना प्रेषक केंद्र : या पद्धतीच्या प्राथमिक स्वरूपात एक परिभ्रमी वलय वापरलेले असते. याद्वारे एका ठराविक कालखंडात (१ मिनिट) एक श्राव्य रेडिओ संदेश व दक्षिणोत्तर दिशेचे ज्ञान करून देणारा एक दिशिक संदेश एकमेकांमागून एक असे ठराविक कालांतराने सतत पाठविले जातात. वाहनावर असलेल्या ग्राही मंडलाच्या साहाय्याने त्यांचे ग्रहण करून त्यांमधील कालांतर घड्याळाचा उपयोग करून मोजले असता, वाहनाचा दिक्-कोन गणन करून काढता येतो.

आधुनिक काळात या पद्धतीमधील परिभ्रमी वलय एका विरूपित रेडिओ तरंगाचे प्रेषण करीत असते. याच वेळी दुसरे एक स्थिर वलय याच कंप्रतेच्या विरूपित रेडिओ संदेशाचे प्रेषण करते. जेव्हा परिभ्रमी वेटोळ्याचे तोंड उत्तरेकडे असते, तेव्हाच या दोन्ही प्रेषणाच्या कला एकसमान मिळतील अशी या योजनेमध्ये व्यवस्था केलेली असते. परिभ्रमी वलय विद्युत् चलित्राच्या साहाय्याने सतत फिरविले जात असते व त्याची परिभ्रमण गती रेडिओ तरंगाच्या विरूपण कंप्रतेवर अवलंबून असते. वाहनावर असलेल्या ग्राहीच्या मदतीने दोन संदेशांमधील कलांतराचे (कलांमधील फरकाचे) मापन केले असता त्यापासून वाहनाच्या गतीचा रोख मिळविता येतो.

रेडिओ दिक्सूचक शलाका केंद्रे : केवळ विमानाच्याच मार्गनिर्देशनासाठी अशी अनेक रेडिओ शलाका केंद्रे भारतभर उभारली आहेत (पहा आ. १०). ही रेडिओ केंद्रे एका ठराविक कंप्रतेच्या संदेशाबरोबर आपला परिचय करून देणारी सांकेतिक अक्षरे पण सतत प्रसारित करीत असतात. विमानाजवळ असलेल्या ग्राहीचा आकाशक वलय पद्धतीचा म्हणजे दिशिक गुणधर्म असणारा असतो. मागे वर्णन केल्याप्रमाणे आकाशकाचा रोख रेडिओ केंद्राच्याकडे केला असता रेडिओग्राहीमध्ये ग्रहण केलेल्या संदेशाचे मूल्य महत्तम होते त्यामुळे विमानातून इष्ट केंद्र स्थानकाची दिशा निश्चित करणे सुलभ असते. उड्डाणापूर्वी वैमानिक आपल्या मार्गावर असणारी दिक्सूचक शलाका केंद्रे, त्यांच्या विशिष्ट कंप्रता व त्यांची परिचय सांकेतिक अक्षरे ही सर्व पाहून ठेवतो व उड्डाणकालात एकमेकांमागून एक अशी योग्य शलाका केंद्रे आपल्या ग्राहीवर मेलित करून त्यांनी दाखविलेल्या दिशेच्या अनुरोधाने जात राहतो. अशा रीतीने जमीन किंवा तारे दिसत असोत वा नसोत विमानाचा मार्ग चुकण्याचा संभव राहत नाही.

अतिउच्च कंप्रता व्यापक परास (अ. व्या. प.) शलाका प्रणालीमध्ये एक विशिष्ट तऱ्हेचे रेडिओ प्रेषक केंद्र जमिनीवर बसविलेले असते. या केंद्रातून एकाच वेळी दोन प्रकारचे प्रेषण सतत केले जाते. वलय व उदग्र आकाशक यांच्या संयुक्त प्रेषणापासून मिळणाऱ्या प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जा) आकृतिबंधाप्रमाणे अ. व्या. प. केंद्रातून प्रेषित केलेल्या प्रारणाचा आकृतिबंध हृदयाकृती असतो. हा आकृतिबंध स्थिर नसून तो प्रती सेकंदाला ३० फेरे या एकसमान परिभ्रमण गतीने फिरत असतो. यामुळे परिणामी ३० हर्ट्झ कंप्रतेने परमप्रसर विरूपित संदेश [→ विरूपण] निर्माण होतो. केंद्रापासून प्रेषित केलेल्या मूळ संदेशाचे ३० हर्ट्झ याच कंप्रतेने कंप्रता विरूपण [→ विरूपण] केलेले असते. विमानामध्ये असलेला रेडिओ कंप्रता ग्राही प्रेषित वाहक कंप्रतेसाठी मेलित केलेला असतो. याच्या साहाय्याने परमप्रसर व कंप्रता विरूपित असे हे दोन संदेश पकडले जातात व त्यांमधील कलांतर मोजले जाते. जर विमान प्रेषक केंद्राच्या (चुंबकीय) उत्तर दिशेस असेल, तर या दोन संदेशांमधील कलांतर शून्य मूल्याचे असते, जर विमानाची गतिदिशा स्थानकाच्या पूर्वेस असेल, तर हे कलांतर ९०° होते. याप्रमाणे विमानाच्या प्रत्येक गतिदिशेनुसार ग्राहीमध्ये एक विशिष्ट मूल्याचे कलांतर मिळते अथवा मोजलेल्या कलांतरावरून विमानाची गतिदिशा कळून येते. कलांतराच्या मूल्यानुसार योग्य निर्देशकाद्वारे स्थानकाच्या सापेक्ष विमानाचा दिक्सूचक दिक्-कोन सरळ निर्देशित करण्याची योजना उपलब्ध असते.

उपकरणद्वारे अवतरण प्रणाली : वातावरणातील दृश्यमानता जेव्हा चांगली नसते तेव्हा विमान जमिनीवर उतरविण्याकरिता या प्रणालीचा उपयोग होतो. या प्रणालीचे तीन भाग आहेत: (१) अवतरणासाठी विमान धावपट्टीच्या दिशेनेच आले पाहिजे. यासाठी विशिष्ट सीमा दर्शकाचा उपयोग करतात. (२) विमान उतरताना ते धावपट्टीकडे फार उच्च अथवा फार स्वल्प कोन करून येऊ नये म्हणून ते विशिष्ट अवतरण कोनातून यावे यासाठी अवतरण मार्गदर्शकाने हा



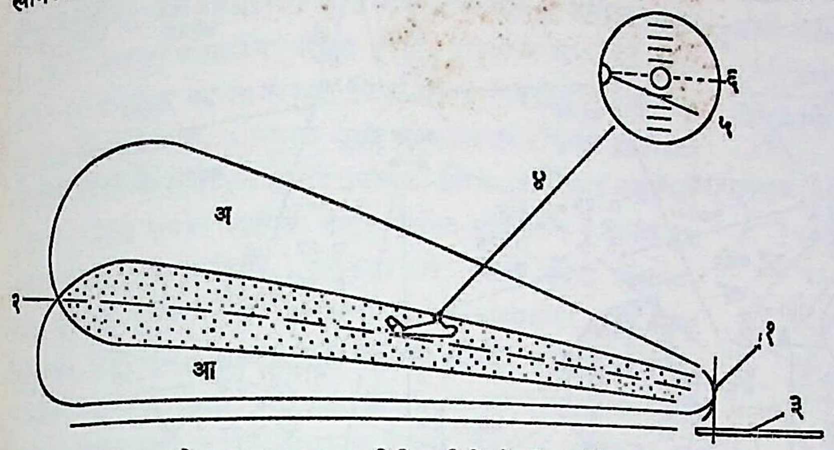
आ. ८. विमानाकरिता उपकरणाद्वारे अवतरण प्रणाली : (अ) वरून दिसणारे दृश्य : (१) विशिष्ट सीमा दर्शक, (२) धावपट्टी; **(आ) बाजूने दिसणारे दृश्य :** (१) अवतरण मार्ग, (२) अवतरण मार्गदर्शक, (३) चिन्हक शलाका, (४) धावपट्टी.

कोन दर्शविला जातो. (३) धावपट्टीच्या टोकापासून उतरणाऱ्या विमानाचे अंतर कळावे यासाठी चिन्हक शलाका असतात.

या पद्धतीत एकसारखी सुधारणा होत असून काही विमानतळांवर दृश्यमानता शून्य असताही जमिनीवरून संदेश पाठवून विमान सुखरूपपणे उतरविता येते. या प्रणालीत विमानतळापाशी असलेल्या दोन रेडिओ प्रेषकांपासून दोन दिशिक आकृतिबंध प्रेषित केले जातात. या दोन्ही प्रेषणांची वाहक कंप्रता एकच असली, तरी त्यांपैकी (येणाऱ्या विमानाच्या दृष्टीने) डाव्या बाजूच्या प्रेषणाचे परमप्रसर विरूपण ९० हर्ट्झ या कंप्रतेने केलेले असते, तर दुसऱ्या बाजूच्या प्रेषणाचे १५० हर्ट्झ या कंप्रतेने परमप्रसर विरूपण केलेले असते. आ. ९ मध्ये दिसल्याप्रमाणे या दोन प्रेषणांचे आकृतिबंध परस्परव्यापी असतात.

विमानातील ग्राहीमध्ये या दोन प्रेषण संदेशांची मूल्ये ज्या मार्गावर एकसमान होतात तो स्थानकाकडे येण्याकरिता योग्य पोचमार्ग असतो, अशी व्यवस्था केलेली असते.

प्रचलित पद्धतीप्रमाणे ६०° रुंद व १·५° उन्नत कोनामध्ये स्थानकाकडे येणाऱ्या विमानाकरिता ही पद्धती कार्यान्वित करता



आ. ९. उपकरणाद्वारे अवतरण प्रणालीतील रेडिओ प्रेषणांचे आकृतिबंध : (१) उपकरण अवतरण प्रणाली रेडिओ प्रेषक, (अ) डाव्या बाजूचा प्रेषण प्रारण आकृतिबंध, (आ) उजव्या बाजूचा प्रेषण प्रारण आकृतिबंध, (२) अवतरण मार्ग, (३) धावपट्टी, (४) अवतरण मार्गाच्या वरच्या बाजूला असलेले विमान, (५) योग्य अवतरण मार्गापेक्षा विमान अधिक उंचीवर असताना निर्देशन सूची अशी दिसते, (६) योग्य अवतरण मार्गावर असताना सूचीची स्थिती.

येते. सूक्ष्मतरंगावर आधारित अशा नव्या पद्धतीमध्ये या कोनाच्या मर्यादा ±४०° एवढ्या असतात. या पद्धतीमध्ये सूक्ष्मतरंग शलाका अवकाशाचे या मर्यादेत सारखे क्रमवीक्षण (ठराविक क्रमाने निरीक्षण) करीत असते. या क्रियेमध्ये तिची गती एकदा उजवीकडून डावीकडे अशी असते, तर यानंतर परतीच्या मार्गाकरिता ती डावीकडून उजवीकडे येते. शलाकेची ही हालचाल यांत्रिक रीत्या केली जात नसून याकरिता विशिष्ट आकाशक रचनाव्यूह वापरून ती इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीने केली जाते. सूक्ष्मतरंगाची लांबी कमी असल्यामुळे अशा आकाशकाचे आकारमान लहान असते व त्यापासून मिळणारी शलाकाही रेखीव आकाराची असते. या पद्धतीमध्ये भू-स्थानकापासून दोन स्पंद संदेश पाठविले जातात. हे संदेश क्रमवीक्षण क्रियेच्या दोन महत्त्वाच्या टप्प्यांच्या क्षणी प्रेषित केले जातात. यामधील कालावधी ठराविक मूल्याचा असतो. विमान जर योग्य दिशेने येत असेल, तर वाहनावरील उपकरणाच्या साहाय्याने मोजलेला कालावधी व वरील कालावधी एकाच मूल्याचे असतात. विमान जर इष्ट दिशेपासून विचलित झाले, तर या दोन कालावधींत फरक पडतो. हा फरक विमानातील सूक्ष्म प्रक्रियकाला (संगणकाच्या संकलित इलेक्ट्रॉनीय मंडल स्वरूपी मध्यवर्ती विभागाला) मिळाला म्हणजे तो गणित करून प्रत्यक्ष दिशा इष्ट दिशेपेक्षा किती अंशाने निराळी आहे हे सरळ उपकरणाच्या तबकडीवर दाखवितो.

भारतामध्ये विमानाचे मार्गनिर्देशन करण्याकरिता रेडिओ दिक्‌सूचक व अ. व्या प. योजना प्रामुख्याने राबविल्या जातात. आ. १० मध्ये भारतातील काही हवाई मार्गांवरील अशा केंद्रांची स्थाने, रेडिओ दिक्‌सूचक शलाका केंद्रे, विविध केंद्रांचा परिचय, सांकेतिक अक्षरे वगैरे माहिती सांकेतिक खुणांनी दाखविली आहेत.

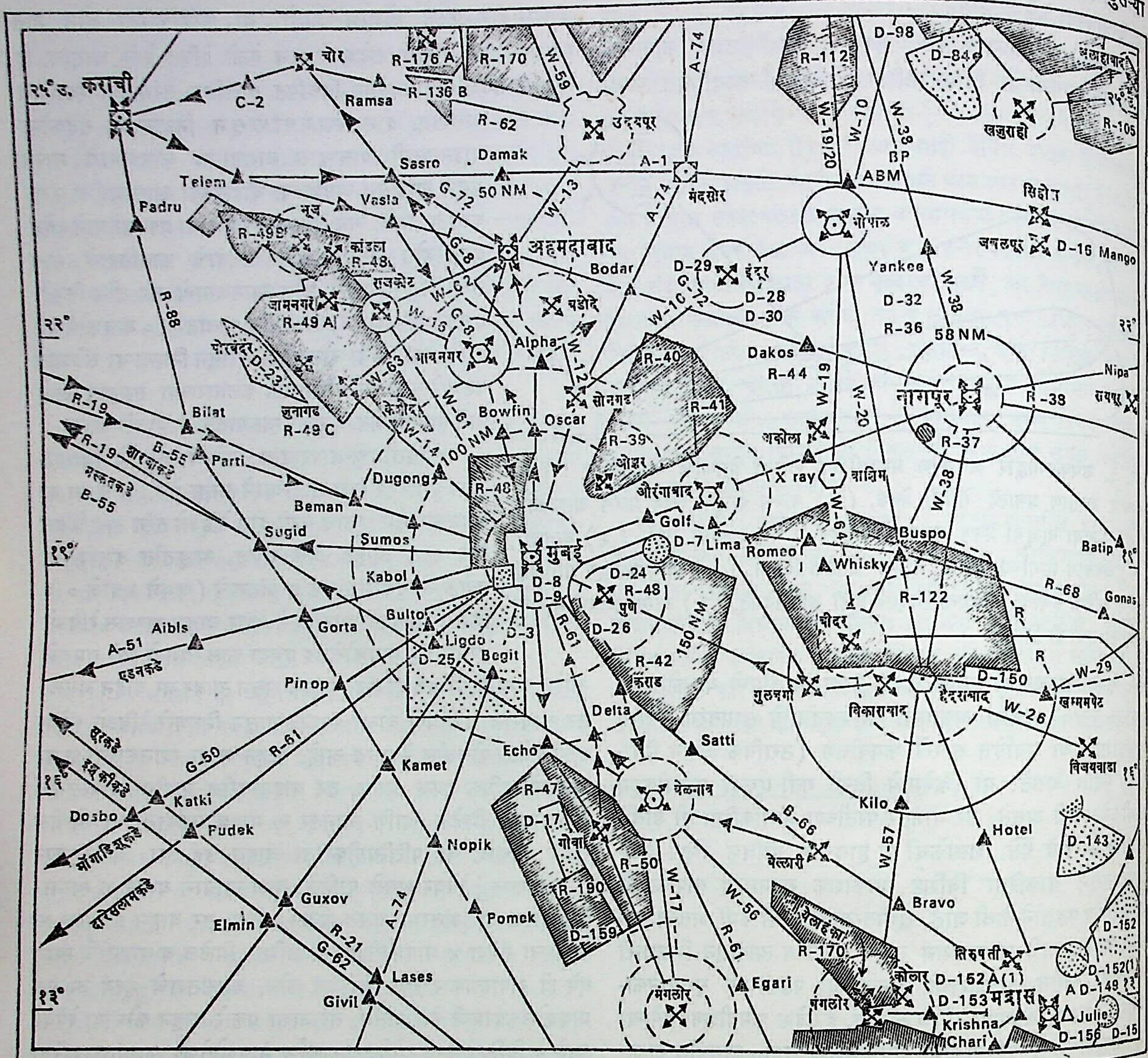
वाहन स्थाननिश्चिती : याकरिता असलेल्या काही इलेक्ट्रॉनीय पद्धती पुढीलप्रमाणे : (१) अपास्ताकार मार्गनिर्देशन, (२) रेडिओद्वारा अंतरमापन, (३) उपग्रहद्वारा स्थाननिश्चिती, (४) रडार पद्धती. यांपैकी काही महत्त्वाच्या पद्धतींचे वर्णन येथे केले आहे.

अपास्ताकार मार्गनिर्देशन पद्धती : वाहनाचे स्थान काढण्याकरिता या पद्धतीमध्ये दोन किंवा अधिक स्थानकांपासूनच्या त्याच्या अंतरामधील फरक मोजला जातो. या कार्याकरिता दोन ज्ञात स्थानकांपासून रेडिओ संदेश एकाच वेळी प्रेषित केले जातात. हे रेडिओ संदेश स्पंद अथवा विरूपित अखंडित तरंगांच्या स्वरूपात असतात. दोन स्थानकांपासून निघालेल्या संदेशांना वाहनापाशी पोचण्यास लागणाऱ्या कालांतराचे मापन करून त्यांपासून असणाऱ्या वाहनाच्या अंतरामधील फरक काढला जातो. सर्व रेडिओ संदेश c या प्रकाशवेगाने हवेत प्रगत होत असल्यामुळे मोजावयाचे कालांतराचे मूल्य सूक्ष्म असते. उदा., दोन स्थानकांमध्ये जर तीन किमी. एवढे अंतर असेल, तर वरील कालांतर १० मायक्रोसेकंद एवढे असते. या दोन स्थानकांपासून निघणाऱ्या संदेशांत पडणारे कालांतर परिणामतः कलांतराच्या समतुल्य आहे असे म्हणता येते व तशा स्वरूपातच ते मोजले जाते.

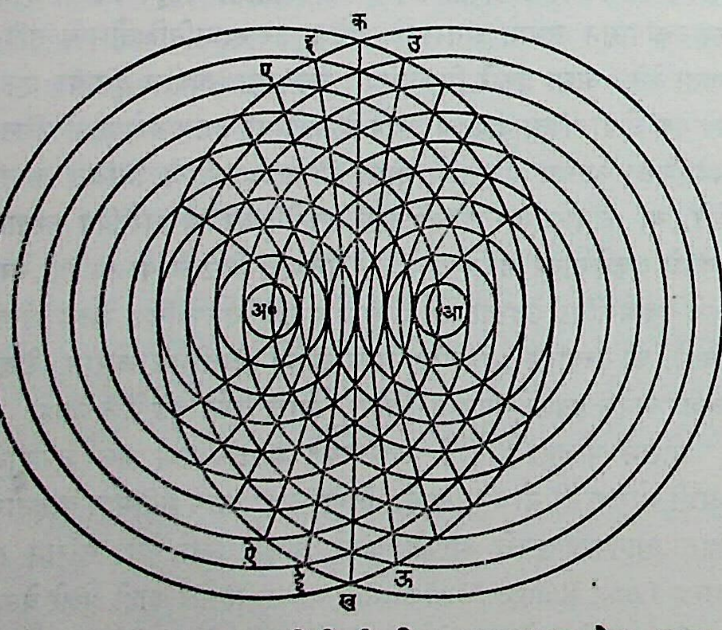
या पद्धतीमध्ये वापरण्यात आलेल्या तत्त्वाचे विशदीकरण आ. ११ च्या साहाय्याने करता येते. अ व आ या स्थानकांपासून एकाच वेळी दोन रेडिओ तरंग स्पंद प्रेषित केले जात आहेत असे समजू. आकृतीत दाखवलेला प्रत्येक आनुक्रमिक वक्र क्ष अंतराचे (म्हणजे अंदाजे ०·३ किमी.) निर्देशन करतो व हे अंतर चालून जाण्यास रेडिओ तरंगांना १ मायक्रोसेकंद एवढा काल लागतो असे समजले आहे. अशा रेषेची कख ही लंबदुभाजक असून त्यावर जर वाहन असेल, तर त्यावरील ग्राहीमध्ये दोन्ही स्थानकांपासून निघणारे रेडिओ संदेश एकाच वेळी पोचतील हे उघड आहे. वाहन अ या स्थानकाच्या क्ष या अंतराने अधिक जवळ असेल, तर वाहनावरील ग्राहीला अ पासूनच संदेश प्रथम मिळेल आणि त्यानंतर २ मायक्रोसेकंदांनी आ येथील संदेश मिळेल. या परिस्थितीकरिता वाहन इई या अपास्ताकार [→ अपास्त] रेषेवर असले पाहिजे. याच न्यायाने वाहन अ स्थानापासून २क्ष या अंतराने जास्त जवळ असेल, तर वाहन ग्राहीला आ पासूनचा संदेश ४ मायक्रोसेकंदांनी उशिरा मिळेल व वाहनाचे स्थान एऐ ही अपास्ताकार रेषा निर्देशित करेल. कालांतराचे मूल्य जर पूर्ण मायक्रोसेकंदांमध्ये येत असेल, तर अशा प्रकारे वाहन कोणत्या रेषेवर आहे हे निश्चित करता येते. अपूर्णांक मायक्रोसेकंद कालांतराकरिता याचप्रमाणे इतर रेषा आकृतीमध्ये काढता येतात. या पद्धतीच्या प्रत्यक्ष वापराकरिता अशा प्रकारच्या अपास्ताकार रेषा छापलेले तक्ते प्रत्येक स्थानक जोडीकरिता तयार केले जातात. वाहन जर या दोन स्थानकांपासून समान अंतरावर असेल तर स्थाननिश्चितीमध्ये संदिग्धता येते. अशा प्रकारे मिळणाऱ्या तक्त्याचा उपयोग दुसऱ्या एका स्थानक जोडीकरिता अशाच प्रकारे मिळालेल्या तक्त्याबरोबर संकलितपणे केला असता वाहनाचे स्थान जास्त अचूकपणे निश्चित करता येते. या कार्याकरिता दोन्ही तक्ते एकमेकांवर अध्यारोपित करतात म्हणजे एकमेकांवर ठेवले जातात. तक्त्यात मिळालेल्या विशिष्ट रेषा जेथे एकमेकींना छेदतात तो बिंदू वाहनाचे तात्कालिक स्थान दाखवितो. या तत्त्वांवर आधारित अशा स्थाननिश्चितीच्या लोरान, डेका अशा अनेक पद्धती उपलब्ध आहेत. त्यांचे वर्णन पुढे केले आहे.

लोरान योजना : दीर्घ अंतरापर्यंत मार्गनिर्देशन करू शकणारी अशी लोरान ही योजना आहे. हिच्या साहाय्याने गतिमान वाहनास ज्ञात स्थानकापासूनचे आपले अंतर जाणून घेता येते. लोरान हा शब्द Long Range Navigation या शब्दांतील काही अक्षरे घेऊन बनविला आहे. लोरानमध्ये एकाऐवजी दोन प्रेषण केंद्रे वापरलेली

असतात. त्यांचे प्रेषण रेडिओ स्पंदाच्या स्वरूपात असते. प्रत्येक स्पंद अंदाजे ४० मायक्रोसेकंद कालावधीचा असतो तर त्याची पुनरावृत्ती प्रती सेकंदास २५–३० एवढी असते. दोन्ही केंद्रांतून प्रेषण एकाच वेळी होत नाही. पहिल्या केंद्रावरून निघालेला स्पंद संदेश दुसऱ्या



आ. १०. भारतातील काही हवाई मार्गांवरील रेडिओ दिक्‌सूचक शलाका केंद्रे, अतिउच्च कंप्रता व्यापक परास शलाका प्रणाली व अन्य माहिती दर्शविणारा नकाशा.



आ. ११. वाहनाच्या स्थाननिश्चितीकरिता अपास्ताकार रेषा पद्धत

केंद्रापाशी पोचला की, मगच दुसऱ्या केंद्रापासून प्रेषण सुरू होते. पहिल्या केंद्राच्या आदेशानुसार दुसरे केंद्र काम करीत असल्यामुळे पहिल्यास प्रधान केंद्र व दुसऱ्यास सेवक केंद्र अशा संज्ञा दिल्या जातात. या दोन केंद्रांमध्ये साधारणपणे ५०० ते ६५० किमी. अंतर ठेवतात. या दोन केंद्रांपासून निघणारे रेडिओ संदेश कोणत्याही एका बिंदूपर्यंत येतात तेव्हा त्यांमध्ये कालांतर असते. हे कालांतर ऋण किरण दोलनदर्शकाच्या साहाय्याने अचूकपणे मोजले जाते. दोन केंद्रांपासून मिळणाऱ्या संदेशांतील प्रत्यक्ष कालांतर व त्यांच्या संदेशांमध्ये असणारे पूर्वनिर्धारित कालांतर या दोहींच्या तुलनेने विमानाला आपले या दोन केंद्रांपासूनचे अंतर काढता येते. या दोन केंद्रांपासून विमान जर समान अंतरावर असेल, तर अशा परिस्थितीत विमानाचे प्रत्यक्ष स्थान निश्चित करण्यात अडचण येते. दोन केंद्रांना जोडणारी जर एक रेषा काढली व तिच्या मध्यबिंदूमधून एक लंब टाकला, तर या लंबावरील प्रत्येक बिंदू दोन केंद्रांपासून समान अंतरावर असतो, असे दाखविता येते. या लंबावरील वाहनाचे स्थान निश्चित करण्याकरिता

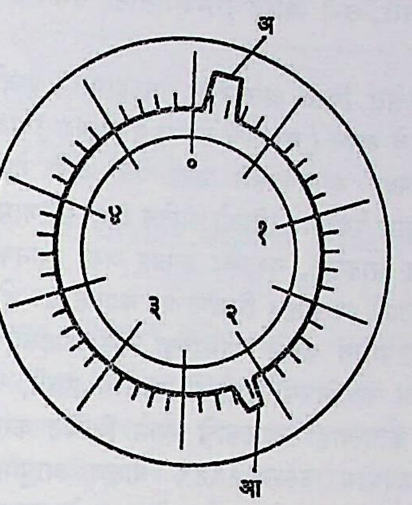
आणखी दोन लोरान केंद्रांपासूनचे संदेश ग्रहण करून या सव मापनांचा संकलितपणे उपयोग करणे, हा मार्ग उपयोगात आणला जातो. लोरान प्रेषण केंद्रातून दोन प्रेषणे केली जातात व त्यांमध्ये एक निश्चित कालांतर असते याचा उल्लेख वर आलाच आहे. महत्त्वाची गोष्ट अशी की, एक या जोड केंद्राकरिता असणारे कालांतर दुसऱ्या कोणत्याही जोड केंद्राकरिता वापरले जात नाही. त्यामुळे हे कालांतर हाच त्या जोड केंद्राचा परवलीचा संकेत होतो. अशी लोरान केंद्रे अटलांटिक व पॅसिफिक महासागराच्या किनाऱ्यावर ठिकठिकाणी स्थापित करण्यात आली आहेत. लोरानचे प्रेषण नीच कंप्रता रेडिओ स्पंदाच्या स्वरूपात होत असल्यामुळे हे संदेशवाहक प्रारण पृथ्वीच्या वक्रतेशी अनुसरून जाऊ शकते. त्यामुळे वाहनामधील ग्राहीमध्ये हे प्रारण दूर अंतरापर्यंत (३,००० किमी.) पकडता येते. त्याचे संदेश विमानाकरिताच नव्हे तर समुद्रावर प्रवास करणाऱ्या जहाजांना सुद्धा मिळू शकतात. अशा तऱ्हेने या पद्धतीचा उपयोग विमान व जहाज यांच्या मार्गनिर्देशनासाठी करता येतो. आकाशातील ताऱ्यांच्याद्वारे स्थान निश्चिती करण्यामध्ये जेवढी अचूकता मिळते तेवढीच अचूकता या पद्धतीमध्ये मिळते. लोरान-सी नावाची अधिक प्रगत मार्गनिर्देशन योजना १९७४ सालापासून वापरात आली आहे. या पद्धतीची अचूकता अंदाजे १८० मीटर एवढी असते.

डेक्का योजना : डेक्का प्रणालीमध्ये स्पंदाऐवजी अखंडित कार्यकारी नीच कंप्रता रेडिओ तरंगांचा उपयोग केला जातो. यामध्ये एक प्रधान केंद्र व तीन सेवक केंद्रे असतात. या सर्व केंद्रांच्या प्रेषण कंप्रता एकसमान नसून त्या एकच मूलभूत कंप्रता मूल्यापासून मिळविलेल्या असतात (उदा., मूलभूत कंप्रता जर f असेल, तर केंद्र कंप्रता ५f, ६f, ८f, ९f अशा असू शकतात). सेवक केंद्रे त्रिकोणाकृतीत बसवलेली असतात, तर या त्रिकोणाच्या मध्यभागी प्रधान केंद्र असते. अशा केंद्र वा स्थानक समूहाला साखळी असे म्हटले जाते. वाहनामध्ये असणाऱ्या ग्राहीच्या द्वारे या केंद्रांपासून येणाऱ्या संदेशांचे ग्रहण केले जाऊन त्यातील कलांतर मोजले जाते आणि अशा तऱ्हेने वाहनाला आपले स्थान शोधून काढता येते. या पद्धतीकरिता कार्यकारी अंतर काही शेकडो किलोमीटर असते, तर अंतरमापनातील अचूकता ३० मी. एवढी असते. मोजलेल्या कलांतर मूल्यावरून वाहनाचे स्थान आलेख पद्धतीचा उपयोग करून काढता येते. या कार्याकरिता अंकीय संगणक [→ संगणक] वापरला असता वाहनाचे तात्कालिक अक्षांश व रेखांश सरळ मिळविता येतात.

कॉनसोल : जर्मनीमध्ये विकसित केलेल्या या पद्धतीमध्ये अपास्ताकार मार्गनिर्देशन तत्त्वाचाच उपयोग केलेला असतो. यामध्ये एकाच रेषेत प्रस्थापित केलेले असे तीन प्रेषक आकाशक असतात. त्यांमध्ये मधला प्रधान केंद्र व बाजूचे दोन सेवक केंद्रे म्हणून कार्य करतात. प्रेषित रेडिओ संदेश कंप्रता मध्यम प्रतीची असते. यामधील सेवक केंद्रांच्या प्रेषण संदेश कलेत आकस्मिक पण ठराविक कालांतराने बदल केले जातात. परिणामी वाहन जर प्रणालीकडे एका ठराविक दिशेत येत असेल, तरच वाहनाच्या ग्राहीमध्ये एक सुरेल ध्वनिसंकेत मिळतो. या कार्याकरिता साधी रेडिओ ग्राही वापरता येते, हा या पद्धतीचा एक चांगला गुण आहे.

रेडिओद्वारे उच्चतामापन : विमानातील रेडिओ उच्चतामापक रेडिओ तरंग अखंडितपणे प्रेषित करीत असतो. प्रेषित केलेला मूळ रेडिओ संदेश हा जमिनीपर्यंत पोचून त्याचे तेथे परावर्तन होऊन तो परत उच्चतामापकाशी परत येण्यास लागणारा विलंब अथवा मूळ संदेश व परावर्तित संदेश यामध्ये मिळणारे कलांतर यांवरून विमानाची जमिनीपासून उदग्र दिशेतील उंची मोजता येते. विमान जेव्हा जमिनीवर उतरत असते तेव्हा या उपकरणाचा विशेष उपयोग होतो. विमानामध्ये एक स्पंद प्रेषक ठेवून त्याच्यापासून पाठविलेल्या स्पंदाला जमिनीपर्यंत पोचून तेथे परावर्तित होऊन परत विमानामधील ग्राहीपाशी पोचण्यास लागणाऱ्या कालविलंबाचे मापन करून विमानाची जमिनीपासूनची उंची काढता येते. या प्रकारच्या उपकरणावर उंची कशी मिळते हे आ. १२ वरून स्पष्ट होईल.

रेडिओद्वारे अंतरमापन : कोणत्याही एका स्थानकापासूनचे विमानाचे अंतर मोजण्याकरिता अंतरमापन संच (अं. मा. सं.) वापरला जातो. याकरिता विमानामधील रेडिओ प्रेषक रेडिओ संदेश विद्युत् स्पंद अथवा अखंडित विद्युत् तरंग याच्या स्वरूपात प्रेषित करतो. जमिनीवरील अं. मा. सं. शलाका स्थानक या संदेशाचे ग्रहण करून त्यास परत प्रेषित करतो. विद्युत् स्पंदाला हा एकूण प्रवास करण्यास लागणारा वेळ अचूक इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ती च्या साहाय्याने मोजला असता विमान व स्थानक यांमधील अंतर काढता येते. विमानाकरिता या संचाचा सर्रास उपयोग केला जातो. अंतरमापन संचाचा अतिउच्च कंप्रता व्यापक परासच्या शलाकेबरोबर उपयोग केल्यास विमानाचे त्यापासूनचे ३०० किमी.पर्यंतचे अंतर व चुंबकीय रोख-कोन अचूक मिळतात आणि विशिष्ट सीमादर्शकाच्या बरोबर त्याचा उपयोग केल्यास ८० किमी.पर्यंतचे अंतर अचूक मिळते.



आ. १२. रेडिओ स्पंद उच्चतामापक २,१०० फुटांचे वाचन दाखविताना : (अ) प्रेषित स्पंद, (आ) जमिनीवरून परावर्तित होऊन परत आलेला स्पंद.

मार्गनिर्देशक उपग्रह : अवकाशात प्रस्थापित केलेल्या उपग्रहाचा परिभ्रमण वेग पृथ्वीपासूनच्या त्याच्या अंतरावर अवलंबून असतो. ३५,६८० किमी. अंतरावर प्रस्थापित केलेला उपग्रह पृथ्वीच्याच परिभ्रमण गतीने पृथ्वीभोवती फिरत असल्यामुळे म्हणजेच समकालिक कक्षेत फिरत असल्यामुळे पृथ्वीवरील निरीक्षकाच्या सापेक्ष तो स्थिर आहे, असा अनुभव मिळतो. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील वाहनापासून प्रेषित केलेल्या रेडिओ संदेशाचे ग्रहण करून त्याचे परत जमिनीकडे प्रेषण करता येते. उपग्रह अभिचालित्राप्रमाणे (एका संदेशवहन प्रणालीकडून येणारा संदेश ग्रहण करून तो दुसऱ्या प्रणालीला पोहोचविण्याच्या यंत्रणेप्रमाणे) काम करतो व अं. मा. सं. तत्त्वाचा उपयोग करून वाहनाच्या स्थानाविषयी अंदाज करता येतो.

पृथ्वीच्या सापेक्ष स्थिर असणाऱ्या उपग्रहावरून काल निर्देशक व स्थिती निर्देशक (उपग्रह स्थान इ.) प्रदत्त (माहिती) सतत प्रेषित केला जात असतो. पृथ्वीवरील निरीक्षण केंद्र हा प्रदत्त पुरवीत असते. डॉप्लर पद्धतीचा उपयोग करून यावरून वाहनाचा वेग व स्थान गणित करून काढता येते. या मापनाची अचूकता सु. ०·९ किमी. या परिमाणाची असते.

वरील कार्याकरिता गतिशील उपग्रहाचा पण उपयोग करता येतो. अशा प्रकारचा उपग्रह सामान्यपणे ८० मिनिटांत पृथ्वीभोवती एक फेरी पूर्ण करतो. उपग्रहाचा गतिमार्ग पृथ्वीच्या अक्षाशी कोन करील अशा तऱ्हेने त्याचे क्षेपण केल्यास उपग्रहांच्या गतिकक्षेखाली अनेक

अक्षांश क्रमाने येतात. उपग्रहापासून एक सतत स्थिर कंप्रतेचा रेडिओ संदेश प्रेषित केला जात असतो. वाहनाच्या सापेक्ष उपग्रहाला गती असल्यामुळे वाहनावर असलेल्या रेडिओ ग्राहीमध्ये या संदेशाचे ग्रहण करून त्याची कंप्रता मोजली असता तीमध्ये बदल झालेला आढळतो. कंप्रतेमधील बदलावरून दोहोमधील सापेक्ष वेग व बदलाच्या त्वरेवरून वाहनाची वेगदिशा व स्थान यांविषयी अंदाज करता येतो. वाहनाच्या माथ्यावरून उपग्रह जेव्हा जातो त्या क्षणीचे वाहनाचे स्थान वरील प्रदत्तावरून गणनाद्वारे निश्चित करता येते. साधे अंकगणित वापरून हे गणन करणे शक्य असले, तरी त्वरित निष्कर्षासाठी संगणकाचा उपयोग केला जातो.

पृथ्वीभोवतील भ्रमणकक्षेत फिरत असणाऱ्या उपग्रहावरून पृथ्वीवरील कोणत्याही स्थानकाचे स्थान (म्हणजेच रेखांश व अक्षांश) सुद्धा निश्चित करता येते. उपग्रह स्थानकाकडे जसा येत जातो तेव्हा त्याच्यापासून प्रेषित करण्यात येणाऱ्या रेडिओ कंप्रतेत डॉप्लर परिणामामुळे सारखी वाढ होताना आढळते. याउलट उपग्रह जसा स्थानकापासून दूर जाऊ लागतो तशी त्यापासून मिळणाऱ्या कंप्रतेत घट होत जाते. डॉप्लर पद्धतीचा उपयोग करून उपग्रहाचा वेग काढला व इतर प्रकारे त्याच्या भ्रमण कक्षेविषयी माहिती उपलब्ध झाली, तर संगणकाच्या साहाय्याने कोणत्याही स्थानकाचे स्थान निश्चित करता येते. याच तत्त्वाचा उपयोग करून १९८९ पासून आधुनिक NAVSTAR योजना अमलात यावी अशी अपेक्षा आहे. यामध्ये एकंदर २४ उपग्रह असतील. हे उपग्रह प्रत्येक प्रतलात ८ उपग्रहांचा गट याप्रमाणे तीन प्रतलांत अवकाशातील भ्रमण कक्षांत फिरत राहतील. सध्याच्या मार्गनिर्देशन पद्धतीची अचूकता $\pm$ ५० मी. एवढी आहे, तर या नव्या पद्धतीमध्ये $\pm$ १५ मी. अचूकतेने स्थान निश्चित केले जाईल. [→ उपग्रह, कृत्रिम; उपग्रह संदेशवहन].

रडार : कोणत्याही गतिमान वाहनाची गतिदिशा, अंतर व वेग यांचे मापन रडारच्या साहाय्याने करता येते. दुसऱ्या महायुद्धाच्या थोडा काळ आधी रडार तंत्राचा उपयोग होऊ लागला. जहाज किंवा विमान यासारख्या वाहनाचा शोध, त्यांच्या अंतराचा अंदाज मिळविणे किंवा त्यांचे मार्गनिर्देशन करणे या क्रियांकरिता रडारचा उपयोग केला जातो. या कार्याकरिता काही सेंमी. तरंगलांबीचे विद्युत् चुंबकीय सूक्ष्मतरंग वापरले जातात. याच्या साहाय्याने काही मीटर आकारमान असलेल्या वस्तूचा शोध करता येतो. रडार प्रणालीकरिता वापरात असलेला आकाशक एकसमान गतीने सर्व दिशांत सतत परिभ्रमण करीत असतो. एकामागून एक असे विद्युत् स्पंद हा आकाशक ठराविक कालखंडाने प्रेषित करीत असतो. स्पंदाच्या मार्गात जेव्हा जहाज किंवा विमान यासारख्या वस्तू येतात तेव्हा स्पंदाचे परावर्तन होते. हा प्रतिध्वनीसारखा संदेश रडार आकाशकाकडे परत येतो. तेव्हा रडार संचाच्या ग्राहीद्वारे त्याचे ग्रहण केले जाऊन त्याचे ऋण किरण दोलनदर्शकावर संदर्शन केले जाते. प्रदर्शन क्रियेच्या एका पद्धतीमध्ये या उपकरणाच्या स्फुरक (विद्युत् चुंबकीय ऊर्जेचा किंवा विद्युत् कणांचा भडिमार चालू असताना प्रकाशणाऱ्या) पडद्याच्या केंद्रबिंदूपासून अरीय दिशेत बाहेरच्या बाजूस धावणाऱ्या अशा इलेक्ट्रॉनीय रेषा मिळतात. ज्या क्षणी स्पंद प्रेषित केला जातो, त्या क्षणी रेषा केंद्रबिंदूपासून आपला प्रवास सुरू करते. परावर्तित संदेश मिळताक्षणीच या रेषेवर एक तेजःपुंज प्रकाशबिंदू दिसतो. या बिंदूचे केंद्रापासूनचे अंतर, स्पंदाला वस्तूपर्यंत जाऊन परत येण्याकरिता जो कालखंड लागतो त्यास समानुपाती (सम प्रमाणात) असते. ज्या दिशेत स्पंद पाठविला गेलेला असतो त्याच दिशेत वस्तू असते. आकाशकाच्या दिक्‌विन्यासावर स्पंद प्रेषित केली जाण्याची दिशा अवलंबून असल्यामुळे ही दिशा निश्चित करणे सोपे असते. आकाशक जसा फिरविला जातो तशी ऋण किरण दोलनदर्शकाच्या पडद्यावर अस्पष्ट अशी एक अरीय रेषा परिभ्रमण करताना दिसते. ज्याप्रमाणे नकाशावर एखाद्या परिसरातील सर्व लहान-मोठ्या वस्तूंचे स्थाननिर्देशन केलेले असते त्याप्रमाणे आकाशकाचे परिभ्रमण केले असता त्याच्या आसमंतातील वस्तूंचा ठावठिकाणा दाखविणारा नकाशा तयार होतो. ऋण किरण दोलनदर्शकाच्या अनुस्फुरक पडद्यावर दीर्घस्थायी प्रस्फुरक द्रव्याचा (शोषिलेल्या प्राथमिक ऊर्जेपैकी काही भाग प्रकाशमान प्रारणाच्या रूपात उत्सर्जित करणाऱ्या द्रव्याचा) उपयोग केलेला असतो. त्यामुळे यावर मिळालेला नकाशा पुरेशा वेळेपर्यंत दृश्यमान राहतो व त्याचे निरीक्षण करता येते.

परावर्तित संदेशाची तीव्रता अथवा बल परावर्तन करणाऱ्या पृष्ठभागाच्या गुणधर्मावर अवलंबून असते. उदा., समुद्राच्या पृष्ठभागाभागापासून परावर्तित होणाऱ्या संदेशाची तीव्रता कमी असते. समुद्र जर खवळलेला असेल, तर मात्र परावर्तनाचे प्रमाण वाढते. जमिनीपासून होणाऱ्या परावर्तनात प्रकीर्णनाचा (इतस्ततः विखुरण्याचा) बराच भाग असतो. टेकड्या, जहाजे, विमाने, इमारती यांपासून मात्र प्रबल परावर्तन मिळते. रडारकरिता वापरण्यात येणाऱ्या विद्युत् चुंबकीय तरंगाची लांबी प्रकाशाच्या तरंगलांबीपेक्षा बरीच जास्त असल्यामुळे रडारच्या साहाय्याने मिळालेले छायाचित्र सुस्पष्ट नसते. त्यापासून निष्कर्ष काढण्याकरिता अनुभव लागतो कारण मिळालेल्या आकृतिबंधावर योग्य भाष्य करणे अथवा त्यांचे योग्य अर्थबोधन करणे आवश्यक असते.

वाहनांमध्ये परस्पर टकरा होणार नाहीत याची काळजी रडारच्या साहाय्याने घेता येते. सभोवताली परिसरात धुके असेल किंवा प्रकाश अपुरा असेल, तर अशा वेळी वाहनांची गतिदिशा निश्चित करणे अवघड होते. अशा परिस्थितीत रडारची मदत घेणे अत्यंत आवश्यक ठरते. विमानाकरिता हवाई वाहतूक नियंत्रण म्हणून रडारचा उपयोग करण्यात येतो. हे कार्य जास्त चांगल्या रीतीने करण्याकरिता दोन रडार यंत्रणांचा एकाच वेळी उपयोग केला जातो. यांपैकी एक रडार विमानाच्या क्षैतिज दिशेत निरीक्षण करीत असते, तर दुसरे यंत्र वाहनाच्या (उदा., विमान) उदग्र दिशेत होणाऱ्या हालचालींवर लक्ष केंद्रित करीत असते. उच्च कंप्रता रडारचा उपयोग करून दूर अंतरावर असणाऱ्या वाहनाचे निरीक्षण करता येते. [→ रडार].

विशेष मार्गनिर्देशन योजना : वाहनाला मार्गनिर्देशन करून एका ठराविक ठिकाणापर्यंत पोहोचविणे या क्रियेमध्ये तीन विभाग आहेत : (१) पहिल्या विभागात मार्गनिर्देशन केले जाते म्हणजे उपकरणाच्या द्वारे गतिमान वाहनाचे निरीक्षण करून त्याचे स्थान व वेग यांचे मापन केले जाते. (२) मार्गदर्शन या दुसऱ्या विभागात वाहनाकरिता योग्य अशा गतिमार्गाची निश्चिती केली जाते. (३) नियंत्रण या तिसऱ्या विभागामध्ये प्रत्यक्ष मार्ग व नियोजित मार्ग यांमध्ये सुसूत्रता आणण्याकरिता त्यास वेळोवेळी योग्य समादेश देऊन त्याच्या गतीत बदल घडवून आणले जातात. क्षेपणास्त्र, अवकाशयान यांसारख्या स्वयंचलित वाहनांच्या बाबतीत मार्गनिर्देशनामध्ये वरील तिन्ही विभागांचा विचार करावा लागतो कारण या तीनही क्रिया एकमेकींशी निगडित असतात.

नियंत्रण प्रणालीमध्ये मुख्यतः तीन प्रकार वापरात आढळतात.

(१) शलाकेद्वारे नियंत्रण पद्धती : या पद्धतीमध्ये (उदा., कमी पल्ल्याचे क्षेपणास्त्र) जमीन, जहाज अथवा समादेशक विमान यापासून एक विद्युत् चुंबकीय प्रारण शलाका प्रेषित केली जाते. क्षेपणास्त्र शलाकेने निर्धारित केलेल्या क्षेत्रात सतत जात राहील याकरिता

स्वयंचलित योजना वापरलेली असते [→ दूरवर्ती नियंत्रण प्रणाली]. वाहनाने लक्ष्याचा शोध घेऊन त्यापाशी पोहोचावे याकरिता अतिरिक्त लक्ष्यानुगामी प्रयुक्ती किंवा योजना पण वापरावी लागते. लक्ष्यानुगामी पद्धतीकरिता परत तीन पर्याय उपलब्ध आहेत. यांपैकी निष्क्रिय योजनेमध्ये लक्ष्यापासून प्रेषित होणाऱ्या प्रारणाच्या साहाय्याने अस्त्र त्याचा शोध घेते. उदा., साइड वाइंडर क्षेपणास्त्र जेट विमानापासून बाहेर टाकल्या जाणाऱ्या अवरक्त (दृश्य वर्णपटातील तांबड्या रंगापलीकडील अदृश्य) प्रारणाचा या कार्याकरिता उपयोग करीत असते. सक्रिय लक्ष्यानुगामी योजनेमध्ये वाहनापासूनच मार्गदर्शनाकरिता आवश्यक अशा प्रारणाचे प्रेषण होत असते. उदा., चंद्रावर प्रत्यक्ष उतरणाऱ्या चांद्रयानावर रडार योजना बसविली होती. यामध्ये वाहनाच्या रडारपासून बाहेर पडणारे प्रारण नियंत्रण अपोलो अवकाशयानापासून परावर्तित प्रारणाचा मार्गदर्शनाकरिता उपयोग करून चांद्रयान मूळ अपोलो यानाकडे परत जाऊ शकले. अर्ध-सक्रिय या तिसऱ्या पद्धतीमध्ये बाहेरून पुरविलेल्या रेडिओ संदेशाद्वारे वाहनाचे मार्गदर्शन होते. उदा., विमानवेधी क्षेपणास्त्रामध्ये रडार स्थानकापासून प्रेषित केलेल्या प्रारणाचे जेव्हा लक्ष्यापासून (शत्रू विमानापासून) परावर्तन होते तेव्हा या परावर्तित प्रारणाच्या साहाय्याने क्षेपणास्त्राचे मार्गदर्शन केले जाते. [→ दूरवर्ती नियंत्रण प्रणाली].

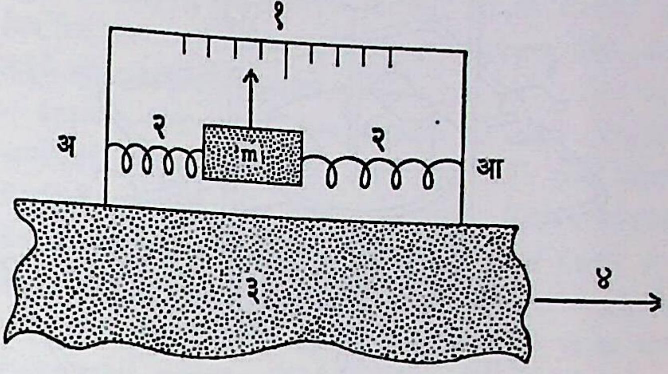
(२) **रेडिओद्वारे मार्गदर्शन :** या पद्धतीमध्ये वाहनाचे (उदा., आकाशातील विमान) सतत मार्गनिरीक्षण जमिनीवर प्रस्थापित केलेल्या रडार योजनेच्याद्वारे केले जात असते. या क्रियेमध्ये जो प्रदत्त मिळतो त्यावरून वाहनाचे स्थान व त्याची गती या दोहोंविषयी माहिती मिळते. या माहितीवर आधारित व योग्य असे आज्ञासंदेश अथवा समादेश रेडिओद्वारे वाहनाला पोहोचविले जातात. अशा रीतीने आवश्यक तेव्हा त्याच्या गतीत योग्य ते बदल घडवून आणून त्याचे सतत मार्गदर्शन केले जाते.

(३) **निरूढी मार्गनिर्देशन :** दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळापासून पाणबुड्या, विमाने इत्यादींच्या चालनात निरूढी मार्गनिर्देशनामुळे मोठी क्रांती घडून आलेली आहे. न्यूटन यांच्या गती व निरूढी (जडत्व) यांच्या संबंधीच्या नियमांवर हे मार्गनिर्देशन आधारलेले असल्यामुळे त्याला हे नाव देण्यात आलेले आहे.

निरूढी मार्गनिर्देशक एका ⇨ *संदर्भ-व्यूहाच्या* सापेक्ष वाहनाचा दिक्-कोन, स्थान, वेग, प्रवेग इ. राशींचे मापन करू शकतो. याकरिता त्याला काल, गुरुत्वीय क्षेत्र, वाहनाचे प्राथमिक स्थान, प्राथमिक वेग व प्राथमिक दिक्-कोन यांविषयीची माहिती प्रथम पुरवावी लागते. या पद्धतीत प्रवेगमापकाच्या साहाय्याने वाहनाचा प्रवेग सतत मोजला जातो. प्रवेग-काल चलनावरून समाकलन क्रिया [→ अवकलन व समाकलन] करून वाहनाचा वर्तमान वेग मिळविला जातो. वेग-काल चलनावरून परत दुसऱ्या समाकलन क्रियेचा उपयोग करून वाहनाचे वर्तमान स्थान मिळविता येते. समाकलन व गणन करण्याकरिता संगणक वापरला जातो. या प्रकारची मार्गनिर्देशन पद्धत पाणबुडी, जहाजे, विमाने, अवकाशयान, क्षेपणास्त्रे यांकरिता वापरली जाते. या पद्धतीद्वारे वाहनाचे तात्कालिक स्थान, समुद्रसपाटीपासूनची उंची (अथवा पाणबुडीची खोली) यांचे ज्ञान होऊ शकते आणि त्याचा उपयोग करून वाहन निश्चित स्थानी नेणे शक्य होते. विमानाच्या स्वयंचालकास ही माहिती पुरविल्यास विमानाचे योग्य चालन होऊ शकते.

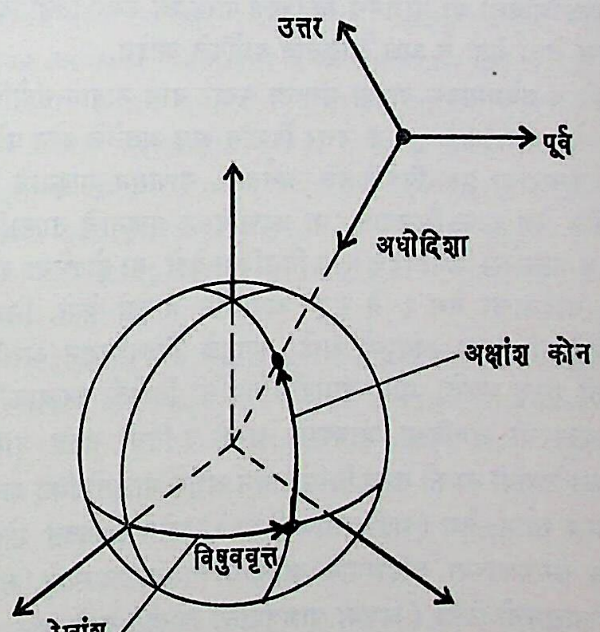
निरूढी मार्गनिर्देशक प्रवेगमापकाद्वारे वाहनाचा प्रवेग मोजीत असतो. एक प्राथमिक स्वरूपाचा प्रवेगमापक आ. १३ मध्ये दाखविला आहे.

वाहनाला प्रवेग दिला असता m या द्रव्यमानाला तेवढाच प्रवेग मिळतो. यामुळे जमिनीला समांतर अशी त्यावर प्रेरणा निर्माण होऊन या द्रव्यमानाचे त्या दिशेत विस्थापन होते. रॉबर्ट हुक यांच्या नियमाप्रमाणे हे विस्थापन प्रेरणेच्या रेषीय (एकघाती) प्रमाणात होत असल्यामुळे त्यावरून प्रवेगाचे मूल्य काढता येते. जर वाहनाचा मार्ग



आ. १३. प्राथमिक स्वरूपाचा प्रवेगमापक : (१) दर्शक, (२) स्प्रिंग, (३) वाहन, (४) प्रवेग.

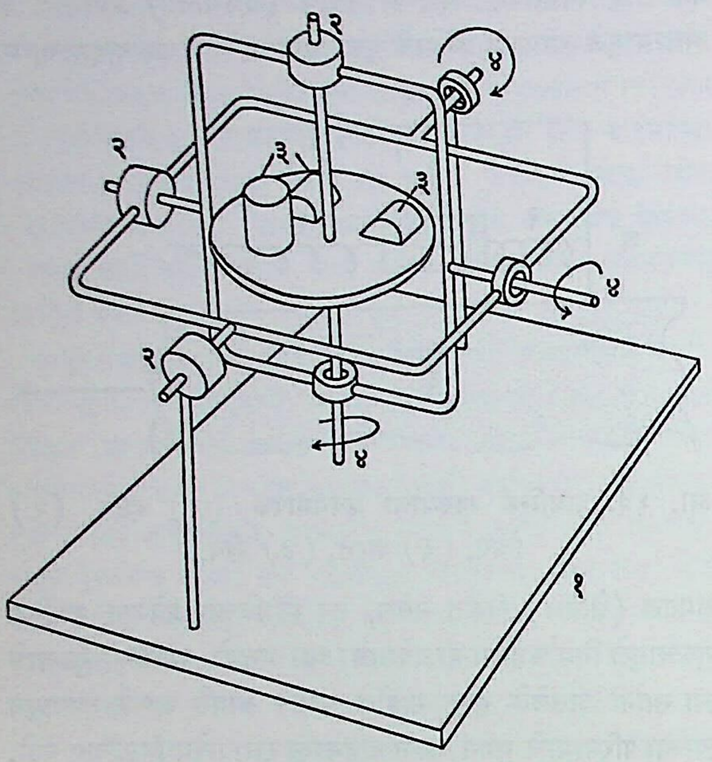
समतल (क्षैतिज) दिशेत नसेल, तर मोजलेल्या प्रवेगात स्थानिक गुरुत्वामुळे निर्माण होणाऱ्या प्रवेगाचा अंश असतो. याकरिता गुरुत्वाचे त्या स्थानी असलेले मूल्य माहीत असावे लागते म्हणजे त्यापासून त्याच्या परिणामाचे गणन करून वाहनाचा खरा प्रवेग मिळविता येतो. या परिस्थितीत प्रवेगमापकाचा जमिनीच्या सापेक्ष दिक्विन्यास निश्चित करण्याकरिता घूर्णीचा उपयोग केला जातो. या कार्याकरिता एक संदर्भ-व्यूह वापरणे आवश्यक असते. स्थानिक पूर्व, उत्तर व अधोदिशा यांच्या साहाय्याने हा व्यूह निश्चित करण्याची एक रीत आहे (पहा आ. १४). जेव्हा परिपीडन परिबल (फिरविणारी स्पर्शक प्रेरणा व परिभ्रमण अक्षापासूनचे तिचे अंतर यांच्या गुणाकाराने दर्शविली जाणारी व पीळ उत्पन्न करणारी भौतिक राशी) कार्य करीत नसते तेव्हा आदर्श घूर्णीची अवकाशातील परिभ्रमण दिशा स्थिर राहते. घूर्णीवर परिपीडन



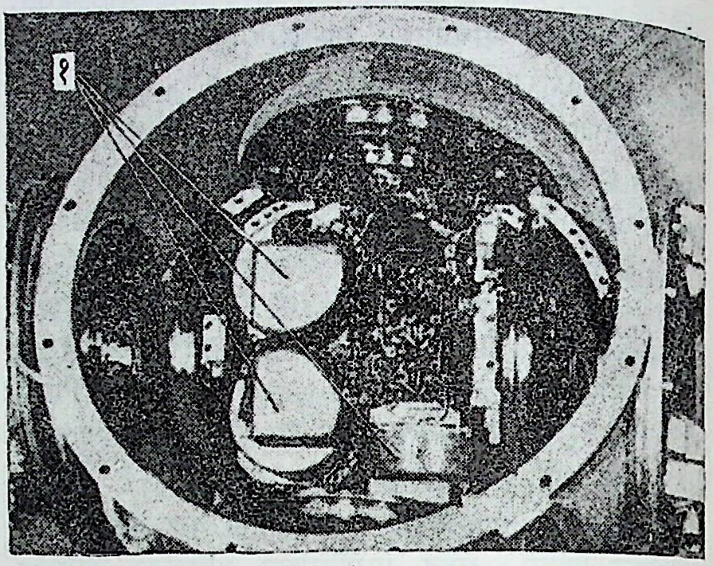
आ. १४. मार्गनिर्देशन संदर्भ-व्यूह

परिबल लावले असता तीमध्ये अंश शोधित व नियमित अशी परांचन गती [→ घूर्णी] मिळते. परांचन गतीचे मूल्य पृथ्वीच्या सापेक्ष असलेला वाहनाचा दिक्-कोन, स्थान व त्याच्या वेगावर अवलंबून असते. त्यामुळे घूर्णीच्या वाचनावरून संगणकाच्या साहाय्याने परांचन गतीचे

गणन करता येते. प्रत्यक्ष मापनाकरिता तीन घूर्णी आ. १५ (अ) व (आ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे एका फलाटावर प्रस्थापित केल्या जातात.



(अ)



(आ)

आ. १५. (अ) फलाटावरील तीन घूर्णींचा स्थूल आराखडा : (१) वाहनाचे संदर्भ प्रतल, (२) विद्युत् चलित्र, (३) घूर्णी, (४) योजनेचे परिभ्रमण अक्ष; (आ) निरूढी मार्गनिर्देशकाचे प्रत्यक्ष स्वरूप : (१) घूर्णी.

सुरुवातीला फलाटावरील संदर्भ-व्यूह फिरवून एका ठराविक दिशेत प्रस्थापित केला जातो आणि नंतर सेवा-यंत्रणेद्वारे वाहनाची गती या निर्धारित दिशेत नियंत्रित करण्याची व्यवस्था केलेली असते. आकृती-मध्ये दर्शविलेली चलित्रे या सेवा-यंत्रणेचे भाग असतात. फलाटावरील तीन घूर्णी व नियंत्रण करणारी तीन चलित्रे यांच्या साहाय्याने ज्या तीन अक्षांभोवती या योजनेचे स्वतंत्रपणे परिभ्रमण करून तिला दिक्-विन्यास देता येतो ते अक्ष आकृतीत दर्शविले आहेत.

घूर्णी व प्रवेगमापक यांच्या संचाला फलाट याच नावाने संबोधिले जाते. या योजनेमध्ये पूर्व व उत्तर दिशांत अक्ष असलेले दोन प्रवेग-मापक फलाटावर प्रस्थापित केलेले असतात. यापासून वाहनाचे या दिशेतील वेग-घटक मिळतात. या प्रदत्तावरून वाहनाचे तात्कालिक स्थान व गतिरोख किंवा दिक्-कोन मिळविता येतो. या योजनेचा वापर करून वाहनाचा वेग १ ते २% अचूकतेने मापता येतो. निरूढी मार्गनिर्देशन पद्धत स्वयंपूर्ण आहे त्यामुळे तिच्यापासून अखंडित माहिती मिळू शकते. मात्र यामधील घूर्णींची निर्मिती करण्याकरिता उच्च प्रकारची तंत्रविद्या आवश्यक असते व तिची सतत चांगली देखभाल ठेवावी लागते तरच तिच्यापासून अचूक माहिती मिळू शकते. वाहनाचे स्थान, वेग (गती आणि दिशा), प्रवेग ही सतत मोजली जाऊन संगणकाच्या साहाय्याने वाहनाचे तात्कालिक स्थान, समुद्र-सपाटीपासूनची उंची (अथवा पाणबुडीची खोली) यांचे ज्ञान होऊ शकते आणि याचा उपयोग करून इच्छित स्थळी नेणे शक्य होते. विमानाच्या स्वयंचालकात ही माहिती पुरविली जाऊन विमानाचे योग्य चालन होऊ शकते.

निरूढी मार्गनिर्देशक योजना विमानांपेक्षा जलवाहनाकरिता जास्त अचूक कार्य देतात. अशा योजनेच्या साहाय्याने पाणबुडीचे स्वयंचलित मार्गनिर्देशन यशस्वी रीतीने करण्यात आले आहे. आंतरखंडीय क्षेपणा-स्त्रांच्या मार्गनिर्देशनाकरिता या पद्धतीचा उपयोग करतात. अस्त्राचा रॉकेट भाग हा प्रवासाच्या प्रारंभिक काळापुरताच प्रज्वलित असतो व या कालखंडाकरिताच हे मार्गनिर्देशन केले जाते. या कालखंडाच्या शेवटी अस्त्र इच्छित मार्गाने जात आहे किंवा नाही हे कळून येते. जेव्हा रॉकेटाचे कार्य संपते तेव्हा अस्त्रावरचे नियंत्रण संपते. अवकाश-यानाच्या बाबतीतही अशीच परिस्थिती असते. यानाला प्रवेग देणारी रॉकेटे जेव्हा कार्यान्वित नसतात तेव्हा यान भाररहित अव-स्थेत असते. त्यामुळे निरूढी मार्गनिर्देशनाद्वारे त्याच्या स्थानाविषयी माहिती या अवस्थेत मिळविता येत नाही. यानाचे क्षेपण होते तेव्हा यानाची रॉकेटे कार्य करीत असतात आणि या अवस्थेमध्ये निरूढी मार्गनिर्देशन योजनेद्वारे त्याचा दिक्‌विन्यास योग्य दिशेने प्रस्थापित करता येतो. यानाचा दिक्‌विन्यास निश्चित करण्याकरिता आकाशा-तील ताऱ्यांचा उपयोग करतात.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या अखेरीस जर्मनांनी उपयोगात आणलेले व्ही-२ हे क्षेपणास्त्र वरील प्रकारचे होते. फक्त त्याचा गतिमार्ग क्षेपणास्त्र सोडण्यापूर्वी निश्चित केला जात असे.

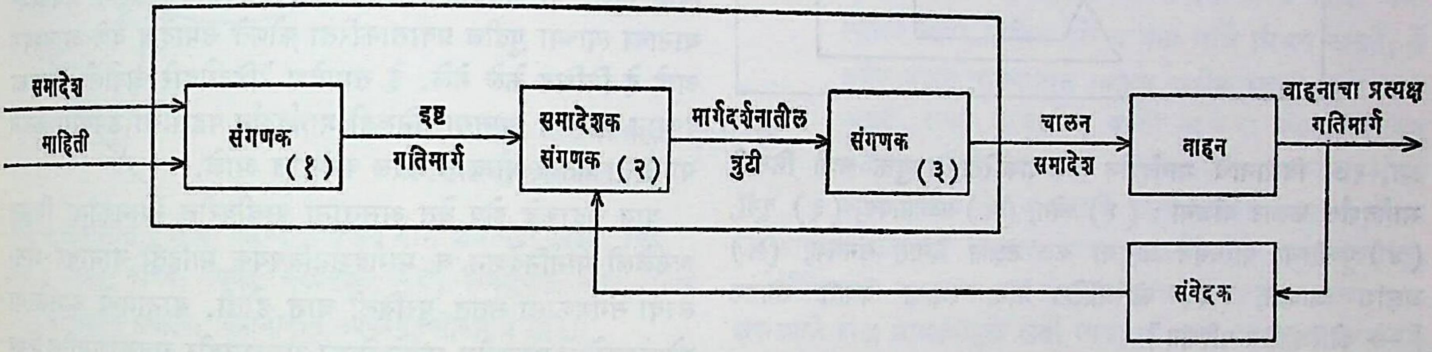
लेसर घूर्णी : लेसर किरण शलाकेच्या साहाय्याने कार्य करणारी नवीन प्रकारचा घूर्णी तयार करण्यात आली असून तिचा उपयोग जेट विमानांच्या मार्गनिर्देशनासाठी नजीकच्या भविष्यकाळात सर्रास केला जाऊ लागेल. यांत्रिक घूर्णीच्या तुलनेत लेसर घूर्णीचे अनेक फायदे आहेत. यांत्रिक घूर्णीला आवर्ती वेग येण्यास सुरुवातीला थोडा काला-वधी लागतो. लेसर घूर्णीला असा कालावधी लागत नाही. त्याच-प्रमाणे लेसर घूर्णीमध्ये फिरणारे यांत्रिक भाग नसल्यामुळे झीज होण्याचा प्रश्न उत्पन्न होत नाही. या वैशिष्ट्यांमुळे लेसर घूर्णीची विश्वासार्हता अधिक व किंमतही कमी असते.

टक्कर प्रतिबंधक योजना : लहान विमानाकरिता टक्कर टाळण्या-करिता एक सोईस्कर लेसर आधारित योजना सुचविण्यात आली आहे. प्रत्येक विमानात एक मिलिवॉट कार्यशक्तीची लेसर शलाका निर्माण करणारे उपकरण व त्याचे अभिज्ञान करून घेण्याकरिता एक अभिज्ञातक वापरला जाईल. एका विमानापासून लेसर शलाका फेकली असता ती मूळच्याच संकुचित आकारात २ किमी. अंतरापर्यंत राहू शकते. या गुणधर्माचा या पद्धतीत उपयोग केलेला असतो. दुसऱ्या विमानापर्यंत शलाका जेव्हा पोचते तेव्हा ती तेथील अभिज्ञातकावरून किती त्वरेने परत-कते यावरून पहिल्या विमानाचा वेग व दिक्-कोन यांविषयी माहिती मिळू शकते. अशा प्रकारे १५ सेकंदांची आगाऊ धोका सूचना मिळत असल्यामुळे वैमानिकाला योग्य कारवाई करून टक्कर टाळता येईल.

अवकाशयानाचे मार्गनिर्देशन व मार्गदर्शन : अवकाशात मार्गक्रमण करणाऱ्या वाहनात दोन प्रकार असतात : चांद्रयानाप्रमाणे एक मानवासहित तर दुसरे क्षेपणास्त्राप्रमाणे मानवरहित. या दोन्हीही प्रकारांत वाहनाचे नुसते मार्गनिर्देशन नाही, तर मार्गदर्शनही करावे लागते. हे कार्य अनेक वेळा दूर अंतरावरून स्वयंचलित पद्धतीने केले जाते. अवकाशयानाचे कोणत्याही एका वेळेचा वेग, स्थान व गतिमार्ग माहीत असेल व त्याच्या गतीवर प्रभाव पाडू शकणाऱ्या अवकाशातील इतर जड पदार्थांची स्थाने, वेग व द्रव्यमान माहीत असले, तर रूढ यामिकी [पदार्थांवर प्रेरणांची होणारी क्रिया व त्यामुळे निर्माण होणारी गती यांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्राच्या; → यामिकी] गणिताचा उपयोग करून भविष्यात अवकाशयान कोठे असेल याविषयी निश्चित भाकीत करणे शक्य असते. अवकाशयानाचे वर्तमान स्थान व वेग यांचे मापन पृथ्वीवरील मार्ग निरीक्षण करणाऱ्या स्थानकापासून करता येते [→ उपग्रह, कृत्रिम]. मागे वर्णन केल्याप्रमाणे यानाचा वेग काढण्याकरिता डॉप्लर पद्धत वापरतात. याकरिता एका ठराविक कंप्रतेचा रेडिओ संदेश वाहनाकडे पाठवितात. वाहनावरील ग्राहीला संदेशाच्या कंप्रतेत जो बदल झालेला आढळतो त्यावरून यानाच्या सापेक्ष वेगाचे गणन करता येते. स्थानकापासून यानाचे अंतर रेडिओ पद्धतीचाच उपयोग करून काढणे हेही सुलभ असते. या दोन्हीही मापनक्रियांची अचूकता उच्च प्रकारची असावी लागते.

जर अवकाशयानाला अवकाशातील एखाद्या निश्चित ठिकाणी जावयाचे असेल (उदा., चांद्रयान), तर अवकाशयानाकरिता वेग, गतिमार्ग यांविषयी जशी माहिती उपलब्ध असावी लागते तशीच माहिती यानाच्या अवकाशातील लक्ष्याबद्दलही (उदा., चंद्र) माहीत असणे आवश्यक होते. या प्रदत्तामध्ये त्रुटी असण्याचा संभव असतो आणि त्यामुळे अवकाशयानामधूनच लक्ष्याची स्थाननिश्चिती करण्याकरिता फक्त रेडिओ पद्धतीचाच नाही तर प्रकाशीय पद्धतीचाही उपयोग केला जातो. या दोन मापनांचा एकमेकांकरिता पडताळा म्हणून उपयोग होतो. या कार्याकरिता अवकाशातील एका ताऱ्याचे सापेक्ष लक्ष्याच्या अनुस्थितीचे (लक्ष्याचे अक्ष व ताऱ्याचे अक्ष यांच्यातील संबंधांच्या रूपातील लक्ष्याच्या स्थितीचे वा दिक्‌विन्यासाचे) मापन केले जाते. अवकाशयान ज्या प्रमाणात लक्ष्याच्या जवळ जाते त्या प्रमाणात लक्ष्य व तारा यांमधील कोनीय अंतराचे मापन करून लक्ष्याच्या सापेक्ष यानाचा वेग व स्थान यांचे निर्धारण करता येते. यानावर कार्य करीत असलेल्या मार्गदर्शन प्रणालीमध्ये यानाची प्रत्यक्ष गती व इष्ट गती यांची सतत तुलना केली जात असते. यामध्ये जर फरक आढळला, तर योग्य प्रक्रिया वापरून यानाच्या गतीत सुधारणा अथवा दुरुस्ती केली जाते. यानामध्येच या कामाकरिता एक लहान रॉकेट एंजिन उपलब्ध केलेले असते. पृथ्वीवरच्या नियंत्रण केंद्राद्वारे रेडिओ समादेश देऊन या एंजिनामधील इंधन पेटवून एंजिन काही मर्यादित काळाकरिता चालू करता येते. यानाच्या गतीत बदल एका ठराविक दिशेत करावयाचा असल्यास एंजिन चालू करण्याचा समादेश देण्याआधी यानाची अनुस्थिती आधी योग्य दिशेत आणावी लागते व ही क्रिया दोन टप्प्यांत केली जाते. प्रथम यानाचा दोलन अक्ष आकाशातील कोणत्या तरी ठराविक संदर्भ दिशेकडे वळवितात. बहुधा हा अक्षाचा रोख सूर्याकडे करतात. यानंतर एखादा पूर्वनिर्धारित तारा यानावरील उपकरणाच्या दृष्टिपथात येईल अशा तऱ्हेने दोलन अक्ष बदलला जातो.

यानाच्या अक्षाच्या दिक्‌विन्यासामधील हा बदल यानामध्ये असलेल्या घूर्णीच्या साहाय्याने केला जातो. ही घूर्णी योजना दिक्‌विन्यासाचे मापन करू शकते व पृथ्वीवरील नियंत्रण केंद्राकडून येणाऱ्या समादेशानुसार त्यामध्ये आवश्यक तो बदल घडवून आणू शकते. यावरून हे स्पष्ट होते की, यानाच्या गतिमार्गाच्या आरंभ बिंदूपासून ते लक्ष्यापाशी जाईतोपर्यंत मार्गदर्शन प्रणालीची त्यावर सतत देखरेख असते. मार्गक्रमण योग्य प्रकारे होत आहे हे पाहणे व ते तसे होत नसल्यास त्यामध्ये नियंत्रण प्रणालीच्या साहाय्याने फेरफार करणे या सर्व गोष्टींचा मार्गनिर्देशन प्रक्रियेत समावेश होतो. या कार्याकरिता संगणकाचा उपयोग केला जातो. त्या पद्धतीचे विशदीकरण आ. १६ वरून होईल. ही संगणक योजना तीन टप्प्यांची असते. यापैकी पहिल्या टप्प्याचा संगणक संकल्पित कार्यानुसार माहिती व आवश्यक समादेश यांचा स्वीकार करतो. उदा., अवकाशयानाने चंद्रापर्यंत जाऊन त्याभोवती गतिमार्गावर फेऱ्या घालाव्यात असे उद्दिष्ट असेल, तर लक्ष्याचे स्थान व त्याची गती, यांबद्दलची माहिती पुरवावी लागते. हाच संगणक वाहनाकरिता सुयोग्य असा गतिमार्ग निश्चित करतो. वाहनाच्या प्रत्यक्ष गतिमार्गाचे निरीक्षण संवेदक प्रयुक्ती करतात व ही माहिती परत संगणकाला पुरविली जाते त्यामुळे त्यामध्ये जर काही त्रुटी निर्माण झाल्या असतील, तर त्यांचा निरास करण्याकरिता उपाययोजना करता येते.



आ. १६. संगणकाद्वारे वाहनगतीचे मार्गदर्शन

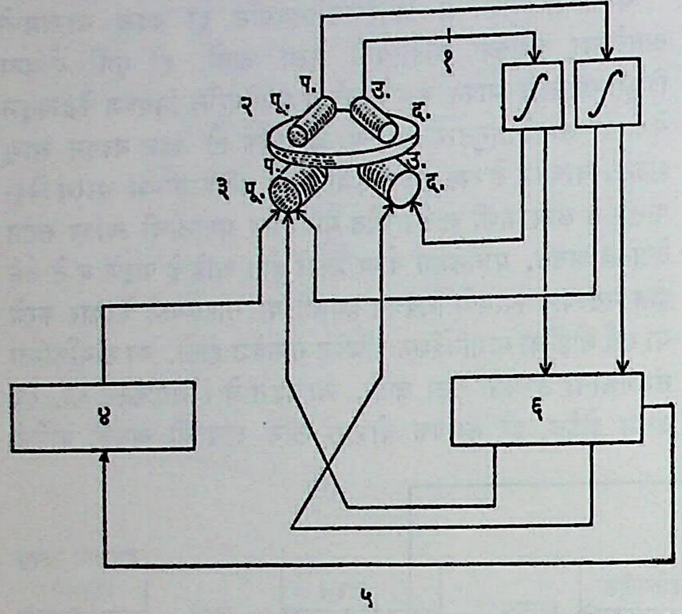
मार्गदर्शन पद्धतीचे खालील चार प्रकारांत वर्गीकरण करता येते :

शलाका-आरोहण-पद्धत : या प्रकारचे मार्गदर्शन क्षेपणास्त्रामध्ये केले जाते. यापैकी एका प्रकारामध्ये भूस्थापित स्थानक किंवा समुद्रावरील जहाज किंवा आकाशातील विमान यामधून प्रारण शलाका सोडली जाते. क्षेपणास्त्राचा गतिमार्ग त्याच्या आतमध्ये असणाऱ्या मार्गदर्शन प्रणालीमुळे या शलाकेमध्ये बंदिस्त केला जातो.

लक्ष्यानुगामी पद्धत : यामध्ये परत निष्क्रिय, अर्ध-सक्रिय व सक्रिय असे प्रकार उपलब्ध आहेत. विमानविरोधी क्षेपणास्त्र पहिल्या प्रकारचे असते. जेट विमानाच्या एंजिनाच्या मागील भागातून जे ज्वलित वायू निष्कासित होतात (बाहेर टाकले जातात) त्यांपासून अवरक्त प्रारण प्रेषित होते. त्याआधारे हे अस्त्र विमानाचा शोध घेऊन त्यावर आदळते. अर्धक्रियाशील पद्धतीत लक्ष्यापासून परावर्तित होणाऱ्या प्रारणाच्या साहाय्याने लक्ष्याचा शोध घेतला जातो. या पद्धतीत प्रारणाचा उद्‌गम लक्ष्य किंवा अस्त्र या दोहोंमध्येही नसतो. चांद्रयानामध्ये

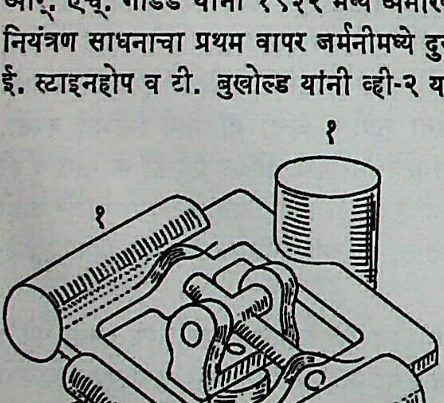
तिसऱ्या प्रकारची म्हणजे सक्रिय मार्गदर्शन पद्धती वापरली गेली होती. चांद्रयानातून रडार प्रारण प्रेषित केले गेले होते. या प्रारणाचे नियंत्रक अवकाशयानापासून परावर्तन होत होते. परावर्तीत प्रारणाच्या मार्गदर्शक साहाय्याने चंद्रावर उतरलेले यान परत उड्डाण करून अवकाशयानाकडे परतले.

निरूढी मार्गदर्शन पद्धती : या मार्गदर्शनाच्या पद्धतीचा लांब पल्ल्याच्या क्षेपणास्त्रासाठी, तसेच मानवसहित अथवा मानवरहित



आ. १७. विमानाचे मार्गदर्शन करण्याकरिता उपयुक्त अशी निरूढी मार्गदर्शक फलाट योजना : (१) प्रवेग, (२) प्रवेगमापक, (३) घूर्णी, (४) पृथ्वीच्या परिभ्रमण अक्षाचा कल लक्षात घेणारा संगणक, (५) अक्षांश आदान, (६) कोरिऑलिस प्रेरणा लक्षात घेणारा संगणक [→ कोरिऑलिस परिणाम].

अवकाशयानाकरिता उपयोग केला जातो. रॉकेटाच्या गतीचे स्थिरीकरण करण्याकरिता मार्गदर्शन व नियंत्रण प्रणालीचा वापर प्रथम आर्. एच्. गॉडर्ड यांनी १९३२ मध्ये अमेरिकेत केला. घूर्णी व समय नियंत्रण साधनाचा प्रथम वापर जर्मनीमध्ये दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी ई. स्टाइनहोप व टी. बुखोल्ड यांनी व्ही-२ या द्रव इंधन असलेल्या रॉकेटात केला. आधुनिक क्षेपणास्त्रामध्ये निरूढी मार्गदर्शन पद्धतीचा उपयोग केला जातो. याकरिता वाहनावरची घूर्णी व प्रवेगमापक फलाट यांचा मागे वर्णन केल्याप्रमाणे उपयोग केला जातो. विमानाकरितां उपयुक्त अशा निरूढी मार्गदर्शन योजनेची साधारण कल्पना आ. १७ वरून येईल.



आ. १८. क्षेपणास्त्राकरिता वापरात येणारी निरूढी मार्गदर्शन फलाट योजना : (१) घूर्णी, (२) समाकलक प्रवेगमापक.

क्षेपणास्त्राकरिता वापरण्यात येणाऱ्या निरूढी मार्गदर्शन उपकरणाची कल्पना आ. १८ वरून मिळते.

रेडिओद्वारे मार्गदर्शन पद्धत : या पद्धतीत वाहनाच्या गतिमार्गाचे (उदा., अवकाशयान) निरीक्षण भूस्थापित स्थानकाच्याद्वारे केले जाते. मार्गदर्शन करणारे समादेश रेडिओद्वारे वाहनाकडे पाठविले जातात. वाहनाचे तात्कालिक स्थान व गती यांबद्दल निरीक्षणाद्वारे जी माहिती मिळते त्यावर हे समादेश आधारित असतात. वाहनावरच उपलब्ध असलेल्या यंत्रणेच्या साहाय्याने त्याच्या गतिमार्गात या समादेशानुसार बदल करण्यात येतात. पृथ्वीवरून रॉकेटाच्या साहाय्याने क्षेपित केलेले अवकाशयान पृथ्वीभोवतालच्या भ्रमणकक्षेत प्रस्थापित होत असते तेव्हा त्याचे मार्गदर्शन मोठ्या प्रमाणात या मार्गदर्शन पद्धतीचा वापर करून केले जाते.

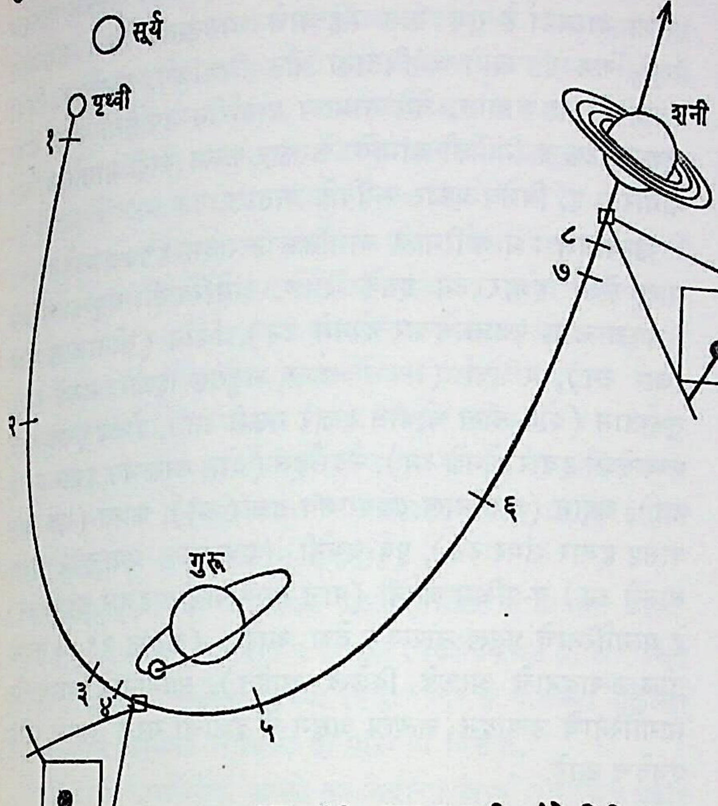
मार्गदर्शन पद्धतीच्या प्रत्यक्ष उपयोगाचे वर्णन : चंद्रावर उतरलेल्या अपोलो यानाच्या कामगिरीच्या वर्णनावरून वरील पद्धतीचा प्रत्यक्षात कसा उपयोग केला जातो याविषयीची चांगली कल्पना येते. अवकाशयानाला पृथ्वीभोवतालच्या भ्रमणकक्षेत प्रस्थापित करणाऱ्या सॅटर्न रॉकेटाचे मार्गदर्शन निरूढी पद्धतीने केले होते. घूर्णी व प्रवेगमापक उपकरणे असणारा फलाट उत्क्षेपण क्रियेमध्ये (मुख्य रॉकेटाला साहाय्यभूत असणाऱ्या रॉकेटाच्या क्रियेमध्ये) क्षैतिज दिशेत स्थिर राहील अशी व्यवस्था केली होती. अवकाशयान भ्रमणकक्षेत गेले तेव्हा पृथ्वीवरील नियंत्रक रेडिओ स्थानकाद्वारे त्याचे निरीक्षण केले गेले व अशा रीतीने त्याच्या भ्रमणकक्षेचा आकार इत्यादींविषयीची माहिती मिळविली गेली. या माहितीचे संगणकाद्वारे परिशीलन करून अवकाशयानाला त्याच्या पुढील प्रवासाकरिता कोणते समादेश देणे आवश्यक आहे हे निश्चित केले गेले. हे समादेश रेडिओद्वारे अपोलो यानाला देण्यात आले व त्यानुसार निरूढी मार्गदर्शन पद्धतीचा उपयोग करून यानाच्या गतीत योग्य ते बदल करण्यात आले.

यान चंद्राकडे झेप घेत असताना पृथ्वीवरील स्थानकांना मिळत असलेली मार्गनिर्देशन व मार्गदर्शनविषयक माहिती यानावर असलेल्या संगणकाला सतत पुरविली जात होती. यानामध्ये असलेल्या कोणदर्शाद्वारे प्रकाशीय मापने घेऊन अंतराळवीर अवकाशातील स्थिर ताऱ्याच्या सापेक्ष यानाचा वेग, स्थान इत्यादीबद्दलची माहिती पुरवणी म्हणून याच संगणकाला पुरवीत होते. उत्क्षेपण क्रियेच्या वेळी वापरण्यात आलेल्या निरूढी फलाटाप्रमाणे यानावरही दुसरे एक निरूढी फलाट उपकरण होते. त्यापासून मिळणारी यानाची अनुस्थिती व प्रवेग यांविषयीचा प्रदत्तही पुनःप्रदाय प्रक्रियेचा (प्रदान संदेशाचा काही भाग पुन्हा आदान संदेशात समाविष्ट करण्याच्या प्रक्रियेचा) भाग म्हणून याच संगणकाला पुरविला जात होता. अशा प्रकारे पृथ्वीवरील स्थानकापासून मिळालेला प्रदत्त, अंतराळवीरांना निरीक्षणाद्वारे मिळालेला प्रदत्त, निरूढी फलाट उपकरणापासून मिळालेला प्रदत्त असे तीन प्रकारे मिळालेले प्रदत्त संगणकाला पुरविले होते. यानाच्या गतिमार्गात जे फेरफार अथवा दुरुस्ती करणे आवश्यक होते ते संगणकाने निश्चित केले व त्यानुसार यानावरील एंजिनातील इंधन ज्वलन करण्याचे समादेश देण्यात आले. यानाची चंद्राभोवतालच्या भ्रमणकक्षेत प्रस्थापना शेवटी निरूढी मार्गदर्शन यंत्रणेद्वारे करण्यात आली. याकरिता लागणारे समादेश रेडिओद्वारे पृथ्वीवरील नियंत्रण केंद्रावरून देण्यात आले होते.

इ. स. १९७७ मध्ये गुरू व शनी या ग्रहांचे निरीक्षण करण्याकरिता अमेरिकेमधून सोडलेल्या मरिनर अवकाशयानाचा गतिमार्ग आ. १९ मध्ये दाखविला आहे. त्याच्या मार्गदर्शन क्रियेमधील काही टप्प्यांचा आकृतीमध्ये निर्देश करण्यात आला आहे.

(१) या ठिकाणी अवकाशयान पृथ्वीपासून दूर फेकले गेले. त्या वेळी त्याच्या गतिमार्गात आलेले दोष दुरुस्त केले गेले. (२) येथे वरील दुरुस्तीमुळे निर्माण झालेल्या किंवा राहून गेलेल्या चुका दुरुस्त

केल्या गेल्या. (३) व (४) येथे केलेल्या मार्गदर्शनामुळे अवकाशयान गुरुच्या नजीकच्या भ्रमणकक्षेत गेले व पुढे (५), (६), (७) व (८)



आ. १९. गुरू व शनी यांचे निरीक्षण करणाऱ्या अवकाशयानाचा गतिमार्ग.

येथे गतिमार्गात दुरुस्त्या करण्यात येऊन यान शनीच्या दिशेने गेले.

पहा : उपग्रह, कृत्रिम; उपग्रह संदेशवहन; घूर्णी; दिक्सूचक; रडार; रेडिओ संदेशवहन प्रणाली; विमानातील उपकरणे; सोनार व सोफार.

संदर्भ : 1. Anderson, E. W. *The Principles of Navigation*, London, 1966. 2. Broxmeyer, C. *Inertial Navigation Systems*, New York, 1964. 3. Sonneburg, G. J. *Radar and Electronic Navigation*, Princeton, 1963. 4. Weems, P. V. H.; Lee, C. V., Ed., *Marine Navigation*, St. Annapolis, 1958. 5. Williams, E. B.; Branch, E. B.; Branch, W. J. V. *Air Navigation : Theory and Practice*, London, 1965.

पुरोहित, पु. ल.; चिपळोणकर, व. त्रि.;
परांजपे, म. ह.; प्रधान, र. दा.

मार्गशीर्ष : हिंदू कालगणनेनुसार मार्गशीर्ष हा नववा महिना असून या महिन्याच्या पौर्णिमेस चंद्र मृग नक्षत्रासमीप असतो, म्हणून या महिन्याला मार्गशीर्ष हे नाव पडले. पूर्वी या महिन्यापासून वर्षारंभ होत असल्याने याला अग्रहायन (हायन = वर्ष) असेही नाव आहे. शिवाय 'मासानाम् मार्गशीर्षोऽहम्' असे भगवद्‌गीतेत म्हटले आहे, यावरून याचे विशेषत्व लक्षात येते. या महिन्याची अधिदेवता केशव आहे. यात मार्तंड, भैरव, मल्हारी किंवा खंडोबा या कित्येकांच्या कुलदैवतांचा षड्‌रात्रोत्सव (शुद्ध प्रतिपदा ते शुद्ध षष्ठी) असतो; याच्या पहिल्या दिवसाला देव दीपावली म्हणतात व शेवटचा दिवस चंपाषष्ठी किंवा स्कंदषष्ठी हा असतो. या दिवशी शंकरांनी मणिमल्ल दैत्यांच्या वधासाठी अवतार घेतला असे मानतात. या दिवशी जेजुरी, पाली किंवा खंडोबाच्या अन्य क्षेत्रस्थानी मोठी यात्रा भरते. शुद्ध पंचमीस नागपूजा असते. शुद्ध एकादशी म्हणजे मोक्षदा एकादशी व त्याच दिवशी गीताजयंती आणि पौर्णिमेस दत्तजयंती हे या महिन्यातील महत्त्वाचे दिवस आहेत. बहुतेक याच महिन्यात उत्तरायणास प्रारंभ (२२ डिसेंबर) होतो. शिखांचे नववे गुरू तेगबहादुर यांचा वध, कौरव-पांडवातील युद्धास सुरुवात, लंकादहन इ. घटना या महिन्यातील आहेत.

ठाकूर, अ. ना.

मार्गारीन : (ओलिओ मार्गारीन). लोण्यासारखा दिसणारा, लोण्याचा स्वाद व चव असलेला आणि संघटन व पोषणमूल्य यांत लोण्याशी साम्य असलेला एक वसायुक्त (स्निग्ध पदार्थयुक्त) खाद्यपदार्थ. कृत्रिम लोणी, वनस्पतिज लोणी, बटरीन, कुन्स बटर इ. नावांनीही तो ओळखला जातो. मार्गारीन ही संज्ञा मोती या अर्थाच्या 'मार्गारीटा' (Margarita) या लॅटिन व 'मार्गारीटिस' (Margarites) या ग्रीक शब्दावरून आलेली आहे. मार्गारिनाच्या अधिकृत व्याख्येत देशानुसार थोडाफार फरक असला, तरी ही संज्ञा ज्या वसायुक्त लोण्यासारख्या खाद्यातील वसा दुधाशिवाय इतर पदार्थातील वसेपासून मिळविलेली आहे किंवा दुग्धवसेपासून मिळविलेली असली, तर तिचे प्रमाण अत्यल्प आहे अशा पदार्थाला लावली जाते.

मार्गारीन हे एक ⇨ पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या द्रवांपासून बनलेले दृढ मिश्रण) असून त्यातील अपस्करण (विखुरणारे) माध्यम वसायुक्त आणि अपस्कारित प्रावस्था [→ कलिले] सजल असते. वसा प्रावस्थेत वनस्पतिज अथवा प्राणिज तेले व वसा यांचे किंवा वनस्पतिज आणि प्राणिज तेले व वसा यांचे मिश्रण असते; ते सर्वसाधारण तापमानास घनरूप राहील इतकी वसा त्यात असते. सजल प्रावस्थेत पाणी अथवा संस्कारित दूध (उदा., मलईरहित दूध) आणि अल्प प्रमाणात मीठ, स्वाद, खाद्य रंग व एखादे पायसीकारक (पायस स्थिर राहण्यासाठी समाविष्ट करण्यात येणारा पदार्थ) हे पदार्थ असतात.

इतिहास : अठराव्या शतकापासून यूरोपमध्ये उद्योगधंद्यांची वाढ झपाट्याने होऊ लागल्यामुळे शेती व्यवसाय मागे पडला व उत्पादन घट्ट लागले. त्यामुळे एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यास लोण्याची टंचाई निर्माण झाली आणि त्याची किंमतही आवाक्याबाहेर चढू लागली. फ्रान्समध्ये ही परिस्थिती प्रकर्षाने जाणवली आणि म्हणून सैन्यासाठी व गरीब जनतेसाठी उपयोगी पडेल असा लोण्यासारखा परंतु स्वस्त व जास्त टिकाऊ पर्यायी खाद्यपदार्थ शोधून काढणाऱ्या संशोधकास फ्रेंच सरकारने एक बक्षीस जाहीर केले. एच्. मेगे-मोरिए या फ्रेंच संशोधकांनी ते मिळविले व १८६९ मध्ये त्याचे एकस्व (पेटंट) घेऊन या पदार्थाचे उत्पादन करण्यासाठी एक कारखाना काढला. प्रारंभी त्याला कृत्रिम लोणी व बटरीन ही नावे होती; पण नंतर मार्गारीन या नावाने ते प्रसिद्ध झाले.

गायीच्या दुग्धोत्पादन क्रियेचे निरीक्षण या कामी मोरिए यांना उपयोगी पडले. गायीला काही दिवस खावयास मिळाले नाही, तर तिचे वजन घटते, तसेच दुधाचे प्रमाणही कमी होते; परंतु त्यामधील वसेचे रासायनिक संघटन तेच असते. यावरून मोरिए यांनी असा निष्कर्ष काढला की, गायीच्या शरीरातील वसेपासून दुधातील वसा बनत असावी; पण गायीची वसा दुधातील वसेपेक्षा उच्च तापमानास वितळणारी असते म्हणून दूध बनताना प्रथम त्या वसेवर जीवरासायनिक प्रक्रिया होऊन दुधातील वसा बनत असली पाहिजे व नंतर तिचे पायसीकरण होऊन दूध तयार होत असावे.

लोण्यासारखा पर्यायी पदार्थ बनविण्यासाठी मोरिए यांनी या प्रक्रियेची नक्कल करण्याचे ठरविले. त्यासाठी त्यांनी वसेवर प्राण्यांच्या शरीर तापमानास (सु. ४०° से.), डुकराच्या जठराच्या अर्काची विक्रिया अम्लयुक्त विद्रावात घडविली आणि जी शुद्ध वसा मिळाली तिचे २५°–३०° से. तापमानास सावकाश स्फटिकीकरण होऊ दिले. या विक्रियेने जो पदार्थ मिळाला त्यावर त्यांनी दाब दिला तेव्हा

त्यावून दोन पदार्थ वेगळे झाले. त्यांपैकी एक पिवळसर रंगाचा, मऊ व अर्धवट घनरूप होता व त्याचे प्रमाण सु. ६०% होते. याचा वितळबिंदू जवळजवळ लोण्याच्या वितळबिंदूइतका असून त्याचा स्वाद व रंग बराचसा लोण्यासारखा होता. लोण्यात असलेली कमी रेणुभाराची ⇨ *वसाम्ले* त्यात नव्हती, हे खरे परंतु मोरिए यांची कल्पना अशी होती की, ती दुधावर एंझाइमांची (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनांची) क्रिया होऊन नंतर बनत असावी आणि त्यांच्यामुळेच लोणी लवकर खवट होत असावे. या पदार्थात ती नसल्यामुळे त्यापासून लोणी बनविले, तर ते जास्त टिकाऊ होईल, असा त्यांचा अंदाज होता.

त्यानंतर त्यांनी हा पदार्थ पुढीलप्रमाणे बनविला : मलई काढलेले दूध व पाणी यांचे सममार मिश्रण घेतले व त्यात थोडे सोडियम बायकार्बोनेट व भिजवून मऊ केलेली गायीची कास (०·१ ते ०·२%) मिसळून ते मिश्रण गाईच्या शरीर तापमानास २-३ तास घुसळले व पायसरूप बनविले. गायीची कास मिसळण्याचे कारण कासेतील ग्रंथींने एंझाइम यांचे जे कार्य कासेत दूध बनताना घडते ते येथेही घडावे हे होय. या पायसावर लोणी काढताना करतात त्या क्रिया म्हणजे बर्फाचे थंड पाणी मिसळणे व घनरूप बनल्यावर पाणी काढून टाकून राहिलला भाग तिंबून काढणे, मीठ मिसळणे इ. केल्यावर त्यांना लोण्यासारखा जो पदार्थ मिळाला तोच मार्गारीन होय.

या मूळच्या प्रक्रियेत आता बऱ्याच सुधारणा करण्यात आल्या आहेत. पूर्वी घटक पदार्थांत मुख्य भरणा प्राणिज वसांचा होता. आता त्यांच्या जागी कित्येक वनस्पतिज वसा व तेले वापरली जातात. त्याचप्रमाणे अ व ड ही जीवनसत्त्वे, स्वाद द्रव्ये, खवटपणा येऊ नये म्हणून योग्य ती परिरक्षक द्रव्ये आणि पायसीकारक म्हणून वनस्पतिज लेसिथीन यांचाही अंतर्भाव आधुनिक प्रक्रियांमध्ये केला गेला आहे. घटक पदार्थांची निवड ही बनवावयाच्या मार्गारिनात अपेक्षित असलेले गुणधर्म व किंमत यांवरून केली जाते.

सामान्यतः लेसिथीन व इतर द्रव्ये द्रवरूप वसेमध्ये मिसळून वसा प्रावस्था बनवितात आणि मीठ वगैरे द्रव्ये संस्कारित दुधाबरोबर मिसळून तयार केलेल्या सजल प्रावस्थेबरोबर ती मिसळून व योग्य प्रकारे घुसळून पायस बनवितात. ते थंड करून थिजवितात व बनलेले मिश्रण तिंबून काढल्यावर वेष्टनात भरतात. यासाठी यंत्रसामग्री व अखंडित प्रक्रिया वापरल्या जातात.

मार्गारीन प्रचारात येण्याच्या प्रारंभी कॅनडा, द. आफ्रिका इ. काही देशांत दुग्ध व्यवसायाचे रक्षण व्हावे म्हणून मार्गारीन उत्पादनास बंदी घातली गेली होती; परंतु १९४५ नंतर बहुतेक सर्व देशांत त्याची निर्मिती सुरू झाली असून त्यात वाढ होत आहे.

कच्चा माल : मार्गारिनाच्या उत्पादनात लार्ड व इतर प्राणिज वसा, माशांची तेले, सोयाबीन, ऑलिव्ह, भुईमूग, सरकी, सूर्यफूल, ताड, बाबासू, मका, सरसू, करडी इ. वनस्पतिज तेले, संस्कारित दूध प्रकार व बोरिक व बेंझॉइक अम्ले इ. परिरक्षक द्रव्ये, स्वाद द्रव्ये, लेसिथीन, अ व ड ही जीवनसत्त्वे आणि खाद्य रंग वापरले जातात. वसा व तेले परिष्कृत किंवा निदान गंधहीन असावी लागतात. काही देशांत अ व ड ही जीवनसत्त्वे मार्गारिनात घालावी, असे कायद्याचे बंधन आहे.

पोषणमूल्य : मार्गारिनातील पोषक द्रव्ये साधारणपणे लोण्यातील पोषक द्रव्यांसारखी व तितक्याच प्रमाणात असतात. लोणी व मार्गारीन यांच्या पोषणमूल्यांत जो फरक आढळतो तो अल्प असून महत्त्वाचा नाही. मार्गारिनाचा आरोग्यावर अनिष्ट परिणाम होत नाही, असे अमेरिका, ब्रिटन, स्वीडन, नेदर्लंड्स इ. देशांतील शास्त्रज्ञांना प्रयोगान्ती दिसून आले आहे.

येथे वर्णन केलेले मार्गारीन हे सर्वसामान्य मार्गारीन होय. पावाला लावून खाण्यासाठी आणि घरगुती पद्धतीने केक वगैरे खाद्ये बनविण्यासाठी ते वापरले जाते. लोण्याचा स्वाद व सुलभतेने पसरले जाण्याइतका दाटपणा हे गुण यात महत्त्वाचे असतात. बेकरी उद्योगात पेस्ट्री, केक इ. खाद्ये बनविताना पीठ भिजविणे, मळणे इ. क्रिया यंत्रांनी केल्या जातात. येथे सामान्य मार्गारीन उपयोगी पडत नाही म्हणून घटक व निर्मिती यांमध्ये फेरफार करून पेस्ट्री मार्गारीन, केक मार्गारीन इ. विशेष प्रकार बनविले जातात.

उत्पादन : मार्गारिनाचे जागतिक उत्पादन १९७७ मध्ये एकसष्ट लाख ऐंशी हजार टन इतके झाले. अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने (अकरा लाख पन्नास हजार दोनशे टन), ब्रिटन (तीन लाख ऐंशी हजार टन), रशिया (अकरा लाख सदुसष्ट हजार नऊशे टन), तुर्कस्तान (दोन लाख चोवीस हजार नऊशे टन), पोलंड (एक लाख पंच्याऐंशी हजार दोनशे टन), नेदर्लंड्स (दोन लाख नऊ हजार सहाशे टन), जपान (एक लाख एक्याण्णव हजार टन), फ्रान्स (एक लाख बासष्ट हजार शंभर टन), पूर्व जर्मनी (एक लाख एक्काहत्तर हजार सातशे टन) व पश्चिम जर्मनी (पाच लाख बावीस हजार सहाशे टन) हे मार्गारिनाचे प्रमुख उत्पादक देश आहेत (कंसांत १९७७ सालातील उत्पादनाचे आकडे दिलेले आहेत). त्यामानाने भारतातील मार्गारिनाचे उत्पादन अत्यल्प असून ते देशाची गरज भागवू शकेल एवढेच आहे.

संदर्भ : Anderson A. J. C.; Williams, P. N. *Margarine*, Oxford, 1965.

मिठारी, भू. चिं.

मार्च : ग्रेगरियन कालगणनेप्रमाणे मार्च हा वर्षातील तिसरा महिना असतो. मार्स म्हणजे मंगळ ही युद्ध देवता व कृषिदेवता मानलेली असून या देवतेवरून या महिन्याला मार्च असे नाव पडले. ख्रि. पू. १५३ पर्यंत मार्च हाच वर्षाचा पहिला महिना समजला जाई व २५ मार्च हा वर्षारंभ समजत. इंग्लंडमध्ये तर इ. स. १७५२ पर्यंत मार्च हा वर्षारंभ महिना असे. हा महिना ३१ दिवसांचा असतो. मार्च ३१ हा दिनांक पुष्कळ व्यवहारात वर्ष अखेरचा दिवस समजला आहे. १५ मार्च ज्यूलियस सीझरचा अंत, १७ मार्च सेंट पॅट्रिक या संताचा दिन, २१ मार्च हा विषुवदिन आणि २२ मार्च हा भारतीय सौर पंचांगाचा वर्षारंभ असे महत्त्वाचे दिवस या महिन्यात आहेत. ईस्टर व ज्यूंचा पुरिम हा सण कधी कधी या महिन्यात येतो. हिंदू पंचांगातील फाल्गुन-चैत्रात हा महिना येतो.

ठाकूर, अ. ना.

मार्जारनेत्री : (कॅट्स आय). खनिज प्रकार. घुमटाकार किंवा मदारघाटी (बहिर्गोलाकार) कापून चांगली झिलई केली असता ज्या खनिजामध्ये (रत्नामध्ये) प्रकाशाचा एक आडवा, चकचकीत बारीक पट्टा (रेघ) दिसतो, अशा खनिजाला मार्जारनेत्री म्हणतात. अशा खडा उभ्या वा आडव्या दिशेत गोल फिरविल्यास त्याच्या पृष्ठावरील हा प्रकाशाचा पट्टा हलताना दिसतो अथवा ⇨ *ओपल* या खनिजाप्रमाणे याचे रंग बदलताना दिसतात. त्यामुळे मांजराने अंधारात बुबुळ फिरविल्याप्रमाणे भास होतो, त्यावरूनच याचे मराठी व इंग्रजी नाव पडले आहे. या दृश्य परिणामाला 'मार्जारनेत्री परिणाम' म्हणतात. विशेषकरून ⇨ *क्रिसोबेरील* या खनिजाच्या अशा प्रकाराला मार्जारनेत्री म्हणतात; परंतु हा परिणाम इतर कित्येक खनिजांतही आढळतो व त्यांनाही मार्जारनेत्री म्हटले जाते. मार्जारनेत्रीचा उपयोग बहुतकरून रत्न म्हणून केला जातो.

क्रिसोबेरीलच्या अशा प्रकाराला सायमफेन, खरी किंवा पौर्वात्य (ओरिएंटल) मार्जारनेत्री म्हणतात. याची कठिनता ८·५, वि. गु. ३·५–३·८, चमक काचेसारखी ते रेशमासारखी, भंजन शंखाभ

व रंग उदसर पिवळा असतो [→ खनिजविज्ञान]. यात समांतर मांडल्या गेलेल्या वडीच्या वा नळीच्या आकाराच्या पोकळ्या असतात व त्यांच्यावरून प्रकाश परावर्तित झाल्याने प्रकाश-पट्टा दिसतो. मधासारखा रंग असणाऱ्या या रत्नाची किंमत तेवढ्याच आकारमानाच्या हिऱ्याएवढी अथवा शुद्ध पाचूएवढी होते. श्रीलंका, ब्राझील व चीनमध्ये याचे चांगले नमुने आढळतात. भारतात किशनगढ (राजस्थान) येथे क्रिसोबेरील आढळते; मात्र त्यात भेगा व इतर दोष असल्याने त्यावर पैलू पाडण्याचे काम करता येत नाही. [→ क्रिसोबेरील].

क्कॉर्ट्झ या खनिजाचा मार्जारनेत्री प्रकार सर्वाधिक सामान्यपणे आढळतो. त्याला कॅल्सेडोनी मार्जारनेत्री म्हणतात. हा पौर्वात्य देशांत आढळत असला, तरी वरच्या प्रकारापेक्षा वेगळा ओळखण्यासाठी त्याला पाश्चात्य (ऑक्सिडेंटल) मार्जारनेत्री असेही म्हणतात. याचा रंग करडसर हिरवा, पिवळा वा फिकट पिवळा, कठिनता ७ व वि. गु. २.६ असते. यातील मार्जारनेत्री परिणाम व रंग हे ॲस्बेस्टसच्या सूक्ष्म व समांतर तंतूंमुळे आलेले असतात. प्रत्यक्ष क्कॉर्ट्झ तंतुमय असल्यामुळेही हा परिणाम दिसू शकतो.

क्रॉसिडोलाइट किंवा आफ्रिकन मार्जारनेत्रीला सामान्यतः व्याघ्रनेत्री (टायगर्स आय) म्हणतात व हा प्रकार विशेषकरून द. आफ्रिकेत सापडतो. यात क्रॉसिडोलाइटाच्या विशिष्ट दिशेत मांडल्या गेलेल्या तंतूंच्या जागी सिलिका आल्याने हा परिणाम दिसतो.

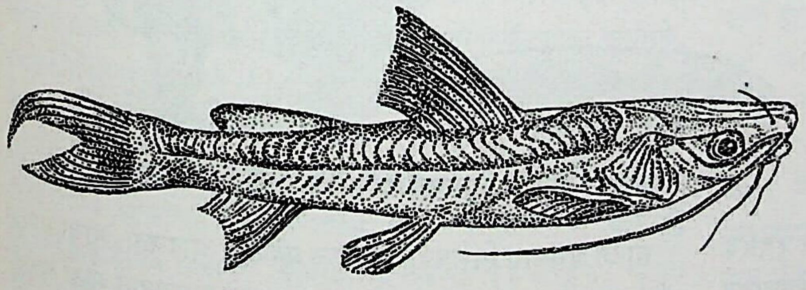
कुरुविंदाची मार्जारनेत्री म्हणजे कुरुविंदाचा अपूर्ण तारांकित प्रकार असतो व त्यामुळे त्यात तारकाकृतीऐवजी प्रकाश-पट्टा दिसतो.

यांशिवाय ॲक्टिनोल, ॲपेटाइट, विलेमाइट, स्कॅपोलाइट, डायोप्साइड, फायब्रोलाइट, ऑर्थोक्लेज, अल्बाइट, कायनाइट, वैदूर्य, कॉर्नेरूपाइन, प्रेहनाइट, सॅटेलाइट, ट्रेमोलाइट इ. खनिजांमध्येही मार्जारनेत्री परिणाम आढळू शकतो.

पहा : रत्ने.

ठाकूर, अ. ना.

मार्जारमीन : हे मासे सायप्रिनिफॉर्मीस (ऑस्टॅरिओफायझी) या गणातील सिल्युरॉयडी या उपगणात मोडतात. यांच्या तोंडाभोवती मांजराच्या मिशांसारखे दिसणारे लांब अभिमर्श किंवा स्पृशा (स्पर्शग्राही वाढी) असतात. यावरूनच यांना मार्जारमीन हे नाव



शिंगाळा (*मिस्टस सिंघाला*)

पडले असावे. सिल्युरॉयडी उपगणातील माशांचे वैशिष्ट्य म्हणजे यांच्या शरीरातील वाताशय (हवेची पिशवी) यांच्या आंतरकर्णाशी लहानलहान अस्थींनी जोडलेला असतो. या रचनेमुळे यांची श्रवणक्षमता वाढत असावी. तोंडाभोवती असलेल्या स्पृशांपैकी एक जोडी नेहमी वरच्या जबड्यावर आढळते. बाकीच्या स्पृशांपैकी एक जोडी हनुवटीखाली तर दुसरी नाकपुडीच्या झडपांवर आढळते. मार्जारमिनांच्या सु. २,००० जाती २८ कुलांत विभागल्या आहेत. हे मासे अपमार्जक आहेत व ते कोणत्याही प्राण्यावर किंवा वनस्पतीवर आपली उपजीविका करतात. मोठ्या आकाराच्या मार्जारमिनांचा मानवाचे अन्न म्हणून उपयोग होतो. यांच्या काट्यांशी संलग्न असलेल्या ग्रंथींतील विष दुःखदायक असते; पण त्यामुळे मृत्यू होत नाही.

इओसिन काळापासूनचे (सु. ५.५ कोटी वर्षांपूर्वीपासूनचे) यांचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) सापडले आहेत.

मार्जारमीन गोड्या पाण्यात व खाऱ्या पाण्यातही आढळतात. उत्तर अमेरिकेत आढळणारे गोड्या पाण्यातील मार्जारमीन मुख्यतः इक्टाल्युरिडी कुलातील आहेत. यांच्या पृष्ठपक्षावर (पाठीवरील परावर; पर म्हणजे हालचालीस अथवा तोल सावरण्यास उपयोगी पडणारी त्वचेची स्नायुमय घडी) काटा असतो व पुच्छपक्ष (शेपटीवरील पर) मांसल असतो. डोके सपाट, तोंड टोकास, जबड्यावर दात व तोंडाभोवती आठ स्पृशा असतात. याचे वजन ७० किग्रॅ.पर्यंत असू शकते. हे मासे चिखलात घरटे करतात. मादी त्यात अंडी घालते; नर रक्षण करतो व पिले जन्मल्यावर त्यांना घेऊन जातो. या कुलातील काही जातींचे मासे पाच ते सात सेंमी. लांबीचे असतात व त्यांच्या वक्षीय काट्यांनी अत्यंत वेदना देणाऱ्या जखमा होऊ शकतात. यूरोपात आढळणाऱ्या मार्जारमिनांत *सिल्युरस ग्लानीस* ही जाती प्रसिद्ध आहे. हे मासे 'वेल्स' या नावाने जर्मनीत ओळखले जातात. यांची लांबी ३ मी. व वजन २५० किग्रॅ.पर्यंत असू शकते. दक्षिण व मध्य अमेरिकेत यांची आदमासे ११ कुले व पुष्कळ जाती आहेत. आफ्रिका व आशिया खंडांत क्लॅरिडी कुलातील मार्जारमीन मुख्यतः आढळतात. या मार्जारमिनांत क्लोमाच्या (कल्ल्याच्या) वरील भागात एक गुहा असते. *क्लॅरिअस* प्रजातीच्या मार्जारमिनांच्या या गुहेत वृक्षासारख्या फांद्या असलेली एक वाहक संरचना असते. सॅकोब्रँकस कुलातील मार्जारमिनांत अशी संरचना नसते. त्याचा वाताशय शरीराच्या मागल्या भागात जास्त लांबवर पसरलेला असतो. आशियातील काही मार्जारमिनांच्या शरीरामध्ये खडबडीत डोंगरातून वाहणाऱ्या जलद प्रवाहांस जुळवून घेण्यास योग्य असे अनुकूलन झालेले असते. आफ्रिकेतील काही मार्जारमिनांत विद्युत् अंग असते.

खाऱ्या पाण्यात राहणारे थोडे मार्जारमीन आहेत. हे बव्हंशी ॲरिडी व प्लॉटोसीडी कुलांतील आहेत. यांच्या अंड्यांचा आकार मोठा असतो व ही अंडी नर आपल्या तोंडात बाळगतो.

कीटकांच्या अळ्या, लहान प्राणी व वनस्पती यांवर हे आपली गुजराण करतात. थायलंडमधील एका जातीचा मार्जारमीन शाकाहारी आहे व त्याची लांबी २ मी. इतकी होते. काही लहान सागरी मार्जारमीन इतर मोठ्या मार्जारमीनांच्या तोंडात राहतात व मोठ्या माशांच्या कल्ल्यास जखमा करून त्यांतून येणारे रक्त अन्न म्हणून घेतात.

गोड्या पाण्यातील मार्जारमीन खाद्य म्हणून वापरतात. मिसिसिपी नदीतील काही मार्जारमिनांचे वजन सु. ६८ किग्रॅ. असते, तर यूरोपीय मार्जारमिनाचे वजन ३१५ किग्रॅ. पर्यंत असू शकते. खाऱ्या पाण्यातील मार्जारमीन खाण्यास वापरत नाहीत. विद्युत् मार्जारमीन मूळचे नाईल प्रदेशातील आहेत. हे व पारदर्शक असणारे काचमार्जारमीन बंदिस्त स्थितीत (मत्स्यालयात) ठेवता येत नाहीत. मार्जारमिनांची आणखी एक जात आहे. या जातीच्या माशांच्या अंगावर खवल्यांऐवजी तकटे असतात. हे मासे बंदिस्त स्थितीत राहू शकतात.

महाराष्ट्रात मार्जारमिनांच्या सु. तेरा जाती आहेत. हे मासे लॉंगलाइन वा फास जाळ्यांनी पकडतात. यांपैकी बऱ्याच जातींचा पूरक अन्न म्हणून उपयोग होतो. महाराष्ट्रात दरवर्षी ५,००० टन हे मासे पकडले जातात.

पहा : मत्स्य वर्ग.

जमदाडे, ज. वि.

मार्टिन, आर्चर जॉन पोर्टर : (१ मार्च १९१० –). ब्रिटिश जीवरसायनशास्त्रज्ञ. वर्णलेखनाद्वारे मूलद्रव्ये

ओळखण्याची व अलग करण्याची पद्धती शोधून काढल्याबद्दल मार्टिन यांना ⇨ *रिचर्ड लॉरेन्स मिलिंग्टन सिंग* यांच्याबरोबर १९५२ सालचे रसायनशास्त्राचे नोबेल पारितोषिक विभागून मिळाले.

मार्टिन यांचा जन्म लंडन येथे झाला. त्यांचे आधीचे शिक्षण बेडफर्ड येथील शाळेत झाले. केंब्रिज विद्यापीठातून १९३२ मध्ये त्यांनी पदवी घेतली व १९३६ मध्ये डॉक्टरेट मिळविली. १९३३–३८ पर्यंत ते डन न्यूट्रिशनल लॅबोरेटरीत संशोधन करत होते. १९३८–४६ या काळात ते लीड्स येथील वूल इंडस्ट्रीज ॲसोसिएशनमध्ये होते. १९४६–४८ मध्ये ते नॉटिंगॅम येथे 'बूट्स प्युअर ड्रग कंपनी'त जीवरसायनशास्त्र विभागाचे प्रमुख होते. १९४८–५९ दरम्यान त्यांनी मेडिकल रिसर्च कौन्सिलमध्ये प्रथम लिस्टर इन्स्टिट्यूट आणि नंतर नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ मेडिकल रिसर्चमध्ये काम केले. १९५९ मध्ये ॲबट्सबरी लॅबोरेटरीज लि. चे संचालक झाले. १९४१ मध्ये मार्टिन व सिंग यांनी विभाजन वर्णलेखनाची [→ वर्णलेखन] पद्धती पूर्णत्वास नेली. या पद्धतीत विश्लेषण करावयाच्या विद्रावाचा थेंब कागदाच्या पट्टीवर टाकून सुरू देतात. नंतर विद्रावातील विद्रावकाने (विरघळविणाऱ्या पदार्थाने) ही पट्टी भिजवितात. कागदामध्ये शिरणाऱ्या विद्रावकाद्वारे विद्रावातील जटिल (गुंतागुंतीच्या) मिश्रणातील संयुगे अलग केली जातात. कारण विशिष्ट विद्रावकातून निरनिराळ्या संयुगांचे विसरण (स्थानांतरण) भिन्नभिन्न वेगांनी होते. या पद्धतीमुळे अत्यल्प पदार्थ वापरून थोड्या वेळात व कमी श्रमात शेकडो पदार्थांचे विश्लेषण करता येऊ लागले. तसेच प्रतिजैविक (ॲंटिबायॉटिक) पदार्थ, घटसर्पाची लस, ॲमिनो अम्ले, पेप्टाइडे आणि पुष्कळ जटिल (गुंतागुंतीच्या संघटनांच्या) रासायनिक पदार्थांची शुद्धता ठरवणे शक्य झाले. किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचा (तोच अणुक्रमांक परंतु भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणाऱ्या प्रकारांचा) मार्गण मूलद्रव्ये (किरणोत्सर्गी गुणधर्मामुळे ज्यांचे स्थान ठरविणे व ज्यांचा मागोवा घेणे शक्य होते अशी मूलद्रव्ये) म्हणून उपयोग करून संयुगाचे वर्णलेखनावरील स्थान ठरविणे सहज साध्य होते. विभाजन वर्णलेखनाचा उपयोग अकार्बनी रसायनशास्त्रातदेखील होतो (उदा., विरल मृत्तिका मूलद्रव्याचे विलगीकरण करण्यासाठी).

मार्टिन व सिंग यांनी १९४१ मध्ये काही ॲमिनो अम्ले वेगळी करण्याचे प्रयत्न सुरू केले. पूर्वीच्या वर्णलेखन तंत्राचा उपयोग यासाठी होत नाही, असे त्यांना आढळून आले. त्यांनी नवीन तंत्र शोधून काढले व ॲमिनो अम्ले अलग करण्यात यश मिळविले. सच्छिद्र घन पदार्थावर रासायनिक बाष्पांचे विभेदी (भिन्न प्रकारे) शोषण होऊन ती अलग करता येऊ शकतात; या परिपूर्ण वायुवर्णलेखन पद्धतीविषयीचे १९५३ सालचे त्यांचे कार्य मोलाचे आहे. अशा तऱ्हेने त्यांनी वर्णलेखनामध्ये मोलाची भर घातली [→ वर्णलेखन]. १९५० मध्ये ते लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे फेलो झाले व १९५१ मध्ये त्यांना बर्झीलियस सुवर्णपदक मिळाले.

मिठारी, भू. चिं.; जमदाडे, ज. वि.

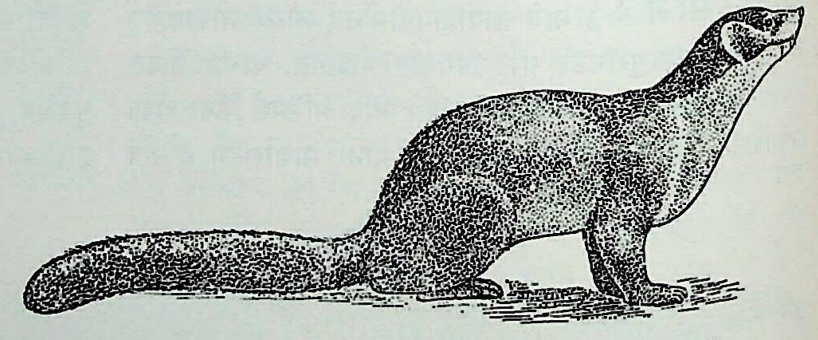
मार्टिनिएसी : (वृश्चन कुल). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित वनस्पतींचे एक लहान कुल. याचा अंतर्भाव अनेक शास्त्रज्ञांनी ⇨ *पेडॅलिएसीत* (तिल कुलात), तर जे. हचिन्सन यांनी टेट्र गणात [बिग्नोनिएलीझ; → बिग्नोनिएसी] केला आहे. *मार्टिनिया* या प्रजातिनामावरून या कुलाचे शास्त्रीय नाव पडले आहे. भारतात ह्या कुलातील तीन प्रजातींपैकी (*मार्टिनिया, प्रोबॉसिडिया* व *क्रॅनिओलॅरिया*) *मार्टिनिया* प्रजातीतील एकमेव जाती *मा. ॲन्युआ* (*मा. डायन्ड्रा*) आढळते. हिला 'विंचवी' (वृश्चन, वृश्चिक, विंचू) म्हणतात, त्यावरून मराठीत ह्या कुलाला वृश्चन कुल हे नाव दिले आहे.

ह्या कुलात तेरा जाती (जी. एच्. एम्. लॉरेन्स यांच्या मते पाच प्रजाती व १६ जाती; ए. बी. रेंडेल यांच्या मते तीन प्रजाती व नऊ जाती) असून त्यांचा प्रसार उष्ण व उपोष्ण कटिबंधीय अमेरिकेत आहे; तेथे त्या रुक्ष ठिकाणी समुद्रकिनारी आढळतात. पेडॅलिएशी या कुलाचे साम्य आहे; मात्र मार्टिनिएसी कुलाची पुढील लक्षणे भिन्न आहेत : परागकोशांना शुंडिका (नळीसारखे उपांग) असते. ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात द्विखंडी तटलग्न बीजकाधानी (भिंतीवर दोन ठिकाणी बीजकाचे उगमस्थान) असते. फळात (बोंडात) थोडी किंवा अनेक बीजे व बीजात पुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश) फार कमी असतो. याची इतर विशेष लक्षणे पुढीलप्रमाणे आहेत : सर्पिल किंवा संमुख पाने; मांसल मुळे, मंजरी प्रकारचा फुलोरा [→ पुष्पबंध], द्विलिंगी, पंचभागी एकसमात्र (एका उभ्या पातळीने दोन सारखे भाग होणारी) फुले; चार कार्यक्षम केसरदले व एक वंध्य (वांझ) [→ फूल]. फळाचे आतील आवरण कठीण असून प्रत्येक किंजदलाच्या टोकाचा भाग काष्ठमय बनून त्याचे आकड्यासारखे (विंचवाच्या नांगीसारखे) उपांग बनते व याची प्राण्यांच्या साहाय्याने फळांच्या प्रसारास मदत होते.

पहा : पेडॅलिएसी; विंचवी.

परांडेकर, शं. आ.

मार्टेन : सस्तन प्राण्यांच्या कार्निव्होरा (मांसाहारी) गणातील मुस्टेलिडी कुलात या प्राण्यांचा समावेश होतो. यांच्या प्रजातीचे नाव *मार्टेस* असे आहे. याच्या बऱ्याच जाती आहेत. त्या अमेरिका, यूरोप व आशिया खंडात आढळतात. भारतात याच्या दोन जाती मुख्यत्वे आढळतात. त्यांपैकी एक बीच किंवा स्टोन मार्टेन (*मार्टेस फॉइना*) आणि दुसरी पिवळ्या गळ्याचा मार्टेन (*मा. फ्लॅव्हिगुला*) ही होय. अमेरिकन मार्टेन (*मा. अमेरिकाना*) आणि यूरोपियन मार्टेन (*मा. मार्टेस*) यांत बरेच साम्य आहे.



पिवळ्या गळ्याचा हिमालयीन मार्टेन (*मा. फ्लॅव्हिगुला*)

मार्टेन जंगलात विशेषतः डोंगराळ प्रदेशात आढळतो. याचा आकार मांजराएवढा असून नर मादीपेक्षा आकाराने व वजनाने मोठा असतो. शरीराची लांबी सु. ३४ ते ६१ सेंमी.पर्यंत असते. शरीर लवचिक व सडपातळ असते. शेपूट लांब व दाट केसांनी आच्छादिलेले असते. शेपटाची लांबी १५ ते ३० सेंमी.पर्यंत असते. पाय आखूड व मान लांब असते. कान आखूड व गोल असतात. पूर्ण वाढ झालेल्या मार्टेनचे वजन १-२ किग्रॅ.पर्यंत असते. हा प्राणी एकलकोंडा आहे. याला रक्त आवडते. खारी, ससे, लहान कोकरे व गोड फळे हे याचे अन्न आहे.

मार्टेनचे रंग विविध आहेत. पाय व शेपूट काळसर असते. छातीवर नारिंगी, पिवळा किंवा पांढरा ठिपका असतो. याची लोकर किंमती गणली जाते [→ फर–२].

मोठ्या आकाराच्या फिशर मार्टेनला *मा. पेनंटी* असे म्हणतात. तो उत्तर अमेरिकेत आढळतो. याचा नर ९० सेंमी. लांब असतो.

याची मादी लहान असून तिचे वजन नराच्या निम्मे असते. याचे आयुष्य ५ ते १७ वर्षे असते. भारतातील स्टोन मार्टेन ह्या १,५२५ मी. उंचीवर हिमालयात आढळतो. काही देशांत मार्टेनला 'सेबल' असेही म्हणतात.

भारतातील स्टोन मार्टेनच्या नरमादीच्या मीलनाचा हंगाम साधारणतः फेब्रुवारीत असतो. नऊ आठवड्यांनी म्हणजे एप्रिलच्या अखेरीस मादी चार ते पाच पिलांना जन्म देते. नुकत्याच जन्मलेल्या पिलाचे वजन सु. २८ ग्रॅ. असते. झाडांच्या कोटरात किंवा खडकांच्या भेगांत पिलांची वाढ होते. जन्मतः पिलांचे डोळे बंद असतात. मोठी झाल्यावर पिले आईबरोबर भक्ष्याच्या शोधार्थ हिंडतात. लहान पिले माणसाळवणे शक्य असते.

कुलकर्णी, सतीश वि.

मार्डुक : प्राचीन बॅबिलोनियातील एक प्रमुख देव. बॅबिलन हे ह्या देवाचे मुख्य पीठ होते; तसेच तेथे त्याचे एक भव्य व गगनचुंबी देवालयही होते [→ झिगुरात]. मार्डुक वा मेरोडाख हा मुळात सुमेरियन लोकांचा गौण देव होता; परंतु सेमिटिक ⇨ *अॅमोराइट* लोकांनी बॅबिलोनियात त्यांच्या पहिल्या राजघराण्याची स्थापना केली (इ. स. पू. १८३०) तेव्हा त्यांनी मार्डुकला आपला सर्वश्रेष्ठ देव बनविले. त्यापूर्वी ऊरुक येथील स्वर्ग वा आकाशदेव अनू, एरिडू येथील जलदेव इआ आणि निप्पुर येथील पृथ्वीदेव एन्‌लिल हे बॅबिलोनियातील तीन नगरराज्यांचे तीन प्रमुख देव होते. त्यांतील एन्‌लिल हा देव विशेष सामर्थ्यशाली मानला जाई. बॅबिलनविजेत्या नव्या राजांना त्यांचा स्वतःचा सर्वश्रेष्ठ देव हवा होता म्हणून आधीच्या तीनही देवांना मार्डुकमध्ये सामावून मार्डुक हाच आपला सर्वश्रेष्ठ देव त्यांनी मानला. अकेडियन भाषेत लिहिलेल्या 'सृजनाच्या महाकाव्यात' (*एनुमा एलिश*) मार्डुकने तैमात ह्या राक्षसीचा आणि तिचा पती किंगू याचा वध केला; तैमातच्या शरीराचे दोन तुकडे करून त्यापासून पृथ्वी व आकाश तसेच किंगूच्या रक्तापासून मानवप्राणी निर्माण केले आणि विश्वाची घडी परत नीट बसविली, अशी एक पुराणकथा दिलेली असून ती प्रख्यात आहे.

यानंतरच्या दीड हजार वर्षांत मार्डुक हा बॅबिलोनियातील सर्वश्रेष्ठ देव म्हणून पूज्य मानला जात होता. त्याचा पिता इआ व माता दमकिना. इ. स. पू. सतराव्या शतकारंभी ⇨ *हामुराबीने* (इ. स. पू. अठरावे शतक) बॅबिलन हे मेसोपोटेमियाचे सर्वोच्च केंद्रस्थान बनविले. त्याने कोरविलेल्या प्रख्यात विधिसंहितेच्या दगडाच्या शीर्षभागी मार्डुक ह्या देवाजवळून राजा ही विधिसंहिता स्वीकारीत असल्याचे शिल्प कोरलेले आहे. हामुराबीनंतर सत्तेवर आलेल्या ⇨ *कॅसाइट*, अॅसिरियन [→ अॅसिरिया], खाल्डियन [→ खाल्डिया], पर्शियन आणि मॅसिडोनियन राजांनी 'बॅबिलनचा सर्वश्रेष्ठ देव मार्डुक' म्हणून केलेले कोरीव उल्लेख आढळतात.

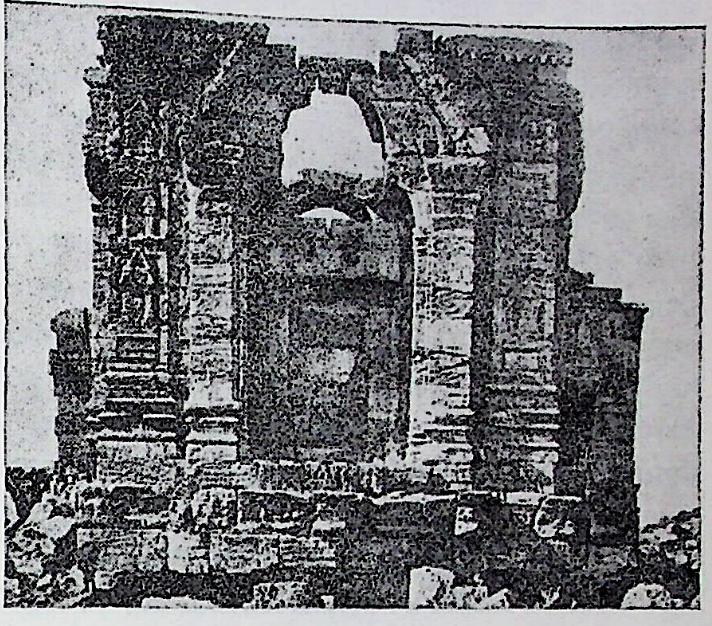
यानंतरच्या काळात बॅबिलोनियातील अॅरेमाइक भाषेत मार्डुकला 'बेल' (म्हणजे 'स्वामी', 'प्रभु') म्हटलेले आढळते. इ. स. पू. सहाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात बॅबिलनचा आणि मार्डुकच्या मंदिराचा हिब्रूंनी विध्वंस केला असावा, असे काही विद्वानांचे मत आहे. पर्शियन साम्राज्याचा संस्थापक सायरस राजाने जेव्हा बॅबिलन जिंकले (इ. स. पू. ५३९) तेव्हा त्याने मार्डुकच्या श्रेष्ठतेचा आणि प्रभावाचा आदरपूर्वक उल्लेख केला आहे. इ. स. पू. ३३१ मध्ये अलेक्झांडरने बॅबिलन जिंकले तेव्हा त्याने मार्डुकचे उद्‌ध्वस्त देवालय पुन्हा बांधून काढावे असा आदेश दिला होता; परंतु ते बांधण्यापूर्वीच अलेक्झांडर मरण पावला.

पहा : बॅबिलन; बॅबिलोनिया.

सुर्वे, भा. ग.

मार्तंड : जम्मू व काश्मीर राज्याच्या अनंतनाग जिल्ह्यातील प्राचीन सूर्यमंदिरासाठी प्रसिद्ध असलेले हिंदूंचे पवित्र ठिकाण. हे श्रीनगरच्या आग्नेयीस सु. ६५ किमी. व अनंतनागच्या ईशान्येस ८ किमी.वर आहे. येथील सूर्यमंदिर एका उंच पहाडावर बांधलेले असून ते सध्या भग्नावस्थेत आहे.

हे ठिकाण 'बवन' (भवन) या नावानेही ओळखले जाते. *राजतरंगिणी*मध्ये याचा 'सिंहरोत्सिका' असा उल्लेख आढळतो. भाविकांच्या मते हे ठिकाण सूर्यदेवाचे जन्मस्थान असून येथील मंदिर पांडवांनी



मार्तंड

बांधलेले असावे. जनरल कनिंगहॅमच्या मते हे मंदिर ३७० मध्ये बांधले गेले. काही तज्ञ ते आठव्या शतकात ललितादित्य राजाने बांधल्याचे मानतात. सुलतान सिकंदर बत्‌शिकन (कार. १३९३ – १४१६) याने हे मंदिर उद्‌ध्वस्त केले.

मंदिराचे आवार ६७ मी. लांब व ४३ मी. रुंदीचे असून त्याच्याभोवतीच्या तटवजा भिंतीत आतल्या बाजूने ओवऱ्यांच्या जागा दिसून येतात. १८ मी. लांब व १२ मी. रुंदीच्या या मंदिराचे अर्धमंडप, अंतराळ व गर्भगृह असे तीन भाग आहेत. त्यांपैकी अंतराळभागात एका हातात जलपात्र व दुसऱ्या हातात कमलपुष्प घेतलेली गंगेची मूर्ती असून मूर्तीच्या दोन्ही बाजूंना छत्रचामरधारी परिचारिका आहेत. अंतराळाच्या भिंतींवर अनेक सुंदर कोरीव मूर्ती असून तटाच्या पश्चिम बाजूला त्रिमुखी (वराह, नृसिंह, विष्णू) व अष्टभुजा विष्णूची मूर्ती आहे. येथील सूर्यरथाला सहा घोडे असून त्याचे सारथ्य स्वतः सूर्यनारायणाकडे आहे. मंदिराच्या बाह्य रचनेत ग्रीक व रोमन शिल्पकलेची छाप दिसते. इतर मूर्तिकामात आणि कमानी खांबांच्या बांधकामात काश्मीरी वास्तुकलेचा ठसा दिसून येतो.

मंदिराच्या वायव्येस सु. १·५ किमी. अंतरावर 'मार्तंड-तीर्थ' नावाची पाण्याची कुंडे आहेत. त्यांपैकी 'विमला' व 'कमला' या कुंडांना धार्मिक दृष्ट्या बरेच महत्त्व आहे. येथे सूर्योपासना व श्राद्धादी कर्मे केली जातात.

चौधरी, वसंत

मार्‌तँ ग्यु गार, रॉझे : (२३ मार्च १८८१–२२ ऑगस्ट १९५८). फ्रेंच कादंबरीकार. जन्म नय्यी-स्युर-सॅन ह्या गावी. पॅरिसच्या एकोल दे शार्त ह्या शिक्षणसंस्थेत पुराभिलेखशास्त्राचे अध्ययन त्याने केले. *दव्हनीर* (१९०९, इं. शी.) ही त्याची पहिली कादंबरी. तथापि *झां बारुआ* (१९१३, इं. भा. १९४९) ह्या कादंबरीमुळे, कादंबरीकार म्हणून त्याच्याकडे प्रथम लक्ष वेधले गेले. फ्रान्समध्ये गाजलेल्या ⇨ *ड्रायफस प्रकरणा*वर ही कादंबरी

असून तीत नीती आणि धर्म ह्यांसंबंधीच्या प्रश्नांचा उहापोह त्याने केला आहे. तथापि त्याला जागतिक कीर्ती मिळाली ती ले *तिबो* (८ खंड, १९२२–४० इं. भा. द *वर्ल्ड ऑफ द तिबोज*, १९३९–४१) ह्या कादंबरीमुळे. तिबो ह्या एका मध्यमवर्गीय कुटुंबातील झाक आणि आंत्वान ह्या दोन भावांच्या जीवनाचे चित्रण ह्या कादंबरीत आहे. त्या निमित्ताने पहिल्या महायुद्धाच्या पूर्वीच्या व नंतरच्या फ्रेंच समाजजीवनाचे वास्तव दर्शन ही कादंबरी घडविते. मानव जातीला भेडसावणाऱ्या अनेक समस्यांचे चिंतनही ह्या कादंबरीत आढळून येते. थोर रशियन साहित्यिक लीओ टॉलस्टॉय ह्याच्या 'वॉर अँड पीस' (इं. शी.) ह्या कादंबरीचा मार्ता्‌ँ द्यु गारवर विशेष प्रभाव दिसून येतो. *La Confidence africaine* (१९३१, इं. शी.) आणि *ला व्हिएय फ्रांस* (१९३३, इं. भा. द *पोस्टमन*, १९५४) ह्या त्याच्या अन्य दोन कादंबऱ्यांत फ्रेंच ग्रामीण जीवनाचे प्रत्ययकारी दर्शन त्याने घडविले आहे.

ले सुव्हनीर द्यु कॉलॉनेल द मोमॉर ही कादंबरी त्याने लिहावयास घेतली होती; तथापि ती तो पूर्ण करू शकला नाही. सामाजिक वास्तव आणि व्यक्ती ह्यांच्या परस्परसंबंधांचा शोध, कमालीची वस्तुनिष्ठता आणि भरपूर तपशील देण्याची प्रवृत्ती ही मार्ता्‌ँ द्यु गारच्या कादंबरीलेखनाची काही लक्षणीय वैशिष्ट्ये होत. फ्रेंच साहित्याच्या निसर्गवादी आणि वास्तववादी परंपरेतील तो एक कादंबरीकार होय.

ल् तेस्तामां द्यु पॅर लल (१९२०, इं. शी. ओल्ड लल्स विल) ह्या त्याच्या नाटकात फ्रेंच ग्रामीण जीवनाचे उपरोधप्रचुर चित्रण त्याने केले आहे. *La Gonfle* (१९२८, इं. शी. द स्वेलिंग) आणि *Un Taciturne* (१९३१, इं. शी. अ सायलेंट मॅन) ही त्याची अन्य दोन नाटके.

साहित्य व कला ह्यांना वाहिलेल्या *नुव्हॅल रव्ह्यू फ्रांसॅज* ह्या नियतकालिकाशी त्याचे दीर्घकाल निकटचे संबंध होते. ह्या नियतकालिकाचा एक प्रमुख संस्थापक आणि विख्यात फ्रेंच साहित्यिक आंद्रे झीद हा त्याचा स्नेही होता. *Notes Sur Andre Gide* (१९५१, इं. भा. *रिकलेक्शन्स ऑफ आंद्रे झीद*, १९५३) ह्या आपल्या ग्रंथात त्याने झीदचा, प्रांजळ परामर्श घेतला आहे.

त्याला १९३७ साली साहित्याचे नोबेल पारितोषिक देऊन त्याच्या साहित्यसेवेचा गौरव करण्यात आला. बेलेम येथे तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

मार्तीनीक बेटे : पूर्व कॅरिबियन समुद्रातील वेस्ट इंडीज बेटांपैकी लेसर अँटिलीस द्वीपसमूहातील विंडवर्ड बेटांमधील एक बेट व फ्रान्सचा एक सागरपार प्रांत. क्षेत्रफळ १,११६ चौ. किमी., लांबी ६४ किमी., कमाल रुंदी २६ किमी., लोकसंख्या ३,३४,००० (१९८४). फॉर द फ्रान्स उपसागरावरील प्रमुख शहर व बंदर असलेले फॉर द फ्रान्स हे राजधानीचे ठिकाण असून त्याची लोकसंख्या ९९,८४४ (१९८२) आहे.

या ज्वालामुखीजन्य बेटावर उत्तरेकडे मॉपले, मध्यभागी कार्बे, दक्षिणेस व्होक्लीं हे गिरिपिंड इ. प्रमुख प्राकृतिक विभाग असून त्यांवर त्याच नावाची अनुक्रमे १,३९७ मी., १,१९६ मी. व ५०५ मी. उंचीची ज्वालामुखी पर्वतशिखरे आहेत. ८ मे १९०२ या दिवशी मॉपलेच्या उद्रेकामुळे बेटाचा एक-दशांश भाग उद्ध्वस्त होऊन सॅं प्येर हे व्यापारी शहर संपूर्ण नष्ट झाले व ३०,००० लोक मरण पावले. बेटाच्या पश्चिम किनाऱ्यावर फॉर द फ्रान्स व ली मार्री हे दोन मोठे उपसागर, तेथून अंतर्भागात लामांर्ती हे एकमेव विस्तीर्ण मैदान व पूर्व किनाऱ्यावर अपतट प्रवालभित्ती, कंकणाकार आखाते, उंच भूशिरे असून उत्तर किनाऱ्यावर ९० मी. उंचीचे कडे आहेत. मॉर्न-रूझ येथे उष्णोदकाचे झरे आहेत.

येथील नद्या आखूड, जोरदार प्रवाहाच्या व बऱ्याच खंडित प्रवाहाच्याही आहेत. मध्यवर्ती भागात त्या सर्व दिशांस वाहतात.

येथील हवामान उबदार व आर्द्र असून ईशान्य व्यापारी वारे प्रभावी आहेत. वार्षिक सरासरी तापमान २६° से. असते. पाऊस जवळजवळ वर्षभर पडत असून मध्यवर्ती पर्वतीय भागात वार्षिक पर्जन्य ५५९ सेंमी., तर नैर्ऋत्य निमओसाड भागात तो ५५.९ सेंमी. पडतो. तथापि जानेवारी ते जून हा त्यांतल्या त्यात कमी पावसाचा काळ असतो. मधूनमधून येथे हरिकेन ही प्रचंड विनाशकारी चक्री वादळे होतात. १९८० च्या वादळाने केळीच्या बागा पार उद्ध्वस्त होऊन व्यापाराला मोठाच धक्का बसला.

येथे वनस्पतींची वाढ विपुल व जलद होते. बेटाचा चौथा हिस्सा वनव्याप्त आहे. पर्वतीय खोल दऱ्यांत वर्षावने, किनाऱ्याजवळ कच्छ वनस्पती, नैर्ऋत्य भागात काटेरी व खुरटी झुडुपे व गवत आणि पर्वत उतारांवर उंचउंच जावे तसतसे वर्षारण्यांपासून काटेरान, दगडफूल, शैवलापर्यंत निरनिराळ्या वनस्पती आढळतात. काही पक्षी व कीटक हेच येथील मुख्य प्राणी; तथापि मुंगूस, रॅट टेल व्हायपर (विषारी साप), रानससे, रानकबुतरे, होले हे प्राणी कोठेकोठे आहेत.

ऊस, केळी, अननस ही प्रमुख व्यापारी पिके असून तंबाखू, कापूस, टोमॅटो, कोबी, ॲव्होकॅडो, वांगी, आंबे, लिंबे, कॉफी, कोको, याम, टॅपिओका इ. अनेक पिके होतात.

कोलंबस १५०२ मध्ये आपल्या चौथ्या सफरीच्या वेळी मार्तीनीकवर आला होता. येथील कॅरिब या मूळच्या कडव्या व दर्यावर्दी लोकांनी वसाहतींस विरोध केला. स्पॅनिशांनी या बेटाकडे दुर्लक्ष केले; परंतु पश्चिमेकडील अर्धा भाग कॅरिबांस देण्याचे मान्य करून १६३५ मध्ये फ्रेंचांनी येथे वसाहत केली. नंतर त्यांनी मूळच्या लोकांस नामशेष केले व उसाच्या शेतांवर मजूर म्हणून आफ्रिकेतून निग्रो गुलाम आणले.

बहुतेक लोक निग्रो, मिश्रवंशीय मुलेटो व मागासलेले असले, तरी फ्रेंच वसाहतकऱ्यांचे वंशज व नवीन मुद्दाम आलेले फ्रेंच यांच्याच हाती बहुतेक मोक्याची सत्तास्थाने आहेत. डचांनी व ब्रिटिशांनी अनेक आक्रमणे केली आणि फ्रेंच व ब्रिटिश यांमध्ये पुष्कळ वसाहत-तंटे झाले, तरी अखेर १८१६ पासून मार्तीनीक कायमचे फ्रेंचांकडेच राहिले. नेपोलियनची प्रथम पत्नी महाराणी जोझेफीन येथेच जन्मली व वाढली. १८४८ मध्ये गुलामगिरी नष्ट झाली. दुसऱ्या महायुद्धात येथून ४०,००० सैनिक फ्रान्सला पुरविण्यात आले. फ्रेंचांचा पाडाव झाल्यावर मार्तीनीकने व्हिशी शासनाला मान्यता दिली; परंतु अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांनी १९४३ मध्ये अन्नपदार्थ वगैरेंची कोंडी करून मुक्त फ्रेंच सत्तेस मान्यता देणे भाग पाडले. फ्रेंच ही अधिकृत भाषा असली, तरी सामान्य लोक क्रीओल ही ग्रामीण भाषा बोलतात. बहुतेक लोक रोमन कॅथलिक आहेत.

केवळ फ्रेंच संसदेस जबाबदार असलेल्या नियुक्त शासकाच्या हाती सर्व सत्ता आहे. छत्तीस निर्वाचित सदस्यांचे विधिमंडळ आहे. फ्रेंच संसदेवर मार्तीनीकचे तीन व अधिसभेवर (सीनेट) आणि आर्थिक व सामाजिक परिषदेवर प्रत्येकी दोन प्रतिनिधी असतात. १९५८ मध्ये मार्तीनीकने फ्रेंच सागरपार प्रांत म्हणून रहावयाचे मान्य केले.

येथे १९६५–७० या काळात बेकारी व आर्थिक समस्यांमुळे फ्रेंचांविरुद्ध संप, निदर्शने, वांशिक दंगली इ. झाल्या. फ्रेंचांच्या मते याला क्यूबाची चिथावणी होती. १९८० मध्ये क्यूबाला पर्यटन व आर्थिक सुधारणा यांबाबत मदत आणि क्यूबाने येथे ढवळाढवळ न करणे, या मुद्यांवर तडजोड झाली. तथापि येथील आर्थिक समस्या न सुटल्यामुळे पुष्कळ लोकांनी फ्रान्सला देशांतर केले आहे.

येथील प्रमुख उद्योग शेती हाच आहे. साखर, रम, केळी, अननस, डबाबंद फळे यांची निर्यात होते; परंतु निर्यातीच्या तिप्पट आयात

करावी लागते. फ्रान्सला यासाठी बरीच मदत करावी लागते. मासेमारी, तेलशुद्धीकरण, खत कारखाने इ. इतरही उद्योग आहेत. चुनखडी व ग्रॅनाइट यांच्या खाणी आहेत. आर्थिक लाभाच्या दृष्टीने पर्यटन व्यवसायाला प्राधान्य दिले जात आहे. सर्वस्वी आयात इंधनांपासून १९८० नंतर दरवर्षी ३० कोटी किवॉ. ता. विद्युत्शक्ती निर्माण केली जाते. येथे लोहमार्ग नाहीत. फ्रान्स व अमेरिका यांच्याकडे नियमित सागरी व हवाई वाहतूक चालते. किनारी वाहतूक बोटींनी व अंतर्गत वाहतूक रस्त्यांवरून चालते.

मैदानात लामांतीं व ईशान्य किनाऱ्यावर सींत मारी ही इतर महत्त्वाची शहरे आहेत.

मार्तीनीकमध्ये आधुनिक इमारती, बँका, दवाखाने, रुग्णालये, आरोग्यकेंद्रे, सूतिकागृहे, शाळा, कलाकेंद्रे, चित्रपटगृहे, रेडिओ व दूरचित्रवाणी इत्यादींची संख्या वाढत आहे. प्राथमिक शिक्षण निःशुल्क आहे. माध्यमिक व व्यावसायिक शाळा, खाजगी शिक्षणसंस्था व अँटिलीस विद्यापीठ आहे. काही विद्यार्थी उच्च शिक्षणासाठी फ्रान्सला जातात.

चौधरी, वसंत; कुमठेकर, ज. व.

मार्थोमाइट पंथ (चर्च) : भारतातील एक ख्रिस्ती धर्मपंथ. मूळ नाव 'मार थोमा सिरियन चर्च'. येशू ख्रिस्ताचा एक शिष्य संत थॉमस (टॉमस) याने इ. स. पहिल्या शतकात 'थॉमस ख्रिस्ती चर्च' केरळमध्ये मलबार प्रदेशात स्थापन केले, असा पारंपरिक विश्वास आहे. या चर्चचे बिशप सिरियामधून यायचे. पुढे इस्लामी विस्तारामुळे इतर ख्रिस्तीजनांशी असलेले त्यांचे संबंध तुटले. ख्रिस्ती असलेले पोर्तुगीज लोक भारतात आल्यावर मात्र या मलबारमधील ख्रिस्ती लोकांना आनंद झाला. तथापि गोव्याचे आर्चबिशप आलिएक्सो डी मिनेजीस यांनी डियंपर येथील धर्मसभेत (१५९९) केरळमधील सिरियन चर्चमध्ये पाश्चिमात्य चर्चचे रीतिरिवाज आणि उपासनापद्धती आणून सुधारणा घडवून आणण्याचे आणि प्रत्यक्ष रोमशी जास्त जवळचे संबंध जोडण्याचे प्रयत्न केले. हे नवीन रीतिरिवाज आणि उपासनापद्धती यांच्याविरुद्ध थॉमस ख्रिस्ती चर्चच्या लोकांनी तीव्र निषेध व्यक्त केला; तथापि शेवटी केरळमधील ख्रिस्तीजनात दुफळी निर्माण झालीच. त्यांच्यापैकी अखेर दोन तृतीयांश लोक रोमच्या बाजूला राहिले, तर उरलेल्या एक तृतीयांश लोकांनी स्वतंत्रपणे आपले 'मलंकारा चर्च' स्थापन केले. हे चर्च सध्या 'सिरियन ऑर्थोडॉक्स चर्च' या नावाने ओळखले जाते. या चर्चचाही एक लहान गट ब्रिटिश राजवटीत 'चर्च ऑफ इंग्लंड' मध्ये समाविष्ट झाला. कोट्टयम सेमिनरीतील एक शिक्षक अब्राहम मालपान हा मलंकारा चर्चच्या एका गटाचा नेता बनला. त्याचा पुतण्या मॅथ्यू अथानासियस आणि बहुसंख्य गटाचा प्रतिनिधी पुलिकोत जोसेफ ऊर्फ पाचवा डायोनिशिअस हे आपसात सत्तेसाठी झगडत होते. १८७५ मध्ये सिरियन पेट्रिआर्कने केरळला दिलेल्या भेटीमुळे पाचव्या डायोनिशिअसची म्हणजे पुलिकोत जोसेफची बाजू अधिक बळकट झाली. त्याच वर्षी मॅथ्यूचे निधन झाले. लवकरच चर्चची सर्व मिळकत पाचव्या डायोनिशिअसच्या म्हणजे बहुसंख्य गटाच्या ताब्यात आली आणि मॅथ्यूच्या गटाला काहीही मिळाले नाही. तेव्हा त्याच्या गटाने 'ईस्टर्न ऑर्थोडॉक्स चर्च'ची स्थापना केली (१८७५). त्याला 'मार थोमा सिरियन चर्च' किंवा 'मार्थोमाइट पंथ (चर्च)' अशीही नावे आहेत. १९७१ मध्ये केरळमध्ये एकूण ४४,९४०,८९ ख्रिस्ती लोक होते. त्यातील मार्थोमाइट पंथाचे फक्त ३,१०,०९२ इतके लोक होते. हा पंथ 'चर्च ऑफ साऊथ इंडिया' आणि 'सिरियन ऑर्थोडॉक्स चर्च' या दोन्ही चर्चेसपासून आजपावेतो स्वतंत्रच राहिला आहे.

संदर्भ : 1. Podipara, P. J. *The Thomas Christians*, London, 1970.
2. Perumalil, H. C.; Hambye, E. R. Ed. *Christianity in India – A History in Ecumenical Perspective*, Alleppey, 1972.

लेदर्ले, मॅथ्यू-रायनर

मार्निक्स, फिलिप्स व्हान : (१५४० – १५ डिसेंबर १५९८). डच धर्मशास्त्रवेत्ता, कवी आणि लेखक. ब्रूसेल्स येथे जन्मला. लूव्हँ, पॅरिस आणि डोल येथे त्याचे शिक्षण झाले. पुढे त्याने फ्रेंच धर्मशास्त्रवेत्ता आणि ख्रिस्ती धर्मसुधारक जॉन कॅल्व्हिन ह्याच्या पंथाचा स्वीकार केल्यावर जिनीव्हा येथे त्याने धर्मशास्त्राचे अध्ययन केले.

लॅटिन आणि फ्रेंच ह्या भाषांत त्याने धर्मशास्त्रविषयक बरेच लेखन केले आहे. तथापि रोमन कॅथलिक पंथाविरुद्ध त्याने लिहिलेल्या 'द बीहाइव्ह ऑफ द होली रोमन चर्च' (१५६९, इं. शी.) ह्या उपरोधप्रचुर गद्यलेखनाबद्दल तो विशेष प्रसिद्ध आहे. डेव्हिडच्या *साम्स*चे त्याने सुंदर भाषांतरही केले. नेदर्लंड्सचे राष्ट्रगीत असलेली 'Wilhelmus Van Nassouwen' ही कविता त्याच्या नावावर मोडते.

लेडन येथे तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

मार्मागोवा : भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील गोवा केंद्रशासित प्रदेशातील एक उत्कृष्ट बंदर. ते जुवारी नदीच्या मुखाशी, दक्षिण तीरावर वसलेले आहे. लोकसंख्या ६९,५१७ (१९८१).

इ. स. १५१० मध्ये ⇨ *अफांसो द अल्बुकर्क* याने येथे भारतातील पहिली पोर्तुगीज वसाहत स्थापन केली. एकोणिसाव्या शतकात प्रामुख्याने लोहधातुक व मँगनीज यांच्या निर्यातीमुळे याची भरभराट होऊ लागली. १८८८ मध्ये येथे ब्रिटिशांच्या साहाय्याने पहिला मालधक्का बांधण्यात आला. लगतच्या जांभा खडकाच्या पठारामुळे संरक्षण मिळालेल्या या बंदराच्या मुखाशी १६२४ मध्ये एक भक्कम लष्करी किल्ला बांधला होता. पुढे बंदरासाठी एक संरक्षक भिंतही उभारण्यात आली. भारतातील पोर्तुगीज सत्तेच्या अखेरच्या काळात खनिजनिर्यातीसाठी बंदराचे आधुनिकीकरण करण्यात आले व त्याबरोबरच लोखंडाच्या गोळ्या बनविणे, पडाव बांधणी व दुरुस्ती, जहाज दुरुस्ती या उद्योगांचाही विकास झाला. येथील खनिजे आयात करणारा जपान हा पूर्वीपासूनच प्रमुख ग्राहक देश आहे.

मार्मागोव्यातून होणारी निर्यात आयातीपेक्षा खूपच जास्त आहे. आगबोटींनी, शिडाच्या जहाजांनी व पडावांनी या बंदरातून होणारी किनारी वाहतूक व व्यापार मोठ्या प्रमाणात असून तो मुख्यतः मुंबईशी होतो. बहुतेक अन्नधान्य रेल्वेने आयात केले जाते.

येथील नाविक ठाण्यामुळे बंदर व नद्या यांमधील वाहतुकीवर भारताच्या संरक्षण खात्याची खास देखरेख असून त्यावर वाहतूक मंत्रालयाचा ताबा असतो. पठारावरील दामोळी विमानतळ, प्रशासकीय इमारती, निवासस्थाने व इतर इमारती आणि तदनुषंगाने वाढलेली वाहतूक, व्यापार यांमुळे मार्मागोव्याला आगळेच महत्त्व आले आहे.

नगरपालिकेने गरिबांसाठी व आपल्या सेवकांसाठी नवीन निवासस्थाने तसेच दुकाने बांधली आहेत. येथे प्राथमिक, माध्यमिक विद्यालयांबरोबरच एक कला व वाणिज्य महाविद्यालयही आहे. प्राथमिक शिक्षण निःशुल्क आहे. शहरात दोन शासकीय रुग्णालये, दोन आरोग्य केंद्रे व एक कुटुंब नियोजन केंद्र असून त्यांच्या जोडीला अनेक खासगी दवाखाने, शुश्रूषागृहे तसेच चित्रपटगृहे, करमणूक व क्रीडा केंद्रे आहेत. येथील 'वास्को क्रीडांगण' हे भारतातील फुटबॉल सामन्यांचे एक प्रमुख केंद्र मानले जाते. शहरात भव्य सभामंडप, बगीचा, दीपमाळयुक्त महालक्ष्मीचे मंदिर असून त्यात महालक्ष्मीची चांदीची मूर्ती आहे. यांशिवाय लक्ष्मीनारायण मंदिर, गॉथिक शैलीत दर्शनी भागाचे नूतनीकरण झालेले सेंट अँड्रू चर्च, दामोदर मंदिर,

गुरुद्वारा (१९७२), मशीद, उद्यान व बालोद्यान ही येथील प्रमुख आकर्षणे आहेत.

मार्मागोव्याला लागूनच वास्कू-द-गामा (वास्को द गामा) ही व्यापारपेठ आहे. सासष्टी तालुक्याची विभागणी झाल्यावर बंदराचा विकास, लोहमार्गाची निर्मिती यांमुळे १९१७ मध्ये पोर्तुगीज अधिकाऱ्यांनी चिकोल्डा, वाडेम, मार्मागोवा इ. गावे एकत्र करून मार्मागोवा हे तालुक्याचे मुख्य ठिकाण बनविले व त्याला वास्कू-द-गामा हे नाव दिले आणि वृक्षरांगा असलेले मोठे रस्ते तसेच प्रशस्त पादचारी मार्ग बांधले; बंदराचे नाव मात्र मार्मागोवा हेच राहिले. याच्या दाट लोकवस्तीच्या मध्य विभागात रेल्वे स्थानक व चर्च असून त्या विभागात व्यापार व उद्योग एकवटलेले आहेत. दक्षिणेकडील नायना विभागापर्यंत पक्का रस्ता असून तेथील ३ किमी.ची पुळण प्रसिद्ध आहे. शहरात वीज, नळाचे पाणी, अग्निशामक दल, कार्यक्षम वाहतूकव्यवस्था, पर्यटकांसाठी विश्रामगृहे, स्वच्छतागृहे इ. सुखसोयी आहेत. सुनियोजित आणि सुव्यवस्थित असलेले प्रारंभीचे गाव आता मात्र धूलियुक्त व फारच दाट वस्तीचे झाले आहे. शहराच्या मध्यभागात मध्यमवर्गीयांच्या व मजुरांच्या घरांची व झोपड्यांची, विश्रामगृहांची व उपाहारगृहांची एकच गर्दी झाली आहे. गोव्यातील प्रवासी वाहतुकीचे हे अंतिम केंद्र असून मार्मागोवा रेल्वेस्थानकावर बहुतेक सर्व मालाची चढउतार होते. दाभोळीचा विमानतळ आता नागरिकांच्या उपयोगासाठी खुला झाल्यामुळे पठाराच्या उतारावर व वास्कू-द-गामा ते कुठ्ठाळ रस्त्याच्या माथ्यावर नवीन बांधकामे झालेली दिसतात.

येथील हवा उष्ण कटिबंधीय असली, तरी नदीवरून व समुद्रावरून येणाऱ्या सुखद वाऱ्यांमुळे ती उत्साहजनक आहे.

पंडित, भाग्यश्री; कुमठेकर, ज. ब.

मार्मारा समुद्र : (प्राचीन प्रोपॉंटिस; तुर्की – मार्मारा डेनिझी). तुर्कस्तानच्या भूमीने संपूर्णपणे वेढलेला आणि बॉस्पोरस व दार्दानेल्स या सामुद्रधुन्यांनी अनुक्रमे काळ्या व इजीअन समुद्रांशी जोडलेला समुद्र. दार्दानेल्सच्या तोंडाशी असलेले गलिपली व इझमित आखाताच्या टोकाशी असलेले इझमित यांदरम्यान पूर्व–पश्चिम लांबी २७५ किमी., कमाल रुंदी ८० किमी., क्षेत्रफळ ११,४७४ चौ. किमी., सरासरी खोली ४९४ मी., मध्यभागी कमाल खोली १,२२५ मी., क्षारता हजारी २२.

याचा उत्तर किनारा यूरोपात व दक्षिण किनारा आशियात आहे; बॉस्पोरसच्या मुखाशी असलेले तुर्कस्तानचे सर्वांत मोठे शहर इस्तंबूल यूरोपच्या भूमीवर, तर ऊस्कूदार किंवा स्कुदारी हे त्याचे उपनगर आशियाच्या भूमीवर आहे. सुमारे २५ लक्ष वर्षांपूर्वी याची निर्मिती झाली असावी. येथे भूकंपाचे धक्के वारंवार बसतात.

दार्दानेल्समधून एक जोरदार प्रवाह सौम्य होऊन मार्मारा समुद्रात शिरतो. हा प्रवाह काळ्या समुद्रातून गोडे पाणी आणतो व इजीअनकडून येणारा खाऱ्या पाण्याचा प्रवाह त्याच्याखालून वहातो. मोठ्या प्रवाहांचा अभाव आणि भरतीच्या वेळीही लाटांची कमी उंची, यांमुळे सागरी वाहतुकीला हा समुद्र सोयीचा आहे. किनारा खडकाळ व उभ्या उताराचा असल्यामुळे अनेकदा धोके उद्‌भवतात. काळ्या समुद्रावरून उत्तरेकडील वारे येऊ लागले म्हणजे किनारी वाहतुकीची लहान जहाजे बेटांच्या आश्रयाला जातात.

या समुद्राच्या नैर्ऋत्य भागात, कापदा द्वीपकल्पाजवळ मार्मारा द्वीपसमूह आहे. मार्मारा बेटावर प्राचीन काळापासून ग्रॅनाइट, स्लेट व मुख्यत: संगमरवर (हिंदीत संगमर्मर) यांच्या खाणी आहेत. संगमर्मरावरूनच या समुद्राला मार्मारा हे नाव पडले. इस्तंबूलजवळच किझिलआडलार (प्रिन्सेस) द्वीपसमूह आहे. ब्यूयूकदा, हेबेली वगैरे चार मोठ्या बेटांवर बायझंटिन काळापासूनचे मठ, प्रार्थनास्थळे, स्मारके इ. आहेत. रशियन नेता लीअन ट्रॉट्स्की (१८७९–१९४०) हद्दपारीनंतर ब्यूयूकदा बेटावर राहिला होता. हेबेली या बेटावर तुर्की आरमारी प्रबोधिनीची शाखा आहे, तसेच १८४४ मध्ये पुन्हा बांधलेले ग्रीक ऑर्थोडॉक्स चर्चही आहे. इस्तंबूल जवळ असल्यामुळे पूर्वी या बेटांवर शाही कैदी ठेवत असत. आता मार्मारा समुद्रातील अनेक बेटे पर्यटन केंद्रे बनली आहेत.

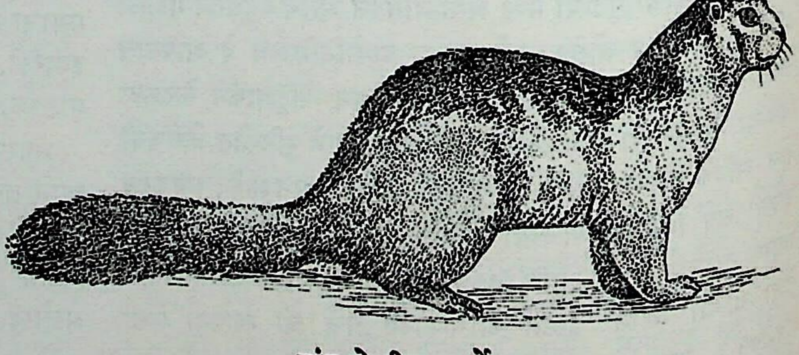
मार्मारा समुद्राच्या किनाऱ्यावर तेकिर्दा, स्कूतरी, यालॉवा, गेम्लिक, बांदर्मा, कादिकई, इझमित, कार्ताल इ. अनेक व्यापारी शहरे आहेत. ती संपन्न शेती, औद्योगिक केंद्रे, पर्यटनस्थळे इ. अनेक दृष्टींनी प्रसिद्ध आहेत.

हवा चांगली असेल, तर या समुद्राच्या किनाऱ्याकिनाऱ्याने आनंददायक सफर करता येते. किनाऱ्यापर्यंत आलेली हिरवीगार पाइनवृक्षराजी तसेच डोंगरांवरील प्राचीन इमारती इत्यादींचे दृश्य मनोहर दिसते.

कुमठेकर, ज. ब.; अनपट, रा. ल.

मार्मोट : स्तनी वर्गाच्या कृंतक (भक्ष्य कुरतडून खाणाऱ्या प्राण्यांच्या) गणातील *मार्मोटा* प्रजातीतील केसाळ प्राणी. अलास्का पर्वत, कॅनडा, अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचा उत्तर भाग, पश्चिम यूरोप आणि जवळजवळ सर्व आशिया या प्रदेशांत हा आढळतो. भारतात याच्या दोन जाती आढळतात. एक हिमालयीन मार्मोट (*मार्मोटा बोबॅक*) व दुसरी लांब शेपटीचा मार्मोट (*मा. कॉडेटा*) या त्या जाती होत. भारतातल्या दोन्हीही जाती सिक्कीम, गढवाल, काश्मीर, लडाख आणि नेपाळ या डोंगराळ प्रदेशांत आढळतात.

मार्मोटाची डोक्यासकट शरीराची लांबी ३०–६० सेंमी., शेपटी १० ते २५ सेंमी. लांब व वजन ३ ते ७·५ किग्रॅ. असते. पुढच्या पायाचे मधले बोट लांब असते. कान आखूड असतात. हा खारीसारखा दिसतो. हा मागच्या पायांवर उकिडता बसू शकतो. सर्व शरीरावर केस असतात. केसांची लांबी, जाडी व रंग प्रत्येक जातीत वेगवेगळे असतात. शरीराची वरची बाजू तपकिरी पिवळी, गडद नारिंगी किंवा लालसर तपकिरी रंगाची असते; तर खालची बाजू फिकट किंवा गडद तपकिरी, पिवळट राखाडी किंवा लालसर नारिंगी रंगाची असते. केस लांब, मऊ व दाट असतात. काहींचे केस खरखरीत असतात. केसांची जाडी ही हवामानातील फरकावर अवलंबून



लांब शेपटीचा मार्मोट

असते. वसंत ऋतूच्या पूर्वार्धात मार्मोट कात टाकतो. ऑलिंपिक मार्मोट (*मा. ऑलिंपस*) ऋतूबदलाबरोबर केसांचा रंग बदलतो.

मार्मोट बिळे करून राहतात. दिवसभर अन्न शोधण्यासाठी भटकल्यावर रात्री हा बिळात विश्रांती घेतो. हा पूर्णपणे शाकाहारी असून याचा निर्वाह कंद, मुळे, गवत व बियांवर होतो. त्याच्या

बिळाला अनेक दारे असतात. बिळाच्या एका दालनात एका वेळी दहा ते चौदा मार्मोट दाटीवाटीने झोपतात. काही जाती समूह करून राहतात; पण सर्वसामान्यतः हा एकटाच वावरतो. जमिनीवर वावरणारा असला, तरी क्वचित हा झाडावर देखील चढतो. सप्टेंबर ते मार्चअखेरीपर्यंत हा शीतसुतीत (हिवाळ्यातील गुंगीमध्ये) जातो.

विणीचा काळ एप्रिलच्या सुरुवातीस (शीतसुप्तीतून उठल्यानंतर लगेचच) असतो. गर्भावधी ३५ ते ४२ दिवसांचा असतो. एका वेळी दोन ते चार पिल्ले होतात. एका महिन्यानंतर पिल्लांचे डोळे उघडतात. त्यानंतर पिल्ले स्वतःचे अन्न स्वतंत्रपणे मिळवू शकतात. दोन वर्षांत पिल्लांची पूर्ण वाढ होते व ती वयात येतात. मार्मोट सरासरी १३–१५ वर्षे जगतो.

मार्मोट कुरणे व शेतांमध्ये बिळे करतो. याची बिळे खूप मोठी असतात. काही वेळा यामुळे पिकाचे नुकसान होते. याशिवाय हे कोवळी पिके पण कुरतडतात. यांचे मांस रुचकर असते व मांसासाठी याची शिकार होते. याची गळून पडलेली कातडी जाड असते. याचे चामडे चाबकाची वादी व बुटाच्या नाड्या करण्यासाठी वापरतात. उत्तर अमेरिकेतील व आशियातील काही जातींची फरसाठी शिकार करतात. लहान असताना त्यांना माणसाळवता येते.

हिमालयीन मार्मोट हा ४,००० मी. ते ५,५०० मी. उंचीवर राहू शकतो. लांब शेपटीचा मार्मोट या मानाने कमी उंचीवर म्हणजे २,४०० ते ४,३०० मी. वर आढळतो. जोशी, लीना

मार्ल : (बांग लाइम). खडक. सूक्ष्मकणी खनिजांचे मातीसारखे मिश्रण. सामान्यतः मृत्तिका (किंवा गाळवट) व कॅल्शियम कार्बोनेट (व कधीकधी थोडे मॅग्नेशियम कार्बोनेट) यांच्या नैसर्गिक रीत्या आढळणाऱ्या मातीसारख्या सुचूर्ण्य (भुसभुशीत) मिश्रणासाठी मार्ल ही संज्ञा वापरतात. कोठे कोठे ती विविध संघटनांच्या मिश्रणांसाठीही वापरली जाते.

काही ठिकाणी चिखल व कॅल्शियमी (चूर्णीय) द्रव्य एकत्र साचतात आणि त्यांच्यापासून मृण्मय चुनखडक वा कॅल्शियमी (कॅल्शियम कार्बोनेटयुक्त) शेल हे खडक बनतात. अशा चुनखडक व मृत्तिका यांच्या मधल्या संघटनाच्या सैलसर व सहजपणे भुगा होणाऱ्या मिश्रणाला (खडकाला) मार्ल वा कॅल्शियमी मार्ल म्हणतात. हे मिश्रण घट्ट झाल्यावर बनलेल्या खडकाला 'मार्ल खडक' (मार्लाइट वा मार्लस्टोन) म्हणतात आणि मार्ल खडकातील मृण्मय (७०%) व कॅल्शियमी (३०%) घटकांचे प्रमाण सिमेंट उत्पादनास योग्य असले, तर त्याला 'सिमेंट खडक' म्हणतात. मार्लमधील मृत्तिकेचे प्रमाण वेगवेगळे असते. मृण्मय घटकापेक्षा कॅल्शियमी घटक जास्त प्रमाणात असल्यास अशा खडकाला मृण्मय वा मार्ली चुनखडक म्हणतात व मृत्तिका विपुल प्रमाणात असल्यास खडकाला मार्ली व चूर्णीय मृत्तिका म्हणतात. मार्ल सागरात व गोड्या पाण्यात आढळते आणि दोन्हीचे संघटन सारखे असू शकते. ते उथळ सरोवरात व दलदलीच्या भागांत तयार होते. त्यांचा रंग पांढरा, करडा, निळसर करडा व क्वचित तांबडा किंवा काळा असतो. काही बाबतींत मार्लचे चॉकशी [→ चॉक] साम्य असते व काही ठिकाणी चॉक व मार्ल यांचे अंतःस्तरण (एकमेकांच्या थरांशी सरमिसळ) झालेले आढळते. मार्ल सापेक्षतः अधिक आधुनिक अवसादी (गाळाच्या) निक्षेपांत आढळतात (उदा., अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या द. अटलांटिक व गल्फ किनाऱ्यांवर).

गोड्या पाण्यातील व सागरातील अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेल्या) प्राण्यांच्या (उदा., गोगलगाय, शिंपाधारी) कवचांचे तुकडे साचून काही मार्ल तयार झालेले असते. त्याला शेल (कवचयुक्त) वा निळे मार्ल म्हणतात. त्याचा सुशोभनासाठी उपयोग करतात. गोड्या पाण्याच्या सरोवरातील काही मार्ल वनस्पतींच्या (उदा., शैवले) क्रियेद्वारे बनलेले असते. प्रकाशसंश्लेषणासाठी (सूर्यप्रकाशात हरित द्रव्याच्या मदतीने कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी यांपासून अन्ननिर्मिती करण्याच्या क्रियेसाठी) या वनस्पती पाण्यातील कॅल्शियम बायकार्बोनेटापासून कार्बन डाय-ऑक्साइड घेतात व त्यामुळे काही भागांतील पानांजवळील कॅल्शियम कार्बोनेटाची विद्राव्यता कमी होते व तेथे ते अवक्षेपित होते (साक्याच्या रूपात साचते). अशा अवक्षेपणाने तेथे कॅल्शियम कार्बोनेटाचा पापुद्रा (पुट) तयार होतो, नंतर असे पापुद्रे खाली पडतात व तळाशी साचत जाऊन मार्ल तयार होते.

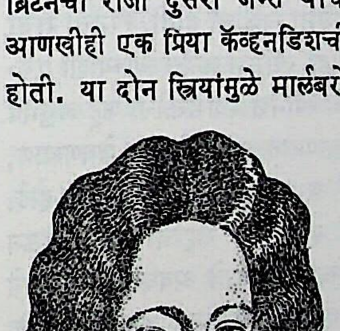
पूर्वी मार्ल खत म्हणून वापरीत. आताही जेथे हे विपुलपणे आढळते तेथे विशेषतः कॅल्शियमी द्रव्य अल्प प्रमाणात असलेल्या जमिनींसाठी खत म्हणून वापरतात. जमिनीची अम्लता कमी करण्यासाठी व पीट्युक्त जमीन सुधारण्यासाठीही मार्ल वापरतात. तसेच क्रिकेटचे मैदान तयार करतानाही हे वापरतात त्यामुळे हिरवळ चांगली येते. यांशिवाय पोर्टलँड सिमेंट, विटा, निरोधक पदार्थ इ. तयार करण्याकरिता याचा वापर केला जातो.

ग्रीन सँड मार्ल हे ग्लॉकोनाइट या खनिजाने युक्त असून ते अटलांटिक महासागराच्या किनाऱ्यावर आढळते. उत्तर अमेरिका व यूरोप येथे पाणी मृदू करण्यासाठी व कधीकधी खत म्हणून ते वापरतात.

मार्ल या शब्दाची व्युत्पत्ती अज्ञात आहे. तथापि प्लिनी यांच्या मते हा शब्द गॉल लोकांच्या भाषेतील असावा.

पहा : खते; चुनखडक; मृत्तिका. ठाकूर, अ. ना.

मार्लबरो, ड्यूक ऑफ : (२१ जून १६५०–१६ जून १७२२). पूर्ण नाव जॉन चर्चिल. ग्रेट ब्रिटनचा एक अजोड युद्धधुरंधर व राजकारणी पुरुष. डेव्हन परगण्यामध्ये ॲश या गावी जन्म. लंडनच्या सेंट पॉल शाळेत शिक्षण. त्याची बहीण ॲराबेला ही ब्रिटनचा राजा दुसरा जेम्स याची रखेली (प्रिया) होती; जेम्सची आणखीही एक प्रिया कॅव्हनडिशची डॅचेस ही मार्लबरोची मुद्धा प्रिया होती. या दोन स्त्रियांमुळे मार्लबरोचा राजदरबारात व सैन्यात प्रवेश झाला, असे म्हणतात. शाही ड्रॅगून व लाइफ् गार्ड या रिसाल्यांचा [→ घोडदळ] तो कर्नल झाला. राजा जेम्सने याच्या राजकीय तसेच सैनिकी कर्तृत्वाला उत्तेजन दिले. फ्रान्सचा राजा चौदावा लूई याचा विख्यात सेनापती ⇨ तूरेन *आंरी* याच्या हाताखाली त्याला श्रेष्ठ सैनिकी नेतृत्वाचे शिक्षण व अनुभव मिळाला. जेम्सविरुद्ध झालेले ड्यूक ऑफ मॉनमथचे बंड (१६८५) त्याने निर्घृणपणे मोडून काढले, तसेच उत्तर आफ्रिकी चाच्यांचा उपद्रवही १६८८मध्ये बंद पाडला. त्याच वर्षी इंग्लंडमध्ये राज्यक्रांती होऊन, विल्यम ऑफ ऑरिंज हा राजा झाला. मार्लबरो विल्यमला मिळाला; तरीही त्याने पदच्युत झालेल्या दुसऱ्या जेम्सशी संबंध चालू ठेवले. विल्यमने त्याला मार्लबरोचा अर्ल व पुढे ड्यूक केला. फ्लँडर्स प्रदेशात व्हाल्कूरची लढाई त्याने घोडदळाच्या अग्रभागी राहून जिंकली. आयरिशांचे बंड (१६८९–९१) मोडण्यात तो राजा विल्यमबरोबर



ड्यूक ऑफ मार्लबरो

होता. दुसऱ्या जेम्सशी असलेल्या संबंधामुळे त्याला कारावासात टाकण्यात आले. १६९५ साली त्याची सुटका झाली. स्पेनच्या गादीसाठी वारसायुद्ध होणार या शंकेमुळे विल्यमने मार्लबरोला १७०० सालाअखेर सेनापती केले. पुढील नऊ वर्षे त्याने एकट्याने इंग्लिश परराष्ट्रीय राजकारण व संग्राम-नेतृत्व सांभाळले. ही त्याची जोड कामगिरी अद्यापिही अद्वितीय समजली जाते.

संग्रामयोजना व युद्धकौशल्याच्या दृष्टीने मार्लबरोचे गुणदोष तसेच वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे दिसतात. सतराव्या-अठराव्या शतकांच्या पूर्वार्धात संग्रामयोजना व युद्धतंत्र दुर्गपद्धतीमुळे [→ तटबंदी] संरक्षणप्रधान होते. आक्रमणात्मक युद्धतंत्र (ऑफेन्सिव्ह वॉरफेअर) व आक्रमणशील सेनानेतृत्व (ऑफेन्सिव्ह जनरलशीप) दुर्मिळ होते. शत्रूला तटबंदीबाहेर काढून खुल्या रणांगणावर लढाई देण्यास त्याला भाग पाडणे व त्याचा निर्णायक पराभव करणे, याचा त्याने अवलंब केला. त्याकाळी यूरोपमध्ये हिवाळ्यात सैनिकी कारवाया बंद ठेवीत. उरल्या वेळी, लढाया न करता केवळ आगेकूच वा हुलकावण्या देण्यावरच भर दिला जाई. त्यावर तोडगा म्हणून शत्रूच्या दृष्टीने त्याच्या दुर्गपद्धतीपासून दूर असलेल्या मर्मस्थानावर हल्ला करण्याचे 'अपरोक्ष युद्धतंत्र' (इन्डायरेक्ट ॲप्रोच वॉरफेअर) मार्लबरोने अंगिकारले होते. या त्याच्या अपरोक्ष तंत्रामुळे फ्रान्सच्या सेनापतींना त्याचा पिच्छा करणे भाग पडले. परिणामतः फ्रान्सला वरचेवर पराभव पतकरावे लागले. मार्लबरोच्या पुढील लढाया अभ्यसनीय आहेत. ⇨ *ब्लेनमची लढाई* (१७०४); रामीयी ऑफ्यू (१७०६). या लढायांत एका बगलेवरचे सैन्य काढून घेऊन व दुसरी बगल भक्कम करून त्याने विजय मिळविला. आउडानार्डा (१७०८) ही लढाई त्याने शत्रूच्या पिछाडीवर हल्ला करून जिंकली. मालप्लाकेच्या लढाईत (१७०९) फ्रेंचांच्या दुप्पट हानी सोसून मार्लबरोने विजय मिळविला. अशाच प्रकारे जर पुढच्या लढाया झाल्या असत्या तर इंग्लंड आणि दोस्तांना फ्रेंचांविरुद्ध राजकीय उद्दिष्ट्ये साध्य करणे अति महाग पडले असते, असे एक मत होते.

मार्लबरोची स्पेनमधील संग्राम-योजना चुकीची होती. स्पेनचा राजा पाचवा फिलिप जरी फ्रेंच होता; तरीही स्पॅनिश जनता त्याच्याशी एकनिष्ठ होती. शंभर वर्षांनी नेपोलियनला स्पॅनिश देशभक्तीचा कटू अनुभव मिळाला. मार्लबरोने सैनिकी व्यवस्थापनात क्रांती केली. जेवणखाण, पगार व रसदपुरवठा ठरल्या वेळी व ठरल्या जागी बिनचूक होई. राजकीय क्षेत्रात, डच, ऑस्ट्रियन इ. दोस्त राष्ट्रांची मदत घेऊन फ्रेंच सत्तेविरुद्ध यूरोपात बलसमतोल राखण्याचे अवघड काम त्याने पार पाडले. इंग्लंडमधील राजकीय पक्षांतील तेढीमुळे फ्रान्स बचावले. १७१० मध्ये टोरी पक्ष सत्तेवर आला. मार्लबरोच्या पत्नीचे राणी ॲनबरोबरचे संबंध दुरावले. तसेच त्याने सेनेचे आमरण कॅप्टन जनरल हे पद मिळविण्याचा प्रयत्न केला. मार्लबरो पुन्हा इंग्लंडमध्ये क्रॉमवेलसारखी सैनिकी हुकूमशाही स्थापेल या भीतीमुळे मार्लबरोचे सेनापतिपद काढून घेण्यात आले. १७१३ च्या उत्रेक्त तहाप्रमाणे इंग्लंडला स्पेनकडून जिब्राल्टर, मिनॉर्का, न्यू फाउंडलंड इ. प्रदेश तसेच गुलामांच्या व्यापाराची मक्तेदारी मिळाली. हिंदुस्थानातील इंग्लिश-फ्रेंच संबंधावर परिणाम होऊन फ्रेंचबल कमी होऊ लागले. स्पेनच्या वारसाहक्क युद्धामुळे फ्रेंच व डच या दोघांचे सागरी बळ कमी होऊन आशियात विशेषतः हिंदुस्थानात ब्रिटिशांच्या साम्राज्यविस्ताराला विरोधी सत्ता उरली नाही.

मार्लबरोने बरीच धनदौलत व शेतीभाती कमावली. ती अवैध मार्गाने मिळविली, असा त्यावर आरोप केला गेला. दुसऱ्या महायुद्धकाळातील ब्रिटिश पंतप्रधान चर्चिल हा मार्लबरोचा वंशज होता. मार्लबरोचे ब्रिटनच्या इतिहासातील स्थान अद्वितीय गणले जाते. त्याचा मृत्यू विंझर येथे झाला. मार्लबरोने एकही ग्रंथ लिहिला नाही.

संदर्भ : 1. Barnett, Correlli, *Britain and Her Army : 1609–1970*, Harmondsworth, 1974. 2. Chandler, D. G. *Marlborough as Military Commander*, London, 1973. 3. Churchill, Winston, *Marlborough : His Life and Times, Two Vols.*, London, 1946. 4. Fuller, J. F. C. *The Decisive Battles of the Western World, Vol. I*, London, 1972. 5. Hart, B. H. Liddel, *Strategy : The Indirect Approach*, London, 1967.

दीक्षित, हे. वि.

मार्लो, क्रिस्टोफर : (१५६४–३० मे १५९३). श्रेष्ठ इंग्रज नाटककार. कँटरबरी, केंट येथे जन्मला. त्याचे वडील जॉन मार्लो हे पेशाने चर्मकार होते. त्याचे अगदी आरंभीचे शिक्षण कोठे झाले, ह्याविषयीची माहिती उपलब्ध नाही. तथापि १४ जानेवारी १५७९ रोजी त्याने कटरबरी येथील 'किंग्ज स्कूल' मध्ये प्रवेश घेतल्याचे दिसते. त्यानंतर वर्षभराने केंब्रिजच्या कॉर्पस क्रिस्ती कॉलेजात तो शिकू लागला. १५८४ मध्ये तो बी.ए. व १५८७ मध्ये एम्.ए. झाला. पहिल्या एलिझाबेथच्या गुप्त सरकारी सेवेत तो होता, असे दिसते. नास्तिक असल्याच्या आरोपावरून त्याला अटक होण्याची शक्यता असतानाच, डेप्टफर्ड, लंडन येथील एका मद्यपानगृहात झालेल्या मारामारीत तो ठार झाला.

क्रिस्टोफर मार्लो

शेक्सपिअरचा उदय होण्यापूर्वी नाट्यलेखन करणाऱ्या आणि 'युनिव्हर्सिटी विट्स' ह्या नावाने प्रसिद्ध असलेल्या अभिजातविद्याविभूषित अशा तरुण नाटककारांपैकी मार्लो हा एक होता.

टँबरलेन (प्रकाशित १५९०), *एडवर्ड द सेकंड* (प्रकाशित १५९४), *मॅसॅकर ॲफ पॅरिस* (प्रकाशित बहुधा १६००), *द ट्रॅजिक हिस्टरी ऑफ डॉक्टर फॉस्टस* (प्रकाशित १६०४) आणि *द ज्यू ऑफ माल्टा* (प्रकाशित १६३३) ही मार्लोने पूर्णतः स्वतः लिहिलेली नाटके. *द ट्रॅजिडी ऑफ डायडो* (प्रकाशित १५९४) हे नाटक त्याने 'युनिव्हर्सिटी विट्स' ह्या समूहातील टॉमस नॅश ह्या नाटककाराच्या सहकार्याने लिहिले.

ग्रंथांतर्गत पुराव्यांवरून असे सुचविले जाते, की शेक्सपिअरकृत *टायटस अँड्रॉनिकस* ह्या नाट्यकृतीचा काही भाग त्याने लिहिला असावा. हेन्री द *सिक्स्थ* आणि एडवर्ड द थर्ड ह्या नाटकांचाही काही भाग त्याने लिहिला असावा.

'हीरो अँड लीअँडर' नावाचे एक उत्तान, शृंगारिक काव्यही त्याने लिहिले. एलिझाबेदन कालखंडातील ही एक उत्कृष्ट भावकविता.

मार्लो ज्या तरुण नाटककारांच्या समूहात होता, त्या नाटककारांच्या नाट्यकृतींत चिंतनशीलता, व्यक्तिरेखांचा सखोल वेध घेणे, काव्यात्म भावाविष्कार, भीषण घटनांचे चित्रण, इंद्रियगोचर सुखांची महती सांगणे ह्यांपैकी एकेका वा काही गुणांचा परिपोष झालेला दिसतो. तथापि मार्लोमध्ये हे सर्व गुण एकवटलेले दिसतात. प्रबोधनाच्या चळवळीमुळे मानवात स्वकर्तृत्वाबद्दल निर्माण झालेला आत्मविश्वास; मानवी आकांक्षांच्या आड कोणीही येऊ नये ही तीव्र इच्छा; दुर्दम्य, उद्दाम, आव्हानात्मक उत्साह हे सर्व मार्लोच्या नाटकांतून प्रत्ययास येते. ह्या वैशिष्ट्यांमुळे मार्लोची मनोवृत्ती आधुनिक काळाशी जुळते, हे दिसून येते. मात्र मानवी ज्ञान व कर्तृत्व दैवी अधिसत्तेवर मात करीत नाही;

उलट मानवाला भीषण विनाशाकडे नेते, असाच प्रत्यय मार्लोच्या नाट्यकृतींतून येतो.

मार्लोच्या नाट्यकृतींत, अमर्याद सामर्थ्य प्राप्त करून घेऊ पाहणारी माणसे आढळतात. उदा., टँबरलेन हा पाशवी हिंसक शक्तीने जग जिंकून दैवालाही आव्हान देतो; तर डॉक्टर फॉस्टस हा सैतानाला वश करून, त्याच्याकडे आपला आत्मा गहाण ठेवून सर्व सुखांचा उपभोग घेतो. शेक्सपिअरवर मार्लोचा प्रभाव स्पष्ट दिसतो. आर्. एच्. केस ह्यांनी मार्लोच्या साहित्यकृती संपादिल्या आहेत (६ खंड, १९३०–३३).

संदर्भ : 1. Bakeless, J. *The Tragicall History of Christopher Marlowe, 2 Vols.*, Cambridge, Mass. 1942. 2. Boas, F. S. *Christopher Marlowe*, London, 1940. 3. Ellis–Furmov, *Christopher Marlowe : A Critical Study*, 1927. 4. Kocher, P. H. *Christopher Marlowe : A Study of His Thought, Learning and Character*, London, 1946. 5. Leech, C. Ed. *Marlowe : A Collection of Critical Essays*, 1964. 6. Levin, H. *The Overreacher: A Study of Christopher Marlowe*, Cambridge, Mass. 1952. 7. Millar, Maclure, *Marlowe, The Critical Heritage 1588–1896*, London, 1979. 8. O'Neill, J. Ed. *Critics on Marlowe*, 1969. 9. Poirier, M. *Christopher Marlowe*, London, 1951. 10. Smith, M. B. *Marolwe's Imagery and the Marlowe Canon*, Philadelphia, 1940. 11. Steane, J. B. *Marlowe : A Critical Study*, 1964. 12. Wilson, F. P. *Marlow and Early Shakespeare*, Oxford, 1953.

भागवत, अ. के.

मार्व्हेल, अँड्रू : (३१ मार्च १६२१–१८ ऑगस्ट १६७८). इंग्रज कवी. विनीस्टेड, यॉर्कशर येथे जन्मला. १६३९ मध्ये केंब्रिज विद्यापीठातून तो बी.ए. झाला. त्यानंतर काही काळ त्याने अध्यापन केले. मार्व्हेल हा राजकीय जाणीव असलेला कवी. ऑलिव्हर क्रॉम्वेल ह्याच्या कॉमनवेल्थ सरकारला त्याचा आरंभी विरोध असला, तरी पुढे तो क्रॉम्वेलचा चाहता झाला, '...हॉरेशिअन ओड अपॉन क्रॉम्वेल्स रिटर्न फ्रॉम आयर्लंड' (१६५०) ही त्याची कविता त्या दृष्टीने लक्षणीय आहे. क्रॉम्वेलचा पाल्य विल्यम डटन ह्याचा शिक्षक म्हणूनही त्याने काही काळ काम केले (१६५३–५७). १६५७ मध्ये परराष्ट्र कार्यालयात तो विख्यात इंग्रज कवी जॉन मिल्टन ह्याचा लॅटिन सेक्रेटरी म्हणून काम पाहू लागला. १६५९ साली इंग्लंडच्या पार्लमेंटवर सदस्य म्हणून तो निवडला गेला. सदस्य म्हणून आपल्या जबाबदाऱ्या त्याने कार्यक्षमतेने सांभाळल्या. १६६० मध्ये इंग्लंडमध्ये राजसत्तेची पुनःस्थापना होऊन दुसरा चार्ल्स राजपदी बसल्यावर मार्व्हेल उपरोधप्रचुर राजकीय कवितांच्या लेखनाकडे वळला आणि त्यांतून राजा, त्याचे मंत्री आदींवर त्याने टीका केली. लंडन येथे तो निधन पावला. त्याच्या मृत्यूनंतर त्याच्या घरात सापडलेल्या त्याच्या कवितांच्या हस्तलिखितांवरून त्याच्या कविता १६८१ मध्ये पहिल्यांदा संग्रहरूप झाल्या.

मार्व्हेलच्या हयातीत कवी म्हणून नव्हे, तर एक राजकीय व्यक्ती म्हणून त्याला अधिक प्रसिद्धी मिळाली. एकोणिसाव्या शतकातील श्रेष्ठ ललितनिबंधकार चार्ल्स लँब ह्याने मार्व्हेलच्या कवितेची प्रशंसा केली. सतराव्या शतकातील मेटॅफिजिकल (मीमांसक) कवींच्या परंपरेतील एक वैशिष्ट्यपूर्ण कवी म्हणून त्याचे स्थान विसाव्या शतकातील कवींनी आणि समीक्षकांनी मान्य केले आहे. त्या दृष्टीने 'टू हिज कॉय मिस्ट्रेस' सारखे त्याचे भावकाव्य उल्लेखनीय होय. संवेदना आणि विचार ह्यांतील द्वैत नष्ट होऊन सहजतेने आणि तर्कशुद्ध पद्धतीने एक कलात्मक युती साधली जाणे, ह्या तर्कशुद्धतेला तर्कशास्त्रातील संविधानाचे स्वरूप चपलखपणे प्राप्त होणे, ही मीमांसक कवितेची वैशिष्ट्ये त्यात आढळतात. भिन्न भिन्न अनुभूती प्रतिमांच्या साहाय्याने एकत्र आणताना मार्व्हेल त्यांत फारशी क्लिष्टता येऊ देत नाही. उलट रचनेची सफाई, चमकदारपणा; तसेच भावनांचा हळुवारपणा त्याच्या कवितेतून प्रत्ययास येतो. एक प्युरिटन असूनही धर्मभावनेला फारसे महत्त्व न देता, मानवी जीवनातील निखळ आनंदाचा उद्घोष त्याने केला, हे त्याचे एक लक्षणीय वैशिष्ट्य होय. निसर्गालाही त्याने महत्त्व दिले. त्याच्या कवितेतून आढळणाऱ्या निसर्गप्रेमाचे स्वरूप पाहता, तो विख्यात निसर्गपूजक इंग्रज कवी विल्यम वर्ड्स्वर्थ ह्याचा त्याचप्रमाणे पंचेंद्रियांनी निसर्गसौंदर्याचा आनंद उपभोगण्याच्या त्याच्या वृत्तीमुळे जॉन कीट्स ह्या इंग्रज कवीचा पूर्वसूरी ठरतो.

त्याच्या उपरोधप्रचुर राजकीय कवितांमध्ये 'लास्ट इन्स्ट्रक्शन्स टू अ पेंटर' ही विशेष उल्लेखनीय होय. तत्कालीन दरबारी जीवनातील भ्रष्टाचारावर ह्या कवितेतून त्याने कठोर प्रहार केले आहेत. त्याच्या उपरोधप्रचुर राजकीय कविता १६८९ मध्ये *पोएम्स ऑन अफेअर्स ऑफ स्टेट* ह्या शीर्षकाने संगृहीत झाल्या. अनुभूतीतील विविध घटकांना साधणारे एक विधायक कलातत्त्व म्हणून त्याने उपरोधाचा उपयोग केला, हे त्याचे महत्त्वाचे वैशिष्ट्य.

संदर्भ : 1. Bradbrook, M. C.; Lloyd, Thomas, *Andrew Marvell*, Cambridge, 1940. 2. Eliot, T. S. *The Metaphysical Poets*, 1921. 3. Legouis, P. *Andre Marvell, Poete, Purieaine, Patriote*, Paris, 1928, (English Translation–1965). 4. Margoliouth, H. M. Ed. *The Poems and Letters of Andrew Marvell, 2 Vols.*, Oxford, 1927. 5. Press, John, *Andrew Marvell*, London, 1958.

भागवत, अ. के.

मार्शल : (इ. स. सु. ४०–सु. १०३). श्रेष्ठ रोमन कवी. पूर्ण लॅटिन नाव मार्कस व्हालेरिअस मार्शिएलिस. १ मार्च रोजी जन्मला, म्हणून मार्शिएलिस. बिलबिलीस ह्या स्पेनमधील रोमन वसाहतीत त्याचा जन्म झाला. आपण केल्टिक आणि आयबेरिअन वंशांचे आहोत, असे तो अभिमानाने म्हणत असे. साहित्यशास्त्राचे पारंपरिक शिक्षण त्याने घेतले होते. इ. स. ६४ मध्ये तो रोमला आला. तेथे सेनीका आणि ल्यूकन ह्या सहित्यिकांची मैत्री आणि आधार त्याला लाभला. परंतु पुढल्याच वर्षी, रोमन सम्राट नीरो ह्याच्या विरुद्ध कट केल्याच्या आरोपावरून मार्शलच्या ह्या आधारदात्यांना प्राणांना मुकावे लागले. मार्शलची सांपत्तिक स्थिती चांगली नव्हती आणि श्रीमंतांच्या आश्रयाने, चरितार्थासाठी तो काव्यलेखन करीत होता.

'ऑन द स्पेक्टॅकल्स' (इ. स. ८०.–इं. शी.) हा मार्शलच्या कवितांचा पहिला संग्रह सम्राट टायटसने कलोझिअमच्या केलेल्या उद्घाटनाच्या निमित्ताने निघाला. त्यात तेहेतीस कविता असून त्यांतून सम्राटाची अतोनात स्तुती करण्यात आली आहे. त्यानंतर *झेनिआ* आणि *ॲपोफोरेटा* ही ग्रीक शीर्षके असलेले दोन संग्रह प्रसिद्ध झाले. हे आरंभीचे तीन संग्रह फारसे महत्त्वाचे नाहीत. तथापि इ. स. ८६ पासून 'एपिग्राम' ह्या काव्यप्रकारात मोडणाऱ्या त्याच्या कवितांचे जे बारा भाग निघाले, त्यांवर त्याची कीर्ती मुख्यतः अधिष्ठित आहे. कोणती तरी एकच एक कल्पना नेमकेपणाने आणि प्रभावी रीत्या व्यक्त करणारी 'एपिग्राम' ही एक लघुकविता होय. मार्शलच्या बऱ्याच कविता कोणातरी खऱ्या वा काल्पनिक व्यक्तीला उद्देशून लिहिलेल्या आहेत. त्यांतून तत्कालीन रोममधील विविध व्यक्तींची अत्यंत वास्तववादी चित्रे तो रेखाटतो. दांभिक, व्यभिचारी, खादाड, पैशाच्या मागे लागलेली अशी ही अनेक प्रकारची माणसे; परंतु त्याच्या काही कवितांतून पतिनिष्ठ स्त्रिया, इमानदार मित्र, खरेखुरे कवी आणि प्रामाणिक समीक्षक ह्यांनाही तो समूर्त करतो. आपल्या काही आश्रयदात्याविरुद्धची गाऱ्हाणीही त्याच्या कवितांत येतात, तसेच आपल्याला काही दान वा कर्ज मिळावे, अशी त्याची अपेक्षाही व्यक्त होते. रोमन सम्राट डोमिशिअन ह्याला उद्देशून त्याने लिहिलेल्या कविता स्तुतीने ओथंबलेल्या आहेत. आपल्या स्पॅनिश जन्मभूमीबद्दलचा अभिमान, ग्रामीण जीवनाबद्दल प्रेम आणि मित्रांबद्दलच्या उत्कट भावनाही तो व्यक्त करतो. थडग्यावर वा अन्यत्र कोरलेले लेख (विलापलेख, स्तुतिलेख इ.) हा

'एपिग्राम' ह्या शब्दाचा मूळ अर्थ. त्या अर्थाशी सुसंगत अशाही काही रचना त्याने केलेल्या आहेत. इरोशन नावाच्या एका बालिकेच्या मृत्यूवर त्याने केलेल्या काही कविता ह्या संदर्भात लक्षणीय आहेत.

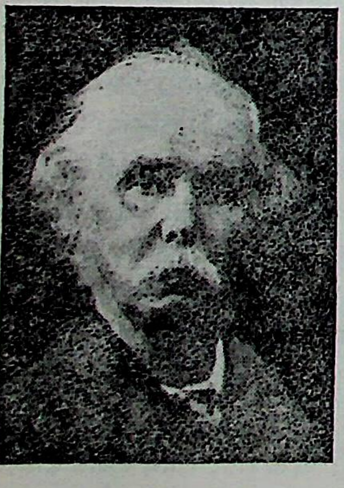
मार्शलची काव्यशैली सरळ, साधी; पण परिणामकारक आणि सफाईदार अशी आहे. त्याच्या मार्मिक विनोदबुद्धीचा तसेच माणसां-बद्दलच्या सखोल सहानुभूतीचा प्रत्यय त्याच्या कवितांतून मिळतो. 'एपिग्राम' ह्या कविताप्रकाराला त्याने विशेष लोकप्रिय केले; त्यावर स्वतःच्या सर्जनशीलतेचा वैशिष्ट्यपूर्ण असा ठसा उमटविला. परंतु आश्रयदात्यांची अफाट स्तुती करणे, हा त्याचा एक दोष म्हणून दाखविला जातो. त्याचप्रमाणे त्याच्या बऱ्याच कवितांतून आढळणारी अश्लीलताही टीकाई ठरलेली आहे. त्याच्या एकूण कवितेची विलोभ-नीयता मात्र मनावर ठसते. विविध शतकांतील कवींनी आणि अन्य रसिकांनी केलेल्या अनुवाद-अनुकरणांच्या रूपाने ह्याची प्रचीती येते. त्याच्या कवितेतील ओळीही अनेकदा उद्धृत केल्या जातात.

त्याच्या उपर्युक्त बारा कवितासंग्रहांपैकी अकरा रोममध्ये प्रकाशित झाले, तर बारावा त्याने स्पेनहून रोमला पाठविला (इ. स. १०२). त्याचा स्नेही प्लिनी द यंगर (धाकटा प्लिनी – विख्यात रोमन प्रशासक आणि पत्रलेखक) ह्याने इ. स. १०४ च्या आपल्या एका पत्रात तो मरण पावल्याचा उल्लेख केला आहे. त्यावरून इ. स. सु. १०३ मध्ये तो मरण पावला असावा. आपल्या रोममधील वास्तव्यात प्लिनी द यंगर प्रमाणेच क्किंटिल्यन (रोमन वक्ता, लेखक, विधिज्ञ), जूव्हेनल (रोमन उपरोधकार) ह्यांसारखे कर्तृत्ववान मित्र त्याला लाभले होते. 'मिलिटरी ट्रिब्यून' हे सन्माननीय पदही त्याला रोममध्ये देण्यात आले होते. आपल्या आयुष्याच्या अखेरीस तो स्पेनमध्ये आपल्या मूळ गावी परतला. मार्सेल्ला नावाच्या एका स्पॅनिश स्त्रीने त्याला एक शेत दिले होते. तेथे तो राहू लागला. बिल्बिलीस येथेच त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Carrington, A. G. *Aspects of Martial's Epigrams*, 1960. 2. Nixon, Paul, *Martial and the Modern Epigram*, New York, 1927. 3. Walter, C. A. Ker, *Martial : Epigrams*, 2 *Vols.*, London, 1919-20.

कुलकर्णी, अ. र.

मार्शल, ॲल्फ्रेड : (२६ जुलै १८४२ – १३ जुलै १९२४). जगप्रसिद्ध ब्रिटिश अर्थशास्त्रज्ञ. अर्थशास्त्रामधील नवसनातनवादाचा महत्त्वाचा पुरस्कर्ता. त्याचा जन्म लंडनच्या क्लॅपम या उपनगरात झाला. त्याचे वडील बँक ऑफ इंग्लंडमध्ये रोखपाल म्हणून काम करीत होते. वयाच्या नवव्या वर्षी ॲल्फ्रेड मर्चंट टेलर्स स्कूलमध्ये दाखल झाला. त्याला गणितात गती होती. आवडत्या विषयाचा अधिक अभ्यास करावयास मिळावा म्हणून एकोणिसाव्या वर्षी त्याने केंब्रिजच्या सेंट जॉन्स महाविद्यालयात प्रवेश मिळविला. गणितात उच्च प्रावीण्य संपादून तो पदवीधर झाला. ट्रायपॉस परीक्षेतील तो दुसरा रँग्लर होता. प्रारंभी क्लिफ्टन येथे व त्यानंतर केंब्रिजमध्ये तो गणित विषयाचे अध्यापन करू लागला. तेथे त्याचा प्रख्यात तत्त्ववेत्ता हेन्री सिज्विक (१८३८–१९००) याच्याशी संबंध आला आणि मुख्यतः त्याच्या आग्रहामुळे तो कांट आणि हेगेल यांच्या तत्त्वज्ञानाचा अभ्यास करू लागला. स्पेन्सर, मिल, टॉयन्बी, कूर्नो, बेंथॅम यांच्या ग्रंथांच्या वाचनाचा व त्यांच्या विचारसरणीचा मार्शलवर



ॲल्फ्रेड मार्शल

खोल परिणाम झाला. गणितज्ञ असूनही अर्थशास्त्राने त्याला झपाटून टाकले, मात्र अर्थशास्त्राची ओळख त्याला तत्त्वज्ञान आणि नीतिशास्त्र या विषयांद्वारे झाल्यामुळे त्याच्या अर्थशास्त्रविषयक दृष्टिकोनावर त्या विषयांचा प्रभाव पडलेला दिसून येतो.

केंब्रिजमध्ये अधिछात्रवृत्ती मिळत असताना १८७७ साली त्याने आपली विद्यार्थिनी मेरी पॅले हिच्याशी विवाह केला. केवळ अविवाहितांसाठी असलेली ही अधिछात्रवृत्ती त्याला विवाहानंतर सोडून द्यावी लागली. त्यानंतर ब्रिस्टल येथील युनिव्हर्सिटी कॉलेजचा पहिला प्राचार्य म्हणून त्याने १८८१ पर्यंत काम पाहिले. प्रशासकीय कामाच्या ताणांचा त्याच्या प्रकृतीवर परिणाम होऊ लागल्याने त्याने या पदाचा राजीनामा दिला व तो एक वर्षभर विश्रांतीसाठी इटलीत जाऊन राहिला. त्यानंतर तो ऑक्सफर्डच्या बॅल्यल महाविद्यालयात अर्थशास्त्र विषयाचा (पोलिटिकल इकॉनॉमी) व्याख्याता म्हणून रुजू झाला. १८८५ मध्ये तो पुन्हा केंब्रिजला आला आणि अर्थशास्त्राचा प्राध्यापक म्हणून काम करू लागला. १९०८ मध्ये निवृत्त होईपर्यंत तो त्या जागेवर होता. अखेरपर्यंत त्याने केंब्रिजशी संबंध ठेवला होता. मार्शलने अर्थशास्त्रामधील केंब्रिज संप्रदायाची (केंब्रिज स्कूल) प्रस्थापना केली. १९०२ पासून रॉयल इकॉनॉमिक्स सोसायटी (पूर्वीचे ब्रिटिश इकॉनॉमिक्स असोसिएशन, स्था. १८९०) ही संस्था आणि *इकॉनॉमिक जर्नल* हे मासिक या दोहोंची स्थापना त्याच्या पुढाकारामुळेच झाली.

तत्कालीन सामाजिक परिस्थिती आणि सभोवतालचे दारिद्र्य पाहून मार्शल व्यथित होत असे. दारिद्र्य हे अनेक सामाजिक दुरवस्थांच्या मुळाशी आहे, याची त्याला जाणीव झाली. दारिद्र्याच्या कारणांचा शोध म्हणजे मानवजातीच्या अधःपतनाचे विश्लेषणच होय, असे त्याने ठामपणे म्हटले आहे. मार्शलने अर्थशास्त्राच्या अभ्यासात विशेष रस घेतला, तो या जाणिवेमुळेच होय. अर्थशास्त्राची व्याख्या करताना, एका बाजूला अर्थशास्त्र संपत्तीचा अभ्यास करते, तर दुसऱ्या बाजूला मानव आणि त्याचे कल्याण अर्थशास्त्राला महत्त्वाचे वाटते, असे तो म्हणतो, तेव्हा त्याच्या व्यक्तिमत्त्वामधील मानवहितवाद प्रकर्षाने ध्यानात येतो.

मार्शलने अर्थशास्त्र विषयाला केलेले योगदान फार मोठे आहे. मार्शलचा उदय होण्यापूर्वी अर्थशास्त्र हे राज्यशास्त्राची एक शाखा समजले जाई. सनातनवादी अर्थशास्त्राला 'पोलिटिकल इकॉनॉमी' म्हणत. मार्शलने आपल्या *द प्रिन्सिपल्स ऑफ इकॉनॉमिक्स* या ग्रंथात अर्थशास्त्राचे वाढते महत्त्व ओळखून त्या शास्त्राला स्वतंत्र स्थान दिले आणि 'इकॉनॉमिक्स' हा शब्द प्रथमच योजिला. अर्थशास्त्राचा मानवी स्वभावातील तरल व सतत बदलत्या प्रवृत्तींशी संबंध आहे; आपले भौतिक कल्याण साधण्यासाठी मनुष्यप्राणी समाजाचा एक भाग म्हणून जी धडपड करतो त्या धडपडीचा अर्थशास्त्र अभ्यास करते, असे विचार मार्शलने मांडले. ज्या मानवी व्यवहारांचे पैशाच्या फूटपट्टीने मोजमाप करता येते त्याच व्यवहारांत अर्थशास्त्राच्या अभ्यासकांना स्वारस्य असते, असे मार्शल म्हणतो. अर्थशास्त्र हे शास्त्र आहे, पण ते केवळ सैद्धांतिक शास्त्र म्हणून राहता कामा नये, दैनंदिन जीवनाशी त्याची सांगड घातली गेली पाहिजे यावर त्याने भर दिला. सारांश, अर्थशास्त्र हे प्रत्यक्षानुसारी, तसेच आदर्शानुसारी शास्त्र आहे, असे मार्शलचे मत होते.

मार्शलचे महत्त्वाचे ग्रंथ म्हणजे *इकॉनॉमिक्स ऑफ इंडस्ट्री* (१८७९) (सहलेखिका : मेरी पॅले), *प्रिन्सिपल्स ऑफ इकॉनॉमिक्स* (१८९०), *इंडस्ट्री ॲंड ट्रेड* (१९१९) आणि *मनी, क्रेडिट ॲंड कॉमर्स* (१९२४) हे होत. *प्रिन्सिपल्स ऑफ इकॉनॉमिक्स*मध्ये मार्शलने अर्थशास्त्रामधील अनेक विषयांवर विस्ताराने लिहिले आहे.

त्याने उपभोगाला अर्थशास्त्रात महत्त्वाचे स्थान दिले. मानवी गरजा या सर्व आर्थिक व्यवहारांच्या मुळाशी आहेत; उपभोग हा आर्थिक व्यवहारांचा प्रारंभ तसाच अंतही आहे, हे त्याने प्रथमच ठामपणे सांगितले. मानवी गरजा, त्यांची वैशिष्ट्ये आणि त्यांची विभागणी यांचा त्याने विस्तृत परामर्श घेतला आहे. ⇨ *उपभोक्त्याचे संतोषाधिक्य* ही नवी संकल्पना त्याने मांडली. एखादी वस्तू खरेदी करताना त्या वस्तूसाठी उपभोक्ता अधिक पैसे खर्च करायला तयार असेल आणि त्याला ती वस्तू कमी किंमतीत मिळत असेल, तर त्या दोन्हींमधील फरक म्हणजे उपभोक्त्याला मिळणारे अतिरिक्त समाधान म्हणजेच उपभोक्त्याचे संतोषाधिक्य होय. एकूण उपयोगिता आणि सीमान्त उपयोगिता यांवर आधारलेली ही संकल्पना फारशी व्यवहारोपयोगी नसली, तरी उपभोगविषयक अनेक समस्यांना चालना देणारी म्हणूनच उपयुक्त ठरते. तथापि, उपभोग आणि मागणी यांचा विचार करताना मार्शलने मांडलेली 'लवचिकतेची कल्पना' अर्थशास्त्रात अतिशय महत्त्वाची मानली जाते. वस्तूंच्या किंमतीत होणाऱ्या बदलाचा मागणीवर होणारा परिणाम 'लवचिकते'च्या साहाय्याने मोजता येतो. काही वस्तूंच्या बाबतीत किंमतींत होणारा थोडासा बदल मागणीत मोठा बदल घडवून आणण्यास कारणीभूत ठरतो, तर काही वस्तूंच्या किंमतींत मोठे बदल घडून आले, तरी त्यांचा मागणीवर ठळक परिणाम दिसून येत नाही. लवचिकतेची कल्पना अर्थशास्त्रात इतकी अर्थपूर्ण मानली जाते की, वस्तूंचे व उत्पादक घटकांचे मूल्यविषयक सिद्धांत लवचिकतेच्या कल्पनेशिवाय मांडताच येणार नाहीत, असे केन्सने स्पष्टपणे म्हटले आहे. 'लवचिकतेच्या कल्पनेचा शोध लावून मार्शलने संशोधनाचे मोठे क्षेत्र उघडून देऊन अर्थशास्त्रज्ञांची मोठीच सेवा केली आहे', असे केन्स म्हणतो.

मार्शलच्या मते भूमी आणि श्रम हे उत्पादनाचे दोन महत्त्वाचे घटक होत. संघटन हे श्रमाचा एक भाग असून भांडवल म्हणजे भौतिक वस्तूंच्या उत्पादनासाठी साठा करून ठेवलेली तरतूद, असे म्हणता येईल. उत्पादनकार्यात निसर्ग महत्त्वाची कामगिरी बजावतो; श्रमिकाची शारीरिक व बौद्धिक वाढसुद्धा भोवतालच्या परिस्थितीवर अवलंबून असते, असे मार्शलचे प्रतिपादन होते. उत्पादनक्षेत्रात मार्शलने श्रमविभाजनाचे महत्त्व जाणले होते. श्रमविभाजन व यंत्राचा वापर परस्परावलंबी असून श्रमिकांचे कौशल्य आणि यंत्रसामग्री यांचा जास्तीतजास्त उपयोग करून घेण्यासाठी श्रमविभाजनाचा अवलंब करणे हितावह ठरते; मात्र वस्तूंना असलेली मागणी आणि बाजाराची व्याप्ती वाढल्याशिवाय श्रमविभाजन फायदेशीर ठरणार नाही, हे मार्शलने स्पष्ट केले आहे.

उत्पादनक्षेत्रातील मूलभूत सिद्धांत 'घटत्या उत्पादनफलाचा नियम' रिकार्डोने मार्शलपूर्वीच उल्लेखिला असला, तरी त्या नियमाला मार्शलने तपशीलवार स्वरूप दिले. कृषिव्यवसायात सुधारणा झालेली नसताना जर भांडवल व श्रम यांचे प्रमाण भूमी कसताना वाढविण्यात आले, तर मिळणारे उत्पादन सर्वसाधारणपणे घटत्या प्रमाणात वाढत राहते, अशी व्याख्या मार्शलने केली. लागवडीच्या पद्धतीत सुधारणा झाली, तर उत्पादनाचे प्रमाण वाढते राहील हे खरे, परंतु ही वाढ तात्पुरत्या स्वरूपाची असते, असे तो म्हणतो. हा सिद्धांत मच्छीमारी व खाणकाम यांनाही लागू आहे. मार्शलने हा सिद्धांत कृषिव्यवसायाशी निगडित केला असला, तरी तो उत्पादनाच्या अन्य क्षेत्रांसही लागू होतो, असे आज सिद्ध झाले आहे.

अर्थशास्त्रात 'प्रातिनिधिक उत्पादनसंस्था' (रेप्रेझेंटेटिव्ह फर्म) ही कल्पना सर्वप्रथम मार्शलने उपयोगात आणली. बहिर्गत आणि अंतर्गत बचतींचा फायदा घेणारी, दीर्घकाळ अस्तित्वात असणारी, उत्पादनक्षेत्रात सर्वसाधारण यश मिळविणारी आदर्श उत्पादनसंस्था म्हणजे, प्रातिनिधिक उत्पादनसंस्था होय.

मार्शलने मूल्यनिर्धारण क्षेत्रात केलेले योगदान फार महत्त्वाचे आहे. किंबहुना अर्थव्यवस्थेमधील अनेक भागांच्या परस्परसंबंधांचा शोध घेताना मागणी, पुरवठा व मूल्यनिर्धारण यांचे त्याने मोठ्या उत्साहाने विवरण केल्याचे आढळून येते. मागणीचा विचार करताना त्याने उपयोगिता, सीमान्त उपयोगिता, घटत्या सीमान्त उपयोगितेचा सिद्धांत या प्रस्थापित संकल्पनांचा वापर केला आणि पुरवठ्याचे पृथक्करण करताना उत्पादनफलांचे नियम, श्रमविभाजन, उत्पादनक्षेत्रातील संघटनकौशल्य यांचा उपयोग केला. प्रस्थापित संकल्पनांच्या आधाराने त्याने मागणी व पुरवठा यांमधील आपला संतुलन सिद्धांत मांडला. मार्शलपूर्वीच्या अर्थशास्त्रज्ञांनी वस्तूचे मूल्य निश्चित करताना मागणी व पुरवठा ह्या दोहोंचे महत्त्व ओळखले असले, तरी ऑस्ट्रियन संप्रदायाच्या विल्यम स्टॅन्ली जेव्हन्झ (१८३५–८२), कार्ल मेंगर (१८४०–१९२१), लेऑँ व्हालरा (१८३४–१९१०) व जॉन बेट्स क्लार्क (१८४७–१९३८) या अर्थशास्त्रज्ञांनी कोणत्याही वस्तूचे मूल्य तिच्या सीमान्त उपयोगितेमुळेच निश्चित होते, असे मत मांडून मूल्यनिर्धारणात मागणीला अधिक महत्त्व दिले. याउलट जॉन स्ट्यूअर्ट मिल (१८०६–७३), ॲडम स्मिथ (१७२३–९०), डेव्हिड रिकार्डो (१७७२–१८२३) या सनातनवादी अर्थशास्त्रज्ञांनी वस्तूच्या पुरवठ्यावर अधिक भर दिला आणि वस्तूचे मूल्य उत्पादन परिव्ययाइतके असते, असे प्रतिपादन केले. मार्शलने वस्तूचे मूल्य निश्चित करताना वस्तूची सीमान्त उपयोगिता व उत्पादन परिव्यय यांची सांगड घातली; मागणी आणि पुरवठा या दोन्ही बाजूंना सारखेच महत्त्व दिले. मागणी व पुरवठा ही कात्रीच्या दोन पात्यांप्रमाणे असतात; दोन्ही पात्यांचा उपयोग केला, तरच कागद वा कापड कापता येते. मागणी व पुरवठा यांपैकी कोणते पाते अधिक प्रभावी असते, ते कालावधीवर ठरते. मूल्यनिर्धारणात मार्शलने कालावधीला महत्त्वाचे स्थान दिले. अतिअल्पकाळ, अल्पकाळ, दीर्घकाळ आणि अतिदीर्घकाळ अशी कालविभागणी करून अल्पकाळात वस्तूच्या मूल्यावर मागणीचा विशेष प्रभाव पडतो, तर दीर्घकाळात मूल्यावर वस्तूच्या पुरवठ्याचा अधिक परिणाम होत असतो, असे निष्कर्ष मार्शलने काढले. दीर्घकाळात वस्तूच्या मूल्याची प्रवृत्ती उत्पादनव्ययाबरोबर होण्याची असते. अतिअल्पकाळात निर्धारित होणाऱ्या मूल्यास मार्शल 'विपणी किंमत' (मार्केट प्राइस) म्हणतो व दीर्घकाळातील किंमतीस 'सामान्य किंमत' (नॉर्मल प्राइस) असे नाव देतो.

मार्शलची 'प्रतिरूप खंड' ('खंडनिभ' - क्वेसि - रेंट) ही संकल्पना आता सर्वमान्य झाली आहे. रिकार्डोने खंड ही कल्पना भूमीशी निगडित केली. भूमीच्या उपजत व टिकाऊ स्वरूपाच्या गुणांच्या वापराबद्दल भूमी मालकाला खंड द्यावा लागतो आणि खंड हा जमिनीपासून मिळणाऱ्या उत्पादनाचाच एक भाग असतो, असे रिकार्डोने खंड सिद्धांत मांडताना म्हटले आहे. राष्ट्रीय उत्पन्नाचे चार उत्पादन घटकांत वितरण करताना भूमी हा घटक श्रमिक, भांडवल व संयोजक यांहून निराळा आहे, भूमी ह्या निसर्गनिर्मित घटकाचा पुरवठा अल्प व दीर्घ अशा दोन्ही काळांत मर्यादित असतो; त्यामुळे भूमीच्या मोबदल्याचा विचार करताना वेगळा दृष्टिकोण आवश्यक आहे, असे रिकार्डोचे मत होते. मार्शलच्या मते मानवनिर्मित उत्पादन घटकांचा पुरवठा अल्पकाळात स्थिर असू शकतो. अल्पकाळात काही कारणांमुळे या घटकांच्या मागणीत अनपेक्षित वाढ झाल्यास त्यांचा पुरवठा तात्काळ वाढविणे शक्य न झाल्यामुळे त्या घटकांना अतिरिक्त उत्पन्न प्राप्त होईल. अल्पकाळात मिळणाऱ्या अतिरिक्त उत्पन्नाचे स्वरूप खंडासारखे असते, म्हणून मार्शल त्यास 'आभासी वा प्रतिरूप खंड' म्हणतो.

दीर्घकाळात या घटकांचा पुरवठा वाढविणे शक्य असते. तसे झाले म्हणजे हे अतिरिक्त उत्पन्न नाहीसे होते व उत्पादन घटकांना त्यांचे सर्वसामान्य उत्पन्न मिळू लागते. भूमीचा पुरवठा नेहमीच स्थिर असल्यामुळे तिला अल्पकाळात व दीर्घकाळात खंड मिळत राहतो. मार्शलची प्रतिरूप खंडाची कल्पना मानवनिर्मित उत्पादन घटकांशीच निगडित आहे.

मार्शलने संपत्तीची अर्थशास्त्रावरील पकड कमी करून ते मानवी कल्याणाभिमुख बनविले. मार्शलमधील हा मानवतावाद त्याने कामगाराची कार्यक्षमता आणि सवड (फुरसत) यांची जी सांगड घातली आहे, तीत प्रकर्षाने दिसून येतो. कामगारांना भरपूर विश्रांती मिळाली म्हणजे शिक्षण, क्रीडा व अन्य क्षेत्रांत प्रावीण्य मिळविणे त्यांना शक्य होईल आणि त्यांच्यामधील उपजत गुणांचा विकास करण्यास संधी प्राप्त होईल. यासाठी कामगारांचे कामाचे तास कमी करावेत; परिणामी राष्ट्रीय उत्पन्नाचा आकार कमी झाला तरी प्रत्यवाय नाही, असे ठामपणे मार्शलने म्हटले आहे. कामगार संघटनांचे कामगारांच्या वेतनांवर जे अनुकूल परिणाम होतात, त्यांचीही मार्शलने दखल घेतल्याचे दिसून येते.

मार्शलने अर्थशास्त्रात कोणतीही नवीन तत्त्वे न सांगता अर्थशास्त्राची निव्वळ पुनर्रचना करून त्याला सुसंबद्ध रूप दिले, असे काही टीकाकारांनी म्हटले आहे. अर्थशास्त्राच्या सुसंबद्ध मांडणीचे श्रेय मार्शलकडे जातेच. पण त्याने अर्थशास्त्रात अनेक नव्या संकल्पनांची भर घातली हे सर्वज्ञात आहे. लवचिकता, उपभोक्त्याचे संतोषाधिक्य, मूल्यनिर्धारणात कालावधीचे महत्त्व, प्रतिरूप खंड यांसारख्या त्याच्या संकल्पना अर्थशास्त्रातील सैद्धांतिक विकासाला कारणीभूत ठरल्या. सीमान्त उपयोगितेची कल्पना त्याने तपशीलवार मांडली. पैशाचे मूल्य अन्य वस्तूंप्रमाणे मागणी व पुरवठा यांवर ठरते आणि पैशाची मागणी प्रामुख्याने मूल्यसंचयासाठी केली जाते, हा 'द्रव्यराशी सिद्धांता'चा 'रोकड शिल्लक दृष्टिकोण' मार्शलने व अन्य केंब्रिज अर्थशास्त्रज्ञांनी मांडला. तो वादग्रस्त ठरला असला, तरी त्याचे चलननीतिविषयक मूलगामी विचार त्याच्या चिकित्सक दृष्टीचा प्रत्यय आणून देतात. मार्शलच्या विचारांचा पगडा तत्कालीन अर्थशास्त्रज्ञांवर होताच; पुढील पिढीतील यूरोपीय आणि अमेरिकन अर्थशास्त्रज्ञांवरही त्याचा प्रभाव पडलेला जाणवतो. आर्थर सेसिल पिगू (१८७७–१९५९), जॉन मेनार्ड केन्स (१८८३–१९४६), सिडनी जॉन चॅपमन (१८४७–१९३८), जॉन रिचर्ड हिक्स (१९०४–) या महान अर्थशास्त्रज्ञांची शिष्यपरंपरा त्याने निर्माण केली. अर्थशास्त्रातील नवसनातनवाद त्याने प्रस्थापित केला. स्वतः गणितात पारंगत असूनही अर्थशास्त्रात गणिताचा उपयोग त्याने अभावानेच केला. *प्रिन्सिपल्स ऑफ इकॉनॉमिक्स*-मध्ये सिद्धांतांना गणितीय रूप देताना त्याने तळटीपा आणि परिशिष्टे यांचा आश्रय घेतलेला आहे. असे असले, तरी योझेफ आलोईस शुंपेटर (१८८३–१९५०) या अर्थशास्त्रज्ञाने आधुनिक अर्थमितीच्या उगमास मार्शलने मोठा हातभार लावला, असे गौरवाने म्हटले आहे. केन्स आपल्या गुरूला 'आधुनिक आकृतिबद्ध अर्थशास्त्राचा प्रणेता' हे अभिधान देतो. खोल पाहू जाता 'केन्सप्रणीत क्रांती' मार्शलची परंपरा बाजूस सारत नाही, त्या परंपरेचे ते विस्तारित रूप आहे, असे मत आधुनिक विचारवंतांनी व्यक्त केले आहे.

पहा : केन्स, जॉन मेनार्ड; खंड-२; मूल्यनिर्धारण सिद्धांत; रिकार्डो, डेव्हिड.

संदर्भ : 1. Keynes, John Maynard, *Essays In Biography*, London, 1963. 2. Pigou, A. C. *Alfred Marshall and Current Thought*, London, 1953. 3. Roll, Eric, *A History of Economic Thought*, London, 1953. 4. Schumpeter, S. A. *Ten Great Economists*, London, 1956.

भेण्डे, सुभाष

मार्शल, जॉर्ज कॅटलेट : (३१ डिसेंबर १८८०–१६ ऑक्टोबर १९५९). अमेरिकेचा एक निष्णात सेनानी, मुत्सद्दी व जागतिक शांततेच्या नोबेल पारितोषिकाचा मानकरी.

त्याचा जन्म युनिअन टाउन (पेनसिल्व्हेनिया) येथे खाण मालकाच्या अत्यंत श्रीमंत कुटुंबात झाला. तो व्हर्जिनिया मिलिटरी इन्स्टिट्यूटमधून पदवीधर झाला (१९०१). प्रारंभी काही दिवस फिलिपीन्स व पश्चिम अमेरिकेत लष्करात नोकरी केल्यानंतर युनायटेड स्टेट्स एनफन्ट्री कॅव्हल्री स्कूल (१९०७) आणि आर्मी स्टाफ कॉलेज (१९०८) येथून त्याने विशेष पदवी संपादन केली व आर्मी स्टाफ कॉलेजमध्ये दोन वर्षे अध्यापनाचे काम केले. त्यानंतर त्याने अमेरिकेत व फिलिपीन्स-मध्ये विविध लष्करी पदांवर १९१३–१९१६ दरम्यान काम केले. काही दिवस जनरल हंटर लिगेटचा स्वीय साहाय्यक म्हणूनही त्याने काम केले. त्याच्या लष्करातील कार्यक्षमतेचे मे. ज. फ्रँक्लिनने कौतुक केले. पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी त्याची नियुक्ती मित्र राष्ट्रांना सहकार्य करण्यासाठी अमेरिकी पहिल्या डिव्हिजनचा प्रमुख म्हणून फ्रान्समध्ये झाली (१९१७). सँ मीयेल आणि म्यूज-आरगॉन येथील लष्करी चढाईतील विशेष कामगिरीबद्दल त्याला पदोन्नती देण्यात आली. पुढे १९१९–२४ दरम्यान तो जनरल जॉन जे. पर्शिंगचा स्वीय साहाय्यक होता. त्या काळात १९२९ चा राष्ट्रीय सुरक्षा कायदा संमत करून घेण्यात त्याने मदत केली. या काळात (१९२७–३३) फोर्ट बेनिंग येथील लष्करी विद्यालयात त्याने भू-युद्धाबद्दलची नवीन प्रणाली प्रसृत केली. यामुळे पुढे त्याची सहायक प्रमुख म्हणून नियुक्ती झाली (१९३८). दुसऱ्या महायुद्धात त्याच्याकडे सेना प्रमुखपद देण्यात येऊन जनरलच्या पदावर नियुक्ती झाली (१९३९). यूरोपमध्ये सुरू झालेल्या या युद्धात अमेरिका ओढली जाणारच या अंदाजाने मार्शलने सक्तीची लष्करभरती सुरू केली. त्याच्या प्रेरणेने तिन्ही दलांत सुसूत्रता असावी म्हणून एक समिति स्थापण्यात आली आणि १९४१ मध्ये अमेरिका युद्धात सहभागी होण्यापूर्वी मित्र राष्ट्रांना कशी मदत करता येईल, याची एक योजना आखली. पर्ल हार्बरवरील हल्ल्यानंतर (७ डिसेंबर १९४१) त्याची मित्र राष्ट्रांच्या भूसेनेच्या एका तुकडीचा प्रमुख म्हणून नेमणूक झाली. युद्धसमाप्तीपर्यंत त्याने भूसेनेत दोन लाखांवरून ऐंशी लाखापर्यंत वाढ केली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर लष्करातून निवृत्त झाल्यानंतर त्याच्याकडे राजकीय वर्तुळातील अनेक महत्त्वाची पदे व मध्यस्थीचे कार्य सोपविण्यात आले. सैनिक म्हणून त्याने नेतृत्वाचे विलक्षण गुण दाखविले. यांशिवाय त्याच्याकडे अविचल निष्ठा, निःपक्षपाती वृत्ती आणि मनावाने मानवाकडे कसे पहावे याचा मानवी दृष्टिकोन होता. त्याचा पिंड लष्करी शिपायाचा असला, तरी युद्ध अटळ असल्यास ते व्हावे, अन्यथा शांततेचे सहजीवन असावे, असे त्यास मनोमन वाटे. लष्कर आणि नागरी भाग यांच्या सीमा कुठे आणि केव्हा सुरू होतात व संपतात, याचे सम्यक ज्ञान त्याला होते. त्यामुळेच लष्करी सेवेतून मुक्त झाल्यानंतरही हॅरी ट्रूमन या राष्ट्राध्यक्षाने त्याला परराष्ट्र मंत्रिपद देऊन त्याच्या सम्यक ज्ञानाचा उपयोग युद्धोत्तर परिस्थिती हाताळण्यासाठी व शांततामय सहजीवन व सामंजस्य स्थापन करण्यासाठी केला. चीनमध्ये राष्ट्रवादी चीन (तैवान) व साम्यवादी (लाल) चीन यांतील संघर्ष मिटविण्यासाठी त्याला पाठविले. त्याला युद्धबंदी करण्यात यश आले; पण त्यांच्यातील संघर्ष कमी करता आला नाही. १९४७ मध्ये ट्रूमनने त्याच्या सल्ल्यानुसार युद्धोत्तर शांततेसाठी मदत करण्यासाठी ट्रूमन तत्त्वप्रणाली मांडली. यात यूरोपातील युद्धात पोळलेल्या जनतेचा सर्वांगीण विकास –विशेषतः आर्थिक विकास व शांततामय सहजीवन–यांचा अंतर्भाव होता. मार्शलने या योजनेच्या आराखड्यासंबंधी ५ जून १९४७ रोजी

हार्व्हर्ड विद्यापीठात एक भाषण दिले. त्या योजनेनुसार रशिया आणि त्यांची अंकित राष्ट्रे वगळता अमेरिका पश्चिम यूरोपमधील देशांना सर्वतोपरी आर्थिक साह्य देण्यास सज्ज असल्याचे घोषित करण्यात आले. या योजनेला ⇨ *मार्शल योजना* ही संज्ञा रूढ झाली. पुढे संरक्षणाचे आणि शांततेसंबंधीचे करार झाले. प्रकृती अस्वास्थ्यानिमित्त त्याने परराष्ट्र मंत्रिपदाचा राजीनामा दिला (१९४९). त्यानंतर तो काही वर्षे रेडक्रॉस या संस्थेचा अध्यक्ष होता. कोरियन युद्धाच्या वेळी (१९५०-५१) त्याने संरक्षण सचिव म्हणून काम केले. दुसऱ्या महायुद्धात यूरोपीय राष्ट्रे आर्थिक दृष्ट्या अत्यंत कमकुवत झाली होती. त्यांना आर्थिक साहाय्य देऊन तेथील परिस्थिती पूर्ववत करण्यासाठी त्याने एक विधायक व भरीव योजना आखली. त्यामुळे शांततामय मार्गांनी मानवी कल्याण साधेल, अशी त्याची धारणा होती. पुढे मार्शल प्लॅनच्या योजनेबद्दल त्यास शांततेचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले (१९५३). ग्रीस व तुर्कस्तान येथील कम्युनिस्ट उठाव मोडण्याकरिता तेथील प्रस्थापित शासनांना अमेरिकेने सहकार्य द्यावे, असा सल्ला त्याने राष्ट्राध्यक्षास दिला, त्यातून शीतयुद्धाचा पाया घातला गेला, अशी त्याच्यावर पुढे टीका झाली. वॉशिंग्टन येथे तो मरण पावला. मार्शलने लष्कर व नागरी शासनातील अनेक महत्त्वाची पदे भूषविली; तथापि त्याचे खाजगी जीवन फारसे सुखावह नव्हते. त्याने पहिला विवाह एलिझाबेथ कार्टर कोल्स या युवतीबरोबर केला (१९०२). तिच्या मृत्यूनंतर (१९२७) त्याने कॅथरिन सुपर ब्राउन या महिलेबरोबर दुसरा विवाह केला (१९३०). या दोन्ही पत्न्यांपासून त्याला संतती नव्हती.

संदर्भ : 1. Ferrell, H. Robert, Ed. *The American Secretaries of State and Their Diplomacy, Vol. 15*, New York, 1966, 2. Luard, Evan, *The Cold War, A Reappraisal*, London, 1964.

शेख, रुक्साना

मार्शल बेटे : पश्चिम पॅसिफिकमधील मायक्रोनीशियाच्या चार प्रमुख द्वीपसमूहांपैकी अगदी पूर्वेचा अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या आधिपत्याखालील द्वीपसमूह. विस्तार ४° ३०′ उ. ते १४° ४५′ उ. व १६०°५०′ पू. ते १७२° पू. यांदरम्यान. लोकसंख्या ३३,६८५ (१९८० अंदाज). आग्नेय-वायव्य दिशेने पसरलेल्या या १,१३६ प्रवाळी बेटांमध्ये ३४ कंकणद्वीपे आहेत. एकूण सु. १८१ चौ. किमी. क्षेत्राच्या या बेटांवर, कुजलेल्या वनस्पतींनी बनलेली थोडीशी माती आहे. ही बेटे म्हणजे, समुद्रतळावरील ५,५०० मी. उंचीच्या घुमटी ज्वालामुखींच्या माथ्यावर साचलेली सु. १·६ किमी. खोलीची प्रवाळी आच्छादने आहेत. या बेटांच्या प्रत्येकी सु. १,३०० किमी. लांबीच्या दोन समांतर रांगा असून त्या एकमेकींपासून २४० किमी.वर आहेत. पूर्वेची राटाक (सूर्योदय) आणि पश्चिमेची रालिक (सूर्यास्त) अशी त्यांची नावे आहेत. यांतील क्वाजालेन समूह २८३ किमी. लांब व ३२ किमी. रुंद असून क्वाजालेन हे जगातील सर्वांत मोठे कंकणद्वीप आहे. त्याच्या १८ द्वीपिकाआहेत. इतर काही समूह असे : (१) जाल्‌इट–६१×३४ किमी. (५० द्वीपिका), (२) एनिवेटॉक–३७ किमी. लांब व ४० द्वीपिकांचे वर्तुळाकार बेट, (३) बिकीनी–२२×११ किमी. (३६ द्वीपिका). कंकणद्वीपाच्या मध्यातील खारकच्छांचे तळ ११० मी. ते ७५ मी. खोल आढळतात. काही बेटे भरती-लाटेपेक्षा जेमतेम ६ मी. उंच आहेत. काही बेटे खचत असून काहींचे उत्थान होऊन त्यांची खारकच्छे उथळ वा कोरडी होत आहेत.

या बेटांवर पहिली वस्ती केव्हा झाली, ते ज्ञात नाही. यूरोपीयांपैकी ह्वान दे सालाथार व आल्व्हारो दे साआव्हेद्रा या स्पॅनिश दर्यावर्दींनी १५२९ मध्ये यांतील काही बेटे प्रथम शोधिली. १७८८ मध्ये गिल्बर्ट व मार्शल या ब्रिटिश नाविकांनी समन्वेषण करून काही बेटांना नावे दिली. मात्र क्रूझेन्स्टेर्न (१७७०–१८४६) व ऑटो फोन कोट्‌सेबू या रशियनांनी १८०३, १८१५ व १८२३ मध्ये ही बेटे नकाशावर आणली होती. १८८६ मध्ये स्पेनने या बेटांवर हक्क सांगितला व तो मान्यही झाला. परंतु १८९८ च्या स्पॅनिश-अमेरिकन युद्धानंतर स्पेनने ती जर्मनीस विकली. त्याआधीच जर्मनांनी तेथे पाय रोवले होते. पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी १९१४ मध्ये जपानने ही बेटे जिंकली आणि १९१९-२० मध्ये राष्ट्रसंघाच्या महादेशाने याला मान्यताही मिळाली. दुसऱ्या महायुद्धात क्वाजालेन व एनिवेटॉक बेटांवर घनघोर लढाई होऊन १९४७ मध्ये संयुक्त राष्ट्रांचा विश्वस्त प्रदेश म्हणून ती अमेरिकेच्या अंमलाखाली आली.

अमेरिकेने येथे शैक्षणिक सुधारणा करण्याचा प्रयत्न केला; परंतु मार्शली लोकांना अमेरिकन कारभार नापसंत होता. बिकीनी व एनिवेटॉक बेटांवर, तेथील लोकांचे स्थलांतर करून अमेरिकेने अणुबाँब व हायड्रोजन बाँबच्या (१९४६ नंतर) चाचण्या केल्या, तेव्हा तेथील लोक बिथरले. त्यांना अमेरिकेने पाच लक्ष डॉलर नुकसानभरपाई दिली. तथापि क्वाजालेन बेटावर क्षेपणास्त्रांच्या चाचण्या चालूच राहिल्या. लोक अधिकच चिडले. त्यांनी अमेरिकेवर आर्थिक दुर्लक्षाचा आरोप केला. १९७८ मध्ये लोकांनी अमेरिकेशी मुक्त संबंध ठेवणाऱ्या मायक्रोनीशियन संघराज्याचा सदस्य होण्याचा प्रस्ताव फेटाळून लावला. १९८० मध्ये विदेशसंबंधाबाबत स्वायत्तता, परंतु सैनिकी हक्क, संरक्षण व सुरक्षा यांबाबत अमेरिकेचा हक्क मान्य या मुद्यांवर उभयपक्षी मान्यतेचा करार झाला. मेअरिॲना द्वीपसमूहातील सायपान येथील आयोगाच्या हाती सध्या येथील प्रशासन आहे. निर्वाचित सदस्यांचे विधिमंडळ स्थानिक कारभार पाहाते.

क्वाजालेन या रालिक रांगेतील प्रमुख बेटावर सैनिकी संशोधन केंद्र आहे. माजूरो हे राटाक रांगेतील प्रमुख बेट राजधानी असून तेथे व्यापारी विमाने नेहमी थांबतात; तेथे शासकीय नियंत्रण कक्ष आहे. जाल्‌इट हे उत्तम नैसर्गिक बंदर असून प्रमुख व्यापार केंद्र आहे.

येथील लोकांत प्राचीन काळी आग्नेय आशियातून आलेल्या लोकांचे व पॉलिनीशियन लोकांचे मिश्रण आढळते. ते उत्तम नावाडी असून १८७१–८० या दशकात त्यांनी सागरी प्रवास करताना बेटे, वारे, प्रवाह इ. दाखविणाऱ्या लाकडी पट्ट्यांच्या नकाशांचा उपयोग केला होता. हे लोक मलायो-पॉलिनीशियन भाषाकुलातील मार्शली भाषा बोलतात. येथील हवामान उष्ण व आर्द्र असून वार्षिक सरासरी पाऊस २०६ सेंमी., दक्षिणेकडे ४०६ सेंमी. व उत्तरेकडे २०३ सेंमी. पडतो. मूळचे प्राणी घुशी, वटवाघळे, पाली, सरडे असे थोडेच आहेत.

नारळ व त्यापासून अन्य उत्पन्ने घेणे हा प्रमुख व्यवसाय असून येथील लोकांच्या रोजच्या आहारात नारळ, विलायती फणस (ब्रेडफ्रुट), केळी, पपया, सुरण, आर्वी, केवडा, आरारूट, कॉफी यांचा प्रामुख्याने समावेश असतो. यांशिवाय खारकच्छ व बाहेरील समुद्र यांतून मिळणारे मासे, मृदुकाय व कवचधारी प्राणी तसेच आयात केलेल्या कोंबड्या व डुकरांचे मांस यांचाही वापर केला जातो. येथील निर्वाह शेतीमुळे फक्त थोडेसे खोबरे निर्यात केले जाते. काही हस्तकला वस्तूही होतात.

मर्यादित उत्पन्न आणि अवजारे, बांधकाम, भांडी यांसाठी लागणाऱ्या कच्च्या मालाची कमतरता यांच्या जोडीला भरमसाट लोकसंख्यावाढ हा येथील भेडसावणारा प्रश्न आहे. सामुदायिक देशांतर करूनही हा प्रश्न सुटेना; म्हणून येथे बालहत्याही होऊ लागल्या होत्या. पॅसिफिकमधील मोक्याचे स्थान, एवढेच या बेटांचे सध्या महत्त्व आहे.

चौधरी, वसंत; कुमठेकर, ज. ब.

मार्शल योजना : दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळात यूरोपीय राष्ट्रांच्या अर्थव्यवस्था कोलमडून पडल्या असताना, तसेच या राष्ट्रांमध्ये दारिद्य, बेकारी उद्‌भवून लोकशाहीप्रणीत स्वतंत्र संस्था नष्ट होण्याची शक्यता निर्माण झाली असताना, त्यांच्या पुनश्च उभारणीकरिता व लोकशाही पुन्हा रुजविण्यासाठी अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांनी राबविलेला व्यापक आर्थिक साहाय्य कार्यक्रम. अमेरिकेचे परराष्ट्रमंत्री ⇨ *जॉर्ज कॅटलेट मार्शल* यांनी ५ जून १९४७ रोजी हार्व्हर्ड विद्यापीठात जे भाषण केले, त्यात त्यांनी अमेरिकेच्या आर्थिक साहाय्याने यूरोपीय राष्ट्रांना मदत करण्याची योजना सुचविली.

त्या पार्श्वभूमीवर फ्रान्स व ग्रेट ब्रिटन या दोन राष्ट्रांनी १९४७ च्या मध्यास स्पेन वगळता अन्य सर्व यूरोपीय राष्ट्रांना पॅरिसमध्ये एका परिषदेस आमंत्रित केले, तथापि रशिया व त्याची अंकित राष्ट्रे आमंत्रित असूनही त्या परिषदेत सहभागी झाली नाहीत. परिणामी पॅरिस परिषदेत सोळा यूरोपीय राष्ट्रांनी भाग घेऊन यूरोपच्या गरजा भागविण्याच्या दृष्टीने एक अहवाल तयार करण्याकरिता तसेच चार वर्षांचा कार्यक्रम निर्धारित करण्यासाठी एक यूरोपीय आर्थिक सहकार समिती (कमिटी फॉर यूरोपियन इकॉनॉमिक को-ऑपरेशन—सीईईसी) स्थापन केली. १९४७ मध्ये हा अहवाल अमेरिकेस सादर करण्यात आला; त्यानंतर अमेरिकेत 'विदेश साहाय्य कायदा' (यामध्येच 'आर्थिक सहकार कायदा' अंतर्भूत) १९४८ मध्ये संमत करण्यात येऊन 'आर्थिक सहकार प्रशासन' हे खाते याकरिता स्वतंत्रपणे निर्माण करण्यात आले. यूरोपीय राष्ट्रांनी मार्शल योजनेनुसार मिळावयाच्या साहाय्याचे व्यवस्थापन करण्यासाठी 'यूरोपियन आर्थिक सहकार संघटना' (१९६१ नंतर 'आर्थिक सहकार व विकास संघटना-ऑर्गनायझेशन फॉर इकॉनॉमिक को-ऑपरेशन अँड डेव्हलपमेंट—ओईसीडी) स्थापन केली.

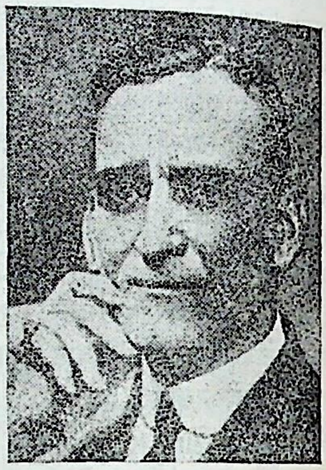
आर्थिक सहकार प्रशासनाने नेमलेल्या पॉल जी. हॉफमन याच्या नेतृत्वाखाली ३ एप्रिल १९४८ रोजी मार्शल योजना कार्यवाहीत आली व १९४८—५२ अशा चार वर्षांच्या कालावधीत सु. १,२०० कोटी डॉलर या योजनेसाठी खर्च करण्यात आले. आइसलंडपासून तुर्कस्तानपर्यंत पसरलेल्या देशांना (जर्मनी १९४९ मध्ये ओईईसीचा सदस्य झाला) या योजनेच्या अंतर्गत साहाय्य मिळणार होते. ते देश असे : ऑस्ट्रिया, बेल्जियम, डेन्मार्क, फ्रान्स, प. जर्मनी, ग्रेट ब्रिटन, ग्रीस, आइसलंड, इटली, लक्सेंबर्ग, नेदर्लंड्स, नॉर्वे, स्वीडन, स्वित्झर्लंड, तुर्कस्तान. यूरोपीय राष्ट्रांच्या पुनर्रचनेसाठी मोठी कर्जे व अनुदाने देण्यास अमेरिकेच्या आर्थिक सहकार प्रशासनाने प्रारंभ केला. (१) औद्योगिक व शेतमालाचे उत्पादन महायुद्ध-पूर्व पातळीला आणणे; (२) आर्थिक स्थैर्य निर्माण करणे व (३) यूरोपीय राष्ट्रांच्या परस्पर व आंतरराष्ट्रीय व्यापाराला प्रोत्साहन देणे, असे या साहाय्याचे तिहेरी उद्दिष्ट होते. या साहाय्यामध्ये प्रत्यक्ष अनुदानांचे प्रमाण मोठे व कर्जाचे प्रमाण कमी होते.

मार्शल योजनांतर्गत काळात साहाय्य मिळालेल्या राष्ट्रांच्या स्थूल राष्ट्रीय उत्पादनात सु. १५ ते २५ टक्के वाढ झाल्याचे दिसून आले. या राष्ट्रांमधील रासायनिक, अभियांत्रिकीय, पोलादाच्या उद्योगांचे जलद पुनरुज्जीवन झाले. मार्शल योजनेची कार्यवाही अतिशय यशस्वी झाली. तिच्यामुळे यूरोपीय राष्ट्रांना आपल्या कोसळलेल्या अर्थव्यवस्था जोमाने व वेगाने सावरता येऊन ही राष्ट्रे स्वतःच्या पायांवर उभी राहू शकली आणि यूरोपात अतिशय समर्थ मित्रराष्ट्रे निर्माण झाली. यूरोपीय राष्ट्रांमधील लोकांच्या जीवनात या योजनेने आशा व आत्मविश्वास निर्माण केला. या योजनेमुळे यूरोपच्या व्यापाराचा व उत्पादनाचा ढळलेला तोल पुन्हा सम व सुस्थिर होऊन कडक नियंत्रणे व निर्बंध सुसह्य झाले. मार्शल योजनेच्या यशस्वितेच्या प्रभावाने प्रेरित होऊन अमेरिकेचे राष्ट्राध्यक्ष हॅरी एस्. ट्रूमन यांनी जगामधील अर्धविकसित व विकसनशील राष्ट्रांना मदत करण्याकरिता या योजनेचा १९४९ मध्ये 'पॉइंट फोर प्रोग्रॅम' याअन्वये प्रकर्षाने विस्तार केला.

गद्रे, वि. रा.

मार्शल लॉ : पहा लष्करी कायदा.

मार्शल, सर जॉन ह्यूबर्ट : (१९ मार्च १८७६–१७ ऑगस्ट १९५८). भारतातील पुरातत्त्वविद्या सर्वेक्षण खात्याचा ब्रिटिश संचालक (१९०२– ३१) आणि मोहें-जो-दडो व तक्षशिला या स्थलांचा सुप्रसिद्ध उत्खनक. त्याचा जन्म सधन घराण्यात चेस्टर (चेशायर-इंग्लंड) येथे झाला. लॉर्ड कर्झन यांनी मार्शल यांची पुरातत्त्व-खात्याचे प्रमुख म्हणून १९०२ मध्ये नेमणूक केली. मोहें-जो-दडो, तक्षशिला, चारसद्द, सांची, सारनाथ, श्रावस्ती, पाटणा, भीटा आणि कासिया या स्थलांची उत्खनने करून त्यांचे विस्तृत वृत्तांत त्यांनी प्रसिद्ध केले. पुराणवास्तू व वस्तू संरक्षणाचा कायदा संमत करवून घेऊन (१९०४) त्यांनी भारतातील प्राचीन वास्तूंना शासनाकडून संरक्षण मिळवून दिले आणि खात्यात एका पुरातत्त्वीय रसायनज्ञाची नेमणूक केली (१९१७). पुढे त्यांनी येथील संशोधकांना पुरातत्त्वीय उत्खननाचे प्रशिक्षण देऊन भारतीयांमध्ये प्राचीन संस्कृतीच्या अभ्यासाबद्दल आत्मीयता निर्माण केली आणि पुरातत्त्व खाते शासनाकडून कायम करवून घेतले (१९०६). संग्रहालये व पुरातत्त्वीय संग्रहालयाची वाढ करून काही शिलालेख प्रसिद्ध केले. या बहुविध सुधारणांमुळे त्यांची कारकीर्द संस्मरणीय ठरली. त्यांनी पुरातत्त्व खात्याच्या प्रशासनाची व्यवस्था आणि अवशेषजतनाची मूलभूत तत्त्वे विशद करून त्यानुसार कार्यवाही केली व इतर बाबी कटाक्षाने सांभाळल्या. मार्शल यांनी केवळ शासकीय कामाकडेच लक्ष दिले असे नाही, तर भारतीय पुराणवस्तूंवर अत्यंत महत्त्वाचे ग्रंथही लिहिले. उत्खननाचे वृत्तांत प्रसिद्ध करीत असताना त्यांनी संशोधनाच्या इतर अंगांकडेही लक्ष पुरविले. त्यांचा भारतीय दुर्गाविषयीचा अभ्यास, गांधार कलेवरील ग्रंथ हे मौलिक ठरले; तथापि त्यांच्या कारकीर्दीत प्रागितिहास आणि अश्मयुग यांच्या संशोधनाकडे दुर्लक्ष झाले, असे म्हटले जाते.



सर जॉन मार्शल

त्यांच्या ग्रंथांपैकी *द मॉन्यूमेंट्स ऑफ सांची* (तीन खंड–१९३९), *मोहेंजोदरो अँण्ड द इंडस सिव्हिलायझेशन* (तीन खंड–१९३१) आणि *तक्षशिला* (१९५१) हे प्रसिद्ध असून त्यांच्या सिंधु संस्कृतीचा शोध व गांधार शैलीबद्दलचे कलात्मक विवरण यांनी प्राचीन भारतीय इतिहासाच्या अभ्यासकांना एक नवीन दालन उघडले. निवृत्तीनंतर ते इंग्लंडला गेले. त्यांना सर हा बहुमान देण्यात आला. ते इंग्लंडमध्येच मरण पावले.

संदर्भ : Archaeological Survey of India, *Ancient India, No. 9*, New Delhi, 1953.

देव, शां. भा.

मार्से : फ्रान्समधील दुसऱ्या क्रमांकाचे मोठे शहर व पहिल्या क्रमांकाचे बंदर. लोकवस्ती ९,०८,६००, महानगरीय १०,७०,९१२ (१९७५). स्वातंत्र्यवीर सावरकरांच्या विलक्षण साहसाने, भारतीयांना

सुपरिचित झालेले हे बंदर, भूमध्य समुद्राच्या उत्तर किनाऱ्यावर अर्धचंद्राकृती, उजाड टेकड्यांनी वेढलेल्या लीऑं आखातावर वसलेले आहे. हे ऱ्होन नदीमुखाच्या पूर्वेस ४७ किमी. आणि पॅरिसपासून आग्नेयीस ७३२ किमी.वर आहे. बूश-द्यू-ऱ्होन विभागाचे मुख्य ठाणे असलेले हे शहर ७·२ किमी. लांब व २२ मी. रुंदीच्या रोव्ह भुयारी कालव्याने ऱ्होन नदीला जोडलेले आहे.

फ्रान्समधील हे सर्वांत जुने शहर असून आशिया मायनरमधून आलेल्या ग्रीकांनी मासिलीआ नावाने हे इ.स.पू. ६०० मध्ये वसविले. ते मध्ययुगात दुय्यम दर्जाचे होते. शहराच्या वरच्या भागावर १२८८ पर्यंत बिशपची सत्ता होती; त्यानंतर ते शहराच्या खालच्या भागाशी जोडण्यात आले. धर्मयुद्धांच्या काळात (अकरावे ते चौदावे शतक) हे एक महत्त्वाचे व्यापारी केंद्र व गजबजलेले बंदर म्हणून प्रसिद्ध होते. परंतु चौदाव्या शतकाच्या सुरुवातीस येथील व्यापाराला उतरती कळा लागली. १४८१ मध्ये ते फ्रेंचांच्या ताब्यात आले. चौदाव्या लूईचा अर्थमंत्री झां बातीस्त कॉलबेअर (१६१९–८३) याने हे फ्रेंच ईस्ट इंडिया कंपनीचे मुख्य ठाणे केले. १७०० मध्ये येथील व्यापार खूपच सुधारला, पण १७२० च्या प्लेगने येथील जवळजवळ निम्मी लोकसंख्या गारद केली. फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या काळातही याची खूप नासधूस झाली. त्यावेळी क्रांतिसैन्यासाठी केलेले 'मार्सेलेझ' हे गाणे पुढे फ्रान्सचे राष्ट्रगीत झाले. १८३० मधील अल्जीरियावरील फ्रेंच आक्रमण व १८६९ मध्ये वाहतुकीसाठी खुला झालेला सुएझ कालवा यांमुळे मार्सेची वेगाने भरभराट होऊ लागली; परंतु दुसऱ्या महायुद्धात बॉबहल्ल्यांमुळे याची खूपच हानी झाली. त्यानंतर पूर्व भूमध्य समुद्र, आफ्रिकेचा किनारा, मध्यपूर्व व अतिपूर्व भाग, यूरोपचा इतर प्रदेश यांच्याशी पुन्हा दळणवळण व व्यापार वाढला. पीठ, वनस्पती तेले, साबण, सिमेंटच्या वस्तू, गंधक, रसायने, प्रक्रियाकृत अन्नपदार्थ हे येथील प्रमुख उद्योग आहेत. अलीकडे खनिज तेल शुद्धीकरण कारखान्यांनी तर क्रांतीच केली आहे.

जुने बंदर अपुरे पडू लागल्यामुळे पश्चिमेस ऱ्होन नदीच्या त्रिभुज प्रदेशात खोल द्रोण्या खोदून फॉस हे प्रचंड आधुनिक बंदर निर्माण केले आहे. तेही अपुरे पडू लागले तेव्हा त्याच्याही पलीकडे एतां-द-बेर हे मोठे सरोवर त्याला जोडून घेण्यात आले. येथे तेल शुद्धीकरणाचे व खनिज तेल पदार्थांचे, तसेच गंधकाम्ल आणि खते यांचे मोठमोठे कारखाने उभारण्यात आले आहेत. येथून जर्मनीकडे तेलनळ नेलेले आहेत.

आता टेकड्याटेकड्यांदरम्यानही कारखाने निघाले आहेत. तेथून बसगाड्यांनी मार्सेच्या मध्यभागाकडे मोठी वाहतूक चालते. जुन्या बंदरापासून उत्तरेकडे मार्सेचा कॅनेतिएरे हा मोठा मार्ग जातो. त्यावर दुकाने, उपाहारगृहे, कॉफीपानगृहे, चित्रपटगृहे इत्यादींची रेलचेल आहे. तेथे सतत पर्यटकांची वर्दळ असते.

लोहमार्ग, कालवे, रस्ते इत्यादींद्वारा येथील वाहतूक चालते. एतां-द-बेरजवळच मारीन्यान हा आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे.

वाढत्या गर्दीमुळे शहरात घरांची मोठीच समस्या निर्माण झाली आहे. जगप्रसिद्ध फ्रेंच वास्तुशिल्पी ल कॉर्ब्यूझ्ये याने १९५२ मध्ये टेकड्यांपलीकडे सु. २,००० माणसे आरामात राहतील एवढी अठरामजली सर्व सोयींनी युक्त अशी आदर्श इमारत उभारली. त्या धर्तीवर आता शासकीय अनुदानाने अनेक इमारती झाल्या आहेत.

एका एकाकी टेकडीवरील बॅसिलिका-द-नोत्रदाम-द-ला गार्द या चर्चच्या शिखरावरील मेरीचा सोनेरी भव्य पुतळा व पूर्वी राजबंद्यांसाठी वापरला जाणारा, एका छोट्या बेटावरील शातो (महाल) द ईफ त्याचप्रमाणे युद्धकाळात अत्यल्प नुकसान झालेले ला मेजर चर्च व आठ घुमट असलेले प्रचंड बायझंटिन कॅथीड्रल ही पर्यटकांचे सहज लक्ष वेधून घेतात.

शहरात विज्ञानविषयक विद्यालये, विद्यापीठ, संशोधनसंस्था, संग्रहालये, रुग्णालये इ. आधुनिक शहराची सर्व वैशिष्ट्ये आहेत.

मार्सेचे जुने रहिवासी इतर फ्रेंचांपेक्षा स्वतंत्र वृत्तीचे विशिष्ट अनुनासिक सुरात बोलणारे असत. आता ही वैशिष्ट्ये कमी होऊन सरमिसळ वस्ती झाली आहे.

मार्सेची नगरपालिकीय परिषद, शहराची अपूर्व वाढ होत असतानाच आपली उद्याने, बालक्रीडांगणे, विशिष्ट वास्तू वगैरेंची कसोशीने जपणूक करीत असते. प्रचंड औद्योगिकीकरणाबरोबरच आधुनिक शहराच्या व बंदराच्या सर्व सोयी-समस्या असलेले वर्धिष्णु महानगर, असे आधुनिक मार्सेचे स्वरूप आहे.

कुमठेकर, ज. ब.

मालक-नोकर संबंध : पहा सहसेवक नियम.

मालक संघ : मालक संघ हे कामगार संघटनांप्रमाणे भांडवलशाहीत उत्पादनसाधनांची मालकी आणि उत्पादनसाधने चालविणारे कामगार किंवा श्रमिक अशा निर्माण झालेल्या दोन वर्गांमधील परस्परसमस्यांच्या संदर्भात अस्तित्वात आले. कामगार संघटना जसजशा बळावत गेल्या आणि मालक व कामगार यांच्यामधील समस्यांच्या संदर्भात शासन जसजसे कायदे करू लागले; तसतशी मालकांना, विशेषतः लघु व मध्यम आकाराच्या उद्योगांच्या मालकांना, आपल्या हितसंबंधांचे रक्षण करणाऱ्या व या समस्यांबाबत आणि शासनाच्या व न्यायालयांच्या कृतींबाबत माहिती व सल्ला देणाऱ्या संघटनेची आवश्यकता वाटू लागली आणि तीतून मालक संघ उदयास आले. औद्योगिक अथवा श्रमिक संबंध हे या संघांचे प्रमुख कार्यक्षेत्र असते. त्याशिवाय तंत्रज्ञान आणि व्यापार, उद्योग व त्यांच्यावरील निरनिराळे कर यांसंबंधातील शासनाची धोरणे याही क्षेत्रात मालकांच्या दृष्टिकोनातून हे संघ कार्य करतात.

भारतामध्ये अशा तऱ्हेचे संघ उद्योगीय तसेच विभागीय आणि अखिल भारतीय स्तरांवर आहेत. उद्योगीय संघांमध्ये भारतीय ताग गिरणी संघ व गिरणी मालक संघ (कापड गिरण्यांसाठी) हे सर्वांत जुने व महत्त्वाचे संघ आहेत. १९४१ मध्ये अखिल भारतीय कारखानदार संघ स्थापण्यात आला. हा मुख्यत्वे मध्यम व लघु आकाराच्या उद्योगधंद्यांच्या मालकांसाठी आहे. याशिवाय साखर, कागद, रंग इ. अनेक उद्योगांसाठी अशा प्रकारचे अखिल भारतीय पातळीवर कार्य करणारे मालक संघ आहेत. विभागीय संघांमध्ये दक्षिण भारतातील मालकांचा महासंघ, तसेच उत्तर भारतातील मालकांचा संघ हे दोन जुने आहेत.

आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेची १९१९ मध्ये स्थापना झाल्यावर सर्व प्रकारच्या उद्योगधंद्यांतील मालकांचे अखिल भारतीय पातळीवर प्रतिनिधित्व असण्याची गरज प्रथम भासू लागली. कारण या संघटनेच्या बैठकांसाठी कामगार व मालक यांचे प्रतिनिधी पाठवावे लागत. सुरुवातीला भारत सरकार त्यांना नामनिर्देशित करीत असे. परंतु ही प्रथा या दोन्ही वर्गांना असमाधानकारक वाटली. मुंबईच्या जिल्हाधिकाऱ्यांनी या संबंधात केलेल्या सूचनेनुसार गिरणी मालक संघाने पुढाकार घेऊन १९२० मध्ये अखिल भारतीय पातळीवर संघ-स्थापना करण्याच्या इष्टतेचा व शक्यतेचा विचार करण्यासाठी ८ प्रमुख मालक संघांबरोबर चर्चा केली. यानंतर कालौघाने कामगार संघटनांनी घडवून आणलेले प्रदीर्घ संप, इतर प्रकारची फैलावलेली अशांतता, कामगार संघटना कायदा, १९२६ व औद्योगिक कलह कायदा, १९२९, व्हिटली आयोगाच्या (१९२९) शिफारशी आणि त्यांनुसार काही संघटनांनी कामगारांची गाऱ्हाणी दूर करण्यासाठी स्थापन केलेले कामगार विभाग

इ. घटना झाल्या. त्यामुळे मालकांना मार्गदर्शन, सामुदायिक हित-संबंधांबाबतीत अधिक समन्वय व कामगारांबाबतचे कायदे आणि इतर गोष्टींसंबंधात एक-विचाराने कृती करण्यासाठी धोरणे आखणे यांसाठी असा संघ स्थापण्याची गरज तीव्रतेने भासू लागली व १९३३ मध्ये मुंबई येथे मालकांचा भारतीय महासंघ व दिल्ली येथे औद्योगिक मालकांची अखिल भारतीय संघटना यांची प्रस्थापना झाली. या दोन्ही संघटनांचे उद्देश सारखेच असून त्यांमध्ये घनिष्ठ समन्वय आहे. १९५६ मध्ये आपल्या कार्याचा राष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय पातळ्यांवर समन्वय करण्याच्या दृष्टीने या संघटनांनी औद्योगिक मालक परिषद स्थापिली.

इतर मालक संघ आणि जर एखाद्या उद्योगधंद्यासाठी असा संघ नसेल, तर त्यातील कारखानदार व्यक्तिशः या संघटनांचे सभासद होऊ शकतात. या संघटना मालक व कामगार यांचे परस्परसंबंध सुसंगत ठेवणे, मालकांच्या वाजवी हितसंबंधांचे रक्षण व प्रचालन करणे, उत्पादकता वाढविणे या सर्व गोष्टींविषयी माहिती गोळा करणे व ती सभासदांना पुरविणे तसेच सभासदांना सल्ला देणे, अशा प्रकारची कार्ये करतात.

आंतरराष्ट्रीय स्तरावर आंतरराष्ट्रीय मालक संघटना ही जिनीव्हा-मध्ये प्रस्थापित झाली असून १९८३ मध्ये तिच्याशी ८५ देशांतील मालक संघटना संलग्न झालेल्या होत्या. ही संघटना आंतरराष्ट्रीय पातळीवर मालकांच्या हितसंबंधांबद्दल प्रतिनिधित्व करते व आंतर-राष्ट्रीय मजूर संघटनेच्या सर्व प्रकारच्या कार्यासंबंधात संलग्न मालक संघटनांचे सचिवालय या स्वरूपात काम करते.

संदर्भ : 1. Gospel, H. *Employers' Organizations and Industrial Relations - Commission for Industrial Relations*, London, 1972. 2. The Employers' Federation of India, *The Golden Story – 1933-83*, Bombay, 1983.

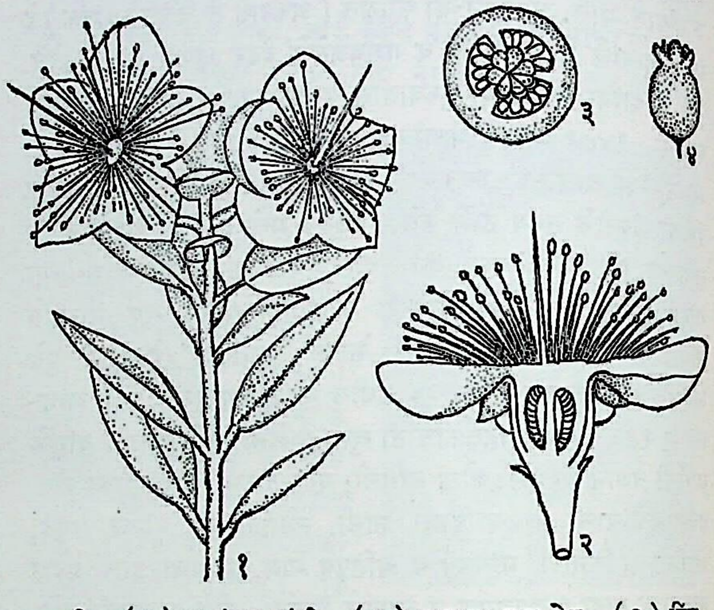
पेंढारकर, वि. गो.

मालकांगोणी : पहा कंगुणी.

मालगुजारी पद्धति : पहा भूधारणपद्धति.

मालती : (विलायती मेंदी; हिं. मूरद; गु. मुरा, माकली-ना-पत्रा; इं. कॉमन मिर्टल; लॅ. *मिर्टस कॉम्यूनिस*; कुल-मिर्टेसी). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] सुवासिक पाने व पांढरी शुभ्र सुगंधी फुले असलेले एक सदापर्णी ⇨ क्षुप (झुडूप). याच्या *मिर्टस* या प्रजातीत सु. १०० जाती असून त्यांपैकी ही एकच जाती भारतात बागेत लावलेली आढळते. सर्व जातींचा प्रसार द. यूरोप, द. अमेरिका, प. आशिया आणि ऑस्ट्रेलिया येथे असून आझोर्स ते बलुचिस्तानमध्ये व भूमध्य सामुद्रिक प्रदेशापासून ते वायव्य हिमालयापर्यंत मालती रानटी अवस्थेत आढळते. या झुडपाची उंची सु. १–३ मी. पर्यंत असते; पाने साधी २·५–३·८ सेंमी. लांब, समोरासमोर, सुगंधी, चिवट, गुळगुळीत व चकचकीत, अखंड, अंडाकृती अथवा भाल्यासारखी असतात. याला मार्च ते एप्रिल मध्ये पानांच्या बगलेत लहान, २ सेंमी. व्यासाची पांढरी, सुगंधी फुले एकेकटी येतात. छदके (फुलाच्या तळाशी असलेली सूक्ष्म उपांगे) दोन, पाकळ्या व संदले (पाकळ्यांखालची पुष्पदले) प्रत्येकी पाच आणि केसरदले असंख्य व सुटी असतात [→ फूल]; अधःस्थ किंजपुटात २-३ कप्पे आणि बीजके मध्य अक्षावर असतात. मृदुफळ लांबट गोलसर, सु. ५ सेंमी. व्यासाचे, संवर्ताने पूर्णपणे वेढलेले, मांसल व जांभळट काळे असून त्यात अनेक, कठीण, वृक्का-कृती (मूत्रपिंडाच्या आकाराच्या) बिया असतात. फळे थंड ऋतूत येतात. याची इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *मिर्टेसी* अगर जंबुल कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. या जातींत अनेक प्रकार असून त्यांमध्ये पानांचे आकार व आकारमान आणि झाडांची उंची यांत फरक आढळतात. विविध रंगांचे व आकारांचे ठिपके असलेली पाने काही प्रकारांत आढळतात. अनेक उद्यानांत याचे कुंपण करतात. याची लागवड बिया, छाट कलमे व दाब कलमे लावून करतात.

मालतीची सुवासिक पाने स्वयंपाकात स्वादाकरिता वापरतात. फुले व पाने यांचे हार व तुरे करतात. पाने आणि फुले यांतून बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल काढतात; त्याला 'मिर्टल ऑइल' म्हणतात. ते हिरवट पिवळे किंवा पिवळे असून त्याला विशिष्ट उत्ते-जक सुवास येतो. खाद्यपदार्थांना स्वाद आणण्यास सुक्या पानांऐवजी



मालती : (१) फुलांसह फांदी, (२) फुलाचा उभा छेद, (३) किंज-पुटाचा आडवा छेद, (४) फळ.

हे तेल वापरतात; तसेच साबण व सुगंधी द्रव्यांत (ओ द कोलोन-मध्ये) ते घालतात. जंतुनाशक, पूतिरोधक व चर्मरक्तकर (कातडी लाल करणारे) या दृष्टीने त्याचा वापर करतात; मूत्राशय व श्वास-नलिका यांच्या विकारांवर ते उपयुक्त असून संधिवातावरच ते बाहे-रून लावण्यास वापरतात; अत्तरे व सुंगधी तेले यांतही ते वापरतात. फळात बाष्पनशील तेल, सायट्रिक अम्ल, मॅलिक अम्ल, रेझीन आणि टॅनीन असते. मद्ये व अन्न यांना स्वाद आणण्यास हे तेल उपयोगात आहे. बियांत १२–१५ टक्के तेल असते. पाने स्तंभक (आकुंचन करणारी) असून त्यांचा उपयोग मेंदूचे विकार (अपस्मार, फेफरे इ.), अग्निमांद्य, पोटाचे आणि यकृताचे विकार, फुप्फुसासंबंधी तक्रारी इत्यादींवर करतात. पानांचा काढा तोंड आल्यास चुळा भरण्यास वापरतात. इसब, जखमा व क्षते यांवरही पाने उपयुक्त असतात. फळे वायुनाशी असून आमांश, अतिसार, रक्तस्राव, संधिवात इत्यादींवर देतात. याचे लाकूड रंगीबेरंगी असल्याने ते आकर्षक दिसते व कातीव कामास चांगले असते.

हिपॉक्राटीझ, प्लिनी, गेलेन आणि अरब लेखकांनी मिर्टलचा (मालतीचा) उल्लेख आणि त्याच्या गुणधर्मांचा निर्देश केला आहे. कौटिलीय *अर्थशास्त्र*, *सुश्रुतसंहिता*, *अमरकोश* व इतर अनेक संस्कृत ग्रंथांत 'मालती' नावाच्या वनस्पतीचा उल्लेख आढळतो; परंतु ती वेल आहे. त्यामुळे ती जुई अथवा चमेली असावी, असे दिसते.

दोंदे, वि. पं.; परांडेकर, शं. आ.

मालदीव प्रजासत्ताक : हिंदी महासागरातील एक प्रवाळद्वीपीय प्रजासत्ताक देश. अक्षवृत्तीय व रेखावृत्तीय विस्तार अनुक्रमे ७° ७′ उ. ते ०° ४३′ द. व ७२° ३१′ पू. ते ७३° ४३′ पू. यांदरम्यान. दक्षिणोत्तर विस्तार ८२० किमी. व पूर्व-पश्चिम विस्तार

१३० किमी. असून किनाऱ्याची लांबी २,३९३ किमी. व क्षेत्रफळ २९८ चौ. किमी. आहे. लोकसंख्या १,५८,५०० (१९८३ अंदाज). भारताच्या दक्षिणेस असलेले हे आशियातील दुसऱ्या क्रमांकाचे सर्वांत लहान राष्ट्र आहे. देशामध्ये सु. २,००० वर बेटे असून त्यांपैकी केवळ २२० बेटांवरच मनुष्यवस्ती आहे. देशातील सर्वांत उत्तरेकडील कंकणद्वीप भारताच्या दक्षिण टोकावरील कन्याकुमारीपासून ४८० किमी. असून श्रीलंकेच्या नैर्ऋत्येस ६४० किमी. अंतरावर हा देश आहे. याच्या उत्तरेस ११० किमी. अंतरावर भारताचे मिनिकॉय हे कंकणद्वीप आहे. मालदीव व मिनिकॉय ही बेटे आठ अंश खाडीने एकमेकांपासून अलग झाली आहेत. माले हे राजधानीचे ठिकाण (लोकसंख्या ३०,०००–१९७८) याच नावाच्या कंकणद्वीपावर असून देशातील जास्तीतजास्त लोकसंख्या याच शहरी एकवटलेली आहे. मालदीव हा 'महालदीव' (महाल=राजवाडा; दीव=बेट) या शब्दाचा अपभ्रंश असावा.

भूवर्णन : मालदीव प्रजासत्ताकात इहवांडिफुलू, टिनाडुम्मटी, मिलडुम्मडुलू, उत्तर मलोस्मडुलू, दक्षिण मलोस्मडुलू, फडिफोलू, माले, आरी, फेलिडू, निलंडू, मुलकू, कोलुमडुलू, हड्डुम्मटी, सुव्हाडिव्ह, आडू इ. प्रमुख कंकणद्वीपसमूह आहेत. या द्वीपसमूहांतील बहुतेक बेटे सपाट व सस.पासून अगदी कमी उंचीची असून १·८ मी. पेक्षा अधिक उंचीची बेटे क्वचितच आढळतात. काही प्रवाळबेटांची निर्मितिप्रक्रिया अजून सुरू असून हळूहळू त्यांचा आकारही वाढत असलेला दिसतो, तर काही बेटांची उंची व आकार कमी होत आहे. काही बेटांवर गोड्या पाण्याची खाजणे आहेत. काही बेटे आकाराने खूपच लहान असून काहींच्याभोवती प्रवाळशैलभित्तींची निर्मिती झालेली आढळते. मध्य भागातील बेटांपेक्षा उत्तरेकडील व दक्षिणेकडील बेटे अधिक सुपीक असून त्यांतही पश्चिमेकडील बेटांपेक्षा पूर्वेकडील बेटे जास्त सुपीक आहेत.

हवामान : मालदीव बेटांचे हवामान विषुववृत्तीय प्रकारचे उष्ण व आर्द्र आहे. वार्षिक सरासरी तापमान २७° से. असते. ईशान्य मोसमी वाऱ्यांच्या काळात (नोव्हेंबर–मार्च) हवामान सौम्य व उत्साहवर्धक, तर नैर्ऋत्य मोसमी वाऱ्यांच्या काळात (जून–ऑगस्ट) हवामान वादळी स्वरूपाचे व जोरदार पावसाचे असते. दक्षिणेकडील बेटांपेक्षा उत्तरेकडील कंकणद्वीपांना जास्त जोरदार वाऱ्यांचा तडाखा बसतो. दक्षिण भागात वार्षिक सरासरी पर्जन्य ३८० सेंमी., तर उत्तर भागात २५० सेंमी. पडतो.

वनस्पती व प्राणी : बेटांवर खुरट्या व लहानलहान झुडुपांचे दाट आच्छादन आढळते. यांशिवाय नारळ, विलायती फणस, केळी, पपई, आंबा, वड इ. वृक्षप्रकार बरेच आहेत. फुलझाडेही आढळतात. वेगवेगळ्या प्रकारचे उंदीर, ससे, फळे खाणारी वटवाघळे इ. प्राणी येथे दिसून येतात. बदके, बिटर्न (बगळ्याचा एक प्रकार), कावळे, गुल्डा, पाणलावा व अनेक प्रकारचे समुद्रपक्षी आढळतात. विंचू, भुंगेरे, जमिनीवरील खेकडे सर्वत्र दिसून येतात. खाजणांत, समुद्रकिनाऱ्यावर व भरसमुद्रात कासवे व इतर कवचधारी प्राणी, मुशा, तलवार मासा, घड्याळमासा इ. उष्ण कटिबंधीय जलचर मोठ्या प्रमाणात सापडतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : टॉलेमीच्या लेखनावरून पाश्चिमात्यांना इ. स. दुसऱ्या शतकात मालदीव बेटांविषयी प्रथम माहिती मिळाली. दक्षिण आशियाई लोकांनी येथे प्रथम वसाहती केल्या असाव्यात. प्राचीन काळी मालदीववर चीनचे आधिपत्य असल्याचे दिसून येते. त्यानंतर पश्चिम भारतातील मांडलिक राजांकडे मालदीवकडून वार्षिक खंडणी पाठविली जाई. ११५३ मध्ये अरब व्यापाऱ्यांनी येथे इस्लाम धर्माचा प्रसार केला. तेव्हापासून १९५३ पर्यंत एकूण ९२ सुलतानांनी मालदीववर राज्य केले. १३४३ मध्ये प्रसिद्ध अरबी प्रवासी इब्न बतूता याने या बेटांना भेट देऊन काही काळ येथे वास्तव्यही केले. त्याची पत्नी मालदीवची होती. पोर्तुगीज प्रवासी दॉन लोरेन्को दे आल्मेईदा १५०७ मध्ये येथे आला, तेव्हा पोर्तुगीज फौजांनी मालदीव बेटे ताब्यात घेऊन त्यांना गोव्याकडे ठराविक खंडणी भरण्यास भाग पाडले. १५७३ मध्ये मुहम्मद ठाकुरूफानी अल् आझम याने येथील पोर्तुगीज सत्ता संपुष्टात आणून तो स्वतः बेटांचा सुलतान बनला. त्यानेच येथे चलनपद्धती, नवीन लिपी व लुजबी फौज अस्तित्वात आणली. सतराव्या शतकात सीलोनवर (श्रीलंका) सत्ता असलेल्या डचांशी येथील सुलतानाचा करार होऊन डचांवर मालदीवच्या संरक्षणाची जबाबदारी सोपविण्यात आली. त्यासाठी मालदीवचा सुलतान सीलोनकडे ठराविक खंडणी पाठवीत असे. १८८७ मध्ये बेटांचा ताबा ब्रिटिशांकडे गेला; मात्र बेटांची अंतर्गत स्वायत्तता कायम राहिली. १९५६ मध्ये ब्रिटिशांनी गां बेटावर हवाई तळ आणि हिट्टाडू बेटावर ब्रिटिश रेडिओ केंद्र उभारले. २६ जुलै १९६५ रोजी कोलंबो येथे झालेल्या करारानुसार मालदीवला स्वातंत्र्य मिळाले, परंतु चौदाव्या शतकापासून राज्य करणाऱ्या अद्-दिन (दिदी) राजघराण्याची कारकीर्द संपुष्टात आल्यावर ११ नोव्हेंबर १९६८ रोजी प्रजासत्ताक म्हणून मालदीवची घोषणा करण्यात आली. हा देश राष्ट्रकुलाचा व संयुक्त राष्ट्रांचा सदस्य आहे. या देशात सतराव्या शतकात सु. ४० वर्षे राज्य करणारा सुलतान इस्कंदर व पहिला इब्राहिम, तसेच आधुनिक नेते अमीर इब्राहिम नासिर व मौमून अब्दुल गायूम इ. व्यक्ती थोर मानल्या जातात. २६ जुलै हा राष्ट्रीय सुट्टीचा दिवस मानला जातो. १९६८ मध्ये देशाचे नवीन संविधान तयार करण्यात आले. देशात एकसदनी राज्यपद्धती असून राष्ट्राध्यक्ष हा देशाचा आणि सरकारचा प्रमुख असतो; त्याची निवड पाच वर्षांसाठी विधानमंडळाकडून (मजलिस) केली जाते. कार्यकारी मंडळाचा तो प्रमुख असून मंत्रिमंडळाची रचना तोच करतो. विधानमंडळाची सभासदसंख्या ४८ असून तीपैकी ४० सभासद सार्वत्रिक प्रौढ मतदानपद्धतीने निवडून आलेले व ८ राष्ट्राध्यक्षांनी नियुक्त केलेले असतात. ४० सभासदांपैकी २ सभासद राजधानी माले येथून, तर १९ बेटांमधून प्रत्येकी २ याप्रमाणे एकूण ३८ सभासद निवडून आलेले असतात. विधानमंडळाची मुदत पाच वर्षांची असते. येथे राजकीय पक्ष नाहीत. देशाचे २० प्रशासकीय जिल्हे आहेत. त्यांपैकी राजधानी केंद्रशासित असून १९ बेटांच्या कारभारासाठी राष्ट्राध्यक्षांकडून प्रत्येक बेटासाठी एका प्रमुखाची (वरिन) नियुक्ती केलेली असते. परंपरागत इस्लामी कायद्याच्या (शरीआह) चौकटीतूनच न्यायदान केले जाते. १९८० मध्ये मालदीव उच्च न्यायालयाची स्थापना झाली.

आर्थिक स्थिती : आर्थिक दृष्ट्या देश अत्यंत मागासलेला आहे. जगातील सर्वांत मागासलेल्या २५ देशांमध्ये मालदीवचा समावेश होतो. मासेमारी व्यवसायावरच देशाची अर्थव्यवस्था अवलंबून आहे. संयुक्त राष्ट्रांच्या अन्न व शेती संघटनेच्या १९७४ च्या पाहणीनुसार एकूण क्षेत्रफळापैकी केवळ १० % क्षेत्रच शेतीयोग्य आहे. ज्वारी, भोपळा, रताळी, अननस, ऊस, बदाम तसेच उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात येणाऱ्या भाजीपाल्याचे व फळांचे उत्पादन घेतले जाते. ही उत्पादने प्रामुख्याने घरांजवळील बागांमध्ये घेतली जातात. नारळाच्या झाडांपासून खोबरे व काथ्या तयार करणे, ही प्रमुख उत्पादने असून निर्यातीच्या दृष्टीने ती माशांखालोखाल महत्त्वाची आहेत. भात व मासे हे लोकांचे प्रमुख अन्न असले, तरी तांदळाची आयात करावीच लागते. अन्न व शेती संघटनेच्या अभ्यासमंडळाच्या मते देशातील कमी उंचीच्या व दलदलीच्या भागात योग्य रीतीने पीक

व्यवस्थापन व पिकांची फेरपालट केल्यास भाताचे पीक उत्तम रीतीने घेता येऊन त्याबाबतीत देश स्वावलंबी बनेल. ठराविक वार्षिक आकार सरकारकडे भरणाऱ्यांना वस्ती नसलेल्या बेटांवर शेती करण्यास परवानगी दिली जाते. ९४% शेतकरी माले येथे राहून अशा प्रकारची शेती करीत होते (१९७९). १९८१ मध्ये कृषिउत्पादन पुढीलप्रमाणे झाले (उत्पादन मे. टनांमध्ये): नारळ ९,०००; खोबरे २,०००; केळी २०९; मका ७·८५; टॅपिओका १९·५९; रताळी १०·८८; कांदे २·९६; मिरच्या ३४·२४; नाचणी ५५·०६; आफ्रिका नट ४·९९; राळा ३७·४५. गुरांसाठी लागणाऱ्या चाऱ्याचा तुटवडा असल्याने पशुपालन व्यवसाय हा विशेष महत्त्वाचा नाही. शेळ्या व कुक्कुटपालन केले जाते.

देशातील मासेमारी हाच सर्वांत मुख्य व्यवसाय असून स्किपजॅक ट्यूना व यलोफिन ट्यूना हे दोन प्रकारचे मासे अधिक पकडले जातात. एकूण पकडलेल्या माशांपैकी ९०% मासे सुकवून मुख्यत्वे श्रीलंकेला पाठविले जात. 'मालदीव फिश' म्हणून हे मासे प्रसिद्ध आहेत. १९७२ पासून मात्र श्रीलंकेने आयातीचे प्रमाण हळूहळू कमी करून १९७८ पासून आयात पूर्णपणे थांबविली. त्यामुळे मालदीवने सुक्या माशांपेक्षा ताज्या माशांच्या उत्पादनावर व निर्यातीवर भर देण्याचा प्रयत्न केला. १९७९ पासून पुन्हा श्रीलंकेने माशांची आयात सुरू केली, परंतु ते प्रमाण बरेच कमी आहे. १९७८ मध्ये 'मालदीव निप्पॉन कॉर्पोरेशन' ने जपानच्या भागीदारीने मालेजवळ मासे डबाबंदीकरण कारखाना सुरू केला. परंतु हा प्रयत्न अयशस्वी झाल्याने १९८२ मध्ये ही भागीदारी संपुष्टात आली. माशांची निर्यात मात्र जपानला होत राहिली. देशाच्या एकूण परकीय चलनापैकी ४०% परकीय चलन केवळ माशांपासून मिळते (१९८०). मासेमारीसाठी यांत्रिक बोटींचा वापर दिवसेंदिवस वाढत आहे. १९८१ मध्ये एकूण ३४,९०० टन मासे पकडले गेले. त्यांपैकी १९,९०० टन माशांची निर्यात करण्यात आली. याशिवाय कासवांच्या टणक व नक्षीदार पाठींपासून वेगवेगळ्या वस्तू बनवितात. शंखशिंपले गोळा करणे हा व्यवसायही महत्त्वाचा बनला असून बहुतेक शिंपल्यांची दागिने तयार करण्यासाठी निर्यात केली जाते. काही दुर्मिळ प्रकारचे शिंपलेही येथे सापडतात.

देशात वनसंपत्तीचा अभावच आहे. नारळ हाच प्रमुख वृक्ष असून त्याचाच उपयोग इमारती व बोटी बांधणीसाठी केला जातो. खनिजसंपत्ती तर नाहीच. निर्मितिउद्योगांचाही अभाव असला, तरी त्यात हळूहळू वाढ होत आहे. खोबरे, दोरखंड, शंखशिंपले, चटया, लेस तयार करणे, कवड्या व कासवाच्या पाठींच्या वस्तू बनविणे इ. येथील प्रमुख उद्योग आहेत. या उद्योगांपासून मिळणाऱ्या उत्पादनाचा १९७६ मध्ये स्थूल राष्ट्रीय उत्पादनात ३% वाटा होता. हेच प्रमाण १९८१ मध्ये ४०% झाले. सतराव्या शतकात डचांनी सुरुवात केलेला हाताने लेस तयार करण्याचा उद्योग अजूनही प्रचलित असून महत्त्वाचा आहे. लाखकाम तसेच उत्तम प्रतीच्या व आकाराच्या चटयांचे विणकामही महत्त्वाचे आहे. मासेमारी व तत्संबंधित उद्योग, कापडनिर्मिती, खाद्यपदार्थ प्रक्रिया, पर्यटन, दळणवळण, आरोग्यसेवा, शिक्षणसेवा इत्यादींचा विकास व विस्तार योजना सरकारने हाती घेतल्या आहेत.

देशातील दरडोई उत्पन्न फारच कमी (सु. १६० डॉलर) होते (१९७६). एकूण काम करणाऱ्या लोकांपैकी ४४% मासेमारी व्यवसायात, २६% निर्मिती, बांधकाम इ. व्यवसायांत, १७% सेवा व्यवसायात, ११% शेतीमध्ये व २% इतर उद्योग-विभागांत गुंतलेले आहेत. एकूण ६०,२५९ कामगारांपैकी ३७,३९१ पुरुष व २२,८६८ स्त्री कामगार होते (१९७७). माले येथे मोठा, तर हूलूलू बेटावर लहानसा वीजनिर्मिती प्रकल्प आहे. माले येथील प्रकल्पापासून २२ लक्ष किवॉ. ता. वीज पुरविली जाते. यापैकी ६०% वीज घरगुती वापरासाठी व ३०% शासकीय इमारतींमध्ये पुरविली जाते (१९८१). पर्यटन व्यवसायाच्या विकासासाठी शासनातर्फे पर्यटकांना वेगवेगळ्या सुविधा उपलब्ध करून दिल्या जात आहेत. सुंदर पुळणी व खारकच्छ, जलक्रीडा व मासेमारीला सोयीचा समुद्रकिनारा, प्रवाळनिर्मित विविध आकृत्या इ. पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. पर्यटन व्यवसायापासून मोठ्या प्रमाणावर परकीय चलन मिळते. १९८१ मध्ये ६०,३५८ पर्यटकांनी देशाला भेट दिली आणि त्यांपासून देशाला ३,६६,२०,००० मालदीवी रुपयांइतके परकीय चलन मिळाले. सर्वच पर्यटकांना पारपत्र असणे गरजेचे असते.

माले बेट हे प्रमुख व्यापारी केंद्र व खुले बंदर आहे. भाताची आयात व उदी अंबराची निर्यात यांमध्ये सरकारची मक्तेदारी आहे. तांदूळ, गव्हाचे पीठ, मीठ, खनिज तेल, साखर, कापड इ. मालाची आयात, तर मासे, नारळ, खोबरे, दोरखंड, कवड्या, शंख-शिंपले, कूर्मशुक्ती व हस्तकला वस्तूंची निर्यात केली जाते. जास्तीतजास्त व्यापार जपानशी (७३%–१९७९) असून त्याशिवाय श्रीलंका, सिंगापूर, ग्रेट ब्रिटन यांच्याशीही चालतो. १९८१ मध्ये ८६,४९,००० डॉलरची निर्यात व २,७८,५४,००० डॉलरची आयात झाली. येथील बरेचसे व्यापारी भारतीय असून त्यांचे सु. ३०० वर्षांपूर्वीपासून येथे वास्तव्य आहे.

रूफीया (मालदीवी रुपया) हे मालदीवचे चलन असून १०० 'लारी' चा एक रूफीया होतो. १, २, ५, १०, २०, ५० आणि १०० रूफीयांच्या नोटा प्रचारात आहेत. १ स्टर्लिंग पौंड = ८·१७ रूफीया व १ अमेरिकी डॉलर = ७·०५ रूफीया असा विनिमय दर किंवा १,००० रूफीया = १२२·३८ स्टर्लिंग पौंड = १४१·८४ अमेरिकी डॉलर असा होता (३१ डिसेंबर १९८४). १९८३ चे अंदाजपत्रक १,३७५ लक्ष रूफीया महसुलीचे व १,५४७ लक्ष रूफीया खर्चाचे होते. येथे उत्पन्न कर नाहीत. बोटी व मोटारी यांवर परवाना शुल्क लावले जाते. महसुलाची प्रमुख साधने म्हणजे जकात कर व पर्यटन व्यवसाय ही होत. माले येथे १९८१ मध्ये मध्यवर्ती बँकेची, तर १९८२ मध्ये बँक ऑफ मालदीवची स्थापना झाली. याशिवाय स्टेट बँक ऑफ इंडिया; बँक ऑफ सीलोन; हबीब बँक लि., पाकिस्तान; बँक ऑफ क्रेडिट अँड कॉमर्स इंटरनॅशनल लि. (लक्सेंबर्ग) यांच्याही येथे शाखा आहेत.

देशातील बेटाबेटांमधील वाहतूक लहानलहान बोटींद्वारे चालते. भारत, श्रीलंका, सिंगापूर यांच्याशी नियमितपणे जहाज वाहतूक चालते. माले येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ (१९८१) असून दुसरा विमानतळ हूलूलू बेटावर आहे. येथून कोलंबोशी (श्रीलंका) दररोज व त्रिवेंद्रमशी (भारत) आठवड्यातून तीनदा हवाई वाहतूक चालते. माले व देशातील गां बेट यांदरम्यान आठवड्यातून दोनदा हवाई वाहतूक चालते. कुवेत, अबू धाबी, सौदी अरेबिया व इतर खनिज तेल निर्यातक देशांची संघटना (ओपेक) यांच्या आर्थिक मदतीने हूलूलू बेटावरील विमानतळ आंतरराष्ट्रीय दर्जाचा करण्यात आला आहे. राजधानी माले येथे व इतर काही बेटांवर चांगले रस्ते आहेत. देशात पायी किंवा सायकलने प्रवास करणाऱ्यांचे प्रमाण खूपच आहे. देशात नोंदणीकृत असे ४५ ट्रक; १२५ मोटारी, ६,००० सायकली (१९८२), ३१२ मोटारसायकली (१९७८); ७,१४९ बोटी व ३७ सागरगामी जहाजे होती (१९८१). ११,९५६ रेडिओ संच व १,५१९ दूरचित्रवाणी संच (१९८२), १,५८२ दूरध्वनी संच व ९५ टेलेक्स यंत्रे (१९८१) होती. नभोवाणी कार्यक्रमांचे प्रसारण १९६२ पासून, तर दूरचित्रवाणी कार्यक्रमांचे प्रसारण १९७८ पासून सुरू करण्यात

आले आहे. १९७९ मध्ये माले येथून दोन दैनिके, एक साप्ताहिक व एक मासिक प्रसिद्ध होत होते.

लोक व समाजजीवन : अत्यंत कमी भूप्रदेश व जास्त लोकसंख्या यांमुळे देशात लोकसंख्येची घनता दर चौ. किमी.ला ५३८ (१९८२) आहे. राजधानी माले येथे तर केवळ १·६ चौ. किमी. क्षेत्रात ३२,००० (सु. २० %) इतकी प्रचंड लोकसंख्या एकवटलेली आढळते. दर हजारी जननप्रमाण ४५·८ व मृत्युप्रमाण १२·८ होते (१९८२). मालदीवमधील मूळ रहिवाशांविषयी खात्रीलायक माहिती उपलब्ध नाही. ते द्रविड वंशीय असावेत, असा अंदाज आहे. उत्तरेकडील बेटांवरील लोकांचा पश्चिम भारत, अरबस्तान व उत्तर आफ्रिकेतील लोकांशी बेटी व्यवहार झाल्याने तेथे संमिश्र लोकसंख्या आढळते, तर दक्षिणेकडील बेटांवरील लोकांचे श्रीलंकेमधील सिंहली लोकांशी शारीरिक साम्य आढळते. आफ्रिकेमधून आणलेल्या निग्रो गुलामांनी केलेल्या आंतरजातीय विवाहांमुळे त्यांचेही मिश्रण येथे आढळते. काही कॉकेशियन व मले लोकही आहेत. प्राचीन मालदीवी लोक बौद्ध धर्मीय होते. बाराव्या शतकात त्यांचे इस्लामीकरण करण्यात आले. आज इस्लाम हाच येथील प्रमुख धर्म आहे. काही अपवाद वगळता बरेचसे सुन्नी मुस्लिम असून या धर्मावर दृढ निष्ठा असणाऱ्या अनुयायांनाच देशाचे नागरिकत्व मिळते. माले येथे एक इस्लामधर्मीय संस्था स्थापन करण्यात आली आहे. देशात कायद्यानुसार वधूचे विवाहसमयीचे किमान वय १५ वर्षे ठरविण्यात आले असून घटस्फोटाचे प्रमाण जास्त आहे. १९७७ च्या जनगणनेनुसार ३० वर्षे किंवा त्यापेक्षा अधिक वयाच्या एकूण स्त्रियांपैकी जवळजवळ निम्म्या स्त्रियांनी चार किंवा त्यापेक्षा अधिक वेळा विवाह केलेले आढळले; तर ८०% स्त्रियांनी निदान दोनदा तरी विवाह केलेले आहेत. १९८१ मध्ये ५,४२८ विवाहांची, तर ४,०१० घटस्फोटांची नोंद झाली. देशात फक्त २% प्रौढ स्त्रिया गर्भधारणाप्रतिबंधक उपायांचा अवलंब करतात. माले येथे ८६ खाटांची सोय असलेले रुग्णालय असून देशाच्या उत्तर व दक्षिण भागांत प्रत्येकी एक रुग्णालय उभारण्यात येत आहे. देशात ९ डॉक्टर, २३ परिचारिका, १५९ प्रसाविका व २२२ इतर आरोग्य सेवक होते (१९८१). सरासरी आयुर्मान ४६·५ वर्षे (१९७७) असून बालमृत्युप्रमाण दर हजारी १२१ आहे. माले येथील काही घरांचे कोलंबोतील घरांशी साम्य आढळते. बहुतेक घरांच्या बांधणीत नारळाच्या लाकडाचा उपयोग केलेला दिसून येतो. घराचे छप्पर कौलारू किंवा जस्तविलेपित लोखंडाच्या पत्र्यांचे आढळते.

दिवेही ही मालदीवी राष्ट्रभाषा असून तिचे श्रीलंकेतील जुन्या सिंहली (एळू) भाषेशी साम्य आढळते. अलीकडे अरबी व उर्दू भाषांचा प्रभाव अधिक दिसतो. सतराव्या शतकात थाना लिपीचा विकास झाला असून ह्या लिपीत उजवीकडून डावीकडे लिहिण्याचा प्रघात आहे. सुमारे ३% मालदीवी इंग्रजी भाषा बोलतात.

देशात १९७७ मध्ये एकूण प्रौढ लोकसंख्येपैकी ८२% लोक साक्षर होते. येथील शिक्षणपद्धतीचे तीन प्रकार आहेत : (१) परंपरागत धार्मिक शिक्षण देणाऱ्या शाळा (मखताब), (२) दिवेही माध्यमाच्या प्राथमिक शाळा (मद्रसा) व (३) इंग्रजी माध्यमाच्या प्राथमिक व माध्यमिक शाळा. यांपैकी मखताबमध्ये प्रामुख्याने कुराण, प्रारंभिक अंकगणित आणि 'दिवेही'चे लेखन-वाचन शिकविले जाते. उच्च शिक्षणासाठी परदेशी जावे लागते. १९८१ मध्ये देशातील ३१० प्राथमिक शाळांत ३४,५६२ विद्यार्थी व १,००६ शिक्षक; ४ माध्यमिक शाळांत ३,२१३ विद्यार्थी व १३७ शिक्षक आणि एका व्यावसायिक शाळेत ३२ विद्यार्थी व ८ शिक्षक होते. माले येथील मोठ्या सार्वजनिक ग्रंथालयात १३,००० पेक्षा अधिक ग्रंथ होते (१९८१). येथेच एक वस्तुसंग्रहालयही आहे. त्यात मालदीवच्या ऐतिहासिक वस्तूंचा संग्रह आहे.

राजधानी माले हेच देशातील एकमेव महत्त्वाचे पर्यटन केंद्र असून ते देशाच्या साधारण मध्यभागी वसलेले आहे. शहरात खेळांचे अनेक क्लब, शासकीय कार्यालये, बँका, शाळा, नभोवाणी केंद्र, डाकगृह, पर्यटन निवास, हॉटेले इ. सोयी उपलब्ध आहेत. (चित्रपत्र २).

चौधरी, वसंत

माल पहाडिया : भारतातील एक आदिम जमात. त्यांची वस्ती मुख्यत्वे पश्चिम बंगालमधील मुर्शिदाबाद, जलपैगुडी, पुरूलिया, माल्डा, दिनाजपूर आणि मिदनापूर तसेच बिहारमधील दाल्मा, रांची, सिंगभूम या जिल्ह्यांत व संथाळ परगण्यांत आढळते. त्यांची सद्री ही बोली भाषा द्राविड भाषा कुटुंबातील असून तिच्यात बंगाली शब्दांचे मिश्रण आढळते. १९७१ च्या जनगणनेनुसार या दोन राज्यांत त्यांची लोकसंख्या ७९,६५४ होती. त्यांच्या उत्पत्तीविषयी एक मनोरंजक कथा रूढ आहे. सीतेचा शोध घेतल्यानंतर थकलेल्या रामाला घाम आला. त्या घामाबरोबर त्याच्या अंगातून जो मल बाहेर पडला; त्यापासून उत्पन्न झालेल्या सोबती दंपतीपासून ही जमात जन्माला आली. मलापासून उत्पन्न झाल्यामुळे व पहाडी प्रदेशात वास्तव्य केल्यामुळे त्यांना मलपहाडी म्हणतात. रिस्ले यांच्या मते या लोकांत दोन प्रमुख पोटजाती आहेत : माल पहाडिया व कुमार ऊर्फ कुमारभाग. याशिवाय देहेरी, पुझार, लेया, ग्रही, सिंघ, मांझी, अह्वीरी किंवा धनुकी, पातोर इ. गोत्र (खुंट) आढळतात. त्यांतही श्रेष्ठ-कनिष्ठ भेद आहेत.

पूर्वी हे लोक पहाडी प्रदेशात झूम पद्धतीची शेती करीत व जंगलातून कंदमुळे गोळा करून त्यावर चरितार्थ चालवीत असत; परंतु अलीकडे यांतील बहुतेक लोक चहाच्या मळ्यात किंवा अन्य उद्योगधंद्यातून मोलमजुरी करतात. हे लोक मांसाहारी असून गायीचे मांस निषिद्ध मानतात. ते बाजरीपासून केलेली दारू पितात. काही जण शेती, कुक्कुटपालन व शिकार हे जोडव्यवसायही करतात. भात, ताग व भाजीपाला ही यांची प्रमुख पिके होत. या लोकांची वस्ती प्रामुख्याने जमिनीपासून थोड्या उंचीवर बांधलेल्या झोपड्यांतून आढळते. घराच्या भिंती कुडाच्या असून त्यांवर आतील बाजूस चित्रे काढतात. झोपडीवर गवताचे उतरते छप्पर असते. गुरांसाठी अंगणाच्या एक बाजूला स्वतंत्र गोठा असतो.

आधुनिकीकरणामुळे माल पहाडी पुरुषाचा वेश सदरा व धोतर असून स्त्रिया साडी नेसतात व चोळी घालतात. स्त्रियांना अलंकारांची आवड असून त्या चांदी, पितळ व काचेच्या बांगड्या हातात घालतात आणि कानात डूल व नाकात नथ घालतात. या लोकांना संगीताचा शौक असून बासरी, ढोल, करताल, मांदल इ. वाद्ये ते उत्सवप्रसंगी तसेच फावल्या वेळी वाजवितात.

सर्वसाधारणतः मुले वयात आल्यानंतर विवाह होतात. तथापि मुलींच्या बाबतीत क्वचित ऋतुप्राप्तीपूर्वीही लग्न झाल्याची उदाहरणे आढळतात. सिधु या पदावरील व्यक्ती लग्न ठरविते. माल पहाडीत बहिर्विवाही कुळीत विवाहविधी होतात. मोठ्या भावाच्या विधवेशी आणि धाकट्या मेहुणीशी (मृत पत्नीच्या बहिणीशी) लग्न करण्याची प्रथा आहे. शिवरात्रीनंतर लग्नसराई सुरू होते. देजची पद्धत रूढ आहे. विवाह निश्चित ठरविण्याच्या विधीस 'मालाचंदन' असे म्हणतात. याच दिवशी लग्नाचा मुहूर्त निश्चित करून लग्न दोरे बांधतात. जितके दिवस लग्नमुहूर्तास लागतील तितक्या दोऱ्याला गाठी बांधतात. लग्नापूर्वी जलहरी देवतांची पूजा करतात. यांचा लग्नविधी दीर्घकाळ चालतो. मुलीला ऋतुप्राप्ती झाल्यानंतर तीन दिवस स्वतंत्र झोपडीत ठेवतात. प्रसूतीनंतर पाच दिवस जननशौच पाळतात. नवव्या दिवशी मुलाचे व सातव्या दिवशी मुलीचे मुंडन करतात आणि मग नामकरण

विधी होतो. तीन ते सहा महिन्या दरम्यानच्या काळात मुलाला अन्न-प्राशन करववात. त्यावेळी नातेवाईकांना जेवण देतात. या दिवसापासून मुलाची आई पूर्ण शुद्ध झाली असे मानतात.

हे लोक जडप्राणवादी असून भूताखेतांवर व मृतात्म्यांवर त्यांचा विश्वास आहे. त्यांना संतुष्ट करण्यासाठी कोंबड्याचा बळी देतात. जल्हरी देवतेव्यतिरिक्त ते काली, सूर्य, मनसा, दयामाई, भगवती, हरिनाथ, भूईन देवता, महादेव, धरती, गरमी गोसाई इ. देवतांना तसेच ग्रामदेवतांना भजतात. भगवान हा यांचा श्रेष्ठ देव. देवांना संतुष्ट करण्यासाठी ते बकरे बळी देतात. जनावरांच्या संरक्षणासाठी ज्येष्ठ महिन्यात गोरभू पूजा करतात. सूर्याला ते गोसाई म्हणतात. उगवत्या व मावळत्या सूर्याला ते नमस्कार करतात. शाल वृक्षाला त्यांच्यात विशेष महत्त्व असून त्याभोवती नाचतात. गावाच्या पुजाऱ्यास मांझी म्हणतात. अपघाताने वा रोगाने मृत्यू आल्यास गावाबाहेर प्रेते पुरतात. पुरण्यापूर्वी मृताला तेल हळद लावून स्नान घालतात व पांढऱ्या कापडात गुंडाळतात. मृताचे डोके उत्तरेला ठेवून त्याला खड्ड्यात ठेवतात व त्यावर माती सारतात. बहुतेक लोक अलीकडे मृतास जाळतात. मृताचा उत्तराधिकारी प्रेताला अग्नी देतो. कुटुंबपरत्वे नऊ, अकरा, तेरा, पंधरा, तेवीस दिवस अशौच पाळतात. साधारणतः तेरा दिवस अशौच पाळण्याची पद्धत आहे. वर्षश्राद्धाला सर्व गावाला भोजन घालतात.

संदर्भ : 1. Das, A. K. & Others, *Planning for the Scheduled Tribes and Scheduled Castes - A West Bengal Perspective*, Calcutta, 1982. 2. Das, A. K. Others *The Malpaharias of West Bengal*, Calcutta, 1966. 3. Dalton, E. T. *Tribal History of Eastern India*, New Delhi, 1978. 4. Risley, H. H. *The Tribes & Castes of Bengal*, Calcutta, 1891.

जोशी, प्रमिला

मालपीगीएसी : (माधवी कुल). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृत्तबीज उपविभाग] द्विदलिकित (बियांत दोन दले असलेल्या) वनस्पतींचे एक मोठे कुल. याचा अंतर्भाव ⇨ *जिरॅनिएलीझ* (तेरडा गण) मध्ये केला जातो (जे. हचिन्सन यांनी मालपीगीएलीझ ह्या स्वतंत्र 'माधवी गणात' केला आहे). यामध्ये सु. साठ प्रजाती व आठशे जाती (ए. बी. रेंडेल यांच्या मते छप्पन प्रजाती) समाविष्ट असून त्या उष्ण कटिबंधात सर्वत्र पसरलेल्या आहेत; द. अमेरिकेत त्यांचा विशेष प्रसार आहे. ह्या वनस्पती झुडपे किंवा लहान वृक्ष अथवा काष्ठमय मोठ्या वेली [→ महालता] आहेत. यांच्या खोडात असंगत (अनित्य प्रकारची) द्वितीयक वृद्धी [→ शारीर, वनस्पतींचे] आढळते. पाने समोरासमोर व उपपर्णयुक्त, कधी कधी प्रपिंड विंदुयुक्त (ग्रंथिरूप कोशिका–पेशी–असलेली); तसेच वनस्पतींच्या शरीरांवर अनेक विशिष्ट प्रकारचे शाखायुक्त व एककोशिक केस असतात. फुलोरे अकुंठित [→ पुष्पबंध]; फुले द्विलिंगी व त्यांतील अक्ष सपाट किंवा फुगीर व कधी कधी त्यांवर किंजमंडल (किंजधर) असते. संवर्ताचे पाच भाग जुळलेले व त्यांवर मधुप्रपिंड (मधाचा स्राव करणाऱ्या ग्रंथी) असतात; पाच सुट्या पाकळ्यांना तळाशी निमुळता (नखरासारखा) भाग असून पाच केसरदलांची दोन मंडले असतात; बाहेरचे मंडल पाकळ्यांसमोर; कधी काहींचा ऱ्हास झालेला दिसतो. परागकोशात दोन किंवा चार कप्पे (पुटक); तीन किंजदलांचा संयुक्त ऊर्ध्वस्थ किंजपुट व तीन कप्प्यांत एकूण तीन बीजके [→ फूल]; फळ पालिभेदी (फुटून तुकडे पडणारे), अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) किंवा कपाली (कवचयुक्त); बिया अपुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश नसलेल्या). फळांच्या भागांवर (फलांशावर) कधी पंख असतात (उदा., माधवलता किंवा मधुमालती). यांच्या *हिप्टेज*, *ॲस्पिडॉप्टेरिस*, *मालपीगीया* इ. प्रजातीतील १२ जाती भारतात आढळतात. *हिप्टेज*च्या तीन जातींपैकी एक बागेत [→ माधवलता] लावतात; *ॲस्पिडॉप्टेरिस*च्या नऊ जंगली जाती आहेत; *मालपीगीया*च्या चार जातींपैकी एक लाल बोर [→ बोर, लाल] व दुसरी 'बार्बेडोस चेरी' खाद्य फळांकरिता बागेत लावतात. *मालपीगीया*च्या इतर काही जाती शोभेकरिता लावतात; *थ्रियालिस*च्या बारापैकी एक जाती ⇨ *गाल्फिमिया ग्लॉका* सुंदर पिवळ्या फुलांकरिता बागेत लावतात.

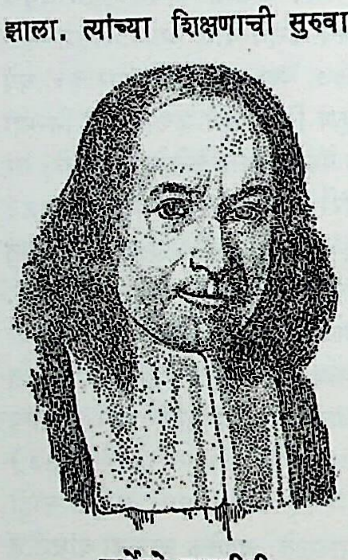
पहा : जिरॅनिएलीझ.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vols. V and VI*, New Delhi, 1959 and 1966. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

परांडेकर, शं. आ.

मालपीगी (माल्पीघी), मार्चेल्लो : (१० मार्च १६२८–३० नोव्हेंबर १६९४). इटालियन जीववैज्ञानिक व वैद्य. प्राणी व वनस्पती यांच्या सूक्ष्म संरचनांच्या अध्ययनासाठी सूक्ष्मदर्शकाचा वापर करणारे आद्य प्रवर्तक. पूर्वी कधीही न पाहिलेल्या संरचनांच्या चिकाटीने व पद्धतशीरपणे केलेल्या निरीक्षणांच्या आधारे त्यांनी सजीवांच्या संघटनासंबंधीच्या (जडणघडणीविषयीच्या) जुन्या संकल्पनांचा फेरविचार केला. त्यांच्या नंतरच्या काळात शरीरक्रियाविज्ञान, भ्रूणविज्ञान व व्यावहारिक वैद्यक या विषयांच्या विकासासाठी शारीरविषयक सूक्ष्मदर्शकीय अभ्यास ही एक आवश्यक बाब ठरली.

मालपीगी यांचा जन्म इटलीतील बोलोन्याजवळ क्रेव्हाल्कॉरे येथे झाला. त्यांच्या शिक्षणाची सुरुवात व्याकरणाच्या अभ्यासाने झाली व १६४६ मध्ये त्यांना बोलोन्या विद्यापीठात प्रवेश मिळाला. १६५३ मध्ये वैद्यक व तत्त्वज्ञान या दोन्ही विषयांची डॉक्टरेट पदवी त्यांना मिळाली व त्यांची अध्यापक म्हणून नेमणूक झाली. त्यानंतर त्यांनी शारीर व वैद्यक या विषयांच्या पुढील अध्ययनास वाहून घेतले. १६५६ मध्ये तत्कालीनच्या द्वितीय फेर्दिनांद यांनी मालपीगी यांना पीसा विद्यापीठातील सैद्धांतिक वैद्यकाच्या प्राध्यापक पदाकरिता निमंत्रित केले.



मार्चेल्लो मालपीगी

तेथे मालपीगी यांची गणितवेत्ते आणि निसर्गवेत्ते जोव्हांनी बोरेल्ली यांच्याशी गाढ मैत्री झाली. पीसा येथे मालपीगी यांनी वैद्यकाच्या प्रचलित अध्यापन पद्धतीविषयी वादाचे मुद्दे उपस्थित केले; रक्तातील रंग बदलावर प्रयोग केले, तसेच त्या काळच्या शारीर, शरीरक्रियावैज्ञानिक व वैद्यकीय समस्यांची फेरमांडणी करण्याचा प्रयत्न केला. १६५९ मध्ये ते बोलोन्याला परतले व तेथे त्यांनी अध्यापनाचे व सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने संशोधन करण्याचे काम चालूच ठेवले. सूक्ष्म रोहिण्या व नीला एकमेकींना जोडल्या जाऊन तयार झालेले फुप्फुसांतील जाळे आणि केशिकांचे (केसासारख्या रक्तवाहिन्यांचे) जाळे त्यांनी ओळखून काढले व त्यांचे वर्णन त्यांनी केले (१६६१). हे त्यांचे कार्य म्हणजे विज्ञानेतिहासातील एक अगदी महत्त्वाचा शोध होय.

इ. स. १६६२ मध्ये त्यांनी सिसिलीमधील मेसीना विद्यापीठात वैद्यकाचे प्राध्यापकपद स्वीकारले. तेथे त्यांना बोरेल्ली व व्हिस्काउंट फ्रांग्काव्हील्ला या शास्त्रज्ञांची मदत झाली. वैद्यकाचे अध्यापन व व्यवसाय सांभाळून मालपीगी यांनी सूक्ष्मदर्शकीय संशोधनाचा पाठपुरावा केला. त्यांनी रुचिकलिका ओळखून काढल्या व त्यांच्या मते ती तंत्रिका अग्रे (मज्जातंतूंची टोके) होती. मेंदूच्या सूक्ष्म संरचनेचे, तसेच हृ-

तंत्रिका आणि मेदाशय यांचे वर्णन केले. १६६६ मध्ये रक्तगटातील तांबड्या पेशी त्यांनीच सर्वप्रथम पाहिल्या व त्यांच्यामुळेच रक्ताला रंग येतो, असे त्यांनी प्रतिपादन केले.

मालपीगी १६६७ मध्ये बोलोन्याला परतले. तेथे त्यांनी वैद्यकीय व्यवसायाबरोबरच यकृत, मेंदू, प्लीहा (पानथरी), वृक्क (मूत्रपिंड), अस्थी व त्वचेचे खालचे स्तर यांसारख्या विशिष्ट अवयवांच्या उपविभागांचे सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने अध्ययन केले. त्वचेचे खालचे स्तर आता मालपीगी यांच्या नावाने ओळखले जातात. सूक्ष्मदर्शकाने निरीक्षण केलेल्या सूक्ष्म संरचनांनी ते प्रभावित झाले व त्यांनी असे अनुमान काढले की, बहुतेक सर्व सजीव द्रव्ये ग्रंथिल संघटनाची असतात. इतकेच काय पण सर्वांत मोठे अवयवही सूक्ष्म ग्रंथींचे बनलेले असतात.

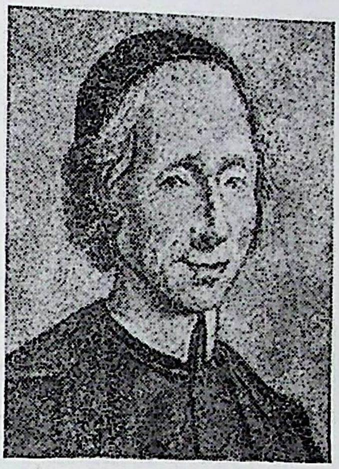
इ. स. १६६८ नंतर रॉयल सोसायटीच्या *फिलॉसॉफिकल ट्रॅन्झॅक्शन्समध्ये* पत्ररूपाने मालपीगी यांच्या संशोधन कार्याला नियमितपणे प्रसिद्धी मिळू लागली. १६६९ मध्ये त्यांना या सोसायटीचे सन्माननीय सदस्य करण्यात आले. हा सन्मान प्रथमच इटालियन माणसाला मिळाला. त्यांचे पुढील सर्व संशोधन लंडन येथे प्रसिद्ध केले जात होते. बोलोन्या येथील त्यांचा हा काळ त्यांच्या कारकीर्दीचा सर्वोच्च बिंदू होता. ह्या काळात त्यांनी सूक्ष्मदर्शकाच्या उपयोगाचे क्षेत्र किती विस्तीर्ण आहे हे दाखविले. त्यांनी कीटकांच्या अळ्यांवरही विपुल संशोधन केले. विशेषतः रेशमाच्या किड्याची संरचना व विकास यांवरील १६६९ मधील त्यांचे अनुसंधान फार महत्त्वाचे आहे. १६७३ मधील कोंबडीच्या भ्रूणविज्ञानावरील ऐतिहासिक कार्यात महारोहिणी चाप, तंत्रिका वल्या व भ्रूणमध्यस्तर खंड यांचा शोध त्यांनी लावला. त्यांच्या विकासाबाबतचा त्यांचा दृष्टिकोन सामान्यतः विल्यम हार्वी यांच्यासारखा होता. निषेचनानंतर (फलनानंतर) अंड्यामध्ये भ्रूण तयार होतो, असे अनुमान मालपीगी यांनीच काढले असावे. १६७५–७९ या काळात त्यांनी सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने विविध भिन्न वनस्पतींच्या शारीराचे विस्तृत व तुलनात्मक अध्ययन केले आणि वनस्पती व प्राणी संघटनांमध्ये त्यांना सारखेपणा दिसून आला.

आयुष्याच्या शेवटच्या दशकात मालपीगी यांना वैयक्तिक शोकांतिका, ढासळणारी प्रकृती, शिगेस पोहोचलेला विरोध या सर्वांनी चहुबाजूंनी घेरले होते. १६८४ मध्ये त्यांचे घर जाळण्यात आले, त्यांची उपकरणे व सूक्ष्मदर्शक यांची मोडतोड करण्यात आली आणि त्यांचे संशोधनपर लेख, पुस्तके व हस्तलिखिते देखील नष्ट करण्यात आली. त्यांच्या विचारसरणीला होणारा विरोध शिगेस पोहचला असताना १६९१ मध्ये बारावे पोप इनोसंट यांनी त्यांना रोमला येण्याचे निमंत्रण दिले व आपले व्यक्तिगत वैद्य म्हणून नेमणूक करून त्यांचा फार मोठा सन्मान केला. काउंट, कॉलेज ऑफ डॉक्टर्स ऑफ मेडिसिनवर निवड, रोमन पॅट्रिसिएट रोलमध्ये नाव दाखल होणे इ. सन्मान पुढे त्यांना रोममध्ये मिळाले.

मालपीगी यांना पहिले ऊतकविज्ञानवेत्ते म्हणून संबोधण्यात येते. जवळजवळ ४० वर्षे त्यांनी वनस्पती व प्राणी संरचनांच्या प्रमुख प्रकारांचे वर्णन करण्यासाठी सूक्ष्मदर्शकाचा उपयोग केला व त्यांनी भावी जीववैज्ञानिकांना वनस्पतिविज्ञान, भ्रूणविज्ञान, मानवी शारीर व विकृतिविज्ञान या विषयांतील संशोधनाचे विस्तृत क्षेत्र दाखवून दिले. ज्याप्रमाणे गॅलिलीओ यांनी प्रकाशीय भिंगाच्या नव्याने उपलब्ध झालेल्या तंत्राचा उपयोग पृथ्वीच्या पलीकडील विश्व पहाण्यासाठी केला त्याप्रमाणे मालपीगी यांनी तोपर्यंत नुसत्या डोळ्यांनी दिसणाऱ्या जीवसृष्टीच्या पलीकडे असलेल्या कल्पनेबाहेरील सजीवांच्या जटिल संघटना समजण्यासाठी त्याचा उपयोग केला. त्या काळी शरीरक्रियांसंबंधीच्या संकल्पना अस्तित्वात होत्या त्यांना मालपीगीच्या संशोधनाने धक्का बसला. उदा., रक्ताचे शरीर परिसरात मांसात रूपांतर होते अशी कल्पना होती; पण मालपीगींनी दाखवून दिले की, रक्त केशिकांमधून वाहते आणि या बाबतीत हार्वी यांचे विधान सत्य होते. पण जुन्या कल्पना आणि नवीन शोध ह्यांचा संघर्ष सतराव्या शतकात चालू राहिला. म्हणून नंतरच्या काळातच त्यांच्या वृक्कीय केशिकागुच्छ, मूत्रजनन नलिका, त्वचा अंकुर, रुचिकलिका व यकृताचे ग्रंथिल घटक यांसारख्या अनेक शोधांमुळे वैद्यक व्यवसायात सुधारणा होणे शक्य झाले. ते रोम येथे मृत्यू पावले.

जमदाडे, ज. वि.

माल ब्रां श, नी को ला द : (६ ऑगस्ट १६३८–१३ ऑक्टोबर १७१५). विवेकवादाचे प्रवर्तक म्हणून प्रसिद्ध असलेल्या ⇨ रने देकार्त (१५९६–१६५०) ह्या फ्रेंच तत्त्ववेत्त्याचे अनुयायी. देकार्तच्या अनेक सिद्धांतांचे माल्ब्रांश यांनी मोठ्या बौद्धिक कौशल्याने मंडन केले, त्यांचा विकास केला तसेच त्यांच्यात स्वतःची लक्षणीय भरही घातली. आंत्वान आर्नो, लायप्निट्स, फूशे इ. प्रसिद्ध समकालीन तत्त्ववेत्त्यांशी विवाद करून माल्ब्रांश यांनी आपल्या सिद्धांतांची मांडणी आणि समर्थन केले.



नीकोला द माल्ब्रांश

जन्म पॅरिस येथे. कॉलेज द ला मार्चेझ व सॉर्‌बॉन येथे तत्त्वज्ञान आणि ख्रिस्ती धर्मशास्त्र ह्यांचे अध्ययन. १६६४ मध्ये त्यांनी रोमन कॅथलिक चर्चच्या धर्मगुरूची दीक्षा घेतली. देकार्त यांचा माल्ब्रांशवर खूपच प्रभाव पडला व त्यांनी देकार्तचे तत्त्वज्ञान, गणित, भौतिक व निसर्ग विज्ञाने ह्या विषयांचा सखोल अभ्यास केला. तत्त्वज्ञानात्मक चिंतन आणि लिखाण ह्यांत त्यांनी आपले जीवन व्यतीत केले. त्यांचे काही ग्रंथ चर्चने निषिद्ध ठरविले होते. पॅरिस येथे ते निधन पावले.

देकार्त यांचे जे सिद्धांत माल्ब्रांश यांनी स्वीकारले होते, त्यांत पुढील सिद्धांतांचा अंतर्भाव आहे : जड पदार्थाची सम्यक व्याख्या म्हणजे 'विस्तार हा धर्म ज्याच्या ठिकाणी आहे असे द्रव्य' ही होय; रंग, वास इ. 'दुय्यम' गुण जड वस्तूच्या ठिकाणी नसतात; केवळ तिचा आकार आणि तिची गती ह्या गुणांनी ती कोणत्या प्रकारची वस्तू आहे हे ठरते; माणसाच्या जड देहाहून भिन्न असा आत्मा किंवा मन माणसाला असते; जाणीव हा मनाचा व्यवच्छेदक धर्म होय; जड वस्तू व मन ही पूर्णपणे भिन्न प्रकारची द्रव्ये होत. यथार्थ ज्ञान संवेदना व प्रतिमा ह्यांच्या द्वारा होत नाही, तर स्पष्ट व असंदिग्ध अशा कल्पनांच्या द्वारा होते.

देकार्त यांच्या तत्त्वज्ञानात उद्‌भवणारी एक महत्त्वाची समस्या अशी, की जर जड द्रव्य आणि मन ही दोन भिन्न प्रकारची द्रव्ये असतील, तर ती एकमेकांवर कार्य कसे करू शकतात? पण जेव्हा मनाला बाह्य पदार्थांकडून संवेदना प्राप्त होतात तेव्हा जड द्रव्य मनावर कार्य करते आणि जेव्हा आपल्या इच्छेनुसार आपण शारीरिक कृती करतो तेव्हा मन शरीरावर (जड द्रव्यावर) कार्य करते असे दिसते. ह्याचा उलगडा कसा करता येईल?

माल्ब्रांश यांच्यापुढील हा एक प्रमुख प्रश्न होता. कार्यकारणभावाची चिकित्सा करून त्याचे त्यांनी उत्तर दिले. जे कारण आहे ते कार्य घडवून आणते, म्हणजे कार्य घडवून आणण्याची शक्ती कारणाच्या ठिकाणी असते असे सामान्यपणे मानण्यात येते. पण माल्ब्रांश ह्या

समजुतीचे खंडन करतात. वस्तूचा रंग, आकार इ. तिच्या गुणांचा आपल्याला जसा निरीक्षणाने प्रत्यय येतो, तसा वस्तूच्या ठिकाणी असलेल्या अशा शक्तीचा प्रत्यय घेता येत नाही. तेव्हा विशिष्ट कार्य घडवून आणण्याची शक्ती विशिष्ट प्रकारच्या वस्तूच्या अंगी असते, असे मानायला काही आधार नाही. आपल्याला अनुभवात जे आढळून येते ते एवढेच, की विशिष्ट प्रकारची घटना घडल्यानंतर दुसऱ्या एका प्रकारची घटना नियमितपणे घडून येते. हा साहचर्य नियम फक्त अनुभवात आढळून येतो. पहिली घटना स्वतःच्या ठिकाणी असलेल्या शक्तीचा वापर करून नंतरची घटना घडवून आणते असे आढळत नाही. माल्ब्रांश ह्यांच्या ह्या युक्तिवादाचा नंतर बर्क्ली व ह्यूम ह्यांच्या विचारांवर प्रभाव पडला आहे. ह्या संबंधात त्यांनी मांडलेला दुसरा मुद्दा असा, की ईश्वर सोडून इतर ज्या वस्तू आहेत त्यांची निर्मिती ईश्वराने केलेली आहे. जे निर्मित आहे ते कारण असू शकत नाही. त्याचे अस्तित्व जसे ईश्वरावर अवलंबून असते त्याप्रमाणे त्याचे अस्तित्वात टिकून रहाणेसुद्धा ईश्वरावर, त्याच्या इच्छेवर अवलंबून असते. तेव्हा जगात ज्या घटना घडतात त्यांचे ईश्वराची इच्छा हे कारण असते. जर अ ह्या घटनेनंतर ब ही घटना नियमाने घडून येते असे आपल्याला आढळून येत असेल, तर अ हे ब चे कारण आहे असे ह्यावरून सिद्ध होत नाही, तर अनंतर ब नियमाने घडून यावी ही ईश्वराची इच्छा ह्या नियमबद्ध क्रमाचे कारण असते. तेव्हा अ ही घटना ब ह्या घटनेचे कारण नसते तर अ ही घटना घडण्याच्या प्रसंगानंतर नियमाने ब ही घटना घडावी ही ईश्वरेच्छा ब घडण्याचे कारण असते. सर्व भौतिक वस्तू आणि मने ईश्वराने निर्माण केलेली आहेत. तेव्हा कोणतीही भौतिक किंवा मानसिक घटना कोणत्याही घटनेचे कारण नसते. पण विशिष्ट भौतिक किंवा मानसिक घटना घडणे हा असा प्रसंग असतो, की त्यानंतर ईश्वर आपल्या इच्छेला अनुसरून दुसरी एक विशिष्ट घटना नियमाने घडवून आणतो. कार्यकारणभावाविषयीच्या माल्ब्रांश ह्यांनी मांडलेल्या ह्या उपपत्तीला 'प्रसंगवाद' (ऑकेजनॅलिझम) असे म्हणण्यात येते.

ही उपपत्ती स्वीकारली तर मन शरीरावर किंवा शरीर मनावर कसे काय कार्य करू शकते, हा देकार्त यांच्यापुढे असलेला प्रश्न निकालात निघतो. मानसिक घटना किंवा शारीरिक (भौतिक) घटना दुसरी कोणतीही घटना घडवून आणूच शकत नाही. पण विशिष्ट मानसिक घटना घडण्याच्या प्रसंगानंतर – उदा., माझा हात उचलावा अशी इच्छा माझ्या मनात जागी झाल्यानंतर – ईश्वर आपल्या इच्छेला अनुसरून विशिष्ट भौतिक घटना – माझा हात उचलला जाण्याची घटना – घडवून आणतो. शारीरिक व मानसिक घटनांमधील संबंधाचा उलगडाही ह्याच प्रकारे करता येईल.

माल्ब्रांश ह्यांनी मांडलेला दुसरा सिद्धांत असा, की आपण सर्व वस्तू ईश्वरामध्ये पहातो. बाह्य वस्तूंचे, म्हणजे आपल्या मनाबाहेर असलेल्या वस्तूंचे ज्ञान आपल्याला मनात असलेल्या कल्पनांद्वारे होते. ह्या कल्पना म्हणजे खरेखुरे, अस्तित्वात असलेले पदार्थ असले पाहिजेत; कारण नाहीतर त्यांच्या द्वारा आपल्याला बाह्य पदार्थांचे ज्ञान होणार नाही. ह्या कल्पना आपण निर्माण करू शकणार नाही; कारण असे काही निर्माण करण्याची शक्ती आपल्या मनाला नसते. तेव्हा ह्या कल्पना ईश्वराने निर्माण केलेल्या आणि ईश्वराच्या मनात असल्या पाहिजेत, त्यांची जाणीव आपल्याला होते तेव्हा त्यांच्या द्वारा बाह्य पदार्थांचे ज्ञान आपल्याला होते.

ईश्वर हे एकमेव कारण आहे आणि सर्व ज्ञान आपल्याला ईश्वराद्वारा साध्य होते. ह्या दोन सिद्धांतांतून माल्ब्रांश यांचा धार्मिक गूढवाद व्यक्त होतो.

माल्ब्रांश यांच्या तत्त्वज्ञानात कार्टेझिॲनिझम, सेंट ऑगस्टीनचे विचार आणि नव-प्लेटो मतातील विचार यांचा समन्वय साधलेला दिसतो. 'फ्रेंच प्लेटो' म्हणूनही त्यांचा गौरवाने उल्लेख केला जाई. त्यांच्या गद्यलेखनाची शैली उत्कृष्ट होती व व्हॉल्तेअरसारख्यांनीही ती वाखाणली होती.

माल्ब्रांश यांचे लेखन फ्रेंचमध्ये आहे. त्यांच्या महत्त्वाच्या ग्रंथांची इंग्रजीत भाषांतरेही झाली असून त्यांतील काही महत्त्वाचे ग्रंथ पुढील-प्रमाणे : *सर्च आफ्टर ट्रूथ* (३ खंड १६७४ – ७५, इं. भा. १६९४–९५), *ट्रिटाइज ऑफ नेचर अँड ग्रेस* (१६८०, १६९५), *अ ट्रिटाइज ऑफ मॉरॅलिटी* (१६८३, १६९९), *डायलॉग्ज ऑन मेटॅफिजिक्स अँड ऑन रिलिजन* (१६८८, १९२३), *मेडिटेशन्स, क्रिश्चन अँड मेटॅफिजिकल* (१६८३) इत्यादी.

पहा : विवेकवाद.

संदर्भ : 1. Church, Ralph Withington, *A Study in the Philosophy of Malebranche*, London, 1931. 2. Rome, Beatrice K. *The Philosophy of Malebranche*, Chicago, 1963.

रेगे, मे. पुं.

मालव : (१) मध्य भारताच्या पश्चिम भागातील एक प्राचीन देश. विद्यमान माळवा प्रदेशाचे प्राचीन नाव. अनेक प्राचीन ग्रंथांतून व पौराणिक कथांतून या देशाविषयीचे उल्लेख आढळतात. इ. स. सातव्या किंवा आठव्या शतकापूर्वी हा प्रदेश ⇨ *अवंती* या नावाने ओळखला जात होता व त्याची राजधानी अवंती (उज्जैन) होती, असे बौद्ध वाङ्मयावरून दिसून येते. भोजराजाच्या काळात (कार. १०००–१०५५) याची राजधानी 'धारानगरी' होती. जुनागढ येथील रुद्रदामनच्या शिलालेखावरून व गौतमीपुत्र सातकर्णीच्या नासिक येथील प्रशस्तीवरून या प्रदेशाला 'आकरावंती' असेही नाव असल्याचे दिसून येते. इतर काही संदर्भांत गोदावरी नदीच्या उत्तरेस पसरलेल्या या प्रदेशाचे दोन भाग असल्याचे उल्लेख आढळतात. त्यांतील पूर्व मालव हा प्रदेश 'आकरा' किंवा 'दशार्ण' या नावाने ओळखला जात होता व त्याची राजधानी विदिशा होती. *कामसूत्रां*तील उल्लेखांवरून अवंती व मालव हे दोन्ही प्रदेश वेगवेगळे असून या प्रदेशाचा पूर्वेकडील भाग म्हणजे मालव व पश्चिमेकडील भाग म्हणजे अवंती म्हणजेच उज्जैनचा प्रदेश होय. बाणाच्या *कादंबरी*मध्येही यास दुजोरा मिळतो [→ माळवा].

(२) ग्रीक इतिहासकारांच्या आणि भारतीय पुराणवस्तुसंशोधन खात्याचा संचालक व पुरातत्त्वज्ञ कनिंगहॅम याच्या मतांनुसार सध्याचा मुलतानचा (पाकिस्तान) प्रदेश म्हणजेच मालव अथवा ⇨ *मल्ल देश* होय. या प्रदेशातील लोकांना मालव, अथवा मल्ल किंवा मल्ली अशी नावे रूढ असून त्यांच्या नावावरूनच प्रदेशास हे नाव प्राप्त झाले असावे.

चौंडे, मा. ल.

मालवण : महाराष्ट्राच्या सिंधुदुर्ग जिल्ह्यातील मालवण तालुक्याचे मुख्य ठिकाण व अरबी समुद्रावरील छोटे बंदर. लोकसंख्या १७,३१९ (१९८१). हे रत्नागिरीच्या दक्षिणेस स्थलमार्गे सु. १६० किमी. अंतरावर असून याच्या ईशान्येस कोल्हापूर हे जवळचे (सु. १५० किमी.) रेल्वे स्थानक आहे.

या भागातील व्यापाराचे व दळणवळणाचे हे शहर पूर्वीपासूनच प्रमुख केंद्र आहे. बंदराच्या पूर्वेस थोड्याफार प्रमाणात मिठागरे असून येथून मिठाची निर्यात केली जाते. मालवणच्या परिसरात कृषीव्यतिरिक्त मासेमारी, चर्मोद्योग, काजूकारखाने इ. प्रमुख व्यवसाय चालतात. मासेमारीसाठी दांडीचा किनारा हा भाग विशेष महत्त्वाचा आहे. मालवण परिसरात अभ्रक व चिनी मातीचे साठे आहेत. मालवणला मुख्यत्वे विहिरींद्वारे पाणीपुरवठा होतो. येथे चार माध्यमिक विद्यालये, एक प्रशिक्षण महाविद्यालय, एक कला व वाणिज्य

महाविद्यालय व शासकीय तंत्रनिकेतन (स्था. १९८५) आहे. येथे १९१८ मध्ये नगरपालिका स्थापन करण्यात आली.

सागर किनाऱ्यालगत खडकाळ भागात, तीन छोटी बेटे तयार झाली आहेत. यांपैकी दोन किनाऱ्यालगत असून तिसरे छोट्या अरुंद प्रवाहाने किनाऱ्यापासून वेगळे झाले आहे. दोन बेटांपैकी मोठ्या कुरटे बेटावर शिवाजी महाराजांनी १६६४ मध्ये बांधलेला सिंधुदुर्ग हा सागरी किल्ला असून दुसऱ्या बेटावर पद्‌मगड हा भग्न किल्ला आहे. सिंधुदुर्गामुळे मालवणला ऐतिहासिक महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

शिवाजी महाराजांनी या बंदरात काही सुधारणा करून ते आपले मुख्य सागरी केंद्र बनविले. त्यामुळे मालवणचे व्यापारी महत्त्व वाढले. पोर्तुगीज अंमलाचा दोन वर्षांचा कालखंड (१७४६-४७) सोडला, तर १७९२ पर्यंत म्हणजे इंग्रजांनी ते घेईपर्यंत मालवण मराठ्यांच्याच ताब्यात होते. 'मोलंडी' नावाने ते त्यावेळी ओळखले जाई. करारानुसार १७६५ मध्ये इंग्रजांनी मालवणला कारखाना काढण्याचे ठरविले होते; पण १७६६ मध्ये ते परत कोल्हापूरकरांच्या आधिपत्याखाली गेले. १७९२ मध्ये इंग्रजांनी परत तेथे कारखाना काढण्याचे ठरविले व नंतर ते इंग्रजांच्याच ताब्यात राहिले.

खाड्या, पुळणी आणि नारळाच्या बागा यांनी मालवणचे निसर्गसौंदर्य वाढले आहे. सिंधुदुर्गावर शिवाजी महाराजांचे मंदिर असून तेथे चैत्र नवमीला शिवजयंती मोठ्या उत्साहाने साजरी केली जाते. मालवण येथे मौनी महाराजांचे मंदिर आहे. प्रसिद्ध मराठी नाटककार मामा वरेरकर यांचे बालपण मालवण येथे गेले. मालवणपासून ११ किमी.वर धामापूर येथे शिवाजी महाराजांनी बांधलेला तलाव अद्यापही सुस्थितीत आहे; त्याच्या परिसरात रबराची लागवड करण्यात आली आहे. मालवणच्या उत्तरेस आचरा येथे बौद्ध व जैन लेणी नुकतीच सापडली आहेत. पर्यटन व्यवसाय हळूहळू वाढत आहे. आशिया खंडातील दुसऱ्या क्रमांकाची 'सागरीय उद्यान योजना' मालवणच्या परिसरात १९८५ पासून कार्यान्वित होत आहे.

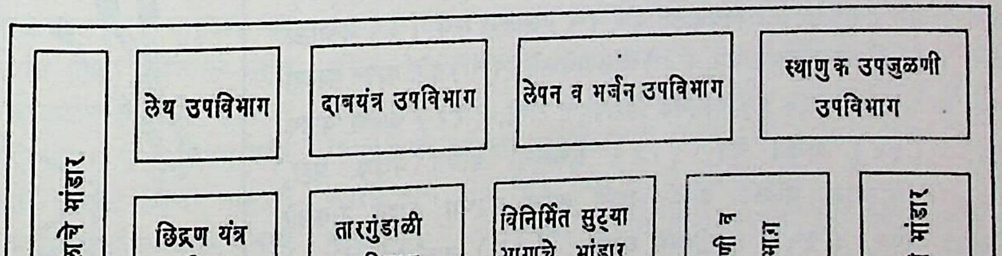
पंडित, भाग्यश्री; पटवर्धन, मधुसूदन

मालवाहू यंत्रे व वाहक साधने : इमारती, धरणे, रस्ते इत्यादींच्या बांधकामात माती, काँक्रीट वगैरे मालाची ने-आण करण्यासाठी, खाणकामात दगडी कोळसा, विविध खनिजे इत्यादींची वाहतूक करण्यासाठी तसेच बंदरे, कालवे व नद्या यांतील गाळ काढण्यासाठी निरनिराळ्या प्रकारची मालवाहू यंत्रे व वाहक साधने वापरण्यात येतात. त्यांचे वर्णन 'बांधकाम तंत्र,' 'खाणकाम' व 'गाळ उपसणी यंत्रणा' या नोंदींत दिलेले आहे. प्रस्तुत नोंदीत प्रामुख्याने कारखान्यांत अंतर्गत वाहतुकीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या विविध मालवाहू यंत्रांची व वाहक साधनांची माहिती दिलेली आहे.

विविध कच्च्या मालापासून विनिर्मित (तयार वा पक्क्या) मालापर्यंत सर्व प्रकारच्या मालाची अंतर्गत वाहतूक -विशेषतः महोत्पादन (मोठ्या प्रमाणावरील उत्पादन) पद्धतीत – महत्त्वाची असते. या सर्व प्रकारच्या मालाच्या अंतर्गत वाहतुकीसाठी निरनिराळ्या मालवाहू यंत्रांचा वा वाहक साधनांचा वापर करतात. यामुळे कुशल आणि अकुशल कारागिरांची संख्या कमी होण्याबरोबरच शारीरिक थकवा व अपघातांचे प्रमाण कमी होत असल्याने कार्यक्षमता वाढते. तसेच मालवाहू यंत्रांनी व वाहक साधनांनी उत्पादनाच्या वेगाचे नियंत्रण करता येते व उत्पादनात भर पडून उत्पादन खर्चात बचत होते. त्यामुळे विनिर्मित माल कमी किंमतीत विकता येतो.

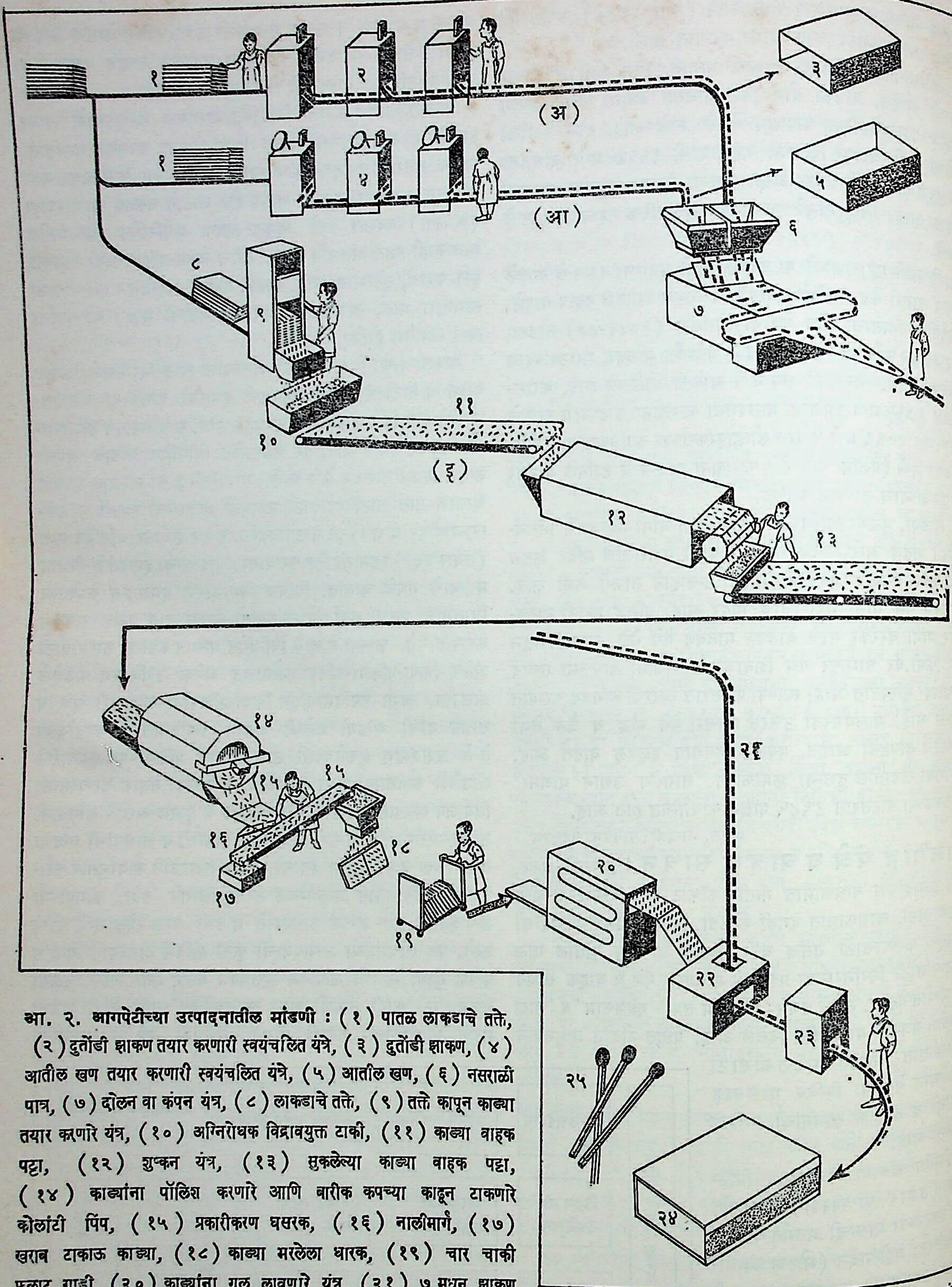
कच्च्या मालाचे रूपांतर विनिर्मित मालामध्ये करण्यासाठी त्यावर हाताने व यंत्राने निरनिराळ्या क्रिया-प्रक्रिया कराव्या लागतात. म्हणून अंतर्गत वाहतूक करण्याच्या मालाचे स्वरूप फक्त कच्चा माल हे नसून जसजशा प्रक्रिया त्यावर होत जातात तसतसे त्याचे स्वरूप (अवस्था) बदलत जाते म्हणून अशा अर्धनिर्मित अवस्थेतील मालाचाही त्यात अंतर्भाव होतो. तसेच क्रिया-प्रक्रियांसाठी लागणारे पूरक पदार्थ, सुटे भाग, वस्तू, हत्यारे, साधने, आवेष्टन व बांधणीसाठी लागणारा माल, अपशिष्ट व भंगार (निकामी माल) या सर्वांचा त्यात समावेश होतो.

कारखान्याचा विस्तार मोठा असल्यास त्यात निरनिराळे विभाग पाडून त्यासाठी एक किंवा बहुमजली इमारती बांधलेल्या असतात. त्यातील कार्यालय व कर्मशाला या प्रमुख होत. कार्यालयातून उत्पादनावर नियंत्रण ठेवले जाते, तर कर्मशालेत विनिर्मित मालाचे अथवा वस्तूंचे प्रत्यक्ष उत्पादन केले जाते. याव्यतिरिक्त कारखान्यात आणला जाणारा माल साठविण्यासाठी मध्यवर्ती भांडाराची इमारत व कारखान्याबाहेर बाजारपेठेत पाठवावयाचा तयार झालेला विनिर्मित माल (तयार वस्तू) रचून संग्रहित करण्यासाठी गुदामाची इमारत हे विभाग महत्त्वाचे गणले जातात. विविध विभागांच्या इमारतींत कर्मशाला विभागाचा पसारा सर्वांत मोठा असतो कारण त्यात प्रत्यक्ष उत्पादन करण्यात येते. कच्च्या मालाचे विनिर्मित मालात रूपांतर करण्यासाठी अनेक क्रिया-प्रक्रियां-गणिक कर्मशालेत अनेक उपविभाग पाडलेले असतात. अशा उपविभागांतून क्रिया-प्रक्रियांना लागणारी यंत्रे व साधने यांची मांडणी केलेली असते. उत्पादनातील कार्यानुरूप ते ते उपविभाग एकमेकांशी उत्पादनातील प्रक्रियांच्या क्रमवारीने जोडलेले असतात. अशा मांडणीचा आराखडा तयार करण्यासाठी नियोजन खात्यातील अभियंते अनुभविक व कुशल असावे लागतात. उत्पादनासाठी लागणाऱ्या यंत्रसंचातील यंत्रांची व साधनांची मांडणी सरळ किंवा वक्र रेषेत करावयाची अथवा गटागटाने कार्यानुसार करावयाची हे विनिर्मित मालावरून ठरवावे लागते. उदा., कागदाच्या उत्पादनाची कृती अखंड असल्याने मांडणी सरळ रेषेत करणे योग्य ठरते. पण एंजिनाच्या उत्पादनाची कृती खंडित असल्याने त्यातील प्रत्येक सुट्या भागाचे उत्पादन स्वतंत्रपणे करून नंतर त्यांची जुळणी करण्यासाठी काही मांडणी सरळ वा वक्ररेषेत आणि काही मांडणी गटाने प्रक्रियानुरूप करावी लागते. यासाठी यंत्रे व साधनांची



आ. १. विद्युत् चलित्रांच्या उत्पादनासाठी कर्मशालेतील उपविभागांची मांडणी

निवडही महत्त्वाची ठरते. विनिर्मित मालाच्या (पदार्थ किंवा वस्तू) एकूण उत्पादन खर्चापैकी साधारणपणे २२ ते ६०% खर्च मालाच्या



आ. २. आगपेटीच्या उत्पादनातील मांडणी : (१) पातळ लाकडाचे तक्ते, (२) दुतोंडी झाकण तयार करणारी स्वयंचलित यंत्रे, (३) दुतोंडी झाकण, (४) आतील खण तयार करणारी स्वयंचलित यंत्रे, (५) आतील खण, (६) नसराळी पात्र, (७) दोलन वा कंपन यंत्र, (८) लाकडाचे तक्ते, (९) तक्ते कापून काड्या तयार करणारे यंत्र, (१०) अग्निरोधक विद्रावयुक्त टाकी, (११) काड्या वाहक पट्टा, (१२) शुष्कन यंत्र, (१३) सुकलेल्या काड्या वाहक पट्टा, (१४) काड्यांना पॉलिश करणारे आणि बारीक कपच्या काढून टाकणारे कोलांटी पिंप, (१५) प्रकारीकरण घसरक, (१६) नालीमार्ग, (१७) खराब टाकाऊ काड्या, (१८) काड्या भरलेला धारक, (१९) चार चाकी फलाट गाडी, (२०) काड्यांना गुल लावणारे यंत्र, (२१) ७ मधून झाकण आणि आतील खण जुळविलेल्या पेट्या वाहून नेणारा उपरिवाहक, (२२) पेटीत आगकाड्या भरणारे यंत्र, (२३) पेटीच्या झाकणाच्या बाजूंच्या पृष्ठभागांवर अपघर्षक लावणारे यंत्र, (२४) आगपेटी, (२५) गुल लावलेली काडी.

अंतर्गत ने-आणीवर होतो. म्हणून हा खर्च कमी करावयाच्या प्रयत्नांना आधुनिक काळात उद्योजक विशेष महत्त्व देऊ लागले आहेत. त्यासाठी कारखान्यातून मालवाहतुकीची समस्या सुकर करण्यासाठी खास अभियंत्यांची जरूरी भासते.

आ. १ मध्ये विद्युत् चलित्रांच्या (मोटरींच्या) उत्पादनासाठी कर्मशालेतील उपविभागांची प्रक्रियांनुरूप केलेली मांडणी दाखविली आहे (यातील संज्ञांच्या स्पष्टीकरणासाठी 'विद्युत् चलित्र' ही नोंद पहावी). या उपविभागांभोवती मालवाहू हातगाड्यांनी किंवा यांत्रिक

गाड्यांनी माल नेण्या-आणण्यासाठी योग्य रुंदीचे मार्ग ठेवलेले असतात.

प्रत्येक उपविभागातील अंतर्गत यंत्रांची मांडणी कच्च्या मालापासून पक्का माल किंवा सुटे भाग करण्याकरिता लागणाऱ्या यांत्रिक क्रियांवर किंवा इतर प्रक्रियांवर अवलंबून असते. यांत्रिक क्रियांना लागणारी यंत्रे, कच्चा मालाचा साठा, तसेच दोन यंत्रांवरील यांत्रिक क्रियांच्या दरम्यान साठा करावयास लागणारी जागा, मालाची वाहतूक करण्याकरिता लागणारी जागा यांचा विचार करून एक त्रिमितीय मांडणी तयार करतात. मालाच्या वाहक साधनांचा व यंत्रांचा उपयोग जास्तीत जास्त कार्यक्षमतेने करण्याच्या दृष्टीने त्रिमितीय प्रतिकृतीत फेरबदल करून यंत्रांची व वाहक साधनांची निश्चित मांडणी केली जाते. त्यानंतर कारखान्यातील संबंधित विभागात प्रत्यक्ष मांडणी केली जाते. आगपेटीच्या उत्पादनातील मांडणी उदाहरणादाखल आ. २ मध्ये दाखवली आहे.

आ. २ मध्ये आगपेटी निर्मितीच्या (अ), (आ) व (इ) या तीन स्वतंत्र रेषीय मांडण्या दाखविल्या आहेत. (अ) मांडणीत दुतोंडी झाकण तयार करणाऱ्या स्वयंचलित यंत्रात एक कारागीर पातळ लाकडाचे तक्ते सारीत आहे. दुसरा कारागीर यंत्रांची देखभाल करीत आहे. तिसरा कारागीर पेटीचे परीक्षण करीत आहे. (आ) मांडणीत चौथा कारागीर पेटीच्या आतील खण तयार करणाऱ्या स्वयंचलित यंत्रांची देखभाल करीत आहे. (इ) मांडणीत पाचवा कारागीर तक्ते कापून काड्या तयार करणाऱ्या यंत्राची देखभाल करीत आहे. सहावा कारागीर सुकविलेल्या काड्या वाहक पट्ट्यावर ओतत आहे. सातवा कारागीर खराब काड्या निवडून नालीमार्गात टाकीत आहे. आठवा कारागीर काड्या भरलेले धारक गुल लावावयाच्या यंत्रात सारीत आहे. नववा कारागीर आगपेट्यांचे परीक्षण करीत आहे. अशा प्रकारे या मांडण्यांतून अंतर्गत मालाची यांत्रिक वाहतूक वापरल्याने संपूर्ण आगपेटी कच्च्या मालापासून तयार होण्यासाठी फक्त नऊ कारागीर लागतात. यामुळे कारागिरांची एकूण संख्या कमी होते आणि यामुळेच आगपेटी अगदी स्वस्त किंमतीस विकता येते. या उदाहरणावरून मालवाहू यंत्रे व वाहक साधनांचे महत्त्व स्पष्ट होईल.

इतिहास : प्राचीन काळी अनेक देशांत दगड, लाकडी ओंडके, लोखंडी पिंड व पाटे अशा अवजड मालाची ने-आण व चढउतार मनुष्य स्वतःची ताकद लावून पहार, कटावणी, नळाचे तुकडे, चाके, उतरंडी, दोरखंड व कप्प्या यांच्या साहाय्याने ओढून किंवा ढकलून करीत; परंतु त्यात श्रम व वेळ जास्त खर्च होऊन अपघाताचे भय असे. विहिरीतून पाणी काढण्यासाठी रहाट व दोर वापरीत. पुढे बैलाने चालविलेली मोट व रहाटगाडगे (एका मोठ्या लाकडी चक्रावर दोरीने बांधून तयार केलेली गाडग्यांची निरंत माळ बसवून) वापरून कष्ट व वेळ वाचवीत. सुटा घन राशिमाल पोत्यांत किंवा घमेल्यांत भरून पाठीवर किंवा डोक्यावर आणि द्रव माल बादलीत वा अन्य धारकात भरून हाताने त्यांची ने-आण करीत. हत्ती, घोडा, उंट, गाढव वगैरे जनावरांच्या पाठीवरील गोण्यांत असा माल घालून त्यांची वाहतूक करीत. पुढे अशा कामासाठी बैलगाडीचा व हातगाडीचा वापर मनुष्य करू लागला. काही अवजड स्तंभांची अथवा खांबांची पायावरील उभारणी गदम (डेरिक) व दोरांच्या साहाय्याने करीत. हात फावड्याने दगडी कोळसा, रेती, माती असा माल भरण्याचे काम करीत. दरखेपेस थोडा थोडा माल किंवा एक एक वस्तू डोक्यावरून वाहून नेण्याऐवजी पुष्कळ माल किंवा अनेक वस्तू एकाच वेळी एक, दोन किंवा चार चाकी हातगाडीतून नेणे कमी श्रमात व वेळेत होऊ लागले. नंतरच्या काळात या प्रकारच्या मालवाहतूक पद्धतीत सुधारणा होऊन जनावरांचा उपयोग कमी करून मनुष्याकडून कमीत कमी श्रमात जास्तीत जास्त मालाची वाहतूक करण्यासाठी यारी, ढकलगाडी, मोटारगाडी वगैरे यांत्रिक वाहकांचा वापर करण्यात येऊ लागला; परंतु कारखान्यातील अंतर्गत मालाची ने-आण व चढउतार करण्यासाठी त्या काळी जरी काही मालवाहक साधने निर्माण केली गेली, तरी १८०० मध्ये ईली व्हिटनी यांनी कामाच्या जागेवरच एका कारागिरापासून दुसऱ्या कारागिरापर्यंत माल हलविण्याची यांत्रिक व्यवस्था प्रथमच प्रत्यक्षात आणून बघितली. १८६० मध्ये उपरिवाही यारी कारखान्यात वापरून वरवून मालाची ने-आण सुरू करण्यात आली. १८४३ च्या सुरुवातीस धान्याचे पीठ तयार करण्याच्या गिरणीत पत्र्याच्या बादली वाहकाने चक्कीपर्यंत धान्य वाहून नेण्यास सुरुवात झाली. १९१३ साली अमेरिकेमध्ये फोर्ड मोटार कंपनीत सुट्या भागांची जुळणी करण्यासाठी अनेक प्रकारच्या मालवाहू यंत्रांची व साधनांची योजना केल्याने उत्पादनात खूपच वाढ झाली. पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात अशा साधनात अनेक सुधारणा होऊन त्यांचा वापर बहुतेक उत्पादन कारखान्यांतून मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागला. आधुनिक स्वयंचलन युगात कारागिराला जागचा न हलविता त्याच्या कामाच्या जवळ यांत्रिकीकरणाने योग्य माल पुरविला जातो.

कारखान्यातील अंतर्गत मालवाहतुकीचे क्षेत्र : सामान्यतः उत्पादन प्रक्रियेत पुढील विभाग व उपविभाग क्षेत्रांत मालाची ने-आण व चढउतार करावी लागते : (१) मालभांडार : कारखान्यात आणलेला निरनिराळा माल उतरवून मध्यवर्ती व उपविभाग भांडारांतून निरनिराळ्या जागी सुटा, रचून अगर थप्पी लावून ठेवणे. या भांडारांतून नंतर तो कर्मशाळेतील उपविभागांना पुरविणे. (२) उपविभागातील यंत्रे व साधने यांच्या ठिकाणी सातत्याने माल पुरविण्याची व्यवस्था करणे. (३) कच्च्या, अर्धनिर्मित आणि विनिर्मित मालाचे जागजागी गणन, वजन मोजणे, प्रकारीकरण, निरीक्षण व परीक्षण (तपासणी) करणे. (४) सुटा विनिर्मित माल आवेष्टित करण्यासाठी व बांधण्यासाठी आवेष्टने आणि भरावयाचा माल त्या त्या विभागात पुरविणे. (५) सुटे विनिर्मित भाग संग्रह कोठीत नेऊन ठेवणे व तेथून उपजुळणी आणि पूर्ण जुळणी उपविभागांत पुरविणे. (६) उपजुळणी व पूर्ण जुळणी उपविभागांत सुट्या भागांची जुळणी करून विनिर्मित माल बांधणी विभागात पोचविणे. (७) आवेष्टन व बांधणी विभागांतील माल गुदामात नेऊन रचणे व बाजारपेठेत पाठविण्यासाठी तेथून उचलणे आणि वाहनात चढविणे. (८) कारखान्यातील मोकळ्या आगरात अपशिष्ट व भंगार माल उपविभागातून गोळा करून नेऊन टाकणे.

उपयुक्तता : कारखान्यातील मालाच्या अंतर्गत वाहतुकीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या सर्व प्रकारच्या मालवाहू यंत्रांच्या आणि वाहक साधनांच्या बाबतीत पुढील गोष्टी विचारात घ्याव्या लागतात : (१) मालाची वाहतूक अखंड किंवा खंडित हवी. (२) मालाचे वजन, आकारमान व त्याचा आकार. (३) मालाचे स्वरूप म्हणजे घन, द्रव, वायू, तसेच सुटा किंवा राशी. (४) वाहतूक मार्ग : स्थिर किंवा बदलता, तसेच त्याची दिशा उभी, आडवी किंवा तिरकी आणि मार्ग सरळ किंवा वक्र. (५) मालाला किंवा वाहकाला द्यावयाची गती व ती कोणत्या पद्धतीने म्हणजे हाताने, गुरुत्वीय, नियंत्रित, वायवीय, निर्वात, यांत्रिक व कंपनाने द्यावी. (६) वाहतुकीच्या वेळी मालाला आधार दिलेला असावा किंवा तो लोंबता असावा.

वर्गीकरण : वरील क्षेत्रांत जी मालवाहू यंत्रे व साधने वापरतात त्यांचे वर्गीकरण त्यांच्या ने-आण, चढ-उतार व इतर हालचालींच्या क्रियांनुसार करण्यात येते. तसेच त्यांच्या कार्यासाठी लागणाऱ्या शक्तीनुरूपही (हस्त, विद्युत्, द्रवीय, वायवीय, निर्वात, गुरुत्वीय व यांत्रिक) त्यांचे वर्गीकरण केले जाते.

उत्पादन कारखान्यात अथवा उद्योगात मालाची वाहतूक विविध विभागांच्या भोवतीच्या रस्त्यावरून, उपविभागांतील अंतस्थ

भूमार्गावरून (पथावरून) तळाला, छताजवळील पोलादी तुळई वा रूळमार्गाने वरतून आणि प्रक्रिया यंत्रे व साधने यांच्या व्यवस्थानी अशा तीन पातळ्यांत आडव्या, उभ्या, कलत्या वा परिचक्र दिशेत करावी लागते. मालवाहतूक अखंड व खंडित अशा दोन प्रकारांची असते म्हणून येथे मालवाहू यंत्रे व वाहक साधनांचे ढोबळ वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे केलेले आहे : (अ) पथगामी उच्चालक वाहने, (आ) उपरिवाही उच्चालक व यंत्रे, (इ) भूपृष्ठीय स्थलांतरण साधने, (ई) स्वयंचलित माल प्रदान वाहक, (उ) गुरुत्वीय नियंत्रित वाहक.

(अ) पथगामी उच्चालक वाहने : यांत एक चाकी, दुचाकी, तीन चाकी, चार चाकी व अधिक चाकी निरनिराळ्या प्रकारांच्या पोलादी वा रबरी धावांच्या हातगाड्या व यांत्रिक गाड्या असतात. आ. ३ मध्ये त्यांचे काही प्रकार दाखविले आहेत.

दुचाकी साध्या हातगाडीत सुट्या वस्तू एक कारागीर ओढून किंवा ढकलून नेतो. दुचाकी पेटी वा डबा हातगाडीत अनेक लहान सहान वस्तू वाहून नेता येतात. सरक हातगाडीत पुढचा दुचाकी भाग मागल्या दुचाकी भागात सरकवून मागल्या भागावरील फलाटावर मालाची ने-आण करता येते. चार चाकी फलाटी गाडीत अनेक वस्तू एकाच वेळी दोन कारागीर वाहून नेऊ शकतात.

द्विशूल उच्चालक गाडी ही हरकामी असल्याने तिचा जास्त वापर भांडार, संग्रह कोठी आणि गुदाम यांच्या कामासाठी करतात. कारखान्यात आलेला माल भांडारात लावून ठेवणे, भांडारातून बाहेर काढून विभागांना आणि उपविभागांना पुरविणे, उपविभागातील विनिर्मित माल संग्रह कोठीत रचून ठेवणे व तेथून नंतर तो उपजुळणी व पूर्ण जुळणी विभागांत पोचविणे, तसेच विनिर्मित सुटा माल व जुळणी विभागात पूर्ण जुळणी केलेला माल गुदामात नेऊन साठविणे अशा स्वरूपाची वाहतूक ही गाडी उत्तम प्रकारे जलद करते. द्विशूलाचा भाग उभ्या दोन खांबांवर खाली-वर योग्य तेथे सरकविण्याची योजना केलेली असते. विनिर्मित किंवा इतर माल लाकडी किंवा पत्र्याच्या पाटावर रचून ठेवलेला असतो आणि अशा पाटाखाली द्विशूल सारून यांत्रिक पद्धतीने मालासकट पाटच उचलून हव्या त्या ठिकाणी वाहून मांडणीवर (शेल्फावर) ठेवतात. द्विशूल उच्चालक गाडी एक कारागीर चालवू शकतो. ही गाडी बहुधा विद्युत् घटमालेवर चालविली जाते. कधी कधी तेलावर किंवा इंधन वायूवर चालणारे एंजिनही बसवितात. उभे खांब पुढे-मागे कलते करण्यासाठी व द्विशूल पुढे-मागे सरकविण्याकरिता, तसेच खांबांवर वर-खाली सरकविण्यासाठी द्रवीय शक्तीचा उपयोग करतात. त्यासाठी एका टाकीतील तेल (द्रव) पंपाच्या साहाय्याने नियंत्रक झडपांद्वारे पुरविले जाते. झडपांची उघडझाप हातदांड्याने करावी लागते. १,००० किग्रॅ.पासून १०,००० किग्रॅ. वजनाचा माल वाहून नेतील अशा निरनिराळ्या क्षमतेच्या या गाड्या असतात. कागदांची रिळे, तारांची वेटोळी, तेलाची पिंपे वाहून नेण्यासाठी विविध आकारांचे शूल नेहमीच्या द्विशूलाच्या ठिकाणी बसविता येतील अशी योजना केलेली असते.

कारखान्यात वापरण्यात येणाऱ्या अनुवाहनात (ट्रेलरमध्ये) पुढच्या एंजिन गाडीला (ट्रॅक्टराला) चाकांचे अनेक डबे जोडून खूपच माल एकाच खेपेत हलविता येतो. तीन चाकी गाडीत पुढच्या बाजूस एकच लहान चाक असल्याने ही गाडी हव्या त्या दिशेला जलद वळविता येणे सुकर होते. राशिमालाच्या वाहतुकीसाठी हिचा वापर करतात. यांत्रिक गाडीचा फलाट सपाट असून तो शक्य तितका जमिनीलगत असतो. त्यावर यारीच्या किंवा माणसाच्या साहाय्याने अवजड माल ठेवतात व गाडी कारागीर चालवितो. ही गाडी तेल एंजिनाने किंवा विद्युत् घटमालेने चालते. चलद्रवीय यारीने विभाग किंवा उपविभागात यंत्रांचे वगैरे अवजड भाग कप्पीने उचलून हव्या त्या ठिकाणी नेता येतात कारण हिच्या पायाला लहान चाके बसविलेली असतात. सुवाह्य हात यारी व आकडा या साधनाचे दोन पाय पसरट असून त्यांना चाके बसविलेली असतात. पायाच्या जोडावर एक उभा कमानी स्तंभ (जिब) उभारलेला असून त्याच्या तळाला दोन चाके जवळजवळ बसविलेली असतात व त्यामुळे ही यारी कोठेही सहज ओढून नेता येते. कमानी स्तंभाच्या टोकाला एक कप्पी बसविलेली असून तारदोर व आकड्याच्या साहाय्याने माल उचलला जातो. मालाच्या आकाराशी जुळते असे विविध आकारांचे पकडी आकडे किंवा चिमटे वापरतात. यारी बसविलेली गाडी ही मालमोटारीसारखी असून तिच्यात कमान स्तंभी यारी बसविलेली असून ती कोणत्याही कोनात फिरवून आणि जरूर त्या दिशेत कलती करून अवजड मालाची चढउतार हव्या त्या ठिकाणी नेऊन करतात.

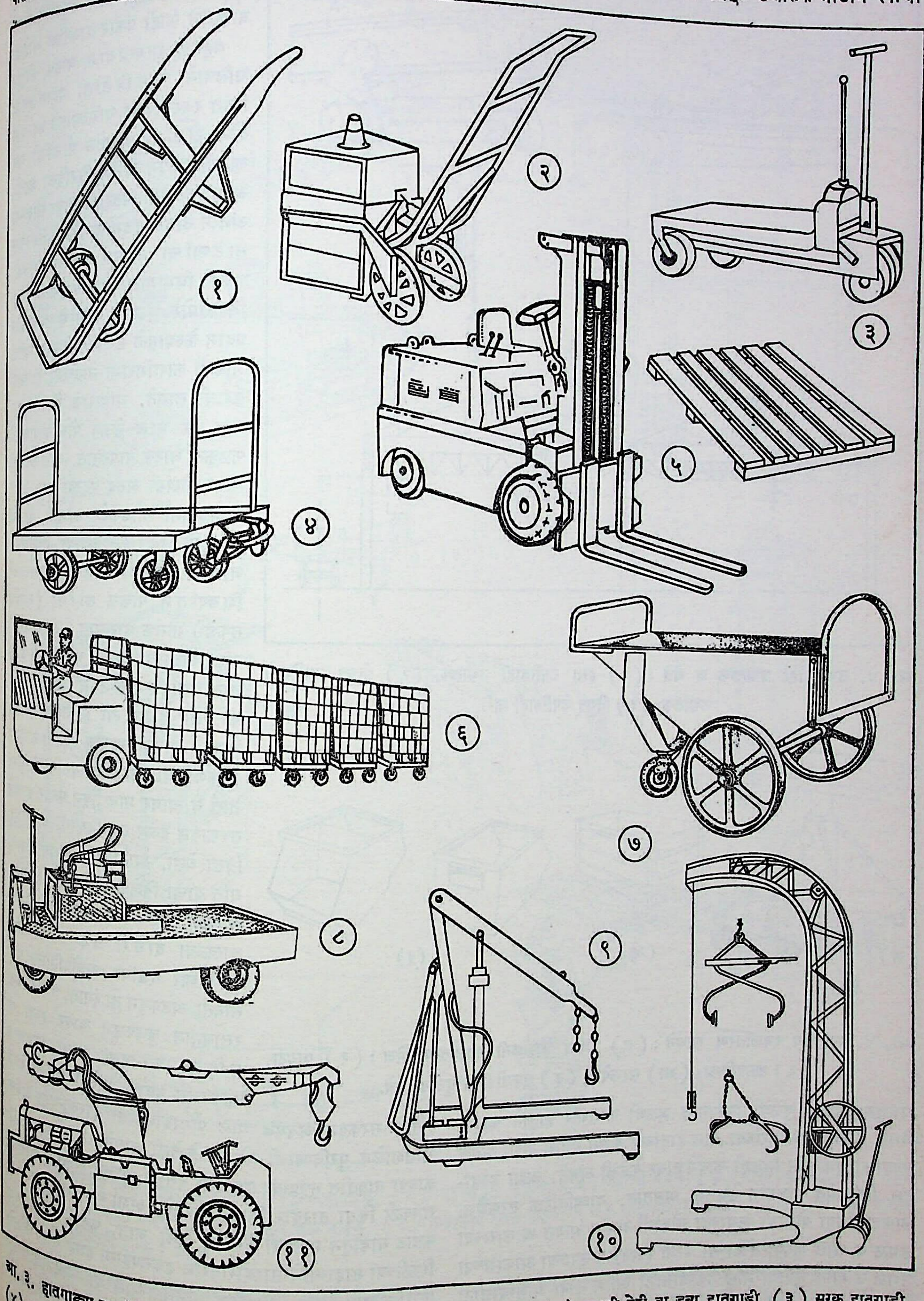
(आ) उपरिवाही उच्चालक व यंत्रे : कारखान्यातील काही विभागांतून व उपविभागांतून छताजवळील एक किंवा दोन तुळयांवरून किंवा रूळमार्गावरून हाताने, वायवीय शक्तीने किंवा विद्युत् चलित्राने चालणारे उपरिवाही उच्चालक किंवा यंत्रे मालाची चढउतार व वाहतूक करण्यासाठी वापरतात. आ. ४ मध्ये अशी काही साधने दाखविली आहेत. यांना चाके, कप्प्या, तारदोर व आकडे बसविलेले असतात. अशी साधने विविध प्रकारची असतात. [→ उच्चालक यंत्रे].

हस्त उपरिवाही उच्चालकात कप्प्या, तारदोर किंवा साखळी व आकडा यांच्या साहाय्याने माल उचलून असे साधन हव्या त्या ठिकाणी वरच्या रुळावरून हाताने सरकवून मालाची ने-आण करतात. विद्युत् उपरिवाही व वायवीय उपरिवाही उच्चालकांत मालाची चढउतार विद्युत् किंवा वायवीय चलित्राने करून वरच्या रुळावरून हाताने सरकवून हव्या त्या ठिकाणी नेतात. वायवीय चलित्राला रबरी नळीवाटे वात संपीडकातील (दाबाखालील हवा पुरविणाऱ्या साधनातील) संपीडित हवा पुरवितात. उपरिवाही यारीची कक्षा २० ते ४० मी. असून तिची चाके विभागातील किंवा उपविभागातील दोन भिंतींजवळील किंवा खांबांच्या दोन रांगांवरील तुळईवर बसविलेल्या दोन रूळमार्गांवरून फिरतात. या यारीवर लंब दिशेत चालणारी दुसरी लहान गाडी फिरते. या गाडीच्या तळाला कप्प्या, तारदोर किंवा साखळ्या व आकडे बसविलेले असतात. मालाची चढउतार व वाहतूक करण्यासाठी यांची हालचाल एक कारागीर करू शकतो. त्यासाठी तो उपरिवाही यारीतील लोंबत्या डब्यात बसतो. आ. ४ मधील (३) मध्ये अशा दोन प्रकारच्या याऱ्या दाखविल्या आहेत. उजवीकडील यारीला जादा लोंबती कमान स्तंभी यारी बसविलेली असून तिचा उपयोग विभागाबाहेर उभ्या राहिलेल्या गाडीतील माल उचलून नेण्यासाठी अथवा अशा गाडीत माल आणून भरण्यासाठी केला जातो.

(इ) भूपृष्ठीय स्थलांतरण साधने : उपविभागातील एका यंत्रापासून दुसऱ्या यंत्राजवळ माल नेण्या-आणण्यासाठी किंवा ठेवण्या-घेण्यासाठी भूपृष्ठावरून हाताने सरकवून किंवा ढकलून स्थलांतरण करणारी साधने वापरतात. यांचे विविध प्रकार असून काहींना चार पाय असतात. पुढच्या दोन पायांना किंवा चारी पायांना तळचक्रिका किंवा तळगोलक बसविलेले असतात. त्यामुळे ते विनासायास हव्या त्या दिशेत जलद सरकविता येतात. आ. ५ मध्ये अशा साधनांचे काही प्रकार दाखविले आहेत.

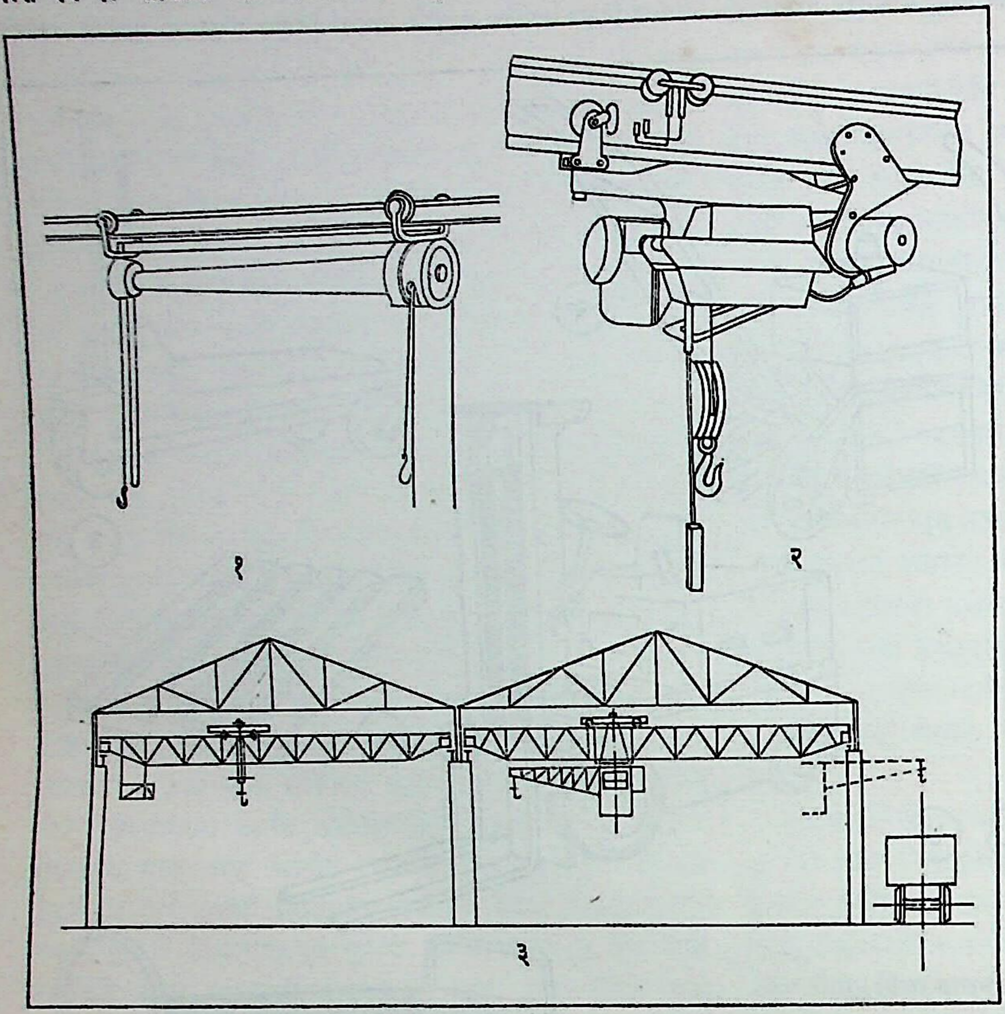
द्रवीय उच्चालनी स्थलांतरण मेजाचा माथा कारागिराच्या किंवा यंत्राच्या हव्या त्या उंचीला उचलून ठेवण्याचे कार्य त्याच्या बैठकीवरील सिलिंडरामध्ये भरलेल्या तेलावर पायटा पंपाने हवा भरून केले जाते.

बैठकीच्या तळाला चार कोपऱ्यांना तळचक्रिका बसविल्याने हे मेज कोणत्याही दिशेत सरकविणे सुकर होते. सरकपेटी पऱ्हळी पाडलेल्या पातळ पत्र्याची केलेली असून तिचे चार पाय बाकदार असतात. यंत्रावर तयार झालेला अर्ध किंवा पूर्ण विनिर्मित माल कारागीर यात टाकतात व अकुशल कारागीर सरकपेटी सरकावून हव्या त्या ठिकाणी नेतात किंवा यांत्रिक गाडीने अथवा द्विशूल उच्चालक गाडीने त्यांची

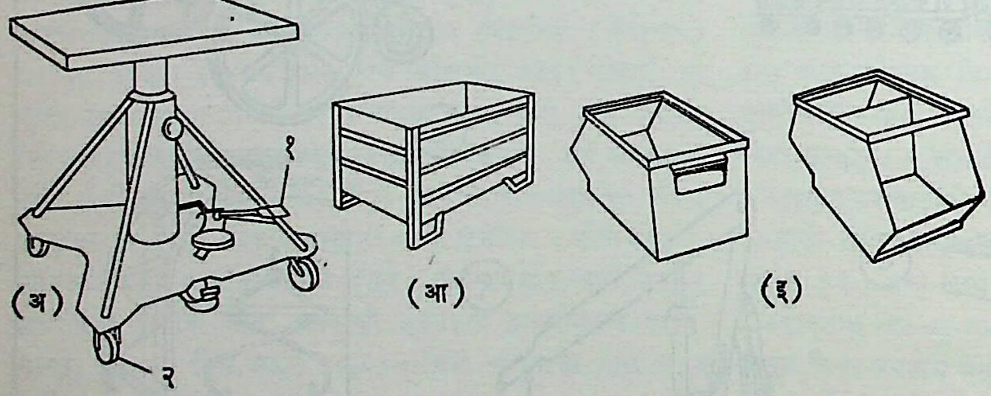


आ. ३. हातगाड्या व यांत्रिक गाड्या यांचे काही प्रकार : (१) दुचाकी साधी हातगाडी, (२) दुचाकी पेटी वा डबा हातगाडी, (३) सरक हातगाडी, (४) चार चाकी फलाटी गाडी, (५) द्विशूल उच्चालक गाडी व पाट, (६) कारखान्यात वापरण्यात येणारे ट्रॅक्टर व अनुवाहन, (७) तीन चाकी नसराळी गाडी, (८) यांत्रिक गाडी, (९) चल द्रवीय यारी, (१०) सुवाह्य हात यारी व आकडे अथवा चिमटे, (११) यारी बसविलेली गाडी.

वाहतूक करतात. एकतोंडी व दुतोंडी डबे बहुकप्प्यांचेही असतात. यात वरच्या तोंडाने माल भरतात व बाजूच्या तोंडाने असा माल



आ. ४. उपरिवाही उच्चालक व यंत्रे : (१) हस्त उपरिवाही उच्चालक, (२) विद्युत् उपरिवाही उच्चालक, (३) विद्युत् उपरिवाही यारी.

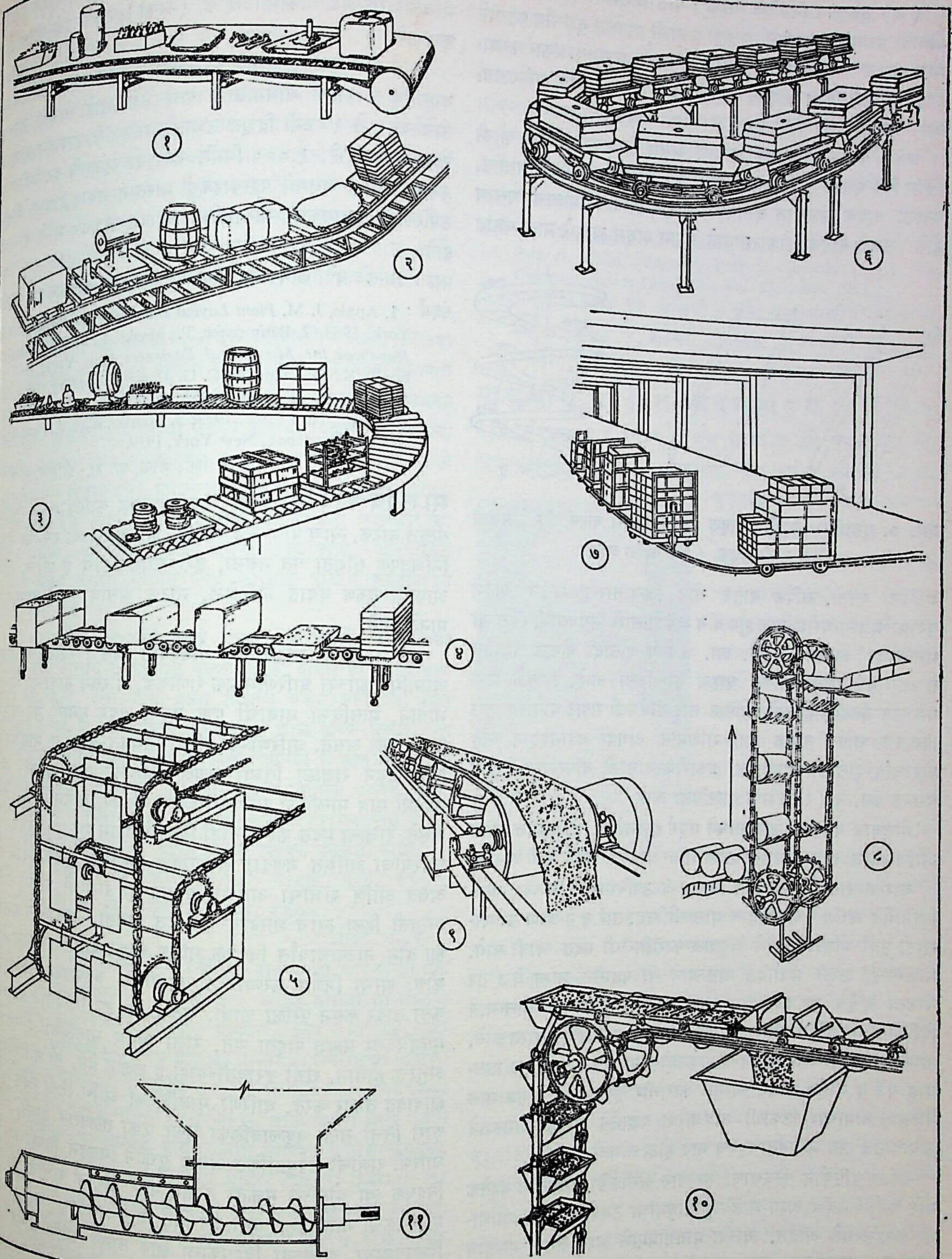


आ. ५. भूपृष्ठीय स्थलांतरण साधने : (अ) द्रवीय उच्चालनी स्थलांतरण मेज : (१) पायटा, (२) तळचक्रिका; (आ) सरकपेटी; (इ) एकतोंडी व दुतोंडी डबे.

यंत्रजुळणीसाठी जुळणी विभागात जुळणी कारागीर हाताने काढून घेतो. अशा कारागिराच्या दोन हातांच्या कक्षेत येतील अशी अनेक डब्यांची वक्राकार मांडणी कार्यमेजावर केलेली असते. अशा डब्यांतून विनिर्मित यंत्रभाग ठेवलेले असतात. यांव्यतिरिक्त सरकमेज, लाकडी किंवा पोलादी पत्र्याच्या चौकोनी अथवा आयत आकाराच्या उथळ व खोल खुल्या तोंडाच्या पेट्या (खण) व सुपाच्या आकाराच्या उथळ व खोल सुपल्या माल ठेवण्यासाठी आणि नेण्या-आणण्यासाठी उपविभागातील यंत्रांजवळ, जुळणी विभागात, संग्रह कोठीत, भांडारात व गुदामात वापरतात.

(ई) स्वयंचलित मालप्रदान वाहक : कारागिरासमोर कामाच्या ठिकाणी माल पुरविण्यासाठी विद्युत् चलित्राने चालविण्यात येणारे अनेक प्रकारचे अखंड किंवा खंडित स्वयंचलित वाहक उपविभागात व जुळणी विभागात किंवा यंत्रांना माल पुरविण्याकरिता वापरतात. आ. ६ मध्ये अशा वाहकांचे काही प्रकार दाखविले आहेत.

बहुतेक मालप्रदान वाहक विद्युत् चलित्राने चालवितात. पट्टावाहकात निरंत रबरी किंवा चामड्याचा रुंद पट्टा दोन टोकांना दंडगोल पोलादी चल लाटणी बसवून त्यांवर फिरविला जातो. अशा पट्ट्यांना अंतराअंतरावर खालच्या अंगाने अचल दंडगोल किंवा शंक्वाकार लाटण्यांचा आधार दिलेला असतो. जुळणी विभागात अशा वाहकाने कारागिरांसमोर जुळणी भागांचे क्रमवार प्रदान केल्यामुळे ठराविक वेळात त्यांची जोडणी कारागिरांना नेमलेल्या ठिकाणी करावी लागते. भांडारात किंवा गुदामात जड माल नेऊन पोचविण्यासाठी फळकुटी वाहक वापरतात. यात लाकडी किंवा लोखंडी अरुंद पट्ट्या तळ दुहेरी साखळ्यांना जोडलेले असून दातेरी चक्रांनी निरंतसाखळ्या फिरविल्या जातात. लाटणी वाहकात पोलादी शिड्यांतून पोकळ लाटणी (नळीचे तुकडे) गोलक धारव्यात [→ धारवा] अंतराअंतरावर फिरती बसविलेली असतात. त्यावर माल ठेवून हाताने ढकलले की, ती हव्या त्या ठिकाणी घरंगळत जातो. चाकी वाहकात दोन रुळांवरून सरकणारे चाकाचे फलाट बसविलेले असतात व त्यावर माल ठेवून फलाट हाताने सरकावून हव्या त्या ठिकाणी माल पुरविता येतो. आवेष्टन व बांधणी विभागांत याचा विशेष उपयोग होतो. दुहेरी साखळी दंड वाहकात दुहेरी निरंतसाखळ्या दातेरी चक्रे फिरती ठेवून आडव्या दंडांवर अर्धविनिर्मित माल लोंबता अडकवून तो रंगात, द्रवात किंवा रसायनात बुचकळून त्यावर हव्या त्या प्रक्रिया करतात. गाडी वाहकात चाकाच्या उघड्या गाड्या दोन रुळांवरून हाताने सरकवून अवघड माल पोलादनिर्मिती कारखान्यात अथवा ओतशालेत पुरविण्याची योजना केलेली असते. भूपृष्ठीय रूळवाहकाच्या बाबतीत भूपृष्ठावर एक रूळ बसवून त्याच्या खोबणीतून निरंतसाखळी किंवा तारदोर फिरविला जातो. अशा रुळावरून चार चाकी फलाट गाडीतून मालाची ने-आण केली जाते. फलाटी गाड्या जोड खिळीच्या साहाय्याने तारदोरावरील ढकलपट्टीला हव्या तेव्हा जोडता किंवा सोडता येतात. आवेष्टित विनिर्मित माल या गाड्यांतून नेतात. उच्चालकी तबक वाहकात दुहेरी साखळ्यांना पंजाच्या आकाराची पोलादी तबके बसवून ती दातेरी चक्रावर फिरवून मालाची वाहतूक तळमजल्यावरून वरच्या मजल्यावर करता येते. राशिमाल पट्टावाहकात

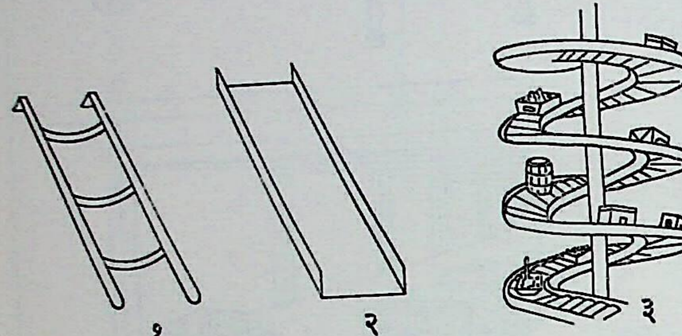


आ. ६. स्वयंचलित मालप्रदान वाहक : (१) पट्टावाहक, (२) पट्ट्यायुक्त वाहक, (३) लाटणी वाहक, (४) चाकी वाहक, (५) दुहेरी साखळी दंड, (६) गाडी वाहक, (७) भूपृष्ठीय रूळ वाहक, (८) उच्चालकी तबक वाहक, (९) राशिमाल पट्टावाहक, (१०) उच्चालकी बादली वाहक, (११) मळसूत्री (स्क्रू) वाहक.

सुटा कच्चा माल (उदा., खनिज) पट्ट्यावरून वाहून नेला जातो. उच्चालकी बादली वाहकात दुहेरी साखळ्यांना पत्र्याच्या विशिष्ट आकाराच्या बादल्या ठराविक अंतरावर जोडून त्या दातेरी चाकांनी फिरविल्या जातात. या बादल्यांतून सुटा राशिमाल तळमजल्यावरून वरच्या मजल्यावर वाहून नेऊन हव्या त्या ठिकाणी बादल्या पालथ्या करून ओतला जातो. मळसूत्री वाहकात मळसूत्री दंड विद्युत् चलित्राने फिरवून नसराळी पात्रातील सुट्या चूर्णरूप राशिमालाचा हव्या त्या ठिकाणी पुरवठा करता येतो.

(उ) गुरुत्वीय नियंत्रित वाहक : यात निरनिराळ्या आकाराच्या पोलादी पत्र्यांच्या उतरंडी, पन्हळी व नाळी वापरून गुरुत्वीय पद्धतीने माल यंत्रांना किंवा साधनांना पुरविला जातो. मालाच्या प्रकारीकरणासाठी लाकडी किंवा पत्र्याचे पन्हळी किंवा सुपली घसरक वापरतात. आ. ७ मध्ये त्यांचे काही प्रकार दाखविले आहेत.

घसरी वाहकाला उतार दिलेला असून त्यावरून मालाची खोकी किंवा पिंपे घसरत वा घरंगळत हव्या त्या जागी पोहोचविली जातात. पन्हळी वाहक उतारात बसविलेले असून त्यांवरून मालाची घसरण होते. नाळी वाहक आकारमानाने लहान असून त्याद्वारे माल यंत्रांत



आ. ७. गुरुत्वीय नियंत्रित वाहक : (१) घसरी वाहक, (२) पन्हळी किंवा नाळी वाहक, (३) सर्पिल वाहक.

भरविला जातो. सर्पिल वाहक गोल जिन्यासारखा असून त्यातून वरच्या मजल्यावरील माल गुरुत्वीय व केंद्रोत्सारी नियंत्रणांनी खालच्या मजल्यावर आणला जातो. आ. ७ मध्ये पोलादी पोकळ दंडगोल लाटणी बसविलेला सर्पिल वाहक दाखविला आहे. त्यामुळे माल घरंगळत जलद पोहोचतो. पोकळ लाटण्यांऐवजी सपाट पत्र्याचा तळ असलेले सर्पिल वाहक सुटा राशिमाल अथवा लहानसहान वस्तू पोहोचविण्यासाठी वापरतात. प्रकारीकरणासाठी वापरण्यात येणारा घसरक आ. २ (१५) मध्ये दाखविला आहे.

मालवाहू यंत्रे व वाहक साधने संपूर्ण हस्तचलित, संपूर्ण शक्तिचलित आणि अंशतः हस्त व अंशतः शक्तिचलित प्रकारची तयार केली जातात.

कारखान्यात निरनिराळ्या विभाग व उपविभागांत कच्च्या, अर्धविनिर्मित आणि पूर्णविनिर्मित मालाची चढउतार व ने-आण करण्यासाठी पूर्वी मोठ्या संख्येने अकुशल कारागिरांची मदत घ्यावी लागे. माणसाची शक्ती मर्यादित असल्याने या पद्धतीत जास्त वेळ तर मोडला जाईच पण माल कामाच्या ठिकाणी वेळेवर न पोहोचल्याने विनिर्मित मालाचे उत्पादन खंडित होई. तसेच जागाही जास्त लागे. त्यामुळे खर्चाचा भार वाढून उत्पादनही घटत असे. आधुनिक मालवाहू यंत्रे व वाहक साधनांच्यामुळे कारागीर खूपच कमी लागून माल वेळेवर कामाच्या ठिकाणी स्वयंचलित पद्धतीने पोहोचू लागल्याने उत्पादनात खंड न पडता खूपच वाढ होऊ लागली.

वरील दृष्टिकोन फायद्याचा ठरल्याने अलीकडे भारतातील बहुतेक मोठे कारखानदार अशा मालवाहू साधनांचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर करू लागले आहेत. त्यांच्या मागणीप्रमाणे अशी साधने भारतात पुढील कंपन्या तयार करतात : (१) मॅक्निल अँड बॅरी लि. कंपनी २५ प्रकारची मालवाहू साधने तयार करते; (२) व्होल्टाज लि. कंपनी तेल एंजिनावर चालणाऱ्या डिझेल उच्चालक गाड्या रशिया व ईजिप्त देशांनाही पुरविते; (३) वेस्टर्न मेकॅनिकल इंडस्ट्रीज लि. कंपनीने २० टनी विशिष्ट प्रकारची ३३·५ मी. लांबीची व १०·७ मी. उंचीची यारी सिंगापूरला पुरविण्यात यश मिळविले आहे; (४) गोदरेज बॉइस लि.; (५) जोस्ट एंजिनियरिंग लि.; (६) टॅक मशिनरी लि.; (७) ब्रॅडी अँड मॉरिस एंजिनियरिंग लि.; (८) मार्शल अँड सन्स; (९) हिंदुस्तान मोटर्स; (१०) भारत अर्थ मुव्हर्स; (११) टाटा एंजिनियरिंग अँड लोकोमोटिव्ह कं. (टेल्को); तसेच इतर लहानमोठे कारखाने.

भारतातील दुर्गापूर पोलाद कारखान्याने तर २५% भांडवल मालवाहू यंत्रे व वाहक साधनांसाठी खर्च केले आहे. सर्वांत उपयुक्त ठरलेल्या २ ते १० टनी डिझेल उच्चालक गाड्यांचे उत्पादन भारतात होऊ लागले आहे. १,००० मिमी. रुंदीच्या पट्ट्याचे दर मिनिटाला १५० मी. गती असणारे पट्टावाहकही भारतात तयार होतात. विद्युत् उपरिवाही उच्चालकांचे भारतातील उत्पादन १९७५ मध्ये ९,००० होते.

पहा : उच्चालक यंत्रे; खाणकाम; गाळ उपसणी यंत्रणा; बांधकाम तंत्र; यारी.

संदर्भ : 1. Apple, J. M. *Plant Layout and Materials Handling*, New York, 1963. 2. Baumeister, T.; Marks, L. S., Ed., *Standard Handbook for Mechanical Engineers*, New York, 1967. 3. Booth, K. E.; Chantrill, C. G. *Material Handling with Industrial Trucks*, London, 1962. 4. Immer, J. R. *Materials Handling*, New York, 1953. 5. Staniar, W., Ed., *Plant Engineering Handbook*, New York, 1959.

वैद्य, ज. शि.; ओक, वा. रा.; दीक्षित, चं. ग.

मालविकाग्निमित्र : कविकुलगुरू कालिदासकृत सुखात्म संस्कृत नाटक. त्याचे पाच अंक आहेत. ह्या नाटकाच्या रचनेचा काळ निश्चितपणे सांगता येत नसला, तरी कालिदासाचे हे पहिले, त्याने आपल्या तरुण वयात लिहिलेले, नाटक असावे, असे सामान्यतः मानले जाते.

ह्या नाटकाचे संविधानक थोडक्यात असे : विदिशेचा राजा अग्निमित्र ह्याच्या धारिणीनामक राणीकडे, वीरसेन नावाच्या तिच्या भावाने, मालविका नावाची एक तरुण, सुंदर मुलगी भेट म्हणून पाठविलेली असते. धारिणीच्या परिवारासमवेत काढलेले मालविकेचे चित्र पाहून राजाला तिच्या प्रत्यक्ष दर्शनाची ओढ लागते; परंतु धारिणी मात्र मालविका राजाच्या दृष्टीस पडू नये, म्हणून काळजी घेत असते. राजाला मदत करण्यासाठी विदूषक गौतम एक युक्ती योजितो: धारिणीचा आश्रित गणदास ह्याच्याकडे मालविका नृत्यगायन शिकत असते आणि राजाचा आश्रित हरदत्त ह्या राजाची धाकटी राणी इरावती हिला त्याच शास्त्रांचे धडे देत असतो. गणदास व हरदत्त ह्या दोन नाट्याचार्यांत विदूषक भांडण लावून देतो. उभयतांत श्रेष्ठ कोण, ह्याचा निर्णय करण्यासाठी दोघांनीही आपापल्या शिष्यांची कला सादर करून परीक्षा द्यावी, असे ठरते. त्या निमित्ताने राजाला मालविकेला प्रत्यक्ष पाहता येते. राजा आणि मालविका परस्परांवर अनुरक्त होतात. राणी इरावतीच्याही हे लक्षात येते. ती धारिणीकडे ह्याबाबत तक्रार करते. धारिणी मालविकेला आणि तिला मदत करणारी तिची सखी बकुलावलिका हिला एका तळघरात डांबते; परंतु धारिणी राणीची सर्पमुद्रांकित अंगठी युक्तीने मिळवून तिच्या आधारे विदूषक त्या दोघींची मुक्तता करतो. नंतर विदूषक राजाची आणि मालविकेची गाठ घालून देतो. ही भेट चालू असताना, बाहेर, एका शिलातलावर बसलेल्या विदूषकाला झोप लागते आणि झोपेत तो काही बरळल्यामुळे इरावतीला सर्व प्रकार कळून चुकतो. राजावर नामुष्कीचा प्रसंग येतो; परंतु एका वानराने राजकन्या वसुमती (धारिणीची लहान मुलगी) हिला भिवविल्याची वार्ता येते व तिला धीर देण्यासाठी म्हणून राजा तेथून निघून जातो. मध्यंतरी प्रमदवनातील सुवर्णाशोकाला फुलांचा बहर यावा, म्हणून त्यावर लत्ताप्रहार करण्यासाठी धारिणीने–तिचा स्वतःचा पाय दुखावला असल्यामुळे–मालविकेला पाठविलेले असते आणि पाच रात्रींच्या आत तो वृक्ष बहरल्यास तुझी इच्छा मी पूर्ण करीन, असे वचनही तिला दिलेले

असते. नाटकाच्या अखेरच्या अंकात, त्या सुवर्णाशोकाला फुले आल्यामुळे धारिणीने राजाच्या व मालविकेच्या विवाहास संमती दिल्याचे दाखविले आहे. विदर्भ देशाचा राजा यज्ञसेन ह्याच्या चुलतभावाची –माधवसेनाची–मालविका ही बहीण असल्याचेही उघड होते.

ह्या नाटकात विदर्भ देशाचा राजा यज्ञसेन आणि त्याचा चुलतभाऊ माधवसेन ह्यांच्यातील विदर्भाच्या गादीसंबंधीचा कलह, यज्ञसेनाने माधवसेनाला कैदेत टाकणे, त्यावरून अग्निमित्राने विदर्भावर स्वारी करण्याचा आपल्या सेनापतीला हुकूम देणे, विदर्भाधिपतीचा पराभव, नंतर विदर्भाचे दोन भाग पाडून यज्ञसेन आणि माधवसेन ह्यांना एकेक भाग देणे, अग्निमित्र आणि धारिणी ह्यांचा पुत्र वसुमित्र ह्याने अश्वमेध यज्ञाचा घोडा अडवणाऱ्या यवनांना पराभूत करणे इ. घटना पार्श्वभूमीसारख्या आलेल्या आहेत.

कालिदासाच्या ह्या नाटकाचा नायक ऐतिहासिक आहे. शेवटच्या मौर्य सम्राटाला ठार मारून त्याच्या गादीवर बसणारा त्याचा सेनापती पुष्यमित्र ह्याचा अग्निमित्र हा पुत्र. सेनापती पुष्यमित्राने अश्वमेधयज्ञ केला होता. वसुमित्राने यवनांचा केलेला पाडाव, विदर्भाच्या राजाचा पराजय, त्याच्या राज्याची वाटणी, त्याच्या घराण्यातील राजकन्येशी अग्निमित्राचा विवाह होणे, ह्या घटना ऐतिहासिक दिसतात. नाटकासाठी आवश्यक त्या ऐतिहासिक घटनांची माहिती कालिदासाला काही पद्यमय प्रबंधांवरून झाली असणे शक्य आहे. ऐतिहासिक घटनांचे वर्णन करणारे पद्यमय प्रबंध भारतात प्राचीन काळापासून रचिले जात होते.

ह्या नाटकाचे संविधानक थोडे गुंतागुंतीचे असले, तरी त्याची मांडणी कालिदासाने नेटकेपणाने केलेली आहे. शृंगार हा नाटकातला मुख्य रस आहे. वैचित्र्यपूर्ण प्रसंग निर्माण करून नाटकाची रंगत वाढवीत नेलेली आहे. नाटकातील घटनांचा काळ अल्प–म्हणजे ७-८ दिवसांचाच–असल्यामुळे त्यातील व्यक्तिरेखांच्या विकासाला फारसा अवकाश मिळालेला नाही. ह्या नाटकातील विदूषक अत्यंत चतुर, मुत्सद्दी आणि कालिदासाच्या अन्य नाटकांतील विदूषकांपेक्षा वेगळा आहे. नाटकांतील घटनांवर त्याचा प्रभाव स्पष्टपणे पडलेला आहे.

संदर्भ : १. कंगले, र. पं. *कालिदासाची नाटके*, मुंबई, १९५७.
२. मिराशी, वा. वि. *कालिदास*, मुंबई, १९७५.

जोशी, गो. ह.

मालवी (माळवी) बोली : राजस्थानी भाषेची ही एक बोली. माळवा भागात ती बोलली जाते म्हणून मालवी वा माळवी असे तिचे नाव पडले. माळवा, भोपवार, इंदूर, भोपाळ, कोटा आणि नर्मदेच्या पलीकडे हुशंगाबाद या भागांत मालवीभाषक आहेत. हुशंगाबादची मालवी ही परिवर्तित रूपातील मालवी आहे. १९६१ च्या जनगणनेनुसार मालवीभाषकांची संख्या सु. साडे अकरा लाख एवढी होती. मालवी ज्या भागात बोलली जाते त्याच्या उत्तरेस जयपुरी, राजस्थानी; पूर्वेस बुंदेली ही हिंदीची बोली; नैर्ऋत्येस गुजराती; तर वायव्येस मारवाडी राजस्थानी बोली या भाषा बोलल्या जातात. शिक्षणक्षेत्रात हिंदीचा वापर वाढल्याने मालवी बोलीचे बरेच भाषक हिंदीभाषक बनत आहेत. ग्रीअर्सनच्या १९०८ च्या सर्वेक्षणात या बोलीचे भाषक ४३ लाख होते. यावरून या बोलीवर इतर भाषांचे आक्रमण किती मोठ्या प्रमाणावर आहे ते दिसते.

मालवी बोलीचे दोन उपभेद आहेत : पहिला रांगडी किंवा राजवाडी हा. माळव्यातले राजपूत ही भाषा बोलतात. मराठीतील रांगडा या शब्दाचा यातून खुलासा व्हावा. दुसरा अहिरी हा. माळव्यातले इतर लोक ही भाषा वापरतात. मालवी बोलीत फारशी साहित्यनिर्मिती झालेली नाही. मालवीच्या लेखनात ⇨ *नागरी लिपी*चा वापर होतो. मालवी बोलीवर गुजरातीचा आणि हिंदीचा परिणाम झाला आहे.

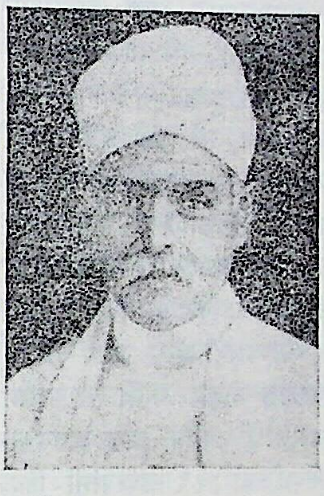
मालवीतील अनेक स्वरांचे नासिक्यरंजन होते. इ, ऊ या स्वरांऐवजी अनेकदा अ येतो. उदा., दिन चा उच्चार दन, तर ठाकुर चा उच्चार ठाकर असा होतो. हिंदीप्रमाणे मालवीमध्ये हूं आणि है ही क्रियापदे आहेत. मात्र त्यांचे भूतकाळ अनुक्रमे थो आणि था, थी तर भविष्यकाळ अनुक्रमे गो आणि गा, गी असे होतात. मालवीत नपुसकलिंगी नामे नाहीत. मराठीतल्या कुठे, जेथे, इथे या क्रियाविशेषणांसाठी मालवीत अनुक्रमे कठो, जठो, अठे असे शब्द आहेत.

पहा : राजस्थानी भाषा.

संदर्भ : 1. Grierson, G. A. *Linguistic Survey of India, Vol. IX, Part II*, Delhi, (Reprint) 1968. 2. Sebeok, T. A. Ed. *Current Trends in Linguistics, Vol. 15*, Paris, 1969.
३. उपाध्याय, चिं. *मालवी – एक भाषाशास्त्रीय अध्ययन*, जयपूर, १९७४. ४. माहेश्वरी, हीरालाल, *राजस्थानी भाषा और साहित्य*, कलकत्ता, १९६०.

धोंगडे, रमेश वा.

मालवीय, पंडित मदनमोहन : (२५ डिसेंबर १८६१–१२ नोव्हेंबर १९४६). थोर भारतीय नेते व बनारस हिंदू विद्यापीठाचे संस्थापक. अलाहाबाद येथे गरीब श्रीगौड ब्राह्मण कुटुंबात जन्म. वडील व्रजनाथ आणि पितामह प्रेमधर व्यासंगी विद्वान होते. व्रजनाथ *रामायण-महाभारता*तल्या कथा सांगून निर्वाह करीत असल्यामुळे हुशार मदनमोहनला इंग्रजी शिकविण्यासाठी–सरकारी शाळेतील फी भरण्यासाठी आईने–मोनादेवीने–आपले दागिने गहाण ठेवले. बी.ए. झाल्यावर (१८८४) स्वतःचे शिक्षण झाले त्याच सरकारी शाळेत त्यांनी इंग्रजी अतिरिक्त शिक्षकाची नोकरी धरली.



पंडित मदनमोहन मालवीय

मिर्झापूरचे पंडित नंदराम यांची मुलगी कुंदनदेवी हिच्याशी त्यांचा विवाह झाला (१८७८). कॉलेजात असतानाच हिंदू समाज एकसंध करण्यासाठी त्यांनी काही सहकाऱ्यांसह एक संस्था काढली (१८८०). तिचे पहिले सार्वजनिक अधिवेशन १८८५ साली भरले. पुढील वर्षी तत्कालीन संयुक्त प्रांताच्या प्रतिनिधिमंडळात स्थान मिळून ते कलकत्त्याच्या काँग्रेस अधिवेशनाला गेले. तेथल्या त्यांच्या भाषणाबद्दल सर ह्यूम यांनी त्यांना शाबासकी दिली आणि आयुष्याची दिशा बदलली. १८८५ पासूनच नोकरी संभाळून ते *इंडियन युनियन* या छोट्या स्थानिक पत्राचे संपादन करीत असत. कलकत्त्याहून परतल्यावर राजा रामपाल सिंग यांनी *हिंदुस्तान* पत्राचे संपादक म्हणून मालवीयांची नियुक्ती केली. वर्षभरात *हिंदुस्तान*ची लोकप्रियता वाढली आणि त्याचे दैनिकात रूपांतर झाले. १८८८ साली अलाहाबादला काँग्रेस अधिवेशन भरले. त्याच्या स्थायी समितीचे चिटणीसपद मालवीयांना देण्यात आले. १८८९ च्या मुंबई अधिवेशनाहून परत आल्यावर मालवीयांनी *हिंदुस्तान* पत्राच्या संपादकत्वाचा राजीनामा देऊन वकिलीच्या अभ्यासास सुरुवात केली.

अलाहाबाद काँग्रेस अधिवेशनात मालवीयांनी आपल्या भाषणात मुख्यतः फुटकळ व्यावसायिकांना प्राप्तिकरांपासून सूट देण्यासाठी कराची मर्यादा ५०० रुपयांवरून १,००० रुपयांवर आणावी, असे प्रतिपादन केले. पुढील वर्षी मुंबईला त्यांनी सरकारी खर्चात काटकसर करून गरीब शेतकऱ्यांवरचा करभार हलका करावा, असा आग्रह

धरला. १८९० च्या कलकत्ता काँग्रेसमध्ये कायदेमंडळाचे अर्धे बिन-सरकारी सभासद तरी जनतेने निवडलेले असावेत, अशी मागणी केली. नियुक्त बिनसरकारी सभासदांना जनतेच्या हालअपेष्टांची पर्वा नसते; त्यामुळेच मिठावरील कर वाढविण्यास किंवा गरीब शेतकऱ्यांना जाचक ठरणाऱ्या पटवारी अकरासारखे कर बसविण्यास त्यांनी संमती दिली, असे त्यांनी दाखवून दिले.

वकिलीची पदवी मिळाल्यावर १८९२ पासून त्यांनी वकिली सुरू केली. सार्वजनिक कार्यात खंड पडू न देता त्यांनी १९०९ पर्यंत वकिली केली. पुढे खिलाफत व असहकार आंदोलन बंद होण्यास कारणीभूत झालेल्या चौरीचौरा प्रकरणी एकूण २२५ जणांना फाशीची शिक्षा फर्मावण्यात आली होती. त्यांचे वकीलपत्र मालवीय यांनी घेतले व त्यांतल्या १५३ लोकांचे प्राण वाचविले.

वकिलीबरोबरच ते काँग्रेसच्या कामात लक्ष घालीत. नंतर त्यांनी अलाहाबाद म्युनिसिपल बोर्डातही कार्य सुरू केले. बोर्डाचे उपाध्यक्ष म्हणून त्यांची कारकीर्द गाजली. १९०२ साली ते संयुक्त प्रांताच्या कायदेमंडळावर गेले. काँग्रेसच्या मवाळ गटाबरोबर राहून त्यांनी संघर्ष टाळून बंगाल फाळणीविरोधी प्रचार व स्वदेशीचा पुरस्कार केला. १९०९ साली ते काँग्रेसचे अध्यक्ष झाले. त्याच वर्षी इंपीरिअल लेजिस्लेटिव्ह कौन्सिलमध्ये त्यांना प्रवेश मिळाला. तेथे प्रेस ॲक्ट, सेडीशस मिटिंग्ज ॲक्ट आणि परदेश मजूर भरती इत्यादींना त्यांनी कसून विरोध केला. होमरूल लीगला विरोध असला, तरी ॲनी बेझंट व इतर होमरूल पुढाऱ्यांना डांबून ठेवल्याबद्दल त्यांनी सरकारचा कडक शब्दांत निषेध केला. १९१८ साली इतर मवाळ नेते काँग्रेसपासून दूर गेले, तरी ते बाहेर पडले नाहीत. त्यांनी काँग्रेसच्या खास अधिवेशनाचे अध्यक्षपद स्वीकारले. त्यानंतर रौलट बिलाला कडाडून विरोध केला. आयु.सी.एस्. परीक्षा हिंदुस्थानात घ्यावयात, असा ठराव मॉँटिग्यू घोषणेनंतर लगेच केन्द्रीय कायदेमंडळात मांडून त्यांनी सरकारला अडचणीत आणले होते. नव्या सुधारणांची घडण होत असताना जिना-मालवीय आदी केंद्रीय असेंब्लीच्या १९ सदस्यांनी हिंदी लोकांच्या मागण्यांचा एक सर्वसंमत मसुदा तयार करून सरकारकडे धाडला होता.

काँग्रेसमध्ये असले तरी त्यांनी काँग्रेसच्या अनेक धोरणांना जाहीर-रीत्या विरोध केला. असहकार आंदोलनाचे वेळी सरकारी व सरकारी अनुदान घेणाऱ्या शाळा-कॉलेजांवर बहिष्कार टाकण्यास त्यांनी विरोध केला. खिलाफतीच्या मागणीला पाठिंबा दिला; पण त्यासाठी राष्ट्रीय आंदोलन होऊ शकत नाही, हेही त्यांनी जाहीर केले. नंतर इंग्लंडच्या युवराजांच्या भेटीअगोदर सरकार व काँग्रेसमध्ये तडजोड घडवून आणण्यासाठी त्यांनी प्रयत्न केले. या भेटीवर बहिष्कार टाकण्याच्या कार्यक्रमालाही त्यांचा विरोध राहिला. कायदेमंडळांवरील बहिष्कार त्यांना मान्य होता, म्हणून ते १९२०-२१ च्या निवडणुकीला उभे राहिले नाहीत. पुढे चित्तरंजन दास व मोतीलाल नेहरू यांच्याबरोबर स्वराज्य पक्ष स्थापून निवडणुकांत भाग घेण्याच्या प्रचारात ते सक्रिय राहिले; तथापि सर्वत्र अडवणूक हे धोरण मान्य नसल्यामुळे त्यांनी इंडिपेंडंट काँग्रेसच्या झेंड्याखाली निवडणूक लढविली. पुढे अनेक प्रश्नांवर स्वराज्य पक्षाशी सहकार्य केले; परंतु १९२६ मध्ये समात्याग करण्यास नकार दिला. हाडाचे उदारमतवादी असल्यामुळे १९२८ च्या कलकत्ता अधिवेशनात कम्युनिस्ट समर्थक ३०,००० कामगारांनी निदर्शने करण्याची परवानगी मागितली. तेव्हा मालवीय आणि मोतीलाल नेहरू यांनी अनुमती दिली. मोतीलालजींनी त्यांना विस्तारित नेहरू समितीचे सदस्य म्हणून घेतले होते. १९३० च्या कायदेभंगाचे वेळी मात्र राजीनामा देऊन त्यांनी तुरुंगवास पतकरला. पुढील वर्षी त्यांना गोलमेज परिषदेचे निमंत्रण आले. तेथे त्यांनी सर्वसाधारणपणे म. गांधींच्या विचारांना साथ दिली. १९३३-३४ साली सत्याग्रह मागे घेऊन केंद्रीय असेंब्लीच्या निवडणुका लढविण्यात पंडित मालवीय व डॉ. अन्सारी हे प्रमुख होते; तथापि जातीय निवाड्याला विरोध करण्याचे काँग्रेसने नाकारल्यामुळे काँग्रेस राष्ट्रीय पक्ष या आघाडीतर्फे वेगळ्या निवडणुका लढवून मालवीय व त्यांचे सहा पाठीराखे निवडून आले.

मालवीय हे हिंदु जातीयवादी आहेत, अशी सतत टीका होत असे. त्यांचे घराणे कर्मठ सनातनी हिंदु होते. त्यांच्या वैयक्तिक जीवनात हे संस्कार कायम राहिले. 'हिंदु समाजा'च्या स्थापनेत व नंतरच्या अधिवेशनात ते उत्साहाने सहभागी झाले. १८९२ नंतर त्यांनी संयुक्त प्रांतात हिंदीलाही राज्यभाषा म्हणून मान्यता मिळविण्यासाठी भगीरथ प्रयत्न केले; पण ते उर्दूद्वेष्टे नव्हते. स्वतःच्या मुलाला त्यांनी उर्दू शिकविले. हिंदू समाजातील वर्णाश्रमव्यवस्था शास्त्रसंमत असली; तरी काशीच्या पंडितांचे मन वळवून सुधारणांनाही मान्यता देता येईल, असा त्यांना विश्वास होता. हिंदू समाज एकसंघ झाला पाहिजे, यासाठी त्यांनी प्रचार केला. १९०७ मध्ये *अभ्युदय* पत्र सुरू केले. १९१० मध्ये *मर्यादा* नावाचे मासिकही काढले. १९१५ मध्ये *अभ्युदय* हे दैनिक झाले. त्याच वर्षी हरिद्वारला अखिल भारतीय हिंदुमहासभेची स्थापना झाली. तिचे ध्येय त्या वेळी राजकारणापासून दूर राहून सामाजिक सुधारणा करणे असे होते. पुढील वर्षी मालवीयांच्या अध्यक्षतेखाली पहिले अधिवेशन भरले. नंतर १९२३ सालीसुद्धा मालवीयच अध्यक्षस्थानी होते. तेव्हासुद्धा महासभा राजकारणापासून बव्हंशी अलिप्त होती. खिलाफत आंदोलनाचे वेळी खिलाफत नेत्यांनी 'तनजीम' आणि 'तावलींग' या संघटना काढून जातीय प्रचाराला उधाण आणले. मलबारमध्ये भीषण दंगली झाल्या. त्याची प्रतिक्रिया म्हणून बचावात्मक उपाय या भूमिकेतून 'शुद्धि' आणि 'संघटन' मोहिमा सुरू झाल्या. त्यांत इतर अनेक नेत्यांबरोबर मालवीयांनीही पुढाकार घेतला होता; तथापि पुढे जातीय निवाड्याला विरोध करूनही ते काँग्रेसच्या प्रवाहापासून दूर झाले नाहीत. जिना, डॉ. अन्सारी आदी नेत्यांबरोबर त्यांनी अनेकदा सहकार्य केले. १९०९ पासून ते अलाहाबादमध्ये *लीडर* नावाचे इंग्रजी पत्र चालवीत असत. असहकार आंदोलनाचे काळात त्यांनी अयोध्येच्या (अवधच्या) किसानांचे प्रश्न हाती घेतले आणि त्यासाठी १९२१ पासून *किसान* हे पाक्षिक सुरू केले. ⇨ *बनारस हिंदू विश्वविद्यालय* हे पंडित मदनमोहन मालवीयांचे एक चिरंतन स्मारक ठरेल. आधुनिक पद्धतीने प्राचीन धार्मिक ग्रंथांचा अभ्यास करण्याची सोय करावी, तसेच सर्व शास्त्रीय विषयांची अत्याधुनिक माहिती विद्यार्थ्यांना मिळावी, यासाठी वेगळे विश्वविद्यालय काढण्याची स्वप्ने ते १९०४ पासून रंगवू लागले होते. देशी उद्योगधंद्यांचा पुरस्कार हा तर त्यांचा नित्याचा व आवडीचा विषय. या विश्वविद्यालयातून उद्योगांच्या प्रगतीचाही मार्ग काढावा, ही एक त्यांची तळमळ होती. पूर्ण आराखडा केल्यावर १९११ पासून ते वर्गणी गोळा करू लागले. एका व्यक्तीने एवढा पैसा उभा केल्याची उदाहरणे तुरळकच आढळतील. १९१५ साली बनारस हिंदू विश्वविद्यालयाच्या स्थापनेसंबंधी अधिकृत कायदा केंद्रीय असेंब्लीने पास केला. तोपर्यंत पंडितजींच्या गंगाजळीत ३४ लाख रुपये जमले होते. १९१६ मध्ये विश्वविद्यालय सुरू झाले. १९१९ पासून पुढील १९ वर्षे मालवीयजी उपकुलगुरू होते. त्यांची गंगाजळी भरतच राहिली. १९३६ पर्यंत एकूण १ कोटी ५५ लाख रुपये मिळाले. ज्ञात असलेल्या प्रत्येक शास्त्रीय शाखेचे परिपूर्ण शिक्षण देणारे विश्वविद्यालय म्हणून बनारसला मोठाच लौकिक मिळाला. जातपात आणि धर्म यांचा विचार न करता मालवीयजी प्रत्येक गरजू विद्यार्थ्याला सर्वतोपरी साहाय्य

करीत. १९३८ नंतर उपकुलगुरुपद सोडून मृत्यूपर्यंत मालवीयजींनी विश्वविद्यालयातच कुलमंत्री म्हणून काम केले.

पंडित मालवीय दीर्घायुषी होते; तथापि प्रकृती अधिक निरोगी राहावी यास्तव त्यांनी प्राचीन वैद्यकात सांगितलेला कायाकल्पाचा दीर्घ प्रयोग स्वतःवर केला. त्याचा काही प्रमाणात फायदा झाला. १९४६ अखेरीस देशभर भीषण जातीय दंगली उसळत असतानाच बनारस येथे त्यांचे निधन झाले. त्यांच्या पत्नी कुंदनदेवी या १९४२ सालीच निवर्तल्या होत्या.

संदर्भ : 1. Parikh, Chunilal, *Eminent Indians and Indian Politics with Their Life Sketches, Portrait and Speeches*, Bombay, 1892. 2. Pattabhi - Sitaramayya, B. *Histroy of the Indian National Congress, Vols. I and II*, Delhi, 1969.

३. भिडे, रा. गो. *पंडित मदनमोहन मालवीय चरित्र*, मुंबई, १९३१. ४. *महामालवीयजी जन्मशताब्दि समारोह ग्रंथ*, बनारस, १९६१.

नगरकर, वसंत

मालांग : इंडोनेशियातील याच नावाच्या जिल्ह्याचे मुख्यालय. लोकसंख्या ५,१२,००० (१९८०). हे पूर्व जावा प्रांतात असून सुराबायाच्या दक्षिणेस ८० किमी.वर वसले आहे. मालांग हे सस.पासून सु. ४३० मी. उंचीवर असून ते ज्वालामुखींनी वेढलेले आहे. मालांग हे मुख्यत्वे निवृत्त नोकरवर्ग व सुराबाया येथील व्यापारी वर्गाचे राहण्याचे ठिकाण आहे. याचा आसमंतीय प्रदेश सुपीक असून मुख्यतः भाजीपाला, फळे व फुले यांसाठी प्रसिद्ध आहे. कॉफी, रबर, तंबाखू, भात इ. पिकेही याच्या परिसरात घेतली जातात. शहरात कापडगिरण्या, लाकूड कापण्याच्या गिरण्या, लोहमार्ग कर्मशाळा असून साबण, सिगारेटी, मृत्तिका वस्तू बनविण्याचे उद्योगही येथे चालतात. हे सुराबायाशी रस्ते व लोहमार्ग यांनी जोडलेले आहे.

समेरू पर्वतपायथ्याशी असलेल्या या शहरात फेब्रुवारी १९४७ मध्ये प्रथम संसद भरविण्यात आली होती. स्वातंत्र्य चळवळीच्या काळात हे संसदभवन जाळण्यात आले. शहराच्या सभोवताली प्राचीन राजांच्या (दिनाया, तुमापेल, सिंगहासारी) राजवाड्यांचे अवशेष असून पर्यटनदृष्ट्या ते महत्त्वाचे आहेत.

विद्यमान मालांगच्या पूर्व भागालगतच इंडोनेशियन वायुसेनेचा तळ असून खुद्द मालांग हे इंडोनेशियन भूदलाच्या एका विभागाचे मुख्यालय आहे. शहरात माध्यमिक व उच्च शिक्षणाच्या सुविधा असून एक कृषिमहाविद्यालयही आहे.

दळवी, र. कों.

मालाबो : पश्चिम आफ्रिकेतील विषुववृत्तीय गिनी या देशाची राजधानी. लोकसंख्या ३७,००० (१९८२ अंदाज). गिनीच्या आखातातील बिओको या बेटाच्या उत्तर टोकाशी हे वसलेले आहे. हे देशातील प्रमुख बंदर तसेच व्यापारी व आर्थिक केंद्र आहे. येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून त्याद्वारे रीओ मूनी प्रांतातील बाटा या शहराशी तसेच द. आफ्रिकेतील देशांशी हवाई वाहतूक चालते. गुलामांच्या व्यापाराच्या दृष्टीने ब्रिटिशांनी १८२७ मध्ये मालाबो वसविले व त्यास 'पोर्ट क्लॅरेन्स' किंवा 'क्लॅरेन्सटाउन' असे नाव दिले. १८४४ मध्ये स्पॅनिशांनी त्यावर ताबा मिळविला व त्याचे 'सांता इझाबेल' असे नाव ठेवले. १९६८ मध्ये विषुववृत्तीय गिनीला स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर १९७३ मध्ये सांता इझाबेलला सांप्रतचे नाव देण्यात आले. मालाबो बंदरातून काकाओ-बिया, केळी, कॉफी, पाम तेल इत्यादींची निर्यात होते. मासेमारी व मत्स्यप्रक्रिया हे येथील प्रमुख व्यवसाय आहेत. येथे रोमन कॅथलिक कॅथीड्रल आहे.

गाडे, ना. स.

मालार्मे, स्तेफान : (१८ मार्च १८४२–९ सप्टेंबर १८९८). श्रेष्ठ फ्रेंच कवी; फ्रेंच कवितेतील प्रतीकवादी संप्रदायाचा नेता. जन्म पॅरिस शहरी. इंग्रजी भाषेत त्याला विशेष रस असल्यामुळे त्याने फ्रान्सप्रमाणेच इंग्लंडमध्येही शिक्षण घेतले. लंडन येथे राहून इंग्रजीच्या अध्यापनाची पात्रता प्राप्त करून घेतल्यानंतर तो फ्रान्सला परतला आणि तेथील विविध शाळांतून त्याने इंग्रजी शिकविले.

लाप्रॅमिदी दँ फोन (१८७६, इं. शी. आफ्टरनून ऑफ अ फॉन) ही मालार्मेची सर्वश्रेष्ठ काव्यकृती. विख्यात फ्रेंच संगीतरचनाकार आशील-क्लोद दब्यूसी हा ह्या काव्यकृतीने अत्यंत प्रभावित झाला होता. मालार्मेच्या एकूण काव्यरचनेत सु. ६० सुनीते व लघुकाव्ये, '*एरोदियाद*' सारखे नाट्यकाव्य, उपर्युक्त '*लाप्रॅमिदी...*' ही काव्यकृती ह्यांचा समावेश आहे. काही गद्यकाव्ये त्याने लिहिली; तसेच शैली व सौंदर्यशास्त्र ह्या विषयांवरही लिहिले. *पोएझी* (१८८७, इं. शी. पोएम्स) हा त्याच्या कवितांचा संग्रह.

कवितेने वर्णन करण्यापेक्षा सूचन करावे; कवी जेव्हा शब्दांचा वापर करतो, तेव्हा दैनंदिन जीवनातील त्यांच्या अर्थाच्या पलीकडे जाणारा, एक आवाहक आशय त्यांना प्राप्त होतो, अशी मालार्मेची श्रद्धा होती. कविता आणि संगीत ही विशुद्ध कल्पनेचीच (आयडीआ) पर्यायी अंगे होत, असेही तो मानत होता. कवी हा आधीच अस्तित्वात असलेल्या वास्तवतेला कवितेचा घाट बहाल करणारा केवळ शब्दजुळव्या नव्हे, तर शून्यातून आदर्श सौंदर्याची निर्मिती करणारा परमेश्वर होय, ही त्याची धारणा होती. ह्या आदर्श सौंदर्याची प्रचीती देण्यासाठी आपल्या कवितेतून त्याने प्रतीकांचा आणि रूपकांचा मार्मिकपणे वापर केला. भाषेच्या सूक्ष्म आणि संकुल अशा वापरासाठी तिच्या अंतःशक्तींचा शोध घेतला. कवी म्हणून त्याचे व्यक्तिमत्त्व त्याच्या हयातीत प्रभावी ठरलेच; परंतु त्याच्या नंतरच्या कवींवर असलेला त्याचा प्रभावही लक्षणीय आहे. पॅरिस येथे असलेले त्याचे घर हे सखोल, तात्त्विक काव्यचर्चेचे एक केंद्रच बनले होते. त्याने काही गद्यलेखनही केले; ते 'व्हॅर ए प्रोझ' (१८९३) ह्या नावाने संग्रहीत आहे. १९४५ साली त्याच्या समग्र गद्यपद्यलेखनाचा संग्रह प्रसिद्ध झाला. व्हॉल्व्हिन्स येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Bowie, Malcolm, *Mallarme and the Art of Being Difficult*, 1978. 2. Gill, Austin, *The Early Mallarme : Volume I, Parentage, Early Years and Juvenalia*, 1980. 3. Michaud, Guy, *Mallarme*, 1971. Eng. Trans., 1965.

कुलकर्णी, अ. र.

मालावी प्रजासत्ताक : (पूर्वीचे न्यासालँड). आफ्रिकेच्या आग्नेय भागातील एक खंडांतर्गत देश. अक्षवृत्तीय व रेखावृत्तीय विस्तार अनुक्रमे ९° २७′ ते १७° १०′ द. व ३२° २०′ ते ३६° पू. यांदरम्यान. क्षेत्रफळ १,१८,४८५ चौ. किमी. यांपैकी २३,५६९ चौ. किमी. जलाशयांचे क्षेत्र असून त्यात मुख्यतः न्यासा (मालावी) सरोवराचा समावेश आहे. लोकसंख्या ६४,२९,७०० (१९८३ अंदाज). दक्षिणोत्तर लांबी ८५३ किमी., पूर्व–पश्चिम कमाल रुंदी २५७ किमी. मालावीच्या उत्तरेस व ईशान्येस टांझानिया, पूर्वेस, दक्षिणेस व नैर्ऋत्येस मोझँबीक आणि पश्चिमेस झँबिया हे देश आहेत. देशाला एकूण २,७६८ किमी. लांबीची सरहद्द असून लिलाँग्वे (लोकसंख्या ९८,७१८–१९७७) ही देशाची राजधानी आहे.

भूवर्णन : दक्षिणोत्तर पसरलेल्या मालावी प्रजासत्ताकाचा आकार अरुंद व लांबट आहे. हा देश विषुववृत्तीय प्रदेशात असून निसर्गसौंदर्य, पर्वत व सरोवरे यांमुळे याला 'आफ्रिकेचे स्वित्झर्लंड' म्हणतात. देशाची भूरचना विविध प्रकारची असून तीनुसार ग्रेट रिफ्ट व्हॅली, मध्यवर्ती पठारी प्रदेश, उच्चभूमी व पर्वतीय प्रदेश असे मुख्य चार विभाग पडतात. त्यांपैकी ग्रेट रिफ्ट व्हॅली हा खचदरीचा प्रदेश विशेष उल्लेखनीय व वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. पूर्व भागात दक्षिणोत्तर

पसरलेल्या या प्रचंड द्रोणीसारख्या प्रदेशातच न्यासा सरोवर व शीरे नदीचे खोरे येते. न्यासा सरोवराच्या दक्षिण टोकापासून देशाच्या दक्षिण सरहद्दीपर्यंतचा सु. ४०० किमी. लांबीचा प्रदेश शीरे नदीद्रोणीने व्यापला आहे. याच नदीद्रोणीच्या उत्तर टोकाशी मालोंबे सरोवर आहे. न्यासा सरोवराच्या पश्चिम व दक्षिण किनाऱ्यांवरील ८ ते २५ किमी. रुंदीच्या प्रदेशात ठिकठिकाणी दलदली व खारकच्छे आढळतात. या किनारी प्रदेशाने देशातील एकूण जमिनीच्या क्षेत्रफळाच्या आठ टक्के क्षेत्र व्यापले आहे. मध्यवर्ती भागात ८०० ते १,४०० मी. उंचीचा पठारी प्रदेश असून त्याने देशाच्या एकूण भूभागाच्या ७५% क्षेत्र व्यापले आहे. देशातील उच्चभूमीचे प्रदेश एकाकी असे असून त्यांची सस.पासून उंची २,४४० मी.पर्यंत आढळते. यात उत्तर व पश्चिम भागांतील न्यीका, विप्या, डोवा हे उच्चभूमीचे प्रदेश, डेड्झा-किर्क पर्वतरांग आणि दक्षिणेकडील शीरे उच्चभूमीच्या प्रदेशाचा समावेश होतो. शीरे उच्चभूमीतील सपित्वा हे देशातील सर्वोच्च शिखर आहे. आग्नेय भागातील मुलांजे (३,०४८ मी.) व झाँबा (२,१३३ मी.) हे एकाकी गिरिपिंड म्हणजे देशाचा चौथा प्राकृतिक विभाग होय. समुद्रसपाटीपासून सर्वांत कमी उंची (३७ मी.) देशाच्या दक्षिण टोकाशी, शीरे नदीखोऱ्यात आहे.

देशाच्या पठारी प्रदेशात तपकिरी व पिवळी रेवाळ मृदा, शीरे खोऱ्यात गाळाची मृदा, तर सरोवराकाठी गाळाची काळी व रेताड मृदा आढळते. देशातील खडक हे कँब्रियनपूर्व कालखंडातील असून त्यांत नीस, शिस्ट, ग्रॅनाइट, सायेनाइट हे खडकप्रकार आढळतात. येथील अवसादी खडक ३,४५० ते १,९०० लक्ष वर्षांपूर्वीचे असावेत. दक्षिणेकडील शीरे खचदरीत प्राणिपाषाण व अल्कली गुणधर्मांचे खडक आढळतात.

देशाच्या उत्तर व मध्य प्रदेशांत उगम पावणाऱ्या बहुतेक सर्व नद्या न्यासा सरोवराला जाऊन मिळतात. यांत उत्तर रूकूरू, दक्षिण रूकूरू, ड्वांगवा, लीलाँग्वे व बूआ या नद्या प्रमुख आहेत. न्यासा सरोवरातून बाहेर पडणारी शीरे ही एकमेव नदी आहे. न्यासा सरोवराच्या दक्षिण टोकाशी न्यासा सरोवरालाच जोडून असलेल्या मालोंबे सरोवरातून दक्षिणेस शीरे नदी वाहत जाते व अनेक उपनद्यांसह दक्षिणेस देशाबाहेर (मोझँबीकमध्ये) झँबीझी नदीला मिळते. देशाच्या आग्नेय भागातही एक स्वतंत्र नदीप्रणाली निर्माण झालेली आहे. येथील नद्या चिल्वा सरोवराला जाऊन मिळतात. न्यासा हे आफ्रिकेतील एक विस्तीर्ण सरोवर (क्षेत्रफळ २३,०५० चौ. किमी.) मालावी देशाच्या पूर्व सरहद्दीवर दक्षिणोत्तर दिशेत पसरलेले असून पूर्व सरहद्दीपैकी ६०% सरहद्द याने व्यापली आहे. सरोवराची दक्षिणोत्तर लांबी ५८४ किमी. व पूर्व-पश्चिम रुंदी १६ ते ८० किमी. असून ते सस. पासून ४७२ मी. उंचीवर आहे. न्यासा सरोवराच्या दक्षिण टोकाशी मालोंबे सरोवर, तर देशाच्या आग्नेय सरहद्दीदरम्यान चिल्वा व शीऊता ही सरोवरे आहेत. येथील सरोवरांच्या अंतर्गत स्थानामुळे कोरड्या ऋतूत त्यांची क्षारता अधिक आढळते.

हवामान : हा देश विषुववृत्तीय हवामानाच्या प्रदेशात येत असला, तरी डोंगराळ व पठारी भागांमुळे येथील हवामान आल्हाददायक आहे. प्रदेशाच्या उंचसखलपणामुळे हवामानात भिन्नता आढळते. मे ते मध्य ऑगस्ट हवामान थंड व मध्य ऑगस्ट ते नोव्हेंबर हवामान उष्ण असून डिसेंबर ते एप्रिल पावसाळा असतो. देशात सरासरी तापमान १३° ते २८° से. यांदरम्यान आढळते. दक्षिण शीरे खोऱ्यात सरोवराकाठी काही ठिकाणी ३८° से.पर्यंतही तापमान वाढलेले आढळते. सर्वांत कमी तापमान जुलैमध्ये, तर सर्वाधिक तापमान नोव्हेंबरमध्ये असते. वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान ७६ ते १५२ सेंमी. असून उत्तर भागात हेच प्रमाण १६३ सेंमी. आहे. उत्तरेस न्यीका पठारावर जुलैमध्ये रात्री कधीकधी हिमतुषार पडतात. पठारी प्रदेशात हवामान थंड व पर्जन्यमान जास्त, तर दक्षिणेकडील कमी उंचीच्या प्रदेशात हवामान उष्ण व पर्जन्यमान कमी असते.

वनस्पती व प्राणी : उंचसखल प्रदेश, जमीन आणि हवामानातील भिन्नतेनुसार नैसर्गिक वनस्पतींमध्ये भिन्नता आढळते. पुरेसा पर्जन्य वा पाणी उपलब्ध असलेल्या प्रदेशात मऊ लाकडाच्या अनेक वनस्पती विखुरलेल्या दिसतात. विशेषतः मुलांजे पर्वतप्रदेशात बांबू व सीडार हे वनस्पती प्रकार, तर उच्चभूमी प्रदेशात सदाहरित सूचिपर्णी प्रकारच्या वनस्पती आढळतात. कमी उंचीच्या प्रदेशात मोपाने, गोरखचिंच, बाभूळ, मॅहॉगनी इ. वृक्षप्रकार तसेच कोरड्या प्रदेशात सॅव्हाना (पार्कलँड) गवताळ प्रदेश आहेत. अरण्ये तोडून बरेच प्रदेश शेतीखाली आणले असले, तरी उच्चभूमीच्या प्रदेशात मऊ लाकडाच्या वनस्पतींची लागवडही केलेली आहे.

देशात प्राणीही विविध प्रकारचे आहेत. हत्ती, जिराफ, गेंडा, म्हैस, बॅबून, माकड, तरस, लांडगा, झेब्रा, सिंह, निशाचर मांजर, आफ्रिकन रानडुक्कर, बिजू, सायाळ इ. प्रकारचे प्राणी येथे आढळतात. देशात अनेक राष्ट्रीय उद्याने आहेत. त्यांपैकी 'कासुंगू राष्ट्रीय उद्यान' हे सर्वांत मोठे (२,०४६ चौ. किमी.) आहे. देशात सु. ६०० प्रकारचे पक्षी, अनेक सरपटणारे प्राणी, विविध जलचर, मासे व कीटक आढळतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : सुमारे १२,००० वर्षांपूर्वीपासून मालावीमध्ये वस्ती असावी असे दिसते. इ. स. पू. ८००० ते २००० या काळात त्वा व फूला लोक येथील मूळ रहिवासी होत. इ. स. पहिल्या ते चौथ्या शतकांत बांटू भाषिक लोक या प्रदेशात आले. १४८० मध्ये त्यांनी माराव्ही राष्ट्रमंडळाची स्थापना केली. मध्य व दक्षिण मालावीवर या राष्ट्रमंडळाचा विस्तार होता. सतराव्या शतकात काही जवळपासच्या प्रदेशावरही त्यांचे प्रभुत्व होते. सोळाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात चेवा लोकांचा येथे विशेष प्रभाव होता. १६०० च्या सुमारास एन्गोंडे या बांटुभाषिकांनी उत्तर मालावीत आपल्या राज्याची स्थापना केली, तर मालावी सरोवराच्या पूर्व किनाऱ्यावरील लोकांनी अठराव्या शतकात येथे चिकुलामायेंबे राज्याची स्थापना केली. अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत येथील गुलामांचा व्यापार भरभराटीला आला होता. १८३० ते १८६० यांदरम्यान स्वाहिली भाषिक लोकांचे तसेच एन्गोंडे व याऊ लोकांचे या प्रदेशात आगमन झाले. याऊ लोकांबरोबर स्वाहिली भाषिकांनीही प्रामुख्याने गुलामांच्या व्यापारात विशेष रस घेतला. गुलामांच्या व्यापाराबरोबरच १८६० मध्ये मालावीत इस्लामचा प्रसार झाला. यांदरम्यान डेव्हिड लिव्हिंग्स्टन या पहिल्या यूरोपियनाने या प्रदेशाचे समन्वेषण केले. त्याच्या अहवालावरूनच १८८० व १८९० मध्ये यूरोपियनांनी येथे वसाहती स्थापन केल्या. १८९१ मध्ये ब्रिटिशांनी या प्रदेशावर आपली सत्ता प्रस्थापित करून संरक्षित असा न्यासालँड जिल्हा निर्माण केला. १८९३ मध्ये या प्रदेशाचे संरक्षित अशा 'ब्रिटिश मध्य आफ्रिके'त, तर १९०७ मध्ये 'न्यासालँड' मध्ये रूपांतर झाले. ब्रिटिश वसाहतीच्या कारकीर्दीत नगदी पिकांच्या उत्पादनावर तसेच रस्ते व लोहमार्ग-विकासावर अधिक भर दिला गेला. मात्र शेतकऱ्यांच्या आर्थिक स्थितीत विशेष सुधारणा झाली नाही. त्यामुळे अनेक लोकांनी रोजगार मिळविण्यासाठी शेजारी देशांकडे स्थलांतर केले. १९५१ ते १९५३ या काळात उत्तर व दक्षिण ऱ्होडेशिया आणि न्यासालँडमधील वसाहतींनी मिळून एक संघ स्थापन केला. १९६३ मध्ये हा संघ बरखास्त करण्यात आला. १ फेब्रुवारी १९६३ रोजी न्यासालँड हा स्वयंशासित देश बनला; तर ६ जुलै १९६४ रोजी न्यासालँड 'मालावी' या नावाने व ब्रिटिश राष्ट्रकुलाचा सभासद म्हणून स्वतंत्र झाला. ६ जुलै १९६६

रोजी मालावी प्रजासत्ताक बनला. त्याच वेळी नवे संविधान स्वीकारण्यात आले व हेस्टिंग्ज कामूझ्‌ बांडा (१९०६–) हे पहिले राष्ट्राध्यक्ष झाले. १९७० च्या सुरुवातीस मोझँबीकमधील राजद्रोह्यांचे मालावी आश्रयस्थान बनले होते. नोव्हेंबर १९७० मध्ये केलेल्या संविधानातील दुरुस्तीनुसार ६ जुलै १९७१ पासून बांडा यांची कायमचे राष्ट्राध्यक्ष म्हणून निवड करण्यात आली. स्वातंत्र्यानंतर मालावीच्या पहिल्या संसदीय निवडणुका २९ जून १९७८ रोजी झाल्या व बांडा हे राष्ट्राध्यक्ष बनले. सुमारे १५,००० (१९८३) मालावी लोक दक्षिण आफ्रिकेत रोजगार करीत असून मालावीचे दक्षिण आफ्रिकेशी असलेले मैत्रीचे संबंध तसेच पुढे चालू राहिले आहेत.

राष्ट्राध्यक्ष हाच शासनाचा व मालावी कॉंग्रेस पक्षाचा प्रमुख असतो. राष्ट्राध्यक्ष हा निर्वाचित असून त्याची मुदत साधारणपणे पाच वर्षे असते. मात्र बांडा हे तहहयात राष्ट्राध्यक्ष आहेत. मालावी हे एकपक्षीय राष्ट्र आहे. संसदेत १०१ निर्वाचित सदस्य असतात व त्यांची मुदत पाच वर्षांची असते. मात्र राष्ट्राध्यक्षांना कितीही नामनिर्देशित सदस्यांची नेमणूक करण्याचा अधिकार आहे. कॅबिनेट मंत्र्यांची नेमणूक राष्ट्राध्यक्ष करीत असून ते राष्ट्राध्यक्षाला जबाबदार असतात. राज्यकारभाराच्या सोयीसाठी देशाची तीन विभागांत व २४ जिल्ह्यांमध्ये विभागणी केली आहे.

काळा, तांबडा व हिरवा असे आडवे व समान तिरंगी पट्टे असलेला व काळ्या रंगाच्या पट्ट्यावर मध्यवर्ती असा तांबड्या रंगात उगवत्या सूर्याचे चित्र असलेला राष्ट्रध्वज आहे. मालावीच्या संरक्षण दलात ४,६५० लोक असून (१९८३) याशिवाय सैनिकीसम संघटनेत १,००० व राष्ट्रीय पोलीस दलात ३,००० लोक आहेत. संरक्षणावरील खर्च दोन कोटी अमेरिकी डॉलर एवढा होता (१९८१). सर्वोच्च मॅजिस्ट्रेटच्या व परंपरागत न्यायालयांमार्फत न्यायदानाचे काम चालते. देशात २३ मॅजिस्ट्रेट न्यायालये, १७६ परंपरागत व २३ स्थानिक अपील न्यायालये आहेत.

आर्थिक स्थिती : कृषी : देशाची अर्थव्यवस्था कृषिप्रधान आहे. एकूण क्षेत्रफळाच्या ३५% क्षेत्र लागवडीखाली असून ८५% लोकसंख्या शेतीमध्ये गुंतलेली आहे. भूधारणेचे प्रमाण बरेच कमी आहे. निर्वाह शेती बरीच आहे. देशात सहसा दुष्काळाची परिस्थिती निर्माण होत नसल्याने अन्नधान्याच्या उत्पादनात मालावी स्वयंपूर्ण आहे. १९८० मध्ये मात्र अन्नधान्याच्या उत्पादनापेक्षा लोकसंख्येतील वाढ अधिक झालेली दिसते. तंबाखू, साखर, चहा ही प्रमुख कृषिउत्पादने असून त्यांच्या निर्यातीपासून देशाच्या एकूण उत्पन्नापैकी ८१% उत्पन्न मिळते (१९८१). याशिवाय कापूस, भुईमूग, मका व वाटाणा हीसुद्धा महत्त्वाची कृषिउत्पादने आहेत. चहाच्या मळ्यांखाली १०,००० हे. क्षेत्र असून शीरे उच्चभूमीवर बरेचसे चहाचे मळे आहेत. १९८१ मध्ये पुढीलप्रमाणे कृषिउत्पादन झाले (उत्पादन हजार मे. टनांमध्ये) : ऊस १,७००; मका १,६००; फळे २२३; भाजीपाला २०४; भुईमूग १००; ज्वारी १४०; बटाटे ११७; टॅपिओका ९०; तंबाखू ५२; तांदूळ ४०; चहा ३२; कापूस ९. देशात ग्रामीण विकासाच्या प्रमुख चार योजना आखल्या असून त्यांखाली मालावीच्या एकूण क्षेत्रापैकी २०% क्षेत्र आणले आहे. त्यांपैकी १९६८ मध्ये सुरू झालेली 'लीलाँग्वे भूविकास योजना' ही सर्वांत मोठी आहे. १९७७ पासून 'राष्ट्रीय ग्रामीण विकास योजना' राबविली जात असून तिला आंतरराष्ट्रीय विकास संघ, आफ्रिकी विकास बँक, यूरोपीय आर्थिक समूह (ईईसी), कॅनडा, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने इत्यादींतर्फे अर्थसाहाय्य मिळते. कृषिविकास व खरेदी विक्री महामंडळ आणि काही सहकारी सोसायट्या यांमार्फत मुख्य नगदी पिकांचा व्यापार केला जातो.

देशात पशुपालन व्यवसाय विशेष महत्त्वाचा नाही. १९८१ मधील पशुधन व पशुधनउत्पादन पुढीलप्रमाणे होते (पशुधन संख्या हजारांमध्ये) : गुरे ८७१, डुकरे २०६, मेंढ्या ८५, शेळ्या ७१८ व कोंबड्या ८,१००. पशुधनउत्पादन (हजार मे. टनांमध्ये) : गाई-गुरांचे मांस १२, शेळ्यांचे मांस २, डुकरांचे मांस ७, कोंबड्यांचे मांस ९, गाईचे दूध ३५ व कोंबड्यांची अंडी १०.८.

व्यापारी तत्त्वावरील मासेमारी वाढत असून न्यासा सरोवर हे मासेमारीचे प्रमुख क्षेत्र आहे. याशिवाय मालोंबे सरोवर, चिल्वा सरोवर व शीरे नदीतही थोड्याबहुत प्रमाणावर मासेमारी केली जाते. १९८१ मध्ये ५१,४०० मे. टन इतके माशांचे उत्पादन झाले. देशात, विशेषतः जास्त उंचीच्या प्रदेशात, नैसर्गिक वनसंपदा भरपूर आहे. वन विभागाकडून मऊ लाकडाच्या वृक्षांची, विशेषतः पाइन, सायप्रस व सीडार या वृक्षांची, लागवड मोठ्या प्रमाणावर केली जात आहे. १९८१ मध्ये सर्व प्रकारच्या लाकडांचे एकूण उत्पादन १,०४,१९,००० घ.मी. झाले. वनोत्पादनाचा स्थानिक वापर अधिक असून काही वनोत्पादनांची निर्यात डेन्मार्क व झँबिया ह्या देशांना केली जाते.

उद्योग : खनिजांच्या अभावामुळे खाणकाम व्यवसाय महत्त्वाचा नाही. चुनखडकाच्या खाणीच फक्त महत्त्वाच्या असून सिमेंट उत्पादनासाठी त्यांचा वापर केला जातो. १९७९ मध्ये सिमेंट उत्पादनासाठी १,१५,००० टन एवढे चुनखडकाचे उत्पादन घेण्यात आले. कुरुविंद, गेलेना, सोने, बॉक्साइट, कायनाइट, ॲस्बेस्टस व अभ्रक यांचे उत्पादन काही प्रमाणावर होते. खनिजसंपत्तीचा शोध घेण्याचे काम चालू असले, तरी व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाची अशी कोळशाशिवाय इतर कुठलीही खनिजद्रव्ये सापडली नाहीत. देशात विद्युत्‌शक्तीचे उत्पादन व वापर या दोहोंचेही प्रमाण फारच कमी आहे. वीज उत्पादन व वितरण मालावी विद्युत्‌पुरवठा आयोगाकडून केले जाते. १९८० मध्ये एकूण ३,९८० लक्ष किवॉ. ता. विद्युत्‌शक्ती निर्माण झाली. १९८१ मध्ये या आयोगाने ३,४८० लक्ष किवॉ. ता. वीज स्थानिक वापरासाठी पुरविली, तर बाकीच्या विजेची निर्यात मोझँबीकला केली. एकूण वीजनिर्मितीपैकी ९०% जलविद्युत्‌ असते. आयोगाने अनेक नवीन विद्युत्‌शक्तिनिर्मिती केंद्रांची कामे हाती घेतली आहेत. खनिज तेलाचे स्थानिक उत्पादन होत नसल्याने त्याची पूर्णपणे आयात केली जाते. १९८१ मध्ये ४७,९३९ टन कोळसा, ५४,४१० टन तेल आणि ७७,९२० टन डीझेल व इतर इंधन साहित्य यांची आयात करण्यात आली.

देशात निर्मिती व अवजड उद्योगांचे प्रमाण खूपच मर्यादित आहे. चहा, तंबाखू, साखर व कापड हे येथील प्रमुख प्रक्रिया व निर्मिती उद्योग आहेत. याशिवाय साबण, निर्मलक, सिगारेटी, रेडिओ, कृषिअवजारे, आगपेट्या, माशांची जाळी, पादत्राणे, लाकडी सामान, बिस्किटे, जिन, मद्य, ब्लँकेटे, कापड, खनिज तेल, कौले व वीटनिर्मिती हे उद्योगधंदे देशात चालतात. १९८० मध्ये प्रमुख औद्योगिक उत्पादने पुढीलप्रमाणे झाली (आकडे लक्षांत) : कच्ची साखर, १.४७ मे. टन, बीर ६.०३ हेक्टोलिटर, सिगारेटी ६,३०० नग, ब्लँकेटे ८.१५ नग व सिमेंट ०.९२ मे. टन. १९८१ मध्ये देशात एकूण ३,६०,०२३ कामगार होते. त्यांपैकी शेती १,६३,१२६, वनोत्पादन व मासेमारी व्यवसायांत ३९,८४१, बांधकामात ४१,८०८, निर्मिति-उद्योगांत ५०,३२१, सेवा व्यवसायांत व इतर क्षेत्रांत ६४,९२७ कामगार गुंतले होते. १९८३ ची कामगारांची संख्या २६ लक्ष असून त्यांपैकी ८५% निर्वाह शेतीत गुंतले होते. बरेचसे यूरोपीय कामगार मालावीच्या शासकीय सेवेत असून येथील बहुतेक आशियाई लोक व्यापारात गुंतलेले आहेत. 'ट्रेड्स युनियन कॉंग्रेस ऑफ मालावी' (स्था. १९६४)

ही देशातील प्रमुख कामगार संघटना असून तिचे ६,५०० सभासद आहेत.

व्यापार, वाणिज्य व अर्थ : मालावीचा अंतर्गत व्यापार प्रामुख्याने देशातील प्रमुख शहरांतच केंद्रित झालेला आढळतो. व्यापारात गुंतलेल्या प्रत्येकाला व्यापार परवाना घ्यावाच लागतो. आंतरराष्ट्रीय व्यापार मुख्यतः दक्षिण आफ्रिका, ग्रेट ब्रिटन, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, झिंबाब्वे (ऱ्होडेशिया), प. जर्मनी इ. देशांशी चालतो. मालावीतून तंबाखू, साखर, चहा, भुईमूग, कापूस, तांदूळ यांची निर्यात, तर कापड, वस्त्रे, मोटारी व मोटारसायकली, यंत्रे, वाहतूक साहित्य, पादत्राणे, अन्नधान्य उत्पादने, वैद्यकीय वस्तू व औषधे, दुग्धजन्यपदार्थ, खनिज तेल इत्यादींची आयात केली जाते. १९८२ मध्ये एकूण आयात ३२,२०,९९,००० क्वाचा (मालावीचे चलन) व एकूण निर्यात २,६२,३१५ क्वाचा किंमतीची झाली. मालावीचा व्यापारशेष हा बव्हंशी प्रतिकूलच असतो. १९८२ मध्ये साखरेची किंमत कमी झाल्यामुळे तर हे प्रमाण अधिकच वाढले.

ब्लँटायर येथे १९६५ मध्ये 'रिझर्व्ह बँक ऑफ मालावी'ची स्थापना झाली. नॅशनल बँक ऑफ मालावी व कमर्शियल बँक ऑफ मालावी या देशातील दोन प्रमुख व्यापारी बँका असून त्यांच्या शाखा देशात सर्वत्र विखुरलेल्या आहेत. इन्व्हेस्टमेंट अँड डेव्हलपमेंट बँक ऑफ मालावी ही बँक मध्यम व दीर्घ मुदतींची कर्जे देते. देशात संघटित असा रोखे बाजार नाही. मूळ ब्रिटिश विमा कंपन्यांची मालकी वा हमी असलेल्या विमा कंपन्या मालावीत विमाव्यवसाय करतात. 'राष्ट्रीय विमा कंपनी' ही देशातील प्रमुख विमा कंपनी आहे. आयात कर, प्राप्तिकर, कंपन्यांच्या उत्पन्नावरील कर, शासकीय उपक्रम, उत्पादनशुल्क, परवानाकर, विक्रीकर यांपासून देशाला महसुली उत्पन्न मिळते. एकूण महसूल १,८७४ लक्ष क्वाचा असून एकूण सार्वजनिक खर्च ३,७०२ लक्ष क्वाचा होता (१९८१). १ एप्रिल ते ३१ मार्च असे आर्थिक वर्ष असते. केवळ मालावीमध्ये मिळविलेल्या उत्पन्नावरच कर आकारला जातो. कमाल करमर्यादा ५०% आहे. शेती व श्रमप्रधान उद्योगांतील परकीय गुंतवणुकीला शासन विशेष प्रोत्साहन देते. ग्रेट ब्रिटनने अशी गुंतवणूक मालावीत बरीच केली आहे. लीव्हर ब्रदर्स, पोर्टलंड सिमेंट व डेव्हिड व्हाइटहाउस ॲण्ड सन्स या ब्रिटिश उद्योगांचे मालावीत औद्योगिक प्रकल्प आहेत. देशाचे सार्वजनिक गुंतवणुकीचे त्रिवार्षिक नियोजन असून त्यामध्ये दरवर्षी गरजेप्रमाणे काही बदल केले जातात. विकास कार्यक्रमांसाठी बरीचशी परकीय मदत घेतली जाते.

क्वाचा हे येथील चलन असून शंभर तांबालांचा एक क्वाचा होतो. १, २, ५, १० व २० तांबालांची नाणी आहेत, तर ५० तांबाला व १, ५, १०, २० क्वाचांच्या नोटा आहेत. १ स्टर्लिंग पौंड = १·८१४ क्वाचा, १ अमेरिकी डॉलर = १·५६५ क्वाचा किंवा १०० क्वाचा = ५५·१३ स्टर्लिंग पौंड = ६३·९० डॉलर असा विनिमय दर होता (३१ डिसेंबर १९८४). देशात दशमान पद्धत प्रचलित आहे.

वाहतूक व संदेशवहन : देशात १०,७७२ किमी. लांबीचे रस्ते असून त्यांपैकी २,७४५ किमी. लांबीचे मुख्य रस्ते आहेत (१९८१). लीरांगूगा ते झोम्बे हा ७९ किमी. लांबीचा रस्ता बांधण्याची योजना आहे. लोहमार्गांची एकूण लांबी ७८५ किमी. आहे. सालीमा ते एम्चिनजी (लिलाँग्वेमार्ग) हा कॅनडाच्या मदतीने बांधलेला २२७ किमी. लांबीचा लोहमार्ग १९८० मध्ये पूर्ण झाला आहे. शेजारील देशांशी रस्ते व लोहमार्ग अशा दोन्ही मार्गांनी वाहतूक चालते. १९६५ पासून मालावीतील ब्लँटायर हे हवाई वाहतुकीचे प्रमुख केंद्र बनले. लिलाँग्वे येथे कामुझू ह्या आंतरराष्ट्रीय विमानतळाची बांधणी १९८१ मध्ये पूर्ण झाली असून नोव्हेंबर १९८३ पासून देशातील आंतरराष्ट्रीय हवाई वाहतुकीचे हेच मुख्य केंद्र बनले आहे. १९८१ मध्ये देशात १४,१०२ मोटारगाड्या, २६८ बसगाड्या, १३,५६१ मालवाहतूक गाड्या, ३,४१८ ट्रॅक्टर आणि ६,७२३ मोटारसायकली होत्या. न्यासा सरोवराचा जलवाहतुकीसाठी उपयोग होतो. देशात एकूण १०,६०,००० रेडिओ संच व १५,१३० दूरध्वनिसंच होते (१९८१). दूरचित्रवाणी सेवा अजून उपलब्ध नाही. रेडिओ कार्यक्रम इंग्रजी व चिचेवा भाषांतून प्रसारित केले जातात.

लोक व समाजजीवन : देशाच्या १९७७ च्या ५५,४७,४६० एवढ्या लोकसंख्येपैकी ५५,३२,२९८ आफ्रिकन, ६,३७७ यूरोपियन, ५,६८२ आशियाई व इतर ३,१०३ लोक होते. एकूण लोकसंख्येत ६५% ख्रिश्चन, १९% प्राचीन टोळीवाल्यांचे धर्म पालन करणारे व १६% मुस्लिमधर्मीय आहेत. दक्षिण भागात मुस्लिमांची संख्या जास्त आहे. मालावीतील लोक प्रामुख्याने वेगवेगळ्या बांटू गटांतील आहेत. त्यांपैकी निम्मे लोक चेवा व न्यांजा गटांतील असून एकोणिसाव्या शतकापूर्वी ते मालावी किंवा मारावी म्हणून ओळखले जात. १५% लोक लोम्वे किंवा आलोम्वे गटातील असून ते चिल्वा सरोवराच्या दक्षिण भागात राहतात. एन्‌गोनी व याओ लोक एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात येथे आले असून त्यांची संख्या १५% आहे. उत्तर मालावीत तुंबुका, एनकाँडे व टाँगा, तर मध्य व दक्षिण मालावीत सेवा, एन्‌गोनी, याऊ, लोम्वे व मॉगाँजा जमातींच्या लोकांचे प्रमाण अधिक आहे. यूरोपियनांत प्रामुख्याने ब्रिटिश अधिक आहेत. तसेच काही पोर्तुगीज व आशियाई (प्रामुख्याने भारतीय) लोकही आहेत. आशियाई लोकांपैकी ५०% मुस्लिम व २५% हिंदू आहेत. लोकसंख्येच्या घनतेचा १९८३ चा अंदाज दर चौ. किमी.स ५४·३ असून आफ्रिकेतील ही सर्वाधिक घनता समजली जाते. देशात पुरुषांपेक्षा स्त्रियांचे प्रमाण अधिक आहे. वार्षिक सरासरी जन्मप्रमाण दर हजारी ४८·३ व मृत्युप्रमाण दर हजारी २५ होते (१९७७). सु. ९०% लोकसंख्या ग्रामीण आहे. नोकरी-धंद्यांच्या शोधार्थ मालावीतील अनेक लोकांनी आफ्रिकेतील इतर देशांत स्थलांतर केलेले आहे. स्थलांतरितांची निश्चित संख्या सांगता येत नसली, तरी दरवर्षी मालावीमधील ८५,००० लोक नोकरी-धंद्यांच्या शोधार्थ मालावी देश सोडून जातात. देशाच्या दक्षिण भागात मोझँबीकमधून आलेल्या लोकांचे प्रमाण बरेच आहे, पण त्यांची निश्चित संख्या उपलब्ध नाही. ग्रामीण भागातून नागरी भागाकडे होणारे स्थलांतरही बरेच आहे. १९७५ पर्यंत दक्षिण भागातील झोंबा हे राजधानीचे ठिकाण होते. त्यानंतर मध्यवर्ती भागातील लिलाँग्वे येथे राजधानी हलविण्यात आली. त्यामुळेच लिलाँग्वेची १९६६ मधील २०,००० लोकसंख्या अवघ्या १० वर्षांत ९८,७१८ पर्यंत पोहोचली. १४ मे (कामुझू डे-राष्ट्राध्यक्ष बांडा यांचा वाढदिवस), ६ जुलै (प्रजासत्ताक दिन), ६ ऑगस्ट (बँक हॉलिडे), १७ ऑक्टोबर (मदर्स डे), २५ व २६ डिसेंबर (नाताळ व बॉक्सिंग डे) हे सार्वजनिक सुट्टीचे दिवस असतात.

शासनाचे कामगार व समाजकल्याण खाते देशाच्या सामाजिक विकासास जबाबदार असते. सरासरी प्रसूतिमान ७ (१९७०) हे जास्त असूनही कुटुंबनियोजन उपायांना बंदी घालण्यात आली आहे. केवळ स्त्रीचे प्राण वाचविण्यासाठी आवश्यक असणाऱ्या गर्भपातालाच कायद्याने मान्यता आहे. कामगारांची निर्यात म्हणजे राष्ट्रीय महसुलाचे प्रमुख साधन, या शासनाच्या दृष्टिकोनामुळेच कुटुंबनियोजन कार्यक्रमावर बंदी घालण्यात आली आहे. आरोग्यसेवा अत्यंत मर्यादित प्रमाणावर उपलब्ध असून त्या आफ्रिकी लोकांना मोफत पुरविल्या जातात. मलेरिया, क्षयरोग, जंत, पीतज्वर, अपपोषण यांमुळे सार्वजनिक आरोग्याला वारंवार धोके उद्‌भवतात. सरासरी आयुर्मान पुरुषांच्या बाबतीत ४४·४ वर्षे व स्त्रियांच्या बाबतीत

४७.६ वर्षे होते (१९७५–८०). बाल मृत्युप्रमाण दर हजारी १७२ असून पूर्व आफ्रिकेतील हे प्रमाण सर्वाधिक होते (१९८०). देशात ४,१२२ आरोग्य संस्था, त्यांपैकी ४७ रुग्णालये, ११,३७६ खाटा (१९८०), १२१ डॉक्टर व ६,००० वैद्यकीय कर्मचारी होते (१९८१).

देशात अनेक प्रकारच्या बांटू भाषा व बोलीभाषा बोलल्या जातात. चिचेवा (चिन्यांजा) ही चेवा व न्याजा लोकांची भाषा असून तीच राष्ट्रभाषा आहे. लोम्वे, याऊ व तुंबुका लोकांच्या अनुक्रमे चिलोम्वे, चियाऊ व चितुंबुका या स्वतंत्र भाषा आहेत. इंग्रजी ही शिक्षणाची राजभाषा आहे. *डेली टाइम्स* हे इंग्रजी दैनिक ब्लँटायर येथून प्रसिद्ध होते (खप १२,८००–१९८१); *मालावी न्यूज* हे इंग्रजी व चिचेवा या दोन भाषांतून लींबे येथून दर रविवारी प्रसिद्ध होते. (खप १८, ५००). वृत्तपत्र प्रसिद्धीवर शासनाचे कडक निर्बंध आहेत.

सर्व शिक्षण व्यवस्था (मिशनच्या शाळांसह) मंत्रालयाच्या शिक्षण-विभागाच्या नियंत्रणाखाली आहे. शिक्षण सक्तीचे नाही. फारच थोड्या मालावी लोकांना उच्च शिक्षणाची संधी उपलब्ध होते. ६ ते १३ वर्षे वयोगटातील ४३% मुले प्राथमिक शिक्षण घेत असून ४८% पुरुष व २५% स्त्रिया साक्षर आहेत. देशातील एकूण २,३४० प्राथमिक शाळांत ८,०९,८६२ विद्यार्थी आणि १२,५४० शिक्षक, माध्यमिक शाळांत १८,००६ विद्यार्थी व ८३४ शिक्षक, शिक्षक प्रशिक्षण संस्थांमध्ये १,७५४ विद्यार्थी व १०८ शिक्षक, तांत्रिक शाळांत ६४७ विद्यार्थी व ३४ शिक्षक आणि विद्यापीठीय शिक्षणात १,७२३ विद्यार्थी व १७३ शिक्षक होते (१९८०). १९६५ मध्ये मालावी विद्यापीठाची झाँबा येथे स्थापना झाली असून तिच्याशी संलग्न अशी चार महाविद्यालये आहेत.

मालावी राष्ट्रीय ग्रंथालयाची स्थापना १९६८ मध्ये झाली असून त्यात ६,३०,००० ग्रंथसंख्या आहे. मालावी विद्यापीठाच्या ग्रंथालयात २,००,००० ग्रंथ आहेत. लिलाँग्वे येथे अ. सं. सं.च्या माहिती अभिकरणाची, तर ब्रिटिश कौन्सिलची लिलाँग्वे व ब्लँटायर येथे ग्रंथालये आहेत. झाँबा येथे राष्ट्रीय अभिलेखागार आहे. ब्लँटायर येथे मालावी वस्तुसंग्रहालय असून त्यात पुरातत्त्वशास्त्र, ऐतिहासिक व शिल्पकला-विषयक वस्तूंचा संग्रह आहे.

महत्त्वाची स्थळे : ब्लँटायर (लोकसंख्या २,१९,०११–१९७७) देशातील सर्वांत प्रमुख नागरी व व्यापारी केंद्र आहे. त्याशिवाय झाँबा (२४,२३४) हे जुन्या राजधानीचे ठिकाण, लिलाँग्वे हे सांप्रतच्या राजधानीचे ठिकाण व एमूझुझू (१६,१०८) ही प्रमुख नागरी केंद्रे आहेत. बड्या शिकारीचा प्रदेश, आकर्षक सृष्टिसौंदर्य, उत्साहवर्धक हवामान यांमुळे पर्यटन व्यवसायाला विशेष महत्त्व असून परकीय चलन मिळवून देणारा पर्यटन हा देशातील चौथ्या क्रमांकाचा महत्त्वाचा व्यवसाय आहे. न्यासा सरोवर हे पर्यटकांचे मुख्य आकर्षण असून सरोवराकाठी पर्यटकांसाठी हॉटेले व मनोरंजनाच्या भरपूर सुविधा उपलब्ध आहेत. न्यासा सरोवरकाठावरून आठ दिवसांच्या सहलीही आयोजित केल्या जातात. याशिवाय मौंट मुलांजे व मौंट झाँबा हीसुद्धा पर्यटनाच्या दृष्टीने महत्त्वाची ठिकाणे आहेत. १९८१ मध्ये ५७,५०२ पर्यटकांनी मालावीला भेट दिली. १९८० मध्ये पर्यटकांपासून देशाला ६० लक्ष डॉलर एवढे उत्पन्न मिळाले. १९८२ मध्ये पर्यटन महामंडळाची स्थापना करण्यात आली आहे. राष्ट्रकुल देशांतील लोकांना मालावीत येण्याला प्रवेशपत्राची आवश्यकता नसते. (चित्रपत्र ३).

चौधरी, वसंत

मालिक, इब्न अनास इमाम :

(? नोव्हेंबर ७१३–३ जून ७९५). एक अरबी धर्मपंडित, प्रसिद्ध इस्लामी धर्मशास्त्रकार व सुन्नी पंथाच्या मालिकी शाखेचा संस्थापक. याचे पूर्ण नाव अबु अब्दुल्लाह मालिक इब्न अनास अल् हारिथ अल् अस्बाही असे होते. येमेनमधील शुद्ध अरबी वंशाच्या एका जमातीत त्याचा जन्म झाला. मदीना शहरामध्येच त्याचा जन्म व मृत्यू झाला. तथापि त्याच्या जन्ममृत्यूच्या निश्चित तारखांबाबत एकवाक्यता आढळत नाही. त्याची सर्व हयात प्रायः मदीनेमध्येच गेली. मुहंमद पैगंबरांची संकटे आणि साहसे यांमध्ये सहभागी होण्याचे सद्‌भाग्य ज्याला मिळाले होते, असा त्यांचा उर्वरित सहकारी सिहल इब्नु साद याच्याकडून मालिक इमाम यास इस्लाम धर्माची तत्त्वे व परंपरा यांविषयीचे बाळकडू मिळाले. इतक्या उच्च पातळीवरूनच ज्ञानार्जनाची सुरुवात झाल्यामुळे मालिकने लहान वयातच ⇨ *कुराण*, ⇨ *हदीस* (प्राचीन धर्मपरंपरा), सुन्ना (प्रेषितनिर्णय व प्रेषितवर्तन), इज्मा (धर्मपंडितांमधील मतैक्य), कियास (सतर्क युक्तिवाद) इ. इस्लाम धर्माच्या उगमस्रोतांचा गाढ अभ्यास केला व एक व्यासंगी या नात्याने प्रचंड कीर्ती मिळवली. त्याने अनेक वर्षे मदीनेमध्ये मुफ्ती व मुसलमानी धर्माचा शिक्षक व गुरू या नात्याने काम केले.

मालिक हा परंपरावादी असल्यामुळे *कुराण* व हदीसवर त्याचा विशेष भर होता. परंतु एक धर्मगुरू या नात्याने त्याने इज्मा व कियास यांचासुद्धा वापर केला. त्याशिवाय त्याने इस्तिलाह (सार्वजनिक हितानुवर्ति तत्त्व) व इस्तिदलाल (कियासपेक्षा थोडा वेगळा असणारा विधितर्कवाद व अनुमान) या तत्त्वांचा पुरस्कार व अवलंब केला. मात्र उत्तरायुष्यामध्ये तो इतका श्रद्धाळू बनला, की मृत्युशय्येवर असताना आपण आपल्या आयुष्यामध्ये काही प्रसंगी सतर्क युक्तिवाद व केवळ मानवी न्यायबुद्धी यांचा वापर करून न्यायनिर्णय दिले, याची आठवण होऊन त्याला रडू कोसळले.

मालिकने लिहिलेला प्रसिद्ध धर्मग्रंथ म्हणजे *किताब अल्-मुवत्ता* वा *मुवत्ता* (मळवाट) होय. ग्रंथाच्या शीर्षकाला अनुरूप अशी प्रामुख्याने *कुराणा*तील वचने व प्राचीन परंपरा यांवर सदरहू ग्रंथामध्ये लेखकाने भर दिला असला, तरी त्याने त्यात धर्माच्या इतर उगमस्रोतांविषयीसुद्धा ऊहापोह केलेला आढळतो. *मुवत्ता*चे अनेक पाठभेद मालिकच्या शिष्यवर्गामध्ये उपलब्ध आहेत. त्यांपैकी यह्या अल् मसमूदी (मृ. ८४८) तसेच अबू हनीफाचा शिष्य मुहम्मद अल् शैबानी (सु. ७४९–८०५) यांनी काढलेल्या आवृत्त्या विशेष नावारूपाला आलेल्या आहेत.

जाज्वल्य धर्मनिष्ठेमुळे मालिकने राजनिष्ठेवर फारसा भर दिला नाही. किंबहुना खलीफाशी राजनिष्ठा ठेवण्याविषयी घेतल्या जाणाऱ्या शपथेच्या बंधनकारकतेविषयी संशय व्यक्त केल्यामुळे त्याला फटके खावे लागले. अर्थात यामुळे त्याची ख्याती कमी न होता वाढली.

मालिकी पंथाचे अनुयायी प्रामुख्याने आफ्रिकेमधील ईजिप्त, मोरोक्को, ट्युनिशिया, अल्जिरिया, लिबिया इ. देशांत आहेत. भारतामध्ये मालिकी पंथाच्या अनुयायांचा अभावच आहे. मालिकच्या शिष्यांमध्ये अल् कैरवान (मृत्यू सु. १००२) व खलील (मृत्यू सु. १३८३) हे दोघे त्यांच्या स्वतःच्या टीकाग्रंथांमुळे विशेष प्रसिद्ध आहेत.

पहा : इस्लाम धर्म; मुसलमानी विधि; सुन्नी पंथ.

फैजी, अ. अ. अ. (इं.); रेगे, प्र. वा. (म.)

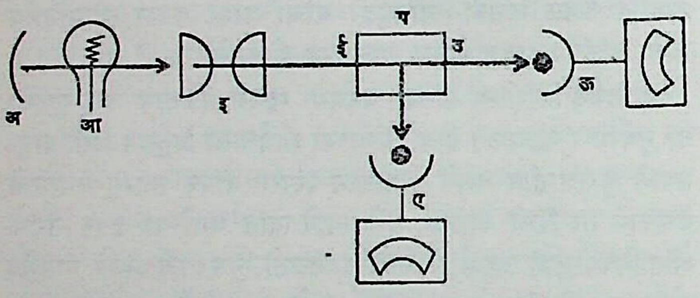
मालिन्यमिति व मळभमिति :

(टर्बिडीमेट्री व नेफेलोमेट्री). एखाद्या द्रवात किंवा विद्रावात सूक्ष्म कण निलंबित (लोंबकळत्या) रूपात इतस्ततः विखुरलेले असल्यास त्याला गढूळपणा किंवा मालिन्य येते. अशा द्रवातील वा विद्रावातील निलंबित कणांची भारात्मक संहती (प्रमाण) प्रकाशाच्या साहाय्याने निश्चित करण्याची मालिन्यमिती व मळभमिती ही दोन तंत्रे आहेत.

मालिन्यमिती : निलंबित कण असलेल्या द्रवातून किंवा विद्रावातून प्रकाश आरपार जाऊ दिल्यास विद्रावातून बाहेर पडणाऱ्या प्रकाशाची तीव्रता विद्रावात (निलंबनात) प्रवेश करणाऱ्या प्रकाशाच्या तीव्रतेपेक्षा कमी झालेली आढळते. बाहेर पडणाऱ्या प्रकाशाच्या तीव्रतेचे प्रवेश करणाऱ्या प्रकाशाच्या तीव्रतेशी असणारे गुणोत्तर निलंबित कणांची भारात्मक संहती व त्यांचे सरासरी आकारमान यांवर अवलंबून असते. प्रकाशाच्या तीव्रतेत झालेली सापेक्ष घट निलंबित कणांच्या भारात्मक संहतीच्या सरल प्रमाणात होताना दिसते. त्यांचा हा सरळ संबंध निलंबनाची संहती मोजण्याच्या पद्धतींचा आधार आहे.

प्रकाशाच्या तीव्रतेचे मापन प्रकाशाची दृश्य तीव्रता प्रत्यक्ष किंवा प्रकाशविद्युत् घटाद्वारे [→ प्रकाशविद्युत्] मापून केले जाते. निलंबित कणांमुळे प्रकाशाच्या तीव्रतेत झालेली घट आणि निलंबनाची संहती यांचा संबंध दाखवणारा भिन्न भिन्न संहतींनुसार होणारी घट मोजून एक प्रमाणित आलेख संदर्भासाठी प्रारंभीच तयार करून घ्यावा लागतो किंवा उपलब्ध असावा लागतो. त्याच्याशी तुलना करून त्याच पदार्थाच्या त्या कण-आकारमान मर्यादेतील परीक्षणार्थ दिलेल्या निलंबनामुळे प्रकाश संक्रमणात होणारी घट मापून त्या निलंबनातील निलंबित कणांची संहती आलेखाच्या मदतीने काढता येते.

मालिन्यमापकाचे अनेक प्रकार आहेत. त्यांपैकी एकाची सुलभीकृत रेखाकृती दिली आहे. आ या प्रकाशात उद्‌गमाचा प्रकाश अ या अंतर्गोल आरशाने केंद्रित करून इ या संघननकारी (जास्तीत जास्त प्रकाश एकत्रित करणाऱ्या) जोड भिंगातून प या परीक्षण करावयाच्या निलंबनाने भरलेल्या नळीतून जाऊ दिला जातो. ईउ मार्गाने तो



मालिन्यमिती व मळभमिती यांसाठी वापरण्यात येणाऱ्या उपकरणाच्या एका प्रकाराची सुलभीकृत रेखाकृती : अ–अंतर्गोल आरसा, आ–प्रकाश उद्‌गम, इ–संघननकारी जोडभिंग, प–परीक्षण करावयाचे निलंबन भरलेली नळी, ऊ–मालिन्यमापी यंत्रणा, ए–मळभमापी यंत्रणा.

निलंबनातून पार जाऊन ऊ या प्रकाशाची तीव्रता मोजणाऱ्या यंत्रणेवर पडतो. निलंबनातील संक्रमणामुळे प्रकाशाच्या तीव्रतेत होणाऱ्या घटीवर ही पद्धती अवलंबून आहे.

मालिन्यमितीच्या दुसऱ्या एका प्रकारात निलंबन एका उभ्या नळीत घेऊन तीमध्ये एक प्लॅटिनमची तार (किंवा अन्य तसाच चमकणारा पदार्थ) वरून खाली सरकवीत नेण्याची व्यवस्था असते. तार दिसेनाशी होईपर्यंत खाली सरकवली जाते व असे होताच विद्रावाच्या पृष्ठभागापासून तेथपर्यंत अंतर मोजले जाते. नंतर तशाच संदर्भ नळीत त्याच पदार्थाचे तसल्याच कण-आकारमान मर्यादेचे प्रमाणित निलंबन घेऊन त्यात तीच प्लॅटिनम तार (धुऊन पूर्ववत करून वापरल्यावर) ती किती अंतरातून खाली नेल्यास जेमतेम दिसेनाशी होते ते अंतर काढतात. ही परीक्ष्य व प्रमाणित निलंबनांतील तार जेमतेम दिसेनाशी होण्यास लागणारी अंतरे त्या दोन निलंबनांच्या संहतींच्या व्यस्त प्रमाणात असतात. ज्ञातमूल्य निलंबन संहतीवरून याप्रकारे परीक्षण केलेल्या निलंबनाची अज्ञात संहती काढता येते.

सामान्यतः निलंबित कणांची भारात्मक संहती ०·०५ ते ०·५ मिग्रॅ./१०० मिलि. या मर्यादांमध्ये असेल, तर मालिन्यमिती तंत्र उपयोगी पडते. या तंत्राने निश्चित केलेले संहति-मूल्य व प्रत्यक्ष संहति-मूल्य यांमध्ये ± ५ ते ± १० % तफावत पडण्याचा संभव असतो कारण विशिष्ट आकारमान मर्यादांतील व विशिष्ट भारात्मक संहतीची सर्वथा तुल्य व स्थायी (स्थिर) निलंबने बनविणे सुलभ नसते.

मळभमिती : निलंबित सूक्ष्म कणांची संहती वरील किमान मर्यादेपेक्षा कमी असल्यास मळभमिती हे मालिन्यमितीपेक्षा सूक्ष्मग्राही व काटेकोर तंत्र म्हणून उपयोगी पडते. या तंत्रामध्ये निलंबित कणांवून प्रकाश जात असता प्रकाशमार्गाला लंब असणाऱ्या दिशेने जो प्रकाश प्रकीर्णित होतो (विखुरला जातो) त्याची तीव्रता मोजतात. मूळची प्रकाश तीव्रता (प्रकीर्णनरहित म्हणून प्रायः शून्य) व प्रकीर्णित प्रकाशाची तीव्रता यांच्या गुणोत्तरावरून निलंबित कणांची भारात्मक संहती निश्चित करता येते. येथेही प्रकीर्णित प्रकाशाची तीव्रता व निलंबित कणांची संहती यांतील भिन्न संहतींनुसार संबंध दाखविणारा प्रमाणित आलेख तुलनेसाठी वापरणेच इष्ट असते. हा संबंध सरळ रेषात्मक असतो. निलंबित सूक्ष्म कणांमुळे होणाऱ्या प्रकाशाच्या प्रकीर्णनाला जॉन टिंड्‌ल या भौतिकीविज्ञांच्या नावावरून टिंड्‌ल परिणाम म्हणतात व त्यावर ही पद्धती आधारलेली आहे. वरील सुलभीकृत रेखाकृतीत मळभमितीच्या उपकरणाचाही समावेश आहे. प्रकाश ईउ दिशेने निलंबनातून जाताना लंब दिशेने त्याच्या प्रकीर्णनाचे मापन ए येथे प्रकाशाची प्रत्यक्ष तीव्रता पाहून किंवा त्या जागी प्रकाशविद्युत् घट वापरून करता येते. दोन्ही तंत्रांमध्ये निलंबित कण सूक्ष्म असले, तरी कलिल कणांच्या मर्यादेत [→ कलिल] समाविष्ट होतील एवढे सूक्ष्मतर नसतात. तसेच ते पुरेसा काल निलंबित रूपात राहू शकणारे व वर्णहीन असावे लागतात. शिवाय आवश्यक तेव्हा तुल्य स्थायित्वाचे व संहतीचे निलंबन तयार करणे शक्य असावे लागते म्हणजे अधिक विश्वसनीय व बिनचूक संहतिमूल्य या तंत्राने मिळविता येते.

उपयोग : चांदी, कॅल्शियम, गंधक, कथिल, क्लोरीन वगैरे कित्येक मूलद्रव्यांच्या भारात्मक मापनासाठी ही तंत्रे वापरता येतात. जीवरासायनिक विश्लेषणात रक्त, मूत्र व पृष्ठवंशातील (पाठीच्या कण्यातील) द्रव यांच्या तपासणीत, तसेच सूक्ष्मजंतूंची होत असलेली वाढ जाणण्यासाठी ही तंत्रे उपयोगी पडतात. काही उद्योगधंद्यांत कच्च्या मालातील अनिष्ट निलंबित पदार्थ गाळण्याच्या क्रियेने दूर करावे लागतात. अशा ठिकाणी गाळण्याच्या क्रियेची क्षमता अजमावण्यासाठी ही तंत्रे वापरली जातात.

संदर्भ : 1. Donbrow, M *Instrumental Methods of Analytical Chemistry, Vol. II*, London, 1967. 2. Hamilton, L. F.; Simpson, S. G. *Quantitative Chemical Analysis, Vol. II*, New York, 1952.. 3. Thomas, L. C.; Chamberlin, C. J. *Colorimetric Chemical Analytical Methods*, 1980. 4. Willard, H. H.; Merritt, L. L. Jr.; Dean, J. A. *Instrumental Methods of Analysis*, New York, 1958.

पानसरे, व. स.

माली : पश्चिम आफ्रिकेतील एक खंडांतर्गत प्रजासत्ताक देश. क्षेत्रफळ १२,४०,००० चौ. किमी. लोकसंख्या ७३,४२,००० (१९८२ अंदाज). हा देश १०° १०′ उ. ते २५° उ. व ४° १५′ पू. ते १२° १५′ प. यांदरम्यान असून त्याचा ईशान्य–नैर्ऋत्य विस्तार १,८५२ किमी. व वायव्य–आग्नेय विस्तार १,२५८ किमी. आहे. माली प्रजासत्ताकाच्या उत्तरेस व ईशान्येस अल्जीरिया, पूर्वेस आणि आग्नेयीस नायजर, दक्षिणेस अपर व्होल्टा व आयव्हरी कोस्ट, नैर्ऋत्येस गिनी, पश्चिमेस सेनेगल आणि वायव्येस मॉरिटेनिया हे देश आहेत. देशाच्या सरहद्दीची लांबी ७,५०१ किमी. असून बामाको (लोकसंख्या ४,०४,०२२–१९७६) हे देशाच्या राजधानीचे ठिकाण आहे.

भूवर्णन : मालीची भूमी सपाट व साधारणपणे एकसारखी असून पठारी व मैदानी प्रदेश असे देशाचे मुख्य दोन प्राकृतिक विभाग पडतात. उच्च भूमीचे प्रदेश तुटकतुटक आहेत. दक्षिण व नैर्ऋत्य भागांतील पठारी प्रदेश म्हणजे गिनीतील फूटा जालन पठार; तसेच गिनी व आयव्हरी कोस्टमधील उच्च भूमीचा विस्तारित प्रदेश आहे. या पठारी प्रदेशाची सस.पासूनची उंची सु. ३०५ ते ४८७ मीटरच्या दरम्यान आहे. बामाकोजवळील मांडिग्वे पठाराची उंची सु. ६१० मी., तर सातादुगू येथे ती ६४० मी.पेक्षाही अधिक आढळते. हा पठारी प्रदेश वालुकाश्मापासून तयार झालेला असून पृष्ठभागावर सेनेगल, नायजर व त्यांच्या उपनद्यांनी तयार केलेल्या खोल दऱ्या व घवघवे आहेत. पठाराचे काठ तुटलेल्या कड्यांसारखे दिसतात. आग्नेय व पूर्वेकडील पठारी प्रदेशही गिनी उच्चभूमीचेच विस्तारित भाग असून त्यांवर छोट्याछोट्या परंतु विदारित टेकड्यांच्या मालिका आढळतात. पठाराची आग्नेय भागातील सीकासॉ विभागाची उंची ३०५ मी., तर मौंट मिना येथील उंची ५३० मी. आहे. मौंट मिनाच्या उत्तरेस साहेल विभाग आहे. नायजर नदीच्या पूर्वेकडील डोगोन पठाराची उंची पश्चिमेकडे नदीखोऱ्याच्या बाजूस हळूहळू कमी होत गेलेली दिसते, तर आग्नेय काठावर तुटलेले कडे आढळतात. बांदिआगारा येथे या कड्यांची उंची सु. १,००० मी. आहे. बांदिआगाराच्या पूर्वेस होंबोरी टोंडो हे देशातील सर्वोच्च शिखर (उंची १,१५५ मी.) आहे. ईशान्य भागात आद्रार दे झीफोरा हा एकमेव पर्वत असून अल्जीरियातील अहॅग्गर पर्वतप्रदेशाचा तो विस्तारित भाग आहे. मालीचा उत्तर व मध्य भाग (नायजर खोऱ्याचा मैदानी प्रदेश व सहारा प्रदेश) हा दुसरा प्राकृतिक विभाग होय. यांपैकी देशाचा उत्तरेकडील निम्मा भाग सहारा वाळवंटी प्रदेशाने व्यापलेला असून त्यात तानेझ्रूफ्त व ताऊदेनी हे विस्तृत मैदानी प्रदेश आहेत. या मैदानी प्रदेशांत वालुकागिरी व अर्ग आढळतात. देशाच्या मध्यवर्ती भागात नायजर नदीखोऱ्याचा जलोढीय मैदानी प्रदेश असून देशातील मृदा बहुतेक नापीकच आहे. दक्षिण भागातील मृदा लोहयुक्त असून जास्त बाष्पीभवनामुळे ती कडक व तांबडी बनली आहे. सहाराच्या दक्षिण भागात तपकिरी व तांबड्या रंगांची, तर सहारा वाळवंटी प्रदेशात वाळू, खडक व रेतीयुक्त मृदा आढळते.

सेनेगल व नायजर या देशातील दोन मुख्य नदीप्रणाली असून त्या प्रामुख्याने सॅव्हाना व साहेल प्रदेशांत आहेत. देशाच्या पश्चिम भागातून वायव्येस वाहणाऱ्या सेनेगल नदीचे बाफँग व बाकोई (बारवॉय) हे दोन मुख्य शीर्षप्रवाह फूटा जालन पठारात उगम पावतात. या दोन शीर्षप्रवाहांचा बाफूलाबे येथील संगमानंतरचा प्रवाह सेनेगल या नावाने ओळखला जातो. फालेमे ही डाव्या तीरावरील, तर कोलींबीने व काराकोरो या सेनेगल नदीच्या उजव्या तीरावरील प्रमुख उपनद्या आहेत. जुलै ते ऑक्टोबर या काळात नदीला भरपूर पाणी असते; तर एप्रिल-मेमध्ये ते बरेच कमी होते. नायजर ही देशातील दुसरी प्रमुख नदीप्रणाली असून नदीच्या एकूण प्रवाहापैकी सु. एक-तृतीयांश म्हणजेच १,६२५ किमी. लांबीचा प्रवाह मालीतून वाहतो. ही नदी फूटा जालन पठारावर उगम पावत असून बानांकोरोजवळ ती मालीमध्ये प्रवेश करते. मांडिग्वे पठारावरून ती ईशान्येस वाहत जाऊन सोतूबा येथील प्रपातावरून खाली कोसळते. कूलीकोरोपासून तिचे पात्र बरेच विस्तृत झाले आहे. पुढे मोप्ती येथे तिला उजवीकडून बानी नदी येऊन मिळते. येथे नदी अगदी सपाट प्रदेशातून वाहत असल्याने तेथे तिने खंडांतर्गत त्रिभुज प्रदेश तयार केला आहे. येथील बराचसा प्रदेश दलदलयुक्त आहे. या त्रिभुज प्रदेशाच्या भागात नायजर नदी अनेक शाखांनी तसेच अनेक सरोवरांमधून काहीशी उत्तरेकडे वाहत जाते. देबो, फाती, टेले व फागबीन ही या भागातील प्रमुख सरोवरे आहेत. तिंबक्तूजवळ नायजर नदी पूर्ववाहिनी होते. पुढे बूरेम येथे मोठे वळण घेऊन ती दक्षिणवाहिनी बनते. 'नायजर बेंड' या नावाने हे वळण प्रसिद्ध आहे. गाऊ व आन्सॉंगो शहरांवरून दक्षिणेस वाहत जाऊन लाब्बेझांगा येथे ती नायजर देशात प्रवेश करते. नायजर नदीच्या शीर्षप्रवाहाकडे जुलै ते ऑक्टोबर, त्रिभुज प्रदेशात सप्टेंबर ते नोव्हेंबर, तर मोठ्या वळणाच्या भागात डिसेंबर ते जानेवारी या काळात पाण्याचे प्रमाण जास्त असते. या नदीतून बामाको ते गाऊ यांदरम्यान ऑगस्ट ते जानेवारी या काळात जलवाहतुक चालते. नियमितपणे येणारे पूर व गाळाची सुपीक मृदा यांमुळे तिचा त्रिभुज प्रदेश शेतीच्या दृष्टीने विशेष महत्त्वाचा आहे.

हवामान : मालीचे हवामान उष्ण व कोरडे असून सामान्यपणे कोरडा व आर्द्र असे दोन ऋतू स्पष्टपणे आढळतात. नोव्हेंबर ते जून या काळात कोरडा ऋतू असतो. या काळात येथून अलाइज व हरमॅटन वारे वाहतात. यांपैकी अलाइज हे साधारण थंड वारे डिसेंबर ते फेब्रुवारी या काळात ईशान्येकडून; तर मार्च ते जून या काळात हरमॅटन हे उष्ण व कोरडे वारे पूर्वेकडून वाहत येतात. जून ते ऑक्टोबर आर्द्र ऋतू असून या काळात नैर्ऋत्य मोसमी वारे वाहतात. ढगांचा गडगडाट व विजांचा चमचमाट होऊन या काळात पर्जन्यवृष्टी होते. सर्वाधिक पर्जन्य ऑगस्टमध्ये पडत असून या काळात तापमानही बरेच कमी असते.

सूदानी, साहेलियन व सहारा प्रकार असे देशाचे प्रमुख तीन हवामानविभाग करता येतात. देशाच्या दक्षिण सरहद्दीपासून १५° उ. अक्षांशापर्यंतचा देशाचा सु. एक-तृतीयांश क्षेत्रफळाचा प्रदेश सूदानी प्रकारच्या हवामानात मोडतो. या प्रदेशातील वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान ५० ते १३० सेंमी. व सरासरी तापमान २४° ते ३०° से. असते. सूदानी प्रकारच्या हवामान प्रदेशापासून उत्तरेस सहारा प्रकारच्या हवामान प्रदेशापर्यंतच्या साहेल हवामान विभागातील पर्जन्यमान २० ते ५० सेंमी. व तापमान २३° ते ३६° से. असते; तर साहेल विभागाच्या उत्तरेकडील सहारा प्रकारच्या हवामान विभागात दिवसाचे तापमान ४७° ते ६०° से.पर्यंत वाढते व रात्रीचे तापमान ४° ते ५° से. इतके कमी होत असलेले आढळते. येथील वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान १८ सेंमी.पेक्षाही कमी असते. पर्जन्य अत्यंत अनियमित व कमी असून एखादे वर्ष पर्जन्याशिवायही जाते. या भागातील हवामान अतिशय कोरडे आहे.

वनस्पती व प्राणी : देशातील सहारा प्रकारच्या हवामान प्रदेशात केवळ मिमोसा व ॲकेशिया यांसारख्या जाड पानांच्या आणि काटेरी वनस्पती, साहेल प्रदेशात स्टेपी प्रकारच्या व गोरखचिंच, ताड यांसारख्या कोरड्या हवामानाला तोंड देऊ शकणाऱ्या वनस्पती, तर दक्षिणेकडील सूदानी हवामानाच्या प्रदेशात, विशेषतः गिनीच्या सरहद्दीदरम्यान आणि नद्यांच्या खोऱ्यांत, ठिकठिकाणी जंगले असून बाकीच्या प्रदेशात सॅव्हाना गवत व तुरळक वनस्पती आढळतात. सूदानी प्रदेशात नेरे, आफ्रिकन मॅहॉगनी, शेवरी, गोरखचिंच, शिया व टॅपिओका ह्या वनस्पतींचे प्रमाण अधिक आहे. दक्षिणेकडून उत्तरेकडे वनस्पतींचे प्रमाण फारच कमी होत जाते.

सूदान व साहेल प्रदेशांतील प्राणिजीवन समृद्ध व विविध प्रकारचे आहे. यात कुरंग, हरिण, जिराफ व हत्ती हे तृणभक्षक, तर सिंह, बिबळ्या, तरस हे मांसभक्षक प्राणी आढळतात. नद्यांमध्ये सुसरी, मगरी व पाणघोडे पहावयास मिळतात. याशिवाय विविध प्रकारची माकडे, साप व पक्षी आहेत. सहारा प्रदेशात आफ्रिकी गॅझेल, चित्ता, रानमेंढ्या दिसून येतात. देशात एक राष्ट्रीय उद्यान, प्राण्यांची चार

राखीव वने (क्षेत्र ८,०८,६०० हेक्टर) आणि सहा राखीव वने (२,२९,४०० हेक्टर) आहेत. साहेलमध्ये एक हत्तींचे अभयारण्य (१२,००,००० हेक्टर) व एक जिराफ अभयारण्य (१७,५०,००० हेक्टर) आहे. संरक्षित प्राण्यांची मोठ्या प्रमाणावर चोरून केली जाणारी शिकार व इंधनासाठी केली जाणारी बेसुमार जंगलतोड यांना परिणामकारक आळा कसा घालावा हा शासनाचा मुख्य प्रश्न आहे.

इतिहास व राजकीय स्थिती : इ. स. चौथ्या शतकात सांप्रतच्या मालीमध्ये घाना साम्राज्याची सुरुवात झाली. तेव्हापासूनचा मालीचा लिखित स्वरूपातील इतिहास उपलब्ध होतो. दहाव्या शतकातील भरभराटीच्या काळात या साम्राज्याने पूर्व सेनेगल, नैर्ऋत्य माली व दक्षिण मॉरिटेनियावर ताबा मिळविला व हळूहळू सहारा प्रदेश पार करून अरब राष्ट्रांशी आपले व्यापारी संबंध प्रस्थापित केले. तेराव्या शतकात घाना साम्राज्यात फूट पडून त्यातून माली साम्राज्य उदयास आले. यावरूनच पुढे स्वतंत्र प्रजासत्ताकाचे नाव माली असे घेतलेले आढळते. तसेच मालिंके (मांडिंगो) लोकांचे येथे राज्य होते त्यावरूनही माली हे नाव आलेले दिसते. चौदाव्या शतकात माली साम्राज्य भरभराटीच्या अत्युच्च स्थानावर असताना मन्स मूसाच्या नेतृत्वाखाली (कार. १३०७–३२) टिंबक्टूवर ताबा मिळवून माली हे मुस्लिमांच्या विद्याव्यासंगाचे मुख्य केंद्र बनविले. तसेच टिंबक्टू व जेने ही सहारा प्रदेशपार व्यापाराची प्रमुख केंद्रे बनली. सतराव्या शतकात माली साम्राज्याचा प्रभाव कमी झाला. साम्राज्याच्या उत्तरेकडील बऱ्याच भागावर त्वारेगांनी ताबा मिळविला. दरम्यानच्या काळात पूर्वेकडे मध्य नायजरमध्ये सोंघाई साम्राज्य उदयास आले (इ. स. सु. ७००). सोंघाई साम्राज्याने पुढे गाऊ हे आपले मुख्य केंद्र केले आणि १४६८ मध्ये टिंबक्टू काबीज केले. सोन्नी अली बेर (कार. १४६४–९२) व पहिला अस्किआ मुहम्मद (१४९२–१५२८) हे या काळातील प्रमुख राज्यकर्ते होते. १५९१ मध्ये मोरोक्को सैन्याने सोंघाई साम्राज्यावर आक्रमण करून त्यावर ताबा मिळविला. तेथील गाऊ, टिंबक्टू व जेने येथे आपले सुरक्षित तळ उभारून सभोवतालच्या प्रदेशावरही आपला राज्यविस्तार केला. तथापि या विस्तारित प्रदेशावर मोरोक्को राजवटीला आपला विशेष प्रभाव पाडता आला नाही; परंतु १७८० मध्ये हा प्रदेश लहानलहान राज्यांमध्ये विभागला गेला. त्यांपैकी सेगूचे बांबारा राज्य विशेष महत्त्वाचे होते. एकोणिसाव्या शतकात तुकुलार जमातीतील अल्–हाजी उमर याने मूर्तिपूजा करणाऱ्यांविरुद्ध धार्मिक युद्ध उभारले. १८६२ मध्ये त्याने सेगू आणि मासीना शहरे काबीज केली व पुढल्याच वर्षी टिंबक्टू लुटले. १८६४ मध्ये उद्‌भवलेले बंड मोडून काढण्याच्या प्रयत्नांत तो मारला गेला. १८८० च्या दरम्यान सांप्रतच्या माली प्रजासत्ताक प्रदेशात फ्रेंचांचे आगमन झाले. त्याला मांडिंगो नेता सॅमरॉय ताउरे याने विरोध करण्यास सुरुवात केली (१८८२–९८); तथापि त्यात तो पकडला जाऊन त्याला हद्दपार व्हावे लागले. १८९८ मध्ये सीकासॉ हस्तगत करून फ्रेंचांनी विजय मिळविला.

फ्रेंच प्रशासनाखाली असताना हा प्रदेश फ्रेंच सूदान म्हणून ओळखला जाई व तो फ्रेंच पश्चिम आफ्रिकेचा एक भाग होता. फ्रेंचांच्या कारकीर्दीत डाकार-बामाको लोहमार्ग बांधणीचे व नायजर त्रिभुज प्रदेशाच्या विकासाचे काम हाती घेण्यात आले. १९४६ मध्ये सूदानी लोक फ्रेंच नागरिक बनले तसेच ते फ्रेंच संसदेचे प्रतिनिधित्व करू लागले. १९४६ च्या घटनेनुसार प्रादेशिक विधानसभेची स्थापना करण्यात आली. दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात स्वातंत्र्य चळवळीला सुरुवात झाली. १९५७ मध्ये सार्वत्रिक मताधिकार देण्यात आला. या प्रादेशिक विधानसभेला अंतर्गत व्यवहारांबाबत जबाबदार असणाऱ्या मंत्रिमंडळाची निवड करण्याचा अधिकारही देण्यात आला. पाचव्या फ्रेंच प्रजासत्ताकाच्या घटनेनुसार १९५८ मध्ये फ्रेंच सूदानचे फ्रेंच समूहांतर्गत स्वायत्त अशा सूदानी प्रजासत्ताकात रूपांतर झाले. जानेवारी १९५९ मध्ये डाकार येथे सूदानी प्रजासत्ताक, सेनेगल, दाहोमी व अपर व्होल्टा यांनी मिळून माली महासंघाच्या राज्यघटनेचा मसुदा तयार केला. परंतु फक्त सूदानी प्रजासत्ताक व सेनेगल यांनी या राज्यघटनेला मान्यता देऊन ते माली महासंघाचे सभासद झाले. त्यानंतर माली महासंघाने फ्रेंच समूहाचे सभासद राहण्याऐवजी संपूर्ण स्वातंत्र्याचीच मागणी केली. तीनुसार जून १९६० मध्ये माली महासंघ स्वतंत्र झाला. तथापि अंतर्गत व परराष्ट्रीय धोरणांवरून मनभेद होऊन सेनेगल महासंघातून बाहेर पडला. २० ऑगस्ट १९६० रोजी हा महासंघच बरखास्त करण्यात आला; २२ सप्टेंबर १९६० रोजी फ्रेंच सूदानने माली प्रजासत्ताक या नावाने स्वतःच आपल्या स्वातंत्र्याची घोषणा केली. आफ्रिकन लोकशाही विधानसभेचा सहसंस्थापक व माली महासंघाच्या आफ्रिकन महासंघ पक्षाचा राजकीय सचिव मोडीबो केईटा याने राज्यकारभाराची सूत्रे हाती घेतली. याचदरम्यान माली फ्रँक विभागातून बाहेर पडला. फ्रेंच समूहातून बाहेर पडण्याच्या निर्णयाबरोबरच सेनेगलशी संबंध तोडण्याचा निर्णयही घेण्यात आला. १९६३ पर्यंत म्हणजेच सेनेगल–माली यांच्यात ऐक्य होईपर्यंत सेनेगलशी किंवा सेनेगलमधून व्यापार करण्यास बंदी घालण्यात आली होती.

मालीमध्ये राष्ट्राध्यक्ष केईटा यांनी चीनच्या लोकशाही प्रजासत्ताकाच्या धर्तीवरील एकपक्षीय हुकूमशाही असलेली समाजवादी राजवट आणली. देशात प्रचंड प्रमाणावर झालेल्या चलनवाढीमुळे केईटा राजवटीला पुन्हा फ्रँक विभागात प्रवेश करणे भाग पडले (१९६७). आर्थिक समस्या व लोकांमधील असंतोष अनावर झाला (१९६८). त्याचा फायदा घेऊन १९ नोव्हेंबर १९६८ रोजी लेफ्टनंट माउसा त्राओरे यांनी कनिष्ठ लष्करी अधिकाऱ्यांच्या एका गटाच्या मदतीने रक्तहीन क्रांती घडवून आणली. तीत केईटा यांचे शासन उलथवून टाकण्यात आले. १९६० ची राज्यघटना बरखास्त करण्यात आली. 'मिलिटरी कमिटी फॉर नॅशनल लिबरेशन' (सीएमएलएन्) ची स्थापना करून तिने सत्ता हस्तगत केली. १९७९ पर्यंत हीच सत्ता अधिकारावर राहिली. १९६९ मध्ये लेफ्टनंट त्राओरे व त्यानंतर कॅप्टन योरो डिआकिटे राष्ट्राध्यक्ष बनले. १९७२ मध्ये लष्करी समितीने डिआकिटे यांना सत्तेवरून काढून टाकले. १९७३ मध्ये डिआकिटे यांचे तुरुंगातच निधन झाले. लष्करी राजवटीने देशाची आर्थिक स्थिती सुधारण्याचे प्रयत्न केले, तथापि १९६८–७४ या काळातील तीव्र दुष्काळामुळे ते सफल होऊ शकले नाहीत. या दुष्काळी स्थितीच्या कालावधीत सु. ३३% लोकसंख्या निराश्रित बनली. एप्रिल १९७४ मध्ये सीएमएलएन्ने नवी प्रस्तावित राज्यघटना घोषित केली. या घटनेत एकपक्षीय राजवट तसेच लष्करी राजवट पाच वर्षांपर्यंत ठेवण्याची तरतूद होती. जून १९७४ मध्ये सार्वमताने ही घटना स्वीकारण्यात आली. १९७६ मध्ये डेमॉक्रॅटिक युनियन ऑफ मालीयन पीपल (युडीपीएम्) या अधिकारारूढ पक्षाची निर्मिती झाली. १९७९ मध्ये याला अधिकृत पक्ष म्हणून मान्यता मिळाली. तथापि काही राजकारणी व विद्यार्थ्यांनी या राजवटीला विरोध केला. त्यांनी बहुपक्षीय पद्धतीचा पुरस्कार केला. १९७८ मध्ये काही लष्करी व पोलीस अधिकाऱ्यांनी चालू राजवटीविरुद्ध कट केला, पण तो यशस्वी होऊ शकला नाही. त्यानंतर देशात राजकीय अस्थिरता निर्माण झाली. नव्या राज्यघटनेनुसार १९७९ मध्ये झालेल्या अध्यक्षीय व विधिमंडळाच्या निवडणुकीत त्राओरे हे राष्ट्राध्यक्ष म्हणून पाच वर्षांसाठी बहुमताने निवडून आले. माली हे एकपक्षीय राष्ट्र म्हणून जाहीर करण्यात आले.

संविधानीय राजवट आली, तरी प्रशासनावर लष्करी प्रभाव तसाच होता. या राजवटीविरुद्ध देशातील विद्यार्थ्यांनी अत्यंत तीव्र आंदोलने उभारली, सप्टेंबर १९८१ मध्ये घटनेत दुरुस्ती करून राष्ट्रीय विधानसभेची मुदत तीन वर्षे करण्यात आली.

सुदान प्रोग्रेसिव्ह पार्टी (पीएस्‌पी) हा मालीमधील पहिला प्रभावी राजकीय पक्ष होय. १९५५ पर्यंत प्रादेशिक विधानसभेत या पक्षाने आपले बहुमत टिकविले होते. दरम्यानच्या काळात सुदानी युनियन या क्रांतिकारी व वसाहतविरोधी पक्षाचा उदय झाला होता. मार्च १९५७ मधील प्रादेशिक विधानसभा, मार्च १९५९ मधील विधानसभा व एप्रिल १९६४ मधील संसदीय निवडणुकीत सुदानी युनियन या पक्षाने बहुमत मिळविले होते. युडीपीएम् पक्षाने १९७९ व १९८२ मधील राष्ट्रीय विधानसभेच्या निवडणुकांत अनुक्रमे ९९·८९ व ९९·८२ मते मिळविली. या पक्षाच्या स्थापनेपासूनच जनरल माउसा त्राओरे हे महासचिवपदी आहेत. मालीचा राष्ट्राध्यक्ष हा देशाचा आणि मंत्रिमंडळाचा प्रमुख असून सार्वत्रिक मतदानाने सहा वर्षांसाठी त्याची निवड होत असते. राज्यकारभाराच्या सोयीसाठी देशाचे मुख्य आठ विभाग व ४६ उपविभाग पाडलेले आहेत. राजधानी बामाको हा एक स्वतंत्र विभाग आहे. केंद्रशासनाने नेमलेल्या मुख्य अधिकाऱ्याकडून मुख्य विभागांचा कारभार पाहिला जातो.

बामाको येथे १९६९ मध्ये सर्वोच्च न्यायालयाची स्थापना झाली असून त्यात १९ न्यायाधीश ५ वर्षांसाठी नियुक्त केलेले असतात. येथेच अपील न्यायालय आहे. याशिवाय येथे कामगार दंडाधिकारी न्यायालय व विशेष राज्यसुरक्षा न्यायालय आहे.

देशातील सशस्त्र दलात एकूण ४,९५० सैनिक होते (१९८३), त्यांपैकी ४,६०० भूदलात, ३०० नौसेनेत व ५० वायुसेनेत होते. वायुसेनेकडे २३ विमाने व नौसेनेकडे नद्यांमध्ये गस्त घालणाऱ्या ३ बोटी होत्या. सैनिकीसम (पॅरामिलिटरी) संघटनेची संख्या ५,००० असून रशिया व पूर्व युरोपीय देशांकडून मालीला लष्करी मदत मिळते. १९८१ चा संरक्षणावरील अंदाजे खर्च ४०० लक्ष अमेरिकी डॉलर एवढा होता.

आर्थिक स्थिती : आर्थिक दृष्ट्या माली मागासलेलाच आहे. देश प्रामुख्याने कृषिप्रधान असून निर्वाह व व्यापारी अशी दोन्ही प्रकारची शेती येथे चालते. ९०% पेक्षा जास्त लोक निर्वाह शेतीत गुंतले आहेत. कृषिविकास मुख्यतः नायजर नदीच्या खोऱ्यात आणि विशेषतः नायजरच्या त्रिभुज प्रदेशात झालेला आहे. याशिवाय सुदानी व साहेली हे प्रदेशही शेतीच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहेत. देशाच्या एकूण क्षेत्रापैकी २% क्षेत्र शेतीखाली आहे. ज्वारी, बाजरी, तांदूळ, मका ही येथील प्रमुख अन्नधान्याची पिके असून यांशिवाय कापूस, भुईमूग, ऊस, तंबाखू, चहा, फळे व भाजीपाला, शिया (वनस्पतिजन्य लोणी देणारे झाड), टॅपिओका यांचेही उत्पादन घेतले जाते. कापूस आणि भुईमूग ही प्रमुख नगदी पिके आहेत. १९८१ मध्ये प्रमुख कृषिउत्पादने पुढीलप्रमाणे झाली (हजार मे. टनांमध्ये) : ज्वारी, बाजरी ९३०, तांदूळ १४२, मका ८०, ऊस २२५, रताळी व सुरण ५०, टॅपिओका ५६, भाजीपाला १३५, फळे १०, कडधान्ये ३६, भुईमूग १९०, सरकी ७०, कापूस ४०. कमी होत गेलेल्या पर्जन्यमानामुळे बऱ्याचशा पिकांच्या उत्पादनाचे प्रमाण कमी झालेले आहे. १९८०-८१ पर्यंत तर माली हा पश्चिम आफ्रिकेतील प्रमुख कापूस उत्पादक देश होता. त्यानंतर मात्र आयव्हरी कोस्टने मालीला कापूस उत्पादनात मागे टाकले आहे. अन्नधान्याच्या बाबतीत पूर्वी स्वयंपूर्ण असलेल्या मालीदेशाला आज अन्नधान्याची आयात करावी लागत असून वाढती लोकसंख्या व अपुरा पर्जन्य ही यामागची प्रमुख कारणे आहेत. शासनाकडून व्यापारी शेतीच्या विकासास प्रोत्साहन दिले जात आहे. कापूस व तांदूळ यांच्या उत्पादनवाढीच्या दृष्टीने १९३२ मध्ये 'नायजर ऑफिस' या शासन-नियंत्रित अभिकरणाची स्थापना करण्यात आली असून हे अभिकरण जलसिंचन विकासाचे कार्यही करते. देशातील सु. ५७,५१० हे. क्षेत्र जलसिंचनाखाली आहे.

पशुपालन हा येथील दुसरा प्रमुख व्यवसाय आहे. बराचसा भाग वाळवंटी असल्याने तेथे केवळ हाच व्यवसाय चालू शकतो. १९८१ मध्ये देशातील पशुधन व पशुधन उत्पादन पुढीलप्रमाणे होते. पशुधन (आकडे हजारांमध्ये) : गुरे ५,१३४; मेंढ्या ६,३५०; शेळ्या ७,०००; डुकरे ४५, घोडे १३९, गाढवे ४२०, उंट १७३, कोंबड्या १२,५००. पशुधन उत्पादन (आकडे मे. टनांमध्ये) : दूध १,७६,०००; लोणी २,४७६; मांस ८५,०००; कोंबड्यांची अंडी ९,०००; कातडी १४,६९५. पशुपालन व्यवसाय प्रामुख्याने साहेल, नायजर नदीचा मध्यवर्ती त्रिभुज प्रदेश व नायजरच्या मोठ्या वळणाच्या प्रदेशात चालतो. बहुतेक सर्व गुरे भटक्या जमातींच्या मालकीची आहेत. शेजारील देशांत असलेल्या जास्त किंमतींमुळे गुरांचा चोरटा व्यापार मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. आयव्हरी कोस्ट व घाना हे गुरांचे, तर आयव्हरी कोस्ट व अल्जीरिया हे शेळ्या-मेंढ्यांचे प्रमुख ग्राहक देश आहेत. गिनी, सेनेगल, नायजर व बेनिन प्रजासत्ताक या शेजारील देशांनाही मांस व गुरांची निर्यात केली जाते. देशातील बामाको व गाऊ येथे मोठे कत्तलखाने आहेत.

उद्योग : औद्योगिक विकासाच्या दृष्टीने देशात फारसा वाव नाही. कारण औद्योगिक विकासाला लागणारी शक्तिसाधने व खनिजे पुरेशी उपलब्ध नाहीत. देशात एकूण बारा विद्युत्‌निर्मिती प्रकल्प असून त्यांपैकी दोन जलविद्युत्‌निर्मिती व दहा औष्णिक विद्युत्‌निर्मिती केंद्रे आहेत. नायजर नदीवरील सोतूबा व मार्काला धरणांजवळ आणि सेनेगल नदीवरील फेलाऊ धरण येथे विद्युत्‌निर्मिती केंद्रे आहेत. एकूण विद्युत्‌निर्मिती १,१०० लक्ष किवॉ. ता. इतकी होती (१९८१). सौरशक्ती विकासाचेही प्रयत्न चालू आहेत. बहुतेक खनिज तेलाची आयातच करावी लागते. १९८१ मध्ये १,३२,००० टन खनिज तेल उत्पादनांची आयात करण्यात आली. देशात संगमरवर, लोह, बॉक्साइट, चुनखडी, फॉस्फेट, मीठ, सोने, मँगॅनीज, कॅल्शियम, केओलीन, तांबे, कथिल, जस्त, शिसे, हिरे, लिथियम, युरेनियम, टंगस्टन यांचे साठे आहेत. बाफूलाबे येथे संगमरवर, डिआमाऊ येथे चुनखडक, बूरेम येथे फॉस्फेट, तर कालाना येथे सोन्याच्या खाणी आहेत. इतर खनिजांचे उत्पादन पुरेशा वाहतूक साधनांच्या विकासावरच अवलंबून आहे.

देशाच्या एकूण क्षेत्रफळाच्या ६% क्षेत्र (८० ल. हेक्टर) अरण्याखाली आहे. १९८१ मध्ये ३,०२,४९,००० घ. मी. एवढे लाकडाचे उत्पादन झाले, त्यांपैकी २,९९,७३,००० घ. मी. एवढे इंधनाचे लाकूड होते. इंधनासाठी केली जाणारी बेसुमार जंगलतोड ही एक गंभीर समस्या निर्माण झाली आहे. मालीच्या जल व वन सेवा विभागांकडून वनसंवर्धनाचे तसेच जंगलांच्या संख्यात्मक व गुणात्मक विकासाचे कार्य केले जाते.

मासेमारी हासुद्धा देशातील महत्त्वाचा व्यवसाय असून त्यात सु. २,००,००० लोक गुंतलेले आहेत. मासेमारीत पश्चिम आफ्रिकेतील मोरोक्को व सेनेगलनंतर मालीचा तिसरा क्रमांक लागतो. नायजर व तिच्या उपनद्यांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर मासेमारी केली जाते. ९०% मासे मोसी विभागात पकडले जातात. नायजर व बानी नद्यांमुळे पावसाळ्यात येथील त्रिभुज प्रदेश जलमय झालेला असतो. सेनेगल नदीही मासेमारीच्या दृष्टीने महत्त्वाची आहे. ९०% मासे सुकविले जातात. २०% माशांची निर्यात केली जाते. १९६८–७४ या काळातील दुष्काळामुळे मासेमारीचे प्रमाण फारच कमी झाले. १९८१ मध्ये

एकूण ९८,००० टन मासे पकडण्यात आले. त्यांपैकी ७०,००० टन माशांचा स्थानिक वापर झाला.

देशाच्या अर्थव्यवस्थेत उद्योगधंद्यांना विशेष महत्त्वाचे स्थान नाही. देशाच्या स्थूल अंतर्गत उत्पादनात केवळ १८% वाटा औद्योगिक उत्पादनाचा आहे. अन्नधान्य, कापूस, कातडी यांच्यावरील प्रक्रिया-उद्योगांचे प्रमाण अधिक असून शासनाकडूनही त्यांच्या विकासास अधिक प्राधान्य दिले जात आहे. भातसडी, पिठाच्या गिरण्या, सरकी काढणे, तेल गिरण्या, साबण, आसवन्या, चर्म संस्करणी, कत्तलखाने, फळ-संस्करण, साखर, सिगारेटी, आगपेट्या, सिमेंट हे येथील प्रमुख उद्योगधंदे आहेत. तसेच वस्त्रे, मातीची भांडी, पादत्राणे, टोपल्या, लाकडावरील कोरीव काम हे हस्तव्यवसाय मोठ्या प्रमाणावर चालतात. ९०% उद्योगधंदे सार्वजनिक क्षेत्रात आहेत. देशात कूलीकोरो, बामाको, वाग्वीनेडा, डाउगाबाउगाऊ, जालिन्दा, डिआमाऊ इ. प्रमुख औद्योगिक नगरे आहेत. १९८२ मध्ये काही महत्त्वाची औद्योगिक उत्पादने पुढीलप्रमाणे झाली : कच्ची साखर ५,६२६ मे. टन, बीर १०,१५२ हेक्टोलिटर, सौम्य पेये २३,४१३ हेक्टोलिटर, सिमेंट २०,४२४ मे. टन (१९८०), साबण १,३२७ मे. टन. औद्योगिक विकासाच्या दृष्टीने परकीय गुंतवणुकीस शासन प्रोत्साहन देत आहे. १९८१ मध्ये देशातील ७५% औद्योगिक उलाढाल केवळ २९ सरकारी कंपन्यांकडून झाली.

व्यापार-वाणिज्य व अर्थ : स्वातंत्र्यापासून मालीचा दरवर्षीचा आंतरराष्ट्रीय व्यापार तुटीचा राहिला असून दिवसेंदिवस परदेशांवरील अवलंबित्व वाढत आहे. बहुतेक सर्व निर्मितिवस्तूंची आयात करावी लागते. मालीचा व्यापार प्रामुख्याने फ्रान्स, बेल्जियम, आयव्हरी कोस्ट, चीन, सेनेगल, अमेरिका, पश्चिम जर्मनी, जपान, ग्रेट ब्रिटन, रशिया, नेदर्लंड्स यांच्याशी चालतो. त्यांपैकी जास्तीतजास्त व्यापार (२७·१%) फ्रान्सशी चालतो. एकूण आयात व्यापारापैकी ३२·५% व एकूण निर्यात व्यापारापैकी १४·३% व्यापार फ्रान्सशी चालतो (१९८१). याचवर्षी एकूण निर्यात व्यापारापैकी २१·७% निर्यात व्यापार बेल्जियमशी झाला. १९८२ मध्ये एकूण आयात-निर्यात पुढीलप्रमाणे झाली : (आकडे कोटी माली फ्रँकमध्ये) : आयात : वाहने व यंत्रे ६,२००; खनिज तेल उत्पादने ४,५६०; अन्नसामग्री ४,०५०; रसायने व औषधउत्पादने २,०००; बांधकाम सामग्री २,०००; वस्त्रे, कातडी व त्वचा १,०१०; इतर २,०२०. निर्यात : कापूस व कापूस उत्पादने ३,७२०; पशुधन ३,४१०; शिया झाडाची फळे ४७०; भुईमूग व शेंगदाणा तेल १७०; सुकविलेले मासे १५०; इतर १,६६०. या वर्षातील व्यापारातील एकूण तूट १२,२६० कोटी माली फ्रँक इतकी होती. ही तूट आंतरराष्ट्रीय संघटना व परदेशांकडून मिळणाऱ्या मदतीतून भरून काढली जाते. कडक सीमाशुल्क निर्बंध असूनही विशेषतः गुरे व मासे यांचा चोरटा व्यापार मोठ्या प्रमाणावर चालतो. समुद्रपार व्यापारासाठी मालीला सेनेगलच्या डाकार बंदरावर अवलंबून रहावे लागते. टोगोमधील लोमे बंदरात मालीने आपली वखार उघडली असून (१९८३) मालीला व्यापारी दृष्ट्या ती विशेष महत्त्वाची आहे. १९७० मध्ये आलेल्या लष्करी राजवटीपासून देशातील व्यापारी संघटना संपुष्टात आल्या आहेत.

फ्रेंच पश्चिम आफ्रिकी प्रदेशांसाठी १९५९ मध्ये मध्यवर्ती बँकेची स्थापना करण्यात आली होती. जुलै १९६२ मध्ये मालीने यातून बाहेर पडून स्वतंत्र बँकेची स्थापना केली. या बँकेने माली फ्रँक हे नवीन चलन काढले. १९६७ मध्ये मालीने पुन्हा फ्रँक विभागात प्रवेश केला. १ जून १९८४ पासून मालीने पुन्हा फ्रँक सीएफ्ए (२ माली फ्रँक) असे आपले अधिकृत चलन प्रचारात आणले. मार्च १९६८ मध्ये बँकांची पुनर्रचना करून 'सेंट्रल बँक ऑफ माली' या मध्यवर्ती बँकेची स्थापना केली. डिसेंबर १९८२ मध्ये मालीचा 'पश्चिम आफ्रिकन मुद्रा संघटने'त पुनर्प्रवेशाचा अर्ज नाकारण्यात आला. या पुनर्प्रवेशाला प्रामुख्याने अपर व्होल्टा या देशाने विरोध केला. मध्यवर्ती बँकेशिवाय देशात डेव्हलपमेंट बँक ऑफ माली, मालीयन बँक फॉर क्रेडिट अँन्ड सेव्हिंग्ज, नॅशनल बँक ऑफ अॅग्रिकल्चरल डेव्हलपमेंट, बँक ऑफ आफ्रिका-माली, फ्रेंच बँक, इंटरनॅशनल बँक ऑफ वेस्ट आफ्रिका या बँका आहेत (१९८१). देशात एकूण चार विमाकंपन्या आहेत (१९७९). येथे रोखेबाजार नाही.

फ्रँक सीएफ्ए हे मालीचे चलन आहे. १०० सेंटिम = १ फ्रँक सीएफ्ए होतो. १, २, ५, १०, २५, ५० व १०० फ्रँक सीएफ्एची नाणी आणि १००; ५००; १,०००; ५,००० व १०,००० फ्रँक सीएफ्एच्या नोटा चलनात आहेत. १ फ्रेंच फ्रँक = ५० फ्रँक सीएफ्ए, १ स्टर्लिंग पौंड = ५५८·५ फ्रँक सीएफ्ए, १ अमेरिकी डॉलर = ४८२·२५ फ्रँक सीएफ्ए आणि १,००० फ्रँक सीएफ्ए = २·०७३६ स्टर्लिंग पौंड = १·७९०५ अमेरिकी डॉलर, असा विनिमय दर होता (३१ डिसेंबर १९८४).

राष्ट्रीय अर्थकारण : मालीचे अंदाजपत्रक साधारणपणे तुटीचेच असते. एकूण खर्चापैकी ७०% खर्च वेतन व मजुरीवरील असतो. शिक्षण ही खर्चाची मुख्य बाब असून त्याखालोखाल संरक्षणावर खर्च होतो. सीमाशुल्क आणि कर ह्या उत्पन्नाच्या मुख्य बाबी आहेत. आयकर, विक्रीकर, धंद्यावरील लाभकर, अल्कोहॉलयुक्त पेये, इंधन, वंगणतेले, बंदुकीच्या गोळ्या व काडतुसे, तंबाखू इत्यादींवर उत्पादनकर बसविला जातो. यांशिवाय संपत्ती, पशुधन, मोटारगाड्या, दारूगोळा, हत्यारे इत्यादींवर तसेच नोंदणी व मुद्रांकशुल्कही आकारले जाते. इंधन आयातीवर आणि भुईमूग व कापूस यांच्या निर्यातीवर विशेष सीमाशुल्क आकारले जाते. सर्व प्रकारच्या आयातीसाठी आयात अनुज्ञप्ती घ्यावी लागते. देशात परकीय गुंतवणुकीचे प्रमाण बरेच कमी आहे. प्रामुख्याने किरकोळ व्यापार व लघुउद्योगांतच परकीय गुंतवणूक आढळते. स्वातंत्र्यप्राप्तीपासून परकीय खाजगी गुंतवणूक बंदच झालेली दिसते. मात्र लष्करी राजवटीच्या काळात औद्योगिक विकासाच्या दृष्टीने परकीय खाजगी गुंतवणुकीला प्रोत्साहन देण्यात आले. तथापि देशाचे खंडांतर्गत स्थान, अविकसित वाहतूक-व्यवस्था, मर्यादित स्थानिक बाजारपेठ इत्यादींमुळे परकीय खाजगी गुंतवणूक करण्यास सहसा कोणी तयार होत नाही.

वाहतूक व संदेशवहन : शासनाच्या 'माली वाहतूक प्राधिकरणा'-कडून येथील वाहतूक-व्यवस्था पाहिली जाते. सेनेगल सरहद्दीपासून बामाकोमार्गे कूलीकोरोपर्यंत जाणारा (लांबी ६४० किमी.) हा देशातील एकमेव महत्त्वाचा लोहमार्ग आहे. हाच लोहमार्ग पुढे सेनेगलमधील डाकार बंदरापर्यंत जातो. देशाच्या खंडांतर्गत स्थानामुळे परदेशी व्यापारासाठी मालीला सेनेगलमधील डाकार बंदरावरच अवलंबून रहावे लागते. या दृष्टीने या लोहमार्गाला महत्त्वाचे स्थान आहे. १९८० मध्ये या मार्गाने सु. ६,३९,१०० इतकी प्रवासी वाहतूक झाली. या लोहमार्गाच्या आधुनिकीकरणासाठी जागतिक बँकेने आर्थिक मदत केली आहे. देशातील रस्त्यांची एकूण लांबी सु. १८,००० किमी. असून त्यांपैकी ७,५०० किमी. लांबीचे रस्ते बारमाही उपयोगाचे आहेत. वाहनांची एकूण संख्या १९,३३६ होती (१९७६). नायजर नदीची देशातील लांबी १,७८२ किमी. असून तिचा बामाको-कूलीकोरो हा ५९ किमी. लांबीचा द्रुतवाहयुक्त प्रवाह वगळता बाकीचा सर्व प्रवाह जलवाहतुकयोग्य आहे. नायजरच्या बानी या उपनदीचा सान–मोप्ती यांदरम्यानचा २२४ किमी. लांबीचा प्रवाहसुद्धा जलवाहतुकीस उपयुक्त आहे. सेनेगल नदीच्या केझसच्या खालच्या प्रवाहातून ऑगस्ट ते ऑक्टोबर यांदरम्यान जलवाहतूक चालते. माली, सेनेगल

व मॉरिटेनिया यांनी मिळून 'सेनेगल नदी विकास संघटने'ची स्थापना केलेली आहे. बामाको व बामाकोपासून १४ किमी.वरील सेनोऊ येथे मुख्य विमानतळ आहेत. बामाको येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. मालीची वेगवेगळ्या पश्चिम आफ्रिकी देशांशी दररोज आणि पॅरिसशी आठवड्यातून एकदा हवाई वाहतूक चालते. याशिवाय दूरेम, गाउ, मोप्ती, केझ, कीडाल, न्योरो, तिंबक्तू, सेगू, टेस्सालिट आणि यूंडाम येथे छोटे विमानतळ असून सु. ४० ठिकाणी छोट्या धावपट्ट्या आहेत.

देशातील प्रसारमाध्यमे सरकारच्या मालकीची असून सर्व पत्रकार सरकारी नोकरदार असतात. आकाशवाणीवरून फ्रेंच, इंग्रजी व इतर सात देशी भाषांतून कार्यक्रम प्रसारित केले जातात. १९८३ मध्ये एकूण १०,००,००० रेडिओसंच वापरात होते. लिबियाच्या आर्थिक मदतीने देशात रंगीत दूरचित्रवाणीचा प्रसार करण्यात आला आहे. देशात ८,४८५ दूरध्वनिसंच असून (१९८२) दूरध्वनीने पॅरिसशी थेट संपर्क साधला आहे.

लोक व समाजजीवन : देशात एकूण लोकसंख्येपैकी ३० ते ३५% बांबारी वंशाचे व १० ते १३% फुलानी वंशाचे लोक असून शिवाय मार्का, सोंघाई, मालिंके, त्वारेग, मिनिआंका, सेनाउको व डोगोन या वंशाचे लोकही आहेत. यांपैकी बांबारी व्यवसायाने मुख्यतः शेतकरी असून मध्य व दक्षिण भागांत त्यांचे आधिक्य आहे. फुलानी किंवा पेऊल हे अर्धभटके गुराखी देशात सर्वत्र आढळत असले, तरी मोप्ती विभागात त्यांचे प्रमाण अधिक आहे. प्राचीन घाना साम्राज्याचे स्थापनकर्ते म्हणून ओळखले जाणारे मार्का लोक सेगू विभागात आढळतात. नायजर नदीच्या खोऱ्यातील सोंघाई लोक शेती, मासेमारी व व्यापारात गुंतले आहेत. मालिंके लोक बाफूलाबे, कीटा व बामाको विभागात, बर्बर गटातील भटके त्वारेग लोक देशाच्या उत्तर भागातील आद्रार दे झीफोरा विभागात, शेतीव्यवसाय करणारे मिनिआंका लोक कूटीआल विभागात व सेनौफो लोक सीकासॉ विभागात, तर बांदिआगारा सभोवतालच्या पठारी भागात डोगोन लोक आढळतात. डोगोन हे मालीचे मूळ रहिवासी समजले जातात. मालीतील बहुसंख्य लोक निग्रॉइड वांशिक गटातील आहेत. देशाच्या राज्यघटनेने धार्मिक स्वातंत्र्य दिले आहे. एकूण लोकसंख्येपैकी ६५% मुस्लिम, ३०% जडप्राणवादी व ५% ख्रिश्चन आहेत. ख्रिश्चनांपैकी १% रोमन कॅथलिक पंथाचे होते (१९७९). १९७५ ते १९८० या काळातील वार्षिक सरासरी दरहजारी जन्मप्रमाण ४९·४ व मृत्युप्रमाण २२·२ होते. लोकसंख्या वाढीचा वार्षिक दर २·५ ते २·८% यादरम्यान आहे. लोकसंख्येची सरासरी घनता दर चौ. किमी.स ५·९ असून (१९८२) नायजर खोऱ्यात ती सरासरीपेक्षा बरीच जास्त आहे. उत्तरेकडील वाळवंटी प्रदेशातील फुलानी, त्वारेग व इतर भटक्या जमाती देशाच्या सरहद्दी मुक्तपणे पार करून जातात. सेनेगल व आयव्हरी कोस्ट या शेजारी देशांकडे काही कामगारांचे हंगामी स्थलांतर होत असते. ग्रामीण भागाकडून नागरी भागाकडे होणाऱ्या स्थलांतराचे प्रमाण वाढले आहे. एकूण लोकसंख्येत १७% नागरी, १०% भटक्या जमातींची व उर्वरित लोकसंख्या ग्रामीण आहे.

देशाच्या प्रमुख शहरांमध्ये युरोपीय पद्धतीची घरे आढळतात. त्वारेगसारख्या भटक्या जमातीचे लोक तंबूमध्ये रहात असल्याचे दिसते, तर खेड्यांमध्ये मातीच्या गोलाकार झोपड्या व परंपरागत सुदानी प्रकारच्या इमारती पहावयास मिळतात. 'रिअल इस्टेट ट्रस्ट' या सार्वजनिक महामंडळाची १९४९ मध्ये स्थापना झालेली असून स्वतःच्या जमिनीवर घरे बांधू इच्छिणाऱ्या व्यक्तींना हे महामंडळ कर्ज देते. कामगारांना वैद्यकीय व सेवानिवृत्ती मदत, कुटुंबभत्ता, प्रसूतिलाभ इ. सुविधा पुरविल्या जातात. तसेच प्रसूतिपूर्व आणि प्रसूतीनंतरच्या काळात महिला व बालके यांच्या ध्यावयाच्या काळजीसंबंधीची माहिती देणारे वर्ग घेतले जातात. स्त्रियांचा दर्जा सुधारण्यासाठी शासनाकडून विशेष प्रयत्न केले जात असून त्यामुळे सरकारी खात्यात नोकरी करणाऱ्या स्त्रियांच्या संख्येत वाढ झाली आहे. देशात गर्भपात बेकायदेशीर आहे.

देशातील बहुतेक सर्व वैद्यकीय सेवा सार्वजनिक क्षेत्राच्या अखत्यारीतील आहेत. खाजगी व्यवसाय करणाऱ्या डॉक्टरांची आणि सुसज्ज अशा वैद्यकीय संस्थांची संख्या खूपच कमी आहे. १९८० मध्ये देशात १२ रुग्णालये, ३२७ आरोग्य केंद्रे, ४४५ दवाखाने; ३,२०० खाटा, ३१९ डॉक्टर, १८ शल्यचिकित्सक, १४ दंतवैद्य, २४ औषधनिर्माते (१९७८), २५० प्रसाविका व १,३१२ परिचारिका होत्या. येथे चार वैद्यकीय प्रशिक्षण संस्था आहेत. शासनाकडून पीतज्वर निर्मूलन सेवा पुरविल्या जातात. १९८३ मध्ये आंतरराष्ट्रीय विकास संस्थेने आरोग्यविषयक सुविधांच्या विकासासाठी १६७ लक्ष डॉलर एवढे कर्ज मालीला देऊ केले आहे. बामाको येथे उष्ण कटिबंधीय नेत्रचिकित्साशास्त्र संस्था व मार्चौक्स कुष्ठरोग संस्था असून त्यांत आरोग्य सेवांबरोबरच संशोधनकार्यही केले जाते. देशात हिवताप, कुष्ठरोग, क्षयरोग, आंत्रदाह इ. रोगांचे प्रमाण अधिक आढळते. सरासरी आयुर्मान अंदाजे ४२ वर्षे होते (१९७०).

भाषा व साहित्य : फ्रेंच ही मालीची अधिकृत, प्रशासनाची व शिक्षणाची मुख्य भाषा आहे. देशाच्या पश्चिम, मध्य व दक्षिण भागांत बांबारी, नायजरच्या त्रिभुज प्रदेशाच्या भागात फुलानी, तर पूर्व व ईशान्य भागांत प्रामुख्याने सोंघाई भाषा बोलली जाते. ६०% लोक बांबारी भाषा बोलतात. यांशिवाय वेगवेगळ्या वांशिक गटांच्या व वेगवेगळ्या प्रदेशांतील लोकांच्या वेगवेगळ्या भाषा आहेत. यात फुलफुल्डी, सोनराई, तामाशेक, सोनिंके, डोगोन, मालिंके, कासोंके, वासुलुंका (आउसाउलाऊ), ब्वा, सीनूफो, मिनिआंका या भाषा महत्त्वाच्या आहेत. सेमिटिक भाषिक अरब व हॅमिटिक भाषिक त्वारेग यांची लेखनाची परंपरागत अशी स्वतंत्र भाषा आहे. लेसॉर हे देशातील मुख्य दैनिक व साप्ताहिक आहे. राजधानी बामाको येथे अनेक ग्रंथालये व वस्तुसंग्रहालये असून त्यांतील राष्ट्रीय वस्तुसंग्रहालय आणि १५,००० ग्रंथ (१९८२) असलेले राष्ट्रीय ग्रंथालय ही प्रसिद्ध आहेत. तिंबक्तू येथे इतिहास संशोधन केंद्र असून त्यात महत्त्वाच्या अरबी हस्तलिखितांचा संग्रह आहे. तेथे एक वस्तुसंग्रहालयही आहे.

शिक्षण : देशातील ६ ते १५ वर्षे वयोगटातील मुलांना शिक्षण सक्तीचे व मोफत आहे. प्राथमिक शिक्षण नऊ वर्षांचे आणि माध्यमिक शिक्षण तीन वर्षांचे आहे. प्राथमिक शिक्षण सक्तीचे असले, तरी ६ ते १५ वर्षे वयोगटातील शाळेत जाणाऱ्या मुलांचे प्रमाण केवळ ३०% एवढेच आहे. साक्षरतेचे सरासरी प्रमाण ९·४% असून हेच प्रमाण पुरुषांच्या बाबतीत १३·५% व स्त्रियांच्या बाबतीत ५·७% एवढे होते (१९७६). १९७९ मध्ये प्राथमिक शाळांत २,९३,२२७ विद्यार्थी व ६,८७७ शिक्षक, माध्यमिक शाळांत ७०,६२५ विद्यार्थी व ३,००४ शिक्षक तसेच तांत्रिक शाळांत २,६०९ (१९७७), शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालयांत २,५११ व उच्च शिक्षण घेणारे ५,२८१ विद्यार्थी होते. उच्च शिक्षण देणाऱ्या सहा संस्था होत्या (१९७६). बामाको येथे व्यवसाय, प्रशासकीय, अभियांत्रिकी, वैद्यकीय, दंतशास्त्र व शिक्षणशास्त्रविषयक शैक्षणिक संस्था व कूलांकोरो येथे तंत्रनिकेतन संस्था आहे. उच्च शिक्षण घेण्यासाठी विद्यार्थी परदेशांत, विशेषतः फ्रान्स व सेनेगलमध्ये, जातात. देशातील निरक्षरतेचे प्रमाण कमी करण्यासाठी राष्ट्रीय साक्षरता मोहीम हाती घेण्यात आली आहे.

मालिंके व सोंघाई लोकांमध्ये संगीताची व नृत्याची आवड बरीच दिसते. पूजाअर्चा करण्यासाठी लागणारे मुखवटे, मूर्ती इत्यादींचे लाकडी

कोरीव काम करण्यात बांबारी व व्हॉल्टेइक गटांतील लोक प्रवीण आहेत. बांबारी लोकांचे कुरंगांचे मुखवटे (टिएवारा) विशेष प्रसिद्ध आहेत. नायजर नदी-खोऱ्यात वास्तुशास्त्राचा विशेष विकास झाला असून जेने व टिंबक्टू येथील अनेकमजली इमारती आणि मशिदी यांत सुदानी वास्तुशिल्प आढळते. मांडिंगो लोकांचे जडजवाहीरकाम उल्लेखनीय आहे. मोठ्या शहरांतून खेळ, नाट्य, संगीत, नृत्य इ. कार्यक्रमांचे आयोजन युवक संघटना करतात. बामाको येथे साजरा केल्या जाणाऱ्या द्विवार्षिक युवक सप्ताहात सांस्कृतिक कार्यक्रमांच्या स्पर्धा होतात. मालीयन बॅले नृत्य मंडळाला जगभर चांगला प्रतिसाद मिळतो. बामाको येथील 'नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ आर्ट्स' आणि 'आर्टिझॅन सेंटर' येथे कलाकारांना प्रशिक्षण देण्याच्या सोयी आहेत. फुटबॉल (सॉकर) हा येथील लोकांचा आवडता खेळ आहे.

महत्त्वाची स्थळे : मालीमध्ये, विशेषतः मोप्ती, टिंबक्टू व गाऊ यांच्या परिसरात, शिकार, मासेमारी व प्रेक्षणीय स्थळांच्या विकासासाठी शासकीय पर्यटक संघटनेची स्थापना करण्यात आली आहे (१९७४). बामाको व टिंबक्टू येथे अत्याधुनिक पद्धतीची मोटेले असून मालीमधील राष्ट्रीय उद्यान व शिकारीची राखीव वने ही पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. फ्रान्स व पूर्वीचा फ्रेंच आफ्रिका वगळता इतर सर्व परदेशी प्रवाशांना मालीत येण्यासाठी प्रवेशपत्र घ्यावे लागते. १९७७ मध्ये एकूण २२,१३२ पर्यटकांनी मालीला भेट दिली; तर १९८० मध्ये पर्यटनापासून देशाला ९० लक्ष अमेरिकी डॉलर एवढे उत्पन्न मिळाले. राजधानी बामाकोशिवाय सेगू (लोकसंख्या ६४,८९०–१९७६), मोप्ती (५३,८८५), सीकासों (४७,०३०), केझ (४४,७३६), गाऊ (३०,७१४), टिंबक्टू (२०,४८३) व कूलीकोरो (१६,८७६) ही देशातील इतर महत्त्वाची शहरे आहेत. (चित्रपत्र ४). चौधरी, वसंत

माले : हिंदी महासागरातील मालदीव प्रजासत्ताकाची राजधानी व देशातील प्रमुख शहर. लोकसंख्या ३७,३०० (१९८३ अंदाज). माले या बेटावरील हे शहर प्रमुख व्यापारी केंद्र असून येथून भारत व श्रीलंका या देशांशी जलमार्गाने वाहतूक चालते. देशाच्या प्रशासकीय कारभाराचे हे केंद्र आहे. शहरात मध्यवर्ती न्यायालय, शासकीय रुग्णालय, सरकारी व खाजगी विद्यालये आणि अभियांत्रिकीवर विशेष भर देणारी धंदेशिक्षण शाळा आहे. यांशिवाय येथे अनेक क्रीडामंडळे व मुस्लिमांच्या धार्मिक संघटनाही आहेत. माले कंकणद्वीपांपैकी हूलेले या बेटावर विमानतळ आहे. नारळ व सुके खोबरे, विलायती फणस, बोनिटो व ट्यूना हे मासे, पाम वृक्षाच्या सालीपासून बनविलेल्या चटया इ. मालेमधील प्रमुख उत्पादने होत. येथे १३,००० पुस्तके (१९८१) असलेले ग्रंथालय असून मालदीवमधील ऐतिहासिक घटनांविषयीचे संग्रहालय आहे. पर्यटन व्यवसाय वाढविण्याच्या दृष्टीने शहरात पर्यटकांना अनेक सुविधा उपलब्ध करण्यात आल्या आहेत. दळवी, र. कों.

मालेगाव : महाराष्ट्र राज्याच्या नासिक जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठिकाण व नासिकखालोखालचे मोठे उद्योगप्रधान शहर. ते मुंबई–आग्रा राष्ट्रीय महामार्गावर मुंबईच्या ईशान्येस सु. २४८ किमी. व मनमाडच्या उत्तरेस सु. ३८·६२ किमी. वर मोसम नदीच्या डाव्या तीरावर वसले आहे. लोकसंख्या २,४५,७६९ (१९८१). शहराचे तीन स्वतंत्र भाग आहेत : (१) जुना भाग (मूळ शहर), (२) छावणी (कँटोनमेंट) आणि (३) संगमेश्वर. येथील नदीकाठचा किल्ला नारोशंकर यांनी बांधला असून (१७४०) उत्तर पेशवाईत त्याचा संरक्षणाची गढी म्हणून उपयोग होई. इंग्रजांनी दुसऱ्या बाजीरावाचा पराभव केल्यानंतर तो ताब्यात घेतला (१८१८) आणि तेथे लष्करी तळ ठेवला. याशिवाय गावात सु. शंभर लहानमोठी मंदिरे व ४३ मशिदी आहेत; पण त्या वास्तुशिल्पशैलीदृष्ट्या विशेष महत्त्वाच्या नाहीत. यांशिवाय दोन दर्गे व एक चर्च आहे. तत्पूर्वी येथे अरबांची वस्ती मोठ्या प्रमाणावर झाली होती, त्यांपैकी बहुसंख्य मायदेशी परतले.

कापूसउत्पादन व दळणवळणाची सुलभता यांमुळे मालेगावचे कापड उद्योगातील महत्त्व वाढले आहे. येथे सु. ३०,००० यंत्रमाग व १,५०० हातमाग आहेत. यांशिवाय दोरखंड, कैरसुण्या, बुरूडकाम, चटया इ. लघुउद्योग मोठ्या प्रमाणावर चालतात. कापड उद्योगात येथील मुसलमान मोमीन अग्रेसर आहेत. मालेगावी साडी आणि कापड महाराष्ट्रात प्रसिद्ध आहे. पांझण प्रकल्पामुळे मालेगावचा परिसर सुपीक झाला असून कापूस, भुईमूग, गहू, बाजरी, कांदा इ. प्रमुख पिके मालेगावच्या व्यापारी पेठेत येतात. येथे दर सोमवारी व शुक्रवारी बाजार भरतो.

तालुक्याची सर्व कार्यालये येथे असून खानदेश उपविभागाची काही महत्त्वाची कार्यालयेही आहेत. नगरपरिषद (स्था.१८६३) पाणी, वीज, आरोग्य आदी सुविधांची व्यवस्था पाहते. शहरात उर्दू आणि मराठी दोन्ही माध्यमांच्या ६० प्राथमिक शाळा आहेत. येथील शैक्षणिक क्षेत्रात भाऊसाहेब हिरे व त्यांनी स्थापन केलेली 'महात्मा गांधी विद्यामंदिर' ही संस्था यांचे कार्य मोठे आहे. शहरात नऊ माध्यमिक शाळा, मानव्य, वाणिज्य व शास्त्र महाविद्यालये, दोन शिक्षक-प्रशिक्षण महाविद्यालये, एक तांत्रिक व एक कृषि-विद्यालय आहे. देशपांडे, सु. र.

मालेर्ब, फ्रांस्वा द : (१५५५–१६ ऑक्टोबर १६२८). फ्रेंच कवी व समीक्षक. कां येथे एका प्रॉटेस्टंट कुटुंबात जन्मला. शिक्षण कां आणि पॅरिस येथे; तसेच बाझेल व हायडलबर्ग विद्यापीठांत. त्याच्या वडिलांचा व्यवसाय वकिलीचा; परंतु त्याने तो केला नाही. प्रॉव्हांसच्या प्रशासकाच्या (गव्हर्नर) सेवेत काही काळ घालविल्यानंतर फ्रान्सचा राजा चौथा आंरी (हेन्री) ह्याच्या दरबारी त्याला कवी म्हणून आश्रय मिळाला (१६०५). पॅरिस येथे त्याचे निधन झाले.

मालेर्बची काव्यरचना थोडी आहे; तथापि सोळाव्या शतकातील ⇨ *ला प्लेयाद* ह्या कविमंडळाच्या काव्यविषयक भूमिकेस विरोध करून कवितेसंबंधी स्वतःची भूमिका मांडणारा म्हणून फ्रेंच कवितेच्या इतिहासात तो ख्याती पावला आहे. ह्या कविमंडळातील कवींच्या रचनांतील शब्दकळा, त्यांनी वापरलेली वृत्ते ह्यांचा त्याने उपहास केला आणि काव्यरचनेचे कठोर नियम स्वतः घालून दिले. विशुद्ध शैली आणि नेमकी, सामर्थ्यशील शब्दकळा ह्यांचा मालेर्बने पुरस्कार केला. फ्रेंच भाषा शुद्ध करण्याचा व तिची शुद्धता राखण्याचा ध्यास त्याने घेतलेला होता. त्या दृष्टीने परकी, ग्राम्य; तसेच नव्या शब्दनिर्मितीलाही त्याने विरोध केला. मालेर्बच्या काव्यविषयक विचारांनी काही काळ फ्रेंच कवितेवर अंमल गाजविला; त्याला अनुयायी लाभले. ओनोरे द ब्युएय राकां आणि फ्रांस्वा मेनार हे त्यांतील उल्लेखनीय असे कवी होत. पुढे सतराव्या शतकात अवतरलेल्या अभिजाततावादी युगाचा मार्ग मालेर्बने तयार करून ठेवला, असे म्हटले जाते. फ्रेंच अभिजाततावादाला तात्त्विक बैठक देणारा ब्वालो-देप्रेओ ह्याने आपल्या *लार पोयेतिक* ह्या ग्रंथात केलेली मालेर्बची प्रशंसा ह्या संदर्भात लक्षणीय ठरते.

मालेर्बच्या स्वतःच्या कवितेत कल्पनाशक्ती आणि उत्स्फूर्तता ह्यांचा अभाव आढळतो. प्रगल्भ विचाराला तोलून धरणारी डौलदार शैली व उदात्त सूर ह्यांचा प्रत्यय मात्र त्याच्या काही उत्कृष्ट कवितांतून येतो.

लिव्ही आणि सेनीका ह्यांच्या काही साहित्याचा फ्रेंच अनुवाद मालेर्बने केला आहे.

संदर्भ : 1. Rubin, David Lee, *Higher Hidden Order : Design and Meaning in the Odes of Melherbe*, Univ. of N. C. Press 1972. 2. Winegarten, Renee, *French Lyric Poetry in the Age of Malherbe*, 1954.

कुलकर्णी, अ. र.

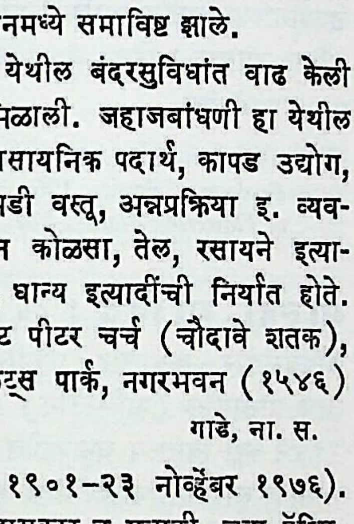
माल्टोज : पहा कार्बोहायड्रेटे.

माल्म : स्वीडनमधील एक प्रमुख बंदर आणि माल्मह्यूस परगण्याचे मुख्यालय. लोकसंख्या २,३०,३८१ (१९८२ अंदाज). हे डेन्मार्कच्या कोपनहेगन या राजधानीच्या पूर्वेस २६ किमी., बाल्टिक व उत्तर समुद्र यांमधील उरसूंद सामुद्रधुनीवर, स्वीडनच्या दक्षिण भागात वसलेले आहे. जवळच बुलतॉफ्त येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. व्यापारी बंदर, औद्योगिक केंद्र व स्वीडनमधील तिसऱ्या क्रमांकाचे मोठे शहर म्हणून हे प्रसिद्ध आहे. येथील प्रारंभीची वस्ती सु. बाराव्या शतकातील असून हेरिंग माशांच्या व्यापारामुळे जर्मन व्यापारी याकडे आकृष्ट झाले. येथील सागरकिनाऱ्याच्या विशिष्ट रचनेवरून एल्बोगिन (कोपर) म्हणून ते ओळखले जाई. ते दीर्घ काळ डॅनिश लोकांच्या ताब्यात होते. १६५८ मध्ये हे स्वीडनमध्ये समाविष्ट झाले.

स्वीडन सरकारने १७७५ मध्ये येथील बंदरसुविधांत वाढ केली आणि त्यामुळे व्यापारास चालना मिळाली. जहाजबांधणी हा येथील प्रमुख व्यवसाय आहे. याशिवाय रासायनिक पदार्थ, कापड उद्योग, विद्युत् उपकरणे, कागद, रबर, चामडी वस्तू, अन्नप्रक्रिया इ. व्यवसाय विकसित झाले आहेत. येथून कोळसा, तेल, रसायने इत्यादींची आयात; तर साखर, सिमेंट, धान्य इत्यादींची निर्यात होते. येथे नाविक तळही आहे. येथील सेंट पीटर चर्च (चौदावे शतक), माल्मह्यूस किल्ला व संग्रहालय, फोकेट्स पार्क, नगरभवन (१५४६) इ. वास्तु उल्लेखनीय आहेत.

गाडे, ना. स.

माल्रो, आंद्रे : (३ नोव्हेंबर १९०१–२३ नोव्हेंबर १९७६). विख्यात फ्रेंच कादंबरीकार, कलेतिहासकार व मुत्सद्दी. जन्म पॅरिसमध्ये. त्याचे अगदी आरंभीचे जीवन, शिक्षण इत्यादींबाबतचे तपशील नीटसे मिळत नाहीत. तथापि वयाच्या अवघ्या एकविसाव्या वर्षी, एका प्राचीन मंदिराचा शोध घेण्यासाठी तो कंबोडियातील एका अरण्यात गेला. एका पुरातत्त्वविद्याविषयक नियतकालिकात त्या मंदिराविषयी त्याने वाचले होते. ते मंदिर त्याने पाहिले; तेथील शिल्पकलेचे काही नमुनेही त्याने गोळा केले; परंतु फ्रेंच अधिकाऱ्यांनी त्याला अटक केली (त्या वेळी कंबोडिया फ्रेंच सत्तेखाली होता). पॅरिसमधून ह्या प्रकरणी हस्तक्षेप झाल्यामुळे त्याचा तुरुंगवास टळला. ह्याच काळात व्हिएतनामी आणि चिनी राष्ट्रवाद्यांशी त्याचा संबंध आला; फ्रेंच वसाहतवादाचा त्याला तिटकारा वाटू लागला; आणि आंतरराष्ट्रीय कम्युनिस्ट चळवळीचा तो एक खंबीर पुरस्कर्ता बनला. १९२५ नंतर तो चीनमध्ये गेला आणि तेथे दोन वर्षे राहिला; तेथील कम्युनिस्टांच्या चळवळींत सहभागी झाला. १९३० नंतर प्रभावी होत गेलेल्या नाझींच्या फॅसिस्ट विचारसरणीविरुद्धही त्याने आपला आवाज उठवला. १९३९ मध्ये नाझी जर्मनी आणि सोव्हिएत रशिया ह्यांच्यात झालेल्या करारानंतर तो कम्युनिस्टांपासून दूर झाला. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात फ्रेंच सैन्यात तो सामील झाला; जर्मनांचा प्रतिकार करण्यासाठी फ्रेंचांनी चालविलेल्या भूमिगत चळवळीतही तो सहभागी झाला. स्पेनमध्ये यादवी युद्ध सुरू झाल्यानंतर जनरल फ्रँकोविरुद्ध लढणाऱ्या प्रजासत्ताकवाद्यांना त्याने साहाय्य केले; त्याचे हवाई पथक संघटित करून तो स्वतःही त्या पथकातून लढला. फ्रान्सचा समर्थ नेता चार्ल्स द गॉल ह्याचा माल्रो हा स्नेही आणि समर्थक. चौथ्या फ्रेंच प्रजासत्ताकाचा हंगामी अध्यक्ष म्हणून चार्ल्स द गॉलची जेव्हा एकमताने निवड झाली (नोव्हेंबर १९४५), तेव्हा त्याच्या सरकारात माहिती मंत्री म्हणून माल्रोची नेमणूक करण्यात आली. १९४६ च्या जानेवारीत चार्ल्स द गॉलने ह्या हंगामी अध्यक्षपदाचा राजीनामा दिला; परंतु १९५८ मध्ये फ्रान्सचा पंतप्रधान म्हणून तो सत्तेवर आल्यानंतर सांस्कृतिक कार्यमंत्री (मिनिस्टर फॉर कल्चरल अफेअर्स) म्हणून माल्रोचा समावेश त्याने आपल्या मंत्रिमंडळात केला. एप्रिल १९६९ पर्यंत माल्रो ह्या पदावर होता. सांस्कृतिक कार्यमंत्री ह्या नात्याने माल्रोने फ्रेंच कलावस्तुसंग्रहालयांचे नूतनीकरण केले; फ्रान्समधील अनेक शहरांतून कलाकेंद्रे स्थापून चित्रपट, नाटके आणि अन्य कला अधिकाधिक लोकांपर्यंत पोचाव्यात, ह्यासाठी प्रयत्न केले. पॅरिस येथे तो निधन पावला.



आंद्रे माल्रो

माल्रोच्या कादंबऱ्यांत *ले कॉंकेरां* (१९२८, इं. भा. *द कॉंकरर्स*, १९२९), *ला व्हा रूवायाल* (१९३०, इं. भा. *द रॉयल रोड*, १९३५), *ला कॉंदिस्यॉं युमॅन* (१९३०, इं. भा. *स्टॉर्म ओव्हर शांघाय*, १९३४), *ल तां द् मेप्री* (१९३५, इं. भा. *डेज ऑफ कंटेंप्ट*, १९३६), *लेस्प्वार* (१९३७, इं. भा. *डेज ऑफ होप*, १९३८), *ले न्वाये दूलाल्तॅनब्यूर्ग* (१९४३, इं. भा. *द वॉलनट ट्रीज ऑफ आल्टेनबुर्ग*, १९५२) ह्यांचा समावेश होतो.

१९२५ साली, कँटनमध्ये असलेले वातावरण *द कॉंकरर्स*मध्ये आढळते. साम्राज्यवाद्यांचा चीनवर असलेला प्रभाव आणि त्यांचे आर्थिक वर्चस्व नष्ट करण्यासाठी कोमिंतांग–कम्युनिस्टांनी चीनमध्ये केलेले प्रयत्न हा ह्या कादंबरीचा विषय. *द रॉयल वे* ह्या आत्मचरित्रात्मक कादंबरीत उद्ध्वस्त प्राचीन मंदिरांतील मौल्यवान शिल्पकृती शोधण्यासाठी कंबोडियातील जंगलांत निघालेल्या एका तरुण फ्रेंच पुरातत्त्ववेत्त्याची आणि एका साहसी जर्मनाची कथा आहे.

कम्युनिस्टांनी १९२७ मध्ये शांघायमध्ये केलेला अपयशी उठाव *स्टॉर्म ओव्हर शांघाय*मध्ये चित्रित केलेला आहे, तर नाझींच्या छळाला तोंड देणाऱ्या एका चेक कम्युनिस्ट नेत्याच्या प्रतिक्रिया *डेज ऑफ कंटेंप्ट*मध्ये पाहावयास मिळतात. *डेज ऑफ होप* ही कादंबरी माल्रोच्या स्पॅनिश यादवी युद्धातील अनुभवांवर आधारलेली आहे. आधुनिक यूरोपिअनांच्या दोन पिढ्यांचे अनुभव *द वॉलनट ट्रीज ऑफ आल्टेनबुर्ग* ह्या कादंबरीत विषय म्हणून येतात. माल्रोच्या, विशेष उल्लेखनीय अशा अन्य ग्रंथांत *सकालोजी द् लार* (१९४७, इं. भा. *द सायकॉलॉजी ऑफ आर्ट*, १९४९), *ले व्हा द्यु सिलांस* (१९५१, इं. भा. *द व्हॉइसिस ऑफ सायलेन्स*, १९५३), *ला तांतास्यॉं द् लॉक्सिदां* (१९२६, इं. भा. *द टेंप्टेशन ऑफ वेस्ट* (१९६१), आणि *अँटी-मेम्वार्स* (१९६७, इं. भा. १९६८) ह्यांचा समावेश होतो. *द सायकॉलॉजी ऑफ आर्ट* हा एक उत्कृष्ट कलासमीक्षात्मक निबंध होय. आपल्या सर्जनशील प्रतिभेच्या जोरावर माणूस नियतीवर विजय मिळवू शकतो, असा विचार त्यात माल्रोने मांडलेला आहे. वैश्विक मानवतावाद आणि जगातील कलाकृतींमध्ये असलेले बंधुत्वाचे नाते हा *द व्हॉइसिस ऑफ सायलेन्स*चा विषय. ह्या नात्यातूनच जगात जे उदात्त, उन्नत असते, त्याचा वारसा माणसाला प्राप्त होतो आणि माणूस मृत्यूलाही आव्हान देऊ शकतो, हा आपला विश्वास माल्रोने *द व्हॉइसिस*मध्ये व्यक्त केला आहे. *द टेंप्टेशन ऑफ वेस्ट*मध्ये एक चिनी आणि एक पाश्चात्त्य ह्यांच्यातील पत्ररूप, वैचारिक संवाद आहे. पश्चिमी संस्कृती आपला विश्वास आणि

गतिमानता गमावून बसलेली असून तिच्या संपर्काने पौर्वात्य संस्कृती-वरही तोच विपरीत परिणाम घडून येण्याची शक्यता आहे, हे माल्रोने ह्या संवादातून सांगितले आहे. *अँटी-मेम्वार्स* हे त्याचे वैशिष्ट्यपूर्ण आत्मचरित्र. त्यात त्याच्या अनुभवांच्या आणि साहसांच्या विविध पैलूंवर केलेले चिंतन आहे.

संदर्भ : 1. Blend, Charles D. *Andre Malraux : Tragic Humanist*, 1963. 2. Boak, Denis, *Andre Malraux*, 1968. 3. Frohock, W. M. *Andre Malraux and the Tragic Imagination*, 1952. 4. Gannon, Edward, *The Honor of Being a Man : The World of Andre Malraux*, 1957. 5. Horvath, Violet M. *Andre Malraux : The Human Adventure*, 1969. 6. Langlois, W. G. *Andre Malraus : The Indo-China Adventure*, 1966. 7. Lewis, Richard, W. B. Ed. *Malraux*, 1964. 8. Payne, Robet, *A Portrait of Andre Malraux*, 1970. 9. Wilkinson, David, *Malraux : An Essay in Political Criticism*, 1967.

कुलकर्णी, अ. र.

माल्व्हेलीझ : (मेंडी गण). जे. एन्. मित्र यांच्या मते या गणात माल्व्हेसी (मेंडी कुल), टीलीएसी (परुषक कुल), स्टर्क्युलिएसी (मुचकुंद कुल), बॉम्बॅकेसी (शाल्मली कुल) व एलिओकार्पेसी (रुद्राक्ष कुल) ही पाच कुले असून त्यांच्यामध्ये एकमेकांशी आप्तभाव आहेत. या गणातील वनस्पती ⇨ *ओषधी*, झुडपे व वृक्ष असून त्यांच्या कोवळ्या भागांत श्लेष्मल कोशिका (बुळबुळीत पदार्थयुक्त पेशी), कोटरे किंवा नाल्या असतात. खोडात तंतू असून कधी कधी सालीवर तारकाकृती सूक्ष्म केस असतात. पाने सोपपर्ण (तळाशी उपांगे असलेली); फुले द्विलिंगी, क्वचित एकलिंगी, अवकिंज व चक्रीय (मंडले असलेली), पंचभागी; संवर्त धारास्पर्शी (संदले किनारींनी स्पर्श करणारी); प्रदले (पाकळ्या) सुटी एकमेकांना अंशतः नियमितपणे वा अनियमितपणे झाकून राहणारी; केसरदलांची (पुं-केसरांची) दोन मंडले; बाहेरची संदलासमोर असून कधी ती वंध्य, तर कधी त्याचा अभाव असतो; कधी एकसंघ (जुळलेली), बहुसंघ (अनेक जुडग्यांत) किंवा सुटी परंतु तळाशी जुळलेली असतात [→ फूल].

माल्व्हेलीझ गणाचा उगम ⇨ *रोझेलीझ*पासून (गुलाब गणापासून) किंवा अधिकांश गटिफेरेलीझपासून (कोकम गणापासून) झाला असावा. गटिफेरेलींझमधील [→ गटिफेरी] बहुसंघत्वाचा बदल क्रमविकासात (उत्क्रांतीत) एकसंघत्वात होण्याची शक्यता गृहीत धरली आहे. काहींच्या मते माल्व्हेलीझचा उगम (रोझेलीझद्वारे) रॅनेलीझपासून झाला असावा; तर रॅनेलीझपासून बॉम्बॅकेसीद्वारा इतर चार कुले दोन मार्गांनी अवतरली असावीत, असे इतर काहींचे मत आहे.

पहा : माल्व्हेसी.

संदर्भ : 1. Mitra, J. N. *An Introduction to Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

परांडेकर, शं. आ.

माल्व्हेसी : (मेंडी कुल). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] या द्विदलिकित (बियांत दोन दलिका असलेल्या) कुलाचा समावेश ⇨ *माल्व्हेलीझ* गणात केला असून याशिवाय आणखी चार कुले या गणात आहेत व त्यांचे परस्परांशी आप्तभाव आहेत. या कुलातील वनस्पती ⇨ *ओषधी*, क्षुपे (झुडपे) व वृक्ष आहेत. त्यांच्या खोडावर सूत्रल, काष्ठमय व शरीरावर शल्करूप (खवल्यासारखे), तारकाकृती व प्रपिंडीय (ग्रंथियुक्त) केस असतात. अतिथंड प्रदेशांखेरीज इतरत्र या कुलातील सु.५० प्रजाती व १,००० जाती विखुरलेल्या आढळतात. पाने एकाआड एक, साधी, अखंड किंवा विविध प्रकारे खंडित, हस्ताकृति–सिराल (शिरा असलेली) व सोपपर्ण (तळाशी उपांगे असलेली) असतात. फुले नियमित (अरसमात्र), अवकिंज, द्विलिंगी, एकाकी किंवा अकुंठित फुलोऱ्यात [→ पुष्पबंध] असतात. संदले बहुधा ३–५ जुळलेली काही प्रजातींत त्यांखाली छदकांचे (फुलाच्या तळाजवळच्या उपांगांचे) मंडल (अपिसंवर्त) असते. प्रदले (पाकळ्या) ५, सुटी तथापि तळाशी केसरदलांना चिकटलेली व परिहित किंवा परिवलित [→ पुष्पदलसंबंध]; केसरदले असंख्य, एकसंघ (एकत्र जुळलेली); परागकोश एकच, सूत्रपिंडाकृती, एकच कोटर (कप्पा) असलेला; परागकण मोठे व काटेदार; किंजदले बहुधा ५–१०; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ, ५–१० कप्प्यांचा [→ फूल]. बीजकविन्यास (अपक्क बीजांची मांडणी) अक्षलग्न; फळ बोंड किंवा पालिभेदी (निसर्गतः खंड होऊन तुकडे होणारे), क्वचित मृदुफळ. बी सपुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश असलेले). श्लेष्मयुक्त कोशिका (बुळबुळीत पदार्थयुक्त पेशी) कोश शरीरात सर्वत्र आढळतात. परागण बहुधा कीटकांमार्फत होते. या कुलातील कापूस, अंबाडी, मेंडी इ. उपयुक्त वनस्पती पिकविल्या जातात; मुद्रा, जास्वंद, पारोसा पिंपळ, गुलखेरा (*ॲलिथिया रोझिया*) इ. शोभेकरिता बागेत लावतात. कस्तुरी मेंडी, मुद्रा इ. औषधी उपयोगाच्या आहेत आणि चिनी ताग, मुद्रा, कसीली वगैरे धाग्यांकरिता उपयुक्त आहेत. याला कार्पासादि-कुल असेही म्हणतात.

पहा : माल्व्हेलीझ.

संदर्भ : 1. Mitra, J. N. *An Introduction to Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

जोशी, गो. वि.

माल्ही, गोबिंद : (५ ऑगस्ट १९२१ –). आधुनिक सिंधी कादंबरीकार, कथाकार, एकांकिकालेखक आणि निबंधकार. जन्म सिंध प्रांतातील (पाकिस्तान) थारुशाह येथे. शिक्षण एल्‌एल्.बी. १९४२ च्या स्वातंत्र्य चळवळीत भाग घेतल्यामुळे त्यांना कारावासही भोगावा लागला. फाळणीनंतर १९४७ मध्ये ते भारतात मुंबईस येऊन स्थायिक झाले. 'सिंधी साहित मंडळा'चे (१९४९–५४) तसेच 'अखिल भारत सिंधी बोली साहित्य सभे' चे ते १९६३ पासून कार्यवाह आणि राज्य सिंधी साहित्य अकादेमीचे ते सदस्य आहेत. त्यांच्या *प्यार जी प्यास* ह्या कादंबरीस १९७३ मध्ये साहित्य अकादेमी पुरस्कार प्राप्त झाला तसेच १९५४ मध्ये सर्वोत्कृष्ट सिंधी कादंबरीकार म्हणून सिंधी साहित्यसंमेलनाचा पुरस्कारही मिळाला.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात देशात जे एक सांस्कृतिक प्रबोधन घडून आले, त्याने गोबिंद माल्ही यांचा पिंड घडवला गेला. ह्या महायुद्धोत्तर काळात कला आणि साहित्यावर प्रागतिक विचारांचा –विशेषतः समाजवादी विचारसरणीचा–पगडा होता. सिंधी साहित्यातही त्याचे पडसाद उमटले. गोबिंद माल्ही ह्या वैचारिक चळवळीच्या आघाडीवर होते.

फाळणीनंतर मुंबईच्या सिंधी साहित्यिक वर्तुळात माल्ही, किरात व उत्तम यांना 'त्रिमूर्ति' म्हणून ओळखले जाऊ लागले. त्यांनी 'सिंधी साहित मंडळ' नावाची संस्था स्थापन केली. या संस्थेत सर्व तरुण लेखकांना त्यांनी एकत्र केले. एका लहानशा खोलीत ते दर शनिवारी भेटत, एकमेकांच्या लिखाणाची चर्चा करत, राष्ट्रापुढील प्रश्नांची व विशेषतः सिंधी जनतेच्या प्रश्नांची चर्चा करत. ह्या मंडळाने सिंधी साहित्यात मोलाची भर घातली आहे. माल्ही-किरात-उत्तम ही त्रिमूर्ती फाळणीनंतरच्या सिंधी साहित्यातील प्रबोधनाचा झेंडा उंच राखणारी लेखकत्रयी म्हणून ओळखली जाते. तरुण लेखकांना त्यांनी साहित्यातील प्रगतिशील प्रवृत्तीच्या दिशेने तर नेलेच; पण सिंधी भाषा, लिपी व संस्कृती यांच्या रक्षण-संवर्धनासाठी झगडणाऱ्यांचे प्रतिनिधित्वही त्यांनी केले.

आजच्या तरुण लेखकांत माल्ही हे आघाडीचे लेखक आहेत. त्यांनी विपुल लेखन केले आहे. २३ कादंबऱ्या, सु. ४० लघुकथा, ३५ एकांकिका, कित्येक निबंध आणि हिंदी, बंगाली, उर्दूतील अनेक पुस्तकांची सिंधीत भाषांतरे त्यांनी केली आहेत. त्यांच्या कादंबऱ्यांची हिंदी, गुजराती व मलयाळम्‌मध्ये भाषांतरे झाली आहेत आणि लघुकथांची हिंदी व मराठीत भाषांतरे झाली आहेत. अभिजात तसेच मध्ययुगीन साहित्य व साहित्यिक यांचे प्रगतिशील सामाजिक दृष्टिकोनातून त्यांनी मूल्यमापन केले आहे. त्यामुळे सिंधी साहित्याचे ते आज एक मान्यवर समीक्षक मानले जातात.

सुरुवातीस मार्क्सवादाकडे त्यांचा कल असल्यामुळे त्यांचे सुरुवातीचे साहित्य हे प्रचारकी वाटते; परंतु नंतर त्यांच्यावरील मार्क्सवादाचा पगडा कमी झाला आहे. मार्क्सवाद आणि वेदान्त यांचा गाभा आपण आता आत्मसात केला आहे असे ते म्हणतात. नंतर त्यांनी 'कलाकार मंडळा'ची स्थापना केली आहे. ह्या 'कलाकार मंडळा'सोबत ते गावोगाव फिरतात व सिंधी श्रोत्यांपुढे संगीताचे कार्यक्रम करतात. या त्यांच्या कार्यक्रमांना हजारो सिंधी भाषी जनता उपस्थित असते. कार्यक्रमांत सिंधी संस्कृतीची जोपासना व संवर्धन करण्यावर त्यांचा भर असतो.

सिंधी लेखकांवर दोन प्रकारची जबाबदारी येऊन पडली आहे. त्याला लेखक म्हणून काम करावे लागते तसेच सिंधी समाजाचा रक्षणकर्ता म्हणूनही काम करावे लागते. विशिष्ट परिस्थितीमुळे आज जो नवा समाज निर्माण होतो आहे त्या समाजात नव्या पिढीतील लेखकांनी आणि विशेषेकरून 'त्रिमूर्ती'ने महत्त्वाची कामगिरी बजावली आहे. आपला सिंधी समाज जिवंत रहावा म्हणून त्यांनी अथक प्रयत्न केले. साहित्यसंमेलने, चर्चासत्रे, लेखकांच्या भेटी, मासिके-नियतकालिके व यांसारख्या इतर अनेक मार्गांनी त्यांनी हे उद्दिष्ट साध्य केले आहे.

माल्हींना मानवाच्या संपूर्ण इतिहासाची चांगली जाण आहे; ते स्वतः क्रांतिकारक नाहीत, तर शांततावादी आहेत. टॉलस्टॉय, चेकॉव्ह, शेक्सपिअर, टागोर व रॉमँ रॉलां यांसारख्या महान मानवतावादी लेखकांपासून त्यांना स्फूर्ती मिळाली आहे. राजिंदरसिंग बेदी, कृष्ण चंदर, यशपाल, अब्बास यांसारख्या भारतीय प्रगतिशील लेखकांचा प्रभावही त्यांच्यावर पडला आहे. या थोर लेखकांच्या अनेक कथा व कादंबऱ्यांचा त्यांनी सिंधीत अनुवादही केला आहे.

गोविंद माल्ही हे फाळणीनंतरच्या भारतातील एक थोर सिंधी कथा-कादंबरीकार मानले जातात. *रेगीस्तानी फूल* (१९४४) ह्या त्यांनी संपादित केलेल्या कथासंकलनात त्यांच्या कथांशिवाय इतर प्रगतिशील कथाकारांच्याही कथा संकलित आहेत. 'हरी हकदार' ही त्यांची गाजलेली कथा असून ती त्यांनी १९४५ मध्ये लिहिली. त्यांच्या उल्लेखनीय साहित्यकृती अशा : *पखिअरा वलर खाँ विछुदिया* (१९५३), *देशी सेन खजान* (२ री आवृ. १९५९), *शरम बूति* (१९५६), *प्यार जी प्यास* (१९७२) ह्या त्यांच्या कादंबऱ्या होत. *नीलम* (५ उर्दू कथांचा अनु. १९४३), *कसूर वारू केरू* (उर्दूचा अनु. १९४६), *आंसू* (१९५२), *जीवन-साथी* (१९५२), *जिंदगीअ जे राह ते* (१९५२), *मन जो मीतु* (१९५३), *धरती माता* (बंगालीचा अनु. १९५३), *माउ* (गॉर्कीच्या *मदर*चा अनु. १९५३), *ताज महज* (उर्दूचा अनु.) इ. त्यांच्या स्वतंत्र व अनुवादित कृती होत.

हिरानंदाणी, पोपटी रा. (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

माव दुन : (१८९६–२७ मार्च १९८१). श्रेष्ठ चिनी कादंबरीकार. खरे नाव शन-येन-बिंग. जजियांग प्रांतातील थुङ्ग् स्याग येथे जन्मला. पीकिंग येथील राष्ट्रीय विद्यापीठात (पीकिंग नॅशनल युनिव्हर्सिटी) तीन वर्षे शिक्षण घेतल्यानंतर, प्रतिकूल परिस्थितीमुळे त्याला अध्ययन सोडावे लागले (१९१६) आणि शांघायच्या 'कमर्शिअल प्रेस' मध्ये मुद्रितशोधक म्हणून तो काम करू लागला. तथापि लवकरच त्या संस्थेने त्याला संपादकीय स्वरूपाची कामे द्यावयास सुरुवात केली. तेथे असताना डिकिन्झ, एमिल झोला, मोपासां, टॉलस्टॉय, चेकॉव्ह ह्यांसारख्या श्रेष्ठ विदेशी लेखकांचे साहित्य त्याने वाचले. १९२० मध्ये 'द शॉर्ट स्टोरी मंथली' (इं. शी.) ह्या मासिकाचा संपादक म्हणून तो काम करू लागला. चिनी साहित्यातील नवप्रवाहांना उत्तेजन देण्यासाठी आणि त्यांचा पुरस्कार करण्यासाठी काही तरुण चिनी लेखकांनी हे मासिक चालवावयास घेतले होते. विदेशी वाङ्मयीन जगाचा थोडक्यात परामर्श घेणे, आधुनिक विदेशी साहित्यिकांवर परिचयपर लेख लिहिणे, तसेच चिनी साहित्यावरही चिकित्सक स्वरूपाचे लेखन करणे, ही कामे त्याने आपल्या संपादकीय कारकीर्दीत केली. तथापि १९२३ मध्ये 'द शॉर्ट स्टोरी मंथली' च्या संपादकपदाचा राजीनामा देऊन तो राजकारणात शिरला. कम्युनिस्ट चळवळीचा तो एक खंबीर पुरस्कर्ता होता. त्यामुळे मार्क्सवादी विचारशिक्षणाचे केंद्र असलेल्या 'शांघाय कॉलेज' मध्ये त्याने काही काळ अध्यापन केले. १९२६ मध्ये चीनच्या एकीकरणासाठी सुरू झालेल्या उत्तरेकडील लष्करी मोहिमेत त्याने कोमिंतांगच्या केंद्रीय कार्यकारी समितीच्या (सेंट्रल इक्झिक्यूटिव्ह कमिटी) प्रचार खात्याचा सचिव म्हणून कामगिरी बजावली. कोमिंतांग आणि कम्युनिस्ट पक्ष यांच्यात फाटाफूट झाल्यानंतर (१९२७) त्याने राजकारणाचा त्याग केला. त्यानंतर त्याने 'द एक्लिप्स' (१९३०, इं. शी.) ही त्रिखंडात्मक कादंबरी 'माव दुन' (इं. अर्थ कॉंट्रॅडिक्शन) ह्या टोपण नावाने लिहिली. उत्तरेकडील मोहिमेच्या काळातले आणि त्यानंतरचे त्याचे अनुभव त्याला ही कादंबरी लिहिताना उपयोगी पडले. ह्या कादंबरीला फार मोठे यश लाभले. श्रेष्ठ चिनी कादंबरीकार म्हणून त्याची प्रतिमा प्रस्थापित झाली. त्यानंतरच्या त्याच्या कादंबऱ्यांत – सर्व इं. शी. – 'रेनबो' ('द शॉर्ट स्टोरी मंथली' मधून १९२९ मध्ये क्रमशः प्रसिद्ध), 'द ट्वायलाइट' (१९३३) ह्यांसारख्या त्याच्या कादंबऱ्या प्रसिद्ध झाल्या. 'श्री मेन' (१९३१, इं. शी.) आणि 'द रोड', (१९३२, इं. शी.) ह्या त्याच्या दोन कादंबरिका. माव दुनने कथालेखनही केले. 'द वाइल्ड रोझेस' हा त्याचा एक उल्लेखनीय कथासंग्रह.

'रेनबो' ह्या कादंबरीत जीवनाचा अर्थ शोधणारी नायिका त्याने उभी केली आहे, तर 'द ट्वायलाइट' मध्ये १९३० ह्या वर्षातील चीनचे चित्रण आहे. त्यात दिलेले अनेक सूक्ष्म संदर्भ, वर्णिलेल्या राजकीय – आर्थिक घटना पाहता, माव दुनने ह्या कादंबरीची सामग्री गोळा करण्यासाठी घेतलेले परिश्रम लक्षात येतात. तिच्यातील सामाजिक वास्तववादी दृष्टीची मार्क्सवादी समीक्षकांकडून प्रशंसा झाली. 'श्री मेन' आणि 'द रोड' त्याच्या एकूण वाङ्मयीन कर्तृत्वाच्या तुलनेत विशेष महत्त्वाच्या नाहीत. 'द वाइल्ड रोझेस' ह्या कथासंग्रहातील कथांतून जुन्या-नव्याच्या संघर्षात सापडलेल्या काही स्त्रिया दिसतात.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात 'स्टोरी ऑफ द फर्स्ट स्टेज ऑफ द वॉर', प्युरिफिकेशन, 'मेपल लीव्ह्ज ॲज रेड ॲज फेब्रुवारी फ्लॉवर्स' (सर्व इं. शी.) ह्यांसारख्या कादंबऱ्या त्याने लिहिल्या. 'बिफोर ॲंड आफ्टर द स्प्रिंग फेस्टिव्हल (इं. शी.) ह्या नावाचे एक नाटकही त्याने लिहिले आहे. त्याने लिहिलेले ललित निबंध 'स्केचीस ॲंड नोट्स', 'इंप्रेशन्स, रिफ्लेक्शन्स ॲंड रेमिनिसन्सिस (सर्व इं. शी.) ह्यांसारख्या संग्रहांत अंतर्भूत आहेत.

चीनमध्ये कम्युनिस्टांची राजवट आल्यानंतर माव दुनने अनेक वाङ्मयीन-सांस्कृतिक समित्यांवर काम केले. १९४९ मध्ये सांस्कृतिक मंत्री म्हणूनही त्याची नेमणूक झाली. तथापि १९६४ मध्ये त्याला

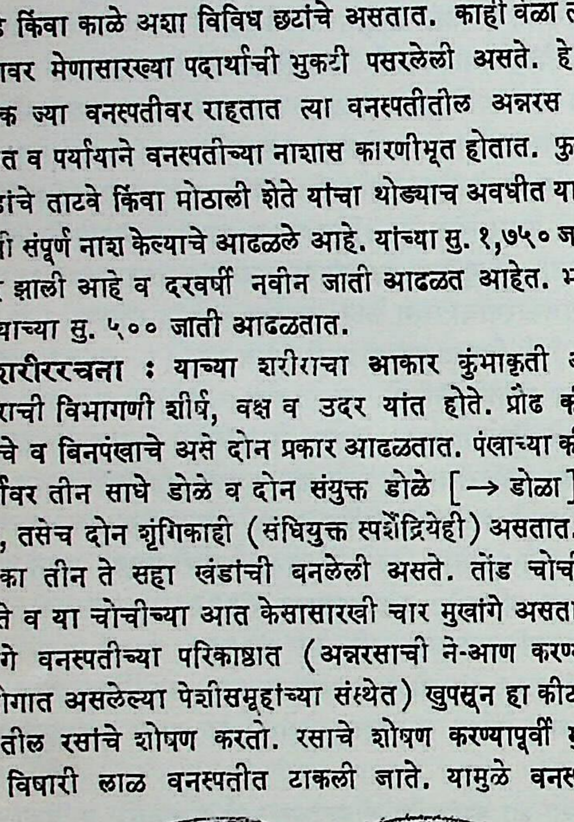
काढून टाकण्यात आले. १९७० नंतर चिनी लेखकांच्या संघटनेचे उपाध्यक्षपद त्याला मिळाले. पीकिंग येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : Hsia, C. T. *A History of Modern Chinese Fiction, 1917–1957*, New Haven, 1961.

कुलकर्णी, अ. र.

मावा : या सूक्ष्म कीटकाचा समावेश ॲफिडी या कुलात होतो. हेमिप्टेरा गणाच्या होमोप्टेरा या उपगणात ॲफिडी हे कुल मोडते. हे कीटक बहुतेक सर्व वनस्पतींवर आढळतात. यांचे शरीर मृदू असते व त्याची लांबी. १·५–३·० मिमी. असते; काही जातींत ही लांबी ५० मिमी. इतकीही आढळली आहे. सूक्ष्म आकारमानामुळे व झाडांच्या पानांच्या रंगांशी असणाऱ्या साम्यामुळे त्यांचे अस्तित्व ओळखणे कठीण जाते. पुष्कळशा जातींत शरीर रंगीत असते. हे रंग साध्या पांढऱ्या रंगापासून ते हिरवे, पिवळे, गुलाबी, तांबडे, करडे किंवा काळे अशा विविध छटांचे असतात. काही वेळा त्यांच्या अंगावर मेणासारख्या पदार्थाची भुकटी पसरलेली असते. हे सूक्ष्म कीटक ज्या वनस्पतींवर राहतात त्या वनस्पतींतील अन्नरस शोषून घेतात व पर्यायाने वनस्पतींच्या नाशास कारणीभूत होतात. फुलांच्या झाडांचे ताटवे किंवा मोठाली शेते यांचा थोड्याच अवधीत या कीटकांनी संपूर्ण नाश केल्याचे आढळले आहे. यांच्या सु. ३,७५० जातींची नोंद झाली आहे व दरवर्षी नवीन जाती आढळत आहेत. भारतात माव्याच्या सु. ५०० जाती आढळतात.

शरीररचना : याच्या शरीराचा आकार कुंभाकृती असतो. शरीराची विभागणी शीर्ष, वक्ष व उदर यांत होते. प्रौढ कीटकात पंखांचे व बिनपंखांचे असे दोन प्रकार आढळतात. पंखांच्या कीटकात शीर्षावर तीन साधे डोळे व दोन संयुक्त डोळे [→ डोळा] असतात, तसेच दोन शृंगिकाही (संधियुक्त स्पर्शेंद्रियेही) असतात. प्रत्येक शृंगिका तीन ते सहा खंडांची बनलेली असते. तोंड चोचीसारखे असते व या चोचीच्या आत केसासारखी चार मुखांगे असतात. ही मुखांगे वनस्पतीच्या परिकाष्ठात (अन्नरसाची ने-आण करण्यासाठी उपयोगात असलेल्या पेशीसमूहांच्या संस्थेत) खुपसून हा कीटक वनस्पतींतील रसांचे शोषण करतो. रसाचे शोषण करण्यापूर्वी मुखांगातून विषारी लाळ वनस्पतीत टाकली जाते. यामुळे वनस्पतीच्या

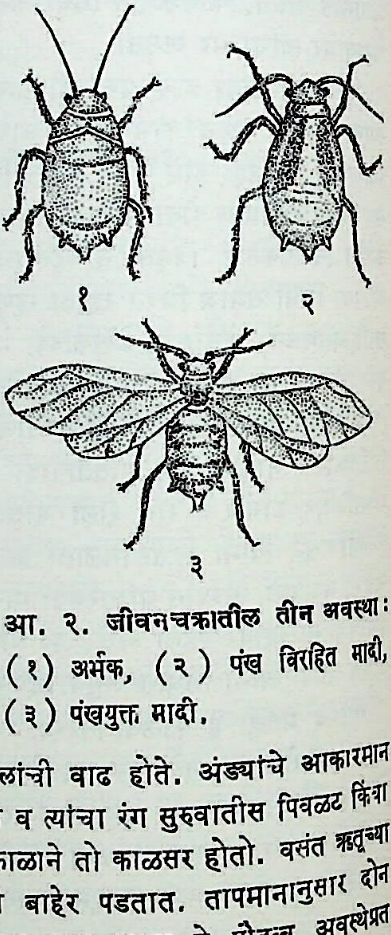


आ. १. मावा : अर्भकास जन्म देणारी पंखहीन मादी : (१) शृंगिका, (२) डोळा, (३) पुढचा पाय, (४) चोचीसारखे तोंड, (५) मधला पाय, (६) श्वासरंध्र, (७) मागील पाय, (८) नलिकाकृती इंद्रिय (निनालिका), (९) पुच्छ.

रंगद्रव्यावर परिणाम होऊन तिच्या द्रव्य रंगरचनेत बदल होतात आणि वनस्पतीच्या आकारावरही परिणाम होतो. काही जातींचे मावा कीटक वनस्पतींवर गुल्मे (गाठी) तयार करतात, तर काही कीटक विषाणूंचा (व्हायरसांचा) प्रसार करतात. रसशोषणाकरिता केलेल्या बारीक क्षतांतून वनस्पतीत सूक्ष्मजंतूंचाही प्रवेश होतो व परिणामी वनस्पती नाश पावतात.

वक्ष तीन खंडांचे असते. पंख असलेल्या माव्याच्या वक्षावर पारदर्शी पंखांच्या दोन जोड्या असतात. यांपैकी मागची जोडी पुढच्या जोडीपेक्षा लहान असते. वक्षावर पायांच्या तीन जोड्या असतात. प्रत्येक पाय संधियुक्त असतो व त्याच्या टोकास नखी असते.

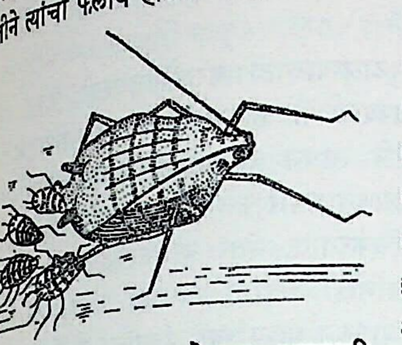
उदर आठ खंडांचे असते. नववा खंड अल्पविकसित असतो. या खंडावर पुच्छ व गुदपट्टिका असते. वर्गीकरणांत यास फार महत्त्व आहे. पहिल्या सात खंडांवर प्रत्येक बाजूस एक याप्रमाणे श्वासरंध्रे असतात. सहाव्या उदरखंडाच्या पृष्ठपार्श्वभागावर एक वैशिष्ट्यपूर्ण नलिकाकृती इंद्रिय असते. यातून वायुरूप पदार्थ किंवा मेण बाहेर पडते. या इंद्रियास निनालिका म्हणतात. असे इंद्रिय इतर कोणत्याही कीटकांत आढळत नाही. पूर्वी या नलिकांस 'मधुनलिका' म्हणत असत. मावा कीटकापासून मिळणारा ⇨ *मधुरस* या नलिकांतून येतो अशी समजूत होती; पण हे खरे नाही. मधुरस हे पचनक्रियेतून निघणारे उप-उत्पादन होय. स्वतःच्या अन्नाची गरज भागविल्यावर जे जास्त वनस्पतिरस आणि शर्करा माव्याच्या अन्ननलिकेत शिल्लक राहतात, त्यातून मधुरसाची उत्पत्ती होते व मधुरस माव्याच्या गुदद्वारातून बाहेर टाकला जातो.



आ. २. जीवनचक्रातील तीन अवस्था : (१) अर्भक, (२) पंख विरहित मादी, (३) पंखयुक्त मादी.

जीवनचक्र : निषेचित (फलित) अंडी एक एक अगर समूहाने झाडांच्या पानांच्या खवदडीत हिवाळ्यात घातली जातात. वसंत ऋतूपर्यंत अंड्यांत पिलांची वाढ होते. अंड्यांचे आकारमान साधारणपणे १ मिमी. असते व त्यांचा रंग सुरुवातीस पिवळट किंवा हिरवट असतो. पुढे काही काळाने तो काळसर होतो. वसंत ऋतूच्या सुरुवातीस अंड्यांतून मावे बाहेर पडतात. तापमानानुसार दोन तीन आठवड्यांत चार वेळा कात टाकून ते प्रौढत्व अवस्थेप्रत पोहोचतात. हे प्रौढ कीटक म्हणजे जीवनचक्रातील पहिली पिढी होय. यांना 'मूळ माता' असे संबोधितात. सर्वसाधारणपणे यांना पंख नसतात. या मूळ मातांची अंडी ⇨ *अनिषेकजननाने* (शुक्राणू व अंडे यांचा संयोग न होताच घडून येणाऱ्या प्रजोत्पादनाने) वाढतात आणि यांच्या पुढील पिढ्यांतही अनिषेकजनन आढळते. काही मावा कीटकांत अनिषेकजननाने वाढणारी अंडी मादीच्या पोटातच वाढतात आणि यथाकाल मादी त्यांना जन्म देते. हे प्रजोत्पादन हिवाळ्यापर्यंत चालते; प्रत्येक मादी दररोज तीन ते सात पिलांना याप्रमाणे तीन ते चार आठवडे प्रसवते. या काळात १२ ते २० पिढ्या निर्माण होतात आणि माव्याची अमर्याद संख्येने निर्मिती होते. हे सर्व कीटक एकएकटे किंवा समूहाने सर्व वनस्पतींवर पसरतात आणि पाने, खोड व मुळे खाऊन सबंध झाडांचा नाश करतात.

'दुसऱ्या पिढीतील मावे पंखाचे अगर पंखविरहित असतात. पुढील पिढ्यांतील पंख असलेले कीटक एका झाडावरून त्याच जातीच्या अगर इतर दुसऱ्या जातीच्या झाडांवर जातात व अशा रीतीने त्यांचा फैलाव होतो. काही नियमितपणे स्थलांतरण करणाऱ्या जाती आहेत. त्यांचे वसंत ऋतूत तयार होणारे कीटक मूळ झाडावरून त्या झाडासारख्या पण निराळ्या जातीच्या दुय्यम झाडावर जातात व अशा रीतीने त्यांचा प्रसार होतो. मूळ झाड साधारणपणे बारमाही व विकास पावलेले असते. याउलट दुय्यम झाडे वार्षिक व लहान झुडपांसारखी असतात. या दुय्यम झाडांवर बिनपंखांच्या कीटकांच्या अंदाजे दहा पिढ्या तयार होतात.



आ. ३. अर्भकास जन्म देताना माव्याची पंखविरहित मादी.

उन्हाळा संपल्यावर जेव्हा तापमान कमी होते तेव्हा या दुय्यम झाडांवर असलेल्या कीटकांपासून पंख असलेले मावे तयार होतात व ते दुय्यम झाडांवरून मूळ झाडांकडे जातात व तेथे आपले समूह स्थापन करतात. या थंड हंगामातील स्थलांतरण करणाऱ्या व पंख असलेल्या माव्यांपासून पंख नसलेल्या, लैंगिक व अंडी घालणाऱ्या माद्या तयार होतात. या माद्यांचे पंख असलेल्या व दुय्यम झाडांवर तयार झालेल्या नरांशी मीलन होते. मीलनानंतर या माद्या मूळ झाडांवर निषेचित अंडी घालतात व त्यांपासून तयार होणाऱ्या माव्यांचे नवीन जीवनचक्र सुरू होते. हे जीवनचक्र सफाळूवर आढळणाऱ्या *मायझस पर्सिके* आणि बटाट्यावर सापडणाऱ्या *मॅक्रोसायफम सोलॅनीफोली* या माव्यांचे बाबतीत दिसून येते.

इतर जातींच्या माव्यांत थंड हंगामातील स्थलांतरण करणारे मावे मूळ झाडावर आल्यानंतर त्यांच्यापासून अनिषेकजननाने पंखविरहित माद्या तयार होतात आणि पुढे या माद्यांपासून अनिषेकजननाने लैंगिक नर व माद्यांची उत्पत्ती होते व नवीन जीवनचक्रास सुरुवात होते.

साधारणपणे अंडी घालणाऱ्या माद्या ह्या सर्व जातींत पंखविरहित असतात. नर मावे मादीपेक्षा आकारमानाने लहान असून त्यांना पंख असतात किंवा नसतातही.

माव्यांच्या काही जातींत प्रजोत्पादनाच्या जीवनचक्रात लैंगिक प्रजोत्पादनाचा अभाव असतो. लैंगिक प्रजोत्पादनास मूळ आश्रयी झाडाची आवश्यकता असते. काही भूवैज्ञानिक घडामोडींमुळे ही मूळ झाडे जर नाश पावली, तर माव्याच्या ज्या जातींच्या प्रजोत्पादनास ही झाडे आवश्यक आहेत, त्या जातींच्या जीवनचक्रातही फरक पडतात आणि लैंगिक प्रजोत्पादनाच्या अवस्थेचा अभाव दिसून येतो. काही वेळा एका विशिष्ट मूळ झाडावर जगणारे मावे जर दूर दुसऱ्या प्रदेशात नेले गेले, तर त्या प्रदेशात या विशिष्ट मूळ झाडांच्या अभावामुळेही त्यांच्या जीवनचक्रात लैंगिक प्रजोत्पादनाचा अभाव दिसून येतो. सफरचंदावरचा मावा उत्तर अमेरिकेतून जेव्हा यूरोपात आणला गेला तेव्हा त्यास लागणारे मूळ झाड यूरोपमध्ये नसल्यामुळे त्याच्या जीवनचक्रातील लैंगिक प्रजोत्पादनाचा लोप झाला व त्याची उत्पत्ती अनिषेकजननाने होऊ लागली.

मूळ झाडावरून काही काळाने दुय्यम झाडावर जाण्यात कीटकाचा फायदा असतो, कारण ज्या वेळी नैसर्गिक कारणामुळे मूळ झाडातील रस शोषून घेणे त्याला कठीण जाते त्याच वेळी तो दुय्यम झाडावर जातो. स्थलांतरणामुळे त्याला त्याच्या नैसर्गिक शत्रूपासूनही स्वतःचे संरक्षण करता येते. उष्ण कटिबंधात व पादपगृहात (नियंत्रित हवामान परिस्थितीत वनस्पती वाढविण्यासाठी बांधलेल्या इमारतीत) असणाऱ्या माव्यांच्या जातींत अनिषेकजननाचे सतत प्रजोत्पादन होते, कारण या ठिकाणी त्यांना स्थिर परिस्थिती लाभते.

उपद्रव : माव्यामुळे पोषक वनस्पतींचा संपूर्ण नाश होत नाही; परंतु या वनस्पतींचा वाढण्याचा जोम कमी होतो आणि त्यांच्यात काही विकृती निर्माण होतात. पहाणीअंती असे आढळले आहे की, माव्यामुळे पुष्कळच नुकसान होते. एकट्या अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमध्ये वाटाण्यावरच्या माव्यामुळे (*मॅ. पिसी*) प्रतिवर्षी ३ कोटी रुपयांचे नुकसान होते, तर बटाट्यावरच्या माव्यामुळे (*मॅ. सोलॅनीफोली*) हे नुकसान ५० कोटींच्या घरात जाते. माव्याचे आक्रमण गुलाब, ॲस्टर वगैरेंसारख्या शोभेच्या व फुलांच्या झाडांवरही फार मोठ्या प्रमाणात होते. याशिवाय धान्ये, सफरचंद, खरबूज, कापूस, कोबी वगैरे आर्थिक दृष्ट्या महत्त्वाच्या असलेल्या झाडांवरही माव्याचा उपद्रव फार मोठ्या प्रमाणात होतो. ज्वारीवर पडणारा चिकटा हा रोग माव्याच्या उपद्रवामुळे होतो [→ ज्वारी].

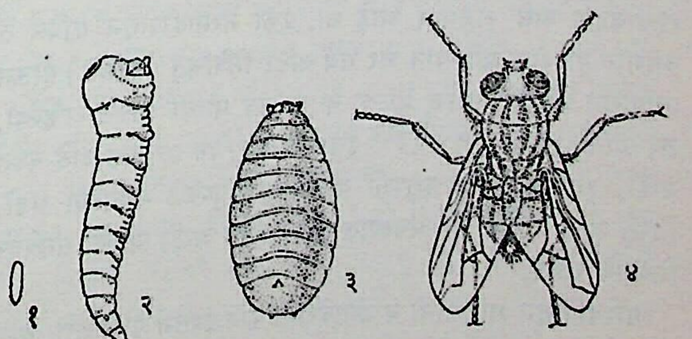
नियंत्रण : माव्यावर नैसर्गिक प्रतिबंधक उपाय म्हणजे ⇨ *चिमांग भुंगेऱ्या*कडून होणारा त्यांचा नाश. हे भुंगेरे मावे खातात, यांच्या डिंभावस्थेत (भ्रूणानंतरच्या स्वतंत्रपणे अन्न मिळवून जगणाऱ्या व प्रौढाशी साम्य नसणाऱ्या क्रियाशील पूर्व अवस्थेत) ते माव्यांच्या मोठमोठ्या समूहांचा नाश करतात. माव्याचा अन्न म्हणून उपयोग करणाऱ्या कीटकांच्या आणखीही काही जाती आहेत.

कीटकनाशके वापरूनही माव्यांचा नाश करता येतो. मॅलॅथिऑन, रोटेनॉन, कार्बारिल, डायझिनॉन वगैरे कीटकनाशके योग्य त्या प्रमाणात वापरल्यास परिणामकारक ठरतात.

पहा : मधुरस; मुंगी.

इनामदार, ना. भा.

माशी : (घरमाशी). डिप्टेरा या गणातील म्युसिडी कुलात या कीटकाचा समावेश होतो. हे कीटक जगात सर्वत्र आढळतात. माश्यांच्या निरनिराळ्या जाती आहेत व त्यांपैकी सर्वसाधारणपणे *मस्का डोमेस्टिका* ही जात सर्वत्र आढळते. शेकडा नव्वद माश्या मानवाच्या निवासस्थानांच्या आसपास आढळतात. घरात किंवा घराच्या आसपास आढळणाऱ्या कीटकांत माशी ही सर्वांना परिचित आहे. समशीतोष्ण हवामान व उत्सर्ग (टाकाऊ) द्रव्य ज्या ठिकाणी आढळते तेथे या माश्या अंडी घालतात. उत्सर्ग द्रव्यात प्रामुख्याने मैला किंवा इतर सडक्या व कुजक्या पदार्थांचे ढीग त्यांना विशेष पसंत पडतात.



माशी : (१) अंडे, (२) डिंभ, (३) कोश, (४) प्रौढ माशी.

पूर्ण वाढ झालेल्या माशीचा रंग मळकट करडा असतो. वक्षाच्या पृष्ठभागावर चार अनुदैर्ध्य (लांबीला समांतर) काळे पट्टे असतात व उदरावर चित्रविचित्र पिवळे ठिपके असतात. शरीराची लांबी

५ ते ७ मिमी. असते. प्रत्येक बाजूस एक असे दोन ठळक संयुक्त डोळे [→डोळा] असतात. प्रत्येक संयुक्त डोळ्यात सु. ४,००० नेत्रिका असतात. यांशिवाय तीन साधे डोळेही असतात. पुढील जोडीतील पंख पापुद्र्यासारखे पण पूर्ण वाढलेले असतात. मागील जोडीतील पंखांचे रूपांतरण होऊन त्यांचे दोन गोळे बनलेले असतात व त्यांना संतोलक म्हणतात. यांचा उपयोग माशीला उडताना आपला तोल सांभाळण्यासाठी होतो. माशीला पायाच्या तीन जोड्या असतात व त्या इतर कीटकांप्रमाणे वक्षाच्या अधर (खालील) भागावर असतात. सहाही पायांच्या तळव्यांवर बारीक बारीक केस असतात आणि तळव्यांतून एक प्रकारचा चिकट स्राव बाहेर पडतो. यामुळे माशीला खाली पाठ वर पाय अशा अवस्थेत गुळगुळीत भिंतीच्या पृष्ठभागावर किंवा खोलीच्या छतावर चालता येते. ही हालचाल गुरुत्वाकर्षणाच्या प्रेरणेविरुद्ध होते. तळव्यांतून स्रवणाऱ्या चिकट पदार्थाच्या पृष्ठताणामुळे हे शक्य होते. संयुक्त डोळ्यांमुळे डोके न हलविता तिला कोणत्याही बाजूचे दृश्य सहज दिसते व म्हणून ती सहजगत्या पकडली जात नाही. मुखांगे चूषी असल्यामुळे ती अन्न द्रवरूपात शोषून घेते. खाद्यपदार्थ घनरूपात असेल, तर माशी आपल्या तोंडातील लाळेचा थेंब त्यावर सोडून त्याचे द्रावण तयार करते व मग ते शोषून घेते. मुखांगात विस्तार पावणारी शुंडा असते. या शुंडेचे टोक द्विखंडी असते व त्याच्या अधर भागावर पुष्कळ खाचा असतात. या खाचांतून अन्नाचे द्रावण एका ठिकाणी जमा केले जाते व तेथून ते ग्रसनीय (घशातील) पंपाने आहारनालात (अन्नमार्गात) घेतले जाते.

नरमादी संयोगानंतर मादी पांढऱ्या रंगाची, लांबट आकाराची अंडी उत्सर्ग द्रव्यात, शेणात, लिदीत किंवा सडणाऱ्या वनस्पतीत घालते. ही अंडी पुंजक्यांनी घातली जातात. एका पुंजक्यात सु. १०० अंडी असतात. तीस दिवसांच्या अवधीत एक मादी सु. २,७०० अंडी घालू शकते. प्रत्येक अंडे ०·८–१·० मिमी. लांबीचे असते. अंड्यांची संख्या अन्नाचा पुरवठा व तापमान यांवरही अवलंबून असते. २४°–३५° से. या तापमानात सु. आठ तासांत अंड्यांतून डिंभ (भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे अन्न मिळवून जगणारी व प्रौढाशी साम्य नसणारी क्रियाशील पूर्व अवस्था) बाहेर येतात व सु. २४–३६ तासांत डिंभाचे पहिले निर्मोचन (बाह्य आवरण गळून पडण्याची क्रिया) होते. यानंतर आणखी दोनदा निर्मोचन होऊन चार ते पाच दिवसांत डिंभाची लांबी सु. १२ मिमी. होते. हे डिंभ घाणीच्या बाहेर येऊन कोशावस्थेत जातात. कोश दाट तपकिरी रंगाचे असतात. थोड्याच दिवसांत पूर्ण वाढ झालेली माशी बाहेर पडते. सुरुवातीस तिचे पंख घड्या पडलेले असतात; पण थोड्याच वेळात ते सरळ होऊन माशी उडू लागते व पुन्हा नवीन जीवनचक्रास सुरुवात होते. एका वर्षात माशीच्या सु. बारा पिढ्या निर्माण होतात. माश्यांच्या प्रजोत्पत्तीबद्दल असे अनुमान आहे की, एका नरमादीपासून एप्रिल ते ऑगस्ट या पाच महिन्यांत जर सर्व अंडी निषेचित (फलित) होऊन त्यांपासून माश्या निर्माण झाल्या व या सर्व माश्या जिवंत राहिल्या, तर त्यांची संख्या १९×१०^{१८} इतकी होईल; पण प्रत्यक्षात असे घडत नाही. इतर कीटक व पशुपक्षी यांच्याकडून पुष्कळ माश्यांचा अंडी, डिंभ, कोश व प्रौढ या अवस्थांत संहार होतो आणि त्यांच्या संख्येवर नियंत्रण राहते.

माश्यांपासून माणसांना व जनावरांना फार उपसर्ग पोहोचतो. घाण पदार्थांवरून उडून त्या उघड्या अन्नावर बसतात व अन्न दूषित करतात. माश्यांच्या पायांवर लक्षावधी सूक्ष्मजंतू असतात व एका खाद्यपदार्थावरून दुसऱ्या खाद्यपदार्थावर त्यांच्या उडण्यामुळे निरनिराळ्या खाद्यपदार्थांत हे जंतू मिसळले जातात व यामुळे पटकी (कॉलरा), हगवण, आंत्रज्वर (टायफॉइड) वगैरेंसारख्या रोगांचा फैलाव होतो. माशी चावते असा एक समज आहे; पण हे खरे नाही. माशीची मुखांगे मऊ व चावण्यास योग्य अशी नाहीत. इतर काही माश्या [उदा., स्टेबल फ्लाय (तबेल्यात व गोठ्यात आढळणारी माशी)] चावतात म्हणून या साध्या माश्याही चावत असाव्यात असा समज आहे.

माश्यांचा उपद्रव टाळण्यासाठी घराभोवतालची जागा स्वच्छ ठेवावी. घरातील खाद्यपदार्थ नीट झाकून ठेवावेत. जाळीपासून तयार केलेले माश्या मारण्याचे साधन वापरून माश्या माराव्यात. डिंकासारखा चिकट पदार्थ लावून तयार केलेला कागद ठिकठिकाणी ठेवल्यास त्याला माश्या चिकटतात. नंतर या कागदाचा नाश करता येतो. सार्वजनिक संस्थांनीही शहरात स्वच्छता राखण्याची दक्षता घ्यावी. कीटकनाशके वापरून माश्यांच्या अंड्यांचा व डिंभांचा नाश करावा. कीटकनाशकांचा फवारा मारून जमिनीवर किंवा भिंतीवर बसलेल्या माश्यांचा नाश करावा.

पहा : कीटक; कीटक नियंत्रण.

संदर्भ : 1. Imms, A. D. *A General Textbook of Entomology*, Bombay, 1961. 2. West, L. S. *Housefly : Its Natural History, Medical Importance and Control*, Ithaca, N. Y., 1951.

पाटील, ह. चिं.; इनामदार, ना. भा.

माशीपकड्या : माश्या व इतर कीटक हे भक्ष्य असलेल्या या पक्ष्यांच्या १५ जाती भारतात आढळतात. यांपैकी काही कायम रहिवासी आहेत; काही हिवाळी पाहुणे म्हणून बाहेरून भारतात येतात, तर काही भारतातून हिवाळी पाहुणे म्हणून दुसऱ्या देशांत जातात. काही जाती भारतात सगळीकडे आढळणाऱ्या आहेत, पण काही विवक्षित भागातच आढळतात. यांपैकी महत्त्वाच्या आणि सगळीकडे आढळणाऱ्या दोन जातींचे वर्णन येथे दिले आहे. भारतातील माशीपकड्यांच्या बहुतेक जातींचा समावेश मसिकॅपिडी या पक्षिकुलात केलेला आहे.

आ. १. सुरंगी : नर (उजवीकडील) व मादी

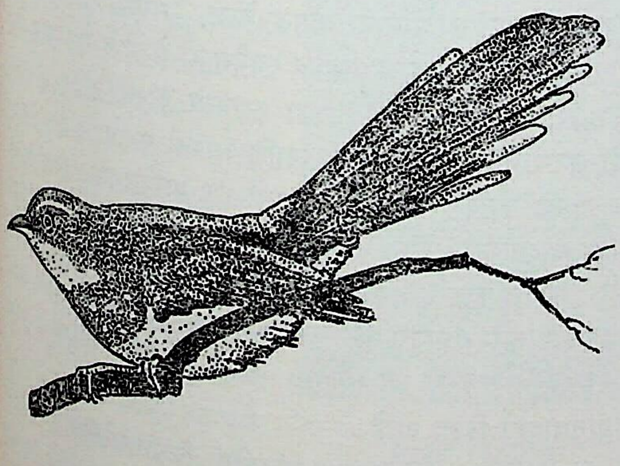
सुरंगी : या माशीपकड्याचे शास्त्रीय नाव *टर्प्सिफोन पॅरॅडायसी* असे आहे. भारतात जवळजवळ सगळीकडे आणि हिमालयात १,५२५ मी. उंचीपर्यंत हा आढळतो. काही भागात – विशेषतः दक्षिण भारतात – राहणारे सुरंगी स्थलांतर करून हिवाळ्यात श्रीलंका, अंदमान व निकोबारमध्ये जातात; पण बाकीचे भारतातच राहतात.

सुरंगी हा एक सुंदर पक्षी असून दाट झाडी, जंगले व बागांमध्ये तो असतो; पुष्कळदा मनुष्यवस्तीच्या आसपासच्या आंबराईत व बगीच्यात तो दिसून येतो. हा पूर्णपणे वृक्षवासी असल्यामुळे जमिनीवर उतरत नाही. अतिशय चपळ असल्यामुळे झाडाच्या फांद्यांवर याच्या सारख्या हालचाली चालू असतात. याचे आकारमान बुलबुलाएवढे असते. नराचे डोके, त्याच्या वरचा तुरा व मान तकतकीत निळसर काळ्या रंगाची असतात. शेपटीसकट सगळे शरीर रुपेरी पांढऱ्या रंगाचे असते. पाठीवर अस्पष्ट व पंखांवर जाड काळ्या रेषा असतात. शेपटीच्या मधली दोन पिसे बारीक चपट्या फितीसारखी व पुष्कळ लांब (सु. २५ सेंमी.) असतात. मादीचे डोके, तुरा व मान निळसर काळ्या रंगाचीच असते. तिच्या शरीराची वरची बाजू, पंख व शेपटी तकतकीत तांबूस रंगाची असते. तिच्या शेपटीतील मधली दोन पिसे लांब नसतात. शरीराची खालची बाजू पांढरी असून तिच्यात करड्या रंगाची झाक असते. वयाने लहान असलेल्या नरांचा रंग मादीच्या रंगासारखाच असतो. त्यांच्या शेपटीतील मधली दोन पिसे लांब असतात.

माश्या, मच्छरे व इतर उडणारे किडे हे याचे भक्ष्य होय. हे किडे उडत असतानाच त्यांना पकडून तो खातो. या किड्यांचा पाठलाग करताना होणाऱ्या याच्या डौलदार हालचाली व याचे चातुर्य अतिशय आकर्षक असते. हा गाणारा पक्षी नाही. याचा आवाज काहीसा खरखरणारा व कर्कश असतो; परंतु प्रियाराधनाच्या वेळी आणि प्रजोत्पादनाच्या काळात तो गोड व मंजुळ स्वर काढतो.

यांचा विणीचा हंगाम फेब्रुवारीपासून जुलैपर्यंत असतो; पण स्थानिक परिस्थितीप्रमाणे तो थोडा पुढेमागे होतो. बारीक गवत व तंतू घट्ट विणून वाटीच्या आकाराचे घरटे तो झाडाच्या फांदीवर बांधतो. त्याला बाहेरच्या बाजूने कोळिष्टकाचा दाट थर लावलेला असतो. घरटे जमिनीपासून साधारणपणे १·५ मी. ते १२ मी. उंचीवर असते. मादी दर खेपेस ३–५ अंडी घालते; ती फिकट गुलाबी रंगाची असून त्यांच्यावर तांबूस ऊदी रंगाचे ठिपके असतात. घरटे बांधणे, अंडी उबविणे, पिल्लांना खाऊ घालणे आणि त्यांची जोपासना करणे ही सर्व कामे नर व मादी दोघेही करतात; पण या कामाचा जास्त भार मादीवरच पडतो.

नर्तक : या माशीपकड्याचे शास्त्रीय नाव *ऱ्हिपिड्युरा आल्बोग्युलॅरीस* असे आहे. मध्य प्रदेश, दक्षिण गुजरात, महाराष्ट्र व दक्षिण



आ. २. नर्तक

भारतात हा पक्षी आढळतो. डोंगराळ भागात सु. १,८३० मी. उंचीपर्यंत हा दिसून येतो.

हा एक गोजिरवाणा, सदा आनंदी वृत्तीचा व अतिशय चपळ पक्षी आहे. तो जंगलात, दाट झाडीत, बागांमध्ये, इतकेच नव्हे तर वस्तीतील झाडाझुडपांमधून आढळतो. फांदीच्या टोकाजवळ बसणे याला विशेष आवडते. सामान्यतः चिमणीएवढा हा पक्षी असतो; पण त्याची शेपटी मात्र लांब असते. याचे शरीर तपकिरी रंगाचे असते. पोटाचा रंग पांढरा असतो; भुवया ठळक व पांढऱ्या रंगाच्या असतात. छातीवर पांढरे ठिपके असतात. शेपटीतील मधली दोन पिसे पूर्णपणे तपकिरी रंगाची असतात; पण तिच्यातील बाकीच्या पिसांची टोके पांढरी असतात. शेपटी बहुदा उभारलेली व तिची पिसे पंख्यासारखी पसरलेली असतात. पंख लोंबकळते असतात. हा पक्षी क्षणभरही स्वस्थ बसत नाही; शेपटी पसरून या फांदीवरून त्या फांदीवर सारखा नाचत असतो. त्याच्या या सवयीवरून त्याला नर्तक हे नाव मिळालेले आहे, हे उघड आहे. काही ठिकाणी याला नाचरा पक्षी म्हणतात. यांची नेहमी जोडपी असतात.

सुरंगीप्रमाणेच हा उडत असलेल्या माश्या, मच्छरे व इतर किडे पकडून खातो. चक् चक् असा एक प्रकारचा कर्कश आवाज तो काढतो; पण फांद्यांवरून नाचत असताना पुष्कळदा तो एक प्रकारचा सुरेल व गोड आवाज काढीत असतो.

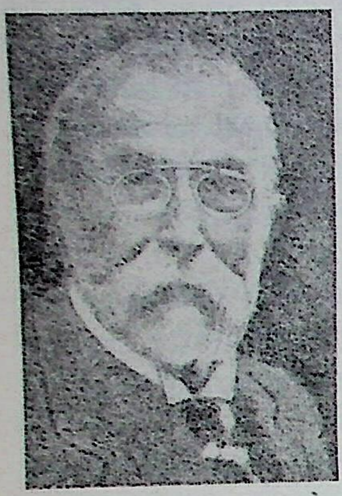
यांच्या प्रजोत्पादनाचा काल मार्चपासून ऑगस्टपर्यंत असतो. घरटे झाडाच्या फांद्यांच्या दुबेळक्यात, जमिनीपासून सु. २·५ मी. उंचीवर असते. घरटे बांधण्याकरिता सुरंगी जे पदार्थ उपयोगात आणतो त्याच प्रकारचे पदार्थ वापरून नर्तक आपले सुंदर, वाटीसारखे घरटे तयार करतो. ते बाहेरून कोळिष्टकाने मढविलेले असते. मादी दर खेपेस तीन अंडी घालते; ती गुलाबी रंगाची असून त्यात पिवळसर छटा असते. घरटे बांधणे, अंडी उबविणे, पिल्लांना भरविणे वगैरे सर्व कामे नर व मादी दोघेही करतात.

कर्वे, ज. नी.

मासारिक, टॉमस गॅरिग : (७ मार्च १८५०–१४ सप्टेंबर १९३७). चेकोस्लोव्हाकिया प्रजासत्ताकाचा सहसंस्थापक, पहिला अध्यक्ष (कार. १९१८–३५) व एक थोर मुत्सद्दी. मोरेव्हिया प्रांतातील ओडोनिन या खेड्यात राजाच्या गाडीवानाच्या कुटुंबात त्याचा जन्म झाला. त्याच्या बालपणाविषयी फारशी माहिती ज्ञात नाही. लाइपसिक व पुढे व्हिएन्ना विद्यापीठांत शिक्षण घेऊन त्याने डॉक्टरेट ही पदवी मिळविली (१८७६). त्यावर्षीच त्याने कॅथलिक पंथ सोडून प्रॉटेस्टंट पंथाचा स्वीकार केला. याच सुमारास त्याने रोमन कॅथलिक चर्चच्या अनेक श्रद्धांविरुद्ध भूमिका स्वीकारली. लाइपसिक विद्यापीठात शिकत असताना त्याचा शालर्ट गॅरिग ह्या अमेरिकन युवतीशी परिचय आला. त्याचे रूपांतर पुढे त्यांच्या विवाहात झाले (१८७८). १८७९ पासून तो काही दिवस व्हिएन्ना विद्यापीठात अध्यापन करीत असे (१८७९–८२).

त्याने १८८२ पासून १९११ पर्यंत प्राग विद्यापीठात तत्त्वज्ञान व समाजशास्त्र या विषयांचा प्राध्यापक म्हणून अध्यापन केले. १८८१ मध्ये *सुसाइड ॲज ए मास फेनॉमेनन ऑफ मॉडर्न सिव्हिलायझेशन* (इं. भा.) हे समाजशास्त्रावरील पुस्तक त्याने लिहिले. १८८५ मध्ये *द बेसिस ऑफ कॉन्क्रिट लॉजिक* हा त्याचा तर्कशास्त्रावरील महत्त्वपूर्ण ग्रंथ प्रसिद्ध झाला. अध्यापनाबरोबरच त्याने नियतकालिके चालविली व त्यात विपुल लेखन केले. *अथेनिअम्* (१८८३) आणि *नासे दोबा* (इं. भा. अवर इपॉक – १८९३) ही नियतकालिके त्याने सुरू केली. शिवाय १८८९ मध्ये *केस टाइम* ह्या नियतकालिकाचे त्याने राजकीय साप्ताहिकात रूपांतर केले. १८९१ मध्ये तो प्रथम संसदेवर निवडून आला, पण १८९३ मध्ये त्याने या पदाचा त्याग केला. त्या काळातील प्रचलित भावनाविष्ठित राष्ट्रवाद त्याला मान्य नव्हता. म्हणून त्याने 'वास्तववादी' गटाची स्थापना केली. त्याचा गट 'रिॲलिस्ट' ह्याच नावाने ओळखला जाई. १९०७ आणि १९११ असा पुन्हा तो दोन वेळा ह्या गटातर्फे संसदेवर निवडून

आला. वरील नियतकालिकांतून राजेशाहीविरुद्ध तो परखडपणे लिहू लागला आणि त्याने एक स्वतंत्र पक्ष काढून भूमिगत गुप्तसंघटना स्थापन केली. ऑस्ट्रो-हंगेरियन राजेशाही उलथून पाडणे व चेकोस्लोव्हाकियात संविधानात्मक लोकशाही स्थापन करणे, या ध्येयाने प्रेरित होऊन त्याने पहिल्या महायुद्धाच्या सुरुवातीस जन्मभूमी सोडली. प्रथम स्वित्झर्लंडमध्ये राहून पुढे त्याने इंग्लंडमध्ये वास्तव्य केले. इंग्लंडमध्ये त्याने एदूआर्त बेनेश याच्या सहकार्याने 'चेकोस्लोव्हाक नॅशनल कौन्सिल' ही संस्था स्थापन केली आणि हॅप्सबर्ग साम्राज्यशाहीला प्रतिकार करण्याचे धोरण अवलंबिले. या संस्थेस दोस्त राष्ट्रांनी मान्यता दिली. मासारिकने अमेरिका, फ्रान्स, रशिया आदी देशांचे सदिच्छा दौरे काढून आपल्या संकल्पित ध्येयास पाठिंबा मिळविला. एवढेच नव्हे तर काही निधीही गोळा केला. १९१७ च्या रशियातील क्रांतीनंतर चेकोस्लोव्हाक स्वातंत्र्यासाठी मदत करण्याकरिता त्याने नव्या रशियन सरकारचे मन वळविले (१९१८). दोस्त राष्ट्रांनी ऑस्ट्रिया-हंगेरीचा पराभव केला (१९१८). पहिले महायुद्ध संपल्यानंतर चेकोस्लोव्हाकियाची स्थापना होताच १४ नोव्हेंबर १९१८ रोजी त्याची पहिला अध्यक्ष म्हणून निवड झाली. १९२०, १९२७ आणि १९३४ अशी आणखी तीनवेळा त्याची या पदावर फेरनिवड झाली. १९३५ च्या डिसेंबर महिन्यात वृद्धापकाळामुळे त्याने हे पद सोडले आणि त्यानंतर दोन वर्षांनीच तो मरण पावला.



टॉमस गॅरिग मासारिक

मासारिकने आपल्या अध्यक्षीय कारकीर्दीत जमिनीविषयक अनेक सुधारणा केल्या आणि अल्पसंख्याकांचे प्रश्न, चर्च व राज्यसंस्था यांमधील संबंध सुधारण्याचा प्रयत्न केला. तत्त्वज्ञ आणि राजकीय नेता या दोन्ही नात्याने मासारिकने जनमानसात श्रेष्ठ स्थान मिळविले. तत्त्वज्ञ म्हणून त्याने जीवनाच्या एकात्मतेचा पाठपुरावा केला. धर्म आणि राज्यव्यवहार या दोन्हींच्या संयुक्त अस्तित्वानेच जीवन आकार घेते, असे त्याचे मत होते. त्याने विपुल लेखन केले. त्याने लहानमोठे सु. पंधरा ग्रंथ लिहिले. वरील दोन ग्रंथांशिवाय त्याचे पुढील काही ग्रंथ महत्त्वाचे आहेत : द *थेअरी ऑफ प्रोबॅबिलिटी अँड ह्यूम्स स्केप्टिसिझम* (१८८२), द *थेअरी ऑफ हिस्टरी अ‍ॅकॉर्डिंग टू टी. एच्. बकल* (१८८४), द *झेक क्वश्चन* (१८९५), द *फिलॉसॉफिकल अँड सोशिऑलॉजिकल फाउंडेशन्स ऑफ मेरिझ्‌म्* (१८९८), द *स्पिरिट ऑफ रशिया* (१९१३), द *मेकिंग ऑफ ए स्मॉल स्टेट : मेमरीज अँड ऑब्झर्व्हेशन्स १९१४–१९१८* (१९२५). त्याच्या बहुतेक पुस्तकांची इंग्रजीत भाषांतरे झाली असून काहींची जर्मन भाषेतही भाषांतरे झाली आहेत.

संदर्भ : 1. Capek, Karel, Ed. *Tomas Masaryk Tells His Story,* London, 1970. 2. Ludwig, Emil, *Defender of Democracy : Masaryk of Czechoslovakia,* New York, 1936. 3. Selver, Paul, *Masaryk : a Biography,* Toronto, 1940. 4. Zeman, Zbynek, *Masaryks : The Making of Czechoslovakia,* Totowa, 1976.

देशपांडे, सु. र.; पळशीकर, सुहास

मासेओ : ब्राझीलमधील आलागोआस राज्याची राजधानी. लोकसंख्या ३,७५,७७१ (१९८०). हे रेसीफेच्या नैर्ऋत्येस २०९ किमी., अटलांटिक महासागर व नॉर्टी खारकच्छ यांमधील चिंचोळ्या भागावर वसलेले आहे. राज्यातील प्रमुख व्यापारी व दळणवळण केंद्र म्हणून हे प्रसिद्ध आहे. येथे दोन विमानतळ आहेत. सतराव्या शतकारंभी साखर कारखान्याच्या परिसरात या शहराची वाढ झाली. १६५४ मध्ये हे पोर्तुगीजांच्या ताब्यात आले व एकोणिसाव्या शतकात एक प्रमुख साखर निर्यात केंद्र म्हणून यास महत्त्व प्राप्त झाले. येथून कापडही निर्यात होते. याच्या आसमंतात नारळाच्या बागा आहेत. येथे कापड, साखर, लाकूडकाम, अन्नप्रक्रिया, सिगारेट, साबण इ. व्यवसाय विकसित झाले आहेत. आलागोआस राज्याचे हे प्रमुख सांस्कृतिक केंद्र असून येथे राज्य विद्यापीठ, कॅथीड्रल तसेच साहित्य अकादमी आहे. येथील दीपगृह प्रवाशांचे प्रमुख आकर्षण होय.

गाडे, ना. स.

मास्टरजी ऊर्फ झिंदा कौल : (१८८४–१९६६). प्रख्यात काश्मीरी कवी. मूळ नाव झिंदा कौल; तथापि शिक्षकी पेशामुळे ते 'मास्टरजी' ह्या नावानेच अधिक लोकप्रिय झाले. त्यांचा जन्म शेहिल्तेंग, श्रीनगर येथे एका गरीब कुटुंबात झाला. अत्यंत हलाखीत त्यांचे बी.ए.पर्यंत शिक्षण झाले. सुरुवातीस त्यांनी शिक्षण खात्यात अध्यापक म्हणून नोकरी केली. आर्थिक स्थिती फार वाईट असूनही त्यांनी परिश्रम, बुद्धिमत्ता आणि प्रतिभा यांच्या बळावर एक उत्कृष्ट शिक्षक, विद्वान व कवी म्हणून लौकिक संपादन केला. नंतर त्यांनी संशोधन व पुरातत्त्व विभागांतही काही काळ नोकरी केली. शेवटी त्यांची नेमणूक काश्मीर सरकारच्या मुख्य सचिवालयातील प्रसिद्धी विभागात उच्चपदी झाली. फारसे उच्च शिक्षण नसतानाही त्यांनी इंग्रजीत काव्यरचना करण्याइतपत इंग्रजी भाषेवर प्रभुत्व संपादन केले. उत्पलदेवाच्या (सु. ९२५) संस्कृत *स्तोत्रावली*चा त्यांनी इंग्रजीत उत्कृष्ट पद्यानुवाद केला. त्यांच्या काश्मीरी काव्यरचनेवर उपनिषदे तसेच अल्लामा इक्बाल आणि परमानंद ह्यांचा प्रभाव दिसून येतो. त्यांनी आरंभी फार्सीत, नंतर उर्दूत आणि त्याही नंतर हिंदीत (संग्रह–*पत्र-पुष्प*, १९४१) काव्यरचना केली. शेवटी ते काश्मीरीत रचना करू लागले. मातृभाषेऐवजी फार्सी, उर्दू आणि हिंदीत रचना करून त्यांनी आपल्या काव्यप्रतिभेचा दीर्घकाळ अपव्ययच केला, असे म्हणावे लागते. कारण ह्या परभाषांतील रचनेत त्यांना आपल्या काव्याभिव्यक्तीचे परिणत रूप कधीच गाठता आले नाही. त्यांच्या फार्सी व उर्दू रचनेचे संपादन व संकलन प्रा. ए. एन. रैना यांनी करून त्या रचनांचा ११६ पृष्ठांचा संग्रह १९६४ मध्ये *दीवान-ए-साबित* नावाने प्रसिद्ध केला. 'साबित' हे मास्टरजींनी आपल्या फार्सी व उर्दू भाषांतील रचनेसाठी घेतलेले टोपणनाव होय.

त्यांनी काश्मीरीत काव्यरचना करण्यास फारच उशिरा (१९४२ च्या सुमारास) सुरुवात केली आणि आपली मातृभाषा हीच काव्यरचनेसाठी अत्यंत प्रभावी व सर्वोत्कृष्ट माध्यमभाषा असू शकते, याचा साक्षात्कार त्यांना झाला. केवळ दहा वर्षांतच त्यांना त्यांच्या काश्मीरीतील फक्त ३६ कविता संग्रहीत असलेल्या *सुमरन* (२ भाग, १९५४) ह्या संग्रहास साहित्य अकादेमीचा पुरस्कार प्राप्त झाला (१९५६). *सुमरन* ह्या संग्रहात त्यांनी आपल्या कवितांचा इंग्रजी गद्यानुवादही दिला आहे.

मास्टरजींच्या व्यक्तिमत्त्वात भारतीय विचारधारेतील गूढवादी व लौकिक अशा दोन वृत्तींचा अनोखा मिलाप झालेला होता. अत्यंत शांत, सभ्य, मृदू, संवेदनशील व चिंतनशील असे त्यांचे व्यक्तिमत्त्व होते. सर्वांवर ते प्रेम करत. निसर्गातील सर्व चराचर वस्तूंचा ते आदर करत व माणसात देव पाहत. ते संपूर्णपणे शाकाहारी होते. ते गूढवादी परंपरेतील असले, तरी आधुनिक विचारांचीही त्यांना डोळस जाण होती. 'प्रेमाच्या प्रकाशाने अंतःकारमय द्वैताचा पडदा

विरून जातो आणि आपण त्यामागील एकतेच्या सन्मुख होतो', ह्या अद्वैभावती त्यांची सर्व काव्यरचना केंद्रित झालेली आहे. मानवाचे हृदय जरी एक बुडबुडा असले, तरी त्यात ईश्वरप्राप्तीविषयीची तुफानी तळमळ पेलण्याचेही सामर्थ्य आहे, असे त्यांनी म्हटले आहे. मास्टरजींच्या काव्यात ईश्वरप्राप्तीची तळमळ आणि त्या तळमळीस मिळणारा ईश्वरी प्रतिसाद व्यक्त होताना अत्यंत समर्पक संबोधने आणि संपन्न व सूचक अशा प्रतीके-प्रतिमांचा वापर होतो. त्यांची ईश्वरप्राप्तीची तळमळ काव्यात व्यक्त होताना पारंपरिक शैली तसेच *लीला* वा भावगीते यांहून वेगळे असे परिमाण काश्मीरी काव्यास प्राप्त झाले आहे.

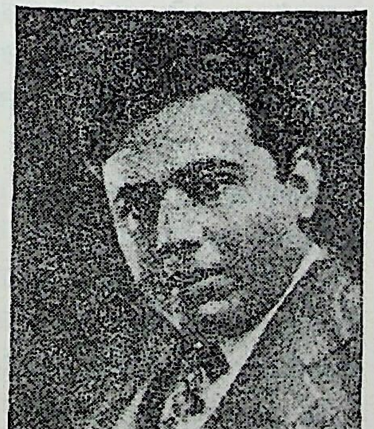
मास्टरजींनी काश्मीरी काव्यात नियत व अनियत प्रकारच्या काही नवीन लयबंधांची व रचनाबंधांची भर तर घातलीच, पण त्या वेळेपर्यंत होत असलेल्या अनुकरणात्मक त्याच त्या रचनांपासून काश्मीरी काव्य मुक्तही केले. अर्थात मास्टरजींच्या काव्यात काही दोष-उदा., अनवट नावे, मिथ्यकथात्मक संदर्भ, अवघडलेली शब्दरचना, सनसनाटी शब्दकळा इ. –असले तरी त्यांचे प्रमाण अल्प असून त्यांमुळे त्यांच्या काव्यास कमीपणा आलेला नाही. राजकीय पुढाऱ्यांच्या प्रशंसापर लिहिलेल्या दोन कवितांचा अपवाद सोडल्यास त्यांची कविता मोजकी पण अतिशय अर्थसघन व रूपकात्मक आहे आणि ती काश्मीरी साहित्याचा चिरंतन व मोलाचा ठेवा आहे.

मास्टरजींनी प्रख्यात शैव संप्रदायी काश्मीरी कवी ⇨ *परमानंद* (१७९१-मु. १८७९) यांची कविता चिकित्सकपणे संपादून–संकलित करून तीन खंडांत प्रसिद्ध केली. त्यांचे हे कार्य अतिशय मोलाचे मानले जाते. *परमानंद* (१९४१) हे त्यांनी लिहिलेले परमानंदांचे चरित्र होय.

प्रा. जे. एल्. कौल यांनी मास्टरजींच्या काश्मीरी रचनांचा तसेच त्यांच्या चरित्राचा सखोल अभ्यास केलेला असून ते त्यांच्यावरील अधिकारी अभ्यासक मानले जातात. जम्मू येथे मास्टरजींचे निधन झाले.

हाजिनी, मोही–इद्दीन (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

मास्टर विनायक : (१९ जानेवारी १९१०–१९ ऑगस्ट १९४७). पूर्ण नाव विनायक दामोदर कर्नाटकी. ख्यातनाम मराठी अभिनेता, दिग्दर्शक व निर्माता. जन्म आणि शिक्षण कोल्हापूर येथे. पिढीचे कलावंत असूनही विनायकरावांना कोल्हापूरच्या विद्यापीठात परिस्थितीमुळे काही काळ शिक्षकाची नोकरी करावी लागली. ते चित्रपटसृष्टीकडे वळले ते प्रथम *अयोध्येचा राजा* (१९३२) ह्या हिंदी-मराठी प्रभातच्या चित्रपटात नारदाच्या भूमिकेमध्ये. विनायकरावांनी ⇨ *प्रभात फिल्म कंपनी*च्या पाच चित्रपटांत भूमिका केल्या. त्यानंतर प्रभात कंपनीचे पुढारी स्थलांतर झाले; त्यामुळे विनायकरावांनी कोल्हापूर सिनेटोनमध्ये प्रवेश केला. विनायकरावांना दिग्दर्शनाची पहिली संधी येथेच मिळाली. *विलासी ईश्वर* (१९३५) ही मामा वरेरकरांची गोष्ट अनौरस संततीच्या एका ज्वलंत सामाजिक समस्येवर आधारलेली होती. त्याचे दिग्दर्शन म्हणजे विनायकरावांना एक आव्हानच होते; तथापि कलाक्षेत्राची व चित्रपटमाध्यमाची उत्तम जाण असलेल्या विनायकरावांनी ते आव्हान समर्थपणे पार पाडले. त्याच सुमारास बाबूराव



मास्टर विनायक

पेंढारकरांनी विनायकराव आणि पांडुरंग नाईक यांच्या भागीदारातील 'हंस पिक्चर्स'ची स्थापना केली. हंस पिक्चर्सची चार वर्षे म्हणजे अभिनेता आणि दिग्दर्शक या नात्याने विनायकरावांच्या आयुष्यातील सुवर्णकाळच म्हटला पाहिजे. विनायकरावांनी हंस पिक्चर्सकरिता दिग्दर्शित केलेले सर्व चित्रपट, *ज्वाला* (१९३८) सोडून, सामाजिक होते; परंतु विनायकरावांसारख्या प्रतिभाशाली कलावंताचा त्याला स्पर्श झाल्यामुळे ते अजरामर बनले. त्यांत *छाया* (१९३६) सारखे गंभीर व सामाजिक समस्यांना स्पर्श करणारे आणि कारुण्याने ओलावलेले चित्रपट जसे होते, तसेच *ब्रह्मचारी* (१९३८), *ब्रँडीची बाटली* (१९३९) यांसारखे हास्यरसप्रधान चित्रपटही होते. वि. स. खांडेकरांच्या भाषेत सांगायचे तर, ढेरपोटी माणसे किंवा तोतऱ्या व्यक्ती या किंवा अशा प्रकारच्या स्थूल विनोदापलीकडे ज्या चित्रपटांची झेप सहसा जाऊ शकत नव्हती, त्यांच्यावर उपहास, उपरोध, विडंबन, शुद्ध विनोद व चतुर कोटीक्रम या सर्वांचा विलास त्यांनी मूर्तिमंत उभा केला होता. हंस पिक्चर्सच्या कारकीर्दीत स्वातंत्र्यवीर सावरकरांच्या सल्ल्याने पडद्यावरील इंग्रजी श्रेयनामावलीचे संपूर्णतः मराठीकरण प्रथम विनायकरावांनीच केले. हंस पिक्चर्स बंद झाल्यावर १९४० साली विनायकराव नवयुग चित्रपट संस्थेत गेले. तेथेही त्यांनी *लग्न पहावे करून* (१९४०), *अमृत* (१९४१), *सरकारी पाहुणे* (१९४२) असे लक्षात राहणारे चित्रपट दिग्दर्शित केले. मास्टर दीनानाथांची चिमुरडी मुलगी ⇨ *लता मंगेशकर* हिच्यातील अभिजात कलागुण प्रथम ओळखले ते विनायकरावांनीच व त्यांनीच तिला चित्रपटसृष्टीतही आणले (*पहिली मंगळागौर*, १९४२). दुर्दैवाने विनायकरावांना तो चित्रपट अर्धवट सोडून जावे लागले; तथापि १९४३ साली त्यांनी आपली स्वतःची प्रफुल्ल पिक्चर्स ही संस्था स्थापन केली आणि लतालाही त्यात सामील करून घेतले. *माझं बाळ* (१९४३) हा प्रफुल्लचा चित्रपट म्हणजे विनायकरावांमधील प्रतिभाशाली कलावंताचे दर्शन घडविणारा होता. प्रफुल्ल पिक्चर्सचा संचार चालू असतानाच विनायकरावांनी शांताराम-बापूंच्या [→ व्ही. शांताराम] *डॉ. कोटनीस की अमर कहानी* (१९४६) या चित्रपटात एक भूमिकाही केली होती. विनायकरावांनी पूर्णपणे दिग्दर्शित केलेला शेवटचा चित्रपट म्हणजे राजकमल कलामंदिरचा *जीवनयात्रा* (१९४६). त्यानंतर प्रफुल्ल पिक्चर्सचा *मंदिर* (१९४८) हा चित्रपट अर्धवट तयार झाला असतानाच विनायकरावांची जीवनयात्रा संपली. १५ ऑगस्ट १९४७ रोजी भारत स्वतंत्र झाल्याचे पाहून देशप्रेमी विनायकराव विलक्षण भारावून गेले होते. त्यानंतर चारच दिवसांनी विनायकरावांचे मुंबई येथे देहावसान झाले. चित्रपटसृष्टीतील आपल्या १६ वर्षांच्या कारकीर्दीत विनायकरावांनी १८ चित्रपटांचे दिग्दर्शन केले आणि त्यांपैकी बऱ्याच चित्रपटांत भूमिकाही केल्या होत्या. भारतीय चित्रपटसृष्टीतले विनायकरावांचे स्थान अद्वितीय आहे.

पहा : चित्रपट (मराठी चित्रपट); महाराष्ट्र (चित्रपट).

धारप, भा. वि.

मास्तर कृष्णराव : (२० जानेवारी १८९८–२० ऑक्टोबर १९७४). एक प्रतिभावान गायक, नट व संगीतदिग्दर्शक. पूर्ण नाव कृष्णराव गणेशपंत फुलंब्रीकर. तथापि 'मास्तर कृष्णराव' या नावाने महाराष्ट्रात अत्यंत लोकप्रिय. श्रीक्षेत्र आळंदी येथे जन्म. त्यांनी वयाच्या बाराव्या वर्षी 'नाट्यकला प्रवर्तक मंडळी'मध्ये प्रवेश केला व हरिभाऊ आपट्यांच्या *संत सखूबाई* (१९११) या नाटकात विठ्ठलाची भूमिका केली. तेथे त्यांना सवाई गंधर्वांच्या गायकीचा लाभ झाला. १९११ पासून त्यांना गायनाचार्य भास्करबुवा बखल्यांचे पट्टशिष्यत्व लाभले. भास्करबुवांप्रमाणेच त्यांच्याही गायनात ग्वाल्हेर, आग्रा व जयपूर या

घराण्यांचा संगम दिसून येतो. हमखास मैफल जिंकणारे कल्पक व अष्टपैलू गायक म्हणून मास्तरांची ख्याती असून त्यांच्या एकूण ३,००० हून अधिक मैफली सबंध भारतात ठिकठिकाणी झाल्या. त्यांची पहिली स्वतंत्र मैफल वयाच्या अवघ्या सतराव्या वर्षी जलंदरच्या संगीत महोत्सवात झाली. ख्याल, ठुमरी, नाट्यगीत, भजन इ. गानप्रकार ते सारख्याच रंगतीने पेश करीत. ते 'गंधर्व नाटक मंडळी' मध्ये साधारणपणे १९१५ ते १९३३ या काळात होते. तेथे गायकनट व संगीतदिग्दर्शक या नात्यांनी त्यांनी बहुमोल कामगिरी बजावली.

मास्तर कृष्णराव

शारदा, *सौभद्र*, *एकच प्याला*, *विद्याहरण*, *स्वयंवर*, *द्रौपदी*, *आशा-निराशा* इ. नाटकांतील त्यांच्या स्त्रीभूमिका; तसेच *सावित्री*, *मेनका*, *कान्होपात्रा*, *आशा-निराशा* इ. नाटकांतील त्यांच्या पदांच्या चाली यांचा उदाहरणादाखल निर्देश करता येईल. 'नाट्यनिकेतन'च्या रांगणेकरांच्या *कुलवधू* या नाटकाला त्यांनी दिलेले संगीत फार गाजले. 'गंधर्व नाटक मंडळी' सोडल्यानंतर ते १९३३ मध्ये व्ही. शांताराम यांच्या ⇨ *प्रभात फिल्म कंपनीत* संगीतदिग्दर्शक म्हणून रुजू झाले. तेथील वास्तव्यात त्यांनी *धर्मात्मा*, *अमरज्योती*, *वहाँ*, *गोपालकृष्ण*, *माणूस*, *शेजारी* इ. मराठी–हिंदी चित्रपटांना सुमधुर संगीत दिले. पुढे १९४२ मध्ये व्ही. शांताराम यांच्या 'राजकमल' चित्रपटसंस्थेतर्फे निघालेल्या *भक्तीचा मळा* या चित्रपटात संगीतदिग्दर्शनाबरोबरच त्यांनी सावता माळ्याची प्रमुख भूमिकाही केली. तसेच आचार्य अत्र्यांचा *वसंतसेना*, विश्राम बेडेकरांचा *लाखाराणी* व नंतरच्या काळातील *कीचकवध*, *विठू माझा लेकुरवाळा* या चित्रपटांनाही त्यांनी सुश्राव्य संगीत दिले. *वंदे मातरम्*ला त्यांनी दिलेली चालही अत्यंत लोकप्रिय ठरली. याखेरीज त्यांनी संगीतावर ग्रंथनिर्मितीही केली. त्यांपैकी *रागसंग्रह*चे एकूण सात भाग असून, त्यांत शास्त्रोक्त संगीतातील काही उत्तम चिजा त्यांनी स्वरलिपीसह समाविष्ट केल्या आहेत (१९४३–५७). आकाशवाणीच्या सल्लागार समितीचे सदस्य व आकाशवाणीवरील प्रमुख संगीतरचनाकार या नात्यांनीही त्यांनी भरीव कार्य केले. 'भारत गायन समाज', पुणे या संस्थेचे ते अध्यक्ष होते. १९५३ मध्ये चीनला गेलेल्या भारताच्या सांस्कृतिक मंडळाचे ते सदस्य होते. त्यांना शंकराचार्यांकडून 'संगीत कलानिधी' ही पदवी; पद्मभूषण (१९७१), अखिल भारतीय संगीत नाटक अकादमीतर्फे 'रत्न सदस्यत्व' (फेलोशिप, १९७२); 'बालगंधर्व' व 'विष्णुदास भावे' ही सुवर्णपदके असे अनेक मानसन्मान लाभले. सुगम संगीतात खास स्वतःची शैली निर्माण करणारे सर्जनशील गायक व संगीतकार म्हणून त्यांची कामगिरी मोठी आहे. *बोला अमृत बोला* हा त्यांच्या आठवणींचा संग्रह (१९८५). पुणे येथे त्यांचे निधन झाले.

जठार, प्रभाकर

मास्ती वेंकटेश अयंगार : (६ जून १८९१–). प्रख्यात कन्नड कवी, कथाकार, कादंबरीकार, नाटककार व समीक्षक. 'श्रीनिवास' या टोपणनावाने त्यांनी काव्य व कथालेखन केले. म्हैसूर राज्यातील मास्ती गावाजवळील हॉंगेन हळ्ळी येथे त्यांचा जन्म झाला. शिवरामपट्टण, म्हैसूर, बंगलोर आणि मद्रास येथे त्यांचे शिक्षण झाले. त्यांनी अनेक शिष्यवृत्त्या मिळवल्या. त्यांची मातृभाषा तमिळ; पण सर्व लेखन कन्नडमध्ये आहे. मद्रास विद्यापीठातून इंग्रजी विषय घेऊन प्रथम क्रमांक व सुवर्ण पदक मिळवून एम्.ए. झाल्यावर त्यांनी त्यावेळच्या म्हैसूर संस्थानात विविध खात्यांत नोकरी केली. ते उत्तम प्रशासक म्हणून गणले जात. १९४२ मध्ये ते अबकारी आयुक्ताच्या पदावरून सेवानिवृत्त झाले. तेव्हापासून १९६२ पर्यंत त्यांनी *जीवन* मासिकाचे उत्कृष्ट संपादन करून त्याला प्रतिष्ठा प्राप्त करून दिली. इंग्रजीवर तसेच संस्कृतवरही त्यांचे चांगले प्रभुत्व असून एक नाणावलेले वक्ते म्हणूनही त्यांचा लौकिक आहे. सध्या त्यांचे वास्तव्य बंगलोर येथे आहे.

आपल्या प्रदीर्घ साहित्यसेवेत त्यांनी अनेक मानाची पदे भूषविली व त्यांना अनेक पुरस्कारही प्राप्त झाले. १९४६ मध्ये मद्रास येथे भरलेल्या दक्षिण भारतीय भाषा परिषदेचे अध्यक्ष, १९६१ मध्ये मुंबईस भरलेल्या अखिल भारतीय लेखक परिषदेचे अध्यक्ष, अखिल भारतीय 'पेन'चे उपाध्यक्ष (१९७४) व नंतर अध्यक्ष (१९७६), कन्नड साहित्य परिषदेचे उपाध्यक्ष (१९४३) व नंतर अध्यक्ष (१९५३), साहित्य अकादेमीचे फेलो (१९७४) तसेच सदस्य, बेळगाव येथे १९२९ मध्ये भरलेल्या कन्नड साहित्य संमेलनाचे अध्यक्ष इ. मानाची पदे त्यांनी भूषविली. म्हैसूरच्या महाराजांनी त्यांना १९४२ मध्ये 'राजसेवा प्रसक्त' हा किताब देऊन तसेच कर्नाटक विद्यापीठाने (१९५६) आणि म्हैसूर विद्यापीठाने (१९७७) त्यांना सन्मान्य डी.लिट्. देऊन त्यांचा गौरव केला. १९६८ मध्ये *सण्ण कथेगळु* ह्या त्यांच्या कथासंग्रहास साहित्य अकादेमी-पुरस्कार तसेच १९८३ मध्ये भारतीय ज्ञानपीठाचा दीड लाख रुपयांचा पुरस्कार त्यांना प्राप्त झाला.

बी.ए.ला असतानाच १९१०-११ मध्ये त्यांची पहिली लघुकथा 'रंगपन्न मदुवे' (म. शी. रंगाचे लग्न) प्रसिद्ध झाली आणि त्यांनी कन्नड साहित्यक्षेत्रात पदार्पण केले. मातृभाषा कन्नड नसूनही कर्नाटकातील वास्तव्याने तेथील मातीशी अतूट नाते ठेवून कन्नड साहित्य समृद्ध करणारे लेखक म्हणून मास्ती ओळखले जातात.

त्यांच्या प्रकाशित ग्रंथांची संख्या सु. ११८ भरते. त्यांनी भावगीते, कथाकाव्ये, नाटके (गद्य व पद्य), चरित्र, कथा, कादंबरी व कादंबरिका, ललित निबंध, समीक्षा, अनुवाद, आत्मचरित्र इ. प्रकारांत विपुल लेखन केले.

माणसावर मास्तींची नितांत श्रद्धा असून ती त्यांच्या सर्वच लेखनात प्रतिबिंबित झालेली आहे. त्यांनी आपल्या विविध कृतींतून माणूस केंद्रस्थानी ठेवून त्याची सुखदुःखे, आशा-आकांक्षा, यशापयश, त्याचे बरेवाईट अनुभव यांचे चित्रण केले. नैतिक मूल्यांचा आणि भारतीय परंपरेतील 'चांगल्या'चा त्यांनी हिरिरीने व सतत पुरस्कार केला आहे. त्यांच्या साहित्याची पाळंमुळं भारतीय व कर्नाटकाच्या मातीत घट्ट रुजलेली आहेत.

मास्ती वेंकटेश अयंगार

सरकारी नोकरीनिमित्त कर्नाटकाच्या विविध भागांत त्यांना जावे लागले आणि त्या निमित्ताने अनेक प्रकारची माणसे त्यांना जवळून न्याहाळता आली. मानवी स्वभावाच्या ह्या विविध पैलूंचे सखोल दर्शन त्यांच्या लेखनातून घडते. त्यांच्या स्वभावात नम्रता व स्वाभिमान यांचे विलक्षण मिश्रण आहे. ते धार्मिक बंधनाच्या पलीकडे आहेत व म्हणूनच त्यांनी विविध धर्मांतील थोर व्यक्तींच्या गौरवपर लिहिले आहे. आपण एक कन्नड लेखक व भारतीय असल्याचा त्यांना रास्त अभिमान आहे. अत्यंत सरळ, रोखठोक व न्याय्य मार्गाने

ते जगत आले आहेत. आपल्या पुरस्काराची रक्कम त्यांनी कन्नड साहित्य प्रकाशनार्थ ठेवल्याचे जाहीर केले आहे. नवोदित साहित्यिकांना ते नेहमीच प्रोत्साहन देतात व मदतही करतात. वयाच्या चौऱ्याण्णवाव्या वर्षीही त्यांची प्रकृती ठणठणीत असून त्यांचे लेखन सातत्याने सुरू आहे. त्यांना के. एम्. पणिक्कर यांनी 'कन्नड साहित्याचे भीष्माचार्य' म्हणून जे गौरविले ते रास्तच होय. कन्नड साहित्यातील एक उत्तुंग व्यक्तिमत्त्व म्हणून त्यांचे स्थान चिरंतन आहे.

कन्नड साहित्यात त्यांना लघुकथाकार, कादंबरीकार व कवी म्हणून विशेष महत्त्वाचे स्थान आहे. आधुनिक कन्नड लघुकथेचे ते जनक मानले जातात. लघुकथेच्या क्षेत्रात सर्वस्वी नवीन तंत्राचा अवलंब करून ती लोकप्रिय करण्याचे श्रेय त्यांना दिले जाते. त्यांनी विपुल कथालेखन केले असून त्यांच्या कथांचे आजवर तेरा संग्रह प्रसिद्ध झाले आहेत. आपल्या काही कथा त्यांनी स्वतःच इंग्रजीत अनुवादित करून त्या प्रसिद्धही केल्या आहेत.

मास्तींचे काव्यलेखन १९३० च्या सुमारास उदयास आलेल्या कन्नड कवींत वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. *बिन्नह* (१९२२), *अरुण* (१९२४), *तावरे* (१९३०), *चेलुवु* (१९३१), *मलार* (१९३३), *सुनीत* (१९४६), *मनवि* (१९५१) यांसारखे त्यांचे काव्यसंग्रह उल्लेखनीय आहेत. *बिन्नह* आणि *मनवी*मध्ये त्यांची सर्वस्वी नवीन प्रकारची -हरिदासी भक्तिपरंपरेतील – भक्तिगीते आहेत, तर *मलार*मध्ये त्यांच्या 'अष्टपदी' (सुनीते) आहेत. *स्थळगाळ हेसरू गळु*, *गौडर मल्ली*, *रामनवमी*, *मूकनमक्कळु*, *श्रीरामपट्टाभिषेक*, *नवरात्री* (५ भागांत) ह्या त्यांच्या कथाकाव्यांत निर्यमक रचना व गद्यसदृश शैली असूनही त्यांत सहजता, प्रवाहीपणा, भावपूर्णता, कल्पनाविलास, जीवनदर्शन इ. गुणविशेष प्रकर्षाने प्रगट झाल्याचे दिसते. *श्रीरामपट्टाभिषेक*मध्ये त्यांनी राम हा अवतारी पुरुष नसून माणूस आहे व आपल्या सदाचरणाने व कर्तृत्वाने उच्चपदी पोहोचल्याचे प्रतिपादन केले आहे. मूळ *रामायणा*चा सखोल अभ्यास, कवीची संवेदनशीलता, मौलिकता व चिंतन यांचा परिपाक या त्यांच्या काव्यात दिसून येतो.

मास्तींनी ऐतिहासिक, पौराणिक व सामाजिक कथांचा उपयोग करून तेरा एकांकिका, नाटके व श्रुतिकाही लिहिल्या. त्यांतील *सावित्री* (१९२३), *उषा* (१९२७), *शांता* (१९२८), *ताळीकोटे* (१९२९), *शिवछत्रपति* (१९३२), *तिरुपाणि* (१९३२), *यशोधरा* (पद्यनाट्य, १९३३), *चित्रांगदा* (१९४५), *पुरंदरदास* इ. नाटके विशेष प्रसिद्ध आहेत. त्यांची काही नाटके रंगभूमीवरही आली – एका नाटकावर चित्रपटही (*कानन कोडी*) निघाला – पण ती फारशी यशस्वी ठरली नाहीत.

यांव्यतिरिक्त त्यांनी कन्नड भाषा व साहित्य, संस्कृती, साहित्यसमीक्षा, चरित्र, आत्मचरित्र इ. प्रकारचे विपुल व दर्जेदार लेखन केले आहे. *आदिकवि वाल्मीकि* (१९३८), *भारत तीर्थ* (१९५२), *कर्नाटक जनपद साहित्य* (१९३७), *साहित्य* (१९२४), *विमर्शे* (४ खंड–१९२६, २९, ३३, ३९) इ. त्यांचे चिंतनपर व समीक्षापर दर्जेदार ग्रंथ होत.

शेक्सपिअरच्या काही नाटकांचा संपूर्ण, तर काही नाटकांतील निवडक भागांचा त्यांनी कन्नडमध्ये 'सरळ रगळे' म्हणजे निर्यमक पद्यात अनुवाद केला आहे. *भाव* (३ खंड) मध्ये त्यांचे आत्मचरित्र आले आहे. *पॉप्युलर कल्चर इन कर्नाटक* (कर्नाटकातील लोकसंस्कृतिविषयक ग्रंथ), *पोएट्री ऑफ वाल्मीकि* (१९४३), *शॉर्ट स्टोरीज* (४ खंडांत), *सुब्बण्णा*, *रवींद्रनाथ टागोर* (१९४६) इ. त्यांचे इंग्रजी ग्रंथ होत.

मास्तींच्या *चिक्कवीर राजेंद्र* ह्या १९५६ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या ४५० पृष्ठांच्या प्रदीर्घ कादंबरीस १९८३ चा 'भारतीय ज्ञानपीठ पुरस्कार' प्राप्त झाला. त्यांची पहिली कादंबरिका *सुब्बण्ण* (१९२८) ही असून तीत एकोणिसाव्या शतकातील जीवनचित्रण आले असले, तरीही तिचे आवाहन सार्वत्रिक व सार्वकालिक आहे. सुब्बण्णाच्या एकाकी जीवनाचे शोकात्म चित्रण तीत असून तिला अतिशय लोकप्रियताही मिळाली. आतापर्यंत तिच्या १२ आवृत्त्या निघाल्या. *शेषम्मा* ही त्यांची अगदी अलीकडील कादंबरी होय.

ऐतिहासिक पार्श्वभूमीवरील त्यांच्या दोन कादंबऱ्या आहेत. त्यांतील *चेन्नबसव नायक* (१९४९) ही एक असून तीत अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात बिदनूरचे राज्य हैदरने कसे गिळंकृत केले, याची शोकात्म कथा आली आहे. प्रत्यक्ष माता वीरम्मा व पुत्र चेन्नबसव यांच्यातील संघर्ष, त्यातून निर्माण झालेली अराजकता, त्यातून हैदरची सत्ता प्रस्थापित होऊन चेन्नबसव व त्याची पत्नी शांतव्वा यांचा मृत्यू तसेच वीरम्मा व नंबय्या हैदरचे कैदी होण्याचे चित्रण तीत आले आहे. बिदनूरच्या विनाशास कारण होणाऱ्या व्यक्तींची तसेच उदात्त अशा चेन्नबसव व त्याची पत्नी शांतव्वाच्या दुःखद अंताची अतिशय नेटकी व हृदयाचा ठाव घेणारी ही कथा.

चिक्कवीर राजेंद्र ही कोडगू (कूर्ग) येथील शेवटचा राजा वीर राजेंद्र याची व त्याच्या राज्याच्या अधोगतीची शोकांतिका आहे. राजेंद्र हा कामांध, क्रूर व दुराचरणी असतो. प्रजेचा व कर्तबगार व्यक्तींचा तो छळ करतो. आपला बालमित्र लंगडा बसव यास तो त्याची लायकी नसतानाही आपला मंत्री बनवतो. राजेंद्राचे वर्तन अधिकाधिक वेताल बनते. या अराजकाचा फायदा घेऊन कर्नल फ्रेझर कोडगूवर स्वारी करतो. युद्धात फ्रेझर सहज विजयी होतो, राज्य बळकावतो आणि राजा, राणी गौरम्मा व राजकुमारी पुट्टव्वा यांस कैद करतो. राज्य परत मिळण्याच्या आशेवर राजेंद्र राजकुमारीस धर्मांतर करावयास लावतो. या धक्क्याने राणी गौरम्माचा मृत्यू होतो. राजेंद्र व राजकुमारी इंग्लंडला जातात. तेथे कॅप्टन कॅम्बेलशी राजकुमारी विवाह करते. कॅम्बेलपासून तिला एक मुलगी होते. त्या मुलीचा एकुलता एक मुलगा पुढे पहिल्या महायुद्धात ठार होतो. अशा प्रकारे कोडगू राजकुलाशी संबंधितांचा सर्वनाश होऊन कादंबरी संपते.

आपल्या अत्याचाराने राजेंद्राने स्वतःचा, स्वतःच्या कुलाचा व कोडगू राज्याचा कसा विनाश घडवून आणला, याची ही शोकांतिका. राजेंद्र दुर्वर्तनी कसा झाला, हे मास्तींनी साधार दाखविले. त्याची व्यक्तिरेखा त्यांनी एकाच काळ्याकुट्ट रंगात रंगविली नाही, तर तिला काही चांगल्या मानवी गुणांची झालरही जोडली आहे. उदा., त्याचे आपली मुलगी पुट्टव्वा हिच्यावर असलेले अपार प्रेम. सद्वर्तनी गौरम्मास तो कधीही विरोध करत नाही. गौरम्माची उदात्त, त्यागी, आदर्श, उत्तुंग अशी व्यक्तिरेखा तर वाचकाच्या नित्य स्मरणात राहते.

राजेंद्र, त्याची पत्नी गौरम्मा, मुलगी पुट्टव्वा, बहिण देवम्मा, मेहुणा चेन्नबसवय्या, मंत्री बोप्पण्णा, मंत्री लंगडा बसव ही कादंबरीतील ऐतिहासिक पात्रे; तर भगवती व दीक्षित ही काल्पनिक पात्रे. लंगडा बसव हे पात्र साक्षात पाप म्हणूनच सर्व कादंबरीभर राजेंद्राची संगत करते. या सर्व व्यक्तिरेखा अतिशय जिवंत उभ्या करण्यात मास्ती कमालीचे यशस्वी ठरले आहेत. केवळ कन्नडमधीलच नव्हे, तर सर्वच आधुनिक भारतीय भाषांतील ही एक अक्षर अशी कलाकृती म्हणावी लागेल.

उमाकांत ठोंबरे यांनी *चिक्कवीर राजेंद्र*चा मराठीत अनुवाद केला असून तो नॅशनल बुक ट्रस्टतर्फे १९८१ मध्ये प्रसिद्ध झाला आहे.

मळगी, से. रा. (क.); कायकिणी, गौरीश (म.)

मास्परो, गास्ताँ कामीय चार्ल्स : (२३ जून १८४६–३० जून १९१६). फ्रेंच पुरातत्त्वज्ञ आणि ईजिप्तविद्येचा गाढा अभ्यासक. मूळच्या इटालियन कुटुंबातील मास्परोचा जन्म पॅरिस येथे झाला. पॅरिसमध्ये त्याचे सर्व शिक्षण झाले. विद्यार्थिदशेत त्याने प्राचीन ईजिप्शियन भाषेचा अभ्यास केला. पुढे एकोल देस हॉत्स इट्युदेश या शैक्षणिक संस्थेत त्याने अधिव्याख्याता म्हणून काही वर्षे (१८६९–७४) ईजिप्शियन भाषा शिकविण्याचे काम केले. पुढे त्याची कॉलेज द फ्रान्समध्ये ईजिप्तविद्या विषयाचा प्राध्यापक म्हणून नियुक्ती झाली (१८७४). ऑग्युस्त मार्येत निवृत्त झाल्यावर त्याची ईजिप्तमधील पुराणवस्तु संशोधनसेवा खात्याचा संचालक म्हणून नियुक्ती झाली (१८८०). १८८१ मध्ये त्याने डेर-एल्-बाहरी येथील प्राचीन राजघराण्यातील काही मर्मींचा शोध लावला. त्यानंतर त्याने शास्त्रशुद्ध पद्धतीने ईजिप्तमधील प्राचीन अवशेषांचे जतन आणि संशोधन करण्याची मोहीम हाती घेतली. त्याने उनस, दुसरा पेपी आणि तेती या राजांची पिरॅमिडे उघडली आणि अनेक अश्मपेटिका-लेख शोधून काढले. याच सुमारास ईजिप्तमध्ये अब्द-अल्-रसूल व त्याची कुटुंबीय मंडळी प्राचीन अवशेषांचा अवैध साठा आणि व्यापार करीत होती. त्यांचा हा साठा आणि गैरव्यवहार उघडकीस आल्यामुळे सु. ३४ राजांची मूल्यवान सामग्री त्यास मिळाली. याशिवाय काही गुप्त पुरातत्त्वीय स्थळांचा शोधही त्यास लागला. हे सर्व उपलब्ध पुरातत्त्वीय अवशेष त्याने केरोत राष्ट्रीय वस्तुसंग्रहालयात जमा केले आणि सकाराजवळचे खंडित झालेले उत्खनन पुन्हा चालू केले. तसेच गीझाजवळच्या भव्य स्फिंक्समधील वाळू हलविण्यास प्रारंभ केला. हे काम १८६९ मध्ये सुएझ कालव्याच्या वेळी प्रथम सुरू झाले होते; पण मध्यंतरी रेंगाळले होते. हे सर्व संशोधन व तत्संबंधीचे निष्कर्ष ग्रंथरूपाने प्रसिद्ध करण्यासाठी तो फ्रान्सला परत आला (१८८६). त्याने पुन्हा काही वर्षे (१८८६–८९) अध्यापन केले आणि ईजिप्शियन भाषेतील मजकुराचे भाषांतर केले. तीन वर्षांनंतर तो लॉर्ड क्रोमरच्या निमंत्रणावरून पुन्हा ईजिप्तमध्ये आला. संचालकपदाबरोबर त्याच्याकडे नव्याने स्थापन झालेल्या वस्तुसंग्रहालयाचे अभिरक्षकपद देण्यात आले. त्याने या वस्तुसंग्रहालयासाठी एक मार्गदर्शिका लिहिली आणि तेथील अवशेषांची सूची तयार केली. त्याने विपुल लेखन केले. त्या सर्व ग्रंथांचे इंग्रजीत अनुवादही झाले. त्यांपैकी *हिस्टरी ऑफ द एन्शन्ट पीपल्स : द क्लासिक ईस्ट* (तीन खंड–१८९४–१९००), *ईजिप्शियन आर्किऑलॉजी* (१८८७), *पॉप्युलर टेल्स ऑफ एन्शन्ट ईजिप्त* (१९१४), *द रॉयल ममीज ऑफ डेर-एल्-बाहरी* (१८८९) वगैरे ग्रंथ प्रसिद्ध असून ते ईजिप्तविद्येवरील अधिकृत ग्रंथ मानण्यात येतात.

अखेरच्या दिवसांत मास्परो नाईल नदीतील फायली बेटावरील प्राचीन वास्तू, कोरीव लेख आणि न्यूबिअन मंदिरे यांचा संपूर्ण वृत्तांत तयार करण्यात मग्न होता; कारण आस्वान धरणाखाली येथील अवशेष नष्ट होण्याची भीती उत्पन्न झाली होती. अवैध उत्खननाला प्रतिबंध करावा, यासाठीही तो प्रयत्नशील होता.

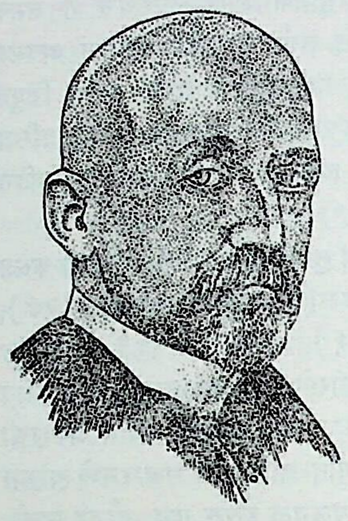
तो १९१२ मध्ये संचालकपदावरून निवृत्त झाला. पॅरिस येथे हृदयविकाराने त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : Dawson, W. R. *Who Was Who in Egyptology*, London, 1951.

देशपांडे, सु. र.

माहॅन, ॲल्फ्रेड थेअर : (२७ सप्टेंबर १८४०–१ डिसेंबर १९१४). अमेरिकी-नौसेनेतील एक नौसेनापती (ॲड्मिरल). सागरी बळ आणि युद्धसज्ज नौसेना या विषयांवरील वैचारिक तसेच सैद्धान्तिक प्रगल्भताबद्दल पाश्चात्त्य राष्ट्रांत तो प्रसिद्ध आहे. एकोणिसाव्या शतकातील अमेरिकी साम्राज्यविस्तार व वसाहतवाद यांचा माहॅन एक कट्टर पुरस्कर्ता होता. १८५६ ते १८९६ या कालात तो नाविक जीवन जगला. राष्ट्रपती ⇨ *थीओडोर रूझवेल्ट* व बरेच अमेरिकी राजकीय पुढारी यांच्यावर त्याच्या साम्राज्य वसाहतवाद विचारसरणीचा प्रभाव पडला होता.

माहॅनचे वडील वेस्ट पॉइंट प्रबोधिनीत अध्यापक होते. माहॅनचे शिक्षण अमेरिकी नाविक प्रबोधिनीतच झाले (१८५६–५९). गुणवत्तेत त्याचा दुसरा क्रमांक लागला होता. अमेरिकी यादवी युद्धात त्याने सागरी नाकेबंदीचे कार्य केले; तर त्यानंतर नाविक अधिकारी म्हणूनही नौसेनेची विविध कामे त्याने पार पाडली. १८८३ मध्ये त्याने *द गल्फ ॲन्ड इनलँड वॉटर्स* (आखात आणि आंतरिक जलक्षेत्र) नावाचा ग्रंथ प्रसिद्ध केला. या ग्रंथाच्या प्रसिद्धीमुळे १८८४ मध्ये नाविक युद्ध महाविद्यालयात त्याला नाविक युद्धतंत्र या विषयावर व्याख्याने देण्याचे आमंत्रण मिळाले. प्रस्तुत व्याख्यानांतूनच सागरी बळाचा इतिहासावरील प्रभाव अशा आशयाच्या *द इन्फ्लुएन्स ऑफ सी पॉवर अपॉन हिस्टरी : १६६०–१७८३* या त्याच्या आगामी (१८९०) ग्रंथातील विचारांचा उद्‌भव झाला होता. तोपर्यंत अमेरिकेने आंतरराष्ट्रीय व्यापात न पडता केवळ स्वसंरक्षणाकडे लक्ष द्यावे या मतावर त्याचा भर असे; तथापि सागरी बळाचा सांगोपांग विचार केल्यानंतर सुदृढ सागरी बळामुळेच राष्ट्रीय शक्ती जोपासता येते असे त्याचे ठाम मत झाले. १८९२ मध्ये त्याचे *द इन्फ्लुएन्स ऑफ सी पॉवर अपॉन द फ्रेंच रिव्होल्यूशन ॲन्ड एम्पायर* (फ्रेंच-राज्यक्रांतीवरील सागरी बळाचा प्रभाव) हा द्विखंडात्मक ग्रंथ प्रसिद्ध झाला. त्या ग्रंथामुळे सैनिकी विचारवंत म्हणून अमेरिका, यूरोप व जपानमध्ये त्याचा बराच बोलबाला झाला. प्रस्तुत ग्रंथात त्याने पुढील प्रमाणे विचार मांडले : 'अमेरिकेने केवळ अमेरिका खंडातच गुंतून न पडता अमेरिकेबाहेर साम्राज्यविस्तार करावा व वसाहती स्थापाव्या. त्यासाठी युद्धसज्ज व खड्या नौसेनेची आवश्यकता असते. नौसेनेच्या हालचाली व संचारासाठी जगात योग्य जागी नाविकतळ स्थापावेत.' हे सर्व सैद्धान्तिक विचार आक्रमक स्वरूपाचेच होते, म्हणून त्यांची पार्श्वभूमी समजून घेणे आवश्यक ठरते.



ॲल्फ्रेड थेअर माहॅन

नेपोलियनचा पराभव १८१५ मध्ये झाल्याने यूरोप खंडातील फ्रान्सची एक प्रचंड शक्ती दुर्बल झाली होती. फ्रान्सचे सागरी बळ व नौसेना यांचा पाडाव ब्रिटिशांनी केला होता. परिणामतः ब्रिटिशांना आशिया, अमेरिका, ऑस्ट्रेलियात तसेच चीनमध्ये साम्राज्य विस्तार व वसाहती स्थापणे शक्य झाले. १८२३ मध्ये अमेरिकी राष्ट्रपती मन्रोच्या 'मन्रो सिद्धान्ताप्रमाणे उत्तर व दक्षिण अमेरिका खंडात या खंडाबाहेरील राष्ट्रांचा हस्तक्षेप अमेरिका खपवून घेणार नाही', हे जाहीर करण्यात आले. या कार्यासाठी सागरी बळाचा वापर अनिवार्य ठरतो; तसेच ब्रिटिशांचा आंतरराष्ट्रीय व साम्राज्यांतर्गत प्रदेशांशी आणि वसाहतींशी असलेला व्यापार सागरी बळामुळेच टिकून राहत असल्याने प्रचंड व युद्धसज्ज नौसेनेच्या साहाय्याने सागरावरील प्रभुत्व आणि नियंत्रण (सागरीबळाचा आविष्कार) टिकवता येतो, असे निष्कर्ष माहॅनने प्रस्तृत केले होते. पॅसिफिक व अटलांटिक महासागरांना जोडणाऱ्या कालव्यावर (उ. पनामा कालवा) अमेरिकेचेच

एकमेव नियंत्रण असण्यावर माहॅनचा भर होता. कॅरिबियन समुद्रातील नाविकतळांद्वारे हे नियंत्रण ठेवणे शक्य असल्याने, त्या समुद्रातील बेटांवर अमेरिकेची अधिसत्ता ठेवणे किंवा आव्हानविरहित राजकीय प्रभाव स्थापणे, त्याच्या दृष्टीने अनिवार्य ठरले. हिंदी महासागर व पॅसिफिक महासागरात ठिकठिकाणी अमेरिकी नाविक तळ असल्या-शिवाय चीन व जपान यांच्याशी व्यापार करणे अशक्य होईल, असा त्याचा दृढ विश्वास होता. त्या आक्रमक भूमिकेला पूरक असा आणखी एक सिद्धांत म्हणजे अमेरिकेची 'अभिव्यक्त नियती' (मॅनिफेस्ट-डेस्टिनी) हा एक उपद्रवी सिद्धांत होय.

अमेरिकेने जगात स्वातंत्र्याचा प्रयोग करावा, असा नियतीचाच संकेत असल्याची घोषणा जॉन ओसलिव्हन याने १८४५ मध्ये केली होती. या अमेरिकेच्या अभिव्यक्त नियतीच्या घोषणेने माहॅन प्रभावित झाला. १८४५ पासून १९०० सालापर्यंत, अमेरिकेत, अमेरिका हे ईश्वराचे राष्ट्र व अमेरिकी जनता म्हणजे त्याने निवडलेले लोक अस-ल्याने जगातील रानटी लोकांना सुसंस्कृत व ख्रिश्चन करण्याचे काम अमेरिकेचे आहे, तसेच केवळ अँग्लो-सॅक्सन लोकच राज्य करण्यास लायक आहेत, असे भरमसाट तर्कदुष्ट विचार रूढ झाले होते. माहॅनच्या सर्व लिखाणाची पार्श्वभूमी वरीलप्रमाणे आहे. अमेरिकेचे तत्कालीन श्रेष्ठ राजकीय पुढारी उदा., हेन्री कॅबट लॉज, थीओडोर रूझवेल्ट इत्यादींवर त्याचा जबरदस्त प्रभाव पडला. परिणामतः अमेरिकेने स्पेनविरुद्ध युद्ध पेटविले. क्यूबा, फिलिपीन्स, ग्वॉम इ. राष्ट्रे अमेरिकेने काबीज केली. क्यूबाला स्वातंत्र्य परत देण्यात आले, परंतु फिलिपीन्स, ग्वॉम या आशियायी लोकांच्या राष्ट्रांना परतंत्र केले. तत्कालीन हवाई राष्ट्राच्या राणीला पदच्युत करून त्यास अमेरिकेच्या साम्राज्यात घातले. थीओडोर रूझवेल्ट हा त्यावेळी दुय्यम नाविक खात्याचा मंत्री होता. पुढे तो राष्ट्रपती झाला.

माहॅन १८९६ मध्ये निवृत्त झाला. स्पेन-अमेरिका युद्धात नाविक युद्ध समितीचा तो सदस्य होता. युद्धानंतर तो हेग निःशस्त्रीकरण परि-षदेवर अमेरिकी प्रतिनिधी होता. माहॅनच्या सल्ल्यानुसार थीओडोर रूझवेल्टने पनामा कालवा अनिष्ट मार्गाने ताब्यात घेतला. १९१२ मध्ये वॉशिंग्टन येथील कार्नेगी संस्थेच्या कार्यकारी मंडळाचा तो सदस्य होता. अमेरिकी शिक्षणक्रमात त्याच्या जीवनाचा व विचा-रांचा अभ्यास केला जातो. त्याचे *फ्रॉम सेल टू स्टीम* हे आत्म-चरित्र प्रसिद्ध आहे (१९०७).

संदर्भ : 1. Buiterfield, Roger, *The American Past*, New York, 1966. 2. Earlk, E. M. Ed. *Makers of Modern Strategy*, Princeton, 1971. 3. Leekie, Robert, *The Wars of America*, New York, 1968. 4. Livezey, W. E. *Mahan on Sea Power*, New York, 1947.

दीक्षित, हे. वि.

माहाराष्ट्री भाषा : महाराष्ट्रात प्रचलित असलेली मध्य-कालीन भारतीय आर्य (म. भा. आ.) भाषा. ही भाषा 'महरट्ट' या लोकसमूहाची असल्यामुळे या भाषेस 'महरट्टी' (संस्कृतीकरण : महाराष्ट्री किंवा माहाराष्ट्री) व या लोकांनी वसाहत केलेल्या प्रदेशास 'महाराष्ट्र' अशी संज्ञा मिळाली. या भूभागात खोदलेल्या इसवी सना-पूर्वीच्या शिलालेखांतील भाषा व सातवाहन राजा हाल याने संपादन केलेला या प्रदेशातील लोकगीतांचा–परंपरागत गाथांचा–संग्रह (*गाहा सत्तसई*) इ. जुन्या साहित्याची भाषा पाहता, या भाषेचे मूलस्थान महाराष्ट्र असावे असे स्पष्ट दिसते. या भाषेची गेयता व हिच्यातील उत्कृष्ट साहित्य यांमुळे महाराष्ट्राबाहेरील संस्कृत-प्राकृत नाटककारांनी हिचा नाट्यगीतांसाठी उपयोग केला व कवींनी हिला काव्यभाषा मानून या भाषेत गीती, खंडकाव्य-महाकाव्यरचना केली. दण्डीने (काव्यादर्श १·३४) या भाषेला 'प्रकृष्टं प्राकृतम्' (श्रेष्ठ दर्जाचे प्राकृत) म्हणताना संस्कृत-प्राकृत साहित्यिकांनी या भाषेचा केलेला आदर व स्वीकार लक्षात घेतला होता. त्यामुळे हर्न्ले व त्यांच्या अनु-यायांनी महाराष्ट्राची–राजस्थान, मध्यप्रदेश इ. प्रांत ज्या विशाल देशात आहेत अशा राष्ट्राची–भाषा हा महाराष्ट्राच्या भौगोलिक स्थानाशी विसंगत केलेला 'माहाराष्ट्री' चा अर्थ चुकीचा ठरतो. माहाराष्ट्री व मराठी यांचे नाते गॅरेत्स, पिशेल, ग्रीअर्सन व ब्लॉक यांनी स्पष्ट केल्यामुळे, हर्न्ले यांचे मत आता इतिहासजमा झाले आहे.

'प्राकृत'शी समीकरण व माहाराष्ट्री-शौरसेनी-पौर्वापर्य वाद : माहाराष्ट्रीचे साहित्यिक महत्त्व लक्षात घेऊन श्वेतांबर जैनांनी आपल्या धार्मिक व इतर साहित्यनिर्मितीसाठी ती स्वीकारली व हेमचंद्र इ. प्राकृत व्याकरणकारांनी 'माहाराष्ट्री' म्हणजे 'प्राकृत' असे समीकरण रूढ केले. हे व्याकरणकार माहाराष्ट्रीला शौरसेनी, मागधी इ. प्राकृत भाषांचा आधार मानून तिचे तपशीलवार वर्णन देतात व शौरसेनी, मागधी इ. भाषांचे केवळ तिच्यापेक्षा असणारे फरक नमूद करतात. याची प्रतिक्रिया काही अर्वाचीन भाषाशास्त्रज्ञांवर होऊन त्यांनी 'माहाराष्ट्री' हे 'शौरसेनी'चे उत्तरकालीन स्वरूप असल्याचे प्रतिपादन केले आहे. त्यांची भूमिका अशी : मध्यकालीन भारतीय आर्य भाषा-मध्ये दोन स्वरांमध्ये आलेल्या असंयुक्त अघोष वर्णांचा (–क्-च्-इ. चा) प्रथम घोषवर्ण (–ग्–ज्-इ.) होऊन नंतर कालांतराने त्याचा लोप होतो. उदा., लोक > लोग > लोअ. शौरसेनीत सं.-त्- > -द्- सं.-थ्- > -ध्- होते व माहाराष्ट्रीत यापुढील अवस्था : सं.-त्- > लोप. सं–थ्- > -ह्- आढळते, त्या अर्थी शौरसेनी ही माहाराष्ट्रीची पूर्वावस्था आहे. हा पक्ष मांडताना दोन महत्त्वाचे मुद्दे लक्षात घेतले गेले नाहीत. (१) –त्- > -द्-,–थ्- > -ध्- हे केवळ शौरसेनीचे वैशिष्ट्य नसून, मागधी व व्राचड अपभ्रंशाचेही ते एक लक्षण आहे. (२) दुसरी महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे भारताच्या भिन्न प्रांतांत भाषिक विकास भिन्न गतीने झाले. उदा.,–त्- > -द्- व– > -थ्–ध्- असा दंत्यवर्णांचा घोष होण्याची प्रवृत्ती शौरसेनीच्या उपलब्ध प्राचीनतम स्वरूपात – उदा., अश्वघोषाच्या नाटकांत (इसवी सनाचे पहिले शतक) – आढळत नाही पण इ. स. पूर्वीच्या माहाराष्ट्रातील उत्कीर्ण प्राकृत लेखांत मात्र –त्- > -द्- (सात्वाहन > सादवाहन, शात्कर्णी > सद्कणि : नासिक शिलालेख), -त्–> लोप होऊन यश्रुति (उदा., कुडे लेखात : गौतमा > गोयमा), -द्–लोप होऊन यश्रुति (भदन्त > भयंत : भाजे-कार्ले लेख) आढळतात. इसवी सनाच्या पहिल्या शतकात अश्वघोषाला समकालीन असलेल्या महाराष्ट्रातील उत्कीर्ण लेखांत -त्- व -द्- चा लोप झालेला आढळतो. उदा., प्रतिष्ठान > पइठाण (कान्हेरी लेख), वेदिका > वेइका (नासिक लेख), पादोनद्विक > पाओनदुक (जुन्नर शिलालेख). स्थलकाल निश्चित असलेल्या या भाषिक पुराव्यावरून माहाराष्ट्री शौरसेनीचे उत्तरकालीन स्वरूप ठरत नाही. महाराष्ट्राच्या भूविभागात अघोषवर्णांचा घोष होऊन त्यांचा लोप होण्याची प्रक्रिया शौरसेनी विभागातील प्राकृतपेक्षा अधिक लौकर झाली एवढाच याचा निष्कर्ष आहे.

माहाराष्ट्रीचे भाषिक स्वरूप : साहित्यिक माहाराष्ट्रीचे प्रमुख भाषिक विशेष पुढीलप्रमाणे आहेत :

स्वर : इतर प्राकृत भाषांप्रमाणे माहाराष्ट्रीतही ऋ, ॠ, ऌ, ऐ आणि औ हे स्वर आढळत नाहीत. त्यांचे अनुक्रमे : ऋ, ॠ > अ, इ आणि ओष्ठ्यवर्णसान्निध्यामुळे पुष्कळदा उ होते.

उदा., तृण > तण (मराठी : तण), ॠद्धि > रिद्धि
कृपा > किंवा (मराठी : कीव)

तसेच ऐ > अई, ए ; औ > अउ, ओ
उदा., सैन्य > सइण्ण, सेण्ण; कैलास > कइलास, केलास
यौवन > जोव्वण; कौरव > कउरव

व्यंजने : असंयुक्त (१) शब्दाच्या आद्यस्थानी असणारी व्यंजने सामान्यतः उच्चारली जात. शब्दाच्या पोटातील दोन स्वरांमध्ये येणारी -क्-, -ग्-, -च्-, -ज्-, -त्-, -द्-, -प्-, -ब्-, -य्- आणि-व्- या वर्णांचा लोप होतो.

उदा., लोक > लोअ, राग > राअ, शची > सई, रजत > रअअ, वियोग > विओअ, लावण्य > लाअण्ण. गानसुलभता व श्लेषादि अलंकार साधण्याचे सौकर्य यांमुळे साहित्यभाषा व नाटकातील पद्यांची भाषा म्हणून माहाराष्ट्री महाराष्ट्राबाहेर लोकप्रिय झाली असे मानतात.

(२) महाप्राणयुक्त स्पर्शांचेः-ख्-, -घ्-, -थ्-ध् आणि- भ् चे –ह् होते. –फ्–चा घोषउच्चार भ् आणि–ह् – हे दोन्ही आढळतात :

उदा., : शाखा > साहा, रथ > रह, लाभ > लाह (जुने मराठी : लाहो) मेघ > मेह, साधु > साहु, सफल > सभल, सहल.

(३) मूर्धन्य अघोष वर्णांचा – ट्–, –ठ्चा अनुक्रमे – ड्– आणि – ढ् असा घोष होतो.

उदा., घट > घड (म. घडा); मठ > मढ (मराठी उत्कीर्ण लेखांत : मढ, ‘मढीचेनि मापे’)

(४) अनुनासिक व्यंजनांपैकी ङ् आणि ञ् यांचा लोप होतो आणि न् चे ण् असे मूर्धन्य उच्चारण होते. प्राकृत ग्रंथांच्या अलीकडील संपादकांनी सर्वत्र ण् वापरण्याची रूढी पाडली आहे.

उदा., नर > णर, वचन > वयण, मनन > मणण

(५) शब्दारंभी य्–चे ज् – होते. उदा., याति > जाइ, यशस् > जस

(६) अनेकदा र् > ल् झाल्याचे आढळते.

उदा., हरिद्रा > हलिद्दा (म. हळद), अंगार > इंगाल (मराठी : इंगळ)

(७) माहाराष्ट्रीमध्ये फक्त स् हा दन्त्य ऊष्मवर्ण आहे. त्यामुळे तालव्य व मूर्धन्य ऊष्मे श् आणि ष् यांचा स् असा दंत्य उच्चार होई.

उदा., शब्द > सद्द (म. साद), पुरुष > पुरिस

(८) अनेक शब्दांत (जोडशब्दांच्या पोटातील असंयुक्त अक्षरांत) प्रथम व्यंजन लोप होऊन नंतर उरलेल्या स्वराचाही लोप होतो.

उदा., राज–कुल > राअ–उल > राउल (म. राऊळ), तसेच स्थविर > थेर (म. थेर-डा), कदल > केल (म. केळ), त्रयोदश > तेरह (म. तेरा).

संयुक्त व्यंजने : संस्कृतमध्ये सामान्यतः पुढील प्रकारची संयुक्त व्यंजने आढळतात :

(१) अघोष स्पर्श वर्ण + अघोष स्पर्श वर्ण

(२) घोष स्पर्श वर्ण + घोष स्पर्श वर्ण

(३) अनुनासिक + (कोणताही) स्पर्श वर्ण

(४) अर्धस्वर + कोणताही स्पर्श वर्ण किंवा अनुनासिक. माहाराष्ट्रीत सं. संयुक्तव्यंजनाचे पुढील स्वरूप आढळते :

(१) उच्चारसौकर्याच्या दृष्टीने, भिन्न स्पर्शस्थानांपासून एकदम दोन वर्ण उच्चारण्यापेक्षा, एकाच स्पर्शस्थानाहून त्यांचा उच्चार करणे सोईचे असते. त्यामुळे सं. संयुक्त व्यजनांचे माहाराष्ट्रीमध्ये (आणि इतर म. भा. आ. भाषांतून) सावर्ण्य (assimilation) होऊन द्वित्व होते. व्यंजनांच्या उच्चारणसामर्थ्यावर यांचे पूर्व-व पर – (Progressive व Regressive) सावर्ण्य होऊन द्वित्व होते.

उदा., पक्व > पिक्क, भक्त > भत्त, लग्न > लग्ग, सर्व > सव्व या द्वित्व उच्चारणाला अपवाद स्वरभक्तीचा. स्वरभक्ती झाल्यास असे सावर्ण्य होत नाही. उदा., श्री > सिरी, ह्री > हिरी, हर्ष > हरिस

(२) दन्त्य + तालव्य संयुक्ताचे द्वित्व झालेले तालव्य होते.

उदा., विद्युत् > विज्जु (म. वीज), द्योतते > जोअइ

(३) ऊष्म + स्पर्श वर्णांचे महाप्राणयुक्त संयुक्त व्यंजन होते.

उदा., हस्त > हत्थ, वत्स > वच्छ, पक्ष > पक्ख, पश्चात् > पच्छा

(४) ऊष्मवर्ण + अनुनासिक यांचे महाप्राणयुक्त अनुनासिक होते. उदा., कश्मीर > कम्हीर, ग्रीष्म > गिम्ह, विस्मय > विम्हअ

(५) र् किंवा ष् नंतर दंत्य आल्यास त्यांचा मूर्धन्य उच्चार होणे ही संस्कृत काळापासूनची उच्चारप्रवृत्ती असली, तरी माहाराष्ट्रीची प्रवृत्ती मूर्धन्यीकरणाकडे कमी आढळते.

सं. मध्ये तीन व्यंजनांची संयुक्ते पुढील प्रकारची आढळतात :

(१) अनुनासिक किंवा अर्धस्वर किंवा ऊष्मवर्ण + स्पर्श + अर्धस्वर : च – न्द्र् – अ > चंद, ऊ – र्ध्व् – अ > उद्ध, उब्भ, रा – ष्ट्र् – अ > रट्ठ

(२) स्पर्श + ऊष्मवर्ण + अर्धस्वर

उदा., उत् – स् – र् – अ > उच्छर

शब्दविकार : इतर प्राकृतप्रमाणे माहाराष्ट्रीमध्ये शब्दांना विकार होताना होणाऱ्या प्रत्ययप्रक्रियेत सुलभीकरण झाले.

नामे : सर्व व्यंजनान्त नामे स्वरान्त झाली आणि लिंगव्यवस्था विसकटू लागली. उदा., पु. > नपुं. : प्र. ब. व. गुणा, गुणाइं, स्त्री. > पु. : शरद् > सरओ, प्रावृष् > पाउसो, नपुं. > पु., स्त्री. : जन्मन् > जम्मो, पृष्ठ > पिट्ठी, चौर्य > चोरिआ.

द्विवचनाचा प्राकृतच्या प्राथमिक अवस्थेत लोप झाला होता. व्याकरणामध्ये निरनिराळे स्वर अंती असणारी नामे असली, तरी पु. अकारान्त नाम-प्रक्रिया अधिक प्रभावी झाली. विभक्त्यांपैकी चतुर्थी व षष्ठी एकरूप झाली. इतर विभक्ती सं.वरून वर्णप्रक्रियेच्या नियमाप्रमाणे झाल्या. उदा., ‘राम’चे पं. ए. व. रामात् > रामा, राम-तः > रामाओ, रामाउ. याशिवाय पं. दर्शक – धि < – हि हे प्रत्यय आढळतात. यांपैकी काही अनेकवचनीही चालतात. ष. ए. व. –स्स < सं. – स्य व स. ए. व. – म्मि < – स्मिन् (हा सं. मध्ये सर्वनामांना लागे) हे माहाराष्ट्रीचे विशेष प्रत्यय संस्कृतोद्भव आहेत. सर्वनामांचे व नामांचे प्रत्यय सारखेच आहेत. जी भिन्न रूपे आहेत ती संस्कृतवरूनच वर्णप्रक्रियेप्रमाणे बदल होऊन आल्याचे आढळते.

क्रियापदे : माहाराष्ट्री प्राकृतमध्ये सर्व धातू स्वरान्त आहेत. संस्कृतमधील काळ व अर्थ दाखविणारे रूपवैचित्र्य नाहीसे होऊन फक्त वर्तमानकाळ, भविष्यकाळ, आज्ञार्थ व विध्यर्थ दाखविणारे प्रत्यय (वर्णप्रक्रियेच्या नियमांप्रमाणे बदललेल्या स्वरूपांत) राहिले. संस्कृतप्रमाणे कर्मणी भूतकालवाचक धातुसाधितांच्या साह्याने भूतकाळ व्यक्त होई. पौराणिक संस्कृतमध्ये शिथिल झालेल्या पदव्यवस्थेची पुढची अवस्था–काही आत्मनेपदी प्रत्यय सामावलेले परस्मैपद–शिल्लक राहिले. उदा., रमते > रमइ, रमए; हसति > हसइ

भविष्यकालवाचक – हि (< सं-स्य) विकरण असलेले प्रत्यय लागतात.

उदा., हसिहिइ > हसिष्यति (म. हसेल)

करिहिइ > करिष्यति (म. करील)

याशिवाय वर्तमान, भविष्य, विध्यर्थ, आज्ञार्थवाचक (सं. ईय पासूनची)-इज्ज,-इज्जा प्रत्ययान्त रूपे आढळतात.

उदा., हसेज्ज, हसेज्जा ही रूपे, ‘हसति’, ‘हसिष्यति’, ‘हसेत्’, ‘हसतु’ या ‘हसतो’, ‘हसेल’, ‘हसावे’, ‘हसो’. इ. अर्थी येई.

भावे व कर्मणी प्रयोगही सं.–ईय– > –ईअ–, –इज्ज– या विकरणाला प्रत्यय लावून साधतात.

उदा., ‘हसीअइ, हसिज्जइ < ‘ हस्यते’ या अर्थी संस्कृतमधील

तुमन्त व –क्त्वा प्रत्ययांची गल्लत होऊन ते '–ऊन' प्रत्ययदर्शक बनले. उदा., पढ्< पढ 'वाचणे' याची ऊन प्रत्ययान्त रूपे : पढिउं (< पठितुम्), पढिअ (<* पठ्य), पढित्ता (< पठित्वा) व वैदिक सं. –त्वानम्, –त्वीनम् पासून साधलेली 'पढिऊण', 'पढिउआण' ही रूपे.

शीलार्थी – तृ बद्दल–इर आणि तद्धित–त्व बद्दल–त्त आणि–त्तण हे प्रत्यय आढळतात.

उदा., √ गम, गमिर = गमनशील

√णम, णमिर = नमनशील

देव> देवत्त, देवत्तण = देवत्व

सारांश, माहाराष्ट्री प्रत्ययप्रक्रिया संस्कृत प्रत्ययप्रक्रियेचे कालान्तराने बदलत आलेले स्वरूप दाखवते.

मध्ययुगीन संस्कृतमधील वाक्यरचना व माहाराष्ट्रीमधील वाक्यरचना यांत फारसा फरक नाही.

माहाराष्ट्री संस्कृतच्या किती सारखी आहे व वर्णप्रक्रियेचे नियम लक्षात घेऊन तिचे संस्कृत रूपान्तर करणे किती सोपे आहे पहा :

अमिअं पाउअ–कव्वं पढिउं सोउं अ जे ण आणन्ति।

अमृतं प्राकृत काव्यं पठितुं श्रोतुं च ये न जानन्ति।

कामस्स तत्ततन्तिं कुणंति ते कहँ ण लज्जंति॥

कामस्य तत्त्वचिन्तां कुर्वन्ति ते कथं न लज्जन्ति॥

[प्राकृत काव्य अमृत आहे. जे (हे) वाचणे किंवा ऐकणे जाणत नाहीत–ज्यांना प्राकृत काव्याचा रसास्वाद घेता येत नाही–ते कामशास्त्राची तत्त्वचिंता करण्यात (प्रवृत्त होऊन) लाजत कसे नाहीत?] (प्राकृत काव्यास्वाद घेता न येणारे शृंगार, रति इ. चर्चा कसे करतात?).

(२) शीलाचे महत्त्व वर्णन करणारे सुभाषित पाहा :

अधणाणं धणं सीलं, भूसण–रहियाण भूसणं परमं।

अधनानां धनं शीलं, भूषण–रहितानां भूषणं परमम्।

परदेसे णियगेहं, सयण–विमुक्काण निय–सयणो॥

परदेशे निजगेहं, स्वजन–विमुक्तानां निज–स्वजनः॥

संदर्भ : 1. Chatterji, S. K. *Indo–Aryan and Hindi*, Ahmedabad, 1942. 2. Hemachandra, Ed. Vaidya, P. L. *Prakrit Vyakarana*, Pune, 1928. 3. Pischel, R. *Grammatik der Prakrit Sprachen*, Strassburg, 1900.

४. पं. सेठ, हरगोविंददास त्रि. *पाइअ–सद्द–महण्णवो*, कलकत्ता, १९२८.

तगारे, ग. वा.

माहाराष्ट्री साहित्य : महाकाव्ये, खंडकाव्ये, चरितकाव्ये मुक्तक काव्ये, स्तोत्रे, गद्य चरिते असे विविध प्रकारचे साहित्य माहाराष्ट्री भाषेत निर्माण झालेले आहे. इ. स. च्या दहाव्या शतकानंतर ह्या साहित्याला विशेष बहर आला. हेमचंद्रादी प्राकृत व्याकरणकार जैन माहाराष्ट्री ही स्वतंत्र भाषा न मानता, तिला माहाराष्ट्रीच समजत असल्यामुळे प्रस्तुत व्यासिलेखात जैन माहाराष्ट्रीतील साहित्याचाही परामर्श घेतला आहे.

महाकाव्ये : प्रारंभीच्या काळातील माहाराष्ट्री महाकाव्यांवर संस्कृत महाकाव्यांचा प्रभाव स्पष्टपणे जाणवतो. ⇨ *प्रवरसेन* (पाचवे शतक) ह्याने रचिलेल्या ⇨ *सेतुबंध* ह्या महाकाव्याचा विषय वानरसेनेने लंकेवर स्वारी करण्यासाठी बांधलेला सेतू आणि त्यानंतर रामाने केलेला रावणाचा वध हा होय. *रावणवध* अथवा *दशमुखवध* ह्या नावांनीही हे महाकाव्य ओळखले जाते. माहाराष्ट्रीतील सर्वोत्कृष्ट महाकाव्य म्हणून *सेतुबंधा*चा गौरव केला जातो. ह्यानंतर ⇨ *गउडवहो* (रचना सु. ७२५), ⇨ *लीलावई* (आठवे शतक), *कुमारवालचरिय* (बारावे शतक) आणि *गोविंदाभिषेक* (तेरावे शतक) ही काव्ये उल्लेखनीय आहेत. ⇨ *वाक्पतिराजा*ने रचिलेल्या *गउडहो*त कनौजचा राजा यशोवर्मा ह्याच्या दिग्विजयाचे व त्याने केलेल्या गौड राजाच्या वधाचे वर्णन आहे. कोऊहल (कौतूहल) हा *लीलावई*चा कर्ता. प्रतिष्ठानचा राजा सातवाहन आणि सिंहल देशाची राजकन्या लीलावती ह्यांची प्रेमकथा त्याने *लीलावईत* सांगितली आहे. व्याकरण, कोश, अलंकार, छंद इ. विषयांवर लेखन करणाऱ्या हेमचंद्राने *कुमारवालचरिया*ची (कुमारपालचरित) रचना केली आहे. ह्याला *द्व्याश्रय काव्य* असेही म्हणतात. हे काव्य लिहून हेमचंद्राने दोन हेतू साध्य केले आहेत : *सिद्धहेम* ह्या आपल्या व्याकरणग्रंथातील नियम समजावून सांगणे हा एक; आणि जैन धर्मोपासक राजा कुमारपाल ह्याचे चरित्र कथन करणे, हा दुसरा. ह्या ग्रंथाचे दोन भाग असून पहिल्या भागात (संस्कृत) *सिद्धहेमा*तील संस्कृत व्याकरणाचे नियम समजावून सांगत असताना सोळंकी राजवंशातील मूलराजापासून कुमारपालापर्यंतचा इतिहास सांगितला आहे. दुसऱ्या भागात (प्राकृत) प्राकृत व्याकरणनियमांचे स्पष्टीकरण देत असताना राजा कुमारपालाचे युद्ध इत्यादींचे वर्णन आहे. वररुचीचे *प्राकृतप्रकाश* आणि त्रिविक्रमाचे *प्राकृत व्याकरण* ह्या दोन ग्रंथांतील नियमांच्या विवेचनार्थ *गोविंदाभिषेका*ची रचना केली गेली. ह्या काव्याच्या प्रत्येक सर्गाच्या अखेरीस 'श्री'कार असल्यामुळे ह्याला *सिरिचिंधकव्व* (श्रीचिह्नकाव्य) असेही म्हणतात. ह्या काव्याचे एकूण बारा सर्ग असून त्यांपैकी पहिले आठ कृष्णलीलाशुक ह्या केरळवासी कवीने रचिले आहेत. सर्वभौम, कोदंडमंगल अशा नावांनीही हा कवी ओळखला जातो. *गोविंदाभिषेका*चे उर्वरित चार सर्ग दुर्गाप्रसाद नावाच्या कवीने लिहिले. काव्यसौष्ठव आणि रसवत्ता ह्या काव्यात फारशी दिसून येत नाही. ह्यांखेरीज *सोरिचरित* (शौरिचरित–सु. १७००) हे कवी श्रीकंठकृत श्रीकृष्णचरितावरील काव्यही अपूर्णावस्थेत (केवळ ४ आश्वास उपलब्ध) मिळते. श्रीकंठ हा राजा केरळवर्मा ह्याच्या दरबारातील पंडित. काहींच्या मते पंधराव्या शतकाचा प्रथमार्ध हा श्रीकंठाचा काल होय. *सोरिचरितात* श्रीकंठाचे काव्यचातुर्य ठिकठिकाणी प्रत्ययास येते. ह्या काव्यावर संस्कृत काव्याचा प्रभाव आहेच.

खंडकाव्ये : माहाराष्ट्रीत *कंसवहो* (कंसवध) आणि *उसाणिरुद्ध* (उषा–अनिरुद्ध) ही दोन नावे घेण्याजोगी खंडकाव्ये असून तीं ⇨ *रामपाणिवाद* (अठरावे शतक) ह्या केरळीय कवीने रचिलेली आहेत. *श्रीमद्भागवता*वर आधारलेल्या *कंसवहो* चे चार सर्ग असून त्यांत एकूण २३३ पद्ये आहेत. ह्या आलंकारिक काव्यात संस्कृतातील विविध छंदांची योजना करण्यात आली आहे. संस्कृत काव्यांचा–विशेषतः माघाच्या *शिशुपालवधा*चा–प्रभाव रामपाणिवादाच्या ह्या रचनेवर दिसून येतो. *उसाणिरुद्धा*चेही चार सर्ग असून ह्याची कथाही *श्रीमद्भागवता*तून घेतली आहे. ह्या खंडकाव्यावर राजशेखराच्या *कर्पूरमंजरी*चा प्रभाव स्पष्टपणे जाणवतो.

चरितकाव्ये व गद्यपद्यमिश्रित चरिते : आपल्या धर्ममताच्या प्रसारार्थ, जैन पुराणांतर्गत महापुरुषांची चरितकाव्ये जैन कवींनी रचिली; तसेच काही चरितकाव्ये काल्पनिक पात्रांभोवती गुंफलेली आहेत. विमलसूरिकृत (इ. स.च्या पहिल्या शतकापासून चौथ्या शतकापर्यंत हा केव्हा तरी होऊन गेला असावा) ⇨ *पउमचरिय* (पद्मचरित) ह्या चरित काव्याचा अपवाद वगळता माहाराष्ट्रीतील बहुतेक काव्यरचना दहाव्या शतकानंतरची आहे. *पउमचरिय* हे रामाचे

चरित्र होय. तथापि *वाल्मीकि रामायण* हे अनेक विपरीत आणि असंभवनीय अशा गोष्टींनी भरलेले आहे, अशी भूमिका घेऊन, विमलसूरीने जैन मतानुसार आपली रामकथा मांडली आहे. ह्या रामकथेतील रावण जिनेंद्राचा भक्त आहे. तसेच अग्निदिव्यातून बाहेर आल्यानंतर सीतेने जैन धर्माची दीक्षा घेतली, असेही ह्या काव्यात दाखविले आहे. धनेश्वराने *सुरसुंदरीचरिय* (अकरावे शतक) रचिले. त्याचे १६ परिच्छेद असून प्रत्येक परिच्छेदात २५० पद्ये आहेत. ही एक प्रदीर्घ प्रेमकथा आहे. चंद्रप्रभ महत्तराने *सिरि विजयचंद केवलिचरिय* (अकरावे शतक-सं. रूप श्रीविजयचंद्र केवलिचरित) ह्या नावाने, पूजेच्या अष्टविध द्रव्यांवर आठ कथांचा संग्रह लिहिला आणि त्याला पार्श्वभूमिदाखल ह्या केवलीचे थोडेसे चरित्र दिले आहे. वर्धमानसूरीकृत *आदिनाहचरिय* (अकरावे शतक), हेमचंद्राचे गुरू देवचंद्र सूरी ह्यांचे *संतिनाहचरिय* (शांतिनाथचरित), मलधारी हेमचंद्रकृत *नेमिनाहचरिय* (नेमिनाथचरित), त्याचा शिष्य श्रीचंद्रसूरी ह्याने लिहिलेले *मुणिसुव्वयसामिचरिय* (मुनिसुव्रत स्वामिचरित). श्रीचंद्राचा गुरुबंधु लक्ष्मणगणी ह्याचे *सुपासनाहचरिय* (सुपार्श्वनाथचरित – बारावे शतक), श्रीचंद्रसूरीचा शिष्य वाटगच्छीय हरिभद्र ह्याने लिहिलेली *चन्दप्पहचरिय* (चंद्रप्रभचरित), *मल्लिनाहचरिय* (मल्लिनाथचरित) व *नेमिनाहचरिय* (नेमिनाथचरित) ही चरिते, सोमप्रभसूरीचे *सुमतिनाहचरिय* (सुमतिनाथचरित) मुनिभद्राचे *संतिनाहचरिय* (शांतिनाथचरित) इ. अन्य चरितेही उल्लेखनीय आहेत.

ह्या चरितांचा एक ठराविक साचा आहे. ह्यात चरित्रनायकाच्या पूर्वजन्माचे वर्णन; उपाख्याने व धार्मिक प्रवचने; नायकाचे चरित्रवर्णन (नायकाच्या जन्मनगरीचे सौंदर्य, मातापितरांचे वैभव, जन्मादी पंचकल्याण, नायकाची कठोर तपस्या, केवलज्ञानोत्पत्ती, समवशरण-रचना, धर्मोपदेश, देशविहार, निर्वाण) ह्यांचा समावेश होतो.

गद्यपद्यमिश्रित अशी चरितेही आहेत. शीलांकाचार्याने (ह्याला शीलाचार्यही म्हणतात) चोपन्न शलाका महापुरुषांचे जीवन *चउपन्न महापुरिस चरियात* (नववे शतक) वर्णिले आहे. जैन परंपरेतील शेवटच्या केवलीचे (केवलज्ञान प्राप्त झालेल्या मुनींचे)—जंबूस्वामींचे—चरित्र *जंबूचरियात* सांगितले आहे. ह्या ग्रंथातील भाषा ओघवती असून तीत अधूनमधून जैन धर्मोपदेशही केलेला आहे. गुणचंद्राच्या ⇨ *महावीरचरियाचे* आठ प्रस्ताव आहेत. कालिदास, बाणभट्ट, माघ ह्या संस्कृत कवींच्या प्रभावाचा प्रत्यय ह्या चरितात येतो. त्यात अधूनमधून संस्कृत श्लोकही उद्धृत केलेले आहेत. तसेच ह्यांतील अनेक पद्ये अवहट्ट भाषेत लिहिलेली असून त्यांवर गुजरातच्या नागर अपभ्रंश भाषेचा परिणाम दिसून येतो. गुणचंद्राने *पासनाहचरियाचीही* (पार्श्वनाथचरित) रचना केली. नेमिचंद्राच्या *रयणचूडरायचरियावर* (रत्नचूडराजचरित-बारावे शतक) संस्कृताचा प्रभाव आहे. बृहद्गच्छीय नेमिचंद्राने भगवान महावीरांचे केवलज्ञानप्राप्तीपर्यंतचे एक चरित्र लिहिले आहे (*महावीरचरिय*, अकरावे शतक). ह्या चरित्रावर कालिदास, बाण इ. प्रतिभावंतांचा प्रभाव दिसून येतो. हे मात्र पद्यमय आहे.

मुक्तके : एक श्लोकी स्वतंत्र रचना म्हणजे मुक्तक. अशा मुक्तक-रचनेचा वारसा सांगणारे दोन संग्रह माहाराष्ट्रीत आढळतात. एक ⇨ *गाहा सत्तसई* आणि दुसरा ⇨ *वज्जालग्ग*. गाहा (गाथा) ह्या नावाने ओळखली जाणारी *गाहा सत्तसईतील* गीते, सातवाहन राजा ⇨ *हाल* (इ. स. चे पहिले वा दुसरे शतक) ह्याने संकलित केलेली आहेत. त्याने स्वतः रचलेल्या काही गाथाही तीत अंतर्भूत आहेत. प्रत्येक गाथेतील कल्पना स्वयंपूर्ण असून ती वेचक व सूचक शब्दांत मांडलेली आहे. विविध प्रकारच्या स्त्रियांच्या मनःस्थितींचे, प्रेमाच्या विविध अवस्थांचे, सुंदर निसर्गदृश्यांचे, मदनोत्सवासारख्या विशेष प्रसंगांचे चित्रण ह्या गाथांतून केलेले आहे. *वज्जालग्गाचे* संकलन जयवल्लभाने केले. 'एकाच विषयावरील अनेक गाथा संगृहीत केल्या गेल्या, की त्याला 'वज्जालग्ग' म्हणतात. वज्जा म्हणजे 'पद्धती' अशा आशयाचे स्पष्टीकरण ह्या ग्रंथात दिले आहे. सज्जन, दुर्जन, दैव, दारिद्र्य, गज, सिंह, भ्रमर, प्रेम, ज्योतिषी, लेखक, वैद्य, वेश्या अशा एकूण ९५ विषयांवरील गाथा *वज्जालग्गात* आहेत.

एका अज्ञात आचार्याने संकलित केलेले *वैराग्यशतक*, लक्ष्मीलाभगणीचे *वैराग्यरसायनप्रकरण* व पद्मनंदीचे *धम्मरसायण* हे तीन ग्रंथही उल्लेखनीय आहेत.

स्तोत्रे : संस्कृतातील स्तोत्रवाङ्मयाप्रमाणेच माहाराष्ट्रीतील स्तोत्र-वाङ्मय हे भक्तिपरिप्लुत असून भाषाशैलीच्या आणि विचारांच्या दृष्टीनेही सुंदर आहे. ही स्तोत्रपरंपरा इ. स. १००० पूर्वीची असल्याचे दिसते. कवी योगींद्रदेव किंवा योगींदू वा जोइंदूकृत 'निजात्माष्टक', नंदिषेणाचे (नववे शतक) 'अजिय-संतिथव' (अजितशांतिस्तव), भद्रबाहूने रचिलेले 'उवसग्गहर' (उपसर्गहर), देवेंद्रसूरीचे 'शाश्वत-चैत्यास्तव', दिगंबर जैनांचे प्रमाणभूत स्तोत्र 'निर्वाणकांड' ह्यांसारखी अनेक स्तोत्रे आहेत. 'निजात्माष्टका'चा कर्ता जोइंदु हा *परमप्पयासची* रचना करणारा जोइंदू असल्यास इ. स. ६०० ते १००० हा ह्या स्तोत्राचा काळ असावा. ह्यात आठ गाथा आहेत. 'अजियसंति-थवा'त भिन्न भिन्न अशा २५ छंदांची योजना करण्यात आली आहे. 'उवसग्गहर' हे स्तोत्र पार्श्वनाथस्तुतिपर असून त्याच्या पठणाने सर्व अधि-व्याधी नाहीशा होऊन सुखप्राप्ती होते, असे मानतात. 'शाश्वत-चैत्यास्तवा'त जैनांच्या भूगोलविषयक कल्पना ग्रथित केलेल्या आहेत, तर 'निर्वाणकांडा'त जैनांची तीर्थस्थाने दिली आहेत. ह्यांशिवाय धन-पालाने (दहावे शतक) रचिलेले 'ऋषभपंचाशिका' आणि जिनवल्लभ-सूरीचे 'लघुअजितसंतिथव' (लघ्वजितशांतिस्तव) ह्यांचा उल्लेख आवश्यक आहे. 'ऋषभपंचाशिके'त ऋषभनाथांची स्तुती आहे; 'लघु-अजितसंतिथव' हे नावाप्रमाणेच लघु असून त्यात १७ गाथा आहेत.

अन्य पद्यसाहित्य : संस्कृत नाटकांतून आणि प्राकृत सट्टकांतून माहाराष्ट्री पद्ये आहेत. रस व अलंकारांची उदाहरणे म्हणून संस्कृत साहित्यशास्त्रावरील ग्रंथांतून अनेक माहाराष्ट्री गाथा उद्धृत केल्या आहेत. त्यांपैकी कित्येक गाथांचे रचयिते अज्ञात आहेत. आनंद-वर्धनाचा *ध्वन्यालोक*, भोजाचा *सरस्वतीकंठाभरण*, हेमचंद्रकृत *काव्यानुशासन* इ. ग्रंथांतून माहाराष्ट्री गाथा आढळतात. अनेक माहाराष्ट्री गाथा जनसामान्यांच्या भावना व्यक्त करीत असल्यामुळे त्यांत थोडा मनमोकळा रांगडेपणाही आहे.

माहाराष्ट्रीतील श्रेष्ठ चंपूकाव्य हे ⇨ *कुवलयमाला* (७७९) होय. उद्योतनसूरीकृत ह्या चंपूकाव्यात क्रोध इ. विकारांचे परिणाम दाखविणाऱ्या कथांची गुंफण केली आहे.

कथासाहित्य (गद्य-पद्य) : माहाराष्ट्रीतील गद्यसाहित्य मुख्यतः कथनपर आहे. ह्या कथावाङ्मयामागील प्रमुख प्रेरणा धर्मप्रसाराची आहे. ⇨ *पादलिप्तसूरीकृत* (इ. स. च्या पाचव्या शतकापूर्वी) ⇨ *तरंगवइकहा* (तरंगवतीकथा) ही एकूण प्राकृत साहित्यातील सर्वप्राचीन धर्मकथा माहाराष्ट्रीत आहे. ही कथा आज तिच्या मूळ स्वरूपात उपलब्ध नसली, तरी *तरंगलोला* ह्या नावाने तिचा केलेला एक संक्षेप उपलब्ध आहे. त्यावरून मूळ कथेची कल्पना येऊ शकते आणि ती एक वैराग्यप्रवर्तक प्रेमकथा होती, हे लक्षात येते. ⇨ *वसुदेवहिंडी* हा कथाग्रंथही उल्लेखनीय आहे. 'वसुदेवहिंडी' म्हणजे कृष्णपिता वसुदेव ह्याचे भ्रमण (हिंडी). ह्या भ्रमणाच्या कथेच्या अंतर्गत अन्य अनेक कथा आहेत. मुख्यतः गद्यात्मक समासान्त पदा-वलीत लिहिलेली ही एक वैशिष्ट्यपूर्ण रचना असून अधूनमधून पद्यांचा

वापरही केलेला आहे. गुणाढ्यकृत ➪ बड्डकहा (बृहत्कथा) ह्या कथाग्रंथाशी वसुदेवहिंडीची तुलना केली जाते. ह्या ग्रंथाचे दोन खंड असून पहिल्या खंडाचा कर्ता संघदासगणी वाचक, तर दुसऱ्याचा धर्मसेनगणी आहे. इ. स. सु. पाचवे शतक हा संघदासगणी वाचकाचा काळ मानला जातो. हरिभद्रसूरीकृत (आठवे शतक) ➪ धुत्तक्खाण (धूर्ताख्यान) ब्राह्मणी पुराणांचा विडंबनात्मक उपहास करण्यासाठी लिहिले गेले आहे. ह्याच हरिभद्राने ➪ समराइच्चकहा (समरादित्यकथा) ह्या नावाची एक धर्मकथाही लिहिली आहे. बाणभट्टाच्या कादंबरीचा तसेच श्रीहर्षाच्या रत्नावलीचा प्रभाव हरिभद्राच्या ह्या कथाग्रंथावर दिसून येतो. ह्या कथाग्रंथाचा पद्यभाग आर्याछंदात रचिलेला आहे. श्वेतांबर आचार्य जिनेश्वरसूरी ह्याने १०५२ मध्ये कहाणयकोस ('कथा कोष प्रकरण' ह्या नावानेही प्रसिद्ध) लिहिला. कहाणयकोसात ३० गाथा असून त्यावरील टीकेत ३६ मुख्य आणि ४-५ अवांतर कथा आलेल्या आहेत. ह्या ग्रंथातील कथांतून तत्कालीन समाज, आचारविचार, राजनीती इत्यादींचे प्रतिबिंब पडलेले दिसते. संवेगभावाचे प्रतिपादन करण्यासाठी जिनचंद्रसूरीने ११६८ मध्ये संवेगरंगसाला (संवेगरंगशाळा) हा कथात्मक ग्रंथ लिहिला, तर महेश्वरसूरीने णाणपंचमीकहा (ज्ञानपंचमीकथा) ह्या ग्रंथात ज्ञानपंचमीचे (कार्तिक शु. पंचमीचे) माहात्म्य सांगणाऱ्या दहा कथा लिहिल्या. त्या सु. २००० गाथांत गुंफिलेल्या आहेत. देवभद्रसूरीने कहारयणकोस (कथारत्नकोश) रचिला (११०१). अनेक लौकिक कथा ह्यात अंतर्भूत आहेत. एकूण ५० गद्य-पद्य कथा ह्यात असून संस्कृत तसेच अपभ्रंश भाषेचा उपयोगही केलेला आहे. नेमिचंद्रसूरी हा अक्खाणमणिकोसाचा (आख्यानमणिकोश) कर्ता. हाही कथाग्रंथच होय. हा ग्रंथ पद्यात आहे. पद्मचंद्रसूरीच्या एका अज्ञातनाम शिष्याने विक्कमसेणचरिय (विक्रमसेनचरित) नावाचा कथाग्रंथ रचिला होता. त्यात आलेल्या चौदा कथांपैकी बारा कथा पाइअकहासंगहात (प्राकृतकथासंग्रह) आहेत. ह्या संग्रहात दान, शील, तप, भावना, सम्यक्त्व, अनित्यता इ. विषयांशी संबंधित अशा कथा आहेत. ११३० मध्ये महेंद्रसूरीने नम्मयासुंदरीकहा (नर्मदासुंदरीकथा) रचिली. ही कथा गद्य-पद्यमय असून तीत पद्याचा भाग अधिक आहे. परदेशात कपटाने वेश्यागृहात आणल्या गेलेल्या नर्मदासुंदरी ह्या विवाहित स्त्रीची ही कहाणी आहे. आपले शील टिकविण्यासाठी नर्मदासुंदरीने जो छळ सोसला आणि खंबीरपणा दाखविला तो ह्या कहाणीत प्रभावीपणे चित्रित केलेला आहे. सोमप्रभसूरीने ११८४ मध्ये कुमारवालपडिबोह (कुमारपालप्रतिबोध) लिहिला. हेमचंद्राने गुजरातचा राजा कुमारपाल ह्याला धर्मबोध करण्यासाठी सांगितलेल्या कथा, अशा पार्श्वभूमीवर सोमप्रभसूरीने ५४ कथा ह्यात गुंफल्या आहेत. ह्या ग्रंथातील काही भाग संस्कृतात आणि अपभ्रंशात आहे. सुमतिसूरीचे गद्यपद्यात्मक जिनदत्ताख्यानही उल्लेखनीय आहे. जिनदत्त नावाच्या नायकाची ही कहाणी. जिनदत्त चार स्त्रियांशी विवाह करतो; आयुष्यात विविध प्रकारचे अनुभव घेतो आणि अखेरीस दीक्षा ग्रहण करतो. चौदाव्या-पंधराव्या शतकांतही महाराष्ट्री प्राकृतात कथारचना होतच होती. उदा., रत्नशेखरसूरीकृत सिरिवालकहा (श्रीपालकथा) आणि जिनहर्षगणीकृत रयणसेहरीकहा (रत्नशेखरी कथा). ह्या दोन ग्रंथांपैकी पहिला चौदाव्या शतकातला, तर दुसरा पंधराव्या शतकातला आहे. श्रीपालकथेत एकूण १,३४२ पद्ये असून, ती मुख्यतः आर्या छंदात आहेत. श्रीपालाच्या कथेतून सिद्धचक्राचे माहात्म्य सांगण्यात आले आहे. पर्व आणि तिथी ह्यांचे माहात्म्य रत्नशेखरी कथेत सांगितलेले आहे. हा ग्रंथ गद्यपद्यमय आहे.

एकूण प्राकृत साहित्याचा विचार केला, तर प्रकाशित साहित्यापेक्षा अप्रकाशित साहित्य जास्त आहे, असे दिसून येईल. महाराष्ट्री ही एक प्रमुख प्राकृत भाषा असल्यामुळे महाराष्ट्रीतील ग्रंथांचे अधिकाधिक संशोधन-संपादन झाले, तर ते प्राकृत साहित्याचा इतिहास नीट लिहिला जाण्याच्या दृष्टीने विशेष उपकारक ठरेल.

संदर्भ : 1. Winternitz, M. *A History of Indian Literature, Vol. 2*, Calcutta, 1933.

२. जैन, जगदीशचंद्र, *प्राकृत साहित्यका इतिहास*, वाराणसी, १९६१. ३. नेमिचंद्र शास्त्री, *प्राकृत भाषा और साहित्यका आलोचनात्मक इतिहास*, वाराणसी, १९६६.

तगारे, ग. वा.

माहितीशास्त्र व माहिती केंद्रे : विविध प्रकारच्या माहितीचे वैज्ञानिक पद्धतीने संकलन आणि वितरण करणारी एक अत्याधुनिक ज्ञानशाखा. भूतकाळ, वर्तमानकाळ आणि भविष्यकाळ या तीनही कालसंदर्भात माहितीची गरज असते. माहितीशास्त्राच्या व्याप्तीचे नेमके मोजमाप करणे अशक्य आहे; कारण देशकालमानाच्या पार्श्वभूमीवर माहितीचे स्वरूप व माहितीसंपादनाचे हेतू यांत विविधता आढळून येते. आधुनिक काळातील मानवी जीवन अत्यंत गतिमान बनले आहे. सामाजिक व नैसर्गिक विज्ञानाच्या क्षेत्रात अत्यंत वेगाने नवे संशोधन पुढे येत आहे. एखाद्या विषयासंबंधी किंवा प्रश्नासंबंधी वा बाबीसंबंधी त्वरित निर्णय घेण्याची गरज निर्माण झाली आहे. अर्थात असा निर्णय घेणे हे सर्वांगीण, सूक्ष्म व काटेकोर माहितीच्या आधारेच शक्य आहे. विद्यमान काळातील वैज्ञानिक-तांत्रिक ज्ञानाचा परिस्फोट लक्षात घेतल्यास माहितीशास्त्राचा उदय एका अपरिहार्य गरजेतून झाला आहे असे म्हणता येईल.

माहितीशास्त्र (इन्फर्मेशन सायन्स) आणि माहितीतंत्र (इन्फर्मेशन टेक्नॉलॉजी) यांचा परिचय करून घेण्यापूर्वी माहिती या शब्दाच्या अर्थाची निश्चितता ध्यानात घेतली पाहिजे. भूत, वर्तमान तसेच भविष्यकाळातील सर्व घटनांचे वाचिक, शाब्दिक, लिखित, चित्ररूप, संख्यारूप अथवा इतर कोणत्याही स्वरूपातील प्रकटीकरण म्हणजेच माहिती; अनिश्चितता दूर करते ती माहिती, अशी नवी संकल्पना शास्त्रीय जगात स्थिरावत आहे.

माहितीशास्त्र या संज्ञेचा वापर प्रथम अमेरिकेत होऊ लागला आणि १९५९ ते १९६३ च्या दरम्यान तो इतर देशांमधूनही मान्यता पावला. ➪ संदेशवहन प्रक्रियेशी संबंधित असलेला ➪ अवगम सिद्धांत (इन्फर्मेशन थिअरी), नव भाषाविज्ञान उपपत्ती (न्यू लिंग्विस्टीक थिअरी), सामान्य प्रणाली सिद्धांत (जनरल सिस्टिम थिअरी), खेळ व निर्णय सिद्धांत (गेम ॲण्ड डिसिजन थिअरी), संगणकशास्त्र (कॉम्प्युटर सायन्स) इ. शास्त्रांबरोबरच माहितीशास्त्राचा उदय दुसऱ्या महायुद्धानंतर झाला. १९७० मध्ये *अमेरिकन डॉक्युमेंटेशन* या नियतकालिकाचे नाव *जर्नल ऑफ द अमेरिकन सोसायटी फॉर इन्फर्मेशन सायन्स* असे बदलण्यात आले, त्यावेळी माहितीशास्त्रास खरी मान्यता मिळाली असे मानले जाते. रशिया व पूर्व यूरोपमधील काही राष्ट्रांमधून 'इन्फर्मेटिक्स' या नावाने ते ओळखले जाऊ लागले. आधुनिक माहितीशास्त्राच्या कक्षा केवळ मानवी व्यवहारापुरत्याच मर्यादित राहिलेल्या नाहीत. माहितीच्या आधारे विश्वातील सर्व घटनांचा मागोवा घेणे, त्यांची संगती लावणे आणि भवितव्याची चाहूल घेणे हे माहितीशास्त्राचे उद्दिष्ट ठरले आहे. माहितीशास्त्र हे ग्रंथालयशास्त्राचे प्रगत स्वरूप आहे असे काही तज्ञ मानतात; तर काही तज्ञांच्या मते माहितीशास्त्र हे अगदी स्वतंत्र शास्त्र आहे. त्यांच्या मते ग्रंथालयशास्त्र हे ग्रंथबद्ध माहितीचाच शोध घेण्यापुरते मर्यादित असते, तर माहितीशास्त्र कोणत्याही स्वरूपात उपलब्ध असलेल्या माहितीचा शोध घेते.

माहितीशास्त्र या नव्या ज्ञानशाखेच्या उद्दिष्टांचे वर्णन स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे केले जाते : (१) निरनिराळ्या संदर्भात माहितीचे उत्पादन व वाढ करणे; (२) माहितीचा संग्रह, जतन, संघटन आणि संस्करण करणे; (३) वेगवेगळ्या संदर्भात माहितीचे प्रसारण आणि देवघेव करणे; (४) व्यक्तींवर आणि समूहांवर माहितीच्या होणाऱ्या बऱ्यावाईट परिणामांचा शोध घेणे, (५) माहिती पद्धतींचा आराखडा तयार करून त्या संदर्भातील प्रगतीचा अभ्यास करणे; (६) माहितीशास्त्राच्या आणि तंत्राच्या सामाजिक, आर्थिक, राजकीय, कायदेशीर परिणामांचा अभ्यास करणे; (७) माहितीशास्त्राचे अध्यापन व संशोधन प्रगत करणे.

मानवी संस्कृतीच्या अतिप्राथमिक अवस्थेत जी काही मर्यादित स्वरूपाची माहिती उपलब्ध होत असे, तिची साठवणूक फक्त मेंदूच्या द्वारे व प्रसरण शब्दांच्या द्वारेच होई. मात्र उत्तरोत्तर मानव प्रगत होऊ लागला, त्याच्या गरजा वाढू लागल्या, कार्याची क्षितिजे विस्तारू लागली आणि परिणामतः नव्या ज्ञानाची, माहितीची आवश्यकता त्याला भासू लागली. माहिती-निर्मितीचा ओघ जोपर्यंत मर्यादित होता, तोपर्यंत हवी असलेली माहिती परंपरागत तंत्रांच्या द्वारे, म्हणजेच ग्रंथालयशास्त्राच्या आधारे, संग्रहित व प्रसारित केली जात असे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर साहित्यनिर्मिती व ज्ञानप्रसार इतक्या झपाट्याने वाढत आहे, की त्याचे नियंत्रण करण्यासाठी ग्रंथालयशास्त्रासारखे पारंपारिक स्वरूपाचे तंत्र थिटे वाटू लागले. सध्या जगात फक्त शास्त्रीय व तांत्रिक विषयासंबंधी प्रतिवर्षी ३० लक्ष प्रकाशन–पुस्तके, लेख, निबंध, अहवाल, प्रबंध इ.–प्रसिद्ध होत असतात. एका अंदाजानुसार या शतकाच्या अखेर प्रतिवर्षी दीड ते दोन कोटी प्रकाशने प्रसिद्ध होण्याची शक्यता आहे.

सर्व प्रकारच्या माहितीचे नियंत्रण व संघटन करणे हे जरी माहितीशास्त्राचे उद्दिष्ट असले, तरी माहितीचा शोध आणि वितरण (इन्फर्मेशन रिट्रिव्हल) ही संज्ञा मात्र विशिष्ट संदर्भातच अस्तित्वात आली. पूर्वी याच प्रक्रियेला प्रलेखपोषण किंवा प्रलेखन (डॉक्युमेंटेशन) असे संबोधिले जात असे. विशिष्ट विषयासंबंधीचा सूक्ष्मतम विचार तत्काळ व अचूकपणे उपलब्ध करून देणाऱ्या रीतीला माहिती पुनर्संपादनतंत्र असे म्हणतात. मानवाच्या बौद्धिक सामर्थ्याबरोबरच या तंत्रात अनेक अत्याधुनिक साधनांचा वापर केला जातो.

माहितीची देवाणघेवाण करण्यासाठी सर्वांना समजू शकेल अशी एखादी भाषा निर्माण करणे आवश्यक झाले आहे. त्यादृष्टीने प्रयत्नही चालू आहेत, त्यात यश आले, तर माहितीशास्त्राच्या कार्यक्षेत्रात ते एक क्रांतिकारक पाऊल ठरेल.

माहिती-निर्मितीचा प्रचंड वेग, तीमधील विविधता व वैचित्र्य आणि आर्थिक मर्यादा जमेस धरून माहितीची देवाणघेवाण करण्याच्या संदर्भात राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय पातळ्यांवर सहकारी योजना कार्यान्वित होऊ लागल्या. या संदर्भातील उल्लेखनीय घटना इ. स. १९७३ साली घडली. त्या वर्षी 'युनिसिस्ट' (युनिव्हर्सल सिस्टिम फॉर इन्फर्मेशन स्टोअरज अँड टेक्नॉलॉजी म्हणजेच, वर्ल्ड सायन्स इन्फर्मेशन सिस्टिम) अस्तित्वात आली. युनिसिस्टच्या कक्षेखाली सु. शंभर आंतरराष्ट्रीय कीर्तीची माहितीकेंद्रे आहेत. उदा., 'इनिस' (इंटरनॅशनल न्यूक्लिअर इन्फर्मेशन सिस्टिम), 'अॅग्रिस' (अॅग्रिकल्चरल इन्फर्मेशन सिस्टिम), 'इंडिस' (इंडस्ट्रियल इन्फर्मेशन सिस्टिम), 'इनपॅडॉक' (इंटरनॅशनल पेटन्ट डॉक्युमेंटेशन सेंटर) इ. माहितीकेंद्रे प्रसिद्ध आहेत. भारत व इतर राष्ट्रांमधून 'निसॅट' (नॅशनल इन्फर्मेशन सिस्टिम फॉर सायन्स अँड टेक्नॉलॉजी), 'एनव्हिस' (एन्व्हायरन्मेंटल इन्फर्मेशन सिस्टिम) व नॅशनल इन्फर्मेटिक्स सेंटर इ. माहितीकेंद्रे अस्तित्वात आली. वर नमूद केलेल्या संस्था व माहितीकेंद्रे यांच्या व्यतिरिक्त अमेरिकेतील केमिकल अॅबस्ट्रॅक्ट्स सर्व्हिस व 'मेडलार्स' (मेडिकल लिटरेचर अॅनॅलिसिस अँड रीट्रीव्हल सिस्टिम), नेदर्लंड्समधील 'एक्सपर्टा मेडिका', ग्रेट ब्रिटनमधील 'इन्स्पेक' इ. संस्था व माहितीकेंद्रे या क्षेत्रात वैशिष्ट्यपूर्ण कार्य करीत आहेत. वरील उपक्रमांव्यतिरिक्त निरनिराळ्या देशांतील विद्यापीठे, संशोधनसंस्था, औद्योगिक प्रकल्प यांच्यामधून माहितीच्या देवघेवीचे कार्य चालू आहे.

माहितीशास्त्र केवळ प्रगत राष्ट्रांमधूनच नव्हे तर, प्रगतिपथावर असलेल्या राष्ट्रांमधूनही स्थिर होत आहे. हे शास्त्र अधिक परिणामकारक व उपयुक्त करण्याच्या हेतूने निरनिराळी राष्ट्रे प्रयत्नशील आहेत. या विषयासंबंधी दरवर्षी विपुल प्रकाशने प्रसिद्ध होत असतात. परिसंवाद, चर्चासत्रे, व्याख्याने यांच्या द्वारे या विषयासंबंधीचे संशोधन व मूल्यमापन होत आहे. अमेरिकेच्या मिशिगन राज्यातील ॲन अर्बॉर येथून प्रकाशित होणारी *उलरिच इंटरनॅशनल पीरिऑडिकल्स डिरेक्टरी* चाळली, तर माहितीशास्त्र या विषयासंबंधी कितीतरी नियतकालिके प्रसिद्ध होतात याची कल्पना येते.

निरनिराळ्या प्रकारची माहिती संग्रहित आणि प्रसारित करण्याचे कागद हे माध्यम आजतागायत अत्यंत महत्वाचे मानले जात होते; शब्दबद्ध कागद ग्रंथरूपाने ग्रंथालयांमधून हजारो वर्षे जतन केले जात; परंतु पुढील काही वर्षांत कागदाची जागा इतर साधने काबीज करण्याची शक्यता निर्माण झाली आहे. लवकरच कागदरहित ग्रंथालये अस्तित्वात येण्याची शक्यता आहे व त्यांमधून मॅग्नेटिक टेप, डिस्क, ड्रम, व्हीडिओ डिस्क, मायक्रोफिल्म, मायक्रोफीश, संगणकयंत्र इ. साधनांचा माहिती साठविण्यासाठी व प्रसारणासाठी उपयोग केला जाणार आहे. या नवीन साधनांच्या वापरामुळे माहितीशास्त्र आणि माहितीकेंद्रे यांना या आव्हानांना सामोरे जावे लागणार आहे.

इतर अनेक देशांप्रमाणे भारतातही आता माहितीशास्त्राचे शिक्षण देण्याच्या सोयी अनेक विद्यापीठांमधून उपलब्ध झाल्या आहेत. ग्रंथालयशास्त्राच्या अभ्यासक्रमाचे रूपांतर आता ग्रंथालयशास्त्र आणि माहितीशास्त्र अभ्यासक्रम असे झाले आहे. माहिती केंद्रामधून सूक्ष्मचित्रीकरण, संगणकयंत्र, रेप्रोग्रॅफी, दूरसंदेशवहन इ. अत्याधुनिक साधनांचा वाढता वापर जमेस धरता माहितीशास्त्र अभ्यासक्रमातही बदल घडवून आणणे अपरिहार्य ठरले आहे. माहितीशास्त्र अतिसूक्ष्म अशा विशिष्ट विषयाशी संबंधित असल्याने संबंधित विषयात प्राविण्य मिळविलेल्या व अत्याधुनिक उपकरणे वापरण्याचे ज्ञान असलेल्या उमेदवारांनाच यापुढे माहितीशास्त्राचे शिक्षण घेण्यास प्राधान्य देणे उचित ठरणार आहे.

संदर्भ : 1. Chandler, George, *International and Nationl Library and Information Service*, New York, 1982. 2. Guha, B. *Documentation and Information*, Calcutta, 1983. 3. Shera, Jesse H. *Documentation and Organization of Knowledge*, London, 1966. 4. Wilson, Ira G.; Wilson, Marthann, *Information Computers and Retrieval*, New York, 1968.

हिंगवे, कृ. शं.

माहिती संस्करण : अमेरिकन अर्थव्यवस्थेचा इतिहास पाहिला, तर १९०० सालापर्यंत त्यावर कृषिउद्योगाचे प्रभुत्व होते. त्यानंतर दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळापर्यंत त्यामध्ये उद्योगधंद्यांना अतिशय महत्त्व आले. या काळानंतर मात्र यामधील माहिती विभागाचे प्राबल्य वाढत चालले आहे, असे स्पष्ट दिसते. सुलभ भाषेत असे म्हणता येईल की, प्रत्यक्ष काम करण्यापेक्षा ते करण्याकरिता लागणारी तदनुरूप व्यवस्था करण्यामध्ये या काळानंतर मनुष्याची बुद्धी व कार्यशक्ती जास्त खर्च होऊ लागली. या प्रकारचे बदल फक्त अमेरिकेमध्येच झालेले दिसतात असे नसून हे इतरही औद्योगिक दृष्ट्या प्रगत अशा देशांत कमी अधिक प्रमाणात सर्वत्र आढळतात. तांत्रिक ज्ञान किंवा विशेष ज्ञान अथवा माहिती हे सध्या आर्थिक देवघेवीची एक गोष्ट

बनली आहे. आपल्या जीवनात तांत्रिक ज्ञानाचा सतत, विविध प्रकारे उपयोग करणारा मनुष्य हा एकमेव असा प्राणी आहे. तांत्रिक ज्ञानामुळे मनुष्याला जे अगोदर माहीत नसते ते मनुष्याला माहीत होते. प्रतिकात्मक अनुभवाची (उदा., संकल्पना) देवघेव करता येऊन त्यामुळे मनुष्याच्या जाणिवेची सखोलता तर वाढविता येतेच; पण त्याच्या विचारातील अनिश्चितता कमी होते. जे पर्याय त्याला आधी समोर दिसत असतात त्यापेक्षा किती तरी अधिक पर्याय या ज्ञानामुळे दिसू लागतात. या ज्ञानाच्या योगे निवड करण्याची क्षमता मिळते, घेतलेल्या निर्णयाचे मूल्यमापन करता येते, एखाद्या प्रक्रियेचे नियंत्रण करण्याची क्षमता किंवा एखादी कल्पना अथवा मत दुसऱ्यापर्यंत पोहोचविण्याची क्षमता येते. आधुनिक समाजात तांत्रिक ज्ञानाचे संकलन, निर्मिती व संग्रह किंवा वितरण अथवा उपयोग ही एकसारखी वाढत जाणारी अशी प्रक्रिया आहे. विज्ञान व तंत्रविद्येमध्ये संशोधन करणारे शास्त्रज्ञ, प्रतिदर्श सर्वेक्षण [नमुना पाहणी; → प्रतिदर्श सर्वेक्षण सिद्धांत] करणारे कर्मचारी इ. सर्व लोक तांत्रिक ज्ञानाची निर्मिती व संग्रह करीत असतात. विश्वकोश, नियतकालिके आणि सध्या संगणक (गणकयंत्र) यांमध्ये तांत्रिक ज्ञानाचा संग्रह होत असतो. दूरध्वनी, दूरचित्रवाणी, वृत्तमाध्यमे या साधनांच्याद्वारे माहितीचे वितरण होत असते. विशेष ज्ञानाचा उपयोग प्रक्रिया वा उत्पादन नियंत्रण, गुणवत्ता नियंत्रण यांकरिता केला जातो.

माहिती संस्करण ही क्रिया सर्व प्रकारच्या ज्ञानाकरिता आवश्यक असली, तरी हिचे विशेष महत्त्व तांत्रिक ज्ञानाकरिता असते. त्यामुळे या विषयाचे विवेचन प्रस्तुत नोंदीत मुख्यत्वेकरून तांत्रिक विभागामधील उदाहरणाच्या संदर्भात केले असले, तरी ते इतर कोणत्याही क्षेत्रामधील माहितीच्या संस्करणाकरिता करता येईल, हे उघड आहे. तांत्रिक ज्ञानांच्या संदर्भात विशेषेकरून विवेचन करण्याकरिता आणखी एक कारण आहे आणि ते म्हणजे या क्षेत्रामध्येच प्रदत्ताचा (संख्यात्मक वा गुणात्मक मूल्यांच्या रूपातील माहितीचा) साठा मोठ्या प्रमाणात वाढत चालला आहे. विविध तांत्रिक क्षेत्रांमधील अनेक मापने यंत्राच्याच साहाय्याने सध्या घेतली जातात. उपकरण साधनांमध्ये पण मोठ्या प्रमाणात प्रगती झाली आहे. या दोन कारणांमुळे प्रदत्तामध्ये वाढ होताना दिसते. विज्ञानविषयक लिखाणात वा ज्ञानात गेल्या काही वर्षांत झालेल्या वाढीबद्दलची कल्पना पुढील उदाहरणावरून येईल. विविध देशांमध्ये प्रसिद्ध झालेल्या सर्व संशोधन निबंधांचे सारांश प्रसिद्ध करणारी नियतकालिके असतात. रासायनिक विषयावरील संशोधन निबंधांचे सारांश प्रसिद्ध करणाऱ्या एका विख्यात नियतकालिकाने आपला दशलक्ष क्रमांकाचा सारांश स्थापनेनंतर (इ. स. १९०७) प्रथम ३२ वर्षांनी प्रसिद्ध केला. यानंतरचे पुढील दशलक्ष सारांश प्रसिद्ध करण्याकरिता त्यास अनुक्रमे १८ व ८ वर्षेच लागली असे आढळले. मापन वा निरीक्षण किंवा गणन याद्वारे संख्यात्मक स्वरूपात (उदा., लांबी) मिळणाऱ्या माहितीस प्रदत्त असे म्हणतात. अशा सतत वाढत्या प्रदत्ताची साठवण किंवा संस्करण पारंपरिक पद्धतींच्याद्वारे करणे शक्य होणार नाही आणि त्यामुळे आधुनिक संगणक वापरल्याशिवाय गत्यंतर राहत नाही.

आधुनिक समाज विज्ञान व तंत्रज्ञान यांवर मोठ्या प्रमाणात अवलंबून असतो. समाजापुढे किंवा राज्य शासनापुढे आज जे प्रश्न उभे आहेत, ज्या समस्या आहेत त्यांमध्ये तांत्रिक भाग मोठा असतो व त्यामुळे तांत्रिक माहिती मानवी जीवनामधील मध्यवर्ती बिंदू ठरली आहे. मानवी समाजाच्या आर्थिक विकासाकरिता किंवा मनुष्य व सृष्टी यांवर सत्ता अथवा नियंत्रण मिळविण्याकरिता तांत्रिक ज्ञान हे एक प्रभावी साधन बनले आहे. तांत्रिक ज्ञानाच्या वितरणामध्ये छपाई यंत्राचा फार मोठा भाग होता. संगणक व दूरसंदेशवहन प्रणाली या आधुनिक संदेशवहन साधनांमुळे अवकाश व काल यांच्या मर्यादा विस्तारित केल्या गेल्यामुळे सर्व विश्व एकमेकांशी अधिक निगडित बनले आहे. उपलब्ध केल्या गेलेल्या प्रदत्ताचा दर्जा नेहमीच चांगला असतो असे नसल्यामुळे त्याचा परिणाम निर्णयावर होतो. काही निर्णय अपुऱ्या प्रदत्तावर आधारलेले असतात. याउलट काही वेळा प्रदत्त मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध झाल्यामुळे सुद्धा निर्णय घेणे अवघड ठरते.

मनुष्याने आतापर्यंत आत्मसात केलेल्या ज्ञानाच्या साठ्याचा व्याप इतका मोठा आहे की, त्यामधून आवश्यक अशी माहिती शोधून काढणे हे अवघड असे काम होऊन बसले आहे. विशिष्ट ज्ञानाचा शोध अथवा पुनर्प्राप्ती करून घेण्याकरिता नव्या कार्यक्षम पद्धती व तंत्रे शोधून काढण्याची पण गरज निर्माण झाली आहे. वरील सर्व गोष्टींचा विचार माहिती संस्करण तंत्रामध्ये केला जातो. या प्रक्रियेत माहितीचे (१) संघटन, (२) संकेतन, (३) साठवण, (४) संदेशवहन व (५) प्रत्यक्ष वापर अशी पाच मुख्य अंगे असतात. ज्ञानाची साठवण करण्यापूर्वी त्याचे काही प्रमाणात संकेतन करावे लागते. माहिती व्यक्त करण्याकरिता, तिची देवघेव करण्याकरिता भाषेचा उपयोग केला जातो. माहितीचे शब्दांकन करण्यामध्ये तिचे थोड्या फार प्रमाणात संकेतन होत असतेच. माहिती लिखित अथवा उच्चारित शब्दांच्या स्वरूपात व्यक्त करता येते. चुंबकीय फितीवर किंवा ग्रामोफोन तबकडीवर तिला ध्वनीच्या स्वरूपात, तर सूक्ष्म फिल्मवर दृक् स्वरूपात मुद्रित करता येते. विज्ञानात तिचे संकेतन गणितीय किंवा रासायनिक सूत्रे वापरूनसुद्धा करता येते. छायाचित्रे, आकृत्या, नकाशे, आलेख या विविध आलेखिकी रीतींनी माहितीचे संकेतन किंवा प्रदर्शन करता येते. संगीतामधील ज्ञान सरगमच्या रूपात तर आनुवांशिक ज्ञान ⇨ जीनमध्ये सांकेतिक स्वरूपात साठविलेले असते. संगणकामध्ये ज्ञानाची साठवण कार्यक्रमणाच्या (काही विशिष्ट हेतू साध्य करण्याच्या दृष्टीने तयार केलेल्या तपशीलवार व स्पष्ट क्रमवार सूचनांच्या संचाच्या) स्वरूपात केलेली असते.

आधुनिक ज्ञानभांडाराचा कार्यक्षम रीतीने उपयोग करण्याकरिता दोन गोष्टींची आवश्यकता असते. मनुष्य आपल्या डोक्यात स्मरणशक्तीच्या योगे ज्ञानाची साठवण करीत असतो. ज्ञानाची साठवण करण्याची ज्याची क्षमता जास्त आहे अशा एका साधनाची गरज त्यास लागत असते. या साधनात जे ज्ञान साठविले जाते ते त्यापासून परत त्वरित मिळविण्याची तरतूद असणे आवश्यक असते. साठविलेले ज्ञान परत मिळविण्याकरिता मनुष्यास जेवढा वेळ लागतो त्यापेक्षा या साधनास खूप कमी वेळ लागावा ही पण अपेक्षा असते. ही सर्व उद्दिष्टे फक्त संगणकामध्येच साध्य होऊ शकतात. नजीकच्या भविष्यात ग्रंथसंग्रहालयात ग्रंथांच्या ऐवजी माहिती वाढत्या प्रमाणात सूक्ष्म फिल्मवर मुद्रित केली जाईल व तिची पुनर्प्राप्ती संगणकाच्याचद्वारे केली जाईल असे दिसते. त्यामुळे भविष्य काळात लिहितावाचता येणे एवढ्याच पुरता 'साक्षरता' या शब्दाचा अर्थ मर्यादित न राहता संगणक कार्यान्वित करण्याकरिता जी जी माहिती असावी लागते व जे जे करावे लागते या सर्वांचा पण त्यामध्ये समावेश केला जाईल. आधुनिक यंत्रसाधने, उपकरणे यांच्यामुळे साठवलेल्या ज्ञानाची पुनर्प्राप्ती करून घेण्याचे काम बरेच सुलभ झाले आहे. आधुनिक काळात द्रव्ये व ऊर्जा यांप्रमाणे तांत्रिक ज्ञान हे राष्ट्राच्या संपत्तीपैकी महत्त्वाचे असे एक साधन बनले आहे. वापरामुळे जिचा नाश होत नाही किंवा जिचे अवमूल्यन होत नाही अशी ही एकच व्यापारी देवघेवीतील वस्तू आहे. एकस्व (पेटंट) प्रक्रियेविषयी तांत्रिक पद्धत, पुस्तके, नियतकालिके या विविध स्वरूपांत याची निर्यात होते आणि यांमध्ये या माहितीचे संस्करण व उपयोग करण्यासाठी माहिती संस्करण यंत्रे आणि

संगणक (कार्यक्रमणासहित) या साहाय्यक साधनांचाही समावेश होतो. अमेरिकेच्या स्थूल राष्ट्रीय उत्पादनापैकी एक मोठा भाग ज्ञानाची निर्मिती व निर्यात या स्वरूपात आहे. यावरून या विषयाच्या महत्त्वाविषयी योग्य कल्पना येते.

मागासलेली राष्ट्रे किंवा कोणत्याही राष्ट्रातील दुर्बल घटक यांना जर हे ज्ञान उपलब्ध झाले, तर त्यामुळे त्यांची उन्नती होऊ शकेल, असे अनेक विचारवंतांस वाटते. तांत्रिक ज्ञानाचे प्राथमिक उद्‌गम संशोधनात्मक नियतकालिके, अहवाल, ग्रंथ व प्रबंधिका हे होत. यांपासून मिळणाऱ्या माहितीचे चिकित्सापूर्वक विश्लेषण, मूल्यमापन व संश्लेषण, संक्षेपण पुनर्विलोकन करणारी नियतकालिके, शब्दकोश, विश्वकोश यांसारख्या दुय्यम माध्यमामध्ये केले जाते. याविषयीची माहिती पुढे दिली आहे.

प्राथमिक ज्ञान उद्‌गमाचे प्रकार : **विद्वत्ताप्रचुर ज्ञानपत्रिका (स्कॉलरली जर्नल) :** योग्य स्वरूपात मुद्रित नोंद झाल्याशिवाय संशोधन कार्य पूर्ण होत नाही, असा सर्वमान्य संकेत झाला असल्यामुळे नवीन तांत्रिक ज्ञान किंवा प्रदत्त हे प्रथम वैज्ञानिक विद्वत्ताप्रचुर ज्ञानपत्रिकांत अथवा नियतकालिकांत प्रकाशित केले जाते. माहितीचे त्वरित प्रसारण करण्याकरिता सतराव्या शतकाच्या मध्यापासून वैज्ञानिक ज्ञानपत्रिका चालू झाली असावी. पारंपरिक संशोधन निबंधांमध्ये संशोधित केलेल्या प्रश्नाविषयीचे निवेदन असून प्रश्नामागील पार्श्वभूमी व इतिहास, पूर्वी केल्या गेलेल्या संशोधन कार्याचे पुनर्विलोकन इ. गोष्टींचाही त्यामध्ये समावेश केलेला असतो. वापरलेल्या प्रायोगिक तंत्राबद्दलचा तपशील, प्रयोगाद्वारे मिळालेले परिणाम, त्यांपासून निघणारे निष्कर्ष हे संशोधन निबंधामधील इतर महत्त्वाचे असे विभाग असतात. सगळ्या विभागांतील सर्व मुख्य गोष्टींचा ज्यामध्ये समावेश केलेला असतो असा सारांश अथवा संक्षेप सगळ्यात शेवटी (अथवा काही वेळा आरंभी) दिलेला असतो. निरीक्षणाद्वारे एका शास्त्रज्ञाने मिळविलेले ज्ञान संशोधन निबंधाच्या स्वरूपात इतर शास्त्रज्ञांच्या पुढे पुनर्विलोकन अथवा चिकित्सा करण्याकरिता ठेवण्यात येते. १६६७ पर्यंत सर्व जगात फक्त दोन ज्ञानपत्रिका प्रसिद्ध करण्यात येत होत्या. सध्या त्यांची संख्या एक लाखापेक्षा अधिक झाली आहे, असा अंदाज आहे. सध्या प्रसिद्ध होत असलेल्या संशोधन निबंधांपैकी किती निबंधांत नवीन माहिती उपलब्ध केली गेलेली असते, हे मात्र शोधून काढणे अवघड झाले आहे. ज्ञानपत्रिका व संशोधन निबंध यांच्या संख्येत झालेल्या प्रचंड वाढीमुळे काही नवे प्रश्न निर्माण झाले आहेत. त्यांच्या निरसनाकरिता दोन मार्ग अवलंबिले जातात. पहिला मार्ग विभागीकरणाचा होय; यामध्ये विशेषीकरणावर भर दिलेला असतो. उदा., पूर्वी भौतिकीतील संशोधन निबंधांकरिता प्रसिद्ध करण्यात येणाऱ्या ज्ञानपत्रिकेत इलेक्ट्रॉनिकी व घन-अवस्था भौतिकी या दोन्हीही विषयांवरील संशोधन निबंधांचा समावेश केला जात असे. सध्या या दोन विभागांतील संशोधन निबंधांकरिता प्रत्येकी एक याप्रमाणे दोन स्वतंत्र ज्ञानपत्रिका उपलब्ध आहेत. याच धर्तीवर इतर अनेक विषयांकरिता नव्या विशेषीकरणानुसार स्वतंत्र ज्ञानपत्रिका प्रसिद्ध होऊ लागल्या आहेत. याउलट काही विषयांच्या सीमा भागातील संशोधनाकरिता हे विषय एकत्र येताना आढळतात. उदा., भौतिकी व जीवविज्ञान या दोन विज्ञान विभागांच्या संकराने जीवभौतिकी या नावाचे नवे संशोधन क्षेत्र निर्माण झाले आहे. यावरील संशोधन निबंधांकरिता स्वतंत्र ज्ञानपत्रिका निघाल्या आहेत. अशा रीतीने निरनिराळ्या विषयांच्या पोटविभागांवरील संशोधन कार्याच्या प्रसिद्धीकरिता विशिष्ट ज्ञानपत्रिका उपलब्ध होत आहेत. काही नियतकालिकांत कोणत्याही वैज्ञानिक विषयावरचे संशोधन निबंध प्रकाशित केले जातात. इंग्लंडमध्ये प्रसिद्ध होणारे *नेचर*, अमेरिकेमधील *सायन्स*, तर भारतामध्ये प्रकाशित होणारे *करंट सायन्स* ही नियतकालिके विज्ञानामधील कोणत्याही विषयावरील संशोधन निबंध प्रकाशनाकरिता स्वीकारतात.

ज्ञानपत्रिकांना पर्याय : संशोधन अहवाल वैज्ञानिक ज्ञानपत्रिकेत प्रसिद्ध झालेल्या संशोधन निबंधाची पुनर्मुद्रिते विनंतीवरून किंवा शुल्क घेऊन पाठवावयाचा प्रघात आहे. एकाच संशोधन क्षेत्रात काम करणाऱ्या शास्त्रज्ञांमध्ये एकमेकांस आपली प्रकाशित पुनर्मुद्रिते माहिती व टिप्पणीकरता पाठवावयाची पद्धतही प्रचलित आहे. ज्ञानपत्रिकेला संशोधन कार्यावरील खाजगी अहवाल हा एक पर्याय असतो. पुरस्कृत संशोधन प्रकल्पाच्या बाबतीत असे अहवाल ठराविक कालखंडाने प्रकाशित केले जातात. या काळात संशोधन कार्यात केलेल्या प्रगतीबद्दल तांत्रिक माहिती दिलेली असते. काही वेळा हे संशोधन कार्य वर्गीकृत अथवा गुप्त स्वरूपाचे असते. त्यामुळे असले अहवाल फक्त मर्यादित वाचकवर्गास उपलब्ध केले जातात. औद्योगिक, उपयोजित व राष्ट्रहिताच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या अशा संशोधन कार्यांमध्ये अशा प्रकारचे वर्गीकृत अहवाल प्रसिद्ध करण्यात येतात. नेहमीच्या तांत्रिक ज्ञानपत्रिकांमध्ये अशा संशोधनाबद्दलचा फक्त संक्षिप्त अहवाल प्रकाशित करण्यात येतो.

माहिती देवघेव गट : पूर्वीच्या काळी शास्त्रज्ञ पत्रव्यवहाराच्या द्वारे प्रयोगाने मिळालेल्या माहितीची एकमेकांत देवघेव करीत. आधुनिक काळातील देवघेव गट या प्रघातापासूनच निर्माण झाले असावेत. गटातील कोणताही एक सभासद आपल्या संशोधन कार्याविषयीची माहिती केंद्राला कळवितो. केंद्र मग हीच माहिती केंद्राच्या सर्व सभासदांना पुरविण्याची व्यवस्था करते. अशा प्रकारची माहिती माहितीपत्राद्वारेही प्रसारित करता येते.

प्राथमिक ज्ञानवितरण कार्यांकरिता पर्यायी पद्धती : रेडिओ आणि चलत्‌चित्रपट यांचाही ज्ञान प्रसारणाकरिता उपयोग केला जातो. चलत्‌चित्रपटामध्ये दृक्‌ व श्राव्य या दोन्ही माध्यमांचा उपयोग होत असल्यामुळे त्याद्वारे ज्ञान प्रसारण विशेष प्रभावी ठरते. सूक्ष्म फिल्मच्या साहाय्याने ज्ञानाची साठवण मुद्रित स्वरूपात उत्तम रीतीने करता येते. श्राव्य तबकड्या अथवा चुंबकीय फिती इ. साधने अशा कार्याकरिता उपयुक्त ठरतात. जिवंत प्राण्याच्या हृदयाच्या ठोक्यांचा आकृतिबंध आणि त्यातील वैशिष्ट्ये किंवा विविध भाषांतील शब्दांचे उच्चार याविषयीचे ज्ञान चुंबकीय फितीच्या साहाय्याने मुद्रित करता येते व ते एका ठिकाणापासून दुसऱ्या ठिकाणापर्यंत पोहोचविता पण येते.

द्वितीयक माध्यमे : १६६५ मध्ये सुरू झालेल्या लंडनच्या रॉयल सोसायटीच्या *फिलॉसॉफिकल ट्रॅन्झॅक्शन्स* या नियतकालिकामध्ये संशोधन कार्याचा सारांश व समीक्षण यांचा समावेश होत असल्यामुळे त्यास ऐतिहासिक दृष्ट्या सर्वप्रथम द्वितीयक माध्यम अशी संज्ञा देता येते. प्रकाशित माहितीचा गोषवारा प्रसिद्ध करण्यास प्रामुख्याने १७१४ पासून सुरुवात झाली. प्रसिद्ध झालेल्या संशोधन साहित्यापासून गोषवारा काढणे किंवा त्याची सूची बनविणे हे कार्य तेव्हापासून राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय या दोन्ही पातळ्यांवर चालू आहे. गोषवारा बनविण्याकरिता दोन पद्धती वापरतात. वर्णनात्मक गोषवाऱ्यामध्ये निबंधाच्या शीर्षकापासून संशोधन कार्याविषयी जेवढी माहिती मिळू शकते त्यापेक्षा जास्त तपशीलवार माहिती देण्यात येते. याउलट अर्थगर्भित गोषवाऱ्यामध्ये संशोधन कार्यामधील सर्व महत्त्वपूर्ण बाबींचाच फक्त समावेश केलेला असतो. काही गोषवाऱ्यांचे कार्यक्षेत्र मोठे असते. रसायनशास्त्र, भौतिकी इत्यादींसारख्या मोठ्या शास्त्रविभागाचा त्यामध्ये समावेश होऊ शकतो. याउलट सूक्ष्म इलेक्ट्रॉनिकी, अणुकेंद्रीय अनुस्पंदक यांसारख्या अत्यंत संकुचित अशा कार्यक्षेत्रापुरताही तो मर्यादित होऊ शकतो. आधुनिक काळात

विशिष्ट विषयाला वाहिलेल्या बहुतेक ज्ञानपत्रिकांत त्या विषयावरील संशोधन निबंधांचा गोषवारा अथवा समालोचन देण्यात येते. सर्व प्रमुख राष्ट्रांमध्ये संशोधन निबंधांचा गोषवारा काढण्याकरिता व्यवस्था उपलब्ध असून त्यांचा उपयोग आंतरराष्ट्रीय पातळीवर करून घेता येतो. उदा., अमेरिकन केमिकल सोसायटी १९०७ पासून जगातील सर्व देशांत प्रसिद्ध झालेल्या रसायनशास्त्रावरील संशोधन निबंधांच्या गोषवाऱ्याचे प्रकाशन करीत आली आहे. जगातील निरनिराळ्या देशांत प्रतिवर्षी प्रसिद्ध झालेल्या अंदाजे दोन लक्ष संशोधन निबंधांचा गोषवारा या नियतकालिकात दिला जातो, असा अंदाज केला गेला आहे.

पत्रे, पुस्तके इ. विविध स्वरूपांत पण गोषवारे प्रसिद्ध केले जातात. इष्ट माहिती परत चटकन मिळविण्याकरिता सूची किंवा याच तऱ्हेची काहीतरी व्यवस्था करावी लागते. संशोधन विषयांची वर्गवारी करून त्यानुरूप गोषवारे योग्य ठिकाणी नियतकालिकांत प्रसिद्ध केले जातात. ही क्रिया अधिक कार्यक्षम करण्याकरिता छिद्रित कार्ड पद्धतीसारखी योजना वापरून गोषवाऱ्यांची वर्गवारी व त्यांचा शोध यंत्राच्या अथवा संगणकाच्या साहाय्याने सुलभपणे घेता येतो. गोषवारा काढण्याच्या कार्याकरिता संशोधन निबंधात येणाऱ्या संज्ञांच्या वारंवारतेवर आधारित अशी एखादी यांत्रिक विश्लेषण पद्धत वापरतात.

समालोचन : ज्ञान प्रसारणाच्या द्वितीयक माध्यम प्रकारामध्ये समालोचनाचे स्थान महत्त्वाचे असते. ज्याचे स्वरूप निश्चित आहे अशा एखाद्या विषयासंबंधी किंवा त्याच्या एका अंगासंबंधी प्रकाशित झालेल्या साहित्याचे संकलित व संघटित असे विवेचन समालोचनामध्ये केलेले असते. काही समालोचन प्रकारांमध्ये वर्णनावर अथवा संकलित माहिती पुरविण्यावर भर दिलेला असतो, तर या माहितीची चिकित्सा व मूल्यमापन यांवर दुसऱ्या प्रकाराच्या समालोचनामध्ये महत्त्व दिलेले असते. विविध संशोधन निबंधांत उपलब्ध झालेल्या माहितीमधील परस्परसंबंध स्पष्ट करण्याचाही प्रयत्न केला जातो. संदर्भ ग्रंथ, कार्यपद्धती नियमन पुस्तके, हस्तग्रंथ (हँडबुक), विश्वकोश या ग्रंथांत निरनिराळ्या विषयांवरील उपलब्ध माहिती, तिचे मूल्यमापन, तीवरील भाष्यासह दिलेली असते. रसायनशास्त्रामधील संयुगांचे अभिज्ञान (अस्तित्व ओळखणे), स्थिरांकांची मूल्ये, त्यांची कोष्टके यांसारखे विविध प्रदत्त संकलित स्वरूपात अशा ग्रंथात मिळतात. कार्यपद्धती नियमन पुस्तके (यंत्राचा वापर करण्याविषयीच्या सूचना देणारी पुस्तके), प्रबंधिकांपासून विश्वकोशापर्यंत सर्व दुय्यम ज्ञान उद्गमाचा समालोचन कार्याकरिता उपयोग होतो.

सूचीकरण : पुस्तकाकरिता सूची देण्याचे कार्य सोळाव्या शतकापासून सुरू झाले असावे, असा अंदाज आहे. १८७८ साली पहिली सूची संस्था (इंडेक्स सोसायटी) लंडन येथे स्थापन करण्यात आली. या संस्थेचे सचिव हेन्री बी. व्हीटली यांचे या विषयावरील *व्हॉट इज ॲन इंडेक्स?* हे पुस्तक १८७८ मध्ये प्रसिद्ध करण्यात आले. कोणत्याही ग्रंथात असणाऱ्या मुख्य बाबींचे निर्देशन करणाऱ्या शीर्षक अथवा शब्दसमुच्चय यांच्या संचापासून सूची तयार केली जाते. ही शीर्षके पुस्तकाच्या शेवटी दिलेली असतात व त्यांची मजकुरातील स्थाने पृष्ठक्रमांक घेऊन दाखविली जातात. शीर्षकांचा क्रम वर्णक्रमानुसार ठेवलेला असतो. सूचीमध्ये शीर्षक आणि निर्देशित केलेल्या माहितीचा स्थाननिर्देश दिलेला असतो. त्यामुळे पाहिजे असलेल्या माहितीचा शोध कोठे करावयाचा, हे वाचकाला कळते. एवढेच नव्हे, तर असा शोध घेण्यापूर्वी उपलब्ध असलेल्या एकंदर संदर्भातून अनावश्यक असे संदर्भ कोणते, ते सुद्धा सूचीमधील शीर्षकावरून कळते. सूची वर्णक्रमानुसार न देता विषय वर्गवारीप्रमाणे देण्याचीही पद्धत प्रचलित आहे; पण तिचा उपयोग करणे जास्त अवघड जाते, असा सामान्य अनुभव आहे. सूचीकरण कसे करावे याबद्दल पुष्कळ विवेचन झालेले आहे; पण त्यामधून सर्वमान्य अशी सूचीकरणाची पद्धत प्रस्थापित झालेली नसल्याने सूचीकरणाचे अनेक प्रकार वापरात असलेले आढळतात. त्यामुळे सूचि-तंत्रातील काही मुख्य बाबींविषयी पुढे विवेचन केले आहे. सूचीमधील शीर्षकात समावेश करण्याकरिता मूळ मजकुरातील विषय–अंगे, संकल्पना अथवा शब्दसमुच्चय यांचे योग्य परीक्षण केले जाते व त्यानंतर त्यांमधून त्यांची निवड केली जाते. शीर्षकातील शब्दांची जुळवणी माहितीमधील ज्या अंगावर विशेष भर द्यावयाचा असतो, त्याप्रमाणे कशी केली जाते हे खालील उदाहरणावरून स्पष्ट होईल :

कठीण डाखकाम ॲल्युमिनियम मिश्रधातूचे
डाखकाम कठीण, ॲल्युमिनियम मिश्रधातूचे
ॲल्युमिनियम मिश्रधातूचे डाखकाम
मिश्रधातू ॲल्युमिनियम कठीण डाखकाम

या सर्व दृष्टिकोणांचा समावेश सूचीमध्ये करणे आवश्यक आहे की नाही या प्रश्नाचे उत्तर देणे मात्र अनेक वेळा अवघड होते.

एकसूत्री सूचीकरण : या पद्धतीत विषय-अंगांमधील क्रमचय–समचय परस्परसंबंध (घटकांचा क्रम लक्षात घेऊन व असा क्रम लक्षात न घेता तयार होणारे विविध संयोग) हे टाळले जातात. सूचीमध्ये फक्त शब्द संच वापरलेला असतो. वरील उदाहरणात कठीण, डाखकाम, ॲल्युमिनियम, मिश्रधातू हे ते शब्द आहेत. सूचीवरून माहितीचा शोध घेण्याकरिता या माहितीशी संबंधित असलेल्या विशिष्ट शब्दांचा उपयोग केला जातो. कठीण, डाखकाम, ॲल्युमिनियम, मिश्रधातू यांपैकी कोणत्याही एक, दोन, तीन किंवा सर्वही चार शब्दांच्या साहाय्याने इष्ट माहितीचा शोध घेता येतो. असंबंधित अशा संकेत शब्दाचा निर्हेतुकपणे एकमेकांशी संबंध जोडला जाऊन (उदा., कठीण मिश्रधातू) अनावश्यक माहिती मिळण्याचा संभव नेहमीच असतो. अशा वेळी सूचिपद्धत निष्फळ झाली असे म्हटले जाते. तसा विचार केला असता कोणतीही सूचिपद्धत वापरली, तरी अशी निष्फलता उद्‌भवून तिच्यायोगे असंबंधित माहिती मिळण्याचा संभव सर्वस्वी टाळता येत नाही. अशा वेळी कोणत्या माहितीचा स्वीकार करावयाचा व कोणत्या माहितीचा त्याग करावयाचा याचा निवाडा अखेर पृच्छकानेच करावयाचा असतो. वर वर्णन केलेल्या एकसूत्री सूचीकरण पद्धतीत विषय निष्फलतेच्या संख्येत फार मोठी घट होते, हा या पद्धतीमध्ये एक चांगला असा भाग आहे.

स्वयंचलित सूचीकरण : या पद्धतीमध्ये शीर्षकातील काही शब्दांची निवड करून त्यांचा सूचि–शीर्षक म्हणून उपयोग केला जातो. सूचि–शीर्षकाकरिता वापरण्यात येणाऱ्या शब्दांची संख्या खूप जास्त असेल, तर त्यांना हाताळण्याकरिता यंत्राची मदत घ्यावी लागेल असे सकृत्‌दर्शनी वाटेल. पद्धतीवरील खर्च कमी ठेवण्याकरिता व तिची कार्यक्षमता वाढविण्याकरिता मनुष्य व यंत्र यांच्या कौशल्यांचा एकमेकांस पूरक असा समन्वय करावा लागतो. अशा मिश्र पद्धतीमधील पहिल्या टप्प्यामध्ये मनुष्य महत्त्वाच्या पण संख्येने कमी अशा शब्दांची सूचि-शीर्षके म्हणून निवड करतो. दुसऱ्या टप्प्यात निवडलेल्या मजकुराचे दावचित्रणासारख्या यंत्राच्या साहाय्याने संकेतन केले जाते. तिसऱ्या टप्प्यात माहितीची पुनर्प्राप्ती केली जाते. मुद्रित मजकूर वाचता येऊ शकणाऱ्या यंत्रांचा उपयोग केल्यास ही पद्धत कार्यक्षम व आधुनिक अशी होते.

संदर्भाधार सूचीकरण : पुस्तक व संशोधन निबंधाचा संदर्भ देण्याची प्रचलित पद्धत खाली दिलेल्या उदाहरणावरून स्पष्ट होईल.

Bacon, G. E. 'Neutron Diffraction', Second Ed., London, Oxford University Press, 1962. Gray, L. H.

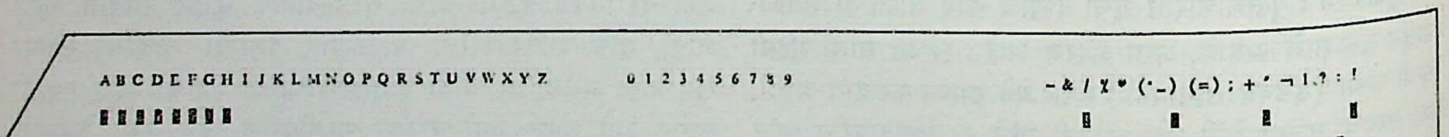
An Ionisation method for the absolute measurement of X–ray Energy, *Proceedings Royal Society London Series A* 156, 578, 1936.

संशोधन निबंधाच्या संदर्भामध्ये ज्ञानपत्रिकेच्या नावानंतर येणारी 156 ही संख्या तिचा खंडक्रमांक तर त्यापुढे येणारी संख्या 578 संशोधन निबंधाचा पत्रिकेतील पृष्ठक्रमांक दाखविते. 1936 ही संख्या प्रसिद्धी-करणाचे वर्ष दर्शविते. असा संदर्भ दिल्यामुळे मूळ संशोधन निबंध व संदर्भरूप संशोधन निबंध यांमध्ये एक दुवा प्रस्थापित केला जातो. संदर्भ म्हणून दिलेल्या निबंधावरून एखाद्या विषयावरील प्रकाशित साहित्याचा सुलभपणे शोध घेणे शक्य होते. या पद्धतीमध्ये इष्ट विषयावरील एक सर्वांत आधुनिक असा संशोधन निबंध पाहिला जातो व त्यात संदर्भ म्हणून दिलेल्या सर्व निबंधांचा मागोवा घेतला जातो. अशा तऱ्हेने इष्ट विषयावरील प्रकाशित वाङ्मयाच्या मोठ्या विभागाशी त्वरित संपर्क साधता येतो. हे कार्य यंत्राच्या साहाय्याने केले असता अर्थात ते अधिक सुलभ रीतीने व कमी वेळात करता येते.

माहितीची साठवण व पुनर्प्राप्ती : साठवलेली इष्ट माहिती पाहिजे तेव्हा परत मिळविण्याच्या क्रियेला पुनर्प्राप्ती असे म्हणतात. आधुनिक काळात माहितीच्या साठवणीकरिता किनार खोबण कार्डे, छिद्रित कार्डे, सूक्ष्म फिल्म, चुंबकीय फीत किंवा संगणक यांसारख्या माध्यमाचा वाढत्या प्रमाणात उपयोग केला जातो. अशा साधनां-पासून ज्ञानाची पुनर्प्राप्ती सुद्धा त्वरित करता येते. या कार्याकरिता यांत्रिक किंवा इलेक्ट्रॉनीय या दोन्ही प्रकारच्या यंत्रसामग्रीचा उपयोग करतात. यांपैकी काही पद्धतींचे खाली वर्णन दिले आहे.

किनार खोबण कार्ड : या पद्धतीत वापरलेली कार्डे अंदाजे ३०× २० सेंमी. या आकारमानाची असतात. या कार्डाच्या प्रत्येक बाजूच्या किनारीजवळ एकमेकांपासून सारख्या अंतरावर असणारी अशी अनेक छिद्रे पाडलेली असतात. फाईलीमधील प्रत्येक नोंदीबद्दल एक स्वतंत्र असे कार्ड बनविलेले असते. समजा आपणास एका ग्रंथालयातील ग्रंथांकरिता सूची बनवावयाची आहे. यासाठी प्रत्येक ग्रंथाकरिता एक कार्ड असते व एकाच विषयावरील ग्रंथांच्या कार्डांकरिता एका किनारीपासून एका विशिष्ट छिद्रापर्यंत जाणारी अशी एक खोबण बनविलेली असते. आणखी दुसऱ्या विषयावरील सर्व ग्रंथांकरिता अशीच एक खोबण केली जाते; पण ती दुसऱ्याच एका छिद्रापर्यंत केली जाते. अशा प्रकारे निरनिराळ्या विषयांवरील ग्रंथांचे वर्गीकरण निरनिराळ्या स्थानी केलेल्या खोबणींच्या व त्यांच्या लांबीच्या साहा-य्याने केले जाते. या सर्व कार्डांचा एक गठ्ठा करण्यात येतो. यानंतर गठ्ठ्यातील पहिल्या कार्डाच्या एका विशिष्ट छिद्रामधून एक सरळ सळई घालून सर्व कार्डांचा ढीग उचलावयाचा प्रयत्न केल्यास या प्रकारची सर्व कार्डे त्वरित वेगळी करता येतात.

छिद्रित कार्ड पद्धत : हेरमान होलेरिथ यांनी १८८७ साली अमे-रिकेत या पद्धतीचा शोध लावून प्रथम उपयोग केला. या पद्धतीला साहाय्यभूत होणारी निरनिराळी व्यवसाय यंत्रे १९४० पर्यंत विकसित केली गेली व त्यांचा कचेऱ्यांमधील कामकाजाकरिता उपयोगही वाढत्या प्रमाणात होऊ लागला. आधुनिक काळात त्यांचा उपयोग संगणकाच्या साहाय्याने करण्यात येत असल्यामुळे या पद्धतीची कार्य-क्षमता व वेग यांमध्ये प्रचंड वाढ झाली आहे. आयबीएम या प्रका-रची छिद्रित कार्डे (अंदाजे आकारमान ८×१८ सेंमी.) एका ठराविक जाडीच्या पातळ पुठ्ठ्याची केलेली असतात. आ. १ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे कार्डाच्या एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत सम अंतरावर एकंदर ८० स्तंभ असे मानले जातात (कार्डाच्या आकार-मानाप्रमाणे स्तंभांच्या संख्येत बदल होऊ शकतो). प्रत्येक उभ्या स्तंभात एक अंक (० ते ९) अथवा एक इंग्रजी मूळाक्षर किंवा एक विशेष चिन्ह (पूर्णविराम, स्वल्पविराम, वजा, गुणिले इ.) सांकेतिक स्वरूपात मुद्रित करता येते अथवा साठविता येते. संकेतन पद्धतीत कार्डाच्या एका बाजूपासून दुसऱ्या बाजूपर्यंत सम अंतरावर बारा आडव्या रेषा आहेत, असे समजले जाते. या आडव्या रेषा प्रत्येक उभ्या स्तंभाला बारा बिंदूंत छेदतात. अंकमुद्रित करण्याकरिता स्तंभात एकच छिद्र पाडले जाते. उदा., स्तंभात ९ हा अंक मुद्रित करावयाचा असेल, तर त्या स्तंभाला सर्वांत खालची आडवी रेषा जेथे छेदते त्या बिंदूवर एक छिद्र पाडले जाते. ८ या अंकाकरिता हे छिद्र खालून दुसरी आडवी रेषा जेथे स्तंभाला छेदते तेथे पाडले जाते. याच क्रमाने इतर अंकांकरिता छिद्रे पाडली जातात. वर्णमाले-तील प्रत्येक मूळाक्षराकरिता एका स्तंभात दोन ठिकाणी छिद्रे पाडली जातात. याकरिता १२, ११, ० व इतर बिंदूंचा वापर केला जातो. उदा., A करिता (१२, १), B करिता (१२, २) अशी छिद्रे पाडली जातात. विशेष चिन्हांकरिता अशाच प्रकारच्या सांकेतिक पद्धतीचा उपयोग करून त्याकरिता एका स्तंभातील तीन बिंदूंवर छिद्रे पाडली जातात. एका स्तंभात अशा प्रकारे एक अवगम कण [→ अवगम सिद्धांत] साठविता येत असल्यामुळे एका कार्डावर एकंदर ८० अक्षरे, अंक व विशिष्ट चिन्हे साठविली जाऊ शकतात, हे उघड आहे. संक्षेपाचे काही संकेत वापरून यात थोडी वाढ करता येते. प्रत्येक कार्डावरील सर्वच्या सर्व स्तंभांत माहिती छिद्रित केलीच



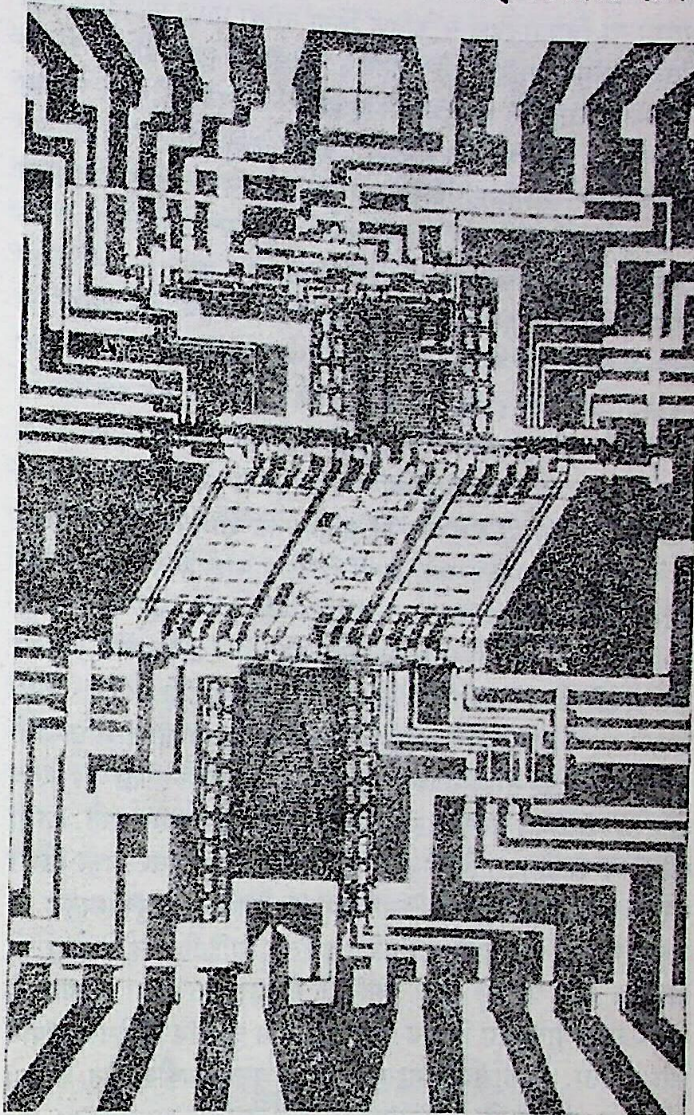
आ. १. आयबीएम (होलेरिथ) छिद्रित कार्डाचा नमुना

पाहिजे असे नसते. बऱ्याच वेळा कार्डावरील काही ठराविक स्तंभ मागाहून वापरण्याकरिता म्हणून मुद्दाम कोरे ठेवलेले असतात.

कार्डावर माहिती साठविण्याकरिता आवश्यक ती छिद्रे पाडणाऱ्या यंत्राला छिद्रक म्हणतात. हे यंत्र टंकलेखन यंत्रासारखे असते. या यंत्रामध्ये त्यासारखाच एक चावीफलक असून त्यापैकी कोणतीही एक चावी बोटाने खाली दाबली असता तिच्याशी संबंधित अशा विद्युत् यंत्रणेच्या योगे कार्डावर एक आयताकार छिद्र पाडले जाते. कार्ड विद्युत् निरोधक असल्यामुळे या छिद्रामधून विद्युत् संपर्क साधता येतो. आवश्यक अशा चावीवर बोटाने दाब दिला असता तद्‌नुरूप चिन्ह साठविण्याकरिता योग्य जागी छिद्रे पाडण्याचे कार्य यंत्राद्वारे आपोआप होते. यामुळे कोणत्या चिन्हाकरिता स्तंभाला छेदणाऱ्या कोणत्या आडव्या रेषेवर छिद्रे पाडावयाची हेसुद्धा लक्षात ठेवावे लागत नाही. एक चिन्ह छिद्ररूपाने टंकित केल्यानंतर कार्ड आपोआप एक स्तंभ पुढे सरकेल अशी व्यवस्था यंत्रातच केलेली असते. कार्डाचे छिद्रीकरण बरोबर झाले आहे की नाही किंवा त्याच्यात चूक झाली आहे की काय हे तपासण्याकरिता तपासणी यंत्र वापरतात. तपासणीकरिता छिद्रित कार्डावरच परत तीच माहिती टंकित केली जाते. दोनदा छिद्रित केलेली कार्डे तपासणी यंत्रामध्ये घालून तपासली असता ज्या ठिकाणी चूक झाली असेल त्याचे निर्देशन करण्याची व्यवस्था या यंत्रात असते. छिद्रित कार्डाचा एक नमुना आ. १ मध्ये दाखविला आहे. कार्डावर छिद्रित केली गेलेली माहिती परत मूळ स्वरूपात (म्हणजे अंक व अक्षरे) मिळविण्याकरिता 'दुभाषा' हे यंत्र वापरतात. दुभाषा यंत्र दिलेल्या आदेशानुसार छिद्रित केलेली सर्वच्या सर्व माहिती अथवा त्यातील काही निर्देशित केलेली माहिती फितीवर अथवा कार्डावर छापू शकते. कार्डे जुनी झाल्यास पुन्हा संपूर्ण माहिती छिद्रित न करता कार्डावरील संपूर्ण माहिती दुसऱ्या नव्या कार्डावर त्याच क्रमाने किंवा क्रम बदलून एकदम छिद्रित करण्याकरिता सुद्धा एक यंत्र उपलब्ध आहे. यास पुनरुत्पादक यंत्र असे म्हणतात. अशा प्रकारे योग्य यंत्रसाधनाचा उपयोग केला असता मुद्रित कागद फितीवरून वा कार्डावरून छिद्रित कार्ड बनविता येते किंवा याउलट छिद्रित कार्डापासून मुद्रित फीत मिळविता येते.

या यंत्रणेचा ग्रंथालयात उपयोग करावयाचा असेल, तर त्यामधील प्रत्येक पुस्तकाकरिता एक कार्ड असेल. कार्डावर पुस्तकाचे शीर्षक, त्याचा कर्ता, प्रकाशक व प्रकाशन वर्ष ही माहिती मुद्रित करावी लागेल. इतर सर्व माहितीकरिता पहिले स्तंभ सोडून ६५–६८ क्रमांकाचे स्तंभ प्रकाशन वर्षाकरिता राखून ठेवता येतात. पुस्तकाचे शीर्षक, कर्ता इत्यादींमध्ये असणारी अक्षरांची संख्या विभिन्न असण्याची शक्यता असल्यामुळे या सर्व माहितीकरिता पुरेशी जागा अथवा क्षेत्र मोकळे सोडणे आवश्यक ठरते. अशा प्रकारच्या छिद्रीकरणात स्थिर मांडणी आहे असे म्हणतात. मुक्त मांडणी पद्धतीमध्ये ठराविक माहितीकरिता अशा प्रकारे स्तंभ राखून न ठेवता भिन्न आनुक्रमिक माहिती गट स्वल्पविराम चिन्हाने एकमेकांपासून अलग आहेत असे दर्शविले जाते. कार्डावर छिद्रित करावयाची माहिती एका कार्डावर न मावत नसेल, तर त्याकरिता एकापेक्षा जास्त कार्डे केली जातात. एकाच विषयावरच्या अशा कार्डांमधील संबंध अनुक्रमांक किंवा अशाच प्रकारची काही वैशिष्ट्यपूर्ण चिन्हे वापरून दर्शविला जातो.

चुंबकीय बुडबुडे : ज्याप्रमाणे छिद्रित कार्ड पद्धतीत छिद्राचे स्थान इष्ट माहिती सांकेतिक भाषेत संदर्शित करते त्याप्रमाणे हेच कार्य आधुनिक काळात विशिष्ट प्रकारच्या स्फटिकीय द्रव्यांत चुंबकीय व विद्युत् क्षेत्रे नियंत्रित करून त्यांत निर्माण होणाऱ्या सूक्ष्म चुंबकीय बुडबुड्यांकडून (सूक्ष्म लघुक्षेत्रांकडून) करून घेता येईल, असे वाटते. उदा., सिलिकॉन या पदार्थामध्ये चुंबकीय क्षेत्राचा वापर करून असे बुडबुडे निर्माण करता येतात. त्यांचा व्यास सामान्यपणे १–३ मायक्रॉन (१ मायक्रॉन $=१०^{-६}$ मी.) इतका असतो. इलेक्ट्रॉनीय रीतीचा वापर करून त्यांच्या निर्माण स्थानापासून त्यांना हालवून, करवतीच्या दात्याप्रमाणे आकार असलेल्या पथमार्गामध्ये कोणत्याही निर्धारित स्थानी,



आ. २. चुंबकीय बुडबुड्यांद्वारे माहितीचे संग्रहण करणारी पहिली पूर्ण कार्यकारी प्रयुक्ती : आकृतीमधील मध्यभागी दिसणाऱ्या समांतरभुज चौकोनी विभागात (लांबी सु. ०.४ मिमी.) सु. १,०२४ अवगम कण संग्रहित केले जाऊ शकतात.

एका बिंदूवर त्यांना परत प्रस्थापित करता येते. ठराविक स्थान बिंदूवर बुडबुड्याची उपस्थिती किंवा अनुपस्थिती याद्वारे माहिती प्रदर्शित केली जाते. हे बुडबुडे आकारमानाने लहान असल्यामुळे एका चौरस सेंमी.मध्ये अंदाजे १० लाख बुडबुडे साठविता येतील, असा अंदाज करण्यात आला आहे. माहिती संग्रहित करण्याची या प्रयुक्तीची क्षमता फार उच्च दर्जाची आहे, हे यावरून स्पष्ट होते.

सूक्ष्म फिल्म : या पद्धतीत दोन प्रकार प्रचारात आहेत. पहिल्या प्रकारात एक ठराविक प्रकारचा मजकूर एका सूक्ष्म फिल्मवर छायाचित्रित केला जातो. दुसऱ्या प्रकारात एकाच पानावर एकापेक्षा अधिक संख्येने सूक्ष्म फिल्म छायाचित्रित केल्या जातात. या साधनाच्याद्वारे मोठ्या ग्रंथालयीन नोंदींची साठवण करता येते. सूक्ष्म फिल्मवर अथवा सूक्ष्म फिल्म पानावर सूक्ष्मीकरण केल्यानंतर माहितीचे छायाचित्रण होत असल्यामुळे या पद्धतीत लहान जागेत पुष्कळ माहिती साठविता येते. हिची नक्कल करणे किंवा वितरण करणे ही दोन्ही कार्ये सुलभतेने व काटकसरीने होऊ शकतात. सूक्ष्म फिल्मचे वा सूक्ष्म फिल्म पानाचे निरीक्षण करण्याकरिता सूक्ष्म फिल्म निरीक्षक प्रयुक्ती अथवा

यंत्रे उपलब्ध आहेत. सूक्ष्म फिल्म संग्रहातील पाहिजे ती चौकट म्हणजे विशिष्ट सूक्ष्म फिल्म त्याला जोडलेल्या चावीफलकावरील योग्य चावी बोटाने दाबली असता निरीक्षक यंत्राच्या समोर आणण्याची व्यवस्था असते. सूक्ष्म फिल्मच्या प्रत्येक चौकटीला सूची असून त्यामध्ये चौकटीत असणाऱ्या विषयाबद्दल सांकेतिक किंवा साध्या भाषेत माहिती दिलेली असते. यामुळे पाहिजे त्या चौकटीचा शोध घेणे सुलभ होते.

संगणकाद्वारे माहिती संस्करण : सुरुवातीच्या काळात संगणकाचा उपयोग फक्त गणकयंत्र म्हणून केला जात होता. त्याच्या क्षमतेमध्ये सारखी प्रगती होत गेल्यामुळे आधुनिक संगणक माहितीचा संग्रह, संस्करण व पुनर्प्राप्ती इ. अनेक कार्ये करू शकतो. हस्तग्रंथ, संशोधनविषयक नियतकालिके यांमधून मिळालेला प्रदत्त सुयोग्य अशा आकृतिबंधात बसविला असता, त्यापासून पाहिजे त्या माहितीचा शोध घेणे, त्यांचा संग्रह करणे किंवा तो दूरसंदेशवहन पद्धतीने दुसऱ्या ठिकाणी पाठविणे इ. विविध कार्ये संगणक सुलभतेने करू शकतो.

पहिला स्वयंचलित संगणक १९४७ मध्ये जे. पी. एकर्ट व जे. डब्ल्यू. मॉकली यांनी पेनसिल्व्हेनिया विद्यापीठात प्रथम तयार केला. यानंतरच्या काळात संगणकाच्या कार्यक्षमतेत आश्चर्यजनक असे बदल झाले आहेत. याची कल्पना खाली दिलेल्या काही प्रदत्तांवरून लक्षात येईल. १९६५ साली प्रचारात असलेला बी–५५०० हा संगणक सु. १५ चौ. मी. जागा अडवीत असे, तर ४,००० शब्दांची साठवण करण्याकरिता त्यास त्या वेळी सु. ३० सेंमी. × ९० सेंमी. × १२० सेंमी. एवढी जागा लागत असे. आधुनिक बी–२९४० हा जास्त शक्तिशाली संगणक पहिल्या संगणकापेक्षा $\frac{1}{13}$ पटीने कमी जागा व्यापतो व ४,००० शब्दांची साठवण करण्यास त्यास बोटाच्या पेराएवढी जागा पुरते. त्याची काम करण्याची त्वरा किती तरी पटींनी वाढली आहे, तर त्याची किंमत बरीच कमी झाली आहे. आकारमानात झालेल्या लघुकरणामुळे या उपकरणाची किंवा त्यामध्ये संग्रहित केलेल्या माहितीची चोरी होण्याची शक्यता मात्र वाढली आहे. माहिती संग्रहाकरिता किंवा संगणकाशी संपर्क साधण्याकरिता छिद्रित कार्डाचा किंवा चुंबकीय फितीचा उपयोग केला जातो. कार्डाची जागा मोठ्या प्रमाणात चुंबकीय फीत घेताना आढळते, तर काही वेळा संगणक सरळ मानवी आवाजाच्या द्वारे कार्यान्वित करण्याकडे सध्या प्रवृत्ती वाढत्या प्रमाणात आढळते. यांत्रिक व्यवसाय यंत्रापेक्षा संगणकाची कार्यक्षमता व वेग अधिक असतो आणि त्याला कमी जागा लागतेच पण खर्चही कमी येतो. सूचना दिल्यावर संगणक अनेक जटिल (गुंतागुंतीच्या) क्रिया कार्यान्वित करू शकतो. साठवण केलेल्या माहितीपैकी दिलेल्या सूचनांनुसार आवश्यक अशा माहितीची निवड करून संगणक तेवढीच माहिती पुरवू शकतो. माहिती मिळविण्याकरिता ज्या संदर्भ नोंदींचा उपयोग केला असेल, त्यांची संख्या मोजून त्यांचे वर्गीकरणसुद्धा हवे असल्यास संगणक ते करू शकतो. विविध नोंदींची एकमेकींबरोबर तुलना किंवा एकाच नोंदीत असणाऱ्या निरनिराळ्या बाबींची परस्परांबरोबर तुलना करणे यांसारख्या क्रिया संगणक सुलभ रीतीने करू शकतो. कार्डावर माहिती छिद्रित करण्याकरिता मुक्त किंवा स्थिर मांडणी पद्धत यांपैकी जी पद्धत वापरली असेल त्याप्रमाणे मात्र तशी पूर्वसूचना संगणकास देणे आवश्यक असते.

छिद्रित कार्डावर मुद्रित केलेली माहिती चुंबकीय फितीवर किंवा तबकडीवर स्थानांतरित करता किंवा उतरविता येते. चुंबकीय फीत रिळावर पुढे किंवा मागे गुंडाळीत नेण्याची क्रिया संगणकाला करणे शक्य असल्यामुळे मुद्रणाकरिता कार्डापेक्षा फीत वापरण्यात फायदा असतो. छिद्रित कार्डांचा एक गठ्ठा घेतला, तर तो पहिल्यापासून शेवटपर्यंत वाचावा लागतो. हा एक कार्डपद्धतीमधील दोष आहे. चुंबकीय फितीमध्ये माहितीची साठवण सुटसुटीत प्रकारे करता येते. फितीवरून नक्कल काढणे किंवा ती एका ठिकाणापासून दुसऱ्या ठिकाणी पाठविणे या दोन्ही गोष्टी सहज साध्य होतात. माहितीचे मुद्रण चुंबकीय तबकडीवर केल्यास त्यापासून आणखी सुद्धा काही फायदे मिळणे शक्य असते. चुंबकीय फीत पुढे किंवा मागे गुंडाळीत नेता येते, हे जरी खरे असले तरी ती फीत क्रमवार वाचणे आवश्यक असते. फीत पुढे वा मागे फिरवीत नेण्याकरिता नाही म्हटला तरी वेळ खर्च होतो. याउलट तबकडीवर मुद्रित केलेल्या मजकुराच्या कोणत्याही एका बिंदूपासून प्रदत्त किंवा माहिती याची पुनर्प्राप्ती करणे शक्य होते. सूक्ष्म इलेक्ट्रॉनिकीमध्ये झालेल्या प्रचंड विकासामुळे तबकडी मुद्रण पद्धतीच्या कार्यक्षमतेत आश्चर्यकारक अशी वाढ झालेली आढळते. आधुनिक सु. ३५·५ सेंमी. व्यासाच्या चुंबकीय तबकडीवर एका सर्वंष विश्वकोशात असणारा सर्व मजकूर संग्रहित करून ठेवता येतो. या तंत्रज्ञानामध्ये सारखी प्रगती होत असल्यामुळे तबकडीची किंमत कमी होत आहे तर दुसऱ्या बाजूस तिची कार्यक्षमता, गुणवत्ता यांमध्ये सतत सुधारणा होत आहे. तबकड्यांमध्ये दोन प्रकार असतात. एकीमध्ये माहितीचे मुद्रण चुंबकीय रीत्या केले जाते तर दुसरीमध्ये ही क्रिया ⇨ लेसर किरणाद्वारे केली जाते. दुसऱ्या पद्धतीची माहिती ग्रहणक्षमता कित्येक पटींनी अधिक असते. केंद्रित केलेला एक लेसर प्रकाश किरणाचा स्रोत तबकडीवर पडत असतो. माहितीच्या स्वरूपानुसार लेसर प्रकाश तीव्रतेमध्ये बदल होतील (म्हणजे विरूपण होईल) अशी व्यवस्था केलेली असते. तबकडीवर ज्या ठिकाणी हा प्रकाश स्रोत पडतो तेथील तबकडीचा एक बिंदुमात्र भाग वितळून किंवा त्याचे अंशतः बाष्पामध्ये रूपांतर झाल्यामुळे तेथे एक अतिसूक्ष्म (≃ १×४ मायक्रॉन आकारमानाचा) असा खळगा तयार होतो. ग्रामोफोन ध्वनिमुद्रिकेमध्ये ज्याप्रमाणे ध्वनिसंदेश त्यावर घळीच्या स्वरूपात मुद्रित केला जातो, त्याचप्रमाणे माहिती तबकडीवरील माहितीचे संकेतन एकामागून एक अशा क्रमाने उपस्थित असणाऱ्या सूक्ष्म खळग्यांच्या स्वरूपात केले जाते. तबकडीवरील खळग्यावर लेसर किरण टाकून त्यापासून परावर्तित होणाऱ्या प्रकाशामधून मूळ संदेश परत मिळविला जातो. परावर्तनाची क्षमता चांगली करण्याकरिता तबकडीवर निरनिराळे पातळ थर पहिल्यापासूनच ठेवण्याची युक्ती वापरली जाते. यांपैकी सगळ्यात पहिला (म्हणजे खालचा) थर ३०–५० नॅनोमीटर (१ नॅनोमीटर = $१०^{-९}$ मी.) जाडीच्या धातूचा असतो.

संशोधन निबंधांचे सारांश अथवा संक्षेप, अहवाल, संपूर्ण लेख, ग्रंथ इ. चुंबकीय फितीवर वा तबकडीवर मुद्रित करता येतात. या कार्याकरिता साठवावयाची माहिती देणारा मजकूर एका विशेष टंकलेखन यंत्रावर टंकित केला जातो. या पद्धतीत टंकित मजकूर सांकेतिक रूपात एका कागदाच्या फितीवर छिद्रित केला जातो. मजकुरातील निरनिराळे अक्षर प्रकार या पद्धतीत स्पष्टपणे दर्शविता येतात. एखाद्या विशिष्ट विषयावरील ग्रंथासंबंधी माहिती जर फाईल केली गेली असेल (उदा., इलेक्ट्रॉनिकीवरील ग्रंथ), तर ग्रंथाचे आणखी सूक्ष्म वर्गीकरण करण्याकरिता ग्रंथातील मुख्य विषय अंगाची नोंद शीर्षकाच्या स्वरूपात त्याच्या कार्डावर देणे सोयीचे ठरते. इलेक्ट्रॉनिकीमधील काही विशिष्ट अंगांसंबंधी (उदा., सूक्ष्मतरंग) विशेष माहिती ज्यामध्ये दिली आहे, अशा पुस्तकाचा शोध या शीर्षकामुळे घेणे सुलभ होते. अशा परिस्थितीत ग्रंथामधील मुख्य अंगाचा निर्देश करण्याकरिता खोलात न शिरता सर्वसामान्य शीर्षके देणे पुरेसे होते. ज्या विषयावर किंवा ज्या विषय अंगावर माहिती हवी असते त्याच्या जवळपासच्या विषय-अंगाची शीर्षके असणाऱ्या सर्व ग्रंथांचा शोध घेतला जातो. संगणक तंत्रात सुधारणा झाली असल्यामुळे आधुनिक काळात परस्परक्रियाशोध पद्धत उपलब्ध झाली आहे. या पद्धतीत एका यंत्रावरील चावीफलकाद्वारे संगणकाकडे विचारणा केली जाते.

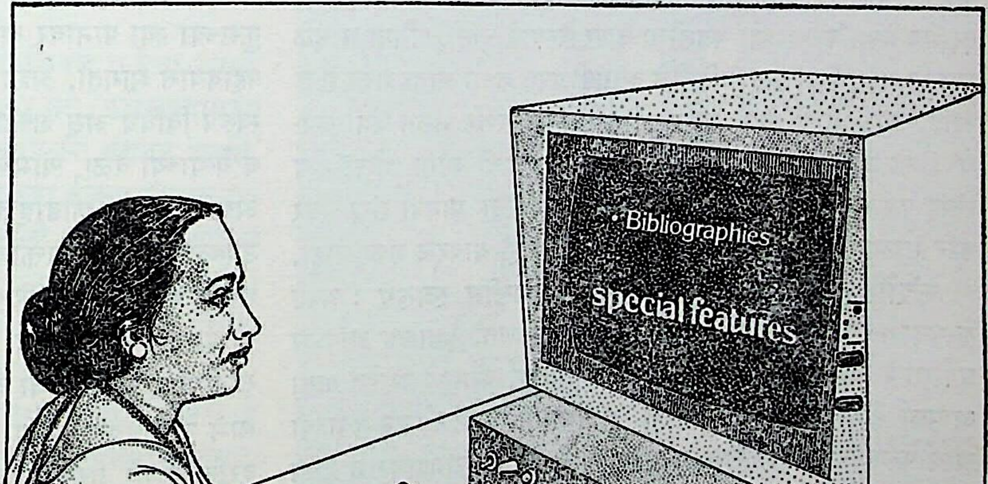
संगणकाचे उत्तर ऋण किरण दोलनदर्शकावर [→ इलेक्ट्रॉनीय मापन] संदर्शित केले जाते. उत्तर बघून पृच्छक परत दुसरी विचारणा करतो. अशा प्रकारे विचारणा-उत्तर, परत विचारणा-उत्तर अशा अनेक क्रिया-प्रतिक्रियांद्वारे इष्ट अंतिम उत्तर मिळविले जाते. विचारणा व्यवहारी इंग्लिश भाषेत करता येते व ती संगणकाला आकलन व्हावी याकरिता त्यामध्ये तदनुरूप व्यवस्था केलेली असते. विशिष्ट तऱ्हेच्या सूची तयार करण्याकरिता संगणक वापरता येतो. उद्धृत केलेल्या सर्व संदर्भांचा समावेश या सूचीमध्ये केलेला असतो.

चुंबकीय फीत किंवा तबकडी हिचा उपयोग उपलब्ध संदर्भ ग्रंथ अथवा साहित्य यांची सूची करण्याकरिता केला जातो. प्रकाशित संशोधन निबंध अहवाल, प्रबंधिका इत्यादींचा संगणकाच्या साहाय्याने शोध घेऊन एखाद्या विशिष्ट विषयाकरिता संदर्भ म्हणून ज्याचा उपयोग करता येईल अशा सर्व साहित्याची सूची तयार केली जाते. अशा प्रकारच्या व्यवस्थेचे वॉशिंग्टन (डी. सी.) येथील नॅशनल लायब्ररी ऑफ मेडिसीन या संस्थेची मेडलर्स यंत्रणा एक चांगले उदाहरण आहे (*MED*ical *L*iterature *A*nalysis and *R*etrieval *S*ystem, MEDLARS अथवा वैद्यकीय साहित्याचे विश्लेषण व शोध घेणारी यंत्रणा). या यंत्रणेत वैद्यकीय विषयावरील संशोधन निबंध इ. सर्व साहित्याची प्रथम सूची बनविण्यात येते. प्रत्येक लेखाचे शीर्षक व संदर्भ निर्देशनाकरिता आवश्यक समजली जाणारी अशी सर्व इतर माहिती संगणकाला पुरविली जाते. यावरून संगणक प्रत्येक लेखाचे शीर्षक, विषय, लेखक ही माहिती वर्गीकृत स्वरूपात तयार करून, या सर्व लेखांची वर्णक्रमानुसारी यादी बनवून, ती मुद्रित करून ठेवतो. या याद्या नेहेमीच्या म्हणजे अक्षराच्या स्वरूपात सुद्धा संदर्शित अथवा मुद्रित करता येतात. या कार्याकरिता संगणक नियंत्रित प्रकाश मांडणी पद्धत वापरतात. मुद्रित करावयाचा मजकूर ऋण किरण दोलनदर्शकावर अक्षरांच्या स्वरूपात क्रमवार रेषांप्रमाणे संदर्शित केला जातो. या दर्शकात एका रेषेत असणारा सर्व मजकूर एका वेळी दाखविला जातो. दर्शकासमोर ठेवलेल्या प्रकाश फिल्मवर याचे छायाचित्रण केले जाते. एका रेषेतील मजकूर छायाचित्रित केल्यावर त्यानंतरची दुसरी क्रमिक रेषा दर्शकामध्ये येते. त्याकरिता प्रकाश फिल्म आपोआप पुढे सरकविण्याची योजना केलेली असते. या सर्व क्रियांचे सहसंयोजन करण्याकरिता इलेक्ट्रॉनीय संदेश वापरले जातात. हे संदेश संगणकाने संस्कारित केलेल्या मुद्रित मजकुरापासून मिळविले जातात.

सूक्ष्मप्रक्रियांच्या योगाने संगणकाची बहुतेक सर्व कामे अत्यंत कार्यक्षमतेने होऊ शकतात. १९४६ साली काही दशलक्ष डॉलर खर्च करून बांधलेल्या संगणकाचे कार्य आज एक सूक्ष्मप्रक्रियक करू शकतो. या प्रक्रियकाची किंमत फक्त काही शे. डॉलर एवढी असते. तो वीसपट जास्त वेगाने काम करू शकतो. तो १०,००० पटींनी जास्त विश्वसनीय असतो, त्याला लागणारी विद्युत् कार्यशक्ती ५६,००० पटींनी कमी असते, तर एका प्रक्रियकाला लागणारी जागा संगणकाला लागणाऱ्या जागेपेक्षा तीन लाख पटींनी कमी असते. सामान्य प्रक्रियक ५ × ५ मिमी. या आकारमानाच्या संकलित मंडलाच्या स्वरूपात असून त्याचे प्रत्यक्ष आकारमान तो हाताळू शकत असलेल्या अवगम कणांच्या संख्येवर अवलंबून असते. त्याच्या पायाशी असणाऱ्या पिनांची संख्या याच संख्येने निश्चित होत असते. संग्रहित करावयाचे असे अवगम कण संख्येने जेवढे जास्त त्या प्रमाणात प्रक्रियकाचे आकारमान मोठे होत जाते व त्याला असणाऱ्या पिनांची संख्या पण जास्त होत असते. तार्किक रीत्या सुसंबद्ध अशा सूचना प्रक्रियकाला दिल्या असता, तो त्याच्या स्मृतीमध्ये त्यांचा संग्रह करतो. अशा सूचनाक्रमाला ठरवून दिलेले कार्यक्रमण असे म्हणतात. सूक्ष्मप्रक्रियक स्मृतीमध्ये साठवलेली प्रत्येक सूचना एका ठराविक कालक्रमाने 'वाचून' त्यानुसार निरनिराळ्या पूर्वनियोजित प्रक्रिया एका ठराविकच क्रमाने घडवून आणू शकतो.

सूक्ष्मप्रक्रियकाचा उपयोग निवडणुकीमधील मतांची गणती करण्याकरिता भारतामध्ये मे १९८२ च्या केरळमधील विधानसभा निवडणुकीकरिता करण्यात आला होता. [→ सूक्ष्मप्रक्रियक].

सूक्ष्मप्रक्रियक घटकाचा उपयोग करून शब्द वा पाठ यावर संस्कार करणारे शब्द-प्रक्रियक यंत्र उपलब्ध झाले आहे. यंत्राचे नियंत्रण करणारे कार्यक्रमण तबकडीवर मुद्रित करण्यात येते. या यंत्रावर चावीफलकाच्या साहाय्याने नवा दस्तऐवज (वा कागदपत्र) तयार करण्यात येतो. मजकूर टंकलिखित होत असता त्यामधील प्रत्येक शब्द दूरचित्र पडद्यावर त्याच वेळी दिसू शकतो. मजकूर जुळविण्याचे काम संपले की हवे असल्यास यंत्र स्वयंचलितपणे सर्व मजकुराची नक्कल करून ठेवते. तसा आदेश दिल्यास मजकूर छापूनसुद्धा तयार करून ठेवते. मजकूर तयार करण्याच्या वेळी किंवा नंतर नवीन ओळी वा शब्द मजकुरात घालणे, असलेल्या काही ओळी वा शब्द गाळणे, काही ठराविक ओळी वा शब्द यांची पुनरावृत्ती करणे या क्रिया आदेशानुसार हे यंत्र करू शकते. मजकुरामध्ये इष्ट ठिकाणी शीर्षके, तळटीपा, पृष्ठक्रमांक



आ. ३. शब्द–प्रक्रियक

पुरविणे इ. अनेक विविध क्रिया या यंत्राकरवी करून घेता येतात. एक पूर्वरचित घटकसंच प्रणाली आता उपलब्ध झाली आहे (या प्रणालीमधील घटक प्रमाणित असल्यामुळे एक घटकसंच बिघडला म्हणून किंवा इतर कारणाकरिता बदलावयाचा असल्यास, तो काढून त्याच्याऐवजी तसाच दुसरा घटकसंच बसविता येतो). इलेक्ट्रॉनीय

टंकलेखन यंत्राबरोबर या प्रणालीची जोडणी केली असता त्याचे शब्द-प्रक्रियकात रूपांतर करता येते.

प्रक्रियकामधील विद्युत् मंडलाच्या सूक्ष्मीकरणाला एक मर्यादा असते. विद्युत् मंडलाच्या घटकामधून विद्युत् प्रवाह गेला असता त्यामध्ये निरनिराळ्या ठिकाणी ओह्म परिणामामुळे (गेओर्क ओह्म यांच्या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या परिणामामुळे म्हणजेच विद्युत् प्रवाहाला होणाऱ्या घटकाच्या रोधामुळे) उष्णता निर्माण होते. या उष्णता-निर्मितीमुळे आसमंतातील घटकांचे तापमान वाढून त्यांच्या कार्यक्षमतेवर प्रतिकूल परिणाम होतो. त्यामुळे एका ठराविक अंतरापेक्षा जवळ ठेवून त्यांची जोडणी करता येत नाही. जोसेफसन द्विप्रस्थ [ब्रायन जोसेफसन यांच्या नावाने ओळखल्या जाणारी इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ती;→ जोसेफसन, ब्रायन डेव्हिड] द्रवरूप हीलियमाच्या तापमानापर्यंत (४.२° के. किंवा –२६९° से.) थंड केला जातो. या तापमानाला त्याचा ओहमी रोध जवळ जवळ नगण्य होतो. त्यामुळे त्यामधून विद्युत् प्रवाह वाहत असला, तरी त्याच्या तापमानात फरक पडत नाही म्हणून असे अनेक द्विप्रस्थ एकमेकांजवळ अगदी चिकटून असे बसविणे शक्य होते. याचा परिणाम असा होतो की, यांपासून बनविलेल्या सूक्ष्मप्रक्रियकाचा वेग खूप पटींनी वाढतो व त्याचे सूक्ष्मीकरण पण मोठ्या प्रमाणात होऊ शकते. हवामानाविषयी अंदाज करणे यासारखे जटिल कार्य जोसेफसन द्विप्रस्थाशिवाय शक्य होणार नाही, असे विचारवंतांना वाटते.

माहिती विनिमय : माहिती संस्करण क्रियेमध्ये दळणवळण अथवा माहिती विनिमयाला महत्त्वाचे असे स्थान असते. सूक्ष्मइलेक्ट्रॉनिकीमधील प्रगतीमुळे अत्यंत जलद काम करणाऱ्या, किंमतीने कमी अशा अनेक प्रयुक्ती सध्या उपलब्ध झाल्या आहेत. माहितीचा संग्रह, संदर्शन, संस्करण इ. क्रिया यामुळे अधिक क्षमतेने करता येऊ लागल्या आहेत. नव्या पद्धतींमध्ये दूरध्वनी, दूरचित्रवाणी, टेलेक्स, प्रदत्त प्रणाली अग्रकेंद्रे इ. अनेक तंत्रविद्यांचा समन्वय करण्यात आला आहे. उदा., अंकीय प्रेषण करण्याच्या पद्धतीचा वापर केल्याने ध्वनी, प्रतिमा व मूळ मजकूर या स्वरूपांतील माहितीचे द्रुतगती प्रेषण करणे आता शक्य झाले आहे. माहितीचा संग्रह करण्याकरिता अनेक कपाटे भरून जंत्री जमवण्याचा जमाना आता मागे पडला असून त्याची जागा इलेक्ट्रॉनीय संग्रह पद्धतीने घेतली आहे. या सर्व घडामोडींचा मानवी संस्कृतीवर फार मोठ्या प्रमाणात परिणाम घडून येत आहे, याबद्दल शंका नाही.

संशोधन प्रदत्त प्रसिद्धीचे भविष्यकालीन स्वरूप : अशी कल्पना करता येते की, नजीकच्या भविष्यात कोणताही शास्त्रज्ञ आपल्या प्रयोगाचे वर्णन व त्यापासून मिळणारे निष्कर्ष ज्यामध्ये आहेत असा आपला संशोधन निबंध आपल्या कार्यालयामधील टंकलेखन यंत्राच्या चावीफलकावर टंकलिखित करतील त्याचे मुद्रण कागदावर न होता इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीने तो मजकूर थेट नियतकालिकाच्या संपादकाकडे प्रेषित केला जाईल. हा सर्व मजकूर संपादक आपल्या कार्यालयामधून समीक्षकाकडे पाठवील व समीक्षक त्यावरील आपली टिप्पणी कळवील. या सर्व प्रक्रियेमधून प्रत्यक्ष कागदाचा उपयोग असा फार थोडा केला जाईल. सर्व प्रक्रियेमधून संशोधन निबंध गेल्यानंतर तो जेव्हा प्रसिद्धीकरिता स्वीकारला जाईल तेव्हा तो संगणकाकडे पाठवला जाऊन तेथे संग्रहित करण्यात येईल. सर्व संशोधन निबंधांकरिता एक मध्यवर्ती संग्रह असेल. या संग्रहकेंद्राशी संपर्क साधून कोणाही पृच्छकाला विषय किंवा संशोधकाचे नाव यांच्या आधारे, हा संशोधन निबंध दूरचित्राद्वारे मिळविता येऊन वाचता येईल.

माहिती केंद्र : आधुनिक काळात काही देशांत ग्रंथालयाप्रमाणे माहिती केंद्रे स्थापन केली गेली आहेत. यूरोपीय आर्थिक संघातील राष्ट्रांनी पुढाकार घेऊन यूरोपीय राष्ट्रांकरिता मध्यवर्ती प्रदत्त पुरवणारी केंद्रे स्थापन करण्याचे ठरविले आहे. यूरोपमध्ये अंकीय स्विचिंग [→ संगणक] व प्रकाशीय तंतूंद्वारा संदेशवहन [→ प्रकाशीय संदेशवहन] ही दोन्ही तंत्रे प्रगत अवस्थेत असल्यामुळे या केंद्रांची कार्यक्षम संघटना करणे अवघड होणार नाही. या केंद्रांतून उपलब्ध होणाऱ्या माहितीच्या किंवा प्रदत्ताच्या गोपनीयतेचे संरक्षण करण्याकरिता यूरोपीय आयोग एक विधेयक बनवीत आहे; यामध्ये खाजगी आयुष्य जगण्याच्या व्यक्तिगत हक्काला मान्यता देण्यात येणार असून माहितीचा दुरुपयोग करणाऱ्याविरुद्ध नुकसानभरपाई मागण्याची तरतूद राहील. ग्रंथालय व माहिती केंद्र यांमध्ये एक महत्त्वाचा फरक आहे. माहिती केंद्रे विज्ञान व तंत्रविद्या या संकुचित क्षेत्राशीच संबंध राखत असतात; पण या क्षेत्राविषयीची त्यांच्या जवळची माहिती मात्र अचूक, सखोल व तांत्रिक दृष्ट्या परिपूर्ण अशी असते. याकरिता अशी केंद्रे तांत्रिक अहवाल व ज्ञानपत्रिका यांच्याशी प्रत्यक्ष आणि सतत संपर्क ठेवत असतात. त्यांच्याजवळची माहिती त्यामुळे अत्याधुनिक व अद्ययावत अशी असते. अशाच प्रकारचे कार्य शासन पुरस्कृत अशी दस्तऐवज संग्रहालयेसुद्धा करतात. अशा संग्रहालयांत आधुनिक तांत्रिक ज्ञानाचे प्रसारण, सूचीकरण इ. कार्ये होत असतात.

व्हिडिओटेक्स पद्धत : संगणक सुविधा सामान्य मनुष्याकरिता सुलभपणे उपलब्ध करून देणे हे विज्ञानाचे एक उद्दिष्ट आहे. या प्रकारची काहीशी प्रणाली सध्या इंग्लंडमध्ये प्रेस्टेल येथे तर कॅनडामध्ये टेलेडॉन येथे आज प्रत्यक्ष अस्तित्वात आहे. अशा प्रकारच्या प्रणाली अंमलात आणण्याच्या योजना यूरोपमधील इतर ठिकाणी करण्यात येत आहेत. या पद्धतीमध्ये पृच्छकाच्या दूरचित्रवाणी संचाबरोबर 'मोडेम' नावाचा इलेक्ट्रॉनीय साहाय्यक संच जोडलेला असतो. याद्वारे पृच्छक मध्यवर्ती माहिती (संगणक) केंद्राबरोबर संपर्क साधून आपणास कोणत्या प्रकारची माहिती पाहिजे हे कळवतो. इष्ट माहिती त्याच्या दूरचित्रवाणी पडद्यावर संदर्शित केली जाते. सुरुवातीस पृच्छक विचारणा करून विषय सूची पहावयास मागतो आणि नंतर मजकुराच्या ज्या पानावर त्याला पाहिजे असलेली माहिती आहे ते पान पहावयास मागतो. अशा प्रकारे उपलब्ध करण्यात येणाऱ्या माहितीचे स्वरूप विविध असू शकते. विमाने, आगगाड्या यांच्या सुटण्याच्या व येण्याच्या वेळा, त्यामध्ये जर उशीर होणार असेल, तर त्याविषयीचा अंदाज, ताजे क्रीडावृत्त, ताजे शेअर बाजारभाव, रक्तपेढीमध्ये उपलब्ध असणारे रक्ताचे प्रकार इ. माहिती या केंद्रापासून मिळू शकते. ही माहिती अद्ययावत ठेवावयाचा सतत प्रयत्न केला जातो. या पद्धतीमध्ये सहभाग घेणाऱ्यांना निःसंकेतन पेटी, चावीफलक इ. साहाय्यक उपकरणांचा वापर करण्याबद्दल व इतर तदनुषंगिक सेवा-लाभ घेण्यावद्दल दरमहा काहीतरी शुल्क द्यावे लागेल, हे उघड आहे. दूरचित्रवाणी प्रणालीप्रमाणे याही प्रणालीला जाहिरातीद्वारे उत्पन्न उपलब्ध झाले किंवा आपल्या माहितीचे प्रणालीमध्ये संग्रहण करण्याबद्दल निरनिराळ्या संस्था किंवा कंपन्या यांजकडून जर आर्थिक मोबदला मिळाला, तर ही योजना अधिक काटकसरीची बनून वर्गणीदारावर पडणाऱ्या आर्थिक जबाबदारीचे प्रमाण कमी होऊ शकेल, यात शंका नाही.

चल व्हिडिओटेक्स योजनेमध्ये एक इलेक्ट्रॉनीय साहाय्यक उपकरण यंत्रणा नेहमीच्या दूरध्वनी मंडल तारांना जोडून मनुष्यास कोणत्याही ठिकाणापासून मुख्यालयामध्ये असणाऱ्या संगणकीय अभिलेखाबरोबर द्विमार्गी संबंध जोडता येतो. अशा योजनेस सुवाह्य व्हिडिओटेक्स प्रणाली अग्रकेंद्र असे म्हणतात, कारण हे अग्रकेंद्र एका ठिकाणापासून दुसऱ्या कोणत्याही ठिकाणावर सुलभपणे हलविता येते.

वस्तुभांडार पडताळणी : व्हिडिओ कॅमेरा, लहानसा संगणक व दूरचित्रवाणी तपासणी यंत्र या साधन संचाचा उपयोग करून एखाद्या कार्यालयामधील वस्तुभांडाराची पडताळणी करणे शक्य होते.

प्रत्येक वस्तूवरील लेबल वाचून त्याचा अनुक्रमांक पाहून वस्तूच्या स्वरूपाचे ज्ञान कॅमेरा प्रणाली करून घेते. सगळ्याच लेबलांवर असणाऱ्या वर्णाक्षरांचे आकारमान सारखे असेल अशी अपेक्षा कोणी करीत नाही. लेबलावरील वर्णाक्षरांची ओळख करून घेण्याची यंत्राची क्षमता अक्षराच्या आकारमानावर नव्हे, तर त्याच्या विशिष्ट आकृतिबंधावर आधारित असल्यामुळे वर्णाक्षराच्या कमी-अधिक आकारमानामुळे काही नवा प्रश्न उद्‌भवत नाही. वस्तुभांडार पडताळणीविषयक पूरक यंत्राने गोळा केलेली सर्व माहिती एकतर दूरमुद्रक (टेलिप्रिंटर) यंत्राकडे किंवा रोबॉटकडे सरळ पाठविण्याची सामान्यपणे व्यवस्था केलेली असते.

उद्योगधंद्यांमधील माहिती संस्करण : उद्योगधंद्यामध्ये उपलब्ध होणाऱ्या प्रदत्ताचे (तांत्रिक माहितीचे) संस्करण करण्याकरिता संगणकाचा उपयोग भारतामध्ये १९६० पासून सुरू झाला. या पद्धतीमध्ये संगणकाचा उपयोग मुख्यत्वेकरून मुख्यालयापासून किंवा एकमेकांपासून दूर असणाऱ्या कारखान्यांमधील कामाचे नियंत्रण व नियोजन करण्यासाठी केला जातो. अशा प्रणालीमध्ये खालील तीन मुख्य विभाग असतात.

(१) दूर अंतरावर असणाऱ्या कारखान्यापासून मिळणारी तांत्रिक माहिती प्रथम एका प्रणाली अग्रकेंद्राकडे पोचविली जाते. ही माहिती दूरमुद्रक किंवा दृश्य संदर्शन याद्वारे संग्रहित किंवा प्रत्यक्षपणे संदर्शित केली जाते.

(२) तार व टपाल खात्याच्या दूरध्वनी यंत्रणेद्वारे प्रणाली अग्राचा द्विमार्गी संबंध एका मध्यवर्ती संगणक योजनेशी जोडलेला असतो. दूर अंतरावर असणाऱ्या कारखान्यापासून येणारी माहिती याच यंत्रणेद्वारे मिळत असते. या सेवेचा उपयोग करून घेण्याकरिता मोडेम या साहाय्यक संचाची आवश्यकता असते. या यंत्राद्वारे माहितीचे संकेतन, प्रेषण व परत निःसंकेतन या क्रिया होतात; पण यामुळे प्रणालीवर होणाऱ्या खर्चाचे प्रमाण पण वाढते.

(३) प्रणालीमध्ये वापरलेला संगणक दूरप्रक्रियक तऱ्हेचा असतो म्हणजे याला दूर अंतरावरून कार्यान्वित करता येते. कारखान्यामधून दूरध्वनी तारांद्वारे पाठविलेल्या प्रदत्ताचा स्वीकार संगणक करतो. प्रदत्ताचा विचार करून कारखान्यास करावयाच्या सूचना संगणक दूरध्वनी मार्गेच प्रेषित करत असतो. संगणक प्रणाली या संज्ञेमध्ये यांत्रिक व इलेक्ट्रॉनीय घटक आणि कार्यक्रमण या दोन्ही गोष्टींचा समावेश अभिप्रेत असतो. संगणक कार्यान्वित करण्याकरिता त्यास विशिष्ट माहिती पुरवून सुसज्ज अथवा कार्यक्रमित करावे लागते.

संगणक प्रदत्त संस्करण प्रणालींचा वापर करावयाचा की नाही हे ठरविण्याकरिता काही तांत्रिक गोष्टी आधी विचारात घ्याव्या लागतात, हे नमूद केले पाहिजे. या पद्धतीमध्ये संगणकाला पुरविण्यास योग्य अशी छिद्रित कार्डे तयार करण्यामध्ये सर्वांत जास्त वेळ लागतो असे आढळते. माहिती गोळा करून कार्यक्रमण करावयास काही आठवडे लागले, तर संगणक आपला निर्णय काही तासांमध्ये देऊ शकतो. या वेळात बचत करण्याकरिता दोन प्रकारे उपाय योजले जातात. जो मनुष्य हे मूलभूत निवेदन तयार करतो त्याचा सरळ संपर्क संगणक यंत्राशी करून दिला जातो. दुसऱ्या टोकाला निर्णय घेणाऱ्या अधिकाऱ्याचा संपर्क परत सरळपणे संगणकाशी जोडून दिला जातो. अशा प्रकारे उद्योगधंद्यांमध्ये कोणत्याही एका वेळी जरी एखादा प्रश्न उद्‌भवला, तर त्यावर संगणकाच्या साहाय्याने देण्यात येणाऱ्या व्यवस्थापकीय निर्णयामधील विलंब कमी करता येतो. वरील प्रक्रियेचे स्वरूप खालील दाखल्यावरून अधिक स्पष्ट होईल.

एका रेल्वे विभागातील एंजिने व वाघिणी कोणत्या ठिकाणी कोणत्या संस्थेत उपस्थित आहेत याची अद्ययावत माहिती एका मध्यवर्ती संगणक केंद्राला सारखी पुरविली जात आहे असे समजू. ही माहिती त्या विभागाच्या नियंत्रणाखाली असणारी सर्व स्थानके व फेरजोडणी आवारे यांपासून द्विमार्गी संदेशवहन प्रणालीमार्फत सतत केंद्राला दिली गेली, तर वाघिणींची हालचाल लघुतम ठेवून जास्तीतजास्त माल कसा हलविता येईल याची योजना संगणकाच्या साहाय्याने आखता येईल.

शैक्षणिक संस्था, संशोधन संस्था, बँका, दूरध्वनि-तारायंत्र विभाग, वर्तमानपत्रे, कचेऱ्या अशा ठिकाणी माहिती संस्करण कार्य मोठ्या प्रमाणात केले जाते. इलेक्ट्रॉनीय प्रदत्त संस्करण पद्धतीमध्ये सतत एकसारखी सुधारणा होत असल्यामुळे त्यांची कार्यक्षमता, व्याप्ती व कार्य करण्याचा वेग यांमध्ये सारखी वाढ व प्रगती होत आहे.

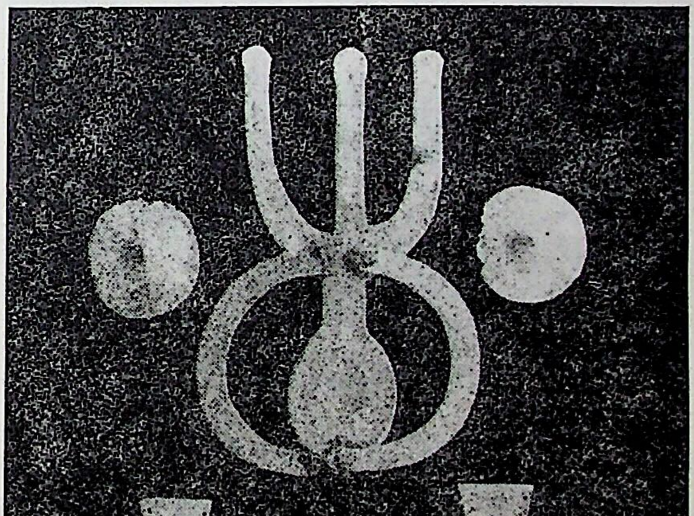
पहा : अवगम सिद्धांत; संगणक.

संदर्भ : 1. Arnold, R. R.; Hill, H. C.; Nichols, A. V. *Introduction to Data Processing*, New York, 1966. 2. Arnold, R. R.; Hill, H. C.; Nichols, A. V. *Modern Data Processing*, New York, 1969. 3. Awad, E. M. *Automatic Data Processing*, Englewood Cliffs, N. J., 1976. 4. Awad, E. M. *Business Data Processing*, Englewood Cliffs, N. J., 1975. 5. Bourne, C. P. *Methods of Information Handling*, New York, 1963. 6. Burch, J. G.; Strater, F. R. *Information Systems : Theory and Practice*, Santa Barbara, 1974. 7. Davis, G. B. *Computers and Information Processing*, New York, 1978. 8. Davis, G. B. *Introduction to Computers*, New York, 1977. 9. Martin, F. W. *Electronic Data Processing*, Homewood, Ill., 1961. 10. Van Ness, R. G. *Principles of Punched Card Data Processing*, Elmhurst, Ill., 1964.

चिपळोणकर, व. त्रिं.

माहिष्मती : पहा महेश्वर.

माहुरझरी : महाराष्ट्रात नागपूरपासून सु. १२ किमी. अंतरावर असलेले महाश्मयुगीन अश्मवर्तुळांचे स्थल. नागपूर विद्यापीठातर्फे



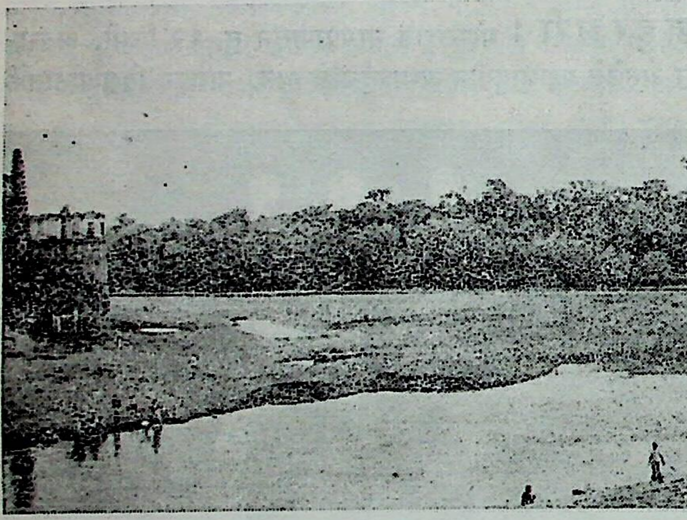
घोड्याच्या मुखावरील तांब्याच्या पत्र्याचा साज, महाश्मयुग, माहुरझरी (महाराष्ट्र).

१९७२ साली उत्खनन. इ. स. पू. आठव्या-सातव्या शतकांतील अश्मवर्तुळांच्या उत्खननात अनेक शिलावर्तुळे, मानवी सांगाडे व त्याबरोबर पुरलेल्या लोखंडाच्या कट्यारी, भाले, कुऱ्हाडी, नाणी, सुतारकामासाठी लागणाऱ्या लोखंडी छिन्न्या व वाकस; दररोजच्या उपयोगातील लोखंडी दिवे, पळ्या, नखण्या व कढया यांसारख्या वस्तू सोन्याच्या दागिन्यांसह सापडल्या. चमकदार काळ्या रंगाच्या मृत्पात्रात वाडगे व झाकण्या यांचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे. काही झाकण्यांच्या माथ्यावर बोकड व पक्षी यांच्या आकृती चिकटविल्या होत्या. एका मृताच्या छातीवर लोखंडाचे पाते व तांब्याची मूठ असलेली कट्यार ठेवलेली आढळून आली, तर दुसऱ्या काही अश्मवर्तुळांत घोड्याचे अवशेष व त्याचे तांब्याच्या पत्र्याचे साज पुरलेले होते. अशी अश्मवर्तुळे प्रामुख्याने महाराष्ट्राच्या विदर्भ भागात सापडतात. एक विस्तृत शक्तिपीठ म्हणून माहुरझरीचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे. येथे सापडलेली उत्तानपाद आणि शिरोहीन नग्न मातृकादेवीची मूर्ती असे दर्शविते, की हे स्थान पूर्वी देवीचे उपासना केंद्र होते.

संदर्भ : 1. Deo. S. B. *Mahurjhari Excavation*, Nagpur, 1973.
२. देव, रा. चिं. *शक्तिपीठांचा शोध*, पुणे, १९७३. ३. देशपांडे, ग. त्र्यं. संपा. *विदर्भ संशोधन मंडळ वार्षिक*, १९७१, नागपूर.

देव, शां. भा.

माहुली : महाराष्ट्र राज्याच्या सातारा जिल्ह्यातील एक प्रसिद्ध तीर्थक्षेत्र. ते सातारा शहराच्या पूर्वेला सु. ५ किमी.वर कृष्णा आणि वेण्णा नद्यांच्या संगमावर वसले आहे. लोकसंख्या २,९३५ (१९८१) होती.



कृष्णा–वेण्णेचे संगमस्थान, माहुली.

संगमाच्या पूर्वेकडील वस्तीला 'क्षेत्र माहुली' आणि पश्चिमेकडील वस्तीला 'संगम माहुली' अशी नावे आहेत. गावाजवळून पुणे–मिरज लोहमार्ग गेल्यामुळे माहुली हे सातारा शहराचे एक महत्त्वाचे रेल्वे स्थानक बनले आहे. दोन्ही माहुलींचा प्राचीन इतिहास ज्ञात नाही. क्षेत्र माहुलीवर शिवाजी महाराजांच्या उदयापर्यंत आदिलशाहीचा अंमल होता; त्यानंतर मराठ्यांच्या अंमलाखाली ती गेली. छ. राजारामाने क्षेत्र माहुली प्रभुणे कुटुंबियांना अग्रहार म्हणून दिली. छत्रपती शाहूंच्या वेळी (कार. १७०७–४९) व उत्तर पेशवाईत त्याचे महत्त्व वाढले. छ. शाहूंनी ग्रहणादिनी श्रीनिवासराव पंतप्रतिनिधी यांस संगम माहुलीचे दान केले (१७२०). पंतप्रतिनिधी, मामा पेठे, ज्योतिपंत भागवत, परशुराम अनगळ, कृष्णा दीक्षित व राजघराण्यातील राण्या यांनी येथे सु. दहा मंदिरे, मुख्यतः अठराव्या शतकात बांधली. त्यांपैकी विश्वेश्वर महादेव, बिल्वेश्वर, रामेश्वर, संगमेश्वर, कृष्णेश्वर महादेव, कृष्णाबाई इ. प्रसिद्ध असून विश्वेश्वर महादेव हे मंदिर सर्वांत मोठे आहे. ही मंदिरे मराठा वास्तुशैलीतील असून चुनेगच्ची सभास्तंभ, शिखर आणि कोनाड्यांतून मूर्तिकाम आढळते. क्वचित काही ठिकाणी भित्तिचित्रे आहेत. त्यांतील लक्ष्मीचे चित्र सुरेख आहे. चुनेगच्चीतील मूर्तींत प्रामुख्याने दशावतार, शंकरपार्वती आणि शैव परिवारातील देव–देवता, प्राणी इ. आढळतात. बहुतेक मंदिरे नदीकाठावर असून येथील दोन दीपमाळा रेखीव व वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. नदीच्या दोन्ही बाजूंनी बांधीव घाट व पायऱ्या आहेत. छ. शाहू, पेशवे, पंतप्रतिनिधी, पंतसचिव हे स्नानासाठी प्रसंगोपात्त या स्थळास भेटी देत. उत्तर पेशवाईतील इतिहासप्रसिद्ध रामशास्त्री प्रभुणे या न्यायाधीशाची माहुली ही जन्मभूमी. निवृत्तीनंतरचे उर्वरित आयुष्य त्यांनी येथेच व्यतीत केले. त्यांच्या स्मरणार्थ ग्रामपंचायतीने एक इमारत बांधली असून रामशास्त्रींच्या वारसांनी त्यांच्या नावे सामाजिक न्यायासाठी एक पुरस्कार १९८४ पासून सुरू केला आहे. दुसरा बाजीराव व जॉन मॅल्कम यांची भेट व बोलणी तिसऱ्या निर्णायक इंग्रज-मराठे युद्धापूर्वी (खडकीचे युद्ध) येथेच झाली. माहुलीला शेवटच्या श्रावणी सोमवारी व महाशिवरात्रीला मोठी यात्रा भरते. कन्यागतात येथे अनेक लोक संगमावर स्नानासाठी जमतात. छत्रपती घराण्यातील छ. शाहू, त्यांची राणी सकवरबाई, कुत्रा खंड्या यांच्या येथे समाध्या आहेत.

संदर्भ : 1. Govt. of Maharashtra, *Maharashtra State Gazetteers : Satara District*, Bombay, 1963. 2. Parasnis, D. B. *Satara : Brief Notes*, Bombay, 1909.

देशपांडे, सु. र.

माहूर (माहोर) : पूर्वीचे मातापूर. नांदेड जिल्ह्याच्या किनवट तालुक्यातील प्रसिद्ध तीर्थक्षेत्र. हे किनवटच्या वायव्येस ४५ किमी.वर असून रेणुकादेवी (एकवीरा) चे मंदिर व दत्तात्रेयाचे वसतिस्थान यांसाठी प्रसिद्ध आहे. देवीच्या साडेतीन पीठांपैकी हे एक मूळ पीठ मानले जाते.

माहूर हे मराठवाडा व विदर्भ यांच्या सीमेवर, डोंगराळ भागात सस.पासून सु. ७५९ मी. उंचीवर आहे. काही जुन्या अवशेषांवरून येथे पूर्वी मोठे नगर असावे असे दिसून येते. परशुराम आणि रेणुकामाता यांच्या अनेक प्रचलित कथा (रेणुकेचे वसतिस्थान, दहनस्थान इ.) या ठिकाणाशी निगडित आहेत. पुरातन अवशेषांपैकी येथील तटबंदीयुक्त माहूरगड प्रसिद्ध आहे. हा किल्ला तीन बाजूंनी पैनगंगा नदीने वेढलेला आहे.

माहूर गावाजवळच एका उंच टेकडीवर रेणुकामातेचे मंदिर असून ते देवगिरीच्या यादवांनी बांधले. मंदिरात देवीच्या मूर्तीऐवजी तांदळा (निरावयवी पाषाणाचा देव) आहे व त्यालाच देवीच्या मुखाचा आकार देण्यात आला आहे. त्यावर चांदीचा टोप असून बैठकीवर सिंहाचे चित्र कोरलेले आहे. येथील मूळची रेणुकेची मूर्ती उत्तानपाद, शिरोहीन होती असे अभ्यासकांचे मत आहे. रेणुकेच्या मंदिराजवळच कोल्हापूरची महालक्ष्मी, तुळजाभवानी, परशुराम यांची लहान मंदिरे आहेत. दसऱ्याला येथे मोठी यात्रा भरते. येथून पूर्वेस सु. ३ किमी. अंतरावर दुसऱ्या एका टेकडीवर दत्तमंदिर असून ही टेकडी दत्तशिखर या नावाने ओळखली जाते. मंदिरात दत्तात्रेयाची एकमुखी मूर्ती असून या मंदिराला बादशहा औरंगजेबाने ४० हजारांची जहागिरी दिली होती असे म्हणतात. येथून जवळच अनसूयेचे मंदिर, अत्री ऋषींच्या पादुका, सर्वतीर्थ नावाचे कुंड, संत विष्णुदासांचा मठ, मातृतीर्थ (मावळा तलाव) इ. दत्त व माता रेणुकेच्या कथांशी निगडित अनेक पवित्र ठिकाणे आहेत. चक्रधरस्वामींचे (महानुभाव पंथाचे मूळ पुरुष) गुरू चांगदेव राऊळ यांनी माहूर येथेच दत्तात्रेयापासून ज्ञानशक्तीचा स्वीकार केला, अशी भाविकांची

समृद्ध असल्याने महानुभाव पंथीयांच्या दृष्टीनेही हे ठिकाण महत्त्वाचे बनले आहे. दत्त जयंतीला येथे मोठी यात्रा भरते.

चौंडे, मा. ल.

माहे : पहा पाँडिचेरी.

माहे बेट : पश्चिम हिंदी महासागरातील सेशेल द्वीप प्रजासत्ताकातील सर्वांत मोठे बेट. लोकसंख्या जवळपासच्या बेटांसह ५४,५७२ (१९७७). लांबी २६ किमी., रुंदी ६ किमी. व क्षेत्रफळ १४८ चौ. किमी. देशातील ८८% लोक या बेटावर राहतात. बेटावर सर्वदूर अंतर्गत वाहतुकीसाठी फरसबंदी रस्ते आहेत. व्हिक्टोरिया ही राजधानी, एकमेव उल्लेखनीय शहर व बंदर असून तेथून व १९७१ मध्ये बांधलेल्या येथील आंतरराष्ट्रीय विमानतळावरून बाह्य जगाशी दळणवळण व व्यापार चालतो. एअर इंडियाच्या हवाई वाहतूक सेवेने माहे भारताशी जोडले गेले असून येथे बँक ऑफ बडोदाची एक शाखा आहे. प्रमुख निर्यात खोबरे, दालचिनी व दालचिनीच्या पानांचे तेल, पाच वनस्पतीचे अत्तर ही असून येथे थोड्या प्रमाणावर चहाचे उत्पादनही होते. मासेमारी हा प्रमुख उद्योग आहे. बहुतेक लोक रोमन कॅथलिक, युरोपीय व कृष्णवर्णी आफ्रिकी मिश्रवंशाचे आहेत. अधिकृत भाषा इंग्रजी असली, तरी लोक क्रीओल ही पोटभाषा बोलतात. १९६०–६५ च्या दरम्यान बेटाच्या मध्यावरील डोंगरावर अमेरिकेने वायुदल ठाणे उभारले होते.

बेटाची व प्रजासत्ताकाची व्हिक्टोरिया ही राजधानी (लोकसंख्या २३,८८०–१९८० अंदाज) बेटाच्या वायव्य किनाऱ्यावर असून बेटावरील लोकांपैकी सु. ७५ टक्के लोक तेथे राहतात. बंदरात खोल पाण्याचे २·५ चौ. किमी. क्षेत्र असून तेथे एका वेळी चार मोठ्या आगबोटी उभ्या राहू शकतात. आतले लहान बंदर लहान बोटी, पडाव वगैरेंसाठी उपयोगी पडते.

देशाचे व्यापारी व सांस्कृतिक केंद्र म्हणून हे प्रसिद्ध असून येथे रुग्णालय, शाळा, प्रशिक्षण महाविद्यालय वगैरे आधुनिक सुविधा आहेत.

कुमठेकर, ज. ब.

माहेश्वरी, पंचानन : (९ नोव्हेंबर १९०४ – १८ मे १९६६). भारतीय वनस्पतिवैज्ञानिक. त्यांनी वनस्पतींचे आकारविज्ञान (वनस्पतींच्या अवयवादिकांच्या कार्याचा विचार न करता त्यांच्या बाह्यस्वरूपाचा अभ्यास करणारे शास्त्र) व ⇨ *गर्भविज्ञान* यांसंबंधी विशेष महत्त्वाचे संशोधन केले.

पंचानन माहेश्वरी

माहेश्वरी यांचा जन्म जयपूर येथे झाला. जयपूर येथे शालेय शिक्षण घेतल्यानंतर त्यांचे पुढील शिक्षण अलाहाबाद येथील एविंग ख्रिश्चन कॉलेजात व अलाहाबाद विद्यापीठात झाले. त्यांनी १९२७ मध्ये एम्.एस्‌सी. व १९३१ मध्ये डी.एस्‌सी. या पदव्या संपादन केल्या. १९२८–३० मध्ये त्यांनी एविंग ख्रिश्चन कॉलेजात वनस्पतिविज्ञानाचे अध्यापन केले. त्यानंतर त्यांनी आग्रा येथील महाविद्यालयात प्रथम अध्यापक आणि पुढे सहयोगी प्राध्यापक (१९३०–३७), अलाहाबाद विद्यापीठात प्राध्यापक (१९३७–३९), ढाक्का विद्यापीठात प्रथम अध्यापक व नंतर जीवविज्ञान विभागाचे प्रमुख (१९३९–४९) म्हणून काम केले. १९४९ पासून मृत्यूपावेतो त्यांनी दिल्ली विद्यापीठाच्या वनस्पतिविज्ञान विभागात प्राध्यापक व विभाग प्रमुख म्हणून काम केले. १९५९ मध्ये अमेरिकेतील इलिनॉय विद्यापीठात अभ्यागत प्राध्यापक म्हणूनही त्यांनी काम केले.

माहेश्वरी यांनी वनस्पतींचे आकारविज्ञान व गर्भविज्ञान या विषयांत मोठा शिष्यवर्ग आणि संशोधनाची एक परंपरा निर्माण केली. १९५७ पासून त्यांनी प्रायोगिक गर्भविज्ञानातील संशोधनास प्रारंभ केला आणि त्यांच्या शिष्यांनी व सहकाऱ्यांनी ते कार्य पुढे चालू ठेवले. दिल्ली विद्यापीठातील वनस्पतिविज्ञानाची प्रयोगशाळा त्यांनी प्रगत राष्ट्रांतील अद्ययावत प्रयोगशाळांशी तुलना करता येईल इतकी समृद्ध केली. अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, रशिया, कॅनडा, ब्रिटन, नेदर्लंड्स, जर्मनी, इंडोनेशिया इ. अनेक देशांतील वनस्पतिवैज्ञानिक संस्थांना त्यांनी भेटी दिल्या व तेथील संशोधनाचा अभ्यास केला.

त्यांच्या संशोधनकार्याच्या गौरवार्थ त्यांना अनेक सन्मान मिळाले. इंडियन बॉटॅनिकल सोसायटीचे बिरबल सहानी पारितोषिक (१९५८), मॅक्गिल विद्यापीठाची (माँट्रिऑल, कॅनडा) डी.एस्‌सी. (१९५९), नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्सेसचे सुंदरलाल होरा सुवर्णपदक (१९६३) वगैरे बहुमान त्यांना मिळाले. १९६५ मध्ये लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून त्यांची निवड झाली. इंडियन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस, नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्सेस इ. भारतीय संस्थांबरोबरच ते अमेरिकन ॲकॅडेमी ऑफ आर्ट्स अँड सायन्सेस, अमेरिकन बॉटॅनिकल सोसायटी, रॉयल डच बॉटॅनिकल सोसायटी वगैरे परदेशी वैज्ञानिक संस्थांचेही सदस्य होते. भारतीय विज्ञान परिषदेच्या वनस्पतिविज्ञान विभागाचे अध्यक्ष (१९५०), इंडियन बॉटॅनिकल सोसायटीचे अध्यक्ष (१९५२), पॅरिस येथील इंटरनॅशनल बॉटॅनिकल काँग्रेसच्या गर्भविज्ञान विभागाचे अध्यक्ष (१९५४), इंटरनॅशनल सोसायटी ऑफ प्लँट मॉर्फॉलॉजिस्ट्सचे अध्यक्ष (१९५४), एडिंबरो येथील इंटरनॅशनल बॉटॅनिकल काँग्रेसचे उपाध्यक्ष (१९६४), भारताच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे अध्यक्ष (१९६३–६५) इ. महत्त्वपूर्ण पदे त्यांनी भूषविली. त्यांनी लिहिलेले *ॲन इंट्रोडक्शन टू द एंब्रियॉलॉजी ऑफ अँजिओस्पर्म्स* (१९५०), *रिसेंट ॲडव्हान्सेस इन द एंब्रियॉलॉजी ऑफ अँजिओस्पर्म्स* (१९६३), *डिक्शनरी ऑफ इकॉनॉमिक प्लँट्स इन इंडिया* (१९६५) हे ग्रंथ आणि सु. २०० संशोधनपर निबंध प्रसिद्ध झाले. १९५० पासून *फायटोमॉर्फॉलॉजी* या नियतकालिकाचे ते संपादक होते. नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्सेसच्या प्रकाशनांचे संपादक म्हणूनही त्यांनी काम केले. ते दिल्ली येथे मृत्यू पावले.

त्यांचे पुत्र सतीशचंद्र माहेश्वरी (१९३४–   ) हेही एक नामवंत वनस्पतिवैज्ञानिक असून त्यांनी वनस्पती आणि कोशिका (पेशी) यांचे शरीरक्रियाविज्ञान या क्षेत्रात (विशेषतः वनस्पतींच्या वाढीचे शरीरक्रियाविज्ञान व जीवरसायनशास्त्र आणि विभेदन म्हणजे विशिष्ट कार्य करण्यासाठी शरीराच्या विविध भागांचे होणारे रूपांतरण) महत्त्वपूर्ण कामगिरी केलेली आहे. या कार्याबद्दल त्यांना १९७५ च्या शांतिस्वरूप भटनागर पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

जमदाडे, ज. वि.

माळगावकर, मनोहर दत्तात्रय : (१२ जुलै १९१३–   ). इंडो–अँग्लिअन कादंबरीकार. जन्म मुंबईचा. मुंबई विद्यापीठातून बी.ए. झाले. आरंभी सैन्यात वरिष्ठ हुद्यावर नोकरी, नंतर खाणीच्या व्यवसायात पडले. पुढे केवळ शेती आणि लेखन.

भारतीय सेनाविश्वाचे प्रत्ययकारी दर्शन घडविणारी *डिस्टंट ड्रम* (१९६१) ही माळगावकरांची पहिली कादंबरी. त्यानंतर *कॉम्बॅट ऑफ शॅडोज* (१९६२), *द प्रिन्सेस* (१९६३), *ए बेंड इन् द गँजेस* (१९६४) आणि *द डेव्हिल्स विंड* (१९७२) ह्यांसारख्या त्यांच्या

कादंबऱ्या प्रसिद्ध झाल्या. चहामळ्याच्या पार्श्वभूमीवर लिहिलेल्या *कॉंबट ऑफ शॅडोज*मध्ये हेन्री विंटन ह्या स्वार्थी, आत्मकेंद्रित वृत्तीच्या व्यवस्थापकाची कहाणी सांगितली आहे. *द प्रिन्सेस* ही माळगावकरांची सर्वोत्कृष्ट साहित्यकृती. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर संस्थानांच्या विलीनीकरणाच्या प्रक्रियेत सापडलेल्या बेगवाड नावाच्या संस्थानाची कहाणी सांगणाऱ्या ह्या कादंबरीस मोठे यश लाभले. संस्थानिकांबद्दल एक प्रकारची ओढ बाळगूनही सरंजामशाही व लोकशाही ह्यांच्यातील द्वंद्व त्यांनी समतोलपणे रंगविले आहे. *ए बेंड इन् द गँजेस* ही कादंबरी भारताच्या फाळणीच्या पार्श्वभूमीवरची. सूड आणि क्रौर्य ह्यांचे रोमांचकारी दर्शन तीत घडते. १८५७ चे स्वातंत्र्यसमर हा *द डेव्हिल्स विंड*चा विषय आहे. भा. द. खेर ह्यांनी माळगावकरांच्या *कॉंबट ऑफ शॅडोज*, *द प्रिन्सेस* आणि *द डेव्हिल्स विंड* ह्या कादंबऱ्यांचे मराठी अनुवाद केले आहेत (अनुक्रमे *अधांतरी*, *द प्रिन्सेस* आणि *पिसाटवारे*).

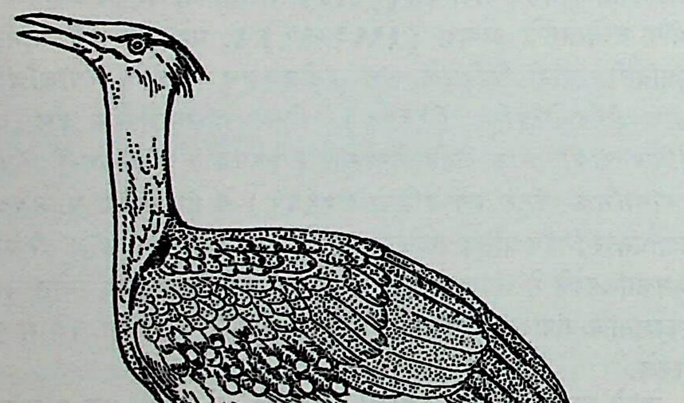
ए टोस्ट इन वॉर्म वाइन (१९७४) हा त्यांचा कथासंग्रह. वेधक कथावस्तूची निवड, कथनाचे कौशल्य, नाट्यमय प्रसंगांची आवड ही माळगावकरांच्या कथा-कादंबऱ्यांची काही लक्षणीय वैशिष्ट्ये होत.

कान्होजी आंग्रे, *मराठा ॲडमिरल* (१९५९), *पुआर्स ऑफ देवास*, *सिनिअर* (१९६३) आणि *छत्रपतीज ऑफ कोल्हापूर* (१९७१) हे त्यांनी लिहिलेले इतिहासग्रंथ. ह्यांखेरीज *द मेन हू किल्ड गांधी* हे त्यांचे पुस्तक १९७८ साली प्रसिद्ध झाले.

संदर्भ : Amur, G. S. *Manohar Malgonkar*, New Delhi, 1973.

नाईक, म. कृ.

माळढोक : हा गिधाडापेक्षा मोठा पक्षी असून याची उंची सु. १२२ सेंमी. असते. याचे शास्त्रीय नाव *कोरिओटीस नायग्रिसेप्स* आहे. शरीर उभट नसून आडवे असते. शरीराची एकंदर ढब



माळढोक

शहामृगाच्या पिल्लाची आठवण करून देणारी असते. पाठीचा रंग गहिरा पिवळसर-तांबूस असून त्याच्यावर बारीक आडव्या काळ्या रेषा असतात; खालचा भाग पांढरा असून छातीवर थोडा खाली अर्धगोलाकृती काळा पट्टा असतो; शीर्षाग्रावर काळ्या रंगाची ठळक शिखा असते. मान पांढरी असते; पाय उघडे, लांब व मजबूत असतात. नर आणि मादी दिसायला जरी सारखी असली, तरी मादी नरापेक्षा लहान असते.

भारतात पंजाबपासून कर्नाटकपर्यंत सगळीकडे हा आढळतो; पण बंगाल व आसाममध्ये मात्र तो सापडत नाही. महाराष्ट्रात एकेकाळी माळढोक मोठ्या संख्येने मराठवाडा, नगर, सोलापूर, चंद्रपूर, यवतमाळ इ. भागांत आढळत असत. मधूनमधून शेते असलेल्या गवताळ आणि झुडपे असणाऱ्या मैदानी प्रदेशात राहणारा हा पक्षी आहे. या पक्ष्यांची जोडपी असतात किंवा ३-४ पक्षी लहान टोळकी करून भटकत असतात. स्वभावाने भित्रा असला, तरी हा नेहमी सावध असतो. पुष्कळदा तो उभ्या पिकात लपून बसतो. तो अतिशय जलद धावू शकतो, त्याचप्रमाणे आपल्या मजबूत पंखांनी कित्येक किमी. लांब एकसारखा उडत जातो. टोळ, नाकतोडे, भुंगेरे आणि इतर किडे हे याचे मुख्य भक्ष्य होय; पण यांशिवाय धान्य, सरडे, पाली आणि गोमादेखील हा खातो.

संकटाचे थोडेसे जरी चिन्ह दिसले, तरी हा पक्षी मोठ्याने आवाज काढतो व तो काहीसा भुंकण्यासारखा किंवा डुरकण्यासारखा असतो.

नर बहुपत्नीक असतो. प्रियाराधनाच्या काळात माद्यांच्या घोळक्यासमोर तो आपल्या सौंदर्याचे प्रदर्शन करतो. मान व गळा फुगवतो; अंगावरची पिसेही फुगवतो; शेपटी वर उचलून पंख्यासारखी पसरतो आणि पंख लोंबते ठेवून ते एकसारखे थरथरवतो; अशा थाटात तो मुरडत व ठुमकत नाचत असतो आणि खोल, बारीक आर्तस्वर काढीत असतो.

माळढोक पक्ष्यांच्या विणीचा हंगाम मुख्यतः मार्चपासून सप्टेंबरपर्यंत असतो. एखाद्या झुडपाच्या बुडाशी उथळ खळगा करून त्यात थोडे गवत घातले की, याचे घरटे तयार होते. मादी या घरट्यात एकच अंडे घालते. ते फिकट्या हिरवट तपकिरी रंगाचे असून त्यावर गर्द तपकिरी रंगाचे पुसट डाग असतात. फक्त मादीच अंडे उबविते.

शिकारी लोकांच्या हातून याची फार हत्या झाल्यामुळे हा पक्षी नामशेष होऊ नये म्हणून याला हल्ली कायद्याने संरक्षण दिले आहे. महाराष्ट्रात अहमदनगर व सोलापूर जिल्ह्यांतील ७,८१८·४७ चौ. किमी. क्षेत्रात या पक्ष्यासाठी अभयारण्य निर्माण करण्यात आले आहे.

कर्वे, ज. नी.

माळवा : (१) मध्य भारतातील प्रसिद्ध सुपीक पठारी प्रदेश. राजकीय दृष्ट्या हा प्रदेश राजस्थान, मध्य प्रदेश व महाराष्ट्र या राज्यांत विभागला गेला आहे. प्राकृतिक दृष्ट्या माळवा हा सातपुडा पर्वताच्या मुख्य श्रेणीपासून उत्तरेस वाहणाऱ्या चंबळ नदी पाणलोटाचा पठारी प्रदेश म्हणता येईल. याच्या दक्षिणेस सातपुडा पर्वत असून पूर्वेस भोपाळ ते चंदेरीपर्यंतची यात्र पर्वताची पुराणात उल्लेखिलेली कुलाचल पर्वतरांग, पश्चिम भागात अमझर ते चितोड अशी विंध्याचलाचीच आणखी एक रांग व उत्तर भागात चितोड ते चंदेरी अशी मुकुंदबारी किंवा मुकुंदवारा डोंगररांग आहे. मात्र वेगवेगळ्या काळात माळवा प्रांतात कमीअधिक प्रदेश समाविष्ट होऊन त्याची व्याप्ती बदलत राहिली. मुसलमानी अमदानीत दक्षिणेकडे निमाड जिल्ह्याचा भाग, पश्चिमेकडे मेवाडचा काही प्रांत, उत्तरेकडे बुंदी व कोटा यांपैकी भाग व आग्नेयीकडे गढमंडलापर्यंतचा भाग माळव्यातच मोडत असे. प्राचीन काळी कुंतल म्हणजे हल्लीचा मंदसोरचा परिसर, बागर म्हणजे बांसवाड्याचा परिसर, रथ म्हणजे झाबुआ-जोबाट विलीनीकरणापूर्वीच्या संस्थानाचा मुलूख, सोंडवाडा म्हणजे मेहिदपूरच्या आसपासचा प्रदेश, उमातवाडा म्हणजे पूर्वीची राजगढ, नरसिंहगढ

संस्थाने व खीचीवाडा म्हणजे पूर्वीचे राघोगढ संस्थान, हे माळव्याचे सहा भाग मानलेले दिसून येतात. भूरचनेनुसार माळव्याचे चार विभाग पडतात : माळव्याचे पठार, विंध्य पर्वत, नर्मदा नदीचे खोरे व सातपुडा पर्वत. कर्कवृत्त याच्या जवळजवळ मध्यातून जाते. या नोंदीत फक्त माळव्याच्या पठारी भागाचे विवरण केले आहे.

माळवा पठाराच्या स्वाभाविक सीमा म्हणजे उत्तरेकडे मुकुंदबारा डोंगररांग, पूर्वेस सागरचे पठार, दक्षिणेस विंध्य पर्वत व पश्चिमेला विंध्य पर्वतातूनच फुटलेली व पुढे अरवलीला मिळणारी डोंगराची रांग या होत. पठाराची सस.पासूनची उंची सु. ५०० ते ६०० मी. असून पठारावर पूर्व–पश्चिम बेटवा, चंबळ व मही या नद्यांच्या खोऱ्यांचे वरचे भाग येतात. माळव्याचे पठार मुख्यतः बेसाल्टचे, क्रिटेशस काळात बनलेले असून त्यात सर्वत्र लाटेसारखी सौम्य उंच-सखलपणा असलेली मैदाने आणि लहानलहान टेकड्या व छोट्या डोंगररांगा दिसतात. हा प्रदेश सुपीक असून येथील काळी जमीन प्रसिद्ध आहे. या प्रदेशात सु. ७० सेंमी. पाऊस पडतो; गहू, हरभरा, ज्वारी, कापूस, अफू ही मुख्य पिके भरपूर येतात. माळवी गव्हाची गणना भारतातील सर्वोत्कृष्ट गव्हांत होते. चंबळ (चर्मण्वती) ही इतिहासकाळापासून प्रसिद्ध असलेली मुख्य नदी आता गांधीसागर तलावामुळे विशेष प्रसिद्ध झाली आहे. क्षिप्रा, मोठी व छोटी कालीसिंध आणि पार्वती ह्या माळव्यातील इतर प्रमुख नद्या होत.

येथील मूळचे लोक राजस्थानी भाषेची माळवी किंवा रांगडी बोली बोलतात. बुंदेलखंडी, बाघेलखंडी, हळबी, गोंडी, भिलाली ह्या प्रादेशिक भाषा होत. स्त्री-पुरुषांचा पोषाखही पुष्कळसा राजस्थानी लोकांसारखाच असतो. स्त्रियांच्या वस्त्रप्रावरणांत गडद लाल व पिवळा हे रंग प्रकर्षाने दिसतात. माळवा प्रामुख्याने कृषिप्रधान असला, तरी अलीकडे उद्योगधंद्यांचीही वाढ झपाट्याने होत असून इंदूर, उज्जैन, नागदा, रतलाम ही त्या दृष्टीने महत्त्वाची व वाढती शहरे आहेत. देवास, धार, महू, मंदसोर, विदिशा, सारंगपूर, चंदेरी इ. इतर माळवी शहरेही प्रसिद्ध आहेत. बाघची लेणी, सांचीचा स्तूप, मांडूचा किल्ला इ. माळव्यातील ऐतिहासिक वास्तू प्रेक्षणीय आहेत. प्राचीन काळी माळवा सांस्कृतिक दृष्ट्या प्रगत प्रांत होता. साहित्य, संगीत, वास्तुकला, शिल्प व चित्रादी कलांना राजाश्रय होता. कालिदास, शूद्रक इ. संस्कृत कवी व नाटककार; केशवदास, बिहारी, कुंभनदास, हरिदासस्वामी, छत्रसाल हे हिंदी कवी तसेच बाजबहादूरसारखे संगीतज्ञ प्रसिद्ध आहेत. आजही माळव्यातील हिंदी–मराठी साहित्यिक आपापल्या क्षेत्रांत महत्त्वाची निर्मिती करीत आहेत. राजकवी रा. अ. काळेले यांना आजच्या श्रेष्ठ मराठी कवींत मानाचे स्थान असून वि. सी. सरवटे यांचा *मराठी साहित्य समालोचन* ग्रंथ मान्यता पावला आहे. विलायतखाँ, रईसखाँ हे माळव्यातीलच होत. कुमार गंधर्व यांनी माळव्यातील लोकगीतांना भारतीय संगीतामध्ये उच्च स्थान प्राप्त करून दिले आहे. वसंतपंचमी, महाशिवरात्र, हुताशनी, जन्माष्टमी, रक्षाबंधन, दसरा, दिवाळी हे सण माळव्यात विशेष उत्साहाने साजरे होतात.

मालव जमातीचा उल्लेख *रामायण*, *महाभारतात* असून *विष्णुपुराणात* मालव लोक पारियात्र पर्वतावर म्हणजे पश्चिम विंध्य पर्वतावर राहत असल्याचे म्हटले असले, तरी इ. स. पू. दुसऱ्या शतकापर्यंत मालव भूमीचा कोठेही उल्लेख नाही. यानंतरच्या काळातही मालव भूमीचे उल्लेख येतात ते हल्लीच्या माळव्याचे नसून राजस्थान, गुजरात, पंजाबमधील काही भागांचे निदर्शक आहेत. काही संशोधकांच्या मते ग्रीक लेखकांनी वर्णिलेले पंजाबातील रावी व चिनाब नद्यांच्या दुआबात राहणारे सिथियन वंशी मॅलाय म्हणजेच मालव जमात होय. एकंदरीत मालव जमात भटकी असून कालांतराने हल्लीच्या माळव्यात स्थायिक झाली असे दिसते. याच लोकांनी इ. स. पू. ५७ मध्ये सुरू केलेल्या कालगणनेस पुढे विक्रम संवत हे नाव मिळाले असावे.

गौतम बुद्धाच्या वेळी भारतातील सोळा राज्यांपैकी माळवा एक असून त्यात अवंती (उज्जैन), माहिष्मती (महेश्वर) व विदिशा ही शहरे होती. मौर्यकाळात माळवा मौर्य साम्राज्याचा पश्चिम प्रांत असून अशोक येथील राज्यपाल होता. पहिल्या ख्रिस्ती शतकात माळव्यावर क्षत्रपांची सत्ता स्थापन झाली व ती सु. तीन शतके टिकली. या क्षत्रपांपैकी चाष्टनाचा उल्लेख टॉलेमीच्या ग्रंथात आढळतो. रुद्रदामन हा या वंशापैकी प्रसिद्ध सम्राट होता; जुनागढच्या शिलालेखात पूर्व आणि पश्चिम माळवा याच्या साम्राज्यात असून उज्जैन ही त्याची राजधानी होती असे म्हटले आहे. शक क्षत्रपानंतर माळव्यावर गुप्त सत्ता स्थापन झाली. समुद्रगुप्ताच्या अलाहाबाद येथील प्रशस्ती लेखात 'सरहद्दीवरील जमात' असा माळव्यातील लोकांचा उल्लेख आहे. समुद्रगुप्ताचा मुलगा दुसरा चंद्रगुप्त याने क्षत्रपांची हकालपट्टी करून ३९० मध्ये माळवा गुप्त साम्राज्यास जोडला. पुढे हूणांच्या हल्ल्यांमुळे गुप्तांची येथील सत्ता मोडकळीस येऊन माळवा मिहिरकुल व इतर हूणांच्या ताब्यात गेला. हूणांच्या क्रौर्यामुळे प्रजेत बेदिली माजली. तेव्हा मंदसोरचा पराक्रमी राजा यशोधर्मन याने मगधचा राजा नरसिंह गुप्त बालादित्य याच्या साहाय्याने हूणांना माळव्यातून हुसकावून लावले. या पराक्रमामुळे यशोधर्मनला प्रति-विक्रमादित्य म्हणू लागले. यशोधर्मननंतर माळव्यात अनेक लहानलहान राज्ये निर्माण झाली. सातव्या शतकात गुप्त घराण्याच्या एका शाखेचे माळव्याच्या काही भागावर राज्य होते. त्यांचा पराभव करून सम्राट हर्षाने आपल्या साम्राज्यात माळव्याचा समावेश केला व पुढे या साम्राज्याच्या विघटनानंतर निरनिराळी राजपूत राज्ये माळव्यात स्थापन झाली. त्यांपैकी परमारांचे राज्य महत्त्वाचे होय. परमार वंशीय राजा दुसरा भोज (१०१०–१०५०) साहित्यकलादींचा आश्रयदाता म्हणून विख्यात आहे. माळव्यावर स्वारी करणारा पहिला इस्लामी राजा गुलामवंशीय अल्तमश होय. त्याने १२३५ मध्ये उज्जैन शहरातील महाकाल मंदिर व अनेक भव्य इमारती उद्‌ध्वस्त केल्या. गुलामवंशानंतर माळव्यावर खल्जी व नंतर घोरी या घराण्यांची सत्ता स्थापन झाली. सोळाव्या शतकाच्या अखेरीस अकबराने माळवा मोगल साम्राज्यास जोडला. अठराव्या शतकातील मोगल–मराठा संघर्षात दिल्लीच्या मार्गावरचा नर्मदेच्या उत्तरेकडील हा पहिलाच मोगली सुभा असल्याने माळव्यावर मराठ्यांच्या अनेक स्वाऱ्या झाल्या व उज्जैनला शिंदे; इंदूर व महेश्वरला होळकर आणि धार व देवासला पवार या घराण्यांची मराठी संस्थाने उदयास आली. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात माळव्यावर ब्रिटिशांची सत्ता स्थापन झाली; तेथील मराठा, राजपूत, मुसलमान संस्थानिकांनी त्यांचे मांडलिकत्व स्वीकारले. १८५७ च्या उठावात महू, इंदूर, नीमच, अगार, मंदसोर, सिहोर इ. ठिकाणी शिपायांनी उठाव करून ब्रिटिशांना शह देण्याचा प्रयत्न केला. स्वातंत्र्योत्तर काळात माळवा मध्य भारत संघात आणि राज्य पुनर्रचनेनंतर मध्य प्रदेशात अंतर्भूत करण्यात आला.

(२) पंजाबातील उत्तर अक्षांश २९° ३१′ व पूर्व रेखांश ७४° ३०′ ते ७७° मधील प्रदेशालाही माळवा म्हणतात. त्यात फिरोजपूर, लुधियाना जिल्हे व पूर्वीची पतियाळा, जींद, नाभा, मालेर कोटला संस्थानांचा मुलूख येतो. शीख योद्धा बंदा बैरागी याने या भागातील शीख भूमीला हे नाव देऊन हा मुलूख माळव्याइतकाच समृद्ध होईल असा आशीर्वाद दिल्यापासून या भागाला माळवा नाव पडले.

पंडित, अविनाश; देशपांडे, चं. धुं.

माँझ, गास्पार : (१० मे १७४६–२८ जुलै १८१८). फ्रेंच गणितज्ञ व भौतिकीविज्ञ. अभियांत्रिकीय आरेखनात महत्त्वाच्या ठरलेल्या वर्णनात्मक भूमिती [→ भूमिति] या गणितीय शाखेच्या स्थापनेकरिता विशेष प्रसिद्ध.

माँझ यांचा जन्म बोन येथे झाला. बोन व लीआँ येथील महाविद्यालयांत शिक्षण घेतल्यावर वयाच्या सोळाव्या वर्षी त्यांनी काही काळ लीआँ येथील महाविद्यालयात भौतिकीचे अध्यापन केले. १७६४ मध्ये त्यांनी बोन गावाचा एक मोठ्या प्रमाणावरील नकाशा तयार केला आणि त्याकरिता त्यांनी स्वतःच निरीक्षण पद्धती योजून आवश्यक सर्वेक्षण उपकरणे बनविली. या नकाशाच्या गुणवत्तेमुळे प्रभावित होऊन एका लष्करी अधिकाऱ्यांनी मेझ्यॅर येथील लष्करी शाळेच्या प्रमुखांकडे माँझ यांची शिफारस केली. तथापि तेथे त्यांची केवळ आरेखक या पदावर नेमणूक झाली. तेथे एका किल्ल्यावर तोफा बसविण्याच्या जागा ठरविण्याची समस्या माँझ यांनी एक भूमितीय पद्धत योजून अतिशय जलदपणे सोडविली. ही पद्धत फार मौलिक वाटल्याने १७९५ पर्यंत एक लष्करी गुपित म्हणून राखण्यात आली. मेझ्यॅर येथे पुढे संशोधन करून त्यांनी बांधकामातील समस्यांकरिता आपली भूमितीय व्यापक पद्धत अधिक विकसित केली. हाच विषय पुढे वर्णनात्मक भूमिती म्हणून ओळखला जाऊ लागला.

माँझ यांनी १७६८–८३ या काळात मेझ्यॅर येथे भौतिकी व गणित या विषयांचे अध्यापन केले. त्याबरोबरच १७८० मध्ये पॅरिस येथील लूव्हर येथे द्रविकीच्या (पाणी व इतर द्रव यांच्या गतीच्या व्यावहारिक उपयोगासंबंधीच्या शास्त्राच्या) अध्यासनावर त्यांची नेमणूक झाली. त्याच वर्षी फ्रान्सच्या अकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य म्हणून त्यांची निवड झाली. १७८३ पासून सार्वजनिक कार्यात सक्रिय भाग घेण्यासाठी त्यांनी पॅरिस येथे वास्तव्य केले. १७८३–८९ या काळात त्यांनी नाविक छात्रसैनिकांचे परीक्षक म्हणून काम केले. वजने व मापे यांच्या प्रमाणीकरणासाठी नेमलेल्या समितीवर त्यांनी काम केले आणि या समितीनेच १७९१ मध्ये मेट्रिक पद्धती प्रस्थापित केली. १७९२-९३ मध्ये ते नौसेना व वसाहती या खात्यांचे मंत्री होते. त्याचबरोबर ते शस्त्रास्त्रे व दारूगोळा यांच्या उत्पादनाचे प्रभारीही होते. त्यांनी १७९५ साली इन्स्टिट्यूट नॅशनल द फ्रान्स या संस्थेच्या स्थापनेत महत्त्वाचा भाग घेतला. फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या काळात राष्ट्रीय संरक्षणाच्या कार्यात सहभागी होण्याच्या दृष्टीने त्यांनी धातूंच्या ओतशालांच्या कामावर देखरेख केली आणि तोफा व पोलाद यांच्या निर्मितीत कारखान्यांना उपयुक्त ठरतील अशी निदेशपुस्तकेही लिहिली. १७९४-९५ मध्ये त्यांनी एकोल नॉर्मल या संस्थेत अध्यापन केले आणि तेथे त्यांना प्रथमच वर्णनात्मक भूमितीची तत्त्वे शिकविण्यास परवानगी मिळाली.

एकोल पॉलिटेक्निक ही संस्था १७९५ मध्ये स्थापन करण्यात त्यांनी केलेले कार्य गणिताच्या विकासाच्या दृष्टीने महत्त्वाचे ठरले. या संस्थेत प्रशासक म्हणून काम करण्याबरोबरच त्यांनी वर्णनात्मक, वैश्लेषिक व अवकल भूमितीचे [→ भूमिति] अध्यापन केले. त्या वेळी या विषयांवरील पाठ्यपुस्तके उपलब्ध नसल्याने माँझ यांची व्याख्याने संपादित करून विद्यार्थ्यांच्या उपयोगाकरिता प्रसिद्ध करण्यात आली. त्यांच्या एकोल नॉर्मल येथील व्याख्यानांवर आधारलेल्या *Geometrie descriptive* (१७९९) या पाठ्यपुस्तकात त्यांनी त्रिमितीय अवकाशातील घन आकृतींचे द्विमितीय प्रतलावर निदर्शन करण्याची आपली प्रक्षेप पद्धत [→ आरेखन, अभियांत्रिकीय] विकसित केली. *Feuilles d'analyse appliquee a la geometrie* (१८०१) या त्यांच्या दुसऱ्या पाठ्यपुस्तकात त्यांनी त्रिमितीय भूमितीतील बैजिक पद्धती प्रस्थापित केल्या. त्यांच्या नवीन पद्धतींमुळे अभियांत्रिकीय अभिकल्पात (आराखड्यात) मोठी क्रांती झाली. त्यांच्या यशस्वी पाठ्यपुस्तकांमुळे व लोकप्रिय व्याख्यानांमुळे गणिताच्या शिक्षणात लक्षणीय प्रगती झाली. त्यांनी भौतिकीय प्रश्न सोडविण्यासाठी गणिताचा उपयोग केला व स्थितिकीवरील (भौतिक पदार्थांमध्ये समतोल निर्माण करणाऱ्या प्रेरणांमधील संबंधांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रावरील) *Trait elementaire statique* (१७८८) हा ग्रंथ लिहिला. त्रिमितीय वैश्लेषिक भूमितीवर त्यांनी जे. एन्. पी. आशेत यांच्यासमवेत लिहिलेला *Application de l' algebre a la geometrie* (१८०५) हा ग्रंथही सुप्रसिद्ध आहे. गणितीय विश्लेषणातही त्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले. दुसऱ्या कोटीच्या आंशिक अवकल समीकरणांचा [→ अवकल समीकरणे] समावेश असलेले अवकल समीकरणांवरील महत्त्वाचे संशोधन लेख त्यांनी लिहिले. वक्रतेसंबंधी माँझ यांनी प्रस्थापित केलेला व्यापक सिद्धांत पुढे जी. एफ्. बी. रीमान यांच्या भूमिती व वक्रता यांवरील क्रांतिकारक कार्यात मूलभूत ठरला.

माँझ यांची १७९६ मध्ये नेपोलियन यांच्याबरोबर अधिकृत भेट झाली आणि त्यानंतर ते नेपोलियन यांचे विश्वासू व जिवलग मित्र झाले. माँझ यांना त्यांनी आपल्या लष्करी मोहिमांकरिता आर्थिक मदत होण्याच्या दृष्टीने इटलीतील चित्रे व पुतळे यांची निवड करण्यासाठी पाठविले. यांतील कित्येक कलावस्तू नंतर लूव्हर येथे ठेवण्यात आल्या. १७९८ मध्ये नेपोलियनबरोबर ते ईजिप्तला गेले आणि तेथे इन्स्टिट्यूट द फ्रान्सच्या धर्तीवर इन्स्टिट्यूट द ईजिप्त ही संस्था स्थापन करण्यासाठी त्यांनी मदत केली. १७९९ मध्ये नेपोलियनबरोबर फ्रान्सला परतल्यावर माँझ यांनी एकाल पॉलिटेक्निकमधील आपले कार्य पुन्हा सुरू केले. १८०४ मध्ये सिनेटर म्हणून त्यांची तहहयात नेमणूक झाली आणि नेपोलियन यांनी त्यांना काँत (काउंट) द पेल्यूझ हा किताब (१८०८) व इतर सन्मान बहाल केले.

नेपोलियन यांचा १८१४ मध्ये पाडाव झाल्यावर अठराव्या लूईंनी माँझ यांचे सर्व सन्मान काढून घेतले. १८१६ मध्ये पुनर्रचित इन्स्टिट्यूट द फ्रान्सच्या सदस्यांच्या यादीतूनही माँझ यांचे नाव वगळण्यात आले. ते पॅरिस येथे मृत्यू पावले.

ओक, स. ज.

माँझोनाइट : खडक. या पातालिक (खोल जागी तयार झालेल्या) अग्निज खडकात प्लॅजिओक्लेज व पोटॅश फेल्स्पार ही खनिजे समप्रमाणात असतात व एकूण फेल्स्पारे विपुल असतात. याचे स्थान ⇨ सायेनाइट व ⇨ डायोराइट या खडकांच्या मधले असल्याने याला 'सायेनोडायोराइट' असेही म्हणतात.

माँझोनाइटातील प्लॅजिओक्लेज हे अधिक कॅल्सिक प्रकारचे [अँडेसाइन ते लॅब्रॅडोराइट; → फेल्स्पार गट] असून ऑर्थोक्लेज हे पोटॅश फेल्स्पार यात असते. कोणत्याही एका फेल्स्पाराचे प्रमाण एकूण फेल्स्पारांच्या $\frac{1}{3}$ ते $\frac{2}{3}$ इतके असते. याशिवाय यात थोडे कृष्णाभ्रक व हॉर्नब्लेंड, कधीकधी ऑजाइट असते. प्रसंगी क्वॉर्ट्झ, नेफेलीन, हायपर्स्थीन वा ऑलिव्हीन ही खनिजेही यात आढळतात व त्यानुसार त्याला नावे देतात (उदा., क्वॉर्ट्झ माँझोनाइट). स्फीन, झिर्कॉन, ॲपेटाइट, मॅग्नेटाइट वा पायराइट ही यात आढळणारी गौण खनिजे आहेत.

माँझोनाइटाचे वयन (पोत) कणमय असून यातील स्फटिक नुसत्या डोळ्यांनी दिसतील एवढे मोठे असतात. सायेनाइटापेक्षा याचा रंग अधिक गडद असतो कारण यात गडदरंगी खनिजे अधिक प्रमाणात असतात. मात्र हे दोन खडक वेगळे ओळखून काढण्यासाठी त्यांचे सूक्ष्मदर्शकाने निरीक्षण करावे लागते.

सामान्यपणे मॉँझोनाइटाच्या लहान आणि असमांग राशी डायोराइट, पायरोक्सिनाइट अथवा गॅब्रो यांच्याबरोबर आढळतात. ग्रॅनाइट, ग्रॅनोडायोराइट किंवा टोनॅलाइट यांच्या ⇨ *बॅथोलिथां*च्या भोवती मॉँझोनाइटाची द्वितीयक अंतर्वेशने (नंतर घुसलेल्या राशी) आढळतात. नॉर्वे (अँकेराइट), अमेरिकेतील मॉटॅना (योगोआइट, शॉकिनाइट), सॅकालीन बेट इ. प्रदेशांत मॉँझोनाइटासारखे खडक आढळतात. मादागास्करात नेफेलीन मॉँझोनाइट, तर ऑस्लोजवळ ऑलिव्हीन मॉँझोनाइट आढळतात. सौराष्ट्रातील दक्षिण ट्रॅपमध्ये मॉँझोनाइट आढळले आहेत.

काही मॉँझोनाइट मॅफिक (मॅंगॅनीज व लोहयुक्त गडद खनिजांचे प्रमाण अधिक असलेला) शिलारस व सिलिसिक (सिलिकायुक्त) देशीय खडक यांच्यातील तर काही सिलिसिक शिलारस व मॅफिक अंतर्वेशी खडक यांच्यातील विक्रियेने बनले असावेत. काही मॉँझोनाइट धातुक निक्षेपांत (कच्च्या धातूंच्या राशींत) व त्यांच्या लगत आढळतात. यावरून या दोघांमध्ये उत्पत्तीच्या दृष्टीने संबंध असावा, असे काहींचे मत आहे.

ईशान्य इटलीतील मॉँझोनी पर्वतावरून याला फ्रांट्स फोन कोबेल (१८०३–८२) यांनी मॉँझोनाइट हे नाव दिले (१८७१).

पहा : सायेनाइट.

ठाकूर, अ. ना.

मॉँटपील्यर : अमेरिकेतील व्हर्‌मॉँट राज्याची राजधानी तसेच प्रमुख व्यापारी व औद्योगिक केंद्र. लोकसंख्या ८,२४१ (१९८०). हे बर्लिंग्टनच्या आग्नेयीस सु. ६० किमी., ग्रीन पर्वतातील प्रमुख खिंडीच्या मार्गावर, अपर विनुस्की नदीकाठी वसलेले आहे.

कर्नल जेकब डेव्हिस याने १७८९ मध्ये येथे वसाहत केली व फ्रान्समधील मॉँपेल्ये शहरावरून यास हे नाव दिले. १८०५ मध्ये हे व्हर्‌मॉँट राज्याची राजधानी बनले. राज्यातील बहुतेक सर्व विमा कंपन्यांची प्रधान कार्यालये येथे आहेत. याशिवाय दुग्धव्यवसाय, लाकूडकाम, प्लॅस्टिक, कापड हे उद्योगही विकास पावले आहेत. तसेच ग्रॅनाइटच्या खाणींच्या सांनिध्यामुळे त्याच्या विविध वस्तू आणि पुतळे तयार करण्याचा व्यवसाय येथे चालतो. येथे व्हर्‌मॉँट महाविद्यालय व व्हर्‌मॉँट इतिहास परिषद आहे. येथील स्टेट हाउस, वॉशिंग्टन काउंटी कोर्ट हाउस, युनायटेड चर्च ऑफ ख्राइस्ट, व्हिक्टोरियन गॉथिक ख्राइस्ट एपिस्कोपल चर्च, हबर्ड उद्यान, नगरभवन, वुड आर्ट गॅलरी, ड्यूई हाउस इ. वास्तू प्रेक्षणीय आहेत. राज्यातील सर्वोच्च मॅन्सफील्ड शिखर जवळच आहे. मॉँटपील्यरचा परिसर निसर्गरम्य आहे. हिवाळ्यातील सहलीचे केंद्र म्हणूनही यास महत्त्व आहे.

गाडे, ना. स.

मॉटॅना : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी सर्वांत उत्तरेकडील राज्य. विस्तार १०४° ते ११६° प. रेखांश आणि ४४° ३०′ ते ४९° उ. अक्षांश यांदरम्यान. लांबी पूर्व-पश्चिम ८६१ किमी. व उत्तर-दक्षिण ४४३ किमी. एकूण क्षेत्रफळ ३,८१,०८६ चौ. किमी. पैकी ४,२९३ चौ. किमी. पाण्याखाली आहे. लोकसंख्या ८,०१,००० (१९८२ अंदाज). मॉटॅनाच्या उत्तरेला ब्रिटिश कोलंबिया, ॲल्बर्टा व सस्कॅचेवन हे कॅनडाचे प्रांत; पूर्वेला नॉर्थ व साउथ डकोटा, दक्षिणेला वायोमिंग आणि नैर्ऋत्येस व पश्चिमेस आयडाहो ही राज्ये आहेत. राजधानी हेलेना (लोकसंख्या २३,९३८–१९८०).

भूवर्णन : मॉटॅना नावातील मूळ लॅटिन शब्दाचा अर्थ 'पर्वतीय वा डोंगराळ प्रदेश' असा आहे. या भागात आलेल्या पहिल्या प्रवाशांना बर्फाच्छादित पर्वतशिखरे सूर्यप्रकाशात चकाकताना दिसली, त्यांवरून या भागाला त्यांनी 'चमकणाऱ्या पर्वतांचा प्रदेश' (लँड ऑफ शाइनिंग मौंटन्स) असे नाव दिले. या पर्वतीय प्रदेशात सोन्याचांदीचे मोठे साठे आढळल्यावरून राज्याला 'खजिन्याचे राज्य' (ट्रेझर स्टेट) असेही नाव पडले.

भूस्वरूपदृष्ट्या रॉकी पर्वतीय भाग व सपाटभूमी भाग (ग्रेट प्लेन्स) असे राज्याचे दोन प्रमुख भाग पडतात. (१) रॉकी पर्वतीय भाग : राज्याचा ४०% भाग (मध्य व पश्चिम भाग) हा पर्वतीय व डोंगराळ आहे. रॉकी पर्वताचा प्रमुख कटक हा उत्तरेकडील 'ग्लेसियर' राष्ट्रीय उद्यानापासून दक्षिणेकडे 'यलोस्टोन' राष्ट्रीय उद्यानापर्यंत पसरत गेला आहे. खंडीय विभाजक असणारी रॉकी पर्वतरांग सामान्यतः ग्लेसियर राष्ट्रीय उद्यानापासून आग्नेयीस व नंतर वायव्य मॉटॅनामधून प्रथम पश्चिमेला व नंतर दक्षिणेला पसरत गेली असून ती आयडाहो राज्याला बिटररूट पर्वतश्रेणीशी सरहद्द बनली आहे. या रांगेपासूनच पुढे मिशन, स्वॉन यांसारख्या अत्यंत सुंदर लहानलहान पर्वतश्रेण्या विभागल्या असून त्यांच्यायोगे सुपीक नदीखोरी बनली आहेत. रॉकी पर्वतरांगेपासून बिगबेल्ट व लिटलबेल्ट या पर्वतरांगा पूर्वेकडे पसरल्या असून त्यांच्या दक्षिण व पश्चिम दिशांना ब्रिजर, गॅलाटिन, मॅडिसन, टोबॅकोरूट, रूबी इ. पर्वतरांगा पसरलेल्या आहेत. या प्रदेशात सु. ५० पर्वतरांगा असून उंच शिखरे दक्षिण-मध्य मॉटॅनामध्ये आढळतात. ग्रॅनाइट (३,९०१ मी.) हे राज्यातील अत्युच्च शिखर होय. (२) सपाटभूमी भाग : मॉटॅना राज्याचा सु. ६०% भाग या प्रांतातील मिसूरी पठारामध्ये मोडतो. हायवुड, बेअर पॉ, बिग स्नोई, ज्यूडिथ, लिटल रॉकी यांसारख्या पर्वतरांगा या प्रांतात दिसून येतात.

मिसूरी व तिची उपनदी यलोस्टोन ह्या मॉटॅनाच्या सर्वांत महत्त्वाच्या नद्या. या दोन्ही नद्या राज्याचा सु. ८४% प्रदेश निःसारित करतात. पश्चिम मॉटॅनामधून उगम पावलेल्या मिसूरीला थ्री फोर्क्स या शहरापाशी जेफर्सन, गॅलाटिन व मॅडिसन या नद्या मिळतात. हेलेनाजवळून मिसूरी उत्तरेला 'गेट्स ऑफ द मौंटन्स' या अतिभव्य व खोल घळीतून वाहत जाऊन पूर्वेस वळते. तिच्यावरील फोर्ट पेक हे जगातील सर्वांत मोठे मातीचे धरण होय. नॉर्थ डकोटा राज्याच्या सरहद्दीवर मिसूरी नदी मॉटॅना राज्यातून बाहेर पडते. तेथे यलोस्टोन नदी तिला मिळते. राज्यातील मिसूरीच्या इतर महत्त्वाच्या उपनद्या म्हणजे मरिआस, मिल्क, सन व टेटन या होत. रॉकी पर्वताच्या पश्चिमेस क्लार्क फोर्क व कूटने या महत्त्वाच्या नद्या आहेत. बिटररूट, ब्लॅकफूट, फ्लॅटहेड व टॉम्सन या क्लार्क फोर्कच्या प्रमुख उपनद्या होत. या नद्या मॉटॅनाचा सु. १४% प्रदेश निःसारित करतात. कूटने नदीवर लिबी धरण बांधण्यात आले आहे.

रॉकी पर्वतभागातच बहुतेक नैसर्गिक सरोवरे आढळत असून काही अत्यंत रमणीय सरोवरे ग्लेसियर राष्ट्रीय उद्यान भागात आहेत. राज्यातील सर्वांत मोठे नैसर्गिक सरोवर फ्लॅटहेड हे असून त्याचे क्षेत्रफळ सु. ५०० चौ. किमी. आहे. १९५९ मध्ये भूकंपामुळे मॅडिसन नदीत एक सबंध डोंगरमाथाच कोसळल्यामुळे एक नवीनच सरोवर निर्माण होऊन त्याला 'भूकंप सरोवर' असे नाव पडले. काही बहुद्देशी धरण प्रकल्पांमुळे निर्माण झालेली सरोवरे अशी : फोर्ट पेक सरोवर (क्षेत्रफळ ९९२ चौ. किमी.), कॅन्यन फेरी सरोवर, साउथ फोर्क नदीवरील हंग्री हॉर्स व टायबर धरणांचे जलाशय, यलोटेल धरण व बिगहॉर्न सरोवर, तसेच कूटने नदीवरील लिबी धरण, कूकानूसा सरोवर इत्यादी.

हवामान : अलास्काला अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतर्गत राज्याचा दर्जा मिळेपर्यंत, मॉटॅना राज्य हे देशाची 'शीतपेटी' म्हणून ओळखले जात असे. २० जानेवारी १९५४ रोजी रॉजर्स पास येथे –५७° से. एवढे तापमान नोंदण्यात आले होते. राज्याचा जुलै हा उबदार महिना (सरासरी तापमान सु. १८° से.), तर जानेवारी हा सर्वाधिक थंडीचा महिना (सरासरी तापमान सु. –९° से.) समजला जातो. राज्याच्या पश्चिम भागात सरासरी पर्जन्य सु. ४६० मिमी., तर पूर्व भागात तो

सु. ३३५ मिमी. असतो. रॉकी पर्वतरांगेमुळे कधीकधी पूर्व व उत्तर मॉंटॅनाचे भाग चिनूक वाऱ्यांमुळे उबदार बनतात. जुलै-ऑगस्ट या दोन महिन्यांत प्रसंगोपात्त उद्‌भवणाऱ्या गार वादळांमुळे कापणी न केलेल्या पिकांचे बरेच नुकसान होते.

राज्याच्या उत्तर भागातील मृदा हिमनद्यांनी वाहून आणलेली चिकण माती, वाळू, रेती इत्यादींच्या मिश्रणातून बनलेली आहे. नदीकाठाच्या प्रदेशातील तसेच पश्चिमेकडील खोऱ्यांमधील मृदा गाळाने समृद्ध झाली आहे. रॉकी पर्वताच्या पूर्वेकडे विस्तृत गवताळ प्रदेश तयार झाला आहे. ब्लू ग्रॅमा, नीडल अँड थ्रेड, ग्रीन नीडल-ग्रास, व्हूबंच व्हीटग्रास, ब्लू ग्रास असे गवतांचे विविध प्रकार आढळतात. राज्याचा सु. २५% भाग हा वनव्याप्त असून तो पर्वतमय भागात आढळतो. बहुतेक वृक्ष मऊ लाकडांचे कोनिफर असून राज्यात कठीण लाकडाची वृक्षवने आढळत नाहीत. डग्लस फर, लार्च, पॉंडेरोझा पाइन, व्हाइट पाइन, लॉजपोल पाइन इ. वृक्ष-प्रकारांचे व्यापारी उत्पादन होते. सीडार, सेजब्रश, कॅक्टस यांच्या अनेक जाती आढळतात. स्प्रूस हाही महत्त्वाचा वृक्षप्रकार आहे.

पर्वतीय भागात सांबर, एल्क, खेचर, श्वेतपुच्छ-हरिण, काळी अस्वले, मोठ्या शिंगांच्या मेंढ्या, बकरे इ. प्राणी आहेत. अणकुचीदार शिंगांच्या हरिणांचे कळप प्रेअरीत स्वैरपणे फिरताना आढळतात. सु. ३०० ते ४०० गव्यांचा कळप राष्ट्रीय गवा संरक्षित क्षेत्रात राखून ठेवण्यात आला आहे. मिंक, बीव्हर, चिचुंदरी यांची अल्प प्रमाणात फरसाठी शिकार केली जाते. हिंस्र पशूंमध्ये पर्वतीय सिंह, बॉबकॅट, कॉयॉट इत्यादींचा समावेश होतो. ग्राउझ, बदके, कुकणपक्षी, तितर, हंस इ. शिकारी पक्षी आहेत. राज्यात पक्ष्यांच्या सु. ३०० जाती आढळतात. यलोस्टोन, हेब्गन, रेडरॉक या सरोवर प्रदेशांत हंसपक्षी वस्ती करतात. माशांच्या सु. ७० जाती असून रुपेरी सामन, व्हाइट फिश, ट्राउट इ. माशांचे प्रकार आढळतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : अमेरिकन इंडियन हे येथील मूळ रहिवासी. मैदानी प्रदेशात आरपाहो, आसिनाबॉइन, आटसीना, ब्लॅकफीट, शायएन, क्रो इ. आणि पर्वत भागांत बॅनॉक, कालस्पेल, कूटने, सेलिश, शोशोन या इंडियन टोळ्यांची वसती होती. शेजारील प्रदेशात राहणाऱ्या सू, मांदान व नेझ-पर्से या इंडियन टोळ्या मॉंटॅनात शिकारीसाठी येत असत. साधारणतः १७४० च्या सुमारास फ्रेंच शिकारी या प्रदेशात प्रथम आले असावेत. मेरिवेदर ल्यूइस व विल्यम क्लार्क या दोन अमेरिकन समन्वेषकांच्या पथकाने १८०५ व १८०६ मध्ये मॉंटॅनाच्या बऱ्याच भागांचे समन्वेषण केले. १८०७ नंतर या ठिकाणी फर व्यापाऱ्यांची विशेष वर्दळ सुरू झाली. १८४७ मध्ये अमेरिकन फर कंपनीने मॉंटॅनामधील मिसूरी नदीवरील फोर्ट बेंटन येथे आपली पहिली स्थायी वसाहत उभारली. निरनिराळ्या काळी मॉंटॅनाचे भाग लुइझिॲना, मिसूरी, नेब्रॅस्का, ऑरिगन, वॉशिंग्टन, आयडाहो इ. राज्यांच्या प्रदेशांत सामील करण्यात आले होते. ग्रॅस्हॉपर क्रीक या नैर्ऋत्य मॉंटॅनाच्या प्रदेशात १८६२ च्या सुमारास सोन्याचे साठे आढळून आल्याने बॅनॉक, डायमंड सिटी, व्हर्जिनिया सिटी इ. वसाहती उभारण्यात आल्या. २६ मे १८६४ रोजी आयडाहो प्रदेशाचा भाग असलेला मॉंटॅना वेगळा करण्यात येऊन त्याचा एक प्रदेश बनविण्यात आला. १८५०–५५ च्या सुमारास मॉंटॅनामध्ये सुरू झालेला गुरे पाळण्याचा व्यवसाय १८८३ पर्यंत नॉर्दर्न पॅसिफिक लोहमार्ग चालू झाल्याने मोठ्या प्रमाणात भरभराटला. तथापि कडक थंडीमुळे व बर्फवृष्टीमुळे पुढे हा व्यवसाय खालावला. मॉंटॅनाच्या भूमीवरच इंडियनांविरुद्ध दोन भयंकर युद्धे लढली गेली. २५ जून १८७६ रोजी सू व शायएन इंडियन टोळ्यांनी अमेरिकन जनरल जॉर्ज ए. कस्टर याची सातवी कॅव्हलरी रेजिमेंट लिटल बिघॉर्न नदीजवळच्या लढाईत नामशेष केली. अमेरिकन संघराज्यीय फौजांनी नेझ-पर्से इंडियनांना त्यांच्या ऑरिगनमधील जमिनींवरून हुसकावून लावण्याचा प्रयत्न केला, तेव्हा दुसरी लढाई बिग होल येथे होऊन (१८७७) तीत इंडियनांचा पराभव झाला.

मॉंटॅनाच्या लोकांनी १८८४ मध्ये मॉंटॅनास राज्याचा दर्जा मिळावा अशी प्रथम मागणी केली; पुढे ८ नोव्हेंबर १८८९ रोजी अमेरिकेचे ४१ वे राज्य म्हणून मॉंटॅना घोषित करण्यात आले. याच काळात राज्यातील ब्यूटच्या परिसरातील सोने, चांदी व तांबे यांच्या खाणींमुळे राज्याचा विकास घडून आला. मार्कस डॅली व विल्यम ए. क्लार्क या दोघांनी ब्यूट येथील तांब्याच्या खनिज साठ्यांचा शोध घेऊन त्यांचा विकास केला. दोघेही खाणव्यवसाय व राजकारण या दोहोंमध्ये प्रतिस्पर्धी बनले. डॅलीने ॲनाकॉंडा आणि क्लार्कने हेलेना या शहरांची उभारणी केली व प्रत्येकाने आपल्या शहरासाठी राजधानीच्या दर्जाची मागणी केली; मतदारांनी हेलेनाची निवड केली. प्रथम डॅलीने व नंतर इतरांनी आपली सर्व मालमत्ता एका कंपनीला विकली, तीच 'ॲनाकॉंडा कंपनी' होय. या कंपनीने वीज निर्मितिकेंद्र स्थापिले, लोहमार्ग व अनेक धरणे बांधली. तिच्या नियंत्रणाखाली अनेक जंगलक्षेत्रे, बँका, वृत्तपत्रे होती. ॲनाकॉंडा कंपनीला मॉंटॅना राज्याच्या इतिहासात अनन्यसाधारण महत्त्व आहे.

विसाव्या शतकारंभकाळात राज्यातील नद्यांवरील धरणे व वीज-निर्मिती तसेच लोहमार्गांचा विस्तार यांमुळे साखर, पीठगिरण्या, मांसप्रक्रिया इ. उद्योग वाढीस लागले. १९१० मध्ये अमेरिकन शासनाने 'ग्लेसियर राष्ट्रीय उद्यान' उभारले. जीनेट रॅनकिन ही महिला मिझूला शहरातून अमेरिकेच्या प्रतिनिधिगृहावर १९१६ मध्ये निवडून गेली. ती पहिली महिला सीनेटर होय.

महामंदीमुळे खनिजांच्या मागणीत प्रचंड प्रमाणात झालेल्या घटीमुळे मॉंटॅनालाही फार मोठा फटका बसला. त्यातच दुष्काळाची भर पडली. पुढे फोर्ट पेक धरण उभारण्यात येऊन (१९४०) शेतीला अत्यावश्यक पाणीपुरवठा उपलब्ध झाला. इतर योजनांमध्ये व प्रकल्पांमध्ये कीटक नियंत्रण, जलसिंचन, ग्रामीण विद्युतीकरण, मृद्‌संधारण त्याचप्रमाणे उद्याने, करमणूक व मनोरंजन केंद्रे, रस्ते इ. अंतर्भूत होते. दुसऱ्या महायुद्धकाळात राज्यातील मांस व धान्ये तसेच तांबे व इतर खनिजे यांना आलेल्या प्रचंड मागणीमुळे मॉंटॅनाची अर्थव्यवस्था सुधारली. युद्धानंतर मात्र शेतमालाला कमी किंमत येत गेल्याने कृषिउत्पन्नात घट आली; परिणामी नोकऱ्यांकरिता खेड्यांतून शहराकडे माणसांचा ओघ सुरू झाला. १९५०–५५ च्या दरम्यान मॉंटॅना-नॉर्थ डकोटा यांच्या सरहद्दीवरील विलिस्टन द्रोणीमध्ये महत्त्वाच्या खनिज तेल-विहिरींचा शोध लागला. १९५५ मध्ये ॲनाकॉंडा कंपनीने वायव्य मॉंटॅनामध्ये ॲल्युमिनियमचा कारखाना उभारला. १९६६ मध्ये बिघॉर्न नदीवरील यलोटेल धरणाचे बांधकाम पूर्ण झाले. १९७३ मध्ये कूटेनि नदीवरील लिबी धरणप्रकल्पाचे काम सुरू झाले; १९७५ पासून या धरणाच्या पाण्यापासून विद्युत्‌निर्मिती सुरू झाली.

रिपब्लिकन पक्षाचे गव्हर्नर १९५० व १९६० या दोन दशकांच्या काळात राज्यात निवडले गेले; मात्र १९६८ पासून डेमॉक्रॅटिक पक्षाच्या गव्हर्नरांची निवड झालेली आढळते. १८८९ पासून चालू असलेले संविधान सु. ३० वेळा संशोधित करण्यात आले. ६ जून १९७२ रोजी राज्याच्या मतदारांनी नव्या संविधानाला अनुमती दिली; हे नवे संविधान १ जुलै १९७३ पासून अंमलात आले. चार वर्षांसाठी निवडलेल्या १०० प्रतिनिधींचे द्विसदनी विधानमंडळ असते. गव्हर्नर व लेफ्टनंट गव्हर्नर यांची चार वर्षांकरिता निवड होते. अधिवेशने हेलेना येथे विषमांकी वर्षांच्या जानेवारीच्या पहिल्या

सोमवारपासून ९० दिवस भरतात. गव्हर्नर वा विधानमंडळ यांपैकी कोणाच्याही आदेशाने विशेष अधिवेशने भरविण्यात येतात. राज्य-कारभारासाठी राज्याचे ५६ परगणे करण्यात आले आहेत.

राज्य सर्वोच्च न्यायालयाचे सहा सहयोगी व एक मुख्य न्यायाधीश आठ वर्षांसाठी मतदारांनी निवडून दिलेले असतात. राज्याच्या न्यायिक जिल्ह्यांकरिता १९ न्यायाधीश सहा वर्षांसाठी निवडले जातात. राष्ट्रसंसदेवर राज्यातर्फे २ सीनेटर व २ प्रतिनिधी पाठविले जातात. १ नोव्हेंबर १९८३ रोजी राज्य कारागृहात ७७७ कैदी व स्त्री सुधार केंद्रात १७ स्त्रिया होत्या. १९३० ते १९४२ यांदरम्यान एकूण सहा-जणांना (४ श्वेत, २ निग्रो) फाशीची शिक्षा झाली; १९४३ पासून आजतागायत कोणालाही मृत्युदंडाची शिक्षा झाली नाही.

आर्थिक स्थिती : कृषी हा राज्याचा आर्थिक कणा असून खाण-काम, वनोत्पादन, निर्मितिउद्योग व पर्यटन यांचाही राज्यविकासात बहुमोल वाटा आहे. गहू हे मॉंटॅनाचे प्रमुख कृषिउत्पादन आहे; गुरे, मेंढीपालन व लोकरउद्योग यांचाही विकास करण्यात येत आहे. सातू-उत्पादन मोठे आहे. इतर कृषिउत्पादनांत गवत, साखरबीट, बटाटे, फ्लॅक्स, मोहरी, ओट यांचा समावेश होतो. पश्चिम मॉंटॅनात दुग्धशाला उद्योग महत्त्वाचा आहे. शेतांचा वाढता आकार, घटती शेतकरी-संख्या, शेतांवरील घरांमध्ये होत जाणाऱ्या सुधारणा, कृषिकर्मांमधील वाढते यांत्रिकीकरण, ही कृषिउद्योगाची टळक वैशिष्ट्ये. १९८२ मध्ये राज्यात सु. २४,००० शेते आणि पशुपालनक्षेत्रे असून त्यांचे क्षेत्र सु. २,४२,८१,१६० हे. होते; व शेताचा सरासरी आकार सु. १,०४७ हे. होता. १९८१ मध्ये शेतमालापासून ८,५४२ लक्ष डॉ., तर पशु-धनापासून ६,२९० लक्ष डॉ. उत्पन्न मिळाले. त्याच वर्षी सिंचित आणि कापणी केलेले क्षेत्र १७·३ लक्ष हे., तर असिंचित क्षेत्र ७९·८ लक्ष हे. होते. १९८१ मधील महत्त्वाचे कृषिउत्पादन पुढीलप्रमाणे झाले : गहू १,७२८ लक्ष बुशेल, सातू ५६७ लक्ष बुशेल, ओट ४८ लक्ष बुशेल, साखरबीट, गवत, बटाटे, घेवडा, फ्लॅक्स, चेरी. पशुधन : गुरे २९ लक्ष, गाई २९,०००; डुकरे २ लक्ष, मेंढ्या ६·१६ लक्ष. मेंढ्यांपासून ५५·६ लक्ष पौंड लोकर मिळाली.

रॉकी पर्वताच्या पश्चिमेला मोठी अरण्ये असून बॉनर व लिब्बी येथे मोठ्या लाकूडगिरण्या आहेत. पूर्वउतारांवर लॉजपोल पाइन वृक्षारण्ये असून त्यांचा उपयोग खांब, प्लायबोर्ड, पत्रीकरण केलेल्या तुळया इत्यादींसाठी केला जातो. यांशिवाय लाकूड-लगदा, खाणींमध्ये आणि लोहमार्गांसाठी वापरावयाचे स्लीपर यांसारख्या इतरही वस्तू लाकडा-पासून बनवितात. नाताळच्या सुमारास नाताळ वृक्षांची करण्यात येणारी कापणी हे लाकूडतोड उद्योगाचे वैशिष्ट्य आहे. १९७७ मध्ये राज्यातील एकूण वनव्याप्त क्षेत्र ९१,०५,४३५ हे., तर १९८१ मध्ये राष्ट्रीय उद्यानांत जंगलांखाली ६७,९८,७२४ हे. क्षेत्र होते.

राज्यातील एकूण उत्पादित वस्तूंच्या मूल्याच्या ३१% वाटा (सु. १०० कोटी डॉ. मूल्यांचे उत्पादन) खाणउद्योगाचा आहे. खनिज तेलाचे वर्षाकाठी सु. ३,७१० लक्ष डॉ. किंमतीचे उत्पादन होत असते. रॉकी पर्वतीय भाग, पाउडर नदी खोरे तसेच विलस्टन नदी खोरे यांमधून सर्वाधिक खनिज तेल उत्पादन होते. यांशिवाय कार्बन, मसल्शेल, पॉंडेरे, रोझबुड, टूल या परगण्यांतही खनिज तेल उत्पादन होते. उत्तर मॉंटॅनामधील तेलखाणींमधून नैसर्गिक वायूचेही उत्पादन केले जाते. कोळसा हे दुसऱ्या क्रमांकाचे खनिजउत्पादन होय. त्याचे वार्षिक उत्पादन सु. ३,१९० लक्ष डॉ. आहे. ब्यूट हिल प्रदेशातून राज्यातील बहुतेक सर्व खनिजांचे उत्पादन केले जाते. राज्याच्या एकूण खनिजोत्पादनातील ५०% वाटा एकट्या तांब्याच्या खनिजाचा आहे. यांशिवाय सोने, चांदी, जस्त यांच्या खनिजांचेही उत्पादन होते. यांमुळे तांबे, सोने व चांदी यांच्या उत्पादनांत मॉंटॅना हे एक अग्रणी राज्य बनले आहे. इतर खनिज उत्पादनांत अँटिमनी, व्हर्मिक्युलाइट, जिप्सम, चुनखडी, फॉस्फेटी खडक, माती व टाल्क यांचा समावेश होतो. १९८१ मध्ये राज्यात पुढीलप्रमाणे खनिज उत्पादन झाले : अशुद्ध खनिज तेल ३१० लक्ष पिपे; तांबे ६२,४८५ टन; वाळू व रेती ६१ लक्ष टन; चांदी २९ लक्ष ट्रॉय औंस; सोने ५४,२६७ ट्रॉय औंस; जस्त २५ टन; नैसर्गिक वायू १६,०१७ घ.मी.; कोळसा ३३५ लक्ष टन.

राज्याच्या एकूण वार्षिक उत्पादनात निर्मितिउद्योगांचा सु. २६% वाटा आहे. लाकूडतोड, कापणी व लाकडापासून बनविलेल्या वस्तू (प्रतिवर्षी सु. ३,२८० लक्ष डॉ. मूल्य) हा महत्त्वाचा निर्मितिउद्योग होय. राज्यात सु. १०० लाकूड कापण्याच्या गिरण्या असून त्यांमधून प्रतिवर्षी सु. २९ लक्ष घ. मी. लाकूड उत्पादन होते. मॉंटॅना राज्यात प्रतिवर्षी सु. ३० लक्ष नाताळ रोझ (बाळकडू) वृक्षांचे उत्पादन होत असून युरीका या गावाला 'जागतिक खिसमस वृक्षांची राजधानी' असे संबोधिले जाते.

अन्नप्रक्रिया उद्योगापासून प्रतिवर्षी सु. १,३४० लक्ष डॉ. मूल्याचे उत्पादन होते. बिलिंग्झ व मिझुला येथे राज्यातील सर्वांत मोठे मांस-प्रक्रिया व डबाबंदीकरण कारखाने, तर बिलिंग्झ व सिडनी येथे साखर कारखाने आणि बिलिंग्झ व ग्रेट फॉल्स शहरांत मोठ्या पीठ-गिरण्या आहेत. खनिज परिष्करण व प्रक्रिया उद्योग हा आणखी एक महत्त्वाचा उद्योग समजला जातो. यांशिवाय मुद्रण व छपाई हेही उद्योग राज्यभर विखुरलेले आहेत. १९८१ मध्ये राज्यातील ६१२ निर्मितिउद्योगांमध्ये १७,२६४ कामगार होते. जलविद्युत्‌निर्मितीमध्ये मॉंटॅना देशात आघाडीवर आहे. फोर्ट पेक, कॅन्यन फेरी, हंग्री हॉर्स, लिब्बी या धरणांद्वारे तसेच मरीअझ नदीवरील धरणापासून मोठ्या प्रमाणावर वीजनिर्मिती केली जाते. १९८३ मध्ये राज्यात एकूण वीज-उत्पादन १०·२७ लक्ष मेवॉ. ता. झाले. त्यापैकी ९·०२ लक्ष मेवॉ. ता. जलविद्युत् होती. १९८३ मध्ये राज्यातील एकूण श्रमबल ३,९३,२०० एवढे असून त्यांपैकी ३,६२,६०० लोक कामावर होते; शेतमजूर ४१,७०० होते. बिगरशेती उद्योगांत ३,२०,००० कामगार गुंतले होते.

राज्यात सु. १·३० लक्ष किमी. लांबीच्या मार्गांपैकी ६०% पक्के रस्ते आहेत. १९८३ च्या अखेरीस राज्यात ५,०६,००० प्रवासी गाड्या, ३,१९,५१५ ट्रक व ५०,६८८ मोटारसायकली होत्या. सुमारे ८,००० किमी. लांबीचे लोहमार्ग असून पाच लोहमार्गांवरून माल-वाहतूक चालते. १८८० नंतर राज्यात खंडगामी असे नॉर्दर्न पॅसिफिक व ग्रेट नॉर्दर्न (सांप्रत बर्लिंग्टन नॉर्दर्न), शिकागो–मिलवॉकी व सेंट पॉल असे तीन लोहमार्ग सुरू झाले. राज्यात सु. १२६ विमानतळ होते (१९८३). सांप्रत राज्यात ११ दैनिके व ६२ साप्ताहिके प्रसिद्ध होतात. *बिलिंग्ज गॅझेट*, *ग्रेट फॉल्स ट्रिब्यून* ही सर्वाधिक खपाची वृत्तपत्रे होत. सांप्रत राज्यात सु. ७५ नभोवाणी केंद्रे व १२ दूरचित्र-वाणी केंद्रे आहेत.

लोक व समाजजीवन : १९८० च्या जनगणनेप्रमाणे राज्या-तील ५२·९ टक्के लोक शहरी भागात, तर ४७·१ टक्के ग्रामीण भागात राहत असल्याने हे राज्य देशातील एक अतिशय विरळ (दर चौ. किमी.ला फक्त २) लोकवस्तीचे समजले जाते. ३,९२,६२५ पुरुष, तर ३,९४,०६५ स्त्रिया असे लोकसंख्येचे वितरण असून राज्यशासनाच्या आरक्षित भूमीमध्ये ३७,२७० अमेरिकन इंडियन (एकूण लोकसंख्येच्या ४·५%) राहतात. राज्यात सु. ९४% गोरे, ४·५% इंडियन, १,७८६ निग्रो आणि उर्वरित आशियाई व इतर होते. प्रॉटेस्टंट पंथीयांचे आधिक्य असले, तरी रोमन कॅथलिक १·३१ लक्ष, ल्यूथर सांप्रदायिक ६८,०००; मेथडिस्ट २५,००० या पंथांचेही लोक येथे आहेत. जनन-मान दरहजारी १८, मृत्युमान दरहजारी ८·५; बालमृत्युमान दरहजारी

१०·७ होते. राज्यात १९८२ मध्ये प्राथमिक व माध्यमिक शाळांमधून १,५२,३३५ विद्यार्थी व ९,५१७ शिक्षक होते. बोझमन येथे मॉंटॅना राज्य विद्यापीठ, मिझूला येथे मॉंटॅना विद्यापीठ, ब्यूट येथे मॉंटॅना खनिजविज्ञान व तंत्रविद्या महाविद्यालय असून हॅव्हर, बिलिंग्झ आणि डिलन येथे प्रत्येकी एक महाविद्यालय आहे.

राज्यातील ६५ वर्षांवरील गरजू वृद्धांस, अवलंबी मुलांच्या कुटुंबांस तसेच अंध व्यक्तींना शासकीय अर्थसाहाय्य मिळते. १९८३ मध्ये राज्यात ३,४२६ खाटांची ६१ रुग्णालये असून ९६२ खाटांची चार मानसोपचार केंद्रे होती.

मॉंटॅना विद्यापीठाच्या ग्रंथालयात वायव्य अमेरिकेच्या इतिहासाचा दुर्मिळ तसेच विधिविषयक ग्रंथांचा संग्रह, ईस्टर्न मॉंटॅना महाविद्यालयाच्या ग्रंथालयात युद्धविषयक ग्रंथसंग्रह, मॉंटॅना राज्य विद्यापीठ ग्रंथालयात कृषी व विज्ञानविषयक पुस्तकांचा संग्रह, हेलेनातील मॉंटॅना ऐतिहासिक संस्थेचे ग्रंथालय तसेच मॉंटॅना राज्य विधी ग्रंथालय या दोहोंमध्ये उत्कृष्ट संग्रह आहेत. बिलिंग्झ, ग्रेट फॉल्स, हेलेना, मिझूला, कालस्पेल या शहरांतील ग्रंथालये स्थानिक इतिहास संग्रहासाठी उत्कृष्ट समजली जातात. बिलिंग्झ ग्रंथालयात कला, इंडियन संस्कृती, खनिज तेल उद्योग यांवरील उत्कृष्ट ग्रंथसंग्रह आहेत.

मॉंटॅनावासियांचा जुनी पश्चिमी संस्कृती जतन करण्यावर भर असला, तरी समकालीन कलांबाबतही उत्सुकता दिसून येते. उत्कृष्ट संग्रहालयांपैकी बिलिंग्झमधील 'गॅलरी–८५–आद्य पश्चिमी कलासंग्रह', ब्राउनिंगमधील 'प्लेन्स इंडियन म्यूझीयम', ग्रेट फॉल्स येथील 'सी. एम्. रसेल गॅलरी', हेलेनाची 'मॉंटॅना ऐतिहासिक संस्था', मॉंटॅना राज्याचा ऐतिहासिक विकास चित्रित करणारे बोझमनचे 'रॉकी संग्रहालय' इत्यादींचा आवर्जून उल्लेख करावा लागेल. यांशिवाय राज्यात ठिकठिकाणी वायवृंद आणि रंगमंदिरे असून रेड लॉज येथे प्रतिवर्षी 'फेस्टिव्हल ऑफ नेशन्स' हा उत्सव आयोजित करण्यात येतो.

पर्यटन : राज्यात १९५० पासून पर्यटन उद्योगाला विशेष महत्त्व मिळाले. पर्यटकांना आकृष्ट करण्यासाठी शासनाने अनेक उद्याने-उपवने, तर खाजगी उद्योगसंस्थांनी वासंतिक विश्रांतिगृहे, स्की क्रीडाकेंद्रे उभारली. राज्यात सु. ११ राष्ट्रीय वने व ८९ राज्य उद्याने-उपवने आहेत. ऐतिहासिक गावांमध्ये व्हर्जिनिया सिटी ही सुवर्ण-नगरी, तसेच कस्टर युद्धभूमी व बिग होल येथील राष्ट्रीय स्मारके पर्यटकांना आकृष्ट करतात. फ्लॅटहेड सरोवरामध्ये नौकाविहार, मासेमारी, पोहणे इ. सुविधा आहेत. ग्रेट फॉल्स (लोकसंख्या ५६,७२५–१९८०) शहराजवळील मिनिटाला १०·२० लक्ष लिटर पाणी वर फेकणारा 'जायंट स्प्रिंग्ज' हा गायझर मोठे आकर्षण आहे. 'ग्लेसियर राष्ट्रीय उद्याना'-मध्ये पन्नासांवर हिमनद्या असून या उद्यानातून भव्य पर्वतीय निसर्गसौंदर्य पहावयास सापडते. राज्य विधानमंडळवास्तू (कॅपिटोल), सेंट हेलेना कॅथीड्रल, मॉंटॅना ऐतिहासिक संस्था यांकरिता प्रसिद्ध असे हेलेना शहर; बिलिंग्झ (६६,७९८) हे व्यापार व निर्मितिउद्योग यांचे केंद्र असून येथून जवळच 'कस्टर' व 'यलोस्टोन' ही राष्ट्रीय उद्याने आहेत. वारा व पाणी या दोन्ही नैसर्गिक घटकांमुळे विभिन्न आकृत्या दर्शविणारे ईकलॅक गावाजवळील 'मेडिसिन रॉक्स' हे वालुकाश्म अत्यंत प्रेक्षणीय आहेत. मिझूला (३३,३८८) जवळील सु. ५०० गवे असलेले सु. ७,६९० हे. क्षेत्राचे 'राष्ट्रीय गवा अभयारण्य' पर्यटकांना आकृष्ट करते. 'यलोस्टोन राष्ट्रीय उद्यान' हे अमेरिकेतील सर्वांत मोठे (८,९९,१५२ हे.) राष्ट्रीय उद्यान (स्था. १८७२) त्यामधील शंभरांवर गायझर व तीन हजारांवर उन्हाळी, 'ओल्ड फेथफुल' हा गायझर, 'मॅमथ हॉट स्प्रिंग्ज' ही उन्हाळी, अश्मीभूत वने इ. नैसर्गिक नवलाईमुळे पर्यटकांचे मोठे आकर्षण बनले आहे.

गद्रे, वि. रा.

मॉंटी कार्लो : जुगारगृहांसाठी जगप्रसिद्ध असलेले मोनाको देशातील शहर. लोकसंख्या १३,१५४ (१९८२). हे मोनाकोची राजधानी मोनाकोव्हिलच्या उत्तरेस १·६ किमी.वर व फ्रान्समधील नीस या सुविख्यात पर्यटनकेंद्राच्या ईशान्येस १६ किमी.वर भूमध्य समुद्राकाठी वसलेले आहे.

मोनाकोचा राजपुत्र तिसरा चार्ल्स (कार्लो) याने समुद्रकाठच्या या जंगलमय परंतु निसर्गसुंदर भागात १८५६ मध्ये एका आलिशान जुगारगृहाची स्थापना केली. या जुगारगृहाभोवार विस्तारलेल्या गावाला राजपुत्राने आपले स्वतःचे नाव दिले. तेव्हापासूनच जगातील श्रीमंत, चैनी व विलासी प्रवाशांचे हे आवडते शहर बनले आहे. आरोग्यवर्धक हवामान, रम्य वनश्री, अनेक विहारस्थळे व जुगारगृहे यांमुळे येथील अत्यंत उंची विलासी हॉटेले उन्हाळ्यात व हिवाळ्यामध्ये देशोदेशींच्या पर्यटकांनी भरलेली असतात. या काळात कलाकौशल्यांचे व खेळांचे विविध प्रकार येथे दिसून येतात. जुगारगृहांशिवाय येथे संगीतिका गृहे, नृत्य केंद्रे, ल्यूम्येर रंगमंदिर, आंतरराष्ट्रीय क्रीडा क्लब (१९३२) इ. संस्था आहेत. येथील जुगारगृहांचा मक्ता १९५४ पासून ॲरिस्टॉटल ऑनॅसिस या एका धनाढ्य ग्रीक जहाज व्यापाऱ्याकडे होता. १९६७ मध्ये त्यांचा कारभार मोनाको सरकारने आपल्या ताब्यात घेतला. मोनाकोच्या नागरिकांना जुगारगृहांतून जुगार खेळण्यास मनाई करण्यात आली आहे. 'रूलेट', 'बॅकॅरा' इ. खेळ येथील जुगारगृहांत लोकप्रिय आहेत. १९३१–६३ या काळात येथे रशियन बॅले कंपनीने अनेक नृत्यप्रकार सादर केले. येथे प्रतिवर्षी आंतरराष्ट्रीय 'मोनाको ग्रां प्री' व 'मॉंटी कार्लो रॅली' अशा मोटारगाड्यांच्या चित्तथरारक शर्यती भरविल्या जातात. जवळच्या शहराच्या वायव्येस आल्प्स पर्वतात फ्रान्समधील बोसॉले हे हवेशीर ठिकाण आहे.

दळवी, र. कों.

मॉंटी कार्लो पद्धति : अनुप्रयुक्त (व्यावहारिक) शास्त्रांतील संख्यात्मक प्रश्नांची उत्तरे बिनचूकपणे काढणे सर्वसाधारणपणे अशक्य असते. एक तर बहुधा उत्तरांची सूत्रे सुव्यक्त नसतात किंवा सूत्रे वापरून सुद्धा करावी लागणारी आकडेमोड फारच मोठी असते. अर्थात अशा वेळी आसन्न (खऱ्या उत्तराच्या सन्निकट असलेल्या) उत्तरावर समाधान मानावे लागते. आसन्न उत्तरे काढण्याच्या निरनिराळ्या पद्धतींपैकी मॉंटी कार्लो पद्धत ही एक आहे. या पद्धतीचे महत्त्व मुख्यतः दोन बाबींमुळे आहे. एक म्हणजे केवळ वैश्लेषिक पद्धतींनी सोडविणे अतिशय जटिल (गुंतागुंतीची) आहेत अशी समीकरणे सोडविण्याची व्यावहारिक गरज आणि दुसरी म्हणजे इलेक्ट्रॉनीय संगणकाच्या (गणक यंत्राच्या) प्रगतीमुळे संख्यात्मक पद्धतींचे वाढलेले महत्त्व.

गणितीय प्रश्नांची सांख्यिकीतील (संख्याशास्त्रातील) सोप्या प्रश्नांत रूपांतरे करून त्यांची उत्तरे काढणे हे या पद्धतीचे वैशिष्ट्य होय. यासाठी काही सांख्यिकीय चलांचा (बदलत्या राशींचा, उदा., सरासरी मूल्य) विचार करावा लागतो. हे चल असे निवडावयाचे की, त्यांच्या वंटनातील [वितरणातील; → वंटन सिद्धांत] एका प्रचलाचे (विशिष्ट परिस्थितीत विशिष्ट स्थिर मूल्य असणाऱ्या राशीचे) मूल्य मूळ प्रश्नाच्या उत्तराएवढे असेल. यानंतर या चलाची अनेक निरीक्षणे घेऊन प्रचलाचा आकल (अंदाजी मूल्य) काढावयाचा व तो मूळ प्रश्नाचे आसन्न उत्तर म्हणून वापरावयाचे. अर्थात या उत्तरात राहणाऱ्या त्रुटींविषयीचे विधान गणितीय न राहता सांख्यिकीय होईल, हा या पद्धतीतील एक मोठा तोटा आहे. वर वर्णन केलेली पद्धत ही कृत्रिम प्रतिदर्शन (नमुना घेण्याची क्रिया) किंवा सदृशीकरण याच्याची समरूप आहे. खरे म्हणजे वास्तव परिस्थितीतील गणितीय प्रतिकृतींमुळे

उद्‌भवणाऱ्या गणितीय प्रश्नाच्या बाबतीत सदृशीकरण हेच नाव यथार्थ ठरेल.

या पद्धतीचे एक सोपे उदाहरण म्हणजे π चे (कोणत्याही वर्तुळाचा परिघ व त्याची त्रिज्या यांच्या गुणोत्तराचे) मूल्य काढणे हे होय. गणितीय दृष्ट्या हे मूल्य म्हणजे ज्या (क्ष/२) = १ या समीकरणाचे सर्वांत लहान धन बीज होय. जी. एल्. एल्. ब्यूफॉं या फ्रेंच निसर्गवैज्ञानिकांनी π चा आकल काढण्याकरिता १७७७ मध्ये *Essai d' Arithmetique morale* या आपल्या ग्रंथात वर्णन केलेला प्रयोग हे कृत्रिम प्रतिदर्शनाचे ऐतिहासिक दृष्ट्या आद्य उदाहरण होय. हा प्रयोग म्हणजे π चे मूल्य काढण्याच्या गणितीय प्रश्नाचे सांख्यिकीय रूपांतर आहे. हा प्रयोग करण्यासाठी एक सरळ, बारीक सुई समांतर रेषा आखलेल्या मोठ्या, सपाट पृष्ठभागावर यदृच्छया फेकावी लागते. जर समांतर रेषांतील अंतर (क्ष) सुईच्या लांबीच्या (ल) दुप्पट असेल, तर सुई एखाद्या रेषेला छेदण्याची संभाव्यता $\frac{१}{\pi}$ असते. म्हणून न वेळा सुई फेकल्यावर म वेळा ती रेषेला छेदत असेल, तर (न/म) हे π चे आसन्न मूल्य होईल. अशा प्रकारचा प्रयोग फ्रान्समधील जी. व्हॉस्लर यांनी १८५० मध्ये केला व त्यांना π = ३·१५९६ हे प्रायोगिक मूल्य मिळाले. मॉंटी कार्लो पद्धतीचा हा उपयोग अर्थातच अगदी अशोधित (अपरिपक्व) होय. कारण एक तर यात वेळेची बचत होत नाही आणि दुसरे म्हणजे हा प्रयोग इलेक्ट्रॉनीय संगणकाद्वारे करणे शक्य नाही; पण यातील दुसरी अडचण सहज दूर होऊ शकेल. सुई फेकण्याच्या प्रयोगाची निष्पत्ती ही केवळ दोन यदृच्छ संख्यांवर [सुईच्या मध्यबिंदूचे सर्वांत जवळच्या रेषेपासूनचे अंतर (क्ष) आणि सुई व समांतर रेषा यांतील कोन (θ = ०° ते ९०°) यांवर] अवलंबून असते. आता संगणक दोन यदृच्छ संख्या अनुक्रमे अंतर व कोन म्हणून घेऊन (या संख्या यदृच्छ संख्या कोष्टकावरून म्हणजे पुनरावृत्ती नसलेल्या व कोणतीही विशिष्ट नियमावली न अनुसरणाऱ्या अशा संख्यांच्या तयार केलेल्या यादीतून घेता येतील) त्यांवरून प्रयोगाची निष्पत्ती ठरवू शकेल. म्हणजेच ब्यूफॉं यांचा प्रयोग संगणकाद्वारे होऊ शकेल. याच उदाहरणाचा विचार करताना त्याचे दुसऱ्या एखाद्या सांख्यिकीय प्रश्नात रूपांतर करून त्रुटीची संभाव्यता कमी करणेही शक्य होईल. मॉंटी कार्लो पद्धतींचा अभ्यास म्हणजे अशी नवीन रूपांतरे किंवा ती करण्याची तत्त्वे शोधून काढणे होय.

दुसऱ्या महायुद्धात अमेरिकेतील लॉस ॲलॅमॉस येथील अणुबॉंब प्रयोगशाळेत न्यूट्रॉनांच्या वर्तनासंबंधी एक जटिल प्रश्न उद्‌भवला. विविध द्रव्यांतून न्यूट्रॉन किती अंतरापर्यंत जातील असा हा प्रश्न होता. प्रयोग करणाऱ्यांचे संरक्षण व इतर व्यावहारिक बाबींच्या दृष्टीने हा प्रश्न महत्त्वाचा होता; पण तो अतिशय जटिलही होता, प्रायोगिक प्रयत्न व प्रमाद पद्धतीने या प्रश्नाचे उत्तर शोधून काढणे खर्चिक, कालापव्ययी व धोक्याचे होते. न्यूट्रॉनाचा माध्य मुक्त पथ (म्हणजे दिलेल्या वेगाच्या न्यूट्रॉनाची एखाद्या पदार्थातील अणुकेंद्राशी टक्कर होण्यापूर्वी त्याने कापलेले सरासरी अंतर), न्यूट्रॉनाच्या प्रकीर्णनाची (विखुरण्याची) व शोषणाची संभाव्यता, प्रकीर्णनाची संभाव्य दिशा, एखाद्या टक्करीत होणारा ऊर्जेचा व्यय वा लाभ वगैरे बहुतेक पायाभूत प्रदत्त (माहिती) शास्त्रज्ञांना ज्ञात होता. एखादा न्यूट्रॉन अशा घटनाक्रमातून गेलेला असताना त्याचा ठावठिकाणा देणारे सुटसुटीत सूत्र शोधून काढणे, ही खरी अडचण होती. जॉन फोन नॉयमान व एस्. उलाम या गणितज्ञांनी ही अडचण एका विलक्षण साध्या पद्धतीने सोडविली. त्यांनी सुचविलेली रीत म्हणजे परिणामतः हा प्रश्न एखाद्या द्यूत चक्रावर (रूलेट चक्रावर) सोडविण्याशी सदृश होती कारण त्यात अनेक अलग घटनांच्या संभाव्यता एकत्रित होऊन संयोग पावतात. या रीतीने वरील प्रश्नाचे निदान आसन्न पण व्यवहार्य उत्तर शोधून काढणे झाले. नॉयमान व उलाम यांनी या पद्धतीला मॉंटी कार्लो या द्यूतगृहांसाठी (कॅसिनोंसाठी) प्रसिद्ध असलेल्या स्थळावरून मॉंटी कार्लो पद्धती असे नाव दिले.

वरील उदाहरणाखेरीज मॉंटी कार्लो पद्धती विश्वकिरणांच्या (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येणाऱ्या भेदक किरणांच्या) वर्षावाचे आकारमान, अणुकेंद्रीय विक्रियकाचे क्रांतिक आकारमान [→ अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी], पाणी वा ग्रॅफाइट यांचे न्यूट्रॉनांच्या संक्रमणाच्या दृष्टीने गुणधर्म, एखाद्या घन पदार्थातून होणारे द्रव्याचे निचरण, ⇨ *ब्राउनीय गती*, जन्म व मृत्यु शाखायुक्त यदृच्छ प्रक्रिया [→ यदृच्छ प्रक्रिया], ⇨ *प्रतीक्षावली सिद्धांत* व इतर व्यापारी महत्त्वाचे प्रश्न (उदा., मालाची साठवण, सामग्रीची पुनःस्थापना व देखभाल, विपणन संशोधन), ⇨ *समाकल समीकरणे व रूपांतरे*, आव्यूहांचे व्यस्तीकरण [→ आव्यूह सिद्धांत], खगोलीय भौतिकी, ⇨ *संक्रियात्मक अन्वेषण*, वाहतूक नियंत्रण, दूरध्वनी यंत्रणा वगैरे विविध विषयांतील प्रश्न सोडविण्यासाठी यशस्वीपणे उपयोगात आणल्या गेलेल्या आहेत. संक्रियात्मक अन्वेषणातील एक साधे उदाहरण म्हणजे समजा पोलादी कपाटे तयार करण्याच्या एका कारखान्यात ३० यंत्रे असून त्यांवर ३० माणसे काम करतात. हा कारखाना ५ निरनिराळ्या प्रकारची कपाटे तयार करतो. कारखान्याच्या कामाचे वेळापत्रक कशा प्रकारे ठरवावे म्हणजे जास्तीत जास्त उत्पादन मिळू शकेल असा प्रश्न आहे. हा प्रश्न मॉंटी कार्लो पद्धतीने सोडविण्यासाठी काही इतर माहितीचीही आवश्यकता आहे. उदा., एखाद्या यंत्राला एखादे विशिष्ट काम करण्यासाठी लागणारा वेळ, या वेळात कर्मचाऱ्याचा थकवा, कंटाळा व इतर व्यक्तिगत घटकांमुळे, तसेच यंत्र बिघडल्यामुळे होणाऱ्या बदलांच्या सीमा. संगणकाला हा सर्व आवश्यक प्रदत्त पुरविल्यास तो कामाच्या प्रत्येक टप्प्यातील महत्तम संभाव्यता काढण्यासाठी आवश्यक त्या यदृच्छ संख्यांशी सदृशीकरण करून उत्तर मिळवील.

गणितज्ञ या पद्धतीत सुधारणा करण्याचे सतत प्रयत्न करीत असून अनुप्रयुक्तींची नवनवीन क्षेत्रे शोधण्यात येत आहेत. सुधारित संगणक यंत्रे व तंत्रे प्रचारात येत असल्याने ही पद्धत अधिकाधिक उपयुक्त होत आहे.

संदर्भ : 1. Hammersleg, J. M.; Handscomb, D. C. *Monte Carlo Methods*, New York, 1964. 2. Sobol, I. M.; Trans. Fortine, P. etal., *The Monte Corlo Method*, 1975. 3. Spanier, J.; Gelbard, E. M. *Monte Carlo Principles and Neutron Transport Problems*, Reading, Mass., 1969.

ताम्हणकर, मा. वि.; भदे, व. ग.

मॉंटेरे : मेक्सिकोतील न्वेव्हो लेओन राज्याची राजधानी आणि तिसऱ्या क्रमांकाचे शहर. लोकसंख्या १०,६४,६२९ (१९७९). हे देशाच्या ईशान्य भागातील सेरो दे ला सिल पर्वतपायथ्याशी, सँता कॅतारीना या नदीच्या मैदानी भागात स.स.पासून ५३८ मी. उंचीवर वसलेले आहे.

इ. स. १५७९ मध्ये लेओन या नावाने वसविण्यात आलेले हे शहर, पुढे १५९६ पासून मॉंटेरे या नावाने प्रसिद्धीस आले. १८४६ मध्ये झालेल्या मेक्सिकन युद्धात जनरल झॅकारी टेलरच्या नेतृत्वाखालील अमेरिकेच्या सैन्याने शहराची अतोनात हानी केली होती. लारेडो (टेक्सस राज्य) या शहराबरोबर हे १८८२ मध्ये लोहमार्गाने व १९३० मध्ये पॅन अमेरिकन महामार्गाने जोडण्यात आले. पुढे नैसर्गिक

वायूचे नळ टेक्सस ते मॉँटेरेपर्यंत टाकण्यात आल्यावर शहराच्या विकासास चालना मिळाली. देशातील सर्वांत मोठ्या लोखंड-पोलाद उद्योगाचे हे केंद्र आहे. याशिवाय विद्युत् उपकरणे, कापड, सिमेंट, सिगारेट, काच, भांडी इ. उद्योगधंदेही विकसित झालेले आहेत. शहराच्या पूर्व व उत्तर भागांत जलसिंचनाद्वारे शेती मोठ्या प्रमाणात केली जाते. लोअर रीओ ग्रांदेवरील फाल्कन धरणाचा शहराच्या विकासात मोठाच वाटा आहे.

मॉँटेरे हे देशातील प्रमुख शैक्षणिक केंद्र असून येथे न्वेव्हो लेओन (१९३३), लाबास्तीद (१९४७), मॉँटेरे (१९६९) ही विद्यापीठे व मॉँटेरे तंत्रविद्या व उच्च शिक्षण देणारी संस्था (१९४३) आहे. डोंगरी परिसर, कोरडी हवा, उष्णोदकाचे झरे यांमुळे आरोग्यधाम म्हणूनही यास महत्त्व आहे. येथील कॅथीड्रल (अठरावे शतक), कोस्तीया मिगेल इदाल्गो (१७५३-१८११) या मेक्सिकन धर्मोपदेशक– क्रांतिकारकाचा ब्राँझ पुतळा, बिशप पॅलेस (१७८२), नगरभवन, अल्मेदा सेंट्रल पार्क तसेच नजीकचा हॉर्स टेल हा धबधबा, गार्सीआ गुंफा इ. प्रवाशांची आकर्षणे आहेत. गाडे, ना. स.

मॉँटेव्हिडिओ : यूरग्वायची राजधानी, प्रमुख शहर व बंदर. लोकसंख्या १३,४५,८५८ (१९८० अंदाज). पोर्तुगीजांनी शहराजवळच्या एका टेकडीवर किल्ला बांधला (१७१७). स्पॅनिशांनी तो १७२४ मध्ये जिंकला व ब्वेनस एअरीझच्या स्पॅनिश गव्हर्नर ब्रूनो झावाला याने पोर्तुगीजांना शह देण्यासाठी १७२६ मध्ये याची स्थापना केली. प्लेट नदी खाडीच्या उत्तर किनाऱ्यावर वसलेल्या या शहराचे हवामान सौम्य व नैसर्गिक स्थान अत्यंत सुरक्षित आहे. त्यामुळे यूरोपातील अनेक लोक, विशेषतः कुशल कामगार, येथे स्थायिक झाले. यूरग्वाय १८२५ मध्ये स्पॅनिश जोखडातून मुक्त झाला तेव्हा ही त्याची राजधानी झाली. यूरग्वायमधील यादवी युद्धात १८४३–५१ यांदरम्यान शहराची नाकेबंदी करण्यात आली होती.

शासकीय कार्यालये, व्यापारी पेढ्या, अनेक संस्था, बँका यांची कार्यालये येथेच आहेत. बंदर व जवळचाच कार्रास्को विमानतळ येथून आंतरराष्ट्रीय वाहतूक होते. चार प्रमुख लोहमार्ग व सडका यांनी देशांतर्गत दळणवळण चालते.

विस्तृत कुरण प्रदेशातून गुरे, मेंढ्या, मांस, लोकर, कातडी, धान्ये, भाजीपाला, फळे, फुले इ. माल शहरात येतो. त्यांवर प्रक्रिया करण्याचे अनेक उद्योगधंदे शहरात आहेत. कत्तलखाने, मांस संवेष्टन, पीठगिरण्या यांच्या जोडीला वस्त्रोद्योग, अन्नपदार्थप्रक्रिया, तेलशुद्धीकरण, सिमेंट, वीज, खते, पादत्राणे, साबण, आगपेट्या, मद्ये, दूध-दुभत्याचे पदार्थ, रेल्वेसामान, मासेमारी इ. उद्योग येथे चालतात.

१८४९ मध्ये स्थापन झालेल्या 'युनिव्हर्सिटी ऑफ द रिपब्लिक'मध्ये उच्च शिक्षण मिळते. तेथे आता विविध विद्याशाखा सुरू आहेत.

नाट्यगृहे, संग्रहालये, रुग्णालये, ग्रंथालये इ. आधुनिक विकसित शहराची वैशिष्ट्ये येथेही आढळतात. येथून पाच वृत्तपत्रे प्रकाशित होतात. नभोवाणी व दूरचित्रवाणी यांची जोड त्यांना मिळाली आहे.

'ओल्ड सिटी' या जुन्या भागात अरुंद रस्ते व वसाहतकालीन इमारती असल्या, तरी प्रमुख व्यापारी तसेच राजकीय उलाढाली येथेच चालतात. नव्या भागात रुंद रस्ते, प्रशस्त दुकाने, कॉफीपानगृहे, करमणूक केंद्रे, हॉटेले इ. आहेत. 'इंडिपेन्डन्स प्लाझा' हा शहरातील विस्तृत चौक असून त्याच्या परिसरातच राष्ट्रवीर आर्टीगास याचा अश्वारूढ पुतळा, जुने कॅथीड्रल, नगरपालिका गृह, साल्वो राजवाडा– पहिली गगनचुंबी इमारत, तसेच संगमरवरी व ग्रॅनाइटी बांधकामाचा भव्य विधानसौध ही प्रेक्षणीय स्थळे आहेत. बंदरात शिरताना दिसणारी १५० मी. उंचीची टेकडी, तिच्यावरील दीपस्तंभ व किल्ला, विस्तृत व विपुल पुळणी, अत्याधुनिक आरामगृहे यांमुळे येथे पर्यटक मोठ्या संख्येने येतात. एक सुंदर व स्वच्छ शहर म्हणून मॉँटेव्हिडिओची ख्याती आहे.

कुमठेकर, ज. ब.

मॉँटेसरी, मारिया : (३१ ऑगस्ट १८७०–६ मे १९५२). प्रसिद्ध इटालियन शिक्षणतज्ञ, शारीरविज्ञ व मॉँटेसरी शिक्षणपद्धतीची जनक. मध्य इटलीतील क्याराव्हाले या गावी जन्म. इटली देशात सार्वजनिक शाळेत जाणारी ही पहिलीच मुलगी होती. त्यामुळे घरातील व बाहेरील लोकांच्या टीकेला लहानपणापासूनच तिला तोंड द्यावे लागले. १८९६ साली तिने रोम विद्यापीठाची वैद्यकाची पदवी मिळविली. पदवी मिळविणारी इटलीतील ती पहिलीच महिला होय. वृत्तपत्रांनी तिला 'सूर्यकिरण (सन रे) म्हणून गौरविले. वैद्यकीय पदवी मिळविल्यानंतर रोममधील सार्वजनिक रुग्णालयातील रिकाम्या जागेसाठी झालेल्या स्पर्धेत तिने भाग घेतला आणि तीत तिला यश मिळाले. १८९७ साली यूरोप खंडात अशा मानाच्या जागी निवडलेली मॉँटेसरी ही पहिलीच महिला होय. १८९८ साली रोममधील मंदबुद्धीच्या मुलांच्या शाळेची ती प्रमुख झाली आणि तिच्या मनात शिक्षणकार्याविषयी कुतूहल जागृत झाले. तूरीन येथे भरलेल्या (१८९८) वैद्यकीय परिषदेत भाषण करताना तिने मतिमंद मुलांकडे समाज व डॉक्टर यांचे होणारे दुर्लक्ष हे गुन्हेगारीचे खरे कारण होय, असा विचार मांडला. तिच्या या स्पष्ट व सडेतोड विधानाचा यूरोपभर परिणाम झाला. खुद्द इटलीत मंदबुद्धीच्या मुलांसाठी संस्था स्थापन झाल्या. मानसिक वैफल्य ही वैद्यकशास्त्रातील समस्या नसून ती प्रामुख्याने शैक्षणिक समस्या आहे, असे तिला वाटत असे. या दृष्टीने तिने मनोविकलांच्या शिक्षणपद्धतीचा अभ्यास केला. १८९९ मध्ये रोममधील महिला विश्वविद्यालयात आरोग्यशास्त्राच्या प्राध्यापिका म्हणून तिची नेमणूक झाली. १९०० मध्ये लंडनमधील महिला परिषदेस इटालियन महिलांची प्रतिनिधी म्हणून ती हजर होती. १९०४ साली निष्णात डॉक्टर म्हणून साऱ्या रोममध्ये तिची प्रसिद्धी झाली; तसेच रोम विद्यापीठात मानवशास्त्राच्या प्राध्यापिका म्हणून तिची नेमणूक झाली. ६ जानेवारी १९०७ रोजी मॉँटेसरीने रोमच्या गलिच्छ वस्तीत पहिली मॉँटेसरी शाळा (बालकमंदिर) सुरू केली. वैद्यकीय व्यवसायातील प्रतिष्ठा व पैसा यांचा मोह टाळून मॉँटेसरीने त्यानंतर शैक्षणिक कार्यास स्वतःस वाहून घेतले.

मारिया मॉँटेसरी

मतिमंद मुलांचा मनोविकास होण्यासाठी त्यांच्या ज्ञानेंद्रियांची संवेदनशक्ती व स्नायूंची संचलनशक्ती विकसित करणे आवश्यक आहे, असे एडुआर्ट सॅग्विन या मानसोपचारज्ञाचे मत आहे. या मताचा मॉँटेसरीच्या मनावर प्रभाव पडून तिने मतिमंदांच्या शिक्षणासाठी खास साहित्य तयार केले. या साहित्याच्या उपयोगाने मतिमंदांची प्रगती होत असल्याचे दिसून आले. त्यांपैकी काही मुले तर सर्वसामान्य मुलांची बरोबरी करू शकली. या अनपेक्षित यशाने भारावून जाऊन तिने रोम विद्यापीठातील सात वर्षांचा अभ्यासक्रम पुरा केला. या अभ्यासक्रमाचा उपयोग करण्यासाठी तिला योग्य संधी

लाभली. मनोविकास साधणाऱ्या शिक्षणाची नवीन पद्धती तिने शोधून काढली. ती 'मॉंटेसरी शिक्षण पद्धती' या नावाने संबोधली जाते.

रोममध्ये त्या काळी गृहनिर्माण समितीने बांधलेल्या प्रत्येक घरात शिशुगृह उघडण्याची कल्पना तिने काढली. घरात राहणाऱ्या भाडेकरूंच्या ३ ते ७ वर्षे वयोगटातील सर्व मुलांना एकत्र करून, त्यांची देखरेख शिक्षिकेवर सोपवायची व तिलाही त्याच घरात राहावयास जागा द्यावयाची, अशी ही योजना होती. ह्या समितीने बांधलेल्या घरांचे तेथे राहणाऱ्या मुलांकडून नुकसान होऊ नये, हा या योजनेचा उद्देश होता. १९०६ च्या अखेरीस समितीच्या सर्व घरांत नियोजित केलेल्या शिशुगृहांचे संचालकत्व मॉंटेसरीकडे देण्यात आले आणि सामान्य बालकांच्या शिक्षणाला नवी दिशा देण्याची संधी मॉंटेसरीस मिळाली.

मॉंटेसरी शिक्षण पद्धतीच्या शिक्षण-प्रशिक्षणाचा पहिला वर्ग तिने १९०९ साली उघडला. मॉंटेसरीची शिक्षणविषयक कल्पना वस्तुनिष्ठतेवर उभारली होती. तीमध्ये जीवनशक्तीचा आविष्कार हे प्रमुख तत्त्व होते. पहिल्या जागतिक महायुद्धानंतर तिने स्थापन केलेली इटलीतील संस्था बंद पडली. नंतर मॉंटेसरी अमेरिकेत गेली. तिने न्यूयॉर्क येथे मॉंटेसरी शिक्षक-प्रशिक्षण महाविद्यालय स्थापन केले व ते एलिनार पार्कहर्स्ट यांच्यावर सोपविले. दुसऱ्या महायुद्धापासून मॉंटेसरीच्या प्रवासास सुरुवात झाली. या प्रवासात तिने शिशुशिक्षण पद्धतीचे बीजारोपण केले. स्पेनला जाऊन मॉंटेसरीने प्रयोगशाळा व विद्यालय स्थापन केले. नव्या पद्धतीच्या प्रसारासाठी इंग्लंड, इटली, स्पेन इ. ठिकाणी तिने प्रवास केला.

शिशुशिक्षणाची ती पुरस्कर्ती होती. त्यासाठी तिने नवीन तंत्र व उद्योग शोधून काढले. मुलांचे खेळ व छंद यांवर तिचे मानसशास्त्र अवलंबून होते. अभ्यासाने मुलांना शीण न येता त्यांचा मानसिक विकास साधला जातो, असे तिचे म्हणणे होते. मॉंटेसरीची काही उल्लेखनीय पुस्तके पुढीलप्रमाणे : (१) *द ॲब्सॉर्बन्ट माइंड*, (२) *द डिस्कव्हरी ऑफ द चाइल्ड*, (३) *मॉंटेसरी मेथड* (१९१२), (४) *डॉ. मॉंटेसरीज ओन हँडबुक* (१९१४) आणि (५) *द ॲड्व्हान्स्ड मॉंटेसरी मेथड* (१९१७). नोर्टवाइक (हॉलंड) येथे तिचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Kramer, Rita, *Maria Montessori : A Biography*, 1976.
2. Lillard, Paula, *Montessori : A Modern Approach*, 1972.

गोगटे, श्री. ब.

मॉंटेसरी शिक्षण पद्धति : शालेयपूर्व वयातील मुलांच्या शिक्षणाची पद्धती. ⇨ *मारिया मॉंटेसरी* (१८७०–१९५२) हिने वरील शिक्षण पद्धतीचा पाया घातल्याने तिचेच नाव या शिक्षण पद्धतीस देण्यात आले. मॉंटेसरीने अविश्रांत परिश्रम करून इटलीमधील झोपडपट्टीतील मुलांच्या शिक्षणासाठी ही पद्धत शोधून काढली. घरामधील विस्कळीत व शिक्षणास प्रतिकूल वातावरण बघून मॉंटेसरीचे असे मत झाले, की मुलांना यशस्वी शिक्षण देण्यास सुनियंत्रित व शिस्तबद्ध वातावरणाची गरज भासते. अशा प्रकारचे वातावरण शाळा निर्माण करू शकतात. त्यासाठी मॉंटेसरीने संवेदनक्षमता विकसित करणारे साहित्य तयार केले आणि अध्ययन-अध्यापनाची नवीन उपपत्ती मांडली. आज जगभर ही एक यशस्वी पद्धत म्हणून ओळखली जाते.

मॉंटेसरी अध्यापनाचे वैशिष्ट्य म्हणजे शाळेच्या वर्गातील नियोजनपूर्ण वातावरण. वर्गातील टापटीप, स्वच्छता आणि सुस्थिरता ह्या अतिशय महत्त्वाच्या बाबी आहेत. वर्गातील फर्निचरच्या आकारापासून ते त्याच्या रचनेपर्यंत प्रत्येक गोष्ट लहान मूल लक्षात घेऊन आखण्यात यावी; वर्गामध्ये मुलांच्या हालचालींना स्वातंत्र्य असावे; मुलांनी शिस्तीने वागून साहित्याचा योग्य वापर करावा; हे साहित्य योग्य रीत्या हाताळून त्याची मोडतोड होऊ नये, म्हणून मुलांना यासंबंधीचे पाठ देण्यात यावेत इ. गोष्टी मॉंटेसरी शिक्षण पद्धतीत महत्त्वाच्या आहेत.

मॉंटेसरी पद्धतीमध्ये वेदक (सेन्सिटिव्ह) आणि कारक (ऑपरेटिंग) अध्ययनासोबत सर्वसाधारण ज्ञानात्मक आणि सामाजिक कौशल्ये प्राप्त होतील, यावरही भर असतो. या सर्वांचा परस्परसंबंध असतो. वाचन व लेखनादी बौद्धिक कार्यांसाठी बालकांना वेदक व कारक कौशल्ये संपादन करता यावीत, असे मॉंटेसरीस वाटले. तिने पुठ्ठ्यांपासून विविध आकारांची अक्षरे तयार केली आणि त्यांच्या आधाराने चार वर्षांच्या बालकांना शिकविण्यास सुरुवात केली. एखादे अक्षर देऊन त्याचे नाव सांगायचे आणि मुलांना तेच नाव पुन्हा उच्चारावयास सांगायचे. पुठ्ठ्यावर वाळूच्या कागदांनी काढलेली अक्षरे चिकटवायची. बालकांनी त्या अक्षरांवर बोट फिरवायचे व तोंडाने त्यांचा उच्चार करायचा. अक्षराचा आकार, उच्चाराची ओळख व लेखन करण्याची हाताची तयारी या गोष्टी सिद्ध झाल्या, म्हणजे बालक आपोआप लिहू लागते. वाचन शिकविण्यासाठी वस्तू व त्या वस्तूंची नावे यांचा उपयोग करतात. बालकाने पुठ्ठ्यावरील शब्द वाचायचा व अर्थबोध होताच तो पुठ्ठा त्या वस्तूजवळ ठेवायचा. असाच उपयोग पट्टीवर लिहिलेल्या वाक्यांचा करतात. ही वाक्ये 'उजवा डोळा दाखव' अशा तऱ्हेची असतात. बालकाने वाचावयाचे व सूचनेप्रमाणे कृती करावयाची. या पद्धतीच्या आधाराने चार वर्षांची लहान मुले दीड महिन्यातच वाचावयास व लिहावयास शिकल्याचे मॉंटेसरीस दिसून आले.

शालेयपूर्व वयाच्या मुलांना नवे शब्द शिकण्याची खूप उत्सुकता असते. त्यांना पुरेशी समजही असते. शास्त्रीय व तांत्रिक गोष्टीही मुले शिकू शकतात. घरचे वातावरण, त्याच्याशी संबंधित असलेले शब्द आणि वस्तू यांचा विचार केल्यास मुले भाषा लवकर शिकतात. शालेयपूर्व वयातील मुलांचे भिन्न वर्ग करू नयेत; सर्व मुले एकाच वर्गात ठेवावीत. त्यामुळे मोठ्यांचे पाहून लहान मुले अनुकरणाने शिकतात व लहान मुलांना शिकविण्याची मोठ्या मुलांना संधी मिळते व वर्गातील वातावरण मनोरंजक होते. या सर्वांचा मॉंटेसरीस प्रत्यय आला व तिने लेखन, वाचन व गणन आनंददायक पद्धतीने व त्वरित शिकविण्यात यश मिळविले. त्यामुळेच या पद्धतीचा विशेष प्रचार झाला.

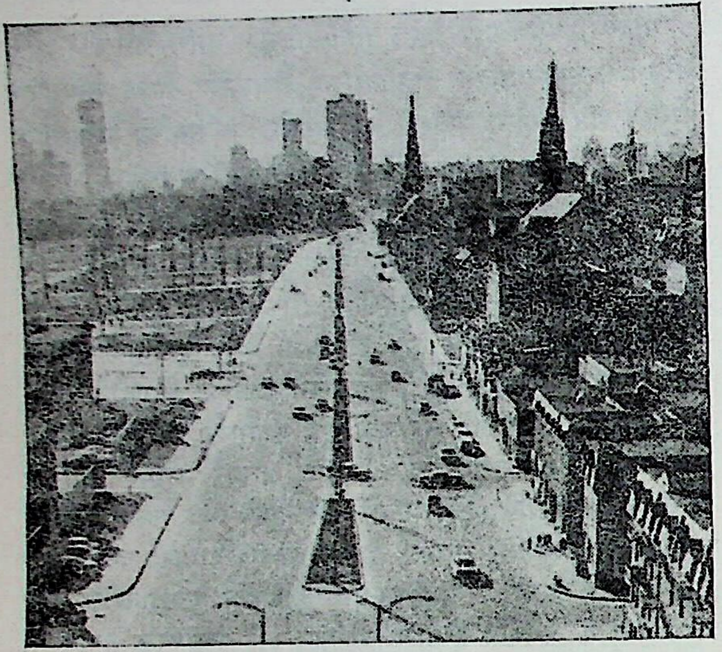
प्रसार व मूल्यमापन : यूरोप व अमेरिकेत मॉंटेसरी शाळांचा झपाट्याने प्रसार झाला. त्यासोबतच प्रतिकूल प्रतिक्रियाही प्रगट झाली. मॉंटेसरीची इंद्रिय शिक्षणाची कल्पना ज्ञानसंक्रमणावर आधारलेली असल्याने त्याज्य ठरली. मुलांना घाईने लेखन-वाचन शिकविण्याची योजना परिगणनाच्या (एन्युमिरेशन) तत्त्वास बाधक ठरली; पण मॉंटेसरीने बालकांच्या शिक्षणाकडे बघण्याची नवी शास्त्रीय दृष्टी दिली, ही गोष्ट सर्वमान्य झाली.

अमेरिकेत ⇨ *बालोद्यान पद्धती*चे वर्चस्व असून यूरोपातील काही देशांत मॉंटेसरी पद्धत चालू आहे. भारतात ⇨ *गिजुभाई बधेका* यांच्या प्रचाराने व १९३९ पासून मॉंटेसरीच्या प्रभावाने ही पद्धत लोकप्रिय झाली. शासकीय मदत लाभल्याने याच पद्धतीच्या शाळांचा भारतातही खेडोपाडी बराच प्रसार झाल्याचे आढळते.

संदर्भ : 1. Orem, R. C.; Stevens, G. L. *American Montessori Manual*, New York, 1970. 2. Wolf, A. D. *A Parent's Guide to the Montessori Classroom*, Altona, 1968.

गोगटे, श्री. ब.

माँट्रिऑल : कॅनडातील व त्याच्या क्वीबेक प्रांतातील सर्वांत मोठे शहर. लोकसंख्या १२,१४,३५२, महानगरीय १८,६२,३००–१९८३ अंदाज. हे क्वीबेकच्या नैर्ऋत्येस २४० किमी. सेंट लॉरेन्स नदीवर वसले आहे. हे शहर होशलॅग द्वीपसमूहातील त्रिकोणाकृती माँट्रिऑल



डॉर्चेस्टर बूलेव्हार, माँट्रिऑल.

बेटावर (लांबी ५१ किमी. व रुंदी १६ किमी.) वसले असून बेटाच्या एकूण क्षेत्रफळापैकी (४७१ चौ. किमी.) माँट्रिऑल शहराने १७६ चौ. किमी. क्षेत्र व्यापले आहे. महानगरीय क्षेत्र–ग्रेटर माँट्रिऑल–२,६७३ चौ. किमी. आहे. त्यात सबंध माँट्रिऑल बेट, लगतची जीसस आयलंड व अन्य लहान बेटे आणि त्यांभोवतीच्या क्वीबेक मुख्यभूमीचा काही भाग इत्यादींचा समावेश होतो. हे महत्त्वाचे नदी बंदर असून जगामधील सर्वांत मोठे धान्य व्यापार बंदर म्हणूनही ते ओळखण्यात येते. पॅरिसनंतरचे सबंध जगातील फ्रेंच भाषिकांचे सर्वांत मोठे शहर म्हणूनही माँट्रिऑलची ख्याती आहे.

झाक कार्ये (१४९१–१५५७) या फ्रेंच समन्वेषकाने १५३५ मध्ये इंडियनांचे होशलॅगनामक खेडे असलेल्या या ठिकाणाला भेट दिली. पर्वताच्या माथ्यावर पोहोचल्यावर त्याने त्या पर्वताला 'माँट रीआल' (माउंट रॉयल) असे नाव दिले. पॉल द शॉमूदे मेझॉनव्ह (१६१२–७६) हा फ्रेंच गव्हर्नर (कार. १६४२–६४) व वसाहत प्रशासक फ्रान्समधून रोमन कॅथलिक मिशनऱ्यांचा एक जथा घेऊन १६४२ मध्ये येथे आला व त्याने उभारलेल्या वसाहतीस 'व्हिले मेरी' (मेरीज सिटी) असे नाव दिले; सतराव्या शतकारंभापासून वसाहतीचे नाव पर्वताशी निगडित होऊन वसाहतीचे माँट्रिऑल हे नाव कायम झाले. मेझॉनव्हला माँट्रिऑलचा जनक समजण्यात येते.

वसाहतीचे रूपांतर लवकरच फर व्यापारकेंद्रात झाले. १७६० मध्ये इंग्रजांच्या हाती माँट्रिऑल विनाप्रतिकार पडले. १७७५-७६ यांदरम्यान अमेरिकन क्रांतिसैन्याने जनरल मंगमरीच्या नेतृत्वाखाली माँट्रिऑलचा कबजा घेतला. १८४४–४९ यांदरम्यान ते कॅनडाच्या राजधानीचे ठिकाण होते. १८७० मध्ये येथून इंग्रज फौजा काढून घेण्यात आल्या. एकोणिसाव्या शतकात माँट्रिऑलचा वेगाने विकास झाला, तो मुख्यतः दळणवळणाच्या सुविधांमुळे! रस्ते, लोहमार्ग, जलमार्ग, सागरी वाहतूक, हवाई वाहतूक, तारायंत्रे इत्यादींची वाढ होऊन हे शहर देशांतर्गत व आंतरराष्ट्रीय शहरांशी जोडले गेले.

'ओल्ड माँट्रिऑल' (जुने माँट्रिऑल) मध्ये जुन्या, ऐतिहासिक वास्तूंशेजारीच आधुनिक उंच इमारती तसेच आकर्षक रेस्टॉरंट आढळतात. नोत्र-दाम-द-बोन सकूर हे सर्वांत जुने रोमन कॅथलिक चर्च (१७७१), तर सर्वांत जुनी वास्तू सीं सुल्पीस सेमिनरी (१६८५) उल्लेखनीय आहेत. 'प्लेस दी आर्म्स' (परेड ग्राउंड) ह्या चौकात १६६४ मध्ये व्हिले मेरीचे संस्थापक व इरक्वोई इंडियन यांच्यातील पहिला संघर्ष घडला. याच चौकात माँट्रिऑलचा संस्थापक मेझॉनव्ह याचे स्मारक आहे. पश्चिमेकडील व्यावसायिक भागात (डाउनटाउन माँट्रिऑल) काही उत्तुंग इमारती, प्रचंड उलाढालींची विभागीय भांडारे व उत्कृष्ट हॉटेले आहेत. तेथील 'डॉर्चेस्टर बूलेव्हार' या मार्गावर गगनचुंबी इमारती असून रॉयल बँक ऑफ कॅनडा ही देशातील एक उत्कृष्ट क्रूसाकृती इमारत (१८७ मी. उंच) आहे. सेंट कॅथरीन मार्ग व शेरब्रुक मार्ग, त्यांवरील विभागीय भांडारे, रेस्टॉरंट व चित्रपटगृहे, तसेच पुरातन वस्तूंची दुकाने, कलावीथी व हॉटेले यांमुळे ही पर्यटक-आकर्षणे ठरली आहेत. माँट्रिऑलमध्ये सु. ११,००० हॉटेले व मोटेले तसेच ५,००० रेस्टॉरंट आहेत.

शहरात ६६% लोक फ्रेंचवंशीय, १२% ब्रिटिशवंशीय, तर उर्वरित लोकसंख्येत चिनी, जर्मन, ग्रीक, इटालियन, पोलिश, युक्रेनियन इ. वांशिक गटांचा समावेश होतो. फ्रेंच नागरिकांच्या मानाने ब्रिटिशवंशीयांचे राहणीमान उच्च आढळते. माँट्रिऑलच्या समस्यांचे स्वरूप जरा विचित्र आहे. माँट्रिऑलमध्ये फ्रेंचभाषिक कॅनडियन या बहुसंख्यांक लोकांना (६६%) सर्वाधिक त्रास सोसावा लागतो. या कारणांमुळे शहरात अनेकदा दंगली उसळून हिंसक प्रकारही घडून येतात.

माँट्रिऑलमध्ये ४५,००० हून अधिक एक वा दोन कुटुंबे राहू शकतील अशी सदने (गृहे) व तीन लाखांवर दालने आहेत. सबंध जगामध्ये वैशिष्ट्यपूर्ण दालनांच्या बांधकामाबद्दल माँट्रिऑल प्रसिद्ध आहे. या प्रकारच्या दालनांच्या कामास 'हॅबिटॅट' असे नाव आहे. त्यातील दालने काँक्रीटच्या पेट्यांच्या राशीप्रमाणे दिसतात. एका दालनाचे छप्पर हे दुसऱ्या दालनाची गच्ची ठरते.

शहरात इंग्रजी व फ्रेंच भाषांत अध्यापन करणाऱ्या रोमन कॅथलिक (४०० विद्यालये) व प्रॉटेस्टंट शाळा (१००) असून 'माँट्रिऑल विद्यापीठ' व 'मागिल विद्यापीठ' अशी दोन विद्यापीठे आहेत. माँट्रिऑल विद्यापीठात फ्रेंच भाषामाध्यम असून मागिल विद्यापीठ जुने आहे (स्था. १८२१).

ग्रेट लेक्स व अटलांटिक या दोहोंमधील जलवाहतुकीचे प्रमुख थांब्याचे ठिकाण म्हणून माँट्रिऑलला मोठे महत्त्व लाभले आहे. माँट्रिऑल बंदर प्रतिवर्षी सु. ४,००० महासागरगामी, किनारी व अंतर्गत जलमार्गगामी जहाजांना आपली सेवा उपलब्ध करते व सु. १७० लक्ष मे. टन मालाची हाताळणी करते. प्रतिवर्षी या बंदरातून सु. १,००० ते १,६०० लक्ष बुशेल धान्य जहाजांमधून पाठविले जाते. कॅनडाच्या सर्वांत मोठ्या रेल्वे कंपन्यांचे ('कॅनडियन पॅसिफिक' व 'कॅनडियन नॅशनल रेल्वेज') केंद्र म्हणून माँट्रिऑलची ख्याती आहे. १९६८ पासून टरबाइन-प्रेरित प्रवासी आगगाडी माँट्रिऑल ते टोरँटो यांदरम्यान चालू आहे. शहराच्या अनुक्रमे नैर्ऋत्येस व वायव्येस 'डॉरव्हाल' व 'मिराबेल' हे दोन आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहेत. 'एअर कॅनडा' या देशातील सर्वांत मोठ्या हवाईवाहतूक कंपनीचे मुख्यालय माँट्रिऑलमध्येच आहे. दहांवर मोठे राजमार्ग माँट्रिऑलमधून जातात. ट्रान्स-कॅनडा राजमार्ग शहराच्या व्यावसायिक भागास ३० मी. भुयारी मार्गाने ओलांडतो. १९६६ मध्ये कार्यान्वित झालेली 'मेट्रो' ही माँट्रिऑलची भुयारी रेल्वे दर तासाला सु. ६०,००० प्रवाशांना वाहतूक सेवा उपलब्ध करते. रबरी टायर वापरणारी प. गोलार्धातील ही पहिलीच भुयारी रेल्वे होय.

महानगरीय मॉंट्रिऑलमधील सु. ७,००० निर्मितिउद्योगांपासून प्रतिवर्षी सु. १,३०० कोटी डॉ. किंमतीचे उत्पादन होते. महत्त्वाच्या उद्योगांमध्ये खनिज तेल शुद्धीकरण (देशातील ३३% खनिज तेल उत्पादन), अन्नप्रक्रिया उद्योग (डबाबंद अन्न, बीर, साखर), कापड व वस्त्रे, तंबाखू व तज्जन्य पदार्थ, वाहतूक उपकरणे व साधने, विद्युत् यंत्रे व फर वस्तू यांचा समावेश होतो.

मॉंट्रिऑलमधील कंपन्या कॅनडाच्या एकूण निर्यात–आयात व्यापारापैकी अनुक्रमे १०% व २०% हिस्सा तसेच अंतर्गत घाऊक आणि किरकोळ व्यापाराचा १५% हिस्सा हाताळतात. डाउनटाउन मॉंट्रिऑलमधील 'प्लेस बॉनव्हेंचर' ही जगातील सर्वांत मोठ्या व्यापारी कंपन्यांपैकी एक आहे. देशातील ४०% वर वित्तीय कंपन्या ग्रेटर मॉंट्रिऑलमध्ये एकवटलेल्या आहेत. देशातील पहिली बँक 'बँक ऑफ मॉंट्रिऑल' (स्था. १८१७), ४९ मजली उंचीची 'रॉयल बँक ऑफ कॅनडा' यांची मुख्य कार्यालये मॉंट्रिऑलमध्येच आहेत.

मॉंट्रिऑलमधून तीन फ्रेंच व एक इंग्रजी अशी चार दैनिके प्रसिद्ध होतात. सहा फ्रेंच, तर पाच इंग्रजी नभोवाणी केंद्रे तसेच इंग्रजी व फ्रेंच प्रत्येकी दोन दूरचित्रवाणी केंद्रे शहरात आहेत.

उत्तर अमेरिकेतील आघाडीचे सांस्कृतिक केंद्र म्हणून मॉंट्रिऑलची ख्याती आहे. येथील नृत्य, नाट्य, संगीत यांविषयीच्या संस्था ('मॉंट्रिऑल सिंफनी ऑर्केस्ट्रा', 'इंटरनॅशनल थिएटर' हे रंगमंदिर), ग्रंथालये (मॉंट्रिऑल सिटी लायब्ररी–६·५० लक्ष फ्रेंच, ३·५० लक्ष इंग्रजी, १०,००० इतर भाषांतील ग्रंथ; फ्रेझर हिक्सन लायब्ररी, क्वीबेक नॅशनल लायब्ररी), संग्रहालये ('मॉंट्रिऑल म्यूझीयम ऑफ फाइन आर्ट्स' स्था. १८६०, 'म्यूझीयम ऑफ कंटेंपररी आर्ट', 'शॅटो दे रॅमझी' हे ऐतिहासिक संग्रहालय, पेंग्विन, प्रशिक्षित डॉल्फिन व जगातील निवडक मत्स्यप्रकार असलेले 'मॉंट्रिऑल मत्स्यालय', डाऊ खगोलालय), सुंदर चर्चवास्तू (३०० हून अधिक चर्चवास्तू, 'सेंट पॅट्रिक्स' हे गॉथिक चर्च, 'नोत्रदाम पॅरिश चर्च'), सुनियोजित उद्याने (माउंट रॉयल पार्क, ला फॉंतेन, मॅझोनव्ह), 'मॅन अँड हिज वर्ल्ड' हे आंतरराष्ट्रीय प्रदर्शन यांकरिता मॉंट्रिऑल प्रसिद्ध आहे. १९६७ मध्ये येथे 'एक्स्पो ६७' हे आंतरराष्ट्रीय प्रदर्शन भरविण्यात आले. बेसबॉल, फुटबॉल व हॉकी हे येथील आवडते क्रीडाप्रकार होत. प्रतिवर्षी सु. ४५ लक्ष पर्यटक मॉंट्रिऑलला भेट देतात. देशात प्रथमच मॉंट्रिऑल येथे १९७६ मध्ये ऑलिंपिक सामने भरविण्यात आले. ऑलिंपिक सामन्यांच्या इतिहासात येथील सामन्यांना सर्वाधिक (सु. १४० कोटी डॉ.) खर्च आला.

गद्रे, वि. रा.

मॉंड, लूटव्हिख : (७ मार्च १८३९–११ डिसेंबर १९०९). ब्रिटिश रसायनशास्त्रज्ञ व उद्योगपती. सॉल्व्हे अमोनिया-सोडा प्रक्रियेत केलेल्या सुधारणा व निकेल धातू मिळविण्याच्या नवीन प्रक्रियेचा शोध या कार्याबद्दल प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म कासेल (जर्मनी) आणि शिक्षण मारबुर्ग व हायडल्बर्ग येथे झाले (१८५५–५९). नंतर हॉलंड व जर्मनी येथील रासायनिक उद्योगांत उमेदवारी केल्यावर १८६२ साली ते इंग्लंडला गेले. सोडियम कार्बोनेट तयार करण्याच्या लब्लांक प्रक्रियेत कॅल्शियम सल्फाइडाच्या रूपात जे गंधक वाया जात असे ते परत मिळविण्याची पद्धती त्यांनी शोधून काढली व तिचे एकस्व (पेटंट) घेतले. इंग्लंड व फ्रान्समधील सु. ३० कारखान्यांत ही पद्धती वापरली जाऊ लागली. १८७३ साली मॉंड व जॉन टॉमीलसन ब्रुनर यांनी ब्रुनर, मॉंड अँड कंपनी ही रसायननिर्मितीची मोठी संस्था स्थापन केली. इंधन बचतीचे प्रयोग केल्यावर त्यांनी १८८३ साली मॉंड प्रोड्युसर वायू संयंत्रांचे एकस्व मिळविले. या संयंत्रात दगडी कोळसा किंवा कोक यांतील नायट्रोजनाचे अमोनियात रूपांतर होते. त्याच वेळी यात ⇨ *प्रोड्युसर वायूही* निर्माण होतो. या वायूला 'मॉंड गॅस' म्हणतात. याचा स्थानिक व परदेशात प्रसार करण्यासाठी त्यांनी अनुक्रमे 'मॉंड गॅस कंपनी' व 'पॉवर गॅस कॉर्पोरेशन' यांची स्थापना केली.

वाया जाणाऱ्या अमोनियम क्लोराइडापासून क्लोरीन परत मिळविण्याचे प्रयोग करीत असताना संयंत्रातील निकेलच्या झडपा गंजतात, असे मॉंड व कार्ल लँगर यांना आढळले. मात्र प्रयोगशाळेतील उपकरणात असे होत नाही. संयंत्रातून अमोनिया बाहेर काढण्यासाठी वापरण्यात येणारा कार्बन मोनॉक्साइड वायू हे याचे कारण असल्याचे त्यांना प्रयोगांतो आढळले. कारण सौम्य उष्णतेमध्ये निकेल व कार्बन मोनॉक्साइड यांच्यापासून निकेल कार्बोनिल [$Ni(CO)_4$] म्हणजे गंज तयार होतो. निकेल कार्बोनिलाचे ऊष्मीय अपघटन (उष्णतेने घटक रेणू अलग) होऊन शुद्ध निकेल मिळते. यावरून मॉंड यांनी धातुकापासून (कच्च्या धातूपासून) शुद्ध निकेल मिळविण्याची 'मॉंड पद्धती' शोधून काढली. या पद्धतीने निकेलचे उत्पादन करण्यासाठी त्यांनी 'मॉंड निकेल कंपनी' स्थापन केली (१९००). या कंपनीच्या खाणी कॅनडात व कारखाना वेल्समध्ये होता.

मॉंड १८८० साली ब्रिटनचे नागरिक व १८९० साली रॉयल सोसायटीचे फेलो झाले. त्यांनी अनेक शोधनिबंध लिहिले. संशोधन प्रकल्पांना ते सढळ हाताने मदत करीत असत. त्यांना कलात्मक वस्तूंचा संग्रह करण्याची आवड होती. त्यांनी आपला अमूल्य चित्रांचा संग्रह लंडनच्या नॅशनल गॅलरीला द्यावा, असे मृत्युपत्रात लिहून ठेवले होते. ते लंडन येथे मृत्यु पावले.

लूटव्हिख यांचे पुत्र आल्फ्रेट मोरिट्स मॉंड म्हणजे लॉर्ड मेल्चेट (१८६८–१९३०) हे रसायनांची निर्मिती करणाऱ्या जगप्रसिद्ध 'इंपिरियल केमिकल इंडस्ट्रीज' या संस्थेचे एक संस्थापक होते.

मिठारी, भू. चिं.

मॉंतर्ला, आंरी : (२१ एप्रिल १८९६–२१ सप्टेंबर १९७२). फ्रेंच कादंबरीकार, नाटककार आणि निबंधकार. जन्म नय्यी-स्युर-सॅन येथे एका कॅथलिकपंथीय उमराव कुटुंबात. नय्यी-स्युर-सॅन येथील एका शाळेत शिक्षण घेतल्यानंतर तो पहिल्या महायुद्धात लढण्यासाठी गेला. संकुल, आत्मकेंद्रित असे त्याचे व्यक्तिमत्त्व होते. आक्रमक पौरुषाचे, पराक्रमाचे आदर्श त्याने डोळ्यांसमोर ठेविले होते. युद्ध, बैलझुंजीसारखे क्रीडाप्रकार ह्यांचे त्याला आकर्षण होते. स्त्रियांचा, पुरुषाला भावविवश करणाऱ्या त्यांच्या प्रभावाचा त्याला तिटकारा होता. लोकशाही राज्यपद्धतीही त्याला नापसंत होती. *द ड्रीम* (१९२२, इं. भा. १९६२), *द बुलफायटर्स* (१९२६, इं. भा. १९२७) ह्या त्याच्या कादंबऱ्यांतून त्याच्या ह्या वैशिष्ट्यपूर्ण व्यक्तिमत्त्वाची प्रचीती येते. त्याच्यातील स्त्रीद्वेष्टा त्याने चार भागांत लिहिलेल्या एका कादंबरीतून विशेषत्वाने प्रत्ययास येतो. *ले जन फिय* आणि *पित्ये पुर ले फाम* हे ह्या कादंबरीचे पहिले दोन खंड (दोन्ही १९३६), *पिटी फॉर विमेन* (इं. भा.) ह्या नावाने १९३७ मध्ये एकत्रितपणे प्रकाशित झाले. उर्वरित दोन खंड *ल् देमॉंघ्यु बियँ* (१९३७) आणि *ले लेप्रझ* (१९३९) हे इंग्लंडमध्ये *द लेपर्स* (इं. भा.) ह्या शीर्षकाने १९४० मध्ये एकत्रितपणे प्रसिद्ध झाले. ह्या कादंबरीचा दोन भागांत केलेला एक इंग्रजी अनुवाद *द गर्ल्स : ए टेट्रालॉजी ऑफ नॉव्हेल्स* १९६८ साली प्रसिद्ध झाला.

तो १९४२ पासून नाट्यलेखनाकडे वळला. (तत्पूर्वी *लेक्झील* इं. शी. 'द एक्झाइल' हे नाटक त्याने १९१४ मध्ये लिहिले होते). *ला रॅन मॉर्त* (१९४२, इं. भा. *क्वीन आफ्टर डेथ ऑर हाउ टू*

किल विमेन, १९५१), *ल मॅत्र द् सांतियागो* (१९४७, इं. भा. *मास्टर ऑफ सांतिआगो*, १९५१), *पोर्ट रॉयल* (१९५४, इं. भा. १९६२) ह्यांसारखी नाटके त्याने लिहिली. कोणत्याही परिस्थितीत आपल्या उच्च ध्येयांना सतत चिकटून राहण्याची धडपड करणारे नायक आपल्या नाटकांतून त्याने निर्माण केले. अहंकार आणि आत्मप्रभुत्व जपणारी माणसे त्यांतून दिसतात.

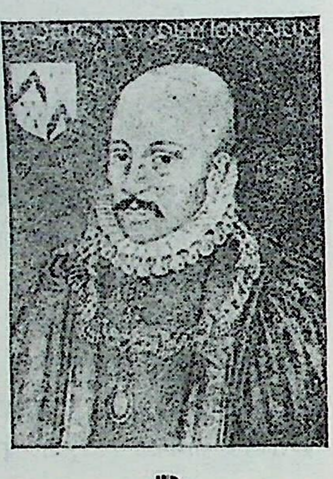
त्याची १९६० मध्ये फ्रेंच अकादमीवर नियुक्ती झाली.

पॅरिस येथे त्याने आत्महत्या केली.

संदर्भ : 1. Batchelor, J. W. *Existence, and Imagination, The Theatre of Henry de Montherlant*, New York, 1967. 2. Becker, L. *Henry de Montherlant, A Critical Biography*, Carbondale, Illi., 1970. 3. Cruickshank, J. *Montherlant*, London, 1964. 4. Johnson, R. B. *Henry de Montherlant*, New York, 1967.

कुलकर्णी, अ. र.

मॉंतेन, मीशेल एकेम द : (१५३३–९२). एक श्रेष्ठ फ्रेंच निबंधकार, शातो द मॉंतेन पेरीगॉर येथे जन्म. वडील रोमन कॅथलिक पंथी, सधन जमीनदार-व्यापारी. आई स्पॅनिश ज्यू वंशाची. मातृभाषेव्याही आधी वयाच्या सहाव्या वर्षापर्यंत मॉंतेन लॅटिन भाषा शिकला. बॉर्दो येथील महाविद्यालयात कायद्याचा अभ्यास केल्यानंतर तेथील न्यायालयात न्यायाधीश म्हणून १५७० पर्यंत त्याने काम केले. १५८१–८५ या काळात तो बॉर्दोचा नगराध्यक्ष होता. १५७१ नंतर त्याने निबंधलेखन केले. त्याच्या निबंधांचे (एसॅ) पहिले दोन भाग प्रसिद्ध झाले (१५८०). त्यानंतर प्रकृतिस्वास्थ्यासाठी जर्मनी आणि इटलीत प्रवास. या प्रवासाचे वर्णनही प्रसिद्ध झाले. १५८८ मध्ये त्याच्या निबंधसंग्रहाचे सुधारून वाढविलेले पहिले दोन भाग व तिसरा भाग एकत्र प्रसिद्ध झाले. त्यांतील निबंधांवरील टीका-टिप्पणीवजा परिष्करण तो आमरण करीत होता.



मॉंतेन

प्राचीन अभिजात लेखकांच्या-विशेषतः प्लूटार्क-विचार-वचनांवरील सहजस्फूर्त चिंतन-मनन, असे मॉंतेनच्या निबंधाचे आरंभीचे स्वरूप होते. उत्तरोत्तर आपल्या लेखनास त्याने अखंड आत्मपरीक्षण आणि मानवी स्वभावाचे व समाजाचे चिकित्सक निरीक्षण यांची जोड दिली. म्हणूनच त्याचे निबंध त्याच्या वैचारिक व्यक्तिमत्त्वाचे आणि विकासाचे निदर्शक ठरतात. त्यांतून विकासाचा काही एक क्रमही दिसून येतो. मानवी जीवनातील दुःख, दैवाधीनता, मृत्यू यांसारख्या गोष्टींबद्दलची आरंभीची तटस्थता नंतरच्या दुसऱ्या टप्प्यावर दूर होऊन मॉंतेन संशयवादी झाल्याचे दिसते. अंतिम सत्य जाणण्याची मानवी अक्षमता मॉंतेनला जाणवली होती. 'मला काय माहीत?' असे प्रश्नचिन्ह त्याच्या लेखनातून सतत जाणवते. ही पायरी ओलांडून मॉंतेन जीवनविषयक एका अंतिम निर्णयाप्रत आल्याचे शेवटी दिसते. माणसाच्या अंतर्बाह्य शक्तींचा सुसंवाद हाच मानण्याचा सद्‌गुण ह्या विचाराचा पुरस्कार त्याने अखेरच्या लेखनातून केला.

आत्मनिष्ठेचे हृद्य दर्शन हे मॉंतेनच्या निबंधाचे खास वैशिष्ट्य. 'माझ्या ग्रंथांचा विषय मीच आहे', असे तो म्हणत असे. त्याच्या शारीरिक विशेषांपासून नीति-विवेकापर्यंत अनेक व्यक्तिगत गोष्टी त्यात येतात. सहजता, ताजेपणा, प्रासादिकता, ओजस्वीपणा, रंजक व उद्‌बोधक अवतरणे व उदाहरणे आणि मार्मिक विनोदात्मकता ही मॉंतेनच्या शैलीची वैशिष्ट्ये होत. सुभग तत्त्ववचने ह्या त्याच्या शब्दकलेचा अनिवार्य घटकच आहे; मात्र रूपबंध किंवा निबंधरचनेची सुविहित घाट त्याच्या लेखनात दिसत नाही. सार्वजनिक आपत्ती, शिक्षण, अनुताप, संवादकौशल्य, मृत्यू इ. विषयांवरील त्याचे निबंध उल्लेखनीय आहेत. मॉंतेनचे निबंध इंग्रजी निबंधलेखनाचे जनकच ठरले. इंग्रजी 'एसे' हा शब्दही मॉंतेनच्या 'एसॅ' (प्रयत्न) ह्या शब्दावरून घेतला गेला.

मॉंतेनचे लेखन हे फ्रेंच प्रबोधनकाळाचे एक गोमटे वैचारिक फळ म्हणता येईल. सोळाव्या शतकातील धार्मिक-राजकीय संघर्षाच्या काळाआधी मतमतांतरांच्या गलबल्यात राहूनही मॉंतेनने वैचारिक सहिष्णुतेचा आणि जीवनातील सुसंवादाचा पुरस्कार केला. वैचारिक आणि वाङ्मयीन दृष्टीने मॉंतेनचे निबंधलेखन त्याच्या काळाच्या या पार्श्वभूमीवर विशेषच वैशिष्ट्यपूर्ण ठरते. उत्तरकालीन फ्रेंच तात्त्विक गद्यलेखनावर मॉंतेनचा मोठाच प्रभाव आहे.

संदर्भ : 1. Frame, D. *Montaigne's Discovery of Man*, 1955. 2. Strowski, F. *Montaigne*, 1906.

जाधव, रा. ग.

मॉंतेलिअस, ऑस्कर : (९ सप्टेंबर १८४३–४ नोव्हेंबर १९२१). स्वीडिश पुरातत्त्वज्ञ. त्याचा जन्म स्टॉकहोम येथे झाला. त्याच्या सुरुवातीच्या जीवनाविषयी फारशी माहिती ज्ञात नाही. प्रारंभी तो स्टॉकहोममधील राष्ट्रीय पुरातत्त्व संग्रहालयात काम करीत असे (१८६३). त्यानंतर प्राध्यापक म्हणून (१८८८) व पुढे संचालक म्हणून त्याची नियुक्ती झाली (१९०७–१३). त्याने संख्यात्मक अभिधानाद्वारे यूरोपातील ब्राँझयुगाचा अभ्यास केला आणि प्रागैतिहासिक काळातील ब्राँझयुगाच्या, विशेषतः ब्रिटिश बेटांतील कालक्रमाची निश्चिती केली. या त्याच्या पद्धतीला 'स्वीडिश प्रकार-विचार' म्हणतात. त्यासंबंधी अद्यापि तज्ज्ञांत मतभेद आहेत. या त्याच्या उपपत्तीनुसार भौतिक संस्कृती आणि जैवविकास एकाच प्रकारच्या उत्क्रांतिवादी प्रक्रियेनुसार घडत असतात. यासाठी त्याने पुढे यूरोपच्या प्रागैतिहासिक काळाचा ऐतिहासिक संस्कृतीच्या संदर्भात अभ्यास केला.

त्याने ब्राँझयुग आणि तत्संबंधीची उपपत्ती यांविषयी विपुल लेखन केले. त्याच्या ग्रंथांपैकी *ऑन डिटर्मिनिंग द पीरिअड्स विदिन द ब्राँझएज* (१८८५), *द सिव्हिलायझेशन ऑफ स्वीडन इन हिदन टाइम्स* (१८८८), *द ओल्डर कल्चरल पीरिअड्स इन द ऑरिएंट अँड यूरोप* (१९०३–२३) इ. महत्त्वाचे आहेत.

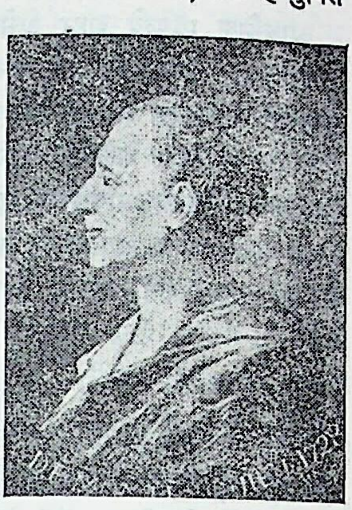
निवृत्तीनंतर उर्वरित आयुष्य त्याने याच विषयाच्या संशोधनात व्यतीत केले. स्टॉकहोम येथे तो मरण पावला.

देशपांडे, सु. र.

मॉंतेस्क्यू, शार्ल ल्वी द सगॉंदा : (१८ जानेवारी १६८९–१० फेब्रुवारी १७५५). प्रसिद्ध फ्रेंच विधिवेत्ता व राजकीय तत्त्वज्ञ. बॉर्दोजवळच्या ला ब्रेद येथे जन्म. तेथील खानदानी घराण्यातील हा वडील मुलगा. वडिलांचे नाव झाक द सगॉंदा व आईचे मारिया फ्रांस्वा द पेस्नेल. मॉंतेस्क्यूचे शालेय शिक्षण पॅरिसजवळील जुय्यी येथे झाले. पुढे बॉर्दो येथेच त्याने कायद्याची पदवी मिळविली. काही काळ त्याने तेथेच वकिली व्यवसाय केला. १७०८ नंतर पुढील पाच वर्षे पॅरिसमध्ये राहून त्याने कायदा व वकिली व्यवसाय यांचा अभ्यास केला. १७१५ मध्ये जेनी द लर्ती या धनाढ्य घराण्यातील मुलीशी विवाह. बॉर्दो येथील स्थानिक न्यायालयात सदस्य म्हणून (१७१४) व पुढे अध्यक्ष म्हणून (१७१६ ते २८) त्याने काम केले. १७१६ मध्ये त्याला चुलत्याची सरदारकी वारसाहक्काने मिळाली. फ्रेंच अकादमीवर १७२८ मध्ये त्याची नियुक्ती झाली. द पर्शियन ब्रिटिश रॉयल सोसायटीचे सदस्यत्वही त्याला लाभले.

लेटर्स (इं. शी. १७२३), *कन्सिडरेशन्स ऑन द कॉझेस ऑफ द ग्रेंजर ऑफ रोम अँड इट्स डिक्लाइन* (इं. शी. १७३४) व *द स्पिरिट ऑफ द लॉज* (इं. शी. १७४८) ही त्याची काही महत्त्वाची ग्रंथसंपदा होय.

लॅत्र पॅर्सीन (इं. शी. द पर्शियन लेटर्स) हा एक अभिजात फ्रेंच ग्रंथ. मॉंतेस्क्यूने टोपणनावाने तो प्रसिद्ध केला असला, तरी हे गुपित लगेचच उघड झाले. हा ग्रंथ म्हणजे पत्ररूपाने केलेले प्रवासवर्णन आहे. त्यात तीन काल्पनिक इराणी प्रवाशांचे यूरोपमधील, विशेषतः फ्रान्समधील, अनुभवांचे वर्णन आहे. या प्रवासाचा कालखंड म्हणजे चौदाव्या लूईच्या मृत्यूच्या (१७१५) पूर्वोत्तर पाच-पाच वर्षे असा दहा वर्षांचा आहे. या ग्रंथात फ्रेंच आणि इराणी या दोन्ही समाजांतील तत्कालीन श्रद्धा, सामाजिक आचारविचार व संस्था यांच्यावरील अत्यंत मर्मभेदक व



मॉंतेस्क्यू

उपरोधिक भाष्य आहे. यूरोपमधील व विशेषतः फ्रान्समधील समाज, धर्म, नीती, तत्त्वज्ञान यांसारख्या सर्वच सांस्कृतिक घटकांवरील अत्यंत अपूर्व अशी उपरोध-उपहासपूर्ण मीमांसा त्यात आहे. व्यक्ती आणि समाजाचे दास्य व स्वातंत्र्य यांसंबंधी मॉंतेस्क्यूची मूलगामी नवीन दृष्टी त्यातून दिसते. न्याय्यता, सद्‌गुण-संपन्नता, सहकार्य आणि सहिष्णुता यांवर अधिष्ठित अशा समाजाचा मानदंड मॉंतेस्क्यूने त्यातून सुचित केला आहे. त्यामागे मॉंतेस्क्यूचा पॅरिसमधील पाच वर्षांचा अनुभव उभा आहे, हे दिसून येते.

मॉंतेस्क्यूने १७२८ नंतर यूरोपभर केलेल्या प्रवासानंतर रोमन साम्राज्याच्या उदयास्ताची मीमांसा करणारा ग्रंथ लिहिला. रोमनांचे सद्‌गुण आणि त्यांच्या संस्थांची लवचिकता ही रोमन वैभवाची कारणे होती. या गुणांच्या लोपामुळे या साम्राज्याचा ऱ्हास झाला, असे मॉंतेस्क्यूने सुचविले आहे. आधुनिक शास्त्रशुद्ध दृष्टीने लिहिलेला इतिहासग्रंथ म्हणून नव्हे; पण इहवादी मूल्यांच्या आधारे केलेले इतिहासाचे अध्ययन, याद‌ृष्टीने मॉंतेस्क्यूचा हा ग्रंथ महत्त्वाचा आहे.

द्‌लेस्प्री दे लवा (इं. शी. 'द स्पिरिट ऑफ द लॉज') हा मॉंतेस्क्यूचा गाजलेला ग्रंथ. कायदा किंवा विधी हा समाजाची भौतिक परिस्थिती आणि त्यांच्या गरजा व परंपरा यांच्यातील परस्परसंबंधांचा निदर्शक असतो आणि त्याची प्राथमिक अभिव्यक्ती शासनसंस्थेच्या स्थापने होते. जगातील विविध देशांत विविध प्रकारे विकसित होणारा कायदा आणि रूढी यांच्या मुळाशी असलेल्या या घटकांचे विवेचन मॉंतेस्क्यूने या ग्रंथात केले आहे. त्यातून आधुनिक राज्यशास्त्राच्या पायाभूत घटकांचे स्वरूप लक्षात येते. मध्ययुगीन फ्रान्सचा इतिहासही या ग्रंथात आलेला आहे. तसेच राजेशाही, गणराज्य किंवा प्रजासत्ताक आणि हुकूमशाही या शासनसंस्थांच्या प्रकारांची मीमांसाही त्यात आहे. देशाचे स्वातंत्र्य आणि कायद्याची अनुल्लंघनीयता यांचे रक्षण करण्यासाठी स्वायत्त न्यायसंस्थांची गरज आहे व त्यामुळे निरंकुश राजेशाहीच्या जुलमी प्रवृत्तीवर अंकुश राखता येईल, असे मॉंतेस्क्यूने दाखविले आहे. त्याच्या या विचारसरणीच्या प्रभावामुळेच फ्रेंच राज्यक्रांतिपूर्व काळातील संविधानवादी चळवळीला चालना मिळाली. या ग्रंथावर टीकाही पुष्कळ झाली आणि मॉंतेस्क्यूने आपल्या नेहमीच्या वक्रोक्तिपूर्ण शैलीने त्या टीकेचा परामर्श घेतला.

एसॅ स्युर ल्‌ गू (इं. शी. एसे ऑन टेस्ट) हे त्याचे शेवटचे पण अपूर्ण लेखन फ्रेंच विश्वकोशात अंतर्भूत करण्यात आले. शिव आणि सौंदर्य या संकल्पनांबद्दल त्यात विवेचन केलेले आहे.

यूरोपीय ज्ञानोदय (एन्लाइटन्‌मेंट) युगातील (अठरावे शतक), रूसो, व्हॉल्तेअर यांच्याबरोबरच एक श्रेष्ठ तत्त्वज्ञ म्हणून मॉंतेस्क्यू ओळखला जातो. त्याच्या सर्वच विचारसरणीमागे फ्रान्समधील चौदाव्या लूईच्या कारकीर्दीची चिकित्सक पार्श्वभूमी आहे. त्याचप्रमाणे ब्रिटिश शासनसंस्था आणि उदारमतवाद यांचाही प्रभाव तिच्यावर आहे. मॉंतेस्क्यूच्या एकूण विचारप्रणालींचे वळण त्याच्या प्रारंभीच्या काही निबंधांतूनही लक्षात येते. बॉर्दो अकादमीचा प्रमुख असताना त्याने वैज्ञानिक संशोधनाला प्रोत्साहन देण्याचा प्रयत्न केला. १७०९ मधील एका निबंधात त्याने रोमन विधिज्ञ, लेखक व मुत्सद्दी सिसेरो याची स्तुती केली आहे; तर दुसऱ्या एका निबधात पेगन्सबद्दलचे (मूर्तिपूजक) ख्रिस्ती मत बरोबर नसल्याचे सुचविले आहे. आणखी एका निबंधात (१७१६) ख्रिस्ती धर्मावर गर्भित टीका असून रोमनांनी केलेल्या धर्माच्या राजकीय उपयोगासंबंधी विश्लेषण आहे. मॉंतेस्क्यूची महत्त्वाची टिपणे संगृहीत-संपादित करून प्रसिद्ध करण्यात आलेली आहेत. पॅरिस येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Baun, J. A. *Montesquieu and Social Theory*, Oxford, 1979. 2. Cabeen, David C. *Montesquieu*, New York, 1947. 3. Cassirer, Ernst, *The Philosophy of the Enlightenment*, Oxford, 1951. 4. Flether, F. T. H. *Montesquieu and English Politics*, Philadelphia, 1980. 5. Lay, Robert J. Trans. *The Persian Letters*, New York, 1961. 6. Nugent, Themas, Trans. *The Spirit of the Laws*, New York, 1949. 7. Plamenatraz, John P. *Man and Society : Political and Social Theory, 2 Vols.*, London, 1963. 8. Runciman, W. G. *Social Science and Political Theory*, Cambridge, 1963.

जाधव, रा. ग.

मॉंद्रीआन, पीतर कॉरनेलिस : (७ मार्च १८७२– १ फेब्रुवारी १९४४). आधुनिक डच चित्रकार. आमर्सफोर्ट येथे कॅल्व्हिन पंथी धार्मिक कुटुंबात जन्म. वडील शिक्षकी पेशात असल्याने त्यांच्या आग्रहास्तव त्याने शिक्षणविषयक पदवी घेतली; पण त्यात त्याचे मन रमले नाही.

वयाच्या चौदाव्या वर्षापासून त्याने चित्रकलेचे धडे घेण्यास सुरुवात केली आणि १८९२ पासून ॲम्स्टरडॅम येथील 'अकॅडमी ऑफ फाइन आर्ट्स' मध्ये कलेचे शिक्षण घेतले. त्याची प्रारंभीची चित्रे वास्तववादी वळणाची असून त्याला आकाराच्या घडणीत विशेष रस होता. त्याने सुरुवातीला काही निसर्गचित्रे रंगवली. त्यांत आल्हाददायक रंग, मुक्त शैली व तांत्रिक प्रभुत्व दिसून येते. तो १९१२ मध्ये पॅरिसला गेला. तिथे त्याच्यावर घनवादी चित्रशैलीचा विशेष प्रभाव पडला. या वास्तव्यात त्याने घनवादी शैलीत वृक्षमालिका आणि घनवादी चित्ररचना (कॉंपोझिशन्स) रंगवल्या. वास्तववादी निसर्गचित्रणापासून (*द रेड ट्री*; १९०८) अमूर्ततावादी चित्रप्रणालीकडे (*ॲपल ट्री इन ब्लॉसम*; १९११) त्याची वाटचाल चालू होती. त्यातून त्याने खास स्वतःची अशी अमूर्त चित्रशैली घडवली व तिला पुढे 'नवरूपणवाद' (नीओ-प्लॅस्टिसिझम) असे नाव दिले. चित्रकलेचा वास्तुकलेशी संयोग साधणारी एकात्म शैली हे नवरूपणवादाचे वैशिष्ट्य. साधेसुधे भव्य, सुग्रथित भौमितिक आकार व प्राथमिक रंग यांची त्यांत रचना आढळते. तो १९१४ मध्ये हॉलंडला परत आला. या कालखंडात उभ्या-आडव्या रेषाखंडांच्या अमूर्त रचना साधण्याकडे त्याचा विशेष कल दिसून येतो. आकाश, समुद्र, चर्चवास्तू यांच्या भव्यतेचा त्याच्या मनावर जो प्रभाव पडला; त्यातून हे अमूर्त आकार त्याला स्फुरले असावेत, असे दिसते. त्याने थीओ व्हान डूसबर्गच्या समवेत *द स्टील* (म. शी. शैली) हे नियतकालिक

काढून (१९१७) आपल्या नवरूपणवादाच्या सिद्धांताचे स्पष्टीकरण केले. त्यातील 'नॅचरल रिॲलिटी ॲंड ॲब्स्ट्रॅक्ट रिॲलिटी' हा लेख आधुनिक अमूर्त कलेच्या इतिहासात महत्त्वपूर्ण आहे. *पीत मॉंड्रीआन : प्लॅस्टिक आर्ट ॲंड प्युअर प्लॅस्टिक आर्ट* (१९४७) हा त्याचा कलाविषयक लेखसंग्रह प्रसिद्ध आहे. तो १९१९ साली पॅरिसला परतला. या काळात त्याने अनेक प्रयोगशील अमूर्त चित्ररचना केल्या. त्यांत *कॉंपोझिशन विथ रेड, ब्ल्यू ॲंड यलो* (१९३०) वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. १९३८ साली दुसऱ्या महायुद्धाची चिन्हे दिसू लागल्याने तो लंडनला गेला व १९४० मध्ये न्यूयॉर्कला येऊन तिथेच स्थायिक झाला. यानंतरच्या काळात त्याच्या चित्रांतील रंगसंगतीमध्ये पूर्वीच्या काळ्या रंगाऐवजी पिवळ्या, लाल व निळ्या रंगरेषांचा वापर जास्त प्रमाणात दिसू लागला. *न्यूयॉर्क सिटी* (१९४२), *ब्रॉडवे बूगी-वूगी* (१९४२-४३), *व्हिक्टरी बूगी-वूगी* (१९४३-४४) ही या काळातील त्याची उल्लेखनीय चित्रे होत. न्यूयॉर्क येथे त्याचे निधन झाले.

विसाव्या शतकातील आधुनिक कलेत मॉंड्रीआनच्या चित्रांना अतिशय महत्त्वाचे स्थान आहे. त्याची चित्रे ⇨ *अप्रतिरूप कला* प्रणालीचा एक महत्त्वाचा टप्पा म्हणून मानली जातात. ह्याचे कारण केवळ त्याने वास्तववादी निसर्गचित्रणापासून अमूर्ततावादापर्यंत केलेली उत्क्रांती हेच नसून त्या उत्क्रांतीच्या प्रत्येक टप्प्यातील, त्याच्या कोणत्याही प्रकारची तडजोड न करणाऱ्या स्वयंपूर्णतेस आहे. त्याने आपल्या कलेतून आकारिक वा रूपणात्मक विशुद्धतेचा शोध घेतला. कमीत कमी निर्मितिघटकांचा वापर करून (दोन, चार उभ्या-आडव्या रेषा, लाल-निळे-पिवळे हे प्राथमिक रंग) त्यांतील साध्या व लयबद्ध संबंधांद्वारा कलाभिव्यक्ती साधणे व त्या द्वारा बाह्य, वस्तुनिष्ठ दृश्य जगाचा सर्वस्वी अव्हेर करून, केवळ अमूर्तत्व साधणे हा त्याचा ध्यास होता. त्याच्या सर्वार्थाने अमूर्त असलेल्या कलाकृती अशा विशिष्ट गुणामुळे भारावलेल्या असतात, की जो त्यांना सजीवता, संवेदनशीलता व अलौकिकत्व प्राप्त करून देतो. त्याच्या भौमितिक, अमूर्त नवरूपणवादी शैलीचा प्रभाव नंतरच्या काळातील आधुनिक चित्रकला, वास्तुकला [→ बौहाउस], व्यावसायिक आकृतिबंध इ. क्षेत्रांत व्यापक प्रमाणावर दिसून येतो. (चित्रपत्र ४२).

संदर्भ : Seuphor, Michel, *Piet Mondrian : Life and Work*, New York, 1957.

करंजकर, वा. व्यं.

मॉंपेल्ये : फ्रान्समधील दक्षिण किनाऱ्यालगत लेल्ये नदीवर वसलेले शहर व एरो या शासकीय विभागाचे मुख्य ठिकाण. हे भूमध्य समुद्र किनाऱ्यापासून १० किमी. आणि मार्से शहरापासून पश्चिमेस सु. ७५ किमी. अंतरावर आहे. लोकसंख्या १,९५,६०३ (१९७५). लात्ते या जवळच असलेल्या बंदरामुळे मॉंपेल्ये दहाव्या शतकात व्यापारी केंद्र म्हणून उदयास आले. पण पंधराव्या शतकाच्या शेवटी लात्ते बंदराची उथळ खाजण कोरडी पडल्याने मॉंपेल्ये व्यापारी दृष्ट्या मागे पडले.

आठव्या शतकात हे जहागिरीचे गाव होते. १३४९ मध्ये हे शहर फ्रेंच राजवटीत समाविष्ट झाले. पुढे सोळाव्या शतकातील कॅथलिक व प्रॉटेस्टंट पंथांमधील संघर्षामध्ये प्रॉटेस्टंट (ह्यूगनॉट) पंथीयांचा बालेकिल्ला म्हणून मॉंपेल्ये प्रसिद्धीस आले. येथील कॅथीड्रल, विद्यापीठ व इतर जुन्या वास्तू यांमध्ये शहराचा इतिहासच समाविष्ट आहे. मॉंपेल्ये विद्यापीठाची स्थापना १२२० मध्ये झाली असली, तरी चौथ्या निकोलस पोपने आपल्या जाहीर पत्राने त्याला १२८९ मध्ये मान्यता दिली. या विद्यापीठातील वैद्यकीय विद्याशाखा मात्र दहाव्या शतकापासूनच कार्यशील होती. नामांकित फ्रेंच लेखक आणि वैद्य राब्ले (१४९०-१५३३) हा या विद्यापीठाचा विद्यार्थी होता. मॉंपेल्येतील कृषि-विद्यालय व सैनिकी शाळा याही प्रसिद्ध आहेत. पण या सर्वांपेक्षा नावाजलेले म्हणजे चौथ्या हेन्रीने स्थापिलेले वनस्पति-उद्यान (१५९३) होय. तेथील विविध व दुर्मिळ वनस्पतींच्या अभ्यासासाठी अनेक जागतिक शास्त्रज्ञ तेथे जातात. मॉंपेल्ये विद्यापीठाची वनस्पतिशास्त्राविषयी आंतरराष्ट्रीय ख्याती झाली आहे.

आधुनिक मॉंपेल्ये शहर अनेक कारखान्यांनी गजबजलेले आहे. अन्नप्रक्रिया, मीठ, रसायने, तलम कापड, मुद्रण, धातूंच्या वस्तू इत्यादींचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणात येथे होते. फ्रान्सचा हा भाग द्राक्षांपासून तयार केलेल्या अनेक जातींच्या मद्यांविषयी सुप्रसिद्ध आहे. या मद्यांची व्यापारपेठ म्हणून मॉंपेल्ये ओळखले जाते. येथील 'एफ् एक्स फाब्र संग्रहालया'त आजतागायतच्या फ्रेंच चित्रकलाकृतींचा समृद्ध संग्रह आहे. अल्जीरियाच्या स्वातंत्र्यानंतर (३ जुलै १९६२) तेथील फ्रेंच लोक येथे स्थायिक झाल्याने मॉंपेल्येची लोकसंख्या झपाट्याने वाढली.

देशपांडे, चं. धुं.

मॉंबा : आफ्रिकेतील अत्यंत भीतिदायक साप. इलॅपिडी या सर्पकुलाच्या *डेंड्रॅस्पिस* या प्रजातीतील जातींना मॉंबा म्हणतात. यांपैकी काळा मॉंबा (*डेंड्रॅस्पिस पॉलिलेपिस*) व हिरवा मॉंबा (*डें. ॲंगुस्टिसेप्स*) या जाती अधिक परिचित आहेत.

वाळवंटी प्रदेश सोडल्यास आफ्रिकेमध्ये सर्वत्र आणि विशेषतः आफ्रिकेच्या दक्षिण, पूर्व व मध्य भागांत हे साप आढळतात. या सापांचे शरीर सडपातळ असून त्यांची लांबी सामान्यतः १·८ ते २·८ मी. असते; पण ४·३ मी.पर्यंत लांबीचे सापही आढळतात. हे साप अंशतः वृक्षवासी असून ते अतिशय चपळ आहेत. ते झाडावर सहजपणे चढतात व जमिनीवरही वेगाने सरपटत जाऊ शकतात. काहींचा सरपटण्याचा वेग १०० मी. अंतरासाठी ताशी सु. ३० किमी. असल्याचे आढळले आहे. याचे डोके लहान असते; पण ते मानेपासून वेगळे ओळखू येते. याचे डोळे व अंगावरील खवले मोठे असतात. हा नागाशी निगडित असल्याने याला 'वृक्षवासी नाग' असेही म्हणतात; परंतु याला नागासारखी फणा नसते. तथापि तो भय दाखविण्यासाठी आपली मान फुगवू शकतो. याला आपला पुढील भाग सरळ ताठ उभा करता येतो. याचे विषारी दात तोंडामध्ये अगदी पुढे आलेले असून ते मोठे व जवळजवळ उभे असतात. याचे खालील दातही अतिशय मोठे असतात. झाडावर लोंबकळत असताना किंवा शरीर ताठ उभे करून हा भक्ष्याच्या डोक्याला वा खांद्याला दंश करतो. याचे विष अतिशय जहाल असते. वृक्षावरील लहान प्राणी (छोटे पक्षी, सरडगुहिरा इ.), उंदीर, बेडूक वगैरेंवर या सापांचा उदरनिर्वाह चालतो. मादी एका वेळेस ९-१२ अंडी घालते व ती तशीच ठेवते; अंडी उबविण्याचे काम नर वा मादी करीत नाहीत.

काळा मॉंबा : इथिओपिया, सोमालीलॅंड, नाताळ व नैर्ऋत्य आफ्रिका या प्रदेशांत हा मुख्यत्वे आढळतो. याची लांबी ४·३ मी. पर्यंत असून जगातील सर्वांत मोठ्या विषारी सापांमध्ये केवळ *नागराजा*ची लांबी यापेक्षा अधिक आहे. हा उघड्या खडकाळ भागात आढळतो व वृक्षावरही राहतो. लहान असताना याचा रंग हिरवा असतो व नंतर तो गडद तपकिरी व काळा होतो. मॉंबामधील सापांमध्ये हा सर्वांत धोकादायक, भयानक व आक्रमक वृत्तीचा असून डिवचले नसताही हा हल्ला करतो. याने एका वेळेस ओकलेल्या विषाने दहा माणसे मरू शकतील इतके ते जहाल असते. याच्या विषाचे परिणाम पुढीलप्रमाणे होत जातात : दंशाच्या जागी वेदना होतात, सूज येते, तोंडाला लाळ सुटते, स्वरतंतूंचा पक्षाघात होतो,

घाम येतो, उलट्या होतात, अस्वस्थ वाटते, ग्लानी येते, बेशुद्धी येते व शेवटी मृत्यू होतो. या विषावरील प्रतिविष (उतारा) उपलब्ध आहे. मात्र विषाविरुद्ध उपचार न झाल्यास मृत्यू अटळ असतो.

हिरवा माँबा : याची लांबी २·७ मी.पर्यंत असते व याचा रंग आयुष्यभर हिरवा असतो. हा अधिक प्रमाणात वनामध्ये व झुडपांत राहतो. हा कमी आक्रमक आहे.

जेमसन्स माँबा : (डें. *जेमसनी*). हा मध्य आफ्रिकेतील पर्जन्यवनांच्या व सरोवरांच्या भागात आढळतो. याच्या अंगावर खुल्याले हिरवट व कधीकधी करडी वा तपकिरी छटा असते आणि याची शेपटी काळी तरी असते अथवा काळी व हिरवी असते.

पश्चिम आफ्रिकी माँबा : (डें. *व्हिरिडीस*). या मध्यम लांबीच्या सापाच्या अंगावर गडद कडा असलेले हिरवे खवले असतात.

ट्रान्सव्हाल माँबा : (डें. *माँबा*). ही जाती विशेष महत्त्वाची नाही.

संदर्भ : Pope, C. H. *The Reptile World*, London, 1960.

कर्वे, ज. नी.; ठाकूर, अ. ना.

माँ ब्लां : फ्रान्स-इटली व स्वित्झर्लंड यांच्या सीमेवरील आल्प्स पर्वतश्रेणीतील उंच डोंगररांग आणि आल्प्समधील सर्वोच्च शिखर (४,८१० मी.). जवळजवळ वर्षभर येथील बराचसा भाग हिमाच्छादित असल्याने याला 'माँ ब्लां' (शुभ्रगिरी) हे नाव देण्यात आले. याचा निम्म्यापेक्षा जास्त भाग फ्रान्समध्ये असून बहुतेक उंच शिखरे याच भागात आहेत.

पूर्वीपासून अपशकुनी म्हणून समजल्या जाणाऱ्या या पहाडी प्रदेशाला अठराव्या शतकाच्या पूर्वार्धापर्यंत 'मौंतान्यू मोदी' (शापित पर्वत) हे नाव रूढ होते. सँ फ्रांस्वा दे सेलेस याच्या १६०३ च्या कागदपत्रात मात्र माँ ब्लां या नावाचा उल्लेख आल्याचे दिसून येते. लिटल सेंट बर्नार्ड खिंडीपासून उत्तरेस सु. ४८ किमी. पसरलेली, ही ग्रॅनाइटी व शिस्ट खडकांची डोंगररांग सु. १६ किमी. रुंद आहे. दक्षिणेस ग्रेयन आल्प्स, पश्चिमेस सव्हॉय आल्प्स आणि शामॉनी खोरे, पूर्वेस कूरमायर खोरे व ईशान्येस पेनाइन आल्प्स यांनी हा प्रदेश वेढलेला आहे. याचा फ्रान्सकडील बराचसा भाग हिमनद्यांनी व्यापलेला असून या भागात माँ ब्लां, माँ मोदी, ग्रांद झॉरास, माँ दॉलँ इ. उंच शिखरे आहेत.

माँ ब्लांचा सु. १०० चौ. किमी. प्रदेश हिमनद्यांनी व्यापलेला असून या हिमनद्या बऱ्याच वेळा सस.पासून सु. १,४९४ मी.पर्यंत खाली येतात. मेअर द ग्लास ही या प्रदेशातील प्रमुख हिमनदी १९३० मध्ये १,२५० मी.पर्यंत खाली आली होती. सतराव्या शतकारंभी हिमनद्यांमुळे शामॉनी खोऱ्यातील शेतजमिनींचे खूपच नुकसान झाले. या शतकात येथे येणाऱ्या प्रवाशांना व संशोधकांना येथील सृष्टिसौंदर्याचे व हिमनद्यांचे आकर्षण होते. १७४१ मध्ये ब्रिटिश अभ्यासक रिचर्ड पोकॉक व विल्यम विन्डॅम यांनी हिमनद्यांचा अभ्यास केला. शेलीसारख्या इंग्लिश कवींनीही आपल्या काव्यात माँ ब्लांच्या सौंदर्याचे वर्णन केलेले आढळते. पुढे पी. मार्टेल (१७४२), ए. देलुक (१७७०) व त्यानंतर एच्. सोस्यूर यांनी या प्रदेशाचा अभ्यास करून माँ ब्लां हा पश्चिम यूरोपातील सर्वांत उंच डोंगर असल्याचे दाखवून दिले. यातूनच येथील माँ ब्लां शिखर सर करण्याची जिज्ञासा निर्माण झाली. १७८६ मध्ये शामॉनी (फ्रान्स) येथील एस्. पॅकार्ड व जे. बॅलमत यांनी हे शिखर प्रथम सर केले. त्यानंतर सोस्यूर व इतर अनेकांनी वेगवेगळ्या मार्गांनी ते जिंकले. या शिखरावर १७८६ ते १८५४ या काळात एकूण ६१ चढाया झाल्या.

गिर्यारोहण व बर्फावरील खेळ (स्कीइंग, स्केटिंग इ.) यांसाठी हिवाळ्यात अनेक देशी-विदेशी पर्यटक येथे येतात. येथील आकाशस्थ रज्जुमार्ग हे पर्यटकांचे मुख्य आकर्षण असते. माँ ब्लां परिसरातील वाढत्या पर्यटन व्यवसायामुळे येथे अनेक सुविधा उपलब्ध झाल्या असून शामॉनी हे प्रमुख पर्यटनकेंद्र बनले आहे. या प्रदेशातील बदलत्या हवामानामुळे मात्र अनेक ठिकाणी बर्फाचे कडे कोसळून हानी होण्याचा संभव असतो. सुप्रसिद्ध भारतीय अणुसंशोधक डॉ. होमी भाभा यांचे विमान याच परिसरात नष्ट झाले (१९६६).

या डोंगररांगेतून अत्यंत परिश्रमाने बोगदा काढून फ्रान्स व इटली यांदरम्यानचा मोटार वाहतुकीचा जवळचा भुयारी मार्ग काढण्यात आला आहे. या बोगद्याची लांबी ११ किमी. असून तो १९६२ मध्ये पूर्ण करण्यात आला.

देशपांडे, चं. धुं.; चौंडे, मा. ल.

मॉगाडिशू : आफ्रिकेतील सोमाली प्रजासत्ताकाची राजधानी, प्रमुख बंदर व देशातील सर्वांत मोठे शहर. लोकसंख्या ४,००,००० (१९८१ अंदाज). हे हिंदी महासागर किनाऱ्यावर वसलेले आहे. केन्या, इथिओपिया ह्या देशांशी हे रस्त्यांनी जोडले असून येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. पूर्व आफ्रिकेच्या सागरकिनाऱ्यावरील हे एक महत्त्वाचे बंदर म्हणून पूर्वीपासून प्रसिद्ध आहे.

सुमारे दहाव्या शतकारंभी अरब वसाहतकार येथे आले. सोळाव्या शतकात त्यावर पोर्तुगीजांचा अंमल होता. १८७१ मध्ये हे झांझिबारच्या सुलतानाच्या आधिपत्याखाली आले. १८९२ मध्ये ते इटलीस खंडाने देण्यात आले. १९०५ साली इटलीने ते विकत घेतले व तेथे इटालियन सोमालीलँडची राजधानी करण्यात आली. दुसऱ्या महायुद्धात ब्रिटिश सैन्याने यावर अंमल प्रस्थापित केला होता.

स्वातंत्र्योत्तर काळात येथील बंदर सुविधांमध्ये वाढ झालेली आहे. येथून केळी, कातडी, डिंक इत्यादींची मोठ्या प्रमाणात निर्यात होते. येथे मासेमारी, दूधप्रक्रिया, कापड, साखर शुद्धीकरण, थंड पेये इ. व्यवसाय भरभराटलेले आहेत.

येथील युनिव्हर्सिटी इन्स्टिट्यूट ऑफ सोमालिया (१९५४) उल्लेखनीय आहे. येथील फक्र-अद-दिनची मशीद (१२६९), गॅरेसा राजवाडा (एकोणिसावे शतक), संसदभवन इ. नव्या-जुन्या वास्तू प्रसिद्ध आहेत.

गाडे, ना. स.

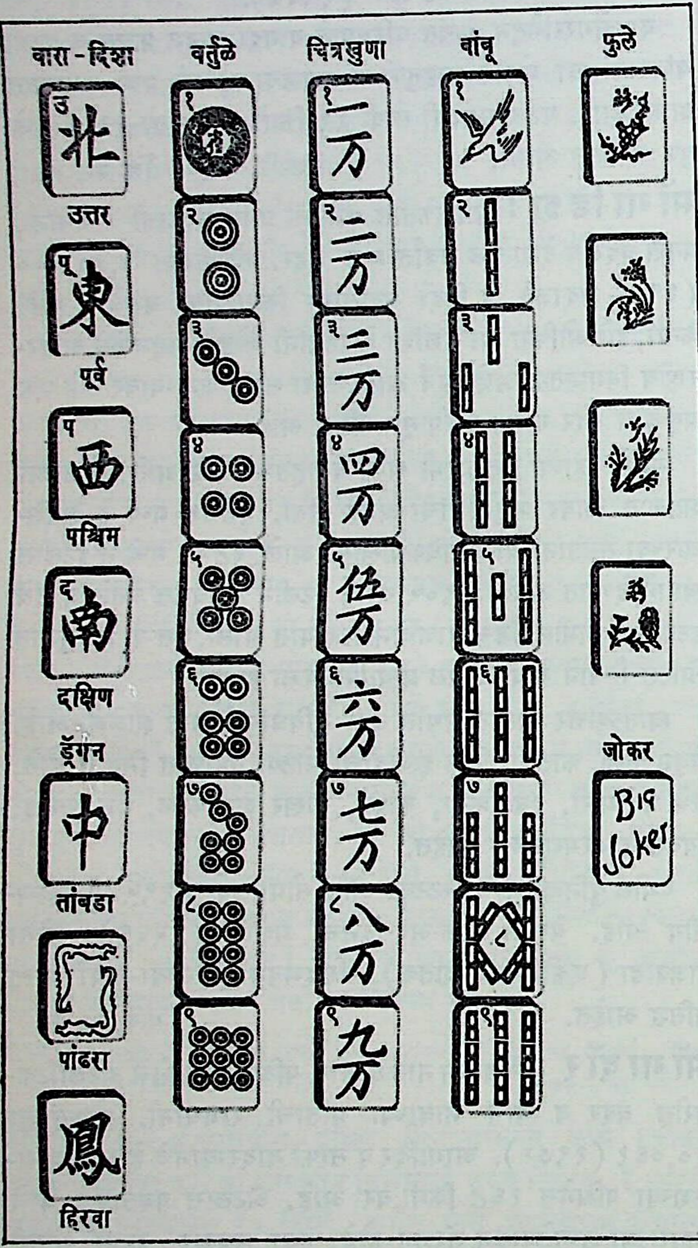
मॉगादॉर : विद्यमान नाव एस्वीर. पश्चिम मोरोक्कोचे अटलांटिकवरील बंदर व त्याच नावाच्या प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ३०,०६१ (१९७१). आगादिर व साफी यांदरम्यानचे हे शहर माराकेशच्या पश्चिमेस १६८ किमी.वर आहे. ॲटलास पर्वतामुळे याचे सहाराच्या उष्णतेपासून संरक्षण होते. हवा उबदार, बहुधा कोरडी समशीतोष्ण असते. पाऊस हिवाळ्याच्या अखेरीस येतो. वार्षिक पर्जन्यमान सु. ३०·५ सेंमी. हे सस.पासून ३ ते ७ मी. उंचीच्या वालुकाश्म भूशिरावर वसलेले असून मोठ्या भरतीच्या वेळी ते जवळजवळ बेटच होऊन जाते. किनाऱ्याजवळच्या द्वीपिका व खडकाळ भूशिर यांमुळे हे सुरक्षित असले, तरी त्याची खाडी रुंद व धोकेबाज आहे. त्यामुळे लहान जहाजेच फक्त आत येऊ शकतात. जमिनीच्या बाजूस कित्येक किमी.पर्यंत वाळूच्या टेकड्या व ब्रूम झुडुपे आहेत. त्यांपलीकडे मोरोक्कोतच फक्त आढळणारे आर्गन अरण्य आहे. मॉगादॉर हे हस्तकामासाठी, विशेषतः लाकडावरील नक्षीच्या जडावकामासाठी, प्रसिद्ध आहे. येथील सुंदर पुळणीवर हौशी लोक समुद्रस्नानासाठी येतात. धान्य ही येथील प्रमुख निर्यात वस्तू होय. येथून आगादिर, माराकेश, साफी यांकडे रस्ते गेलेले आहेत.

सुलतान सिदी मुहम्मद इब्न अब्दुल्ला याने आगादिरला प्रतिस्पर्धी म्हणून १७६५ मध्ये फ्रेंच अभियंते व कैदी यांच्याकडून हे बांधून घेतले.

फ्रेंच अंमलात काही काळ याची भरभराट झाली, परंतु आगादिर परदेशी व्यापाराला खुले झाल्यावर याचा ऱ्हास झाला. दुसऱ्या महायुद्धात १९४२ मध्ये अमेरिकेचे सैनिक येथे उतरले होते.

कुमठेकर, ज. ब.

मॉजाँग : एक चिनी खेळ. 'मॉजाँग'चा शब्दशः अर्थ चिमण्या. हा खेळ फार प्राचीन असून, इ. स. पू. सु. ५०० पासून अस्तित्वात असावा. साधारणपणे ⇨ रमी या खेळाप्रमाणे तो खेळला जातो.



मॉजाँग खेळातील कौलांचा संच

त्यात पत्त्याच्या आकाराची आयताकृती व सपाट कौले (टाइल्स) वापरली जातात. त्यांवर चिनी आकृत्या व प्रतीकात्मक चिन्हे कोरलेली असतात. कौले प्लॅस्टिक, हस्तिदंत वा अस्थी यांपासून बनवितात व त्यांना लाकडी पाठी असतात. पत्त्यांच्या चार रंगांप्रमाणे कौलांचे चित्रखुणा (कॅरेक्टर्स), वर्तुळे व बांबू असे तीन प्रकार असून प्रत्येक प्रकारात अनुक्रमे १ पासून ९ पर्यंत एकूण नऊ कौले असतात व अशा तीन प्रकारांतील प्रत्येकी नऊ कौलांचे एकूण चार संच खेळात वापरतात. यांखेरीज वाऱ्याच्या दिशांची चार कौले, फुलांची वा ऋतूंची चार कौले आणि सात 'ऑनर्स'चे चार संच अशी एकूण १४४ कौले पौर्वात्य पारंपरिक खेळात वापरतात. त्यांतील 'ड्रॅगन' नामक कौलांचे तांबडा, पांढरा व हिरवा असे तीन प्रकार असतात. अमेरिकन मॉजाँगमध्ये जोकरची ८ कौले वापरतात.

हा खेळ सामान्यतः चार खेळाडूंमध्ये खेळला जातो. तथापि दोन ते सहा व्यक्तीही तो खेळू शकतात. त्यात खेळाडूंच्या जोड्या नसतात; तर प्रत्येक खेळाडू स्वतंत्र रीत्या खेळतो. प्रत्येक खेळाडूला वाऱ्याच्या दिशेच्या नावाने संबोधले जाते आणि प्रत्येक खेळाडूची दिशा डावाच्या सुरुवातीला फासे टाकून ठरवली जाते. प्रत्येक खेळाडूस तेरा कौले वाटली जातात; पण पूर्वेच्या खेळाडूला चौदा कौले मिळतात व तोच पहिली उतारी करतो. उर्वरित कौलांचा गठ्ठा मध्यभागी रचला जातो, त्याला 'भिंत' (वॉल) म्हणतात. या गठ्ठ्यातून क्रमाक्रमाने प्रत्येक खेळाडू एकेक कौल उचलतो व हातातले नको असलेले कौल खाली टाकतो. एखादा खेळाडू आपल्या डावीकडच्या खेळाडूने उतरलेले कौलही, जुळणीसाठी आवश्यक असल्यास उचलू शकतो. रमीप्रमाणेच या खेळातही एकाच प्रकारातील तीन कौलांची क्रमरचना (सिक्वेन्स) म्हणजे 'चो', तीन समान कौलांची जुळणी म्हणजे 'पुंग', चार समान कौलांची जुळणी म्हणजे 'काँग' अशा विविध प्रकारे खेळाडूला आपल्या हातातील कौलांची जुळणी करता येते. तीन-तीन कौलांचे चार संच व दोन समान कौलांची एक जोडी (म्हणजेच मॉजाँग) अशी चौदा कौले जो खेळाडू सर्वप्रथम जुळवतो (कम्प्लीट हँड) तो त्या डावात विजयी ठरतो. अशा प्रकारे एकूण चार फेऱ्या होईपर्यंत खेळ चालतो. प्रत्येक डावात पूर्ण झालेल्या हाताची गुणमोजणी ही त्या विशिष्ट जुळणीला अनुसरून केली जाते. जुळणी जितकी बिकट व दुर्मिळ, तितके गुण जास्त. खेळ संपतेवेळी ज्याचे गुण सर्वांत जास्त तो खेळाडू जिंकतो.

चीनमध्ये हा खेळ समाजाच्या सर्व स्तरांतील स्त्री-पुरुषांत लोकप्रिय आहे. १९२० च्या दशकात तो प्रथम अमेरिकेत आणि हळूहळू अन्य पाश्चात्त्य देशांत पोहोचला. जोसेफ पी. बॅब्‌कॉक या चीनमधील अमेरिकन प्रवाशाने मॉजाँगच्या पाश्चिमात्य प्रकाराची नियमावली व परिभाषा १९२० मध्ये तयार केली. न्यूयॉर्कमधील 'नॅशनल मॉजाँग लीग' (स्था. १९३७) ही अमेरिकन खेळाचे नियंत्रण करणारी संघटना आहे.

संदर्भ : Wu, Chung, *An Advanced System for Playing Mah ong*, Dorrance, 1973.

शहाणे, शा. वि.

मॉट, जॉन रॅली : (२५ मे १८६५–३१ जानेवारी १९५५). आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचा अमेरिकन ख्रिस्ती धर्मोपदेशक व जागतिक शांततेच्या नोबेल पारितोषिकाचा सहमानकरी. त्याचा जन्म लिव्हिंग्स्टन मनॉर (न्यूयॉर्क) येथे कर्मठ ख्रिस्ती कुटुंबात झाला. आयोवा येथे प्राथमिक शिक्षण घेऊन त्याने पुढे कॉर्नेल विद्यापीठातून पदवी घेतली (१८८८). विद्यार्थिदशेतच त्याने ख्रिस्ती विद्यार्थी संघ संघटित करण्यात पुढाकार घेतला होता आणि आंतरमहाविद्यालयीन वाय्. एम्. सी. ए. या संस्थेचा तो सचिव झाला (१८८८). त्याने कॅनडा व अमेरिकेतील विद्यापीठांना भेटी देऊन तेथील विद्यार्थीसमूह संघटित केले. पुढे तो विद्यार्थी सचिव म्हणून वाय्. एम्. सी. ए. चे काम करू लागला. व्हाडस्टेना (स्वीडन) येथे कार्ल फ्रीस याच्या सहकार्याने त्याने आंतरराष्ट्रीय ख्रिस्ती विद्यार्थी संघाची स्थापना केली (१८९५) आणि त्याचा तो पहिला सचिव झाला. नंतर तो विद्यार्थी स्वयंसेवक चळवळीचा अध्यक्षही झाला. विद्यार्थी जगतात आंतरराष्ट्रीय सामंजस्य व सहकार्याची भावना या तत्त्वांच्या प्रसाराचे काम करीत असतानाच तो मिशनरी कार्यातही मग्न होता.

एडिंबर्ग येथे भरलेल्या जागतिक मिशनरी परिषदांचे अध्यक्षपद त्याला देण्यात आले (१९१०). त्यामुळे प्रॉटेस्टंट पंथातील एक थोर मिशनरी विभूती म्हणून त्याला अधिमान्यता लाभली. मिशनरी कार्यानिमित्त त्याने १९१२-१३ दरम्यान विविध देशांना विशेषतः

अतिपूर्वेकडील राष्ट्रांना भेटी दिल्या. त्यानंतर त्याची वाय्. एम्. सी. ए. या संस्थेच्या प्रमुख सचिवपदी नियुक्ती झाली (१९१५–१९२८). पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी त्याने उभय बाजूंच्या राष्ट्रांतून आंतरराष्ट्रीय सामंजस्य व सहकार्य प्रस्थापित करण्यासाठी अविश्रांत प्रवास करून प्रयत्नांची पराकाष्ठा केली. तसेच युद्धकाळात व युद्धसमाप्तीनंतरही युद्धपीडितांसाठी वाय्. एम्. सी. ए. द्वारे चालविलेल्या मदतकार्यात, विशेषतः निराश्रित व जखमी सैनिक कैद्यांच्या बाबतीत, त्याने पुढाकार घेऊन सर्वतोपरी सहकार्य दिले आणि या कार्यासाठी त्याने नियोजित रकमेपेक्षा कितीतरी मोठी रक्कम विविध देशांचे दौरे काढून गोळा केली. १९२०–३० हे दशक त्याने आंतरराष्ट्रीय मिशनरी कौन्सिलच्या (वर्ल्ड कौन्सिल ऑफ चर्च) संघटना कार्यात व्यतीत केले. त्याचा हेतु वाय्. एम्. सी. ए. आणि ऑर्थडॉक्स चर्च यांत वैश्विक एकोपा निर्माण करणे हा होता. त्याच्या सामाजिक व्यक्तिमत्त्वाचा व व्यावहारिक ज्ञानाचा राजकीय फायदा घेण्यासाठी राष्ट्राध्यक्ष वुड्रो विल्सन याने त्यास चीनमधील राजदूत किंवा विद्यापीठीय अध्यक्ष यांसारखी उच्च पदे देऊ केली; पण ती पदे त्याने नाकारली. तसेच वर्णविद्वेषाविरुद्ध मोहीम काढून त्याने निग्रो व आशियाई काळे लोक यांच्या समान हक्कांची जपणूक व्हावी, म्हणून सातत्याने प्रयत्न केले. त्यामुळे आंतरराष्ट्रीय सामंजस्य व सर्व वर्णांबद्दलचा आदरभाव वाढीला लागण्यास मदत झाली. या व पहिल्या महायुद्धातील कार्याबद्दल शांततेचे नोबेल पारितोषिक एमिली ब्रॉल्चबरोबर त्यास देऊन त्याचा गौरव करण्यात आला (१९४६). याशिवाय त्यास सन्मान्य सात पदव्या, बहुमानदर्शक सुवर्णसेवा पदक व इतर अनेक मानसन्मान मिळाले. १९४८ पासून त्याची वर्ल्ड कौन्सिल ऑफ चर्चिसचा मानसेवी अध्यक्ष म्हणून नियुक्ती झाली. उर्वरित आयुष्य त्याने वाय्. एम्. सी. ए. व चर्च कौन्सिल या संस्थांच्या ध्येयधोरणांचा पाठपुरावा व पुरस्कार करण्यात व्यतीत केले. त्याने चर्चचे कार्य, खिस्ती पंथ आणि खिस्ती धर्मातील प्रेरणा इ. विषयांवर विपुल ग्रंथलेखन केले आहे. *द फ्यूचर लीडरशिप ऑफ द चर्च* (१९०९), *लिबरेटिंग द ले फोर्सिस ऑफ ख्रिश्चॅनिटी* (१९३२), *फाइव्ह डेकड्स अँड अ फॉरवर्ड व्ह्यू* (१९३९) आणि *द लार्जर इव्हँजिलिझम* (१९४४) हे त्याचे महत्त्वाचे ग्रंथ होत. तो ऑर्लँडो (फ्लॉरिडा) येथे निधन पावला.

संदर्भ : Mackie, R. C. & Others, *Layman Extraordinary : John R. Mott, 1865–1955*, New York, 1965.

शेख, रुक्साना

मॉट, सर नेव्हिल फ्रान्सिस : (३० सप्टेंबर १९०५–). ब्रिटिश भौतिकीविज्ञ. अस्फटिकी द्रव्यांवरील संशोधनाकरिता त्यांना ⇨ *जॉन हॅसब्रूक व्हॅन व्ह्लेक* आणि फिलिप वॉरन अँडरसन यांच्याबरोबर १९७७ च्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला. याखेरीज त्यांनी भौतिकीय आविष्कारांच्या स्पष्टीकरणासाठी ⇨ *पुंज-यामिकी*चा उपयोग ⇨ *घन अवस्था भौतिकी* सिद्धांत आणि धातुनिरोधक संक्रमण या विषयात महत्त्वाचे संशोधन केले.

मॉट यांचा जन्म इंग्लंडमधील लीड्स येथे झाला. १९२७ मध्ये त्यांनी केंब्रिज विद्यापीठातून गणित विषयातील पदवी मिळविली आणि प्रथम आर्. एच्. फौलर यांच्याबरोबर व नंतर कोपनहेगन येथे नील्स बोर यांच्याबरोबर काही काळ संशोधन केले. १९२९-३० मध्ये ते मँचेस्टर विद्यापीठात भौतिकीचे अधिव्याख्याते आणि १९३०–३३ मध्ये केंब्रिज विद्यापीठात फेलो व अधिव्याख्याते होते. नंतर १९३३–४८ या काळात ते ब्रिस्टल विद्यापीठात सैद्धांतिक भौतिकीचे प्राध्यापक आणि पुढे १९४८–५४ मध्ये त्याच विद्यापीठातील एच्. एच्. विल्स भौतिकी प्रयोगशाळेचे संचालक आणि भौतिकीचे एच्. ओ. विल्स प्राध्यापक होते. १९५४–७१ या काळात ते केंब्रिज विद्यापीठात प्रायोगिक भौतिकीचे कॅव्हेंडिश प्राध्यापक होते. १९७१–७६ मध्ये ते नॅशनल एक्स्टेन्शन कॉलेजचे अध्यक्ष व विश्वस्त होते.

सुरुवातीला कॅव्हेंडिश प्रयोगशाळेत त्यांनी अणुकेंद्रीय भौतिकी आणि अणू व अणुकेंद्रे यांच्यामुळे वेगवान कणांचे होणारे प्रकीर्णन (विखुरणे) या विषयांतील प्रश्नांकरिता पुंजयामिकीचा उपयोग करण्यासंबंधी सैद्धांतिक संशोधन केले. त्यानंतर धातू व अर्धसंवाहक (ज्यांची विद्युत् संवाहकता धातू व निरोधक यांच्या दरम्यान आहे असे पदार्थ) यांमध्ये घडणाऱ्या प्रक्रिया, छायाचित्रणामध्ये वापरल्या जाणाऱ्या पायसांच्या (प्रकाशाला संवेदनशील असणाऱ्या रासायनिक द्रव्यांच्या) कार्यांमागील तत्त्वे व अस्फटिकी घन पदार्थांमध्ये मिळणारे विद्युत् संवहन या विषयांकडे त्यांनी आपले लक्ष वळविले. परिस्थिती अनुकूल केल्यास काही विशिष्ट द्रव्यांचे निरोधक अवस्थेमधून धातवीय विद्युत् संवाहक अवस्थेत संक्रमण होणे शक्य आहे, हे त्यांनी प्रथम दाखविले.

फीत मुद्रक, ⇨ *लेसर*, सौर ऊर्जा परिवर्तक (सौर ऊर्जेचे विद्युत् ऊर्जेत परिवर्तन करणारी प्रयुक्ती) इ. प्रयुक्तींमध्ये या आविष्काराचा महत्त्वाचा असा उपयोग होतो. रूढ भौतिकीप्रमाणे धातूमधील काही आणवीय इलेक्ट्रॉन मुक्त अवस्थेमध्ये जातात म्हणजे ते पदार्थांमध्ये मुक्तपणे हालचाल करू शकतात. धातूवर विद्युत् दाब लावला असता त्यामुळे मुक्त इलेक्ट्रॉनांचा जो प्रवाह चालू होतो तोच विद्युत् प्रवाह असतो. अशा प्रकारे धातू विद्युत् संवहन करू शकतात. याउलट निरोधकामध्ये आणवीय इलेक्ट्रॉन हे एकतर रासायनिक बंध किंवा आयन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट) याबरोबर निगडित असल्यामुळे ते मुक्त अवस्थेत येऊ शकत नाहीत. यामुळे त्यांचा विद्युत् संवाहनाकरिता उपयोग होऊ शकत नाही. एल्. ब्रीय्वँ, फीलिक्स ब्लॉक, आर्. ई. पाईर्लस व आर्नोल्ट झोमरफेल्ड यांनी या प्रश्नाचा निरनिराळ्या वेळी पुंजयामिकीच्या दृष्टिकोनामधून विचार केला. घन (स्फटिक) पदार्थांमध्ये एकमेकांपासून एका ठराविक अंतरावर असे आणवीय आयन उपस्थित असतात. या आयन वितरणामुळे एका विशिष्ट तऱ्हेचे विद्युत् क्षेत्र निर्माण होते. या विद्युत् क्षेत्रामुळे घन पदार्थांमधील इलेक्ट्रॉनांकरिता एकमेकांपासून अलग असे काही ठराविक ऊर्जा विभाग निर्माण होतात. पुंजयामिकीनुसार पदार्थांमधील इलेक्ट्रॉनांकरिता असणारे सर्वात उच्च ऊर्जा विभाग हे जर संपूर्णपणे इलेक्ट्रॉनांनी भरलेले असतील किंवा ते संपूर्णपणे इलेक्ट्रॉनविरहित असतील, तर तो पदार्थ विद्युत् संवाहक नसतो. याउलट यांपैकी सर्वांत जास्त मूल्याचा ऊर्जा विभाग हा जर अंशतः इलेक्ट्रॉनांनी भरलेला असेल, तर तो पदार्थ धातूप्रमाणे विद्युत् संवहन करतो. अर्धसंवाहकाच्या विद्युत् गुणधर्मांची मीमांसा देण्याकरिता वरील प्रतिरूप पुष्कळ प्रमाणात उपयुक्त ठरले. निकेल ऑक्साइडाकरिता हा नियम लागू पडत नाही, असे दिसते कारण हे द्रव्य पारदर्शक असून विद्युत् निरोधक पण आहे. मॉट यांनी दिलेल्या सुधारित मीमांसेप्रमाणे पदार्थाच्या इलेक्ट्रॉनाकरिता असलेला अंतिम ऊर्जा विभाग हा अंशतः इलेक्ट्रॉनांनी भरला असला, तरी तो धातूप्रमाणे विद्युत् संवहन करीलच असे नाही. हे ठरविण्याकरिता पदार्थामधील इलेक्ट्रॉन घनफळ घनता (पदार्थाच्या एका घन सेंटिमीटरमध्ये असणारी इलेक्ट्रॉनांची संख्या) या राशीचा पण विचार करावा लागतो. पदार्थामध्ये योग्य अपद्रव्यभरण (अन्य अशुद्ध द्रव्य मिसळणारी क्रिया) केले असता या राशीमध्ये आवश्यक ते बदल घडवून आणून मूळ पदार्थाचे निरोधक अवस्थेमधून धातवीय विद्युत् संवाहकात (अथवा याउलट) रूपांतर करता येईल, असे मॉट यांनी दाखविले. या संक्रमणाला मॉट संक्रमण असे म्हणतात.

मॉट यांनी केलेल्या संशोधन कार्याबद्दल लंडन, पॅरिस, ऑक्सफर्ड इ. अनेक विद्यापीठांनी त्यांना सन्माननीय डी.एस्‌सी. पदव्या दिल्या. १९६२ मध्ये त्यांना 'नाइट' हा किताब देण्यात आला. लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून १९३६ मध्ये त्यांची निवड झाली. अमेरिकेची नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस व इतर अनेक वैज्ञानिक संस्थांचे ते सदस्य होते. ते इंटरनॅशनल युनियन ऑफ फिजिक्स या संघटनेचे १९५१–५७ या काळात अध्यक्ष होते. त्यांनी भौतिकी विषयावर लिहिलेल्या ग्रंथांपैकी *ॲन आउटलाइन ऑफ वेव्ह मेकॅनिक्स* (१९३०), *द थिअरी ऑफ द प्रॉपर्टीज ऑफ मेटल्स ॲंड ॲलॉइज* (एच्. जोन्स यांच्याबरोबर, १९३६), *इलेक्ट्रॉनिक प्रोसेसेस इन आयॉनिक क्रिस्टल्स* (आर्. डब्ल्यू. गर्नी यांच्याबरोबर, १९४०), *वेव्ह मेकॅनिक्स ॲंड इट्स ॲप्लिकेशन्स* (आय्. एन्. स्नेडॉन यांच्याबरोबर, १९४८), *एलेमेंट्स ऑफ वेव्ह मेकॅनिक्स* (१९५२), *ॲटॉमिक स्ट्रक्चर ॲंड द स्ट्रेंग्थ ऑफ मेटल्स* (१९५६), *द थिअरी ऑफ ॲटॉमिक कोलिजन्स* (एच्. एस्. डब्ल्यू. मॅसी यांच्याबरोबर, १९३४; तिसरी आवृत्ती १९६५), *इलेक्ट्रॉनिक प्रोसेसेस इन नॉनक्रिस्टलाइन मटेरियल्स* (ई. ए. डेव्हिस यांच्याबरोबर, १९७१), *एलेमेंटरी क्वांटम मेकॅनिक्स* (१९७२) आणि *मेटल-इन्सुलेटर ट्रँझिशन्स* (१९७४) हे ग्रंथ विशेष प्रसिद्ध आहेत. यांशिवाय त्यांनी घन अवस्था भौतिकी आणि विज्ञान शिक्षण या विषयांवर अनेक संशोधन निबंध लिहिले आहेत.

चिपळोणकर, व. त्रिं.

मॉटेलसन, बेंजामिन रॉय (बेन आर्.) : (९ जुलै १९२६–). डॅनिश भौतिकीविज्ञ. अणुकेंद्राची संरचना स्पष्ट करण्यासंबंधीच्या मूलभूत कार्याबद्दल त्यांना ⇨ *ऑगे नील्स बोर* व ⇨ *लीओ जेम्स रेनवॉटर* यांच्याबरोबर १९७५ सालच्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

मॉटेलसन यांचा जन्म अमेरिकेतील शिकागो येथे झाला. त्यांनी पर्ड्यू विद्यापीठातून बी.एस्‌सी. (१९४७) व हार्व्हर्ड विद्यापीठातून पीएच्.डी. (१९५०) या पदव्या संपादन केल्या. शेल्डन प्रवासी शिष्यवृत्ती मिळाल्याने १९५०–५३ या काळात त्यांनी कोपनहेगन येथील इन्स्टिट्यूट ऑफ थिऑरेटिकल फिजिक्स (आता नील्स बोर इन्स्टिट्यूट) या संस्थेत ऑगे बोर यांच्यासमवेत संशोधन केले. त्यानंतर कोपनहेगन येथे स्थापन झालेल्या युरोपीयन ऑर्गनायझेशन फॉर न्यूक्लिअर रिसर्च (सीईआरएन) या संघटनेच्या सैद्धांतिक अभ्यास गटात त्यांनी १९५३–५७ मध्ये संशोधक म्हणून काम केले. १९५७ पासून ते कोपनहेगन येथील नॉर्डिक इन्स्टिट्यूट फॉर थिऑरेटिकल ॲटॉमिक फिजिक्स (नॉर्डिटा) या संस्थेत प्राध्यापक म्हणून काम करीत आहेत. त्यांना १९७१ मध्ये डॅनिश नागरिकत्व मिळाले.

व्यक्तिगत न्यूक्लिऑनांच्या (अणुकेंद्रातील प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन यांच्या) स्वतंत्र गती व संपूर्ण अणुकेंद्राचे संकलित वर्तन या पूरक संकल्पनांचे एकत्रीकरण करणे हा अणुकेंद्रीय संरचनेच्या अभ्यासातील मध्यवर्ती उद्देश असल्याचे दिसून येते. मॉटेलसन व बोर यांनी त्या वेळी प्रामुख्याने प्रचलित असलेल्या अणुकेंद्राच्या कवच व द्रवबिंदू प्रतिमानांचे [मॉडेल्सचे; → अणुकेंद्रीय भौतिकी] एकत्रीकरण करून अणुकेंद्राचे एकीकृत वा संकलित प्रतिमान मांडले. द्रवबिंदू प्रतिमानानुसार अणुकेंद्र हे एखाद्या असंकोच्य (दाब देऊन संकोच करता येत नाही अशा) द्रायूप्रमाणे (द्रव वा वायूप्रमाणे) वागते आणि हे प्रतिमान आसन्न (सन्निकट) बंधन–ऊर्जा [→ अणुकेंद्रीय भौतिकी] व अणुकेंद्रीय भंजन (तुकडे होणे) यांसारख्या संकलित गुणधर्मांचे वा आविष्कारांचे स्पष्टीकरण देऊ शकते. कवच प्रतिमानाप्रमाणे प्रत्येक न्यूक्लिऑन स्वतंत्रपणे एका समान वर्चसात (ऊर्जा पातळीत) गतिमान असतो व त्याच्या अनुमत कक्षा कवचांमध्ये गटवार सामावलेल्या असतात. या प्रत्येक कवचातील कक्षांची ऊर्जा जवळजवळ समान असते. कवच प्रतिमानामुळे प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांच्या कूट अंकांचे [→ अणुकेंद्रीय भौतिकी] तसेच अणुकेंद्रीय परिवलन परिबले, चुंबकीय परिबले [→ अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले] वगैरेंचे स्पष्टीकरण देता येते. तथापि मूलतः मांडलेल्या कवच प्रतिमानाच्या साहाय्याने संवृत (बंद) कवचाच्या बाहेर मोठ्या प्रमाणावर न्यूक्लिऑन असणाऱ्या ⇨ *विरल मृत्तिका* मूलद्रव्यांच्या बाबतीत आढळणाऱ्या मोठ्या चतुर्ध्रुवी परिबलांचे स्पष्टीकरण मिळू शकत नाही. रेनवॉटर यांनी या बाह्य न्यूक्लिऑनांमुळे संपूर्ण अणुकेंद्राच्या आकाराचे बृहद्‌अक्षीय (अंडाकार) किंवा लघु-अक्षीय (बिंबाकार) गोलाभात विरूपण करणारी व त्यामुळे निरीक्षित परिबले मिळणारी यंत्रणा सुचविली. रेनवॉटर यांच्या कार्यामुळे असे निदर्शनास आले की, अणुकेंद्रीय संरचनेच्या पर्याप्त प्रतिमानात न्यूक्लिऑनांच्या संकलित गतींमुळे निर्माण होणाऱ्या कवच प्रतिमानीय वर्चसातील विरूपण व कंपने, तसेच या संकलित गतींचे व्यक्तिगत कणांच्या गतींशी होणारे युग्मन (संयोग) ही विचारात घेणे आवश्यक आहेत. असे प्रतिमान मॉटेलसन व बोर यांनी १९५०–५३ या काळात विकसित केले. त्यात अणुकेंद्राचे वर्णन व्यक्तिगत न्यूक्लिऑनांच्या सहनिर्देशकांनी (संदर्भ-व्यूहाच्या सापेक्ष असणारे स्थान दर्शविणाऱ्या राशींनी) केलेले होते आणि संकलित सहनिर्देशकांनी अणुकेंद्रीय पृष्ठभागाचे विरूपण निर्देशित केलेले होते. या पृष्ठभागाचे वर्तन द्रवबिंदू प्रतिमानाप्रमाणेच असंकोच्य द्रायूसारखे होते, असे मानलेले होते. मॉटेलसन, बोर व त्यांचे सहकारी यांनी नंतर या प्रतिमानाचा अधिक विकास व व्यापकीकरण केले आणि या प्रतिमानाच्या संकल्पना विविध मूलद्रव्यांना कशा लागू करता येतात हे दाखविले. १९६० मध्ये त्यांनी अणुकेंद्राचे तपशीलवार संकलित प्रतिमान मांडण्यात यश मिळविले. हे प्रतिमान आधुनिक अणुकेंद्रीय भौतिकीच्या प्रगतीला पायाभूत ठरले आहे.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज मॉटेलसन यांना 'शांततेसाठी अणु' हा फोर्ड मोटार कंपनी निधीचा पुरस्कार (१९६९) व फ्रँक्लिन इन्स्टिट्यूटचे वेदरील पदक (१९७४) हे सन्मान मिळालेले आहेत. अनेक संशोधनपर निबंध त्यांनी लिहिलेले असून ऑगे बोर यांच्यासमवेत लिहिलेला *न्यूक्लिअर स्ट्रक्चर* (खंड १, १९६९; खंड २, १९७५) हा त्यांचा ग्रंथ प्रसिद्ध आहे.

ठाकूर, अ. ना.

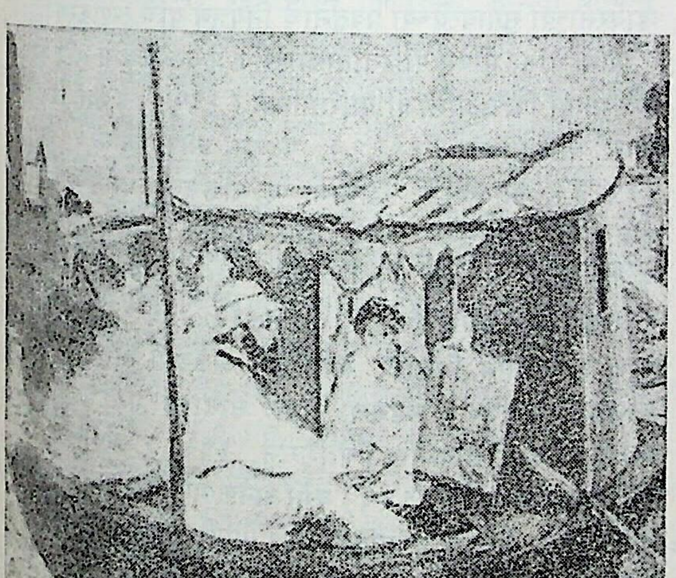
मॉडस्ले, हेन्री : (२२ ऑगस्ट १७७१–१४ फेब्रुवारी १८३१). इंग्लिश यांत्रिक अभियंते. धातुकामाच्या लेथचा व इतर प्रयुक्तींचा त्यांनी महत्त्वपूर्ण शोध लावल्याने त्यांना यांत्रिक हत्यारांच्या उद्योगाचे जनक मानण्यात येते.

मॉडस्ले यांचा जन्म केंटमधील वूलविच येथे झाला. तेथील दारूगोळ्याच्या कारखान्यात त्यांनी वयाच्या बाराव्या वर्षी काम करण्यास सुरुवात केली. १७८९ पासून ते जोझेफ ब्रामा यांच्या कुलपे बनविण्याच्या कारखान्यात शिकाऊ उमेदवार म्हणून काम करू लागले. ब्रामा यांच्या नावाने प्रसिद्ध असलेले कुलूप व द्रवीय दाबयंत्र [→ दाबयंत्र] विकसित करण्यात मॉडस्ले यांचा मोठा वाटा होता. लवकरच ते ब्रामा यांच्या कारखान्यात कार्यदेशक झाले; परंतु वेतनात वाढ देण्यास नकार मिळाल्याने त्यांनी १७९७ मध्ये ऑक्सफर्ड स्ट्रीटजवळ स्वतःचा व्यवसाय सुरू केला. १८०० सालाच्या सुमारास त्यांनी स्क्रू तयार करणारा लेथ तयार केला व त्यांनी स्क्रूच्या आट्यांचे मानकीकरण (प्रमाणीकरण) करण्यासाठी प्रारंभ केला. १८०१–०८ या काळात त्यांनी सर एम्. आय. ब्रनेल यांच्या जहाजांसाठी कप्पी

संच तयार करण्याच्या कारखान्याकरिता यंत्रे (यांपैकी काही अद्या-पही पोर्ट्स्मथ येथील जहाज बांधणीच्या गोदीत वापरात आहेत) बनविण्याचे काम केले; या यंत्रामुळे त्या काळी वार्षिक १७,००० पौंडांची बचत झाल्याचे दिसून आले. यानंतरच्या काळात मॉड्स्ले यांनी औद्योगिक क्रांतीत मूलभूत महत्त्वाच्या ठरलेल्या कित्येक यंत्रांचा शोध लावला. यांपैकी धातुकामाच्या लेथचा शोध सर्वांत उल्लेखनीय आहे. त्यांनी कॅलिको कापड छपाई पद्धतीचा, तसेच जहाजांतील बाष्पित्रात (बॉयलरमध्ये) वापरण्यासाठी सागरी पाण्याचे निर्लवणीकरण करण्याच्या पद्धतीचा शोध लावला. त्यांनी ०·०००१ इंच इतके अचूक मापन करणारा सूक्ष्ममापकही १८३० च्या सुमारास तयार केला [→ तंत्रविद्या]. हत्यारांच्या मार्गदर्शनाकरिता यंत्रशाळेत आवश्यक असलेल्या अचूक सपाट पृष्ठांचे आत्यंतिक महत्त्व त्यांनीच प्रथम जाणले. आपल्या कारखान्यातील कारागिरांसाठी त्यांनी प्रमाणभूत अचूक सपाट पृष्ठे तयार केली होती. १८१० मध्ये त्यांनी जोशुआ फिल्ड यांच्या भागीदारीत लॅम्बथ येथे मॉड्स्ले, सन्स अँड फिल्ड ही कंपनी सुरू केली. पुढे ही कंपनी नाविक इंजिनांच्या निर्मितीकरिता जगप्रसिद्ध झाली. जेम्स नेस्मिथ, सर जोझेफ व्हिटवर्थ यांच्यासारख्या व्हिक्टोरियन काळात प्रसिद्धीस आलेल्या अभियंत्यांनी या कंपनीच्या कारखान्यात आपले व्यावसायिक शिक्षण घेतले होते. मॉड्स्ले लंडन येथे मृत्यू पावले.

कुलकर्णी, सतीश वि.

मॉने, क्लोद : (१४ नोव्हेंबर १८४० –५ डिसेंबर १९२६). फ्रेंच चित्रकार. ➪ *दृक्प्रत्ययवादी* शैलीतील प्रमुख व अग्रगण्य कलावंत. पॅरिस येथे जन्म. त्याने वयाच्या पंधराव्या वर्षापासून व्यंग्यचित्रे रंगविली व १८५८ मध्ये त्यांचे प्रदर्शन भरवले. तिथेच त्याचा अझेअन बूदँ ह्या चित्रकाराशी परिचय झाला. त्याने मॉनेला निसर्गरम्य बाह्य परिसरात



'मॉने वर्किंग ऑन हिज बोट ॲट आर्झांतई' (१८७४)
–चित्रकार एद्वार माने.

चित्रे रंगवण्यास प्रोत्साहन दिले. १८५९ मध्ये मॉनेने पॅरिसमधील 'स्वीस अकॅडमी' मध्ये प्रवेश मिळवला; पण मध्येच त्याला २ वर्षे अल्जीरियात लष्करी नोकरी करावी लागली. १८६२ मध्ये पॅरिसला परत आल्यावर त्याने बाझिले, सीस्ले, रन्वार प्रभृती मित्रांसमवेत निसर्गाच्या सान्निध्यात चित्रे काढण्यास पुन्हा सुरुवात केली. १८६७ मध्ये सालाँमध्ये त्याचे चित्र प्रदर्शित झाले. मात्र ह्या काळात त्याची आर्थिक स्थिती फारच हलाखीची होती व निराशेच्या भरात त्याने आत्महत्या करण्याचा प्रयत्न केला; पण मित्रांच्या मदतीने त्यातून तो सावरला. १८७० मध्ये फ्रँको-प्रशियन (जर्मन) युद्ध सुरू झाल्याने तो लंडनला गेला. तेथील धूसर दृश्ये, धुक्याने अवगुंठित असा टेम्स नदीचा परिसर, झाकळलेली सूर्यकिरणे, शांत व रमणीय शेते या नैसर्गिक सौंदर्याचा त्याच्या मनावर दाट प्रभाव पडला. तसेच कला-संग्रहालयातील जॉन कॉन्स्टेबल, जे. एम्. डब्ल्यू. टर्नर ह्यांची चित्रे यांनीही तो प्रभावित झाला. त्यातूनच त्याला प्रकाशाच्या नवीनतम गुणांची जाणीव झाली व या जाणिवेतूनच त्याने दृक्प्रत्ययवादी चित्रे काढण्यास सुरुवात केली. *वेस्टमिन्स्टर ब्रिज* (१८७१) व *इंप्रेशन, सनराइझ* (१८७२) ही त्याची या काळातील प्रमुख चित्रे होत. १८७२–७६ ह्या काळात त्याचे वास्तव्य आर्झांतई येथे होते. तिथे एका नौकेमध्ये कलागृह (बोट स्टुडिओ) थाटून त्याने नदीच्या पात्रातून विहार करीत नदीवरील पूल व नौका शर्यती ह्या विषयांवर अनेक चित्रे रंगवली. या उत्कृष्ट चित्रमालिकेत नदीच्या पाण्यावरील चमकदार, प्रकाशमान रंगच्छटांचे प्रभाव पहायला मिळतात. आपल्या भावसामर्थ्याने व प्रकाशाच्या तीव्र ओढीने निसर्गातील क्षणिक, चंचल व निसटत्या दृश्य प्रभावांना त्याने आपल्या चित्रांतून चिरस्थायी स्वरूप देण्याचा प्रयत्न केला. त्यातूनच त्याची दृक्प्रत्ययवादी शैली घडत गेली. भावनांना उत्कट आवाहन करणाऱ्या नैसर्गिक प्रकाशाची क्षणोक्षणी पालटती भिन्नभिन्न रूपे साकार करण्यासाठी त्याने नैसर्गिक रंगांचा व आकारांना ठाशीव रूप देणाऱ्या रेषांचा अव्हेर केला व रंगांचे प्रकाशाच्या सात रंगांत विभाजन करून व उठावांचे (टोन्स) विलगीकरण करून प्रत्येक उठाव त्याने अलग अलग रंगवला. १८७४ मध्ये त्याने रंगवलेली *द ब्रिज ॲट आर्झांतई*, *बोट्स ॲट आर्झांतई* (पहा : *मराठी विश्वकोश :* खंड ७, चित्रपत्र ४७) व *रिगाटा ऑन द से* ढे ही चित्रे उल्लेखनीय आहेत. ही चित्रे लोकांच्या टीकेचा व टिंगलीचा विषय ठरली; पण निराश न होता, त्याने व अन्य दृक्प्रत्ययवादी पंथाच्या चित्रकारांनी आपल्या चित्रांचे प्रदर्शन नादर या छायाचित्रकाराच्या स्टुडिओत भरविले. त्यात मॉनेचे *इंप्रेशन, सनराइझ* (पहा : *मराठी विश्वकोश :* खंड १, चित्रपत्र ६६) हे उत्कृष्ट व वादग्रस्त चित्र होते व ह्या चित्राच्या नावावरूनच ह्या पंथाला उपहासाने का होईना, 'इंप्रेशनिझम' (दृक्प्रत्ययवाद) हे नाव मिळाले. १८७८ मध्ये चित्रकार एद्वार मानेच्या मदतीने मॉनेने व्हेथेनिल येथे घर विकत घेतले. तथापि हा त्याच्या जीवनातील फार खडतर काळ होता. १८८० मध्ये भरलेले त्याच्या चित्रांचे व्यक्तिगत प्रदर्शन फारच निराशाजनक ठरले व त्यानंतर कालांतराने दृक्प्रत्ययवादी गटाचेही विघटन झाले. नंतरच्या काळात त्याने नॉर्मंडी, हॉलंड, नॉर्वे, व्हेनिस इ. ठिकाणी प्रवास केला. १८८३ मध्ये आर्थिक सुस्थिती आल्यावर त्याने गिव्हर्नी येथे घर घेतले. तेथील परिसरातील फुलबाग, तलाव ही त्याची स्फूर्तिस्थाने ठरली व त्याचाच आविष्कार म्हणजे त्याची जगप्रसिद्ध *वॉटरलिलीज* ही चित्रमालिका होय. मॉनेने वस्तुमात्राच्या अंतरंगाचे केलेले आकलन व त्याद्वारे त्यांना दिलेले आल्हाददायक, दिव्य व सजीव रूप यांचा प्रत्यय या चित्रांतून येतो. हे गुण दृक्प्रत्ययवादी शैलीत अभावानेच आढळून येतात. ह्या चित्रमालेत त्याने आपल्या कलेचे अत्युच्च शिखर गाठले. त्याची ही चित्रे नंतरच्या अप्रतिरूप चित्रकारांना स्फूर्तिप्रद ठरली. निसर्गाशी तादात्म्य पावण्याच्या मानवाच्या सामर्थ्याचे उत्कृष्ट उदाहरण म्हणजे या कलाकृती होत. ह्याच *वॉटरलिलीज* मालिकेत शेवटी त्याने ४·२६ मी. (१४ फुट) रुंदीची अशी बारा भित्तिचित्रे रंगवली व त्याकरिता वयाच्या ऐंशीव्या वर्षी त्याने भित्तिचित्रणाचा खास अभ्यास केला. गिव्हर्नी येथे त्याचे निधन झाले. (चित्रपत्र ४२).

संदर्भ : 1. Cogniat, Raymond; Trans. Dynes, Wayne, *Monet and his World*, London, 1966. 2. Spitz, William, C. *Claude Monet*, London, 1960.

करंजकर, वा. व्यं.

मॉनो, झाक ल्यूस्यँ : (९ फेब्रुवारी १९१०–३१ मे १९७६). फ्रेंच जीवरसायनशास्त्रज्ञ. त्यांनी फ्रेंच जीववैज्ञानिक ⇨ *फ्रांस्वा झाकॉब* यांच्याबरोबर आनुवंशिकीतील संदेशक आरएनए [रिबोन्यूक्लिइक अम्ले; → न्यूक्लिइक अम्ले] व ओपेरॉन या महत्त्वाच्या संकल्पना मांडल्या. या कार्याकरिता मॉनो व झाकॉब यांना ⇨ *आंद्रे ल्वॉफ* या फ्रेंच जीववैज्ञानिकांच्या समवेत १९६५ सालच्या वैद्यक वा शरीरक्रियाविज्ञान विषयाच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

मॉनो यांचा जन्म पॅरिस येथे झाला. पॅरिस विद्यापीठात शिक्षण घेऊन त्यांनी बी.एस्. (१९३१) व डी.एस्सी. (१९४१) या पदव्या संपादन केल्या. १९३२–३४ या काळात त्यांनी जैव क्रमविकासासंबंधी (उत्क्रांतीसंबंधी) संशोधन केले. १९३४ मध्ये पॅरिस विद्यापीठाच्या विज्ञान विद्याशाखेत प्राणिविज्ञानाच्या प्राध्यापकपदावर त्यांची नेमणूक झाली व १९४५ पर्यंत या पदावर त्यांनी काम केले. मध्यंतरी १९३६ मध्ये रॉकफेलर अनुदान मिळाल्याने त्यांनी काही काळ कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजीमध्ये काम केले. दुसऱ्या महायुद्धात त्यांनी १९३९–४५ या काळात लष्करातही नोकरी केली. १९४५ मध्ये ते पॅरिस येथील पाश्चर इन्स्टिट्यूटच्या प्रयोगशाळेचे संचालक झाले व पुढे त्याच संस्थेतील कोशिकीय (पेशीविषयक) जीवरसायनशास्त्र विभागाच्या प्रमुखपदावर त्यांची नेमणूक झाली. १९५९ मध्ये पॅरिस विद्यापीठाच्या विज्ञान विद्याशाखेत ते चयापचय (सजीवांच्या शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींविषयीच्या शास्त्राच्या) रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक झाले. १९६७ साली ते कॉलेज द फ्रान्समध्ये प्राध्यापक झाले. १९७१ मध्ये पाश्चर इन्स्टिट्यूटच्या संचालकपदावर त्यांची नेमणूक झाली. नंतर १९७३ साली कॉलेज द फ्रान्समध्ये सन्माननीय प्राध्यापकपदावर त्यांची नेमणूक झाली.

मॉनो यांचे सुरुवातीचे कार्य मुख्यत्वे सूक्ष्मजंतूतील बीटा-गॅलॅक्टोसाइडेज या प्रवर्तनशील एंझाइमाच्या (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनाच्या) संश्लेषणासंबंधी (शरीरात तयार होण्याच्या क्रियेसंबंधी) होते. १९४६ मध्ये सुरू केलेल्या या संशोधनाद्वारे त्यांनी असे दाखविले की, या एंझाइमाच्या प्रवर्तित निर्मितीच्या अगोदर अस्तित्वात असलेल्या व प्रथिनाचा पाया असलेल्या द्रव्याच्या रूपांतराने हे एंझाइम तयार होत नसून प्रथिन रेणूंचे सरळ संश्लेषण होते. पुढे जर्मेन कोएन-बाझीर यांच्या सहकार्याने त्यांनी असेही दाखविले की, बीटा-गॅलॅक्टोसाइडेजाचे संश्लेषण ज्यांत बाह्य प्रवर्तनाशिवाय अंगभूतपणे होते असे उत्परिवर्तित (आनुवंशिक लक्षणांमध्ये एकाएकी बदल झालेले) सूक्ष्मजंतू अस्तित्वात आहेत.

पाश्चर इन्स्टिट्यूटमध्ये झाकॉब आणि अभ्यागत अमेरिकन जीववैज्ञानिक आर्थर पार्डी यांच्याबरोबर काम करीत असताना मॉनो यांनी 'पा-झा-मॉ प्रयोग' या नावाने आता प्रसिद्ध असलेल्या प्रयोगात सहकार्य केले. बीटा-गॅलॅक्टोसाइडेज अंगभूतपणे संश्लेषित करू शकणाऱ्या 'स्त्री' उत्परिवर्तित सूक्ष्मजंतूचा बाह्य प्रवर्तनानेच बीटा-गॅलॅक्टोसाइडेज संश्लेषित करू शकणाऱ्या 'नर' सूक्ष्मजंतूशी संयोग केला असता प्रवर्तनत्व हे अंगभूततेपेक्षा प्रबल असते, असे या प्रयोगाद्वारे दाखविण्यात आले. यावरून या शास्त्रज्ञांनी अशी संकल्पना मांडली की, प्रवर्तकाने एखाद्या निरोधकाला (दमनकाला) निर्बल केल्यावर एंझाइमाच्या संश्लेषणाला प्रारंभ होतो. हा निरोधक स्वतः एका विशिष्ट जीनामुळे (गुणसूत्रावरील म्हणजे आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून पुढील पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकावरील लक्षणे निर्दशित करणाऱ्या विशिष्ट एककामुळे) निर्माण होतो. त्यानंतर मॉनो व झाकॉब यांनी विविध नियंत्रक उत्परिवर्तित सूक्ष्मजंतूंवर प्रयोग करून १९६१ मध्ये संदेशक आरएनए व ओपेरॉन या संकल्पना मांडल्या. त्यांच्या प्रतिपादनानुसार प्रथिनांच्या निर्मितीतील पहिली पायरी म्हणजे डीएनए [डीऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्ल; → न्यूक्लिइक अम्ले] सर्पिलातील क्षारकांच्या श्रेणीला पूरक असलेल्या क्षारकांच्या श्रेणीचे आरएनएमध्ये प्रतिलेखन होणे, ही होय. हेच आरएनए प्रथिनांचे जेथे संश्लेषण होते, त्या रिबोसोमांकडे [→ कोशिका] जननिक संदेश (माहिती) वाहून नेत असल्याने त्याला मॉनो व झाकॉब यांनी संदेशक आरएनए असे नाव दिले. संदेशक आरएनए अगोदरच अस्तित्वात असलेल्या संदेशग्राहक आरएनएयुक्त रिबोसोमांशी संयोग पावते आणि तेथे स्वतःमधील क्षारक श्रेणीतील माहितीनुसार प्रथिन संश्लेषणासाठी ⇨ *ॲमिनो अम्ले* क्रमवार जोडण्याची क्रिया दिग्दर्शित करते.

ओपेरॉन हा गुणसूत्रातील परस्परसंबंधित कार्य असलेले व एकमेकांच्या लगतच्या भागातील जीन (सिस्टॉन) आणि त्याच्या भागीदारीत असलेला नियंत्रक जीन (याला ऑपरेटर असे म्हणतात) यांनी बनलेला असतो, असे मॉनो व झाकॉब यांनी प्रतिपादिले. जेव्हा ऑपरेटर 'अनावृत' (खुल्या) अवस्थेत असतो तेव्हा जीन संदेशक आरएनएचे संश्लेषण करू शकतात. जर ऑपरेटर एखाद्या विशिष्ट निरोधक पदार्थामुळे (हा नियंत्रक जीनामुळे निर्माण झालेला असतो) 'आवृत' (बंद) अवस्थेत असेल, तर संदेशक आरएनए निर्माण होत नाही. ओपेरॉन संकल्पनेमुळे सूक्ष्मजंतूंमधील एंझाइमांचे संश्लेषण व सूक्ष्मजंतूंतील परजीवी (दुसऱ्या जीवावर उपजीविका करणाऱ्या) व्हायरसाच्या सुप्तावस्थेच्या प्रवर्तनाचे नियंत्रण यांचे स्पष्टीकरण मिळाले.

मॉनो यांना नोबेल पारितोषिकाखेरीज फ्रेंच ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे मॉत्यॉ फिजिऑलॉजी पारितोषिक (१९५५) व शार्ल लेऑपॉल्द मायर पारितोषिक (१९६२), लिजन ऑफ ऑनरचे ऑफिसर (१९६३), ऑक्सफर्ड, शिकागो व रॉकफेलर या विद्यापीठांच्या सन्माननीय डी.एस्सी. पदव्या वगैरे बहुमान मिळाले. दुसऱ्या महायुद्धात त्यांनी केलेल्या कामगिरीबद्दल त्यांना ऑनररी कर्नल ऑफ द रिझर्व्ह, क्रॉस ऑफ वॉर (Croix de Guerre, १९४५) ब्राँझ स्टार पदक इ. सन्मान मिळाले. अमेरिकन ॲकॅडेमी ऑफ आर्ट्स ॲंड सायन्सेस (१९६०), लंडनची रॉयल सोसायटी (१९६८), नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस (वॉशिंग्टन, १९६८), अमेरिकन फिलॉसॉफिकल सोसायटी (१९६९) वगैरे अनेक मान्यवर संस्थांचे ते परदेशी सदस्य होते. रेणवीय जीवविज्ञानावर त्यांनी अनेक संशोधनपर निबंध लिहिलेले असून *Le Hasart et la Necessite* (१९७०; इंग्रजी भाषांतर *चान्स ॲंड नेसेसिटी*, १९७१) हा त्यांचा सखोल तत्त्वज्ञानविषयक ग्रंथ सुप्रसिद्ध आहे. सर्व प्रकारचे सजीव हे केवळ योगायोगानेच निर्माण झाले आहेत आणि ते सजीव म्हणून एकत्रित आले म्हणजे त्यांत अनिवार्य गरजेचे बंधन निर्माण होते, असे विचार त्यांनी या ग्रंथात मांडलेले आहेत. नियती ही वर्तमान काळातच असून सृष्टिनिर्मितीची कोणतीही बृहत् योजना अस्तित्वात नाही, असे त्यांचे म्हणणे होते. कॅन येथे ते मृत्यु पावले.

भालेराव, य. त्र्यं.; मिठारी, भू. चिं.

मॉन्सून वारे : विशाल भूखंड व त्यालगतचे समुद्र यांच्या तापमानांत हिवाळ्यात व उन्हाळ्यात होणाऱ्या फरकांमुळे प्रचलित वाऱ्यांच्या दिशांत व्युत्क्रमण निर्माण होते (म्हणजे ऋतूंप्रमाणे उलटसुलट दिशांनी वाहणारे वारे निर्माण होतात) यास मॉन्सून वारे

म्हणतात. विस्तीर्ण भूखंडीय भागावरील जलवायुमानावर (दीर्घकालीन सरासरी हवामानावर) या विशाल पवनव्यूहाचा प्रभाव पडत असतो. अरबी समुद्रावर हिवाळ्यात ईशान्येकडून व उन्हाळ्यात नैर्ऋत्येकडून वाहणाऱ्या ऋतुकालिक वाऱ्यांना प्रथम अरबांनी मॉन्सून हे नाव दिले. अरबी भाषेत 'मौसीम' म्हणजे ऋतू. त्यावरून मॉन्सून हे नाव पडले. या वाऱ्यामुळे केवळ अरबी समुद्रावरीलच नव्हे, तर लगतच्या आफ्रिकेच्या भागावरील व संपूर्ण दक्षिण आणि विशेषतः आग्नेय आशियाच्या विशाल क्षेत्रावरील पवनदिशांत व हवामानात ऋतूंप्रमाणे मूलभूत स्वरूपाचे बदल घडून येतात. पृथ्वीच्या वातावरणात उष्णतेचे फार मोठ्या प्रमाणावर परिवहन घडविणारी यंत्रणा म्हणजे मॉन्सून वारे होत. मॉन्सून वाऱ्यांपासून मिळणाऱ्या पावसाचा संबंध जगातील निम्म्या लोकांच्या जीवनाशी पोहोचतो.

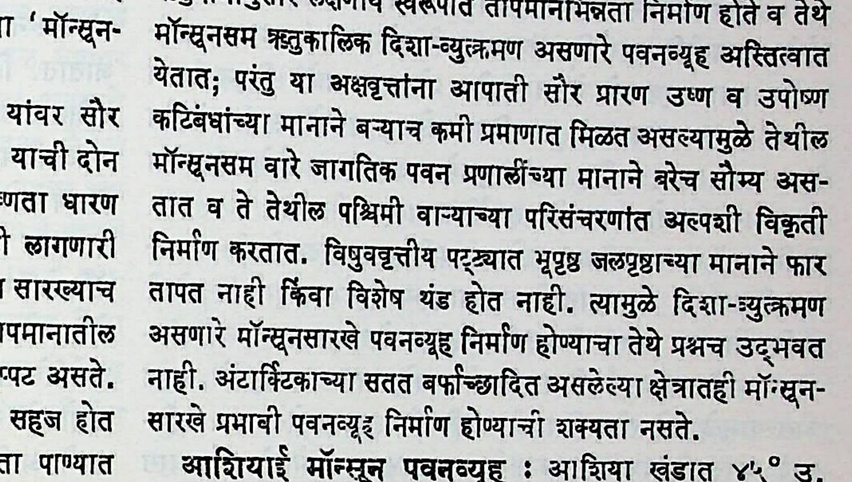
नीच अक्षवृत्तांवरील उत्तर ऑस्ट्रेलिया, अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील गल्फ किनारपट्टी, मध्य आणि दक्षिण आफ्रिका, दक्षिण अमेरिका यांसारख्या विस्तीर्ण भूखंडीय प्रदेशांवरही आशियाई मॉन्सूनसारखे लाक्षणिक जलवायुमान प्रत्ययास येते. त्यांना 'मॉन्सून-सम वाऱ्यांचे प्रदेश' म्हणून निर्देशिले जाते.

मॉन्सून पवनव्यूहांची निर्मिती : भूमी व पाणी यांवर सौर प्रारणाचा (तरंगरूपी ऊर्जेचा) भिन्न प्रकारे परिणाम होतो. याची दोन प्रमुख कारणे आहेत. एक कारण असे की, पाण्याची उष्णता धारण करण्याची क्षमता (एक अंश तापमान वाढविण्यास द्यावी लागणारी उष्णता) अधिक असते. यामुळे एकाच मूल्याचे सौर प्रारण सारख्याच वस्तुमानाच्या भूमीवर व पाण्यावर पडल्यास भूमीच्या तापमानातील वाढ ही पाण्याच्या तापमानातील वाढीच्या जवळजवळ दुप्पट असते. दुसरे कारण म्हणजे मिसळण्याची प्रक्रिया फक्त पाण्यातच सहज होत असते. यामुळे पाण्याच्या पृष्ठभागाला मिळालेली उष्णता पाण्यात होणाऱ्या हालचालींमुळे खालच्या थरांना वाटली जाते. हिवाळ्यात पृष्ठभागी थंड झालेले पाणी अधिक घनतेमुळे खाली जाऊन त्याची जागा खालच्या थरांतील उष्ण पाणी घेते. यामुळे महासागरांच्या तापमानात ऋतुमानानुसार मोठे फरक पडत नाहीत. महासागर एक प्रकारे उष्णता साठवणाऱ्या ⇨ प्रचक्राचे (एखाद्या यंत्राला प्राप्त होणारी वा त्यापासून मिळणारी ऊर्जा बदलत असेल, तर त्याची गती इष्ट मर्यादेत राखण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या विशिष्ट रचनेच्या चक्राचे) काम करतात. याउलट भूमी उन्हाळ्यात जलद व खूप तापते आणि हिवाळ्यात थंड होते. अशा तऱ्हेने हिवाळ्यात विशाल भूखंडे थंड होतात. लगतचे महासागर सामानाने उष्ण असतात. भूखंडांवर हवेच्या उच्च दाबाचे क्षेत्र प्रस्थापित होते, तर महासागरावर न्यून (कमी) दाबाचे क्षेत्र प्रस्थापित झालेले असते. अशा परिस्थितीत वारे उच्च दाबाच्या क्षेत्रापासून न्यून दाबाच्या क्षेत्राकडे म्हणजे भूपृष्ठाकडून महासागराकडे वाहू लागतात. उन्हाळ्यात भूपृष्ठ अत्यंत तप्तायमान होते, त्यावर न्यून दाबाचे क्षेत्र प्रस्थापित होते. महासागर तौलनिक दृष्ट्या शीत असतात. त्यांवर उच्च दाबाचे क्षेत्र प्रस्थापित होते. अशा परिस्थितीत वारे उलट दिशेने म्हणजे महासागरावरून भूपृष्ठाकडे वाहू लागतात. त्यामुळे महासागरावरून येताना आर्द्रतेने भारावले जात असलेल्या या वाऱ्यामुळे मुख्यत्वेकरून उन्हाळ्यातच पाऊस पडतो. विशाल भूप्रदेश व विस्तीर्ण महासागर यांच्यामधील ऋतुकालिक तापमानभिन्नता हेच मॉन्सून वाऱ्यांच्या निर्मितीचे प्राथमिक कारण देण्यात येते. पृथ्वीचा पृष्ठभाग संपूर्णपणे जमीन किंवा समुद्र असता, तर मॉन्सून वारे निर्माण झाले नसते.

समुद्रकिनारी प्रदेशांत अगदी लहान प्रमाणात दररोज अशाच कारणाने वारे निर्माण होतात. दिवसा समुद्रकिनाऱ्यावरील जमीन तापल्यामुळे व लगतचा समुद्र थंड असल्यामुळे मध्याह्नीनंतर सागरी (खारे) वारे भूपृष्ठाकडे वाहू लागतात. रात्री जमीन खूपच थंड झाल्यामुळे व लगतचा समुद्र उष्ण असल्यामुळे मध्यरात्रीनंतर मतलई वारे भूपृष्ठाकडून समुद्राकडे वाहू लागतात. खारे व मतलई वारे आणि मॉन्सून वारे यांत काही फरकही आहेत. खारे व मतलई वारे यांवर पृथ्वीच्या अक्षीय परिभ्रमणाचा लक्षणीय परिणाम होत नाही. मॉन्सून वाऱ्यांच्या दिशेत बदल होतो. त्याचप्रमाणे मॉन्सून वारे पाण्याचे बाष्परूप अवस्थेतून द्रवरूप अवस्थेत फार मोठ्या प्रमाणावर स्थित्यंतर घडवत असतात.

सौर उष्णता मुबलक प्रमाणात मिळणाऱ्या नीच अक्षवृत्तांवरील प्रदेशांच्या बाबतीत असाच आविष्कार प्रकर्षाने दिसून येतो. मध्यम अक्षवृत्तांतील महासागर व विशाल भूखंडीय प्रदेश यांच्यामध्येही ऋतुमानानुसार लक्षणीय स्वरूपात तापमानभिन्नता निर्माण होते व तेथे मॉन्सूनसम ऋतुकालिक दिशा-व्युत्क्रमण असणारे पवनव्यूह अस्तित्वात येतात; परंतु या अक्षवृत्तांना आपाती सौर प्रारण उष्ण व उपोष्ण कटिबंधांच्या मानाने बऱ्याच कमी प्रमाणात मिळत असल्यामुळे तेथील मॉन्सूनसम वारे जागतिक पवन प्रणालींच्या मानाने बरेच सौम्य असतात व ते तेथील पश्चिमी वाऱ्याच्या परिसंचरणांत अल्पशी विकृती निर्माण करतात. विषुववृत्तीय पट्ट्यात भूपृष्ठ जलपृष्ठाच्या मानाने फार तापत नाही किंवा विशेष थंड होत नाही. त्यामुळे दिशा-व्युत्क्रमण असणारे मॉन्सूनसारखे पवनव्यूह निर्माण होण्याचा तेथे प्रश्नच उद्भवत नाही. अंटार्क्टिकाच्या सतत बर्फाच्छादित असलेल्या क्षेत्रातही मॉन्सून-सारखे प्रभावी पवनव्यूह निर्माण होण्याची शक्यता नसते.

आशियाई मॉन्सून पवनव्यूह : आशिया खंडात ४५° उ. अक्षवृत्ताच्या दक्षिणेला मॉन्सूनचा प्रभाव प्रकर्षाने दिसून येतो. आशियाई मॉन्सूनचे ऋतुकालिक परिसंचरण महत्त्वाचे होण्याचे कारण त्याच्याशी निगडित झालेले वृष्टीचे वितरण व प्रमाण, क्वचित अवर्षण आणि गडगडाटी वादळे, चंडवात (अल्पावधित एकाएकी जोरावून नंतरच्या कित्येक मिनिटांत क्रमशः मंद होत जाणारा वारा), अभिसारी चक्रवात (ज्यात केंद्रीय प्रदेशाकडे हवा जात असते व भूपृष्ठापासून अनेक मीटर उंचीपर्यंत वारे चक्राकार पद्धतीने फिरत असतात

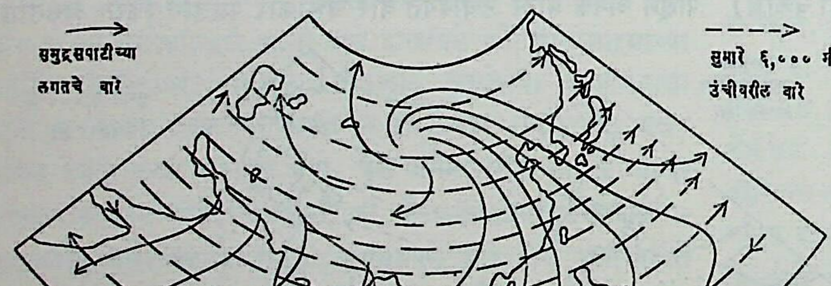


आ. १. उन्हाळी मॉन्सून

असे चक्रवात), पर्जन्यवृष्टिस्फोट (अल्पावधीत एकाएकी पडणारा स्थानिक स्वरूपाचा मुसळधार पाऊस) यांसारख्या अनेक वातावरणीय आविष्कारांच्या घटना हे होय. भारत व आग्नेय आशिया हे भाग विषुववृत्ताच्या जवळचे भूखंड आहेत. मे-जून महिन्यांत साधारणपणे २५° ते ३०° अक्षवृत्तीय पट्ट्यात अरबस्तानापासून उत्तर भारतापर्यंत विशाल न्यून वायुदाबाचे क्षेत्र प्रस्थापित झालेले असते.

त्यातील न्यूनतम वातावरणीय दाब ९९० मिलिबार वायव्य भारतावर असतो. अनेक दिशांनी त्यात हवा प्रवेश करते. याच वेळी हिवाळी गोलार्धातील ऑस्ट्रेलिया खंड व हिंदी महासागर हे भाग शीतसर होत जातात. त्यांवर उच्च दाबाचे क्षेत्र प्रस्थापित झालेले असते. त्यातून निसटलेली हवा विषुववृत्त ओलांडल्यानंतर भारतावरील अभिसारी परिसंचरणात ओढली जाते. त्याचप्रमाणे ती आग्नेय चीनपर्यंतच्या आग्नेय आशियातील द्वीपसमूहावर जाते. हा वातप्रवाह हिमालय पर्वतामुळे अडविला जाऊन हिमालयाच्या पायथ्याशी पर्जन्यमान वाढते; पण उत्तरेकडील तिबेट पठार मात्र कोरडे राहते. भारतातील सर्वाधिक वार्षिक पर्जन्य (१,०२५ सेंमी.हून अधिक) आसाम व पूर्व हिमालयात पडतो. अशा रीतीने हिवाळी गोलार्धातील आर्द्रतेने भारावलेली हवा उन्हाळी गोलार्धातील भारत व आग्नेय आशियावर येऊन मोठ्या प्रमाणात पाऊस पाडावयास कारणीभूत होते (आ. १).

नोव्हेंबर-डिसेंबर महिन्यांत उत्तर गोलार्धात हिवाळ्याला सुरुवात होते. सायबीरियावर विशाल अपसारी चक्रवात (वरच्या पातळीवरील हवा भूपृष्ठाकडे येऊन केंद्रीय प्रदेशातून बाहेर निघून इतरत्र पसरते असा चक्रवात) प्रस्थापित झालेला असतो. त्याचा केंद्रीय भाग ४८° उ. १०५° पू. या अनुक्रमे अक्षवृत्ताच्या व रेखावृत्ताच्या जवळपास असतो. जगातील सर्वाधिक वातावरणीय दाब (>१०३५ मिलिबार) याच भागावर जानेवारी महिन्यात आढळतो [→ जलवायुविज्ञान]. या अपसारी चक्रवाताच्या पूर्वभागातून निघालेली अतिशीत हवा उत्तर किंवा ईशान्येकडून येणाऱ्या वाऱ्यांच्या स्वरूपात आशियाई पूर्व किनाऱ्यावरील प्रदेशांवरून सातत्याने वाहत असल्यामुळे तेथे तीव्र हिवाळी परिस्थिती प्रत्ययास येते. हा आशियाई अपसारी चक्रवात सरासरी स्थानापासून पश्चिमेकडे सरकल्यास त्यातून निघालेली हवा पूर्व व आग्नेय दिशांनी वाहणाऱ्या वाऱ्यांच्या स्वरूपात पूर्व यूरोप व स्कँडिनेव्हियावर पसरून तेथील हिवाळा तीव्रतम करते. कधीकधी हे अतिशीत वारे ब्रिटिश बेटापर्यंत पोहोचतात. आशियाई अपसारी चक्रवातातील अतिशीत हवा हिमालय पर्वताच्या विशाल व उत्तुंग रांगांमुळे अडविली जात असल्यामुळे ती भारतातील उत्तरेकडील प्रदेशांवर अंमल गाजवू शकत नाही. तिबेटचे पठार



आ. २. हिवाळी मॉन्सून

व त्याच्या उत्तरेकडील व पूर्वेकडील भागांवर मात्र कडाक्याची थंडी पडते. ह्या हवेचा उगम भूपृष्ठावर झाल्यामुळे तापमान अतिशय कमी असते व हवेतील जलांशही अत्यल्प असतो. यामुळे पाऊस पडण्याचे प्रमाण अत्यल्प असते. अपसारी चक्रवातात उच्च थरांतील अतिशीत हवा खालील भूपृष्ठावर उतरत असते. उत्तरोत्तर ती शुष्कतर व उष्णतर होत जाते. मेघनिर्मितीचे सामर्थ्य तिच्यात नसते. त्यामुळे हिवाळी गोलार्धात मॉन्सूनमुळे पडणारा भूखंडावरील पर्जन्य अल्पतम असतो. अपसारी चक्रवाताच्या पूर्वेकडील अतिबाह्य सीमेतून निघणारी हवा ईस्ट इंडीजवर, लगतच्या पश्चिम पॅसिफिक महासागरातील व उत्तर हिंदी महासागरातील बेटांवर ईशान्य दिशेने आक्रमण करते. ही हवा समुद्रावरून दीर्घ गतिमार्गाने येत असल्यामुळे तीत भरपूर जलांश शिरलेला असतो. त्यामुळे ह्या भागाला हिवाळ्यात बराच पाऊस मिळतो. ईशान्येकडून किंवा पूर्वेकडून येणाऱ्या या वातप्रवाहाचा काही भाग दक्षिण भारतीय द्वीपकल्प व श्रीलंकेपर्यंतही येऊन थडकतो. हिवाळ्यात या भारतीय क्षेत्रावर पाऊस पडण्याचे मुख्य कारण म्हणजे आशियाई अपसारी चक्रवाताच्या बहिर्सीमा भागातून निसटलेली शुष्क हवा समुद्रावरील दीर्घ मार्ग आक्रमिल्यामुळे आर्द्रतायुक्त होते व ती ईशान्य किंवा पूर्व दिशेने या क्षेत्रावर आक्रमण करते हेच होय (आ. २).

आशिया खंडात आणखी एक मॉन्सून वाऱ्यांचे क्षेत्र आहे. त्यात मध्यपूर्व आशिया, पूर्व भूमध्यसमुद्र आणि अती आग्नेयी यूरोप यांचा समावेश केला जातो. उन्हाळ्यात या क्षेत्रावर सातत्याने भूमिखंडावरून येणारे शुष्क तप्त वारे उत्तरेकडून येऊन दक्षिणेकडे वाहत जातात. हिवाळ्यात याच क्षेत्रावरील प्रचलित पवनदिशा जवळजवळ दक्षिण-उत्तर अशी असते.

आशिया खंडावर मॉन्सून वाऱ्यांचा प्रभाव ज्या लक्षणीय प्रमाणात दिसून येतो त्या प्रमाणात जगातील इतर भूखंडांवर व्युत्क्रमी मॉन्सूनसम वाऱ्यांचा प्रभाव दिसून येत नाही. उत्तर अमेरिकेत उन्हाळ्यात कॅलिफोर्नियाच्या किनारपट्टीवर सातत्याने वायव्येकडून वारे वाहणे, मेक्सिकोच्या आखातातून उन्हाळ्यात उष्णार्द्र हवा आत शिरून अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या मध्यवर्ती व पूर्वेकडील भागांपर्यंत पोहोचणे व मार्गात आलेल्या प्रदेशांवर विस्तृत प्रमाणावर पर्जन्य पडणे आणि त्याच क्षेत्रावर हिवाळ्यात उत्तरेकडील शुष्क व अतिशीत हवेचे आगमन होऊन वेगळ्याच प्रकारचे हवामान निर्माण होणे यांसारख्या आविष्कारांच्या स्वरूपात मॉन्सूनसम वाऱ्यांचे परिणाम प्रत्ययास येतात. अटलांटिक महासागराच्या बहुतेक किनारपट्टीवर प्रचलित वाऱ्यांची दिशा उन्हाळ्यात नैर्ऋत्य व हिवाळ्यात वायव्य अशी बदलत असते. दक्षिण आशिया खंडावरील वाऱ्यात आढळून येणारे ऋतुकालिक दिशा-व्युत्क्रमित्व उत्तर अमेरिकेतील प्रचलित वाऱ्यांत आढळत नाही. ते नुसते परिवर्तन असते.

भारताच्या जलवायुमानावरील मॉन्सून वाऱ्यांचा प्रभाव : भारतावर हिवाळ्यात उच्च दाबाचा प्रदेश निर्माण होऊन भारतीय द्वीपकल्पावरील हवेत अपसारी चक्रवात प्रस्थापित होतो. या चक्रवातामुळे उत्तर भारतात वारे पश्चिमेकडून, मध्यवर्ती व पूर्वेकडील काही भागात उत्तरेकडून व द्वीपकल्पाच्या दक्षिण भागात ईशान्येकडून येतात. अरबी समुद्रावरून व बंगालच्या उपसागरावरून वाहताना प्रचलित वाऱ्यांची दिशा मुख्यत्वेकरून ईशान्य असल्यामुळे भारतीय हिवाळ्याला 'ईशान्य मॉन्सूनचा ऋतू' असे म्हणतात. उन्हाळ्यात हे चित्र संपूर्णतया बदलते. उत्तर भारतातील भूमिपृष्ठावर कमी दाबाचा प्रदेश निर्माण होतो व त्याच्या परिसंचरणात हिंदी महासागर, अरबी समुद्र व बंगालचा उपसागर यांवरील आर्द्रतेने भारावलेली हवा ओढली जाते. अरबी समुद्रावर व बंगालच्या उपसागरावर प्रचलित वाऱ्यांची दिशा नैर्ऋत्य असल्यामुळे जून ते सप्टेंबरच्या कालावधीला 'नैर्ऋत्य मॉन्सून ऋतू' असे म्हणतात. भारतीय द्वीपकल्पावर वारे नैर्ऋत्येकडून येतात, पूर्वभागात ते दक्षिणेकडून व उत्तर भारतात ते पूर्वेकडून वाहतात. अशा रीतीने भारतातील बहुतेक ठिकाणी हिवाळ्यातील व उन्हाळ्यातील प्रचलित वाऱ्यांच्या दिशेत संपूर्णपणे व्युत्क्रमित्व

आढळून येते. मॉन्सूनचे हे अभिलक्षण भारतातच प्रकर्षाने प्रत्ययास येते. जगात इतरत्र हा प्रकार क्वचितच आढळतो.

नैर्ऋत्य मॉन्सून ऋतू म्हणजे भारतीय पावसाळी ऋतू. भारतातील पर्वतरांगांची दिक्‌स्थिती व भूमिस्वरूप या दोन घटनांचा भारतीय पर्जन्याच्या वितरणावर महत्त्वपूर्ण परिणाम होतो. सह्याद्रीच्या पश्चिमेकडील किनारपट्टीवर, आसामच्या डोंगराळ प्रदेशावर व हिमालयाच्या पायथ्याच्या प्रदेशावर अतिशय पाऊस पडतो, तर डोंगरांच्या वातविमुख भागांवर पर्जन्यछाया (पावसाचे प्रमाण कमी असलेले भाग) निर्माण होतात. तसेच उत्तर भारतात वर जे अवदाब क्षेत्र (न्यून वायुदाबाचे क्षेत्र) प्रस्थापित झालेले असते ते कधीच स्थिर नसते. अनेक कारणांमुळे ते दक्षिण किंवा उत्तर दिशेने सरकत असते. या अवदाब क्षेत्राच्या स्थानांतरावरही भारतीय पर्जन्याचे प्रमाण अवलंबून असते. या अवदाब क्षेत्राचा पूर्वेचा भाग जर दक्षिणेकडे झुकून बंगालच्या उपसागराच्या उत्तर भागापर्यंत पोहोचत असला, तर भारतात सर्वत्र विस्तृत प्रमाणावर पाऊस पडतो; पण हेच अवदाब क्षेत्र उत्तरेकडे सरकून हिमालयाच्या पायथ्याशी जवळजवळ समांतर स्थितीत असले, तर भारताचा ईशान्य भाग सोडून इतरत्र पावसाचे प्रमाण अतिशय कमी होते. वृष्टीत अनेक दिवस खंड पडतो. नैर्ऋत्य मान्सूनच्या ऋतूत प्रतिवर्षी भारतात सर्वत्र सारखा पाऊस पडला असे कधीच होत नाही. दरवर्षी पर्जन्याचे प्रमाण व वितरण सारखे बदलत असते. काही वर्षी विपुल वृष्टी होऊन महापूर येतात, काही वर्षी सरासरी पर्जन्यापेक्षा कमी पाऊस पडतो, तर काही वर्षी अवर्षण किंवा दुष्काळ पडून अन्नाप्रमाणेच पिण्याच्या पाण्याचे व जलविद्युत् केंद्रे बंद पडण्याचे प्रश्न निर्माण होऊन नागरी जीवनावर विपरीत परिणाम घडून येतात.

नैर्ऋत्य मॉन्सून वाऱ्यांच्या वेगानुसार नैर्ऋत्य मॉन्सूनचा प्रभावीपणा ठरविला जातो. तथापि, वाऱ्यांचा वेग व पावसाचे प्रमाण यांच्यातील परस्पर संबंध घनिष्ट किंवा साध्या स्वरूपाचे असल्याचे आढळून आलेले नाही.

नैर्ऋत्य मॉन्सूनच्या ऋतूत उत्तर भारतावर प्रस्थापित झालेले अवदाब क्षेत्र हे उष्ण अवदाब क्षेत्र असते. वाढत्या उंचीप्रमाणे ते क्षीणतर होत जाते. ८,००० मी. पातळीच्यावर तर उत्तर भारतावर उच्च दाबाचा प्रदेश निर्माण होतो. उत्तर भारतापासून दक्षिणेस विषुववृत्तापर्यंत उच्च पातळीवरील वारे पूर्वेकडून येऊन पश्चिमेकडे जात असतात.

उत्तर भारतावरील अवदाब क्षेत्र नित्याच्या स्थानापेक्षा दक्षिणेकडे सरकून त्याचा पूर्व भाग बंगालच्या उपसागराच्या उत्तरेकडील भागापर्यंत पोचत असल्यास व त्याच वेळी पूर्वेकडून एखादा अवदाब तरंग तेथे आल्यास बंगालच्या उपसागराच्या शिरोभागी अभिसारी चक्रवात निर्माण होतो. तो वायव्येच्या दिशेने जाऊ लागतो व थरच्या वाळवंटापर्यंत जाताच क्षीण किंवा निष्प्रभ होतो. पावसाळ्यातील एका महिन्यात असे ३ ते ४ 'मॉन्सून चक्रवात' निर्माण होतात व मार्गात आलेल्या क्षेत्रावर विपुल पर्जन्य पाडतात. चक्रवाताच्या नैर्ऋत्य वर्तुळखंडात अधिकतम पाऊस पडतो. मॉन्सून चक्रवातांमुळे भारतीय पश्चिम किनारपट्टीवरही पावसाचे प्रमाण वाढते. तथापि मॉन्सून चक्रवात निर्माण होण्याचे स्थान, त्यांची संख्या, त्यांचे गमन मार्ग व त्यांची तीव्रता यांमध्ये प्रतिवर्षी बदल होत असल्यामुळे भारतावरील एकूण पर्जन्यवृष्टीतही बदल झालेला आढळतो. भारतीय अर्थव्यवस्थेत व भारताची अन्नधान्य समस्या सोडविण्यात मॉन्सूनच्या पावसाचा महत्त्वाचा वाटा असतो. भारताला मिळणाऱ्या वार्षिक पर्जन्यापैकी ७० टक्के पर्जन्य नैर्ऋत्य मॉन्सूनच्या कालावधीत मिळतो [→ चक्रवात; पर्जन्य].

भारतीय मॉन्सूनवरील संशोधन : नैर्ऋत्य मॉन्सूनच्या पावसाळी वाऱ्यांचा उद्‌भव कोठे व कोणत्या कारणप्रणालीमुळे घडून येतो, ते समजून घेण्यासाठी आधुनिक काळात आंतरराष्ट्रीय सहकार्याने पद्धतशीर संशोधन केले जात आहे. अमेरिकेच्या सहकार्याने १९६३ मध्ये व संयुक्त राष्ट्रांच्या प्रोत्साहनाने १९६५ मध्ये आयोजित केलेली आंतरराष्ट्रीय हिंदी महासागर मोहीम (IIOE – इंटरनॅशनल इंडियन ओशन एक्स्पीडिशन) व रशियाच्या सहकार्याने आयोजित केलेले १९७३ मधील मोनेक्स – ७३ (मॉन्सून – एक्स्पेरिमेंट – Monex) व १९७७ मधील मॉन्सून – ७७ हे प्रकल्प, यांसारख्या शास्त्रीय मोहिमांत अनेक वातावरणविज्ञांनी व महासागरतज्ञांनी सुसज्ज जहाजांच्या साहाय्याने समुद्रावरील वातावरणाच्या स्थितीची असंख्य निरीक्षणे केली आहेत. १९७९ मध्येही मोनेक्स – ७९ ही मोहीम मॉन्सूनवर संशोधन करण्यासाठी आखली गेली.

मॉन्सून अभिसरणातील अनेक घटना पर्जन्यमानावर परिणाम करीत असलेल्या आढळतात. मोनेक्स मोहिमेत सारख्याच उंचीवर राहून तरंगत जाणारा एक फुगा सेशेलपासून निघून विषुववृत्त ओलांडून थेट ब्रह्मदेशापर्यंत गेला. यावरून मॉन्सूनचा उगम अरबी समुद्रावर नसून दक्षिण गोलार्धात आहे या कल्पनेस पुष्टी मिळते. मॉन्सून अभिसरणाचे कार्य चालविणारी महत्त्वाची प्रेरणा सौर प्रारण होय. यामुळे वातावरणास मिळणाऱ्या उष्णतेचा विचार करताना पृथ्वी व वातावरण यांमधील प्रारण समतोल पहावा लागतो. यासाठी पाण्याची वाफ, कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू व ओझोन यांमुळे होणारे प्रारण शोषण, धूळ, ढग, पृथ्वी व समुद्र यांवरून होणारे परावर्तन वगैरे अनेक गोष्टींचा विचार करावा लागतो. मॉन्सून कालावधीत निर्माण होणाऱ्या अवदाब पट्ट्याचे स्थान, बंगालच्या उपसागराच्या उत्तर टापूत निर्माण होणारे चक्रवात, २ ते ६ किमी. उंचीवरील वातावरणात गुजरातच्या जवळ होणारे अवदाबाचे क्षेत्र; पश्चिम किनारपट्टीजवळ उद्‌भवणारे भोवरे, त्याचप्रमाणे उष्ण कटिबंधीय अभिसारी क्षेत्राचे पूर्व पॅसिफिक महासागरावरील स्थान वगैरे घटना पर्जन्यमानावर परिणाम करतात. अशा क्षेत्रावरील तापमानात उच्च क्रमिकता असल्याचे मोनेक्स मोहिमेत आढळले. पर्जन्य अधिक झाल्यास त्यापासून निर्माण झालेली सुप्त उष्णता अभिसरणास प्रेरणा पुरवून ते अधिक प्रभावी होते. क्षितिजसमांतर व ऊर्ध्व (उभ्या) पातळीतील वाऱ्यांची क्रमिकता एका ठराविक मर्यादेहून अधिक झाल्यास कोणत्या तरी कारणाने चक्रवात निर्माण होतो. उच्च व मध्य उंचीवरील वाऱ्यांमधील फरक कमी झाल्यास संनयनात (उष्णतेमुळे निर्माण होणाऱ्या संक्षोभामुळे हवा ऊर्ध्व दिशेने जाण्याच्या क्रियेत) वाढ होऊन मेघनिर्मिती वाढते. पूर्व आफ्रिकेच्या किनाऱ्यालगत काही उंचीवरील वातावरणात एक प्रभावी वाऱ्याचा स्रोत (सोमाली स्रोत) निर्माण होत असतो. या स्रोताचा प्रभावीपणा व तेथील ऊर्ध्वसारी सागर प्रवाहाचा संबंध आहे. यामुळे किनाऱ्यालगत थंड पाण्याचा सागरी प्रवाह दक्षिणेकडून उत्तरेकडे वाहात असतो. हा प्रवाह त्यावरील हवेतील उष्णता कमी करीत असतो व यामुळे तेथील हवेत मेघनिर्मिती कमी होते. मात्र भारताच्या पश्चिम किनाऱ्याजवळील उष्ण समुद्र वातावरणास उष्णता देऊन मेघनिर्मिती वाढवीत असतो; या उष्णतेच्या देवघेवीचा परिणाम अभिसरणावर होतच असतो; मात्र या घटना प्रत्येक वेळी पर्जन्यावर परिणाम करतातच, असेही नाही.

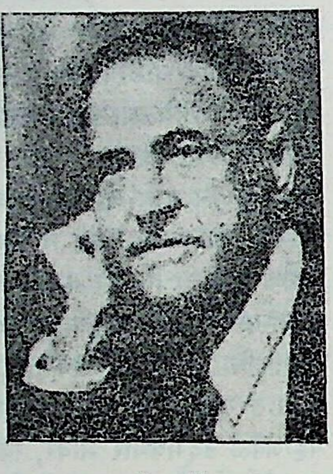
यामुळे मोनेक्ससारख्या एका प्रकल्पाने उन्हाळी मॉन्सूनचे संपूर्ण स्वरूप कळून येईल, अशी अपेक्षा बाळगून चालणार नाही. १ मे १९७९ ते ३१ ऑगस्ट १९७९ या १२३ दिवसांच्या छोट्या कालावधीत प्रगत देशांच्या सहकार्याने विस्तृत क्षेत्रावरील वातावरणासंबंधीची निरनिराळ्या प्रकारची माहिती गोळा करण्याचा तो एक

संयुक्त प्रयत्न होता. मॉन्सूनची गणितीय प्रतिकृती [→ प्रतिकृति] अधिक वास्तव बनविण्यासाठी या माहितीचा उपयोग भावी संशोधनास होणार आहे. अशा प्रतिकृतीच्या साहाय्याने पर्जन्यमानावर परिणाम करणाऱ्या अनेक घटनांतील प्रमुख घटना शोधणे शक्य होईल. अशा गणितीय प्रतिकृतीच्या उपयोगाने संशोधन केल्याशिवाय मॉन्सूनविषयीचे ज्ञान व पर्जन्याचे पूर्वानुमान वर्तविण्याची क्षमता यांत लक्षणीय प्रगती होण्याची अपेक्षा ठेवता येणार नाही. [→ मोनेक्सप्रकल्प].

संदर्भ : 1. Das, P. K. *The Monsoons*, New Delhi, 1968. 2. India Meteorological Department, Forecasting Manual 1-2, *Climate of India*, Poona, 1968. 3. Pedlaborde, P. *The Monsoons*, London, 1963. 4. Ramage, C. S. *Monsoon Meteorology*, New York, 1971.

नेने, य. रा.; चोरघडे, शं. ल.

मॉम, विल्यम समरसेट : (२५ जानेवारी १८७४–१६ डिसेंबर १९६५). इंग्रज कथा-कादंबरीकार आणि नाटककार. जन्म पॅरिस शहरी. फ्रेंच तो मातृभाषेप्रमाणे शिकला होता. वयाच्या दहाव्या वर्षी मॉम अनाथ झाला; त्याचे पालनपोषण त्याच्या काकांनी केले. लंडनच्या 'सेंट टॉमस मेडिकल स्कूल' मधून १८९७ मध्ये वैद्यकाचे शिक्षण पूर्ण करून तो डॉक्टर झाला. त्याच वर्षी *लिझा ऑफ लँबेथ* ही त्याची पहिली कादंबरी प्रसिद्ध झाली. लँबेथ ह्या लंडनमधील गरीब वस्तीच्या ठिकाणी, एक शिकाऊ डॉक्टर म्हणून त्याला आलेले अनुभव त्याने तीत ग्रथित केलेले आहेत. तिचे यश फार मोठे नसले, तरी तिच्यामुळे लेखनाची त्याची उमेद वाढली. वैद्यकीय व्यवसाय सोडून त्याने लेखनाला वाहून घेतले. *ए मॅन ऑफ ऑनर* हे त्याचे पहिले नाटक १९०३ मध्ये रंगभूमीवर आले. १९०८ पर्यंत नाटककार म्हणून त्याला चांगली प्रसिद्धी मिळाली होती; परंतु *ऑफ ह्यूमन बाँडेज* (१९१५) ह्या कादंबरीने त्याला विशेष यश मिळवून दिले. त्यानंतर कथा, कादंबऱ्या, नाटके असे विपुल साहित्य त्याने सातत्याने निर्माण केले. पहिल्या महायुद्धाच्या काळात मॉमने गुप्तहेरखात्यात काम केले होते. त्या निमित्ताने फ्रान्स, इटली, रशिया, अमेरिका अशा देशांचा प्रवास त्याला घडला होता. युद्धानंतरही त्याने भरपूर प्रवास केला होता. मॉमचे बरेचसे लेखन आत्मचरित्रात्मक आहे आणि त्याच्या प्रवासाचे संस्कार त्याच्या साहित्यावर स्वाभाविकपणेच झालेले आहेत. १९२८ मध्ये फ्रान्समध्ये तो कायम वास्तव्यासाठी गेला. फ्रान्समधील नीस येथे त्याचे निधन झाले.



समरसेट मॉम

कादंबरीकार म्हणून मॉमची ख्याती मुख्यतः त्याच्या चार कादंबऱ्यांवर अधिष्ठित आहे : *ऑफ ह्यूमन बाँडेज* (१९१५), *द मून अँड सिक्स पेन्स* (१९१९), *केक्स अँड एल* (१९३०) व *द रेझर्स एज* (१९४४). *ऑफ ह्यूमन बाँडेज* ही कादंबरी आत्मचरित्रात्मक आहे. *द मून...* मध्ये विख्यात चित्रकार पॉल गोगँ ह्या कलंदर कलावंताच्या जीवनाचे चित्रण आहे. *केक्स अँड एल* मध्ये टॉमस हार्डी आणि ह्यू वॉलपॉल ह्या इंग्रज साहित्यिकांची जीवने आहेत, तर *रेझर्स एज* एका तरुण अमेरिकनाच्या आध्यात्मिक प्रवासाची कहाणी आहे. भारतीय गूढवादाचा संदर्भही मॉमने ह्या कादंबरीत आणला आहे.

द सर्कल (१९२१), *अवर बेटर्स* (१९२३), *द कॉन्स्टंट वाइफ* (१९२७) ही मॉमची विशेष उल्लेखनीय अशी नाटके. *शेपी* (१९३३) ह्या त्याच्या नाट्यकृतीवरून पु. ल. देशपांडे ह्यांनी *भाग्यवान* (१९५३) हे नाटक लिहिले आहे.

मानवी स्वभावाचे विविध पैलू दाखविणाऱ्या अनेक कथा मॉमने लिहिल्या. त्यांचे अनेक संग्रह प्रसिद्ध झालेले आहेत. रंगतदार व्यक्तिरेखन, कथाकथनकौशल्य, रचनासौष्ठव, रोचक उपरोध आणि प्रासादिक शैली ही मॉमच्या लेखनाची वैशिष्ट्ये आहेत. कलावंत म्हणून आपल्या जीवनाचे तत्त्वज्ञान मॉमने आपल्या *द सामिंग अप* (१९३८) आणि *द रायटर्स नोटबुक* (१९४९) ह्या ग्रंथांत विशद केले आहे.

संदर्भ : 1. Calder, R. L. *W. Somerset Mangham and the Quest for Freedom*, 1972. 2. Cordell, Richard, *Somerset Maugham : A Biographical and Critical Study*, 1961. 3. Curtis, Anthony, *The Pattern of Maugham*, 1974. 4. Menard, William, *The Two Worlds of Somerset Maugham*, Los Angeles, 1965. 5. Raphael, Frederic, *Somerset Maugham and His World*, 1977.

देसाई, म. ग.

मॉरल री-आर्मेमेंट : (एम्.आर्.ए.–नैतिक पुनरुत्थान). अमेरिकन ल्यूथरन पंथाचे एक 'मिनिस्टर' डॉ. फ्रँक एन्. डी. बुकमन (१८७८–१९६१) यांनी मानवाचे नैतिक पुनरुत्थान करण्याच्या हेतूने सुरू केलेली एक चळवळ. ही चळवळ आता जवळजवळ जगभर पसरलेली आहे. व्यक्तिगत जीवनात परिवर्तन घडवून आणावयाचे आणि त्याच्या आधारे सामाजिक, वांशिक, राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय पातळीवर बदल घडवून आणावयाचे, हे या चळवळीचे जीवनविषयक तत्त्वज्ञान आहे. या चळवळीचे कार्यकर्ते या तत्त्वज्ञानाचा प्रचार करीत असतात. या बाबतच्या आपल्या कल्पनांचा प्रयोग डॉ. बुकमन यांनी प्रथम १९०८ साली अमेरिकेतील पेनसिल्व्हेनिया येथे केला. प्रामाणिकपणा, शुद्धता, निःस्वार्थी वृत्ती आणि प्रेम या सर्व धर्मांमध्ये समान रीतीने आढळणाऱ्या स्वयंपूर्ण अशा चार नैतिक मूल्यांवर त्यांनी भर दिला. तसेच, त्यांनी अंतरात्म्याच्या आवाजाला अनुसरून वागण्याचा आणि उपर्युक्त मूल्ये कृतीत उतरविण्याचा निर्णयही घेतला. या निर्णयाचा परिणाम म्हणून स्वार्थ, द्वेष आणि भय या समस्यांवरची उत्तरे शोधण्याच्या बाबतीत ते लोकांना मदत करू लागले. अशा रीतीने, एक व्यक्तिगत अनुभव म्हणून जी गोष्ट सुरू झाली, ती जनसमूहापर्यंत जाऊन पोहचली आणि १९२१ साली डॉ. बुकमन यांनी इंग्लंडमधील ऑक्सफर्ड येथे आपल्या जीवितकार्याला खऱ्या अर्थाने प्रारंभ केला. १९२८ मध्ये डॉ. बुकमन ऑक्सफर्डचे काही तरुण घेऊन द. आफ्रिकेत गेले आणि तेथे त्यांनी कार्य केले. त्यामुळेच या चळवळीला 'ऑक्सफर्ड ग्रुप' असे नाव मिळाले. १९३८ साली जर्मनी युद्धासाठी शस्त्रसज्ज होत होती, तेव्हा डॉ. बुकमन यांनी पुढील विचार मांडला: "यापुढची महान चळवळ ही जगाला नैतिक व आत्मिक दृष्ट्या सज्ज करण्यासाठी (वा त्याचे नैतिक पुनरुत्थान करण्यासाठी) असेल." त्यानंतर जून १९३८ मध्ये ही चळवळ लंडन येथे 'मॉरल री-आर्मेमेंट' या नावाने अधिकृतपणे सुरू करण्यात आली.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर या चळवळीला अधिक गती मिळाली. पश्चिम जर्मनीचे चान्सलर आडनौअर यांनी जर्मनी आणि फ्रान्स यांच्यात समेट घडवून आणण्याच्या बाबतीत परिणामकारक भूमिका पार पाडली, त्याचे श्रेय मॉरल री-आर्मेमेंटला दिले होते. आपल्या शेजाऱ्यांशी समेट घडवून आणण्याच्या बाबतीत जपानने केलेले प्रारंभीचे प्रयत्नही या चळवळीच्या व्यासपीठावरूनच झाले होते. आसाम आणि खासी व गारो ह्या डोंगराळ भागांतील आदिवासी यांच्या नेत्यांमधील संघर्ष सद्भावनेने मिटविण्यास या चळवळीची मदत झाली आणि या घटनेचेच पुढे मेघालय राज्याच्या निर्मितीमध्ये पर्यवसान झाले. जगाच्या अनेक भागांतून कामगार आणि व्यवस्थापन यांच्यामध्ये सलोख्याचे संबंध निर्माण करण्याच्या बाबतीतही या चळवळीने महत्त्वाचे कार्य

केले आहे. मॉरल री-आर्ममेंटद्वारा डॉ. बुकमन यांनी त्या त्या देशात केलेल्या बहुमोल सेवाकार्याबद्दल ग्रीस, फ्रान्स, प. जर्मनी, राष्ट्रीय (नॅशनॅलिस्ट) चीन, जपान, फिलिपीन्स, थायलंड आणि इराण ह्या आठ देशांनी त्यांना सन्मानित केले. जर्मनीतील फ्रॉइडनश्टाट येथे डॉ. बुकमन यांचे निधन झाले.

या चळवळीमागची मुख्य कल्पना पुढीलप्रमाणे आहे :

जेव्हा माणूस ऐकतो, तेव्हा ईश्वर बोलतो;

जेव्हा माणूस आज्ञापालन करतो, तेव्हा ईश्वर कृती करतो;

जेव्हा माणूस बदलतो, तेव्हा राष्ट्रे बदलतात.

पुस्तके, चित्रपट, नाटके इ. च्या माध्यमांतून या चळवळीचा संदेश जगभर पोचविला जातो. पूर्णवेळ वा अर्धवेळ काम करणाऱ्या स्वयंसेवकांनी आयोजित केलेल्या परिषदांद्वारे देखील हेच कार्य केले जाते. देणग्यांमधून आणि आयोजित केलेल्या कार्यक्रमांद्वारे मिळणाऱ्या उत्पन्नामधून या चळवळीचा खर्च चालतो.

स्वित्झर्लंडमधील कॉक्स, इंग्लंडमधील चेशर आणि भारतातील पाचगणी (महाराष्ट्र, जि. सातारा) ही या चळवळीची जगातील प्रमुख अशी तीन केंद्रे असून तेथे बैठका, परिषदा आयोजित केल्या जातात. पाचगणी येथील केंद्राचे नाव 'आशिया प्लॅटो' असे असून तेथे उद्योग, शिक्षण इ. विषयांवर परिषदा भरविल्या जातात. या परिषदा विद्यार्थी, कुटुंबे, कामगार इ. साठी असतात. तसेच, आंतरराष्ट्रीय परिषदाही येथे भरतात.

मॉरल री-आर्ममेंटसाठी नियमित वर्गणी भरून औपचारिक सदस्यत्वाची अट नाही. या कार्यासाठी पूर्णवेळ काम करणाऱ्या भारतातील मानसेवी स्वयंसेवकांची संख्या अल्प असूनही ते पाचगणी, मुंबई, दिल्ली, पुणे, कलकत्ता, जमशेटपूर इ. ठिकाणी तेथील स्थानिक सहकाऱ्यांच्या मदतीने विविध परिषदा, प्रशिक्षण केंद्रे यांचे तसेच या केंद्रांतून चालणाऱ्या विविध कार्यक्रमांचे आयोजन व संयोजन करतात. भारतातील 'फ्रेंड्स ऑफ मॉरल री-आर्ममेंट' ही संस्था मुंबई येथे एक विश्वस्त संस्था म्हणून नोंदणीकृत झाली असून तिच्या विश्वस्तांची संख्या आठ आहे (१९८५). केंद्राच्या विविध कार्यक्रमांची व आर्थिक बाबींची जबाबदारी ह्या विश्वस्त मंडळावर आहे. चळवळीचे कार्य भारतातील जनतेपर्यंत नेऊन पोहचविण्याचे काम चळवळीची ध्येयधोरणे पटलेल्या शिक्षण, राजकारण, प्रशासन, उद्योगधंदे इ. क्षेत्रांतील हजारो व्यक्ती मोठ्या निष्ठेने व बांधीलकी मानून करत आहेत.

ही चळवळ आता एक जागतिक शक्ती बनली असून तिच्या संस्थापकांनी आखून दिलेला तिचा कार्यक्रम पुढीलप्रमाणे आहे : स्वतःला बदला आणि इतरांना बदला; ढासळणाऱ्या सभ्यतेचे रक्षण करा व लक्षावधींपर्यंत हा संदेश पोहचवा.

संदर्भ : 1. Clark, W. H. *The Oxford Group : Its History and Significance*, New York, 1951. 2. Howard, Peter, *Frank Buchman's Secret*, New York, 1961.

लाला, आर्. एम्. (इं.); साळुंखे, आ. ह. (म.)

मॉरिटेनिया : मॉरिटेनिया इस्लामी प्रजासत्ताक. पश्चिम आफ्रिकेतील एक प्रजासत्ताक देश. क्षेत्रफळ १०,३०,७०० चौ. किमी. लोकसंख्या १८,३४,५०० (१९८४ अंदाज). दक्षिणोत्तर लांबी सु. १,५०० किमी. व पूर्व-पश्चिम रुंदी १,०९४ किमी. अक्षवृत्तीय आणि रेखावृत्तीय विस्तार अनुक्रमे १४° ४२′ ते २७° उत्तर आणि ४°३०′ ते १७° ७′ पश्चिम यांदरम्यान असून मॉरिटेनियाच्या ईशान्येस अल्जीरिया, पूर्वेस आणि दक्षिणेस माली, नैर्ऋत्येस सेनेगल, वायव्येस व उत्तरेस मोरोक्को (सहारा प्रांत) हे देश आणि पश्चिमेस अटलांटिक महासागर आहे. देशाच्या सरहद्दीची एकूण लांबी सु. ५,७४० किमी. आहे. न्वाकशॉट (लोकसंख्या ३,५०,०००–१९८२ अंदाज) हे देशाच्या राजधानीचे ठिकाण आहे.

भूवर्णन : देशाच्या उत्तर भागातून कर्कवृत्त जात असून देशाच्या एकूण क्षेत्रफळापैकी तीन-चतुर्थांश क्षेत्र कर्कवृत्ताच्या दक्षिणेस आहे. भौगोलिक दृष्ट्या मॉरिटेनियाचा भूप्रदेश हा सहारा प्रदेशाचाच पश्चिमेकडील भाग असून तो मैदाने व पठारांनी व्यापलेला आहे. भूरचनेनुसार देशाचे तीन विभाग पाडता येतात. दक्षिण भागात सेनेगल नदीखोऱ्याचा अरुंद प्रदेश असून याच्या उत्तरेकडे पठारी व मैदानी प्रदेश आहेत.

नदीखोऱ्याच्या उत्तर भागातील आद्रार, मध्य भागातील टागांट, धार टीशीट, धार वालाटा व दक्षिण भागातील आसाब व आफ्फोले हे प्रमुख पठारी प्रदेश असून यांच्या उत्तरेस वालुकामय मैदानी प्रदेश आहेत. किनाऱ्यावरील मैदानी प्रदेशांची सस. पासूनची उंची ४५ मी.पेक्षा कमी असून अंतर्गत भागातील मैदानी प्रदेशांची उंची १८३ ते २२८ मी.पर्यंत आढळते. अंतर्गत व मैदानी प्रदेशांत तुटलेले कडे व द्वीपगिरी आढळतात. वायव्य भागातील केडिएट इजिल हे देशातील सर्वोच्च शिखर (९१५ मी.) आहे. देशात सर्वत्र वाळूच्या टेकड्या विखुरलेल्या असून त्यांनी देशाचे जवळजवळ निम्मे क्षेत्र व्यापले आहे. दक्षिणेकडील केवळ सेनेगल नदीखोऱ्यातच सुपीक मृदा आढळते. वालुकामय प्रदेशात लिथोसॉल गणातील मृदेचे प्रमाण अधिक आहे. पूर्वीच्या सरोवरांच्या जागी बनलेल्या मृदेत क्षारांचे प्रमाण अधिक आहे. २५·४ सेंमी. समवृष्टिरेषेच्या दक्षिण भागात वाळूमिश्रित तपकिरी मृदा, अगदी दक्षिण भागात उष्ण कटिबंधीय लोहयुक्त मृदा, तर सेनेगल नदीच्या खोऱ्यात गाळाची मृदा आढळते.

मॉरिटेनिया-सेनेगल देशांदरम्यान म्हणजेच देशाच्या दक्षिण सरहद्दीवरून पश्चिमेस वाहत जाणारी सेनेगल हीच येथील एकमेव महत्त्वाची नदी असून दक्षिण भागात तिच्या अनेक छोट्याछोट्या उपनद्या आहेत. त्याही बहुधा कोरड्याच असतात. अंतर्गत पठारी प्रदेशांवरून अनेक कोरड्या नद्यांची पात्रे दिसून येतात. त्यांतून क्वचितच पाणी वाहताना दिसते. उत्तर व पूर्व भागातील अतिशय कोरड्या भागात नद्यांची पात्रेही पहावयास मिळत नाहीत.

हवामान : देशाचा दक्षिणेकडील काही भाग वगळता सर्वत्र हवामान उष्ण व कोरडे आहे. देशाचे हवामान सामान्यपणे वाळवंटी स्वरूपाचे असले, तरी त्यात हवामानाचे तीन विभाग पाडता येतात. दक्षिण मॉरिटेनियाचे हवामान साहेलियन प्रकारचे असून तेथे जुलै ते ऑक्टोबर पावसाळा असतो. मात्र वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान ७० सेंमी.पेक्षा कमीच असते. अगदी दक्षिण भागात वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान ६६ सेंमी., तर न्वाकशॉट येथे ते १४ सेंमी. आहे. सेनेगल नदीखोऱ्यातील तापमान २४° से. ते ३५° से. असते. किनारी प्रदेश वालुकामय असला, तरी महासागरी व्यापारी वाऱ्यांमुळे किनाऱ्यापासून अंतर्गत भागात ३० किमी.पर्यंत तापमान बेताचे राखले जाते. उत्तर मॉरिटेनियाचे हवामान सहारा प्रकारचे असून यात देशाच्या एकूण क्षेत्रफळाच्या दोन-तृतीयांश क्षेत्र मोडते. वर्षातील सहा महिन्यांपेक्षा अधिक काळ या भागातील दिवसाचे तापमान ३८° से. पेक्षा अधिक असते. रात्रीचे तापमान मात्र त्यामानाने बरेच कमी असते. या भागात हिवाळ्यातील तापमान ०° ते ३८° से., तर उन्हाळ्यातील तापमान १६° ते ५४° से. असते. आटार येथील वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान १० सेंमी. आहे. उन्हाळ्यात नैर्ऋत्येकडून वाहत येणाऱ्या बाष्पयुक्त वाऱ्यांपासून देशाच्या दक्षिणेकडील अर्ध्या भागात वृष्टी होत असते. दक्षिणेकडून उत्तरेकडे वार्षिक पर्जन्यमान व पर्जन्याचा काळ कमीकमी होत जातो. ध्रुवीय प्रदेशातील हवामान विक्षोभामुळे देशात काही ठिकाणी हिवाळ्यात पर्जन्यवृष्टी होते.

एकमेकांविरुद्ध दिशेने वाहत येणाऱ्या आर्द्र नैर्ऋत्य आणि हरमॅटन वाऱ्यांमुळे निर्माण होणाऱ्या वादळी स्वरूपाच्या हवामानामुळे किंवा चंडवातामुळे कधीकधी पर्जन्यवृष्टी होते.

वनस्पती व प्राणी : दक्षिणेकडून उत्तरेकडे वाढत जाणाऱ्या रुक्षतेच्या प्रमाणानुसार वनस्पती प्रकारांमध्येही फरक पडत जातो. उत्तरेकडील सहारा वाळवंटी प्रदेशात काटेरी वनस्पती आढळतात. तेथील मरूद्यानांत मात्र तुलनेने वनस्पतींचे प्रमाण अधिक असून त्यात प्रामुख्याने खजुराची झाडे अधिक आढळतात. दक्षिण भागात सॅव्हाना प्रकारच्या वनस्पती व गवत आढळते. यात गोरखचिंचेबरोबरच ताड आणि काटेरी वनस्पतीही असतात, तर अगदी दक्षिण भागात सेनेगल नदी खोऱ्यात वाळुंज, बोर व बाभळीसारख्या वनस्पती आढळतात.

देशाच्या दक्षिण भागातील सॅव्हाना प्रकारच्या प्रदेशात सिंह, बिबळ्या, हत्ती, कोल्हा, चित्ता, तरस, मगर, सुसर, ऊद मांजर, माकड, पाणघोडा, तर उत्तर भागात हरिण, रानमेंढ्या इ. प्राणी तसेच शहामृगासारखे मोठे पक्षी व बदके दिसून येतात.

इतिहास व राजकीय स्थिती : सुमारे दहा हजार वर्षांपूर्वी सहाराचा हा प्रदेश हिरवागार असून त्यांत अनेक प्राणीही होते. परंतु येथील ओलसरपणा जसजसा कमी होत गेला, तसतसे येथील रहिवासी दक्षिणेकडे जाऊ लागले. इ. स. तिसऱ्या व चौथ्या शतकांत उंट पाळणाऱ्या बर्बर लोकांमुळे ह्या स्थलांतराला अधिक वेग आला. उत्तरेकडून दक्षिणेकडे सेनेगल नदीखोऱ्याकडे हे बर्बर लोक जसजसे अतिक्रमण करू लागले, तसतसे त्यांच्या मार्गातील कृष्णवर्णीय आफ्रिकन लोकही दक्षिणेकडे सरकू लागले. इ. स. नवव्या शतकात बर्बर व त्यांच्या गटातील इतर टोळ्यांनी या भागात एका संघाची स्थापना केली. त्यांनी प्रामुख्याने दक्षिणेकडील सोने, हस्तिदंत, गुलाम यांच्या मोबदल्यात मीठ व इतर वस्तू देण्याचा व्यापार सुरू केला व तो पुढे भरभराटीस आला. मॉरिटेनियन बर्बरांच्या अ‍ॅल्मॉरव्हिड्झ गटाने अकराव्या शतकात घाना ह्या एका मोठ्या साम्राज्याचा नाश केला व ते उत्तर आफ्रिकेत सत्ता स्थापनेसाठी वळले. बाराव्या शतकात अ‍ॅल्मॉरव्हिड्झ साम्राज्याचा नाश करून माली साम्राज्याने घानावर व आग्नेय मॉरिटेनियापर्यंत आपले साम्राज्य वाढवून तेथे आपला व्यापार मोठ्या प्रमाणावर सुरू केला. चौदाव्या व पंधराव्या शतकांत येमेनी बेदूइन उत्तर आफ्रिकेतून मॉरिटेनियाकडे आले व सतराव्या शतकात त्यांनी बर्बरांवर पूर्णपणे वर्चस्व प्रस्थापित केले. तेव्हापासून मॉरिटेनियात अरब व बर्बर यांचे मिश्रण आढळते.

पंधराव्या शतकात सोने, गुलाम यांचा व्यापार व मासेमारी यांच्या निमित्ताने या भागात आलेले पोर्तुगीज हे पहिले यूरोपीय होत. त्यांनी अरेबिक डिंकाचा व्यापार मोठ्या प्रमाणावर येथून सुरू केला. त्यानंतर या प्रदेशावरील अधिकाराबाबत पोर्तुगीज, फ्रेंच, डच व इंग्रज व्यापाऱ्यांमध्ये तीव्र स्पर्धा सुरू झाल्या. १८१५ मध्ये सेनेगलने या प्रदेशाचा दक्षिण भाग फ्रान्सला वसाहतीस दिल्याने हा स्पर्धेचा प्रश्न मिटला. एकोणिसाव्या शतकात फ्रेंचांनी अंतर्गत प्रदेशाचे समन्वेषण करून मूर प्रमुखांशी काही लेखी करार केले. फ्रेंचांची येथील प्रदेशावर सत्ता वाढविण्याबाबत झेव्हिअर कोप्पोलानी या फ्रेंच व्यक्तीने महत्त्वाची कामगिरी बजावली. १९०५ मध्ये तो मारला गेला; तथापि त्याचे सत्ताविस्ताराचे काम जनरल आँरी गूरो याने पूर्ण केले. १९२० मध्ये मॉरिटेनिया ही फ्रेंच वसाहत म्हणून स्थापन करण्यात आली, परंतु तिची राजधानी सेनेगलमधील सेंट लूइस येथे राहिली. अशा प्रकारे मॉरिटेनिया हा 'फ्रेंच वेस्ट आफ्रिका महासंघा'च्या आठ प्रदेशांपैकी एक बनला.

अंतर्गत व्यवहारांबाबत काही अधिकार असलेल्या मॉरिटेनियन प्रादेशिक सभेची स्थापना १९४६ मध्ये झाली. त्यानंतरच्या बारा वर्षांच्या काळात स्थानिक राजकीय पुढाऱ्यांना अधिकाधिक राजकीय अधिकार देण्यात आले. २८ सप्टेंबर १९५८ मध्ये घेण्यात आलेल्या सार्वमतानुसार मॉरिटेनिया हा 'फ्रेंच कम्यूनिटी'चा स्वयंशासित सदस्य बनला. नोव्हेंबर १९५८ मध्ये 'इस्लामिक रिपब्लिक ऑफ मॉरिटेनिया' या नावाने तो घोषित करण्यात आला, तर २८ नोव्हेंबर १९६० रोजी मॉरिटेनियाला संपूर्ण स्वातंत्र्य मिळाले.

स्वातंत्र्योत्तर काळात देशाला बरेच स्थिर शासन मिळाले. परराष्ट्रीय व्यवहारांबाबतचे शासनाचे धोरण अरब राष्ट्रांच्या बाजूचे आहे. १९७३ मध्ये मॉरिटेनिया अरब लीगला मिळाला व त्याच वर्षी फ्रँक विभागातून बाहेर पडला. परंतु यूरोप (विशेषतः फ्रान्स) व अमेरिकेशी त्याने घनिष्ठ संबंध ठेवले आहेत. तीव्र अवर्षणकाळात, विशेषतः १९६८–७४ मध्ये अमेरिका, स्पेन, फ्रान्स, अरब राष्ट्रे व यूरोपीय आर्थिक समुदायाने (ईईसी) विशेष भरीव स्वरूपाची मदत केली.

मॉरिटेनियाच्या वायव्येस असलेल्या 'वेस्टर्न सहारा' (पूर्वीचा स्पॅनिश सहारा) प्रदेशावर सुरुवातीला फ्रेंचांची सत्ता होती. तथापि १४ नोव्हेंबर १९७५ रोजी स्पेन, मोरोक्को व मॉरिटेनिया यांच्यात एक करार झाला. त्यानुसार स्पॅनिश सहारावरील आपला ताबा सोडून तो मॉरिटेनिया व मोरोक्को यांच्या प्रशासनाखाली २८ फेब्रुवारी १९७६ पासून सुपूर्त करण्यास स्पेन तयार झाला. त्यानंतर १४ एप्रिल १९७६ रोजी मोरोक्को व मॉरिटेनिया यांच्यात सरहद्दीची मर्यादा ठरविण्याबाबत करार झाला. त्यानुसार मोरोक्कोला यातील दोन-तृतीयांशापेक्षा अधिक प्रदेश मिळाला. वेस्टर्न सहारा प्रदेशाच्या या सामीलीकरणाला 'पॉप्युलर फ्रंट फॉर द लिबरेशन ऑफ साग्या एलआमा अँन्ड रिओ दे ओरो' (पॉलिसारिओ) या संघटनेने तीव्र विरोध करून 'सहारन अरब डेमॉक्रॅटिक रिपब्लिक' म्हणून ह्या प्रदेशाची घोषणा केली. पॉलिसारिओ फौजांना अल्जीरियाने पाठिंबा दिला व वेस्टर्न सहारातच युद्धाला सुरुवात झाली. मॉरिटेनियातील लोहमार्ग, तेथील लोह खनिजांच्या खाणी, किनाऱ्यावरील वस्ती, न्वाकशॉट इ. ठिकाणांवर गनिमी काव्याने जोरदार हल्ले करण्यात आले. तेव्हा स्वसंरक्षणासाठी मॉरिटेनियाला फ्रेंच व मोरोक्कोच्या सैन्यांना मदतीसाठी बोलवावे लागले. युद्धामुळे मॉरिटेनियन शासन आर्थिक व राजकीय दृष्ट्या जास्त कमकुवत बनले. १९६१ पासून मॉरिटेनियाच्या राष्ट्राध्यक्षपदी असलेले मोक्तार औल्ड डडाह यांना जुलै १९७८ मध्ये लष्करी कारवाई करून सत्तेवरून काढून टाकण्यात आले.

५ ऑगस्ट १९७९ रोजी न्वादिब्यूजवळील ग्वेरा हा लष्करी तळाचा भाग वगळता बाकीचा प्रदेश मॉरिटेनियाने सोडून दिला व तो प्रदेश मोरोक्कोने आपल्या ताब्यात घेऊन तो आपल्या देशाला जोडला.

मॉरिटेनियाचा अलीकडचा राजकीय इतिहास म्हणजे अगणित अवचित सत्तांतरांचा इतिहास होय. २० मे १९६१ रोजी तयार झालेल्या देशाच्या संविधानानुसार मॉरिटेनिया हे इस्लामी प्रजासत्ताक म्हणून जाहीर करण्यात आले. त्यानुसार सर्व सत्ता राष्ट्राध्यक्षाच्या ताब्यात देण्यात आली होती. तो देशातील अधिकृत राजकीय संघटनेचा प्रमुखही असे. परंतु १९७८ मध्ये सर्व सत्ता लष्कराच्या ताब्यात गेली. नवीन लष्करी प्रशासनाने 'मॉरिटेनियन पीपल्स पार्टी' (पीपीएम्) हा पक्ष तसेच देशाची संसद रद्द केली व सर्व सत्ता 'मिलिटरी कमिटी फॉर नॅशनल रिकव्हरी' (सीएम्‌आर्‌एन्) च्या ताब्यात राहिली. कर्नल मुस्ताफा ओउल्ड सॅलेक या सीएम्‌आर्‌एन्‌च्या प्रमुखाने अध्यक्षीय पद आपल्याकडे घेतले (२० मार्च १९७९). ६ एप्रिल १९७९ मध्ये सीएम्‌आर्‌एन्‌चे रूपांतर 'मिलिटरी कमिटी फॉर नॅशनल सॅल्व्हेशन' (सीएम्‌एस्‌एन्) मध्ये करण्यात आले. ३ जून रोजी सॅलेकच्या जागी अहमद लाउली राष्ट्राध्यक्ष झाला. ४ जानेवारी

१९८० मध्ये ले. कर्नल मोहमद खाऊना हैदाला याने लाउलीस बाजूला सारले आणि अध्यक्ष व पंतप्रधान ही पदे स्वतःकडेच ठेवली. १९८४ च्या अखेरीस हैदाला बुरूंडी येथे फ्रेंच-आफ्रिकी शिखरपरिषदेस उपस्थित राहिला असता, मॉरिटेनियात रक्तहीन अवचित सत्तांतर घडून आले व त्यात हैदालास पदच्युत करण्यात आले. कर्नल तायाने राष्ट्राध्यक्ष, पंतप्रधान व संरक्षणमंत्री अशी तिन्ही पदे स्वतःकडे ठेवली व सतराजणांची नवीन मंत्रिपरिषद बनविली. तायाने पॉलिसॉरिओला आपला पाठिंबा जाहीर केला आणि 'मॅग्रेब बंधुभाव व सहकार्य करारा'चे (अल्जीरिया व ट्युनिशिया या दोन देशांबरोबर करण्यात आलेला) पालन करण्यात येईल असे घोषित केले. राजकीय बंदी व हद्दपार यांना सर्वक्षमा जाहीर करण्यात येऊन १३२ कैद्यांना नंतर मुक्त करण्यात आले–त्यांमध्ये माजी राष्ट्राध्यक्ष सॅलेक व माजी पंतप्रधान अहमद ओउल्द ब्नेइजारा यांचाही समावेश होता. मिलिटरी कमिटी फॉर नॅशनल सॅल्व्हेशन (सीएमूएसूएन्) या समितीचे नेतृत्व प्रजासत्ताकाच्या अध्यक्षाकडे असून तिचे २४ सदस्य होते (फेब्रु. १९८५). नियुक्त मंत्रिपरिषद राष्ट्राध्यक्षाला साहाय्य करते. प्रशासनाच्या सोयीसाठी मॉरिटेनियाचे बारा विभाग करण्यात आले असून प्रत्येकावर एका राज्यपालाची नियुक्ती केलेली असते.

न्याय व संरक्षण : विधिसंहिता १९६१ मध्ये बनविण्यात आली असून आधुनिक मुसलमानी विधी व सांप्रतच्या इस्लामी संस्था आणि व्यवहार यांची सांगड घालण्याच्या उद्देशाने ती संशोधितही करण्यात आली. देशात सहा विभागांत कार्य करणारी दंडाधिकारी न्यायालये, ४२ दिवाणी न्यायालये, कामगार न्यायालये, लष्करी न्यायालये व राज्य सुरक्षा न्यायालये आहेत. ऑक्टोबर १९७८ मध्ये राज्यसुरक्षाविरोधी गुन्हे करणाऱ्यांविरुद्ध चौकशी करण्यासाठी १३ न्यायाधीशांचे एक विशेष न्यायालय स्थापण्यात आले. गुन्ह्यांना आळा घालण्यात आधुनिक विधीला मर्यादा पडल्याचे लक्षात घेऊन शासनाने मुसलमानी विधी जारी केला. त्यानुसार दोन समुपदेष्टे व दोन उलेमा यांच्या सहकार्याने मुसलमानी विधी जाणणारा एक मुख्य न्यायाधीश यांचे एक खास मुसलमानी न्यायालय स्थापण्यात आले.

देशात सर्वोच्च न्यायालय तसेच ११ न्यायाधीश व एक प्रमुख न्यायाधीश असलेले एक विशेष न्यायालय कार्य करते.

मोरोक्को व फ्रान्स यांच्या सहकार्याने १९७५–७८ यांदरम्यान मॉरिटेनियाचे संरक्षण दल विस्तारण्यात आले. जुलै १९८४ मध्ये भूसेनेमध्ये ८,०००; नौसेनेमध्ये ३२० आणि वायुसेनेत १५० मिळून ८,४७० सैनिक होते. सैनिकीसम दलात २,५०० जवान होते. दोन वर्षांची सक्तीची लष्करी सेवा असते. १९८२ मध्ये संरक्षणावर ६२० लक्ष अमेरिकी डॉलर खर्च करण्यात आले.

आर्थिक स्थिती : आफ्रिकेतील अत्यंत गरीब देशांपैकी हा एक देश असून बहुतेक लोक शेतकरी किंवा भटके गुराखी आहेत. हे दोन्हीही व्यवसाय उदरनिर्वाह स्वरूपाचे आहेत. १९६८–७४ या काळातील दुष्काळाचे गंभीर परिणाम देशाच्या अर्थव्यवस्थेवर होऊन देशाची परंपरागत अर्थव्यवस्था पूर्णपणे कोलमडून पडली. पशुपालन करणाऱ्यांचे अतोनात हाल झाले. कृषिउत्पादनात प्रचंड घट झाली किंवा ते पूर्णपणे बंद झाले. पॉलिसारिओंनी गनिमी काव्याने केलेल्या हल्ल्यामुळे देशाची अर्थव्यवस्था अधिकच ढासळली (१९७६–७८). त्यातच १९७८ व १९८३ मध्ये पुन्हा दुष्काळी परिस्थिती निर्माण झाली. परिणामतः देशाची अर्थव्यवस्था कमालीची ढासळली. त्यामुळे परकीय, विशेषतः अरब राष्ट्रांच्या मदतीवर व गुंतवणुकीवरच, मॉरिटेनिया अवलंबून आहे. औद्योगिक, खाणकाम आणि मासेमारी क्षेत्रांत अरब गुंतवणुकीचे प्रमाण अधिक आहे.

कृषी : दक्षिणेकडील सेनेगल नदीखोऱ्याचा प्रदेश आणि उत्तरेकडील केवळ मरूद्यानांच्या प्रदेशापुरताच कृषिव्यवसाय मर्यादित आहे. देशाच्या एकूण क्षेत्रफळाच्या केवळ ०·२% एवढेच क्षेत्र लागवडयोग्य आहे (१९८०). त्यामुळे जमीनधारणेचे सरासरी प्रमाण फारच कमी आहे. शेती प्रामुख्याने पावसावरच अवलंबून आहे. प्रतिकूल भौगोलिक परिस्थिती, गुंतागुंतीची भूधारणपद्धती, अविकसित आणि अपुरी वाहतूक व्यवस्था, आर्थिक विकास योजनेत शासनाने शेतीला दिलेले गौण स्थान या कारणांमुळे देशाचा कृषिविकास मर्यादित राहिला आहे. देशाच्या अन्नधान्याच्या एकूण गरजेपैकी केवळ १०% अन्नधान्याचे उत्पादन देशात घेतले जाते. त्यामुळे नेहमीच अन्नधान्याची गरज परदेशाकडून आयात करून भागविली जाते. १९८० मध्ये स्थूल राष्ट्रीय उत्पादनात कृषिउत्पादनाचा वाटा केवळ २७% होता. हेच प्रमाण १९६० मध्ये ६०% होते. १९६८–७४ या काळातील दुष्काळामुळे तर हे परावलंबित्व व अन्नधान्य आयातीचे प्रमाण अत्युच्च झाले होते. १९८२ मध्ये प्रमुख कृषिउत्पादने पुढीलप्रमाणे झाली : (उत्पादन हजार मेट्रिक टनांमध्ये) ज्वारी व बारीक तृणधान्य ४०, कडधान्ये २६, खजूर १०, भात ९, मका ६, भुईमूग ४, बटाटे २, रताळी व सुरण २; यांशिवाय कापूस, कलिंगड, अरेबिक डिंक, भाजीपाला यांचेही उत्पादन थोड्याफार प्रमाणात घेतले जाते. ज्वारी व बारीक तृणधान्यांचे उत्पादन १९८१-८२ मध्ये ६६,०८६ टन एवढे होते. दुष्काळामुळे हेच उत्पादन १९८२-८३ मध्ये ७,७६२ टन इतके कमी झाले. त्यामुळे १९८३ मध्ये २ लक्ष टन धान्याची आयात करावी लागली. शासन सेनेगल नदीखोऱ्यातील शेतीविकासाचा प्रयत्न करीत आहे. ओएमव्हीएस्‌ने (मॉरिटेनिया, सेनेगेल व माली यांची सेनेगल नदी विकास संघटना) जलवाहतूक, जलसिंचन, जलविद्युत्‌शक्तिनिर्मितीच्या उद्देशाने मालीमधील मानांत्यालेस येथे धरण बांधण्याचे काम सुरू केले आहे (१९८१). गॉर्गॉल नदीवरील धरण पूर्णत्वास आले असून त्यामुळे लागवडीखालील क्षेत्र ७,२०० हेक्टरनी वाढणार आहे. तसेच इतर धरणांच्या बांधणीमुळे ३०,००० हेक्टर क्षेत्र जलसिंचनाखाली येईल. सेनेगल नदीच्या सुपीक त्रिभुज प्रदेशातून आत येणाऱ्या खाऱ्या पाण्याला नियंत्रण घालणाऱ्या आणखी एका प्रकल्पाची आखणी करण्यात आली आहे.

पशुपालन हा येथील लोकांचा परंपरागत व प्रमुख व्यवसाय असून अनुकूल वातावरणामुळे १९६० च्या दरम्यान तो अगदी भरभराटीला आला होता. ८०% मूर लोक भटके पशुपालक होते. ते मुख्यतः गुरे व मेंढ्या पाळत. १९६८ पर्यंत पाळीव प्राण्यांची संख्याही अतिरिक्त झाली होती. तथापि १९६८–७४ या काळातील दुष्काळात प्राण्यांची संख्या कमालीची कमी झाली. १९७० मध्ये २६ लक्ष असलेली प्राण्यांची संख्या १९७३ मध्ये १६ लक्ष झाली. १९८० मध्ये पूर्वीच्या एकूण चराई क्षेत्रापैकी ८०% चराई क्षेत्र वाळवंटाखाली गेले किंवा ते ओसाड बनले. त्यामुळे मूर लोकांना आपल्या संपत्तीचे आणि प्रतिष्ठेचे प्रतीक असलेले प्राणी एकतर विकावे लागले किंवा कत्तलखान्याकडे रवाना करावे लागले. त्यांना अन्न व कामाच्या शोधार्थ नगरांच्या ठिकाणी जावे लागले. १९८३ पर्यंत केवळ २५% लोकच आपल्या परंपरागत पशुपालन व्यवसायात राहिले. या वर्षी देशातील पशुधन पुढीलप्रमाणे होते : उंट ७·५ लक्ष; गुरे १५ लक्ष; घोडे १५,०००; गाढवे १·४३ लक्ष; मेंढ्या ५० लक्ष व शेळ्या ३० लक्ष. १९८२ मध्ये सर्व प्रकारचे एकूण मांसोत्पादन ४१,००० मे. टन, दूध २·१२ ल. मे. टन, कोंबड्यांची अंडी २,८९० मे. टन व गुरांच्या कातडीचे उत्पादन २,४३० मे. टन एवढे झाले.

उद्योग : नॅशनल युटिलिटी कंपनी (सोनेलेक) न्वाकशॉट, न्वादिब्यू, काएडी, रोसो, आकूझ्झट व आटार या नगरांमधील पाणी

व विद्युत्पुरवठ्याची व्यवस्था पाहाते. देशात १९८१ मध्ये विद्युत्-शक्तीचा वापर ५,४९,२२,५०० किवॉ. ता. झाला, तर विद्युत्निर्मिति-क्षमता ५५,००० किवॉ. इतकी होती. यापैकी बहुतेक औष्णिक विद्युत्शक्ती होती. समुद्रकिनाऱ्यावर खनिज तेल संशोधनाचे प्रयत्न चालू आहेत. १९८१ मध्ये मॉरिटेनियाने २,०१,००० टन खनिज तेलाची व ६,००० टन कोळशाची आयात केली. लोह खनिज हे देशातील परकीय चलन मिळवून देणारे व आर्थिक दृष्ट्या अत्यंत महत्त्वाचे खनिज आहे. 'आयर्न माइन्स कंपनी ऑफ मॉरिटेनिया'ची १९५१ मध्ये स्थापना होऊन १९६३ पासून तिने तीन खाणींमधून उत्पादनाला सुरुवात केली. १९७४ मधील १,१८,६०,००० टन या अत्युच्च उत्पादनानंतर पुढे उत्पादन कमी झाले. १९८१ मध्ये केवळ ८४,७३,००० टन एवढेच उत्पादन झाले. १९८० पासून आणखी दोन खाणींमध्ये परकीय कर्ज घेऊन गुंतवणूक करण्यात आली आहे. देशात तांब्याचे साठे भरपूर आहेत. आक्जूझट हे प्रमुख तांबे उत्पादक क्षेत्र असून १९६९ पासून तेथे उत्पादनास सुरुवात झाली. यात ५४% गुंतवणूक ब्रिटिश व अमेरिकन व्यापाऱ्यांची, २५% मॉरिटेनिया शासनाची व बाकीची फ्रेंच व्यापाऱ्यांची होती. तथापि व्यापारी दृष्ट्या त्याचे उत्पादन विशेष लाभदायक ठरले नाही. तेव्हा अरब राष्ट्रांच्या आर्थिक मदतीने तांबे उत्पादनाचा देशाचा संकल्प आहे. १९८१ मध्ये जिप्समचे उत्पादन ९१४ टन इतके झाले असून त्याची प्रामुख्याने सेनेगलला निर्यात केली जाते. न्वाकशॉटजवळ जिप्समचे साठे आहेत. सैंधवाचे वार्षिक उत्पादन ५०० टन होते. सेनेगल नदीच्या उत्तरेस बोफालजवळ फॉस्फेटचे साठे सापडले आहेत.

देशात अरण्यांखालील एकूण क्षेत्र १,५१,३४० चौ. किमी. आहे. केवळ दक्षिण भागातच वनसंपदा असून ॲकेशिया वनस्पतीपासून मिळणारा अरेबिक डिंक हे प्रमुख उत्पादन आहे. १९७२ पर्यंत खाजगी व्यापारी तो गोळा करून त्याची निर्यात करीत असत. १९७२ पासून मात्र 'सोनिमेक्स' या व्यापारी कंपनीलाच फक्त हा अधिकार देण्यात आला आहे. तथापि शेजारील देशांशी, विशेषतः सेनेगलशी, याचा मोठ्या प्रमाणावर चोरटा व्यापार चालतो. १९८० मध्ये ६,३२,००० घमी. एवढे लाकडाचे ओंडके कापण्यात आले, त्यांपैकी ९३% इंधनासाठी होते.

मॉरिटेनियाला ९०० किमी. लांबीचा समुद्रकिनारा लाभलेला असून हा किनारी प्रदेश मत्स्यक्षेत्र म्हणून प्रसिद्ध आहे. परकीय चलन मिळवून देण्यात खनिजांनंतर माशांनाच महत्त्वाचे स्थान आहे. किनाऱ्यापासून ३७० किमी. पर्यंतच्या सागरी क्षेत्रात मासेमारी केली जाते. मात्र या सर्वच क्षेत्रावर ताबा ठेवणे मॉरिटेनियाला शक्य होत नाही. १९८० पर्यंत या क्षेत्रात मासेमारी करणाऱ्या परकीय मासेमारी बोटीच अधिक होत्या. १९७९ मध्ये असा परवाना देण्याचे मॉरिटेनियाने बंद केले आहे. १९८० पासून या क्षेत्रात मासेमारी करण्यासाठी मॉरिटेनियाने अल्जीरिया, पोर्तुगाल, इराक, फ्रान्स, स्पेन, कुवेत, लिबिया, नायजेरिया, दक्षिण कोरिया, रूमानिया, सोव्हिएट रशिया यांबरोबर संयुक्त कंपन्यांची स्थापना केली आहे. त्यामुळे मासेमारीत प्रचंड वाढ झाली. १९८२ मध्ये देशाने १·८ लक्ष टन माशांची निर्यात केली व त्यांपासून ४४,८९२ लक्ष औग्वीया एवढे उत्पन्न मिळाले. १९८३ मध्ये तर माशांच्या निर्यातीपासून ८७,७३० लक्ष औग्वीया एवढे उत्पन्न मिळाले. हे उत्पन्न लोह खनिज निर्मितीपासून मिळणाऱ्या उत्पन्नापेक्षा जास्त होते. न्वादिब्यू हे माशांवर प्रक्रिया करण्याचे देशातील अत्यंत महत्त्वाचे केंद्र आहे. याशिवाय सेनेगल नदीत तसेच न्वाकशॉट व न्वादिब्यू येथील समुद्रात परंपरागत पद्धतीने मासेमारी केली जाते.

पुरेशा भांडवलाअभावी देशाचा औद्योगिक विकास मर्यादित राहिला आहे. माशांवरील प्रक्रियाउद्योग सर्वांत महत्त्वाचा असून तो प्रामुख्याने न्वादिब्यू येथे एकवटलेला आहे. 'मॉरिटेनियन फिश इंडस्ट्रीज' ही माशांवर प्रक्रिया करणारी प्रमुख स्पॅनिश कंपनी १९७० मध्ये सुरू झाली असून तीत मॉरिटेनियन शासनाचा ५१% भाग होता (१९८०). न्वादिब्यू येथे प्रतिवर्षी १० लक्ष टन क्षमतेचा खनिज तेल शोधन कारखाना १९८३ मध्ये कार्यान्वित झाला. तथापि कच्चे खनिज तेल आयातीसाठी लागणाऱ्या भांडवलाअभावी तो लगेचच बंद करणे भाग पडले. तसेच या शहरी एक लाटण यंत्र कारखाना १९७७ मध्ये उभारण्यात आला असून तेथे वर्षाला ४,००० टन लोखंडी गज व ५,१०० टन पोलाद तयार करण्यात येते. न्वाकशॉट येथील बंद पडलेला साखर कारखाना अल्जीरियाच्या मदतीने पुन्हा सुरू करण्यात आला आहे (१९८२).

न्वाकशॉट येथे एक खाणकाम व औद्योगिक संशोधन संस्था तसेच एक फळसंशोधन संस्था आहे. देशात सु. ४,६५,००० कामगारशक्ती असली तरी केवळ ४५,००० एवढेच पगारी कामगार आहेत. देशातील सर्व कामगार संघटना 'युनियन ऑफ मॉरिटेनियन वर्कर्स' या महासंघाशी संलग्न आहेत.

व्यापार, वाणिज्य व अर्थ : तांदूळ, साखर व चहा या उपभोग्य वस्तूंची आयात आणि अरेबिक डिंक याची निर्यात यांत सोनिमेक्स या शासननियंत्रित व्यापारी कंपनीची मक्तेदारी आहे. देशाचा व्यापार नेहमीच तुटीचा असतो. लोह खनिज ही प्रमुख निर्यात असून एकूण निर्यात उत्पन्नातील ६०% उत्पन्न लोह खनिज निर्यातीपासून मिळते व बाकीचे बहुतेक निर्यातउत्पन्न माशांच्या निर्यातीपासून मिळते (१९८२). आयातीत सु. एक-तृतीयांश हिस्सा अन्नधान्याचा असतो. त्याशिवाय खनिज तेल उत्पादने व उपभोग्य वस्तूंची आयात केली जाते. १९८१ मध्ये एकूण आयात १,२७,९३० लक्ष औग्वीया किंमतीची व एकूण निर्यात १,२५,०५० लक्ष औग्वीया किंमतीची झाली.

आयात-निर्यातीसाठी परवाना घेणे बंधनकारक आहे. १९७० मध्ये मॉरिटेनिया – सेनेगल यांदरम्यान झालेल्या व्यापार करारानुसार या दोन्ही देशांदरम्यान होणाऱ्या प्राथमिक वस्तूंच्या व्यापारात जकात-कर भरावा लागत नाही. मॉरिटेनियाचा आयात-निर्यात व्यापार प्रामुख्याने फ्रान्स, स्पेन, जपान, नेदर्लंड्स, सेनेगल, अमेरिका या प्रमुख देशांशी चालतो. माली व सेनेगल या देशांकडे गुरे, शेळ्या व मेंढ्यांची निर्यात मोठ्या प्रमाणावर केली जाते. अलीकडच्या काही वर्षांत मॉरिटेनियाचा व्यवहारशेष संतुलित असलेला दिसतो.

'सेंट्रल बँक ऑफ मॉरिटेनिया' (स्था. १९७३) ह्या मध्यवर्ती बँकेशिवाय इतर चार व्यापारी बँका देशात आहेत. 'इंटरनॅशनल बँक फॉर मॉरिटेनिया' या बँकेत ७०% भांडवल शासनाचे, 'मॉरिटेनियन बँक कंपनी'त ५५% भांडवल मॉरिटेनियाचे व ४५% यूरोपीय देशांच्या मालकीचे, 'लिबियन मॉरिटेनियन अरब बँक फॉर फॉरिन ट्रेड अँड डेव्हलपमेंट'मध्ये (स्था. १९७२) ५१% भाग भांडवल लिबियाचे, तर 'अरब-आफ्रिकन बँक इन मॉरिटेनिया'त ५१% भाग भांडवल देशाचे व ४९% कुवेत व ईजिप्तचे होते. 'मॉरिटेनियन बँक फॉर कॉमर्स अँड डेव्हलपमेंट' ही विकास बँक असून तिचे ८०% स्थानिक भांडवल आहे. देशात रोखेबाजार नाही.

देशातील विमा व्यवसायाचे काम १९७४ पर्यंत १३ परदेशी कंपन्या करीत होत्या. त्यानंतर हा व्यवसाय पूर्णपणे शासनाच्या अखत्यारीत आला आहे.

औग्वीया हे मॉरिटेनियाचे अधिकृत चलन असून ५ खोउम = १ औग्वीया होतो. १ खोउम आणि १,५,१० व २० औग्वीयांची नाणी तर १००, २०० व १,००० औग्वीयांच्या नोटा चलनात आहेत. १ स्टर्लिंग पौंड = ७७·९९ औग्वीया; १ अमेरिकी डॉलर = ६७·२१

औग्वीया आणि १,००० औग्वीया = १२·८२ स्टर्लिंग पौंड = १४·८६ अमेरिकी डॉलर असा विनिमय दर होता (३१ डिसेंबर १९८४).

अर्थकारण : मॉरिटेनियाचे अंदाजपत्रक बहुतेक तुटीचेच असते. देशाचे १९८४ चे अंदाजपत्रक १,१०,५६० लक्ष औग्वीया महसुलीचे व १,३७,४१० लक्ष औग्वीया एवढ्या खर्चाचे होते. आयात कर, निर्यात व खाणकाम कंपन्यांवरील उलाढाल कर, खनिज तेल, अल्कोहॉलयुक्त मादक पेये व तंबाखू यांवरील उत्पादनशुल्क, सेवा कर आणि वाहन कर हे देशातील अप्रत्यक्ष कर आहेत; तर वेतन कर, सर्वसामान्य उत्पन्न कर, औद्योगिक व व्यापारी महामंडळांच्या नफ्यावरील कर हे प्रमुख प्रत्यक्ष कर आहेत. अपतट मासेमारीवरील कर व दंड हेसुद्धा देशाच्या उत्पन्नाचे प्रमुख मार्ग आहेत. औद्योगिक विकासास आवश्यक असणाऱ्या साधनसामग्रीवर कमी दराने आयात कर आकारला जातो. खाणकाम क्षेत्राचे १९७० मध्ये राष्ट्रीयीकरण करण्यात आल्यापासून या क्षेत्रातील परदेशी खाजगी गुंतवणुकीचे प्रमाण फारच कमी झाले. त्याचप्रमाणे आयात व देशांतर्गत व्यापारावर शासनाने घातलेल्या अधिक कडक निर्बंधांमुळेही परकीय भांडवल गुंतवणुकीचे प्रमाण कमी झाले. १९०९ मध्ये गुंतवणुकीबाबत केलेल्या नवीन संहितेनुसार कच्च्या मालाची आयात व निर्यात आणि नफ्याच्या पुनर्गुंतवणुकीवर १२ वर्षांपर्यंत करात सूट देण्याची तरतूद आहे. खनिज प्रक्रिया क्षेत्रातील गुंतवणुकीस विशेष प्राधान्य दिले जाते.

दळणवळण : देशात वाहतूक व दळणवळणाचा मर्यादित विकास झालेला आढळतो. वाळूच्या टेकड्यांचे स्थलांतर, दक्षिण भागात अकस्मात येणारे पूर व तीव्र उताराचे कडे, हे जमिनीवरील वाहतूक मार्गांच्या विकासातील प्रमुख अडथळे आहेत. अजूनही देशाच्या उत्तर भागात उंट व दक्षिण भागात बैल व गाढवे यांचा वाहतुकीसाठी मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला जातो. देशातील लोहमार्गाची एकूण लांबी ६५२ किमी. असून न्वादिब्यू बंदरापासून फडेरिकजवळील एन्‌टेरेट येथील लोह खनिजाच्या खाणीपर्यंत हा लोहमार्ग गेलेला आहे. लोह खनिज किनाऱ्यापर्यंत वाहून नेणे हा या लोहमार्गाचा मुख्य उद्देश असून १९८३ मध्ये या लोहमार्गाने १९,२०० प्रवासी व ६७ लक्ष मे. टन एवढ्या मालाची वाहतूक झाली.

देशात एकूण सु. ८,९०० किमी. लांबीचे रस्ते आहेत. त्यांपैकी १,५१४ किमी. लांबीचे डांबरी रस्ते आहेत. १९८३ पासून आंतरराष्ट्रीय मदतीने डांबरीकरण व रस्तेविकासाचे काम चालू झाले असून १९८६ पर्यंत नव्याने ३,५०० किमी. लांबीचे रस्ते बांधण्याचे उद्दिष्ट आहे. पश्चिमेस न्वाकशॉट ते पूर्वेस नेमा यांदरम्यानचा १,१०० किमी. लांबीचा ट्रान्स-मॉरिटेनियन महामार्ग १९८२ पर्यंत बांधून पूर्ण झाला आहे. देशात ८,३३० प्रवासी मोटारगाड्या व ३,२७० व्यापारी वाहने होती (१९८०). सेनेगल नदीला वाहतुकीच्या दृष्टीने विशेष महत्त्व असून तिचा २२० किमी. लांबीचा प्रवाह वर्षभर वाहतुकीस उपयोगी ठरतो. न्वाकशॉट व न्वादिब्यू ही दोन प्रमुख खोल सागरी बंदरे आहेत. खनिज पदार्थांची निर्यात आणि मासेमारी उद्योगाच्या विकासाच्या दृष्टीने न्वादिब्यूच्या दक्षिणेस १० किमी.वर पॉइंट-सेंट्रल बंदराचा विस्तार करण्यात आला आहे. तसेच चीनच्या आर्थिक मदतीने खोल सागरी बंदर म्हणून न्वाकशॉट बंदराचा विस्तार करण्याचे काम १९७९ पासून सुरू असून १९८७ पर्यंत ते पूर्ण करण्यात येणार आहे.

न्वाकशॉट व न्वादिब्यू येथील दोन प्रमुख आंतरराष्ट्रीय विमानतळांशिवाय वेगवेगळ्या २३ ठिकाणी छोट्या धावपट्ट्या आहेत. १९८१ पासून नेमा येथील विमानतळ सुरू करण्यात आला आहे.

मॉरिटेनियातील बहुतेक डाक कार्यालयांत दूरध्वनी व तारसेवा उपलब्ध आहेत. न्वाकशॉट–पॅरिस यांदरम्यान थेट दूरध्वनी सेवा उपलब्ध आहे. देशात एकूण सु. १०,००० दूरध्वनिसंच वापरात होते (१९८३). प्रशासकीय संपर्क माध्यम म्हणून बिनतारी संदेशवहनाचा अवलंब केला जातो. नभोवाणी ही शासनाच्या अखत्यारीतील बाब असून फ्रेंच, अरबी व इतर आफ्रिकन भाषांमधून नभोवाणी कार्यक्रम प्रसारित केले जातात. देशात सु. १,५०,००० रेडिओ संच होते (१९८०). दूरचित्रवाणी प्रक्षेपण हीसुद्धा शासनाच्या अधिकारातील बाब असून १९८४ पासून न्वाकशॉट येथे रंगीत दूरचित्रवाणी केंद्र सुरू करण्यात आले आहे.

लोक व समाजजीवन : देशातील ६८% लोक मूर वंशाचे व बाकीचे ३२% लोक निग्रो वंशाचे आहेत. मूर लोकांमध्ये निम्मे गौरवर्णी व निम्मे कृष्णवर्णी आहेत. मूर लोक बर्बर, अरब किंवा सूदानी गटातील आहेत. निग्रो लोक हे कृष्णवर्णीय असून ते प्रामुख्याने दक्षिणेकडील सेनेगल नदीखोऱ्यात व शहरांच्या ठिकाणी आढळतात. निग्रो लोक तूकूलार, साराकॉल, फुलानी, वोलॉफ व बाबारी गटांतील आहेत. देशात सु. २,००० यूरोपीय लोक असून त्यांत प्रामुख्याने फ्रेंच आणि स्पॅनिश आहेत. लेबानीज व्यापाऱ्यांची थोडी वस्ती येथे आढळते. इस्लाम हा येथील मुख्य धर्म असून ९९% लोकसंख्या मुस्लिमधर्मीय आहे. काही लोक ख्रिश्चनधर्मीय असून त्यांपैकी बरेचसे परदेशी आहेत. मूर लोकांना आपल्याला मिळालेल्या अरब आणि मुस्लिम वारशाचा विशेष अभिमान असलेला दिसतो. देशाची लोकसंख्या १७,००,००० (१९८२ अंदाज) एवढी असून त्यांपैकी २८% लोक अस्थिरवासी आहेत. लोकसंख्येची घनता दर चौ. किमी.ला १·६ एवढी आहे. उत्तरेकडील सहारा प्रदेशात लोकवस्ती फारच विरळ असून ती प्रामुख्याने मरूद्यानांजवळच आढळते. दक्षिणेकडील नियमित पर्जन्याच्या व कृषियोग्य जमिनीच्या प्रदेशात लोकवस्ती दाट आढळते. १९७५ ते ८० या काळातील वार्षिक सरासरी जन्म प्रमाण दर हजारी ५०·२ व मृत्युप्रमाण दर हजारी २२·३ होते. वार्षिक लोकसंख्या वाढीचा दर २·८% आहे. देशाच्या एकूण लोकसंख्येपैकी ९०% लोकसंख्या दक्षिणेकडील सु. एक-चतुर्थांश प्रदेशात राहते. ऋतुप्रमाणे होणाऱ्या कुरणांच्या व पाण्याच्या उपलब्धतेनुसार गुराखी आपली गुरेढोरे बरोबर घेऊन भटकत असतात. शेळ्या, मेंढ्या, गुरे, उंट, गाढवे हे त्यांचे प्रमुख प्राणी असून दूध व मांस तसेच वाहतुकीसाठी त्यांचा उपयोग होतो. गुरे विकण्यासाठी ते सेनेगलमध्येही जातात. सेनेगल नदीखोऱ्यातील काही भटके लोक हंगामी व्यवसायात काम करण्यासाठी वा किरकोळ व्यापाराच्या निमित्ताने सेनेगलमधील डाकार येथे जातात. सु. दोन ते तीन हजार मॉरिटेनियन लोक फ्रान्समध्ये राहतात. 'बिल्डिंग सोसायटी ऑफ मॉरिटेनिया' ही येथील प्रमुख बांधकाम कंपनी असून पुरेशा मनुष्यबळाचा व भांडवलाचा अभाव हे या कंपनीपुढील मुख्य प्रश्न आहेत. १९७५ मध्ये घरे आणि हॉटेले यांच्या बांधकामासाठी कुवेत, ईजिप्त व मॉरिटेनिया यांनी मिळून 'अफार्को मॉरिटेनी' या कंपनीची स्थापना केली. याचवेळी गृहबांधणी उत्तेजनार्थ शासनाने काही नवीन नियम केले, तरी अजूनही घरांचा प्रश्न विशेष सुटू शकलेला नाही.

'नॅशनल सोशल इन्श्युअरन्स फंड' हा विभाग कुटुंब भत्ता, औद्योगिक अपघात लाभ, व्यावसायिक रोग विमा, वार्धक्य वेतन यांबाबतची कामे पाहतो. सामाजिक व सांस्कृतिक कारणांमुळे मॉरिटेनियन स्त्रियांना अत्यंत मर्यादित स्वातंत्र्य मिळते. गर्भपात बेकायदेशीर असून स्त्रियांची सुंता करण्याची पद्धत सर्रास अवलंबिली जाते. स्त्रियांचे प्रसूतिमान ६·९ इतके होते (१९७०). आर्थिक दृष्ट्या दुर्बल लोकांना वैद्यकीय सेवा मोफत पुरविल्या जात असल्या, तरी देशात आरोग्यसेवा पुरेशा प्रमाणात उपलब्ध नाहीत. न्वाकशॉट येथील ४५० खाटांचे एकमेव मोठे रुग्णालय असून त्याशिवाय

११ प्रादेशिक रुग्णालये आहेत. १९७६ मध्ये देशात ७१ डॉक्टर, ४ दंतवैद्य, ५ औषधनिर्माते, २० प्रसाविका व ५६० परिचारिका होत्या. मलेरिया, क्षय, गोवर, आमांश, फ्ल्यू या आजारांचे प्रमाण येथे अधिक आढळते. आयुर्मान अतिशय कमी म्हणजे पुरुषांच्या बाबतीत ते ४०·६ वर्षे व स्त्रियांच्या बाबतीत ४३·८ वर्षे आहे.

अरबी व फ्रेंच ह्या देशातील अधिकृत भाषा असून त्यांपैकी अरबी ही राष्ट्रभाषा आहे. बहुसंख्य मूर लोक अरबी भाषा बोलत असून मॉरिटेनियामध्ये ती 'हिस्सानिया' नावाने ओळखली जाते. दक्षिण भागातील फ्रेंच भाषिक निग्रो लोक तूकुलार, वोलॉफ, प्यूलार व सोनिंके या भाषा बोलतात. *एल् छाब* हे न्वाकशॉट येथून फ्रेंच व अरबी भाषांतून निघणारे प्रमुख दैनिक वृत्तपत्र आहे. याशिवाय *जर्नल ऑफिशल* हे पाक्षिक व फ्रेंच आणि अरबी भाषांतून निघणारे *चेउब्ल* हे द्वैमासिक आहे. न्वाकशॉट येथील 'नॅशनल लायब्ररी' (स्था. १९५५) हे देशातील सर्वांत मोठे व मुख्य ग्रंथालय असून त्याशिवाय वेगवेगळ्या प्रमुख नगरांमध्ये अरब ग्रंथालये आहेत.

देशात सर्वत्र शिक्षणाचा प्रसार करण्याचे जोरदार प्रयत्न १९६० पासून सुरू झाले असले, तरी १९७६ पर्यंत देशातील ८२·६ % लोक निरक्षर होते. हेच प्रमाण नागरी भागात ६१·१%, तर ग्रामीण भागात ८८·५% आहे. भटक्या जमातींमधील मुलांसाठीही शैक्षणिक सुविधा पुरविण्याचे शासनाचे प्रयत्न चालू आहेत. ६ ते १२ वयोगटातील मुलांना प्राथमिक शिक्षण सक्तीचे असले, तरी १९८० मध्ये प्राथमिक शाळेत जाणाऱ्या मुलांचे प्रमाण केवळ ३५%, तर माध्यमिक शाळेत जाणाऱ्या मुलांचे प्रमाण केवळ १० % होते. १९७९ मध्ये शालेय शिक्षणात अरबी ही पहिल्या क्रमांकाची आवश्यक भाषा म्हणून ठेवण्याचा प्रयत्न करण्यात आला. तथापि दक्षिणेकडील फ्रेंच भाषिक लोकांनी याला विरोध केल्यामुळे सहा वर्षांपर्यंत हा प्रश्न लांबणीवर टाकण्यात आला आहे. बूटीलीमीट येथे 'नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ हायर इस्लामिक स्टडीज' (स्था. १९६१) व न्वाकशॉट येथे 'नॅशनल स्कूल ऑफ ॲड्मिनिस्ट्रेशन' (स्था. १९६६) या शैक्षणिक संस्था असून त्यांतील एकूण विद्यार्थी संख्या ५०० होती (१९८०). १९८२ मध्ये न्वाकशॉट येथील दोन शैक्षणिक संस्थांमधून पदवी अभ्यासक्रमास सुरुवात झाली, तर १९८३ मध्ये न्वाकशॉट विद्यापीठाची स्थापना करण्यात आली. त्यात शिक्षण घेणाऱ्या विद्यार्थ्यांची एकूण संख्या ९७४ होती. १९८१ मध्ये ९०,५३० विद्यार्थी प्राथमिक शाळेत, २०,२४८ माध्यमिक शाळेत तसेच १,००४ विद्यार्थी तांत्रिक शिक्षण व ८५० विद्यार्थी शिक्षक-प्रशिक्षण संस्थांत होते. अलीकडच्या काळात मॉरिटेनियात ईश्वरशास्त्र, काव्य व संगीत विशेष भरभराटीस आलेले दिसते. देशात उत्तम प्रकारचे सुवर्णकाम केले जाते.

महत्त्वाची स्थळे : राजधानी न्वाकशॉट देशातील सर्वांत मोठे शहर असून त्याशिवाय न्वादिब्यू (लोकसंख्या २१,९६१–१९७६), काएडी (२०,८४८), झाउएराटे (१७,४७४), रोसो (१६,४६६) व आटार (१६,३२६) ही येथील प्रमुख शहरे आहेत. न्वाकशॉट वगळता इतरत्र पर्यटकांसाठी विशेष सुविधा उपलब्ध नाहीत. उष्ण हवामानामुळे नोव्हेंबर ते मे हा काळ पर्यटनाच्या दृष्टीने सोयीचा ठरतो. मरूद्याने, शिकारीची क्षेत्रे, बर्बरांची खेडी, प्राचीन ॲल्मॉरव्हिड्झ साम्राज्याची राजधानी आटार, शिंगेटी व तेथील तेराव्या शतकातील घरे आणि मशिदी ही पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. देशात एकूण १२ चित्रपटगृहे असून त्यांत ८,८०० प्रेक्षकांना बसण्याची सोय आहे. फ्रेंच नागरिक व आफ्रिकेतील पूर्वीच्या फ्रेंच प्रदेशातील नागरिक वगळता इतरांना परिपत्र व प्रवेशपत्र अत्यावश्यक आहे. १९८० मध्ये पर्यटन व्यवसायापासून मॉरिटेनियाला ६० लक्ष अमेरिकी डॉलर एवढे उत्पन्न मिळाले. (चित्रपत्र ५).

चौधरी, वसंत

मॉरिशस : हिंदी महासागरातील द्वीपसमूहांचा बनलेला देश. यामध्ये मॉरिशस बेट, रोड्रीगेस बेट, आगालेगा बेटे, सेंट ब्रांडन द्वीपसमूह (कार्गाडोस कराजोस शोल्स) यांचा समावेश होतो. मॉरिशस हे यांतील सर्वांत मोठे व प्रमुख बेट असून त्यावरूनच देशाला मॉरिशस असे नाव पडले आहे. हे बेट मादागास्करच्या पूर्वेस ८०० किमी. तसेच आफ्रिकेच्या सर्वांत जवळच्या किनारी प्रदेशापासून २,००० किमी. अंतरावर आहे. देशाच्या एकूण क्षेत्रफळापैकी ९३% क्षेत्रफळ व एकूण लोकसंख्येपैकी ९७% लोकसंख्या एकट्या मॉरिशस बेटाची आहे. अक्षवृत्तीय व रेखावृत्तीय विस्तार अनुक्रमे १९° ५०′ ते २०° ५′ दक्षिण व ५७° ८′ ते ५७° ४८′ पूर्व यांदरम्यान आहे. मॉरिशस बेटाच्या साधारण पूर्वेस ५६० किमी. अंतरावर रोड्रीगेस बेट व उत्तरेस ९६० किमी.वर दोन आगालेगा बेटे आहेत, तसेच सेंट ब्रांडन द्वीपसमूहसुद्धा मॉरिशसच्या उत्तरेसच आहे. देशाची लोकसंख्या ९,६९,१९१ होती (१९८३ अंदाज). एकूण क्षेत्रफळ २,०४० चौ. किमी. असून त्यापैकी मॉरिशस बेटाचे १,८६५ चौ. किमी., रोड्रीगेस बेटाचे १०४ चौ. किमी. व बाकीच्या बेटांचे ७१ चौ. किमी. आहे. मॉरिशस बेटाची दक्षिणोत्तर लांबी ६१ किमी. व पूर्व-पश्चिम रुंदी ४७ किमी. असून किनाऱ्याची एकूण लांबी २१७ किमी. आहे. मॉरिशसच्या ईशान्येस १,९०० किमी. अंतरावर असलेल्या द्येगो गार्सीआ बेटे या ब्रिटिशांच्या सागरपार प्रांतावर तसेच वायव्येस ५५० किमी. वरील फ्रेंचांच्या आधिपत्याखालील ट्रॉम्लँ बेटावर मॉरिशसने आपला हक्क सांगितला आहे. द्येगो गार्सीआवरील मॉरिशसने सांगितलेल्या या हक्काला जुलै १९८० मधील 'ऑर्गनायझेशन ऑफ आफ्रिकन युनिटी' (ओएयू) च्या शिखर परिषदेत मान्यता देण्यात आली. मॉरिशस बेटावरील पोर्ट लूई (लोकसंख्या १,४९,९००–१९८३ अंदाज) ही राजधानी आहे.

भूवर्णन : मॉरिशस हे प्रामुख्याने ज्वालामुखी क्रियेतून निर्माण झालेले बेट असून सभोवताली प्रवाळशैलभित्तींची निर्मिती झालेली आहे. बेटाचा उत्तर भाग मैदानी व मध्यवर्ती भाग पठारी आहे. मैदानी प्रदेशाकडून मध्यवर्ती पठारी भागाकडे ६७० मी. पर्यंत उंची वाढत गेलेली आढळते. या पठारी प्रदेशावर लहानलहान पर्वतरांगा व एकाकी टेकड्या असून ते मुख्यतः ज्वालामुखी क्रियेचे अवशेष आहेत. बेटाचा दक्षिण भाग पर्वतीय असून नैर्ऋत्य भागातील पिटोन द ला पेटीट रीव्हीएरे नवार हे देशातील सर्वोच्च (८२६ मी.) शिखर आहे. रोड्रीगेस हेसुद्धा ज्वालामुखी बेटच आहे. सेंट ब्रांडन द्वीपसमूहात प्रवाळशैलभित्ती व शोलयुक्त लहानलहान द्वीपक आहेत. मॉरिशस बेटावर प्रमुख सहा मृदाप्रकार आढळतात. त्यांपैकी बेसाल्ट खडकापासून तयार झालेली काळी मृदा अधिक सुपीक व शेतीच्या दृष्टीने महत्त्वाची आहे.

मॉरिशस बेटावरून अनेक लहानलहान नदीप्रवाह खोल दऱ्यांतून वाहताना आढळतात. त्यांपैकी ग्रँड रिव्हर साउथ ईस्ट ही सर्वांत लांब (३९ किमी.) नदी आहे. पावसाळ्यात हे प्रवाह तुडुंब भरून वाहतात. पठारी भागात ग्रँड बासीन व मारे ऑक्स व्हाकोआस ही दोन उल्लेखनीय सरोवरे आहेत. त्यांपैकी मारे ऑक्स व्हाकोआस हे पाणीपुरवठ्याच्या दृष्टीने विशेष उपयुक्त आहे. याशिवाय इतर चार मोठ्या जलाशयांचा जलसिंचनासाठी उपयोग केला जातो.

हवामान : मॉरिशसचे हवामान समशीतोष्ण कटिबंधीय सागरी आणि आर्द्र प्रकारचे आहे. समुद्रसपाटीवर तापमान १८° ते ३०° से. यांदरम्यान, तर अंतर्गत भागातील ४६० मी. उंचीवर ते १३° ते २६° से.च्या दरम्यान असते. नोव्हेंबर ते एप्रिल उन्हाळा, तर मे ते ऑक्टोबर हिवाळा ऋतु असतो. उन्हाळ्यातील सरासरी तापमान

२४° से. व हिवाळ्यातील सरासरी तापमान २०° से. असते. आग्नेय व्यापारी वाऱ्यांच्या टापूत हा देश येतो. उन्हाळ्यात वाहणारे आग्नेय व्यापारी वारे बेटाच्या मध्यवर्ती पठारी प्रदेशावर व त्याच्या वात-सन्मुख उतारावर भरपूर पाऊस देतात. वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान पश्चिम किनाऱ्यावर ९० सेंमी., आग्नेय किनाऱ्यावर १५० सेंमी., तर मध्यवर्ती पठारी भागात ते ५०० सेंमी. आहे. एप्रिल ते सप्टेंबर या काळात दररोज पावसाच्या सरी कोसळतात. उन्हाळ्यात येथे अधूनमधून उष्ण कटिबंधीय चक्रीवादळे निर्माण होऊन त्यांपासूनही मॉरिशस बेटावर पर्जन्यवृष्टी होते.

वनस्पती व प्राणी : देशात सु. ६०० वनस्पती प्रकार आढळ-तात. पूर्वी येथे घनदाट वर्षारण्ये होती. जास्त उंचीचे प्रदेश शेवाळ-युक्त अरण्यांनी व किनारी प्रदेश ताडाच्या वनांनी आच्छादलेले होते. तथापि पूर्वीचे फारच थोडे वनस्पती प्रकार सध्या अस्तित्वात आहेत. वनसंवर्धनाच्या दृष्टीने १७७० मध्ये पांप्लमूस येथे एका वनस्पती उद्यानाची निर्मिती करण्यात आली होती. सध्या या बेटां-वर आढळणाऱ्या वनस्पतींची लागवड अलीकडे येथे स्थायिक झालेल्या लोकांनी केलेली आहे.

पूर्वी आढळणारे बरेचसे प्राणी आता नामशेष झाले असल्याचे दिसते. यूरोपीय वसाहतकऱ्यांनी आपल्याबरोबर कुत्रा, मांजर, उंदीर, माकड, रानडुक्कर, सांबर, हरिण, मुंगूस हे प्राणी येथे आणले. १८६५ च्या दरम्यान डासांबरोबर येथे मलेरियाचे आगमन होऊन त्याचा प्रभाव साधारण शतकभर टिकला. डोडो हा पक्षी मूळ या ठिकाणचा असला, तरी तो आता येथून जवळजवळ नामशेष झालेला आढळतो. बोलि-रिआ मल्टीकॉरिनॅट व कासारीआ डुसुमेरी जातींचे बोआ सर्प ह्या येथील सापाच्या मुख्य जाती आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : दीर्घ काळापर्यंत मनुष्यवस्ती नस-लेले हे बेट प्रथम अरब, स्वाहिली व मलायी खलाशांनी आणि त्यानंतर पोर्तुगीज व इतर यूरोपीय खलाशांनी पाहिलेले होते. अरब किंवा स्वाहिली यांना दहाव्या शतकापासून किंवा त्यापूर्वीपासूनही हे बेट माहीत होते. १५१० च्या सुमारास पोर्तुगीजांनी या बेटाला भेट दिली होती. तथापि १५९८ मध्ये ॲडमिरल व्यीब्रांट व्हान वॉरविक याच्या नेतृत्वाखाली डच लोक या बेटावर येईपर्यंत कुणा-चेच या बेटाशी विशेष संबंध प्रस्थापित झाले नव्हते. तोपर्यंत तेथे मनुष्यवस्तीही नव्हती. नॅसॉचा राज्यप्रमुख प्रिन्स मॉरिस याच्या नावावरून डचांनी या बेटाला मॉरिशस हे नाव दिले. डचांनी १६३८ ते १६५८ व १६६४ ते १७१० या काळात या बेटावर वसा-हती स्थापन करण्याचे प्रयत्न केले. त्यानंतर मात्र त्यांनी आपले प्रयत्न सोडून दिले व काही काळ हे चाचेगिरीचे केंद्र बनले. १७१५ मध्ये फ्रेंचांनी हे आपल्या आधिपत्याखाली आणून १७२१ मध्ये त्यांनी रियून्योंवरून वसाहतकऱ्यांना या बेटावर वसाहतीसाठी पाठविले. तसेच त्यांनी या बेटाला 'एल् दे फ्रान्स' असे नाव दिले. १७२१ ते १७६७ पर्यंत फ्रेंच ईस्ट इंडिया कंपनीने या बेटाचा राज्यकारभार पाहिला. या काळात येथील वसाहतीचा विकास अगदी मंदगतीने होत होता. दरम्यान पोर्ट लूईची स्थापना केली व भारतातील ब्रिटिशांवर हल्ला करण्याचा तळ म्हणून त्याचा वापर केला. तथापि १७५६ ते १७६३ या सात वर्षांच्या युद्धकाळात ब्रिटिशांविरुद्ध कार-वाई करण्यासाठी या तळाचा वापर करण्याचे फ्रेंचांचे प्रयत्न निष्फळ ठरले. १७६७ मध्ये फ्रेंच शासनाने या बेटाचा राज्यकारभार हाती घेतला. फ्रेंच राज्यक्रांतीचा काही काळ वगळता फ्रेंच शासनाने ४३ वर्षांपर्यंत येथील कारभार पाहिला.

ब्रिटिशांनी १८१० मध्ये हे बेट काबीज करून डचांनी ठेवलेले मॉरिशस हे नाव कायम केले. सुरुवातीला केवळ व्यापारी व लष्करी दृष्ट्या महत्त्व असलेले मॉरिशस हे बेट ब्रिटिशांच्या कारकीर्दीत मळ्याच्या शेतीचे व साखरनिर्मितीचे प्रमुख बेट बनले. फ्रेंचांनी येथील प्रमुख ऊसमळ्यांवरील व साखर कारखान्यांवरील आपली मालकी कायम ठेवली. तसेच तेथे ब्रिटिश वसाहतींची उल्लेखनीय अशी वाढही होऊ शकली नाही. त्यामुळे भाषा, कायदा, रूढी व सांस्कृतिक दृष्ट्या फ्रेंचांचाच प्रभाव या बेटावर अधिक राहिला. ब्रिटिश साम्राज्यकाळात गुलामगिरीची पद्धत नष्ट झाल्यामुळे ऊसमळ्यांत काम करणारे आफ्रिकन गुलाम इतर व्यवसायांकडे वळले, त्यामुळे ऊसमळ्यांत काम करण्यास मजुरांचा खूपच तुटवडा भासू लागला. हा तुटवडा भरून काढण्यासाठी १८३५ पासून मळेवाल्यांना भारतातून करारावर मजूर आणण्यास ग्रेट ब्रिटनने परवानगी दिली. १९०७ पर्यंत हे स्थलां-तर चालू राहिले. या काळात सु. ४,५०,००० भारतीयांनी मॉरिशस-मध्ये स्थलांतर केले. १८५० ते १८६० या काळात मॉरिशस चांगलेच भरभराटीस आले. तथापि १८६६–६८ यांदरम्यान बेटावर फैलाव-लेली मलेरियाची साथ, शिडाऐवजी वाफेवर चालणाऱ्या जहाजांचा झालेला प्रसार व १८६९ मध्ये सुरू झालेला सुएझ कालवा इ. कारणां-मुळे मॉरिशसकडे होणारी जहाजांची वर्दळ कमी झाली. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस येथील आर्थिक परिस्थिती फारच खालावली. पहिल्या महायुद्धाने परिस्थिती अधिकच हलाखीची बनली. परंतु युद्धा-नंतर साखरेच्या किंमतीत झालेल्या वाढीमुळे परिस्थितीत थोडीबहुत सुधारणा झाली. १९३० च्या आर्थिक मंदीचा परिणाम म्हणजे १९३७ मध्ये कामगारांमधील असंतोष कमालीचा वाढला. दुसऱ्या महायुद्ध-काळापर्यंत परिस्थितीत विशेष सुधारणा झाली नाही. युद्धोत्तर काळात आर्थिक विकासाच्या प्रशासकीय व राजकीय सुधारणांच्या योजना हाती घेण्यात आल्या. परिणामतः स्वयंशासनाचा अधिकार मिळून शेवटी १९६८ मध्ये देशाला स्वातंत्र्य प्राप्त झाले.

मॉरिशसच्या १८३१ च्या संविधानात कार्यकारी मंडळाची तरतूद होती. यात प्रतिनिधित्व करणारे बहुसंख्य नियुक्त केलेले यूरोपीय व काही क्रीओल लोक होते. १८८० च्या संविधानानुसार २७ सदस्यांचे कार्यकारी मंडळ होते. त्यात १० सदस्य निर्वाचित असत. मात्र यात सांपत्तिक स्थितीवरून मतदानाचा अधिकार देण्यात आला होता. त्यामुळे १९२६ पर्यंत भारतीयांना आपला प्रतिनिधी निवडण्याचा हक्क नाकारला गेला होता. १९४७ च्या संविधानानुसार सांपत्तिक स्थितीवर आधारित मतदानाच्या हक्काची तरतूद रद्द करून स्त्री-पुरुष अशा दोघांनाही मतदानाचा अधिकार देण्यात आला. सार्वत्रिक मतदान पद्धतीनुसार मार्च १९५९ मध्ये झालेल्या पहिल्या निवडणुकीत डॉ. शिवसागर रामगुलाम (१९००–८५) यांच्या नेतृत्वाखालील मजूर पक्षाने बहुमत मिळविले व सप्टेंबर १९६१ मध्ये ते मुख्यमंत्री झाले. मार्च १९६४ मध्ये पुन्हा ते या पदावर आले. १९४८ पासून भारतीयांचे प्रतिनिधित्व करणाऱ्या प्रतिनिधींचेच सतत बहुमत राहिले. सप्टेंबर १९६५ मध्ये लंडन येथे भरलेल्या संविधानीय परिषदेच्या वेळी मॉरिशसला अंतर्गत स्वयंशासनाचा संपूर्ण अधिकार देण्यात आला. १ नोव्हेंबर १९६५ मध्ये ग्रेट ब्रिटनने मॉरिशसच्या ताब्यातील द्येगो गार्सीआ बेटांसह चागोस द्वीपसमूहाचे नव्याने निर्माण केलेल्या 'ब्रिटिश इंडियन ओशन टेरिटरी' कडे हस्तांतरण केले. मॉरिशसने चागोस द्वीपसमूह आपल्याकडे मिळविण्याचे, विशेषतः १९८० मध्ये अमेरिकेने द्येगो गार्सीआ बेटावर प्रचंड आरमारी तळ उभारल्यापासून, जोरदार प्रयत्न केले.

मॉरिशसला १२ मार्च १९६८ रोजी स्वातंत्र्य मिळाले व एक महिन्यातच तो संयुक्त राष्ट्रांचा सभासद झाला. स्वातंत्र्याच्या वेळी मुस्लिम व क्रीओल यांच्यात झालेल्या दंग्यामुळे देशात आणीबाणी जाहीर करावी लागली व शांतता प्रस्थापित करण्यासाठी सिंगापूरहून

ग्रेट ब्रिटनच्या फौजा आणाव्या लागल्या. पूर्वीच्या वसाहतीच्या शासनाचे मुख्यमंत्री असलेले डॉ. शिवसागर रामगुलाम हे स्वतंत्र मॉरिशसचे पहिले पंतप्रधान बनले. रामगुलाम यांचा मॉरिशस मजूर पक्ष हा स्वबळावर अथवा इतरांच्या पाठिंब्याने जून १९८२ पर्यंत अधिकारावर राहिला. त्यानंतर 'मॉरिशियन मिलिटंट मूव्हमेंट' (एमएमएम्) आणि मॉरिशियन सोशलिस्ट पार्टी (पीएस्एम्) या दोन्ही पक्षांनी संयुक्तपणे मॉरिशस बेटावरील सर्वच्या सर्व म्हणजे ६० जागा जिंकल्या व एमएमएम् पक्षाचे प्रमुख अनिरुद्ध जगन्नाथ हे मॉरिशसचे पंतप्रधान झाले. मार्च १९८३ मध्ये मंत्रिमंडळातील १२ मंत्र्यांनी राजीनामे दिले. राजीनामा देणारे सर्व एमएमएम् पक्षाचेच सभासद होते. त्यामुळे गव्हर्नर जनरल सर दयेंद्रनाथ बुरेनछोबे यांच्या आदेशानुसार नव्याने निवडणुका जाहीर करण्यात आल्या. २१ ऑगस्ट १९८३ रोजी झालेल्या या निवडणुकांत अनिरुद्ध जगन्नाथ यांनी केलेल्या वेगवेगळ्या पक्षांच्या युतीला स्पष्ट बहुमत मिळून पुन्हा तेच पंतप्रधान बनले. डिसेंबर १९८३ मध्ये गव्हर्नर जनरलपदी डॉ. शिवसागर रामगुलाम यांची नियुक्ती करण्यात आली. त्यांच्या मृत्यूनंतर सर वीरसामी रिंगादू यांची गव्हर्नर जनरलपदी नियुक्ती झाली (१९८५).

मॉरिशसमध्ये संसदीय प्रकारची शासनव्यवस्था असून कार्यकारी अधिकार ब्रिटिश राज्यघटनेतील तरतुदीनुसार मॉरिशस सरकारच्या शिफारशीनुसार परंतु ब्रिटिश राजसत्तेकडून नियुक्त केलेल्या गव्हर्नर जनरलकडे असतात. पंतप्रधानाची नेमणूक गव्हर्नर जनरलकडून होत असते आणि पंतप्रधानाच्या सल्ल्यानुसार तो इतर मंत्र्यांची निवड करतो. पंतप्रधानाच्या नेतृत्वाखालील मंत्रिपरिषदेच्या सल्ल्यानुसार तो कारभार पहात असतो व कायदेमंडळाच्या ७० सदस्यांना जबाबदार असतो. एक सभापती, ६२ निर्वाचित सदस्य, ८ सामावून घेतलेले सभासद आणि महान्यायवादी यांची मिळून विधानसभा बनते. पंतप्रधान आणि इतर जास्तीतजास्त २० मंत्र्यांचे मिळून मंत्रिमंडळ बनते. एकूण २० मतदारसंघ असून त्या प्रत्येकातून तीन प्रतिनिधी, सर्व शातींतून मिळून आठ आणि रोड्रीगेसमधून दोन प्रतिनिधी निवडले जातात. विधानसभेची मुदत पाच वर्षांची असते. विधानसभेतील अधिकृत भाषा इंग्रजी असली, तरी सभासदांना फ्रेंच भाषेचा वापर करण्यासही मान्यता आहे. १८ वर्षांवरील सर्वांना मतदानाचा अधिकार आहे.

पंतप्रधान डॉ. शिवसागर रामगुलाम यांच्या नेतृत्वाखालील मॉरिशस मजूर पक्ष हा राजकीय पक्ष १९४७–१९८२ अशी सतत ३५ वर्षे अधिकारावर होता. या पक्षाला हिंदू, क्रीओल व 'मुस्लिम कमिटी ऑफ ॲक्शन' (एमसीए) यांचाही पाठिंबा होता. 'मॉरिशियन सोशल डेमॉक्रॅटिक पार्टी' (पीएम्एस्डी) हा पक्ष फ्रँको-मॉरिशियन आणि क्रीओल जमीनदार वर्गाचे बराच काळ प्रतिनिधित्व करीत होता. एमएमएम् हा नवीन राजकीय पक्ष १९७० मध्ये उदयास आला. या राजकीय पक्षाशी संबंधित असलेल्या कारखान्यांतील लोकांना संप करण्यास मनाई करणाऱ्या कायद्याच्या निषेधार्थ या पक्षाने सार्वजनिक संपाचा इशारा दिला. त्यावरून पक्षाच्या पदाधिकाऱ्यांना १९७१ मध्ये तुरुंगात टाकले होते. १९७६ च्या निवडणुकीत या पक्षाने एमएल्पी पक्षापेक्षा अधिक जागा जिंकल्या. परंतु अधिकारावर येण्यास त्या पुरेशा नव्हत्या. १९८२ च्या निवडणुकीत एमएमएम् पक्षाने संसदेच्या एकूण ४२ जागा जिंकल्या व पीएस्एम्च्या सहकार्याने अनिरुद्ध जगन्नाथ यांच्या नेतृत्वाखाली देशाचा कारभार हाती घेतला. या दोन पक्षांपैकी एमएमएम् हा पक्ष क्रीओलांचे खंबीर प्रतिनिधित्व करणारा होता, तर पीएस्एम् हा मूळ हिंदू पक्ष होता. सत्तेसाठी एमएमएम् पक्षांतर्गत झालेल्या भांडणांमुळे १९८३ च्या सुरुवातीलाच पंतप्रधान अनिरुद्ध जगन्नाथ यांच्या नेतृत्वाखालील सरकार कोसळले. तसेच त्यांना त्यांच्या पक्षातूनही काढून टाकण्यात आले. त्यानंतर जगन्नाथ यांनी 'मॉरिशियन सोशलिस्ट मूव्हमेंट' (एमएस्एम्) पक्षाची स्थापना केली. ऑगस्टमध्ये झालेल्या निवडणुकीत त्यांनी मजूर पक्षाच्या मदतीने प्रत्यक्षपणे निवडून आलेल्या ६२ पैकी ३७ जागा जिंकल्या. एमएमएम् पक्षाने १९, पीएम्एस्डी पक्षाने ४ आणि रोड्रीगेसमधील 'ऑर्गनायझेशन द पीपल रोड्रीगेस पक्षा'ने २ जागा जिंकल्या.

राज्यकारभाराच्या सोयीसाठी मॉरिशस बेटाचे एकूण नऊ प्रशासकीय विभाग (जिल्हे) पाडण्यात आले आहेत. त्यांपैकी सात किनारी व दोन अंतर्गत जिल्हे आहेत. गावपातळीवरचा ग्रामपरिषद हा स्थानिक प्रशासनाचा सर्वांत लहान घटक आहे. १९८२ मध्ये अशा ९८ ग्रामपरिषदा होत्या. ग्रामपरिषदेत निर्वाचित व नियुक्त सदस्य असतात. ग्रामपरिषदेपेक्षा वरच्या पातळीवर जिल्हा परिषदा असून त्यांची संख्या तीन आहे. मुख्य नगरांमध्ये नगरपालिकेतर्फे कारभार पाहिला जातो. नगरपालिकेत २४ निर्वाचित सदस्य असतात. पोर्ट लूई नगरपालिकेत ३० निर्वाचित सदस्य आहेत.

न्याय व संरक्षण : मॉरिशसमधील कायदे प्रामुख्याने जुन्या फ्रेंच नियमावलीवर व इंग्लिश पूर्वोदाहरणांवर आधारित आहेत. सर्वोच्च न्यायालयात एक मुख्य व इतर सहा न्यायाधीश असतात. याशिवाय देशात फौजदारी अपील, दिवाणी अपील, लवाद, औद्योगिक व दहा जिल्हा न्यायालये आहेत. अंतिम अपील ग्रेट ब्रिटनमधील प्रिव्ही कौन्सिलच्या न्यायदान समितीकडे करावे लागते. पोलीसबल व निमलष्करी दल हे देशाच्या संरक्षणास जबाबदार असते. १९८१ मध्ये त्यांची एकूण संख्या ४,०७७ होती.

आर्थिक स्थिती : मॉरिशस हा कृषिप्रधान देश असून साखर हा देशाच्या अर्थव्यवस्थेचा मूळ आधार आहे. मॉरिशस बेटाच्या एकूण क्षेत्रफळापैकी ५०% क्षेत्र शेतीखाली, १०% क्षेत्र मानवी वसाहती व रस्त्यांखाली व उरलेल्या ४०% क्षेत्रापैकी बराचसा भाग दाट वनस्पतींनी व गवतांनी आच्छादलेला किंवा ओसाड आहे. देशाच्या एकूण स्थूल राष्ट्रीय उत्पादनात ३०% वाटा साखरेचा असून एकूण निर्यात उत्पन्नापैकी ७०% उत्पन्न साखरेच्या निर्यातीपासून मिळते. साहजिकच ऊस हे देशातील मुख्य पीक आहे. एकूण लागवडीखालील जमिनीपैकी ९०% जमीन उसाच्या पिकाखाली आहे. १९८३ मध्ये ५२,५४,००० मे. टन एवढे उसाचे उत्पादन झाले व त्यापासून कच्च्या साखरेचे उत्पादन ६,०४,७४१ मे. टन व मळीचे उत्पादन १,९५,००० मे. टन इतके झाले. देशातील उसाखालील एकूण क्षेत्रापैकी ५५% क्षेत्र केवळ २१ मोठ्या मळ्यांमध्ये केंद्रित झाले आहे व बाकीचे क्षेत्र सु. २८,००० मळेवाल्यांच्या मालकीचे आहे. मोठ्या ऊसमळ्यांचे राष्ट्रीयीकरण करण्याचा सरकार विचार करीत आहे. साखरेची आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेतील किंमत, उसावर पडणारी कीड व हवामानाची स्थिती हे येथील उसाच्या पिकावर परिणाम करणारे महत्त्वाचे घटक आहेत. चहा हे देशातील दुसऱ्या क्रमांकाचे महत्त्वाचे पीक असून त्याच्यावर प्रक्रिया करणारे आठ कारखाने आहेत. १९५९ पासून शासन चहा उत्पादन वाढीला विशेष प्रोत्साहन देत आहे. चहाच्या निर्यातीत व त्यापासून मिळणाऱ्या उत्पन्नात बरीच वाढ झाली आहे. याशिवाय १९८३ मध्ये इतर कृषिउत्पादने पुढीलप्रमाणे झाली (उत्पादन हजार मे. टनांमध्ये) : हिरवा चहा ३१·१, काळा चहा ४·४ (१९८१), बटाटे १५, केळी ७·१, तंबाखू ०·८, भुईमूग १·१, टोमॅटो ११·६, नारळ ५ (१९८२), इतर भाजीपाला १७·५ (१९८१). मॉरिशसवर सर्व प्रकारची उत्पादने घेता येणे शक्य असले, तरी अपुऱ्या जमिनीमुळे सर्व उत्पादने पुरेशा प्रमाणात घेतली जात नाहीत. त्यामुळे बहुतेक खाद्यान्नांची गरज आयातीतून भागविली जाते. तांदूळ हे येथील प्रमुख अन्न आहे. तांदूळ तसेच दुग्धोत्पादने

यांची मोठ्या प्रमाणावर आयात केली जात असून एकूण आयात खर्चात यांचा २० % ते २५% वाटा असतो. १९९० पर्यंत मॉरिशसच्या अन्नधान्याच्या एकूण वार्षिक गरजेपैकी निम्मे अन्नधान्य उत्पादन देशातच घेण्याचे शासनाचे प्रयत्न चालू आहेत.

देशातील पशुधन पुढीलप्रमाणे होते (संख्या हजारांमध्ये) : गुरे ५७, डुकरे ९, मेंढ्या ४, शेळ्या ७०, कोंबड्या १,७०० व बदके २५ (१९८२). १९८१ मध्ये देशात मांसोत्पादन ८,००० मे. टन, गाईचे दूध ८,००० मे. टन व कोंबड्यांच्या अंड्यांचे उत्पादन ४,००० मे. टन झाले.

उद्योग : देशातील सार्वजनिक विद्युत्‌निर्मिती प्रकल्पांची क्षमता १,३१,६४० किवॉ. होती (१९८०). विद्युत्‌शक्तीचे १९७० मध्ये असलेले १३६ द. ल. किवॉ. ता. उत्पादन १९८३ मध्ये ३७१ द. ल. किवॉ. ता. झाले असून त्यांपैकी १६ % जलविद्युत्‌शक्ती होती. साखर कारखान्यांतून मिळणाऱ्या चोयट्यां या उपउत्पादनाचा विद्युत्‌निर्मितीसाठी मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला जात असून १९८२ मध्ये त्यापासून ४५ द. ल. किवॉ. ता. विद्युत्‌शक्ती निर्माण झाली. १९८४ पासून शँपेन जलविद्युत्‌निर्मिती प्रकल्प कार्यान्वित झाला असून त्यापासून प्रतिवर्षी ४० द. ल. किवॉ. ता. वीज निर्माण केली जाते. देशात खनिज संपत्ती फारच अल्प आहे. दगडांच्या खाणीत १४५ लोक काम करीत असून त्यापासून १९८० मध्ये १५ द. ल. रुपये उत्पन्न मिळाले. देशाच्या एकूण क्षेत्रफळापैकी ३५% क्षेत्र जंगलव्याप्त आहे. १९८२ मध्ये लाकडाच्या ओंडक्यांचे उत्पादन ४३,००० घ. मी. व कापलेल्या लाकडाचे उत्पादन ४,००० घ. मी. झाले. मासेमारी विकासासाठी जपान व रशियाकडून तांत्रिक मदत घेतली जात आहे. १९८३ मध्ये एकूण ३,९०० मे. टन मासे पकडण्यात आले.

मॉरिशसमध्ये ऊस, चहा यांसारख्या कृषिउत्पादनावर प्रक्रिया करणाऱ्या उद्योगांचेच प्रमाण अधिक आहे. लहानलहान उद्योगांतून बीर, सौम्य पेये यांसारख्या स्थानिक उपभोगाच्या पेयांचे उत्पादन घेतले जाते. अल्कोहॉल, रम, बीरचे प्रकार, सौम्य पेये यांचे १९८३ मधील उत्पादन (हेलि. मध्ये) अनुक्रमे २३,६४६; ३८,८९८ (१९८१); १,४९,७२०; ३,००,२९७ याप्रमाणे झाले. १९७० मध्ये शासनाने निर्यातवस्तुनिर्मिती उद्योगांच्या विकासाची योजना आखली असून अशा उद्योगांच्या प्रोत्साहनार्थ विशेष करसवलत दिली जाते. या योजनेनुसार १९९० पर्यंत दरवर्षी सु. ५,००० कामे उपलब्ध होतील असा अंदाज आहे. या योजनांतर्गत १०७ कंपन्या व २३,६०१ कामगार कार्य करीत आहेत. यामध्ये कापड व कपडे निर्मिती, विद्युत्‌साहित्य निर्मिती, हिऱ्यांना पैलू पाडणे, प्लॅस्टिक, चामड्याच्या वस्तू, कृत्रिम शोभिवंत खडे, खेळणी, आगकाड्या इ. उत्पादनांचा समावेश होतो. १९८२ मध्ये १,७९,६४६ ग्रोस आगपेट्यांचे उत्पादन झाले. विणमाल हे देशातील प्रमुख असे बिगरशेती उत्पादन आहे. एकूण निर्मिती उद्योगांतील कामगारांपैकी निम्मे कामगार यात गुंतले असून निर्यात उत्पादनाच्या बाबतीत साखरेनंतर याचाच दुसरा क्रमांक लागतो.

संशोधन व विकासकार्यात एकूण १५३ शास्त्रज्ञ व १२४ तंत्रज्ञ काम करीत आहेत. राजधानी पोर्ट लूई येथे स्थानिक वनस्पती व प्राणी यांचा अभ्यास करणारे संशोधन केंद्र आहे. फ्रेंच कृषिखात्याने चालविलेले अनुप्रयुक्त कीटकविज्ञान कार्यालय मॉरिशस बेटावर आहे. तेथेच मॉरिशस साखरउद्योग संशोधन संस्थाही आहे. मॉरिशस विद्यापीठाची कृषी व औद्योगिक कलाशास्त्रविषयक विद्यालये आहेत.

देशात कामगारांची एकूण संख्या १,९६,१५९ होती (१९८१). त्यांपैकी २८% शेती व मासेमारी क्षेत्रात, ३३% सेवा व्यवसायात, (विशेषतः शासकीय सेवेत व १९% निर्मिती उद्योगांत गुंतले होते. बेरोजगारांची एकूण संख्या ७५,१२९ होती (१९८२). किमान वेतन मर्यादा शासनाने ठरवून दिलेली आहे. किमान जीवनावश्यक भत्ता देण्याबाबतचेही नियम करण्यात आले आहेत. येथील कामगार चळवळ प्रभावी आहे. तीन व्यापारी संघटनांचे महासंघ आहेत. त्यांपैकी 'मॉरिशस लेबर काँग्रेस संघ' सर्वांत मोठा आहे (१९८२). कामगार संघटनांची संख्या २६९ असून त्यांचे ५९,७७० सभासद होते (१९८१).

व्यापार व अर्थकारण : पोर्ट लूई हे देशातील प्रमुख व्यापारी केंद्र व बंदर आहे. १९८३ मध्ये एकूण आयात-निर्यात व्यापार पुढीलप्रमाणे झाला (आकडे द. ल. रुपयांमध्ये) : आयात–दुग्धजन्य पदार्थ २००·४; तांदूळ २१०·१; गव्हाचे पीठ १७७·७; खनिज तेल उत्पादने ९५४·२; वनस्पती तेले १०५·६; कापड, कापडाचे सूत व धागा ५२८; सिमेंट १६३·४; लोह व पोलादी वस्तू १३६·७; विद्युत्‌निर्मिती यंत्रे १३९·४; विशिष्ट उद्योगांसाठीची उपकरणे १२३·७; सर्वसामान्य औद्योगिक यंत्रे १०२·९; रस्त्यावरून धावणारी वाहने ७८·५; एकूण (इतर धरून) ५,१५५·९. निर्यात–कच्ची साखर २,६२०; शुद्धीकृत साखर ५८·८; मळी ६३·३; चहा ९७; इतर ७७·६; एकूण २,९१६·७. बेल्जियम, कॅनडा, फ्रान्स, प. जर्मनी, इटली, रेयून्यों, ग्रेट ब्रिटन व अमेरिका यांच्याशी मॉरिशसचा निर्यात व्यापार चालतो; तर ऑस्ट्रेलिया, बहारीन, चीन, फ्रान्स, प. जर्मनी, भारत, इटली, जपान, केन्या, न्यूझीलंड, दक्षिण आफ्रिका प्रजासत्ताक, तैवान, ग्रेट ब्रिटन, अमेरिका या प्रमुख देशांकडून वेगवेगळ्या वस्तूंची मॉरिशस आयात करतो. १९८० मध्ये एकूण निर्यातीपैकी ६८% निर्यात एकट्या ग्रेट ब्रिटनला झाली; तर एकूण आयातीपैकी १३% दक्षिण आफ्रिका प्रजासत्ताक, १२% ग्रेट ब्रिटन, ११% फ्रान्स व ११% बहारीनकडून करण्यात आली. देशात पाश्चिमात्यांच्या धर्तीवर अनेक व्यापारी व विद्वत् संघटना आहेत. मॉरिशस चेंबर ऑफ कॉमर्स अँड इंडस्ट्री, चायनीज चेंबर ऑफ कॉमर्स, इंडियन ट्रेडर्स असोसिएशन, मॉरिशस एम्प्लॉयर्स फेडरेशन, मॉरिशस को-ऑपरेटिव्ह ॲग्रिकल्चरल फेडरेशन व मॉरिशस को-ऑपरेटिव्ह युनियन ह्या त्यांपैकी प्रमुख संघटना आहेत. देशाच्या व्यापारशेषात अलीकडे सुधारणा झालेली दिसते. १९८१ मध्ये असलेली २,०५२ द. ल. रुपये ही व्यापारतूट १९८२ मध्ये १,१५० द. ल. रुपये व १९८३ मध्ये ९३३ द. ल. रुपये इतकी कमी झाली.

'बँक ऑफ मॉरिशस' ही देशातील मध्यवर्ती बँक असून तिची एकूण संपत्ती २,१९३·८ द. ल. रु. होती (१९८१). डेव्हलपमेंट बँक ऑफ मॉरिशस (स्था. १९६४) ही कृषी व औद्योगिक विकासासाठी कर्जपुरवठा करते. यांशिवाय देशात १२ व्यापारी बँका होत्या (१९८१); तसेच १३ स्थानिक विमा कंपन्या व ८ परदेशी विमा कंपन्या होत्या (१९८२).

रुपया हे मॉरिशसचे चलन असून १०० सेंटचा १ मॉरिशियन रुपया होतो. १, २, ५, १०, २५ व ५० सेंटची आणि १ रुपयाची नाणी तर ५, १०, २५ व ५० रुपयांच्या नोटा चलनात आहेत. १ स्टर्लिंग पौंड = १८·०८४ मॉरिशियन रुपये, १ अमेरिकी डॉलर = १५·६०३ रुपये किंवा १,००० मॉरिशियन रुपये = ५५·३० स्टर्लिंग पौंड = ६४·०९ डॉलर असा विनिमय दर होता (१९८४). देशात मेट्रिक परिमाण प्रचलित आहे.

देशाचा एकूण महसूल २,८४६ द. ल. रुपयांचा व एकूण व्यय ३,७१६ द. ल. रुपयांचा होता (१९८२-८३ अंदाज). १९८४-८५ चे अंदाजपत्रक ४,२३० द. ल. रुपये खर्चाचे, ३,५७५ द. ल. रुपये महसुलाचे व ६५५ द. ल. रुपये तुटीचे आहे. १९८१-८२ मधील एकूण भांडवली खर्च १,२७५ द. ल. रुपये व एकूण भांडवली महसूल

८५३·९ द. ल. रुपये असून त्यांपैकी ९ टक्क्यांपेक्षा अधिक देशाबाहेरून मिळालेला आहे. जून १९८१ मध्ये केंद्रशासनावर असलेल्या ४,३२९·५ द. ल. रुपये कर्जापैकी १,५५८·३ द. ल. रुपये अंतर्गत व २,७७१·२ द. ल. रुपये बाह्य कर्ज होते. १९७९ पासून मॉरिशसला आंतरराष्ट्रीय नाणे निधीकडून आर्थिक मदत मिळू लागली आहे. १९७२ पासून 'यूरोपीय आर्थिक संघटना' (ईईसी) चा मॉरिशस सदस्य झाला आहे. प्रशासन, शिक्षण, आरोग्य, घरे, सामाजिक सेवा व सुरक्षितता, सार्वजनिक कामे, कृषी व जंगल विकास, वाहतूक आणि दळणवळण, वेगवेगळ्या आर्थिक सेवा ह्या शासनाच्या महत्त्वाच्या खर्चांच्या बाबी आहेत.

परकीय गुंतवणुकीच्या प्रोत्साहनार्थ मॉरिशस शासनाकडून खास अशा विविध सोयी व सवलती दिल्या जातात. निगम करात १० वर्षांपर्यंत सवलत, भांडवली वस्तू व कच्चा माल यांवरील आयात करात सूट, नफा मायदेशी पाठविण्यास परवानगी, पाच वर्षांपर्यंत लाभांशावरील करात सूट इ. प्रकारच्या ह्या सवलती होत. फ्रेंच, दक्षिण आफ्रिकन, पश्चिम जर्मन व भारतीय हे प्रामुख्याने मॉरिशसमध्ये गुंतवणूक करतात. कृषी व औद्योगिक उत्पादन वाढ, औद्योगिक विकास, निर्यातीत वाढ, पर्यायी शक्तिसाधनांचा विकास ही शासनाच्या १९८२–८६ मधील विकास योजनेची मुख्य उद्दिष्टे आहेत.

वेगवेगळ्या प्रकारचे कर, व्याज, नफा, लाभांश, वेगवेगळ्या वस्तू व सेवांच्या पुरवठ्यापासून मिळणारे उत्पन्न या शासनाच्या उत्पन्नाच्या प्रमुख बाबी आहेत. देशात उद्गामी पद्धतीने १५ ते ७० टक्क्यांपर्यंत वैयक्तिक उत्पन्न कर आकारला जातो. विशेष विकासकर सवलत दिलेल्या कंपन्या वगळता इतर कंपन्यांच्या करपात्र उत्पन्नावर ५० ते ६० टक्क्यांपर्यंत कर आकारला जातो. १९८३ पासून विक्रीकर ५% आकारण्यात आला आहे. याशिवाय जुगार, आर्थिक व्यवहार, उत्पादन आणि उपभोग, वाहतूक व आंतरराष्ट्रीय प्रवास यांवरही कर आकारला जातो. १९८१ - ८२ मध्ये देशात आयात, निर्यात व जकात करांपासून एकूण १,५९०·२ द. ल. रुपये उत्पन्न मिळाले. साखरेवरील निर्यातकर हा शासनाच्या उत्पन्नाचा महत्त्वाचा मार्ग असून १९८२-८३ मध्ये साखरेवरील निर्यात करापासून ४१० द. ल. रुपये उत्पन्न शासनाला मिळाले.

वाहतूक व संदेशवहन : मॉरिशसमध्ये एकूण १,७७० किमी. लांबीचे रस्ते असून त्यांपैकी ९०% रस्त्यांचे डांबरीकरण झालेले आहे. १९८३ मध्ये जागतिक बँकेने रस्ते विकासासाठी १५·२ द. ल. अमेरिकी डॉलर इतके कर्ज दिले आहे. देशात एकूण ५०,२४६ खाजगी वाहने (मोटारगाड्या, मोटारसायकली, स्कूटर इ.), २०,४०६ व्यापारी वाहने (मोटारगाड्या, बसगाड्या इ.) व २,५६८ सरकारी वाहने होती (१९८३). पोर्ट लूई ह्या खोल सागरी बंदराचे आधुनिकीकरण १९८० पर्यंत पूर्ण करण्यात आले असून त्याच वर्षी येथून २०,२५,००० टन माल हाताळण्यात आला. रोड्रीगेस बेटावरील मॅथुरिन या खोल सागरी बंदराची निर्मिती करण्यात आली असून (१९८०) माएबूर येथेही बंदराचा विकास करण्याची सरकारची योजना आहे. यूरोप – मॉरिशस यांदरम्यानची प्रवासी व मालवाहतूक सेवा ब्रिटिश, फ्रेंच व स्कँडिनेव्हिअन कंपन्यांकडून नियमित पुरविली जाते. डच कंपनी आशिया, दक्षिण आफ्रिका व दक्षिण अमेरिकेच्या बंदरांशी प्रवासी व मालवाहतूक सेवा पुरविते. भारताशी मालवाहतूक सेवा चालू आहे. स्थानिक कंपनी मॉरिशस ते रोड्रीगेस, मादागास्कर, आफ्रिकी देश व ऑस्ट्रेलिया यांदरम्यानची वाहतूक सेवा पुरविते. ट्रौ फॅनफॅरॉन या मासेमारी बंदराच्या विकासाचे काम १९८३ पासून सुरू झाले आहे. हवाई सेवा पुरविण्याचे काम आठ कंपन्यांद्वारे केले जाते. त्यांपैकी एअर मॉरिशस या हवाई वाहतूक कंपनीत ४२% भाग शासनाचा आहे. ही कंपनी मॉरिशस बेटावरील मुख्य विमानतळ प्लाइसान्स ते रोड्रीगेस यांदरम्यान आठवड्यातून सहा वेळा हवाई वाहतूक सेवा देते. प्लाइसान्स विमानतळाचे आधुनिकीकरणाचे काम १९८४ पासून सुरू झाले असून ते तीन टप्प्यांत पूर्ण व्हावयाचे आहे. मॉरिशस बेटावर सर्वत्र टपाल, तार आणि दूरध्वनी सेवा पुरविण्यात आल्या आहेत. शासननियंत्रित 'मॉरिशस ब्रॉडकास्टिंग कॉर्पोरेशन'-कडून रेडिओ आणि दूरचित्रवाणी कार्यक्रम प्रसारित केले जातात. देशात ३८,५६१ दूरध्वनी संच (१९८१), ७,१९,११२ रेडिओ संच व ९१,०१९ दूरचित्रवाणी संच वापरात होते (१९८४).

लोक व समाजजीवन : देशाच्या ९,८३,६८५ या एकूण लोकसंख्येपैकी ९,४९,६८६ मॉरिशस बेटावर, ३३,६४९ रोड्रीगेस बेटावर व बाकीच्या सर्व बेटांवर मिळून ३५० लोकसंख्या आहे. लोकसंख्येची घनता दर चौ. किमी. स ४८२ आहे. मॉरिशस बेटावरील जन्मप्रमाण दर हजारी २२·४, मृत्युप्रमाण ६·८ व लोकसंख्यावाढीचा वेग १५·६ आहे. रोड्रीगेस बेटावर जन्मप्रमाण दर हजारी ३८·१ व मृत्युप्रमाण दर हजारी ६·३ असून तेथील लोकसंख्यावाढीचा वेग ३१·८ होता (१९८२ अंदाज). मॉरिशस बेटाच्या किनारी जिल्ह्यांत, विशेषतः उत्तर व पूर्व भागांत, ग्रामीण लोकसंख्या अधिक आहे. याच भागात प्रथम वसाहती झाल्या होत्या. बेटाच्या वातविमुख म्हणजेच पश्चिम भागात पोर्ट लूई, तर वातसन्मुख म्हणजेच पूर्व भागात माएबूर ही सुरुवातीच्या काळात स्थापन झालेली नगरे आहेत. १८६६–६८ या काळातील हिवतापाच्या साथीमुळे बऱ्याचशा नगरवासियांनी अंतर्गत भागात स्थलांतर केले होते.

मॉरिशसची लोकसंख्या संमिश्र स्वरूपाची आहे. इंडो-मॉरिशियन हा येथील प्रमुख वांशिक गट असून त्यांचे एकूण लोकसंख्येतील प्रमाण सु. ६८% आहे. हा वांशिक गट म्हणजे भारतीय स्थलांतरित व त्यांचे वंशज होत. उरलेल्या लोकसंख्येत २७% लोक क्रीओल, ३% चिनी व २% फ्रेंच होते (१९८२). १९७२ च्या जनगणनेनुसार मॉरिशस बेटावरील एकूण लोकसंख्येपैकी ५१% हिंदू धर्मीय, ३१·३% ख्रिश्चन व १६·६% मुस्लिम लोक होते, तर रोड्रीगेस बेटावरील ९७% लोक ख्रिश्चन धर्मीय (रोमन कॅथलिक पंथीय) आहेत. महाशिवरात्र, गणेश चतुर्थी, दिवाळी हे हिंदू सण येथे साजरे केले जातात. मॉरिशसमधील फारच थोडे लोक परदेशांत, विशेषतः ऑस्ट्रेलिया, कॅनडा व यूरोपकडे, जातात. १९८३ मध्ये काही मॉरिशियन कामगार करारावर बहारीन, सिसिली, सौदी अरेबिया व आयव्हरी कोस्ट या भागांत होते.

कौटुंबिक भत्ता कार्यक्रमांतर्गत शासनाने ३१,५३२ कुटुंबांना एकूण २०·७ द. ल. रुपये रक्कम वाटली व ६७,३४५ लोकांना निवृत्तिवेतनापोटी एकूण ९१·०३ द. ल. रुपये रक्कम दिली. लोकसंख्यावाढ रोखण्याच्या दृष्टीने शासन कुटुंबनियोजन कार्यक्रमाचा पाठपुरावा करीत आहे. त्यामुळे १९५० मध्ये असलेला ३·५% हा लोकसंख्यावाढीचा वार्षिक दर १९८१ मध्ये १·३ टक्क्यांपर्यंत खाली आला. देशात एकूण ३४ समाजकल्याण केंद्रे असून ती मुख्यतः ग्रामीण भागात आहेत.

मॉरिशसमध्ये एकूण ८ सर्वसाधारण रुग्णालये, ५ विशेष रुग्णालये, ११ खाजगी रुग्णालये, ५१ शासकीय दवाखाने, २४ साखर कारखान्यांवरील दवाखाने, ६८ प्रसुती, बालआरोग्य व कुटुंबनियोजन केंद्रे तसेच ३४० शासकीय सेवेतील डॉक्टर, २२२ खाजगी व्यवसाय करणारे डॉक्टर, ६९ दंतवैद्यक, ७३ औषधनिर्माते, १,४५८ परिचारिका व ५६९ प्रसाविका होत्या (१९८१). सरासरी अंदाजे आयुर्मान स्त्रियांच्या बाबतीत ६९ वर्षे व पुरुषांच्या बाबतीत ६५ वर्षे असून बालमृत्युप्रमाण दर हजारी ३३ होते (१९८०).

इंग्रजी ही देशातील अधिकृत भाषा आहे. क्रीओल ही भाषा मोठ्या प्रमाणावर बोलली जाते. रोड्रीगेस बेटावरील बहुतेक सर्व लोक क्रीओल हीच भाषा बोलतात. त्याशिवाय हिंदी व इतर भारतीय भाषा बोलणाऱ्यांचे प्रमाणही बरेच आहे. १९७२ च्या जनगणनेनुसार मॉरिशस बेटावर ३८·८% हिंदी, ३२·९% क्रीओल, ८·७% उर्दू, ६·९% तमिळ व ४·४% फ्रेंच असे विविध भाषा बोलणारे लोक होते. यांशिवाय गुजराती, मराठी, तेलुगू, बिहारमधील भोजपुरी या भारतीय भाषाही प्रचलित आहेत. चिनी लोक चिनी भाषा व विशेषतः कँटनीज भाषा बोलतात. देशातून ९ दैनिक वृत्तपत्रे व साप्ताहिके प्रसिद्ध होतात. त्यांपैकी एल् *एक्सप्रेस*, *ले मॉरिसिअन* व *ॲडव्हान्स* ही प्रमुख दैनिके पोर्ट लूई येथून फ्रेंच (क्रीओल) व इंग्रजीतून प्रसिद्ध होत असून त्यांचा खप अनुक्रमे २२,०००; १८,५०० व ८,००० आहे (१९८१). मॉरिशस इन्स्टिट्यूट ऑफ पब्लिक लायब्ररी, मॉरिशस आर्काइव्हज, युनिव्हर्सिटी ऑफ मॉरिशस व पोर्ट लूई सिटी ही देशातील प्रमुख ग्रंथालये आहेत. मॉरिशस इन्स्टिट्यूट व मॉरिशस आर्काइव्हज ह्या दोन सांस्कृतिक संस्था आहेत. मॉरिशस इन्स्टिट्यूट-तर्फे पोर्ट लूई येथील निसर्गेतिहास संग्रहालय चालविले जाते. माएबूर येथे एक ऐतिहासिक वस्तुसंग्रहालय आहे.

देशात महाविद्यालयीन पातळीपर्यंत शिक्षण मोफत आहे. मात्र ते सक्तीचे नाही. साक्षरतेचे प्रमाण पुरुषांमध्ये ९० % व स्त्रियांमध्ये ७९% होते (१९८०). साक्षरतेचे १९८३ मधील सरासरी प्रमाण ८०% होते. शाळेत जाऊ शकणाऱ्या वयोगटातील ९५% मुले शाळेत दाखल होतात. देशातील एकूण १,३६९ पूर्व-प्राथमिक शाळांत ३४,५९५ विद्यार्थी; २६८ प्राथमिक शाळांत १,३३,२५५ विद्यार्थी; १२७ माध्यमिक शाळांत ७५,९६३ विद्यार्थी; ५ व्यावसायिक व तांत्रिक शाळांत १८२ विद्यार्थी; २ औद्योगिक व्यापार प्रशिक्षण केंद्रांत २६२ विद्यार्थी होते. एका तंत्रनिकेतन संस्थेत २०६ विद्यार्थी व मॉरिशस विद्यापीठात ४०४ विद्यार्थी शिक्षण घेत होते (१९८३). देशात खाजगी माध्यमिक शाळांचे प्रमाण बरेच होते, परंतु १९७७ मध्ये शासनाने अप्रत्यक्षपणे त्या आपल्या ताब्यात घेतल्या. येथील माध्यमिक शिक्षण उच्च दर्जाचे आहे. मॉरिशस विद्यापीठ, मॉरिशस शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालय व महात्मा गांधी संस्था या उच्च शिक्षण देणाऱ्या संस्था आहेत.

महत्त्वाची स्थळे : राजधानी पोर्ट लूई हे देशातील सर्वांत मोठे शहर तसेच प्रमुख व्यापारी व प्रशासकीय केंद्र आहे. त्याखालो-खाल बो बासीं/रोस हिल (लोक. ८७,११७), कुरपीप (५७,१९१), क्वात्र बॉर्न (५६,२९१) व व्हाकोआस/फीनिक्स (५५,४९४) ही मॉरिशस बेटावरील प्रमुख शहरे तसेच व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाची ठिकाणे आहेत. परकीय चलन मिळवून देणारा पर्यटन हा देशातील तिसऱ्या क्रमांकाचा महत्त्वाचा व्यवसाय आहे. किनाऱ्यावरील सुंदर पुळणी, निसर्गसुंदर पर्वतीय प्रदेश, आल्हाददायक हवा आणि अनेक संस्कृतींचे आढळणारे मिश्रण ही पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. देशात १९८३ मध्ये १,२३,८२० पर्यटक येऊन गेले व त्यांच्यापासून देशाला ५०१ द. ल. रुपयांचे उत्पन्न मिळाले. तसेच या व्यवसाया-मुळे दहा हजारांवर लोकांना रोजगार उपलब्ध झाला आहे. यूरोपमधील बऱ्याच देशांतील लोकांना मॉरिशसमध्ये येण्यास परवाना काढावा लागत नाही. फ्रान्स, मादागास्कर, रेयून्यों व दक्षिण आफ्रिकेतून येणाऱ्या पर्यटकांची संख्या जास्त असते. (चित्रपत्र ६).

चौधरी, वसंत

मॉरिस, विल्यम : (२४ मार्च १८३४–३ ऑक्टोबर १८९६). इंग्रज कारागीर, कवी आणि इंग्लंडमधील आरंभीच्या समाजवाद्यांपैकी एक. लंडनजवळील वॉल्थॅमस्टो येथे जन्मला. ऑक्स-फर्डच्या एक्झिटर कॉलेजात त्याचे शिक्षण झाले. कॉलेजात असताना जॉन रस्किनच्या कलाविषयक लेखनाने तो प्रभावित झाला. एडवर्ड बर्न-जोन्स हा त्याचा ह्यातभरचा चित्रकार मित्र त्याला ऑक्सफर्डलाच भेटला. ह्या मित्रामुळे, विख्यात प्री-रॅफेएलाइट कवी आणि चित्रकार डँटी गेब्रिएल रोसेटी ह्याच्याशी मॉरिसचा परिचय झाला (प्री-रॅफे-एलाइट्स ही रॅफेएलपूर्व – म्हणजे चौदाव्या-पंधराव्या शतकांतील – इटालियन कलेपासून प्रेरणा घेणाऱ्या इंग्रज कलावंतांची एक संघटना होती). मॉरिसला आरंभी वास्तुकलेत स्वारस्य होते; परंतु रोसेटीच्या प्रभावातून तो कवितेकडे आणि चित्रकलेकडे वळला. त्याने आणि बर्न-जोन्सने लंडनमध्ये एक स्टुडिओ घेतला. ह्या स्टुडिओसाठी उचित असे फर्निचर मिळवण्यात अडचणी जाणवल्यामुळे त्यानेच आपल्याला लागणाऱ्या फर्निचरचे संकल्पन केले. पुढे आपल्या मित्रांच्या सहकार्याने त्याने एक व्यापारी संस्था स्थापन करून चित्र-काचा, जवनिका, भित्तिपत्रे (वॉलपेपर), फर्निचर इ. गृहसजावटी-साठी आवश्यक असलेल्या वस्तूंची निर्मिती सुरू केली. वस्तू नुसत्याच सुंदर नकोत; त्या उपयुक्तही असल्या पाहिजेत, अशी मॉरिसची दृष्टी होती. त्याचप्रमाणे मध्ययुगीन कलांबद्दल – ह्यात आलंकारिक कलाही आल्या – मॉरिसला विशेष आस्था होती. त्याने निर्मिलेल्या सजावटीच्या वस्तूंतून ह्याचा प्रत्यय येतो. गृहसजावटीसंबंधीच्या इंग्रज समाजा-भिरुचीवर मॉरिसने लक्षणीय प्रभाव पाडला. एकोणिसाव्या शतकात झपाट्याने पसरत चाललेली यांत्रिकीकरणाची लाट थोपवून, हस्त-कौशल्याची कामे करणाऱ्या कारागिराचे महत्त्व आणि स्वातंत्र्य समाजाला पटवावे, ह्यासाठी मॉरिसने धडपड केली.

'सोसायटी फॉर द प्रोटेक्शन ऑफ एन्शंट बिल्डिंग्ज' ही संस्था मॉरिसने १८७७ मध्ये स्थापन केली. इंग्लंडमधील जुन्या इमारती नष्ट होऊ नयेत, ही धडपड ह्यामागे होती. १८७० नंतर मॉरिसला शोभित हस्तलिखितांत (इल्युमिनेटेड मॅन्युस्क्रिप्ट्स) आणि सुलेखनकलेत स्वारस्य निर्माण झाले. ह्या कलेच्या जोपासनेची परिणती त्याने पुढे स्वतःचे मुद्रणालय (केल्मस्कॉट प्रेस) काढण्यात झाली. मुद्रणयोजना-वरही त्याने आपल्या वैशिष्ट्यपूर्ण व्यक्तिमत्त्वाचा ठसा उमटविला.

ऑक्सफर्डला असताना मॉरिसने त्याच्या काही मित्रांसमवेत *ऑक्स-फर्ड अँड केंब्रिज मॅगझिन* ह्या नावाचे एक नियतकालिक सुरू केले होते. कविता, निबंध, कथा असे लेखन तो त्यातून करीत असे. १८५८ मध्ये *डिफेन्स ऑफ गिनिव्हिअर अँड अदर पोएम्स* हा त्याचा कवितासंग्रह प्रसिद्ध झाला. त्यानंतर *द लाइफ अँड डेथ ऑफ जेसन* (१८६७), *द अर्थ्ली पॅरडाइज* (१८६८–७०), *लव्ह इज इनफ* (१८७३), *द स्टोरी ऑफ सिगुर्ड अँड व्होलसंग* (१८७६) आणि *चॅट्स फॉर सोशॅलिस्ट्स* (१८८४–८५) हे काव्यग्रंथ प्रसिद्ध झाले. माधुर्य, पद-लालित्य आणि आर्जव हे त्याच्या कवितेचे काही उल्लेखनीय गुण होत. ग्रीक आणि स्कँडिनेव्हिअन आख्यायिकांचा प्रभाव त्याच्या कवितेवर दिसतो. काही गद्य रोमान्सही त्याने लिहिले. १८८३ मध्ये 'सोशॅलिस्ट डेमॉक्रॅटिक फेडरेशन' ह्या संघटनेचा मॉरिस सदस्य झाला; परंतु त्यानंतरच्या वर्षी त्या संघटनेतून फुटून गेलेल्या सदस्यांबरोबर राहून मॉरिसने 'सोशॅलिस्ट लिग' ह्या संघटनेच्या स्थापनेत भाग घेतला. त्या संघटनेच्या *द कॉमनविल* ह्या नियतकालिकाचे संपादन त्याने केले; त्यात लेखनही केले. *द ड्रीम ऑफ जॉन बॉल* (१८८८) आणि *न्यूज फ्रॉम नोव्हेअर* (१८९१) हे त्याचे ग्रंथ मुख्यतः गद्यात असून ते समाजवादी विचारांच्या प्रसारासाठी लिहिलेले आहेत.

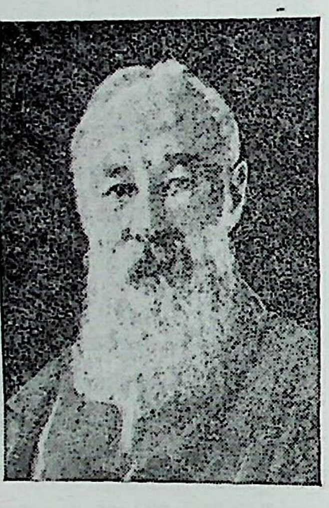
मॉरिसने आइसलँडला दोनदा भेट दिली होती. आइसलँडिक वीरगाथांनी (सागा) तो प्रभावित झाला होता. त्यांतील बऱ्याचशा

वीरगाथांचा इंग्रजी अनुवाद त्याने मागुनुसॉन ह्याच्या सहकार्याने केला होता. लंडन येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Clution-Brock, A. *William Morris : His Work and Influence*, London, 1914. 2. Drinkwater, J. *William Morris, A Critical Study*, London, 1912. 3. Evans, B. I. *William Morris and His Poetry*, London, 1925. 4. Glasier, J. B. *William Morris and the Early Days of the Socialist Movement*, London, 1921. 5. Henderson, Philip, *William Morris*, 1967. 6. Mackail, J. W. *The Life of William Morris*, 1899. 7. Thompson, E. P. *William Morris*, 1977. 8. Watkinson, Raymand, *William Morris as Designer*, 1967.

कुलकर्णी, अ. र.

मॉर्गन, कॉनवे लॉइड : (६ फेब्रुवारी १८५२–६ मार्च १९३६). इंग्रज मानसशास्त्रज्ञ, तत्त्वज्ञ व जीवशास्त्रज्ञ. जन्म लंडन येथे. रूढ नाव लॉइड मॉर्गन. सुरुवातीचे शिक्षण लंडनच्या 'स्कूल ऑफ माइन्स'मध्ये परंतु नंतर प्रख्यात जीववैज्ञानिक टी. एच्. हक्स्लीचा प्रभाव पडून त्यांचे विद्यार्थी म्हणून ते जीवशास्त्राचा अभ्यास करण्यासाठी 'रॉयल कॉलेज ऑफ सायन्स' मध्ये गेले. शिक्षण संपल्यावर व दक्षिण आफ्रिकेत सहा वर्षे अध्यापन केल्यानंतर १८८४ मध्ये त्यांची ब्रिस्टल विद्यापीठाच्या महाविद्यालयात भूगर्भशास्त्राचे व प्राणिशास्त्राचे प्रमुख म्हणून नेमणूक झाली. तेथेच ते १८८७ मध्ये प्राचार्य व १९०९ मध्ये उपकुलगुरू झाले; तथापि उपकुलगुरू झाल्यानंतर दुसऱ्याच वर्षी त्यांनी तेथील प्रशासकीय कामाचे त्यागपत्र दिले आणि मानसशास्त्र व नीतिशास्त्राच्या प्रमुख पदाचा स्वीकार केला. सेवानिवृत्तीपर्यंत (१९१९) ते ह्याच पदावर होते. ससेक्स-मधील हेस्टिंग्ज येथे ते निधन पावले.



कॉनवे लॉइड मॉर्गन

प्राणि-मानसशास्त्राच्या संस्थापकांपैकी ते एक होते. मानसशास्त्रात प्रायोगिक पद्धतीचा त्यांनी विकास घडवून आणला. क्लार्क व हार्व्हर्ड विद्यापीठांतील त्यांच्या व्याख्यानांमुळे अमेरिकेतील मानसशास्त्रज्ञांना प्राणी वा तुलनात्मक मानसशास्त्राचे महत्त्व पटले आणि त्यांचे लक्ष तिकडे वेधले गेले. [→ तुलनात्मक मानसशास्त्र].

त्यांच्या मते मानवी वर्तनाची व हेतूंची अपेक्षा माणूस प्राणि-वर्तनातही करीत असतो; पण ते चूक आहे. त्यांनी प्रस्थापित केलेल्या 'लाघव नियमा'मुळे (लॉ ऑफ पार्सिमनी) प्राण्यांच्या वर्तनावर एका वेगळ्या दृष्टिकोनातून प्रकाश पडला. प्राण्यांच्या मनाबाबत निष्कर्ष काढताना त्यांच्यावर मानवारोप न करता प्रथम साध्या स्पष्टी-करणाचा स्वीकार करावयास हवा असे ते म्हणत. *ॲनिमल लाइफ ॲंड इंटेलिजन्स* (१८९०) आणि *हॅबिट ॲंड इन्स्टिंक्ट* (१८९६) ह्या त्यांच्या ग्रंथांत त्यांनी निसर्गाची समस्या हाताळलेली आहे. त्यांच्या मते आपल्या अर्जित सवयी, लामार्क किंवा डार्विन सूचित करतात त्याप्रमाणे कदापिही संक्रमित होऊ शकत नाहीत तसेच मानवी बुद्धीचा आनुवंशिकतेने विकास होतो हेही त्यांना मान्य नाही. त्यांच्या *ॲनिमल बिहेवियर* (१९००) मध्ये त्यांनी मधमाशा व मुंग्या यांच्या सहजप्रेरणांचे व सामूहिक वर्तनाचे विवेचन केलेले आहे.

तत्त्वज्ञान, मानसशास्त्र व जीवशास्त्र या क्षेत्रांत त्यांच्या 'उद्‌भवक्षम विकासवाद' (इमर्जंट इव्होल्यूशन) सिद्धांताने मोठे वादळ उठविले. ते म्हणतात, की हीन अवस्थांतूनच उच्च अवस्थांचा उद्‌भव होतो. अनेक वेगवेगळे घटक कोणत्यातरी तऱ्हेने एकत्र येतात आणि त्यांतून नावीन्याची निर्मिती होते. बोधावस्थेचा उद्‌भवदेखील एखाद्या योजने-नुसार किंवा संकल्पानुसार होत नाही, तर तो केवळ यदृच्छेनेच होतो.

प्राणिशास्त्र व भूगर्भशास्त्राचे ते प्राध्यापक होते आणि तीच दृष्टी घेऊन ते तुलनात्मक मानसशास्त्राकडे वळले. *ॲन इंट्रोडक्शन टू कंपॅरेटिव्ह सायकॉलॉजी* (१८९४) हा त्यांचा एतद्विषयक अत्यंत महत्त्वाचा ग्रंथ होय. प्राणिमनाबाबत त्यांनी अगदी वाजवी दृष्टिकोन स्वीकारण्याचे हे एक प्रमुख कारण असावे, असे मानले जाते.

त्यांनी दिलेली 'गिफोर्ड व्याख्याने' *इमर्जंट इव्होल्यूशन* (१९२३) व *लाइफ, माइंड ॲंड स्पिरिट* (१९२६) या ग्रंथांमध्ये संगृहीत आहेत. त्यांचे इतर ग्रंथ *माइंड ॲट द क्रॉसवेज* (१९२९), *द इमर्जन्सी ऑफ नॉव्हेल्टी* (१९३३), *हिस्टरी ऑफ सायकॉलॉजी इन ऑटोबायॉग्रफी* (खंड २ रा, पृ. २३७–२६४, संपा. १९३२) इत्यादी.

तुलनात्मक मानसशास्त्राच्या घडणीत मॉर्गन यांचा महत्त्वाचा वाटा आहे. 'मॉर्गन कॅनन' म्हणून ओळखला जाणारा 'लाघव नियम' त्यांनीच प्रवर्तित केला. जीवशास्त्र व भूगर्भशास्त्राच्या वैज्ञानिक दृष्टीतून त्यांनी मानसशास्त्राची विशेषतः मनाच्या विकासाची–मांडणी केली. त्यांच्या मानसशास्त्रातील महत्त्वपूर्ण कार्यामुळेच १८९९ मध्ये त्यांची 'रॉयल सोसायटी'चे फेलो म्हणून निवड करण्यात येऊन त्यांचा गौरव करण्यात आला. ➪ ई. एल्. थॉर्नडाइकवर त्यांचा प्रभाव पडला.

सुर्वे, भा. ग.

मॉर्गन घराणे : जगप्रसिद्ध अमेरिकन भांडवलदार घराणे. मॉर्गन कुटुंबातील तीन कर्तबगार पिढ्या त्याच्या शिल्पकार होत.

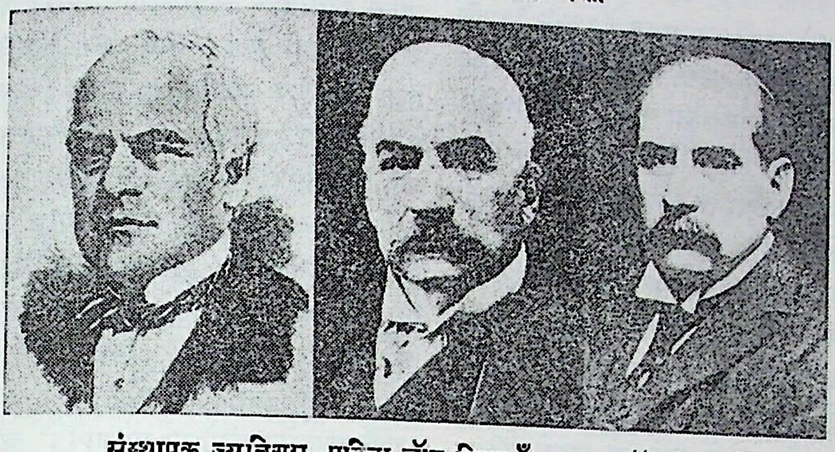
ज्यूनियस स्पेन्सर (१४ एप्रिल १८१३–८ एप्रिल १८९०) हा मॉर्गन घराण्याचा संस्थापक. जन्म वेस्ट स्प्रिंगफील्ड (मॅसॅचूसेट्स राज्य) या गावी. हार्टफर्ड शहरात (कनेक्टिकट राज्य) त्याच्या वडिलांची व्यापारी पेढी होती. ज्यूनियसने न्यूयॉर्क येथे बँकिंग व्यवसायाचे शिक्षण घेतले. १८५३ साली लंडनमध्ये जॉर्ज पीबॉडी या अमेरिकन बँकव्यवसायीशी भेट. पीबॉडीच्या आमंत्रणावरून ज्यूनियस 'जॉर्ज पीबॉडी आणि कंपनी' या बँकिंग कंपनीचा भागीदार बनला. पीबॉडीच्या निवृत्ती-नंतर (१८६४) ज्यूनियस या कंपनीचा संचालक बनला; कंपनीचे नावही 'जे. एस्. मॉर्गन आणि कंपनी' असे बदलण्यात आले. अमेरिकेच्या यादवी युद्धात (१८६१–६५) या बँकेने उत्तरेकडील राज्यांना साहाय्य केले. अँड्रू कार्नेगी (१८३५–१९१९) या अमे-रिकन उद्योगपतीला १८७३ मधील व्यवसायांबाबत ज्यूनियसने सहकार्य दिले होते. फ्रान्स-प्रशिया युद्धातील पराभवानंतर फ्रान्सला युद्ध पुढे चालू ठेवण्याकरिता त्याने पाच कोटी डॉलर रक्कम कर्जाऊ दिल्याने आर्थिक जगतात प्रचंड खळबळ उडाली होती. १८८०–८५ दरम्यान ज्यूनियसने सेसिल रोड्स (१८५३–१९०२) या ब्रिटिश वित्तप्रबंधकाला हिऱ्यांच्या व्यापारपेठेवर नियंत्रण ठेवण्याकरिता भरपूर आर्थिक साहाय्य दिले. हार्टफर्डचे ट्रिनिटी महाविद्यालय, अनाथालय, न्यूयॉर्कचे मेट्रोपॉलिटन म्यूझीयम ऑफ आर्ट, न्यू हेवनचे (कनेक्टिकट) येल महाविद्यालय इ. संस्थांना ज्यूनियसने मोठ्या देणग्या दिल्या. माँटी कार्लो येथे त्याचे निधन झाले.

पहिला जॉन पिअरपाँट मॉर्गन हा ज्यूनियसचा मुलगा (१७ एप्रिल १८३७–३१ मार्च १९१३). हार्टफर्डमध्ये जन्म. शालेय शिक्षण स्वित्झर्लंडमध्ये व उच्च शिक्षण प. जर्मनीच्या गटिंगेन विद्यापीठात. १८५७ मध्ये पीबॉडी कंपनीच्या न्यूयार्कस्थित 'डंकन, शेर्मन आणि कंपनी'च्या शाखेत हिशेबनीस म्हणून नियुक्ती. पीबॉडीच्या निवृत्तीनंतर या पितापुत्रांनी डॅब्नीच्या भागीदारीत 'डॅब्नी, मॉर्गन आणि कंपनी' स्थापन केली. १८७१ मध्ये डॅब्नीच्या निवृत्तीनंतर मॉर्गन कंपनीने

फिलाडेल्फियाच्या फ्रॅन्सिस मार्टिन ड्रेक्सेल (१७९२–१८६३) या बँक व्यवसायीच्या भागीदारीत 'ड्रेक्सेल, मॉर्गन आणि कंपनी' स्थापिली. ज्यूनियस (१८९०) व ड्रेक्सेल (१८९३) निवर्तल्यानंतर कंपनीने 'जे. पी. मॉर्गन आणि कंपनी' हे नवे नाव धारण केले.

गुंतवणूक बँकिंग व व्यापारी बँकिंग या दोन्ही क्षेत्रांत जॉनने उपक्रम केले. त्याच्या काळात अमेरिकेत मोठ्या कंपन्या एकसारख्या वाढत असल्याने त्यांना दीर्घमुदती भांडवलाची अतिशय गरज होती. मॉर्गन कंपनीचे इंग्लंडमध्ये विशेष आर्थिक संबंध असल्याने व त्याकाळी लंडन हे आर्थिक समृद्धीचे केंद्र असल्याने तिला इंग्लंडमध्ये कर्जरोख्यांच्या व्यवहारांतून पैसा उभारावयास अजिबात प्रयास पडत नसत. याचा मोठा फायदा मॉर्गन कंपनीला आर्थिक व औद्योगिक क्षेत्रांत होऊ.शकला.

मॉर्गन घराण्यातील कर्तबगार व्यक्ती



संस्थापक ज्यूनियस, पहिला जॉन पिअरपाँट, दुसरा जॉन पिअरपाँट.

अनेक रेल्वेकंपन्यांचा मालक असलेल्या विल्यम हेन्री व्हँडरबिल्टची (१८२१-८५) 'न्यूयॉर्क सेंट्रल रेलरोड' व इतर न्यूयॉर्क रेल्वेकंपन्या यांचे जॉनने विलीनीकरण केले; १८८५–८८ यांदरम्यान पेनसिल्व्हेनिया व ओहायओ राज्यांतील रेल्वेकंपन्यांच्या एकत्रीकरणाकडे त्याने लक्ष दिले. १८९३ च्या आर्थिक अरिष्टानंतर 'सदर्न रेल्वे', 'एअरी', 'नॉर्दर्न पॅसिफिक' यांसारख्या दिवाळे निघालेल्या अनेक मोठ्या रेल्वेकंपन्यांचे पुनर्वसन करण्यासाठी त्याला बोलावण्यात आले. अशा प्रकारे दिवाळखोर रेल्वेकंपन्यांचे पुनर्वसन, रेल्वेकंपन्यांच्या विविध दरांमध्ये स्थैर्य आणि विघातक स्पर्धेला आळा असे तिहेरी कार्य जॉनने यशस्वीपणे पार पाडले. याशिवाय जॉनने विविध रेल्वेकंपन्यांच्या संचालक मंडळांवर आपली माणसे नेमली. १८९५ च्या मंदीच्या काळात जॉनने अमेरिकन सरकारला आवश्यक असे साडेसहा कोटी डॉलर किंमतीचे सोने पुरवून देशाची प्रतिष्ठा राखली. १९०१ मध्ये मॉर्गनने अँड्रू कार्नेगी व इतर यांच्यासह 'युनायटेड स्टेट्स स्टील कॉर्पोरेशन – यू एस् स्टील' ही दहा कोटी डॉलरची कंपनी, तसेच 'इंटरनॅशनल हार्वेस्टर कंपनी' स्थापन केली; अनेक अटलांटिक महासागरगामी जहाजकंपन्यांचे एकत्रीकरण करून 'इंटरनॅशनल मर्चंट मरीन' ही मोठी जहाजकंपनी उभारली.

अमेरिकेत त्या काळात वाढणाऱ्या व्यापारी बँका, न्यास, आयुर्विमा कंपन्या यांसारख्या भांडवलसंस्थांवरील आपले गुंतवणूक कंपनी म्हणून असलेले नियंत्रण हे मॉर्गन–पद्धतीचे वैशिष्ट्य होते. १९०७ मध्ये वॉल स्ट्रीटवरील एका मोठ्या बँकेचे दिवाळे वाजले; त्यावेळी जॉनने न्यूयॉर्कच्या बँकांचे यशस्वीपणे संयोजन करून गंडांतर निवारिले. परंतु या यशामुळे मॉर्गन आर्थिक सत्तेचा वापर केवढ्या मोठ्या प्रमाणावर करू शकतो, हे दिसून आल्याने अमेरिकन शासनाने त्याच्याविरुद्ध चौकशी करण्यासाठी 'बँकिंग व चलन समिती' (१९११–१३) नेमली. समितीचा अध्यक्ष आर्सेअन पॉलँ प्यूझो (१८६१–१९३९) याच्या अहवालानुसार मॉर्गन घराण्याने जवळजवळ सबंध अमेरिकन अर्थव्यवस्थेवर नियंत्रण ठेवले होते. या अहवालानंतर अमेरिकेची 'फेडरल रिझर्व्ह सिस्टिम' ही मध्यवर्ती बँकयंत्रणा स्थापण्यात आली (१९१३).

या काळात अमेरिकन अर्थव्यवस्थेची अफाट वाढ होत गेली; या वाढीला कारण असणाऱ्या अत्यल्प व्यक्तींमध्ये मॉर्गन आघाडीवर होता. स्पर्धेऐवजी केंद्रीकरणावर भर दिल्या जाणाऱ्या अर्थव्यवस्थेत तो अत्यंत कुशल संघटक मानला जाई. त्याने कार्यक्षम व कुशल सहकारी निवडले, तथापि अगदी महत्त्वाचे निर्णय स्वतःच घेतले. भांडवलदार व भांडवलाचे गरजू उद्योजक यांची सांगड घालून त्याचा आर्थिक व लौकिक फायदा त्याने मिळविला. तो एपिस्कोपल मतानुयायी आणि अत्यंत धर्मशील व दानशूर होता. दवाखाने, शाळा यांना त्याने मोठ्या देणग्या दिल्या. कला व कलावस्तू यांचा तो निःसीम भोक्ता व रसिक होता. न्यूयॉर्कचे 'मॉर्गन ग्रंथालय' म्हणजे प्रख्यात सचित्र हस्तलिखिते व ग्रंथ यांचा खजिनाच बनले होते. न्यूयॉर्कच्या 'मेट्रोपॉलिटन आर्ट म्यूझीयम'चा तो अध्यक्षही होता. रोम येथे त्याचे निधन झाले.

दुसरा जॉन पिअरपाँट मॉर्गन (७ सप्टेंबर १८६७–१३ मार्च १९४३) हा जॉन पिअरपाँटचा एकमेव मुलगा. सेंट पॉल विद्यालय व हार्व्हर्ड विद्यापीठ यांमधून शिक्षण. नंतर न्यूयॉर्कच्या मॉर्गन आणि कंपनीचा भागीदार बनला. त्याची सर्वांत मोठी कामगिरी म्हणजे पहिल्या महायुद्धात अमेरिका सहभागी होण्याअगोदर अमेरिकेत दोस्तराष्ट्रांच्या शस्त्रास्त्र खरेदीकरिता त्याने पुरविलेली पंधरा कोटी डॉलरची रक्कम, ही होय. ऑक्टोबर १९२९ मध्ये शेअरबाजार कोसळल्यानंतर मॉर्गनने शेअरांच्या किंमतींमध्ये स्थैर्य आणण्यासाठी अनेक बँकांद्वारा २५ कोटी डॉलर निधी गोळा केला.

दुसऱ्या जॉन पिअरपाँट मॉर्गनच्या कर्तृत्वाला प्रतिकूल परिस्थितीमुळे मर्यादा पडली. पहिल्या महायुद्धसमाप्तीनंतर नफा प्रचंड प्रमाणावर साठल्याने मोठ्या कंपन्यांना व निगमांना मॉर्गन कंपनीसारख्या प्रचंड बँकांवर फारसे विसंबावे लागत नसे. पहिल्या जॉन मॉर्गनने अमाप संपत्ती मिळविल्याने एकाच व्यक्तीकडे झालेल्या या प्रचंड संपत्तीच्या केंद्रीकरणाबद्दल जनमत जागृत होऊन अमेरिकन शासनाला तद्विरोधी कायदे व आर्थिक नियंत्रणे अंमलात आणावी लागली. आपल्या वडिलांप्रमाणे हाही धर्मशील व दानशूर होता. ललित कला, दानधर्म यांबाबत त्याने वडिलांचेच कार्य पुढे चालविले. मॉर्गन बँकिंग कंपनीचा तो अखेरचा प्रमुख होय. तो न्यूयॉर्क येथे मरण पावला. ॲनी मॉर्गन (१८७३–१९५२) ही त्याची धाकटी बहीण. तीदेखील अनेक दानशूर संघटना व नागरी संस्था यांच्या कार्यांत रस घेत असे. अमेरिकन महिलांच्या हक्कांकरिता तिने आवाज उठविला होता.

संदर्भ : 1. Corey, L. *House of Morgan : A Social Biography of the Masters of Money*, New York, 1969. 2. Wheeler, George, *Pierpont Morgan and Friends :* The Anatomy of a Myth, Englewood Cliffs, 1973.

गद्रे, वि. रा.

मॉर्गन, चार्ल्स : (२२ जानेवारी १८९४–६ फेब्रुवारी १९५८). इंग्रज कादंबरीकार, नाटककार आणि समीक्षक. ब्रॉमली, केंट येथे जन्मला. वयाच्या तेराव्या वर्षी त्याने 'रॉयल नेव्ही'त (ब्रिटिश नौदल) प्रवेश केला; पहिल्या महायुद्धात तो लढला. १९२१ मध्ये त्याने ऑक्सफर्ड विद्यापीठाची बी. ए. ही पदवी मिळवली. त्यानंतर लंडनच्या *द टाइम्स* ह्या वृत्तपत्राच्या संपादकीय विभागात तो नोकरी करू लागला. १९२६ ते १९३९ ह्या कालखंडात प्रमुख

नाट्यसमीक्षक म्हणून त्याने तेथे काम केले. दुसऱ्या महायुद्धातही त्याने नौदलात काम केले. लंडन येथे तो निधन पावला.

द गनरूम (१९१९) आणि *माय नेम इज लिजन* (१९२५) ह्या त्याच्या आरंभीच्या कादंबऱ्या. त्याच्या विशेष उल्लेखनीय कादंबऱ्यांत *पोर्ट्रेट इन अ मिरर* (१९२९), *द फाउंटन* (१९३२), *स्पार्कनब्रोक* (१९३६), *द व्हॉयेज* (१९४०) आणि *चॅलेंज टू व्हीनस* (१९५७) ह्यांचा समावेश होतो.

द फ्लॅशिंग स्ट्रीम (१९३८), *द रिव्हर लाइन* (१९५२) आणि *द बर्निंग ग्लास* (१९५४) ही त्याची नाटके. *रिफ्लेक्शन्स इन अ मिरर* (१९४४) हा त्याच्या टीकात्मक लेखांचा संग्रहही प्रसिद्ध आहे.

मॉर्गनचा लौकिक मुख्यतः कादंबरीकार म्हणून आहे. कलासंपन्न आणि संस्कारित शैलीने लिहिणाऱ्या ह्या तरल व संवेदनाशील लेखकाशी सामान्य वाचकाचे नाते नेहमीच जुळते असे नाही. सुखवस्तू जीवनातील मानसिक व्यथांचे करुण सौंदर्य त्याच्या कादंबऱ्यांत साकार झालेले आहे. आध्यात्मिक मूल्यांची सुबोध मांडणी त्यांत आढळते. ह्या कादंबऱ्या वाचताना, तत्त्वज्ञानाचे कूटप्रश्न आपल्याला समजले, ह्या जाणिवेने वाचक सुखावतो. मानवी जीवन हे ध्येयवाद, नवे नवे अनुभव व तरल अंतःप्रवृत्ती ह्यांचे बनलेले आहे, ही त्याची भूमिका आहे. *पोर्ट्रेट इन अ मिरर* व *द फाउंटन* ह्या कादंबऱ्यांत ही वैशिष्ट्ये प्रामुख्याने दिसतात. त्यामुळे ह्या कादंबऱ्या लक्षणीय वाटल्या व इतर भाषांत त्यांचे अनुवाद झाले. *द फाउंटन* ह्या कादंबरीला १९३३ मध्ये हॉथॉर्नडन पारितोषिक देण्यात आले.

मॉर्गनच्या प्रत्येक नाट्यकृतीत एखाद्या विशिष्ट समस्येचा विचार केलेला आढळतो. तथापि ही नाटके फारशी यशस्वी झालेली दिसत नाहीत.

संदर्भ : Duffin, H. C. *The Novels and Plays of Charles Morgan*, 1959.

हातकणंगलेकर, म. द.

मॉर्गन, टॉमस हंट : (२५ सप्टेंबर १८६६ – ४ डिसेंबर १९४५). अमेरिकन जीववैज्ञानिक. आधुनिक ⇨ *आनुवंशिकीचे* एक प्रमुख संस्थापक. *ड्रॉसोफिला मेलॅनोगॅस्टर* या फळमाशीवर प्रायोगिक संशोधन करून त्यांनी आनुवंशिकीतील अतिशय महत्त्वाचा गुणसूत्र सिद्धांत (एका पिढीतून पुढील पिढीत आनुवंशिक लक्षणे नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांसंबंधीचा सिद्धांत) प्रस्थापित केला. यामुळे जैव क्रमविकासाची (उत्क्रांतीची) प्रक्रिया स्पष्ट होण्यास मदत झाली आणि हा सिद्धांत आधुनिक आनुवंशिकीचा पाया बनला. गुणसूत्रांच्या आनुवंशिकता संक्रमणाच्या कार्याच्या शोधाबद्दल त्यांना १९३३ सालच्या शरीरक्रियाविज्ञान वा वैद्यक विषयाच्या नोबेल पारितोषिकाचा सन्मान मिळाला. जीवविज्ञानाच्या अभ्यासात पूर्वी प्रचलित असलेला वर्णनात्मक आकारविज्ञानावरील (सजीवांचा आकार, स्वरूप व संरचना यांसंबंधीच्या विज्ञानावरील) जोर सध्याच्या प्रायोगिक व परिमाणात्मक स्वरूपाकडे वळविण्यास मॉर्गन यांचे भ्रूणविज्ञान व आनुवंशिकी यांतील संशोधन साहाय्यभूत ठरते.

टॉमस हंट मॉर्गन

मॉर्गन यांचा जन्म लेक्सिंग्टन (केंटकी) येथे झाला. स्टेट कॉलेज ऑफ केंटकीमध्ये शिक्षण घेऊन त्यांनी बी.एस्. (१८८६) पदवी मिळविली. १८९० मध्ये सागरी कोळ्यांचे भ्रूणविज्ञान व जातिवृत्त या विषयावर संशोधनपर प्रबंध सादर करून त्यांनी जॉन्स हॉपकिन्स विद्यापीठाची डॉक्टरेट पदवी संपादन केली. १८९१ – १९०४ या काळात त्यांनी फिलाडेल्फियाजवळील ब्राअन मार कॉलेजात प्राणिविज्ञानाचे सहयोगी प्राध्यापक म्हणून काम केले. तेथे झाक लब या जीवविज्ञानातील प्रायोगिक व यांत्रिक दृष्टिकोनाचा पुरस्कार करणाऱ्या शरीरक्रियावैज्ञानिकांचा त्यांच्यावर विशेष प्रभाव पडला. याच काळात त्यांनी इटलीतील नेपल्स येथील प्रसिद्ध प्राणिवैज्ञानिक केंद्रालाही पुढील अभ्यासासाठी भेटी दिल्या. तेथे जीवविज्ञानातील वर्णनात्मक पद्धतीपेक्षा प्रायोगिक पद्धतीला प्राधान्य देणाऱ्या अनेक संशोधकांशी त्यांचा संपर्क आला. १९०४–२८ या काळात ते कोलंबिया विद्यापीठात प्रायोगिक प्राणिविज्ञानाचे प्राध्यापक होते. १९२८ मध्ये त्यांनी पॅसाडीना येथील कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालॉजीमध्ये (कॅल्टेकमध्ये) कर्कहॉफ लॅबोरेटरीज ऑफ बायॉलॉजिकल सायन्सेस ही प्रयोगशाळा स्थापन केली व ते तिचे संचालक झाले. त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली ही प्रयोगशाळा आनुवंशिकीमधील संशोधनाचे एक प्रमुख केंद्र बनली. १९४१ मध्ये संचालक पदावरून ते सेवानिवृत्त झाले; तथापि तेथे भ्रूणविज्ञानातील संशोधन मृत्यूपावेतो त्यांनी पुढे चालू ठेवले.

मॉर्गन यांनी १८९३–१९१० या काळात भ्रूणविज्ञानातील मूलभूत समस्यांच्या अभ्यासासाठी प्रायोगिक तंत्रांचा उपयोग केला. भ्रूणविकासातील कारणसंबंधित घटना ओळखण्यासाठी त्यांनी विलग केलेल्या कोरकखंडांपासून (प्रारंभिक भ्रूणीय कोशिकांपासून–पेशींपासून) भ्रूण तयार होणे आणि अंड्याच्या केंद्रकयुक्त (कोशिकेच्या कार्यावर नियंत्रण ठेवणारा गोलसर पुंजयुक्त) व केंद्रकरहित तुकड्यांमधील निषेचन (फलन) यांसारख्या समस्यांचे त्यांनी विश्लेषण केले. अंड्याच्या दिक्‌स्थितीचा त्याच्या भावी विकासावर होणारा परिणाम आणि निषेचित व अनिषेचित अंड्यांच्या विकासावर लवण संहतीची (प्रमाणाची) होणारी क्रिया यांसारख्या भौतिक परिणामांचेही त्यांनी विश्लेषण केले. ब्राअन मार व कोलंबिया येथे असताना त्यांनी वुड्स होल (मॅसॅचूसेट्स) येथील मरिन बायॉलॉजिकल लॅबोरेटरीमध्ये प्रत्येक उन्हाळ्यात काम केले व १८९७ पासून मृत्यूपावेतो या प्रयोगशाळेचे ते विश्वस्त होते.

प्रारंभी मॉर्गन यांनी नैसर्गिक निवडीतून जातींची उत्पत्ती या डार्विन यांच्या सिद्धांतावर [→ क्रमविकास] व ग्रेगोर मेंडेल यांच्या आनुवंशिकीतील संकल्पनांवर टीका केली; तथापि आनुवंशिकीतील त्यांच्या स्वतःच्या प्रयोगांनंतर त्यांना आपले मत बदलणे भाग पडले. कोलंबिया विद्यापीठात त्यांनी जीन (गुणसूत्रावरील आनुवंशिक लक्षणे निदर्शित करणारी एकके) हे आनुवंशिकतेचे कण असल्याच्या सत्यतेचा पडताळा पहाण्यासाठी एक प्रयोगमाला आयोजित केली. त्यांनी आपल्या प्रयोगांकरिता अल्प आयुष्य असलेली व प्रयोगशाळेत बदलत्या परिस्थितीत सहज प्रजनन करता येणाऱ्या *ड्रॉसोफिला मेलॅनोगॅस्टर* या फळमाशीची निवड केली. ही माशी केवळ १० दिवसांत आपले जीवनचक्र पूर्ण करीत असल्याने वर्षभरात तिच्या ३० पिढ्या मिळू शकतात. १९१४ पर्यंत मॉर्गन यांचे प्रयोग प्रजनन व कोशिकावैज्ञानिक (कोशिकांची संरचना, वर्तन, वृद्धी व प्रजनन आणि कोशिका-घटकांचे कार्य व रसायनशास्त्र यांच्या अभ्यासाच्या दृष्टीने केलेल्या) परीक्षणांद्वारे यशस्वी होऊन त्यांनी गुणसूत्र सिद्धांत सिद्ध केला. १९१० मध्ये त्यांना पहिली उत्परिवर्तित (आनुवंशिक लक्षणांमध्ये एकाएकी बदल झालेली) माशी आढळली आणि तिचा सामान्य माशीबरोबर त्यांनी संकर केला. त्यावून निर्माण झालेल्या संततीतील उत्परिवर्तित व सामान्य माश्यांची टक्केवारी मेंडेल यांच्या आनुवंशिकीच्या नियमाप्रमाणे [→ आनुवंशिकी]

असल्याचे मॉर्गन यांना आढळून आले. लवकरच त्यांना कित्येक उत्परिवर्तित लक्षणे आढळून आली व काही विशिष्ट लक्षणे केवळ लिंग-सहलग्नच नसून विशिष्ट माश्यांत एकत्रितपणे असण्याची त्यांची प्रवृत्ती दिसून आली. यावरून त्यांनी असे गृहीतक मांडले की, सर्व लिंग-सहलग्न लक्षणे एकत्रितपणे आनुवंशिकतेने पुढील पिढीत उतरतात कारण मूळ कोशिकेतील एकाच गुणसूत्रावर ही लक्षणे एक एकक म्हणून एकत्रितपणे असतात. मॉर्गन यांनी या लक्षणांना सहलग्न गट असे नाव दिले. डॅनिश वनस्पतिवैज्ञानिक व्हिल्हेल्म योहानसन यांनी १९०९ मध्ये वापरलेली जीन ही संज्ञा मॉर्गन यांनी प्रत्येक लक्षण एककाला वापरली. जीन हे गुणसूत्रांवर माळेप्रमाणे जोडलेले असतात असाही त्यांनी निष्कर्ष काढला. मॉर्गन यांना असेही आढळून आले की, अर्धसूत्रण विभाजनात [→ कोशिका] समजात गुणसूत्रांची जुळणी होऊन त्यांतील द्रव्याची देवघेव होते तेव्हा जीनांची सहलग्नता तुटणे शक्य असते. जेव्हा जीन गुणसूत्रांवर सन्निकट असतात तेव्हा त्यांची सलग्नता तुटण्याची शक्यता कमी असते आणि यामुळे तुटलेल्या खंडांची वारंवारता नोंदवून गुणसूत्रावरील जीनांच्या स्थानांचे चित्रण करता येते. मॉर्गन आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी पहिली गुणसूत्र चित्रणे १९११ मध्ये तयार केली. १९१५ मध्ये मॉर्गन व त्यांचे सहकारी ए. एच्. स्टर्टेव्हंट, सी. बी. ब्रिजेझ व एच्. जे. म्यूलर यांनी *द मेकॅनिझम ऑफ मेंडेलियन हेरेडिटी* ह्या जीनांच्या प्रणालीचे वर्णन करणारा ग्रंथ प्रसिद्ध केला. पुढे १९२६ मध्ये त्यांनी आनुवंशिकतेच्या गुणसूत्र सिद्धांताचे विस्तारपूर्वक विवरण करणारा *द थिअरी ऑफ द जीन* हा ग्रंथ लिहिला.

मॉर्गन यांना नोबेल पारितोषिकाखेरीज डार्विन पदक (१९२४), रॉयल सोसायटीचे कॉप्ली पदक (१९३९) वगैरे अनेक बहुमान मिळाले. ते जेनेटिक्स सोसायटी ऑफ अमेरिका, अमेरिकन मॉर्फॉलॉजिकल सोसायटी (अध्यक्ष, १९००), अमेरिकन सोसायटी ऑफ नॅचरॅलिस्ट्स (अध्यक्ष, १९०९), सोसायटी फॉर–एक्सपिरिमेंटल बायॉलॉजी अँड मेडिसीन (१९१०–१२), अमेरिकन ॲसोसिएशन फॉर द ॲडव्हान्समेंट ऑफ सायन्स (अध्यक्ष, १९३०), नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस (अध्यक्ष, १९२७–३१) वगैरे संस्थांचे सदस्य होते. इथाका (न्यूयॉर्क) येथे १९३२ मध्ये भरलेल्या सहाव्या आंतरराष्ट्रीय आनुवंशिकी परिषदेचे ते अध्यक्ष होते. ते पॅसाडीना येथे मृत्यू पावले.

जमदाडे, ज. वि.

मॉर्गन, लेविस हेन्री : (२१ नोव्हेंबर १८१८ – १७ डिसेंबर १८८१). एकोणिसाव्या शतकातील एक थोर अमेरिकन मानवशास्त्रज्ञ. त्यांचा जन्म न्यू इंग्लंडमध्ये सतराव्या शतकात स्थायिक झालेल्या वेल्श कुटुंबात आरोरा (न्यूयॉर्क) शहराजवळ झाला. त्यांचे प्रारंभीचे सर्व शिक्षण आरोरा शहरात झाले. त्यांनी युनियन महाविद्यालयातून पदवी घेऊन (१८४०) पुढे कायद्याची पदवी संपादन केली आणि वकिलीचा व्यवसाय सुरू केला. काही दिवस न्यायवादी (ॲटर्नी) म्हणून काम केल्यावर त्यांनी एका रेल्वे कंपनीचे संचालकपद भूषविले. त्यातून त्यांनी खूप पैसा मिळविला आणि मिशिगन रेल्वेमार्गाचे बांधकाम आणि खाणी यांत गुंतविला. साहजिकच त्यांना वकिलीत फारसे स्वारस्य वाटेना. वकिली व्यवसाय सोडून देऊन (१८६२) उर्वरित आयुष्य त्यांनी रॉचेस्टर येथे राहून मानवशास्त्राच्या विशेष संशोधन–अभ्यासाला वाहिले. एलिझाबेथ स्टील नावाच्या नात्यातील युवतीशी त्यांनी १८५१ मध्ये विवाह केला. त्यांना तीन मुले झाली.

राज्य विधिमंडळाचे सदस्य तसेच सीनेटर होण्याचा मान त्यांना मिळाला; तथापि राजकारणात त्यांनी विशेष रस घेतला नाही. तसेच त्यांना कॉर्नेल विद्यापीठात मानवजातिशास्त्र (इथ्नॉलॉजी) विषयाचे प्रमुखपद देऊ केले होते, तेही त्यांनी नाकारले. मानवशास्त्रात संशोधन करीत असताना त्यांनी बांधकाम व्यवसायातील काही संस्थांचे प्रतिनिधित्व मात्र अखेरपर्यंत केले.

मानवशास्त्राचा अभ्यास करण्यासाठी त्यांनी तत्कालीन यंग मेन्स क्लब या संस्थेचे सभासदत्व स्वीकारले. प्रथम त्यांनी इरोक्वाईस या अमेरिकन इंडियनमधील सेनेका जमातीचा सर्वांगीण अभ्यास केला. या जमातीत प्रत्यक्ष जाऊन त्यांनी क्षेत्र–अभ्यास केला आणि आपले तत्संबंधीचे निष्कर्ष *लीग ऑफ द हो–द–नो–साऊ–नी किंवा इरोक्वाईस* (१८५१) या पुस्तकात मांडले.

अमेरिकन इंडियन लोकांचा त्यांचा गाढा अभ्यास होता. अमेरिकन इंडियनमधील सेनेका जमातीतील नातेसंबंधांचे त्यांनी विशेष अध्ययन केले होते. आशियातील नातेसंबंध आणि नातेविषयक नावे याविषयीदेखील त्यांनी बरीच माहिती गोळा केली होती. या दोनही अभ्यासावरून त्यांनी *सिस्टिम्स ऑफ कॉन्सँग्विनिटी अँड ॲफिनिटी ऑफ द ह्यूमन फॅमिली* हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला (१८७१). अमेरिकेतील इंडियन हे मूळ आशियातून आले, हे मत प्रथम त्यांनी मांडले.

मॉर्गन यांचा सर्वांत अभ्यासपूर्ण व संशोधनात्मक ग्रंथ म्हणजे *एन्शन्ट सोसायटी* (१८७७). हा ग्रंथ प्रामुख्याने समाजातील कुटुंबाच्या उत्क्रांतीवर भर देतो. त्याचे चार स्वतंत्र भाग त्यांनी कल्पिलेले असून त्यांत दोन उपपत्त्या मांडल्या आहेत. त्यांपैकी एक आदर्शवादी असून दुसरी भौतिकवादी आहे. हा ग्रंथ मार्क्सिस्ट साहित्यात एक अभिजात कलाकृती मानण्यात येतो. कार्ल मार्क्स आणि फ्रीड्रिख एंगेल्स हे दोघेही या ग्रंथाकडे आकृष्ट झाले. एंगेल्सने या ग्रंथावर आधारित *द ओरिजिन ऑफ द फॅमिली, प्रायव्हेट प्रॉपर्टी अँड द स्टेट* (१८८४) नावाचा स्वतंत्र ग्रंथ लिहिला; तथापि काही टीकाकार मॉर्गनचा हा ग्रंथ सदोष व त्रुटींनी भरलेला असून व्यवहारातून गेलेला आहे, असे मानतात.

मॉर्गननी ऑस्ट्रेलियन मानवजातिशास्त्रावरही लिहिले आहे. मॉर्गन हे ऑस्ट्रेलियन नातेसंबंधांवर प्रबंध लिहिणारे पहिले मानवशास्त्रज्ञ होत. त्यांनी पत्ररूपाने तेथील उत्साही अभ्यासकांना मार्गदर्शन केले आणि क्षेत्रकामाबद्दल सूचना दिल्या.

मॉर्गननी यूरोपचा दौरा करून (१८७०-७१) डार्विन, हक्सली, मॅकलेनन, मेन वगैरे अनेक नामवंत विचारवंतांची भेट घेतली. अमेरिकेत मॉर्गन यांना बरीच प्रसिद्धी व सन्मान मिळाले. तेथील नव्याने स्थापन झालेल्या (१८७९) पुरातत्त्वीय संस्थेने क्षेत्र-संशोधनासाठी बहुसमावेशक कार्यक्रम द्यावा, अशी त्यांना विनंती केली. युनियन महाविद्यालयाने त्यांना सन्मान्य पदवी दिली. अमेरिकन ॲकॅडमीची अधिछात्रवृत्ती त्यांना देण्यात आली (१८६८). याशिवाय मिळालेला महत्त्वाचा सन्मान म्हणजे १८७५ मध्ये त्यांना अमेरिकन ॲकॅडेमी ऑफ आर्ट्स आणि सायन्स या संस्थेचे सदस्यत्व देण्यात आले.

फ्रॅन्ट्स बोॲस या मानवशास्त्रज्ञाचा उदय होताच मॉर्गन यांच्या प्रसिद्धीस व लौकिकास गळती सुरू झाली. त्यांचा *एन्शन्ट सोसायटी* हा ग्रंथ तुच्छतेस पात्र ठरू लागला; पण काही काळानंतर त्यांच्या संस्कृतीविषयक विचारांचे पुन्हा पुनरुज्जीवन होऊन त्यांच्या ग्रंथाच्या अनेक आवृत्त्या निघू लागल्या.

प्रसिद्ध मानवशास्त्रज्ञ म्हणून त्यांचा अखेरच्या दिवसांत पुन्हा नावलौकिक वाढला. विसाव्या शतकात त्यांच्या ग्रंथांचा पुन्हा अभ्यास होऊ लागला. रॉचेस्टर (न्यूयॉर्क) या ठिकाणी त्यांचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Resek, Carl, *Lewis Henry Morgan : American Scholar*, Chicago, 1960. 2. White, Leslie A. *Introduction to Morgan's - The Indian Journals, 1859-62*, Michigan, 1959.

भोईटे, अनुराधा

मॉर्टर : पहा तोफ व तोफखाना.

मॉर्डेनाइट : (टायलेलाइट). झिओलाइट गटातील खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी व ⇨ ह्यूलँडाइटासारखे [→ स्फटिकविज्ञान]. सामान्यतः याचे शवपेटीच्या आकाराच्या किंवा सुईसारख्या लहान स्फटिकांचे पुंजके अथवा अर्धगोलाकार आणि सूत्रपिंडाकार संधिते (केंद्रकाभोवती थरावर थर साचून बनलेले पिंड) आढळतात. संधितांच्या आतील संरचना तंतुमय व अरीय (त्रिज्यीय) असते; हे कापसाच्या बोंडाप्रमाणे दिसते. ⇨ पाटन : (010) चांगले. ठिसूळ. कठिनता ३-४. वि. गु. २·१२–२·१५. चमक काचेसारखी. रंगहीन, पांढरे, पिवळसर, तांबडे, तपकिरी वा गुलाबी रंगाचे. पारदर्शक. रा. सं. $(Na_2, K_2, Ca)\ Al_2Si_{10}O_{24}\cdot 7\ H_2O$.

सामान्यपणे अग्निज खडकांतील पोकळ्यांत किंवा शिरांमध्ये याचे स्फटिक आढळतात. सागरी गाळात (उदा., उरल पर्वत) व जेथे पाण्याच्या क्रियेने ज्वालामुखी काचेचे विकाचीकरण (स्फटिकी द्रव्यात रूपांतर) झाले आहे अशा भित्तींमध्येही (उदा., आरान, व्युटशायर) हे आढळते. मॉर्डेन, वायोमिंग (अमेरिका), इटली, फेअरो बेटे इ. ठिकाणी हे आढळते. नोव्हास्कोशामधील मॉर्डेन जिल्ह्यात प्रथम आढळल्याने त्यावरून एच्. हौ यांनी या खनिजाला 'मॉर्डेनाइट' हे नाव दिले (१८६४).

पहा : झिओलाइट गट.

ठाकूर, अ. ना.

मॉर्तीये, गाब्रिएल : (२९ ऑगस्ट १८२१–२५ सप्टेंबर १८९८). फ्रेंच पुरातत्त्वज्ञ व मानवशास्त्रज्ञ. त्याचे पूर्ण नाव ल्वी लॉरां गाब्रिएल मॉर्तीये. फ्रान्समधील मेलान (इझॅर) या गावी जन्म. त्याच्या पूर्व आयुष्यावद्दल फारशी माहिती ज्ञात नाही. त्याचे शिक्षण पॅरिसमध्ये झाले. त्यानंतर तो वृत्तपत्रव्यवसायाकडे वळला; पण त्याच्या शासनविरोधी प्रचारामुळे त्यास १८४८ च्या क्रांतीनंतर कारावासाची शिक्षा झाली. तो चुकविण्यासाठी तो भूमिगत झाला आणि परदेशांत, विशेषतः इटली व स्विझर्लंड येथे राहिला. स्विझर्लंडमध्ये त्याने जिनीव्हा येथील नॅचरल हिस्टरी म्यूझियममध्ये नोकरी धरली. येथील अनुभवातून स्विझर्लंडमधील सरोवर-वस्तीचा अभ्यास करण्याची त्याला संधी मिळाली. परिणामतः १८६४ मध्ये पॅरिसला परतल्यानंतर त्याने उर्वरित जीवन पुरातत्त्वीय अवशेषांचा अभ्यास करण्यात व्यतीत केले. त्याची सँ जरमँ वस्तुसंग्रहालयाचा अभिरक्षक म्हणून नियुक्ती करण्यात आली (१८६८). या पदावर तो सु. १७ वर्षे होता. पुढे त्याची पॅरिस येथील 'स्कूल ऑफ अँथ्रपॉलॉजी' या संस्थेत प्रागैतिहासिक मानवशास्त्राचा प्राध्यापक म्हणून नियुक्ती झाली (१८७६–९८). या पदावर असतानाच तो सँ जरमँ आं लॅ येथे मरण पावला.

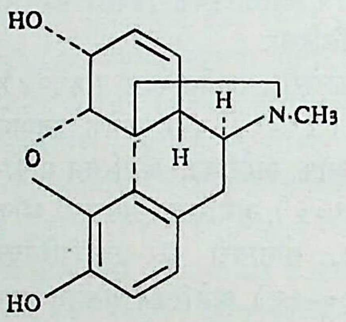
मॉर्तीये याने मानवाच्या प्रागितिहासातील सांस्कृतिक विकासाचे महत्त्व प्रथमतः कालक्रमानुसार वर्गीकरण करून सूत्ररूपाने प्रतिपादन केले. पुराणाश्मयुगाचे त्याने शेलीअन, अश्यूलियन, मौस्टेरियन, सॉल्यूट्रीअन, मग्डलेनिअन इ. कालखंड पाडले. ते आजतागायत ग्राह्य मानले जातात. मानवशास्त्रीय वर्गीकरणासाठी ते वापरले. मॉर्तीयेच्या आल्पस् पर्वतराजींच्या परिसरातील पुराजीवविज्ञान आणि भूविज्ञान यांच्या अभ्यासाचे सार *जेओलोजी ए मिनेरालॉजी द् ला साव्हा* (१८५८) या ग्रंथात आढळते. त्याचे सांस्कृतिक विकासाचे वर्गीकरण *ला प्रिइस्तोरीक आन्तिकिते द् लॉम* (१८८२) या बृहद्ग्रंथात आढळते.

देशपांडे, सु. र.

मॉर्फीन : अफूपासून मिळणारे एक प्रमुख ⇨ अल्कलॉइड. मॉर्फीन हे नाव ग्रीक पुराणातील स्वप्नांची देवता 'मॉर्फिअस' यावरून आलेले आहे. मॉर्फिनाला 'मॉर्फीया' असेही म्हणतात. मॉर्फीन हे फेनँथ्रीन गटातील एक प्रमुख अल्कलॉइड आहे. कारण मॉर्फीन जर जस्ताच्या चूर्णाबरोबर ऊर्ध्वपातित केले (उष्णता देऊन मिळणारे बाष्प थंड केले), तर फेनँथ्रीन सांगाडा मिळतो. अफूच्या झाडापासून मिळणाऱ्या अफूत तिच्या वजनाच्या १०% मॉर्फीन असते. चार्ल्स डेरोस्ने यांनी १८०३ मध्ये अफूच्या अर्कापासून मॉर्फीन अशुद्ध स्वरूपात मिळविले. त्यानंतर १८०६ मध्ये एफ्. डब्ल्यू. ए. सेरट्यूर्नर यांनी मॉर्फीन शुद्ध स्वरूपात मिळवून त्याचे क्षारक (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे तयार करणाऱ्या पदार्थाचे) गुणधर्म निश्चित केले. अल्कलॉइड समूहातील शुद्ध स्वरूपात मिळविलेले हे पहिलेच संयुग होय.

मॉर्फिनाचे रेणुसूत्र $C_{17}H_{19}NO_3$ असून त्याचा वितळबिंदू २५४° से. आहे. त्याचे स्फटिक वर्णहीन व प्रचिनाकार [→ स्फटिकविज्ञान] असून त्यात पाण्याचा एक रेणू स्फटिकजलाच्या स्वरूपात आढळतो. स्फटिक १००° से.ला तापवल्यास हे स्फटिकजल निघून जाते व निर्जल मॉर्फीन शिल्लक राहाते. मॉर्फिनाचे सल्फेट $(C_{17}H_{19}NO_3\cdot H_2SO_4\cdot 5H_2O)$ व हायड्रोक्लोराइड $(C_{17}H_{19}NO_3\cdot HCl\cdot 3H_2O)$ ही लवणे वापरली जातात.

मॉर्फिनाची रेणवीय संरचना (रेणूतील अणूंची मांडणी) ठरवण्याचे कार्य जवळ जवळ ७५ वर्षे चालले होते. १९२५ मध्ये सर रॉबर्ट रॉबिन्सन व जे. एम्. गुलँड या शास्त्रज्ञांनी मॉर्फिनाची संरचना निश्चित केली. त्यानंतर सु. २५ वर्षांनी १९५४ मध्ये एम्. गेट्स व जी. चूडी या शास्त्रज्ञांनी मॉर्फिनाच्या संश्लेषणात (घटक द्रव्ये एकत्र आणून कृत्रिम रीत्या तयार करण्यात) यश मिळविले. त्यांनी डांबरावून मिळणाऱ्या शेफर्स अम्ल म्हणजे २-नॅप्थॉल-६ सल्फॉनिक अम्ल $[C_{10}H_6(OH)SO_3H]$ या मध्यस्थ संयुगापासून सुरुवात करून २७ टप्प्यांनी मॉर्फीन मिळविले. या त्यांच्या संश्लेषणामुळे मॉर्फिनाच्या संरचनेस दुजोरा मिळाला. मॉर्फिनाची संरचना वर दर्शविल्याप्रमाणे आहे. मॉर्फिनाचे घूर्णन विन्यास विश्लेषण (एका बंधाभोवती ज्याचे घूर्णन–परिभ्रमण–होऊ शकेल अशा अणूंची रेणूमधील अवकाशीय मांडणी कशी झाली आहे याचा अभ्यास) झालेले आहे.



सूत्र १. मॉर्फिनाची रेणवीय संरचना

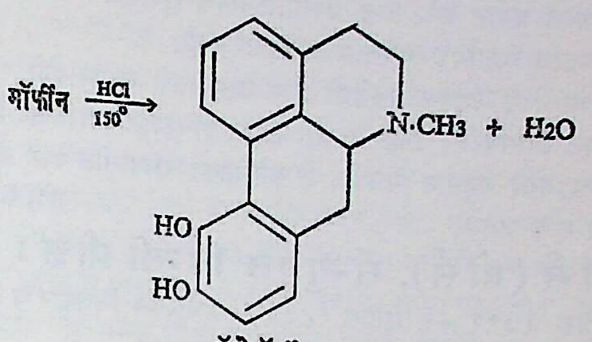
उपयोग व विषारीपणा : वैद्यक व शल्यक्रियाविज्ञानात मॉर्फिनाचे महत्त्व अतुलनीय आहे. मॉर्फीन हायड्रोक्लोराइड हे लवण सर्वांत जास्त प्रभावी वेदनाशामक आणि आस्वापक (त्वरित निद्रा आणणारे) आहे. मॉर्फिनाची वेदनाशामकता तीन प्रकारांनी घडून येते : (१) मेंदूतील अभिवाही मस्तिष्क केंद्रातील [थॅलॅमसातील; → तंत्रिका तंत्र] वेदनेची जाणीव मॉर्फीन कमी करते; (२) मस्तिष्क बाह्यकामध्ये वेदनेच्या प्रतिक्रियेत बदल घडवून आणते आणि (३) मॉर्फीन वेदनेची प्रभावसीमा वृद्धिंगत करीत असल्यामुळे वेदना सहन करण्याची क्षमता वाढते व शामक परिणाम होतो किंवा झोप लागते. मॉर्फीन लंबमज्जेतील [मेरुरज्जूच्या वरच्या टोकाशी संलग्न असलेल्या व खाली निमुळत्या होत गेलेल्या शंक्वाकृती भागातील; → तंत्रिका तंत्र] श्वसन, खोकला व रक्तवाहिनी प्रेरक (रक्तवाहिन्यांच्या भित्तीचे प्रसरण आणि आकुंचन यांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या) या केंद्रांची

क्रियाशीलता कमी करते व अप्रत्यक्ष रीत्या वमन केंद्र (ओकारीवर नियंत्रण ठेवणारे केंद्र) उत्तेजित करते. जठरांत्र मार्गावर (जठर व आतडे यांनी मिळून होणाऱ्या मार्गावर) मॉर्फिनाचा संकोचोत्पादक आणि बद्धकोष्ठताकारक असा परिणाम होतो. बद्धकोष्ठताकारक परिणाम वेगवेगळ्या प्रकारचा असू शकतो. त्यांत आतड्याची आंतरखंडीय क्रमसंकोची हालचाल, परिसंकोचकांचा (नैसर्गिक छिद्र बंद करणाऱ्या वलयाकार स्नायूंचा) संकोचक ताण व संकोचक ताण कायम ठेवून मलविसर्जन प्रतिक्षेप [→ प्रतिक्षेपी क्रिया] कमी होणे यांचा समावेश होतो. शिवाय मोठ्या आतड्यात पाण्याचे पुनर्शोषण होऊन मल कोरडा पडून खडा होतो. आस्वापक व वेदनाशामक यांखेरीजही मॉर्फिनामध्ये इतर अनेक औषधी गुणधर्म आहेत. हृदीय दमा, अतिसार, डांग्या खोकला यांवर मॉर्फीन औषध म्हणून वापरतात. मॉर्फिनामुळे अंतर्गत रक्तस्राव त्वरित थांबतो. रक्ताधिक्यामुळे होणारे हृद्स्तंभन (प्रमाणाबाहेर रक्त साठल्याने हृदयक्रिया थांबणे) तसेच संभाव्य गर्भपात टाळण्यासही मॉर्फिनाचा उपयोग केला जातो. एखाद्या व्यक्तीस अपघातामुळे किंवा तत्सम आघातामुळे होणाऱ्या तीव्र वेदनांवर याचा उपयोग केला जातो. मॉर्फीन पोटात देता येते; परंतु ते अंतःक्षेपणाच्या (इंजेक्शनाच्या) स्वरूपात दिल्यास त्याचा परिणाम फार लवकर घडून येतो. शस्त्रक्रियेनंतरही वेदनाशामक म्हणून मॉर्फीन अंतःक्षेपणाच्या स्वरूपात देण्यात येते. तथापि ते रुग्णांना गोळीच्या स्वरूपात अधिक सुलभ रीतीने देता येणे शक्य आहे, असे लिव्हरपूल येथील वैद्यांनी प्रयोगान्ती दाखवून दिले आहे. मात्र ही गोळी गिळून टाकण्याऐवजी ती पुढचे वरील दात व वरचा ओठ यांच्या दरम्यानच्या जागेत ठेवण्यास रुग्णाला सांगितले जाते. या स्थितीत ही गोळी अगदी हळूहळू (सु. पाच ते सहा तासांत) विरघळते आणि मॉर्फीन मुखाच्या अस्तराद्वारे अभिशोषिले जाऊन रक्तात मिसळते. गोळी विरघळण्यास दीर्घ कालावधी लागला, तरी तिचा परिणाम होण्यास अर्ध्या तासातच सुरुवात होते व अंतःक्षेपणापेक्षाही ती अधिक काळ क्रियाशील राहते. गोळीच्या सेवनामुळे मळमळणे, भोवळ येणे यांसारखे आनुषंगिक परिणाम उद्‌भवण्याची शक्यता कमी आहे, असे या वैद्यांचे म्हणणे आहे.

मॉर्फिनाचा मोठा दोष म्हणजे त्याच्या सेवनाबद्दल निर्माण होणारी आसक्ती. मॉर्फिनामध्ये सुखभ्रम निर्माण करण्याचा गुणधर्म असल्यामुळे त्याचे व्यसन लागण्याचा फार संभव असतो. या व्यसनामुळे मॉर्फीन घेणाऱ्या व्यक्तीचा शारीरिक व मानसिक ऱ्हास होऊ लागतो व अखेर त्या व्यक्तीचा अधःपात होऊ लागतो. व्यसनाधीन व्यक्तीस मॉर्फीन देणे एकाएकी बंद करण्यातही धोका असतो व त्यामुळे ती व्यक्ती दगावण्याचाही संभव असतो. मॉर्फीन घेण्याचे प्रमाण हळूहळू कमी करीत गेल्यासच हे व्यसन सुटू शकते. या कारणासुळेच अत्यावश्यक असल्याशिवाय औषध म्हणून सुद्धा मॉर्फिनाचा उपयोग करीत नाहीत.

अनुजात : (एका संयुगापासून तयार केलेली अन्य संयुगे). त्याचप्रमाणे नैसर्गिक अल्कलॉइडांचे मूळ 'अफू' (ओपियम) हे आहे म्हणून मॉर्फिनासारखे गुणधर्म असलेल्या सर्व मादक पदार्थांना ओपिएट्स असे संबोधतात. मॉर्फिनापासून ⇨ कोडीन, डायोनीन, डायलॉडिड (डायहायड्रोमॉर्फिनोन), मेटोपॉन असे अनुजात मिळतात. कोडीन स्वतंत्रपणेही अफूमध्ये असते. मॉर्फिनाचे ॲसिटिलीकरण [ॲसिटिल गटाचा (CH_3CO-) समावेश करण्याची क्रिया] केल्यास डायॲसिटिल मॉर्फीन मिळते; त्यालाच 'हेरॉइन' असे म्हणतात. याची वेदनाशामक क्षमता मॉर्फिनाच्या चौपट आहे; परंतु ते तीव्र व्यसनकारक असल्याने त्याच्या निर्मितीवर कायदेशीर बंधने आहेत. हे तपकिरीसारखे ओढतात किंवा अंतःक्षेपणाने घेतात. नॅलोर्फीन (एन-ॲलिलमॉर्फीन) हा मॉर्फिनाचा अनुजात मॉर्फिनाने होणाऱ्या परिणामावर उत्तम मारक आहे. मॉर्फिनाची विषबाधा झाली असेल, तर त्यावर उतारा म्हणून नॅलोर्फीन देतात.

मॉर्फीन किंवा मॉर्फीन हायड्रोक्लोराइड हायड्रोक्लोरिक अम्लाबरोबर १५०° से.ला व दाबाखाली तापवल्यास त्यातून पाण्याचा एक रेणू



ॲपोमॉर्फीन

सूत्र २. मॉर्फिनापासून ॲपोमॉर्फीन मिळविण्याची विक्रिया

जाऊन ॲपोमॉर्फीन ($C_{17}H_{17}NO_2$) मिळते. मार्फिनाचे रूपांतर ॲपोमॉर्फिनामध्ये झाल्याबरोबर मॉर्फिनाचे शरीरक्रियात्मक गुणधर्म नाहीसे होतात व ते फक्त तीव्र वमनकारक होते. त्याचा वैद्यकात वांतिकारक व शिथिलीकारक (ताण कमी करणारे) म्हणून उपयोग करतात.

पहा : अफू; अल्कलॉइडे; मादक पदार्थ.

संदर्भ : 1. Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry*, New Delhi, 1962. 2. Satoskar, R. S.; Bhandarkar, S. D. *Pharmacology and Pharmacotherapeutics, 2 Vols.*, Bombay, 1978.

पाठक, श. पु.; घाटे, रा. वि.

मॉर्ली (मोर्ले), एडवर्ड विल्यम्स : (२९ जानेवारी १८३८–२४ फेब्रुवारी १९२३). अमेरिकन भौतिकीविज्ञ आणि रसायनशास्त्रज्ञ. ⇨ *आल्बर्ट आब्राहम मायकेलसन* यांच्याबरोबर स्थिर ईथरामधील [→ ईथर–२] पृथ्वीची गती शोधून काढण्यासाठी केलेल्या महत्त्वपूर्ण प्रयोगाकरिता ते विशेष प्रसिद्ध आहेत. हा प्रयोग 'मायकेलसन–मॉर्ली प्रयोग' म्हणून ओळखण्यात येतो. [→ प्रकाशवेग].

मॉर्ली यांचा जन्म न्यू जर्सी राज्यातील न्यूअर्क येथे झाला. नाजूक प्रकृतीमुळे त्यांचे सुरुवातीचे शिक्षण घरीच झाले. नंतर त्यांनी उच्च शिक्षण विल्यम्सटाऊन येथील विल्यम्स कॉलेजात (१८५७–६०) व अँडोव्हर थिऑलॉजिकल सेमिनरीमध्ये (१८६१–६४) घेतले. १८६९–१९०६ या काळात त्यांनी प्रथम हडसन येथील वेस्टर्न रिझर्व्ह कॉलेजात आणि पुढे ही संस्था वेस्टर्न रिझर्व्ह विद्यापीठाचे ॲडलबर्ट कॉलेज म्हणून ओहायओ राज्यातील क्लीव्हलँड येथे स्थानांतरित झाल्यावर तेथे नैसर्गिक इतिहास आणि रसायनशास्त्र या विषयांचे प्राध्यापक म्हणून काम केले. १८७३–८८ या काळात त्यांनी क्लीव्हलँड मेडिकल स्कूलमध्ये रसायनशास्त्र व विषविज्ञान या विषयांचे प्राध्यापक म्हणूनही काम केले.

मॉर्ली हे अतिशय काळजीपूर्वक व शांतपणे प्रयोग करणारे म्हणून प्रसिद्ध होते. १८७८ मध्ये त्यांनी वातावरणातील ऑक्सिजनाच्या प्रमाणात होणाऱ्या बदलासंबंधी अभ्यास करण्यास प्रारंभ केला. नंतर १८८३–९४ या काळात त्यांनी हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांचा जलरूपात संयोग होताना असणाऱ्या त्यांच्या वजनाच्या गुणोत्तरासंबंधी महत्त्वाचा अभ्यास केला. त्याकरिता हजारो नमुन्यांची वजने घेतल्यानंतर त्यांनी पाच दशांश स्थळांपर्यंत व तीन लक्ष भागांत एक भाग इतके अचूक वजनांचे गुणोत्तर मिळविले. १८८७ मध्ये त्यांनी मायकेलसन यांच्या बरोबर केलेल्या प्रयोगामुळे ईथर अस्तित्वात

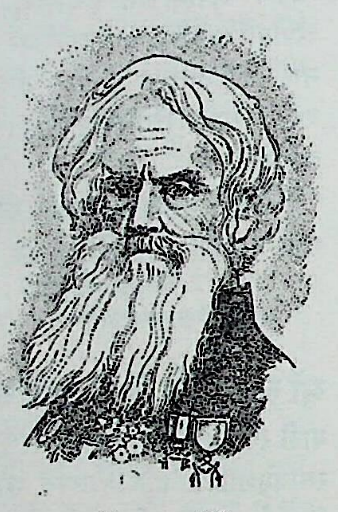
नसल्याचे निदर्शनास आले आणि त्यामुळे पुढे आइन्स्टाइन यांच्या मर्यादित सापेक्षता सिद्धांताला प्रायोगिक आधार मिळण्यास मदत झाली. तथापि या प्रयोगाच्या नकारात्मक निष्पत्तीसंबंधी मॉर्ली यांचे पूर्ण समाधान झाले नाही आणि त्यांनी डी. सी. मिलर यांच्या समवेत आणखी प्रयोग केले; परंतु प्रयोगात अनेक सुधारणा करूनही त्यांना कोणताच निर्णायक परिणाम आढळला नाही.

मॉर्ली हे नॅशनल अॅकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य होते. त्यांना रॉयल सोसायटीचे डेव्ही पदक, फ्रँक्लिन इन्स्टिट्यूटचे एलिअट क्रिसन पदक वगैरे बहुमान मिळाले. ते कनेक्टिकट राज्यातील वेस्ट हार्टफर्ड येथे मृत्यु पावले.

भदे, व. ग.

मॉर्स (मोर्स), सॅम्युएल फिन्ली ब्रीझ : (२७ एप्रिल १७९१ – २ एप्रिल १८७२). अमेरिकन चित्रकार व विद्युत् चुंबकीय तारायंत्राचे जनक.

मॉर्स यांचा जन्म चार्ल्सटाऊन (मॅसॅचूसेट्स) येथे झाला. त्यांचे शिक्षण अँडोव्हर येथील फिलिप्स अॅकॅडेमीत व पुढे येल कॉलेज येथे झाले. विद्यार्थीदशेतच त्या काळी फारसे आकलन न झालेल्या विद्युत् या विषयावरील व्याख्यानामुळे त्यांना त्यात गोडी निर्माण झाली. त्याच वेळी त्यांना लघु व्यक्तिचित्रे काढण्याचा छंद जडला. तथापि त्यांच्या वडिलांना त्यांचा हा छंद पसंत नव्हता. १८१० मध्ये पदवी संपादन केल्यावर त्यांनी बॉस्टन येथील एका ग्रंथ प्रकाशकाकडे कारकुनाची नोकरी पत्करली. त्या काळचे प्रख्यात अमेरिकन चित्रकार वॉशिंग्टन ऑल्स्टन व गिल्बर्ट स्टूअर्ट यांनी मॉर्स यांच्या चित्रकलेच्या व्यासंगाला प्रोत्साहन दिले. १८११ साली ऑल्स्टन यांचे विद्यार्थी म्हणून ते इंग्लंडला चित्रकलेच्या अभ्यासासाठी गेले. तेथील चित्रकलेच्या वैशिष्ट्यपूर्ण 'ऐतिहासिक' शैलीचा (दंतकथा व ऐतिहासिक घटना यांच्या अद्भुत चित्रणाचा) त्यांनी स्वीकार केला. तथापि १८१५ मध्ये ते अमेरिकेला परतले तेव्हा अमेरिकन लोकांना त्यांच्या ऐतिहासिक चित्रांत रस नाही, असे त्यांना दिसून आले आणि त्यामुळे नाइलाजाने त्यांना अर्थार्जनासाठी व्यक्तिचित्रे रंगविण्याचा व्यवसाय पुन्हा पत्करावा लागला. त्यांनी न्यू इंग्लंड, न्यूयॉर्क व द. कॅरोलायना या राज्यांत फिरस्ता चित्रकार म्हणून सुरुवात केली. १८२५ नंतर न्यूयॉर्क शहरात स्थायिक झाल्यावर त्यांनी काही अप्रतिम व्यक्तिचित्रे रंगविली. त्यांतील मार्किस द लाफायेत यांची दोन व्यक्तिचित्रे विशेष उल्लेखनीय आहेत.



सॅम्युएल मॉर्स

मॉर्स यांच्यात नेतृत्वाचेही गुण होते. रंगभूमीवरील स्वैराचारितेविरुद्ध मोहीम उघडण्याचा एक भाग म्हणून त्यांनी १८२७ मध्ये न्यूयॉर्क येथे *जर्नल ऑफ कॉमर्स* हे रंगभूमीसंबंधीच्या जाहिराती स्वीकारण्यास नकार देणारे नियतकालिक स्थापन करण्यास मदत केली. चित्रकारांना मदत करण्यासाठी व अमेरिकन जनतेची कलाविषयक अभिरुची उंचावण्यासाठी नॅशनल अॅकॅडेमी ऑफ डिझाइन या १८२६ मध्ये स्थापन झालेल्या संस्थेचे ते एक संस्थापक व पहिले अध्यक्षही (१८२६–४५) होते. १८३२ – ३६ या काळात त्यांनी नेटिव्ह अमेरिकन चळवळीत सक्रिय भाग घेतला व तिच्यातर्फे न्यूयॉर्क शहराच्या नगराध्यक्षपदाच्या निवडणुकीसाठी उमेदवार म्हणूनही ते उभे राहिले होते; परंतु राजकारणातील त्यांचा सहभाग अयशस्वी ठरला. १८२९ मध्ये ते यूरोपला गेले आणि तेथे अभ्यास, प्रवास व चित्ररेखाटन यांत तीन वर्षे त्यांनी खर्च केली. १८३२ मध्ये अमेरिकेला परतल्यावर न्यूयॉर्क विद्यापीठात चित्रकला व शिल्पकला या विषयांच्या प्राध्यापकपदावर त्यांची नेमणूक झाली. पुढे तेथेच ते १८३५ मध्ये संकल्प चित्रकलेच्या वाङ्मयाचे प्राध्यापक झाले.

इ. स. १८१७ मध्ये त्यांनी आपले धाकटे बंधू सिडनी एडवर्ड्स मॉर्स यांच्या समवेत पंपासंबंधीची तीन एकस्वे (पेटंटे) मिळविली होती. संगमरवरावर कोरीव काम करण्याचे एक यंत्र त्यांनी १८२३ मध्ये विकसित केले. १८२२ नंतर विद्युत्विषयक प्रयोगांत त्यांनी सातत्याने विशेष रस घेतला. १८३२ मध्ये फ्रान्सहून जहाजातून परत येतानाच्या प्रवासात चार्ल्स टी. जॅक्सन यांनी मॉर्स यांना लांब अंतरावर विद्युत् प्रेषण करणारे व फ्रान्समध्ये मिळविलेले एक उपकरण दाखविले. यामुळे मॉर्स यांना विद्युत् व तारायंत्र या विषयात अधिक स्वारस्य निर्माण झाले. पुढील तीन वर्षे त्यांनी अनेक प्रयोग करून १८३५ मध्ये पहिले विद्युत् चुंबकीय तारायंत्र उपकरण केले. यात एक विद्युत् मंडल चालू व बंद करून संकेत प्रेषण करणारा प्रेषक, संकेतांची नोंद करणारा विद्युत् चुंबकीय ग्राही आणि संकेतांचे अक्षरे व संख्या यात रूपांतर करणारी सांकेतिक लिपी यांचा समावेश होता. त्यांनी योजलेली ठिपके (डॉट्स) व प्रास (डॅशेस) यांवर आधारलेली सांकेतिक लिपी अद्यापही त्यांच्या नावाने ओळखली जाते [यात 'कट्ट' व 'कड' या दोन ध्वनींच्या साहाय्याने ठिपका व प्रास दर्शविले जातात; → तारायंत्रविद्या]. पुढे त्यांनी अधिक लांब अंतरावर संदेश पाठविण्यासाठी विद्युत् चुंबकीय अभिचालित्रांच्या प्रणालीचा [→ अभिचालित्र] शोध लावला. त्यांच्या शोधाच्या विकासात त्यांना एल्. डी. गेल व जोझेफ हेन्री यांचे तांत्रिक साहाय्य आणि अॅल्फ्रेड व्हेल यांचे आर्थिक साहाय्य लाभले. मॉर्स यांनी १८३७ मध्ये आपल्या शोधाच्या एकस्वाकरिता अर्ज केला; पण त्यांना आपल्या शोधाला मान्यता मिळण्यास जवळजवळ सात वर्षे वाट पहावी लागली. शेवटी १८४३ मध्ये अमेरिकेच्या काँग्रेसने वॉशिंग्टन ते बाल्टिमोर यांच्या दरम्यान तारायंत्राद्वारे प्रायोगिक संदेशवहन प्रस्थापित करण्यासाठी ३०,००० डॉलरचे अनुदान मंजूर केले आणि २४ मे १८४४ रोजी या योजनेद्वारे पहिला संदेश ("What hath God Wrought") प्रेषित करण्यात आला.

अमेरिकेच्या सरकारने या शोधाचे हक्क विकत घेण्यास नकार दिल्यावर मॉर्स यांनी स्वतःची कंपनी स्थापन केली. तारायंत्राचा प्रसार लवकरच झपाट्याने वाढला व बहुतेक देशांनी त्याचा वापर करण्यास सुरुवात केली. तथापि लगेचच मॉर्स यांच्यावर त्यांचे भागीदार व प्रतिस्पर्धी संशोधक यांनी शोधाच्या अधिकाराबाबत दावे लावले. अतिशय खर्चिक न्यायालयीन खटल्यांच्या दीर्घ मालिकेनंतर १८५४ मध्ये अमेरिकेच्या सर्वोच्च न्यायालयाने मॉर्स यांचा एकल अधिकार मान्य केला. अटलांटिक महासागराच्या दोन्ही किनाऱ्यांवर तारायंत्र संदेशवहन जसजसे वाढत गेले तसतशी मॉर्स यांची कीर्ती व संपत्तीही वाढत गेली. वृद्धापकाळात त्यांनी परोपकाराच्या उदात्त हेतूने ते स्वतः संस्थापक व विश्वस्त असलेल्या व्हॅसर कॉलेजला, त्यांच्या येल कॉलेज या मातृसंस्थेला, धार्मिक संस्थांना व संघटनांना तसेच गरीब कलाकारांना सढळपणे आर्थिक मदत केली. त्यांच्या कार्याच्या गौरवार्थ त्यांना अनेक बहुमान मिळाले.

मॉर्स यांच्या स्वतःच्या आयुष्यातच तारायंत्रामुळे जगाचे स्वरूप किती तरी बदलले. त्यांच्या मृत्यूनंतर तारायंत्राचे जनक ही त्यांची कीर्ती दूरध्वनी, रेडिओ व दूरचित्रवाणी यांच्या शोधामुळे पुसट होत गेली; तथापि चित्रकार म्हणून त्यांची ख्याती मात्र वाढली आहे.

त्यांची व्यक्तिचित्रे जगातील अनेक संग्रहालयांत प्रदर्शित केली गेलेली आहेत. १८३७ मधील त्यांचे तारायंत्र उपकरण वॉशिंग्टन येथील नॅशनल म्युझियम ऑफ हिस्टरी अँड टेक्नॉलॉजी या संग्रहालयात जतन करून ठेवण्यात आले आहे. ते न्यूयॉर्क येथे मृत्यू पावले.

पुरोहित, वा. ल.; भोईटे, प्र. बा.

मॉलटॉव्ह : पहा पर्मे.

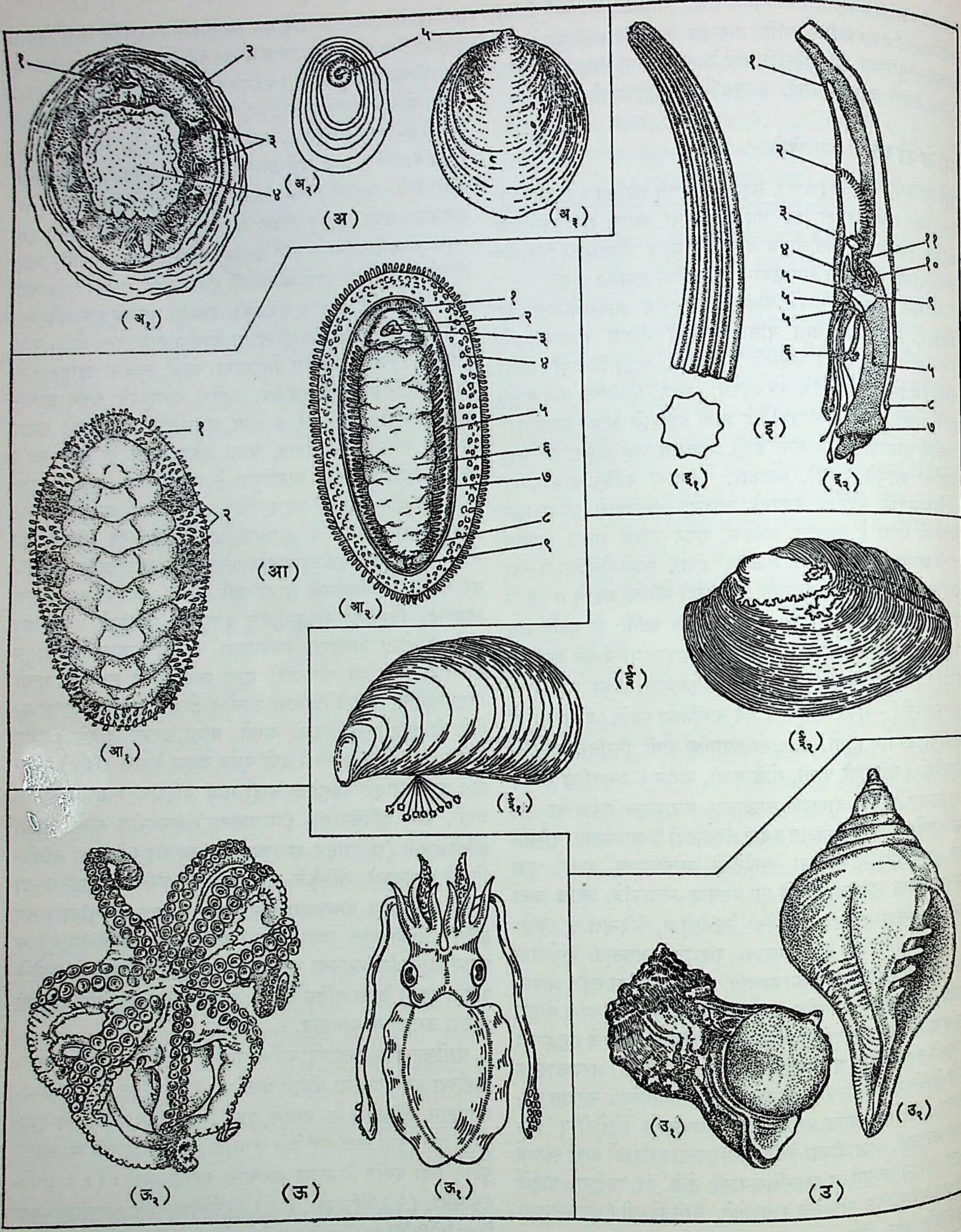
मॉलस्का : (मृदुकाय). अपृष्ठवंशी म्हणजे पाठीचा कणा नसलेल्या प्राण्यांचा मॉलस्का हा एक संघ आहे. या संघात एक लाखापेक्षा अधिक विद्यमान जातींचा व याहीपेक्षा जास्त जीवाश्मी (शिळारूप अवशेषांच्या स्वरूपात आढळणाऱ्या) जातींचा समावेश होतो.

यातील गोगलगाईसारखे काही प्राणी लहान आकारमानाचे, तर माखली, स्क्विड, लोलिगो यांसारखे प्राणी मोठ्या आकारमानाचे (१५ मीटरपर्यंत लांबी असलेले) असतात. काही शिंपल्यांचे वजन काही ग्रॅम इतके तर काहींचे २५० किग्रॅ. (उदा., *ट्रिडॅक्ना जायजास*) इतके असते. मानवाच्या दृष्टीने हे प्राणी महत्त्वाचे आहेत कारण फार प्राचीन काळापासून यांतील काही प्राण्यांचा अन्न म्हणून, तर इतर काहींचा आयुधे, भांडी, अलंकार, चलन व धार्मिक कार्याकरिता आदिमानवाने उपयोग केल्याचे आढळते. शिंपाधारी प्राण्यांपासून मिळणारे मोती हे बहुमूल्य अलंकार म्हणून प्रसिद्ध आहेत. यातील काही प्राण्यांपासून मानवास उपद्रवही होतो. काही रोगांच्या जंतूंच्या अवस्था या प्राण्यांत आढळतात, तर काही मॉलस्क जहाजे व नौका यांच्या तळास चिकटून भोके पाडतात आणि प्रसंगी ती बुडविण्यास कारणीभूत होतात. पाण्याच्या नळातील प्रवाहास यांच्यामुळे अडथळा निर्माण होतो. भूविज्ञानात व जीवाश्मविज्ञानात कार्बन कालनिर्णय करण्यासाठी [→किरणोत्सर्गी कार्बन कालनिर्णय पद्धति] या प्राण्यांच्या शंखांचा उपयोग होतो. मॉलस्का संघातील प्राणी निरनिराळ्या परिस्थितींशी (जसे खारे पाणी, गोडे पाणी, जमीन) अनुकूलित झालेले आढळतात. त्यांचे वास्तव्य समुद्राच्या तळापासून पर्वताच्या उंच माथ्यापर्यंत आहे. वाळवंटात व दाट जंगलातही ते आढळतात. जमिनीवर राहणाऱ्या मॉलस्कांना आर्द्रतेची आवश्यकता असते. ज्या पाण्यात जास्त चुनखडी असते त्या पाण्यात मॉलस्कांचे प्रमाण जास्त असते. या संघाच्या सहा वर्गांपैकी सेफॅलोपोडा, अँफिन्यूरा वा स्कॅफोपोडा या वर्गांतील प्राणी खाऱ्या पाण्यातच असतात. गॅस्ट्रोपोडा वर्गाचे प्राणी खाऱ्या व गोड्या पाण्यात, तसेच जमिनीवर सर्वत्र आढळतात. पेलिसिपोडा वर्गातील प्राणी पाण्यात व त्यातल्या त्यात गोड्या पाण्यात मोठ्या प्रमाणावर आढळतात. मोनोप्लॅकोफोरा हे समुद्राच्या तळाशी सापडतात. या वर्गातील काही जीवाश्मांच्या अभ्यासावरून असे दिसते की, हे प्राचीन काळी समुद्रतटीय असावेत. समुद्रात राहणाऱ्या मॉलस्कांचे जास्त प्रमाण किनाऱ्याजवळच्या ओहोटीच्या प्रदेशात आढळते. ओहोटीच्या वेळी शंख-शिपल्यांत राहणारे प्राणी स्वतःस आत ओढून घेतात व शंख-शिंपल्यांची तोंडे बंद करतात. यामुळे त्यांच्या शरीरातील आर्द्रतेचे रक्षण होते. यांचे डिंभही (भ्रूणानंतरच्या स्वतंत्रपणे अन्न मिळवून जगणाऱ्या व प्रौढाशी साम्य नसणाऱ्या सामान्यतः क्रियाशील पूर्व अवस्थाही) पाण्यात पोहताना आढळतात. जमिनीवर राहणारे मॉलस्क थंडीच्या दिवसात स्वतःस जमिनीत किंवा चाकूत पुरून घेतात. दुष्काळी काळातही वर्षानुवर्षे जिवंत राहून पाऊस पडल्यावर योग्य वेळी आपले सामान्य जीवन सुरू करणारे काही गोगलगाईसारखे काही मॉलस्क आढळले आहेत.

शरीररचना : या संघातील प्राण्यांचे शरीर मऊ व अखंडित असते. कृमी किंवा संधिपाद (ज्यांच्या पायांना सांधे असतात असे) प्राणी यांना जशी क्रमिक, पुनरावृत्त उपांगे असतात तशी मॉलस्कांना नसतात. या संघातील प्रारूपिक (नमुनेदार) प्राण्यांचे शरीर द्विपार्श्व सममित [मध्य अक्षातून जाणाऱ्या प्रतलाने दोन समान भाग पडणारे; →प्राणिसममिति] असते व शरीराच्या प्रत्येक बाजूस एक अशा इंद्रियांच्या जोड्या असतात; परंतु गॅस्ट्रोपॉड प्राण्यात मात्र इंद्रियांची अशी द्विपार्श्व सममिती सामान्यतः नसते. शरीराच्या उत्तर (वरच्या) पृष्ठापासून वाढलेल्या एका त्वचेसारख्या मांसल आवरणाने प्राण्याचे शरीर कमीअधिक प्रमाणात झाकले गेलेले असते व त्या आवरणाला प्रावार म्हणतात. प्रावारापासून स्रवण होऊन कॅल्शियम कार्बोनेटाचे एक कवच सामान्यतः निर्माण होते व त्याने शरीराचे संरक्षण होते; परंतु ऑक्टोपससारख्या काही मॉलस्कांना कवच नसते. यांच्या शरीराच्या अधर (खालच्या) पृष्ठावर पाद किंवा पाय या नावाचे एक स्नायुमय इंद्रिय असते व संचलनासाठी त्याचा उपयोग सामान्यतः होतो; परंतु पुष्कळदा खणण्याच्या किंवा पोहण्याच्या कामी उपयोग व्हावा असे त्याचे रूपांतर झालेले दिसून येते. बहुतेक मॉलस्कांचे श्वसन क्लोमांकडून (कल्ल्यांकडून) होते व क्लोम प्रावारगुहेत (प्रावाराने तयार झालेल्या पोकळीत) असतात. यांना हृदय असते व त्याचे स्थान उत्तर पृष्ठाजवळ असते. सामान्यतः ते एक निलय (शुद्ध रक्तयुक्त कप्पा) व दोन अलिंदे (अशुद्ध रक्तयुक्त कप्पे) यांचे बनलेले असते. तोंड अग्रभागी असते व बायव्हाल्व्हियांखेरीज इतर मॉलस्कांच्या तोंडाच्या मागील पोकळीच्या तळावर स्नायुमय उंचवटा असून त्याच्यावर लांबट किसणीसारखी चापट पट्टी असते. त्या पट्टीला रेत्रिका म्हणतात. तिच्यावर अणकुचीदार दातांच्या एकामागे एक अशा आडव्या ओळी असतात. वेगवेगळ्या जातींत दातांची रचना व संख्या ही भिन्न पण कोणत्याही एका जातीत ती ठराविक असते म्हणून वर्गीकरणासाठी रेत्रिकेचा उपयोग होतो. प्रारूपिक प्राण्यांच्या शरीराचे गुदद्वार पश्च स्थानी असते. यांना उत्सर्गी इंद्रिये (शरीर क्रियेस निरुपयोगी असलेली द्रव्ये बाहेर टाकून देणारी इंद्रिये) असतात व त्यांच्यामुळे देहगुहेचा काही भाग बाहेरील भागाशी जोडला जातो. यांचे तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) एकंदरीत साधे असते. ग्रसिकेभोवती (घशापासून आतड्यापर्यंत अन्न वाहून नेणाऱ्या नलिकेभोवती) असणारे तंत्रिकेचे एक कडे व शरीरात निरनिराळ्या जागी असणाऱ्या सामान्यतः तीन प्रमुख गुच्छिका (ज्यांच्यापासून तंत्रिका तंतू निघतात अशा तंत्रिका कोशिकांचे-पेशींचे-समूह) व त्यांच्यापासून निरनिराळ्या भागांत जाणाऱ्या तंत्रिका यांचे ते बनलेले असते. जनन केवळ सलिंग असते. बहुतेक जाती एकलिंगी व काही थोड्या उभयलिंगी असतात.

वर्गीकरण : मॉलस्काच्या वर्गीकरणासंबंधी शास्त्रज्ञांत मतभेद आहेत. काहींच्या मतानुसार या संघाचे पाच वर्ग केले जातात, तर काहींच्या मतानुसार अँफिन्यूरा या वर्गाचे दोन किंवा तीन वर्गांत विभाजन करून सहा किंवा सात वर्ग केले जातात. सर्वसाधारणपणे या संघाचे पुढील सहा वर्गांत विभाजन करण्यास हरकत नाही : (१) मोनोप्लॅकोफोरा, (२) अँफिन्यूरा, (३) स्कॅफोपोडा, (४) बायव्हाल्व्हिया किंवा लॅमेलिब्रँकिया किंवा पेलिसिपोडा वा आसेफाला, (५) गॅस्ट्रोपोडा, (६) सेफॅलोपोडा. यांतील शेवटचे तीन वर्ग महत्त्वाचे आहेत.

(१) मोनोप्लॅकोफोरा : यांचे शरीर द्विपार्श्व सममित असते व त्यावर टोपीच्या आकाराचे टोकदार कवच असते. डोक्याची वाढ पूर्ण झालेली नसते आणि त्यावर डोळे व संस्पर्शक (स्पर्शज्ञान, धरणे, पकडणे इ. कार्ये करणारी लांब, सडपातळ व लवचिक इंद्रिये) नसतात. मुख अग्रभागी असून त्यात ओष्ठीय संस्पर्शक व रेत्रिका असतात. गुदद्वार पश्च भागात असते. लिंगे भिन्न असतात. ट्रोकोफोर हा डिंभ आढळतो. या वर्गातील प्राणी पूर्व पॅसिफिक महासागरात आढळतात.



मॉलस्का संघातील काही प्राणी : (अ) मोनोप्लॅकोफोरा : *निओपायलिना गॅलॅथिआ* : (अ$_1$) प्राण्याची अंतर्रचना : (१) मुख, (२) प्रावार गुहा, (३) क्लोम, (४) पाद, (अ$_2$) कवचाचे आतून दिसणारे दृश्य व (अ$_3$) बाहेरून दिसणारे दृश्य : (५) अग्रटोक; **(आ) ॲंफिन्यूरा :** *ॲकँथोप्ल्यूरा ग्रॅन्यूलॅटा* : (आ$_1$) उत्तर पृष्ठीय दृश्य : (१) मेखला, (२) कंटक, (आ$_2$) अधर दृश्य : (१) डोके, (२) मुख, (३) रेत्रिका, (४) मेखला, (५) क्लोम, (६) पाद, (७) प्रावार खातिका, (८) प्रावार, (९) गुदद्वार; **(इ) स्कॅफोपोडा :** *डेंटॅलियम एलिफंटिनम* : (इ$_1$) हस्तिदंताच्या आकाराचे कवच (खालील बाजूस कवचाच्या काटच्छेदाचा बाह्याकार दाखविला आहे), (इ$_2$) अंतर्गत शरीररचना : (१) जनन ग्रंथी, (२) यकृत, (३) डावे वृक्क (मूत्रपिंड), (४) ग्रसिका, (५) तंत्रिका गुच्छिका, (६) मुख, (७) पाद, (८) प्रावार, (९) रेत्रिका कोश, (१०) आंत्र (आतडे), (११) गुदद्वार; **(ई) बायव्हाल्व्हिया :** (ई$_1$) *मायटिलस व्हीरीडीस*, (ई$_2$) *लॅमेलिडेन्स मार्जिनॅलिस*; **(उ) गॅस्ट्रोपोडा :** (उ$_1$) *टर्बो मार्मोरॅटस*, (उ$_2$) *टर्बिनेला पायरम*; **(ऊ) सेफॅलोपोडा :** (ऊ$_1$) माखली (सेपिया), (ऊ$_2$) ऑक्टोपस.

(२) ॲंफिन्यूरा : यांचे शरीर लांबट व द्विपार्श्व सममित असते. अन्ननाल सरळ, तोंड अग्र भागी व गुदद्वार पश्च भागी असते. डोक्यावर डोळे किंवा संस्पर्शक नसतात. शरीराचे उत्तर पृष्ठ व बाजू ही प्रावाराने झाकली गेलेली असतात. ग्रसिकेभोवती तंत्रिकेचे एक कडे असते व त्याच्यापासून निघालेली तंत्रिकांची एकेक जोडी प्रत्येक बाजूकडून जाऊन शरीराच्या पश्च टोकाशी गेलेली असते. दोन्ही बाजूंशी तंत्रिका असल्यामुळे या वर्गाला ॲंफिन्यूरा (म्हणजे उभयतंत्रिका) हे नाव दिले गेले. गुच्छिका नसतात किंवा अगदी अविकसित असतात. काही जातींत रेत्रिका असते. या वर्गात सु. ७०० जाती आहेत आणि त्या सर्व समुद्रात व सामान्यतः उथळ समुद्राच्या तळावर राहतात. या वर्गाचे पॉलिप्लॅकोफोरा व आप्लॅकोफोरा असे दोन गण आहेत. आप्लॅकोफोरा गणाच्या प्राण्यांचा आकार कृमींसारखा असतो व त्यांना कवच नसते. पॉलिप्लॅकोफोरा गणात समुद्रकिनाऱ्याजवळ राहणाऱ्या लोकांस परिचित असणाऱ्या ⇨ *कायटॉन*सारख्या प्राण्यांचा समावेश होतो.

पॉलिप्लॅकोफोरांचे शरीर चपटे व त्याची रूपरेखा दीर्घवृत्ताकार असते. लांबी सु. १५ सेंमी.पर्यंत. शरीराच्या तळाशी सपाट, मोठा पाय असतो. तो सर्व अधर पृष्ठभर पसरलेला असतो व त्याच्यावर प्राण्याचे मुख्य शरीर असते. शरीराचे उत्तर पृष्ठ व बाजू यांना झाकणारा प्रावार व पाय यांच्या मधे दोन्ही बाजूंस खोबण असते. तिला प्रावारखातिका म्हणतात. यांना क्लोमांच्या पुष्कळ जोड्या असतात व त्या प्रावारखातिकेत बसविलेल्या असतात. मऊ शरीराच्या उत्तर पृष्ठावर यांचे कवच असते आणि ते कॅल्शियम कार्बोनेटाच्या आठ आडव्या पट्टिकांचे (पुटांचे) बनलेले असते व पुटे शरीराच्या लांबीस अनुसरून रांगेने बसविलेली असतात. पुटांच्या बाजू एका जाड मांसल आवरणाने (हे प्रावाराचाच भाग असते) आच्छादिलेल्या असतात. पुटांच्या भोवती असणाऱ्या या आच्छादनाच्या कड्याला मेखला म्हणतात. मेखलेवर पुष्कळदा चूर्णमय कंटक (काटे) असतात. अन्ननाल सरळ असून श्लेष्म ग्रंथी (बुळबुळीत स्राव स्रवणाऱ्या ग्रंथी), लाला ग्रंथी व यकृत यांच्यांकडून येणाऱ्या वाहिन्या त्याच्यात उघडतात. हृदय पश्च टोकाकडे असून त्याच्यात दोन पार्श्विक अलिंद व एक माध्यिक निलय ही असतात. रक्त रंगहीन असते.

कायटॉन हा या वर्गाचा प्रातिनिधिक प्राणी होय. तो उथळ समुद्रात राहतो. पायाच्या शोषणशक्तीमुळे तो समुद्रतळावरील खडकास किंवा तशा एखाद्या आधाराला घट्ट चिकटून राहतो. सूक्ष्म शैवलांचे खडकांच्या पृष्ठावर जे पातळसे पुट असते त्यावर त्याचा उदरनिर्वाह होतो. अन्नासाठी त्याला फार फिरावे लागत नाही व सर्व आयुष्यात आपल्या शरीराच्या लांबीपेक्षा अधिक प्रवास न केलेले प्राणी असू शकतात.

(३) स्कॅफोपोडा : (खनित्रपाद). या वर्गातील प्राण्यांचे शरीर अग्र टोकापासून पश्च टोकाच्या दिशेने लांबट व द्विपार्श्व सममित असते. शरीराच्या अधर भागात यांच्या प्रावाराच्या उजव्या व डाव्या कडा एकत्र जुळलेल्या असल्यामुळे प्रावार जवळजवळ दंडगोलाकार असतो. प्रावारगुहा दोन्ही टोकांशी उघडी असते. प्रावाराच्या स्रवणाने कवच निर्माण होते व ते किंचित किंवा स्पष्ट वक्राकार नळीसारखे असते व तेही दोन्ही टोकांशी उघडे असते. पश्च टोकाकडून अग्र टोकाकडे कवचाचा व्यास हळूहळू वाढलेला असतो. कवचाचा अंतर्वक्र भाग पश्च असतो; कवचाचा आकार हत्तीच्या सुळ्यासारखा असतो म्हणून या प्राण्यांना हस्तिदंत मॉलस्का असेही म्हणतात. पाद लांब व शंकुरूप असून वाळूत किंवा चिखलात बीळ करण्यासाठी त्याचा उपयोग केला जातो. *डेंटॅलियम* ही या वर्गाची प्रातिनिधिक प्रजाती होय.

सर्व स्कॅफोपोडा समुद्रात राहणारे आहेत. ध्रुवीय प्रदेशातील समुद्रांखेरीज इतर सर्व समुद्रांत ते आढळतात.

(४) बायव्हाल्व्हिया : बायव्हाल्व्हिया (द्विपुट) म्हणजे शिंपाधारींचा वर्ग. या वर्गाला पेलेसिपोडा (परशुपाद), लॅमेलिब्रँकिया (पटलक्लोम) किंवा आसेफॅला (अकपाल, अशीर्ष) अशी नावेही दिली जातात. गॅस्ट्रोपोडाच्या खालोखाल या वर्गातही पुष्कळ जाती आहेत. यांचे कवच द्विपुटी, उजव्या व डाव्या अशा दोन पुटांचे, शिंपांचे व सामान्यतः द्विपार्श्व सममित असते. उत्तर काठावरील बिजागरी व बंध यांनी शिंपा एकत्र जुळविलेल्या असतात आणि एक किंवा दोन अभिवर्तनी (एक भाग दुसऱ्या भागाजवळ आणणाऱ्या) स्नायूंनी कवच मिटविले जाते. प्रावाराच्या दोन पाली (भाग) झालेल्या असतात व त्यांपैकी एक उजव्या व दुसरी डाव्या शिंपेत अस्तराप्रमाणे चिकटलेली असते. पश्च काठाशी असलेल्या दोन द्वारकांतून किंवा नलिकांतून पाणी प्रावारगुहेत घेता किंवा तिच्या बाहेर घालविता येईल, अशी व्यवस्था असते. आंतरांग पुंज (शरीराच्या विविध गुहांमध्ये असणाऱ्या इंद्रियांचा पुंज) कवचाच्या मध्यभागी असतो व त्याने कवचाचा सुमारे अर्धा भाग व्यापिलेला असतो. त्याच्या अधर पृष्ठापासून वाढलेले, बाजूंनी दाबले जाऊन चपटे झाल्यासारखा आकार असणारे व पुष्कळदा परशूच्या आकाराचे एक स्नायुमय इंद्रिय बहुतेक सर्व बायव्हाल्व्हियांना असते. त्याला पाद म्हणतात आणि सामान्यतः त्याचा संचलनासाठी उपयोग होतो. आंतरांगपुंजाच्या दोन्ही बाजूंस असणाऱ्या पोकळीत क्लोमांच्या, सामान्यतः पत्र्यासारख्या, एक किंवा दोन जोड्या लोंबत असतात. या प्राण्यांना शीर्ष नसते. अग्र भागात तोंड असते. जंभ (जबडे) किंवा रेत्रिका ही नसतात. गुदद्वार पश्च भागात असते. तंत्रिका तंत्र व ज्ञानेंद्रिये विशेष विकास पावलेली नसतात. सामान्यतः हे एकलिंगी पण काही थोडे उभयलिंगी असतात. जनन ग्रंथीचे द्वारक प्रावारगुहेत उघडत असते. व्हेलिजर डिंभ व ग्लोकीडियम डिंभ या अवस्थेतून गेल्यावर अड्यापासून प्रौढ प्राणी तयार होतो. बहुसंख्य शिंपले समुद्रात व काही थोडे गोड्या पाण्यात राहतात. अन्न म्हणून उपयुक्त असणारे ऑयस्टर व मोती देणारे शिंपले याच वर्गात मोडतात. [→ बायव्हाल्व्हिया].

(५) गॅस्ट्रोपोडा : (उदरपाद). ⇨ *गोगलगाय*, ⇨ *कवडी*, ⇨ *शंख* ही या वर्गातील परिचित अशा प्राण्यांची उदाहरणे होत. या वर्गात ३०,००० ते ४०,००० जाती आहेत. यांना स्पष्ट डोके असते व त्याच्यावर संस्पर्शकांच्या एक किंवा दोन जोड्या असतात. मुखगुहेच्या तळावर रेत्रिका असते. विद्यमान प्रजातींच्या वर्गीकरणासाठी रेत्रिकेच्या दातांच्या मांडणीचा बराच उपयोग होतो. शरीराच्या अधर पृष्ठाशी पाय असतो. सामान्यतः तो मोठा, सपाट तळव्यासारखा असतो व रांगत जाण्यासाठी किंवा एके जागी घट्ट चिकटून बसण्यासाठी त्याचा उपयोग केला जातो. बहुतेक गॅस्ट्रोपॉडांच्या आंतरांग पुंजाला डोके व पाय यांच्या संदर्भाने कमीअधिक व आदर्श नमुन्यात १८० अंशांइतका पीळ पडलेला असतो व सामान्यतः आंतरांग पुंजाच्या बऱ्याचशा भागाचे कवचात वेटोळे झालेले असते. त्याला पीळ पडत असल्यामुळे एका बाजूच्या काही इंद्रियांचा अपक्षय होतो व त्यामुळे यांचे शरीर चांगलेसे द्विपार्श्व सममित नसते. श्वसन सामान्यतः क्लोमांकडून किंवा फुप्फुसांकडून व क्वचित त्वचेतून होते. निरनिराळ्या भागांत असलेल्या व तंत्रिका-रज्जूंनी जोडल्या गेलेल्या अनेक गुच्छिका मिळून यांचे तंत्रिका तंत्र बनलेले असते. हृदय पश्च पृष्ठावर असते. त्याच्यात एक निलय व सामान्यतः एक किंवा क्वचित दोन अलिंदे असतात. हे प्राणी एकलिंगी किंवा उभयलिंगी असतात. बहुतेक जाती अंडज असतात. जमिनीवरील जाती वगळल्या, तर इतरांच्यात ट्रोकोफर व व्हेलिजर अवस्थांतून जाणारे डिंभ असतात. बहुसंख्य गॅस्ट्रोपॉडांना

प्रावाराच्या स्रवणाने तयार झालेले पुटाचे एकच कवच म्हणजे शंख असतो आणि बहुतेक कवचे सर्पिल व सामान्यतः मळसूत्राकार असतात. बरेचसे गॅस्ट्रोपॉड समुद्रात किंवा गोड्या पाण्यात व काही जमिनीवर राहातात. या वर्गाचा भूवैज्ञानिक कालावधी पुराजीव महाकल्पाच्या सुरुवातीपासून (सु. ६० कोटी वर्षांपूर्वीपासून) तो आधुनिक काळापर्यंत आहे. नवजीव महाकल्पात (सु. ६·५ कोटी वर्षांपूर्वीपासून ते आधुनिक काळ या कालखंडात) या वर्गाचा अतिशय उत्कर्ष झालेला आहे. [→ गॅस्ट्रोपोडा].

(६) सेफॅलोपोडा : (शीर्षपाद). हा सर्वस्वी सागरात राहणाऱ्या प्राण्यांचा वर्ग आहे. ⇨ *नॉटिलस*, ⇨ *ऑक्टोपस* हे या वर्गातील परिचित प्राणी होत. आज जिवंत असणाऱ्या सु. ११,००० जातींशिवाय पूर्वीच्या काळात प्रचंड संख्येने राहणाऱ्या सु. १५,००० जीवाश्मी जातींचा समावेशही या वर्गात केला जातो.

आजच्या सेफॅलोपॉडांचे शरीर द्विपार्श्व सममित असते. डोके ठळक असते. डोके व इतर शरीर यांच्यामधील भाग संकोचित असल्यामुळे ते स्पष्ट अलग असलेले दिसते. डोक्यावर बाहूंचे, पालींचे किंवा त्यांच्या सारख्या प्रवर्धकांचे कडे असते व त्या प्रवर्धकांवर चूषण-चकत्या (अंशतः निर्वात निर्माण करून द्रव पदार्थ वर ओढून घेण्यास मदत करणाऱ्या चकत्या) किंवा संस्पर्शक असतात. खाद्य पकडण्यासाठी किंवा संचलनासाठी त्यांचा उपयोग केला जातो. डोक्याच्या मागे मांसमय पदार्थाची एक नळी असते. तिला नरसाळे म्हणतात. नरसाळ्याचे पुढील टोक शरीराच्या बाहेरच्या भागाशी येऊन पोचते व मागील टोक प्रावारगुहेस जाऊन मिळते. नरसाळे एकसंघ नळीसारखे असते किंवा पालाचे समोरासमोर असणारे दोन पन्हळ चिकटून ठेवले जाऊन ते बनलेले असते. तोंडाभोवती असणारे 'बाहू' हे पायाचा काही भाग होत व पायाच्या उरलेल्या भागाचे नरसाळे तयार होते, असे मानले जाते. या प्राण्यांच्या पायाचा अग्रभाग मुखाभोवती वाढून त्याचे बाहूंसारखे किंवा पालींसारखे विभाग झालेले असतात, अशा कल्पनेवरून सेफॅलोपोडा (शीर्षपाद) हे नाव दिले गेले आहे.

डोक्याच्या वरच्या पृष्ठावर दोन मोठे डोळे असतात व एकटा नॉटिलस वगळून इतर सर्वांचे डोळे जवळजवळ पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या डोळ्यांइतकेच विकसित असतात. प्रावार हा त्वचेच्या एका घडीचा बनलेला असतो व त्याने जवळजवळ सर्व शरीर वेढले गेलेले असते. वरच्या उत्तर पृष्ठावरील घडी अगदी उथळ असते त्यामुळे प्रावारगुहा ही मुख्यतः खालच्या पृष्ठावरच असते. यांचे क्लोम पिसांसारखे असतात व ते प्रावारगुहेत बसविलेले असतात. माखलीसारख्या प्राण्यांना क्लोमांची एकच जोडी व नॉटिलसाला दोन जोड्या असतात. प्रावारगुहेच्या बाजूंकडून पाणी आत शिरते व प्रावारगुहेच्या भिंती आखडून घेऊन ते नरसाळ्याच्या वाटे चिळकांडीसारखे बाहेर घालविता येते. सेफॅलोपॉडांच्या डायब्रँकिया नावाच्या एका गटातल्या प्राण्यांना शाईची पिशवी नावाची एक ग्रंथी असते. तिच्यातून काळा द्रव (सेपिया) स्रवतो. या ग्रंथीच्या वाहिनीचे टोक गुदद्वाराबरोबरच प्रावारगुहेत उघडे होत असते, ग्रंथीने कधीकधी बाहेर टाकलेली शाई नरसाळ्याच्या वाटे बाहेर पडते व त्यामुळे भोवतालचे पाणी गढूळ होते. त्याचा फायदा घेऊन प्राण्याला शत्रूच्या तावडीतून निसटून पळून जाता येते. तोंडाच्या आत त्याच्या द्वाराजवळ पोपटाच्या चोचीच्या आकाराचे आणि शृंगमय किंवा चूर्णमय पदार्थांचे दोन जंभ असतात. यांना रेत्रिकाग्रही (रेत्रिका, रेत्रिकाकोश, स्नायू व कूर्चा यांनी मिळून बनणारी रचनाही) असतो; पण त्याच्या रचनेत फारशी विविधता नसते.

मध्यभागी एक निलय व दोन किंवा चार पार्श्विक अलिंदे ही मिळून हृदय झालेले असते. दोन क्लोम असणाऱ्यांना दोन अलिंदे व चार क्लोम असणाऱ्यांना चार अलिंदे असतात. यांच्या तंत्रिकागुच्छिका एकमेकींशेजारी येऊन त्यांचा एक केंद्रीय समूह झालेला असतो, ही लक्षात घेण्यासारखी गोष्ट आहे. त्या समुहाचा एक भाग ग्रसिकेच्या वर ग्रसविलेला असतो व ग्रसिकेखाली असलेल्या दुसऱ्या भागाशी तो तंत्रिका-रज्जूंनी जोडलेला असतो. हे केंद्रीय तंत्रिका तंत्र एका उपास्थिमय (कूर्चामय) कड्याने झाकले गेलेले असते व केंद्रीय तंत्रापासून निघणाऱ्या तंत्रिका बाहू, आंतरांग इत्यादींकडे गेलेल्या असतात. सेफॅलोपोडांचे नर व माद्या ही वेगवेगळी असतात व बाह्यस्वरूपावरून त्यांना ओळखता येणे शक्य असते. कित्येक प्रजातींतील प्राण्यांना कवच नसते. इतर कित्येकांना बाह्य किंवा आंतरिक कवच असते. आंतरिक कवच असणाऱ्या जातींचे कवच उत्तर बाजूवर, प्रावारास घड्या पाडून तयार झालेल्या एका पिशवीत, सामान्यतः असते.

सेफॅलोपोडांचे सामान्यतः पुढील तीन गट किंवा उपवर्ग केले जातात. (अ) नॉटिलॉइडिया : आजचा नॉटिलस आणि जीवाश्मी प्रजाती [→ नॉटिलॉइडिया]; (आ) ॲमोनॉइडिया : जीवाश्मी प्रजातींचा गट [→ ॲमोनॉइडिया]. (इ) डायब्रँकिया (डायब्रँकिएटा) : दोन क्लोम असणाऱ्यांचा गट : डेकॅपोडा (दशपाद) व ऑक्टोपोडा (अष्टपाद) यांच्या मुख्यतः आजच्या व थोड्या जीवाश्मी प्रजाती यांचा गट, कधीकधी नॉटिलॉइडिया व ॲमोनॉइडिया मिळून टेट्राब्रँकिया (चार क्लोमधारी) नावाचा एक गट केला जातो.

आजच्या समुद्रातील सेफॅलोपॉडांपैकी डायब्रँकिया हे प्रमुख आणि सर्वांत विपुल प्राणी होत. त्यांचे आज जेवढे प्रकार किंवा संख्या आढळतात तितक्या पूर्वीच्या कोणत्याही काळात आढळत नाहीत. त्यांच्यापैकी बरेचसे प्राणी उथळ व काही प्राणी खोल समुद्रात राहतात.

उत्पत्ती व क्रमविकास (उत्क्रांती) : मॉलस्कांच्या उत्पत्तीविषयी बराच वाद आहे; तथापि याबद्दल परस्पर विरोधी असे दोन व मुख्य विचारप्रवाह अथवा मते आहेत. एक मत आहे की, मॉलस्का व ⇨ *ॲनेलिडा* यांत आढळणाऱ्या ट्रोकोफोर डिंभांमध्ये असणारे साम्य लक्षात घेणे आवश्यक आहे. या मताप्रमाणे ज्या आद्य प्रकारापासून ॲनेलिडा उत्पन्न झाले त्याच प्रकारापासून मॉलस्का उत्पन्न झाले. प्राण्यांची रचनेविषयीची कित्येक लक्षणे व भ्रूणविज्ञानाच्या अभ्यासाने मिळालेला पुरावा लक्षात घेणे आवश्यक आहे, असा विरुद्ध मताचा आग्रह आहे. या मतप्रणालीप्रमाणे मॉलस्का ⇨ *टर्बेलेरियां*पासून उत्पन्न झाले आहेत. हा प्रश्न आजतागायत निकालात निघालेला नाही, तरी पण बहुसंख्य प्राणिवैज्ञानिकांचे मत मॉलस्का ॲनेलिडांचे अगदी जवळचे संबंधी आहेत असेच आहे.

मॉलस्का संघातील विविध वर्गांचे परस्परसंबंध मुळीच स्पष्ट नाहीत. प्रत्येक वर्गात स्वतंत्र क्रमविकासी प्रवृत्ती दिसून येत असल्यामुळे कोणते वर्ग एकमेकांचे अगदी जवळचे संबंधी आहेत, हे ठरविणे देखील कठीण आहे; परंतु यांचे परस्परसंबंध ठरविताना पुढील महत्त्वाच्या गोष्टी विचारात घेणे आवश्यक आहे.

ॲफिन्यूरा वर्गातील सोलेनोगॅस्ट्रीस व बायव्हाल्व्हियांपैकी प्रोटोब्रँकिएटा हे निःसंशय या संघाचे अत्यंत साधे घटक आहेत. यांना पाद व कवच नसल्यामुळे ते कनिष्ठ प्रतीचे ठरतात. सोलेनोगॅस्ट्रीसांचे पाद व कवच आणि बायव्हाल्व्हिया यांचा रेत्रिकाधर अपकर्षाने नाहीसे झाले असावेत असे मानण्याजोगा भरपूर पुरावा नसल्यामुळे हे दोन्ही सर्व एखाद्या आद्य प्रकारापासून स्वतंत्रपणे उत्पन्न झाले असावेत असे वाटते.

बायव्हाल्व्हियांचे कवच प्रथम उत्पत्तीच्या वेळी एकपुट असते आणि प्रोटोब्रँकिएटांचा पाद सरपटण्याकरिता असतो व त्यांचे कंकतक्लोम

(मध्यवर्ती अक्ष आणि त्याच्या दोन्ही बाजूंना तंतूंच्या रांगा अशी रचना असलेले क्लोम) पिसांसारखे असतात; या वस्तुस्थितीवरून हा वर्ग रेत्रिकाधर नसणाऱ्या आणि द्विपार्श्व सममित अशा एखाद्या साध्या गॅस्ट्रोपॉड प्राण्याशी साम्य असलेल्या प्रकारापासून उत्पन्न झाला असावा. अँफिन्यूरामध्ये द्विपार्श्व सममिती असून कंकतक्लोम, वृक्क (मूत्रपिंड) व अलिंद युग्मित असतात; कनिष्ठ गॅस्ट्रोपॉडांमध्ये देखील ही लक्षणे आढळतात. ही वस्तुस्थिती, वरील सर्वांचा पूर्वज समाईक असून तो वरील लक्षणांनी युक्त आणि सपाट पाद, साधे कवच असणारा व रेत्रिकाधराविरहित असावा, असे दर्शविते.

बायव्हाल्व्हियांच्या क्रमविकासाचे मुख्य लक्षण म्हणजे त्यांच्या साध्या कवचाची विभाजनाने झालेली दोन पुटे हे होय आणि आंतरांग पुंजाच्या पिळामुळे उत्पन्न होणारी असममिती हे गॅस्ट्रोपॉडांच्या क्रमविकासाचे लक्षण होय. सेफॅलोपॉडांमध्ये मूळची द्विपार्श्व सममिती कायम राहते. यांचे खास लक्षण म्हणजे पायाच्या असामान्य परिवर्तनाने बाहू किंवा संस्पर्शक व नरसाळे उत्पन्न होणे हे होय. या वर्गाच्या असामान्य उच्च प्रतीच्या संघटनेमुळे (विशेषतः तंत्रिका तंत्र व डोळे) इतर मॉलस्कांपेक्षा याला सगळ्यांत वरचा दर्जा मिळालेला आहे. मॉलस्कांच्या संघटनेचा सर्वसाधारण नमुना व रेत्रिकाधराचे अस्तित्व या गोष्टींखेरीज या वर्गाचा इतर वर्गांशी कोणताही संबंध असल्याचे दिसून येत नाही.

गद्रे, प्र. रा.; कर्वे, ज. नी.

जीवाश्म : मॉलस्का संघाच्या मोनोप्लॅकोफोरा या वर्गातील पॅसिफिक महासागरात आढळणाऱ्या प्राण्यांचे जीवाश्म कँब्रियन ते जुरासिक (सु. ६० कोटी ते १८·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) या दरम्यानच्या काळात आढळले आहेत.

अँफिन्यूरा वर्गातील पॉलिप्लॅकोफोरा गणाचे प्राणी जरी फार पुरातन काळातील असले, तरी त्यांचे जीवाश्म फार प्रमाणात आढळत नाहीत. अँफिन्यूरा सागरात राहणारे असून ते ऑर्डोव्हिसियन काळात (सु.४९ कोटी ते ४४ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) पृथ्वीवर अवतरले असावेत. आढळलेल्या जीवाश्मांत सर्वांत जुना *मिस्कोकायटॉन* जीवाश्म या काळातील आहे. सिल्युरियनमधील (सु. ४२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) *हेलॅमिथोकायटॉन*, कार्‌बॉनिफेरसमधील (सु. ३५ कोटी ते ३१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) *मिफोकायटॉन* व नवजीवातील (सु. ६·५ कोटी ते ११,००० वर्षांपूर्वीच्या काळातील) कायटॉन या माहीत असलेल्या प्रजाती होत.

स्कॅफोपोडा हे सागरात राहणारे प्राणी आहेत. यांचे जीवाश्म ऑर्डोव्हिसियन काळातील आढळतात. एकूण जीवाश्मांच्या तुलनेत यांचे जीवाश्म फार थोडे आहेत. विद्यमान जाती २०० तर सु. ३५० जीवाश्मी जातींची नोंद झालेली आहे. *डेंटॅलियम* हे या गटाचे नमुनेदार उदाहरण आहे. याचे जीवाश्म इओसीनपासून (सु. ५·५ कोटी वर्षांपूर्वीपासून) आतापर्यंत आढळतात.

बायव्हाल्व्हिया हे शिंपाधारी प्राणी आहेत. यांची उत्पत्ती सागरी पर्यावरणात झाली; पण यथाकाल ते मचूळ व गोड्या पाण्यातही अवतरले. *अँथॅकोमाया* आणि *कार्‌बॉनिकोला* या कार्‌बॉनिफेरस काळातील प्रजाती सर्वांआधी गोड्या पाण्यात आल्या. हे प्राणी कँब्रियन (सु.६० कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळाच्या आधी अवतरले. ऑर्डोव्हिसियन व सिल्युरियन काळात त्यांचा बराच विकास झाला; पण यानंतरच्या पुराजीव (सु. २४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात त्यांची विशेष वाढ झाली नाही. सभोवतालच्या परिस्थितीनुरूप बायव्हाल्व्हियांच्या शिंपांत, बिजागरीत व बिजागरीच्या दातांत बरेच फरक घडून आले. बायव्हाल्व्हिया वर्गातील जीवाश्मांची निरनिराळ्या काळांतील काही उदाहरणे खालीलप्रमाणे देता येतील : कार्‌बॉनिफेरस–*पिन्ना*, *पेक्टेन*; ट्रायासिक–(सु. २३ कोटी ते २० कोटी वर्षांपूर्वीच्या)–*ऑस्ट्रिया*, *मायटिलस*, *ट्रायगोनिया*; जुरासिक (सु. १८·५ कोटी ते १५·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या)–*आर्का*, इनोसेरॅमस, *ग्रीफिया*; क्रिटेशस (सु. १४ कोटी ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या)–ग्लायसेमिरस, नायथिया, हिप्प्युराइट; इओसीन–फोलॅस; प्लायोसीन (सु. १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या)–व्हीनस.

गॅस्ट्रोपॉडाचे कवच म्हणजे शंख होय. सुरुवातीस शंखाचा आकार बसकट टोपीसारखा होता. असले शंख पूर्व कँब्रियन काळात (सु ६० कोटी वर्षांपूर्वी) स्टेनोथिका, स्केचेला इत्यादींच्या जीवाश्मांत आढळतात. मध्य पुराजीव काळात शंखाचा आकार सपाट सर्पिल कुंडलासारखा झाला. बेलेरोफोनचे जीवाश्म या आकाराचे आहेत. शंख दक्षिणावर्ती (उजव्या तोंडाचा) किंवा वामावर्ती (डाव्या तोंडाचा) असू शकतो. पटेलासारख्या काही प्राण्यांच्या शंखाचे विकुंडलनही झालेले आढळते. गॅस्ट्रोपॉड हे सागरी जीव म्हणून कँब्रियनच्या प्रारंभी अवतरले असावेत. पुढे या प्राण्यांनी मचूळ व गोड्या पाण्याशीही जुळवून घेतले. डेव्होनियन (सु. ४० कोटी ते ३६·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील *डेंड्रोप्युपा* ही गोड्या पाण्यातील सर्वांत आधीच्या गॅस्ट्रोपॉडची एक प्रजाती आहे. गॅस्ट्रोपॉडांचे शंख ते ज्या परिस्थितीत राहिले त्या परिस्थितीला अनुरूप असे असतात. गॅस्ट्रोपॉडांची संख्या व ते अवतरल्यापासून पुराजीव महाकल्पात पर्मियन (सु. २७·५ कोटी ते २४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळापर्यंत वाढतच गेली. काही कुलांची भरभराट ट्रायासिक काळातही होत राहिली. गॅस्ट्रोपॉडांच्या जीवाश्मांचा अभ्यास करताना शंखांच्या वैशिष्ट्यांचा फार उपयोग होतो. गॅस्ट्रोपॉडांचे काही जीवाश्म पुढील प्रमाणे आहेत : सिल्युरियन – *बेलेरोफोन*; ट्रायासिक – *प्ल्युरोटोमारिया*, *ट्रॉकस*, *नॅटिका*; जुरासिक – *पटेला*; क्रिटेशस– *टरिटेला*, *सेरिथियम*, *फ्यूसस*, *कोनस*; इओसीन – *म्युरेक्स*, *सायप्रिया*, *व्होलुटा*.

सेफॅलोपॉड या वर्गाचे प्राणी ऑर्डोव्हिसियन काळाच्या प्रारंभी अवतरले असावेत. या वर्गात मोडणाऱ्या नॉटिलस या प्राण्यांच्या फक्त दोन किंवा तीन जाती सध्या हिंदी व पॅसिफिक महासागरांच्या उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात आढळतात. बहुतेक नॉटिलॉइडिया डेव्होनियन काळाच्या शेवटीच नष्ट झाले. काही कार्‌बॉनिफेरस व पर्मियन काळात भरभराटीस आले आणि यांपैकी बरेच पुराजीव काळाच्या शेवटी नाश पावले. सेफॅलोपॉडांचे काही जीवाश्म खालीलप्रमाणे आहेत : कार्‌बॉनिफेरस व पर्मियन – आर्थोसेरस, मेटॅकोसेरस, व्हेस्टिनॉटिलस; ट्रायासिक – *मिपोसेरस*, *टेनोसेरस*, *पॅरानॉटिलस*, *प्ल्युरोनॉटिलस* व *नॉटिलस*; जुरासिक व क्रिटेशस – *नॉटिलस*.

ॲमोनॉइडिया हे सेफॅलोपॉड वर्गातील प्राणी सिल्युरियन अखेरीस अवतरले. डेव्होनियन काळाच्या मध्यास ॲमोनॉइडांमध्ये पुष्कळ विविधता आली होती. बहुतेक सर्व ॲमोनॉइड पर्मियनच्या अखेरीस निर्वंश झाले. जुरासिक व क्रिटेशस काळात विविध प्रकार राहिलेल्या ॲमोनॉइडांचेच आढळतात. क्रिटेशस काळाअखेर हेही निर्वंश झाले. ॲमोनॉइडांचे काही जीवाश्म खालीलप्रमाणे आहेत : कार्‌बॉनिफेरस– गोनियाटाइट; ट्रायासिक–सेराटाइट, हिल्डोसेरस, हार्पोसेरस; जुरासिक–फायलोसेरस, ॲकँथोसेरस, होप्लाइट, स्कॅफाइट. बेलेम्नॉइडियातील प्राण्यांचे पश्चकवचच फक्त जीवाश्मरूपात आढळते. ट्रायासिक काळात हे प्राणी आढळतात. जुरासिक व क्रिटेशस काळात यांचा प्रसार झाला आणि क्रिटेशसअखेर ते निर्वंश झाले. यांच्या पूर्वेतिहासाचा पुरावा जीवाश्मरूपात टिकून राहिला नाही. जीवाश्मी डायब्रँकियांपैकी महत्त्वाचे म्हणजे जुरासिक व क्रिटेशस या कल्पांतील ⇨ *बेलेम्नाइट* होत.

इनामदार, ना. भा.

पहा : गॅस्ट्रोपोडा; पुराप्राणिविज्ञान; प्राणिसृष्टीचे संघ व वर्ग; बायव्हाल्व्हिया; सेफॅलोपोडा.

संदर्भ : 1. Guyer, M. F.; Lane, C. E. *Animal Biology*, New York, 1964. 2. Morton, J. E. *Molluscs*, New York, 1963. 3. Parker, T. J.; Haswell, W. A. *Textbook of Zoology*, London, 1960. 4. Wilbur, K. M.; Yonge, C. M. Ed., *Physiology of Mollusca*, New York, 1964.

मॉलिब्डेनम : आवर्त सारणीतील [इलेक्ट्रॉन रचनेनुसार केलेल्या मूलद्रव्यांच्या कोष्टकरूप मांडणीतील; → आवर्त सारणी] ६ ब गटातील धातुरूप मूलद्रव्य; चिन्ह Mo; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ४२; अणुभार ९५·९४; वितळबिंदू २६१५° ±१०° से.; उकळबिंदू ५५६०° से.; घनता ९·०१ ग्रॅ./घ. सेंमी. (घनरूप २०° से.ला) व १०·२२ ग्रॅ./घ.सेंमी. (एका स्वतंत्र स्फटिकाची); नैसर्गिक स्थिर समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेल्या त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) सात आहेत. त्यांचे द्रव्यमानांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांची एकूण संख्या) ९२, ९४ ते ९८ व १००; किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) समस्थानिकांचे द्रव्यमानांक ९०, ९१, ९३, ९९ आणि १०१; यांपैकी ९३ द्रव्यमानांक असलेल्या समस्थानिकाचा अर्धायुकाल (किरणोत्सर्गाची मूळची क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काळ) $१०^४$ वर्षे आहे, बाकीच्यांचे अर्धायुकाल काही मिनिटे ते काही तास इतके आहेत; विद्युत् विन्यास (अणुकेंद्राभोवतील विविध कक्षांतील इलेक्ट्रॉनांची संख्या) २, ८, १८, १३, १; संयुजा (इतर अणूंशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक) ०, २, ३, ४, ५ व ६.

इतिहास : मॉलिब्डॉस ही संज्ञा ग्रीक लोक गॅलेना व शिशाच्या इतर खनिजांना वापरत असत. अठराव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत मॉलिब्डेनाइट हे खनिज त्या काळी प्लंबॅगो किंवा ब्लॅक लेड म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या ग्रॅफाइटाशी समरूप मानले जात असे. १७७८ मध्ये के. डब्ल्यू. शेले यांना ते वेगळे असल्याचे सिद्ध केले. मॉलिब्डेनाइटावर नायट्रिक अम्लाची विक्रिया केल्यास पांढरे मॉलिब्डिक अम्ल मिळते; परंतु ग्रॅफाइटापासून तसे काही मिळत नाही, असे त्यांना दिसून आले व ते खनिज मॉलिब्डेनम सल्फाइड असल्याचे त्यांना आढळून आले. १७९० मध्ये पी. जे. एल्म यांनी हे मॉलिब्डिक अम्ल कोळशाबरोबर तापवून मॉलिब्डेनम या मूलद्रव्याची धातवीय पूड प्रथम मिळविली.

आढळ : हे निसर्गामध्ये धातुरूपात आढळत नाही. याचे सर्वांत महत्त्वाचे खनिज म्हणजे ⇨ *मॉलिब्डेनाइट* (MoS_2) हे असून पॉवेलाइट [Ca(MoW)O_4] आणि ⇨ *वुल्फेनाइट* ($PbMoO_4$) या खनिजांतही मॉलिब्डेनम सापडते. अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, नॉर्वे, चिली, पेरू, रशिया, चीन, कॅनडा, भारत (केरळ, आसाम, आंध्र प्रदेश, राजस्थान, बिहार) इ. देशांत ही खनिजे सापडतात. समुद्राच्या १ लिटर पाण्यात १०–१५ मायक्रोग्रॅम मॉलिब्डेनम आढळते (१ मायक्रोग्रॅम म्हणजे ग्रॅमचा एक दशलक्षांश भाग होय).

उत्पादन : मॉलिब्डेनाइट खनिजाचे प्रथम दलन (तुकडे करून) व पेषण करून (दळून) बारीक वाळूसारखी पूड करतात. नंतर फेनप्लवन [→ प्लवन] पद्धतीने ते संहत (खनिजाचे प्रमाण जास्त) करतात. संहत खनिजात ९० % MoS_2 असते. ते भाजून त्यापासून मॉलिब्डेनम ट्राय-ऑक्साइड (MoO_3) मिळवतात. त्याचे संप्लवन (घनरूपातून एकदम वायुरूपात जाण्याची क्रिया) करून शुद्ध ट्राय-ऑक्साइड तयार होते. त्याचे हायड्रोजनाने ⇨ *क्षपण* करून किंवा ⇨ *थर्माइट* पद्धतीने धातू मिळवतात. मॉलिब्डेनमाच्या संयुगांच्या विद्युत् विच्छेदनानेही (विजेच्या साहाय्याने रेणूचे तुकडे करण्याच्या क्रियेनेही) धातू तयार करता येते. विद्युत् पद्धतीने धातू वितळवून तिच्यापासून धातूच्या लगडी किंवा तारा तयार करता येतात. मॉलिब्डेनाइट खनिज, कार्बन व सोडियम कार्बोनेट यांच्याबरोबर झोतभट्टीत एकत्रित केले असता सोडियम मॉलिब्डेनम मिळते व त्यापासून विद्युत् भट्टीत फेरोमॉलिब्डेनम तयार करता येते. फेरोमॉलिब्डेनम मिश्र पोलादांसाठी लागते. ते मॉलिब्डेनाइट, पायराइट, चुनखडी व कोक विद्युत् भट्टीत तापवून तयार करतात.

गुणधर्म : ही धातू रुपेरी, जड, कठीण, ऊष्मासह (उच्च तापमान सहन करणारी) व प्लॅटिनमापेक्षा कमी ठिसूळ आहे. नेहमीच्या तापमानाला हवेमध्ये तिचे मंद ऑक्सिडीकरण [ऑक्सिजनाशी संयोग; → ऑक्सिडीभवन] होते व तापवल्यास जलद होते. ऑक्सिजनामध्ये ५००° – ६००° से. ला. तापवल्यास ही पेट घेते व संप्लवित मॉलिब्डेनम ट्राय-ऑक्साइड बनते. क्लोरीन व ब्रोमीन यांची रक्तोष्णाला (धातू तांबडी होईपर्यंत तापलेली असताना) ज्वालारहित विक्रिया होते. आयोडीन, गंधक व फॉस्फरस यांची हिच्यावर विक्रिया होत नाही. ही धातू विरल नायट्रिक अम्ल, संहत सल्फ्यूरिक अम्ल व अम्लराज (तीन भाग संहत हायड्रोक्लोरिक अम्ल व एक भाग संहत नायट्रिक अम्ल यांचे मिश्रण) यांमध्ये विद्राव्य आहे.

गुणधर्मांमध्ये मॉलिब्डेनमाचे आवर्त सारणीतील तिच्या शेजारच्या क्रोमियम व टंगस्टन या धातूंशी बरेच साधर्म्य आहे. मॉलिब्डेनम उत्तम गंजरोधक आहे.

उपयोग : मॉलिब्डेनमाचा प्रथम उपयोग एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात सुरू झाला तो प्रदीप्त दिव्यांमध्ये (विद्युत् प्रवाहाने अतिशय तप्त झाल्याने शुभ्र होऊन प्रकाश देणाऱ्या धातूच्या तारेचा उपयोग करणाऱ्या दिव्यांमध्ये). मॉलिब्डेनमाची तार व काच यांचा प्रसरणांक (एकक लांबी असलेल्या पदार्थाचे तापमान १° से. ने वाढविले असता त्याच्या लांबीत होणारी वाढ) जवळ जवळ सारखा असल्याने विजेचे दिवे तयार करण्यात तिचा उपयोग होतो. तारेच्या पृष्ठभागावरील ऑक्साइड वितळलेल्या काचेत विद्रुत होते (विरघळते) व तार काचेत गच्च बसू शकते. उच्च वितळबिंदू, उच्च तापमानाला देखील उत्तम ताकद, उच्च ऊष्मीय संवाहकता, चांगली गंजविरोधकता, कमी विशिष्ट उष्णता (पदार्थाचे तापमान १° से. ने वाढविण्यास द्यावी लागणारी उष्णता व तितकेच द्रव्यमान असलेल्या पाण्याचे तापमान १° से. ने वाढविण्यास द्यावी लागणारी उष्णता यांचे गुणोत्तर) व कमी प्रसरणांक या मॉलिब्डेनमाच्या गुणधर्मांमुळे तिचा निरनिराळ्या मिश्रधातू उपकरणांत उपयोग होतो. पोलादात अल्प प्रमाणात मॉलिब्डेनम घातल्यास पोलादाचे गुणधर्म चांगलेच बदलतात; पोलादामध्ये एकसारखेपणा येतो, त्याची ठिसूळता कमी होते, शीघ्र गती पोलादाची (उंच गतीने फिरणाऱ्या उपकरणात वापरण्यात येणाऱ्या पोलादाच्या प्रकाराची) कठिनता वाढते व गंजविरोधक शक्ती वाढवते. सल्फ्यूरिक आणि सल्फ्यूरस अम्ल, उदासीन क्लोराइडे, समुद्राचे पाणी यांनी सुद्धा ते गंजत नाही. त्यामुळे लोखंड व पोलाद यांच्या मॉलिब्डेनमाबरोबरच्या मिश्रधातू चिलखती पट्ट्या, चिलखतभेदी गोळे, बंदुकांचे अस्तर व उच्च दाब बाष्पित्रातील (बॉयलरमधील) पट्ट्या यांकरिता वापरतात. बँकेत किमती वस्तू सुरक्षित ठेवण्यासाठी तयार केलेल्या कपाटांसाठी मॉलिब्डेनम मिश्र पोलाद वापरल्यास ती कपाटे कालांतराने इतकी कठिणतर होतात की, त्यांवर गिरमिटाने ओरखडादेखील उठत नाही. मॉलिब्डेनम ऊष्मासह असल्यामुळे गतिमान रॉकेटे व क्षेपणास्त्रे यांचे काही भाग तयार करण्याकरिता वापरतात. इलेक्ट्रॉन नलिका (व्हाल्व्ह) व क्ष-किरण नलिका, तसेच पुष्कळशा विद्युत् उपकरणांतही हिचा उपयोग करतात. हत्यारी पोलादाचा चिवटपणा व बल मॉलिब्डेनमामुळे वाढते. शीघ्र गती

पोलादांत ६ ते ७ टक्के मॉलिब्डेनम घालतात. उत्पादित मॉलिब्डेनमापैकी जवळ जवळ ९० टक्के मॉलिब्डेनम फेरस मिश्रधातूंकरिता वापरले जाते.

मॉलिब्डेनम किंवा तिची संयुगे उत्प्रेरक (विक्रियेत प्रत्यक्ष भाग न घेता तिची गती वाढविणारे पदार्थ) म्हणून उपयोगी पडतात. हायड्रोजन व नायट्रोजन यांपासून संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने बनविण्याच्या) अमोनिया उत्पादनात मॉलिब्डिक ऑक्साइड आणि गॅसोलिनामधील गंधक काढून टाकण्याच्या कामी कोबाल्ट मॉलिब्डेट यांचा उपयोग होतो. मॉलिब्डेटांचा उपयोग मृत्तिका उद्योगांत होतो. रासायनिक उद्योगात मॉलिब्डेनमाचा रंगद्रव्ये तयार करण्यास तसेच लॅकर, रंगलेप, छपाईच्या शाया इत्यादींसाठी उपयोग होतो. मॉलिब्डेनम रंगद्रव्ये तेजस्विता, पक्केपणा व टिकाऊपणा यांबद्दल प्रसिद्ध आहेत. फर, केस, पंख, कातडी इ. रंगवण्याकरिता मॉलिब्डेनमाचे रंग वापरतात.

मॉलिब्डेनम हे पाणी, माती, वनस्पती व प्राणी या सर्वांमध्ये अत्यल्प प्रमाणात सापडते. शिंबावंत (शेंगा येणाऱ्या) वनस्पतींकरिता ते अत्यंत आवश्यक आहे. बऱ्याचशा वनस्पती मॉलिब्डेनमाशिवाय तगू शकत नाहीत कारण ते नायट्रोजनाचे त्यांना हव्या असलेल्या संयुगांमध्ये रूपांतर करण्यास आवश्यक असते. काही प्राणी व मासे यांनाही ते आवश्यक आहे कारण त्यांच्या यकृतात व आतड्यांत असलेल्या झँथीन ऑक्सिडेज व आल्डिहाइड ऑक्सिडेज या एंझाइमांत (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनांत) ते आवश्यक घटक आहे.

संयुगे : **हेक्झॅकार्बोनिल :** [Mo $(CO)_6$]. मॉलिब्डेनमाची संयुजा यात शून्य असते कारण कार्बोनिल गटाचे दोन्ही इलेक्ट्रॉन वापरून सहसंयुजी बंध निर्माण होतो व असे सहा कार्बोनिल गट मॉलिब्डेनमाच्या अणूस चिकटतात. यामुळे मॉलिब्डेनमाचे ४२ इलेक्ट्रॉन अधिक सहा कार्बोनिल गटाकडून आलेले प्रत्येकी दोन असे १२ इलेक्ट्रॉन मिळून मॉलिब्डेनमाच्या केंद्राभोवती एकूण ५४ इलेक्ट्रॉन होतात व क्रिप्टॉन या अक्रिय (सहजासहजी रासायनिक विक्रियेत भाग न घेणाऱ्या) वायूचा अणुक्रमांक तयार होतो. [→ संयुजा].

हे कार्बोनिल मॉलिब्डेनमाची पूड व कार्बन मोनॉक्साइड यांपासून उच्च दाबाखाली तयार करतात. मॉलिब्डेनम हेक्झॅकार्बोनिलाचा कार्बनी मॉलिब्डेनम संयुगे तयार करण्याकरिता उपयोग होतो.

ऑक्साइडे : मॉलिब्डेनमाची २ पासून ६ संयुजा असलेली ऑक्साइडे आहेत. त्यात मॉलिब्डेनम ट्राय-ऑक्साइड (MoO_3) व डाय-ऑक्साइड (MoO_2) ही विशेष महत्त्वाची व स्थिर ऑक्साइडे होत. इतर ऑक्साइडे या दोन ऑक्साइडांपासून तयार करता येतात. डाय-ऑक्साइड हे तपकिरी रंगाची स्फटिकी पूड आहे, तर ट्राय-ऑक्साइड हे पांढऱ्या रंगाची समचतुर्भुजी [→ स्फटिकविज्ञान] पारदर्शक स्फटिकाची पूड आहे. त्याचा वितळबिंदू ७९५° से. व उकळबिंदू १,१५५° से. आहे. मॉलिब्डेनम ट्राय-ऑक्साइडाची प्रबल अम्लाशी विक्रिया होते. क्षार (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या) विद्रावाबरोबर विक्रिया केल्यास मॉलिब्डेटे तयार होतात, तर तप्त व संहत अमोनियाशी विक्रिया केल्यास सामान्य अमोनियम मॉलिब्डेट [$(NH4)_2MoO_4$] मिळते. हे फॉस्फेट कसोटीमध्ये महत्त्वाचे विक्रियाकारक आहे [→ वैश्लेषिक रसायनशास्त्र]. सोडियम मॉलिब्डेट निरनिराळी रंगद्रव्ये तयार करण्याकरिता वापरतात.

मॉलिब्डेनम ब्ल्यू : मॉलिब्डेटाच्या अम्लित विद्रावाचे क्षपण केल्यास उत्तम निळा रंग तयार होतो. त्याचे सूत्र बहुधा $Mo_8O_{23}\cdot 19H_2O$ असे मानले जाते. याचा रंगद्रव्य म्हणून व वर्णमापन विश्लेषणात उपयोग होतो.

हॅलाइडे : मॉलिब्डेनमाची दोन ते सहा संयुजा असलेली हॅलाइडे व ऑक्सिहॅलाइडे तयार होतात. उदा., MoF_2, MoF_3, MoF_4, MoF_5, MoF_6, $MoCl_5$, $MoBr_4$, MoI_3 इ. हॅलाइडे व $MoOCl_3$, $MoOBr_3$ इ. ऑक्सिहॅलाइडे. मॉलिब्डेनम पेंटाक्लोराइड ($MoCl_5$) हे संयुग उत्प्रेरक म्हणून पुष्कळशा बहुवारिकीकरण (लहान साध्या रेणूंच्या संयोगाने प्रचंड रेणूंची संयुगे बनविण्याच्या) विक्रियांमध्ये, तसेच मॉलिब्डेनमाचा धातूवर वा मृत्तिकाशिल्पावर पातळ थर देण्याच्या उद्योगात वापरले जाते.

सल्फाइडे : ट्रायसल्फाइड MoS_3, डायसल्फाइड MoS_2 व सेस्क्विसल्फाइड Mo_2S_3 अशी याची सल्फाइडे तयार होतात. डाय सल्फाइड म्हणजेच मॉलिब्डेनाइट खनिज. याचा उपयोग तेल अगर ग्रीज यामध्ये मिसळून किंवा कोरड्या स्थितीत उत्तम वंगण म्हणून करतात. त्याची रेणुरचना काहीशी ग्रॅफाइटासारखी आहे.

मॉलिब्डेनमाच्या संयुगांचा रेशीम, लोकर, कातडी व रबर रंगविण्याच्या कामी उपयोग करतात व निळा रंग म्हणून मृत्तिकाशिल्प उद्योगात वापरतात.

विषारीपणा : मॉलिब्डेनम व तिची संयुगे तशी फारशी विषारी नाहीत; परंतु कोरड्या मॉलिब्डेनम डायसल्फाइडाचे वंगण म्हणून उडणारे फवारे व विद्युत् विलेपनात तयार होणारी मॉलिब्डेनम हायड्रॉक्साइडाची झाकळ यांचा फार वेळ संपर्क झाल्यास डोळ्याची आग होणे, नाक-घशावर परिणाम होणे व अंती पांडुरोगाची (रक्तक्षयाची) बाधा होणे हे घडू शकते.

अभिज्ञान : (अस्तित्व ओळखणे). झँथिक अम्लाने तांबडा किंवा जांभळा रंग मिळणे ही मॉलिब्डेनमाची सूक्ष्मग्राही कसोटी आहे. [→ वैश्लेषिक रसायनशास्त्र].

संदर्भ : 1. Parkes, G. D., Ed., *Mellor's Modern Inorganic Chemistry*, London, 1961. 2. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, London, 1966

जमदाडे, ज. वि.; घटे, रा. वि

मॉलिब्डेनाइट : (मॉलिब्डेनम ग्लान्स). खनिज. स्फटिक षट्कोणी वडीसारखा चकत्या व आखूड किंवा किंचित निमुळते प्रचिन [→ स्फटिकविज्ञान]. सामान्यपणे हे पत्रित, संपुंजित वा शल्कांच्या (खवल्यांच्या) आणि कधीकधी कणमय रूपात आढळते [→ खनिजविज्ञान]. ⇨ पाटन (0001) उत्कृष्ट. याची पत्रे लवचिक असतात; पण स्थितिस्थापक नसतात. हे छेद्य (सहज कापता येण्यासारखे) असून पुरेसे मऊ असल्याने हाताळल्यास हातास ग्रिजासारखे लागते. कठिनता १–१·५; नखाने याच्यावर ओरखडा काढता येण्याइतके हे मऊ आहे. तसेच साध्या कागदावर याने रेघ काढता येते आणि ती निळसर काळी (ग्रॅफाइटाची काळी) दिसते. वि. गु. ४·६२–४·७३. चमक धातुसारखी चकचकीत. रंग शिशाप्रमाणे करडसर काळा व त्यावर निळसर छटा. कस करडसर काळा, झिलईदार पोर्सलीनच्या तुकड्यावर व गुळगुळीत कागदावर हिरवट काळा, अपारदर्शक. रा. सं. MoS_2. हे उघड्या नळीत तापविल्यास सल्फर डाय-ऑक्साइडाचा वास येतो. हे सल्फ्यूरिक व नायट्रिक अम्लांत विद्राव्य (विरघळणारे) आहे. हे ग्रॅफाइटासारखे दिसते. मात्र यामुळे बन्सन ज्योतीला हिरवी छटा येते (ग्रॅफाइटाने येत नाही).

मॉलिब्डेनाइट हे मॉलिब्डेनमाचे सर्वांत सामान्य खनिज आहे; पण हे मोठ्या प्रमाणात क्वचित आढळते. ग्रॅनाइट, पेग्मटाइट, ॲप्लाइट व कधीकधी सायेनाइट या सिकत (सिलिकेचे प्रमाण अधिक असलेल्या) खडकांमध्ये व या खडकांशी निगडित असलेल्या क्वॉर्ट्झ शिरांमध्ये हे आढळते. स्फटिकी चुनखडकांतही हे आढळते. सामान्यपणे कॅसिटेराइट, शीलाइट, वुल्फ्रॅमाइट, फ्ल्युओराइट इ. खनिजांबरोबर

धातवीय (उदा., कथिल, टंगस्टन, तांबे यांच्या) खोल शिरांमध्ये; तसेच लाइम सिलिकेट, शीलाइट, कॅल्कोपायराइट इ. खनिजांबरोबर सस्पर्शी रूपांतरणाने (तापमान व दाब यांच्यामुळे झालेल्या बदलांनी) बनलेल्या खडकांत हे आढळते.

मॉलिब्डेनाइटाचे बहुतेक उत्पादन अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमध्ये होते व तेथील ५०% उत्पादन क्लायमॅक्स (कोलोरॅडो) येथे होते. याशिवाय उटा, ॲरिझोना, न्यू मेक्सिको, कॅलिफोर्निया व नेव्हाडा या राज्यांतही हे आढळते. अमेरिकेशिवाय नॉर्वे, स्वीडन, चिली, रशिया, ऑस्ट्रेलिया, इंग्लंड, सॅक्सनी (पू. जर्मनी), चीन, कोरिया, जपान, प. जर्मनी, मेक्सिको, कॅनडा, फिलिपीन्स इ. प्रदेशांत हे थोड्या प्रमाणात आढळते. केरळमधील वायनाड आणि क्विलॉन जिल्ह्यांमध्ये या खनिजांचे पुरेसे मोठे साठे असल्याचे १९८१ मध्ये दिसून आले. याशिवाय खासी टेकड्या (आसाम), मदुराई (तमिळनाडू), गोदावरी (आंध्र प्रदेश), किशनगढ (राजस्थान), त्रावणकोर (केरळ), छोटा नागपूर, हजारी बाग (बिहार) इ. प्रदेशांत हे सायेनाइट, पेग्मटाइट व स्फटिकी खडकांत आढळते; मात्र येथील साठे महत्त्वाचे नाहीत.

मॉलिब्डेनम धातू मुख्यत्वे याच्यापासूनच मिळविण्यात येते. शिवाय वंगण, मिश्र पोलाद, मिश्रधातू इत्यादींसाठी तसेच मॉलिब्डेनम ऑक्साइड, कॅल्शियम मॉलिब्डेट, फेरोमॉलिब्डेनम यांच्या निर्मितीसाठीही याचा उपयोग करतात.

खनिजाच्या रंगावरून शिसे या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून याचे मॉलिब्डेनाइट हे नाव आले आहे.

पहा : मॉलिब्डेनम. ठाकूर, अ. ना.

मॉल्टा : भूमध्य समुद्रातील स्वतंत्र प्रजासत्ताक द्वीपराज्य. क्षेत्रफळ ३१५·६ चौ. किमी. लोकसंख्या ३,२९,१८९ (१९८३). भूमध्य समुद्राच्या मध्यभागी ३५° ४८′ ते ३६° उ. व १४° १०′ ते १४° ३५′ पू. यांदरम्यानच्या या देशात मॉल्टा (२४५·७ चौ. किमी.), गोझो (६७·१ चौ. किमी.) व कोमीनो (२·८ चौ. किमी.) या प्रमुख बेटांचा समावेश होतो. मॉल्टा द्वीपसमूहात कोमीनॉट्टो व फील्फ्ला ही निर्मनुष्य बेटे आहेत. देशाला वसती असलेल्या बेटांचा सु. १७९ किमी. लांबीचा किनारा लाभलेला असून व्हलेट्टा (लोकसंख्या १४,०४० – १९८३) ही देशाची राजधानी आहे.

भूवर्णन : विस्ताराने छोट्या असलेल्या या देशात फारशी भूवैशिष्ट्ये नाहीत. सिसिलीच्या (इटली) दक्षिणेस सु. ९३ किमी. व ट्युनिशियाच्या पूर्वेस सु. २८८ किमी. अंतरावरील ही बेटे खडकाळ व चुनखडीयुक्त आहेत. या द्वीपसमूहातील मॉल्टा हे प्रमुख बेट असून ते अंडाकृती (२७ किमी. लांब व १४ किमी. रुंद) आहे. यांचा भूभाग पूर्वेकडून वायव्येकडे सस.पासून सु. २४० मी.पर्यंत उंचावत गेला आहे. हा त्रिकोणाकृती पठारी भाग असून चुनखडकाचा आहे. उंच प्रदेश बाजूच्या सपाट प्रदेशापासून निळसर मृदेमुळे वेगळा झालेला आहे. समुद्र व मूळचा किनारा यांच्या दरम्यान कमी उंचीच्या प्रवाळांनी बनलेला पठारी प्रदेश दिसून येतो. दक्षिणेकडील भाग उतरता होत गेलेला असून तो कमी-जास्त उंचीचा आहे. पश्चिमेकडील भागापेक्षा पूर्वेकडील भागातील दऱ्या उथळ आहेत. पूर्व भागात मौंट सेंबेरास नावाने ओळखला जाणारा एकच मुळक्यासारखा उंच भाग असून त्याच्यामुळे मार्सामुश्शेट्टो व ग्रँड या खाड्या वेगळ्या झाल्या आहेत. बहुतेक खाड्या, उपसागर व बंदरे बेटाच्या पूर्व भागात दिसून येतात. याचा नैर्ऋत्य किनारा वगळता बाकीचा किनारा दंतुर व खडकाळ आहे. बेटाचा बराचसा भूभाग निकृष्ट आणि चुनखडकाच्या टेकड्यांनी व्यापलेला असून अनेक ठिकाणी कार्स्ट भूमिस्वरूपे दिसून येतात. बेटावर मोठ्या नद्या अथवा सरोवरे नाहीत. गोझो हे दुसरे महत्त्वाचे बेट मॉल्टा बेटाच्या वायव्येस ३ किमी. वर असून १४ किमी. लांब व ४·८ किमी. रुंद आहे. या बेटाची सस.पासूनची जास्तीत जास्त उंची १९४·४ मी. आहे. या बेटाचा उत्तर भाग प्रवाळ आणि चुनखडकांचा बनलेला असून पठारी आहे, तर दक्षिण भाग ग्लोबिजेरिना चुनखडकाचा बनलेला असून सपाट व कमी उंचीचा आहे. येथील मृदा मॉल्टा बेटापेक्षा थोडी सुपीक आहे. कोमीनो हे छोटे बेट मॉल्टा व गोझो यांच्या दरम्यान असून याच्या जवळच पश्चिमेस कोमीनॉट्टो हे लहान निर्मनुष्य बेट आहे. देशाच्या भूरचनेतील चुनखडकाचे प्रमाण, कमी पर्जन्य त्यामुळे मोठ्या नद्या अथवा सरोवरे नाहीत. या सर्वांमुळे देशात पिण्याच्या पाण्याचे प्रमाण खूपच कमी असून ती मोठी समस्या आहे. त्यासाठी सागरी पाण्याचे निर्लवणीकरण करण्यासाठी ग्रँड हार्बर व गोझो येथे दोन प्रकल्प उभारण्यात आले आहेत. देशातील मृदा नवनिर्मित व अत्यंत निकृष्ट प्रतीची असून काही भागातच थोडी सुपीक आढळते. वसाहतीसाठी बांधकाम केलेल्या भागातील चांगली मृदा अन्यत्र पसरून तिचा शेतीसाठी उपयोग केला जातो.

हवामान : देशात प्रामुख्याने भूमध्य सागरी हवामान असून वार्षिक सरासरी तापमान १८° से. असते. उन्हाळा उष्ण व कोरडा, तर हिवाळा सौम्य असतो. उन्हाळ्यात येथील सरासरी तापमान ३१° से., तर हिवाळ्यात ते ९° से. असते. पर्जन्याचे वार्षिक सरासरी प्रमाण ५६ सेंमी. असून बहुतेक पर्जन्य हिवाळ्यात, ऑक्टोबर ते मार्च या काळात पडतो. येथे जोरदार वारे वाहतात. सर्वसाधारणपणे वायव्येकडून येणारे वारे थंड, तर ईशान्येकडून येणारे वारे कोरडे असतात. आग्नेयीकडून येणारे वारे उष्ण व आर्द्रतायुक्त असतात. येथे आर्द्रता जास्त असते.

निकृष्ट जमीन, कमी पर्जन्य यांमुळे येथे वनस्पतींचे प्रमाणही खूपच कमी आढळते. बहुतेक ठिकाणी तुरळक खुरट्या वनस्पती दिसून येतात. काही थोड्या सुपीक भागात पूर्वीपासूनच थोड्याफार प्रमाणात अंजीर, द्राक्षे, ऑलिव्ह यांची लागवड केली जाते. देशात हिंस्र श्वापदेही फारशी नाहीत. वीझल, जाहक, वटवाघूळ इ. प्राणी मूळचे असून त्याशिवाय पांढरा ससा, उंदीर, चिचुंदरी, वेगवेगळ्या प्रकारची कासवे व सरडे हेही दिसून येतात. सागरकिनारी सील, शिंशुक इ. जलचर प्रामुख्याने सापडतात. देशात वेगवेगळी फुलपाखरे, चष्मेवाला, वॉर्ब्लर, होला, घुबड इ. पक्षी आहेत. यांशिवाय सिसिलीहून लेडीबर्ड येतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : मॉल्टा बेट पूर्वीपासूनच यूरोपियांना ज्ञात होते. अश्मयुगीन तसेच नवाश्म व ब्राँझ युगांतील पुरातत्त्वीय, स्थापत्यविषयक अवशेष येथे अद्यापही पहावयास मिळतात. फिनिशियन, कार्थेजियन व विशेषतः रोमन यांच्या साम्राज्यकाळातच या बेटांना महत्त्व प्राप्त झाले. इ. स. ६० मध्ये पॉल नावाच्या धर्मगुरूचे जहाज रोमला जाताना या बेटावरच फुटले, त्यामुळे जहाजातील धर्मप्रसारकांनी येथे येऊन पुढील दोन वर्षांतच बेटावरील मूळ रहिवाशांचे ख्रिस्तीकरण केले. ईशान्येकडील उपसागरात हे जहाज फुटले, त्या उपसागराला सेंट पॉल उपसागर असे नाव देण्यात आले. इ. स. ३९५ मध्ये झालेल्या रोमन साम्राज्याच्या विभागणीत हे बेट बायझंटिन साम्राज्यात व ८७० मध्ये अरबांच्या ताब्यात गेले. १०९० मध्ये नॉर्मंडीच्या काउंट रॉजरने अरबांचा पराभव करून हे आपल्या सत्तेखाली आणले. त्यानंतर बराच काळ हे बेट सिसिली नॉर्मनांच्या व अरगोनेसांच्या ताब्यात होते. १५३० मध्ये रोमन सम्राट पाचवा चार्ल्स याने ऱ्होड बेटांवरून आलेल्या जेरूसलेमच्या सेंट जॉनच्या धर्मप्रसारक सरदारांना (पुढे मॉल्टा नाइट्स या नावाने प्रसिद्ध झाले) हे बेट दिले. त्यांनी जेरूसलेम व ऱ्होड येथील धर्मयुद्धांतून

जखमी होऊन आलेल्यांचे रक्षण करण्याचे मोठे काम येथे केले. १५६५ मध्ये मोठ्या सैन्यानिशी तुर्कांनी हे घेण्याचा प्रयत्न केला; परंतु १७९८ पर्यंत ते सरदारांच्याच ताब्यात राहिले. याच काळात बेटावर बळकट किल्ला व बंदर बांधले. १७९८ मध्ये हे बेट पहिल्या नेपोलियनने जिंकले. त्यामुळे मॉल्टामधील लोकांनी फ्रेंचांविरुद्ध बंड पुकारले व त्याचा फायदा घेऊन त्यांच्या मदतीने दोन वर्षांतच (१७९८ ते १८००) ब्रिटिशांनी हे बेट बळकावले. १८१४ मध्ये मॉल्टामधील लोकांचे काही हक्क अबाधित राखून मॉल्टा ब्रिटिशांची वसाहत म्हणून ठरविण्यात आली. मात्र संरक्षण, परदेश व्यवहार ब्रिटिशांच्या ताब्यात ठेवण्याविषयीचा पॅरिस येथे करार करून याची सत्ता ब्रिटिश मिलिटरी गव्हर्नरच्या ताब्यात देण्यात आली. सुएझ कालवा वाहतुकीला खुला करण्यात आल्यावर (१८६९) भूमध्य समुद्राच्या मध्यावर असल्याने या बेटाचे महत्त्व खूपच वाढले. दुसऱ्या महायुद्धकाळात इटली व जर्मनांच्या अतोनात बॉंबवर्षावाला येथील लोकांनी धैर्याने तोंड दिले. त्यामुळे १९४२ मध्ये सहाव्या जॉर्जने बेटावरील सर्वच लोकांना मर्दुमकी व त्यांच्या धैर्याबद्दल 'जॉर्ज क्रॉस' हा बहुमान बहाल केला. तथापि यापूर्वीपासूनच येथील काही लोकांनी ब्रिटिश सत्तेविरुद्ध चळवळ सुरू करून राजकीय स्वातंत्र्याची मागणी केली होती. त्यामुळे १९२१ मध्ये ब्रिटिशांनी मॉल्टाचे स्वतंत्र संविधान जाहीर करण्याची परवानगी दिली होती, परंतु १९३६ मध्ये ती रद्द करण्यात आली आणि मॉल्टाला ब्रिटिशांच्या वसाहतीचा दर्जा देण्यात आला. पुन्हा १९४७ मध्ये पूर्वीच्याच संविधानाला मान्यता मिळाली; परंतु अंतर्गत गोंधळाचे कारण पुढे करून ही मान्यता १९५९ मध्ये पुन्हा मागे घेण्यात आली. त्यानंतर २१ सप्टेंबर १९६४ रोजी मात्र मॉल्टाला पूर्ण स्वातंत्र्य देण्यात आले. यावेळी संरक्षण व आर्थिक बाबींसंबंधी ग्रेट ब्रिटनशी करार करण्यात आला. मॉल्टा राष्ट्रकुलाचा सदस्य असून १९६५ मध्ये तो संयुक्त राष्ट्रांचाही सभासद झाला आहे. १९७० व १९७९ मध्ये झालेल्या करारांन्वये मॉल्टामधून ब्रिटिश सैन्य काढून घेण्यात आले व नाटोचा नौदल तळही बंद करण्यात आला.

मॉल्टाचे संविधान २१ सप्टेंबर १९६४ रोजी अंमलात आले. त्यानंतर १० वर्षांनी हा देश राष्ट्रकुलाचा सभासद झाला. १९७४ च्या संविधानानुसार देशात एकसदनी पद्धती असून वैधानिक सत्ता ६५ सभासदांच्या लोकप्रतिनिधी गृहाकडे असते. हे सभासद ५ वर्षांसाठी सार्वत्रिक प्रौढ मतदान पद्धतीने (१८ वर्षांवरील) निवडलेले असतात. राष्ट्राध्यक्ष हा राज्याचा प्रमुख असून त्याची निवड ५ वर्षांसाठी लोकप्रतिनिधी गृहातून केली जाते. राष्ट्राध्यक्ष पंतप्रधानाची नियुक्ती करतो व त्याच्या सल्ल्याने इतर मंत्र्यांच्या नियुक्तीची शिफारस करतो. सर्व कार्यकारी सत्ता मंत्रिमंडळाच्या ताब्यात असते. पंतप्रधान हा बहुमतवाल्या पक्षाचा नेता असून तो सरकारी कामकाजाला जबाबदार असतो. मंत्रिमंडळ लोकप्रतिनिधी गृहाला जबाबदार असते. देशात प्रमुख तीन राजकीय पक्ष असून १२ डिसेंबर १९८१ च्या सार्वत्रिक निवडणुकांमध्ये लोकप्रतिनिधी गृहातील त्यांचे बलाबल पुढीलप्रमाणे होते : मॉल्टा मजूर पक्ष – ३४, राष्ट्रीय पक्ष – ३१ व स्वतंत्र पक्ष – ० जागा.

न्याय व संरक्षण : मॉल्टाच्या विधी व न्यायव्यवस्थेत पुष्कळसे कायदे किंवा अधिनियम विधिमंडळाने संमत केलेले आहेत. येथील न्यायव्यवस्थेवर मुख्यतः रोमन व ब्रिटिश कायदेपद्धतींची छाप दिसून येते. दिवाणी कायदा प्रामुख्याने रोमन विधीतूनच उत्क्रांत झालेला आहे. फौजदारी विधीवर मात्र ब्रिटिश कायद्याचा मोठा प्रभाव पडलेला आहे. देशाच्या संविधानानुसार देशात एक सर्वोच्च न्यायालय असून राष्ट्राध्यक्ष पंतप्रधानाच्या सल्ल्यानुसार मुख्य न्यायाधीश व इतर न्यायाधीशांची नेमणूक करतो. सर्वोच्च न्यायालयाशिवाय देशात दिवाणी, फौजदारी, व्यापारी, पोलीस न्यायालये तसेच बाल न्यायालयेही आहेत.

देशातील सैन्यदलात ८०० सैनिक असून हवाई गस्त घालणारी काही हेलिकॉप्टरही आहेत. यांशिवाय १,१०० लोकांची सैनिकीसम संघटना आहे. किनारी प्रदेशाच्या रक्षणासाठी १९७३ मध्ये छोटे नाविक दल उभारण्यात आले असून त्यात १९८५ मध्ये १५ गस्त-नौका होत्या. १९७९ पासून देशातून ग्रेट ब्रिटनचे सर्व सैन्य काढून टाकण्यात आले आहे.

आर्थिक स्थिती : पारतंत्र्य काळात मॉल्टाच्या अर्थव्यवस्थेमध्ये कोणत्याही प्रकारची प्रगती झाली नाही. गोड्या पाण्याचा तुटवडा, अत्यंत मर्यादित व निकृष्ट मृदा, कमी पर्जन्य व पारंपरिक शेतीपद्धती या नैसर्गिक त्रुटींमुळे स्थानिक गरजेपुरतेही अन्नधान्य पिकविणे अशक्य होते. बहुतेक अन्नधान्य व पेये आयात केली जातात. ब्रिटिशांच्या अमदानीत बहुतेक उत्पादने येथील सैन्यापुरतीच मर्यादित होती. स्वातंत्र्योत्तर काळातही औद्योगिक विकास आणि घरबांधणी यांमुळे लागवडीखालील शेतीचे प्रमाणही कमी होत चालले आहे. खडकाळ प्रदेशांदरम्यानच्या अगदी थोड्या जागेचाही लागवडीसाठी उपयोग करून घेतला जातो. गोत्सो बेटावरील जमीन मॉल्टा बेटापेक्षा सुपीक असल्याने तेथे शेती उत्पादनाचे प्रमाण जास्त आहे. पठारी प्रदेशाच्या उतारांवर थोड्याफार प्रमाणात पायऱ्यापायऱ्यांची शेती केली जाते. अलीकडच्या काळात काही भागांत नवीन शेती तंत्राचा वापर करून स्थानिक गरजेपुरता भाजीपाला, फळे, मका यांसारखी उत्पन्ने घेतली जातात. यांशिवाय शेतीतून बटाटे, टोमॅटो, द्राक्षे, कांदे, गहू, सातू, विविध प्रकारची फुले यांचेही उत्पन्न काढतात. विविध प्रकारची फुले, फुलझाडांची छाटकलमे व बी-बियाणे यांची प्रामुख्याने निर्यात केली जाते. १९८३ मध्ये देशात एकूण सु. ११,४९१ हे. क्षेत्र लागवडीखाली होते. १९८२ च्या मानाने हे १४८ हे. कमी होते. याच वर्षी शेतीत पूर्णवेळ आणि अर्धवेळ काम करणारे शेतकरी अनुक्रमे ४,३७३ व १०,९०३ होते. शेती उत्पादनांच्या निर्यातीपासून देशाला १८१ लक्ष मॉल्टीज लीरा (एलएम्) इतके स्थूल राष्ट्रीय उत्पन्न मिळाले. निर्यातीत प्रामुख्याने बटाटे (४,२३,६९२ एलएम्), बी-बियाणे, फुले व फुलझाडे (५,६९,९७५), वाइन (१,६७,८०८), कांदे (२,३२६) यांचा समावेश होता. आयातीत मुख्यत्वे यंत्रसामग्री, कापड, अन्नधान्ये, रसायने व औषधे, मांस, दुग्धपदार्थ यांचा समावेश असतो. १९८३ मध्ये मुख्यत्वे इटली, ग्रेट ब्रिटन, प. जर्मनी, अ. सं. सं. व काही आशियाई आणि आफ्रिकी देशांकडून आयात करण्यात आली.

शेतीशिवाय पशुपालन व मासेमारी हे येथील लोकांचे पूरक व्यवसाय आहेत. १९८३ मध्ये देशात १२,७९४ गुरे; ५३,३६६ डुकरे; ९,२८८ शेळ्या-मेंढ्या व १० लक्ष कोंबड्या होत्या. याच वर्षी देशातून ८९,७५७ एलएम्‌ची चामडी-कातडी व २०,२०९ एलएम्‌ची केपर झुडुपांची निर्यात करण्यात आली. देशाच्या किनारी भागात एकूण ९९३ टन मासे पकडण्यात आले. या वर्षी देशात १,०५२ स्वयंचलित व ९३ इतर बोटी होत्या.

देशात नैसर्गिक साधनसंपत्तीचे प्रमाण खूपच कमी असल्याने फार मोठे उद्योगधंदे नाहीत. बहुतेक व्यवसाय आयातीवरच अवलंबून आहेत. पूर्वीपासून हा नाविक तळ असल्याने जहाजबांधणी व दुरुस्ती हा महत्त्वाचा परंपरागत व्यवसाय आहे. उद्योगधंद्यांच्या बाबतीत १९६० नंतर मॉल्टाने प्रगती केली आहे. १९७१ नंतर या देशाने प्रामुख्याने घरबांधणी, वैद्यकीय सुविधा व इतर सामाजिक कल्याणकारी योजना राबविल्यामुळे येथील लोकांचे राहणीमान उच्च

प्रतीचे बनले आहे. इतर देशांच्या मदतीने औद्योगिक प्रगती घडवून आणली जात आहे. विशेषतः कापडनिर्मिती व इलेक्ट्रॉनिकी उद्योगांवर भर देण्यात आला आहे. चीन, लिबिया व सौदी अरेबिया यांच्या मदतीने बंदरांची वाढ व सुधारणा करण्यात येत आहेत.

मॉल्टीज लीरा (एलएम्) हे देशाचे चलन असून सेंट व मिल हे त्याचे भाग आहेत. १० मिलचा १ सेंट व १०० सेंटचा १ एलएम् होतो. ३० सप्टेंबर १९८४ रोजी १ स्टर्लिंग पौंड=५६४·३ मिल व १ अमेरिकी डॉलर=४५६·९ मिल असा विनिमय दर होता. देशात २, ३, ५ मिलची व १, २, ५, १०, २५, ५० सेंटची नाणी आणि १, ५, १० लीरांच्या नोटा प्रचलित आहेत.

शक्तिसाधने : देशाची बहुतेक इंधनाची गरज आयातीवरच अवलंबून आहे. वीज हे देशातील प्रमुख शक्तिसाधन असून मॉल्टा बेटावर एकूण तीन औष्णिक वीजनिर्मितिकेंद्रे आहेत. मॉल्टा आणि गोट्सो बेटांवरील बहुतेक सर्व लहान-मोठ्या गावांना विद्युत् पुरवठा करण्यात आला आहे. सप्टेंबर १९७८ पर्यंत मॉल्टा बेटावरील ११५ मेवॉ. क्षमतेच्या २ विद्युत् केंद्रांवरून सर्वत्र वीज पुरवठा केला जात होता. या बेटावर आणखी एक ८५ मेवॉ. क्षमतेचे व प्रतिदिवशी ४० लक्ष गॅलन पाण्याचे ऊर्ध्वपातन करणारे केंद्र उभारण्यात आले आहे. या पाण्याचा उपयोग प्रामुख्याने जनतेच्या दैनंदिन वापरासाठी केला जातो. १९८३-८४ मध्ये देशात एकूण ७,१५७ लक्ष किवॉ. ता. वीजनिर्मिती झाली.

वाहतूक व संदेशवहन : देशात १९८३ मध्ये एकूण १,३१० किमी. लांबीच्या रस्त्यांपैकी ९४% पक्के होते. येथील सर्व मोठी शहरे व लहान गावे रस्त्यांनी जोडलेली असून त्यांदरम्यान नियमित बस वाहतूक चालते. देशात लोहमार्ग नाहीत. मॉल्टा व गोट्सो बेटांदरम्यान नियमितपणे फेरी वाहतूक चालते. मोटारी फेरी बोटींतून नेल्या जातात. व्हलेट्टा हे प्रमुख बंदर असून तेथून वर्षाला सु. ३,००० सागरगामी बोटींची ये-जा होते. १९८३ अखेर देशात १,०५,२५२ नोंदणीकृत स्वयंचलित वाहने होती. त्यांपैकी ७३,४४८ खाजगी; २,७७२ भाडोत्री; १६,०३७ व्यापारी वाहने; १३८ बसगाड्या; १२,०१९ मोटारसायकली व ८३८ इतर वाहने होती. याच वर्षी देशात ४५५ जहाजे होती.

व्हलेट्टाच्या जवळच सु. ८ किमी.वरील लूका येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. येथून ग्रेट ब्रिटन, ऑस्ट्रिया, बेल्जियम, बल्गेरिया, ईजिप्त, प. जर्मनी, फ्रान्स, इटली, लिबिया, नेदर्लंड्स, नायजेरिया, स्वित्झर्लंड, ट्युनिशिया, युगोस्लाव्हिया इ. देशांशी नियमित हवाई वाहतूक चालते. १९८३ मध्ये लूका विमानतळावरून एकूण १२,९४८ नागरी विमानांतून १०,८३,२३० प्रवाशांची वाहतूक करण्यात आली.

देशातील दूरलेखा आणि दूरध्वनी व्यवस्था टेलेमॉल्टा कॉर्पोरेशन पाहते. १९८३ मध्ये देशात १,१०,१९१ दूरध्वनी संच होते. यांशिवाय केबलीद्वारा इतर देशांशी संपर्क व टेलेक्स सेवाही उपलब्ध आहे. याच वर्षी देशात १,०१,७०४ नोंदविलेले दूरचित्रवाणी संच व २१,१४२ रेडिओ संच, तसेच १८,५६१ प्रेक्षकांची बसण्याची व्यवस्था असलेली २६ चित्रपटगृहे होती. देशातून एक इंग्रजी, तीन मॉल्टीज भाषेतील दैनिके व पाच साप्ताहिके प्रसिद्ध होत होती.

पर्यटन : सृष्टिसौंदर्य, मोठमोठ्या पुळणी, कार्स्ट भूमिस्वरूपे, चांगले हवामान व ऐतिहासिक अवशेष यांमुळे पर्यटन व्यवसाय वाढत असून त्या व्यवसायामुळे देशाला परकीय चलन मोठ्या प्रमाणात मिळते. याच्या वाढीसाठी जाहिरात व पर्यटकांसाठी सुखसोयी वाढवून पर्यटकांना आकर्षून घेण्याच्या दृष्टीने प्रयत्न केले जात आहेत. देशातील प्राचीन गुहा, समुद्रपक्षी, मध्ययुगीन सरदारांच्या राजवाड्यांचे व कॅथीड्रलचे अवशेष, धर्मयोद्ध्यांच्या कबरी यांशिवाय लांबट विमानाच्या आकाराच्या नावांतून खडकाळ व अरुंद खाड्यांचा प्रवास, व्हलेट्टा शहरातील तीव्र उतारांचे रस्ते, सोळाव्या शतकातील घरे, रोमन वास्तुशैलीतील प्रासाद, तटबंदीयुक्त किल्ले ही येथे येणाऱ्या पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे असतात. १९८३ मध्ये देशाला सु. ४,९०,८१२ पर्यटकांनी भेट दिली व त्यांत प्रामुख्याने ग्रेट ब्रिटन, इटली, प. जर्मनी, लिबिया येथील लोकांचा समावेश होता.

लोक व समाजजीवन : या बेटांवर राहणारे मूळचे लोक हे आजूबाजूच्या प्रदेशांतूनच आलेले असावेत. येथील लोकांत प्रामुख्याने सिसिलियन, फिनिशियन आणि कार्येजियनांचा समावेश असल्याने येथील लोकसंख्या मिश्र स्वरूपाची दिसून येते. येथील लोक 'मॉल्टीज' या नावाने ओळखले जातात. क्षेत्रफळाच्या मानाने लोकसंख्या खूपच जास्त असून १९८३ मध्ये लोकसंख्येची घनता दर चौ. किमी. ला १,०४१·७ होती. दाट लोकवस्ती व कमी उत्पन्नाची साधने यांमुळे बेकारीचे प्रमाण वाढू लागल्याने एकोणिसाव्या शतकापासूनच अनेक लोकांनी हा देश सोडून देऊन द. यूरोप व उ. आफ्रिका तसेच मध्यपूर्वेतील देशांत स्थलांतर करण्यास सुरुवात केली होती. पहिल्या महायुद्धानंतर ग्रेट ब्रिटन, कॅनडा, अ. सं. सं. येथून आलेल्या लोकांनी हा देश सोडून आपल्या देशांत स्थलांतर केले. १९४५ नंतर कमी जन्मप्रमाण व स्थलांतर या निर्णयांमुळे १९७०–८० या काळात येथील लोकसंख्येत खूपच घट झालेली दिसून येते. १९८० नंतर मात्र लोकसंख्येत पुन्हा वाढ होऊ लागली आहे. १९८३ मधील देशातील जन्मप्रमाण दर हजारी १७·२ व मृत्युमान ९·५ होते. लोकांचा ओघ औद्योगिक शहरांकडे व सागरी बंदरांकडे जास्त आहे. त्यामुळे खेड्यांमधील जुन्या चर्च वास्तू, पारंपरिक रूढी, उत्सव-महोत्सवांच्या परंपरा अद्याप टिकून आहेत.

बहुतेक मॉल्टीज पूर्वीच्या कार्येजियनांचे वंशज असले, तरी इटालियन व इतर भूमध्य सागरी प्रदेशातील लोकांचेही प्रमाण येथे बरेच आहे. यांबरोबरच इतर यूरोपीय देशांतील लोकही थोडेबहुत आहेत. रोमन कॅथलिक हा देशाचा अधिकृत धर्म असला, तरी इतर धर्मांवर श्रद्धा ठेवण्याचेही नागरिकांना स्वातंत्र्य आहे. १९८० मध्ये देशात ९७% लोक कॅथलिक होते. राजकीय क्षेत्र वगळता इतर क्षेत्रांत धर्मगुरूंची सत्ता होती; परंतु अलीकडच्या काही वर्षांत धर्मगुरू व सरकार यांचे संबंध बिघडल्याने सरकारने जून १९८३ मध्ये चर्चच्या मालमत्तेपैकी ७५% मालमत्ता आपल्या ताब्यात घेतली. देशात बहुतेक सर्व आरोग्यसुविधा उपलब्ध असून जनकल्याणकारी अनेक योजना राबविल्या जात आहेत. १९७९ मध्ये देशातील ८ सरकारी रुग्णालयांत ३,५०० खाटांची सोय होती. १९७५ मध्ये येथे ३८२ डॉक्टर, ४४ दंतवैद्य, ९५ प्रसाविका, २,१७८ परिचारिका होत्या. देशातील १९५६ च्या राष्ट्रीय विमा कायद्यानुसार विवाह, आजारपण, प्रसूती, बेकारी, वैधव्य, दौर्बल्य, वार्धक्य, औद्योगिक अपघात इत्यादींसाठी भत्ते देण्याची तरतूद करण्यात आली आहे. या कल्याणकारी योजनांमुळे येथील लोकांचे राहणीमान बाजूच्या प्रदेशांपेक्षा उच्च प्रतीचे आहे.

देशात ६ ते १६ वर्षे वयापर्यंतच्या मुलांना शिक्षण सक्तीचे आहे. प्राथमिक शिक्षण इंग्रजीतून असून सरकारी शाळांतून ते मोफत दिले जाते. माध्यमिक शिक्षण (वयाच्या ११ वर्षांनंतर) ५ वर्षांचे आहे. १९८४ मध्ये देशात ७२ खाजगी प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षण संस्था होत्या व त्या रोमन कॅथलिक चर्चतर्फे चालविल्या जात होत्या. उच्च शिक्षणासाठी मॉल्टा विद्यापीठ (स्थापना १५९२) असून यांशिवाय देशात अनेक तांत्रिक शिक्षणसंस्थाही आहेत. १९८३ मध्ये देशात

एकूण १६२ बालोद्यान शाळांमध्ये ३,४८९ मुले; ८० सरकारी प्राथमिक शाळांमध्ये २४,८२५ विद्यार्थी; ३१ माध्यमिक शाळांमध्ये ११,७९६ विद्यार्थी होते. विद्यापीठात कायदा, वैद्यक व शल्यचिकित्सा, अभियांत्रिकी, वास्तुशिल्प, दंतवैद्यक, शिक्षण, व्यवस्थापन इ. विषयांच्या उच्च शिक्षणाची व्यवस्था आहे. यांशिवाय देशात अनेक खाजगी शिक्षणसंस्था असून धंदेशिक्षणाच्या सोयी आहेत.

मॉल्टीज व इंग्रजी या देशाच्या अधिकृत भाषा असून व्यवहारात प्रामुख्याने मॉल्टीज भाषा वापरली जाते. यांशिवाय इटालियन भाषेचाही वापर केला जातो. सरकारी कामात व शिक्षणक्षेत्रात इंग्रजीचा वापर करतात. मॉल्टीज ही मुख्यतः अरबी भाषेवर आधारलेली असून तीत रोमन व इंग्रजीचे मिश्रण आढळते. ही भाषा रोमन लिपीत लिहिली जाते. अगदी अलीकडच्या काळातच या भाषेमध्ये थोडेफार साहित्य निर्माण झाले आहे.

देशातील प्रमुख शहरांमध्ये सरकारी सार्वजनिक ग्रंथालये आहेत. व्हलेट्टा येथे राष्ट्रीय संग्रहालय असून त्यात अनेक पुरातत्त्वीय वस्तूंचा संग्रह आहे. याशिवाय सेंट जॉन्स म्यूझीयम, व्हिटोरिओसा येथील दोन संग्रहालये प्रसिद्ध आहेत. फुटबॉल (सॉकर) हा राष्ट्रीय खेळ असून याशिवाय बिल्यर्ड्झ व स्नूकर हे खेळही लोकप्रिय आहेत.

महत्त्वाची स्थळे : मॉल्टा बेटावरील व्हलेट्टा हे देशाच्या राजधानीचे ठिकाण, सागरी बंदर, व्यापारी केंद्र व ऐतिहासिक घटनांसाठी प्रसिद्ध आहे. सोळाव्या शतकातील मॉल्टा सरदारांचा प्रमुख ग्रँड मास्टर व्हलेट्टा याच्या नावावरून शहरास हे नाव देण्यात आले. स्लीमा (लोकसंख्या २०,१२३–१९८३) हे लोकसंख्येच्या दृष्टीने देशातील सर्वांत मोठे शहर, व्हलेट्टाच्या वायव्येस समुद्रकाठी वसलेले असून सुंदर पुळणीसाठी प्रसिद्ध आहे. बिर्किर्कारा (१६,३२०) हे व्हलेट्टाच्या पश्चिमेस सु. ५ किमी. अंतरावरील शहर औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाचे आहे. येथे लेस, विटा-फरश्या, मृत्पात्री, मासे डबाबंद करणे इ. उद्योग चालतात. लिंबू जातीची फळे व फुलांच्या उत्पादनासाठी हे प्रसिद्ध आहे. सोळाव्या व सतराव्या शतकांतील चर्चवास्तू, राजवाडे येथे पहावयास मिळतात. कॉर्मी (१५,३०१) हे व्हलेट्टाच्या नैर्ऋत्येस सु. ५ किमी.वरील शहर पाव, मॅकरोनी, बिस्किटे या खाद्य पदार्थांच्या व गहू, बटाटे इ. कृषिउत्पादनांच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहे. येथील मॉल्टी शैलीची पॅलाझो स्टॅग्नो (स्था. १५८९) ही तटबंदीयुक्त बाग प्रसिद्ध आहे. राबात (११,६५९) हे देशातील महत्त्वाचे शहर व्हलेट्टाच्या पश्चिमेस सु. १० किमी.वर आहे. शेती व पशुपालनासाठी प्रसिद्ध असलेल्या भागातील हे शहर बेटाची जुनी राजधानी होती. येथे शेती उपयोगी गाड्या व हातमागावरील कापड तयार करण्याचे व्यवसाय चालतात. चुनखडकातील गुहा व भुयारे तसेच गव्हर्नरचे उन्हाळी निवासस्थान म्हणून हे प्रसिद्ध आहे. झेट्रन हे व्हलेट्टाच्या दक्षिणेस सु. ५ किमी.वर असून कृषिप्रदेशातील हे शहर सेंट ग्रेगरी या देशातील जुन्या (१४३६) भग्न चर्च वास्तूसाठी व अनेक भग्न राजवाड्यांसाठी प्रसिद्ध आहे. हामरून हे व्हलेट्टाच्या नैर्ऋत्येस असून बटणे, फरश्या-विटा, मेणबत्त्या, आरसे व बीर यांच्या उत्पादनासाठी विशेष प्रसिद्ध आहे. गोझो बेटावरील व्हिक्टोरिया (५,११२) हे प्रमुख शहर असून ते व्हलेट्टाच्या वायव्येस सु. २५ किमी.वर आहे. हे कृषिप्रदेशातील शहर लेस, मेणबत्त्या यांच्या उत्पादनात देशात अग्रेसर आहे. पूर्वी हे राबात या नावाने ओळखले जात होते. याच्या जवळच आदिम लोकांच्या गुहा व वसतिस्थाने मोठ्या प्रमाणात पहावयास मिळतात. याशिवाय पाउला, मिसिडा, मदीना, लूका (विमानतळ) इ. गावे प्राचीन अवशेष आणि कुटिरोद्योगांसाठी महत्त्वाची आहेत. (चित्रपत्र ७).

संदर्भ : Blouet, Brian, *The Story of Malta*, London, 1981.

चौंडे, मा. ल.

मॉल्डेव्हिया :

(१) बाल्कन द्वीपकल्पातील इतिहासकालीन विभाग. तो सध्या रूमानिया आणि रशिया या देशांत विभागलेला आहे. मोल्डेव्हा नदीवरून हे नाव पडले. हा प्रदेश पश्चिमेकडील कार्पेथियन पर्वतश्रेणीपासून पूर्वेकडे नीस्तर नदीपर्यंत पसरलेला असून दक्षिणेकडे वालेकिया आणि दोब्रूज या प्रदेशांनी सीमित झालेला आहे. डॅन्यूबियन राज्ये म्हणून वालेकिया आणि मॉल्डेव्हिया यांचा उल्लेख इतिहासकार करतात. आशिया खंडातून द. यूरोपकडे जाणाऱ्या मार्गावर असल्याने या प्रदेशाला पूर्वीपासून भूराजनीतिदृष्ट्या महत्त्व आहे.

डेश या रोमन प्रांताचा भाग असलेला हा प्रदेश टोळ्यांच्या सतत आक्रमणाला बळी पडत असे. तेराव्या शतकात तो मंगोल लोकांच्या ताब्यात होता. चौदाव्या शतकात येथे स्वतंत्र राज्ये उदयास आली. पुढील काळात बेसारेबिया प्रूट आणि नीस्तर या दोन नद्यांमधील पूर्वेकडचा प्रदेश आणि बूकव्हीना हा ईशान्येकडील प्रदेश मॉल्डेव्हियात मोडत असे. तत्कालीन मॉल्डेव्हिया हे सुसंघटित राज्य नव्हते. मॉल्डेव्हियाच्या स्टीफन द ग्रेट (कार. १४५७–१५०४) याने जवळचे वालेकिया राज्य जिंकले. त्याच्या मृत्यूनंतर ऑटोमन सुलतानांच्या ताब्यात हे राज्य गेले. सतराव्या शतकाच्या प्रारंभी अल्पकाळ या प्रदेशावर वालेकिया आणि पोलंड यांनी आपला अंमल बसविला. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धापर्यंत म्हणजे तुर्की अंमलात आणि विशेषतः कॉन्स्टँटिनोपल (इस्तंबूल) येथील तुर्की प्रशासनातील ग्रीक अधिकारी वग यांच्या उपेक्षेमुळे हा प्रदेश सर्वच दृष्टींनी अप्रगत राहिला. १७७५ मध्ये बूकव्हीना हा भाग ऑस्ट्रियाने घेतला आणि १८१२ च्या बुकारेस्ट करारानुसार तुर्कस्तानने बेसारेबिया हा भाग रशियाला दिला. १८२२ मध्ये मॉल्डेव्हियाची सत्ता स्थानिक राज्यकर्त्यांकडे आली. १८२९ मध्ये खंडणीच्या मोबदल्यात याला रशियाच्या संरक्षित प्रदेश म्हणून तुर्कस्तानने मान्यता दिली. क्रिमियाच्या युद्धामध्ये रशियाचा तुर्कस्तानकडून पराभव झाला (१८५४–५६). परिणामतः मॉल्डेव्हियासहित सर्व डॅन्यूबियन राज्यांनी आलेक्सांड्रू कूझा यास राजा म्हणून निवडले (१८५९). डॅन्यूबियन संघराज्याला रूमानिया या नावाने १८६१ मध्ये यूरोपीय देशांनी मान्यता दिली [→ रूमानिया].

(२) मॉल्डेव्हियन सोव्हिएट सोशॅलिस्ट रिपब्लिक : रशियातील १५ घटकराज्यांपैकी एक. रशियाच्या नैर्ऋत्य कोपऱ्यात ते वसले आहे. युक्रेन राज्याने हा प्रांत जवळजवळ वेढलेला असून त्याची पश्चिम सरहद्द रूमानियास भिडते. प्रूट नदीने रूमानियाशी आणि नीस्तर नदीने युक्रेन घटक राज्याशी सरहद्द तयार होते. क्षेत्रफळ सु. ३४,००० चौ. किमी. लोकसंख्या सु. ४१,००,००० (१९८३). राजधानी किशिनेव्ह (५,८०,०००–१९८३).

रशिया – तुर्कस्तान यांच्या दीर्घकालीन संघर्षात हा प्रदेश वारंवार बळी पडलेला आहे. १७९१ मध्ये पूर्व मॉल्डेव्हिया रशियाच्या ताब्यात आला. पुढे १७९३ मध्ये, विशेषतः १८१२ मध्ये, रशियाने अधिक प्रदेश काबीज केला, त्यात बेसारेबियाचाही समावेश होता. तुर्कांच्या ताब्यातील उर्वरित असा मॉल्डेव्हियाचा प्रदेश पुढे १८१८ मध्ये रूमानियाच्या ताब्यात गेला. १९२४ मध्ये रशियाने युक्रेनमध्ये मॉल्डेव्हियन प्रजासत्ताक स्थापन केले. त्याची राजधानी त्यीरस्पॉल ही होती. १९४० साली बेसारेबिया हा भाग रूमानियाकडून रशियाने बळकाविला. पुढे दक्षिणेकडील युक्रेनियन लोकवस्तीचा प्रदेश आणि उत्तरेकडील खत्यीनच्या आसपासचा प्रदेश युक्रेन राज्यात समाविष्ट करण्यात

आला आणि उर्वरित भाग मॉल्डेव्हियन प्रजासत्ताक म्हणून स्थापन झाला. १९४१ मध्ये रूमानियाने घेतलेला हा प्रांत १९४४ मध्ये रशियाने पुन्हा जिंकून घेतला.

रशियाच्या मुख्य पठारभूमीचा हा भाग दऱ्याखोऱ्यांनी भरलेला आहे. पूर्व व ईशान्य भाग नीस्तर नदीखोऱ्याचा आहे. अगदी उत्तरेकडे गवताळ प्रदेश आहे. व्हिर्सोकाय हा उत्तरेकडील भाग चुनखडकांच्या रांगांसाठी प्रसिद्ध आहे. दक्षिणेकडे मैदानी प्रदेश आहे. नीस्तर व प्रूट या प्रमुख नद्या असून त्या दक्षिणवाहिनी आहेत. लहानमोठे जलप्रवाहही आहेत. सुपीक जमीन व सौम्य हवामान यांमुळे (काळ्या समुद्राच्या सान्निध्यामुळे) येथे गहू, कडधान्ये, सातू, तंबाखू, बीट, सोयाबीन, सूर्यफुले इ. पिके उत्तम येतात. अक्रोड, द्राक्षे, ऑर्किड इत्यादींच्या बागाही मोठ्या प्रमाणावर आहेत. फुलांचे उत्पादनही महत्त्वाचे असून गुलाब, लव्हेंडर इ. सुगंधी द्रव्ये मोठ्या प्रमाणावर तयार होतात. पशुपालन, दुग्धोत्पादन, कापड उद्योग, मधुमक्षिकापालन, रेशीम उत्पादन हे उद्योगही विकसित झालेले असून अन्नप्रक्रिया, अभियांत्रिकी, धातुकाम, विद्युत्‌उपकरणे इ. व्यवसायही चालतात.

येथील बहुसंख्य लोक मॉल्डेव्हियन आहेत (सु. ६५%). ज्यू, युक्रेनियन, रशियन, तुर्क, बल्गेरियन इ. लोकही आढळतात. रूमानियन भाषेशी साम्य असलेली मॉल्डेव्हियन भाषा हे लोक बोलतात. रशियन भाषेप्रमाणे ही भाषा सिरिलीक लिपीत लिहिली जाते. ⇨ *किशिनेव्ह* हे राजधानीचे शहर रशियन क्रांतिपूर्वकाळात ज्यू लोकांचे मोठे केंद्र होते. १९०३ मध्ये येथे मोठ्या प्रमाणावर ज्यू-हत्या करण्यात आली. त्यीरस्पॉल, बेल्त्सी आणि बिंदयेरी ही इतर महत्त्वाची शहरे आहेत. [→ रशिया].

जाधव, रा. ग.

मॉसबावर परिणाम : ⇨ *रूडोल्फ लूटव्हिख मॉसबावर* यांनी १९५८ मध्ये शोधून काढलेल्या या परिणामात अणुकेंद्रांकडून गॅमा किरणांचे (दोन ऊर्जा-पातळ्यांमध्ये अणुकेंद्राचे संक्रमण होताना उत्सर्जित होणाऱ्या उच्च ऊर्जायुक्त किरणांचे) प्रत्यागतिविरहितपणे उत्सर्जन व अनुस्पंदनी शोषण (यांचे स्पष्टीकरण खाली दिले आहे) होत असते या शोधासाठी त्यांना १९६१ साली भौतिकीचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. या परिणामात आधारभूत असलेल्या तत्त्वांचे विवेचन खाली दिलेले आहे.

प्रत्यागती : बंदुकीतून गोळी झाडली असता [संवेगाच्या म्हणजे द्रव्यमान व वेग यांच्या गुणाकाराच्या अक्षय्यत्वाच्या सिद्धांतानुसार; → संवेगाची अक्षय्यता] बंदुकीला विरुद्ध दिशेने झटका बसतो. त्यालाच बंदुकीची प्रत्यागती किंवा प्रत्याघात असे म्हणतात. याचप्रमाणे जेव्हा एखाद्या मुक्त अणुकेंद्रातून गॅमा फोटॉनाचे (पुंजकणाचे) उत्सर्जन होते तेव्हा उत्सर्जन अणूलाही प्रत्यागती प्राप्त होते व त्यासाठी लागणारी जरूर ती ऊर्जा

$$E_r = E^2/2\ mc^2$$

(m – अणूचे द्रव्यमान, c– प्रकाशवेग, E– उत्सर्जित गॅमा फोटॉनाची ऊर्जा) या समीकरणाने दिली जाते. वरील समीकरणावरून हेही स्पष्ट होईल की, काही उपायाने m चे परिणामी मूल्य अतिशय मोठे केल्यास E_r शून्यप्राय होईल म्हणजेच प्रत्यागतिविरहित उत्सर्जन मिळू शकेल. थोड्या फरकाने हा सर्व प्रकार शोषक अणुकेंद्रालाही लागू पडतो.

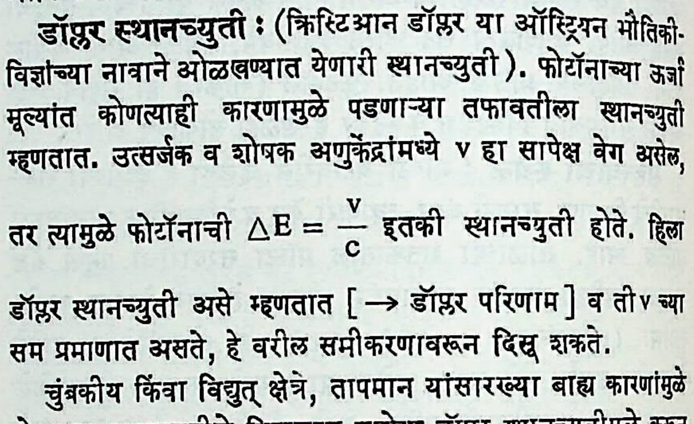
प्रत्यागतीचे निराकरण : उत्सर्जक व शोषक अणुकेंद्रे जर (दोन वेगवेगळ्या) स्फटिक-जालकांत बद्ध असतील, तर प्रत्यागती संपूर्ण जालकाला मिळते; पण जालकाचे द्रव्यमान अणूच्या तुलनेने $१०^{१०}$ ते $१०^{२०}$ पटींनी जास्त असते. त्यामुळे E_r शून्यप्राय होऊन प्रत्यागतिविरहित उत्सर्जन व शोषण मिळविता येते.

अनुस्पंदनी शोषण : गॅमा किरण उत्सर्जक अणुकेंद्रे काही ठराविक ऊर्जा-पातळ्यांतच असू शकतात. समजा की, विशिष्ट अणुकेंद्रासाठी किमान ऊर्जा-पातळी (तळपातळी) E_1 असून E_2 ही एक त्यापेक्षा उच्च ऊर्जा-पातळी (क्षुब्ध पातळी) आहे. या अणुकेंद्राची प्रारंभीची ऊर्जा-पातळी E_2 असून तेथून त्याचे E_1 प्रत (प्रत्यागतिविरहित) संक्रमण झाले, तर $E = E_2 - E_1$ या ऊर्जेच्या गॅमा फोटॉनाचे उत्सर्जन होईल. त्याच मूलद्रव्याच्या तळ अवस्थेत असलेल्या एखाद्या अणुकेंद्रावर हा फोटॉन पडल्यास त्याचे शोषण होऊन शोषक अणुकेंद्र E_2 या पातळीवर चढविले जाईल. सर्वसामान्य शोषणापेक्षा या प्रकारचे शोषण खूपच तीव्र असते व ते होण्याकरिता आपाती फोटॉनाची ऊर्जा नेमकी शोषकाच्या दोन पातळ्यांमधील ऊर्जा फरकाइतकीच असली पाहिजे. अशा शोषणाला अनुस्पंदनी शोषण असे म्हणतात. आपाती फोटॉनाच्या ऊर्जा मूल्यात अगदी अल्प (सु. $१०^{-१०}$ टक्के इतका) फरक पडला, तरीही अनुस्पंदनी शोषण होत नाही म्हणजेच हा आविष्कार अत्यंत संवेदनशील आहे.

डॉप्लर स्थानच्युती : (क्रिस्टिआन डॉप्लर या ऑस्ट्रियन भौतिकीविज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणारी स्थानच्युती). फोटॉनाच्या ऊर्जा मूल्यांत कोणत्याही कारणामुळे पडणाऱ्या तफावतीला स्थानच्युती म्हणतात. उत्सर्जक व शोषक अणुकेंद्रांमध्ये v हा सापेक्ष वेग असेल, तर त्यामुळे फोटॉनाची $\triangle E = \frac{v}{c}$ इतकी स्थानच्युती होते. हिला डॉप्लर स्थानच्युती असे म्हणतात [→ डॉप्लर परिणाम] व ती v च्या सम प्रमाणात असते, हे वरील समीकरणावरून दिसू शकते.

चुंबकीय किंवा विद्युत् क्षेत्रे, तापमान यांसारख्या बाह्य कारणांमुळे होणाऱ्या स्थानच्युतीचे निराकरण सुयोग्य डॉप्लर स्थानच्युतीमुळे करून त्यामुळे अनुस्पंदनी शोषण प्रस्थापित करणे ही मॉसबावर परिणामाचा वापर करताना करावयाची मुख्य कृती असते. त्यासाठी जरूर त्या वेगाचे (v चे) मापन करून त्यावरून महत्त्वाची माहिती मिळू शकते. यासाठी जरूर ती v ची कमाल मूल्ये प्रतिसेकंदाला काही सेंमी. इतकीच असतात. दोन अणुकेंद्रे परस्परांकडे येत असतील, तर v धन दूर जात असतील, तर v ऋण घेतला जातो.

प्रयोग पद्धती : प्रयोगामध्ये एक सुयोग्य गॅमा उत्सर्जक, त्याच्यापुढे शोषक व त्यापुढे गॅमा अभिज्ञातक (गॅमा फोटॉनांचे अस्तित्व ओळखणारी प्रयुक्ती) असे एका रेषेत मांडलेले असतात (आ १).



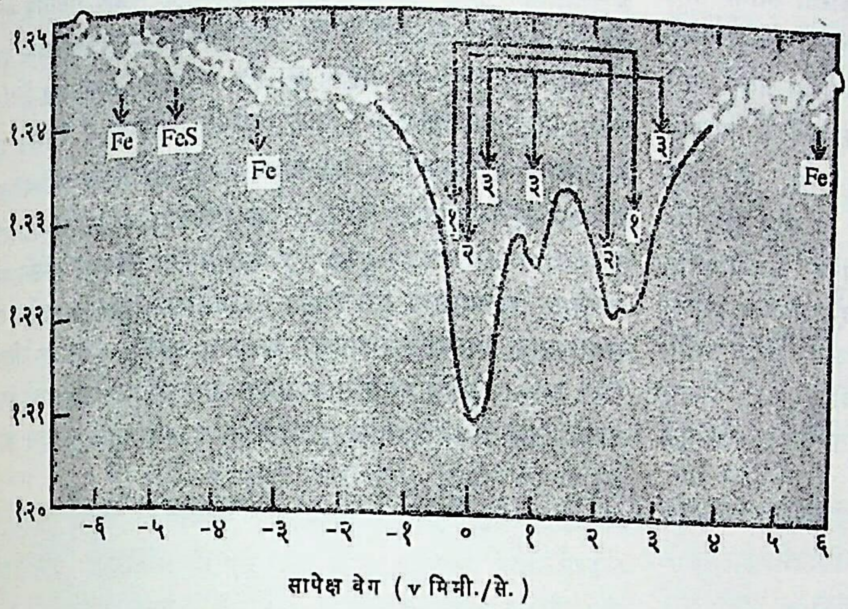
आ. १. मॉसबावर वर्णपटमापकाची मांडणी : (१) ऊर्जा परिवर्तक, (२) शिशाच्या आवरणात ठेवलेला उत्सर्जक, (३) शोषक, (४) अभिज्ञातक, (५) गॅमा-किरण शलाका.

उत्सर्जक व शोषक हे दोन्ही स्फटिक जालकात बद्ध असतात. उत्सर्जक एका शिशाच्या आवरणात असून त्याला ठेवलेल्या बारीक छिद्रातून गॅमा किरणांची एक अरुंद शलाका बाहेर पडते व शोषकावर पडते.

प्रत्यागतिविरहित शोषण होण्यासाठी शोषक देवार पात्रात (उष्णता निरोधक पात्रात; जेम्स देवार या ब्रिटिश भौतिकीविज्ञांच्या नावावरून ओळखण्यात येणाऱ्या पात्रात) ठेवून नीच तापमानापर्यंत थंड केलेला असतो. शोषक स्थिर ठेवून त्याच्या सापेक्ष उत्सर्जकाला, निश्चित मूल्याचे वेग (± v) ऊर्जापरिवर्तकाच्या (एका प्रकारच्या ऊर्जेचे दुसऱ्या प्रकारच्या ऊर्जेत रूपांतर करणाऱ्या साधनाच्या) साहाय्याने देता येतात.

उत्सर्जकापासून निघालेले गॅमा फोटॉन शोषकातून पलीकडे जाऊन अभिज्ञातकावर पडतात व अभिज्ञातक त्यांची तीव्रता (I) नोंदतो. उत्सर्जकाचा वेग वाढवत नेतात. जेव्हा हा वेग अनुस्पंदनास योग्य इतका होतो तेव्हा शोषकात जोरदार शोषण होते. त्यामुळे अभिज्ञातकाकडून नोंदलेली तीव्रता I एकदम कमी होते.

मॉसबावर वर्णपट : मग या प्रयोगातील v व I यांचा आलेख काढतात. आधुनिक उपकरणात इलेक्ट्रॉनिकीय यंत्रणेकडून हा आलेख आपोआप काढला जावा अशी व्यवस्था असते. या आलेखाला मॉसबावर वर्णपट व उपकरणाला मॉसबावर वर्णपटमापक असे म्हणतात. Fe^{57} हा उत्सर्जक वापरून अपोलो–११ मोहिमेने



आ. २. चंद्रावरून आणलेल्या दगडाचा मॉसबावर वर्णपट (तापमान ८° के.) : (१) M1 प्रकारचे पायरोक्सीन, (२) M2 प्रकारचे पायरोक्सीन, (३) इल्मेनाइट (ही सर्व लोहयुक्त खनिजे आहेत).

चंद्रावरून आणलेल्या दगडांचा मिळालेला मॉसबावर वर्णपट आ. २ मध्ये दाखविला आहे. लोहाचा समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेला त्याच मुलद्रव्याचा प्रकार) उत्सर्जक वापरल्यामुळे फक्त लोह व त्याची संयुगे यांचेच अभिज्ञान येथे होऊ शकते. अनुस्पंदनायोग्य vचे मूल्य आल्याबरोबर आलेख कसा एकदम खाली येतो ते या आकृतीवरून लक्षात येईल. त्याचबरोबर लोहाच्या वेगवेगळ्या संयुगांसाठी अनुस्पंदनाकरिता जरूर ती v ची मूल्ये वेगवेगळी आहेत, हेही नमूद करण्यासारखे आहे. रासायनिक संयोग व स्फटिकावस्था यांचा हा परिणाम लक्षणीय आहे.

उपयोग : मॉसबावर पद्धतीने मिळणारी काही माहिती इतर कोणत्याही पद्धतीने मिळू शकत नाही, तर इतर काही बाबतींत ही पद्धत जास्त सोपी व इतर पद्धतींपेक्षा जास्त अचूक असते.

⇨ *संदर्भ व्यूहाचा* वेग किंवा गुरुत्वाकर्षणीय क्षेत्र यांचे कालमापकावर होणारे परिणाम आइन्स्टाइन यांच्या ⇨ *सापेक्षता सिद्धांता*नुसारच आहेत, याचा अचूक पडताळा मॉसबावर परिणामाचा उपयोग करून घेता आला. त्याचप्रमाणे अणुकेंद्रीय भौतिकी, ⇨ *घन अवस्था भौतिकी*, संरचनात्मक रसायनशास्त्र व जीवविज्ञान अशा बहुविध क्षेत्रांतील अभ्यासासाठी मॉसबावर परिणामाचा उपयोग होतो. त्यांपैकी काही उपयोगांचा वानगीदाखल येथे उल्लेख केला आहे.

अणुकेंद्रीय भौतिकी व घन अवस्था भौतिकी : अणुकेंद्राच्या क्षुब्ध ऊर्जा-पातळ्यांची रुंदी व त्यांचे आयुर्मान मोजणे, गॅमा फोटॉनांची ऊर्जा मोजणे यांसाठी मॉसबावर परिणामाचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग होतो. इलेक्ट्रॉन ग्रास, न्यूट्रॉन ग्रास, समघटकी संक्रमण इ. अणुकेंद्रीय विक्रियांमुळे [→ अणुकेंद्रीय भौतिकी] अणूच्या रासायनिक गुणधर्मांत होणारे फेरफार अभ्यासता येतात. स्फटिकांतर्गत विद्युत् स्थितिकीय क्षेत्रे किंवा लोहचुंबकीय पदार्थातील अंतर्गत चुंबकीय क्षेत्रे यांच्यामुळे अणुकेंद्राच्या ऊर्जा-पातळ्यांचे विभाजन होते. या विभाजनाचे मापन मॉसबावर परिणामावरून करता येते. त्यावरून कारक क्षेत्रांची मूल्ये काढता येतात व अणुकेंद्राचे चुंबकीय परिबल, विद्युत् चतुर्ध्रुव परिबल [→ अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले] ही काढता येतात. लोहयुक्त मिश्रधातूंतील अंतर्गत चुंबकीय क्षेत्र हे मिश्रधातूंतील घटकांचे प्रमाण, दाब, तापमान इत्यादींवर कसे अवलंबून असते, त्याचा छडा लावता येतो.

रसायनशास्त्र : मॉसबावर परिणामातील शोषक अणू रासायनिक संयोगावस्थेत असल्यास त्याच्या अणुकेंद्रावर लगतच्या अणूंतील किंवा मूलकांमधील (कमीतकमी एक जोडी नसलेला इलेक्ट्रॉन असलेला अणूंमधील किंवा द्विआणवीय वा बहुआणवीय रेणूंमधील) इलेक्ट्रॉनांचा परिणाम होतो. यामुळे शोषण होणाऱ्या गॅमा वर्णरेषेचे विभाजन होते किंवा मॉसबावर वर्णपटातील तिच्या स्थानात बदल होतो. या स्थानबदलाला रासायनिक (किंवा समघटकीय) स्थानच्युती (δ) असे म्हणतात. ही स्थानच्युती मोजून तीवरून तेथील रासायनिक बंधाचे वास्तविक स्वरूप काय आहे ते समजू शकते. δची मूल्ये अशा अणूतील इलेक्ट्रॉन विन्यासाशी (अणुकेंद्राभोवतील विविध कक्षांतील इलेक्ट्रॉनांच्या संख्येशी) निगडित असल्याने त्यांच्या मापनावरून त्या रेणूची संरचना चांगली समजते. अनेक लोहयुक्त जैव रेणूंची (उदा., हीमोप्रथिनांची, लोह–गंधकयुक्त प्रथिनांची) संरचना या पद्धतीने स्पष्ट झाली आहे.

संदर्भ : 1. Bancroft, G. M. *Mössbaur Spectroscopy*, New York, 1973. 2. Crompton, D. M. J.; Schoen, A. H., Ed., *The Mössbaur Effect*, New York, 1962. 3. Goldanski, V. I ; Herber, R. H. *Chemical Applications of Mössbaur Effect*, New York, 1968. 4. International Atomic Energy Agency, *Mössbaur Spectro.copy and Its Applications*, Vienna, 1972.

पुरोहित, वा. ल.

मॉसबावर, रूडोल्फ लूटव्हिख : (३१ जानेवारी १९२९–). जर्मन भौतिकीविज्ञ. गॅमा किरणांच्या अनुस्पंदनी शोषणासंबंधीचे संशोधन व त्याद्वारे त्यांनी त्यांच्याच नावाने आता ओळखण्यात येणाऱ्या परिणामाचा [→ मॉसबावर परिणाम] लावलेला शोध याबद्दल त्यांना ⇨ *रॉबर्ट होफ्स्टाटर* यांच्याबरोबर १९६१ च्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचा सन्मान मिळाला.

मॉसबावर यांचा जन्म म्यूनिक येथे झाला. त्यांनी म्यूनिक येथील तांत्रिक विद्यापीठातून १९५३ मध्ये पदवी, १९५५ मध्ये मास्टर पदवी व १९५८ मध्ये पीएच्.डी. पदवी संपादन केली. १९५५–५७ या काळात त्यांनी हायडल्बर्ग येथील माक्स प्लांक इन्स्टिट्यूटमध्ये संशोधन साहाय्यक व १९५८–६० मध्ये म्यूनिक येथील तांत्रिक विद्यापीठात संशोधन अधिछात्र म्हणून काम केले. १९६० मध्ये ते कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजीमध्ये संशोधन अधिछात्र म्हणून गेले आणि तेथेच १९६१ मध्ये वरिष्ठ संशोधन अधिछात्र व डिसेंबर १९६१ मध्ये भौतिकीचे प्राध्यापक झाले. पुढे १९६४ मध्ये ते म्यूनिकच्या तांत्रिक विद्यापीठात प्रायोगिक भौतिकीचे प्राध्यापक झाले आणि

नंतर १९७२ मध्ये फ्रान्समधील ग्रनॉबल येथील इन्स्टिट्यूट माक्स फोन लौए या संस्थेचे व फ्रेंच–जर्मन–ब्रिटिश उच्च अभिवाह अणुकेंद्रीय विक्रियकाचे (अणुभट्टीचे) संचालक झाले.

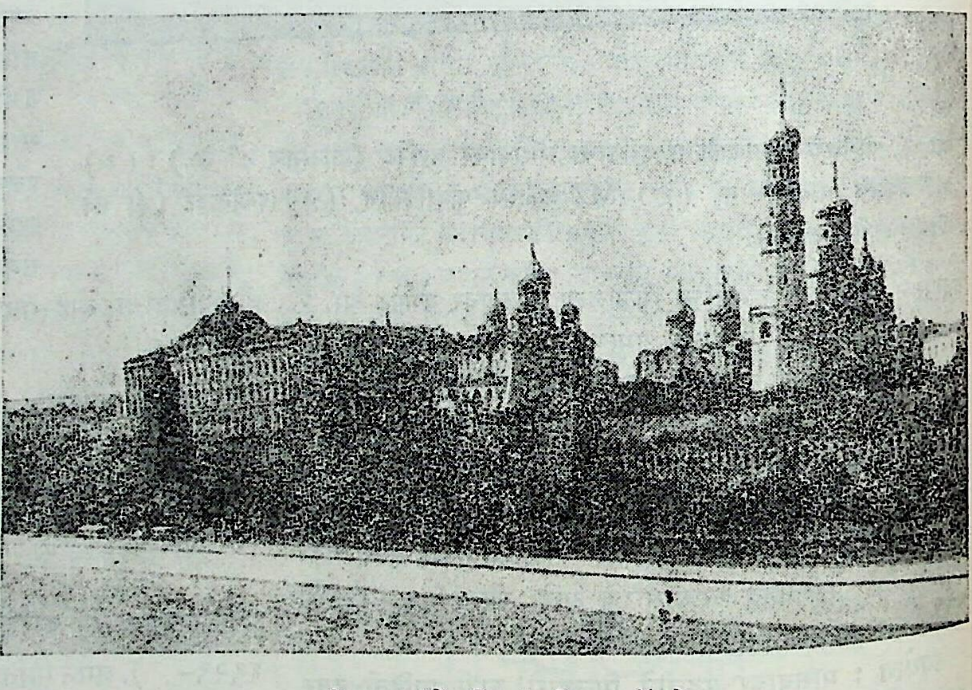
मॉसबावर यांनी १९५३ पासून मुख्यत्वे गॅमा किरणांचे द्रव्यातील शोषण व विशेषतः अणुकेंद्रीय अनुस्पंदनी शोषण यांसंबंधी महत्त्वाचे संशोधन केले. घन स्फटिकांच्या जालकात बद्ध केलेली काही विशिष्ट अणुकेंद्रे गॅमा किरणांचे प्रत्यागतिविरहित उत्सर्जन व शोषण करू शकतात, असे त्यांना आढळून आले. अशा विशिष्ट स्थितीत गॅमा किरणांच्या उत्सर्जकाला शोषकासापेक्ष जरी थोडाही वेग दिला, तरी किरणांचे अनुस्पंदनी शोषण नष्ट होते. याकरिता त्यांनी नीच तापमानाला व इरिडियम (१९१) या समस्थानिकाचा (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकाराचा) उपयोग केला. पुढे लोह (५७) हा समस्थानिक अधिक प्रमाणात हा परिणाम दर्शवीत असल्याने अधिक उपयुक्त ठरला. मॉसबावर यांनी पीएच्.डी.साठी सादर केलेल्या प्रबंधातच हा शोध समाविष्ट होता. या शोधामुळे उत्सर्जक व शोषक अणुकेंद्रांच्या अवस्थांमधील अगदी सूक्ष्म फरक मोजण्याची एक अत्यंत संवेदनाशील व प्रभावी पद्धत उपलब्ध झाली. त्यामुळे व्यापक ⇨ *सापेक्षता सिद्धांता*तील व ⇨ *घन अवस्था भौतिकी*तील काही प्रश्नांची (उदा., प्रकाश किंवा इतर विद्युत् चुंबकीय प्रारणात–तरंगरूपी ऊर्जेत–गुरुत्वाकर्षणामुळे तरंगलांबी बदलून विकृती निर्माण होते, हे आइन्स्टाइन यांचे भाकित) प्रयोगशाळेतच चाचणी करणे शक्य झाले. मॉसबावर परिणामासंबंधी पुढे हार्व्हर्ड, हारवेल, आर्गॉन वगैरे ठिकाणच्या प्रयोगशाळांत मोठ्या प्रमाणावर संशोधन झाले व त्याच्या उपयोगाचे क्षेत्र रसायनशास्त्र, जीवविज्ञान, चांद्रविज्ञान इ. विविध शास्त्रांतही विस्तार पावले.

नोबेल पारितोषिकाशिवाय त्यांना रिसर्च कॉर्पोरेशनचा पुरस्कार (१९६०), गीसेन विद्यापीठाचे रॉंटगेन पारितोषिक (१९६१), फ्रँकलिन इन्स्टिट्यूटचे एलियट क्रिसन पदक (१९६१) आणि ऑक्सफर्ड, लेस्टर व ग्रनॉबल येथील विद्यापीठांच्या सन्माननीय डॉक्टरेट पदव्या इ. बहुमान मिळाले. अमेरिकेची नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस, अमेरिकन फिजिकल सोसायटी, यूरोपीयन फिजिकल सोसायटी, इंडियन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस वगैरे विविध वैज्ञानिक संस्थांचे ते सदस्य आहेत. प्रत्यागतिविरहित अणुकेंद्रीय अनुस्पंदनी शोषण या विषयावर त्यांचे कित्येक संशोधनपर निबंध प्रसिद्ध झालेले आहेत.

भदे, व. ग.

मॉस्को : मस्कव्हा. सोव्हिएट रशिया आणि रशियन सोव्हिएट फेडरेटेड सोशॅलिस्ट प्रजासत्ताक यांची राजधानी. लोकसंख्या ८५·४६ लक्ष (१९८४ अंदाज). क्षेत्रफळ ८७९ चौ. किमी. ओक व व्होल्गा नद्यांच्या मस्कव्हा या उपनदीच्या दोन्ही तीरांवर मॉस्को वसलेले आहे. हा प्रदेश मध्यवर्ती औद्योगिक प्रदेश म्हणून तसेच देशातील सर्वांत प्रगत व सर्वाधिक लोकसंख्या-घनता असलेल्या भागांतील एक म्हणून गणला जातो.

रशियन बखरींमधून मॉस्कोचा लिखित स्वरूपातील उल्लेख ११४७ च्या सुमारास आढळतो. मॉस्को येथील नवाश्मयुगीन वसतीचे पुरावे मिळाले असले, तरी साधारणतः बाराव्या शतकापासून या नगराचा सलग इतिहास मिळतो. मस्कव्हा नदीच्या उत्तरेकडील टेकडीवर ११५६ मध्ये व्ह्लदिमिर- सूझडल प्रदेशाचा राजपुत्र यूर्यई डल्गारूकई याने मातीची तटबंदी करून लाकडी मेढेकोट बांधले. हेच 'क्रेमलिन' अथवा बालेकिल्ला होय. १३३९-४०, १३६७-६८ व १४८५–९५ ह्या उत्तरकाळात त्याची अनेकदा डागडुजी व दुरुस्ती करण्यात आली. मंगोल- तातार नियंत्रणाखाली असतानाच्या काळात (१२३७–१४८०) मॉस्कोच्या परिसरातील समृद्ध नैसर्गिक साधन-संपत्ती, नदीमार्ग व रस्ते यांची उपलब्धता व मध्यवर्ती स्थान यांमुळे मॉस्कोला प्रथमपासूनच महत्त्व लाभले. मध्ययुगीन काळात ते 'तिसरे रोम' म्हणूनही ओळखले जाऊ लागले. तेराव्या ते पंधराव्या शतकांदरम्यान मॉस्कोच्या राज्यकर्त्यांना मंगोल-तातार टोळ्यांच्या आक्रमणांना वरचेवर तोंड द्यावे लागले. तिसरा इव्हॅन द ग्रेट याच्या कारकीर्दीत (१४६२–१५०५) क्रेमलिनचा विस्तार होऊन अनेक चर्चवास्तू, राजप्रासाद तसेच श्वेत घंटामनोरा यांसारख्या प्रसिद्ध वास्तू उभारण्यात आल्या. सोळाव्या शतकात चौथ्या इव्हॅन द टेरिबलला (१५३०–८४) क्रिमियन तातारांच्या आक्रमणाला तोंड द्यावे लागले. याच शतकात मॉस्कोतील उद्योगधंदे व व्यवसाय वाढीस लागले.



नदीकाठचा 'क्रेमलिन' परिसर, मॉस्को.

क्रेमलिन हे राज्यशासन आणि धर्मशासन यांचे याच काळात केंद्र बनले होते. निर्यात व्यापारही–विशेषतः फरचा–विकसित झाला होता. सतराव्या शतकात बंडाळ्या, दंगेधोपे आणि आगीसारख्या नैसर्गिक आपत्ती यांमुळे मॉस्को पुन्हा आपत्तींत सापडले. पीटर द ग्रेटने शांतता स्थापन केली. त्यानेच मॉस्कोहून सेंट पीटर्झबर्ग या नव्या उभारलेल्या शहरात आपली राजधानी हलविली (१७१२); तथापि मॉस्कोमध्ये त्याने उद्योगधंद्यांच्या व कारखानदारीच्या विकासास चालना दिली. अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात मॉस्को विद्यापीठ (१७५५), पॅशकॉव्ह हाउस यांसारख्या अनेक नव्या वास्तू उभारण्यात आल्या. १८१२ मध्ये नेपोलियनच्या आक्रमणाला या शहराने यशस्वीपणे परतवून लावले. त्यानंतर शहराची मोठ्या प्रमाणावर पुनर्रचना करण्यात आली व तीसाठी एक स्वतंत्र आयोग नेमण्यात आला (१८१३). यावेळी क्रेमलिन राजप्रासाद, शस्त्रागार राजवाडा (आर्मरी पॅलेस),

विद्यापीठ, बोलशॉई रंगमंदिर इत्यादींची पुनर्रचना करण्यात आली. १८३७ मध्ये मॉस्को शेअरबाजार व १८५१ मध्ये सेंट पीटर्झबर्ग-मॉस्को अशी रेल्वेवाहतूक सुरू झाली. १८६१ मधील भूदासविमोचना-नंतर कृषकवर्गाचा ग्रामीण भागातून नागरी भागाकडे, विशेषतः मॉस्कोकडे, मोठ्या प्रमाणावर ओघ चालू राहिल्यामुळे १८९७ च्या सुमारास मॉस्कोची लोकसंख्या ११·८ लक्षांवर गेली. १८९० च्या पुढे अवजड यंत्रे, निर्मितिउद्योग, धातुउद्योग इत्यादींचे प्रचंड कारखाने उभारण्यात आले; जुने नगरभवन (सांप्रतचे केंद्रीय लेनिन संग्रहालय), राज्य ऐतिहासिक संग्रहालय, राज्य विभागीय भांडार यांसारख्या अनेक शासकीय व खाजगी इमारती उभ्या राहिल्या. याच सुमारास मॉस्कोत हात गेलेली औद्योगिक श्रमजीवींची वाढ, कामगारांचे खालच्या प्रतीचे जीवनमान यांमुळे सर्वत्र असंतोष व संप घडून येत होते; अनेक क्रांतिकारी गट कार्यशील होते. १९०५ मध्ये मॉस्कोत घडून आलेली अल्पायुषी बंडखोरी तसेच न्यिकलायेव्ह रेल्वेस्थानक बळकाविण्याचा प्रयत्न हे दोन्ही चिरडून टाकण्यात आले. २५ ऑक्टोबर १९१७ रोजी बोल्शेव्हिकांनी पेट्रग्राड (सांप्रतचे लेनिनग्राड) हस्तगत केले; त्यापाठोपाठ मॉस्कोतही रणधुमाळी माजली. झारच्या सैन्याने थोडाबहुत प्रतिकार केला, तथापि १६ नोव्हेंबरच्या सुमारास सोव्हिएट सत्ता मॉस्कोत दृढमूल झाली. रशियन क्रांतीनंतरच्या काळात देशाची राजधानी म्हणून मॉस्कोचा झपाट्याने विकास होत गेला. दुसऱ्या महायुद्धकाळात या शहरावर जर्मनांनी बॉंबवृष्टी केली होती. ६ डिसेंबर १९४१ चा जर्मन सैन्याचा निर्वाणीचा हल्ला येथून शौर्याने परतविण्यात आला. पंतप्रधान न्यिकित खुश्चॉव्हच्या कारकीर्दीत (१९५८–६४) शहरातील घरबांधणीचा मोठा कार्यक्रम हाती घेण्यात आला. १९६० मध्ये बृहत्-मॉस्को क्षेत्र निर्माण करण्यात आले. शहरांना गौरविण्याच्या रशियन परंपरेनुसार दुसऱ्या महायुद्धातील अतुलनीय कामगिरीबद्दल मॉस्कोला 'वीर नगर' (हीरो सिटी), 'ऑर्डर ऑफ लेनिन', 'ऑर्डर ऑफ द ऑक्टोबर रेव्हलूशन' हे किताब देण्यात आले.

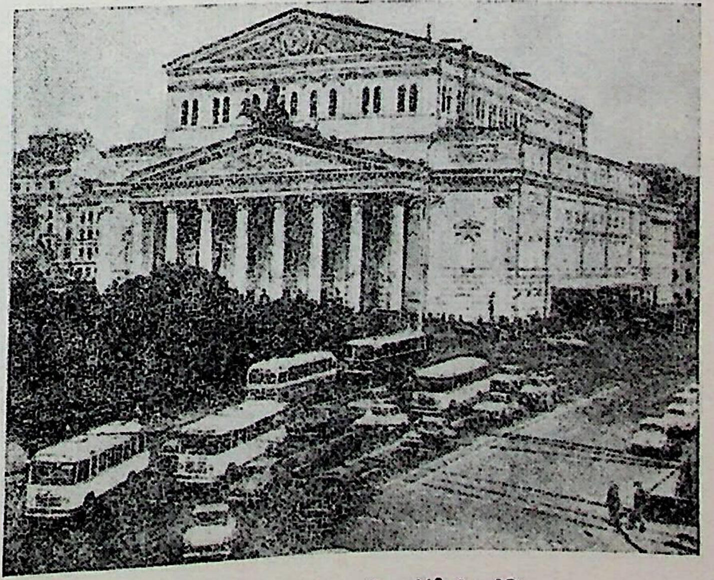
शहराचे तीन भाग पाडण्यात आले आहेत : (१) क्रेमलिनपासून सडॉव्हय (किंवा बूलेव्हारांचे उद्यानमय वर्तुळ) पर्यंतचे अंतर्नगर. (२) चक्री लोहमार्गापर्यंतचा मध्य विभाग व (३) चक्री लोहमार्गापासून ११० किमी. लांबीच्या चक्री मोटारमार्गापर्यंत पसरलेला बाह्य विभाग. त्याच्या पलीकडे १,७२५ चौ. किमी. क्षेत्राचा जंगलउद्यान विभाग (ग्रीन बेल्ट) उभारण्यात आला आहे.

अंतर्नगरात क्रेमलिन, किताई गोरोड व सडॉव्हय हे भाग येतात. क्रेमलिन हा रशियाचा सांस्कृतिक दृष्ट्या सर्वाधिक महत्त्वाचा भाग असून इतिहास, वास्तुकला व ललित कला यांच्या दृष्टींनी पर्यटकांचे ते मोठे आकर्षण ठरले आहे. क्रेमलिनचे सु. पाच हेक्टरांचे त्रिकोणाकृती बंदिस्त क्षेत्र आहे. यामधील अनेक वास्तू इटालियन वास्तुशिल्पींच्या मार्गदर्शनाखाली उभारण्यात आल्या असल्याने त्यांत इटालियन व रशियन वास्तुशैलींचा सुरेख संगम आढळतो. त्यातील लाल विटांच्या भिंती व १९ मनोऱ्यांपैकी (१४८५–९५) 'स्पास्काया' (सेव्हिअर्स) गेट टॉवर (१४९१) व त्यावरील घंटाबुरूज (१६२४–२५) उल्लेखनीय आहे. यामधील घड्याळाच्या घंटांचा गजर रेडिओद्वारे कालनिदर्शक म्हणून सबंध देशभर प्रक्षेपित करण्यात येतो.

क्रेमलिनच्या अंतर्भागातील कॅथीड्रलवास्तू या रशियन वास्तुकलेचे अप्रतिम नमुने मानले जातात. त्यांपैकी 'ॲसम्प्शन कॅथीड्रल' (१४७५–७९) हे रशियन झारांच्या राज्यारोहण समारंभांचे अधिष्ठान, सतराव्या शतकातील झारांचे दफनस्थान असलेले 'आर्केंजल कॅथीड्रल' (१५०५–०९), नऊ सुवर्ण घुमटांचे 'ॲनन्सिएशन कॅथीड्रल' (१४८४–८९) हे विवाहसमारंभ व नामकरण समारंभ यांचे केंद्र, इव्हॅन द ग्रेट (१५०५–०८) याने बांधलेला ८१ मी. उंचीचा भव्य श्वेत घंटामनोरा, त्याच्या पायाशी असलेली, परंतु कधीही न वाजविलेली २०० मे. टन वजनाची, ६·०९ मी. उंचीची व ६·१४ मी. व्यासाची प्रचंड झार घंटा (१७३३–३५) इ. प्रेक्षणीय आहेत.

कॅथीड्रल चौकाच्या पश्चिमेस विविधकालीन राजप्रासाद आहेत. आकर्षक पद्धतीने नक्षीकाम केलेले स्वागतदालन असणारा 'पॅलेस ऑफ फॅसिट्स' (१४८७–९१), 'नॅटिव्हिटी ऑफ अवर लेडी' हे चर्च असणारा 'तेरेम राजप्रासाद' (१६३५–३६), 'ग्रेट क्रेमलिन पॅलेस' (१८३८–४९) (सांप्रत सुप्रीम सोव्हिएटचे कार्यालय), यालाच शस्त्रागार राजवाडा (१८४४–५२) (सांप्रतचे शस्त्रागार संग्रहालय) जोडण्यात आलेला असून त्यात झारांनी जमविलेल्या शस्त्रास्त्रांचा अतिभव्य संग्रह आहे. शासकीय इमारतींमध्ये रशियन वास्तुशिल्पज्ञ व अभिकल्पक मॅटव्हे कॅझॅकॉव्ह याने बांधलेले पूर्वीचे सीनेट कार्यालय व सांप्रतचे सोव्हिएट रशियाच्या मंत्रिमंडळाचे कार्यालय असून शेजारीच १९६०–६१ मध्ये संगमरवर व काच यांचा वापर करून बांधलेला आधुनिक पद्धतीचा 'पॅलेस ऑफ कॉंग्रेसेस' हा राजप्रासाद आहे. त्यामधील सु. ६,००० आसनांचे प्रचंड प्रेक्षागार कम्युनिस्ट पक्षाच्या बैठकीसाठी व रंगमंदिरासाठी वापरण्यात येते.

सातशे मी. लांब व एकशेतीस मी. रुंद एवढे क्षेत्र असलेला लाल चौक हा (रेड स्क्वेअर–क्रास्नाया प्लॉशचाड–क्रास्नाया=सुंदर व लाल) भव्य समारंभ, मे दिवस व ऑक्टोबर क्रांतिदिनानिमित्त होणाऱ्या कवायती व संचलने इत्यादींसाठी वापरण्यात येतो. या चौकाच्या एका बाजूला क्रेमलिनची भव्य भिंत, तर त्याच्या विरुद्ध बाजूला इमारतींची रांग आहे. मॉस्कोकडे येणाऱ्या अनेक मार्गांचे लाल चौक हे केंद्र असून मध्ययुगीन काळात हा चौक म्हणजे मॉस्कोची प्रमुख बाजारपेठ होती. लाल चौकाच्या दक्षिणेकडील टोकास भव्य व उत्तुंग अशा दहा घुमटांचे 'सेंट बॅझिल द ब्लेसिड' चे कॅथीड्रल आहे. क्रेमलिन भिंतीजवळ लाल व काळ्या दगडांत बांधलेले 'लेनिन मासोलीअम' (लेनिन स्मारक १९३०) असून त्याच्या पाठीमागेच प्रसिद्ध सोव्हिएट व्यक्तींची स्मारके आहेत. क्रेमलिनच्या व लाल चौकाच्या ईशान्य बाजूस असलेल्या शहराच्या भागाला 'किताई गोरोड' – मध्यवर्ती शहर–असे म्हणतात. 'राज्य विभागीय भांडार' (१८९०–९३), पहिला रशियन छापखाना (१५६३), अनेक चर्च, रमानव्ह ब्वायेर या पहिल्या सिमॉनॉव्ह झारचे घर (१५६५), प्रचंड 'रशिया हॉटेल' अशा अनेक प्रसिद्ध वास्तू येथे आढळतात. क्रेमलिनच्या पश्चिम बाजूस



मॉस्कोतील प्रसिद्ध बोलशॉई रंगमंदिर

'अलेक्सांद्राव्हस्की उद्यान' असून त्यापलीकडे मॉस्को विद्यापीठाची जुनी वास्तू आहे (१७५५). त्याच्या उत्तरेस सोव्हिएट मंत्रिपरिषद-वास्तू असून तिच्या उत्तरेस सुविख्यात 'बोलशॉई (ग्रेट) रंगमंदिर' (थिएटर) (१८२५) आहे. त्यापलीकडील 'ड्झिर्झीन्स्की चौका'त 'कमिटी ऑफ स्टेट सिक्युरिटी' (केजीबी) या प्रसिद्ध सोव्हिएट गुप्तहेर यंत्रणेचे कार्यालय आहे. या चौकाच्या आग्नेयीस 'पॉलिटेक्निकल म्यूझीयम', 'म्यूझीयम ऑफ द हिस्टरी अँड रिकन्स्ट्रक्शन ऑफ मॉस्को' ही संग्रहालये तसेच सोव्हिएट युनियनच्या कम्युनिस्ट पक्षाच्या केंद्र-समितीची वास्तू आहे.

उर्वरित सडॉव्हय वर्तुळातील पश्चिमेकडील भाग म्हणजे पर्यटकांचे मोठे आकर्षण ठरला आहे. या भागात 'राज्य पुश्किन ललित कला संग्रहालय' (१८१४), 'मॉस्को संरक्षिका', 'मॉस्को कला रंगमंदिर' (मॉस्को आर्ट थिएटर) इ. सुविख्यात संस्था आहेत. याच भागातून गॉर्की व कालीनिन हे दोन प्रशस्त मार्ग जातात. गॉर्की मार्गावर वा जवळच अनेक हॉटेले, रंगमंदिरे, रेस्टॉरंट, दुकाने आहेत. या भागात लेनिन स्टेट लायब्ररी (१९२७–२९) आहे.

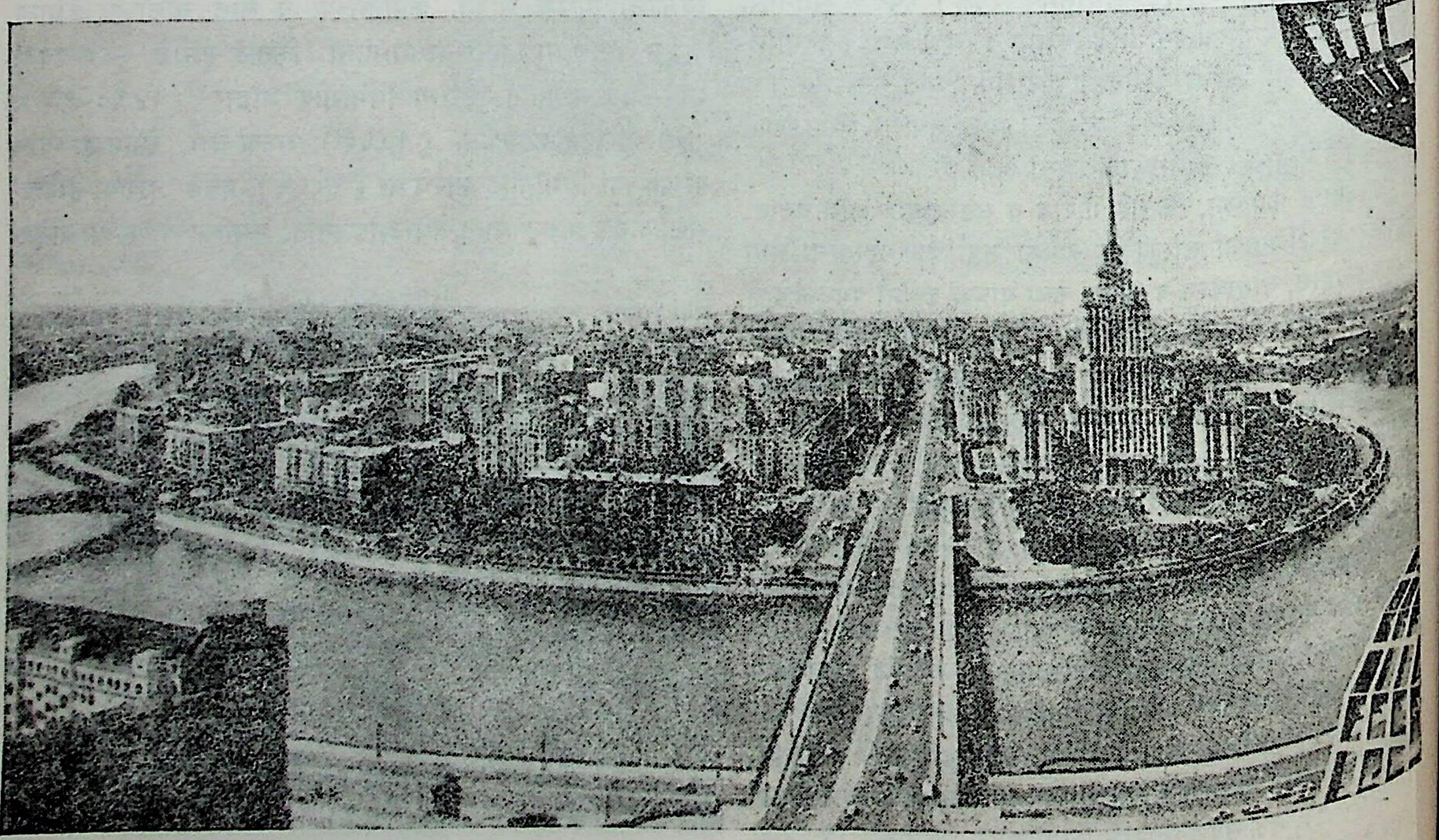
मध्य विभाग सॅडाव्हयपासून चक्राकार लोहमार्गापर्यंत विस्तारलेला आहे. शहराची नऊ प्रमुख अंतिम लोहमार्ग स्थानके या विभागात आहेत. येथे सुप्रसिद्ध व लोकप्रिय 'गॉर्की सेंट्रल पार्क ऑफ कल्चर' हे उद्यान आहे. लेनिन हिल्सवरील प्रचंड मॉस्को राज्य विद्यापीठ वास्तु-समूह याच भागात आहे. या विभागातील अठराव्या शतकातील राजप्रासादामध्ये 'रशियन ॲकेडमी ऑफ सायन्सेस'च्या अध्यक्ष-मंडळाचे कार्यालय आहे. येथील नोव्होडेव्हिची मठ, त्यामधील स्मोलेन्स्क कॅथीड्रल व त्याचा उंच घंटामनोरा (१६९०) प्रेक्षणीय आहे. याच परिसरातील 'लुझनिकी पार्क' हे एक प्रचंड क्रीडास्थान असून त्यामध्ये सु. एक लाखांवर प्रेक्षक बसू शकतील असे मध्यवर्ती लेनिन प्रेक्षागार (क्रीडागार) (१९५५-५६) आहे.

बाह्य विभागात चक्राकार लोहमार्ग व चक्राकार राजमार्ग यांमधील शहराचे निम्म्याहून अधिक क्षेत्र येते. आधुनिक कारखाने व मोठ्या प्रमाणावरील घरबांधणी प्रकल्प या भागात झालेले आहेत. 'सकॉल्निकी उद्यान', त्याचप्रमाणे विज्ञान, उद्योग, शेती, वाहतूक, सांस्कृतिक कार्य इत्यादींमध्ये देशाने केलेली प्रगती दर्शविणारे प्रदर्शनही याच भागात आहे. जवळच ऑस्टॅन्किनो येथे ५३३ मी. उंचीचा दूरचित्रवाणी मनोरा असून त्यावर फिरते रेस्टॉरंट आणि निरीक्षणकक्ष आहे. या विभागात शहराची बंदरे येतात.

देशाच्या वाहतूक यंत्रणेतील मध्यवर्ती स्थान, त्यामुळे दूर अंतरा-वरून नैसर्गिक कच्चा माल शहरातील विविध उद्योगांकरिता सुलभतेने आणला जाण्याची सुविधा, कुशल कामगारांचा सातत्याने होत राहणारा पुरवठा अशा विविध घटकांमुळे देशाच्या अर्थव्यवस्थेत मॉस्कोला मोठे महत्त्व लाभले आहे.

मॉस्कोतील औद्योगिक रचना मुख्यतः कच्च्या मालाचे तंत्रदृष्ट्या अत्यंत प्रगत व मौल्यवान वस्तूंमध्ये रूपांतर करणाऱ्या उद्योगांवर अधिष्ठित आहे. देशाचे कापड व वस्त्रनिर्मितिउद्योगाचे एक प्रमुख केंद्र असूनही, मॉस्कोच्या उद्योगांनी प्रामुख्याने अभियांत्रिकी आणि धातुप्रक्रिया यांवर प्रकर्षाने आपले लक्ष केंद्रित केले आहे. इतर महत्त्वाच्या उद्योगांमध्ये रसायने, अन्नप्रक्रिया, बांधकाम सामग्री, लाकूड कापणी आणि लाकडावरील कोरीव काम, कागद लगदा व कागद, छपाई इत्यादींचा समावेश होतो. मोटारगाड्या व ट्रक, तदनुषंगी सुटे भाग, गोलक धारवा (बॉल बेअरिंग), यंत्रे व यंत्रावजारे, सूक्ष्म उपकरणे, घड्याळे, प्लॅटिनम सुया, पंप, संपीडक, दावमापक, ट्रॅक्टर, विद्युत् व इले-क्ट्रॉनीय उपकरणे व वस्तू, तसेच रेडिओ अभियांत्रिकी व वैमानिकी अभियांत्रिकी उद्योग या निर्मितिउद्योगांची मोठी आघाडी आहे. उच्च दर्जाच्या पोलादाची निर्मिती येथील कारखान्यांतून होते. पादत्राणे व पियानो ही मॉस्कोची विशेष उत्पादने होत.

मालवाहतुकीसाठी मॉस्कोला अनेक महत्त्वाच्या जलद लोहमार्गांवर अवलंबून राहावे लागते. त्यांमध्ये 'लेनिनग्राड' (१८५१), 'सॅव्हॉय-लोव्हो' (१९०२), 'यारोस्लाव्हल' (१८६२), गॉर्की (१८६१), 'कर्झान' (१९१२), 'याझान' (१८६२), 'कुर्स्क' (१८६६), कीव्ह' (१८९८), 'स्मोलेन्स्क' (१८७०), 'रिगा' (१९११) इ.



कालीनिन पूल व कुट्झफं मार्ग, मॉस्को.

महत्त्वाच्या लोहमार्गांचा अंतर्भाव होतो. यांपैकी लेनिनग्राड, कीव्ह, डॉनबॅस, ट्रान्स–सायबीरियन या लोहमार्गांचे विद्युतीकरण झाले आहे. मॉस्को मेट्रो (भुयारी रेल्वे) ही अतिशय कार्यक्षम वाहतूक यंत्रणा असून १९३५ पासून ती कार्यान्वित झाली. शंभरांवर स्थानके असलेला व सु. १६० किमी. लांबीचा हा लोहमार्ग असून या भुयारी रेल्वेद्वारा प्रतिदिनी सु. ६० लक्ष प्रवाशांची वाहतूक केली जाते. कमालीची स्वच्छता व भव्यता यांसाठी मेट्रो स्थानके प्रसिद्ध आहेत. मॉस्को हे महत्त्वाचे नदीबंदर आहे. मॉस्को कालव्यातून (१९३२–३७) सागरगामी जहाजांची वाहतूक चालते. हवाई मार्गांचे मॉस्को हे केंद्र आहे. चार विमानतळांमुळे मॉस्को हे देशाचे महत्त्वाचे हवाई वाहतूक केंद्र बनले आहे.

गद्रे, वि. रा.

मॉस्को विद्यापीठ : (मॉस्को मिखईल व्हस्यील्येव्हिच लमनॉसॉव्ह स्टेट युनिव्हर्सिटी). सोव्हिएट रशियातील जुने व प्रख्यात विद्यापीठ. २६ एप्रिल १७५५ रोजी मॉस्को येथे स्थापना. प्रख्यात रशियन रसायनशास्त्रज्ञ ⇨ *मि. व्ह. लमनॉसॉव्ह* (१७११–६५) हे या विद्यापीठाचे संस्थापक असून त्यांचेच नाव विद्यापीठास दिलेले आहे. प्रसिद्ध रशियन साहित्यिक अलिक्सांद्र सिर्गेयेविच पुश्किन यांच्या शब्दात 'लमनॉसॉव्ह स्वतःच एक विद्यापीठ होते.'

प्रारंभी विद्यापीठात तत्त्वज्ञान, विधी आणि वैद्यक हे केवल तीनच विभाग होते. ३ जुलै १७५६ रोजी ग्रंथालय सुरू करण्यात आले. दहा प्राध्यापक व तीस विद्यार्थी एवढाच विद्यापीठाचा सुरुवातीचा पसारा होता. १८१२ च्या सप्टेंबरमधील प्रचंड आगीत विद्यापीठाची भयंकर हानी झाली; प्रयोगशाळा, ग्रंथालयादी इमारती आगीच्या भक्ष्यस्थानी पडल्या. पुढे लवकरच विद्यापीठाची पुन्हा उभारणी करण्यात आली. १९४० मध्ये विद्यापीठास भरीव प्रगतीबद्दल 'ऑर्डर ऑफ लेनिन' हा सेव्हिएट युनियनमधील सर्वोच्च पुरस्कार देऊन गौरविण्यात आले. १५ मार्च १९४८ रोजी मॉस्को विद्यापीठ–इमारतीसाठी लेनिन टेकडीवरील मोठी जागा देण्याचा सरकारने निर्णय घेतला. १९५२ मध्ये विद्यापीठाच्या इमारतीचे बांधकाम पूर्ण झाले. १ सप्टेंबर १९५३ रोजी विद्यापीठाचे नवीन वास्तूत स्थलांतर करण्यात आले. विद्यापीठाच्या विज्ञान शाखेची गगनचुंबी इमारत सदतीस मजली आहे.

यामिकी (मेकॅनिक्स) व गणित; संगणन–गणित आणि संक्रातिविज्ञान, भौतिकी, रसायनशास्त्र, जीवशास्त्र आणि जीवरसायनशास्त्र, वनस्पतिविज्ञान व भूविज्ञान, भूगोल, भूगर्भशास्त्र, इतिहास, तत्त्वज्ञान, विधी, मानसशास्त्र, अर्थशास्त्र, वृत्तपत्रविद्या, प्राच्यविद्या व भाषा अध्यापन, अध्यापक–प्रशिक्षण इ. विद्यापीठाच्या विद्याशाखा आहेत. तिसांहून अधिक भाषा विद्यापीठात शिकविल्या जातात. त्यांत संस्कृत, हिंदी, पंजाबी अ दी भारतीय भाषांचाही अंतर्भाव होतो. भाषाशास्त्र विभागाला जोडूनच लोकसाहित्य विभाग आहे. विद्यापीठात पत्रद्वारा शिक्षण, विदेशी विद्यार्थ्यांसाठी पूर्वाध्ययन शाळा आणि शारीरिक शिक्षण आदींच्या सुविधा आहेत. १९८०–८१ मध्ये विद्यापीठात एकूण ८,००० अध्यापक आणि २८,००० विद्यार्थी होते. विद्यापीठाच्या ग्रंथालयाचे ए. एम्. गॉर्की ग्रंथालय असे नाव असून त्यात ६६,२९,००० ग्रंथ (नियतकालिके अंतर्भूत) होते.

सावरकर, ज्योती

मिआमी : अमेरिकेच्या फ्लॉरिडा राज्यातील डेड परगण्याचे मुख्य ठिकाण, बंदर आणि जगप्रसिद्ध पर्यटनस्थळ. लोकसंख्या ३,८२,७२६ (१९८२ अंदाज), महानगर १६,२५,७८१ (१९८०). अटलांटिक महासागरापासून ५·६ किमी. वर बिस्केन उपसागराला मिळणाऱ्या मिआमी नदीच्या मुखाशी हे वसलेले आहे. पर्यटन या मुख्य व्यवसायाला पूरक अशी हॉटेले आणि क्रीडा व खेळ यांच्या –उदा., जलतरण, गोल्फ, शीडजहाज नौका, घोड्यांच्या व कुत्र्यांच्या शर्यती इ.–सुविधा येथे आहेत. 'विश्वसुंदरी' या पदासाठी जागतिक सौंदर्यस्पर्धा येथे भरविण्यात येतात. येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून उत्तर–दक्षिण अमेरिकेच्या हवाई मार्गांवरील हे प्रवेशद्वार ठरते. जगप्रसिद्ध मिआमी पुळण या शहरापासून ४ किमी. अंतरावरील एका बेटावर आहे. डिस्नेलँडच्या धर्तीवर उभारलेले डिस्नेवर्ल्ड मिआमीजवळ आहे.

येथील फोर्ट डॅलासजवळ १८७० च्या सुमारास पहिली वसाहत झाली. १८९६ मध्ये येथे रेल्वे आली व बंदर सुविधाही वाढल्या. याच वर्षी त्यास शहराची सनद मिळाली. पर्यटनकेंद्र म्हणून १९२०–३० च्या दरम्यान शहराचा वेगाने विकास झाला. बृहन्मिआमी किंवा मिआमी महानगर म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या शासकीय विभागात डेड परगण्याचा बराचसा भाग अंतर्भूत होतो. शहरातील बिस्केन बूलेव्हार व त्याच्या परिसरातील उद्याने–बगीचे, जलविहार व जलक्रीडा यांसाठी प्रसिद्ध असलेले मरीन स्टेडियम, अनेक कलावीथी आणि रंगमंदिरे ही आकर्षक पर्यटनस्थळे होत. नववर्षदिनीचे 'ऑरेंज बोल' नावाने ओळखले जाणारे वार्षिक फुटबॉलचे सामने प्रसिद्ध असून ते पर्यटकांचे विशेष आकर्षण ठरतात. क्रँडन पार्क प्राणी संग्रहालय, फेअर चाइल्ड ट्रॉपिकल गार्डन, मत्स्यालय, तसेच इतर संग्रहालयेही उल्लेखनीय आहेत. मिआमी महानगराच्या हद्दीतच मिआमी विद्यापीठ (स्था. १९२५) असून, तेथील महासागर विज्ञानाची संस्था–रोझेन्स्टिअल–ही प्रसिद्ध आहे.

अन्नधान्य प्रक्रिया, जहाज बांधणी, विमान बांधणी व दुरुस्ती, ॲल्युमिनियम उत्पादने, काचेच्या व लाकडी वस्तू इ. उद्योगधंदे विकसित झालेले आहेत. तथापि कापड, धातूच्या वस्तू, फर्निचर, वाहतूक साधने आणि छपाई हे येथील विशेष महत्त्वाचे उद्योग होत. कापडवस्त्रनिर्मितिउद्योगाच्या बाबतीत न्यूयॉर्क शहराखालोखाल मिआमीचा दुसरा क्रम लागतो.

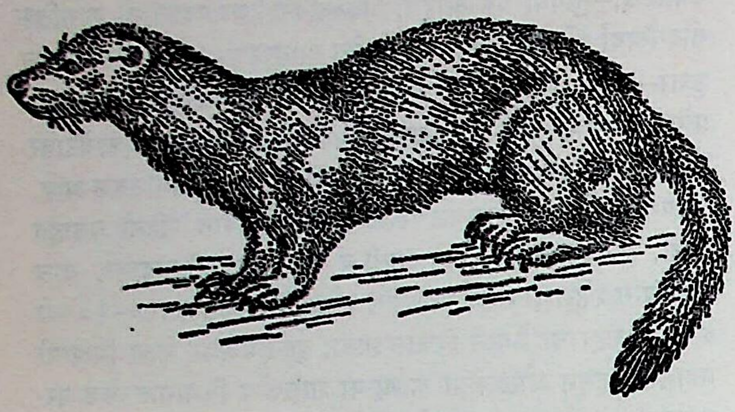
शहरात ३३ % क्यूबन–विशेषतः कुशल कामगार आणि व्यापारी–आहेत. १९७० च्या दशकात बेकारी आणि घरांची चणचण या समस्यांना शहराला तोंड द्यावे लागले. 'मेट्रो' (१९५७) नावाने ओळखले जाणारे नऊ लोकप्रतिनिधींचे मंडळ महानगरीय प्रशासन पाहते.

जाधव, रा. ग.

मिंक : मांसाहारी गणाच्या मुस्टेलिडी कुलातील एक लहान सस्तन प्राणी. याचे कातडे फरसाठी प्रसिद्ध आहे. *मुस्टेला* प्रजातीत या प्राण्याबरोबरच फेरेट, स्टोट, एरमाइन या फर असणाऱ्या प्राण्यांचाही समावेश आहे. उभयचर प्राण्यांप्रमाणे हा प्राणी काही काल पाण्यात तर जास्त काल जमिनीवर राहतो. हा प्रामुख्याने थंड प्रदेशात आढळतो. अलास्का, कॅनडा व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने यांत आढळणाऱ्या मिंकचे शास्त्रीय नाव *मुस्टेला व्हीसन* हे आहे. यूरोप व आशियात आढळणाऱ्या जातीस *मु. ल्युट्रिओला* असे म्हणतात.

अमेरिकेत आढळणाऱ्या मिंकची लांबी सु. ५० ते ७० सेंमी. असते. यात १५ ते २० सेंमी. लांबीच्या झुपकेदार शेपटीचा समावेश होतो. वजन सु. १·५ किग्रॅ. असते. शरीर निमुळते, मजबूत व बसके असते. सर्व शरीरावर मऊ, दाट, झळाळी असणारी फर असते. यांचा रंग लालसर उदी ते गर्द चॉकलेटी असतो. हनुवटीवर व मानेच्या खालच्या भागावर पांढरे ठिपके असतात. यांचे पाय आखूड असून मागील पायांची बोटे अर्ध्यापर्यंत जालयुक्त असल्याने त्यांचा पोहण्यास उपयोग होतो. मान लांब व लवचिक आणि कान लहान व गोल असतात. यांच्या कातडीवरील फरचे संरक्षण करण्याकरिता राठ केस सर्व शरीरावर पसरलेले असतात. मिंकची फर अत्यंत उच्च दर्जाची समजली जाते व तीस किंमतही पुष्कळ येते.

मिंक सफाईदारपणे पोहतात आणि मासे पकडण्यातही पटाईत असतात. हे प्राणी निशाचर आहेत. माशांखेरीज त्यांच्या आहारात बेडूक,



अमेरिकन मिंक (*मुस्टेला व्हीजन*)

उंदीर, कवचधारी प्राणी, अंडी, गांडूळ, लहान पक्षी यांचाही समावेश असतो. हे फार रक्तपिपासू प्राणी आहेत. स्तनी वर्गात इतके रक्तपिपासू प्राणी फार थोडे आहेत. यांच्या शरीराला एक दुर्गंधीयुक्त वास येतो. हा वास गुदद्वाराजवळ असलेल्या ग्रंथींच्या स्रावाचा असतो. स्कंकच्या दुर्गंधीयुक्त स्रावाचा फवारा सोडला जातो, तर मिंकच्या ह्या स्रावाचे थेंब टाकले जातात. यांची बिळे ओढे, नद्या, डबकी, तळी किंवा समुद्र यांच्या काठावर असतात. ही बिळे उंदीर किंवा इतर तत्सम प्राण्यांनी केलेली असतात. त्यांना मारून मिंक बिळाचा ताबा घेतात. काही दिवस त्यांत राहिल्यावर ते बाहेर पडून दुसरी बिळे शोधतात व या प्रकारे एका समूहाचे अनेक समूह तयार होतात.

मिंकचा विणीचा हंगाम साधारणपणे फेब्रुवारीच्या सुमारास सुरू होतो. एक नर अनेक माद्या फलित करतो. यांचा गर्भावधी साधारणपणे ३० ते ५६ दिवसांचा असतो. एक मादी एका वेळेस चार ते आठ पिलांना जन्म देते. जन्मतः पिलांना दृष्टी नसते आणि त्यांच्या शरीरावर लहान केस असतात. सुरुवातीस मादी पिलांना अंगावर पाजते; पण ५-६ आठवड्यांनी, डोळे जरी उघडले नसले, तरी पिले मांसाचे तुकडे खाऊ लागतात. सु. एक ते दीड वर्षात पिलाची वाढ पूर्ण होते.

अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमधील काही दक्षिणेकडील राज्यांत मिंकची पैदास वाढविण्याकरिता काही क्षेत्रे निर्माण करण्यात आली आहेत. या क्षेत्रांत असणाऱ्या माद्या स्वभावाने रागीट व कधीकधी स्वतःच्या पिलांचीच हत्या करताना आढळल्या आहेत. या पैदाशीत काही उत्परिवर्तित (आनुवंशिक लक्षणांमध्ये आकस्मिक बदल झालेले) मिंक आढळतात व त्यांची फर निराळ्या रंगाची असते, तरी पण सर्वसाधारणपणे नैसर्गिक मिंकची फरच जास्त चांगली समजली जाते. या मौल्यवान मिंक फरचा उपयोग स्त्रियांचे कोट करण्याकरिता केला जातो.

पहा : फर–२.

जोशी, लीना

मिंटो, गिल्बर्ट एलियट : (२३ एप्रिल १७५१ – २१ जून १८१४). हिंदुस्थानातील ब्रिटिश ईस्ट इंडिया कंपनीचा गव्हर्नर जनरल. जन्म सरदार घराण्यात एडिंबरो (इंग्लंड) येथे. डेव्हिड ह्यूम ह्या तत्त्वज्ञाच्या मार्गदर्शनाखाली त्याचे पॅरिस येथे सुरुवातीचे शिक्षण झाले. पुढे त्याने ऑक्सफर्ड विद्यापीठातून कायद्याचा अभ्यास करून वकिलीस प्रारंभ केला (१७७४). नंतर त्याची संसदेवर निवड झाली (१७७६). त्याने वॉरन हेस्टिंग्जविरुद्धच्या दाव्यात बर्कला पूर्ण साहाय्य दिले. १७९४–९६ पर्यंत मिंटो कॉर्सिकाचा गव्हर्नर होता. त्याची व्हिएन्ना येथे खास राजदूत म्हणून नेमणूक करण्यात आली होती (१७९९–१८०१). यानंतर मिंटो ईस्ट इंडिया कंपनीच्या बोर्ड ऑफ कंट्रोलचा अध्यक्ष झाला. १८०७ मध्ये तो हिंदुस्थानचा गव्हर्नर जनरल झाला. या पदावर तो १८१३ पर्यंत होता.

मिंटोने प्रथम अंतर्गत बंडाळ्यांचा मोड करून कंपनी सरकारचा राज्यविस्तार करण्याकडे लक्ष दिले. मध्य हिंदुस्थानात, विशेषतः वऱ्हाडमध्ये, पेंढाऱ्यांचे प्रस्थ वाढले होते. इंग्रजांनी भोसल्यांना संरक्षण देऊन पेंढाऱ्यांचा पुढारी अमीरखान याला वऱ्हाडमधून हाकलून दिले (१८०९). त्रावणकोरच्या राज्यात दंगा झाल्याच्या निमित्ताने मिंटोने तोही कारभार कंपनीच्या ताब्यात घेतला. अशाच तऱ्हेने बुंदेलखंडातील बंडाचाही त्याने बंदोबस्त केला.

रशिया-फ्रान्सच्या मैत्रीमुळे मिंटोच्या वेळी वायव्य सरहद्दीस विशेष महत्त्व प्राप्त झाले. फ्रान्स-रशियाचा संभाव्य हल्ला या बाजूने होण्याचा धोका होता. त्याच सुमारास रणजितसिंगाने पंजाबमधून अफगाण लोकांचा पराभव करून तेथे शिखांची सत्ता स्थापन केली. त्याला यमुनेपर्यंत हद्द पक्की करावयाची होती. रणजितसिंगाच्या वाढत्या सत्तेस आळा घालण्यासाठी आणि फ्रेंचांच्या संभाव्य आक्रमणास तोंड देण्यासाठी मिंटोने ⇨ *चार्ल्स मेट्‌काफ* यास रणजितसिंगाकडे बोलणी करण्यासाठी पाठविले. बऱ्याच वाटाघाटी झाल्या; परंतु काही निष्पन्न होईना. याच सुमारास तुर्कस्तान व इंग्लंड यांचे संबंध १८०९ च्या दार्दानेल्सच्या तहाने सुधारले होते आणि फ्रान्सचा संभाव्य धोकाही नष्ट झाला होता, तेव्हा मिंटोने ऑक्टरलोनी यास सैन्य घेऊन रणजितसिंगावर पाठविले. त्याने लुधियाना घेताच रणजितसिंगाने १८०९ मध्ये अमृतसर येथे मेट्‌काफबरोबर तह करून सतलज नदीची सरहद्द कबूल केली.

तत्पूर्वी त्याने १८०८ मध्ये मॅल्कम यास इराणच्या शहाशी मैत्रीचा तह करण्यासाठी पाठविले. याच वेळी इंग्लंडमधून गेलेला सर हार्फर्ड जोन्स याने हा तह केला होता. मिंटोने जोन्सच्या तहास मान्यता दिली. अशाच तऱ्हेने सरहद्दीच्या बंदोबस्तासाठी मिंटोने एल्फिन्स्टनला अफगाणिस्तानात पाठवून १८०९ मध्ये तेथून शहाशी मैत्रीचा तह घडवून आणला.

यानंतर मिंटोने चढाईचे धोरण स्वीकारले. त्याने फ्रेंचांचा पूर्वेकडील केप ऑफ गुडहोपपासून हॉर्न भूशिरापर्यंतचा प्रदेश काबीज केला. त्याने इंग्रज फौज पाठवून फ्रेंचांकडे असलेले मॉरिशस व बूर्बों ही बेटे काबीज केली. पूर्वेकडील डचांचे जावा बेटही इंग्रजांनी जिंकले. मलाकावर पाठविलेल्या फौजेबरोबर मिंटो स्वतः गेला होता. या स्वारीत त्याने बटेव्हिया जिंकून फ्रेंचांचा पराभव केला.

मिंटोने खिस्ती मिशनऱ्यांच्या धर्मप्रसारास बंदी घातली व प्रशासनात आवश्यक ते फेरफार करून शिस्त आणली. गव्हर्नर जनरलच्या पदावरून निवृत्त झाल्यानंतर त्याने उर्वरित आयुष्य इंग्लंडमधील सक्रिय राजकारणात घालविले.

तो स्टीव्हेनेज (हार्टफर्डशर) येथे मरण पावला.

गोखले, कमल

मिंटो, गिल्बर्ट जॉन एलियट : (९ जुलै १८४५–१ मार्च १९१४). ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानचा व्हाइसरॉय (कार. १९०५–१०). लॉर्ड मिंटोचा पणतू. त्याचा जन्म लंडनमध्ये झाला. ईटन आणि ट्रिनिटी महाविद्यालयांत (केंब्रिज विद्यापीठ) शिक्षण घेऊन त्याने काही वर्षे स्कॉट्‌सगार्ड्‌समध्ये काम केले (१८६७–७०). पुढे वृत्तपत्राचा प्रतिनिधी म्हणून त्याने स्पेन, तुर्कस्तान आदी देशांत काम केले. दुसऱ्या इंग्रज–अफगाण युद्धात (१८७९) आणि ईजिप्तवरील स्वारीत (१८८३) त्याने भाग घेतला. त्यानंतर पुढे त्याची कॅनडात गव्हर्नर जनरल म्हणून नियुक्ती झाली (१८८९–१९०५). तिथून तो भारतात व्हाइसरॉय म्हणून आला. भारतमंत्री ⇨ *जॉन मोर्ले* व व्हाइसरॉय मिंटो या दोघांनी केलेले सुधारणाविषयक कायदे (१९०९) मोर्ले-मिंटो

सुधारणा कायदे म्हणून इतिहासात प्रसिद्ध आहेत. त्यामुळे शासनात भारतीयांचे प्रतिनिधित्व वाढले; पण हिंदू व मुसलमान यांचे स्वतंत्र मतदारसंघ निर्माण झाले. पुढे त्याने मुस्लिम लीगच्या स्थापनेस उत्तेजन दिले आणि भारतीय राजकारणात दुहीचे बीज पेरले. सशस्त्र क्रांतिकारकांविरुद्ध त्याने कडक धोरण अवलंबिले. निवृत्तीनंतर लवकरच त्याचे लंडन येथे निधन झाले.

देशपांडे, सु. र.

मिकिर : पूर्व भारतातील एक आदिम जमात. त्यांची वस्ती मुख्यत्वे आसाम राज्यातील विशेषतः कामरूप, नौगाँग व सिबसागर जिल्ह्यांत आणि मिकिर टेकड्या व उत्तर काचार टेकड्या या प्रदेशांत आढळते. मेघालय, अरुणाचल प्रदेश आणि नागालँड या राज्यांतही त्यांची तुरळक प्रमाणात वस्ती आहे. १९७१ च्या जनगणनेनुसार त्यांची लोकसंख्या १,८४,०८९ होती. आसामी लोकांनी त्यांना मिकिर हे नाव दिले आहे; तथापि ते स्वतःचा उल्लेख आर्लेङ्‌ या नावानेच करतात. आर्लेङ्‌चा अर्थ माणूस असा होतो. त्यांचे तीन पोटभेद आहेत : हमरिजोंकोली किंवा चिंगथाँग, राँगहोंग व हमरी. प्रत्येक पोटजमातीत काही कुळी असून त्यांपैकी इंगटी, तेरंग, तेरॉन, तिंमघ व इंघी ही महत्त्वाची व प्रमुख आहेत. एकाच कुळीत विवाहसंबंध होत नाहीत. मिकिर जमातीबाहेर असमिया भाषा बोलतात. त्यांच्या बोलीभाषेचे नागा गटातील बोलीभाषांशी साम्य आहे.

ते तिबेटी-बर्मन वंशी आहेत. निमगोरा गव्हाळी वर्ण, मध्यम उंची, सपाट व रुंद नाक व बळकट शरीरयष्टी ही यांची काही प्रमुख शारीरिक वैशिष्ट्ये असून यांचा पोशाख वैशिष्ट्यपूर्ण असतो. लाल वा निळे पट्टे असलेल्या पांढऱ्या कापडाचा व बिनबाह्यांचा अंगरखा (चोई) व आखूड धोतर (रिकाँग) वा पंचा पुरुष नेसतात. स्त्रिया परकर (पिनी) नेसतात व उरोभाग उत्तरीयाने झाकतात. परकरावर नक्षीदार कमरपट्टा बांधतात. थंडीच्या दिवसांत दोघेही अंगावर शाल घेतात. पूर्वी आपले कपडे घरच्या मागावरच विणण्याची पद्धत होती.

भात व मासे हे यांचे मुख्य अन्न असून तांदळाची दारू त्यांना अतिशय प्रिय आहे. शेती हाच त्यांचा मुख्य व्यवसाय असून शिकार व मच्छीमारी हेही व्यवसाय काही प्रमाणात प्रचलित आहेत. ते झूम पद्धतीची बदलती शेती करतात आणि भात हे मुख्य पीक घेतात. यांशिवाय मका, कापूस, एरंडी ही पिके आणि संत्री, नारंगी, लिंबू इ. फळे यांची बागाईत करतात. बापाची संपत्ती मुलाकडे जाते; पण मुलगा अगर मुलगे नसल्यास मुलींना वा पत्नीला संपत्तीचा वारसा मिळत नाही. तो सर्वांत जवळच्या पुरुष आप्ताला देण्यात येतो.

मिकिरांची वस्ती वा गावे लहान असून एका वस्तीत साधारणतः पाच-सहा झोपड्या असतात. त्यांची झोपडी वा घर म्हणजे एकच दालन असून ते जमिनीपासून उंचीवर व लाकडाच्या खांबांनी केलेल्या चौकटीवर फळ्या टाकून बांधतात. घराच्या भिंती बांबूच्या कामट्यांच्या व छप्पर गवताचे असते. खालच्या बाजूस डुकरे, बकरी ही जनावरे आणि कोंबड्या इ. ठेवतात. एका लांब फळीला रुंद खाचा पाडून जिन्यासारखा उपयोग करतात. या दालनात त्यांचे संयुक्त कुटुंब राहते.

मुलेमुली वयात आल्यानंतर बहिर्विवाही कुळीत सोयरीक करतात. आतेमामे भावंडांना अग्रक्रम दिला जातो. लग्नाचा विधी साधा असून कोंबड्याचा बळी व मद्यपान यांना प्राधान्य देतात. कोंबडा बळी दिल्यानंतर एक रात्र व एक दिवस लोटला की पतिपत्नीचे नाते प्रस्थापित होते. विवाहविधी वधूच्या घरी साजरा करतात. देज देण्याची पद्धत नाही. मुलाच्या संमतीनंतर वधू आपल्या घरी वरासाठी शय्या तयार करते व लग्नसोहळा पार पडतो. बहुधा मिकिर एकच पत्नी करतो आणि घटस्फोटास जमातीत मान्यता असली, तरी त्याचे प्रमाण कमी आहे.

अरनाम कैथे, पेंग, हेम्फी अरनाम, रेक अंगलॉंगे इ. यांचे अनेक देव आहेत; परंतु मुख्य देव पेरतार्त रिज्जे असून तो ग्रहाचा स्वामी व क्षेत्रपती आहे. देवतांत पेंग व अरनाम या रागीट देवता आहेत. पेंग गृहदेवता व अरनाम कृषिदेवता असून पेरतातेला वर्षांतून एकदाच बळी देतात. हा मोठा उत्सव असतो. पांढरा बोकड, पांढरा कोंबडा अगर रेडा त्याला बळी देतात. मात्र डुक्कर काळे असले तरी त्याचा बळी दिला तरी चालतो. पेंग व अरनाम ही उग्र दैवते असल्यामुळे त्यांना वारंवार बळी द्यावे लागतात. मिकिरांवर हिंदू धर्माचा प्रभाव आहे. भुताखेतांवर व जादूटोण्यावर त्यांचा विश्वास आहे. त्यासाठी मांत्रिकाला ते पाचारण करतात. वृद्धांना जमातीत मान व आदर असून सर्वांत वृद्ध पुरुष व सर्वांत वृद्ध स्त्री पुजारी व पुजारीण होतात. स्त्रीच्या बाबतीतले सर्व विधी मर्तिकसुद्धा पुजारीण करते व पुरुषाचे विधी पुजारी करतो. पुजारीण स्त्रिया, मुले आणि आजारी माणसे यांच्या बाबतीत फार उपयोगी पडते. तीच वैद्य व मांत्रिक असते. यांचे खास असे कोणतेच सण नाहीत; परंतु पेरणीचा हंगाम व नवीन पीक आले म्हणजे गावात मोठा उत्सव होतो. त्यावेळी कोंबडा व बकरी बळी देतात आणि सामुदायिक भोजन करतात. यांच्यात मृताला जाळतात. मात्र लहान मुले व साथीच्या रोगाने मेलेल्यांना पुरतात. मृत्यू घडला की गावातील व आसपासचे लोक गोळा होतात. यांचा अंत्यविधी मोठा असून खर्चिक असतो. त्यामध्ये तरुण-तरुणींचे नृत्य व त्याला ढोलाची साथ प्रमुख असून मद्य आणि भोजन यांना महत्त्व देतात. दुसऱ्या दिवशी मृताचे सोयरे अस्थी गोळा करून पुरतात. नंतर मृताच्या थडग्यावर–शिळेवर–मृतासाठी काही अन्न ठेवतात. गाव अस्तित्वात आहे, तोपर्यंत मृताला जाळलेली जागा त्याच्याच नावाने ओळखली जाते.

संदर्भ : 1. Barkataki, S. Comp. *Tribes of Assam*, New Delhi, 1969. 2. Stack, E.; Lyall, *The Mikirs*, London, 1908.

भागवत, दुर्गा

मिकिर भाषा : मिकिर भाषा बोलणारे लोक स्वतःला 'आर्लेङ' असे म्हणतात. आर्लेङ म्हणजे माणूस. मिकिर ही संज्ञा ती आदिवासी जमात, त्यांची भाषा आणि ते राहतात त्या आसाममधील टेकड्या यांपैकी प्रत्येकाला उद्देशून वापरतात. काही मिकिर लोक अरुणाचल प्रदेशातही आढळतात. यांचे शेजारी म्हणजे पश्चिमेला जैंतिया टेकड्यांमधील खासी लोक [→ खासी भाषा], दक्षिणेला बोडो किंवा कचारी लोक [→ बोडो भाषा], वायव्येला आसामी, कुकी, रेङमा, नागा आणि पहाडी कचारी भाषा बोलणारे लोक राहतात. १९७१ च्या जनगणनेप्रमाणे मिकिर भाषकांची एकूण संख्या १,९९,१२१ एवढी होती.

मिकिर ही भाषा ⇨ *तिबेटो-ब्रह्मी भाषासमूहा*तील कुकी-नागा या गटात मोडते. काही विद्वान या भाषेला कुकी उपगटात धरतात, तर काही इतर कुकी भाषांपेक्षा ही वेगळी मानतात.

मिकिर भाषेत मूर्धन्य व सघोष महाप्राण ध्वनींचा अभाव आहे. भ, घ, ग हे ध्वनी असमियातून आलेल्या शब्दातच अर्थभेदास कारण होतात.

मिकिर भाषेत तिबेटो–ब्रह्मी भाषासमूहातील इतर भाषांप्रमाणे एकाक्षरी शब्दांची रेलचेल आहे. उदा., 'पो' (पिता); 'पे' (माता); 'ने' (मी); 'मे' (चांगला); 'दम्' (जाणे); 'पु' (बोलणे) इत्यादी.

संख्यावाचकांना जोडून येणाऱ्या शब्दांचा उपयोग हे मिकिर भाषेचे आणखी एक वैशिष्ट्य आहे. वस्तूंची मोजणी करताना यांचा वापर केला जातो. एका प्रकाराने हे शब्द वस्तूंची वर्गवारी करतात– जसे 'पक' या शब्दाचा वापर पाने, कपडे आणि छत्र्या यांच्या

म. वि. १३-३५

मोजणीच्या वेळीच केला जातो. उदा., 'मुदेङ–ए–पक' अर्थ : 'छत्री + एक + वर्गवाचक' म्हणजे 'एक छत्री'. याचप्रमाणे अंडी इत्यादींबरोबर 'पुम', झाडांचे करिता 'रोङ', घरांचे बाबतीत 'हुम' या शब्दांचा वापर केला जातो. (मराठीत अशा प्रकारची रचना क्वचित दिसते–'तिघी–जणी मुली', 'चारी–ठाव–जेवण').

मिकिर भाषेत लिंग व वचनाप्रमाणे नाम अथवा क्रियापदाचे रूप बदलत नाही. केवळ सजीव प्राण्यांच्या शब्दांच्या बाबतीतच लिंग निश्चित करता येते. उदा., 'आर्लेङ' (माणूस); 'आर्लोसो' (स्त्री), 'सो–पो' (मुलगा), 'सो–पी' (मुलगी). बहुवचनाकरता 'आतुम' हा शब्द नाम किंवा सर्वनामाला जोडला जातो. उदा., 'ला' (तो), 'ला–आतुम' (ते).

अनेक मिकिर भाषी असमिया वा आसामी बोलू-समजू शकतात. असमियातील काही शब्द मिकिर भाषेने स्वीकारले आहेत. उदा., 'पुथी' (पुस्तक), 'मोनित' किंवा 'मुनित' (पुरुष–पुल्लिंग),' बेरी' (घर; आसामी 'बाड़ी') इत्यादी. आधुनिक काळातील शिक्षणाच्या प्रसाराने मिकिरमध्ये उसनवारीने घेतलेल्या शब्दांचे प्रमाण बरेच वाढत आहे. शिक्षणाचेही माध्यम असमिया आहे [→ असमिया भाषा]. मिकिर भाषेला स्वतःची अशी कोणतीही लिपी नाही. लोकवाङ्मय, लोकगीत व लोककथा यांतूनच तिचा आविष्कार उपलब्ध आहे.

संदर्भ : 1. Butler, John, "A Rough Comparative Vocabulary of Some of the dialects Spoken in Naga hills district," *Journal of Asiatic Society of Bengal (Calcutta) 42 : 1 : Appendix, PP. i—XXIX*. 2. Grierson, G. A. *Linguistic Survey of India, Vol. III, Part 2, PP. 380—448*, Calcutta, 1903. 3. Walker, George David, *A Dictionary of Mikir Language*, Shillong, 1925.

शर्मा, सुहनुराम (हिं.); रानडे, उषा (म.)

मिक्झोबॅक्टिरिएलीझ : सूक्ष्मजंतूंच्या शिझोमायसीटीझ या वर्गातील दहा गणांपैकी एक गण; याला 'मिक्झोबॅक्टर्स' असेही म्हणतात. या गणातील सूक्ष्मजंतूंना 'श्लेष्मल सूक्ष्मजंतू' (स्लाइम बॅक्टिरिया) या अर्थाचे इंग्रजी नाव आहे, कारण त्यांचे समूह श्लेष्मल (बुळबुळीत द्रव्ययुक्त) असून त्यात ते मोठ्या संख्येने असतात. हे सूक्ष्मजंतू स्थलवासी असून जमिनीचा वरचा थर, जीर्ण व कुजणारे लाकूड, पालापाचोळा, शेणखत इ. कार्बनी पदार्थांवर आढळतात. यांच्या कोशिका (पेशी) शलाकाकार (बारीक काड्यासारख्या) १ – २ मायक्रॉन × ३ – ५ मायक्रॉन (१ मायक्रॉन = $१०^{-६}$ मी.) असून त्यांच्या दोन अवस्था आढळतात : (१) सचेष्ट अवस्था व (२) पुटीय अवस्था. सचेष्ट अवस्थेत कोशिका लवचिक व नाजूक असून त्यांचे आवरण पातळ असल्याने प्राण्यांच्या कोशिकांशी त्यांचे साम्य असते. कोशिकांची संख्या विभाजनाने वाढत जाऊन सर्व नवीन कोशिकांचे श्लेष्मल समूह बनतात; त्यांना कशाभिका (कोशिकांपासून निघालेल्या चाबकाच्या दोरीसारख्या, लांब, नाजूक व बारीक जीवद्रव्यीय – मूलभूत अत्यावश्यक सजीव द्रव्याच्या बनलेल्या – संरचना) नसतात; तथापि संवर्धकाच्या (वाढीकरिता वापरण्यात येणाऱ्या पोषक द्रव्याच्या) पृष्ठावर त्यांचे स्थलांतर सामूहिक आणि वैशिष्ट्यपूर्ण सरकत जाण्याचे ('विसर्पी' प्रकारचे) असते; ही अवस्था एक दिवस ते एक आठवडा टिकते. (२) त्यानंतर दुसरी पुटीय अवस्था आढळते; हीमध्ये कोशिका श्लेष्मल पदार्थातून समूहाने एकत्र होतात व तो पदार्थ वाळल्याने त्यांचा आकार संकुचित होतो व त्या सुप्त वा विश्रामी असून पुटीय होतात. बहुतेक मिक्झोबॅक्टरांमध्ये सुप्त कोशिका अधिक आखूड व जाड असतात; त्यांना 'सूक्ष्म पुटी' म्हणतात (अपवाद : *सायटोफॅगा*). मिक्झोकॉकेसीमध्ये ही पुटी गोलसर व दृढ आवरणयुक्त असते. अनेक सूक्ष्म पुटी एका मोठ्या पुटीत असू शकतात. पुटी शुष्क किंवा विपरीत परिस्थितीत सुद्धा तग धरू शकतात. अनेकदा असंख्य सचेष्ट कोशिका एकत्र येऊन चित्रविचित्र आकाराचे समूह बनवितात, त्यांना 'फलनकाय' म्हणतात; त्यांमध्ये अनेक सूक्ष्म पुटी असतात.

हे सूक्ष्मजंतू सेल्युलोज, कायटिन (शृंगद्रव्य) व प्रथिने यांचे अपघटन करतात (रेणूचे तुकडे करतात). त्यांच्या एकलनाकरिता (अलग करण्यास) ओल्या मातीमध्ये ससाची विष्ठा निर्जंतुक करून ठेवतात व काही दिवसांनी त्यांची विष्ठेवर वाढ झालेली आढळते. त्यांचे आकारमान विभाजनाने होणारी संख्यावाढ, कोशिकेतील साधा केंद्रक (कोशिकेच्या कार्यावर नियंत्रण ठेवणारा गोलसर पुंज) इ. बाबतींत त्यांचे इतर सूक्ष्मजंतू आणि नीलहरित शैवले [→ शैवले] यांच्याशी साम्य असते; परंतु विसर्पी हालचाल, कशाभिकांचा अभाव आणि कोशिकावरण इ. बाबतींत ते इतर सूक्ष्मजंतूंपेक्षा भिन्न असतात. बेगियाटोएलीझ या गणातील गंधकयुक्त सूक्ष्मजंतूंशी मिक्झोबॅक्टिरिएलीझच्या सूक्ष्मजंतूंचे काही बाबतींत साम्य असले, तरी पुटीय अवस्था व फलनकाय ही प्रामुख्याने यांच्यातच आढळतात. मिक्झोमायसिटीज [मायसिटोझोआ; श्लेष्म कवक; → कवक] व मिक्झोबॅक्टिरिएलीझ या दोन गटांतही काही बाबतींत साम्य आढळते. हे सर्वच प्रारंभिक असल्याने त्यांच्यातील साम्ये त्यांचे आप्तभाव द्योतक आहेत.

वर्गीकरण : ह्या गणात खालील पाच कुले व तेरा प्रजाती आहेत.

(१) **सायटोफॅगेसी :** पुटी नसते; शलाकाकार कोशिका लवचिक, क्वचित टोकदार असून विसर्पी स्थलांतर आढळते; उदा., *सायटोफॅगा*; सेल्युलोज व कायटिन यांचे अपघटन करतात.

(२) **आर्कँजिएसी :** शलाकाकार कोशिका संकुचित असून सूक्ष्म पुटी आवरणयुक्त व गोलाकार नसतात आणि पुटीतही नसतात. फलनकाय असतात.

(३) **सोरँजिएसी :** पुटीय अवस्था कोनाकार व तीत आवरणयुक्त, गोलाकार सूक्ष्मपुटी अवस्था असतात. अनेक सूक्ष्म पुटींना एकच आवरण असते; फलनकाय असतात.

(४) **पॉलिॲंजिएसी :** सूक्ष्म पुटी गोलाकार किंवा आवरणयुक्त नसतात. त्यांचा समूह गोलसर किंवा लंबगोल पुटीत असतो; जटिल (गुंतागुंतीचे रचना असलेले) फलनकाय असतात.

(५) **मिक्झोकॉकेसी :** गोलाकार व जाड आवरणाची सूक्ष्म पुटी असते; परंतु पुटीय अवस्था कधी नसते आणि कधी असते. साध्या फलनकाय बहुधा असतात. (अपवाद : *स्पोरोसायटोफॅगा*).

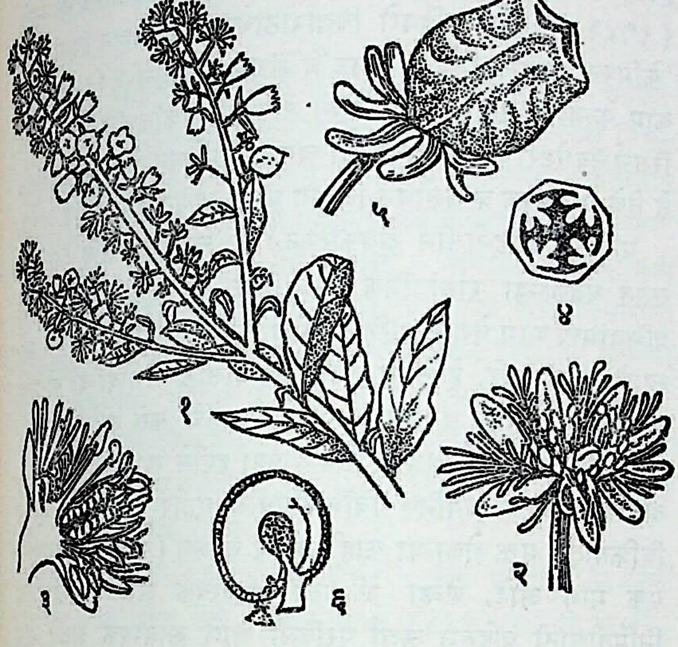
पहा : कवक; सूक्ष्मजंतुविज्ञान.

संदर्भ : 1. Frobisher, M. *Fundamentals of Microbiology*, Tokyo, 1961. 2. Pelczar, M. J.; Reid, R. D. *Microbiology*, New York, 1965.

कुलकर्णी नी. बा.; परांडेकर, शं. आ.

मिग्नोनेट : (लॅ. *रेसेडा ओडोरॅटा*; कुल-रेसेडेसी). ही सु. १५–६० सेंमी. उंच, वर्षायु (एका हंगामात जीवनक्रम पूर्ण करणारी) आणि फार सुगंधी फुलांची ⇨ ओषधी मूळची आफ्रिकेतील असून यूरोप, इंग्लंड व उ. अमेरिका येथे ही वर्षभर फुले मिळविण्यासाठी व शोभेसाठी भरपूर लागवडीत आहे. ही ईजिप्तमधून प्रथम पॅरिसला व तेथून इंग्लंडला १७४२ मध्ये पाठविली गेली आणि तेथून ती इतरत्र पाठविली गेली. भारतात *रेसेडा* या तिच्या प्रजातीतील दोनच जातींचा उद्यानांतून प्रसार झाला आहे. एकूण साठ जाती असून *रे. ल्यूटिया* (इं. डायर्स रॉकेट; वेल्ड) ही भारतातील दुसरी जाती आहे. रेसेडेसी या तिच्या कुलात एकूण सत्तर जाती असून त्यांची विभागणी सहा प्रजातींत केली जाते. या कुलाचा अंतर्भाव ऱ्हीडेलीझ गणात करतात. ⇨ कुसीफेरी आणि ⇨ कॅपॅरिडेसी या कुलांशी रेसेडेसीचे आप्तभाव आहेत.

रे. ओडोरेटा या ओषधीला साधी, सोपपर्ण (तळाशी प्रपिंडीय उपांगे असलेली), एकाआड एक, चमच्यासारखी, दीर्घवृत्ताकृती–आयत, अखंड किंवा त्रिखंडी पाने असतात. फुले सच्छद (तळाशी लहान उपांगे असलेली), सुगंधी, लहान, पिवळट पांढरी ते नारिंगी वा लाल असून ती लांब फुलोऱ्यावर [मंजरीवर; → पुष्पबंध] फांद्यांच्या टोकाजवळ येतात. ती द्विलिंगी, एकसमात्र (एका उभ्या पातळीने दोन सारखे भाग होणारी) असतात; संदले (व प्रदले) सहा आणि



मिग्नोनेट : (१) फुलांसह फांदी, (२) फूल, (३) फुलाचा उभा छेद, (४) किंजपुटाचा आडवा छेद, (५) फळ, (६) बी (उभा छेद).

केसरदले अनेक व लालसर असतात; ऊर्ध्वस्थ किंजपुट टोकास उघडा (फुलझाडांत हे फार क्वचित आढळते) व तटलग्न बीजक विन्यास (किंजपुटाच्या आतील भिंतीवर बीजके आधारलेली) असतो. [→ फूल]. बीजके अनेक; फळ (बोंड) भोवऱ्यासारखे व त्यावर अनेक उंचवटे असून बी मूत्रपिंडाकृती असते. पक्व फळावरील टोकास असलेल्या ३–६ शिंगासारख्या उंचवट्यामुळे हिला 'विषाण प्रावर' व सुगंधी फुलांमुळे 'सुरभि' म्हणून 'विषाण प्रावर–सुरभि' असे नाव सुचविलेले आढळते.

नवीन वनस्पतीची लागवड बिया लावून करतात. सामान्यपणे कोणत्याही सकस, सुपीक जमिनीत त्यांची वाढ चांगली होते. भरपूर सूर्यप्रकाश व पाण्याचा पुरवठा आवश्यक असतो. योग्य तापमानात वनस्पती वर्षापेक्षा अधिक टिकते. इंग्लंड व अमेरिका येथे ही वनस्पती शीतगृहात वाढवितात. भारतात हिवाळ्यात सुगंधी फुलांकरिता बागेत, कुंड्यांत व वाफ्यांत लावतात. हिचे अनेक प्रकार उद्यानात आढळतात; तथापि मॅचेट, गोल्डन मॅचेट, सनसेट आणि रेड मॉनर्क हे जास्त सुगंधामुळे अधिक लोकप्रिय असून मॅचेट हा लाल फुलांचा मनकृत प्रकार अधिकच पसंत करतात. यूरोपात तो कुंड्यांतून लावतात. फुलांच्या मोसमात त्यांवर मधमाश्यांची गर्दी होते.

ह्या वनस्पतीची मुळे जहाल असून त्यात ०·०३५% बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल असते; त्याला मुळ्यासारखा वास येतो. स्पेनमध्ये मूळ सारक (पोट साफ करणारे), वाजीकर (कामोत्तेजक) व मूत्रल (लघवी साफ करणारे) म्हणून औषधासारखा उपयोग करतात. बियांत ४०% मेदी तेल असते; सूज कमी करण्यास बाहेरून बिया लावण्यास वापरतात. रेसेडा प्रजातीतील वनस्पती वेदनाहारक असल्याने त्या अर्थाचे लॅटिन नाव पडले आहे. फुलांपासून सुगंधी बाष्पनशील तेल मिळते; त्याला 'मिग्नोनेट तेल' म्हणतात. ते सुगंधी द्रव्यांत आणि उच्च प्रकारच्या फ्रेंच अत्तरांत वापरतात. पेट्रोलियम ईथरच्या साहाय्याने व नंतर ऊर्ध्वपातनाने तेल मिळवितात. ते पिवळट व तीव्र सुगंधी असते.

रे. ल्यूटिओला (इं. डायर्स रॉकेट, वेल्ड) ही सु. ५०–१५० सेंमी. उंच जाती भारतात बागेत लावतात. पंजाबातील टेकड्यांत ही आढळते. हिला पिवळट हिरवी फुले व नंतर वरून खाली तडकत येणारी बोंडे येतात. रेशीम व लोकर यांना गर्द पिवळा रंग देण्यास पूर्वी ही वनस्पती वापरीत. बियांत व शेंड्याकडील भागात ल्यूटिओलीन हे रंगद्रव्य अधिक असते. फुलाखेरीज इतर सर्व भागांत मोहरी तेल असते. बियांत ३०% मेदी तेल असते. वनस्पतीच्या सर्व भागांत मूत्रल, कामोत्तेजक व कृमिनाशक गुण आहेत.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VIII*, New Delhi 1969. 2. Lawrence G. H M. *Taxonomy of Vascular Plants*, New York, 1965. 3. Rendle, A. B. *The Classification of Flowring plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

जमदाडे, ज. वि. परांडेकर, शं. आ.

मिचर्लिख, आइलहार्ट : (७ जानेवारी १७९४–२८ ऑगस्ट १८८३). जर्मन रसायनशास्त्रज्ञ आणि खनिजवैज्ञानिक. ⇨ समरूपतेच्या नियमाबद्दल, तसेच कार्बनी व अकार्बनी रसायनशास्त्रातील शोधांबद्दल प्रसिद्ध.

मिचर्लिख यांचा जन्म नेउएंडे (ओल्डेनबर्ग, प. जर्मनी) येथे व प्राथमिक शिक्षण येव्हर येथे झाले. हायडलबर्ग (१८११) व पॅरिस (१८१३) विद्यापीठांत त्यांनी प्राच्य भाषांचे, विशेषतः फार्सी भाषेचे, सखोल अध्ययन केले. १८१७ मध्ये ते गटिंगेन विद्यापीठात दाखल झाले. तेथे त्यांनी फार्सी भाषेची डॉक्टरेट पदवी संपादन केली व त्याच वेळी वैद्यक व विज्ञान यांचाही अभ्यास केला. शिवाय तेथे त्यांनी एफ्. स्ट्रोमायर यांच्या हाताखाली रसायनशास्त्राचेही अध्ययन केले. १८१८ मध्ये बर्लिनला आल्यावर त्यांनी हाइन्रिख लिंक् यांच्या प्रयोगशाळेत स्फटिकविज्ञानाचा अभ्यास केला, तर १८१९–२१ या काळात त्यांनी स्टॉकहोम येथे बर्झीलियस यांच्या हाताखाली रसायनशास्त्राचे संशोधन केले. स्टॉकहोम येथे असताना त्यांनी फालन येथील खाणकाम, धातुविज्ञान, रासायनिक विश्लेषण व अकार्बनी रसायनशास्त्र यांविषयीची अधिक माहिती मिळविली. १८२३-२४ मध्ये त्यांनी पॅरिस येथे फ्रेनेल यांच्याबरोबर प्रकाशाच्या स्फटिकातून होणाऱ्या द्विप्रणमनाविषयी [स्फटिकातून जाताना प्रकाश शलाकेचे दोन घटकांत विभाजन होऊन ते भिन्न वेगाने पुढे जाण्याच्या आविष्काराविषयी; → प्रकाश] संशोधन केले. बर्लिन येथील फ्रीड्रिख व्हिल्हेल्म इन्स्टिट्यूटमध्ये १८२२ मध्ये ते साहाय्यक प्राध्यापक व १८२५ मध्ये प्राध्यापक झाले व शेवटपर्यंत ते या पदावर होते.

स्फटिकविज्ञानाचा अभ्यास करीत असताना पोटॅशियम फॉस्फेट व पोटॅशियम आर्सेनेट या भिन्न रासायनिक संघटनाच्या संयुगांच्या स्फटिकांचे आकार जवळजवळ सारखे असल्याचे त्यांच्या लक्षात आले व तेव्हापासून त्यांच्या समरूपतेच्या अभ्यासाला सुरुवात झाली. या विषयीचा त्यांचा पहिला लेख १८१८–१९ मध्ये व बर्झीलियस यांच्या मार्गदर्शनाखाली तयार केलेला दुसरा लेख १८२२ मध्ये प्रसिद्ध झाला. अणूंची संख्या व त्यांचा संयोग (मांडणी) होण्याची तऱ्हा एकच असल्यास तोच स्फटिकाकार निर्माण होतो, म्हणजे स्फटिकाचा आकार अणूंच्या स्वरूपावर नव्हे, तर त्यांची संख्या व संयोगाची तऱ्हा यांनुसार ठरतो, असे त्यांनी दाखविले. समरूपतेविषयीच्या आपल्या कल्पनांमध्ये त्यांनी वेळोवेळी सुधारणा केल्या उदा., सारखे रासायनिक गुणधर्म व स्फटिकरूपे असलेल्या द्रव्यांची रासायनिक

सूत्रे बहुधा सारखी असतात. तसेच स्फटिक रूपांमध्ये ठराविक मूलद्रव्येच एकमेकांची जागा घेऊ शकतात, असे त्यांनी १८३२ मध्ये प्रतिपादिले होते. समरूपतेविषयीच्या त्यांच्या महत्त्वपूर्ण कार्याचा उपयोग बर्झीलियस यांना अणुभार अचूकपणे काढण्याकरिता झाला. यातूनच अणुभार काढण्याची मिचर्लिख पद्धती अस्तित्वात आली.

दुमा यांच्या बाष्प-घनता (कोणत्या तरी प्रमाणभूत द्रव्याच्या –हायड्रोजनाच्या–संदर्भात सांगितलेली बाष्पाची घनता) काढण्याच्या उपकरणात मिचर्लिख यांनी सुधारणा केल्या आणि उच्च तापमानाला असलेली बाष्प-घनता योजण्याची पद्धती शोधून काढली. त्यांनी ब्रोमीन, गंधक, फॉस्फरस, आर्सेनिक, पारा इत्यादींची बाष्प-घनता काढली.

अकार्बनी रसायनशास्त्रातील त्यांचे महत्त्वाचे कार्य म्हणजे मँगॅनिजाच्या उच्च संयुगांचे अनुसंधान करणे व त्यांची संरचना ठरविणे (१८३०) हे होय. १८२३ मध्ये गंधकाचे एकनताक्ष [→ स्फटिकविज्ञान] स्फटिकरूप शोधून काढून त्यांनी द्विरूपतेचे (एकाच रासायनिक संघटनाचे द्रव्य दोन स्फटिकरूपांत असण्याच्या आविष्काराचे) तत्त्व शोधून काढले. आयोडीन, ॲझाइड, सेलेनिक अम्ल (१८२७) इ. संयुगे त्यांनी प्रथम मिळविली.

बेंझॉइक अम्लाच्या कॅल्शियम लवणाचे शुष्क ऊर्ध्वपातन [→ ऊर्ध्वपातन] करून त्यांनी १८३४ मध्ये बेंझीन मिळविले व त्याचे बेंझीन असे नामकरणही त्यांनीच केले. बेंझिनाच्या अनुजातांवर (मूळ पदार्थापासून मिळणाऱ्या इतर पदार्थांवर) त्यांनी बरेच संशोधन केले, तसेच त्यांनी नायट्रोबेंझीन, बेंझोसल्फॉनिक अम्ल, ॲझोबेंझीन इ. संयुगे तयार केली. अल्कोहॉल व विरल सल्फ्यूरिक अम्ल यांचे ऊर्ध्वपातन केल्यास ईथर व पाणी मिळते. या प्रक्रियेत सल्फ्यूरिक अम्ल निर्जलीकारक (पाणी काढून टाकणारा पदार्थ) म्हणून कार्य करते, असे त्यांनी सुचविले. यावरून इतर ठराविक द्रव्यांच्या उपस्थितीतच (याला पुढे उत्प्रेरक म्हणण्यात येऊ लागले) विशिष्ट रासायनिक विक्रिया घडू शकतात हा सिद्धांत त्यांनी मांडला व अशा प्रकारे हा सिद्धांत बर्झीलियस यांच्या ⇨ *उत्प्रेरण* सिद्धांताचा आधीचा टप्पा ठरला. यावरून मिचर्लिख यांनी साखरेच्या किण्वनाद्वारे [आंबविण्याच्या क्रियेद्वारे; → किण्वन] अल्कोहॉल बनविण्यासाठी यीस्ट आवश्यक असल्याचे (आणि यीस्ट सूक्ष्मजीव असल्याचेही) त्यांनी निदर्शनास आणले.

यांशिवाय त्यांनी कार्बनी व अकार्बनी रसायनशास्त्रातील विश्लेषणाच्या पद्धतींत व त्यांच्या अचूकतेत सुधारणा केल्या. भूविज्ञान व खनिजविज्ञानाच्या त्यांच्या कार्यांपैकी कृत्रिम खनिजनिर्मितीचे त्यांचे प्रयोग महत्त्वाचे आहेत. यूरोपातील प्रमुख ज्वालामुखींची प्रत्यक्ष पहाणीद्वारे माहिती मिळवून त्यांनी तिच्या आधारे ज्वालामुखींविषयीचा सर्वसाधारण सिद्धांत मांडण्याचा प्रयोग केला.

पाठ्यपुस्तके लिहिणारे ते सर्वाधिक यशस्वी लेखक मानले जातात. त्यांचे *Lehrbuch der Chemie* (१८२९) हे पुस्तक या दृष्टीने महत्त्वाचे आहे. त्यांना लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सुवर्णपदक व बर्लिन ॲकॅडेमीचे सदस्यत्व हे बहुमान मिळाले होते. ते बर्लिन येथे मृत्यू पावले.

आइलहार्ट यांचे पुत्र अलेक्झांडर हेही रसायनशास्त्रज्ञ होते आणि त्यांनी कॅल्शियम बायसल्फाइटाबरोबर लाकूड उकळून त्यापासून सेल्युलोज काढण्याचा मिचर्लिख प्रक्रिया शोधून काढली.

मिठारी, भू. चिं.

मिचेल, पीटर डेनिस : (२९ सप्टेंबर १९२० –). ब्रिटिश जीवरसायनशास्त्रज्ञ, जीवनाच्या प्रक्रियांसाठी लागणाऱ्या ऊर्जेची साठवण व स्थानांतरण (संक्रमण) कोशिका (पेशी) कशा प्रकारे करतात, याविषयीच्या ज्ञानात बहुमोल भर घातल्याबद्दल त्यांना १९७८ सालचे रसायनशास्त्राचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. जिवंत कोशिकांना ऊर्जेचा पुरवठा करणाऱ्या रासायनिक विक्रियांविषयीचे त्यांचे संशोधनही महत्त्वाचे आहे.

मिचेल यांचा जन्म इंग्लंडमधील मिचॅम (सरे) येथे आणि शिक्षण क्वीन्स कॉलेज (टाँटन) व जीझस कॉलेज (केंब्रिज विद्यापीठ) येथे झाले. १९५० मध्ये त्यांनी केंब्रिज विद्यापीठाची पीएच्.डी. पदवी मिळविली. या विद्यापीठाच्या जीवरसायनशास्त्र विभागात अध्यापनाचे (१९४३–५५) व एडिंबरो विद्यापीठाच्या प्राणिविज्ञान विभागाच्या 'केमिकल बायालॉजिकल युनिट'चे संचालक म्हणून (१९५५–६३) काम केल्यावर १९६४ मध्ये त्यांनी बॉडमिन (कॉर्नवॉल) येथे ग्लिन रिसर्च लॅबोरेटरी नावाची स्वतःची खाजगी संशोधन संस्था स्थापन केली. ते तेथे प्राध्यापक व संशोधन विभाग प्रमुख म्हणून काम करीत आहेत.

एटीपी (ॲडिनोसीन ट्रायफॉस्फेट) हे चयापचयातील (शरीरात सतत घडणाऱ्या रासायनिक व भौतिक घडामोडींतील) असंख्य प्रक्रियांमध्ये भाग घेणारे आणि त्यांतील ऊर्जेशी निगडित असलेले महत्त्वाचे संयुग आहे. हे संयुग तयार करण्यासाठी सजीवांच्या कोशिका ऑक्सिजन आणि सूर्यप्रकाश यांतील ऊर्जेचे कसे स्थानांतरण करतात, या विषयीचा सिद्धांत मांडण्याच्या दृष्टीने त्यांनी संशोधन केले. अंतःकोशिकी रासायनिक विक्रियांमधील एटीपीची निर्मिती हा या विक्रियांतून मुक्त होणाऱ्या काही ऊर्जेचे संरक्षण (साठवण) करण्याचा एक मार्ग आहे. जेव्हा जीवाला आवश्यक असलेल्या द्रव्यांच्या निर्मितीसाठी बाहेरून ऊर्जा पुरविली जाणे आवश्यक असते अशा वेळी हे संयुग या विक्रियांत भाग घेते व कोशिकाद्वारे त्यातील राखीव ऊर्जेचा उपयोग करून घेतला जातो.

कोशिकांमधील खास संरचनांच्या (घटकांच्या) कार्याद्वारे एटीपीच्या आयव्ययात समतोल राखला जात असतो. प्राणिकोशिकेतील कलकणू या संरचनेमार्फत ऑक्सिजन रेणूची ऊर्जा एटीपी रेणूच्या निर्मितीकडे वळविली जाते, तर वनस्पतिकोशिकेतील हरितकणू (हरितद्रव्ययुक्त व प्रकाशसंश्लेषण व प्रथिन संश्लेषण यांत भाग घेणाऱ्या) या संरचनेमार्फत असेच कार्य होते व त्यासाठी आवश्यक असणारी ऊर्जा प्रकाशकणांपासून (फोटॉनांपासून) मिळते. एडीपी (ॲडिनोसीन डायफॉस्फेट) हे संयुग कोशिकेतील चयापचयाच्या दृष्टीने महत्त्वाचे असून ते नेहमी एटीपीबरोबर आढळते. एडीपीचे एटीपीत रूपांतर कसे होते हे निश्चित माहीत नव्हते. याविषयी संशोधन करताना मिचेल यांनी कलकणूंवर अधिक लक्ष केंद्रित केले. कलकणूमधील पटलांद्वारे अंतरंगाचे कप्पे पडतात व त्यांतील द्रव्ये एकमेकांत मिसळू शकत नाहीत. अशा प्रकारे अलग झालेल्या एंझाइमांपैकी (जीवरासायनिक विक्रियांमध्ये मदत करणाऱ्या प्रथिनांपैकी) एकामुळे एडीपीचे एटीपीत रूपांतर होताना प्रोटॉन (हायड्रोजनाचे आयन म्हणजे विद्युत् भारित अणू) मुक्त होतात आणि त्याच वेळी दुसऱ्या एंझाइमाच्या परिणामी सुरू झालेल्या ऑक्सिडीभवन-क्षपण [→ ऑक्सिडीभवन; क्षपण] विक्रियेत हे प्रोटॉन वापरले जातात. अशा तऱ्हेने कलकणूंमधील प्रोटॉनांच्या भासमान स्थानांतरणाने एकमेकींवर अवलंबून असलेल्या दोन एंझाइमी क्रिया एकमेकींशी जोडल्या जातात आणि प्रोटॉनांचा वापर करणाऱ्या विक्रियेतील (उपलब्ध) ऊर्जा एटीपीच्या संश्लेषणाला चालना देण्यास उपयुक्त ठरते, असे मिचेल यांनी दाखवून दिले.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज सीबा पदक व पारितोषिक (१९७३), वॉरेन ट्रायएनियल (१९७४) व फ्रीडमान फाउंडेशन (१९७४) ही पारितोषिके; लुइस अँड बेर्ट (१९७७), व्हिल्हेल्म फेल्डबर्ग फाउंडेशन (१९७७) आणि रोझेनस्टाइल (१९७७) हे पुरस्कार, लंडनच्या

रॉयल सोसायटीचे फेलोपद (१९७४), अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे परदेशी सदस्यत्व (१९७७), बर्लिनच्या नॅशनल टेक्निकल युनिव्हर्सिटीचे मानसेवी संचालकपद व मानसेवी डी.एस्सी. पदवी (एक्झिटर, १९७७) इ. सन्मानही त्यांना मिळाले आहेत. *केमिऑस्मॉटिक कपलिंग इन ऑक्सिडेटिव्ह अँड फोटोसिंथेटिक फॉस्फोरिलेशन* (१९६६) व *केमिऑस्मॉटिक कपलिंग अँड एनर्जी ट्रान्सडक्शन* (१९६८) ही त्यांची पुस्तके असून त्यांनी वैज्ञानिक नियतकालिकांतून संशोधनपर अनेक लेखही लिहिले आहेत.

मिठारी, भू. चिं.

मिचेल, वेस्ली क्लेअर : (५ ऑगस्ट १८७४–२९ ऑक्टोबर १९४८). व्यापारचक्रांच्या विश्लेषणाबाबत अर्थशास्त्राच्या विचारांत बहुमोल भर घालणारा प्रख्यात अमेरिकन अर्थशास्त्रज्ञ. इलिनॉय राज्यातील रश्व्हिल गावी जन्म. त्याचे वडील अमेरिकेच्या यादवी युद्धकाळातील एक अनुभवी सैनिक होते. मिचेलने १८९२ मध्ये शिकागो विद्यापीठात प्रवेश केला. तेथे त्याच्यावर थोर विचारवंत जॉन ड्यूई तसेच अर्थशास्त्रज्ञ आणि समाजशास्त्रज्ञ थॉर्स्टाइन व्हेब्लेन यांच्या विचारांचा सखोल परिणाम झाला. जे. लॉरेन्स लाफ्लिन या अर्थशास्त्राच्या प्राध्यापकांनी मिचेलला चलनविषयक सिद्धांत व चलननीती यांमधील समस्यांचे धडे दिले. १९१२ मध्ये त्याचा ल्यूसी स्प्रॅग ह्यिच्याशी विवाह झाला.

यादवी युद्धातील किंमतींचा चढउतार व पैसा यांबाबत मिचेलने प्रारंभिक लेखन बरेच केले. यावर त्याने १८९९ मध्ये पीएच्.डी.-साठी एक प्रबंध सादर करून डॉक्टरेट मिळविली. १९०३ मध्ये त्याचे *ए हिस्टरी ऑफ द ग्रीनबॅक्स* हे पहिले पुस्तक प्रसिद्ध झाले. १८६२–६५ यांदरम्यानच्या चलनविषयक चढउतारांवरील एक अधिकृत ग्रंथ म्हणून आजही त्याला मान्यता दिली जाते. १९०८ मध्ये मिचेलने *गोल्ड, प्राइसेस अँड वेजिस अंडर द ग्रीनबॅक स्टँडर्ड* या ग्रंथाद्वारे पहिल्या ग्रंथाच्या इतिहासाचे विश्लेषण आणखी पुढे विस्तारले व त्यातून १८६२–७८ यांदरम्यानची आकडेवारी मांडली.

वरील दोन ग्रंथांवरून मिचेलला सुचलेल्या कल्पना त्याच्या आर्थिक विचारांना अतिशय प्रेरक व मार्गदर्शक ठरल्या. मानवी वर्तन आणि सामाजिक संस्था यांच्याशी अर्थशास्त्राचा संबंध असल्याने त्याचा अभ्यास निरीक्षण व मापन यांद्वारे करावयास हवा; त्यासाठी सांख्यिकीची मोठी गरज भासते, असे त्याचे मत बनले. आर्थिक आधारसामग्रीच्या संकलनात मिचेलला रस असल्यामुळे त्याच्या हातून अनेक अभ्यासपूर्ण प्रबंध निर्माण झाले. त्यांपैकी *द मेकिंग अँड यूझिंग ऑफ इंडेक्स नंबर्स* ही अमेरिकन शासनाच्या श्रमसांख्यिकी कार्यालयाद्वारा प्रसिद्ध करण्यात आलेली (१९१५, पुनर्मुद्रित १९३८) प्रबंधिका उत्कृष्ट मानली जाते. या अभ्यासामुळे वस्तू व रोखे यांच्या किंमतींचे निर्देशांक, उत्पादन निर्देशांक, राष्ट्रीय उत्पन्न निर्देशांक यांसारख्या सांख्यिकीय क्षेत्रांत मौलिक भर पडली.

'पैशाचा उपयोग व त्याचा आर्थिक दृष्टिकोनातून करावयाचा विचार ही आधुनिक काळातील सर्वांत महत्त्वाची गोष्ट आहे,' अशी मिचेलची विचारसरणी होती. चलनाधिष्ठित अर्थव्यवस्था प्रत्यक्षात कशी उत्पन्न झाली आणि मानवजातीच्या वर्तणुकीवर तिचा काय परिणाम घडून आला, यासंबंधी मिचेलने अभ्यासपूर्ण लेखन केले.

मिचेलने १९०३–१३ एवढा काळ कॅलिफोर्निया विद्यापीठात अध्यापन आणि संशोधनकार्य केले. १९१३ मध्ये त्याचा *बिझिनेस सायकल्स* हा त्रि-विभागात्मक प्रचंड ग्रंथ प्रसिद्ध झाला. हा ग्रंथ म्हणजे पुढील अनेक वर्षांकरिता व्यापारचक्रीय अभ्यासाचा पूर्वदर्शक व मार्गदर्शक ठरला. विशेषतः या ग्रंथाचा तिसरा विभाग १९४१–१९५९ दरम्यान अनेकदा पुनर्मुद्रित करण्यात आला. या विभागात व्यापारचक्रांच्या उद्भवाच्या प्रक्रियांचे विश्लेषण आहे.

व्यापारचक्राच्या चार महत्त्वाच्या अवस्था आणि प्रत्येक अवस्थेची वैशिष्ट्ये यांचे सुसंबद्ध व सुसंगत विश्लेषण करण्याचे श्रेय मिचेलकडे जाते. त्याने व्यापारचक्र हा आपल्या जीवनभरच्या अभ्यासाचा विषय मानला. त्याच्या नेतृत्वाखाली न्यूयॉर्कमध्ये 'राष्ट्रीय आर्थिक संशोधन कार्यालय' (नॅशनल ब्यूरो ऑफ इकॉनॉमिक रिसर्च) या बव्हंशी त्याच्या परिश्रमामुळे स्थापन झालेल्या संस्थेने (१९२०) व्यापारचक्रांबाबत मौलिक संशोधन केले आहे. *बिझिनेस सायकल्स : द प्रॉब्लेम अँड इट्स सेटिंग* (१९२७) हा मिचेलचा महत्त्वाचा ग्रंथ असून त्यात १८९० ते १९२५ पर्यंतचा तसेच १७ देशांमधील उद्योग-व्यवसायांच्या निर्देशांकांचा व वार्षिक घडामोडींचा आढावा घेण्यात आला आहे. या ग्रंथात व्यापारचक्राची पुढीलप्रमाणे व्याख्या केली आहे : देशांचा व्यापार-व्यवसाय व उद्योग यांच्या आर्थिक उलाढालींमध्ये आढळून येणाऱ्या तेजी-मंदीच्या आंदोलनात्मक अवस्था म्हणजे व्यापारचक्रे होत. अनेक आर्थिक उलाढालींमध्ये एकाच वेळी विस्तारण वा भरभराट दिसून येत असून तीपाठोपाठ घसरण, संकोच व पुनरुज्जीवन अशा अवस्था उद्भवतात आणि नंतर त्या पुढच्या व्यापारचक्राच्या विस्तारण वा भरभराटीच्या अवस्थेत विरून जातात. या बदलाचा अनुक्रम नियतकालिक नसून आवर्ती असतो. व्यापारचक्रांचा कालावधी एका वर्षाहून जास्त आणि दहा किंवा बारा वर्षांपर्यंतचा असू शकतो. व्यापारचक्रे ही एकाच प्रकारची नसतात, प्रत्येक व्यापारचक्राचे स्वरूप निराळे असते. मिचेलच्या मते कोणतेही व्यापारचक्र चार अवस्थांमधून फिरते आणि त्या अवस्था एकमेकींतून उद्भवणाऱ्या तसेच स्वयंगतिक असतात. व्यापारचक्र एकदा सुरू झाले की, त्यामधील सर्व अवस्था क्रमशः व एकापाठोपाठ येतात. बाह्य घटकांमुळे कोणत्याही अवस्थेची गती कमीअधिक होते, तथापि पहिली अवस्था संपून दुसरी सुरू होण्याच्या प्रक्रियेला बाध येत नाही. सारांश, व्यापारचक्र हे स्वयंनिर्मित प्रवाहानुसार फिरत राहते आणि त्यातील प्रत्येक अवस्था ही स्वयंपोषक असते, असे मिचेलचे मुख्य प्रतिपादन होते. व्यापारचक्राच्या चार अवस्थांपैकी संजीवन ही पहिली अवस्था मानल्यास भरभराट अथवा तेजी (प्रॉस्पेरिटी-पीक), घसरण (रिसेशन – डिक्लाइन) आणि अरिष्ट (मंदी – डिप्रेशन-ट्रफ) या तीमागून येणाऱ्या तीन अवस्था होत [→ व्यापारचक्र].

व्यापारचक्रांचा अभ्यास आणि संशोधन यांखेरीज मिचेलने इतर बाबींकडेही लक्ष दिले. १९१३ मध्ये तो कोलंबिया विद्यापीठात अध्यापनार्थ रुजू झाला, तेथे त्याने १९४४ पर्यंत (१९१९ – २२ हा कालखंड वगळून) अध्यापनकार्य केले. १९२० मध्ये तो राष्ट्रीय आर्थिक संशोधन कार्यालयात संचालकपदी रुजू झाला, या पदावर तो १९४५ पर्यंत होता. या कार्यालयाद्वारा प्रकाशित झालेल्या अनेक निबंधांचा तो लेखक किंवा सहलेखक होता; त्याशिवाय संस्थेचे अन्य अनेक अभ्यासप्रकल्प पूर्ण करण्यात त्याने पुढाकार घेतला. कार्यालयाची *स्टडीज इन बिझिनेस सायकल्स* ही अभ्यासमालिका सातत्याने चालू ठेवण्याचे श्रेय मिचेलला द्यावे लागेल. *मेझरिंग बिझिनेस सायकल्स* (१९४६) या बर्न्स आणि मिचेल यांनी संयुक्तपणे लिहिलेल्या ग्रंथात व्यापारचक्राच्या प्रक्रियेचे विश्लेषण अमेरिका, ग्रेट ब्रिटन, फ्रान्स व जर्मनी या देशांतील एक हजारांवरील उद्योगव्यवसायांच्या प्रातिनिधिक पाहणीवरून केलेले आहे. व्यापारचक्रावरील आणखी एक मोठा प्रकल्प त्याच्या मृत्युमुळे अपूर्ण राहिला. या ग्रंथात व्यापारचक्रे आणि त्यांची कारणे यांबाबतचे सविस्तर विश्लेषण करण्याची त्याची योजना

होती. *व्हॉट हॅपन्स ड्यूरिंग बिझिनेस सायकल्स : ए प्रोग्रेस रिपोर्ट* (१९५१) हा मिचेलच्या मृत्यूनंतर प्रकाशित झालेला ग्रंथ म्हणजे वरील प्रकल्पाचा एक छोटासा भाग होता.

मिचेलच्या व्यापारचक्रासंबंधीच्या चतुरस्र संशोधनामुळे त्याला सांख्यिकीय अर्थशास्त्राच्या प्रवर्तकांमध्ये मानाचे स्थान मिळाले. त्याच्या विद्वत्ताप्रचुर, अनुभवाधिष्ठित दृष्टिकोनाचा आर्थिक संशोधनाच्या विकासावर फार मोठा ठसा उमटलेला दिसून येतो. अर्थशास्त्रातील 'संस्थावाद' (इन्स्टिट्यूशनॅलिझम) या संप्रदायाचा थॉर्स्टाइन व्हेब्लेन (१८५७–१९२९) व जॉन रॉजर्स कॉमन्स (१८६८–१९४५) यांच्याबरोबरीचा एक संस्थापक म्हणून मिचेल ओळखला जातो. मिचेलचा *बिझिनेस सायकल्स* हा सर्वोत्कृष्ट ग्रंथ समजला जात असून 'ॲल्फ्रेड मार्शल यांचा *प्रिन्सिपल्स ऑफ इकॉनॉमिक्स* (१८९०) हा ग्रंथ आणि जॉन मेनार्ड केन्स यांचा *जनरल थिअरी ऑफ एम्प्लॉयमेंट, इंटरेस्ट ॲंड मनी* (१९३६) हा ग्रंथ या दोहोंच्या मधल्या काळात *बिझिनेस सायकल्स* (१९१३) या ग्रंथासारखा अन्य कोणत्याही ग्रंथाचा पश्चिमी जगतातील आर्थिक विचारांवर मोठा प्रभाव पडला नाही' असे ए. एफ्. बर्न्स या लेखकाने म्हटले आहे.

पहिल्या महायुद्धकाळात 'युद्धकालीन उद्योगमंडळा'चा किंमत-विभागप्रमुख, 'सामाजिक प्रवृत्तिविषयक संशोधन समिती'चा अध्यक्ष (१९२९-३३), तसेच 'राष्ट्रीय नियोजन मंडळ' (१९३३) व 'राष्ट्रीय साधनसामग्री मंडळ' (१९३४-३५) यांचा सदस्य अशा विविध शासकीय जबाबदाऱ्या मिचेलने सांभाळल्या. मिचेल मोठा मानवतावादी व व्यवहारवादी होता. अर्थव्यवस्थेत वारंवार उद्‌भवणारी मंदी, बेकारी, संधींमधील असमानता, सत्ता-केंद्रीकरण, भौतिक असुरक्षितता यांसारख्या समस्या दूर करण्यासाठी अर्थशास्त्रादी सामाजिक शास्त्रांचा उपयोग झाला पाहिजे, यावर त्याचा भर होता. तो न्यूयॉर्क येथे निधन पावला.

संदर्भ : 1. Burns, Arthur F. Ed. *Wesley Clair Mitchell : The Economic Scientist*. New York, 1952 2. Dorfman, Joseph, *The Economic Mind in American Civilization, Vol. 3*, New York, 1949. 3. Schumpeter, Joseph Alois, *Ten Great Economists*, London, 1956.

गद्रे, वि. रा.

मिचेल, सर टॉमस लिव्हिंग्स्टन : (१५ जून १७९२–५ ऑक्टोबर १८५५). ब्रिटिश समन्वेषक तसेच न्यू साउथ वेल्स या ऑस्ट्रेलियातील राज्याचा महासर्वेक्षक. जन्म स्कॉटलंडमधील क्रेगंड येथे.

स्पेनमध्ये द्वीपकल्पीय युद्धात (१८११–१४) तो भूस्वरूपवर्णन-विषयक गुप्तवार्ता विभागात लेफ्टनंट होता. १९२६ मध्ये त्याला मेजरचा हुद्दा मिळाला. पुढच्याच वर्षी तो जॉन ऑक्स्ली या महासर्वेक्षकाचा साहाय्यक म्हणून सिडनी येथे काम करू लागला. १८२८ मध्ये ऑक्स्लीच्या मृत्यूनंतर प्रथम रस्ते व पूल या विभागाचा प्रमुख म्हणून व १८३० मध्ये महासर्वेक्षक म्हणून नियुक्त. त्याच वर्षी त्याने सिडनी ते पॅरामॅटा, सिडनी ते लिव्हरपूल असे कायमचे मार्ग तयार केले तसेच ब्लू मौंटन्समधून रस्ता बांधला. १८३१-३२ यांदरम्यान मिचेलने कॅसलरे व ग्वायडर या नद्यांचे, तर १८३५ मध्ये डार्लिंग नदीचे समन्वेषण केले. यापूर्वी चार्ल्स स्टर्टने १८२८ मध्ये डार्लिंग जेथपर्यंत शोधली होती, त्या ठिकाणापासून ती मरी नदीला मिळेपर्यंतच्या मार्गाचे मिचेलने समन्वेषण केले. १८३६ मध्ये त्याने मरी नदीच्या आसमंतीय प्रदेशाचे समन्वेषण करून त्या प्रदेशाला 'ऑस्ट्रेलिया फेलिक्स-हॅपी ऑस्ट्रेलिया' (आताचे 'व्हिक्टोरिया राज्य') असे नाव दिले. १८४५ पर्यंत त्याने पील, नॅमोई, ग्लेनेल्ग, बार्कू या नद्यांचेही समन्वेषण केले.

मिचेलने १८३८ मध्ये *थ्री एक्स्पिडिशन्स इंटू ईस्टर्न ऑस्ट्रेलिया* हा ग्रंथ लिहिला. १८३९ मध्ये त्याला 'सर' हा किताब मिळाला. पुढल्याच वर्षी त्याने द्वीपकल्पीय युद्धयोजना प्रसिद्ध केल्या. १८४४ मध्ये मिचेल विधानपरिषदेवर निवडून गेला. १८४५-४६ दरम्यान त्याने चौथी अयशस्वी मोहीम आखली; तीत पोर्ट एसिंग्टन हे बंदर पुलाने जोडण्याची त्याची योजना होती. १८४७-४८ यांदरम्यान रजाकाळात त्याचा *जर्नल ऑफ ॲन एक्स्पिडिशन इंटू द इंटिरिअर ऑफ ट्रॉपिकल ऑस्ट्रेलिया* (१८४८) हा ग्रंथ प्रसिद्ध झाला. *द ऑस्ट्रेलियन जिऑग्रफी* (१८५०) हे त्याचे उल्लेखनीय शालेय पाठ्यपुस्तक होय. डार्लिंग पॉइंट, सिडनी येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : Cumpston, J. H. L. *Thomas Mitchell, Surveyor General and Explorer*, Oxford, 1954.

गद्रे, वि. रा.

मिचेल्डेनिया : पहा शैवले.

मिज माशी : ही माशी डिप्टेरा गणात मोडते. या माश्यांची पुष्कळ कुले आहेत. त्यांपैकी सीसिडोमाइडी कुलातील काही जातींच्या माश्यांमुळे पिकांची बरीच हानी होते. प्रामुख्याने गहू, बाजरी व ज्वारी या पिकांवर या जातींच्या माश्या आढळतात. भारतात *कॉन्टॅरिनिया सोर्घीकोला* या माशीच्या उपद्रवामुळे ज्वारीच्या कणसात दाणे भरत नाहीत. त्यामुळे ही एक महत्त्वाची कीड समजली जाते व याच माशीचे प्रामुख्याने खाली वर्णन दिलेले आहे.

मिज माशी आकारमानाने लहान असते. तिची लांबी १·५ ते २ मिमी. असते. नर मादीपेक्षा लहान असून गर्द लाल रंगाचा असतो. मादी गर्द नारिंगी किंवा तांबडी असते. मादीचा मागील भाग निमुळता होत जाऊन त्याचा लांब अंडनिक्षेपक बनतो. याचा उपयोग फुलामध्ये अंडी घालण्यासाठी होतो. कोषातून बाहेर पडल्यानंतर तासाच्या आतच नरमादीचा समागम होऊन तास दीड तासानंतर मादी अंडी घालण्यास सुरुवात करते. अंडी बहुधा सकाळच्या वेळेस घातली जातात. एक मादी सु. ३० ते ३५ अंडी घालते. सुरुवातीला अंडी पिवळसर व नारिंगी रंगाची असतात. पुढे ती गर्द नारिंगी रंगाची होतात. त्यांतून २ ते ५ दिवसांत डिंभ किंवा अळ्या बाहेर पडतात. अळ्या बीजकाच्या [→ फूल] कोशिका (पेशी) कुरतडतात आणि त्यातून बाहेर येणारा रस शोषून घेतात. यामुळे बीजकाचे दाण्यात रूपांतर होत नाही व कणसे दाण्याने भरत नाहीत. ही अळी तीन वेळा कात टाकते व तिची वाढ पूर्ण होते. तिचा रंग गर्द नारिंगी असतो. दोन-तीन दिवसांनी फुलातच ती कोषावस्थेत जाते. कोषावस्था ६ ते १० दिवसांची असते. माशी कोषातून बाहेर पडण्यापूर्वी कोष पुष्पकाच्या (फुलोऱ्यातील एकेका फुलाच्या) टोकावर सरकतात. कोषातून माशी सर्वसाधारणपणे सकाळी बाहेर पडते. या माश्या एक-दोन दिवसांपेक्षा जास्त जगत नाहीत. यांची एक पिढी साधारणपणे १३ ते ३२ दिवसांत पूर्ण होते. बिगर हंगामात या माश्या सुप्तावस्थेत राहतात. दाणे काढल्यानंतर राहिलेले कणसाचे भाग, खळ्यातील किंवा शेतातील कणसे अगर भुसा यांशिवाय काही जातींची गवते (उदा., पाणकणीस) किंवा इतर पोषक वनस्पती यांत ही सुप्तावस्था आढळते.

या कीटकाच्या नियंत्रणासाठी वर निर्देश केलेल्या सुप्तावस्थेतील निवासस्थानांचा नाश करणे आवश्यक आहे. पोटऱ्यांतून ५० टक्के कणसे बाहेर पडताच १० टक्के बीएचसी, ४ टक्के एंडोसल्फान किंवा १० टक्के कार्बारिल भुकटी हेक्टरी २० किग्रॅ. या प्रमाणात पिकावर उडविल्यास व पुन्हा पाच दिवसांनी याचीच पुनरावृत्ती केल्यास या किडीचा नाश होतो.

कायरोनोमिडी कुलातील मिज माश्या चावत नाहीत. त्या थवे करून राहतात. त्यांच्या गुणगुणण्याचा आवाज मोठा असतो. त्यांचे डिंभ पाण्यात राहतात व ते माशांचे खाद्य आहेत. रंगाने ते तांबडे असतात म्हणून त्यांना रक्तकृमी म्हणतात.

सेरॅटोपोगॉनिडी कुलातील मिज माश्या चावणाऱ्या आहेत. क्युलिकॉइडीस गणातील माश्या हत्तीरोग कृमीच्या वाहक आहेत.

सीसिडोमाइडी कुलातील माश्यांमुळे झाडांना गाठी येतात. महाराष्ट्राच्या सर्व भागांत या मिज माशीचा मोठ्या प्रमाणावर उपद्रव आहे.

पोखरकर, रा. ना.

मिझर : (वसिष्ठ). सप्तर्षी तारकासमूहातील चौकटीबाहेरच्या तीन ताऱ्यांपैकी मधला तारा. मिझर हे अरबी नाव असून याचे शास्त्रीय नाव झीटा उर्सी मेजॉरिस असे आहे. याची ⇨ प्रत २.४; विषुवांश १३ तास, २१ मिनिटे, ५० सेकंद; क्रांती + ५५° ११′४७″ [→ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति] व पृथ्वीपासूनचे अंतर ७५ प्रकाश वर्षे आहे. याच्यापासून अगदीच थोड्या (१२′) कोनीय अंतरावर ४ प्रतीचा नुसत्या डोळ्यांनी सहजासहजी न दिसणारा 'अरुंधती' (अॅल्कोर म्हणजे अंधुक) हा तारा असून ही जोडी नुसत्या डोळ्यांनी दिसली, तर ते चांगल्या दृष्टीचे एक लक्षण समजतात. ताऱ्यांची ही जोडी फार प्राचीन काळापासून माहीत आहे. काही लोक या जोडीला घोडा व घोडेस्वार असे संबोधितात. १६५० मध्ये फादर रित्चॉली यांना यातील वसिष्ठ तारा दूरदर्शकावून पाहताना युग्मतारा असल्याचे आढळले होते. १८८९ मध्ये या युग्मापैकी मोठ्या ताऱ्याच्या वर्णपटीय रेषांत आवर्ती च्युती (सरकण्याची क्रिया) होत असल्याचे पिकरिंग यांना आढळले. यातील दोन तारे त्यांच्या सामाईक गुरुत्वमध्याभोवती भ्रमण करताना ⇨ डॉप्लर परिणामामुळे अशी च्युती होते. हिचा आवर्तकाल (लागोपाठच्या दोन च्युतींमधील कालांतर) २० दिवस असून ताऱ्याचे वस्तुमान काढण्यास याचा उपयोग होतो. अशा युग्माला वर्णपटीय युग्मतारा म्हणतात. पुढे यातील दुसरा तारा व अरुंधती हा ताराही वर्णपटीय युग्मतारा असल्याचे दिसून आले. वर्णपटीय युग्मातील तारे कोणत्याही दुर्बिणीने वेगवेगळे दिसत नाहीत. वसिष्ठ व अरुंधती यांच्यामध्ये सूर्य व पृथ्वी यांच्यातील अंतराच्या ३०० पट (म्हणजे ३०० ज्योतिषशास्त्रीय एकक) अंतर आहे.

ठाकूर, अ. ना.

मिझो : भारतातील एक प्रसिद्ध पहाडी आदिम जमात. ईशान्य भारतातील मिझोराम या केंद्रशासित प्रदेशातील ऐजाल या शहरात आणि सभोवतालच्या जंगलातून त्यांची वस्ती प्रामुख्याने आढळते. नागालँड, आसाम व मणिपूर यांतही काही प्रमाणात मिझोंची वस्ती आहे. प्रारंभी हे लुशाई या नावाने परिचित होते; परंतु लुशाई हा त्यांच्यातील एक प्रमुख पोटभेद आहे. मिझो म्हणजे डोंगराळ प्रदेशात वास्तव्य करणारा माणूस (मि म्हणजे मनुष्य आणि झो म्हणजे पहाडी प्रदेश). हे लोक मंगोल वंशाचे असून ब्रह्मदेशातील चिननामक डोंगर प्रदेशातून ते एकोणिसाव्या शतकात भारतात आले. त्यांची एकूण लोकसंख्या ३,४०,८२६ होती (१९८१). मिझोंचे अनेक पोटभेद आहेत. त्यांपैकी लुशाई, राल्टे, हमार व पोई हे प्रमुख आहेत. मिझो (दुल्हिअन) हीच भाषा ते बोलतात आणि रोमन लिपीत लिहितात. त्यांच्या भाषेला अधिकृत मान्यता प्राप्त झाली आहे.

मिझो स्त्री-पुरुषांचा पोशाख पूर्वी साधा होता. एकच लांब रंगीबेरंगी कापड किंवा शाल ते खांद्यावरून अंगाभोवती गुंडाळीत. थंडीच्या दिवसांत त्यावर आणखी एक वस्त्र तसेच घालीत. डोक्याला पागोटे आणि काम करताना एक लांब बाह्यांचा कोट किंवा डगला घालीत. स्त्रिया चोळी (कवेचेइ); शिवाय असेच वस्त्र (पुनाचेई) गुंडाळीत आणि गुडघ्यापर्यंत घागरा नेसीत. कमरेला दोरा किंवा पट्टा बांधीत. शाल व घागरा यांवर भरतकाम केलेले असून त्याची रंगसंगती व आकृतिबंध वेधक असतात. यांची वस्त्रे लोकर, सुत व झाडांच्या सालीचे तंतू यांपासून बनविलेली असतात. घरच्या हातमागावर ते कपडे विणतात. स्त्रिया लांब केस वाढवितात. कर्णफुले वगळल्यास दोघांचे दागिने ही सारखे असतात. स्त्रिया क्वचित हातात बांगड्या घालतात. बारमाही पाणकळीमुळे डोक्यावर इरले घेतात, तर पुरुष बांबूच्या कामट्यांची हॅट घालतात. खंजिरासारखे डीओ हे हत्यार प्रत्येक मिझो पुरुषाजवळ असते. बांबूची विपुल पैदास या प्रदेशात होत असल्याने त्यांच्या चटया, जेवणाच्या थाळ्या, पाणी भरावयाची भांडी इ. अनेक गृहोपयोगी वस्तू बांबूच्या केलेल्या असतात.

मिझो पुरुष

यांची घरे प्रामुख्याने डोंगरमाथ्यावर असून त्याला एकच मोठी खोली असते. जमिनीत खांब पुरून त्यावर ती बांधतात. भिंती बांबूच्या व छप्पर गवताचे असते. सतत उद्भवणाऱ्या वादळ व भूकंप या नैसर्गिक आपत्तींपासून ती सुरक्षित रहावीत, याची ते काळजी घेतात. घराच्या खालच्या जागेत गुरे व डुकरे असून सभोवती भाजीपाला काढतात. शेती हाच या लोकांचा प्रमुख व्यवसाय आहे. झूम पद्धतीची शेती ते करतात. याशिवाय शिकार, मच्छीमारी, बुरूडकाम, कापडनिर्मिती इ. जोडधंदेही ते करतात. तांदूळ हे मुख्य पीक असून बहुतेक मिझो मांसाहारी आहेत. मद्य ते आवडीने पितात—विशेषतः तांदुळाची बिअर. स्त्रिया, पुरुष, मुले सर्वजण तंबाखू ओढतात.

मुले-मुली आपला जोडीदार स्वतःच निवडतात. बहुपत्नीकत्वाची चाल आहे. देज देण्याची पद्धत आहे. विवाहप्रसंगी जेवणावळ, नृत्य-गायन इ. कार्यक्रम होतात. विवाहितेने परपुरुषाशी संबंध ठेवला असता तिला दंड होतो. पती, 'मी तुला घटस्फोट देतो' असे म्हणून पत्नीपासून घटस्फोट घेऊ शकतो. 'थूलाहुअल' नावाचा विधी केल्यानंतर पुनर्विवाहास संमती मिळते; मात्र पतिनिधनानंतर तीन महिने पत्नीला सासरी रहावे लागते. या जमातीत पितृसत्ताक कुटुंबपद्धती रूढ असून, संपत्तीचा वारसा मात्र कनिष्ठ मुलाकडे जातो.

पूर्वी हे लोक जडप्राणवादी असून भुताखेतांची पूजा करीत. सर्वशक्तिमान भुताला ते 'पथिअन' म्हणतात. भुताला कोंबडे, डुक्कर, बकरे आदींचा बळी देतात. मृतात्म्यांवर त्यांचा विश्वास आहे. हे मृतांना पुरतात. तीन महिन्यांनंतर 'तिथिन' नावाचा विधी करतात. अलीकडे बहुसंख्य मिझोंनी ख्रिस्ती धर्म स्वीकारल्यामुळे त्यांच्या धार्मिक चालीरीती बदलत आहेत. ख्रिस्ती धर्मप्रसार व आधुनिकीकरण यांमुळे त्यांच्या पारंपरिक राहणीमानात आमूलाग्र बदल झाला आहे. पोशाखाबरोबरच पाश्चात्य नृत्यसंगीत त्यांच्या समारंभांतून प्रविष्ट झाले आहे. बहुतेक मिझो हे शिक्षित असून, कुटिरोद्योग आणि सोपान शेती यांत विलक्षण प्रगती झाली आहे.

ब्रिटिशांनी १९४७ पर्यंत मिझोंना भारतापासून अलिप्त ठेवून भारतीय संस्कृतीत कधीच एकरूप होऊ दिले नाही. विधिमंडळात त्यांना प्रतिनिधित्व दिले नाही, तसेच कोणत्याही परप्रांतीय भारतीयास परवान्याशिवाय मिझोराममध्ये जाण्यास बंदी घातली होती. परिणामतः आपण भारतीय आहोत, ही भावना त्यांच्यात निर्माण होऊ शकली नाही. त्यामुळे स्वातंत्र्योत्तर काळात, आपण भारतीय गणराज्यात सुरक्षित आहोत, ही भावना अद्यापि मिझोंत दृढतर झाली नाही. साहजिकच वांशिक, भाषिक व सांस्कृतिक दृष्ट्या भिन्न असलेल्या मिझोंनी भारतातून फुटून बाहेर पडण्यासाठी संघटित आंदोलनाचा मार्ग 'मिझो नॅशनल फ्रन्ट'च्या द्वारे १९६६ पासून अंगीकारला. त्याला शिक्षित तरुणांनी साथ देऊन सशस्त्र संघटित सैन्याची उभारणी केली. लालडेंगा, लाल नूनमविया, सैंघका इ. त्यांचे नेते परदेशातून, विशेषतः पाकिस्तान-ब्रह्मदेशातून, शस्त्रास्त्रांची जमवाजमव करीत असून प्रशिक्षण आणि आर्थिक साहाय्य घेत आहेत. मिझोरामच्या भूराजनैतिक स्वरूपामुळे ब्रह्मदेश (४३७ किमी.) आणि बांगला देश (२५६ किमी.) सरहद्द यांचा या आंदोलनाला फायदा मिळाला. १९६६ ते १९८५ या दीर्घकाळात मिझोराममध्ये १९८०–८२ हा काळ वगळता सरकारी आणि लष्करी अधिकाऱ्यांच्या हत्या, शासकीय मालमत्तेची लुटालूट आणि दंगेधोपे यांचा जोर वाढला. तेथील संपूर्ण जीवन विस्कळीत झाले. सीमा प्रदेशातील ही स्थिती भारताच्या संरक्षणव्यवस्थेच्या दृष्टीने अत्यंत गंभीर आणि जोखमीची ठरते. त्यामुळे तिथे सुरक्षादलाला मदत करण्यासाठी अखेर सैन्य धाडणे भाग पडले. नोव्हेंबर १९८५ मध्ये चकमा आणि मिझो या दोन जमातींत चकमकी उडाल्या आणि 'मिझो कन्व्हेन्शन'चा (एक प्रादेशिक पक्ष) नेता वनललहुअया याने एक इंचही जमीन चकमांना देणार नाही, असे घोषित केले. त्यावेळी केंद्रीय गृहसचिव राम प्रधान यांना लालडेंगाशी बोलणी करण्यासाठी पाठविले. यातून काहीतरी समझोता भविष्यकाळात होईल, अशी आशा करण्यात येते.

संदर्भ : 1. Barkataki, S. *Comp. Tribes af Assam*, New Delhi, 1969 2. Baveja, J. D. *New Horizones of North East*, Gauhati, 1982. 3. Dalton, E. T. *Tribal History of Eastern India*, New Delhi, 1978.

देशपांडे, सु. र.

मिझोराम : भारताच्या नऊ केंद्रशासित प्रदेशांपैकी एक. क्षेत्रफळ २१,०८७ चौ. किमी. विस्तार २२° ते २४° १९′ उत्तर अक्षांश व ९२° १६′ ते ९३° २६′ पू. रेखांश. या प्रदेशाच्या मध्यातून कर्कवृत्त जाते. लोकसंख्या ४,८७,७७४ (१९८१). ईशान्य भारतातील या प्रदेशाच्या पश्चिमेस बांगला देश व भारतातील त्रिपुरा राज्य, उत्तरेस आसाम (काचार जिल्हा) व मणिपूर राज्य आणि पूर्वेस व दक्षिणेस ब्रह्मदेश असून, ऐजाल (लोकसंख्या ७९,९७१) ही या केंद्रशासित प्रदेशाची राजधानी आहे.

भूवर्णन : मिझोराम हा टेकड्यांचा प्रदेश म्हणून प्रसिद्ध आहे. बहुतेक टेकड्यांच्या रांगा एकमेकीला समांतर अशा उत्तर-दक्षिण पसरलेल्या असून त्यांचे उतार तीव्र आहेत. नद्यांच्या खननामुळे या टेकड्यांमध्ये अनेक खोल दऱ्या तयार झालेल्या आहेत. टेकड्यांदरम्यान लहानलहान मैदानी द्रोणी प्रदेश असून त्यांतील सुपीक मृदेमध्ये भाताचे पीक मोठ्या प्रमाणात घेतले जाते. मिझोरामच्या मध्यातून उत्तर-दक्षिण दिशेने मिझो टेकड्या पसरलेल्या आहेत. या तीव्र उताराच्या टेकड्यांची सरासरी उंची सु. ९०० मी. असून ती मध्यभागी जास्त आहे. दक्षिण भागातील ब्लू मौंटन (फ्वंगपुरी) हे या टेकड्यांमधील सर्वोच्च (२,१६५ मी.) शिखर आहे. मिझोरामच्या पूर्व व दक्षिण सरहद्दींवर चिन टेकड्या व ब्रह्मदेशातील आराकान पर्वतरांगेचा विस्तारित भाग असून पश्चिम सरहद्दीवर बांगला देशातील चितगाँग टेकड्यांची रांग आहे

मिझोरामच्या डोंगराळ भूमीतून अनेक लहानमोठे नदीप्रवाह वाहत असलेले दिसतात. डोंगराळ भागातील खोल निदऱ्यांमधून उत्तरेकडे अथवा दक्षिणेकडे हे नदीप्रवाह वाहत जातात. ढालेश्वरी (त्लावंग), सोनई (त्वीरेल) व तुइव्हावल या नद्या मध्यवर्ती डोंगराळ प्रदेशात उगम पावून उत्तरेस वाहत जाऊन आसामच्या काचार जिल्ह्यात बराक नदीला मिळतात, तर कर्णफुली ही नदी प्रदेशाच्या दक्षिण टोकापासून उत्तरेस साधारण मध्यभागापर्यंत वाहत जाते व तेथून पुढे ती पश्चिमेस बांगला देशात प्रवेश करते. तेथेच तिच्यावर प्रचंड जलविद्युत् प्रकल्प उभारला गेला आहे. कलदन ही नदी ब्रह्मदेशातून मिझोराममध्ये वाहत जाते. द्रोणी प्रदेशात अनेक सरोवरेही निर्माण झालेली दिसून येतात. दक्षिण भागातील पालक हे सर्वांत मोठे सरोवर असून त्याशिवाय तामडिल, रुंगडिल इ. सरोवरेही महत्त्वाची आहेत.

हवामान : मिझोरामचे हवामान आल्हाददायक आहे. येथील हिवाळा व उन्हाळा सौम्य असतात. हिवाळ्यातील तापमान ११° से. ते २४° से. यांदरम्यान, तर उन्हाळ्यातील तापमान १८° से. ते २९° से. यांदरम्यान असते. खोलगट द्रोणी प्रदेशात किंवा दऱ्याखोऱ्यांमधील हवामान उष्ण व दमट असते; परंतु त्यामानाने डोंगरमाथ्यावरील हवामान जवळजवळ वर्षभर थंड असते. बहुधा याच कारणामुळे मिझो लोकांनी आपल्या वसाहती अथवा गावे डोंगरमाथ्यावर वसविलेली दिसून येतात. या प्रदेशात मार्च ते एप्रिल या काळात वायव्येकडून जोराचे वारे वाहतात. मे ते सप्टेंबर या काळात नैर्ऋत्य मोसमी वाऱ्यांपासून मुसळधार पर्जन्यवृष्टी होते. या प्रदेशातील वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान २५४ सेंमी. असून उत्तरेकडील प्रदेशापेक्षा दक्षिणेकडील प्रदेशात पावसाचे प्रमाण अधिक आहे (उदा., उत्तरेकडील ऐजाल शहरी वार्षिक सरासरी २०८ सेंमी. पाऊस पडतो, तर दक्षिणेकडील लुंगलेई येथे ३५० सेंमी. पडतो). हिवाळ्यात पाऊस पडत नाही तसेच आकाशही निरभ्र असते. स्वच्छ व निळे आकाश आणि सकाळी पडणारे धुके यांमुळे या डोंगराळ प्रदेशाचे हिवाळ्यातील सृष्टिसौंदर्य विशेष विलोभनीय असते.

वनस्पती व प्राणी : या प्रदेशात समृद्ध वनस्पतिजीवन आढळते. विविध प्रकारची झाडे, झुडपे व गवत तसेच बांबूची वने सर्वत्र आहेत. डोंगराळ प्रदेशातील टेकड्या नेहमी हिरव्यागार दिसतात. अलीकडे पाइन वनस्पतींची लागवड मोठ्या प्रमाणावर केली जात आहे. वन्य प्राणी अभयारण्याच्या दृष्टीने येथील वनस्पतिजीवन व हवामान फारच अनुकूल आहे, परंतु मोठ्या प्रमाणावरील शिकारीमुळे प्राण्यांचे व पक्ष्यांचे प्रमाण खूप घटले आहे. अलीकडे मात्र त्यांच्या संरक्षणाच्या दृष्टीने बंदुकीच्या वापरावर, प्राणी-पक्षी यांच्या शिकारीवर कडक निर्बंध घातले आहेत. हत्ती, वाघ, बिबळ्या, अस्वल, रानटी कुत्रे, शेळ्या, विविध प्रकारची माकडे, रानगवा, हरिण, रानडुक्कर इ. प्राणी येथे पुष्कळ प्रमाणात आहेत. यांचा पिकांना मात्र उपद्रव होतो. जंगली फाउल, धनेश, फेझंट, होले इ. पक्षी या प्रदेशात सर्वत्र दिसतात.

चौधरी, वसंत

इतिहास व राज्यव्यवस्था : मिझोराममध्ये मुख्यतः मिझो जमातीचे लोक आढळतात. मूळ मंगोल वंशाचे हे लोक प्राचीन काळी ब्रह्मदेशाच्या शान प्रांतात स्थायिक झाले. त्यांच्यापैकी लुशाई आणि हमार या दोन टोळ्या पहिल्यांदा भारतात आल्या व लुशाई टेकड्यांच्या परिसरात त्यांनी वस्ती केली. ब्रिटिशांच्या राजवटीत हे लोक वारंवार हल्ले करीत. हा उपद्रव थांबविण्यासाठी ब्रिटिश सैन्याने

मिझो प्रदेशात प्रवेश केला व १८९१ मध्ये तो प्रदेश ब्रिटिश हिंदुस्थानात समाविष्ट करण्यात आला. लुशाई हिल्स डिस्ट्रिक्ट या नावाने आसामचा तो एक भाग बनला. मात्र या जमातीच्या अंतर्गत व्यवस्थेत ब्रिटिशांनी ढवळाढवळ केली नाही व त्यामुळे जमात प्रमुखांचे वर्चस्व मिझो लोकांत टिकून राहिले.

स्वतंत्र भारतात प्रारंभी आसामचा एक जिल्हा म्हणूनच हा भाग राहिला. मिझो लोकांच्या विकासाकडे तत्कालीन प्रांतिक सरकारने पुरेसे लक्ष न दिल्यामुळे या लोकांतील असंतोष वाढत गेला. त्यांतच १९५९ मध्ये भीषण दुष्काळाची भर पडली, (काटेरी बांबू वृक्षांच्या अफाट वाढीमुळे दर ४०–५० वर्षांनी त्या भागात असे दुष्काळ पडतात.) परिणामतः १९६६ मध्ये 'मिझो नॅशनल फ्रंट' या संघटनेतर्फे सशस्त्र उठाव करण्यात आला. भारतीय सैनिकांच्या मदतीने हा उठाव कठोरपणाने मोडून काढण्यात आला. मिझो बंडखोरीला आळा घालण्यासाठी काही उपायही योजण्यात आले. उदा., गटवार ग्रामपद्धती. या पद्धतीत मिझोंना त्यांच्या निवासस्थानापासून खूप दूर कामासाठी जावे लागे. तसेच आपल्या ग्रामात दररोज रात्री परत येऊन हजेरीही द्यावी लागे. या भागात रात्री संचारबंदी असे. या यंत्रणेत शेतीकडे पुरेसे लक्ष देण्यास मिझोंना उसंत लाभणे शक्य नव्हते. गटग्रामांतील सुविधाही अपुऱ्या होत्या. परिणामतः गलिच्छ वस्त्यांत त्यांचे रूपांतर झाले व लोकांतील असंतोष वाढतच गेला.

मिझोराम हा १९७२ मध्ये केंद्रशासित प्रदेश करण्यात आला; तथापि मिझो बंडखोरी चालूच राहिली. ८ सप्टेंबर १९७४ रोजी 'अशांत प्रदेश' म्हणून हा प्रदेश जाहीर करण्यात आला. त्याचप्रमाणे हिंसाचार, हल्ले, उठाव यांना प्रतिबंध करण्यासाठी नागरी प्रशासनाला सैनिकी मदत पुरविण्यासाठी असलेला कायदाही या प्रदेशात लागू करण्यात आला. लालडेंगा व इतर मिझो नेते या प्रदेशातील राजकीय आंदोलनाचे नेतृत्व करतात. सामान्यपणे या प्रदेशात मिझो नॅशनल फ्रंटच्या अस्तित्वामुळे राजकीय अस्थिरता टिकूनच आहे. हिंसाचार, लुटालूट यांमुळे जीवन काहीसे विस्कळित झालेले आहे. यांतच भर म्हणून चकमा व मिझो या दोन जमातींतील संघर्षाला तोंड फुटले आहे. तथापि भारताच्या ईशान्य सीमेवरील या मोक्याच्या व महत्त्वाच्या प्रदेशात राजकीय स्थैर्य व शांतता प्रस्थापित करण्यासाठी केंद्र सरकारतर्फे प्रयत्न जारी आहेत [→ मिझो]. मिझोराममध्ये एकसदनी विधिमंडळ असून त्यात ३३ सदस्य असतात. नायब राज्यपाल हा मंत्रिमंडळाच्या सल्ल्याने कारभार पाहतो. मंत्रिमंडळात तीन मंत्री असून दोन राज्यमंत्री होते (१९८४).

गोहाती उच्च न्यायालयाच्या अधिकारक्षेत्रातच मिझोरामचा अंतर्भाव होतो. या प्रदेशात तीन जिल्हे, नऊ उपविभाग, तीन स्वायत्त गिरिप्रदेश समित्या (कौन्सिले), सहा नगरे किंवा शहरे, २३ पोलीस ठाणी आणि ३०१ ग्रामपंचायतवजा समित्या आहेत. ऐजाल, लुंगलेई, छिमतुइपुई अशी जिल्ह्यांची नावे आहेत.

जाधव, रा. ग.

आर्थिक स्थिती : मिझोराममधील बहुसंख्य लोक सुशिक्षित व प्रगत असले, तरी नैसर्गिक आपत्ती व अडचणींमुळे या प्रदेशाचा आर्थिक विकास घडवून आणण्याचे मोठे आव्हान त्यांच्यापुढे आहे. डोंगराळ व अत्यंत अवघड, दुर्गम प्रदेश असल्याने येथील नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा अद्याप पुरेसा शोध लागलेला नाही. स्वातंत्र्योत्तर काळात या प्रदेशाच्या आर्थिक विकासाच्या अनेक योजना आखण्यात आल्या आहेत. १९५९ मध्ये पडलेल्या भयंकर दुष्काळामुळे झालेले नुकसान भरून काढण्यासाठी १९६३ पासून नवीन धोरण अंमलात आणून त्यानुसार या प्रदेशाचे नऊ विभाग करण्यात आले आहेत. शेती, मृद्संधारण, शिक्षण, दळणवळण व लोकांचे आरोग्य या सर्वच बाबतींत प्रगती होत आहे. येथील लोकांचा शेती हाच प्रमुख व्यवसाय असून बहुतेक भागात 'झूम' अथवा फिरती शेती केली जाते. एकूण सु. ८७% लोक शेती व्यवसायात गुंतलेले आहेत. लागवडीखालील क्षेत्राच्या फक्त १७% क्षेत्रालाच जलसिंचनाचा फायदा मिळतो. झूम शेतजमिनी वैयक्तिक मालकीच्या नसून गावठाणाच्या मालकीच्या आहेत. स्थिर पायऱ्यापायऱ्यांची शेतजमीन मात्र शेतकऱ्यांना वाटून दिलेली असते. डोंगरउताराच्या शेतीत प्रामुख्याने मका व भात ही पिके घेतली जातात. यांशिवाय कडधान्ये, कापूस, तंबाखू, चहा व जलसिंचनाची सोय असलेल्या प्रदेशांत ऊस, मिरची, आले, हळद, बटाटे, केळी, अननस, संत्री, तीळ, कागदी लिंबू इ. पैशाची पिकेही घेतली जातात. कॉफी, रबर, काजू, वेलदोडे यांच्या लागवडीचेही प्रयत्न सुरू आहेत. आले व तीळ यांच्या उत्पादनात चांगली प्रगती दिसून येत आहे. १९८०-८१ साली मिझोराममध्ये पुढीलप्रमाणे कृषिउत्पादन झाले (आकडे टनांमध्ये): तांदूळ ८५,२९०; आले १,६२९; ऊस ५०,८२०; बटाटे २,७५५; हळद ३१७; मिरची १,४५८; मका ६,१६६; कापूस १,२४० व तंबाखू ३४७. १९८२ साली मिझोराममध्ये ४७,८५३ गुरे व ६,७९,३१२ कोंबड्या होत्या. यांशिवाय ४,२९४ म्हशी; ३,११४ रानगवे; ७७,१३४ डुकरे; ८६७ मेंढ्या; २७,५४५ शेळ्या व १,४८४ घोडे होते. त्यांच्यासाठी २२ दवाखाने, ४३ आरोग्यकेंद्रे व एक रुग्णालय होते.

मिझोराममधील ३२% क्षेत्र जंगलांनी व्यापलेले असून त्यांपैकी १५,९३५ चौ. किमी. क्षेत्र राखीव जंगलांखाली आहे. डांपा वन्य प्राणी अभयारण्याखाली ५७२ चौ. किमी. आणि तावी वन्य प्राणी अभयारण्याखाली २१० चौ. किमी. क्षेत्र आहे.

या केंद्रशासित प्रदेशात मोठे उद्योगधंदे नाहीत. बहुतेक लोक पारंपरिक कुटिरोद्योग करतात. यांत प्रामुख्याने हातमाग व हस्तव्यवसाय यांचा समावेश असतो. मिझो हे मूळचे कुशल विणकर असून ते उत्तम प्रतीचे गालिचे तयार करतात; परंतु हे काम हाताने अत्यंत हळू होते व आर्थिक दृष्ट्या तोट्याचे ठरते. येथील टोपल्या व हॅट प्रसिद्ध आहेत. या उद्योगांशिवाय रेशीम उत्पादन, भाताच्या गिरण्या, छापखाने, रेडिओ दुरुस्ती, फळांवर प्रक्रिया करून ती डबाबंद करणे, आल्याचा उपयोग करून पेये तयार करणे, साबण, विटा तयार करणे इ. व्यवसाय चालतात. १९८३ साली मिझोराममध्ये नोंदविलेली एकूण ५७३ उद्योगकेंद्रे होती.

या प्रदेशात एकूण ५० डीझेल विद्युत्‌शक्तिनिर्मिती केंद्रे असून त्यांपासून निर्माण होणारी वीज स्थानिक घरगुती वापरासाठी उपयोगी पडते. या केंद्रांची एकूण वीजनिर्मितिक्षमता ६·३७ मेवॉ. असून १९८२-८३ साली १३·३६ मेवॉ. विजेचा वापर झाला. आसाम व मेघालय राज्यांतून वीज घेतली जाते. मिझोराममधील सेर्लुई जलविद्युत्‌निर्मिती प्रकल्पाचे काम पूर्ण झाले असून वैराबी जलविद्युत्‌निर्मिती प्रकल्पाचे काम प्रथमावस्थेत होते (१९८४). एप्रिल १९८३ पर्यंत मिझोराममधील एकूण ९८ गावांना वीजपुरवठा करण्यात आला होता.

जलद व सुलभ वाहतूक करणे हा येथील सर्वांत मोठा प्रश्न आहे. ऐजाल, सिल्चर, लुंगलेई, चांफाई, व्हेर्व्हेंक, फाइलांग, डेमग्री, सेहा इ. गावांदरम्यान चांगले मोटाररस्ते आहेत. एकूण ३,२५३ किमी. लांबीच्या रस्त्यांपैकी १,१९७ किमी. डांबरी आहेत. येथे सु. ४०४ किमी. लांबीचा राज्यमार्ग असून त्याच्या रुंदीकरणाची योजना आहे. मिझोराममध्ये १९८२ साली एकूण ३,८४५ नोंदणीकृत वाहने होती. या प्रदेशात तारसेवाही उपलब्ध आहेत.

चौंडे, मा. ल.

लोक व समाजजीवन : मिझोराममधील 'मि' याचा अर्थ माणूस व 'झो' म्हणजे डोंगर. डोंगर-प्रदेशात राहणारे लोक असा त्याचा अर्थ होतो. मिझोराममधील ९४·२०% लोक हे आदिवासी जमातीचे

आहेत. एकूण ४,९३,७५७ लोकसंख्येपैकी मिझो जमातीची लोकसंख्या ३,४०,८२६ होती (१९८१). मिझो जमातीत अनेक उपशाखा आहेत आणि त्यांची मूळ स्थाने मणिपूर, त्रिपुरा, ब्रह्मदेश, बांगला देश यांसारख्या इतरही प्रदेशांत आढळतात. चकमा आणि टायप्रस या इतर महत्त्वाच्या जमाती होत. लुशाई या मिझोंच्या प्रमुख उपशाखेत साक्षरतेचे प्रमाण ८९% आहे. ख्रिस्ती मिशनऱ्यांनी केलेल्या कार्यामुळे यांपैकी बहुतेकांनी ख्रिश्चन धर्माचा स्वीकार केला. बहुतेक लोक प्रॉटेस्टंट पंथीय आहेत. धर्मांतरपूर्व मिझो जमात ही जडप्राणवादीच होती. त्यामुळे जमातीतील वैदू किंवा मांत्रिक लोकांना महत्त्व होते. मिझो आणि इंग्रजी या दोन्ही भाषांचा हे लोक उपयोग करतात. मात्र मिझो भाषेसाठी ते रोमन लिपीचा वापर करतात. चकमा जातीचे लोक अजूनही बौद्धधर्मीय आहेत व बंगाली भाषा बोलतात.

मिझोराममधील बहुतेक गावांतून प्राथमिक शिक्षणाच्या शासकीय वा खाजगी शाळा आहेत. या प्रदेशात ३२६ पूर्व-प्राथमिक, ७७० प्राथमिक, ३३१ माध्यमिक व १,४०३ उच्च माध्यमिक शाळा असून ११ महाविद्यालये, एक विद्यापीठ (नॉर्थ-ईस्ट हिल युनिव्हर्सिटी), एक तंत्रविद्या निकेतन, दोन शिक्षक-प्रशिक्षण संस्था व एक शिक्षणशास्त्र संस्था आहे. शालेय शिक्षणासाठी स्वतंत्र मंडळाची १९७७ मध्ये स्थापना करण्यात आली. या प्रदेशातील सरासरी साक्षरतेचे प्रमाण ५९% आहे.

या प्रदेशात सात रुग्णालये, १४ प्राथमिक आरोग्य केंद्रे, १५ पूरक आरोग्य केंद्रे, ७२ डॉक्टर, ६३ विशेषज्ञ डॉक्टर, ७०९ परिचारिका व आरोग्य सेवक, ७२ औषधी तज्ञ होते. या प्रदेशातील रुग्णालयातून एकूण ५६० खाटांची सोय असून ५० खाटा असलेले एक क्षय रुग्णालय आहे.

महत्त्वाची स्थळे : ऐजाल हे मिझोरामच्या राजधानीचे ठिकाण प्रदेशाच्या मध्यभागी असून व्यापारी केंद्र व थंड, आल्हाददायक हवामानासाठी प्रसिद्ध आहे. याचा परिसर बांबू व कापूस उत्पादनासाठी प्रसिद्ध आहे. लुंगलेई (लोकसंख्या १७,७७३ – १९८१) हे ऐजालच्या दक्षिणेस सु. ९३ किमी. वरील शहर बांबूची बने, तांदूळ व कापूस उत्पादनासाठी महत्त्वाचे आहे. याशिवाय मिझोराममध्ये कोलोसिब (८,२५६), चांफाई (७,२८८), सैहा (७,०१९), सेर्चिप (६,४५८) ही अन्य शहरे आहेत. (चित्रपत्र ८).

जाधव, रा. ग.

मिट्टाग-लफ्लर, मॉग्नस यस्टा : (१६ मार्च १८४६ – ७ जुलै १९२७). स्वीडिश गणितज्ञ. गणितीय विश्लेषणात महत्त्वाचे कार्य व *Acta Mathematica* या गणिताच्या आंतरराष्ट्रीय नियतकालिकाचे संस्थापक.

त्यांचा जन्म स्टॉकहोम येथे झाला. त्यांचे शिक्षण अप्साला विद्यापीठात झाले. १८७२ मध्ये त्यांना डॉक्टरेट पदवी मिळाली. त्यानंतर ते अप्साला विद्यापीठात एक वर्ष गणित विषयाचे अधिव्याख्याते होते. १८७३ मध्ये प्रवासी शिष्यवृत्ती मिळाल्यानंतर ते पॅरिस, गटिंगेन व बर्लिन येथे गेले. पॅरिस येथे शार्ल हरमाईट या गणितज्ञांना भेटल्यानंतर त्यांच्या सल्ल्यानुसार ते कार्ल व्हायरश्ट्रास या जर्मन गणितज्ञांच्या मार्गदर्शनाखाली अभ्यास करण्याकरिता बर्लिन येथे गेले. मिट्टाग-लफ्लर यांच्या पुढील प्रगतीवर व्हायरश्ट्रास यांचा फार मोठा प्रभाव पडलेला दिसून येतो.

मिट्टाग-लफ्लर यांनी १८७७ मध्ये विवृत्तीय फलन सिद्धांतावर [→फलन] लिहिलेल्या महत्त्वपूर्ण प्रबंधाचा परिणाम म्हणून त्यांची हेलसिंकी विद्यापीठात गणिताचे प्राध्यापक म्हणून नेमणूक झाली. पुढे १८८१–१९११ या काळात ते स्टॉकहोम विद्यापीठात प्राध्यापक होते. १८८६–९१ व १८९३ या साली स्टॉकहोम विद्यापीठात त्यांनी रेक्टर म्हणून काम केले. १८८२ मध्ये त्यांनी स्वीडनचे राजे द्वितीय ऑस्कर यांच्या आर्थिक आश्रयाखाली *Acta Mathematica* या गणितीय नियतकालिकाची स्थापना केली आणि चार स्कँडिनेव्हियन देशांतून संपादक वर्ग उभारून त्यांनी प्रमुख संपादक म्हणून ४५ वर्षे काम केले. या नियतकालिकाकरिता एमील बॉरेल, गेओर्क कँटर, झाक हादामार्द, डाव्हीट हिल्बर्ट, झ्यूल प्वँकारे वगैरे त्या काळातील सुप्रसिद्ध गणितज्ञांनी महत्त्वाचे लेखन केले. १९१६ मध्ये त्यांनी पत्नीच्या बरोबर अप्साला येथे गणिताचे ग्रंथालय स्थापन केले.

सीमा, कलन, वैश्लेषिक भूमिती व संभाव्यता सिद्धांत यांच्याशी संबंधित असलेल्या गणितीय विश्लेषणामध्ये मिट्टाग-लफ्लर यांनी महत्त्वाचे कार्य केले. स्वयंचल (स्वतंत्रपणे मूल्ये धारण करू शकणारी राशी) व परचल (अन्य चलांच्या मूल्यानुसार मूल्ये धारण करणारी राशी) यांच्यातील संबंधाविषयीच्या फलनांच्या व्यापक सिद्धांतावर त्यांनी कार्य केले. १८७५ मध्ये त्यांनी सदसत् चलाच्या फलनांच्या आधुनिक सिद्धांतात आधारभूत ठरलेल्या ऑग्युस्तीन कोशी यांच्या प्रमेयाची सिद्धता दिली. त्यांचे अत्यंत महत्त्वाचे कार्य एक-मूल्यी फलनाच्या वैश्लेषिक निदर्शनासंबंधी असून त्यातूनच पुढे सुप्रसिद्ध 'मिट्टाग-लफ्लर सिद्धांत' त्यांनी विकसित केला.

मिट्टाग-लफ्लर १८९७ मध्ये भरलेल्या पहिल्या आणि त्यानंतर भरलेल्या गणितज्ञांच्या आंतरराष्ट्रीय परिषदांच्या संघटकांपैकी एक होते. त्यांना बोलोन्या, ऑक्सफर्ड, केंब्रिज, क्रिस्तियाना (ऑस्लो), ॲबर्डीन आणि सेंट अँड्रूझ या विद्यापीठांनी डॉक्टरेट पदवी देऊन सन्मानित केले. १८९६ मध्ये त्यांची रॉयल सोसायटीचे परदेशी सदस्य म्हणून निवड झाली.

ते स्टॉकहोमजवळील यूर्सहॉल्म येथे मृत्यु पावले. त्यांची संपत्ती आणि गणिताचे ग्रंथालय यूर्सहॉल्म येथील मिट्टाग-लफ्लर मॅथेमॅटिकल इन्स्टिट्यूट या संस्थेचा भाग बनली आहे.

सूर्यवंशी, वि. ल.

मिठाचा सत्याग्रह : भारतीय स्वातंत्र्य संग्रामातील म. गांधींच्या नेतृत्वाखालील सर्वांत मोठे आणि दीर्घकालीन (१९३०–३४) जनता आंदोलन. या आंदोलनापूर्वी सायमन आयोगावर बहिष्कार घालून त्याचा निषेध करण्यासाठी सर्व देशभर निदर्शने झाली होती. १९२९ च्या अखेरीस भरलेल्या काँग्रेसच्या ऐतिहासिक लाहोर अधिवेशनात जवाहरलाल नेहरूंच्या अध्यक्षतेखाली संपूर्ण स्वराज्याचा ठराव मंजूर झाला. २६ जानेवारी १९३० हा पहिला स्वातंत्र्यदिन आगामी सत्याग्रहाच्या पुढील सामुदायिक शपथग्रहणाने साजरा झाला 'परदेशी अंमलाखाली राहणे व भिकारडे, अपमानास्पद जीवन जगणे, हा गुन्हा आहे. हिंसेच्या मार्गाने स्वातंत्र्य मिळविता येणार नाही म्हणून अहिंसा पाळू. जरूर तर करबंदीसह सर्व प्रकारच्या सत्याग्रहासाठी आम्ही कटिबद्ध आहोत. काँग्रेसकडून येणारे आदेश आम्ही पाळू'.

त्यानंतर गांधीजींनी (१) संपूर्ण दारूबंदी, (२) भारतीय रुपयाचा स्टर्लिंग पौंडाशी असलेला विनिमय दर १ शिलिंग ४ पेन्सने कमी करणे, (३) जमीन महसूल ५०% ने कमी करणे व तो कायद्याच्या कक्षेत आणणे, (४) मिठाचा कर रद्द करणे, (५) सैनिकी खर्च प्रारंभी किमान ५०% नी तरी कमी करणे, (६) सरकारी उत्पन्नातील झालेल्या घटीस अनुरूप उच्च शासकीय सेवेतील वेतन निम्मे अगर त्याहून कमी करणे, (७) आयात कापडावर संरक्षक जकात ठेवणे, (८) किनारा वाहतूक संरक्षण अधिनियम संमत करणे, (९) खून किंवा तत्सम आरोप नसलेल्या इतर राजकीय कैद्यांची मुक्तता किंवा सर्वसामान्य न्यायाधिकरणांतर्फे त्यांचे खटले चालविणे; सर्व राजकीय खटले मागे घेणे; १८१८ सालच्या कायद्यातील तिसरा नियम व १२४अ

अनुच्छेद रद्दबातल करणे आणि हद्दपार केलेल्या भारतीयांना परत येण्याची मुभा देणे, (१०) गुन्हा अन्वेषण विभाग वा त्याचे सार्वत्रिक नियंत्रण रद्द करणे व (११) योग्य त्या नियंत्रणाखाली स्वसंरक्षणार्थ शस्त्र बाळगण्यास परवानगी देणे. या ११ मागण्यांचा खलिता सरकारकडे धाडून त्या मान्य झाल्या, तर आगामी जनआंदोलन सुरूच करणार नाही असे कळविले. मिठावरच्या कराचा भार गरिबातल्या गरीब भारतीयावर पडत असे. लहरी पावसामुळे लाखो शेतकरीही कर भरू शकत नसत. या मागण्यांद्वारे गांधीजींनी तळागाळातल्या जनतेला स्वातंत्र्यलढ्यात सहभागी होण्याची प्रेरणा दिली. १२ मार्च १९३० रोजी साबरमती आश्रमातून इतिहासप्रसिद्ध दांडी यात्रा निघाली. म. गांधीजी आणि त्यांचे निवडक ७८ सहकारी सतत २५ दिवस पदयात्रा करून ५ एप्रिल १९३० रोजी दांडीला पोहोचले आणि तेथे त्यांनी मिठाचा कायदा भंग करून मीठ तयार केले. या पदयात्रेचे वाटेत असंख्य लोकांनी स्वागत केले आणि शेकडोंनी सत्याग्रहाच्या शपथा घेतल्या. गांधीजींच्या अटकेनंतर देशभर वणवा पेटल्यासारखेच झाले. प्रचंड मिरवणुका, गोळीबार यांनी देश दणाणून गेला. दांडी यात्रेच्या धर्तीवर कित्येक ठिकाणी समुद्र किनाऱ्यापर्यंत सत्याग्रही मोर्चे गेले. परदेशी कापडाची होळी, दारूच्या दुकानांसमोर निदर्शने, जंगल सत्याग्रह, मुंबई आणि सोलापूरला हरताळ आणि कामगारांचे संप हे या आंदोलनाचे स्वरूप झाले. या सत्याग्रहाचे दुसरे वैशिष्ट्य म्हणजे सरहद्द गांधी आणि महत्त्वाच्या राष्ट्रीय मुसलमान नेत्यांनी हजारो मुसलमानांना स्वातंत्र्य आंदोलनात आणले. २३ एप्रिल रोजी खान अब्दुल गफारखान यांच्या नेतृत्वाखालील खुदाई खिदमतगार व नवजवान सभा या संघटनांच्या नेत्यांची धरपकड झाल्यानंतर सबंध पेशावर ब्रिटिश सरकारविरुद्ध उभे राहिले. त्या वेळी गढवाली सैनिकांनी गोळीबाराचा हुकूम न जुमानता निःशस्त्र जमावावर गोळीबार करण्याचे नाकारले. त्यामुळे भयभीत होऊन सारी सरकारी यंत्रणाच कोलमडली. पुढील १० दिवसांत पेशावरला ब्रिटिश शासनयंत्रणा अस्तित्वातच नव्हती. ४ मे रोजी नवीन सैन्यदले आणून पेशावर पुन्हा जिंकून घेण्यात आले. १० मे पासून सरदार वल्लभभाई पटेलांनी बारडोलीहून साराबंदी आंदोलन सुरू केले. हे आंदोलन गुजरातप्रमाणे बिहारमध्येही पसरले. खेड्याखेड्यांतून सर्व सरकारी सेवकांनी राजीनामे दिले. ब्रिटिश कापडावर बहिष्कार घालण्याचा कार्यक्रम तर एवढा यशस्वी झाला, की एकट्या ब्लॅकबर्न या ब्रिटिश शहरातल्या १०० कापड गिरण्या बंद पडल्या. तत्कालीन मध्य प्रांतात मोठ्या प्रमाणावर जंगल सत्याग्रह झाला. बंगालच्या संथाळ या आदिवासी जमातीने बालाघाट जिल्ह्यात यशस्वी साराबंदी आंदोलन केले. फेब्रुवारी १९३१ पर्यंत ९० हजारांवर सत्याग्रहींना शिक्षा झाल्या होत्या. देशातल्या बहुतेक शहरांतही लाठीहल्ला आणि गोळीबाराच्या घटना घडल्या. या चळवळीचे पर्यवसान ⇨ *गांधी-आयर्विन करारात* झाले (५ मार्च १९३१). या करारानुसार चळवळ मागे घेण्यात आली. मात्र ब्रिटिश शासनाने असे जाहीर केले, की या कायद्यात महत्त्वाचे बदल करता येणार नाहीत; कारण त्या वेळची आर्थिक स्थिती वेगळी होती. पण जो गरीब समुद्राकाठी राहत असे त्याला स्वतःच्या उपयोगासाठी; विक्रीकरता नव्हे, मीठ गोळा करता येईल. यानंतर गांधीजी ⇨ *गोलमेज परिषदे*साठी लंडनला गेले. त्या महिन्यात तत्कालीन संयुक्त प्रांतात जवाहरलाल नेहरूंच्या नेतृत्वाखाली व्यापक शेतकरी आंदोलन झाले. तेथील साराबंदी चळवळ खेड्याखेड्यांतून पसरली. सरहद्द प्रांतात हजारो मुसलमानांनी सत्याग्रह केल्यामुळे सरकार बिथरले होते. गांधी-आयर्विन करार अंमलात येत असतानाच आणि गांधीजी गोलमेज परिषदेत सहभागी होत असूनसुद्धा सरहद्द प्रांतात अभूतपूर्व अशी दडपशाही करण्यात आली. क्रांतिकारकांचा बंदोबस्त करण्याच्या नावाखाली बंगालमध्ये फौजदारी कायदा सुधारणा अधिनियम जारी करण्यात आला. त्यामुळे गांधीजी परतल्यानंतर १९ जानेवारी १९३१ पासून सत्याग्रह आंदोलनाचे दुसरे पर्व सुरू झाले. ते सु. दीड वर्ष चालले. या कालावधीत पहिल्या पर्वापेक्षाही जास्त म्हणजे एक लाखाहून अधिक सत्याग्रहींना शिक्षा झाल्या. शेवटी एप्रिल १९३४ मध्ये हे महान आंदोलन गांधीजींनी अधिकृतपणे मागे घेतले.

संदर्भ : 1. Majumdar, R. C. Ed., *Struggle for Freedom*, Bombay, 1969. 2. Pattabhi Sitaramayya, B. *History of the Indian National Congress, Vol. I*, Delhi, 1969.
३. तळवलकर, गोविंद, *सत्तांतर*, मुंबई, १९८३. ४. नगरकर, वसंत, *भारतीय स्वातंत्र्य संग्राम*, पुणे, १९७५.

नगरकर, व. वि.

मिठाच्या डोंगरातील शैलसमूह : पहा सैंधवाच्या डोंगरातील शैलसमूह.

मिडल्टन, टॉमस : (एप्रिल १५७० ?–४ जुलै १६२७). इंग्रज नाटककार. त्याच्या जीवनाविषयी फारशी माहिती मिळत नाही. त्याचे आईवडील लंडन शहरात राहत होते. त्यावरून त्याचा जन्म लंडन शहरी झाला, असे मानले जाते. १५९८ मध्ये त्याने ऑक्सफर्डच्या क्वीन्स कॉलेजात प्रवेश घेतला आणि 'ग्रेज इन' ह्या कायद्याचे शिक्षण देणाऱ्या सुप्रसिद्ध संस्थेत त्याने १५९३ मध्ये किंवा १५९६ मध्ये प्रवेश घेतला, असे दिसते. मिडल्टनच्या नाट्यलेखनात शोकात्मिकांबरोबरच सुखात्मिकांचाही समावेश आहे. त्याचे काही नाट्यलेखन त्याने टॉमस डेकर, विल्यम राउली यांसारख्या समकालीन नाटककारांच्या सहकार्याने केले. काही मुखवटा नाट्येही (मास्क्स) त्याने लिहिली. १६२० मध्ये लंडन शहराचा इतिवृत्तकार (क्रॉनिकलर) म्हणून त्याची नेमणूक झाली होती. न्यूइंग्टन बट्स, सरी येथे तो निधन पावला.

अ गेम ऑफ चेस (प्रयोग १६२४) ही मिडल्टनची विशेष उल्लेखनीय नाट्यकृती. हे नाटक म्हणजे एक उपरोधप्रचुर राजकीय रूपक होते. स्पेन व इंग्लंड ह्या दोन राजसत्तांमधली लढत त्याने रूपकात्मक पद्धतीने रंगभूमीवर सादर केली होती. ह्या नाटकाला प्रेक्षकांचा फार मोठा प्रतिसाद लाभला. तथापि त्यामुळे स्पेनच्या भावना दुखावल्या आणि त्या नाटकावर बंदी घातली गेली.

मिडल्टनची अन्य उल्लेखनीय नाटके अशी : शोकात्मिका–*विमेन बिवेअर विमेन* (प्रकाशित १६५७), *द चेंजालिंग* (विल्यम राउलीच्या सहकार्याने–प्रकाशित १६५३). सुखात्मिका–*ए ट्रिक टू कॅच द ओल्ड वन* (प्रकाशित १६०८), *ए मॅड वर्ल्ड, माय मास्टर्स* (प्रकाशित १६०८), *द फॅमिली ऑफ लव्ह* (१६०८), *द रोअरिंग गर्ल* (टॉमस डेकरच्या सहकार्याने–प्रकाशित १६११), *द स्पॅनिश जिप्सी* (विल्यम राउलीच्या सहकार्याने–प्रयोग १६२३), *एनिथिंग फॉर ए क्वाएट लाइफ* (१६६२).

भीषण नाट्य वास्तववादी पातळीवर आणण्याचे मिडल्टनचे कौशल्य *विमेन बिवेअर विमेन*मध्ये प्रत्ययास येते. त्याच्या सुखात्मिकांतून त्याचा तरल विनोद, हजरजबाबीपणा आणि कडवट उपहास दिसून येतो. सफाईदार रचना हे त्याच्या नाट्यकृतींचे एक लक्षणीय वैशिष्ट्य असले, तरी त्याच्या नाट्यरचनेत कमालीची विरूपता दिसून येते.

संदर्भ : 1. Barker, R H. *Thomas Middleton*, New York, 1959. 2. Bullen, A. H. Ed. *The Works of Thomas Middleton*, 8 *Vols.*, London, 1885-86. 3. Dunkelm, W. D. *The Dramatic Technique of Thomas Middleton in the Comedies of London Life*, 1925. 4. Schoenbaum, *Middleton's Tragedies*, New York, 1955.

भागवत, अ. के.

मिडवे बेटे : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या अखत्यारीतील मध्य पॅसिफिक महासागरातील बेटे. यांमध्ये सँड व ईस्टर्न (ग्रीन) ही दोन प्रमुख बेटे आहेत. ही बेटे हवाई द्वीपसमूहाच्या पश्चिमेस, होनोलूलूच्या वायव्येस सु. २,१०० किमी. (२८° १३′उ. अक्षांश व १७७° २१′प. रेखांशावर) वसलेली आहेत. लोकसंख्या ४५३ (१९८०).

अमेरिकन कॅ. एन्. सी. ब्रुक्स याने १८५९ मध्ये या बेटांचा प्रथम शोध लावला. १८६७ मध्ये अमेरिकेने ती ताब्यात घेतल्यावर त्यांस 'मिडवे' हे नाव देण्यात आले. १९०३ मध्ये ही बेटे अमेरिकन नौसेनेच्या अखत्यारीत आली. १९०५ मध्ये सँड बेटावर हवाई–लूझॉन दरम्यान सागरांतर्गत संदेशवहनाचे केंद्र उभारण्यात आले. ट्रान्स–पॅसिफिक हवाई वाहतुकीमुळे १९३६ मध्ये व्यापारी दृष्ट्या तसेच सॅन फ्रॅन्सिस्को–मानिला (फिलिपीन्स) यांदरम्यानच्या वाहतुकीचे प्रमुख थांब्याचे ठिकाण म्हणून यास महत्त्व प्राप्त झाले. १९४१ मध्ये अमेरिकेने आपले नाविक व हवाई तळ येथे उभारले. दुसऱ्या महायुद्धात अमेरिका व मित्र राष्ट्रे यांनी ३ जून १९४२ रोजी येथील युद्धात जपानवर निर्णायक विजय मिळविला; त्यामुळे पॅसिफिक महासागरी युद्धास कलाटणी मिळाली. युद्धोत्तर काळात याचे व्यापारी वाहतुकीतील महत्त्व कमी होऊन फक्त लष्करी दृष्ट्या यास महत्त्व उरले आहे.

मिडवे बेटांवर उभारण्यात आलेले हवामान सेवाकेंद्र जागतिक वातावरणविज्ञान संघटनेकरिता वेधशाळेचेही कार्य करते. येथील पक्षिजीवनाचे (लायसॉन ॲल्बट्रॉस, फ्रिगेट पक्षी, कुररी, बोसन इ.) संरक्षण–संवर्धन करण्याच्या हेतूने येथे राष्ट्रीय वन्यजीव आरक्षण क्षेत्र स्थापण्यात आलेले आहे.

गाडे, ना. स.

मितानियन भाषा-साहित्य : पहा हुरियन भाषा-साहित्य.

मितानी संस्कृति : उत्तर मेसोपोटेमियाच्या उत्तर भागातील इंडो-इराणी जमातीचे साम्राज्य. ते टायग्रिस आणि युफ्रेटीस नद्यांच्या खोऱ्यांत इ. स. पू. १७०० ते इ. स. पू. १३६० दरम्यान टिकून होते. त्याचा पूर्वेकडे विस्तार किर्कूक आणि झॅग्रॉस पर्वत व पश्चिमेकडे ॲसिरियापासून भूमध्य समुद्रापर्यंत झाला होता. वॅसकनी ही त्यांची राजधानी खाबूर (हाबोर) नदीच्या काठी होती. प्रारंभी इतिहासतज्ञांना ह्यांचे अस्तित्व अज्ञातच होते. परंतु ईजिप्तमधील टेल–एल-अमार्ना आणि मेसोपोटेमियातील बोगाझकई या दोन ठिकाणी जी फार मोठी दप्तरे गवसली, त्यांतील मृत्पात्रे व लेख यांवरून त्यांच्याविषयी माहिती उपलब्ध झाली. अमार्ना येथील दप्तरात त्यांचा ईजिप्तच्या राजांशी झालेला पत्रव्यवहार, तहनामे, राजकीय संबंध यांची माहिती मिळते, तर बोगाझकई लेखांवरून वंश, भाषा इत्यादींवर प्रकाश पडतो. या भागातील मूळ रहिवासी सेमेटिक व हुरियन होते. इ. स. पू. १७०० च्या आसपास उत्तर वा ईशान्य दिशेकडून मितानींचे मोठ्या प्रमाणावर आक्रमण झाले व त्यांनी आपली सत्ता या भागात बसविली. मूळ आर्यांच्या एका टोळीतील हे लोक असून दुसरी टोळी भारतात शिरली. इ. स. पू. १४७५ मध्ये ॲसिरियाचा सर्व भाग मितानींच्या ताब्यात आला. पुढे ईजिप्त आणि हिटाइट अशा दोघांच्या कात्रीत मितानी सत्ता सापडलेली दिसते. दोघांनाही विरोध करून आपले स्वातंत्र्य त्यांनी कायम ठेवले, तरी ईजिप्तकडून मोठ्या प्रमाणावर सुवर्णरूपाने खंडणी घेऊन हिटाइट लोकांना अडविण्याचे काम मितानींनी केले. या झटापटीतील मितानींचा प्रमुख राजा सौस्तातर (कार. इ. स. पू. १५००–१४५०) होता. त्याने अश्शूरचा राजवाडा लुटला. तिसरा आमेनहोटेप (इ. स. पू. १४४५–१३७२) याच्या नंतर ईजिप्तची लष्करी सत्ता कमकुवत झाल्यावर मितानींनी हिटाइट राजाचे मांडलिकत्व पतकरले. मितानींचा अखेरचा स्वतंत्र राजा तुश्रत (मृत्यू इ. स. पू. १३६०). त्याच्या वेळी हिटाइटांनी त्यांची राजधानी वॅसकनी लुटली. तुश्रतचा नंतर खून झाला. त्यानंतर त्याचा मुलगा मट्टिवझा याने परकीयांची मदत घेऊन काही वर्षे राज्य केले; पुढे हिटाइट व नंतर ॲसिरियन सत्ता मितानींवर प्रस्थापित झाली. पश्चिम आशिया आणि भारत या भागात आर्यांचे आगमन व स्थलांतरे या दृष्टीने मितानींच्या दप्तरांना फार महत्त्व आहे. हे लोक केवळ आर्य वंशीय व भाषिक होते एवढेच नव्हे, तर मित्र, वरुण, इंद्र इ. आर्यांच्या देवतांचे पूजकही होते. म्हणूनच इराण आणि भारत येथे आलेल्या आर्यांचे ते पूर्वज किंवा निकटचे आप्त असावेत. मितानी दप्तरांच्या साहाय्यानेच भारतातील आर्यांच्या आगमनाचा, तसेच ऋग्वेद काळाचा प्रश्न सोडविण्याचा प्रयत्न काही तज्ञांनी केला आहे.

संदर्भ : Durant, Will, *Our Oriental Heritage*, New York, 1939.

माटे, म. श्री.

मिताक्षरा : पहा याज्ञवल्क्यस्मृति.

मित्र, काशिनाथ रघुनाथ : (२ नोव्हेंबर १८७१–२३ जून १९२०). विख्यात वाङ्मयीन नियतकालिक *मासिक मनोरंजन*चे कर्तबगार संपादक आणि बंगाली–गुजराती कादंबऱ्यांचे अनुवादक. जन्म आजगावचा. त्यांचे औपचारिक शिक्षण मराठी सहावीपर्यंतच झाले होते; तथापि रसिकता आणि वाङ्मयीन दृष्टी सुजाण होती. १८९५ च्या जानेवारी महिन्यात त्यांनी *मासिक मनोरंजन* सुरू केले. 'पाश्चात्त्य (ललित) मासिकांचे अनुकरण करून त्यांची सर्व प्रकारची बरोबरी करण्याचे ध्येय' *मासिक मनोरंजना*ने बाळगिले होते. कवी एकनाथ पांडुरंग रेंदाळकर व कथाकार वि. सी. गुर्जर ह्यांनी ह्या मासिकाचे सहसंपादक म्हणून मित्रांबरोबर काम केले होते.

कविता, गोष्टी, कादंबऱ्या, विनोद, अध्यात्म-ज्ञान, साहित्यसमालोचन, काव्यचर्चा इ. विविध प्रकारचा मजकूर *मनोरंजनात* प्रसिद्ध होत असे. राम गणेश गडकरी, श्रीपाद कृष्ण कोल्हटकर, केशवसुत, काशिबाई कानिटकर, वा. ब. पटवर्धन, गो. चिं. भाटे असे अनेक साहित्यिक, मित्रांनी आपल्या भोवती गोळा केले होते. नव्या होतकरू लेखकांना–आणि लेखिकांनाही–प्रोत्साहन देऊन त्यांनी तयार केले. दिवाळी अंक काढण्याची प्रथा *मनोरंजना*ने सुरू केली. 'वसंत अंक', 'हरिभाऊ आपटे अंक', 'आगरकर अंक', 'अण्णासाहेब कर्वे अंक' ह्यांसारखे विशेषांकही मित्रांनी काढले. गुजराती, बंगाली इ. भाषांतील उत्तमोत्तम लेखनाची भाषांतरे ते प्रसिद्ध करीत. मासिकाच्या अंतरंगाप्रमाणेच बहिरंगाबाबतही ते दक्ष असत. कागद, छपाई, चित्रे इ. बाबतींत त्यांची सौंदर्यदृष्टी दिसते. कथेच्या संदर्भात *मनोरंजना*ने भरीव स्वरूपाची कामगिरी केली. मित्रांनी प्रसिद्ध केलेल्या कथांतून मराठी कथा विविधांगांनी विकसत गेल्याचे दिसते. कथालेखकांची नावेही एके काळी प्रसिद्ध केली जात नसत. ती देण्याची पद्धत मित्रांनी सुरू केली. मराठी भाषेचा अन्यप्रांतीय भाषांशी संबंध जोडण्याच्या कामगिरीचे श्रेयही त्यांना द्यावे लागते.

मित्रांनी स्वतः मुख्यतः बंगाली–गुजराती पुस्तकांची भाषांतरे केली. त्यांत *वंगजागृति अथवा जागा झालेला बंगाल* (नाटक–१९०६), *धाकटया सूनबाई* (कादंबरी–आवृ. २ री, १९०२), *मृणालिनी* (कादंबरी–आवृ. २ री, १९०५) आणि *प्रियंवदा* (कादंबरी–आवृ. ४ थी, १९१७) ह्या पुस्तकांचा समावेश होतो. ह्यांपैकी *प्रियंवदा* ही साहित्यकृती गुजरातीतून अनुवादिली असून अन्य

साहित्यकृती बंगालीवून मराठीत आणल्या आहेत. *लक्ष्मणमूर्च्छा* आणि *रामविलाप* (१८९६) हा त्यांचा स्वतंत्र ग्रंथ. मुंबई येथे ते निधन पावले.

कुलकर्णी, गो. म.

मित्र, दीनबंधु : (? १८३० – १ नोव्हेंबर १८७३). प्रसिद्ध बंगाली नाटककार. प्रहसनकार म्हणून ते विशेष प्रसिद्ध असून त्यांची काही काव्यरचनाही लोकप्रिय आहे. नडिया जिल्ह्यातील चौबेडिया गावी (बंगाली पंचांगानुसार १२३६ सालच्या चैत्र महिन्यात) जन्म. पिता कालाचाँद मित्र. कलकत्त्यास प्रथम हेयर स्कूलमध्ये त्यांनी शिक्षणास आरंभ केला आणि पुढे हिंदू कॉलेजमधून १८५० मध्ये ते 'ज्युनियर' परीक्षाही पास झाले. यानंतर १८५३ मध्ये ते अध्यापक परीक्षा पास झाले. १८५५ सालापासून नोकरीच्या निमित्ताने बिहार, ओरिसा, ढाक्का, नडिया इ. प्रदेशांत भ्रमण. १८५५ मध्ये प्रथम पाटण्यास पोस्टमास्तर म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १८७० मध्ये कलकत्त्यास अधिसंख्य निरीक्षक (सुपरन्युमरी इन्स्पेक्टिंग) पोस्टमास्तर असताना त्यांना 'राय बहादुर' ही पदवी मिळाली.

दीनबंधु मित्र

बंगालमध्ये १८५५ च्या सुमारासच 'नीळकर' साहेबांचे अत्याचार प्रकाशात येऊ लागले होते. या विषयावर दीनबंधूंनी त्यांचे *नील दर्पण* (१८६०) हे पहिले नाटक लिहिले. यात त्यांनी भारतातील तत्कालीन शासन-शासित संबंधांना वाचा फोडून नीळीच्या व्यवसायातील स्वदेशी कामगारांच्या दुःखाबद्दल सहानुभूती दर्शविल्यामुळे राजकीय परिसरात बरीच खळबळ उडाली. *नील दर्पण* नाटकाचा इंग्रजी अनुवाद मायकेल मधुसूदन दत्त यांनी केला असावा, असा अंदाज आहे. या नाटकात मुख्यतः करुण रसावर भर आहे. पण दीनबंधू हे प्रहसनकार म्हणून जास्त प्रसिद्ध आहेत. *सधवार एकादशी* (१८६६), *बिये पागला बुडो* (१८६६), *जामाई बारिक* (१८७२) या लोकप्रिय प्रहसनांमधून त्यांच्या व्यंगपूर्ण विनोदबुद्धीचा हातखंडा जाणवतो.

शिकत असतानाच दीनबंधूंनी गद्य-पद्यलेखनास प्रारंभ केला होता. या प्राथमिक रचना ⇨ *ईश्वरचंद्र गुप्त* (१८१२–५९) यांच्या *संवाद प्रभाकर* व *संवाद साधुरंजन* या पत्रकांमधून प्रसिद्ध होत. *नवीन तपस्विनी नाटक* (१८६३), *लीलावती* (१८६७), *सुरधुनी काव्य* (१८७१), *द्वादश कविता* (१८७२), *कमले कामिनी नाटक* (१८७३) इ. त्यांच्या नाटक व काव्यरचना प्रसिद्ध असूनही ते बंगाली साहित्यविश्वात प्रहसनकार म्हणूनच विशेष नावाजले गेले. बंगाली नाट्यक्षेत्रात त्यांचे स्थान लक्षणीय आहे. त्यांच्या नाटक व प्रहसनांचे प्रयोग 'नॅशनल थिएटर'मध्ये होत. कलकत्ता येथे त्यांचे निधन झाले.

आलासे, वीणा

मित्र, राजेंद्रलाल (राजा) : (१६ फेब्रुवारी १८२२– २६ जुलै १८९१). प्रसिद्ध बंगाली प्राच्यविद्या संशोधक. जन्म कलकत्त्याच्या सुरा या पूर्वेकडील उपनगरात. वडील जनमेजय साहित्यप्रेमी होते. क्षेमचंद्र बोस यांच्या इंग्लिश स्कूलमध्ये आणि गोविंदचंद्र बिसाक यांच्या हिंदू फ्री स्कूलमध्ये शालेय शिक्षण. नंतरचे वैद्यकीय शिक्षण अर्धवट झाले आणि कायद्याचा अभ्यास (पदवीअभावी) अपुरा राहिला. मात्र संस्कृत, फार्सी, उर्दू, हिंदी, फ्रेंच, जर्मन, ग्रीक, लॅटिन तसेच इंग्रजी इ. विविध भाषा शिकून त्यांनी आपला व्यासंग समृद्ध केला. पहिल्या पत्नीच्या निधनानंतर त्यांनी भुवनमोहिनी या महिलेशी १८६० मध्ये विवाह केला. त्यांना रामेंद्रलाल आणि महेंद्रलाल हे दोन मुलगे झाले.

राजेंद्रलाल एशियाटिक सोसायटीत सुरुवातीस ग्रंथपाल (१८४६ ते १८५६) व नंतर सहायक चिटणीस होते. त्यानंतर जमीनदारांच्या मुलांना शिक्षण देण्यासाठी स्थापन झालेल्या शासकीय संस्थेचे ते संचालक झाले (१८५६–८०). पुढे १८८५ मध्ये ते एशियाटिक सोसायटीचे पहिले भारतीय अध्यक्ष झाले.

राजेंद्रलालांच्या ग्रंथसंपदेचे साधारणपणे तीन भाग पाडता येतील. पहिला भाग भारतीय शिल्पकला, वास्तुकला आणि राजकीय आणि सामाजिक विषयांवरील निबंधांचा; दुसरा संस्कृत ग्रंथांच्या भाषांतर-विवेचनाचा आणि तिसरा संस्कृत हस्तलिखितांच्या सूचिग्रंथांचा.

सार्वजनिक जीवनातही राजेंद्रलालांचा सहभाग फार मोठा होता. कलकत्ता महानगरपालिका, विद्यापीठ लँड होल्डर्स असोसिएशन इ. संस्थांशी त्यांचा निकटचा संबंध आला. १८८६ मध्ये कलकत्त्यात भरलेल्या अखिल भारतीय काँग्रेस अधिवेशनाचे ते स्वागताध्यक्ष होते. कलकत्त्याला नगरपालिकेचा कारभार सुरू झाला, तेव्हा ते कमिशनर म्हणून निवडून आले. सरकारने स्थापन केलेल्या वॉर्ड्स इन्स्टिट्यूटमध्ये संचालक आणि शिक्षक म्हणून त्यांनी काम केले. आपल्या फर्ड्या वक्तृत्वाने बाबूंनी ब्रिटिश राज्यकर्त्यांच्या अन्याय्य वर्तनावर कडक टीका केली. कलकत्ता विद्यापीठाने १८५३ साली त्यांना 'फेलो' म्हणून निवडले आणि पुढे त्यांना 'डॉक्टर ऑफ लॉज' ही सन्मान्य पदवी दिली (१८७६).

विविध इंग्रजी-बंगाली नियतकालिकांतून त्यांनी स्फुट लेखनही केले. *विविधार्थ संग्रह* हे पहिले बंगाली चित्रमासिक त्यांनी १८५१ मध्ये सुरू केले. त्यांनी लिहिलेल्या सु. ११४ शोधनिबंधांपैकी 'द रिप्रेझेंटेशन ऑफ फॉरिनर्स इन् अजंठा फ्रेस्कोज' हा निबंध विशेष महत्त्वाचा मानला जातो. त्यांचे पुढील ग्रंथ उल्लेखनीय आहेत : *द अँटिक्विटिज ऑफ ओरिसा* (२ खंड, १८८०), *द पार्सीज ऑफ बॉम्बे* (१८८०), *इंडो आर्यन्स* (२ खंड, १८८१), *नोटिसीस ऑफ संस्कृत मॅन्युस्क्रिप्ट्स* (९ खंड १८७०–८८), *द संस्कृत बुद्धिस्ट लिटरेचर ऑफ नेपाल* (१८८२), *द योग सूत्राज ऑफ पतंजली* (१८८०). याशिवाय *मेवारेर राजेतिहास* (१८६१), *शिवाजीर जीवनी* (१८६०), *व्याकरण प्रवेश* आणि *भारतवर्षे सांस्कृतिक इतिहास* हे बंगालीतील उल्लेखनीय ग्रंथ होत. कलकत्ता येथे त्यांचे निधन झाले.

राजा राजेंद्रलाल मित्र

संदर्भ : टागोर, रवींद्रनाथ, *जीवनस्मृति*, कलकत्ता, १९६३.

गोखले, शोभना; परांजपे, विंदा

मित्र, शंभू : (२२ ऑगस्ट १९१५ –). बंगाली रंगभूमीवरील प्रथितयश व प्रतिभावंत नट, दिग्दर्शक आणि नाटककार. जन्म कलकत्ता येथे व शालेय शिक्षणही कलकत्ता येथील बालीगंज गव्हर्नमेंट हायस्कूलमध्ये झाले असून उच्च शिक्षणाची सुरुवात सेंट

झेव्हियर्स कॉलेजमध्ये झाली; पण शिक्षणात फारसा रस न वाटल्यामुळे त्यांनी शिक्षण अर्धवट सोडले आणि खाजगी रीत्या वाचन वाढवून स्वतःचे व्यक्तिमत्त्व स्वतः घडविले. १९३९ साली ते बंगाली रंगभूमीवर आले. प्रथम त्यांनी कलकत्यातील अनेक व्यावसायिक नाटक मंडळ्यांबरोबर कामे केली. ➪ *शिशिर भादुडी* यांच्या अतिशय नावाजलेल्या नाटक कंपनीतही शंभू मित्र यांनी अभिनय केला होता.

शंभू मित्र

पुढे १९४३ साली मात्र त्यांनी व्यावसायिक रंगभूमी सोडली व ते 'इंडियन पोपल्स थिएटर असोसिएशन' (आयू.पी.टी.ए.) चे सदस्य झाले. याच काळात त्यांनी आपले *नवान्न* हे नाटक सादर केले होते. या नाटकाने तत्कालीन नाट्यजगतात एक नवेच चैतन्य आणले. १९४६ साली त्यांनी आयू.पी.टी.ए.मधूनही आपले अंग काढून घेतले व स्वतःचा स्वतंत्र नाट्यसंच स्थापन केला. त्यालाच १९४८ साली 'बहुरूपी' असे नाव देण्यात आले होते. महर्षी मनोरंजन भट्टाचार्य हे या 'बहुरूपी' संस्थेचे अध्यक्ष होते.

शंभू मित्र यांची अभिनयासाठी व दिग्दर्शनासाठी गाजलेली काही नाटके अशी : *रक्तकरबी* (रवींद्रनाथ टागोर); *दशचक्र* (इब्सेन यांच्या *ॲन एनिमी ऑफ द पीपल*चे बंगाली रूपांतर); *पुतुल खेला* (इब्सेन यांच्या *डॉल्स हाऊस*चे बंगाली रूपांतर); *विसर्जन* (रवींद्रनाथ टागोर); *राजा* (रवींद्रनाथ टागोर); *राजा ओयदिपाऊस* (सोफोक्लीस यांच्या *एडिपस रेक्स* या नाटकाचे बंगाली भाषांतर); *बाकी इतिहास* (बादल सरकार); *पागल घोडा* (बादल सरकार) इत्यादी.

शंभू मित्र यांनी चित्रपटांचेही दिग्दर्शन केले असून त्यांच्या *जागते रहो* या हिंदी चित्रपटाला १९५६ साली कारलॉवी व्हारी या महोत्सवात उत्कृष्ट चित्रपटाचा सन्मान लाभला होता. तसेच नाट्यदिग्दर्शक म्हणून १९५९ साली संगीत नाटक अकादेमी पुरस्कार आणि १९७० साली त्यांना भारत सरकारतर्फे 'पद्मभूषण' हा किताब देऊन गौरविण्यात आले होते, तर १९७६ साली त्यांना 'मागसायसाय अवॉर्ड' मिळाले होते. त्याचप्रमाणे १९८२ मध्ये त्यांना मध्य प्रदेश शासनाचा 'कालिदास सन्मान' (रु. एक लाख) देऊन गौरविण्यात आले होते.

अलीकडे काही वर्षे रवींद्र भारती विद्यापीठाच्या नाट्यविभागाचे विभाग-प्रमुख म्हणून त्यांनी काम सांभाळले असून त्यातून निवृत्त जीवनातही त्यांची अभिनयाची आवड कायमच असल्याचे दिसून येते. जर्मन दिग्दर्शक फ्रिट्स बेनेव्हिट्झ यांच्या दिग्दर्शनाखाली शंभू मित्र यांनी *गॅलिलिओ जीवनी* (ब्रेश्ट यांच्या *गॅलिलिओ*चे बंगाली भाषांतर) या नाटकात केलेली गॅलिलिओची भूमिका म्हणजे त्यांच्या चिरनूतन अभिनयगुणांची साक्ष आहे.

शंभू मित्र यांची काही प्रकाशित पुस्तके अशी : *अभिनय-नाटक-मंच* (१९५७), *पुतुल खेला* (१९५८), *कांचनरंग* (१९६१), *चुरणी* (१९६७), *राजा ओयदिपाऊस* (१९६९), *प्रसंग नाट्य* (१९७२) इत्यादी.

नाट्याभ्यासाच्या निमित्ताने शंभू मित्र यांनी अमेरिका, रशिया, युगोस्लाव्हिया, चेकोस्लोव्हाकिया, पोलंड, प. जर्मनी, पू. जर्मनी व कॅनडा इ. ठिकाणी प्रवास केला आहे.

शंभू मित्र यांच्या पत्नी श्रीमती तृप्ती मित्र (विवाह १९४५) व कन्या सावली मित्र या दोघीही बंगाली रंगभूमीवरील प्रथितयश अभिनेत्री आहेत. शंभू मित्र हे सध्या कलकत्ता येथे राहतात.

आळासे, वीणा

मित्र, शिशिर कुमार : (२४ ऑक्टोबर १८९० – १३ ऑगस्ट १९६३). भारतीय भौतिकीविज्ञ. ➪ *आयनांबर* (पृथ्वीभोवती सु. ८० ते ३०० किमी. उंचीच्या दरम्यानचे विद्युत् संवाहक हवेचे आवरण) व रेडिओ तरंग यांविषयी महत्त्वाचे संशोधन.

मित्र यांचा जन्म कलकत्ता येथे झाला. त्यांचे शिक्षण भागलपूर येथील टी. एन्. जे. महाविद्यालयात व कलकत्ता येथील प्रेसिडेन्सी कॉलेजमध्ये झाले. १९१९ मध्ये त्यांना कलकत्ता विद्यापीठाची डी.एस्सी. पदवी मिळाली. नंतर ते सॉरबॉन येथे पॅरिस विद्यापीठात शार्ल फाब्री यांच्या मार्गदर्शनाखाली संशोधन करण्याकरिता गेले. वर्णपटातील दृश्य प्रकाशानजीकच्या जंबुपार भागाची (जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील भागाची; २,१०० ते २,३७० Å; Å=अँगस्ट्रॉम एकक= 10^{-8} सेंमी.) वर्णपटीय मानके (प्रमाणभूत बाबी) निश्चित करण्यासंबंधी केलेल्या संशोधनाबद्दल १९२३ मध्ये त्यांना पॅरिस विद्यापीठाची डी.एस्सी. पदवी मिळाली. सॉरबॉन येथील अध्ययन संपल्यानंतर काही काळ त्यांनी नॅन्सी विद्यापीठातील इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स येथे प्राध्यापक गटन यांच्याबरोबर त्या वेळी बिनतारी संदेशवहनात व इतर क्षेत्रात नुकत्याच वापरात येत असलेल्या त्रिप्रस्थ नलिकांच्या [तीन विद्युत् अग्रे असलेल्या इलेक्ट्रॉन नलिकांच्या, व्हाल्व्हच्या; → इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति] उपयोगासंबंधी माहिती करून घेतली आणि त्रिप्रस्थ नलिकांच्या अनुप्रयोगांचा विकास पुढील काळात जलद गतीने होईल याचा त्यांना अंदाज आला. यामुळे १९२३ मध्ये कलकत्ता विद्यापीठात भौतिकीचे खैरा प्राध्यापक झाल्यावर त्यांनी तेथे पदव्युत्तर स्तरावर बिनतारी संदेशवहनाच्या शिक्षणाची योजना अंमलात आणली. त्यांनी आपल्या प्रयोगशाळेत बिनतारी संदेशवहन आणि त्याच्याशी संलग्न असलेल्या विषयांवर संशोधनास प्रारंभ केला. नंतर भारतातील अनेक विद्यापीठांमधून भौतिकीच्या एम्.एस्सी. अभ्यासक्रमामध्ये बिनतारी संदेशवहनाचा विशेष अभ्यासाकरिता नेमलेल्या (ऐच्छिक) विषयांमध्ये समावेश झाला. १९३५–५५ मध्ये ते भौतिकीच्या सर रासबिहारी घोष प्राध्यापक पदावर होते. तेथून निवृत्त झाल्यानंतर १९५६–६२ मध्ये ते पश्चिम बंगाल माध्यमिक शिक्षण मंडळाच्या प्रशासक पदावर होते. १९६२ मध्ये भारताच्या केंद्र शासनाने त्यांची भौतिकी विषयाचे राष्ट्रीय संशोधन प्राध्यापक म्हणून नेमणूक केली.

मित्र यांचे रेडिओ क्षेत्रातील संशोधन भारतात करण्यात आलेले सर्वप्रथम व महत्त्वाचे असे समजले जाते. त्यांनी कलकत्ता येथे आयनांबराबर संशोधन करणाऱ्या कार्यक्षम संशोधनशाळेची स्थापना केली. त्यांच्या प्रयत्नांमुळे हरिंघट (कलकत्याचे एक उपनगर) येथे भारतातील पहिले आयनांबर क्षेत्र संशोधन स्थानक प्रस्थापित करण्यात आले. कौन्सिल ऑफ सायंटिफिक अँड इंडस्ट्रियल रिसर्चच्या रेडिओ संशोधन समितीची स्थापना करण्यात मित्र यांचा पुढाकार होता. या समितीचे पहिले अध्यक्ष म्हणून त्यांनी पाच वर्षे (१९४३–४८) काम केले. कलकत्ता विद्यापीठात १९४९ मध्ये त्यांच्याच पुढाकाराने रेडिओ भौतिकी व इलेक्ट्रॉनिक्स या विषयांचा पदव्युत्तर विभाग सुरू करण्यात आला.

त्यांनी १९४७ मध्ये *द अप्पर ॲटमॉस्फिअर* हा आपला सुपरिचित ग्रंथ प्रसिद्ध केला. हा ग्रंथ या विषयावरील पहिलाच व अनेक दृष्टींनी मूळ संशोधन कार्यावर आधारलेला असा होता. या ग्रंथाला तत्काळ जगामध्ये सर्वत्र मान्यता मिळाली व १९५२ मध्ये त्याची दुसरी आवृत्ती

प्रसिद्ध झाली. या ग्रंथाचे रशियन भाषेत भाषांतर झालेले आहे ही गोष्ट उल्लेखनीय आहे. त्यांचे अनेक संशोधनपर निबंध आणि *द ॲटॉमिक एज* व *ॲटॉमिक वेपन्स ॲंड देअर लॉजिक* हे अन्य ग्रंथही प्रकाशित झाले आहेत.

उच्चस्तरीय वातावरणामधील आविष्कारांवरील संशोधन कार्याबद्दल १९५८ मध्ये मित्र यांची लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून निवड झाली. एशियाटिक सोसायटी (१९५१-५२), इंडियन सायन्स न्यूज ॲसोसिएशन (१९५६–५८) आणि नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्सेस ऑफ इंडिया (१९५९-६०) या संस्थांचे ते अध्यक्ष होते. १९५५ सालच्या भारतीय विज्ञान परिषदेचे ते प्रधान अध्यक्ष होते. ⇨ *आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्षा*च्या भारतीय राष्ट्रीय समितीचे ते सदस्य होते. तसेच अनेक भारतीय आणि विदेशी शास्त्रीय नियतकालिकांच्या संपादकीय मंडळांवर त्यांनी काम केले.

मित्र यांना राजे पंचम जॉर्ज रौप्य महोत्सवी पदक (१९३५), इंडियन ॲसोसिएशन फॉर द कल्टिव्हेशन ऑफ सायन्सचे जय किसन मुखर्जी सुवर्ण पदक (१९४३), एशियाटिक सोसायटीचे सायन्स कॉंग्रेस पदक (१९५६) आणि कलकत्ता विद्यापीठाचे सर देवप्रसाद सर्वाधिकारी सुवर्ण पदक (१९६१) हे बहुमान मिळाले. १९६२ मध्ये त्यांना पद्मभूषण हा राष्ट्रपती पुरस्कार मिळाला.

सूर्यवंशी, वि. ल.

मित्सुई : दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत जपानच्या तीन शतकांमधील आर्थिक प्रगतीला मोठ्या प्रमाणात हातभार लावणाऱ्या तसेच देशाची अर्थव्यवस्था नियंत्रित करणाऱ्या झैबात्सूंमधील (एक-कुटुंबीय नियंत्रण व संचालन असलेल्या कार्टेलस्वरूपी मोठ्या भांडवलशाही व्यावसायिक संस्था) सर्वांत मोठी व्यापारी, औद्योगिक व वित्तीय संघटना. हिचा पूर्वीच्या अतिशय धनवान व्यापारी कुटुंबामधून विकास झाला. मित्सुई घराण्याची सुरुवात सातव्या शतकातील फुजीवारा नो कामातारी ह्या मुत्सद्यापासून होते, असे मानतात. सोळाव्या शतकाच्या पुढे मित्सुई ताकायासूचा मुलगा सोकुबेई ह्याने आसवनीउद्योग सुरू केला. सोकुबेईचा सर्वांत धाकटा मुलगा ताकातोशी (१६२२–९४) हा मित्सुई उद्योगसमूहाचा संस्थापक मानतात. आपल्या भावाच्या टोकिओमधील वस्त्रभूषेच्या दुकानात त्याने कामाला प्रारंभ केला; काही काळाने तो आपल्या गावी परतला आणि तेथे त्याने 'हाचिरोबेई' ह्या नावाने सावकारी सुरू केली. ५१ व्या वर्षी सावकारी सोडून त्याने येडो (टोकिओचे जुने नाव) येथे वस्त्रभूषेचे दुकान थाटले; पुढे क्योटो व ओसाका शहरीही त्याने अशीच दुकाने उघडली. त्याने आपल्या धंद्यात 'एकच किंमत व रोख पैसे' हा अभिनव पायंडा पाडला. त्याला लष्करी शासनाकरिता (शोगुनेट) कपडे पुरविण्याचे कंत्राट मिळाले. १६८३ मध्ये येडोच्या नाणेबाजारात ताकातोशीने एक विनिमयकेंद्र स्थापन केले; अशीच केंद्रे त्याने क्योटो व ओसाका येथेही उघडली. १६९१ मध्ये टोकुगावा या लष्करी शासनाने नेमलेल्या बारा राजकोषीय अधिकाऱ्यांपैकी दोन मित्सुई घराण्यातील होते. ताकातोशीला पंधरा मुले होती; त्यांच्याकडे त्याने आपल्या उद्योगसमूहातील विविध विभाग सोपविले आणि उद्योगधंद्याचा विस्तार आणखी वाढविला. त्याच्या मृत्युपत्रातील शर्ती व नियम ह्यांनुसार मित्सुई घराण्याची एक घटना बनविण्यात येऊन तीनुसार मित्सुई कुटुंबातील अकरा प्रातिनिधिक व्यक्तींचे एक मंडळ (ओमोटोकाटा) स्थापण्यात आले व ते मित्सुई उद्योगसमूह चालवू लागले.

मित्सुईंनी १७०८ मध्ये परदेशी व्यापारात प्रथम प्रवेश केला; नागासाकी शहरी त्यांनी परदेशी व्यापार-प्रतिनिधी नेमला; त्यानंतर जपानच्या वाढत्या आंतरराष्ट्रीय व्यापारात त्यांनी महत्त्वाची कामगिरी बजावली. १८६८ मध्ये मेजी राज्यसत्तेच्या पुनःस्थापनेनंतर, मित्सुईकडे राजसैन्याकरिता वित्तप्रबंधाचे व शासनाला कर्ज उभारणीमध्ये सहकार्य देण्याचे कामही सोपविण्यात आले. १८७६ मध्ये देशात पहिली खाजगी बँक उघडण्याचा मान मित्सुईंनी मिळविला, स्वतःच्या बँकव्यवसायाचे देशभर जाळे पसरवून आणि नवनवीन उद्योगधंदे उभारून जपानच्या जलद औद्योगिकीकरणास मित्सुईंनी चालना दिली. १८८२ मध्ये बँक ऑफ जपानच्या स्थापनेनंतर मित्सुईंनी राजकोषीय कार्य बंद केले. १९३२ मध्ये मँचुरियास जपान सरकारने मोठ्या प्रमाणावर पुरविलेल्या कर्जात मित्सुई-उद्योगसमूहाचा सिंहाचा वाटा होता. साउथ मँचुरिया रेल्वेच्या उभारणीत ह्या समूहाने मोठे भांडवल गुंतविले. १९४१ मध्ये मित्सुई-समूहाचा अवाढव्य पसारा कित्येक अब्ज येन होता. मित्सुई उद्योगसमूहात जहाजबांधणी, यंत्रोद्योग, बँकिंग, खाणउद्योग, विमा, वस्त्रनिर्माण, साखर, अन्नपदार्थप्रक्रिया, वखारव्यवसाय, मळे, लोखंड आणि पोलाद असे विविध उद्योग तसेच अंतर्गत व विदेश-व्यापार यांचा अंतर्भाव होतो.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या अखेरीस जपानच्या शरणागतीनंतर, १९४६ मध्ये दोस्तराष्ट्रांनी मित्सुई समूहाचे, इतर झैबात्सूंप्रमाणेच, विघटन करण्याचा आदेश दिला. त्यावेळी मित्सुई उद्योगाचे प्रचंड स्वरूप होते. एक सूत्रधारी कंपनी व २७३ संलग्न कंपन्या असून भरणा भांडवल ३५० कोटी येन होते. त्यामागे मूलभूत आर्थिक क्रियांची मालकी लोकशाहीच्या तत्त्वानुसार अनेकजणांत विभागली जावी, हा प्रमुख हेतू होता. १९५१ मध्ये जपानने शांतता करारावर सह्या केल्यानंतर, देशात झैबात्सू संघटनेप्रमाणेच उद्योगधंद्यांचे पुनर्गठन करण्याची प्रवृत्ती जोर धरू लागली. तीमागे जागतिक बाजारपेठेत जपानची स्पर्धाक्षमता अधिक वाढेल असा विश्वास होता. ह्यानुसार मित्सुई, मित्सुबिशी, सुमिटोमो वगैरेंसारख्या उद्योगांनी आपल्या हाती आजही बऱ्याच प्रमाणात आर्थिक सत्ता एकवटल्याचे आणि विविध उद्योगांचे जाळे विखुरल्याचे दिसून येते.

सांप्रत जपानमधील प्रमुख उद्योगसमूहांमध्ये मित्सुई समूहाचा समावेश केला जातो. या समूहाचे चौदा विविध प्रकारचे उद्योग असून बँकिंगपासून ते प्लॅस्टिकपर्यंतच्या सर्व प्रकारच्या उत्पादनांत हा समूह गुंतलेला आहे. 'मित्सुई ॲंड कंपनी' (स्था. १८७६) ही व्यापारी कंपनी असून विविध प्रकारच्या वस्तूंच्या व्यापार-उलाढालींत (आयात-निर्यात) ती गुंतलेली आहे. तिच्या उलाढालीत धातू (३१%), यंत्रे (१५%), रसायने (१३%) यांचे प्रमाण सतत वाढत आहे. जपानचा १० टक्क्यांहून अधिक व्यापार या कंपनीमार्फत चालतो. सर्व मित्सुई उद्योगांचे संयोजन, सूत्रचालन तसेच नव्या उद्योगांच्या उभारणीस व चालू उद्योगांच्या विस्तारास हातभार, हे ध्येयधोरण पुढे ठेवून मित्सुई ॲंड कंपनीचा कारभार चालू असतो. समुद्रपार कार्यालये, कचेऱ्या, शाखा इत्यादींच्या रूपाने या कंपनीच्या अखत्यारीत १४९ घटकसंस्था येतात. 'मित्सुई बँक' हा मित्सुई समूहातील महत्त्वाचा व्यवसाय असून देशाच्या खाजगी क्षेत्रातील १३ मोठ्या बँकांमध्ये तिची गणना होते. १९८२ मध्ये ठेवींनुसार तिचा सहावा क्रमांक होता. या बँकेच्या समुद्रपार विस्तारामध्ये दहा शाखाकार्यालये, एक अभिकरणसंस्था, १३ प्रातिनिधिक कार्यालये, मित्सुईच्या मालकीचे चार उपक्रम, १८ संयुक्त प्रकल्प आणि ८७८ समाशोधन कार्यालये कार्य करीत होती (१९८२). १९६५ मध्ये या बँकेने सर्वप्रथम संगणक यंत्रणेचा वापर सुरू केला. 'मित्सुई कन्स्ट्रक्शन कंपनी' (स्था. १८९०) या कंपनीने १९६८ मध्ये 'एम्सीएस्' (मित्सुई चेकर्ड सिस्टिम) अशी बांधकाम उद्योगातील एक वैशिष्ट्यपूर्ण रचनापद्धती शोधून काढली; तिचा मध्यम व उत्तुंग इमारतींच्या बांधकामांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर वापर करण्यात येतो. या कंपनीने जमिनीचा विकास व बांधकाम या क्षेत्रात संगणक, स्वयंचलित आरेखन व संख्यात्मक नियंत्रण उपकरणे यांचा

सर्वप्रथम उपयोग व वापर केला आहे. 'मित्सुई वेअरहाउस कंपनी' (१९०९) ही गुदामव्यवस्था तसेच बंदरव्यवस्थापन व रस्तावाहतूक यांमध्ये गुंतलेली आहे. 'मित्सुई एंजिनिअरिंग अँड शिपबिल्डिंग कंपनी' (मित्सुई झोसेन) ही १९१७ मध्ये मित्सुई कंपनीची शाखा व १९३७ मध्ये मित्सुई उद्योगसमूहातील स्वतंत्र कंपनी बनली. जहाजबांधणी व दुरुस्ती, पोलादयंत्रे व अवजारे, रसायनोद्योगांची संयंत्रे, औद्योगिक यंत्रावजारे अशी अवजड उद्योगांना लागणाऱ्या यंत्रांची निर्मिती ही कंपनी करते. स्वयंचलित जहाजे तसेच ट्रिपल-एंजिन, ट्रिपल-स्क्रू, अति-वेगवान डीझेलवाहू जहाजे यांची निर्मिती करणारी ही जगातील पहिली कंपनी म्हणून ओळखली जाते. निर्क्षारक यंत्रे व विद्युत्‌निर्मिती संयंत्रे यांचे उत्पादन सांप्रत या कंपनीमार्फत चालू आहे. 'मित्सुई ट्रस्ट अँड बँकिंग कंपनी' (१९२४) ही कंपनी दीर्घमुदती वित्तप्रबंध, बँकिंग सेवा, आंतरराष्ट्रीय व्यापारव्यवसाय, स्थावरसंपदा इ. कार्ये करते. 'मित्सुई माइनिंग अँड स्मेल्टिंग कंपनी' ही प्रथम मित्सुई माइनिंग कंपनीची एक शाखा होती, ती १९५० मध्ये मित्सुई समूहातील एक स्वतंत्र कंपनी म्हणून काम करू लागली. अलोह धातूंचे व जस्ताचे उत्पादन व प्रगलन करणारी ती जगातील मोठी कंपनी समजण्यात येते. सांप्रत ती अलोह धातूंचे खनन, प्रगलन, धातुप्रक्रिया व बांधकाम सामग्रीचे उत्पादन करते. 'मित्सुई माइनिंग कंपनी' (१८७४) देशांतर्गत कोळसा खाणींच्या प्रचालन विकास कार्यात गुंतलेली असून सांप्रत ती खनिज तेल, कोक, सिमेंट, बांधकाम सामग्री यांची विक्री करते. १९७७ मध्ये 'मित्सुई माइनिंग ओव्हरसीज कंपनी' अशी सागरपार खाणकाम प्रक्रिया करणारी तसेच तांत्रिक सल्ला देणारी कंपनी स्थापन करण्यात आली. ही कंपनी सांप्रत जल-प्रेरित कोळसा खाण उत्पादन या अद्ययावत तंत्राचा वापर करण्यात गुंतलेली आहे. 'मित्सुई ओ. एस्. के. लाइन्स' (१९६४) ही देशातील दुसऱ्या क्रमांकाची जहाज वाहतूक कंपनी आहे. १९६५ मध्ये या कंपनीने केवळ मोटारगाड्यांची वाहतूक करणाऱ्या जपानमधील पहिल्या जहाजाचे उत्पादन केले. १९७१ मध्ये कंपनीने पहिला संगणक-प्रचलित स्वयंचलित टँकर वापरात आणला. 'मित्सुई पेट्रोकेमिकल इंडस्ट्रीज' (१९५५) ही कंपनी खनिज तेल व तज्जन्य पदार्थांचे उत्पादन करते. 'मित्सुई शुगर कंपनी' (१९७०) ही जपानमधील सर्वांत मोठी साखर उत्पादक कंपनी समजली जाते. 'मित्सुई तोआत्सु केमिकल्स' (१९६८)–मित्सुई केमिकल इंडस्ट्रीज व टोयो कोआत्सु इंडस्ट्रीज या दोन मित्सुई समूहातील कंपन्यांच्या विलीनीकरणातून अस्तित्वात आलेली कंपनी. ही कंपनी खनिज तेल रसायने, रसायने, औद्योगिक रसायने, प्लॅस्टिके, उर्वरके, खते, औषधे इत्यादींचे उत्पादन करते. 'मित्सुई रिसर्च इन्स्टिट्यूट फॉर सोशल अँड इकॉनॉमिक हिस्टरी' हे मित्सुई उद्योगसमूहाचे ग्रंथालय व संग्रहालय असून त्यात मित्सुई घराण्याच्या स्थापनेपासून आर्थिक, औद्योगिक विकासाची जुनी व अद्ययावत कागदपत्रे, दस्तऐवज यांचा संग्रह आढळतो.

गद्रे, वि. रा.

मित्सुबिशी : दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत जपानची अर्थव्यवस्था मोठ्या प्रमाणावर नियंत्रित करणाऱ्या झैबात्सूंपैकी (एक-कुटुंबीय नियंत्रण व संचालन असलेल्या कार्टेलस्वरूपी मोठ्या भांडवलशाही व्यावसायिक कंपन्या) मित्सुईखालोखालची दुसऱ्या क्रमांकाची व्यापारी, औद्योगिक व वित्तीय संघटना.

मेजी राज्यसत्तेच्या पुनःस्थापनेनंतर (१८६८) जपानमधील सर्व प्रांतिक राज्ये खालसा करण्यात आली, त्यांमध्ये टोसा हे प्रांतिक राज्य होते. या राज्याच्या अखत्यारीतील कापूर, चहा, रेशीम, लाकूड, कोळसा इत्यादींचा व्यापारव्यवसाय करणारी कंपनी, तसेच ११ जहाजे असलेली एक जहाजकंपनी यांचे संचालन इवासाकी यातारो (१८३५–८५) याच्याकडे सोपविण्यात आले. इवासाकीने या कंपनीची नागासाकी येथील शाखा आपल्या प्रवर्तकीय आणि व्यापारकुशल बुद्धिमत्तेमुळे नावारूपास आणली होती. आपल्या हुशारीने व राजकीय संधानांच्या साहाय्याने इवासाकीने निमसरकारी कंपनीचे एका खाजगी उपक्रमात रूपांतर करून त्या उपक्रमाला १८७३ मध्ये 'मित्सुबिशी व्यापारी कंपनी' (मित्सुबिशी शोकाई) असे नाव दिले. त्या काळी शिकोकू प्रांतात 'मित्सुबिशी' (तीन हिऱ्यांच्या आकाराचे) हे चिन्ह प्रचलित व लोकप्रिय असल्याने आपल्या व्यवसायालाही इवासाकीने, स्वतःच्या कौटुंबिक नावाचा वापर करण्याऐवजी, मित्सुबिशी हेच नाव कायम केले. 'तैवान मोहिमे'मध्ये (१८७४) सरकारी फौजांची वाहतूक करण्याकरिता इवासाकीस शासनाने आणखी १३ जहाजे उपलब्ध करून दिली. त्यामुळे १८७५ मध्ये कंपनीचे नाव 'मित्सुबिशी स्टीमशिप कंपनी' असे ठेवण्यात आले. त्याच वर्षी या कंपनीला जलवाहतुकीची सनदही मिळाली. १८७७ मध्ये क्यूश्यू प्रांतातील 'सात्सुमा बंडा'चा बीमोड करण्याच्या मोहिमेकरिता शासनाने इवासाकीला आणखी काही जहाजे व अर्थसाहाय्य उपलब्ध केले. यायोगे जवळजवळ सर्व जपानी जहाजताफा मित्सुबिशीच्या ताब्यात आला. ही परिस्थिती मित्सुई समूहाला न पटल्याने, त्याने शासनाला विनंती करून इतर काही कंपन्यांच्या सहकार्याने 'क्योडो ट्रॅन्स्पोर्ट कंपनी' ही दुसरी जहाजकंपनी स्थापन केली. या दोन्ही जहाजकंपन्यांच्या निकराच्या स्पर्धेमुळे त्या दिवाळखोरीच्या काठावर उभ्या राहिल्याचे चित्र दिसू लागले. त्यामुळे १८८५ मध्ये दोन्ही कंपन्यांचे 'निप्पॉन यूझेन कंपनी' या नावाने विलीनीकरण करण्यात आले. ही नवी कंपनी वस्तुतः मित्सुबिशीच्या नियंत्रणाखालीच आली.

मेजी युगातच स्थापन झाल्याने मित्सुबिशी कंपनीचे नियंत्रण इवासाकी यातारो व त्याचा धाकटा भाऊ इवासाकी यानोसुके (१८५१–१९०८) या दोन भावांच्या कुटुंबांकडेच आलटून-पालटून जात राहिले. १८८५ मध्ये यातारोच्या मृत्यूनंतर यानोसुकेने कंपनीची धुरा सांभाळली. १८९६ मध्ये यानोसुकेनंतर यातारोचा मुलगा हिसाया याने कंपनीचे संचालन केले; त्याच्यानंतर १९१६ मध्ये कंपनीची व्यवस्थापकीय जबाबदारी यानोसुकेचा मुलगा इवासाकी कोयाटा याच्याकडे गेली. तो मृत्यूपर्यंत (१९४५) मित्सुबिशीचा अध्यक्ष होता.

जहाजवाहतूक व्यवसायाचा ओनामा करून तेथेच न थांबता, इवासाकी यातारोने लवकरच आपल्या उपक्रमाच्या विविधांगी–वित्तीय व औद्योगिक–विस्तारास प्रारंभ केला. १८७३ मध्ये त्याने 'योशिओका' ही ताब्याची पहिली खाण खरीदली; १८८० मध्ये त्याने सावकारी, विनिमय व वखारव्यवसाय सुरू केले; तर १८८१ मध्ये 'ताकाशिमा' ही पहिली कोळसाखाण विकत घेतली. १८८५ मध्ये आर्थिक आपत्तिग्रस्त ११९ व्या राष्ट्रीय बँकेचे व्यवस्थापन इवासाकी यानोसुकेने स्वतःकडे घेतले. दहा वर्षांनी हीच बँक मित्सुबिशी उद्योगसमूहाचा वित्तीय आधार बनली. १८८४ मध्ये शासनाने मित्सुबिशीला 'नागासाकी शिपयार्ड्स' हा जहाजे बांधण्याचा कारखाना भाडेपट्ट्याने दिल्यामुळे मित्सुबिशीचे भविष्य फारच उज्ज्वल ठरले.

मेजी शासनाने १८८७ मध्ये आपल्या अखत्यारीतील काही कारखाने, खाणी, इतर उद्योग विकावयाचे ठरविले आणि त्याचा फायदा मित्सुबिशी कंपनीने तात्काळ घेतला. त्याच वर्षी कंपनीने स्थावरसंपदा व्यवसायास प्रारंभ केला. द्रव्याच्या गरजेपोटी शासनाने टोकिओमधील 'राजप्रासादा'समोरील मोठा भूखंड मित्सुबिशीस विकला. त्याचेच पुढे मित्सुबिशींनी 'मारुनोउची व्यवसाय जिल्ह्या'त रूपांतर केले.

यानोसुकेने १८९३ मध्ये मित्सुबिशी कंपनीचे संघटन केले. विविध मित्सुबिशी उपक्रम या मर्यादित भागीदारी कंपनीचे विभाग बनले. पहिल्या महायुद्धानंतरच्या काळात या विभागांच्या स्वतंत्र कंपन्या बनविण्यात आल्या. महत्त्वाच्या मित्सुबिशी उपक्रमांचा सु. पाव शतक एवढा काळ भागीदारी कंपनीच्या विभागांच्या रूपाने विकास होत राहिल्याने, मित्सुबिशी उद्योगसमूहाच्या आर्थिक क्रियांचे एकात्मीकरण झाल्याचे आढळते. याच्या नेमकी उलट अवस्था मित्सुई उद्योगसमूहाची होती. मित्सुई सूत्रधारी कंपनीने (नियंत्रक कंपनीने) आपल्या महत्त्वाच्या गौण कंपन्यांच्या कार्यांचे संयोजन (समन्वयन) केल्याचे आढळत नाही; कारण सामान्यतः या सर्व गौण कंपन्या सूत्रधारी कंपनीच्या अखत्यारीबाहेर विकसित होत गेल्या.

इवासाकी कोयाटाच्या अध्यक्षीय कारकीर्दीत, मित्सुबिशी समूहाने स्वतंत्र संयुक्त भांडवल कंपन्या स्थापन केल्या. त्यांच्यावर नियंत्रण वंशीय भागधारकांचेच होते. १९१७–१९ यांदरम्यान मित्सुबिशी उद्योगसमूहातून पुढील सात गौण कंपन्या स्वतंत्र विकासार्थ वेगळ्या करण्यात आल्या : (१) मित्सुबिशी जहाजबांधणी व अभियांत्रिकी, (२) लोखंड व पोलाद, (३) खाणकाम, (४) व्यापार, (५) बँकिंग, (६) सागरी व आग विमाव्यवसाय आणि (७) वखारव्यवसाय. १९१९–२१ यांदरम्यान पहिल्या गौण कंपनीतून 'मित्सुबिशी इंटर्नल कंबश्चन एंजिन' (पुढे 'मित्सुबिशी एअरक्राफ्ट' या नवीन नावाने अस्तित्वात आली) व 'मित्सुबिशी इलेक्ट्रिक कॉर्पोरेशन' अशा दोन कंपन्या स्वतंत्रपणे काम पाहू लागल्या. याच सुमारास, मित्सुबिशी समूहाने न्यास व्यवसाय, खनिज तेल परिष्करण, विमाननिर्मिती व रसायने या उद्योगांच्या विकासाकडे आपले लक्ष वळविले. १९३४ मध्ये 'मित्सुबिशी एअरक्राफ्ट' व 'मित्सुबिशी शिपबिल्डिंग अँड एंजिनिअरिंग' या दोन्ही स्वतंत्र कंपन्यांचे एकत्रीकरण (विलीनीकरण) करण्यात येऊन 'मित्सुबिशी हेवी इंडस्ट्रीज' अशी अवजड उद्योगनिर्मिती कंपनी अस्तित्वात आली. दोन मित्सुबिशी उद्योगांनी अमेरिकन तंत्रज्ञान आत्मसात करण्याकरिता दोन अमेरिकन कंपन्यांबरोबर संयुक्त भागभांडवलाचा करार केला. 'मित्सुबिशी इलेक्ट्रिक कॉर्पोरेशन'ने 'वेस्टिंगहाउस'ला आपली ९·८% भागीदारी देऊ केली, तर 'मित्सुबिशी ऑइल कंपनी' मध्ये 'टाइडवॉटर ऑइल कॉर्पोरेशन'ने ५०% भागीदारी मिळविली.

अशा प्रकारे विस्तार व विविधांगी विकास या धोरणामुळे १९२८ च्या सुमारास मित्सुबिशी ही प्रचंड 'झैबात्सू' गणण्यात येऊ लागली. त्या वर्षी 'मित्सुबिशी लि.' या सूत्रधारी कंपनीचे भांडवल १,२०० लक्ष येन आणि तिच्या नियंत्रणाखालील दहा प्रथम क्रमांकाच्या गौण कंपन्या, ११ द्वितीय क्रमांकाच्या गौण कंपन्या आणि अनेक उपकंपन्या या सर्वांचे मिळून भरणा झालेले भांडवल ५,९०० लक्ष येन होते. दुसऱ्या महायुद्धाच्या तयारीकरिता आणि प्रत्यक्ष महायुद्धकाळात, मित्सुबिशी कंपन्यांची, अंतर्गत अर्थव्यवस्था आणि जपानी साम्राज्य अशा दोन्ही क्षेत्रांनी, फार मोठ्या प्रमाणात वाढ होत गेली. मित्सुबिशी कंपनीकडे देशाला लष्करी शस्त्रसंभार पुरविण्याचे प्रमुख काम होते. 'झीरो फायटर एअरप्लेन' हे तिचे त्या काळातील सर्वोत्कृष्ट उत्पादन होते. दुसऱ्या महायुद्धाच्या समाप्तीनंतर, मित्सुबिशी कंपनीच्या नियंत्रणाखाली २०९ उपक्रम कार्य करीत होते. सूत्रधारी कंपनीचे भरणा झालेले भांडवल २,४०० कोटी येन, तर सर्व गौण कंपन्यांचे एकूण भरणा भांडवल ३३० कोटी येन होते.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या अखेरीस जपानच्या शरणागतीनंतर १९४६ मध्ये दोस्त राष्ट्रांच्या प्रशासकांनी मित्सुबिशी उद्योगसमूहाचे, इतर झैबात्सूंप्रमाणेच, विघटन करण्याचा आदेश दिला. ह्यामागे मूलभूत आर्थिक क्रियांची मालकी, लोकशाहीच्या तत्त्वांनुसार, अनेकजणांत विभागली जावी, हा प्रमुख हेतू होता. १९५१ मध्ये जपानने शांतता करारावर सह्या केल्यावर, जपानमध्ये झैबात्सू संघटनेप्रमाणेच उद्योगधंद्यांचे पुनर्गठन करण्याची प्रवृत्ती बळावू लागली. तीमागे जपानची बाजारपेठेतील स्पर्धाक्षमता अधिक वाढेल असा विश्वास होता.

सांप्रत जपानमधील प्रमुख उद्योगसमूहांमध्ये मित्सुबिशी उद्योगसमूहाचा फार वरचा क्रम लागतो. या उद्योगसमूहात अनेक कंपन्या असून (१९७१ सालानुसार या समूहात सु. ८५ उपक्रम होते), त्यांपैकी मोठ्या कंपन्या या बहुराष्ट्रीय निगमच असून त्यांची मुख्यालये टोकिओमध्ये व उप (गौण) कंपन्या समुद्रपार आहेत; काही निगमांनी अन्य देशांतील कंपन्यांबरोबर संयुक्त प्रकल्प उभारलेले आहेत. जहाजबांधणी, अवजड यंत्रसामग्री, मोटारी, विमाने, बांधकामसामग्री, प्रशीतक, वातानुकूलित सामग्री, विद्युत्‌रेल्वे सामग्री, इलेक्ट्रॉनिकीय व आण्विक सामग्री, विविध धातू, काचसामान, रसायने, औषधे, खनिज तेलपदार्थ, कागद, कॅमेरे व छायाचित्रण साधने, रेयॉन, कृत्रिम धाग्यांचे कापड, अल्कोहॉल व मद्ये, प्लॅस्टिके अशा विविध वस्तूंचे उत्पादन मित्सुबिशीतर्फे होत असून बँकिंग, विमा, अंतर्गत व विदेश व्यापार यांकरिताही या समूहाच्या कंपन्या आहेत.

'मित्सुबिशी बँक' ही जपानमधील चौथ्या क्रमांकाची व्यापारी बँक असून तिची स्थापना इवासाकी यातारोने १८८० मध्ये 'मित्सुबिशी एक्स्चेंज ऑफिस' या नावाने केली. १९१९ मध्ये सांप्रतचे नाव पडले. १९४८–५३ यांदरम्यान हिचे नाव 'छियोडा बँक' असे होते. १९५३ पासून ती पूर्ववत् मित्सुबिशी बँक म्हणून ओळखली जाऊ लागली. उद्योग, व्यापार यांना वित्तप्रबंध; परदेशी हुंडणावळीत सहभाग; विकसनशील राष्ट्रे तसेच विविध आंतरराष्ट्रीय संस्था ह्यांना कर्जपुरवठा इ. कार्ये ही बँक करते. १९८२ मध्ये हिच्या ८ समुद्रपार शाखा, ५ उपकंपन्या आणि अन्य देशांतील २१ शहरांत प्रातिनिधिक कचेऱ्या कार्य करीत होत्या. जपानमध्ये ह्या बँकेच्या २०५ शाखा आहेत.

'मित्सुबिशी केमिकल इंडस्ट्रीज' ही मित्सुबिशी समूहातील एक प्रमुख उत्पादनसंस्था गणली जाते. देशांतर्गत रासायनिक पदार्थांच्या एकूण उत्पादनात हिचा सर्वाधिक हिस्सा आहे. 'मित्सुबिशी माइनिंग अँड सिमेंट कंपनी' व 'आसाही ग्लास कंपनी' यांच्या संयुक्त व समान भागभांडवलावर १९३४ मध्ये हिची स्थापना झाली. प्रथम कोल रसायन पदार्थांची उत्पादक कंपनी, दुसऱ्या महायुद्धकाळापासून कोक, टार पदार्थ, रंजकद्रव्ये व उर्वरके यांचे उत्पादन करू लागली. १९६५ पासून तिचा खनिजतेल रसायनक्षेत्रात प्रवेश झाला. कंपनीची एकूण पाच संयंत्रे असून किटाक्यूश्यू शहरात 'कुरोसाकी' हे प्रधान संयंत्र आहे. योकोहामा शहरात कंपनीचे मोठे संशोधनकेंद्र असून त्याशिवाय 'मित्सुबिशी कासेई जीवविज्ञान संस्था' – जगातील या प्रकारच्या सर्वांत मोठ्या संस्थांपैकी एक – आहे. संशोधन व विकास यांच्या साहाय्याने कंपनीने औषधे, वैद्यकीय शुश्रूषा उपकरणे व रसायने, विश्लेषण उपकरणे तसेच माहिती-प्रक्रिया उपकरणे अशी विविधांगी निर्मिती सुरू केली आहे. १९८२ मध्ये अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने व प. जर्मनी यांसहित पाच देशांत कंपनीची संपर्क कार्यालये असून ब्राझील, मलेशिया, नॉर्वे व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने या देशांत संयुक्त उपक्रम कार्यवाहीत होते.

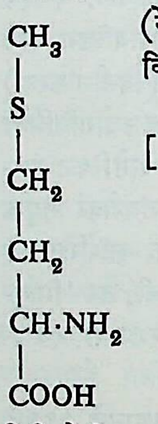
'मित्सुबिशी कॉर्पोरेशन' (मित्सुबिशी शोजी). मित्सुबिशी व्यापार कंपनी. सबंध जगभर हिचे कार्य चालू आहे. स्थापना १८७०; 'मित्सुबिशी ट्रेडिंग कंपनी' हे नाव बदलून सांप्रतचे नाव १९७१ पासून. ही कंपनी विविध प्रकारच्या सु. ८२,५०० वस्तूंचा व्यापार करते. देशांतर्गत ६० व समुद्रपार १३० कार्यालयांच्या साहाय्याने या कंपनीचे दूरसंचारण जाळे सु. ४·५५ लक्ष किमी. पसरलेले आहे. देशांतर्गत व्यापार उलाढालींमध्ये या कंपनीचा हिस्सा ४१·७%, आयातीमध्ये

३२·९%, निर्यातीत १७·६% आणि जपानबाहेरील देशांमध्ये ७·८% असा आहे. या कंपनीचे पुढीलप्रमाणे विभाग आहेत : (१) प्रकल्प विकास व बांधकाम, (२) इंधन, (३) लोहधातू, (४) अलोह धातू, (५) यंत्रे, (६) अन्न, (७) कापड व वस्त्रे, (८) रसायने व (९) सर्वसाधारण वस्तू. खनिज तेल संशोधन व उत्पादन, खनिज संपत्ति-विकास, विमानतळ निर्मिती, रसायन संयंत्र निर्मिती या क्षेत्रांत ही कंपनी संघटक म्हणून सहकार्य देते. 'मित्सुबिशी इलेक्ट्रिक कॉर्पोरेशन' (स्था. १९२१)–अवजड विद्युत् यंत्रे, गृहोपयोगी विद्युत् उपकरणे, इलेक्ट्रॉनिकीय साधने व उपकरणे तसेच औद्योगिक यंत्रे आणि अवजारे यांची उत्पादक कंपनी. या कंपनीची विद्युत् प्रेषणासाठी लागणाऱ्या रोहित्रांची निर्मिती जगद्‌विख्यात आहे. दूरचित्रवाणी संच, प्रशीतक, वातानुकूलन यंत्रे व इतर गृहोपयोगी वस्तूंच्या उत्पादनामध्ये या कंपनीची जगभर प्रसिद्धी आहे. अर्धसंवाहक, संदेशवहनयंत्रे, तसेच इतर इलेक्ट्रॉनिकीय वस्तूंच्या निर्मितीनंतर १९७५ पासून कंपनीने उत्पादन संयंत्रांची निर्यात तसेच अतिकार्यक्षम सौरबॅटरी यांचे उत्पादन व विकास यांवर विशेष भर दिला आहे. कंपनीचे संयुक्त प्रकल्प भारत, थायलंड, तैवान, दक्षिण कोरिया या देशांत १९६० च्या पुढील काळात उभारण्यात आले. १९८१ मध्ये कंपनीच्या साठांहून अधिक निर्मिती व विक्री गौण कंपन्या आशिया, ऑस्ट्रेलिया, यूरोप, अमेरिका व लॅटिन अमेरिका या पंचखंडांत कार्य करीत होत्या. 'मित्सुबिशी इस्टेट कंपनी' (स्था. १९३७) भूविकास व इमारतींचे बांधकाम करणारी कंपनी. अशा प्रकारच्या देशातील तीन मोठ्या कंपन्यांपैकी एक. 'मित्सुबिशी गॅस केमिकल कंपनी' (स्था. १९५१). रसायनांची निर्मिती करणारी कंपनी. रसायननिर्मितीसाठी कच्चा माल म्हणून नैसर्गिक वायूचा वापर करणारी जपानमधील पहिली कंपनी. मेथॅनॉल, फॉर्मलिन, अमोनिया, यूरिया, उर्वरक, प्लॅस्टिकीकारक, हायड्रोजन संयुगे, संश्लेषक रेझिने ही कंपनीची प्रमुख उत्पादने. 'मित्सुबिशी हेवी इंडस्ट्रीज' (स्था. १८७५). अवजड यंत्रसामग्रीची निर्मिती करणारी जपानमधील सर्वांत मोठी कंपनी. संरक्षण सामग्री व साहित्य यांची उत्पादक म्हणून तसेच मित्सुबिशी उद्योगसमूहाची केंद्रस्थित कंपन्यांपैकी एक म्हणून प्रसिद्ध आहे. जहाजबांधणी, संयंत्र-निर्मिती, एंजिनांची निर्मिती, बांधकाम साहित्य, वातानुकूलनसामग्री व उपकरणे, यंत्रावजारे, प्रदूषण नियंत्रक उपकरणे तसेच विमाने यांची निर्मिती ही कंपनी करते. टोकिओमधील प्रधान कार्यालयाशिवाय, जपानमध्ये या कंपनीची ६ कार्यालये व १२ उत्पादन संयंत्रे, ७ समुद्रपार गौण कंपन्या व संयुक्त प्रकल्प आहेत.

'मित्सुबिशी मेटल कॉर्पोरेशन' (१८७३) ही तांबे, जस्त, शिसे, सोने, चांदी इ. धातूंचे प्रगलन व प्रक्रिया करणारी कंपनी आहे. 'मित्सुबिशी माइनिंग अँड सिमेंट कंपनी' (१९७३) (प्रारंभीची 'मित्सुबिशी माइनिंग कंपनी'–१९१८) ही सिमेंट व अन्य बांधकाम सामग्रीचे उत्पादन, तर खनिज तेल व कोळसा यांची विक्री करते. सागरपार प्रदेशांत खनिज तेल, कोळसा आणि लोहखनिज यांचे ती समन्वेषणही करते. 'मित्सुबिशी ऑइल कंपनी' (१९३१) खनिज तेलाचे परिष्करण व विक्री; 'मित्सुबिशी पेपर मिल्स' (१८९८) ही कागद लगदा, कागद, छायाचित्रण कागद, माहिती प्रक्रिया, आरेख्यक कलासाहित्य इत्यादींचे उत्पादन करते. 'मित्सुबिशी रेयॉन कंपनी' (१९३३) ही संश्लिष्ट, रासायनिक तसेच ॲक्रिलिक धागे व संश्लिष्ट रेझिने यांचे उत्पादन करते. 'मित्सुबिशी स्टील मॅन्युफॅक्चरिंग कंपनी' (१९४९) ही विशेष प्रकारचे पोलाद, घडीव व ओतीव पोलाद, स्प्रिंग, यांत्रिक सुटे भाग यांचे उत्पादन करते. 'मित्सुबिशी पेट्रोकेमिकल कंपनी' (१९५६) ही एथिलिनचे सर्वाधिक उत्पादन करणारी जपानमधील सर्वांत मोठी कंपनी आहे. 'मित्सुबिशी मोटर्स कॉर्पोरेशन' (१९७०) ही कंपनी मोटारगाड्या, ट्रक, बसगाड्या आणि त्यांचे घटक व सुटे भाग यांचे उत्पादन करते. या कंपनीने ध्वनिप्रदूषण नियंत्रण, अतिशय कमी प्रमाणात वाहन-कंपने यांसारख्या अतिशय उच्च दर्जाच्या तांत्रिक बाबींत अध्ययावतता प्राप्त केली आहे. मित्सुबिशी मोटर्सच्या अमेरिका, यूरोप, ऑस्ट्रेलिया, आग्नेय आशियाई राष्ट्रे यांमध्ये गौण कंपन्या आहेत. जपानमधील विज्ञान, शिक्षण, संस्कृती व कल्याण यांच्या संवर्धन-विकासार्थ मित्सुबिशी समूहातील ४५ कंपन्यांनी १९६९ मध्ये 'मित्सुबिशी प्रतिष्ठान' स्थापिले. देशांतर्गत समाजकल्याण, विज्ञान आणि वैद्यक यांच्या प्रगतीस हातभार लावणे आणि आंतरराष्ट्रीय स्तरावर व्यक्ती व संस्था यांना कला व मानव्यविद्या यांच्या विकासार्थ अनुदाने देणे, ही कार्ये हे प्रतिष्ठान पार पाडते. त्याचप्रमाणे आंतरराष्ट्रीय स्तरावर विविध शासकीय संस्था व उद्योग यांच्या आर्थिक, राजकीय, औद्योगिक, व्यवस्थापकीय बाबींच्या गरजांची पूर्तता करणे तसेच तांत्रिक-आर्थिक अहवाल, सामाजिक अभियांत्रिकी, तंत्रविद्या, प्रदत्त संस्करण यांच्या विकासार्थ मित्सुबिशी समूहाने 'मित्सुबिशी संशोधन संस्था' १९७० मध्ये स्थापन केली.

गद्रे, वि. रा.

मिथिओनीन : प्राण्यांच्या सर्वसाधारण वाढीस अत्यावश्यक असलेले एक गंधकयुक्त ⇨ *ॲमिनो अम्ल*. रेणवीय सूत्र (पदार्थाच्या रेणूत असलेले अणुप्रकार व त्यांच्या संख्या दर्शविणारे सूत्र) $C_5H_{11}NSO_2$. २ ॲमिनो–४ मिथिल थायोब्युटिरिक अम्ल या नावानेही ते ओळखले जाते. रेणुभार १४९·१५. रेणवीय संरचना (रेणूमध्ये अणू एकमेकांना कसे जोडले आहेत हे दाखविणारी रचना) सोबतच्या प्रमाणे आहे.



मिथिओनीन

२५° से.ला L – मिथिओनीन या समघटकाचे [→समघटकता] भौतिक स्थिरांक पुढीलप्रमाणे आहेत :

pK_1 (COOH) : २·२८,
pK_2 (NH_3^+) : ९·२१.
समविद्युत् भार बिंदू : ५·७४;
प्रकाशीय वलन : $[\alpha]_D$ (पाण्यात) – १०°;
$[\alpha]_D$ (५ – सममूल्यी हायड्रोक्लोरिक अम्लात) + २३°·२.
विद्राव्यता : (ग्रॅ. / १०० मिलि. पाण्यात) : ३·३५.

वरील भौतिक स्थिरांकांच्या स्पष्टीकरणासाठी 'ॲमिनो अम्ले' या नोंदीतील भौतिक गुणधर्म हा परिच्छेद पहावा.

जे. एच्. म्यूलर यांनी १९२२ मध्ये मिथिओनिनाचा प्रथम शोध लावला. जी. बर्जर व एफ्. पी. कॉयन यांनी १९२८ मध्ये त्याची संरचना निश्चित केली. ते बेचव आहे. अम्लीय माध्यमात मिथिओनीन हे सोडियम नायट्रोप्रुसाइडाशी लालसर जांभळा रंग देते. निरनिराळ्या प्रथिनांत ते असते. केसिनामध्ये त्याचे प्रमाण ३·५% असते. शरीराची गरज भागविण्यासाठी ते आहारातून घेतले पाहिजे, त्यामुळे त्याचा समावेश अत्यावश्यक ॲमिनो अम्ल गटात केला जातो. मनुष्याची दैनंदिन गरज साधारणपणे १·१ ग्रॅ. असते.

चयापचय : (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक-रासायनिक घडामोडी). चयापचयातील मिथिल-अंतरणाच्या [एका संयुगाकडून दुसऱ्या संयुगाकडे मिथिल गटाचे (– CH_3) संक्रमण होण्याच्या] विक्रियेमध्ये मिथिओनिनाचे महत्त्व आहे. त्याच्या परिवर्ती मिथिल गटाद्वारे मिथिओनिनाचे कार्य चालते. प्रथम एटीपी (ॲडिनोसीन ट्रायफॉस्फेट) रेणूच्या साहाय्याने मिथिओनिनाचे सक्रियण (अधिक क्रियाशील होण्याशी क्रिया) होते व नंतर योग्य त्या स्वीकारकाला

मिथिल गट दिला जातो. मिथिओनिनाचे होमोसिस्टाइनामध्ये रूपांतर होते. मिथिल-अंतरणाच्या विक्रियांमुळे शरीरात क्रिॲटीन, कोलीन, फॉस्फोलिपिडे इ. महत्त्वाची संयुगे संश्लेषित (घटक एकत्र आणून तयार करण्याच्या क्रियेद्वारे) होतात. या विक्रियांमध्ये काही अडचण आली, तर यकृतात वसा साठणे, वृक्कातून (मूत्रपिंडातून) रक्त येणे, ऊतकमृत्यू (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या–पेशींच्या–समूहाचा इजा, रोग वा अन्य कारणाने होणारा मृत्यू) वगैरे रोग उद्‌भवतात. मिथिओनीन शरीरात निर्विषीकरणाचेही काम करते. सिस्टीन व सिस्टाइन ही गंधकयुक्त ॲमिनो अम्ले जरी मिथिओनिनापासून शरीरात मिळाली, तरी त्या दोघांपासून मात्र मिथिओनिनाचे शरीरात संश्लेषण होत नाही.

मिथिओनिनापासून तयार झालेल्या होमोसिस्टाइनाचे नंतर ऑक्सिडीकरणाने [→ ऑक्सिडीभवन] होमोसिस्टिइक अम्ल होते किंवा आल्फा कीटो ब्युटिरेट, हायड्रोजन सल्फाइड आणि अमोनिया यांमध्ये अपघटन (रेणूचे तुकडे होण्याची क्रिया) होते. मिथिओनिनाचे होमोसेरिनामध्ये किंवा ग्लुकोजामध्येही रूपांतर होऊ शकते.

मिथिओनिनाची प्रतिरोधके (परस्पर विरोध करणारी संयुगे) म्हणून क्लोरिल ॲलॅनीन, क्रोटिल ग्लायसीन, मिथॉक्सिनीन, नॉरल्युसीन, एथिओनीन, मिथिओनीन सल्फॉक्सिनीन, सेलेनोमिथिओनीन इ. संयुगे माहीत आहेत. रानडे, अ. चिं.

मिथिल अल्कोहॉल : पहा अल्कोहॉल.

मिथिला : पहा जनकपूर.

मिथुन : (जेमिनी). भारतीय राशिचक्रातील तिसरी रास. मृगाचे शेवटचे दोन चरण, आर्द्रा व पुनर्वसूचे पहिले तीन चरण मिळून ही रास होते. या राशीचा स्वामी बुध असून हिच्यात राहू उच्चीचा मानतात. ही रास द्विस्वभावी, वायुतत्त्वाची, अल्पप्रसव आणि शूद्रवर्णी मानतात. सायन मिथुन राशीत सूर्य २१ मे ते २२ जूनपर्यंत असतो. सूर्य २२ जूनला उत्तर संस्तंभी असतो (त्याची उत्तर क्रांती सर्वांत जास्त असते) तेव्हा तो या राशीतील तेजत नावाच्या ताऱ्याजवळ असतो. फेब्रुवारी महिन्याच्या मध्याच्या सुमारास पूर्व रात्री ही रास मध्यमंडलावर येते. या राशीचा मध्य मृगाच्या ईशान्येस होरा ७ तास व क्रांती +२३° [→ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति] येथे आहे. या राशीत ⇨ कॅस्टर व ⇨ *पोलक्स* हे एकमेकांपासून ४°.७ अंतरावर असलेले दोन ठळक तारे असून यांपैकी पोलक्स अधिक तेजस्वी आहे. त्यामुळे ईजिप्तमध्ये दोन बोकड, अरबी ज्योतिषशास्त्रात दोन मोर आणि ग्रीक पुराण कथांमध्ये दोन जुळी मुले अशी या ताऱ्यांविषयी कल्पना केलेली आहे. हे दोन तारे ही या मुलांची डोकी असून नैर्ऋत्येस असलेल्या आकाशगंगेत त्यांचे पाय आहेत. या दोन ताऱ्यांपासून निघून मृग नक्षत्राच्या दिशेने जाणाऱ्या अंधुक ताऱ्यांच्या दोन समांतर रांगा दिसतात. प्रजापती व कुबेर हे दोन ग्रह प्रथम आढळले तेव्हा ते या राशीत होते. हिच्या क्षेत्रात नुसत्या डोळ्यांनी दिसू शकतील असे सु. १२१ तारे आहेत; यांपैकी ३ ऱ्या प्रतीपर्यंतचे [→ प्रत] ११ तारे आहेत. या राशीने खगोलाचे ५१३.८ चौ. अंश (अरीयमान) क्षेत्र व्यापिले आहे. बायर यांनी या राशीतील ताऱ्यांना त्यांच्या दृश्य तेजस्वितेनुसार आल्फा, बीटा, गॅमा इ. ग्रीक अक्षरांच्या क्रमाने नावे दिली (१६०३). त्या वेळी कॅस्टर हा पोलक्सपेक्षा अधिक तेजस्वी असल्याने त्याला आल्फा हे नाव देण्यात आले. मात्र तदनंतर त्याची तेजस्विता कमी झाली आहे. कॅस्टर हा १७१९ मध्ये त्रिकूट असल्याचे जेम्स ब्रॅड्ली व जेम्स पाउंड यांना आढळले. त्याचे सहचर प्रत २.८ वर्णपटीय वर्ग A_5 व प्रत २ वर्ग A_1 असे असून त्यांमधील अधिकतम अंतर ६".५ असले, तरी सध्या ते २" आहे. तिसऱ्या ९ व्या प्रतीचा आणखी एक सहचर ७३" दूर आढळला. हे सहचर ३५० वर्षे आवर्तकालाचे आहेत. हे तीनही सहचर वर्णपटीय युग्मतारे आहेत. त्यांचे आवर्तकाल ३, ९ व ०.८ दिवस आहेत. या बहुकूटाच्या गुरुत्वमध्यापासून १.२५ मिनिट अंतरावर हे सहचर असून गुरुत्वमध्याभोवती बहुकूटाचा आवर्तकाल १० लक्ष वर्षांहूनही अधिक असेल. कॅस्टर हा सहा ताऱ्यांचा समूह आहे. कॅस्टरपाशी जेमिनाइड उल्कावृष्टीचे उद्‌गमस्थान असून १३ डिसेंबरला या उल्कावृष्टीची तीव्रता अधिकतम असते. दर तासाला जास्तीत जास्त २० उल्का येथून बाहेर पडतात. पोलक्स हा पृथ्वीच्या सर्वांत जवळचा महातारा आहे. मिथुन राशीमध्ये अनेक तारकागुच्छांची मालिका असून साध्या डोळ्यांना दिसणारा व ४० मिनिटे व्यासाचा एम ३५ हा प्रमुख तारकागुच्छ होरा ६ तास ४ मिनिटे; क्रांती +२४° २०′ या ठिकाणी आहे. यामध्ये १२० तारे असून ते २,६०० प्रकाशवर्षे दूर आहेत. एप्सायलॉन, जेमिनोरम व झीटा टौरी यांच्यामध्ये तो आहे. सीफाइड चल व झीटा जेमिनोरम हे दोन चल तारे १० दिवस अंतराने तेजस्वितेचे आवर्तन पुरे करतात आणि ईटा जेमिनोरम हा तांबडा असून त्याची तेजस्विता अनियमितपणे बदलते. १९१२ मध्ये मिथुनमध्ये एक नवतारा (ज्याची दीप्ती अचानकपणे प्रचंड प्रमाणात वाढते असा तारा) सापडला होता. त्याची प्रत ३ ते १४ पर्यंत बदलली आहे. ठाकूर, अ. ना.

मिथेन : वायुरूप कार्बनी संयुग. पॅराफीन हायड्रोकार्बन [→ हायड्रोकार्बने] श्रेणीतील पहिले व साधे संयुग. रेणवीय सूत्र (पदार्थाच्या रेणूत असलेले अणुप्रकार व त्यांच्या संख्या दर्शविणारे सूत्र) CH_4; संरचना सूत्र (रेणूमध्ये अणू एकमेकांना कसे जोडले आहेत हे दाखविणारी रचना)

$$\begin{array}{c} H \\ | \\ H-C-H \\ | \\ H \end{array}$$

'मार्श वायू', 'फायरडॅम्प' व मिथिल हायड्राइड या नावांनीही मिथेन ओळखले जाते. गुरू, शनी, प्रजापती व वरुण या ग्रहांवर मिथेन मोठ्या प्रमाणावर आहे. ⇨ *नैसर्गिक वायू*चा हा प्रमुख घटक असून त्यात याचे वजनी प्रमाण सु. ७५% इतके असते. दलदलीच्या प्रदेशातील वनस्पतिज व तत्सम पदार्थांचे ऑक्सिजनविरहित स्थितीत सूक्ष्मजंतूंच्या क्रियेने अपघटन होऊन (रेणूचे तुकडे होऊन) मिथेन वायू तयार होतो. दगडी कोळशाच्या खाणीत हा वायू कोळशात दाबाखाली कोंडलेला असतो व खाणकाम करताना तो वायू वेगळा होतो. ⇨ *प्रोड्यूसर वायू*, ⇨ *कोल गॅस*, ⇨ *पाणवायू*, शहरी वायू, जैव वायू इ. संश्लेषित वायूंत मिथेनाचे प्रमाण जास्त असते.

मिथेन वायू १८५६ मध्ये प्येअर बर्थेलोट यांनी कार्बन वायसल्फाइड व हायड्रोजन सल्फाइड यांचे मिश्रण तापलेल्या तांब्यावरून नेऊन प्रथम तयार केला. कार्बन व हायड्रोजन यांचा १,२००° से. तापमानाला संयोग होऊन मिथेन वायू तयार होतो. प्रयोगशाळेत निर्जल सोडियम ॲसिटेट व सोडा लाइम यांचे मिश्रण तापवून, ॲल्युमिनियम कार्बाइडावर पाण्याची विक्रिया करून, मिथिल मॅग्नेशियम आयोडाइडाचे पाण्याने अपघटन करून, मिथिल आयोडाइडाचे ⇨ *क्षपण* करून इ. विक्रियांनी मिथेन वायू तयार करतात.

शुद्ध मिथेन वायू रंगहीन, रुचिहीन व वासहीन असतो. रेणुभार १६.०४; १०० वातावरणीय दाबाखाली ०° से.ला त्याचे द्रवीकरण होते. वितळबिंदू –१८२°.६ से.; उकळबिंदू –१६१°.४ से.; हवेपेक्षा हलका; वि. गु. (१६४° से.ला) ०.४१५. पाण्यात विरघळत नाही;

अल्कोहाल वा ईथरमध्ये साधारण प्रमाणात विरघळतो. ज्वलनास मदत करीत नाही; मात्र हा हवेत जळतो व याची ज्योत मंद, कमी दीप्तिमान आणि अतितप्त असते. शुद्ध वायू जळताना फिकट निळसर व अदीप्त ज्योत मिळते आणि कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी तयार होते. हवा व मिथेन अथवा हवा आणि ऑक्सिजन यांचे मिश्रण स्फोटक असते. रासायनिक दृष्ट्या मिथेन स्थिर असून त्याच्यावर पोटॅशियम परमँगॅनेट, पोटॅशियम डायक्रोमेट, सल्फ्यूरिक अम्ल, वाफाळ नायट्रिक अम्ल, क्षारक (अल्कली) आदि विक्रियाकारकांचा (विक्रिया घडवून आणणाऱ्या पदार्थांचा) काहीही परिणाम होत नाही. मिथेन व क्लोरीन यांच्या विक्रियेमुळे मिथिल क्लोराइड (CH_3Cl), मिथिलीन डायक्लोराइड (CH_2Cl_2), क्लोरोफॉर्म ($CHCl_3$) व कार्बन टेट्राक्लोराइड (CCl_4) ही संयुगे तयार होतात. जास्त प्रमाणात क्लोरीन (वा ब्रोमीन) व मिथेन यांचे मिश्रण सूर्यप्रकाशात ठेवल्यास त्याचा स्फोट होतो.

मिथेन हा एक महत्त्वाचा इंधन वायू आहे. मिथेन जास्त असलेला नैसर्गिक वायू इतर पदार्थ बनविण्यासाठी सरळ वापरतात. अशा नैसर्गिक वायूतून मिथेन वेगळा करून वापरीत नाहीत. या वायूची पाण्याबरोबर विक्रिया करून संश्लेषित वायू प्रथम मिळवितात व पुढे त्यापासून अमोनिया, मिथिल अल्कोहॉल, ॲसिटिलीन, कार्बन मोनॉक्साइड, ओलेफिने इ. रसायने मिळवितात. मिथेन वायूचे हवेबरोबर अपूर्ण ज्वलन होऊन ⇨ *काजळी* हा औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाचा पदार्थ मिळतो.

दगडी कोळशाच्या खाणीत कामगारांना स्फोटाद्वारे इजा होऊ नये म्हणून तेथील मिथेन वायू बाहेर काढतात. मिथेन वायू जर नळांवाटे घरगुती वापरासाठी दिला, तर इंधनाची बरीच बचत होईल. या दृष्टीने सध्या प्रयोग चालू आहेत. वाहितमल, मैला, कचरा, शेण यांचे हवेशिवाय किण्वन (सूक्ष्मजीवांद्वारे हळूहळू होणारे अपघटन) केल्यास मिळणाऱ्या वायूत ६०% मिथेन व ४०% कार्बन डाय-ऑक्साइड हे वायू असतात. या वायूतील मिथेनाचे प्रमाण वाढविता येते व कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूपासून शुष्क बर्फ हा उपपदार्थ मिळतो. कॉर्नेल विद्यापीठातील टी. गोल्ड यांनी भूकंपापूर्वी, भूकंप होताना व नंतर केलेल्या निरीक्षणांच्या आधारे पृथ्वीच्या आत मिथेन वायूचा भरपूर साठा आहे, असे प्रतिपादले असून यावर संशोधन चालू आहे.

पहा : इंधन; गोबर वायु. देशपांडे, शा. मा.

मिथ्यकथा : (मिथ). धर्मनिष्ठ लोकांच्या दृष्टीने अंतिम सत्य सांगणारी आणि पवित्र; तर वास्तववादी लोकांच्या दृष्टीने कल्पित व अवास्तव आणि कलावंत-साहित्यिक वगैरेंच्या दृष्टीने कलात्मक सत्याचा अंतर्भाव असलेली विशिष्ट प्रकारची कथा. पुराणकथा, दैवतकथा इ. तिची पर्यायी नावे. 'मुखाद्वारे जे काही उच्चारले गेले असेल ते,' या अर्थाच्या 'मुथॉस' या ग्रीक शब्दापासून इंग्रजी 'मिथ' हा शब्द बनला आहे. त्यामुळे या शब्दाच्या मूळ अर्थानुसार कोणतीही कथा ही मिथ्यकथाच ठरत होती. परंतु काळाच्या ओघात या शब्दाला पवित्र कथा, कल्पित कथा इ. अर्थच्छटा प्राप्त झाल्या. मिथ्यकथांचे सविस्तर विवेचन 'पुराणकथा' या नोंदीत दिलेले असून इथे मिथ्यकथेची प्रामुख्याने कला-वाङ्मयीन दृष्टीने माहिती दिलेली आहे.

मिथ्यकथा व कला यांचा एकमेकींच्या निर्मितीवर आणि स्वरूपावर प्रभाव पडतो. किंबहुना मिथ्यकथा हे कला-साहित्याचे अक्षय प्रेरणास्थान मानले जाते. ⇨ *रामायण*, ⇨ *महाभारत*, ⇨ *ओडिसी*, ⇨ *इलिअड* इत्यादींवरून मिथ्यकथा व कला-साहित्य यांचे नाते स्पष्ट होते. साहित्याच्या अन्य कोणत्याही प्रकारात वैश्विक सत्ये व जीवनमूल्ये यांविषयी जो दिव्य-भव्य आशय प्रभावी रीतीने सूचित करता येत नाही, तो मिथ्यकथांमधून करता येतो, हे त्यांचे खास वैशिष्ट्य होय. म्हणूनच, प्लेटोसारख्यांना मिथ्यकथा ही कलेच्या दृष्टीने एक अपरिहार्य गोष्ट असल्याचे वाटत होते. कोलरिज (१७७२–१८३४), डब्ल्यू. बी. येट्स (१८६५–१९३९), डी. एच्. लॉरेन्स (१८८५–१९३०) इत्यादींनीही साहित्यनिर्मितीसाठी मिथ्यकथांचा उपयोग केला आहे. ग्रीक शोकांतिका, जपानमधील ⇨ *नो नाट्य* इत्यादींची निर्मिती पुराणकथांच्या आधारेच झाली आहे. नृत्य, चित्र, शिल्प, वास्तू इ. कलांचीही समृद्धी मिथ्यकथांतील विषयांमुळे झाली आहे. मिथ्यकथांच्या अध्ययनाखेरीज या कलांचे परिपूर्ण आकलन व आस्वाद अशक्य आहे.

कलाकृतींच्या निर्मितीसाठी मिथ्यकथांचा उपयोग अनेक पद्धतींनी केला जातो. कलाकृतीमध्ये मूळ मिथ्यकथेचा जसाच्या तसा उपयोग करणे, हा एक प्रकार होय. उदा., वाल्मीकीचे *रामायण*. मूळ मिथ्यकथेमध्ये परिवर्तन, विस्तार इ. घडवून मग तिचा कलाकृतीसाठी उपयोग करणे, हा दुसरा प्रकार होय. उदा., तुलसीदासाने लिहिलेले ⇨ *रामचरितमानस*. मूळ मिथ्यकथेतील वास्तव सत्याचा विचार न करता तिच्यातील कलात्मक व प्रतीकात्मक सत्याचा कलाकृतीसाठी उपयोग करणे, हा तिसरा प्रकार होय. उदा., रूपर्ट ब्रुकचे (१८८७–१९१५) 'ॲनन्सिएशन' (देवदूत गाब्रिएल याने कुमारी मेरीजवळ, तिच्या पोटी येशू ख्रिस्त जन्म घेणार असल्याबद्दल केलेले प्रकटीकरण) या विषयावरील काव्य; कीट्सचे *एंडिमीयन* हे काव्य (१८१८). मिथ्यकथांमधील व्यक्ति-प्रसंग आदींचा कलाकृतीमध्ये संदर्भ म्हणून उपयोग करणे, हा आणखी एक प्रकार होय.

मिथ्यकथांचे अस्तित्व व प्रभाव सार्वत्रिक आणि सार्वकालीन असल्याचे आढळते. म्हणूनच त्यांची निर्मिती हा मानवी स्वभावाचाच एक भाग आहे, ती मानवाची एक गरज आहे इ. प्रकारचे विचार मानवशास्त्रज्ञांनी व्यक्त केले आहेत. मानवजातीच्या इतिहासात मिथ्यकथांच्या निर्मितीचे एक युगच येऊन गेले असले पाहिजे, असे अभ्यासक मानतात. आता मानवजात त्या युगापासून फार दूर आली आहे. विज्ञानाच्या वाढत्या प्रभावामुळे एक पवित्र कथा म्हणून असलेले मिथ्यकथेचे महत्त्व क्षीण झाले आहे. मिथ्यकथा हा आता मानसशास्त्रज्ञ व मानवशास्त्रज्ञ यांचा विषय बनला आहे, असे काही अभ्यासक म्हणू लागले आहेत. तथापि मानवाला विश्वातील व जीवनातील गूढतेविषयी जोपर्यंत कुतूहल वाटत राहील, तोपर्यंत त्याला कोणत्या ना कोणत्या स्वरूपात मिथ्यकथांची आवश्यकता भासेल, यात मुळीच संशय नाही.

पहा : पुराणकथा. साळुंखे, आ. ह.

मिथ्रधर्म : मिथ्र वा मिथ्रस (वैदिक मित्र) या देवतेची उपासना सांगणारा एक प्राचीन धर्म. प्राचीन इराणमध्ये निर्माण झालेला आणि तेथून रोमन साम्राज्यापर्यंत पसरलेला हा धर्म इ. स. पूर्वीच्या व नंतरच्या काही शतकांत अधिक प्रभावी होता. 'गूढ धर्म' म्हटला गेलेल्या धर्मांत त्याचा अंतर्भाव होतो.

वैदिक वाङ्मयात 'मित्र' शब्दाचा अर्थ मित्र (दोस्त) असा असून तेथे सूर्यदेवता असलेल्या मित्राचे स्थान गौण होते. *अवेस्ता*मध्ये 'मिथ्र' म्हणजे करार असा अर्थ असून वेदांच्या तुलनेत तेथे या देवतेला अधिक महत्त्व असलेले दिसते. *अवेस्ता*च्या गाथांमध्ये मिथ्राचा उल्लेख नाही. जरथुस्त्रानेही त्याची उपेक्षाच केली होती. *अवेस्ता*च्या 'यश्त' नामक भागामध्ये मात्र त्याच्याविषयी प्रदीर्घ सूक्ते असून त्याला सत्याचा व वचनांचा पालनकर्ता मानलेले आहे. तसेच तो युद्धदेव आणि ⇨ *अहुर मज्दा*चा साहाय्यकही आहे.

दोन हिटाइट राजांमध्ये झालेल्या करारासंबंधीचे जे कोरीव लेख सापडले आहेत, त्यांतील उल्लेखांवरून हे स्पष्ट झाले आहे, की इ. स. पू. चौदाव्या शतकात मिटॅनीमध्ये मित्रदेवतेची पूजा होत होती. हा धर्म इराणमधून रोमन साम्राज्यापर्यंत पोहोचण्याच्या प्रक्रियेत त्याच्या-वर बॅबिलोनियाचा व खाल्डियाचा प्रभाव पडलेला दिसतो. आशिया मायनरमध्ये मिथ्राचे स्थानिक देवतांशी तादात्म्य मानले गेले. तेथेच ग्रीकांच्या शिल्पादी कलांचा उपयोग मिथ्र धर्माच्या प्रसारासाठी कर-ण्यात आला. प्रत्यक्ष ग्रीसमध्ये मात्र या धर्माला फारशी लोकप्रियता कधीच लाभली नाही. सिलिशियन चाच्यांनी हा धर्म रोमन साम्रा-ज्यात आणला, असे म्हटले जाते. तेथे प्रामुख्याने सैनिकांनी त्याचा प्रसार केला. अनेक लष्करी केंद्रांतून त्याचा फैलाव झालेला होता. त्याखालोखाल गुलामांनीही त्याचा प्रसार केला. व्यापाऱ्यांनीही या कामी हातभार लावल्याचे दिसते. कारण, व्यापारी मार्गांवरील अनेक केंद्रांतून त्याचे अस्तित्व होते, असे आढळले आहे. प्रत्यक्ष रोम हे या धर्माचे एक प्रमुख केंद्र होते. काही अभ्यासकांच्या मते हा धर्म अधि-काऱ्यांमध्ये लोकप्रिय होता, तर काहींच्या मते तो सर्वसामान्य लोकां-मध्ये अधिक प्रिय होता. काही राजेलोकांनीही त्याचा स्वीकार केला होता. काही काळ अत्यंत प्रभावी असूनही ख्रिस्ती धर्मापुढे त्याचा टिकाव लागला नाही. इ. स. चौथ्या शतकात तो इतर ⇨ पेगन धर्मांबरोबर दडपून टाकण्यात आला. मंदिर म्हणून वापरल्या जाणाऱ्या या धर्माच्या गुहा बंद करण्यात आल्या आणि त्याचे असंख्य अनु-यायी ख्रिस्ती बनले, तर काही थोडे लोक मणिपंथी बनले. काही बादशहांनी ख्रिस्ती धर्म स्वीकारल्यावर मिथ्रधर्माच्या अनुयायांचा छळही झाला. इ. स. ३९४ मध्ये थिओडोसिअसचा विजय झाल्यावर या धर्माचे प्रभावीपणे उच्चाटन करण्यात आले.

मिथ्रासंबंधीच्या पुराणकथेनुसार त्याचा जन्म गुहेतून वा खडकातून झाल्याचे वर्णन आढळते. त्यामुळेच त्याच्या पूजेसाठी मंदिर म्हणून गुहेचा वापर केला जात असे. मेंढपाळ हे त्याचे पहिले उपासक मानले जात. बळी देण्यासाठी त्याने बैलाचा केलेला वध ही त्याच्या चरित्रातील मध्यवर्ती घटना मानली जाते आणि ती धर्ममंदिरांतून चितारल्याचे आढळते. त्या बैलाच्या रक्ताने पृथ्वी सर्जनशील बनते, असे मानण्यात आले आहे. एक विंचू त्या बैलाच्या जननेंद्रियावर हल्ला करतो, एक सर्प रक्त पितो, एक कुत्रा त्या जखमेकडे धावतो इ. कथा-भागही त्या चित्रांतून आढळतात. यूरोपमध्ये अशा प्रकारची अनेक शिल्पे आढळली आहेत.

या धर्मात फक्त पुरुषांनाच प्रवेश होता. प्रवेशासाठी एक अवघड असा दीक्षाविधी पार पाडावा लागे. त्यासाठी प्रतीकात्मक अशा सात अवस्थांतून जावे लागत असे. त्या अवस्थांना पुढील नावे होती : डोमकावळा, वर, सैनिक, सिंह, पर्शियन व्यक्ती, सूर्याचा जासूद आणि पिता. या अवस्थांच्या क्रमाविषयी एकमत आढळत नाही.

दुसऱ्या आणि तिसऱ्या शतकात हा धर्म ख्रिस्ती धर्माचा प्रमुख स्पर्धक होता. अर्नेस्ट रेनन यांनी असे म्हटले आहे, की जर काही कारणाने ख्रिस्ती धर्माचा विकास कुंटित झाला असता, तर ख्रिस्ती धर्माची जागा मिथ्रधर्माने घेतली असती. या दोन्ही धर्मांत अनेक बाबतींत साम्य होते. प्रथम आठवड्याचा पहिला वार हा 'मित्रा'चा रविवार होता. नंतर त्याचे ख्रिस्तीकरण झाले. 'अखेरचा निवाडा' वगैरे सिद्धांतांच्या बाबतीतही या दोन धर्मांमध्ये साम्य होते. परंतु मिथ्रधर्माने फक्त पुरुषांना प्रवेश दिला आणि त्याचा प्रसार प्रामुख्याने सैनिकांमध्ये असल्यामुळे या धर्माला कौटुंबिक आधार मिळू शकला नाही. शिवाय, या धर्माचा उपास्य मिथ्र हा पुराणकथात्मक होता, तर ख्रिस्ती धर्माला येशू ख्रिस्तासारख्या ऐतिहासिक पुरुषाचे अधिष्ठान होते. अशा अनेक कारणांनी मिथ्रधर्म हा ख्रिस्ती धर्मापुढे निष्प्रभ झाला.

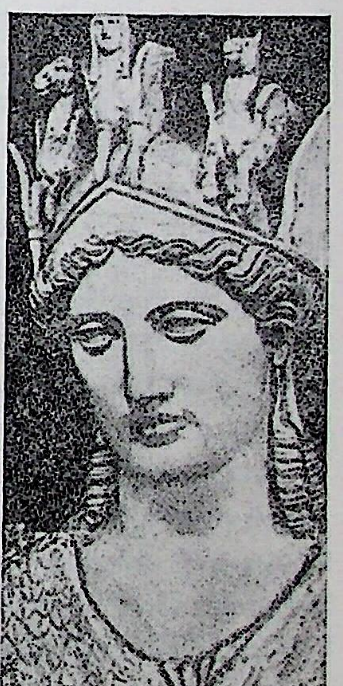
साळुंखे, आ. ह.

मिन नदी : (१) आग्नेय चीनमधील फूक्येन प्रांतातील एक प्रमुख नदी. लांबी सु. ५७७ किमी. फूक्येन व ज्यांगशान पर्वतप्रदेशात हिचा उगम असून तेथून ती आग्नेयीकडे वाहत जाऊन दक्षिण चिनी समुद्राला फूचाऊजवळ मिळते. तिचे शीर्षप्रवाह आणि उपनद्यांमुळे बनलेली जाळीदार नदीप्रणाली मिन या नावाने ओळखली जात असली, तरी मुख्यतः नानपिंगच्या नंतरचा प्रवाह मिन नदी म्हणून ओळखला जातो. नानपिंगच्या वरच्या भागात पूर्वीपासून नदी थोड्याफार प्रमाणात जलवाहतुकीस उपयुक्त आहे. १९५० नंतर तिचा समुद्रापासून फूचाऊपर्यंतचा खालचा प्रवाह लहान बोटींच्या वाहतुकीस खुला करण्यात आला. नानपिंगजवळ नदीतून आणलेला माल रेल्वेने पुढे फूचाऊपर्यंत पाठविण्यात येतो. येथे सागरगामी बोटी येऊ शक-तात. मिन नदीचे ज्येन, फूडुन, शा हे प्रमुख शीर्षप्रवाह होत.

(२) मध्य चीनमधील पश्चिम सेचवान प्रांतातील नदी. लांबी सु. ८०० किमी. मिनशान डोंगररांगेच्या दक्षिण उतारावर ही उगम पावते. तेथून ती दक्षिणेस चेन-टू मैदानातून वाहत जाऊन यांगत्सी नदीला मिळते. वाटू (लांबी सु. ६४० किमी.) ही हिची प्रमुख उप-नदी होय. इ. स. पू. दुसऱ्या शतकात जलसिंचनाच्या दृष्टीने या नदी-पासून अनेक कालवे काढण्यात आले असून ते पेंगशानजवळ म्हणजे नदीच्या खालच्या टप्प्यात पुन्हा एकत्रित करण्यात आले आहेत.

जाधव, रा. ग.

मिनर्व्हा : एक रोमन देवता. ⇨ ज्यूपिटर, ⇨ ज्यूनो आणि मिनर्व्हा या रोमन देवतांच्या महान 'त्रयी' मध्ये तिचा समावेश होतो. ललित कला, विविध हस्तकौशल्याच्या कला, व्यापार, उद्योगधंदे, शाळा इत्यादींची संरक्षक असलेली ही देवी उत्तरकालात युद्धदेवताही बनली. संपूर्ण रोमन साम्राज्यात तिची पूजा होत असली, तरी प्रामुख्याने संगीतकार, शिल्पकार, कवी, चित्रकार, रंगारी, विणकर, सुतार, वैद्य इ. लोक तिची पूजा करीत असत. 'स्मरण करणे' या अर्थाच्या 'मेन्' या लॅटिन धातूपासून (संस्कृत मन्-मनन करणे) मिनर्व्हा हे नाव बनले आहे. मूर्तिमंत विचारशक्ती, शहाणपणाची व प्रतिभेची देवता इ. प्रकारची तिची वर्णने पाहता तिचे हे नाव सार्थ आहे.



रोमनांची विद्या व कलादेवता मिनर्व्हा

रोमन लोकांच्या अगदी स्वतःच्या म्हणता येतील, अशा देवता कमी होत्या. त्यांनी अनेक देवता इतरांकडून स्वीकारलेल्या होत्या. त्यांपैकी मिनर्व्हा ही ग्रीकांकडून स्वीकारलेली देवता होय. अथीना नावाची ग्रीकांची महान देवी प्रथम इट्रुरियामध्ये परिचित झाली आणि तेथून तिचा रोममध्ये प्रवेश झाल्यावर तिचेच रोमन मिनर्व्हा-मध्ये रूपांतर झाले. अथीना ही जशी युद्धदेवता होती, तशीच कला व व्यवसाय यांचीही देवता होती. तिचे हे स्वरूप मिनर्व्हामध्येही आढळ-तेच. रोमन लोकांनी इ. स. पू. २४१ मध्ये फालीरिआई हे शहर जिंकले

व तेथून मिनर्व्हाला आणून तिचे माउंट कोलियसच्या पायथ्याशी मंदिर बांधले. रोममध्ये या आधीपासूनच तिचे एक मंदिर ॲव्हन्टा-इन टेकडीवर होते, असे म्हणतात. हे मंदिर म्हणजे कलावंतांच्या—विशेषतः नाटककार व नट यांच्या—संघटनांचे केंद्र बनले होते.

रोमन साम्राज्यात १९–२३ मार्च हे पाच दिवस 'क्विन्क्वाट्रस' नावाने ओळखला जाणारा तिचा उत्सव होत असे. १३ जूनला बासरी-वादक याच नावाचा आणखी एक उत्सव छोट्या प्रमाणात साजरा करीत असत. शुद्ध रोमन म्हणता येईल, अशी या देवीची मूर्ती आढळत नाही. इट्रुस्कन लोकांनी पंखयुक्त व हातात किंचाळणारे घुबड असलेली अशी तिची मूर्ती केली होती. अथीनालाही हाच पक्षी प्रिय होता.

साळुंखे, आ. ह.

मिनस्येंगर : मध्ययुगीन जर्मन प्रेमकवी. त्यांच्या प्रेमकवितेला मिनसाँग असे संबोधिले जाते. सु. ११७० ते १२३० ह्या कालखंडात मध्य आणि दक्षिण जर्मनीत ती बहरली. जर्मन साहित्यातील तिचा प्रभाव मात्र चौदाव्या शतकापर्यंत दिसून येतो.

मिनस्येंगर हे मुख्यतः राजकुळातले, उच्च सरदारकुळातले किंवा राजाच्या मंत्र्यांपैकी असत. मात्र विविध सरदारांच्या सेवकांनी आणि अन्य सामान्य नागरिकांनीही मिनसाँग ह्या प्रकारात मोडणारी प्रेम-कविता लिहिलेली आढळते.

'मिनसाँग' हे सरदारांचे, प्रेमभावना व्यक्त करण्याचे, प्रभावी माध्यम होते. दरबारात हजर असलेल्या एखाद्या सरदारपत्नीवरचे आपले प्रेम, तिचा नामोल्लेख न करता, 'मिनसाँग'मधून ते व्यक्त करीत; मिनसाँगमध्ये तिची स्तुती असे. आपल्या प्रेमाची कबुली, प्रियेचे नाव न घेता, तिच्या पतीच्या उपस्थितीत आणि भर दरबारात देण्यासाठी कवीला आपली काव्यरचना अत्यंत काळजीपूर्वक करावी लागे. शिवाय मिनसाँग रचिणाऱ्या प्रेमिकाला प्रेमपूर्ती अभिप्रेत नसे. त्याचे प्रेम असलेल्या स्त्रीचे अस्पष्ट स्मित, एखादा कटाक्ष किंवा तिने नुसताच मानेने दर्शविलेला होकार त्याला प्रेमाचा दाखला म्हणून पुरेसा होई. सरदार आणि त्याची काव्यातील प्रिया ह्यांच्यातील प्रेम आत्मिक आणि प्रतीकात्मक स्वरूपाचे असे. तरीही अप्राप्य प्रेमा-विषयीचा तक्रारीचा सूर ह्या प्रकारच्या कवितेत आढळतोच. गरुड आणि ससाणा ह्यांचा ह्या काव्यातील प्रतिमासृष्टीत प्रामुख्याने अंतर्भाव असल्याचे दिसून येते. सरदारांना हवासा वाटणारा आत्मविश्वास, तसेच त्यांना महत्त्वाचे वाटणारे स्थैर्य आणि सुरक्षितता ह्यांची ती प्रतीके होत. अनेकदा दोन किंवा अधिक मिनस्येंगर एकमेकांच्या विरोधात उभे राहून प्रेमकाव्यांची जुगलबंदी घडवून आणीत. द्वंद्व-युद्धाचाच हा एक सौम्य आणि वाङ्‌मयीन प्रकार. विविध राजांच्या वा ड्यूकपदी असलेल्यांच्या दरबारांतून मिनस्येंगरांची कदर केली जाई; त्यांना आश्रय मिळे.

मिनसाँगच्या रचनेत, आरंभीच्या काळात, लोकगीतांचा सहजपणा आणि सोपेपणा होता; तथापि पुढे तंत्रकौशल्य आणि सफाई ह्यांकडे विशेष लक्ष पुरवले जाऊ लागले. रचनेच्या दृष्टीने पाहता असे दिसते, की मिनसाँगच्या प्रत्येक कडव्यात नऊ ओळी असतात. त्यांपैकी पहिली व तिसरी; आणि दुसरी व चौथी ओळ यमकाने जोडली जात असे. अशाच प्रकारे शेवटच्या चार ओळी यमकबद्ध असत. पाचवी ओळ मात्र यमकाने जोडली जात नसे. अनेकदा कडव्यानुसार वृत्तही बदलत असे.

फ्रीड्रिख फोन हाइनझन, हाइन्रिख फोन मोरूंगन, राइनमार आणि सर्वश्रेष्ठ मानला गेलेला मिनस्येंगर वॉल्टर फोन डर फोगेलवायड (सु. ११७०–सु. १२२८) हे प्रमुख मिनस्येंगर होत. आपल्या प्रेमाला मिळणाऱ्या थंड प्रतिसादाचे दुःख हाइनझनच्या काव्यात दिसते, तर मोरूंगनच्या कवितेत स्वप्नदृश्ये येतात; प्रियेच्या आणि स्वतःच्याही मृत्यूची लागणारी चाहूल व्यक्त होते. भावनाविष्काराच्या अनेक छटा राइनमारच्या रचनेत दिसतात. फोगेलवायडच्या कवितेत प्रियकर-प्रेयसींच्या व्यक्तिमत्त्वांना विलक्षण जिवंतपणा प्राप्त झालेला दिसतो. सरदारांतील उच्चनीच कुळांची जी जाणीव मिनस्येंगरांच्या कवितेतून अनेकदा आढळते, ती फोगेलवायडमध्ये नाही.

ह्या चार प्रमुख कवींखेरीज रूडोल्फ फोन फेनिस, सहावा हाइन्रिख, बेर्गनर फोन होअनहाइम, हाइन्रिख फोन रूग, अल्ब्रेष्ट फोन योहान्स-डोर्फ, हार्टमान फोन आउए हे मिनस्येंगर प्रसिद्ध आहेत.

महाजन, सुनंदा

मिनँडर : (सु. ३४२–२९२ इ. स. पू.). ग्रीक नाटककार. त्याच्या जीवनाविषयी फारशी माहिती मिळत नाही. अलेक्सिस ह्या ग्रीक सुखात्मिकाकाराचा तो पुतण्या. तसेच ग्रीक तत्त्वज्ञ थीओफ्रॅस्टस ह्याचा तो शिष्य होता. त्याने आपले बहुतेक आयुष्य अथेन्समध्ये व्यतित केले असावे. पायरीअस या बंदराच्या जवळ तो बुडून मरण पावला असे म्हटले जाते.

विख्यात ग्रीक सुखात्मिकाकार ⇨ *ॲरिस्टोफेनीस* (सु. ४४८–३८० इ. स. पू.) ह्याच्या निधनानंतर काही वर्षांनी जी ग्रीक नव-सुखात्मिका अवतरली, तिचा मिनँडर हा महत्त्वाचा प्रतिनिधी होय. समकालीन सार्वजनिक जीवनातल्या प्रसिद्ध व्यक्ती जुन्या ग्रीक सुखात्मिकांतील विनोदाचे अनेकदा लक्ष्य झाल्याचे दिसते. तथापि नव्या ग्रीक सुखात्मिकेत काल्पनिक व्यक्तिरेखा उभ्या करून त्यांच्या विविध वर्तनतऱ्हा रंगविल्या जाऊ लागल्या; सर्वसामान्य माणसांच्या जीवनां-तून तिची कथानके घेतली जाऊ लागली. वृंद हे ग्रीक नाटकांचे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य; परंतु नव्या सुखात्मिकेत वृंदाचे महत्त्व कमी झाले.

मिनँडरने सु. शंभर सुखात्मिका लिहिल्या, असे म्हटले जात असले, तरी आज त्याच्या फक्त पाच सुखात्मिका—त्यांतील चार त्रुटित स्वरू-पात—उपलब्ध आहेत. त्या अशा : 'आर्बिट्रेशन' (इं. शी.), 'द गर्ल फ्रॉम सॅमॉस' (इं. शी.), 'द शॉर्न गर्ल' (इं. शी.), *हिरॉस* आणि पूर्णतः उपलब्ध असलेली 'द मिसँथ्रोप' (इं. शी.).

प्रेमसंबंधातील गुंतागुंत, एखाद्या मुलीला फसवणे; तिच्या संबंधातून झालेल्या अपत्यालाही टाकून देणे; पुढे केव्हा तरी त्या अपत्याची ओळख पटणे व मातापित्यांची दिलजमाई होऊन त्यांचा विवाह होणे अशा प्रकारची कथानके मिनँडरच्या सुखात्मिकांतून आढळतात. मिनँडरची कथानके गुंतागुंतीची असली, तरी त्यांची मांडणी तो कौशल्याने करतो. त्याचे व्यक्तिरेखनही ठसठशीत आणि प्रत्ययकारी असते.

प्रसिद्ध रोमन वक्ता आणि साहित्यिक क्विंटिलियन ह्याने मिनँडरला ग्रीक नव-सुखात्मिकाकारांतील सर्वश्रेष्ठ, म्हणून गौरविले आहे. प्लॉटस आणि टेरेन्स ह्या दोन श्रेष्ठ रोमन नाटककारांवर मिनँडरचा मोठा प्रभाव जाणवतो. प्रबोधनकाळापासूनच्या यूरोपीय सुखात्मिकेच्या विकासातही मिनँडरच्या प्रभावाचा लक्षणीय वाटा आहे. तसेच त्याच्या नाटकांतील अनेक वाक्यांना सुभाषितांचे महत्त्व आले आहे.

संदर्भ : 1. Norwood, Gilbert, *Greek Comedy*, London, 1931, Reprinted 1964. 2. Webster, T. B. L. *Studies in Later Greek Comedy*, 1953, 2nd ed., 1970. 3. Webster, T. B. L. *Studies in Menander*, 1950, 2nd ed. 1960.

कुलकर्णी, अ. र.

मिनिकॉय : पहा लक्षद्वीप.

मिनिट : काळ अथवा अवकाश (कोन) मोजण्याचे एक लहान एकक. मिनिटाचा कालावधी तासाच्या साठाव्या भागाइतका असतो आणि मिनिटाच्या ६० व्या भागास सेकंद म्हणतात. सध्या वापरात

असलेल्या कालमापनाच्या प्रमाणभूत पद्धतीमध्ये माध्य सौर दिनाचा (पृथ्वीला स्वतःच्या अक्षाभोवती सूर्याच्या संदर्भात एक फेरी पूर्ण करण्यास लागणाऱ्या सरासरी काळाचा) १,४४० वा भाग [६०×२४ (दिवसाचे तास) = १,४४०] म्हणजे मिनिट मानतात. नाक्षत्र कालाचे (ताऱ्यांच्या संदर्भात मोजण्यात येणाऱ्या कालाचे) मिनिट माध्य सौर मिनिटापेक्षा सेकंदाचा काही भाग इतके लहान असते. विशिष्ट परिस्थितीत सिझियम (१३३) या मूलद्रव्याच्या अणूंतून उत्सर्जित होणाऱ्या प्रारणाच्या (तरंगरूपी ऊर्जेच्या) साहाय्याने मोजलेल्या ६० सेकंदांच्या कालावधीला आणवीय मिनिट म्हणतात [→ आणवीय कालमापक]. आणवीय मिनिटाचा कालावधी जवळजवळ माध्य सौर मिनिटाएवढा असतो.

कोनाचे मापन करण्यासाठी वर्तुळाचे सारखे ३६० भाग पाडून त्यांना अंश म्हणतात. अंशाचा साठावा किंवा वर्तुळाचा २१,६०० वा भाग म्हणजे मिनिट (कला) होय. मिनिटाचे सारखे साठ भाग पाडतात व त्यांना सेकंद (विकला) म्हणतात [→ कोन]. अशा प्रकारे मिनिटाचे मूल्य वर्तुळाच्या आकारमानावर अवलंबून नसते म्हणून कोणत्याही वर्तुळाचा जो कंस वर्तुळमध्याशी एक मिनिटाचा कोन करतो, त्यास त्या वर्तुळाचा एक मिनिट कंस म्हणतात. पृथ्वीच्या बृहद्‌वृत्ताचे एक मिनिट भौगोलिक किंवा नाविक (सागरी) मैलाबरोबर असते. १ नाविक (नॉटिकल) मैल १,८५२ मी. इतका येतो. अंश, मिनिट व सेकंद दर्शविण्यासाठी त्या त्या आकड्यांच्या डोक्यावर अनुक्रमे °, ′, ″ या चिन्हांचा उपयोग करतात.

मिनिट हे एकक इ. स. पू. २००० च्या आधीपासून वापरात असावे कारण त्या काळी वर्ष ३६० दिवसांचे मानले जात असल्याने बॅबिलोनियन, ईजिप्शियन आणि खाल्डियन संस्कृतींच्या काळी वर्तुळाचे सारखे ३६० भाग करण्याची पद्धती रूढ होती. जेव्हा अंशापेक्षा लहान एककाची गरज निर्माण झाली तेव्हा तासाप्रमाणेच अंशाचेही सारखे ६० भाग करण्यात आले व पुढे या लहान भागाचेही सारखे ६० भाग करण्यात येऊ लागले (बॅबिलोनियन लोक एककांची विभागणी १० व ६०-१०० च्या नव्हे-यांच्या भागांत करीत) आणि या भागांना अनुक्रमे Partes minutae primae (पहिले लहान भाग) व Partes minutae secondae (दुसरे लहान भाग) असे संबोधण्यात येई. यावरूनच पुढे मिनिट व सेकंद ही सुटसुटीत नावे रूढ झाली.

चोवीस तासांमध्ये पृथ्वी स्वतःच्या आसाभोवती सूर्यसापेक्ष एक वलन पूर्ण करते यामुळे २४ तास = ३६०° असे म्हणता येते. यावरून १ तास = १५°, ४ मिनिटे = १°, कालाचे १ मिनिट = अवकाशीय (आर्क) १५ मिनिटे आणि काळाचा १ सेकंद = अवकाशीय (आर्क) १५ सेकंद असे म्हणता येते.

ठाकूर, अ. ना.

मिनीॲपोलिस : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी मिनेसोटा राज्यातील सर्वांत मोठे व औद्योगिक शहर. लोकसंख्या ३,७०,९५१, उपनगरीय – २१,१४,२५६ (१९८०). हे शिकागोच्या वायव्येस ५६५ किमी., मिसिसिपी नदीच्या दोन्ही काठांवर, मिनेसोटा नदीच्या मुखाजवळ वसले आहे. मिनेसोटाची राजधानी सेंट पॉल व मिनीॲपोलिस ही जुळी शहरे म्हणून ओळखली जातात.

बेल्जियन संशोधक आणि मिशनरी हेनेपिन याने १६८० मध्ये या भागात प्रवास करत असता मिसिसिपी नदीवरील सेंट अँथनी धबधब्यास भेट दिली. अमेरिकन सैनिकांनी कर्नल जोसाअन स्नेलिंग याच्या नेतृत्वाखाली १८२१ मध्ये बांधलेल्या सेंट अँथनी किल्ल्याचे १८२५ मध्ये 'स्नेलिंग किल्ला' असे नामांतरण करण्यात आले. अँथनी धबधब्याजवळ जंगलतोड करून लाकूड कापण्याच्या गिरण्या सुरू करण्यात आल्यामुळे लाकूड उद्योगाचे ते केंद्र बनले. या परिसरात गव्हाचेही उत्पन्न मिळू लागले. सेंट अँथनी गावाची स्थापना १८४८ मध्ये झाल्यानंतर नदीच्या दोन्ही काठांवर वस्ती वाढू लागली व १८५२ पासून मिनीॲपोलिस हे नाव रूढ झाले. १८५६ मध्ये येथे नगरपालिकेची स्थापना झाली. पुढे १८६० मध्ये स्नेलिंग किल्ला व १८७२ मध्ये सेंट अँथनी हे गाव याच शहरात समाविष्ट करण्यात येऊन याची उपनगरीय सरहद्द वाढविण्यात आली. मिनीॲपोलिसचा परिसर गव्हाच्या पिकासाठी प्रसिद्ध आहे. जगातील सर्वांत मोठी गव्हाची व धान्याची बाजारपेठ येथे असल्यामुळे जगातील प्रमुख मोठ्या पीठगिरण्यांपैकी चार गिरण्या येथे आहेत. यांशिवाय परिसरात व नदीच्या काठावर जंगल विपुल असल्यामुळे, लाकूड कापण्याच्या गिरण्याही येथे बऱ्याच आहेत. लाकूडउद्योग व गुरांचा व्यापार येथे भरभराटीस आला आहे. हे लोहमार्ग, विमानमार्ग यांचे एक महत्त्वाचे केंद्र असून मिसिसिपी नदीतून नौकानयनही चालते. सु. तीन हजारांवर लहानमोठे कारखाने येथे असून, त्यांमध्ये प्रामुख्याने संगणक, विद्युत् उपकरणे, शेती अवजारे, रेल्वेचे रूळ, यंत्रे, धातूंच्या वस्तू, कापडनिर्मिती, कागदनिर्मिती, विणकाम, अन्नप्रक्रिया, मांस डबाबंदीकरण इ. उद्योगधंदे चालतात.

मिनीॲपोलिसचे निसर्गसौंदर्य विलोभनीय आहे. शहरात व उपनगरांत मिळून २२ सरोवरे व १५० उद्याने असल्याने 'सरोवरांचे शहर' म्हणूनच हे ओळखले जाते. शहराच्या पश्चिमेस १९ किमी. वरील मिनिटोंका सरोवर पर्यटकांचे मोठे आकर्षण ठरते. सेंट अँथनी व मिनीहाहा धबधबे, मिनीहाहा, कोलंबिया, गेटवे, नोकोमिस इ. उद्याने व पोहण्याचे तलाव प्रेक्षणीय आहेत. मिनीहाहा उद्यानातील स्टीव्हेन्झ हाउस (स्था. १८४९) आधुनिक वास्तुकलेचा उत्कृष्ट नमुना आहे. येथे मिनेसोटा विद्यापीठ (स्था. १८५१) आहे. यांशिवाय सार्वजनिक ग्रंथालयाचे विज्ञान संग्रहालय व खगोलालय, हेनेपिन ऐतिहासिक संग्रहालय; वॉकर कलाकेंद्र, गथ्री रंगमंदिर इ. उल्लेखनीय आहेत.

अनपट, रा. ल.

मिनेसोटा : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी उत्तर-मध्य भागातील एक औद्योगिक व कृषिप्रधान राज्य. मिनेसोटा राज्याच्या उत्तरेस कॅनडाचे मॅनिटोबा व ऑंटेरिओ प्रांत, पूर्वेस सुपीरिअर सरोवर व अमेरिकेतील विस्कॉन्सिन, दक्षिणेस आयोवा आणि पश्चिमेस साउथ व नॉर्थ डकोटा ही राज्ये आहेत. आग्नेयीकडील विस्कॉन्सिन-मिनेसोटा यांदरम्यानची सरहद्द मिसिसिपी नदीने, तर वायव्येकडील मिनेसोटा आणि साउथ व नॉर्थ डकोटा यांदरम्यानची सरहद्द रेड नदीने सीमित केलेली आहे. क्षेत्रफळ २,१८,६०१ चौ. किमी. पैकी १२,६७२ चौ. किमी. क्षेत्र जलाशयांखाली आहे. लोकसंख्या ४१,४५,६६७ (१९८३ अंदाज). सेंट पॉल (लोकसंख्या २,७०,२३०-१९८०) हे राजधानीचे ठिकाण असून सेंट पॉल-मिनीॲपोलिस या जुळ्या महानगरांच्या विकासासाठी एक स्वतंत्र समिती १९६७ च्या अधिनियमानुसार स्थापन करण्यात आली.

भूवर्णन : हिमयुगकाळात राज्याचा अगदी आग्नेय भाग वगळता बहुतेक सर्व भाग चार प्रचंड हिमनद्यांनी व्यापलेला होता. परिणामतः राज्यात असंख्य सरोवरे, नद्या, खोल दऱ्या, पाणस्थळे व दलदलीचे प्रदेश आणि ऊर्मिल मैदानांची निर्मिती झालेली दिसते. हिमनद्यांमुळेच हजारो सरोवरांची येथे निर्मिती झाली असून सरोवरांसाठीच हे राज्य विशेष प्रसिद्ध आहे. रेड नदीखोऱ्याचा प्रदेश हा सर्वांत सपाट भाग आहे, तर ईशान्य भाग अगदी ओबडधोबड आहे. प्राकृतिक दृष्ट्या राज्याचे मुख्य चार विभाग पडतात : (१) सुपीरिअर उच्च भूमी, (२) मध्यवर्ती सखल प्रदेश किंवा यंग ड्रिफ्ट प्लेन्स, (३) डिसेक्टेड टिल प्लेन्स (विच्छेदित कृषिप्रदेश) आणि

(४) ड्रिफ्टलेस एरिया (विस्थापनरहित प्रदेश). सुपीरिअर उच्च भूमीने राज्याचा बराचसा ईशान्य भाग व्यापला असून ते कॅनडियन ढालप्रदेशाचे दक्षिण टोक आहे. प्राचीन तसेच कठीण खडकांच्या या प्रदेशात इतर प्रदेशांच्या तुलनेने हिमनद्यांचा फारच कमी परिणाम झालेला दिसतो. त्यामुळेच राज्याचा हा भाग उंच-सखल राहिला आहे. सुपीरिअर सरोवराच्या उत्तरेकडील भाग तर फारच खडबडीत आहे. सुपीरिअर उच्च भूमीचे बाणाकृती ईशान्य टोक 'ॲरो हेड कंट्री' म्हणून ओळखले जाते. येथेच राज्यातील सर्वोच्च उंचीची व किमान उंचीची ठिकाणे आहेत. येथील कुक परगण्यात ईगल मौंटन हे राज्यातील सर्वोच्च (७०१ मी.) शिखर आहे; तर समुद्रसपाटीपासून १८३ मी. ही किमान उंची सुपीरिअर सरोवराकाठी आढळते. याशिवाय ईशान्य भागातील मसाबी रेंज (उंची ६११ मी.) आणि नैर्ऋत्य भागातील कोतो दे प्रेअरीझ (५९७ मी.) ही इतर जास्त उंचीची ठिकाणे आहेत. या उच्च भूमीच्या प्रदेशात बरेचसे लोहखनिज सापडते.

मध्यवर्ती सखल प्रदेश किंवा यंग ड्रिफ्ट प्लेन्स हा राज्याचा दक्षिण, मध्य व पश्चिम भाग बराचसा ऊर्मिल मैदानी स्वरूपाचा आहे. हिमनद्यांच्या घर्षणाने हा प्रदेश सपाट, तर गाळाच्या संचयनामुळे सुपीक बनला आहे. राज्यातील तसेच देशातील अत्यंत समृद्ध कृषिक्षेत्र म्हणून हा भाग प्रसिद्ध आहे. या भागातच प्राचीन लॉरेंशन उच्च भूमीचा प्रदेश आहे. हा प्रदेश म्हणजे खंडातील सर्वांत महत्त्वाच्या मिसिसिपी नदी, रेड नदी व पंचमहासरोवरे आणि सेंट लॉरेन्स नदी या तीन जलप्रणाल्यांचा मुख्य जलविभाजक आहे. राज्यातील काही भाग मात्र वालुकामय व खडकाळ आहे. या प्रदेशात, विशेषतः राज्याच्या मध्य भागात, हिमनद्यांमुळे निर्माण झालेले हिमोढ आढळतात. या हिमोढीय भागात टेकड्या व सरोवरांचे प्रमाण बरेच आहे. याच प्रदेशाच्या अगदी उत्तर भागात 'लेक ॲगसी' हे प्रचंड सरोवर (लांबी १,१२५ किमी. व रुंदी ३२२ किमी.) होते. ते हिमयुग समाप्तीच्या काळात नाहीसे झाले. सांप्रतचे रेड नदी खोरे म्हणजेच पूर्वीच्या 'लेक ॲगसी'चे क्षेत्र होय.

या राज्याच्या ईशान्य कोपऱ्यातील 'डिसेक्टेड टिल प्लेन्स' प्रदेशात हिमनद्यांमुळे गाळाच्या संचयनाचे जाड थर निर्माण झाले आहेत. या जमिनीत वाळू, रेती व चिकणमातीचे प्रमाण अधिक आहे. जलप्रवाहांनी या प्रदेशाचे बरेच खनन केलेले आहे. या प्रदेशातील काही सपाट भाग शेतीसाठी प्रसिद्ध आहेत. राज्याच्या आग्नेय कोपऱ्यातील मिसिसिपी नदीच्या काठावरील 'ड्रिफ्टलेस एरिया' या चौथ्या प्राकृतिक विभागात हिमनदीचे कार्य अजिबात आढळत नाही. यातील पश्चिम भाग बराच सपाट आहे. वेगाने वाहणाऱ्या नद्यांमुळे हजारो वर्षांपासून येथील चुनखडीच्या प्रदेशात खोल दऱ्या निर्माण झालेल्या आहेत.

प्राचीन काळी हिमनगांनी वाहून आणलेल्या गाळाच्या संचयनाने येथील मृदा बनलेली आहे. राज्यातील व्हर्मिल्यन, मसाबी, कुयून प्रदेशांत प्रामुख्याने लोहधातुकाचे साठे आढळतात. राज्याच्या उत्तर भागात बहुतेक ठिकाणी खनिजांच्या खाणी आढळतात. अलीकडे चांगल्या प्रतीच्या नैसर्गिक खनिजांचे प्रमाण कमी झाले असून कनिष्ठ प्रतीची खनिजे (टॅकोनाइट) मिळतात. राज्यातील बेसुमार जंगलतोड, पशुपक्ष्यांची हत्या व मासेमारी यांमुळे नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा फार मोठा ऱ्हास झाला. १९३१ मध्ये राज्यात सुरू झालेल्या स्वतंत्र संधारण खात्यातर्फे मृदा, पशुपक्षी, मासेमारी, लाकूडतोड इत्यादींवर लक्ष ठेवण्यात येते. सांडपाणी, जलप्रदूषण, पाण्याचा उद्योगांसाठी व शेतीसाठी उपयोग इ. बाबतींत निर्माण झालेल्या समस्यांवरही अनेक संस्था-संघटनांमार्फत उपाययोजना करण्यात येत आहेत.

राज्यात नद्या व सरोवरांची संख्या खूप असून १२,६७२ चौ. किमी. क्षेत्र जलाशयांखाली आहे. इतर कोणत्याही राज्यापेक्षा मिनेसोटा राज्यात मोठ्या प्रमाणावर जलसंपदा उपलब्ध आहे. एकूण जलाशयांखालील क्षेत्राच्या एक-तृतीयांश क्षेत्र सुपीरिअर सरोवराने, तर बाकीचे क्षेत्र सु. ११,००० सरोवरे, २५,००० किमी. लांबीचे जलप्रवाह व दलदलींचे प्रदेश यांनी व्यापले आहे. राज्याची बहुतांश सरहद्द ही नैसर्गिक जलाशयांनीच सीमित केलेली आढळते. राज्यात तीन प्रमुख जलप्रणाल्या असून, त्यांचे पाणी अनुक्रमे उत्तरेस हडसन उपसागर, पूर्वेस अटलांटिक महासागर व दक्षिणेस मेक्सिकोच्या आखातास जाऊन मिळते. मिसिसिपी, मिनेसोटा, रेड, रेनी, सेंट क्रोई या राज्यातून वाहणाऱ्या प्रमुख नद्या आहेत. क्रो विंग, रूम, मिनेसोटा, सेंट क्रोई, कॅनन, झंब्रो व रूट ह्या मिसिसिपी नदीच्या, ब्लू अर्थ, कॉटनवुड, रेडवुड, चिपेवा, पम द तेअर व लॅकी पार्ल ह्या मिनेसोटा नदीच्या, रेड लेक, वाइल्ड राइस ह्या रेड नदीच्या, व्हर्मिल्यन, बिग फोर्क व लिटल फोर्क ह्या रेनी नदीच्या, तर केटल व स्नेक ह्या सेंट क्रोई नदीच्या प्रमुख उपनद्या आहेत. मिनेसोटा व सेंट क्रोई ह्या मिसिसिपीच्या प्रमुख उपनद्या आहेत. राज्याच्या ५७% क्षेत्राचे जलवहन मिसिसिपी नदीखोऱ्याने, ३४% क्षेत्राचे जलवहन रेड रिव्हर ऑफ द नॉर्थ व रेनी ह्या नद्यांनी, तर सु. ९% प्रदेशाचे जलवहन पंचमहासरोवरे–सेंट लॉरेन्स नदीकडे वहात जाणाऱ्या सेंट लूइस, पिजन आणि सुपीरिअर सरोवरांना मिळणाऱ्या अनेक लहानलहान नद्यांनी केलेले आहे.

महासरोवरांव्यतिरिक्त राज्यातील अनेक लहानमोठ्या सरोवरांपैकी चार हेक्टरांपेक्षा अधिक क्षेत्र असलेली सु. १५,३०० सरोवरे आहेत. संयुक्त संस्थानांतील सर्वांत मोठ्या १६ खंडांतर्गत गोड्या पाण्याच्या सरोवरांपैकी लोअर रेड, अपर रेड, मिल लॅक्स, लीच व विनिबिगोशिश ही पाच मोठी सरोवरे मिनेसोटा राज्यात आहेत. रेड सरोवर (क्षेत्रफळ १,१४० चौ. किमी.) हे राज्यातील सर्वांत मोठे अंतर्गत सरोवर असून, त्याचे अपर रेड लेक व लोअर रेड लेक असे दोन भाग आहेत. लीच (४५१ चौ. किमी.), मिल लॅक्स (५१० चौ. किमी.) व विनिबिगोशिश (१९४ चौ. किमी.) ही प्रमुख सरोवरे आहेत. मिसिसिपी नदीचा उगम असलेले व तिला पाणीपुरवठा करणारे प्रमुख सरोवर म्हणून आइटॅस्का सरोवर विशेष प्रसिद्ध आहे.

नद्या व सरोवरांबरोबरच जलप्रपातांची संख्याही पुष्कळ असल्याने राज्याच्या सृष्टिसौंदर्यात अधिकच भर पडली आहे. मिनीॲपोलिसमधील १६ मी. उंचीचा मिनीहाहा धबधबा, मिनेसोटा-ऑँटॅरिओ सरहद्दीवरील ४१ मी. उंचीचा हाय फॉल्स धबधबा, कुक परगण्यातील कॅस्केड नदीवरील ३८ मी. उंचीचा कॅस्केड धबधबा हे जलप्रपात विशेष प्रसिद्ध आहेत.

हवामान : राज्याच्या खंडांतर्गत स्थानामुळे तपमानात बरीच विषमता आढळते. उन्हाळे व हिवाळे दोन्हीही तीव्र असतात. हिवाळे विशेष कडक असतात. वार्षिक सरासरी तपमान ६·७° से. असले, तरी काही परगण्यांत (किमान व कमाल तपमान अनुक्रमे) –३५° से. ते ४२° से. आढळते. जुलैमध्ये राज्याच्या उत्तर व दक्षिण भागांत सरासरी तपमान अनुक्रमे २०° से. व २३° से., तर जानेवारीमध्ये अनुक्रमे ते १७° से. व ९° से. असते. वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान आग्नेय व ईशान्य भागांत ७५ सेंमी., तर वायव्य भागात ५१ सेंमी. आहे. ऋतुनुसार सरासरी हिमवृष्टी पश्चिम भागात १०२ सेंमी., तर ईशान्य भागात १८० सेंमी. होते. डिसेंबर मध्य ते मार्चच्या मध्यापर्यंत राज्याचा बराचसा भाग सतत बर्फाच्छादित असतो. राज्याच्या उत्तर भागात हिमतुषारमुक्त असे सरासरी ९० पेक्षा कमी दिवस, तर दक्षिण भागात ते १६० पेक्षा अधिक असतात.

वनस्पती व प्राणी : राज्याचे सु. ३५% क्षेत्र वनाच्छादित आहे. उत्तर भागात सूचिपर्णी वृक्षांची अरण्ये आहेत. उत्तर भागात जॅक पाइन, व्हाइट पाइन, ॲस्पेन, बाल्सम फर, स्प्रूस, व्हाइट बर्च, ब्लॅकबेरी, लिली, रासबेरी, रू, अनिमोन, रानगुलाब, जिरॅनियम, हनिसकल, ब्लूबेरी इ. वनस्पती, तर दक्षिण भागात ॲश, ब्लॅक वॉलनट, एल्म, मॅपल, ओक हे वनस्पती प्रकार आढळतात. दक्षिण, पश्चिम आणि वायव्य भागांत वेगवेगळ्या रानफुलांच्या वनस्पती आढळतात.

पांढऱ्या शेपटीचे हरिण राज्यात सर्वत्र आढळते. याशिवाय काळे अस्वल, मूस, कॅरिबू, बीव्हर, बॉबकॅट, कोल्हा, गोफर, मिंक, चिचुंदरी, रॅकून, स्कंक इ. प्राणी आढळतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : या प्रदेशात वीस हजार वर्षांपूर्वी मानववस्ती असावी. 'मिनेसोटा मानव' म्हणून निर्दिष्ट होणाऱ्या प्राचीन मानवाचा सांगाडा या भागात १९३१ मध्ये सापडला. नंतरची वस्ती इंडियन लोकांची होती. पुरातत्त्वज्ञांना 'केन्सिंगटन रून स्टोन' हा वादग्रस्त ठरलेला शिलालेख १८९८ मध्ये सापडला. त्यावरून व्हायकिंग टोळ्यांनी १६३२ मध्ये मिनेसोटाला भेट दिली, असे एक मत आहे. फ्रेंच प्रवासी या भागात प्रथम आले. फादर ल्वी हेनेपिन याने १६८० मध्ये विद्यमान मिनीॲपोलिसजवळील सेंट अँथनी धबधबा प्रथम पाहिला. पॅरिसच्या तहापूर्वी (१७६३) या राज्याचा मोठा प्रदेश फ्रेंच साम्राज्यात मोडत होता. नंतर तो ब्रिटिशांच्या ताब्यात आला. मिसिसिपी नदीच्या पश्चिमेकडील प्रदेश स्पेनच्या सत्तेखाली असला, तरी प्रत्यक्षात ब्रिटिश व्यापारी आणि व्यापारी संस्था यांचेच त्यावर नियंत्रण होते. स्वतंत्र अमेरिकेत सुरुवातीला पूर्व मिनेसोटा आणि नंतर पश्चिम मिनेसोटा सामील झाले. १८१२ पर्यंत मात्र प्रत्यक्ष ब्रिटिशांचाच ताबा या भागावर होता. १८१९-२० मध्ये मिसिसिपी–मिनेसोटा नद्यांच्या संगमावर फोर्ट अँथनी (नंतरचे नाव फोर्ट स्नेलिंग) बांधण्यात आला. त्याच्या परिसरात शेती, पीठगिरण्या, लाकूड इ. उद्योग विकसित होऊ लागले. १८३७ मध्ये इंडियन लोकांकडून अमेरिकन शासनाने सेंट क्रोई व मिसिसिपी नद्यांदरम्यानची जागा खरेदी केली. त्यामुळे वसाहतीची वाढ वेगाने झाली. हे राज्य प्रारंभीच्या काळात मिशिगन, आयोवा व विस्कॉन्सिन या राज्यांच्या प्रदेशात मोडत असे; मात्र १८४९ मध्ये स्वतंत्र मिनेसोटा प्रदेश अस्तित्वात आला आणि १८५८ मध्ये ३२ वे राज्य म्हणून मिनेसोटा अमेरिकन संघराज्यात समाविष्ट झाले. यादवी युद्धात हे संघराज्याच्या बाजूचेच होते. १८६२ मध्ये (डकोटा) इंडियनांचे मोठे वंड उद्‌भवले होते. त्याचा बीमोड करण्यात आला. हिमवादळ (१८७३), आर्थिक कोंडी (१८७३), प्लेगची साथ (१८७३–७८), पिठाच्या गिरणीतील स्फोट (१८७८) यांसारख्या आपत्ती येऊनही राज्याची उत्तरोत्तर प्रगती होत गेली.

राज्यात रिपब्लिकन पक्षाचेच प्रभुत्व पूर्वीपासून आढळते. मात्र येथील शेतकरी संघटना प्रभावी असून शेतकरी कामगारांचा राजकीय पक्षही येथे उदयास आला. १९३० नंतरच्या काळात हा सत्ताधारी पक्ष होता. १९३८ नंतर येथे पुन्हा रिपब्लिकन पक्षाचे वर्चस्व निर्माण झाले.

येथील कारभार १८५८ च्या संविधानानुसार चालत असून त्यात आतापर्यंत ९४ दुरुस्त्या झालेल्या आहेत. द्विसदनी विधिमंडळापैकी सिनेटमध्ये ६७ आणि प्रतिनिधिगृहात १३४ लोकनिर्वाचित सदस्य असतात. त्यांची मुदत अनुक्रमे ४ वर्षे व २ वर्षे असते. गव्हर्नर आणि इ. गव्हर्नर ४ वर्षांसाठी निवडले जातात. २ सिनेटर आणि ८ प्रतिनिधी केंद्रीय विधिमंडळात पाठविले जातात. राज्यात ८७ परगणे आहेत.

आर्थिक स्थिती : शेती, पशुपालन आणि अन्नप्रक्रिया हे राज्याच्या अर्थव्यवस्थेचे मोठे घटक आहेत. शेतीचे बहुतांश यांत्रिकीकरण झालेले असले, तरी विशाल कृषिक्षेत्राबरोबरच कुटुंबांची लहानलहान शेतेही राज्यात आहेत. राज्यातील एकूण जमिनीच्या ६०% जमीन शेतीखाली होती (१९८३). त्यापैकी १२% शेती ही कुळांच्या ताब्यात होती. १९८२ मध्ये शेती उत्पादनाचे मूल्य ३१३·२० कोटी डॉलर इतके होते. पशुसंवर्धनाचे उत्पादन मूल्य ३५४·१० कोटी डॉ. होते (१९८२). १९८३ मध्ये राज्याचा बीट साखर व तांदूळ यांच्या उत्पादनात सबंध देशात पहिला, तर गहू, सातू, सोयाबीन, राय, वैरण, दूधभुकटी, प्रक्रियित धान्यपदार्थ व टर्की यांच्या उत्पादनात दुसरा क्रमांक आला. मध, बटाटे, सूर्यफुलांचे बी हीही इतर शेती उत्पादने आहेत. राज्यातील पशुधन आकडेवारी पुढीलप्रमाणे (१९८४ आकडे हजारांमध्ये): गुरे ३,६९०; दुभत्या गायी ९१०; मेंढ्या २५५; डुकरे ४,२७०; कोंबड्या १३,९००; टर्की ४४३. मेंढ्यांच्या लोकरीचे उत्पादनही मोठ्या प्रमाणात घेतले जाते.

वनविभागाचे क्षेत्र ५५,४२,४९७ हे. असून त्यांपैकी ५३·५% वनक्षेत्र सरकारी आहे. १९८२ मध्ये वनोत्पादनाचे मूल्य २५४·४० कोटी डॉलर होते.

हे राज्य अमेरिकेच्या मध्य-पश्चिम प्रदेशातील व्यापाराचे फार मोठे केंद्र असल्यामुळे घाऊक व किरकोळ व्यापार व त्यांच्या अनुषंगाने बँकिंग, भांडवल पुरवठा, विमा आणि विविध प्रकारचे सेवाउद्योग इत्यादींचा मोठा विकास या राज्यात झाला. उत्पादन उद्योग, व्यापार त्याचप्रमाणे विमा, बँकिंग यांसारखे आर्थिक उद्योग आणि अनेकविध सेवा यांनी राज्याची अर्थव्यवस्था समृद्ध केली आहे.

राज्यातील लाकूड उद्योगात सु. ४६,८०० लोक गुंतलेले आहेत. शेतीखालोखाल मांस आणि भाजीपाला डबाबंदीकरण, पिठाच्या गिरण्या आणि दुग्धोत्पादने हे उद्योग विशेष विकसित झाले आहेत. 'ब्रेड अँड बटर' असा या राज्याचा लौकिक आहे. कार्यालयीन सामग्री व संगणक त्याचप्रमाणे धातूच्या वस्तू, रसायने, मुद्रण आणि प्रकाशन, तेलशुद्धीकरण व कागदनिर्मिती हे इतर महत्त्वाचे उद्योग आहेत. सेंट पॉल - मिनीॲपोलिस या जुळ्या महानगरात आधुनिक उद्योगधंद्यांची केंद्रे आढळतात. खाणउद्योग हाही, विशेषतः ईशान्य भागातील, महत्त्वाचा उद्योग आहे. लोहधातुक, बांधकामाचा दगड, विशेषतः ग्रॅनाइट, चुनखडक इ. खनिज उत्पादने राज्यात आढळतात. १९८२ मधील औद्योगिक उत्पन्नाचे मूल्य १,४३०·५० कोटी डॉलर होते. पर्यटन हाही येथील महत्त्वाचा व्यवसाय आहे.

राज्यात १९८० मध्ये १९,४७३ किमी. लांबीचे रस्ते व ८,५५८ किमी. लांबीचे लोहमार्ग तसेच ५९३ विमानतळ होते. त्यांपैकी काही विमानतळ खाजगी मालकीचे आहेत.

लोक व समाजजीवन : राज्यातील विद्यमान समाजात ९७% यूरोपियन वंशाचे गोरे लोक, तर उर्वरित आफ्रिकन आणि अमेरिकन-इंडियन कृष्णवर्णीय लोक आहेत. राज्यातील आद्य वसाहतकार फ्रेंच, ब्रिटिश, स्कॉटिश, स्विस लोक होते. नंतर न्यू इंग्लंडमधून मोठ्या प्रमाणावर लोक आले. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात यूरोपातून मोठ्या प्रमाणावर जर्मन, आयरिश, नॉर्वेजियन आणि स्वीडिश लोक येथे आले. १९५० नंतर शहरातील लोकसंख्या वाढत गेली व १९७० पर्यंत एकूण लोकसंख्येच्या दोन–तृतीयांश लोक शहरात स्थायिक झाले. त्यांपैकी सु. ७०% लोक मिनीॲपोलिस आणि सेंट पॉल या दोन महानगरांत आहेत. धार्मिक दृष्टीने विविध पंथीयांची आकडेवारी पुढीलप्रमाणे : ल्यूथेरन ११,१२,४९५; रोमन कॅथलिक १०,६१,६१४; मेथडिस्ट २,१३,०८४ (१९७०).

राज्यात शैक्षणिक सुविधा मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध आहेत. १९८३ साली १,५०४ सरकारी शाळांतून २,९७,१०२ प्राथमिक शाळांतील विद्यार्थी व ३,६२,०८४ माध्यमिक शालेय विद्यार्थी होते.

त्याच वर्षी बालोद्यानातील विद्यार्थिसंख्या ५२,५२८ होती. त्याशिवाय ६०३ खाजगी विद्यालये असून त्यांतून बालोद्यान, प्राथमिक व माध्यमिक शालेय विद्यार्थ्यांची संख्या अनुक्रमे ७,९२५; ५१,३९५ व ३२,९८२ होती. मिनेसोटा विद्यापीठात ५९,२९० विद्यार्थी होते (१९८२). यांशिवाय राज्यात १४ पब्लिक कम्यूनिटी महाविद्यालये आहेत. राज्यातील ७ विद्यापीठांतून एकूण ४३,२७० विद्यार्थी शिकत होते (१९८२).

राज्यातील १७२ रुग्णालयांत २०,७५२ खाटांची सोय होती (१९८३). यांशिवाय राज्यात २ शुश्रूषागृहे असून १९८३ मध्ये त्यांत ७७४ रुग्ण उपचार घेत होते. राज्यातील वृद्ध, अपंग आणि अंध व्यक्तींना आर्थिक मदत देण्याचा कार्यक्रम १९७४ सालापासून संघराज्याच्या अखत्यारीत आलेला आहे; तथापि संघराज्याची तरतूद कमी पडल्याने राज्य शासनाने वरील व्यक्तींना आर्थिक साहाय्य देण्याचा पुरवणी कार्यक्रम अंमलात आणला आहे. या राज्यात अशा कार्यक्रमाखाली घरदुरुस्ती व तत्सम कौटुंबिक सुविधांसाठीही मदत देण्यात येते.

राज्यात सार्वजनिक ग्रंथालये, संग्रहालये, कलावीथी, रंगमंदिरे इ. सांस्कृतिक सुविधांचाही विकास झालेला आहे. राज्य शासनातर्फे ग्रंथालयसेवा विकसित करण्यात येत आहे. मिनीॲपोलिस सार्वजनिक ग्रंथालय, मिनेसोटा विद्यापीठाचे ग्रंथालय, सेंट पॉल येथील जेम्स जे. हिल संदर्भ ग्रंथालय उल्लेखनीय आहे. मिनीॲपोलिस येथील गथ्री रंगमंदिर, नाट्यप्रयोग व तत्सम कलांचे महत्त्वाचे केंद्र आहे. 'मिनेसोटा सिंफनी ऑर्केस्ट्रा' हा वाद्यवृंद संगीतक्षेत्रात नावाजलेला आहे. मिनीॲपोलिस येथे ललितकला संस्था आहेत. राज्यात दूरचित्रवाणी व नभोवाणी यांचा मोठाच विकास झालेला आहे. *ट्रिब्यून*, *स्टार*, *पायोनियर प्रेस* व *डिस्पॅच* ही महत्त्वाची दैनिके मिनीॲपोलिस व सेंट पॉल या महानगरांतूनच प्रसिद्ध होतात.

राज्यात सु. १५,३०० सरोवरे आहेत. यांशिवाय २४,००० किमी. लांबीच्या नद्या आहेत. अशा निसर्गरमणीय परिसरात उद्याने आणि क्रीडांगणे यांचाही नियोजनपूर्वक विकास करण्यात आल्यामुळे पर्यटन उद्योगाला चालना मिळाली आहे. 'व्हॉयेजिअर्स नॅशनल पार्क'चे क्षेत्र ८९,००० हेक्टर आहे. राज्यात वेगवेगळ्या प्रकारचे सु. २०० उत्सव साजरे करण्यात येतात. उन्हाळ्यात जत्रा, उत्सव, गुरांचे आणि हस्तकला वस्तूंचे बाजार भरतात. सेंट पॉल येथील 'मिनेसोटा स्टेट फेअर' या दहा दिवसांच्या जत्रेने उत्सवाचा मोसम समाप्त होतो.

सेंट पॉल आणि मिनीॲपोलिस या प्रमुख शहरांव्यतिरिक्त डलूथ हे (९२,८११–१९८०) महत्त्वाचे व्यापारी व औद्योगिक केंद्र या राज्यात आहे. जगप्रसिद्ध मेयो क्लिनिक असलेले रॉचेस्टर (५७,८९०), टर्की-प्रक्रिया उद्योगासाठी प्रसिद्ध असलेले विलमर (१५,८९५), वसाहतकालीन दंतकथेचा नायक पॉल बन्यन या लाकूडतोड्याचे व त्याच्या निळ्या रंगाच्या बैलाचे पुतळे असलेली ब्रेनर्ड व बमिजी ही नगरे, उत्तम ग्रॅनाइटासाठी लौकिक असलेले सेंट क्लाउड इ. उल्लेखनीय स्थळे राज्यात आहेत.

या राज्यातील प्रसिद्ध व्यक्तींत ह्यूबर्ट एच्. हम्फ्री हे अमेरिकेचे उपराष्ट्राध्यक्ष (१९६५–६९), मेल्व्हिन कॉल्व्हिन हे रसायनशास्त्रातील नोबेल पुरस्कार विजेते (१९६१), सिंक्लेअर लूईस हे साहित्याच्या नोबेल पुरस्काराचे पहिले अमेरिकन मानकरी (१९३०), थॉर्स्टाइन व्हेब्लेन हे सुप्रसिद्ध अर्थशास्त्रज्ञ, जगप्रसिद्ध मेयो क्लिनिकचे संस्थापक चार्ल्स मेयो व विल्यम मेयो आणि जगातील एक धनाढ्य तेलउद्योगपती जीन पॉल गेटी इत्यादी उल्लेखनीय आहेत.

संदर्भ : Folwell, William W. *A History of Minnesota, 4 Vols.*, St. Paul, 1956-1969.

जाधव, रा. ग.

मिनोअन संस्कृति : पहा इजिअन संस्कृति.

मिन्युएत : पश्चिमी युग्मनृत्याचा प्रकार. फ्रान्समध्ये सतराव्या शतकाच्या मध्यावधीत, चौदाव्या लूईच्या कारकीर्दीत हे नृत्य एका फ्रेंच लोकनृत्यातून उगम पावले व साधारणपणे १६५० ते १७५० या शतकात फ्रेंच दरबारात अत्यंत लोकप्रिय ठरले. 'मिन्युएत' (फ्रेंच उच्चार मन्युयॅ) या संज्ञेचा अर्थ लघु पदन्यास. छोट्या छोट्या पदन्यासांचा, जोडप्यांनी करावयाचा हा एक सामाजिक प्रतिष्ठा लाभलेला भारदस्त नृत्यप्रकार होता. अलगपणे एकमेकांच्या अवतीभवती छोटे, सुबक व लयबद्ध पदन्यास टाकत सरकण्याच्या या नृत्यात प्रणयातील अनुनयाचा भाव सूचित होतो. त्यात स्त्रीपुरुष त्यांच्या मूळ स्थानापासून फारसे लांब जात नसत. त्यात दरबारी रीतिरिवाजानुसार वारंवार मुजरे व जोडीदारास अभिवादन केले जात असे. 'लू मन्युयॅ द् दोफँ' (राजकुमाराचे लघुनृत्य), 'लू मन्युयॅ द् ला रॅन' (राणीचे लघुनृत्य), 'लू मन्युयॅ द् ला कूर' (दरबारी लघुनृत्य), लू मन्युयॅ देक्सो दॅ हे काही उल्लेखनीय मिन्युएत–प्रकार होत. फ्रान्समधून अल्पावधीतच हे नृत्य यूरोपभर पसरले. या नृत्यप्रकाराशी सुसंवादी अशा संगीतरचनाही तयार करण्यात आल्या. झां बात्तीस्त ल्यूली, आलेस्सांद्रो स्कारलात्ती, हायडन, मोट्सार्ट, बेथोव्हन प्रभृती संगीतकारांनी मिन्युएत धर्तीच्या संगीतरचना केल्या आहेत.

वडगावकर, सुरेंद्र

मिन्स्क : रशियाच्या बेलोरशियन सोव्हिएट समाजवादी प्रजासत्ताकाची आणि याच नावाच्या प्रांताची (ओब्लास्ट) राजधानी. लोकसंख्या १४,४२,००० (१९८४). हे मिन्स्क डोंगररांगांच्या पायथ्याशी एका प्रेक्षणीय कोंदणात स्व्हीस्लच नदीकाठावर मॉस्कोच्या नैर्ऋत्येस ७५६ किमी. वर वसलेले आहे. शहराचा प्रथम उल्लेख १०८७ मधील आढळतो. नॉर्वे-स्वीडन ते ग्रीस या जुन्या महत्त्वाच्या मार्गावर हे व्यापारी गाव वसल्यामुळे तद्देशीय भाषेतील 'मिन्स्क' (देवघेव) हे सूचक नाव त्याला पडले असावे. बाराव्या शतकात मिन्स्क हे एका लहान संस्थानाची राजधानी होते.

मिन्स्क प्रदेश पूर्व यूरोपातील राजनैतिक भ्रंश पट्ट्याचा महत्त्वाचा भाग असल्याचे इतिहासकाळात पूर्व व पश्चिमेकडून वारंवार झालेल्या आक्रमणांवरून दिसून येते. उत्तरेतील लिथ्युएनिया राष्ट्राने चौदाव्या शतकात हा प्रदेश जिंकला. १५६९ मध्ये या भागावर पोलंडचे वर्चस्व होते. पोलंडच्या दुसऱ्या विभाजनात (१७७३) मिन्स्क प्रदेश रशियाने बळकाविला. पहिल्या महायुद्धात जर्मनीने या प्रदेशावर अंमल बसविला (१९१८); पण जर्मनीच्या पराभवानंतर हा भाग रशियाकडे परत करण्यात आला. दुसऱ्या महायुद्धात जर्मनीकडून येथील प्रदेश जवळजवळ उद्ध्वस्त झाला आणि जर्मनीच्या पराभवानंतर सोव्हिएट रशियाने आपला अंमल पुन्हा येथे वसविला.

राजकीय दृष्ट्या हे शहर रशियाचे पश्चिमेकडील द्वारच होय. मध्य व पश्चिम यूरोपकडे जाणारे मुख्य लोहमार्ग व रस्ते मिन्स्कमधून जातात; त्याबरोबरच लेनिनग्राड आणि इतर बाल्टिक समुद्रावरची शहरे, मॉस्को आणि युक्रेन प्रांतास जोडणारे दक्षिणोत्तर मार्गही याच शहरामधून जातात. मोटारी, मालवाहू गाड्या, ट्रॅक्टर, सायकली, घड्याळे, यांत्रिक उपकरणे, गोलक धारवे, संगणकयंत्रे, रेडिओ आणि दूरचित्रवाणी संच, औषधे इ. निर्मितिउद्योगाविषयी मिन्स्क प्रसिद्ध आहे. त्याचप्रमाणे चिनी मातीच्या वस्तू, चर्मवस्तू, लाकडी वस्तू, कौले, प्रक्रिया केलेली पेये व खाद्यपदार्थ यांचे उत्पादनही बरेच होते.

सांस्कृतिक दृष्ट्या मिन्स्क शहर बेलोरशिया प्रजासत्ताकाचे केंद्र मानले जाते. नृत्य व नाट्यगृहे, क्रीडांगणे आणि मोठे वाचनालय शहरात असून, बेलोरशियन विज्ञान मंडळाचे मुख्य कार्यालय येथेच आहे. येथे

बेलोरशियन राज्य विद्यापीठ, लेनिन विद्यापीठ, वैद्यकीय महाविद्यालय व तंत्रनिकेतने आहेत.

मिन्स्क ओब्लास्ट परिसरातील नैसर्गिक वायु, चिकणमाती, चुनखडक, डांबर इ. उद्योगधंद्यांना उपयोगी पडतात; तसेच वन्य भागांत मिळणाऱ्या लाकडापासून प्लायवुडचे उत्पादन बऱ्याच प्रमाणात होते. फ्लॅक्स धाग्याचे पीकही बरेच येत असल्याने, त्यावर आधारलेले गोणपाट व कापड विणण्याचे कारखाने आढळतात.

देशपांडे, चं. धुं.

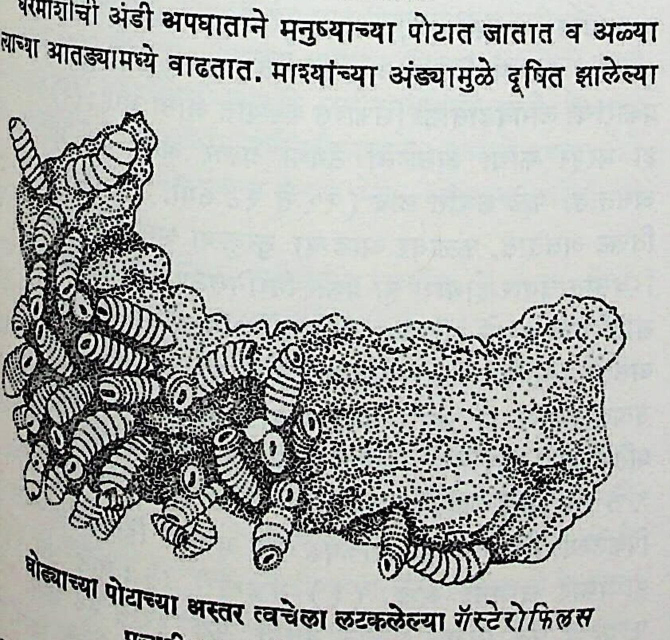
मिमनर्मस : (इ. स. पू. सातवे शतक). ग्रीक भावकवी. आयोनियातील कोलोफॉन येथला हा रहिवासी. त्याची कविता त्रुटित स्वरूपात उपलब्ध आहे. एक श्रेष्ठ एलिजी रचनाकार म्हणून तो ओळखला जातो (उपलब्ध ग्रीक 'एलिजी' चे स्वरूप आजच्या 'विलापिके' पेक्षा वेगळे आहे. कवीच्या व्यक्तिगत भावनांचा आणि विविध विषयांवरील त्याच्या विचारांचा आविष्कार हे ग्रीक एलिजीचे प्रयोजन). त्याच्या एलिजी ह्या प्रकारातील काही रचना त्याची प्रेयसी 'नान्नो' हिचे नाव शीर्षकासाठी देऊन संग्रहीत करण्यात आल्या होत्या. प्रेम, यौवनावस्थेतील सुखे, तारुण्याची क्षणभंगुरता आणि वृद्धत्वाचे दुःख हे विषय ह्या विलापिकांतून येतात. युद्ध ह्या विषयावरील त्याच्या विलापिकाही उत्तम आहेत.

कुलकर्णी, अ. र.

मियासिस : माशीच्या काही जातींमध्ये त्यांच्या जीवनचक्रातील डिंभ किंवा अळी अवस्थांचे मनुष्य आणि पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांच्या त्वचा आणि इतर इंद्रियांमध्ये आक्रमण होते, त्याला मियासिस म्हणतात. शरीराच्या ज्या भागावर हे आक्रमण होते त्यावरून आंत्र (आतडे) मियासिस, त्वचेचे मियासिस, व्रण मियासिस, डोळ्याचे मियासिस असे प्रकार मानले जातात.

मुसिडी, सर्कोफॅजिडी, कॅलिफोरिडी, गॅस्टेरोफिलिडी (गॅस्ट्रोफिलिडी), क्युटेरेब्रिडी, ऑस्ट्रिडी इ. कुलांतील माश्यांच्या अळयांमुळे असे आक्रमण होते. माशी अंडी घालते. अंडी उबवली गेली म्हणजे अळी बाहेर पडते, त्यानंतर कोषावस्था पुरी होऊन कोषाचे रूपांतर माशीमध्ये होते. काही माश्यांच्या अळया सजीव प्राण्यामध्येच वाढतात, तर काही कधीमधी सजीवावर वाढतात, तर आणखी काही अपघाताने अंडी पोटात गेल्यामुळे आतड्यामध्ये वाढतात.

घरमाशीची अंडी अपघाताने मनुष्याच्या पोटात जातात व अळया त्याच्या आतड्यामध्ये वाढतात. माश्यांच्या अंड्यामुळे दूषित झालेल्या



घोड्याच्या पोटाच्या अस्तर त्वचेला लटकलेल्या गॅस्टेरोफिलस प्रजातीच्या माशीच्या अळया.

कुरणात चराणाऱ्या किंवा इतर अनेक मार्गांनी पाळीव प्राण्यामध्ये हे नेहमीच घडत असते. गॅस्टेरोफिलस (गॅस्ट्रोफिलस) प्रजातीच्या माशांची अंडी घोड्याच्या केसावर घातली जातात. ही उबविण्यासाठी लागणारी आर्द्रता आणि उष्णता घोड्याच्या चाटण्यामुळे मिळते आणि अंडी घोड्याच्या पोटात जातात. अळयांची संख्या भरमसाठ वाढली, तर पोटाचे आतड्याकडील तोंड बंद होण्याची भीती असते. अशी घोडी खंगत जातात.

घरमाशीपेक्षा थोड्या मोठ्या असलेल्या *इस्ट्रस ओव्हिस* या माश्या जगभर आढळतात. माश्या मेंढ्यांच्या नाकापाशी फिरत फिरत नाकपुड्यांच्या तोंडाशी अंडी घालतात. अंड्यांतून बाहेर पडणाऱ्या अळया नाकातून वर सरकतात व कवटीतील नाकाच्या हाडाच्या पोकळीमध्ये पोहोचतात व तेथे त्यांची वाढ पूर्ण होते. मेंढ्यांना शिंका येतात व त्याबरोबर अळया बाहेर पडतात.

कॅलिफोरिडी कुलातील *ल्युसिलिया सेरिकाटा*, *क्रिसोमिया बेझियाना*, *कॅलिट्रोगा अमेरिकना*, *फॉर्मीया रेजिना* वगैरे जातींच्या माश्या जनावरांवरील जखमा व तोंड, नाक, गुदद्वार, योनी यांसारख्या नैसर्गिक पोकळयांच्या तोंडाशी अंडी घालतात. त्यांतून बाहेर पडलेल्या अळया मांसामध्ये घुसतात (काही वेळा मांस खाल्ल्यामुळे आतील हाडे दिसू लागतात) आणि मांस व लोकर यांची खराबी होते व लोकर गळून पडते. यातील *ल्युसिलिया सेरिकाटा* व *फॉर्मीया रेजिना* या माश्यांच्या अळया जखमांमधील मृत ऊतक (पेशींचा समूह) खाऊन जगतात. यामुळे त्यांचा अस्थिमज्जाशोथावर (हाडांच्या पोकळ भागातील एक प्रकारच्या मऊ पदार्थाला—मज्जेला—येणाऱ्या दाहयुक्त सुजेवर) व पू झालेल्या जखमांवर उपचार म्हणून वापर केला गेला. यात मृत ऊतकाबरोबर निरोगी ऊतक खाण्याचा धोका मात्र पतकरावा लागण्याची शक्यता असते. जंतुविरहित वातावरणात अळया वाढवीत असत व मग उपयोगात आणीत. अळयांचा असा वैद्यकीय उपयोग करीत असताना असे आढळून आले की, अळयांच्या मूत्रात ॲलॅन्टॉइन नावाचे द्रव्य असते व ते क्षत (लवकर बरे न होणारे व्रण) बरे करण्यास उपयोगी पडते.

हायपोडर्मा बोव्हिस, *हा. लिनीएटम* आणि *हा. क्रासाय* या भारतामध्ये आढळणाऱ्या जातींच्या माश्या गाईगुरांमध्ये प्रत्येक केसाच्या बुंधाशी एक एक अंडे घालते. अंड्यांतून बाहेर पडणाऱ्या अळया त्वचेमध्ये घुसतात आणि काही काळाने जनावराच्या पाठीच्या कातड्याखाली येतात. पाठीच्या कातड्यावर लहान मोठ्या गाठी येतात. आतून गाठीला भोक पाडून त्या श्वासोच्छ्वास करतात आणि या भोकावाटे जमिनीवर पडतात. शरीरामध्ये फिरणाऱ्या या अळयांमुळे होणाऱ्या स्थितीस लार्व्हा मायग्रॅन्स म्हणतात. अशा अळयांमुळे ग्रस्त झालेल्या गाईचे दूध १० ते २०% कमी होते, मांसाची नासाडी होते व भोके पडलेल्या कातड्यांची प्रत कमी होऊन आर्थिक नुकसान होते. अमेरिकेमध्ये तर यामुळे वर्षाला २० लक्ष रुपयांचे नुकसान होते. शस्त्रक्रिया करून गाठ कापून तीतून अळी बाहेर काढतात; पण अशा वेळी अळी आतल्या आत न चिरडण्याची काळजी घेतात. अन्यथा अळीतून निघणारे विष जनावराच्या अंगात भिनल्यास जनावर दगावण्याची भीती असते.

या संदर्भात माणसाच्या त्वचेवर येणाऱ्या काही गाठींची उत्पत्ती मनोरंजक आहे. पाण्याच्या डबक्यात डासांचे प्रजनन होते. त्या ठिकाणाहून बाहेर पडत असताना डासांच्या पोटावर माश्या अंडी घालतात. डास मनुष्याचे रक्त शोषतो त्या वेळी ही अंडी माणसाच्या त्वचेला चिकटवात. शरीराच्या उष्णतेमुळे ती उबविली जातात व बाहेर पडणाऱ्या अळया त्वचेमध्ये घुसतात व त्वचेवर त्यामुळे फोड येतात.

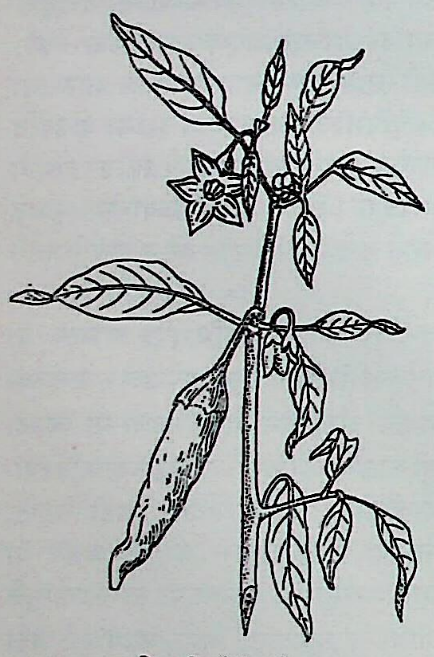
संदर्भ : 1. I. C. A. R., *Handbook of Animal Husbandry*, New Delhi, 1967. 2. Miller, W. C.; West, G. P. *Black's Veterinary Dictionary*, London, 1962.

जमदाडे, ज. वि.; दीक्षित, श्री. गं.

मियाँ शौरी : हिंदुस्थानी संगीतातील प्रसिद्ध गायक. त्याच्या जन्ममृत्यूची निश्चित वर्षे उपलब्ध नाहीत, पण त्याचा काळ साधारणपणे १७७५ ते १८१० दरम्यान दर्शवला जातो. त्याचे वास्तव्य लखनौमध्ये होते व त्याच्या काळात आसफ उद्दौला (कार. सु. १७७५–९७) हा लखनौचा नवाब होता. मियाँ शौरी ⇨ *टप्पा* या गायनप्रकाराचा मूळ प्रवर्तक व ख्यालगायनाचा प्रसारक मानला जातो. त्याचे मूळ नाव गुलाम नबी. त्याने ख्यालगायनाचे धडे आपले वडील गुलाम रसूल ह्यांच्याकडे घेतले. परंतु ख्यालातील तानबाजी त्याला अपुरी वाटली, म्हणून आपल्या पातळ व लवलवीत आवाजाला शोभेल अशी टप्पा या नवीन तानप्रधान गायनप्रकाराची त्याने निर्मिती केली (सु. १८१०). टप्प्याला पंजाबी भाषा अनुकूल असल्याने तो पंजाबी शिकला व त्याने त्या भाषेत काही टप्पे रचले. टप्प्यामध्ये लर्डीनी बांधलेल्या विविध तानबाजीला भरपूर वाव असल्याने हा प्रकार त्याच्या गायकीला पोषक ठरला. शौरी हा साधुवृत्तीने राहात असल्याचे व त्याच्या औदार्याचे उल्लेख आढळतात. लखनौ येथे त्याचे निधन झाले. गम्मू या नावाचा गायक त्याचा पट्टशिष्य होता.

मंगरूळकर, अरविंद

मिरची : (लॅ. *कॅप्सिकम ॲन्यूम*; कुल-सोलॅनेसी). भारतात मिरचीची लागवड जवळजवळ सर्वत्र होते. तिचे मूलस्थान उष्ण कटिबंधीय अमेरिका असून भारताखेरीज उष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधांतील इतर अनेक देशांत (द. आफ्रिका, द. आणि प. ऑस्ट्रेलिया, अर्जेंटिना, ईजिप्त, स्पेन, चीन, जपान, व्हिएटनाम, ब्रह्मदेश, मलेशिया, इंडोनेशिया, पाकिस्तान वगैरे) ती लागवडीत आहे. *कॅप्सिकम* प्रजातीच्या वर्गीकरणासंबंधी वनस्पतिशास्त्रज्ञांत मतभेद आहेत; परंतु पुष्कळ शास्त्रज्ञ त्या प्रजातीच्या *कॅप्सिकम ॲन्यूम* व *कॅ. फ्रुटेसेंस* अशा दोनच जाती मानतात. *कॅ. ॲन्यूम* जातीचा *ॲक्यूमिनॅटम* हा प्रकार भारतात मोठ्या प्रमाणावर लागवडीत असून त्याची लांब, टोकदार व लालभडक मिरची बाजारात वाळकी मिरची अथवा लाल मिरची या नावाने ओळखली जाते. *कॅ. ॲन्यूम* जातीच्या *ग्रोसम* या प्रकाराची फळे मोपळी मिरची या नावाने ओळखली जातात. या सौम्य तिखट प्रकाराची लागवड भाजीसाठी मर्यादित प्रमाणावर होते. त्याच जातीच्या *लाँगम* प्रकाराची लागवड जाड सालीच्या, सौम्य तिखट अशा हिरव्या मिरच्यांसाठी केली जाते. या जातीचे आणखी कमी महत्त्वाचे प्रकारही भारतात आढळून येतात.



आ. १. लाल मिरची (*कॅ. ॲन्यूम* प्रकार *ॲक्यूमिनॅटम*) : फूल व फळासह फांदी.

लाल मिरची : (हिं. लाल मिर्च; गु. मर्चु; क. मेंसिकाई; सं. उज्वला, तीक्ष्णा, मरीची फल; इं. चिली, रेड पेपर; लॅ. *कॅ. ॲन्यूम* प्रकार *ॲक्यूमिनॅटम*). ही वर्षायु (एका हंगामात जीवनक्रम पूर्ण होणारी) ⇨ *ओषधी* पोर्तुगिजांनी भारतात १४९८ मध्ये आणली असे नमूद आहे. मिरचीच्या उत्पादनाच्या बाबतीत जगात भारताचा पहिला क्रमांक आहे. या *ओषधीची* उंची ४५ ते ७५ सेंमी. असून पर्णसंभार दाट असतो. पाने साधी, गुळगुळीत, एकाआड एक, अंडाकृती आणि टोकाकडे निमुळती असतात. फुले पानांच्या बगलेत एकएकटी येतात. फुलांचा देठ बारीक असून टोकाकडे मोठा होत जातो. संवर्त (फुलाचे सर्वांत खालचे हिरवट दलांचे मंडल) फळाच्या तळाशी वेढलेला असतो. पुष्पमुकुट फिकट पांढरा असतो. फळ (मृदू फळ) लांब, टोकाकडे निमुळते, साधारणपणे थोडे फार वक्राकार, कोवळेपणी हिरवे व पिकल्यावर लाल, पिवळे अथवा नारिंगी असते. फळातील गर पातळ व तिखट असतो. इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *सोलॅनेसी* कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

भारतातील लागवडीचे प्रदेश, क्षेत्र व उत्पादन : भारतात या मिरचीची लागवड सर्व राज्यांत व केंद्रशासित प्रदेशांत कमीअधिक प्रमाणात होते; परंतु क्षेत्र व उत्पादन या दोन्ही दृष्टींनी आंध्र प्रदेश, आसाम, बिहार, गुजरात, हरियाणा, कर्नाटक, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, ओरिसा, पंजाब, राजस्थान, तमिळनाडू, पश्चिम बंगाल व उत्तर प्रदेश ही महत्त्वाची राज्ये आहेत. १९८०-८१ मध्ये भारतात लाल मिरचीचे क्षेत्र ८·२५ लक्ष हेक्टर व उत्पादन ४·८५ लक्ष टन (वाळकी मिरची) होते. क्षेत्र व उत्पादन यांच्याबाबतीत आंध्र प्रदेशाचा क्रमांक पहिला आणि महाराष्ट्राचा दुसरा होता. आंध्र प्रदेश, महाराष्ट्र, ओरिसा, तमिळनाडू व कर्नाटक या पाच राज्यांत मिळून ६३% उत्पादन झाले. उत्पादनाच्या प्रमुख राज्यांत हेक्टरी उत्पन्न (किग्रॅ.) पुढीलप्रमाणे होते : बिहार – १,२१९, हरियाणा – १,०६६, पंजाब – ९०१, उत्तर प्रदेश – ८५०, आंध्र प्रदेश – ८२१, ओरिसा – ७३८, पश्चिम बंगाल-७०१, तमिळनाडू – ५६०, महाराष्ट्र – ५०९ आणि कर्नाटक – ३०८. महाराष्ट्रात त्या वर्षी १·५१ लक्ष हेक्टर क्षेत्र आणि ७७,१०० टन उत्पादन होते. धुळे, अमरावती, सांगली व नांदेड या चार जिल्ह्यांत राज्यातील ३० ते ३५% उत्पादन होते. अहमदनगर, जळगाव, नागपूर, चंद्रपूर व उस्मानाबाद हे उत्पादनाचे इतर महत्त्वाचे जिल्हे आहेत. कोकणात मिरचीची लागवड फार कमी प्रमाणात होते. इतर जिल्ह्यांत ती कमीजास्त प्रमाणात होते.

इ. स. १९५०–५१ ते १९७८–७९ या २८ वर्षांच्या कालावधीत भारतातील मिरचीचे क्षेत्र, उत्पादन आणि हेक्टरी उत्पादन यांत अनुक्रमे ४४, ७८ आणि ३२% वाढ झाली.

लागवडीतील प्रकार : भारतात लाल मिरचीचे सु. ३५ प्रकार लागवडीत आहेत. रंग, आकार, आकारमान व तिखटपणा या बाबतींत त्यांमध्ये भिन्नता आढळून येते. महाराष्ट्रासाठी पुढील सुधारित प्रकारांची लागवडीसाठी शिफारस करण्यात आली आहे : (१) *ज्वाला :* हा भरपूर फांद्या असलेला ठेंगणा प्रकार असून पाने गर्द हिरवी असतात. फळे सर्वांत लांब (१५ ते १८ सेंमी.), वजनदार व सौम्य तिखट असतात. फळावर आडव्या सुरकुत्या असतात. १२०–१३० दिवसांत तयार होणारा हा प्रकार निरनिराळ्या हवामानांत लागवडीसाठी योग्य आहे. हिरव्या स्थितीतील मिरचीचा रंग फिकट हिरवा असतो. स्थानिक प्रकारापेक्षा व एन पी ४६ –ए पेक्षा पुष्कळ जास्त उत्पन्न देणारा हा प्रकार आहे व बोकड्या रोगाला काही प्रमाणात प्रतिकारक आहे. (२) *एन पी ४६ – ए :* झाडे मध्यम उंचीची, फळे ९ ते १२ सेंमी. लांबी असून साल पातळ असते. पाने गर्द हिरवी. पिकलेल्या मिरचीचा रंग आकर्षक लाल असतो. हिरव्या मिरच्यांसाठी हा प्रकार चांगला आहे. (३) *संकेश्वरी ३२ :* झाडे उंच असून फांद्या व फुले मोठ्या संख्येने येतात. फळे १५ ते २० सेंमी. लांब असतात. हिरव्या मिरचीचा रंग फिकट हिरवा व पिकलेल्या मिरचीचा गर्द लाल असतो. साल पातळ असून बियांची संख्याही कमी असते. बोकड्या रोगास हा प्रकार काही प्रमाणात प्रतिकारक आहे. (४) *पंत सी – १ :* पंतनगर कृषी विद्यापीठाने (उ. प्रदेश) विकसित केलेला

हा प्रकार बोकड्या रोगाला प्रतिकारक आहे. महाराष्ट्राखेरीज उत्तर प्रदेश, आंध्र प्रदेश, बिहार व गुजरात या राज्यांत लागवडीस योग्य आहे. मिरच्या झाडावर उभ्या स्थितीत असतात आणि त्या फार तिखट असतात. फळ ७ ते ८ सेंमी. लांब असून साल जाडसर असते. पिकलेली मिरची गर्द लाल व आकर्षक असते. हिरव्या व पिकलेल्या अशा दोन्ही प्रकारच्या मिरच्यांसाठी हा प्रकार चांगला असला, तरी पिकलेल्या व वाळक्या मिरचीसाठी हा प्रकार जास्त चांगला आहे. वर्षाच्या कोणत्याही ऋतूत या प्रकाराचे पीक घेता येते. परदेशांत निर्यातीसाठी हा प्रकार विशेष चांगला आहे. (५) *दोंडाईचा* : झाड उंच वाढणारे असून त्याचा विस्तारही मोठा असतो. फळ १०–१४ सेंमी. लांब, वजनदार व जाड सालीचे असते. पिकलेली मिरची गर्द लाल असते. (६) *कोसबाड–गुंटूर* : हा हळवा व जास्त उत्पन्न देणारा प्रकार आहे.

आंध्र प्रदेशात लाम (जि. गुंटूर) येथील मिरची संशोधन केंद्रात विकसित केलेले जी १, जी २, जी ३, जी ४ व जी ५ आणि तमिळनाडूत एम् डी यू–१ व को–१ हे मिरचीचे सुधारित प्रकार लागवडीत आहेत.

हवामान : मिरची हे सर्वसाधारणपणे पावसाळी हंगामातील पीक आहे. सु. ६० ते १२० सेंमी. पाऊस असलेल्या भागात हे पीक त्या हंगामात घेतात. गंगेच्या खोऱ्यात ते हिवाळी पीक असून सप्टेंबरमध्ये लागण करून जानेवारी–फेब्रुवारीत फळांची काढणी करतात. पंजाबात ते मार्च-एप्रिलमध्ये लावून सप्टेंबर–डिसेंबरमध्ये फळांची तोडणी करतात. दक्षिणेत जून-जुलैत बी पेरून ऑगस्ट-सप्टेंबरमध्ये रोपे स्थलांतरित करतात व पुढे ३-४ महिन्यांनी फळांची तोडणी करतात. महाराष्ट्रात काही भागांत मिरचीची वर्षातून तीन पिके घेतात (पावसाळी लागण : जून-जुलै, हिवाळी लागण : सप्टेंबर-ऑक्टोबर, उन्हाळी लागण : मार्च-एप्रिल). २०° ते ३५° से. तापमानात हे पीक चांगले वाढते. १०° से. खालील तापमान पिकाला मानवत नाही. जमिनीचे तापमान १०° से.च्या खाली व ३०° से.च्या वर असल्यास झाडाची वाढ थांबते. १७° से.च्या आसपासचे जमिनीचे तापमान झाडाच्या वाढीस पोषक असते. पीक फुलावर असताना दव अथवा जोराचा पाऊस असल्यास मिरच्या गळतात. तसेच उन्हाच्या झळीमुळे अपक्व मिरच्या गळतात. उन्हाळ्यात उत्पादन जास्त मिळते; परंतु मिरच्यांत तिखटपणा कमी असतो. हिवाळी हंगामात पिकाची वाढ कमी होते.

जमीन : या पिकाला पाण्याचा चांगला निचरा असलेली भारी जमीन चांगली. पोयट्याची तांबडी जमीन अथवा पाणी देण्याची सोय असेल तेथे काहीशी रेताड जमीनही चालते. चुन्याचे प्रमाण थोडे जास्त असलेल्या जमिनीत जास्त उत्पन्न येते. अम्लयुक्त जमिनी या पिकास योग्य नसतात.

मशागत : पावसाळ्याच्या सुरुवातीस जमीन २०–२५ सेंमी. खोल नांगरून कोरडवाहू पिकासाठी हेक्टरी १०–१२ टन व बागायती पिकासाठी २०–२५ टन शेणखत अथवा कंपोस्ट मिसळून जमीन चांगली भुसभुशीत करतात.

रोपे तयार करणे व त्यांचे स्थलांतर : मिरचीची लागवड सामान्यतः रोपे लावून करतात; परंतु दक्षिण भारतातील काही भागांत वाळूमध्ये बी मिसळून ते मुठीने शेतात फोकतात. रोपे तयार करण्यासाठी मे महिन्याच्या अखेरीला १५ सेंमी. उंचीच्या गादी वाफ्यात बी पेरतात. एक हेक्टर क्षेत्रात रोपे लावण्यासाठी सु. १,१५० ग्रॅ. बी लागते. उगवून आल्यावर ५-६ आठवड्यांनी रोपांचे स्थलांतर केले जाते (हिवाळ्यात जमिनीचे तापमान कमी असल्यामुळे रोपे वाढण्यास वेळ लागतो). स्थलांतर करते वेळी रोपांची उंची १५–२० सेंमी. पेक्षा जास्त ठेवीत नाहीत. स्थलांतरापूर्वी एक आठवडा रोपांचे शेंडे कापून टाकतात. यामुळे लागवडीच्या वेळेपर्यंत रोपांची दांडी मजबूत होऊन लागवडीनंतर सुरुवातीलाच झाडांची वाढ फांद्यायुक्त होते. लागवडीपूर्वी रोपे (विशेषतः त्यांची पाने) १० लि. पाण्यात मोनोक्रोटोफॉस (नुव्हाक्रॉन) ४० % प्रवाही १२ मिलि. + ३० ग्रॅ. पाण्यात विरघळणारे गंधक + २५ ग्रॅ. डायथेन एम ४५ + यूरिया १०० ग्रॅ. मिसळून तयार केलेल्या द्रावणात बुडवितात. कोरडवाहू पिकासाठी ६०×६० सेंमी. आणि बागायती पिकासाठी ९०×९० सेंमी. अंतरावर लागण करतात. ज्वाला आणि एन पी ४६-ए या बुटक्या प्रकारांची लागवड ४५×३० सेंमी. अंतरावर करतात.

पाणी : कोरडवाहू पिकाला रोपांच्या लागणीनंतर पाऊस नसल्यास तीन दिवस पाणी देणे आवश्यक असते. बागायती पिकाला जरूरीप्रमाणे पाणी देतात. उन्हाळ्यात ५–७ दिवसांच्या अंतराने आणि हिवाळ्यात १२ दिवसांच्या अंतराने पाणी देतात. शेतात पाणी साचून राहिल्यास पाने व फुले गळतात आणि झाडे मरतात. झाडे फुलावर असताना पाणी कमी पडल्यासही फुले गळतात व मिरच्या चांगल्या पोसत नाहीत. मातीचा वरचा ५–७ सेंमी. थर भुसभुशीत ठेवल्याने जमिनीत ओलावा कायम राहतो.

वरखते : पावसाळी पिकासाठी जमीन कमी सुपीक असल्यास हेक्टरी ३४ किग्रॅ. नायट्रोजन, १६ किग्रॅ. फॉस्फोरिक अम्ल आणि ३४ किग्रॅ. पोटॅश आणि ती चांगली सुपीक असल्यास ६० किग्रॅ. नायट्रोजन, ३० किग्रॅ. फॉस्फोरिक अम्ल आणि ५० किग्रॅ. पोटॅश देण्याची शिफारस करण्यात येते. यापैकी नायट्रोजनाचा निम्मा भाग, संपूर्ण फॉस्फोरिक अम्ल व संपूर्ण पोटॅश लागवडीपूर्वी आणि नायट्रोजनाचा राहिलेला निम्मा भाग पीक फुलावर आल्यावर देतात. बागायती पिकासाठी हेक्टरी १५० किग्रॅ. नायट्रोजन, १२० किग्रॅ. फॉस्फोरिक अम्ल व ५० किग्रॅ. पोटॅश देतात. यापैकी ५० किग्रॅ. नायट्रोजन, संपूर्ण फॉस्फोरिक अम्ल व संपूर्ण पोटॅश लागवडीपूर्वी देतात. ५० किग्रॅ. नायट्रोजन लागवडीनंतर १ महिन्याने व राहिलेला ५० किग्रॅ. नायट्रोजन झाडे फुलावर आल्यावर देतात.

आंतर मशागत : कोरडवाहू पिकात दोन-तीन कोळपण्या व बागायती पिकात खुरपणी करून तण काढणे ही मुख्य कामे आहेत. तणांचा उपद्रव फार असल्यास रोपांच्या लागणीपूर्वी आणि लागणीनंतर पुन्हा ३०–४० दिवसांनी तणनाशक रसायनांचा वापर करतात.

रोग व किडी : *रोग* : (१) रोपे कुजणे : रोपवाटिकेत कवकांमुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींमुळे) रोपांचा जमिनीलगतचा भाग कुजून ती मरतात. उपाय म्हणून बियांना १% पारायुक्त कवकनाशक (१ किग्रॅ. ला २·५ ग्रॅ.) लावतात. वाफ्यातून पाण्याचा योग्य निचरा होईल, अशी तजवीज करतात. रोपांवर ०·४ % शक्तीचे बोर्डो मिश्रण फवारतात.

(२) करपा : *कोलेटॉट्रिकम* प्रजातीतील कवकामुळे झाडांची पाने गळतात, फांद्या वाळतात किंवा फळांवर चट्टे पडतात. रोगग्रस्त फळे नरम पडतात आणि कुजतात. ०·४% शक्तीचे बोर्डो मिश्रण अथवा ५०% ताम्रयुक्त कवकनाशक पिकावर फवारतात.

(३) भुरी : कवकाची पांढरी वाढ झाडाच्या निरनिराळ्या भागांवर दिसून येते. उपाय म्हणून पाण्यात विरघळणारे गंधक पिकावर फवारतात.

(४) व्हायरसजन्य रोग : यात पाने वळणे (बोकड्या), केवडा, पर्णगुच्छ या रोगांचा समावेश होतो. लक्षणे टोमॅटोवरील [→ टोमॅटो] अशाच प्रकारच्या रोगांप्रमाणे असतात. काही व्हायरसजन्य रोगांचा फैलाव कीटकांद्वारे होतो. यासाठी कीटकांचा बंदोबस्त केल्याने रोगाचे प्रमाण कमी राहाते. पंत सी–१ हा प्रकार व्हायरस रोगाला काही प्रमाणात प्रतिकारक आहे.

किडी : फुलकिडे, मावा, कोळी, पांढरी पिसू व खोड कुरतडणारी अळी या किडी या पिकावर आढळून येतात. रोग व किडींसाठी कवकनाशके व कीटकनाशके एकत्र मिसळून फवारणे फायद्याचे असते. रोपांचे स्थलांतर केल्यावर १० दिवसांनी हेक्टरी ३७५ लि. पाण्यात एंडोसल्फान (३५% प्रवाही) ३२५ मिलि. [अथवा फॉस्फोमिडॉन (डिमेक्रॉन) ८५% प्रवाही, ७५ मिलि.] अधिक ८०% पाण्यात मिसळणारे गंधक ७५० ग्रॅ. अधिक कॉपर ऑक्सिक्लोराइड (५०%) ९५० ग्रॅ. ही सर्व मिसळून फवारणी करतात. दुसरी फवारणी पहिल्या फवारणीनंतर १५–२० दिवसांनी करतात. या वेळी एका हेक्टरसाठी ५०० लि. पाण्यात वरील कवकनाशके अथवा कीटकनाशके जास्त प्रमाणात मिसळतात (एंडोसल्फान ४१० मिलि. अथवा डिमेक्रॉन १०० मिलि., गंधक १,२५० ग्रॅ. व कॉपर ऑक्सिक्लोराइड १,२५० ग्रॅ.). फुले व फळे गळण्याचे प्रमाण कमी करण्यासाठी एनएए (नॅप्थॅलीन ॲसिटिक अम्ल) हे हॉर्मोन १०० लि. पाण्यात ५ मिलि. या प्रमाणात मिसळून झाडे फुलावर आल्यावर फवारतात व पुन्हा २० दिवसांनी फवारतात. याचबरोबर पीक फुलावर असताना पाण्याचा ताण पडणार नाही, तसेच जमिनीत प्रमाणाबाहेर पाणी साचणार नाही याचीही काळजी घेणे आवश्यक असते.

तोडणी व वाळविणे : लाल मिरचीच्या खरीप पिकाच्या लागणीपासून सर्वसाधारणपणे ६-७ आठवड्यांनी फुले येऊ लागून दहाव्या आठवड्यापासून झाडावर मिरच्या दिसू लागतात. पुढे सु. ३ महिने मिरच्या धरण्याचा हंगाम चालू राहातो. पहिला तोडा हिरव्या मिरच्यांचा केल्याने फुले जास्त संख्येने येतात, असा समज आहे. पक्व फळांची तोडणी नोव्हेंबरपासून सुरू होते व पुढील ३ ते ४ महिन्यांत ५, १० अथवा २० दिवसांच्या अंतराने ६ ते १० वेळा तोडणी करतात. डिसेंबरच्या अखेरीपर्यंत सु. ७०% मिरच्या तोडल्या जातात. प्रत्येक वेळी पूर्ण पक्व झालेल्या व पिकण्यास आलेल्या मिरच्या देठासह तोडतात. तोडल्यावर त्यांचा ढीग करून २-३ दिवस घरातच ठेवतात. त्यामुळे फळांना एकसारखा रंग येतो. शिवाय कमी प्रमाणात पिकलेल्या मिरच्या तोडण्यात आल्या असल्यास त्यांनाही लाल रंग येतो (अशा मिरच्या ताबडतोब उन्हात वाळविल्यास त्या पांढऱ्या पडतात). ढिगातील मिरच्या फरशीवर अथवा ठोकून घट्ट केलेल्या जागी उन्हात वाळत घालतात. दोन दिवसांनी मिरच्या मऊसर असताना त्या पायाने तुडवितात अगर त्यांवर रूळ फिरवितात. त्यामुळे मिरच्या चपट्या होतात व पोत्यात जास्त संख्येने मावतात. मिरच्या उन्हात वाळविण्याचे काम हवामानावर अवलंबून असून ते ३ ते १५ दिवस (सर्वसाधारणपणे ८ ते १० दिवस) चालते आणि वजनात ७०–७५% घट येते. मिरच्या वाळविण्याच्या यंत्रात ४४° ते ४६° से. तापमानात १८ तासांत मिरच्या वाळविता येतात. या पद्धतीत मिरचीचा रंग चांगला राहातो. वाळलेल्या मिरचीला चकाकी येण्यासाठी कोठे कोठे मोहाचे तेल चोळण्यात येते.

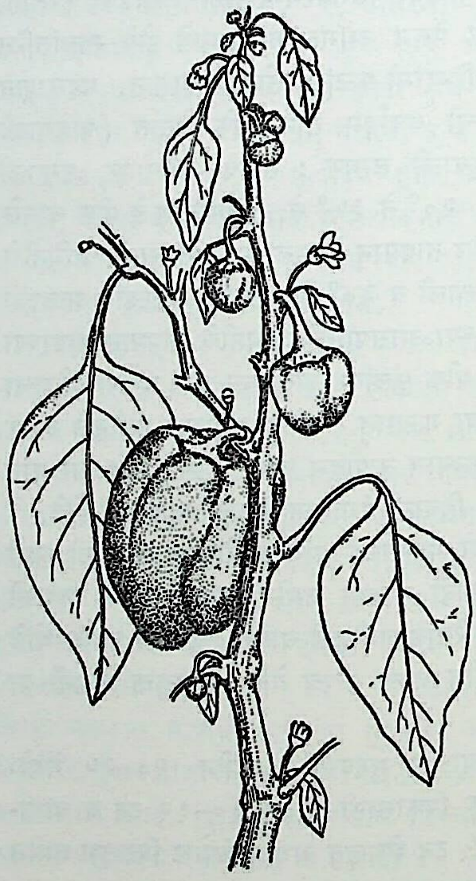
उत्पन्न : कोरडवाहू पिकाचे सरासरी हेक्टरी उत्पन्न सु. ६०० किग्रॅ. (वाळलेल्या मिरच्या) आणि बागायती पिकाचे १,४०० ते १,७०० किग्रॅ. उत्पन्न येते.

रासायनिक संघटन : सामान्य लागवडीतील लाल मिरचीच्या हिरव्या व पिकवून वाळविलेल्या फळात अनुक्रमे पुढीलप्रमाणे प्रतिशत घटक असतात : जलांश ८२·६ व १०·००, प्रथिने २·९ व १५·९, वसा (स्निग्ध पदार्थ) ०·६ व ६·२, कार्बोहायड्रेटे ६·१ व ३१·६, तंतू ६·८ व ३०·२, लवणे १·०० व ६·२, मिरचीत क जीवनसत्त्व विशेष प्रमाणात व अ जीवनसत्त्व थोड्या प्रमाणात असते. हिरव्या मिरचीत वाळलेल्या मिरचीपेक्षा जीवनसत्त्वांचे प्रमाण जास्त असते. मिरचीतील तिखटपणा तीतील कॅप्सिसीन नावाच्या पदार्थामुळे असतो. हा पदार्थ फळाच्या सालीच्या आतील थरात सर्वांत जास्त असतो. सर्वसामान्य मिरचीत कॅप्सिसिनाचे प्रमाण ०·१% असते. हे एक अत्यंत तीव्र द्रव्य आहे. मिरचीच्या प्रमाणाबाहेर वापरामुळे आतड्यातील पेशींच्या अभिशोषण क्रियेवर अयोग्य परिणाम होतो; डोळ्यांची संवेदनाशक्ती नाहीशी होते; रक्तदाब, आतड्यातील व्रण इ. विकारांची शक्यता वाढते, असे आढळून आले आहे.

म्हैसूर येथील सेंट्रल फूड टेक्नॉलॉजिकल रिसर्च इन्स्टिट्यूटने मिरचीच्या सालीपासून तिखट–तेलकट मिश्रण व नैसर्गिक खाद्य रंग आणि बियांपासून तेल काढण्याची कृती विकसित केली आहे. (सालीच्या आतील थरांत कॅप्सिसीन व बाहेरील थरात मुख्यत्वेकरून रंगद्रव्य असते).

एक वर्षाच्या साठवणीनंतर वाळविलेल्या मिरचीचा रंग १५% कमी होतो.

औषधी उपयोग : कटिशूल, तंत्रिकाशूल (मज्जातंतुजन्य वेदना), संधिवाताच्या तक्रारी यांवर मिरचीपासून तयार केलेल्या पदार्थांचा प्रतिदाहक म्हणून वापर करतात. मिरची सौम्य प्रमाणात शक्तिवर्धक व पाचक असून अग्निमांद्यावर गुणकारी आहे. मात्र जठरशैत्यावर (जठराच्या बुळबुळीत अस्तराच्या दाहयुक्त सुजेवर) तिचा उपयोग निषिद्ध मानला गेला आहे. वाजवीपेक्षा जास्त वापर केल्यास जठरांत्रशोथ (जठर व आतडे यांची दाहयुक्त सूज) संभवतो. घसादुखीसाठी गुळण्या करण्याच्या औषधात मिरचीचा वापर केला जातो. तसेच चूर्ण, टिंक्चर, चोळण्यासाठी औषधे, लेप, मलम इ. स्वरूपांत मिरचीचा (विशेषतः तिखट प्रकारांचा) वापर केला जातो.



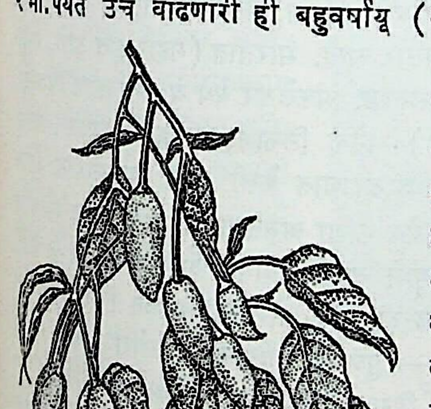
आ. २. भोपळी मिरची (*कॅ. ॲन्यूम* प्रकार *ग्रोसम*) : फुलांफळांसह फांदी.

निर्यात व्यापार : भारतीय मिरची तिखटपणासाठी सर्व जगात प्रसिद्ध आहे. इतर देशांतील मिरच्यांपेक्षा भारतीय मिरची जास्त काळ साठवून ठेवता येते. मसाल्याच्या पदार्थांच्या व्यापारात भारतातील मिरचीचे महत्त्व गेल्या काही वर्षांत कमी होत चालले आहे. याला १९७८-७९ हे साल अपवाद होते. त्या साली ३०,००० टनांपेक्षा जास्त मिरची निर्यात झाली व २९ कोटी रुपयांचे परकी चलन मिळाले. १९७९-८० साली १०,२६७ टन आणि १९८०-८१ साली ७,६२९ टन मिरची निर्यात झाली आणि अनुक्रमे ७·७३ आणि ५ कोटी रुपयांचे परकी चलन मिळाले. १९८०-८१ साली निर्यात झालेली मिरची देशातील एकूण उत्पादनाच्या फक्त १·५% होती. भारतीय मिरचीची निर्यात मुख्यत्वेकरून अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, सिंगापूर, मलेशिया, नेपाळ व कॅनडा या देशांना होते. भारतातून

होणाऱ्या मिरचीच्या निर्यातीसंबंधी सल्ला देण्याचे व देखरेख करण्याचे कार्य कोचीन येथील स्पायसेस एक्सपोर्ट प्रमोशन कौन्सिल ही संस्था करते.

भोपळी मिरची : (हिं. काफ्री मरिच, सिमला मिर्च; इं. बेल पेपर, स्वीट पेपर; लॅ. कॅ. *ॲन्यूम* प्रकार *ग्रोसम*). ४५ ते ६० सेंमी. उंच वाढणारी ही ओषधी असून तिच्या हिरव्या फांद्यांवर बारीक गाठी असतात. खोडाची पेरे फुगीर असून त्यांवर जांभळट रंगाची झाक असते. पाने जाड, अंडाकृती व टोकाकडे निमुळती असतात. तळाकडील पाने फार मोठी असून त्यांचे देठ मजबूत व ५ ते ७·५ सेंमी. लांब असतात. फुले पानांच्या बगलेतून एकएकटी येतात. फुलांचे देठ मजबूत व १·७५ ते २·५ सेंमी. लांब असतात. संवर्त फळाच्या तळाशी वेढलेला नसतो. पुष्पमुकुट मोठा, पसरट व फिकट पांढरा. फळ मोठे (५ – १० सेंमी. व्यासाचे) व देठाच्या बाजूला खोलगट असते. कोवळे फळ हिरवे असते व पक्व फळ रंगाने लाल अथवा पिवळे असून आकाराप्रमाणे त्याचे आखूड (उदा., बुलनोज) व लांब (उदा., एलिफंट्स ट्रंक) असे दोन प्रमुख प्रकार आहेत. फळाच्या आडव्या छेदात त्याचे कोनीय स्वरूप स्पष्ट दिसून येते. साल जाड असून सौम्य प्रमाणात तिखट असते. गर जाड असून तो क्वचितच तिखट असतो व त्यात पुष्कळ बिया असतात. हवामानाप्रमाणे हे झाड वर्षायू अगर द्विवर्षायू (एक वा दोन हंगामांत जीवनचक्र पूर्ण करणारे) असते. डोंगराळ भागात या मिरचीची मर्यादित प्रमाणात लागवड होते. या मिरचीचा उपयोग मुख्यतः भाजीसाठी व थोड्या फार प्रमाणात कोशिंबीर व लोणच्यासाठी करतात. वर्ल्डबीटर, बेल पेपर, आर ४४९, धारवाड स्थानिक, कॅलिफोर्निया वंडर, यलो वंडर व चायनीज जायंट हे या मिरचीचे प्रकार प्रसिद्ध आहेत.

लवंगी मिरची : (हिं. लोंग का मिरच, गाक मरिच; गु. मर्चु; इं. बर्ड्स आय चिली, बर्ड पेपर; लॅ. कॅ. *फ्रुटेसेंस*). ७५ सेंमी. पासून २ मी. पर्यंत उंच वाढणारी ही बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) वनस्पती झुडपासारखी वाढते. फांद्या कोनीय असून पाने रुंद, अंडाकृती व टोकाकडे निमुळती, बहुधा सुरकुत्या असलेली व काहीशी लवदार असतात. फुले दोन अगर जास्त संख्येने एकत्र येतात. फुलांचे देठ बारीक व २·५ ते ५ सेंमी. लांब असतात. संवर्त फळाच्या तळाशी वेढलेला आणि पेल्याच्या आकाराचा असतो. पुष्पमुकुट पांढरा वा हिरवट पांढरा. फळे लहान (१२ ते २५ मिमी. लांबीची), लाल, शंकूच्या आकाराची व फार तिखट असून त्यांत पुष्कळ बिया असतात. ही मिरची उष्ण कटिबंधात जंगली अथवा अर्धजंगली अवस्थेत आणि कोठे कोठे मर्यादित प्रमाणात लागवडीत आढळून येते. लागवडीत १ ते २ वर्षांनंतर झाडाची वाढ खुरटते.



आ. ३. लवंगी मिरची (कॅ. फ्रुटेसेंस) : फळांसह फांदी.

या मिरचीत कॅप्सिसिनाचे प्रमाण पुष्कळ असते (सर्वसाधारणपणे ०·२% व क्वचित प्रसंगी १ टक्क्यापर्यंत). आफ्रिकेतील सिएरा लिओन व झांजीबार (टांझानिया) येथून या मिरचीचा पुरवठा होतो.

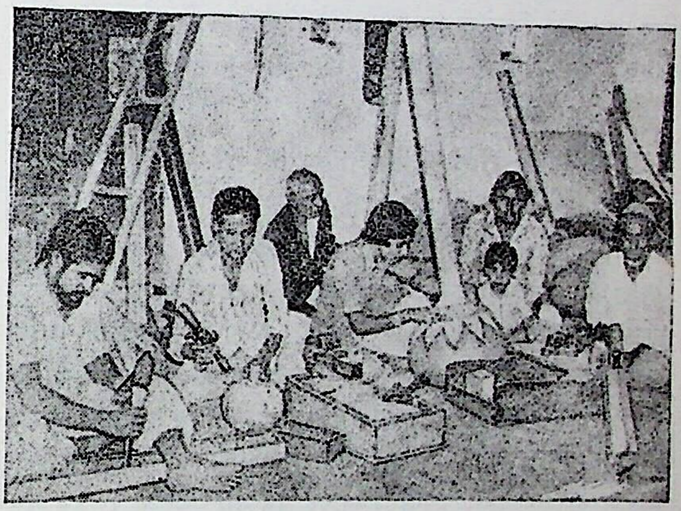
संशोधन : भारतात मिरचीसंबंधी खालील ठिकाणी संशोधन होते : (१) भारतीय कृषी संशोधन संस्था, नवी दिल्ली; (२) मिरची संशोधन केंद्र, पो. लाम, जि. गुंटूर (आंध्र प्रदेश); (३) मिरची संशोधन केंद्र, कोविलपट्टी, तमिळनाडू; (४) तमिळनाडू कृषी विद्यापीठ, कोईमतूर; (५) गोविंद वल्लभ पंत कृषी विद्यापीठ, पंतनगर (उत्तर प्रदेश).

पहा : मसाले.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. 2*, Delhi, 1950. 2 I. C. A. R. *Handbook of Agriculture*, New Delhi, 1966. 3. Vaidya, V. G.; Sahasrabuddhe, K. R.; Khuspe, V. S. *Crop Production and Field Experimentation*, Poona, 1972.

जोशी, रा. ना.; महल्ले, प्र. शे.; रुईकर, स. के.; गोखले, वा. पु.

मिरज : महाराष्ट्र राज्याच्या सांगली जिल्ह्यातील मिरज तालुक्याचे कर्नाटक सीमेजवळील मुख्य ठिकाण. हे सांगलीच्या आग्नेयीस ९·६५ किमी. व कोल्हापूरच्या पूर्वेस सु. ४८ किमी. अंतरावर आहे. लोकसंख्या १,०५,४५५ (१९८१). मिरज द. मध्य रेल्वेच्या पुणे-बंगलोर लोहमार्गावरील एक महत्त्वाचे प्रस्थानक असून ते कोल्हापूर, सांगली (माधवनगर), गोवा, पंढरपूर इ. ठिकाणांशी लोहमार्गाने जोडलेले आहे. या प्राचीन नगरीने दहाव्या शतकापासून विसाव्या शतकापर्यंत शिलाहार, यादव, बहमनी, आदिलशाही, मोगल, मराठे, पटवर्धन संस्थानिक इत्यादींच्या राजवटी अनुभवल्या.



तंबोरे तयार करण्याचा व्यवसाय, मिरज.

शुद्ध आरोग्यवर्धक हवा, शुद्ध पाणी-पुरवठा व भूमिगत नहर ही मिरजेची वैशिष्ट्ये होत. भुईकोट किल्ला, संत वेणाबाईचा मठ व मिरासाहेबांचा दर्गा ही येथील काही ऐतिहासिक स्थाने आहेत. शहरात राज्य व केंद्रशासनाची विविध कार्यालये आहेत.

येथील वानलेस रुग्णालय व कृपामयी मनोपचार केंद्र प्रसिद्ध आहे. शहरात कला, विज्ञान, वाणिज्य महाविद्यालये, एक वैद्यकीय महाविद्यालय, शारीरिक शिक्षण महाविद्यालय, माध्यमिक, प्राथमिक शाळा इ. शैक्षणिक सुविधा आहेत.

कोकण व गोवा प्रदेशांच्या मार्गावरील या व्यापारी केंद्रात धान्य व भाजीपाला यांचा मोठा व्यापार चालतो. पूर्वीपासून मिरजेत तंतुवाद्ये तयार करण्याचा व्यवसाय घरोघरी चालत असून, ही तंतुवाद्ये परदेशीही पाठविली जातात.

इतिहाससंशोधक वासुदेवशास्त्री खरे; किराणा घराण्यातील प्रसिद्ध गायक खाँसाहेब अब्दुल करीमखाँ; बाळकृष्णपंत शिखरे व पुंडलिकजी कातगडे हे स्वातंत्र्यसैनिक; मराठी साहित्य संमेलनाचे माजी अध्यक्ष श्रीमंत राजे बाळासाहेब पटवर्धन यांच्या येथील वास्तव्यामुळे मिरज शहराला आगळे महत्त्व प्राप्त झाले.

पाठक अनाथ अर्भकालय, अपंगगृह, चार ग्रंथालये, शंभरांवर औद्योगिक कारखाने, बालगंधर्व नाट्यगृह, पाच चित्रपटगृहे इ. सुविधा शहरात आहेत. सूत आणि सूतचंद्यास उपयुक्त अशी यंत्रे मिरजेतून परदेशात जातात. औषधकंपन्यांची गुदामेही येथे आहेत.

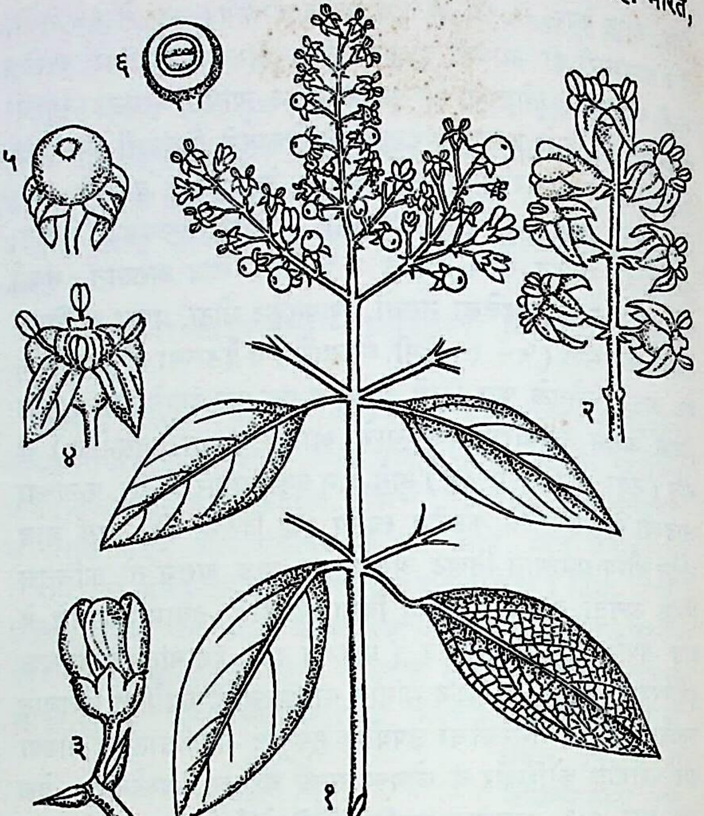
अखिल भारतीय गांधर्व महाविद्यालयाचे मुख्य कार्यालय येथे असून मिरजेतूनच भारतातील सर्व राज्यांत होणाऱ्या संगीत परीक्षा संघटित केल्या जातात. या संस्थेने भारतातील संगीत ध्वनिमुद्रिकासंग्रह प्रथमच केला असून संगीत शिक्षकांना, संशोधकांना तसेच कलावंतांना हे मोठेच आकर्षण आहे. कृष्णा नदीवर मिरज-अर्जुनवाड पूल व रेल्वे ओलांडी पूल झाल्याने मिरज-कर्नाटक राज्य, मिरज-कोल्हापूर ही वाहतूक सुलभ झाली आहे. आठ दिशांना नगरविकासास वाव आहे. भिन्नभिन्न धर्मांचे व भाषांचे लोक मिरजेत असल्याने येथे छोट्या भारताचे दर्शन होते. मिरजेतील अंबाबाई व भानू तालीमसंस्था साऱ्या महाराष्ट्रात प्रसिद्धी पावल्या आहेत.

अमेरिकेतून व अरब देशांतून येथे परकीय प्रवासी औषधोपचारार्थ येत असल्याने मिरजेत अद्ययावत हॉटेलांची सोय नित्य वाढत आहे.

संगीत कला विहार हे मराठी-हिंदी मासिक व दोन दैनिक वृत्तपत्रे मिरजेत प्रसिद्ध होतात. घोरपडे, दि. रा.

मिरज संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील पूर्वीच्या मुंबई इलाख्यातील दक्षिण महाराष्ट्रातील एक संस्थान. थोरल्या माधवराव पेशव्यांनी १७६२ मध्ये गोविंदराव पटवर्धनांना मिरजेचा किल्ला आणि आजूबाजूचा बराच प्रदेश जहागीर म्हणून दिला. परशुरामभाऊ पटवर्धनांच्या मृत्यूनंतर पटवर्धन कुटुंबात अंतःकलह माजून गंगाधरराव पटवर्धन वेगळे झाले आणि पटवर्धनास, जहागिरीच्या १८०८ मध्ये झालेल्या वाटण्यांत मिरज सांगलीपासून अलग होऊन गंगाधररावांकडे आले. १८२० मध्ये इंग्रजांच्या संमतीने मिरजेच्या चार वाटण्या झाल्या. त्यांपैकी औरस पुत्र नाही म्हणून १८४२–४५ मध्ये दोन वाटे खालसा झाले. उरलेल्या दोन वाट्यांत थोरल्या पातीकडे ८३९ चौ. किमी.चा प्रदेश आला. त्यात मिरज-लक्ष्मेश्वर धरून ५ शहरे आणि धारवाड-सोलापूर-सातारा जिल्ह्यांतून विखुरलेली ५९ खेडी होती. थोरल्या पातीची राजधानी मिरज ठरविण्यात आली. तिचे उत्पन्न पाच लाख रुपये, खंडणी सु. १२,५५८ रु. व लोकसंख्या सु. एक लाख होती (१९४१). थोरल्या पातीची संगीताच्या वाद्यांसाठी प्रसिद्धी होती. धाकट्या पातीत ५०७ चौ. किमी.चा प्रदेश असून त्यात तीन शहरे व ३१ खेडी होती; ती बंकापूर (धारवाड जिल्हा), पंढरपूर (सोलापूर जिल्हा), तासगाव (सातारा जिल्हा) या तालुक्यांना लागून असून चार इनाम गावे पुणे जिल्ह्यातही होती. धाकट्या पातीची राजधानी बुधगाव असून उत्पन्न सु. तीन लाख रुपये, खंडणी सु. ६,४१३ रु. व लोकसंख्या सु. अर्धा लाख होती. दोन्ही पात्यांचे संस्थानिक पहिल्या दर्जाचे सरदार असून त्यांना दत्तकाचे तसेच न्यायदानाचे पूर्ण अधिकार होते. आंदोलनामुळे १९३८ मध्ये दोन्ही पात्यांत मर्यादित जबाबदारीची राज्यपद्धती अस्तित्वात आली. दोन्ही पात्या १९४८ मध्ये मुंबई राज्यात विलीन झाल्या. कुलकर्णी, ना. ह.

मिरजोळी : (पीलू, पिलू, खाकण; हिं. छोटा पीलू, खरजाल; गु. खारीजार, पिलुडी; क. गोणीमर; सं. पीलु, गुडफल, बृहत् मधु, महाफल; इं. टुथब्रश ट्री, मस्टर्ड ट्री; लॅ. *सॅल्व्हॅडोरा पर्सिका*; कुल-सॅल्व्हॅडोरेसी). हा सदापर्णी लहान वृक्ष रुक्ष ठिकाणी आणि बहुधा खाऱ्या जमिनीत किंवा समुद्राकाठी असलेल्या जंगलात आढळतो. याच्या प्रजातीतील (*सॅल्व्हॅडोरा*) फक्त दोनच जाती भारतात आढळतात; ही त्यांपैकी एक असून ⇨ *किंकानेला* ही दुसरी जाती आहे. भारत,



मिरजोळी : (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) फुलोऱ्याचा भाग, (३) कळी, (४) फूल, (५) फळ, (६) फळाचा छेद.

श्रीलंका, पाकिस्तान (सिंध), ईजिप्त, ॲबिसिनिया, प. आशिया इ. ठिकाणी मिरजोळीचा प्रसार आहे. भारतात (महाराष्ट्रात ठाणे, रत्नागिरी येथे, गुजरातेत बलसाड, अंकलेश्वर येथे व कर्नाटकात विजापूर, धारवाड, कारवार येथे) अनेक ठिकाणी हा वृक्ष सापडतो. याची लागवड उ. भारतात व इराणात केली जाते. या झाडास अनेक लोंबत्या, पांढरट, गुळगुळीत फांद्या असतात. खोडाची साल खरबरीत आणि भेगाळ असते. पाने साधी, विविध आकारांची (१·८ सेंमी. रुंद) व साधारण मांसल असतात; पानांच्या बगलेत किंवा फांद्यांच्या टोकांकडे परिमंजरी [→ पुष्पबंध] प्रकारचा फुलोरा असून त्यावर नोव्हेंबर ते फेब्रुवारीत हिरवट पिवळी व देठ असलेली लहान फुले येतात. पातळ पुष्पमुकुट घंटेसारखा असून केसरदले खाली त्यास चिकटलेली; परंतु वर बाहेर डोकावणारी असतात [→ फूल]. आठळी फळे (अश्मगर्भी फळे) फार लहान (०·३ सेंमी. व्यासाची) गोलसर असून पिकल्यावर लाल दिसतात व सतत राहणाऱ्या परिदलांना आधारलेली असतात. बीज एक व गोलसर असते. याची इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *सॅल्व्हॅडोरेसी* अगर पीलू कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

मिरजोळीची फळे गोड, भूक वाढविणारी, पित्तप्रकोपाचा नाश करणारी व मूत्रल (लघवी साफ करणारी) असतात. फळांपासून मादक पेय बनवितात. पाने तिखट, दात मजबूत करणारी व संधिवातावर बाहेरून लावण्यास उपयुक्त असतात; पानांचा काढा दमा व खोकला यांवर देतात. बी मूत्रल व रेचक असते. मुळांची साल तिखट असून बाहेरून लावल्यास क्वचित कातडीवर फोड येतात; पण ती चेतना उत्पन्न करते; तपकिरीत सालीचे चूर्ण घालतात. मुळे कुटून त्याचा लेप मोहरीच्या लेपाऐवजी लावतात. मुळांचा काढा परम्यावर

देतात. मुळांच्या सालीचा काढा पौष्टिक मानला असून तो उत्तेजक व आर्तवदोषांवर (मासिक पाळीच्या दोषांवर) देतात. पाने उंटांचे आवडते खाद्य असून मनुष्यांनाही मोहरीच्या भाजीप्रमाणे खाद्य आहेत. त्यामुळे या झाडाला 'मस्टर्ड ट्री ऑफ स्क्रिप्चर्स' म्हणतात.

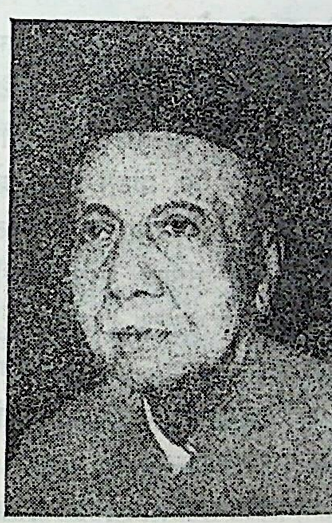
मिरजोळीची नवीन लागवड बियांपासून करतात व ती निसर्गतः होते. तसेच खोड कापून राहिलेल्या खुंटापासून हिचे ⇨ *पुनर्जनन* होते. कुंपणाच्या कडेने लावल्यास त्यामुळे उद्यानातील किंवा शेतातील इतर झाडांचे वाऱ्यापासून संरक्षण होते. मिरजोळीचे लाकूड नरम, पांढरे असून रंधून व घासून त्याला चांगली झिलई होते. त्याला वाळवीचा उपद्रव होत नाही; ईजिप्शियन लोक प्रेते ठेवण्याकरिता त्याच्या पेट्या करतात. *अथर्वसंहिता*, पाणिनींची *अष्टाध्यायी*, *महाभारत*, कौटिलीय *अर्थशास्त्र*, *चरकसंहिता*, *सुश्रुतसंहिता* इ. प्राचीन संस्कृत ग्रंथांत पोलू नावाने हिचा उल्लेख आला आहे.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. IX*, New Delhi, 1972.

२. काशीकर, चिं. ग. *भारतीय वनस्पतींचा इतिहास*, नागपूर, १९७४.

नवलकर, भो. सुं. ; परांडेकर, शं. आ.

मिराशी, वासुदेव विष्णु : (१३ मार्च १८९३–३ एप्रिल १९८५). भारतातील आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचे प्राच्यविद्या संशोधक. जन्म कुवळे (जि. रत्नागिरी, महाराष्ट्र) या गावी मध्यमवर्गीय कुटुंबात. वडिलांचे नाव विष्णु धोंडदेव आणि मातेचे राधाबाई. शिक्षण कोल्हापूरच्या राजाराम हायस्कूल व राजाराम कॉलेजमध्ये तसेच पुण्याच्या डेक्कन कॉलेजात. मॅट्रिक (१९१०), बी.ए. (१९१४) व एम्.ए. (१९१६) यांत पहिल्या वर्गात उत्तीर्ण. त्यानंतर शासकीय एल्फिन्स्टन महाविद्यालयात (मुंबई) प्राध्यापक म्हणून काम (१९१७–१९१९). या काळात एल्एल्.बी. पदवी मिळविली आणि *अद्वैतब्रह्मसिद्धि* या ग्रंथाचे इंग्रजी भाषांतर केले. त्याबद्दल त्यांना गोकुळदासजी झाला वेदान्त पारितोषिक मिळाले. पुढे



वा. वि. मिराशी

नागपूरच्या मॉरिस कॉलेजात (विद्यमान नागपूर महाविद्यालय) व अमरावतीच्या किंग एडवर्ड कॉलेजात प्राध्यापक व प्राचार्य (१९४७ ते १९५०) म्हणून सेवानिवृत्तीपर्यंत त्यांनी काम केले. त्यानंतर त्यांनी नागपूर विद्यापीठात सन्मान्य व गुणश्री प्राध्यापक म्हणून काम केले (१९५८ ते १९६६).

मिराशींचा प्रथम विवाह १९१७ मध्ये झाला. पत्नी मनोरमाबाई. मनोरमाबाईंच्या अकाली निधनानंतर त्यांनी दुसरा विवाह केला (१९२६). त्यांच्या दुसऱ्या पत्नीचे नाव कमलाबाई. त्यांना चार मुली व दोन मुलगे असून मधुसुदन हा थोरला मुलगा औरंगाबादला विज्ञान महाविद्यालयात प्राचार्य असतानाच १९८३ मध्ये मरण पावला. दुसरा मुलगा सतीश फोरेन्सिक प्रयोगशाळेत (मुंबई) नोकरी करतो. निवृत्तीनंतरचे उर्वरित जीवन त्यांनी नागपूरला लेखन-वाचन-संशोधनात व्यतीत केले. तेथील विविध संस्थांशी, विशेषतः विदर्भ संशोधन मंडळाशी, त्यांचा घनिष्ठ संबंध होता. नागपूर येथेच ते वृद्धापकाळाने मरण पावले.

मिराशींचा मूळ पिंड शिक्षकाचा होता आणि त्यांचा अध्ययन-अध्यापनाचा विषय संस्कृत वाङ्मय असला; तरी हिरालाल आणि का. ना. दीक्षितांनी दिलेल्या प्रोत्साहनामुळे ते भारतीय इतिहासाच्या पुराभिलेख, नाणकशास्त्र इ. शास्त्रांकडे वळले. *एपिग्राफिया इंडिका* (खंड २१–१९३१) यात त्यांचा पुराभिलेखसंबंधीचा पहिला शोधनिबंध प्रसिद्ध झाला. त्यानंतरच त्यांनी *कालिदास* हे अभ्यासपूर्ण पुस्तक लिहिले (१९३४). सातवाहन, वाकाटक, कलचुरी-चेदी, शिलाहार इ. प्राचीन राजवंशांचे पुराभिलेख त्यांनी संकलित आणि संपादित करून ग्रंथरूपाने प्रसिद्ध केले. यासाठी त्यांनी विविध भौगोलिक प्रदेशांचा कसून शोध घेतला. कोरीव लेखांच्या आधारे त्यांनी *सातवाहन आणि पश्चिमी क्षत्रप यांचा इतिहास आणि कोरीव लेख* (१९७९), *वाकाटक नृपति आणि त्यांचा काल* (१९५७), *कलचुरी नृपति आणि त्यांचा काल* (१९५६), *शिलाहार राजवंशाचा इतिहास आणि कोरीव लेख* (१९७४) हे चार प्रमुख ग्रंथ लिहिले आणि संस्कृत साहित्याच्या संशोधनपूर्वक अभ्यासातून *कालिदास* (१९३४), *मेघदूतातील रामगिरी अर्थात रामटेक* (१९५८), व *भवभूति* (१९६८) ही तीन पुस्तके प्रसिद्ध केली. या सर्वच ग्रंथांतून प्राचीन भारतीय इतिहास व संस्कृती यांसंबंधीचे मौलिक संशोधनही आले आहे.

पुराभिलेखाइतकाच नाणकशास्त्राचा त्यांचा व्यासंग मोठा व सखोल होता. या विषयातील त्यांचे चाळीसहून अधिक संशोधनात्मक लेख प्रसिद्ध आहेत. त्यांना संशोधनात्मक कार्याबद्दल अनेक मानसन्मान लाभले. विविध संस्थांनी विविध प्रसंगी त्यांच्या कार्याचा गौरव केला आहे. १९४१ मध्ये ब्रिटिश सरकारने त्यांना 'महामहोपाध्याय' ही उपाधी दिली. १९५६ मध्ये राष्ट्रपती राजेंद्र प्रसाद आणि १९६१ मध्ये राष्ट्रपती राधाकृष्णन यांच्या हस्ते त्यांना ताम्रपट देण्यात आले. इतिहासविषयक संशोधन करणाऱ्या विविध संस्थांशी सदस्य, अध्यक्ष इ. नात्यांनी त्यांचा निकटचा संबंध आला. भारतीय मुद्राशास्त्र परिषद, अखिल भारतीय प्राच्यविद्या परिषद व भारतीय इतिहास परिषद यांचे त्यांनी अनुक्रमे १९५१, १९५६ व १९६१ मध्ये अध्यक्षपद भूषविले. सागर, मुंबई, नागपूर आणि संपूर्णानंद (वाराणसी) या विद्यापीठांनी डी.लिट्. ही सन्मान्य पदवी त्यांना बहाल केली. अनेक प्राच्यविद्या पंडितांचे इंग्रजी शोधनिबंध असलेला *डॉ. मिराशी अभिनंदन ग्रंथ* राष्ट्रपती राधाकृष्णन यांच्या हस्ते त्यांना अर्पण करण्यात आला (१९६५). १९६७ साली पुराभिलेख विभागाने त्यांची सन्माननीय सल्लागार म्हणून नियुक्ती केली. त्याच वर्षी राष्ट्रपतींच्या हस्ते त्यांना प्रशस्तिपत्र देण्यात आले. याशिवाय वि. ना. मंडलिक सुवर्णपदक, पद्मभूषण (१९७५) इ. बहुमान त्यांना मिळाले. साहित्य अकादमीने पंतप्रधान स्व. इंदिरा गांधींच्या हस्ते प्रमाणपत्र व अधिछात्रवृत्ती देऊन त्यांचा गौरव केला (१९७५).

मिराशींनी प्रामुख्याने इंग्रजीतून लेखन केले; तथापि सुरुवातीचे त्यांचे लेखन मराठीत आहे. त्यांच्या मान्यवर ग्रंथांची भारतातील प्रादेशिक भाषांतून–विशेषतः हिंदी, ओडिया, कन्नड – भाषांतरे झाली आहेत. त्यांचे सु. ३८ ग्रंथ व चारशेहून अधिक संशोधनपर लेख प्रकाशित झाले आहेत. त्यांपैकी काही मौलिक व अभ्यासपूर्ण ग्रंथ असे : *इन्स्क्रिप्शन्स ऑफ द कलचुरी चेदी-इरा* (१९५५), *इन्स्क्रिप्शन्स ऑफ द वाकाटकस्* (१९६३), *इन्स्क्रिप्शन्स ऑफ द शिलाहाराज* (१९७४), *स्टडीज इन् इंडॉलॉजी* खंड १, २, ३, ४ (अनु. १९६०, १९६२ ते १९६६), *लिटररी अँड हिस्टॉरिकल स्टडीज इन इंडॉलॉजी* (१९७५), *कालिदास, हिज लाइफ अँड वर्क्स* (१९६९), *भवभूती, हिज डेट, लाइफ अँड वर्क्स* (१९७२) आणि *संशोधन मुक्तावलि* (सर १–९ : १९५४ ते ५९ मराठी).

मिराशी यांनी आपले संशोधनकार्य जीवनभर अत्यंत निरलसपणे आणि व्रतस्थपणे चालविले. सांसारिक आपत्तींतही त्या कार्यात कधी खंड पडू दिला नाही. एक आदर्श संशोधक म्हणून त्यांना विश्वमान्यता मिळाली. संशोधन महर्षी म्हणून त्यांचा रास्तपणे गौरव करण्यात येतो.

संदर्भ : Deshpande, G. T. and Others, Ed. *Dr. Mirashi Felicitation Volume*, Nagpur, 1965.

गोखले, शोभना; परांजपे, बिंदा

मिरासदार, द. मा. : (१४ एप्रिल १९२७–). मराठी कथाकार. संपूर्ण नाव दत्ताराम मारुती मिरासदार. जन्म अकलूजचा. शिक्षण अकलूज, पंढरपूर व पुणे येथे एम्.ए.पर्यंत. काही वर्षे पत्रकारी केल्यानंतर अध्यापनक्षेत्रात प्रवेश (१९५२). १९६१ पासून मराठीचे प्राध्यापक.

बापाची पेंड (१९५७) ह्या पहिल्याच कथासंग्रहाने ग्रामीण कथाकार म्हणून त्यांना मान्यता मिळवून दिली. त्यानंतर त्यांच्या कथांचे *हुबेहूब* (१९६०), *चिरंगुळा* (१९६१), *स्पर्श* (१९६२), *मिरासदारी* (१९६६) इ. अनेक कथासंग्रह प्रसिद्ध झाले. *भोकरवाडीच्या गोष्टी* (१९८३) हा त्यांचा अलीकडचा कथासंग्रह. ह्या संग्रहातील बहुतेक कथा ग्रामीण जीवनावर आहेत. ग्रामीण जीवनातील विसंगतींचे, विक्षिप्तपणाचे आणि इरसालपणाचे दर्शन घडवून त्यांतील विनोद मिरासदारांनी आपल्या कथांतून फुलवला. असे असले, तरी 'स्पर्श', 'विरंगुळा', 'कोणे एके काळी' सारख्या काही गंभीर कथांतून त्यांनी जीवनातील कारुण्यही प्रत्ययकारीपणे टिपले आहे. तसेच अनेकदा त्यांच्या विनोदालाही कारुण्याची झालर असल्याचे दिसून येते. तथापि त्यांची स्वाभाविक प्रवृत्ती मिस्किल कथा लिहिण्याकडेच आहे.

सरमिसळ (१९८१) आणि *गप्पांगण* (१९८५) हे त्यांचे ललित लेखसंग्रह. त्यांची दिलखुलास लेखनशैली त्यांतही प्रत्ययास येते. त्यांनी लिहिलेल्या काही एकांकिका *सुट्टी व पाच एकांकिका* (१९६८) ह्या नावाने संग्रहीत आहेत. *लाडाची मैना* (१९७०) हे त्यांनी लिहिलेले वगनाट्य. *जावईबुवाच्या गोष्टी* (१९८०) आणि *गाणारा मुलूख* (नाटिका-१९६९) ही पुस्तके त्यांनी लहान मुलांसाठी लिहिली आहेत.

एक डाव भुताचा आणि *ठकास महाठक* ह्या दोन चित्रपटांच्या संवादलेखनाबद्दल त्यांना पारितोषिके मिळाली आहेत. 'व्यंकूची शिकवणी' ह्या त्यांच्या गाजलेल्या विनोदी कथेवरून *गुरुकृपा* हा मराठी चित्रपट काढण्यात आला होता.

मिरासदार हे उत्तम कथाकथनही करतात. महाराष्ट्रात अनेक ठिकाणी त्यांनी कथाकथनांचे कार्यक्रम केले आहेत.

अदवंत, म. ना.

मिरिकेसी : (कट्‌फल कुल). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित (बियांत दोन दलिका असलेल्या) वनस्पतींच्या वर्गातील एक लहान कुल. याचा समावेश ए. एंग्लर, के. प्रांट्ल व जे. हचिन्सन यांच्या पद्धतीत मिरिकेलीझ गणात करतात; तर काही शास्त्रज्ञ ⇨ *जुग्लँडेलीझ*मध्ये (अक्रोड गणात) करतात. याचा प्रसार सर्वत्र असून यामध्ये तीन प्रजाती व सु. पन्नास जाती (ए. बी. रेंडेल यांच्या मते एक प्रजाती व साठ जाती) आहेत. ह्या वनस्पती सुगंधी वृक्ष किंवा झुडपे असून त्यांना एकाआड एक किंवा काहीशी समोरासमोर, साधी, अखंड किंवा दातेरी अथवा थोडीफार खंडयुक्त व ताठर पाने असतात; पानांत पिवळट सुगंधी राळप्रपिंडे (ग्रंथी) आढळतात; उपपर्णे (पानाच्या तळाशी असलेली उपांगे) कधी कधी असतात. फुलोरे विविध, लहान, पानांच्या बगलेत, साधे किंवा संयुक्त व लोंबत्या कणिश प्रकारचे असतात [→ पुष्पबंध]. फुले एकलिंगी, एकाच किंवा विभक्त झाडांवर असून त्यांना छदे (तळाजवळची उपांगे) असतात; पण परिदले नसतात; पुं-पुष्पात कधी कधी छदाशिवाय किंवा त्याऐवजी दोन छदके; बहुधा चार पण कधी २–२० केसरदले व त्यांचे तंतू कधी जुळलेले; स्त्री-पुष्पांत २–४ छदके, दोन जुळलेली किंजदले, आखूड किंजल व दुभंगलेला किंजल्क इ. असतात. ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात एक कप्पा व त्यात एकच सरळ ऊर्ध्वमुखी बीजक असते [→ फूल]. अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळावर मेणचट उंचवटे आणि त्यात बी एकटे; बियात तेल व प्रथिनयुक्त पुष्क (गर्भाबाहेरचा अन्नांश) असतो. *मिरिका*, *गेल* व *कॉम्टोनिया* ही या कुलातील प्रजातींची नावे असून *मिरिका* प्रजातीतील काही जातींचे जीवाश्म (शिळाभूत अवशेष) तृतीय (सु. ६.५ ते १.२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील खडकांत उ. ध्रुवापर्यंतच्या प्रदेशात आढळले आहेत. कट्‌फल अथवा ⇨ *कायफळ*; *मिरिका नागी* ही एकच उपयुक्त जाती भारतात आढळते. *कॉम्टोनिया* उ. अमेरिकेच्या पूर्व भागात आढळते आणि *गेल*च्या जाती उ. अमेरिका, वायव्य यूरोप व ईशान्य सायबीरिया येथे आढळतात. या दोन्ही प्रजातींचा अंतर्भाव काही शास्त्रज्ञ *मिरिका* प्रजातीतच करतात. वॉर्गमिर्टल (*गेल बेल्जिका* = *मिरिका गेल*) दलदलीत आढळते.

पहा : जुग्लँडेलीझ.

संदर्भ : 1. Lawrence, G. H. M. *Taxonomy of Vascular Plants*, New York, 1965. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

परांडेकर, शं. आ.

मिरिस्टिकेसी : (जातिफल कुल). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित (बियांत दोन दले असलेल्या वनस्पतींचा वर्ग) वनस्पतींचे एक लहान कुल. याचा समावेश ए. एंग्लर व के. प्रांट्ल यांनी मोरवेल गणात [→ रॅनेलीझ] केला आहे व जे. हचिन्सन यांनी लॉरेलीझमध्ये [→ लॉरेसी] केला आहे. जायफळाला संस्कृत नाव 'जातिफल' असल्यांने व लॅटिन नाव *मिरिस्टिका फ्रॅग्रन्स* (जायफळ) असल्याने या कुलाला 'जातिफल' कुल हे नाव आहे. यामध्ये एकूण प्रजाती अठरा व जाती सु. तीनशे (ए. बी. रेंडेल यांच्या मते प्रजाती अकरा आणि जाती अडीचशे; तर व्हारबुर्ख यांच्या मते १५ प्रजाती व २६० जाती) असून त्यांचा प्रसार उष्ण कटिबंधात व विशेषेकरून आशिया खंडात आहे. सीताफळ कुल [→ ॲनोनेसी], चंपक कुल [→ मॅग्नोलिएसी], मोरवेल कुल [→ रॅनन्क्युलेसी] व गुडूची [→ मेनिस्पर्मेसी] आणि कमल [→ निंफिएसी] या कुलांशी या कुलाचे आप्तभाव आहेत. या कुलातील बहुतेक सर्व वनस्पती ⇨ *वृक्ष* असून त्यांना सतत हिरवी राहणारी साधी, चिवट, अखंड व उपपर्णहीन पाने असतात; साध्या नरम ऊतकात (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींच्या समूहात) तैल प्रपिंडे (तेलाने भरलेल्या ग्रंथी) असतात, त्यामुळे झाडांना वास येतो; आतील सालीतून लालसर द्रव बाहेर येतो. फुलोरे मंजरी, परिमंजरी, वल्लरी किंवा गुच्छ [→ पुष्पबंध] असून त्यांवर अच्छकीय, बहुधा तीन (त्रि) भागी, लहान, एकलिंगी व नियमित फुले भिन्न झाडांवर येतात. परिदलमंडल साधे, खाली नळीसारखे किंवा घंटेसारखे आणि वरच्या बाजूस पसरट व बहुधा तीन सुट्या दलांचे असते. नर फुलात केसरदले ३–१८ क्वचित ३० जुळलेली (एकसंघ); परागकोश बाहेरच्या बाजूस फुटणारे, उभे किंवा आडवे (स्तंभाला) चिकटलेले; स्त्री–फुलात किंजदल एक, किंजल फार लहान; ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात एक कप्पा व त्यात एकच अधोमुखी (तळाकडे बीजकाचे रंध्र असलेले) तलस्थ बीजक असते [→ फूल]. मृदुफळ मांसल

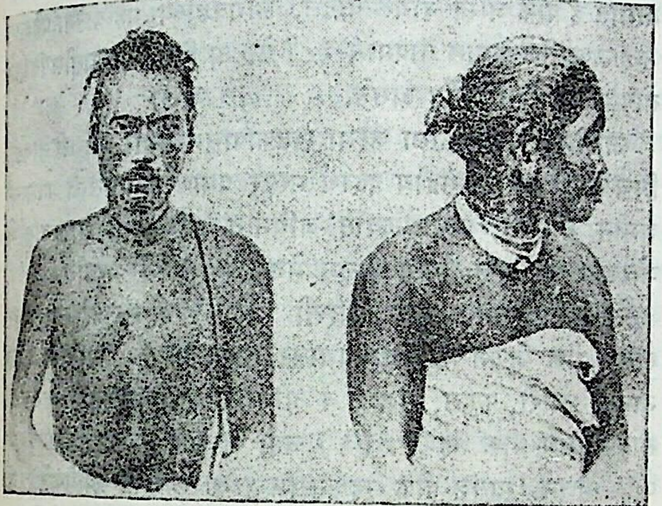
पण तडकणारे व एकबीजी; बी अध्यावरणयुक्त व पुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश) रेषाभेदित [अनेक रेषांनी विभागलेला; → फळ; बीज]. ⇨ *जायफळाला* औषधी व स्वयंपाकात महत्त्व आहे. *मिरिस्टिका* प्रजातीतील पाच जाती, ⇨ *नीमाच्या* चार जाती, *हॉर्सफील्डियाच्या* तीन किंवा चार जाती भारतात आढळतात. जातिफल कुल प्रारंभिक कुलांपैकी एक मानले जाते.

पहा : जायफळ; रॅनेलीझ.

संदर्भ : 1. C.S.I R., *The Wealth of India, Raw Materials, Vols. V and VI*, New Delhi, 1959 and 1962. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. 2*, Cambridge, 1963.

परांडेकर, शं. आ.

मिरी (जमात) : पूर्व भारतातील एक आदिवासी जमात. यांची वस्ती मुख्यत्वे आसामच्या सपाट भागात व अरुणाचल प्रदेशात आढळते. मिरी शब्दाचा अर्थ मध्यस्थ. पूर्वी अबोर लोकांशी आसामचा



मिरी दांपत्य

सर्व व्यवहार मिरींमार्फतच होत होता. त्यामुळेच यांना 'मिरी' म्हणून संबोधिले जाऊ लागले. काही तज्ञ ही जमात अबोर जमातीचीच एक पोटशाखा असावी, असे मानतात. त्यांची लोकसंख्या १९७१ च्या जनगणनेनुसार २,७१,०८४ होती. भौगोलिक दृष्ट्या यांच्यात दोन भाग आहेत : पहाडी मिरी आणि पठारावरील मिरी. दोन्ही मिरींमध्ये सांस्कृतिक दृष्ट्या विशेष फरक आढळत नाही; तथापि स्थलपरत्वे त्यांच्या राहणीमानात काही किरकोळ बदल झालेले दिसतात. यांशिवाय धिग्रासी, बार्डोलीनी, पाणीबोटिया आणि तारबोटिया अशा चार आणखी उपशाखा स्थलपरत्वे त्यांत आढळतात.

हे लोक मंगोलियनसदृश असून तपकिरी वर्ण, उंच शरीरयष्टी व शटदार बांधा ही त्यांची काही शारीरिक वैशिष्ट्ये आहेत. त्यांचा आवाज मृदू व खोल असून ते खूप हळू बोलतात.

यांची वस्ती नदीकिनारी असून ते आपली घरे जमिनीत खांब रोवून उंच केलेल्या मंडपावर किंवा चौथऱ्यावर एका ओळीत बांधतात. घराची जमीन बांबूच्या कामट्यांची व छप्पर फांद्या, पानांचे असते. घरे आकाराने मोठी असतात. एका घरात साधारणतः तीस जोडपी राहतात. घराच्या खालील भागात डुकरे, कोंबड्या आणि गुरे व पाळीव प्राण्यांसाठी जागा असते. गावापासून दूर धान्याचा साठा असतो. तसेच मूल्यवान किंमती सामान पुरून ठेवतात.

शेती हा प्रमुख व्यवसाय असून ते बदलती शेती करतात. लागवडीयोग्य जमिनीतील फक्त पाचवा हिस्साच दरवर्षी पिकवितात. दर दोन वर्षांनी जमिनीचा भाग बदलतात. तांदूळ, ज्वारी, बाजरी, मका, बटाटे, तंबाखू, मिरी इ. पिके घेतात; परंतु लागवडीखाली कमी जमीन असल्यामुळे त्यांना शिकार हा जोडधंदा करावा लागतो. जमातीतील काही लोक सपाट मैदानी भागात जाऊन मांस, मासे वाळवून आणतात. तसेच शेतीतील उत्पन्नाची ने-आण करतात. हे लोक निरनिराळ्या प्रकारचे सापळे लावून लहानमोठे प्राणी पकडण्यात तरबेज असतात. तसेच ते मिथान, डुकरे, कोंबड्या व शेळ्याही पाळतात. ही जमात मांसाहारी असून मद्यपान त्यांच्यात रूढ आहे. ते तांदळापासून बनविलेली दारू (अपँग) पितात. ते मिथान पाळत असले, तरी त्याचा दुधासाठी वापर करीत नाहीत.

यांच्या पोषाखात आधुनिकीकरणाचा स्थलपरत्वे परिणाम झालेला दिसून येतो. पर्वतीय मिरी स्त्रिया वेताच्या पट्ट्यांपासून बनविलेला परकर नेसतात. त्यांचा उरोभाग उघडाच असतो, तर पाणीबोटिया मिरी स्त्रियांचा पोषाख वैशिष्ट्यपूर्ण असतो. त्यांच्या कमरेला चामड्याचा रुंद पट्टा व त्यावर पितळी चकत्या बसविलेल्या असतात. त्यावर वेताचा परकर नेसतात. एरवी त्या शालीसारखे रेशमी कापड पांघरतात. पुरुष जवळजवळ अर्धनग्न अवस्थेत भटकतात. फक्त मुखिया विशिष्ट आकाराची बांबूची टोपी डोक्यावर घालतो आणि उत्तरीय पांघरतो. तसेच केसांच्या धाग्यांपासून बनविलेला काळा बिनबाह्यांचा कोट घालतो. पुरुष कपाळावर केसांची गाठ बांधतात. कपाळाभोवती पितळेचा किंवा तांब्याचा पट्टा घट्ट बांधतात. स्त्रिया दोन वेण्या घालतात. स्त्रियांना अलंकारांची आवड असून त्या बांगड्या, गळ्यात माळा तसेच कर्णभूषणे वापरतात.

बहुपत्नीत्वाची व बहुपतित्वाची प्रथा रूढ असून यांच्यात वधुमूल्य रूढ आहे. फक्त जमातप्रमुख अनेक बायका करू शकतो. त्याच्या मृत्यूनंतर फक्त मुलाची आई सोडून त्या सर्व बायका मुलाच्या होतात. आसाममधील सर्व सण व उत्सव मिरी साजरे करतात. आसाममधील बिहू उत्सवात मिरी मुली नृत्य करतात. वर्षांतून एक खास उत्सव असतो. त्या वेळी मुलेमुली एकत्र राहतात आणि आपला जोडीदार निवडतात. हे लोक आसाममधील गोसावी ब्राह्मणाला आपला गुरू मानतात. यांचा भुताखेतांवर विश्वास असून ते पशुबळी देतात. तसेच ते निसर्गपूजाही करतात. जमातीत जमातप्रमुखाला महत्त्वाचे स्थान असते. यांच्या जमातपंचायतीला केबांग म्हणतात.

या जमातीत मृताचे दफन करतात. त्याचबरोबर त्याचे कपडे, दागिने, स्वयंपाकाची भांडी इ. पुरतात. जमातप्रमुख पुरलेल्या ठिकाणी स्मृतिशिळा उभारतात.

संदर्भ : 1 Baveja, J. D. *New Horizons of North East*, Gauhati, 1982. 2. Dalton, E. T. *Descriptive Ethnology of Bengal*, Calcutta, 1978. 3. Dutt, S. C. *The Wild Tribes of India*, 1984. 4. Furer-Haimendorf, Christoph Von, *Highlanders of Arunachal Pradesh*, New Delhi, 1982. 5. Nair, P. T. *Tribes of Arunachal Pradesh*, 1985.

शेख, रुक्साना

मिरे : (मिरी, काळे मिरे; हिं. काली मिर्च, गोल मिर्च; सं. मरीच; इं. ब्लॅक पेपर; लॅ. *पायपर नायग्रम*; कुल-पायपरेसी). ही शाखायुक्त आरोही (वर चढणारी), बहुवर्षायु (अनेक वर्षे जगणारी), खालील भागात काष्ठमय व केशहीन वेल मूळची बहुधा भारताच्या नैर्ऋत्येकडील टेकड्यांतील असून तो उत्तर कारवारपासून कन्याकुमारीपर्यंत जास्त पावसाच्या प्रदेशात रानटी अवस्थेत आढळून येते. मिरे हे जगातील सर्वांत जुने व फार महत्त्वाचे मसाल्याचे पीक आहे. *चरकसंहिता*, *बृहत्संहिता* व तमिळ वाङ्मयात त्याचे पुष्कळ उल्लेख आढळतात. इ. स. पाचव्या शतकात भारतातून ग्रीसला त्याची निर्यात होत असावी.

वेलीची उंची १० मी. अगर त्याहून जास्त असते. फांद्या मजबूत असून तिच्या पेऱ्यांतून हवाई मुळे फुटतात. ⇨ *पिंपळी*, ⇨ *नागवेल*, ⇨ *कबाबचिनी* इ. ⇨ *पायपरेसी* कुलातील (मिरी कुलातील) असल्याने त्यांची अनेक लक्षणे सारखी आहेत. पाने नागवेलीपेक्षा मोठी, साधी, सु. ७·५ सेंमी. लांब, अंडाकृती, एकाआड

एक, चिवट, ५–९ शिरांची, खालील बाजूस आनील (निळसर हिरवी) व वरील बाजूस गर्द हिरवी असतात. फुले लहान, बहुधा विभक्तलिंगी (पुं–पुष्पे आणि स्त्री–पुष्पे वेगवेगळ्या वेलींवर असतात), काही प्रमाणात द्विलिंगी, सु. १० ते १८ सेंमी. लांबीच्या नतकणिशावर [लोंबत्या फुलोऱ्यावर; → पुष्पबंध] येतात. प्रत्येकात सु. ५० फुले असतात. फळे अश्मगर्भी (आठळी फळे), लाल, लहान (५ - ६ मिमी. व्यासाची) व एकबीजी असतात. फुले आल्यापासून फळे पक्व होण्यास सु. सहा महिने लागतात. तयार परंतु पूर्ण पिकण्यापूर्वी काढून वाळवलेली फळे 'काळी मिरी' आणि पूर्ण पिकलेली व फलावरण काढलेली फळे 'पांढरी मिरी' या नावाने बाजारात ओळखली जातात.

वैद्य, प्र. भ. ; परांडेकर, शं. आ.

लागवडीचे प्रदेश : जगात मिऱ्याची लागवड करणाऱ्या देशांत भारत, इंडोनेशिया, मलेशिया, ब्राझील व श्रीलंका हे प्रमुख आहेत. पैकी भारताचा प्रथम क्रमांक आहे. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी इंडोनेशियात मिऱ्याचे सर्वांत जास्त उत्पादन होत असे; परंतु युद्धामुळे तेथील मळे उद्ध्वस्त होऊन उत्पादन निम्म्याने घटले. जगातील एकूण सु. १,५०,००० टन उत्पादनापैकी २०–२५% उत्पादन भारतात होते. भारतातील या पिकाखालील क्षेत्र इतर सर्व देशांपेक्षा जास्त असले, तरी हेक्टरी उत्पादन मात्र सर्वांत कमी आहे. १९८०-८१ मध्ये भारतातील सरासरी हेक्टरी उत्पादन २४८ किग्रॅ. होते.

इ. स. १९८०-८१ मध्ये मिऱ्याच्या लागवडीखालील क्षेत्र सु. १,१०,६४० हे. होते, त्यांपैकी १,०७,०९० हे. केरळ राज्यात व बाकीचे मुख्यतः कर्नाटक व तमिळनाडूत होते. देशातील मिऱ्याचे एकूण वार्षिक उत्पादन ३०,००० ते ३५,००० टन आहे. त्यांपैकी २५,००० टनांपेक्षा जास्त उत्पादन केरळमध्ये होते. कर्नाटक व तमिळनाडू मिळून सु. ४% उत्पादन होते. आसाम, प. बंगाल, ओरिसा, आंध्र प्रदेश, अंदमान व निकोबार बेटे आणि महाराष्ट्राच्या कोकणपट्टीत (सिंधुदुर्ग, रत्नागिरी व रायगड या जिल्ह्यांत) मिऱ्याची सुयोग्य भागात लागवड करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. केरळमध्ये बहुतेक सर्व जिल्ह्यांत मिऱ्याची लागवड होते; परंतु सु. ४४% उत्पादन एकट्या कन्नोर जिल्ह्यात होते. कर्नाटकात उत्तर व दक्षिण कारवार आणि तमिळनाडूत निलगिरी आणि कन्याकुमारी हे जिल्हे मिऱ्याच्या उत्पादनात अग्रेसर आहेत.

भारतातील मिऱ्याखालील एकूण क्षेत्रापैकी सु. ८० टक्के क्षेत्र लहान शेतकऱ्यांकडे असून त्यांच्याकडे तीन हेक्टरांपेक्षा कमी क्षेत्र असते. एकट्या केरळ राज्यात मिऱ्याची लागवड २२ लक्ष लहानमोठ्या बागांतून होते व बहुतेक भागांत मिरवेलीचे पीक दुय्यम म्हणून घेण्यात येते. बहुसंख्य लहान बागांतून वेलींची संख्या १००च्या आतच असते; परंतु त्यांची योग्य निगा राखली जात नसल्यामुळे आणि रोग व किडींमुळे उत्पन्नात घट दिसून येते. आणखी एक कारण म्हणजे भारतात मिरवेलीचे सर्वसाधारणपणे ६० वर्षे (काही अपवादात्मक वेलींचे १०० वर्षे) उत्पादन काढण्यात येते; परंतु मिरवेलीचे फायदेशीर उत्पन्न २५ वर्षांपर्यंतच मिळते. जगातील मिरवेलीच्या लागवडीच्या इतर प्रमुख देशांत वेलींचे उत्पादक आयुष्य १५ – २० वर्षांपेक्षा जास्त ठेवत नाहीत (जुन्या वेली उपटून नव्यांची लागण करतात).

प्रकार : भारतात मिरवेलीचे ७५ पेक्षा अधिक प्रकार लागवडीत आहेत. केरळात कल्लुवल्ली, बालनकोट्टा, करिमुंडा आणि कोट्टानड हे जुन्या प्रकारांपैकी जास्त उत्पन्न देणारे प्रकार आहेत. पणिआर–१ या नवीन संकरित प्रकाराचे उत्पन्न जुन्या स्थानिक प्रकारांपेक्षा ३ ते ४ पट अधिक मिळते. शिवाय त्यात रोग व किडींना प्रतिकार करण्याची शक्ती आहे; लागणीनंतर तिसऱ्या वर्षात फुले व फळे धरतात आणि त्यांची प्रतही चांगली असते. (सर्वसाधारणपणे मिरवेलीला लागण केल्यानंतर ४ अगर ५ वर्षांत फुले व फळे येतात). मात्र जास्त सावली असल्यास हा संकरित प्रकार चांगला वाढत नाही. महाराष्ट्रातही सिंधुदुर्ग, रत्नागिरी व रायगड जिल्ह्यांत या प्रकाराची लागवड सुरू झाली आहे.

तेलिचेरी बोल्ड हा मिऱ्याचा प्रकार मलबार भागात लागवडीत असून त्याला फार मागणी असते व मिऱ्याच्या सर्व प्रकारांत हा जास्त महाग आहे. मल्लीगसरा, डोड्डीग्या व अरीसीना मोरट्टा हे कर्नाटकातील सुधारित प्रकार आहेत.

हवामान : या पिकाला उष्ण व दमट हवामान आणि काही प्रमाणात सावली लागते. समुद्रसपाटीपासून १,५०० मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशात त्याची लागवड होऊ शकते; परंतु सु. ५०० मी. उंचीवरील प्रदेशात हे पीक चांगले येते. वार्षिक पर्जन्यमान कमीत कमी १५० सेंमी. असावे लागते व २५० सेंमी. अथवा जास्त पर्जन्यमानात हे पीक जास्त चांगले वाढते. लागवडीच्या महत्त्वाच्या प्रदेशात उन्हाळ्यातील कमाल तापमान ३८° से. आणि हिवाळ्यातील किमान तापमान १०° से.पर्यंत असते.

जमीन : या पिकाला जांभा खडकापासून तयार झालेली तांबडी, निचऱ्याची अथवा सेंद्रीय पदार्थ भरपूर प्रमाणात असलेली गाळाची जमीन मानवते. पावसाळ्यात जमिनीत फार पाणी साठल्यास व कोरड्या महिन्यांत जमीन वाळून भेगाळल्यास वेली मरतात.

लागवडीच्या प्रमुख पद्धती : (१) डोंगराच्या उतरणीवर स्वतंत्र पीक म्हणून मोठ्या प्रमाणावर लागवड. (२) घरगुती बागेत नारळ, सुपारी, फणस, पांगारा व आंबा या वृक्षांच्या आधारावर वेली लावून मिश्र पीक म्हणून. (३) चहा व कॉफीच्या मळ्यांत दुय्यम पीक म्हणून. स्वतंत्र पीक म्हणून मिऱ्याची लागवड अलीकडे कमी होऊ लागली असून परसबागेतील मिश्र पिकाची लागवड वाढत आहे.

पूर्व मशागत : स्वतंत्र पीक म्हणून लागवड करण्यासाठी लागवडीपूर्वी वेलींना सावली व आधारासाठी आधारवृक्षांची लागवड करणे आवश्यक असते. यासाठी निवड केलेल्या जमिनीत २·५ मी. ते ३ मी. अंतरावर खड्डे खणून ते खतमिश्रित मातीने भरून त्यांत एप्रिल-मेमध्ये पांगाऱ्यासारखी झाडे लावतात. दुय्यम पीक म्हणून लागवड करावयाची असल्यास उन्हाळ्यात ४५ सेंमी. खोल खड्डे झाडांच्या बुंध्यापाशी खणून खतमिश्रित मातीने भरून काढतात.

अभिवृद्धी : मिरवेलीची अभिवृद्धी बी लावून अथवा शाकीय पद्धतीने (कळ्या, कंद इत्यादींसारख्या एरवी फक्त पोषणाचे कार्य करणाऱ्या इंद्रियांपासून नवीन वनस्पती निर्माण करण्याच्या पद्धतीने) वेलीचे तुकडे लावून करता येते. बी लावून वाढविलेल्या वेली मंदगतीने वाढतात; त्यांवर फळे उशिरा धरतात व त्यांच्या पैतृक शुद्धतेची खात्री नसते. मात्र अशा वेली दीर्घकाल जगतात आणि काही वर्षांनंतर शाकीय अभिवृद्धीने वाढविलेल्या वेलींपेक्षा जास्त उत्पन्न देतात, असा समज आहे. शाकीय अभिवृद्धी सर्वसाधारणपणे जास्त पसंत केली जाते. यासाठी वेलीच्या बुंध्याजवळ फुटून आलेल्या फांद्या उपयोगात आणतात. काही ठिकाणी वेलीच्या शेंड्याकडील भागाचा उपयोग अभिवृद्धीसाठी केला जातो. वेलींना फळे धरण्याच्या सुमारास (ऑक्टोबर महिन्यात) अभिवृद्धीसाठी उपयोगात आणावयाच्या वेलींची निवड करतात. जंगली अवस्थेत वाढणाऱ्या मिरवेलीची फुले विभक्तलिंगी असतात व त्यामुळे फलधारणा क्वचितच होते. लागवडीखालील बहुतेक प्रकारांत कमीजास्त प्रमाणात द्विलिंगी फुले असतात व त्यामुळे त्यांत फलधारणेचे प्रमाण जास्त असते. अशा प्रकारांच्या कणिशांत द्विलिंगी फुलांचे प्रमाण वेगवेगळे असते.

केरळमधील प्रकारांत हे प्रमाण १० ते ९८% असते व पुष्कळ उत्पन्न देणाऱ्या प्रकारांत ते ७० ते ९८% असते. जास्त सावलीत वाढणाऱ्या वेलींत द्विलिंगी फुलांचे प्रमाण कमी असते व स्त्री-पुष्पाचे प्रमाण जास्त असते.

जास्त उत्पन्न देणाऱ्या व ज्यांच्या कणिशात द्विलिंगी फुलांचे प्रमाण पुष्कळ असते, अशा वेलींची अभिवृद्धीसाठी निवड करतात. निवड केलेल्या वेलींच्या बुंध्याकडील जोमदार फांद्यांची छाटकलमे (एक अगर अधिक पेरे असलेले वनस्पतीच्या खोडाचे तुकडे) रोपवाटिकेत ऑक्टो-बरमध्ये लावून पुढील वर्षी जुलै महिन्यात त्यांचे कायम जागी स्थलां-तर करतात. प्रत्येक छाटकलमावर ४ ते ५ पेरे असतात. छाटकलमे काही दिवस बांबूच्या टोपल्यांत सावलीमध्ये ठेवून त्यांना मुळे फुटून आल्यावर त्यांची कायम जागी लागवड करणे जास्त चांगले, असे प्रयोगांती सिद्ध झाले आहे. एक हेक्टरामध्ये लागण करण्यासाठी ७५० ते १,००० छाटकलमे लागतात.

उत्तर कारवार जिल्ह्यात वेलींचे शेंड्याकडील भाग लावून अभिवृद्धी करतात. बुंध्याकडील फांद्यांपासून वाढविलेल्या वेलींपेक्षा त्यांना लव-कर फळे येतात. या पद्धतीतील प्रमुख दोष पुढीलप्रमाणे आहेत : वेलींचे आयुष्य फक्त १५ वर्षे असते. शिवाय वेलींचे शेंड्याकडील भाग अभिवृद्धीसाठी वापरल्यामुळे वेलींच्या उत्पन्नात घट येते. इंडोने-शिया, कंबोडिया, मलेशिया इ. देशांत ही पद्धती प्रचलित आहे. मलबार व दक्षिण कारवार भागात निवडक वेलींच्या बुंध्याकडील फांद्यांची बांबूंच्या टोपल्यांतून दाबकलमे [→ कलमे] करून मुळे फुटून आल्यावर ती वेलीपासून वेगळी करण्यात येतात व त्यानंतर कायम जागी लावण्यात येतात.

लागवड : मुळे फुटलेली अथवा ताजी छाटकलमे जुलै महिन्यात आधारवृक्षाच्या उत्तर अगर ईशान्य बाजूला आधारवृक्षापासून ४५ ते ६० सेंमी. अंतरावर ३० × ३० × ३० सेंमी. आकारमानाचे खड्डे खणून प्रत्येक जागी दोन कलमे याप्रमाणे लावतात. मिरवेलीची वाढ झपाट्याने होते व ती जसजशी वाढत जाते, तसतशी तिला दर सु. ३० सेंमी. अंतरावर सु. २५ ते ३० दिवसांच्या अंतराने ३-४ वर्षे-पर्यंत बांधून ठेवणे आवश्यक असते. त्यानंतर बांधून ठेवण्याची आवश्यकता नसते. लावलेल्या वेलींची ९० सेंमी. वाढ होईपर्यंत त्यांना फांद्या फुटल्यास त्या छाटून टाकतात. वेलींची छाटणी न करता तशाच वाढू दिल्यास त्या बऱ्याच उंच वाढतात. औषध फवारणी, फळांची काढणी इ. कामांच्या सोईसाठी वेल ५ ते ६ मी.पेक्षा जास्त उंच वाढू न देणे इष्ट असते.

खते : चांगले उत्पन्न येण्यासाठी वेलींना भरपूर सेंद्रीय व वरखते द्यावी लागतात; परंतु भारतात खत देण्यावर विशेष लक्ष दिले जात नाही. नारळ-सुपारीसारख्या आधारवृक्षांना जे खत दिले जाते त्यातून वेलींचे पोषण होते; परंतु ते अपुरे पडते व त्यामुळे उत्पन्न कमी येते. (केरळमध्ये १९६०-६१ मध्ये हेक्टरी उत्पन्न २७१ किग्रॅ. होते ते १९८०-८१ मध्ये २४८ किग्रॅ. पर्यंत खाली आले). वेलींना ३ वर्षांनंतर वर्षातून दोन वेळा (मार्च व सप्टेंबर) शेणखत, कडू पेंड, यूरिया, सुपरफॉस्फेट व म्युरिएट ऑफ पोटॅश ही खते शिफारस केलेल्या मात्रे-प्रमाणे देणे आवश्यक असते.

फळांची काढणी व प्रक्रिया : पश्चिम किनाऱ्यावर लागण केल्या-पासून पण्णिआर-१ प्रकाराला तिसऱ्या वर्षात जून-जुलैमध्ये वेलीवर फुले येतात व डिसेंबरमध्ये फळे तयार होण्यास सुरुवात होते. काढणी डिसेंबरच्या मध्यापासून मार्चच्या मध्यापर्यंत चालू असते. सर्व फळे एकाच वेळी तयार होत नाहीत. त्यामुळे ती जशी तयार होतील तशी तीन ते चार हप्त्यांत काढतात. फळे तयार झाल्यावर त्यांचा रंग बदलत असताना; परंतु संपूर्णपणे पिकण्यापूर्वी त्यांचे घोस कापून ते ६-७ दिवस उन्हात वाळवितात व काठीने बडवून अगर पायाखाली तुडवून घोसापासून फळे मोकळी करतात. वाळल्यावर फळाची साल सुरकुतते व काळी पडते. अशी फळे 'काळी मिरी' या नावाने ओळखतात. वाळविल्यामुळे फळांच्या वजनात दोन तृतीयांश घट येते. फळांना चकचकीत काळा रंग येण्यासाठी शिफारस केलेल्या पद्धतीत वेलीवरून काढलेले घोस दोन्ही हातांनी चोळून त्यातील दाणे मोकळे करतात व कपड्यात गुंडाळून ती पुरचुंडी उकळत्या पाण्यात एक मिनिट बुडवून काढतात आणि नंतर फळे ८-१० दिवस उन्हात वाळवितात. अशा तऱ्हेने प्रक्रिया केलेल्या मिऱ्यांना चकचकीत काळा रंग येतो व त्यांचा स्वादही वाढतो. वाळविलेल्या फळांतील जलांश ८ ते १०% पेक्षा जास्त असल्यास साठवणीमध्ये त्यावर कवकांची (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींची) वाढ होते.

पांढरी मिरी तयार करण्यासाठी संपूर्ण पिकलेली गर्द नारंगी अथवा लाल रंगाची फळे काढून ती एक दिवस वाहत्या पाण्यात भिजत ठेवल्यावर पाण्यातून काढून त्यांचा ढीग झाकून ठेवतात. यामुळे फळांत एंझाइमाची (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनाची) क्रिया होऊन त्यांवरील सालपटे मऊ होतात व ती हाताने चोळून काढल्यावर आतील दाणे स्वच्छ धुवून उन्हात वाळवितात. उन्हात वाळविल्याने त्यांचा रंग मलईसारखा पांढरा होतो. अशा तऱ्हेने तयार केलेली पांढरी मिरी काळ्या मिऱ्यापेक्षा कमी तिखट परंतु अधिक स्वादयुक्त असते. पांढऱ्या मिऱ्याला जागतिक बाजारपेठेत पुष्कळच मागणी असते कारण प्रगत देशांत पांढरी मिरीच वापरली जाते.

पांढरी मिरी तयार करण्याची दुसरी पद्धत म्हैसूर येथील सेंट्रल फूड टेक्नॉलॉजिकल रिसर्च इन्स्टिट्यूटने विकसित केली आहे. या सुधारित पद्धतीत पिकलेल्या व लालसर फळांऐवजी तयार झालेल्या परंतु हिरव्या फळांचा वापर केला जातो. अशी फळे उकळत्या पाण्यात अथवा वाफेवर १०-१५ मिनिटे शिजवितात. नंतर ती गर वेगळा करण्याच्या यंत्रात घालून काढतात. अशा तऱ्हेने साल काढलेल्या दाण्यांवर सल्फर डाय-ऑक्साइड वायूची अथवा विरंजक चूर्णाची (रंग काढून टाक-णाऱ्या चूर्णाची) प्रक्रिया करून ते वाळवितात. वाळल्यावर ते पांढरे होतात. या कृतीमध्ये हिरव्या फळांच्या २२% पांढरी मिरी मिळते.

काळ्या मिऱ्यापासून पांढरी मिरपूड तयार करण्याची एक निराळी पद्धती त्रिवेंद्रम येथील प्रादेशिक प्रयोगशाळेने शोधून काढली आहे. या पद्धतीत काळी मिरी शुष्क पद्धतीने दळतात. नंतर आंशिक अलगी-करण पद्धतीने पांढरा भाग वेगळा काढतात आणि मागे राहिलेल्या काळ्या सालीपासून तेल व ओलिओरेझीन काढता येते.

यूरोपीय बाजारात ताजी हिरवी मिरी विशेष पसंत करतात. यासाठी अशी मिरी हवाबंद डब्यात भरून अथवा बाटल्यांतून लोण-च्याच्या स्वरूपात पाठविण्याची पूर्वापार पद्धत आहे. हिरवी मिरी हवाबंद डब्यात भरण्यासाठी सुधारित पद्धतीत थोड्याशा अपक्व स्थिती-तील घोस वेलींवरून काढून मिरी मोकळी करतात व क्लोरीनच्या पाण्यात ३० मिनिटे बुडवून ठेवतात. नंतर ती स्वच्छ धुवून डब्यात इच्छित पातळीपर्यंत भरतात. डबे २% मिठाच्या द्रावणाने भरतात. त्यानंतर ते उष्णतेच्या साह्याने निर्जंतुक करून हवा बंद करतात. मिठाच्या पाण्यात अनुज्ञात समावेश पदार्थ मिसळलेले असतात. बाटल्या हवाबंद करण्यासाठी २% मिठाच्या द्रावणाऐवजी १५ ते २०% मिठाचे द्रावण वापरतात.

त्रिवेंद्रम येथील प्रादेशिक प्रयोगशाळेने हिरवी मिरी ओलसर अस-ताना पॉलिथिनाच्या पिशव्यांतून बंद करण्याची कृती शोधून काढली आहे. या कृतीमुळे मिऱ्याचा ताजेपणा व हिरवा रंग कायम राहतात

आणि डब्यांत अथवा बाटल्यांत भरण्याच्या व वाहतुकीतील खर्चात बचत होते.

रोग व किडी : रोग : या पिकाला मर हा महत्त्वाचा रोग दोन निरनिराळ्या कवकांमुळे होतो. *फायटोफ्थोरा पामीव्होरा* कवकामुळे होणाऱ्या रोगाला जलद गतीचा मर असे नाव देता येईल. या रोगापासून पिकाचे सु. ३०% नुकसान होते. रोगाची सुरुवात खोडावर जमिनीच्यावर २५ ते ३० सेंमी. उंचीवर होते. रोगट भाग कुजतो. पाने कोमेजतात, फिकट दिसतात व गळतात. वेली दोन आठवड्यांत मरतात. मंद गतीचा मर रोग *फ्युजेरियम* प्रजातीतील कवकांमुळे होतो व तो मुख्यतः मुळांवर आढळून येतो. रोगट वेलीची खालची पाने हलके हलके फिकट पिवळी होऊन मागाहून गळतात. रोगाची लक्षणे दिसू लागल्यापासून वेलींचा मृत्यू होईपर्यंत तीन ते चार महिन्यांचा कालावधी जातो. मंद गतीच्या मर रोगाला *फ्युजेरियम* प्रजातीतील कवकांबरोबरच *व्हायझोक्टोनिया* प्रजातीतील कवके, सूत्रकृमी व पोषणातील न्यूनता हीही कारणे असावीत, असे आढळून आले आहे. या दोन्ही रोगांवर रोगप्रतिकारक प्रकार उपलब्ध नाहीत. रोगट झाडे जाळून नष्ट करणे, पावसाच्या पहिल्या सरी पडल्यावर जमिनीच्या पृष्ठभागाजवळील मुळांना पाण्यात विरघळलेला चुना लावणे व जमिनीतून पाण्याचा निचरा होईल अशी तजवीज करणे हे इतर कवकनाशकांच्या वापराबरोबर योजण्याचे उपाय आहेत.

किडी : (१) *पोलू :* या किडीमुळे फळे पोकळ होऊन त्यांचा संपूर्ण नाश होतो. काही शास्त्रज्ञांच्या मते केवळ पिसू–भुंगेरा (*लाँगिटार्सस नायग्रिपेनिस*) या किडीमुळे हे नुकसान होते व केरळात या किडीचे स्थानिक नाव पोलू भुंगेरा असे आहे. कीड फळात प्रवेश करून त्यातील अन्नरस शोषून घेते. काही इतर शास्त्रज्ञांच्या मते फळे पोकळ होणे हे वर उल्लेख केलेल्या किडीखेरीज *कोलेटॉट्रिकम पायपेरी* या कवकामुळेही संभवते. कवकाची सुरुवात पाने व खोड यांपासून होऊन रोग घोस व फळे यांच्यापर्यंत पसरतो. रोगामुळे घोस गळून पडतात आणि त्यांवरील फळे वाळल्यावर पोकळ व वजनाने हलकी असतात. फलधारणा झाल्याबरोबर वेलीवर बोर्डो मिश्रण फवारण्याने कवकाच्या वाढीला आळा बसतो. किडीच्या बंदोबस्तासाठी ०·२५% डीडीटी फवारण्याने चांगला परिणाम होतो. लिंडेन, डिल्ड्रीन व मॅलॅथिऑन ही कीटकनाशकेही परिणामकारक आहेत.

(२) *शेंडा पोखरणारी अळी :* (*लासिपेरेसिया हेमीडॉक्सा*). कोवळे शेंडे लहान वयाच्या अळ्या पोखरतात. विशेषतः ऑगस्ट–सप्टेंबरमध्ये या किडीचा प्रादुर्भाव आढळून येतो. उपाय म्हणून मॅलॅथिऑन ५०% फवारतात.

(३) *फुलकिडे :* या किडीमुळे पानांच्या कडांवर गाठी तयार होतात; पाने सुरकुततात व वेडीवाकडी होतात. वेलींची वाढ खुंटते. उपाय म्हणून मॅलॅथिऑन ५०% फवारतात.

कोकणातील काळ्या मिऱ्याची लागवड : ठाणे, रायगड, रत्नागिरी व सिंधुदुर्ग या जिल्ह्यांत मिऱ्याच्या लागवडीला चालना देण्यासाठी महाराष्ट्र शासन प्रयत्नशील आहे. कोकणातील परिस्थितीला योग्य अशा लागवडीसंबंधी विशेष शिफारशी खाली दिल्या आहेत.

सिंधुदुर्ग, रत्नागिरी व रायगड या जिल्ह्यांत थोड्या प्रमाणावर काळ्या मिऱ्याच्या स्थानिक प्रकारांची लागवड केलेली आढळून येते. या प्रकारांतील फुलोऱ्यांत संयुक्त व मादी फुलांचे प्रमाण फार कमी असते. तसेच घोसही फार लहान असतात. या प्रकारांमध्ये मिऱ्याचे दाणे भरण्याचे प्रमाण फार कमी असल्यामुळे उत्पन्न फार कमी मिळते. केरळ राज्यात विकसित केलेल्या संकरित पण्णिआर–१ या प्रकाराचे घोस लांब असून ते फळांनी संपूर्णपणे भरलेले असतात. या प्रकाराला लवकर म्हणजे तिसऱ्या वर्षापासून फळे धरण्यास सुरुवात होते, उत्पन्न साधारणपणे स्थानिक प्रकारांपेक्षा ३ ते ४ पटींनी जास्त येते व फळांची प्रतही स्थानिक प्रकारांच्या फळापेक्षा चांगली असते. कोकणातील हवामानात हा प्रकार चांगला वाढतो, असे दापोली येथील कोकण कृषी विद्यापीठात आढळून आले आहे. या विद्यापीठामार्फत या प्रकाराची मुळ्या फुटलेली रोपे प्लॅस्टिकच्या पिशव्यांतून मोठ्या प्रमाणावर शेतकऱ्यांना पुरविण्यात येतात.

निरनिराळ्या आधारवृक्षांवर अवलंबून अशा चार पद्धतींनी मिऱ्यांची कोकणात लागवड करता येते.

(१) परसबागेतील लागवड : नारळ, सुपारी, फणस, साग, जांभूळ इ. परसबागेतील झाडांवर पण्णिआर–१ प्रकाराचे प्रत्येकी दोन वेल लावल्यास दहा झाडांपासून पाचव्या-सहाव्या वर्षी साधारणपणे २० किग्रॅ. उत्पन्न मिळू शकते. वेलींना पाणी देण्यासाठी घरातील सांडपाण्याचा उपयोग करता येतो.

(२) सुपारीच्या बागेतील आंतरपीक : सुपारीची लागवड ३×३ मी. अंतरावर केलेली असेल, तरच सुपारीच्या सर्व झाडांजवळ मिरवेली लावता येतात; परंतु कोकणातील बऱ्याच बागांतून सुपारीची झाडे दाटीने लावलेली आढळून येतात. अशा सर्वच झाडांजवळ मिरवेली लावून आंतरपीक घेता येत नाही कारण फार सावलीमुळे विशेषतः पण्णिआर–१ या संकरित प्रकाराच्या उत्पन्नावर प्रतिकूल परिणाम होतो. अशा वेळी पुरेसा सूर्यप्रकाश मिळण्याच्या दृष्टीने बागेच्या चारी बाजूंच्या कडेच्या फक्त दोन रांगांतील सुपारीच्या झाडांजवळ मिरवेली लावण्याची शिफारस करण्यात येते.

(३) नारळाच्या बागेतील लागवड : ८ ते १० वर्षे वयाच्या प्रत्येक नारळाच्या झाडाजवळ दोन मिरवेली लावतात. शिवाय ८×८ मी. अंतरावर नारळाची लागवड केल्यास चार नारळाची झाडे मिळून होणाऱ्या प्रत्येक चौकोनाच्या मध्यावर पांगाऱ्याची लागवड करून त्याच्याजवळ प्रत्येकी दोन वेली लावतात. अशा रीतीने नारळांच्या झाडामधील मोकळ्या जागेचा उपयोग करून घेता येतो.

(४) पांगाऱ्याच्या खुंटांवर स्वतंत्र पीक : ३ × ३ मी. अंतरावर खड्ड्यात १·२५ ते २ मी. लांबीच्या पांगाऱ्याच्या खुंटांची लागवड ऑगस्ट-सप्टेंबर महिन्यांत करून पुढील जून-जुलै महिन्यात वाढीला लागलेल्या प्रत्येक खुंटावर दोन मिरवेली पूर्व किंवा उत्तर बाजूस लावतात.

लागणीनंतरची काळजी : केरळमधील लागवडीप्रमाणे वेली आधाराच्या झाडावर चढेपर्यंत मधून मधून त्यांना सुतळीने सैल बांधणे आवश्यक असते. वेली ५ ते ६ मी.पेक्षा जास्त उंच वाढू देत नाहीत. वेलींना प्रमाणाबाहेर सावली झाल्यास पांगाऱ्यांच्या फांद्या छाटून योग्य प्रमाणात सावली राहील अशी खबरदारी घेतात. हिवाळ्यात व उन्हाळ्यात जमिनीच्या मगदुराप्रमाणे वेलींना ४–६ दिवसांनी पाणी देतात.

खत : पहिल्या दोनच वर्षांत वेलींना द्यावयाच्या खताचे प्रमाण कमी असते. तिसऱ्या वर्षापासून दर वेलीला पुढे दिल्याप्रमाणे खत देण्याची शिफारस करण्यात येते : सप्टेंबरच्या पहिल्या आठवड्यात शेणखत २० किग्रॅ.; यूरिया १२५ ग्रॅम, कडू पेंड (एरंडी अथवा कडुनिंब) २ किग्रॅ., सुपरफॉस्फेट किंवा हाडाची पूड १ किग्रॅ., म्युरिएट ऑफ पोटॅश ५० ग्रॅम ही सर्व खते बांगडी पद्धतीने वेलीपासून ३० सेंमी. अंतरावर देतात. फेब्रुवारी–मार्च महिन्यात प्रत्येक वेलीला शेणखत १० किग्रॅ., यूरिया १२५ ग्रॅम, कडू पेंड १ किग्रॅ. व म्युरिएट ऑफ पोटॅश ५० ग्रॅम देतात. वेली लावल्यानंतर पहिल्या वर्षी वरील खताचा निम्मा हिस्सा व दुसऱ्या वर्षी ३/४ हिस्सा देतात. रोग व किडी, फळांची काढणी व त्यांवरील प्रक्रिया केरळमधील मिऱ्याच्या लागवडीत वर्णन केल्याप्रमाणे आहेत.

उत्पन्न : भारतात दर मिरवेलीचे सरासरी वार्षिक उत्पन्न सु. ०.५ किग्रॅ. असते. फळे येण्याच्या वेळेपासून वेलीचे आयुष्य वाढते त्याप्रमाणे वेल १० वर्षांची होईपर्यंत उत्पन्नही वाढते. १० ते २० वर्षे हा काल उत्पन्नाच्या दृष्टीने सर्वांत चांगला असतो. ३० वर्षांनंतर उत्पन्न कमी होत जाते.

वाळलेल्या मिऱ्याचे भारतातील सरासरी वार्षिक हेक्टरी उत्पन्न फार कमी (२३५ किग्रॅ.) असते. सर्वांत जास्त उत्पन्न क्विलॉन जिल्ह्यात (२८० ते ३३५ किग्रॅ.) असते. मिरे पिकविणाऱ्या जगातील इतर प्रमुख देशांत ते ६५० ते १,५५० किग्रॅ. असते.

रासायनिक संघटन : मिऱ्यामध्ये पायपरीन नावाचे अल्कलॉइड, बाष्पनशील (बाष्प रूपाने उडून जाणारे) तेल व जहाल (झोंबणारे) ओलिओरेझीन हे महत्त्वाचे घटक आहेत. याशिवाय त्यात स्टार्च, डिंक व श्वेतक (अल्ब्यूमीन) असतात. मिऱ्याची तिखट चव त्यातील बाष्पनशील तेल व ओलिओरेझीन यांच्यामुळे असते. कुन्नूर येथील काळ्या मिऱ्याच्या एका नमुन्यात पुढील घटक (%) आढळून आले : जलांश १३.२, प्रथिने ११.५, वसा (स्निग्ध पदार्थ) ६.८, तंतू १४.९, कार्बोहायड्रेटे ४९.२, खनिज द्रव्ये ४.४. यांखेरीज थायामीन, रिबोफ्लाव्हिन, निकोटिनिक अम्ल व अ ही जीवनसत्त्वेही आढळून आली.

उपयोग : मिरे मसाल्याचा राजा म्हणून ओळखले जाते. काळी मिरी अन्नपदार्थांत गेली सु. ३,००० वर्षे उपयोगात आहे. प्रशीतनाचा वापर माहीत नव्हता अशा काळात काहीसे शिळे (शिजविलेले) मांस स्वादिष्ट बनविण्यासाठी मिरपुडीचा वापर करीत आणि त्यामुळे त्या काळात मिऱ्याला फार महत्त्व प्राप्त झाले होते. भाज्या, मांस, मासे, बेकरीतील उत्पादने व इतर पदार्थ यांमध्ये मिऱ्याचा वापर मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. भारतीय वैद्यकशास्त्रात मिऱ्याचा उपयोग पचनी, मोवल, दीर्घकाळ टिकणारी बेशुद्धी, तापानंतरची अशक्तता, पोटफुगी, हिवताप, अधरांगवात (कमरेखालील भागाचा लुळेपणा), सांध्याचे विकार, घसा दुखणे, मूळव्याध आणि त्वचारोग यांमध्ये केला जातो. मिऱ्यातील बाष्पनशील तेल सॉसेज, डबाबंद मांस, सार (सूप), काही पेये व मद्ये यांत स्वादकारक घटक म्हणून वापरण्यात येते. सुगंधी द्रव्ये, साबण व औषधे यांतही त्याचा उपयोग करण्यात येतो.

व्यापार व निर्यात : मिऱ्याच्या निर्यातीपासून भारताला मसाल्याच्या पदार्थांपैकी सर्वांत जास्त परकीय चलन मिळते. मसाल्याच्या पदार्थांच्या निर्यातीपासून मिळणाऱ्या एकूण उत्पन्नापैकी सु.५०% उत्पन्न मिऱ्याच्या निर्यातीपासून मिळते. भारतातून होणाऱ्या मिऱ्याच्या निर्यातीसंबंधी सल्ला देण्याचे व देखरेख करण्याचे कार्य कोचीन येथील स्पाइसेस एक्सपोर्ट प्रमोशन कौन्सिल ही संस्था करते. भारतातील मिरी श्रेष्ठ दर्जाची समजली जाते व त्यामुळे निर्यात व्यापारात तिला जास्त भाव मिळतो. जगातील मिऱ्याच्या मान्यता पावलेल्या व्यापारी प्रतींमध्ये भारतातील तेल्लिचेरी व अलेप्पी या प्रतींच्या मिऱ्याला जास्त भाव मिळतो. वास, स्वाद व तिखटपणा यांत भारतीय मिरी इंडोनेशिया, सारावाक (मलेशिया) किंवा ब्राझील या देशांतील मिऱ्यापेक्षा किती तरी श्रेष्ठ दर्जाची आहे; परंतु ठिकठिकाणची व वेगवेगळ्या प्रकारांची मिरी भारतात एकत्र केली जाते. त्यामुळे आकारमान, तेलाचे प्रमाण व तिखटपणा या बाबतींत त्यात एकसमानता नसते.

भारतातील मिऱ्याच्या उत्पादनापैकी सु. ९०% उत्पादन निर्यात केले जाते. १९८१–८२ मध्ये २०,६०७ टन निर्यातीपासून देशाला ३७.९८ कोटी रुपयांचे परकीय चलन मिळाले. याशिवाय १९८० मध्ये मिठाच्या पाण्यातील ८३ टन, निर्जलीकृत ४.७ टन व लोणच्याच्या स्वरूपातील हिरवी मिरी १८७ टन निर्यात झाली, असा अंदाज आहे. जगातील मिऱ्याच्या व्यापारातील भारताचा हिस्सा हळूहळू कमी होत आहे. १९४७ मध्ये जगातील ८०% मिऱ्याचा व्यापार भारताच्या हातात होता. सध्या तो फक्त सु. १८ टक्के आहे.

भारतातून सु. ८० देशांत मिऱ्यांची निर्यात होते. मुख्यतः ती अमेरिका, कॅनडा, ब्रिटन, रशिया व जपान या देशांत होते. रशियाला सर्वांत जास्त निर्यात होते. अलीकडील काळापर्यंत फक्त शाबूत मिऱ्याची निर्यात केली जात असे; परंतु आता शाबूत मिऱ्याशिवाय विशेष प्रक्रिया करून निर्जलीकरण केलेली हिरवी मिरी, मिरपूड व मिऱ्याचे बाष्पनशील तेल यांची वाढत्या प्रमाणावर निर्यात केली जात आहे. १९७७-७८ मध्ये ४४,५०० किग्रॅ. मिरपूड निर्यात करण्यात आली.

विकसित देशात अलीकडे संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने तयार केलेल्या) मिऱ्याच्या पदार्थांचे उत्पादन होऊ लागले आहे; परंतु ते नैसर्गिक उत्पादनाशी स्पर्धा करू शकेल, असे वाटत नाही.

संशोधन : भारतात मिऱ्यासंबंधी संशोधन अनेक केंद्रांत होते. केरळ राज्यातील कासरगोड येथील सेंट्रल प्लँटेशन क्रॉप रिसर्च इन्स्टिट्यूट, कननोर जिल्ह्यात पण्णिआर येथील मिरे संशोधन केंद्र आणि म्हैसूर येथील सेंट्रल फूड टेक्नॉलॉजिकल रिसर्च इन्स्टिट्यूट ही संशोधनाची प्रमुख केंद्रे आहेत. पण्णिआर केंद्रात निर्माण झालेला पण्णिआर–१ हा मिरवेलीचा संकरित प्रकार फार लोकप्रिय झाला असून महाराष्ट्रातही लागवडीसाठी देण्यात आला आहे. याशिवाय कल्लुवल्ली, बालनकोट्टा व इतर संकरित प्रकार या केंद्रातून लागवडीसाठी देण्यात आले आहेत आणि मिरवेलीची अभिवृद्धी, खत, मशागत, रोग व किडी, फळांची गळ इ. बाबींवर संशोधन चालू आहे. (चित्रपत्र ५६).

पहा : मसाले. पाटील, ह. चिं.; रुईकर, स. कें.; गोखले, वा. पु.

संदर्भ : 1. Aiyer, A. K. Y. *Field Crops of India*, Bangalore, 1958.
2. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VIII*, New Delhi, 1969.
३. काशीकर, चिं. ग. *भारतीय वनस्पतींचा इतिहास*, नागपूर, १९७४.

मिर्झापूर : उत्तर प्रदेशातील मिर्झापूर जिल्ह्याचे मुख्य ठाणे. लोकसंख्या १,२८,१७९ (१९८१). हे वाराणसीच्या नैर्ऋत्येस ४८ किमी. गंगेच्या दक्षिण तीरावर आणि ईस्ट इंडिया रेल्वे मार्गावर वसलेले आहे. एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात हे उत्तर भारतातील सर्वांत महत्त्वाचे व्यापारी केंद्र होते. द. भारतातील कापूस व उ. भारतातील धान्य येथून नदीमार्गे कलकत्त्यास जाई. पूर्वी नदीमार्गे मिर्झापूरपर्यंत मोठ्या बोटी येत असत. मात्र १८६४ मध्ये लोहमार्ग सुरू झाल्यावर याचे पूर्वीचे व्यापारी महत्त्व हळूहळू कमी होत गेले. तथापि वाहतुकीच्या सर्व प्रकारच्या सोयींमुळे अलीकडच्या काळात याचे व्यापारी महत्त्व वाढत आहे. १८६७ पासून येथे नगरपालिका आहे. जिल्ह्याचे व व्यापारी ठिकाण म्हणून आवश्यक अशा शासकीय कचेऱ्या, नगरभवन, शाळा, दवाखाने, अनाथालय, सांस्कृतिक केंद्रे इ. सुविधा येथे आढळतात. तांदूळ, गहू, सातू, मका, कडधान्ये, ऊस, मोहरी, जवस इ. पिके व तांब्या–पितळेची भांडी, लाख व लाखेच्या वस्तू, लोकरी गालिचे, कापूस इत्यादींसाठी हे पूर्वापार प्रसिद्ध आहे. जवळच वालुकाश्माच्या खाणी आहेत. नदीकाठी सुंदर बांधीव घाट, देवळे, मशिदी तसेच सुंदर नक्षीकामाचे प्रासाद आहेत. नगरपालिकेच्या हद्दीत नैर्ऋत्येस बिंधाचल–विंध्याचल येथे विंध्यवासिनी विंध्येश्वरी देवीचे पुरातन मंदिर आहे. येथे जवळच पंपापूर या प्राचीन शहराचे अवशेष आढळतात.

कुमठेकर, ज. ब.

मिर्टेलीझ : (मिर्टिफ्लोरी; म. जंबुल गण). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित (बीजात दोन दलिका असलेल्या वनस्पतींच्या) वर्गातील हा एक गण असून यामध्ये अंतर्भूत असलेल्या वनस्पति–कुलांच्या तपशिलाबाबत मतभेद आहेत. ए. बो. रेंडेल यांच्या मताप्रमाणे यात पुढील तेरा कुले आहेत : मिर्टेसी, लेसिथिडेसी, काँब्रेटेसी, प्युनिकेसी, मेलॅस्टोमेसी, ऱ्हायझोफोरेसी, सोनेरॅशिएसी, लिथ्रेसी, ऑनेग्रेसी, एलेग्नेसी, थायमेलेसी, हॅलोरॅगेसी व हिप्पुरिडेसी. ए. एंग्लर व डायल्स यांनी तेवीस कुले मानून त्यांची वाटणी थायमेलिनी, मिर्टेनी, हिप्पुरिडिनी व सायनोमोरिनी या चार उपगणांत केली आहे. जे. हचिन्सन यांनी मिर्टेलीझ गणात फक्त सातच कुले घातली आहेत. थीएलीझ [→ थीएसी] व गटिफेरेलीझ [→ गटिफेरी] या दोन गणांशी मिर्टेलीझ गणाचे साम्य आहे.

मिर्टेलीझ गणातील बहुतेक वनस्पती झुडपे, वृक्ष व क्वचित ⇨ *ओषधी* आहेत. पाने काहींत प्रपिंडचित्रित [उडून जाणाऱ्या तेलाचे ठिपके असलेली; → प्रपिंडे], समोरासमोर, परंतु कधी एकाआड एक असतात. फुले अरसमात्र (उभ्या पातळीने दोन सारखे भाग होणारी), द्विलिंगी, मंडलित (फुलातील भिन्न अवयवांची वर्तुळे असलेली) परिकिंज अथवा अपिकिंज आणि चतुर्भागी किंवा पंचभागी असतात [→ फूल]. पुष्पस्थली (देठावरील पुष्पदले जेथे चिकटलेली असतात तो भाग) पेल्याप्रमाणे असून केसरदले थोडी किंवा असंख्य आणि किंजपुट अर्ध किंवा पूर्ण अधःस्थ असतो. काही जातींच्या खोडात अंतःप्रकाष्ठी परिकाष्ठ [→ शारीर, वनस्पतींचे; महालता] अथवा प्रकाष्ठाने वेढलेले परिकाष्ठ असते. जांभूळ, हिरडा, बेहेडा, अर्जुन, डाळिंब, अंजन इ. आणि काही कच्छ वनस्पती [→ वनश्री, कच्छ] या गणातील कुलांत आहेत; त्या व इतर कित्येक वनस्पती माणसाने उपयोगात आणल्या आहेत.

संदर्भ : 1. Mitra, J. N. *Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

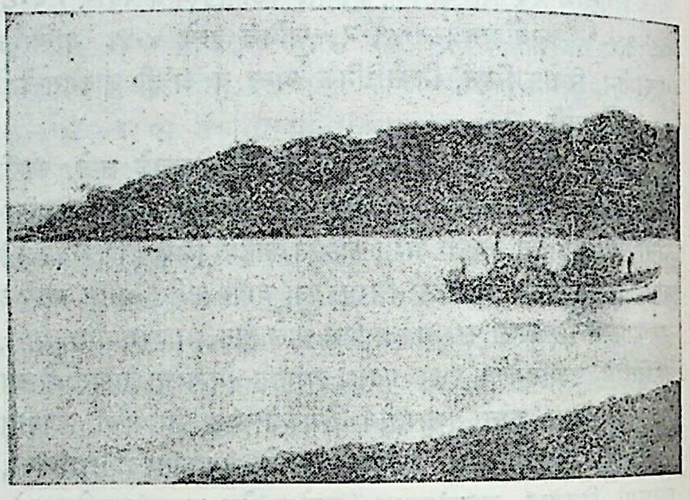
दोंदे, वि. पं.; परांडेकर, शं. आ.

मिर्टेसी : (म. जंबुल कुल). फुलझाडांचे जंबुल गणातील [→ मिर्टेलीझ] एक मोठे वनस्पती कुल. यात सु. ७६ प्रजाती व १,८०० वर जाती (जी. एच्. एम्. लॉरेन्स यांच्या मते ८० प्रजाती व ३,००० जाती; ए. बो. रेंडेल यांच्या मते ७३ प्रजाती व २,७५० जाती) आहेत. त्यांचा प्रसार उष्ण व उपोष्ण कटिबंधांत आहे. मिर्टोइडी व लेप्टोस्पर्मोइडी या दोन उपकुलांत त्या जाती विभागल्या आहेत. यांपैकी काही अमेरिकेतील व ऑस्ट्रेलियातील असून काही भारतातील व भूमध्यसामुद्रिक प्रदेशातील आहेत. बहुतेक वनस्पती सदापर्णी वृक्ष आणि झुडपे, क्वचित ⇨ *ओषधी* आहेत. पाने साधी, समोरासमोर, जाडसर, चिवट असून त्यांत उडून जाणाऱ्या तेलाचे ठिपके दिसतात. उपपर्णे (पानांच्या तळाशी असलेली लहान उपांगे) बारीक किंवा नसतात. फुले नियमित, द्विलिंगी, परिकिंज किंवा अपिकिंज, एकेकटी अथवा फुलोऱ्यात येतात. संवर्त (पाकळ्यांखालचा भाग) खाली पेल्यासारखा असून किंजपुटास अंशतः किंवा पूर्णतः वेढून राहतो. पुष्पमुकुट संदलाइतक्याच दलांचा (पाकळ्यांचा) असतो किंवा कधी नसतोच; संवर्ताच्या पेल्यात वलयाकार बिंब (कडे) असून पाकळ्या तेथूनच उगवलेल्या आणि सुट्या असतात; क्वचित खाली जुळून असतात व पुढे वरचा सर्वच पुष्पमुकुटाचा भाग सुटून पडतो (उदा., युकॅलिप्टस). संवर्त पतिष्णु (गळून पडणारा) किंवा सतत [उदा., → डाळिंब; पेरू] राहतो. केसरदले अनेक व बिंबावर किंवा आत पुष्पस्थलीस चिकटून राहतात; क्वचित ती खाली जुळलेली अथवा पाकळ्यांसमोर गटाने उगवलेली असतात. किंजपुट पूर्ण (उदा., पेरू) किंवा अर्धवट अधःस्थ, एक किंवा अनेक कप्प्यांचा असतो [→ फूल]. फळ मृदुफळ (उदा., जांभूळ, पेरू, जांब इ.) अश्मगर्भी (आठळीफळ) किंवा शुष्क बोंड पुटकभिदुर (उभे कप्प्यावर तडकणारे) प्रकारचे असते. बीज एक किंवा अनेक. केसरदले (उदा., बॉटल ब्रश, जांब, कुंभा) किंवा भडक रंगाच्या पाकळ्या (उदा., डाळिंब) यांमुळे कीटक आकर्षिले जाऊन त्यांच्यामार्फत ⇨ *परागण* घडून येते. फळे, लाकूड, औषधे, शोभा इत्यादींसाठी यातील अनेक झाडे लागवडीत आहेत.

संदर्भ : 1. Mitra, J. N. *Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

दोंदे, वि. पं.

मिऱ्या बंदर : (भगवती बंदर). महाराष्ट्राच्या रत्नागिरी जिल्ह्यातील बंदर. ते रत्नागिरीजवळ असून तेथील भगवती मंदिरावरून त्यास भगवती बंदर असे नाव देण्यात आले आहे. रत्नागिरीचा



मिऱ्या बंदराचा निसर्गरम्य परिसर

किल्ला असलेला, समुद्रात घुसलेला सु. ८० मी. उंचीचा भूभाग व त्याच्या उत्तरेचा सु. ४ किमी. अंतरावरील, तसाच समुद्रात घुसलेला सु. १४५ मी. उंचीचा मिऱ्या डोंगर यांच्या दरम्यानचा सागरी भाग मिऱ्या उपसागर (मिऱ्या बे) होय. मिऱ्या डोंगराच्या उत्तरेकडील काळबादेवी उपसागराला शिरगाव खाडी व काळबादेवी खाडी ह्या मिळतात, तर रत्नागिरी किल्ल्याच्या दक्षिणेकडील रत्नागिरी उपसागराला भाट्याची खाडी मिळते; तशी मिऱ्या उपसागराला मिळणारी एकही खाडी नसल्यामुळे येथे गाळ साठण्याची समस्या नाही. येथे मध्यम आकाराची जहाजे येऊ शकतील इतके खोल पाणी असून, विशिष्ट भूरचनेमुळे वाऱ्यापासून संरक्षण मिळू शकेल म्हणून मिऱ्या बंदराचा विकास करण्याचे केंद्र व राज्य शासनांचे प्रयत्न सुरू आहेत. मिऱ्या उपसागराची दक्षिणोत्तर लांबी जास्तीत जास्त सु. २·५ किमी. असून, तो पश्चिमेस १·५ किमी.पर्यंत पसरला आहे. किनाऱ्यापासून अर्ध्या किमी.च्या आतच त्याची खोली ६·५ मी. ते १५ मी.पर्यंत आहे. त्याच्या उत्तर भागात मडल शोल नावाचा उथळ भाग आहे; परंतु तेथून १०० मी. अंतरावरच पाण्याची खोली सु. १० मी. आहे. उपसागराची किनारपट्टी अगदी अरुंद अर्धचंद्राकृती व वालुकामय आहे. पुळणीच्या मागे माडाचे (नारळाचे) वृक्ष मोठ्या प्रमाणावर आहेत. त्यामागे ६ ते ९ मी. उंचीच्या वाळूच्या टेकड्या मिऱ्या डोंगर व मुख्य भूमी यांस जोडतात. मिऱ्या डोंगराचा सु. १·५ किमी. भाग काढून तेथे सपाट भूमी तयार केली आहे. रत्नागिरी किल्ल्याच्या वायव्येकडील भगवती देवीच्या मंदिरापासून खाली उतरले, म्हणजे तेथपासून मिऱ्या डोंगराच्या दिशेने सु. ४६१·५ मी.

लांबीचा लाटारोधक बांध पुरा झाला आहे. त्याचा उरलेला भाग पूर्ण झाला, म्हणजे त्याच्या आसऱ्याने जहाजे सुरक्षित नांगरता येतील. याच्या पूर्वेस समुद्रात भर टाकून त्याच्यापुढे जहाजांसाठी धक्का (जेटी) बांधला आहे. मिरकरवाड्याच्या मच्छीमारांच्या बोटींसाठी लहान धक्के बांधले जात आहेत. मिऱ्या डोंगराच्या उत्तरेस काळबादेवी उपसागराच्या चिखलदरीतच १८५७ मध्ये सैन्य उतरवले होते. तेव्हापासून मिऱ्या बंदराच्या किनारपट्टीवरून पुढे कोल्हापूरकडे जाणारा बारमाही वापराचा रस्ता आंबा घाटातून आहे. मिऱ्या बंदराच्या सान्निध्यात उद्योगपती चौगुले यांचा नर्मदा सिमेंट कारखाना सुरू झालेला असून, त्यासाठी आवश्यक असणारे दगड सौराष्ट्रामधून समुद्रमार्गे आणले जातात. मिऱ्या गावामध्ये मासे डबाबंदीकरणाचा कारखाना असून, मत्स्यसंशोधन केंद्रही आहे. बंदराच्या सान्निध्यात कारखानदारी विकसित होऊन त्यामुळे बंदराचाही अधिक विकास होईल अशी अपेक्षा आहे.

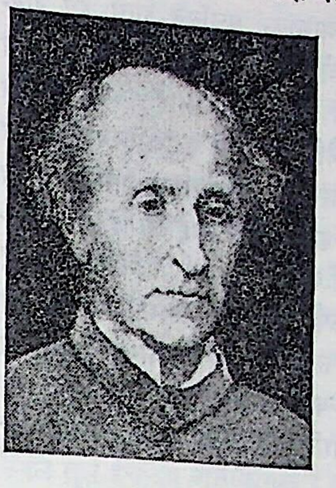
पटवर्धन, मधुसूदन

मिर्सिनेसी : (विडंग कुल). फुलझाडांपैकी द्विदलिकित [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] वनस्पतींचे एक कुल. याचा अंतर्भाव ⇨ *प्रिम्युलेलीझ* गणात करतात; मात्र जे. हचिन्सन यांनी मिर्सिनेलीझ या स्वतंत्र गणात केला आहे. जी. बेंथॅम व जे. डी. हूकर यांनी प्रिम्युलेलीझ गणात मिर्सिनेसीशिवाय ⇨ *प्लंबॅजिनेसी* (चित्रक कुल) व प्रिम्युलेसी [→ प्रिमरोझ] या कुलांचा समावेश केला आहे; ए. एंग्लर व के. प्रांट्ल यांनी प्रिम्युलेसी, मिर्सिनेसी व थीओफ्रॅस्टेसी ही तीन कुले त्याच गणात ठेविली असून प्लंबॅजिनेसी स्वतंत्र गणात घातले आहे.

मिर्सिनेसी कुलात एकूण पस्तीस प्रजाती (ए. बी. रेंडेल याच्या मते बत्तीस प्रजाती) व एक हजार जाती समाविष्ट केल्या असून त्यांचा प्रसार उष्ण व उपोष्ण खंडांत आहे; दक्षिण आफ्रिका व न्यूझीलंड येथेही त्या आढळतात. त्या वृक्ष व झुडपे असून त्यांवर साधी, अखंड, चिवट, उपपर्णे नसलेली एकाआड एक पाने असतात; पाने, भेंड आणि मध्यत्वचा यांमध्ये राळ-मार्ग किंवा ⇨ *प्रपिंडे* आढळतात. फुले एकलिंगी किंवा द्विलिंगी, सच्छदक (तळाशी उपांगे असलेली), नियमित, चार-पाच भागी असून किंजदले कधी कधी पाचापेक्षा कमी व अर्धवट अधःस्थ असतात. संदले व प्रदले सुटी किंवा जुळलेली; केसरदले अपिप्रदललग्न (पाकळ्यांस चिकटलेली) व त्यांच्यासमोर व स्त्री-पुष्पातील वंध्य केसरदले मोठी (पुं-पुष्पाप्रमाणे) असतात. ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात एक कप्पा व बहुधा अनेक बीजके असतात; बीजकविन्यास (मांडणी) तलस्थ किंवा मुक्त मध्यवर्ती (मधल्या सुट्या अक्षावर) असतो [→ फूल]. फळ अश्मगर्भी (आठळी फळ) किंवा मृदू; फळ पिकताना अनेक बीजके वांझ ठरतात. बियांतील पुष्क (गर्भाबाहेरचा अन्नांश) मांसल किंवा कठीण असतो. बीजे एक किंवा अनेक असतात. *रॅपॅनिया*, *एंबेलिया*, *ॲर्डिसिया*, *मीसा*, *एजिसिरस* इ. प्रमुख प्रजाती यात आहेत. त्यांतील अनेक जाती भारतात आढळतात. *मिर्साइन आफ्रिकाना* (हिं. चाप्रा) ही हिमालयी जाती बागेत लावतात. ⇨ *वावडिंग*, ⇨ *काजळा* ह्या वनस्पती अनुक्रमे औषधांकरिता आणि टॅनीनकरिता उपयुक्त आहेत; इतर प्रजातींतील वनस्पतीही भिन्न प्रकारे उपयोगात आहेत; अटकी (*मीसा इंडिका*) मत्स्यविष आहे; आंबटीही (*एंबेलिया रोबस्टा*) औषधी आहे.

परांडेकर, शं. आ.

मिल, जॉन स्ट्यूअर्ट : (२० मे १८०६–८ मे १८७३). ब्रिटिश तत्त्वज्ञ, राजकीय अर्थशास्त्रज्ञ व उपयुक्ततावादाचे प्रभावी पुरस्कर्ते. जन्म लंडन येथे. जेम्स मिल ह्यांचे ते पुत्र होत. वडिलांच्या देखरेखीखाली त्यांचे शिक्षण झाले. त्याची हकीकत जॉन स्ट्यूअर्ट मिल यांनी आपल्या आत्मचरित्रात दिली आहे. वयाच्या तिसऱ्या वर्षी त्यांनी ग्रीक भाषेच्या आणि आठव्या वर्षी लॅटिन भाषेच्या अभ्यासाला सुरुवात केली. वयाच्या चवदाव्या वर्षापर्यंत इतिहास, अर्थशास्त्र,



जॉन स्ट्यूअर्ट मिल

राज्यशास्त्र, तर्कशास्त्र, गणित आणि तत्त्वज्ञान ह्या विषयांत त्यांनी अधिकार संपादन केला होता. बेंथॅम यांच्या सामाजिक व नैतिक तत्त्वज्ञानाचे ते अनुयायी झाले आणि समाजसुधारणेच्या कार्याला वाहून घेण्याचे त्यांनी ठरविले. त्यांनी १८२३ मध्ये ईस्ट इंडिया कंपनीची नोकरी पतकरली; पण पार्लमेंटने कंपनीची सनद चालू ठेवायची नाही असा निर्णय घेतल्यानंतर मिल सेवेतून निवृत्त झाले (१८५८). १८६५ ते १८६८ ह्या काळात ते वेस्टमिन्स्टरचे प्रतिनिधी म्हणून पार्लमेंटमध्ये होते.

मिल ह्यांच्या जीवनातील एक महत्त्वाचा भाग म्हणजे हॅरिएट टेलर ह्या विवाहित स्त्रीशी असलेले त्यांचे भावनिक नाते. ह्या दोघांचा १८३१ मध्ये परिचय झाला आणि त्याची लवकरच गाढ स्नेहात आणि 'प्लेटॉनिक' प्रेमात परिणती झाली. हॅरिएट टेलर ह्यांच्या बुद्धिमत्तेविषयी मिल ह्यांना अतिशय आदर होता आणि आपल्या अनेक मतांचा उगम त्यांच्या आपल्यावरील प्रभावात आहे अशी त्यांची धारणा होती. १८४९ मध्ये हॅरिएट टेलर ह्यांच्या पतीचे निधन झाले आणि त्यानंतर तीन वर्षांनी मिल ह्यांनी त्यांच्याशी विवाह केला. १८५८ मध्ये त्या फ्रान्समध्ये ॲव्हीन्यों येथे मृत्यु पावल्या. नंतर काही काळाने ॲव्हीन्यों येथेच मिल निधन पावले.

बेंथॅमप्रमाणेच ऑग्यूस्त काँत आणि सेंट सिमॉन ह्या फ्रेंच विचारवंतांचाही त्यांच्यावर प्रभाव होता. विशेषतः समाजशास्त्र आणि सामाजिक इतिहास ह्या क्षेत्रांतील मिल ह्यांच्या मतांवर हा प्रभाव ठळकपणे दिसून येतो. मिल ह्यांच्या पक्व मतांच्या घडणीमध्ये वर्ड्स्वर्थ, कोलरिज इ. स्वच्छंदतावादी कवी आणि विचारवंत ह्यांचाही महत्त्वाचा भाग होता. वयाच्या विसाव्या वर्षी विषण्णतेचा एक तीव्र झटका मिल ह्यांना आला होता. वर्ड्स्वर्थ ह्यांच्या काव्याने त्यांना ह्या कठीण प्रसंगातून तारले आणि त्यांच्या मनाला नवीन टवटवी आणि उभारी दिली. विचारांच्या तर्कशुद्धतेइतकेच भावनांच्या ताजेपणाला आणि कोमलपणाला मानवी जीवनात महत्त्वाचे स्थान असते, हा धडा मिल ह्या अनुभवापासून कायमचा शिकले. सामाजिक परंपरा आणि धर्म ह्यांच्याविषयींच्या त्यांच्या उपयुक्ततावादाच्या नव्या मांडणीवरून जो दृष्टिकोण त्यांच्या प्रौढ वयातील लिखाणात व्यक्त होतो, त्यावरून हा धडा त्यांनी आत्मसात केला होता हे स्पष्ट होते.

एकोणिसाव्या शतकात महाराष्ट्रात झालेल्या प्रबोधनामागे ज्या वैचारिक प्रेरणा होत्या, त्यांच्यातील एका महत्त्वाच्या प्रेरणेचा उगम मिल ह्यांच्या उपयुक्ततावादामध्ये होता.

मिल ह्यांचे *सिस्टिम ऑफ लॉजिक* (तर्कशास्त्राची व्यवस्था) हे पुस्तक १८४३ मध्ये प्रसिद्ध झाले. अनुभववादी भूमिकेला अनुसरून तर्कशास्त्रातील सर्व समस्यांची सुसंगतपणे व्यवस्था कशी लावता येते हे दाखवून देणे हे ह्या ग्रंथाचे मुख्य प्रयोजन आहे. मिल ह्यांचा हा पहिलाच ग्रंथ अतिशय लोकप्रिय व प्रभावी ठरला. ह्याचे एक प्रमुख कारण असे, की ह्या ग्रंथाचे एक सामाजिक उद्दिष्ट होते. नैतिक

नियमांचे आपले ज्ञान हे प्रतिभानावर–इंटुइशनवर–आधारलेले असते, म्हणजे 'नेहमी सत्य बोलावे' ह्यासारखे नैतिक नियम प्रमाण आहेत असे एक साक्षात बौद्धिक दर्शन किंवा प्रतिभान आपल्याला होते असा दृष्टिकोन दृढपणे आणि व्यापक प्रमाणावर प्रचलित होता. ह्या दृष्टिकोनावर टीका करून त्याचा अव्हेर मिल ह्यांनी ह्या ग्रंथात केला आहे. साक्षात बौद्धिक दर्शन असे काही असत नाही, आपले सर्वच ज्ञान, विश्वाविषयीचे ज्ञान किंवा नैतिक आणि इतर मूल्यांविषयीचे ज्ञान, हे अनुभवापासून, निरीक्षणापासून आपल्याला प्राप्त होते ह्या भूमिकेचा विस्तार ह्या ग्रंथात मिल ह्यांनी केला आहे आणि तिला अनुसरून ज्ञानाच्या सर्व प्रकारांचे स्पष्टीकरण करण्याचा प्रयत्न केला आहे. ह्यापासून त्यांनी काढलेला निष्कर्ष असा, की सामाजिक कल्याण वृद्धिंगत करण्यासाठी ज्या सामाजिक आणि राजकीय धोरणांचे संयोजन करावे लागते ती धोरणे अनुभवजन्य, वैज्ञानिक ज्ञानावर आधारावी लागतात, ती धार्मिक किंवा आध्यात्मिक परंपरांत अंतर्भूत असलेल्या तत्त्वांवर आधारणे अयोग्य असते.

सर्वच ज्ञान अनुभवापासून, म्हणजे निरीक्षणांपासून आपल्याला प्राप्त होते. ह्या अनुभववादी भूमिकेला विशेष अडचणीची वाटणारी समस्या म्हणजे निगामी अनुमानापासून – डिडक्टिव्ह इन्फरन्स पासून– आपल्याला जे ज्ञान प्राप्त होते त्याची व्यवस्था कशी लावायची ? निगामी अनुमानात आपण काही विधाने आधारविधाने म्हणून स्वीकारतो आणि त्यांच्यापासून निष्पन्न होणारे विधान निष्कर्ष म्हणून सिद्ध करतो. उदा., भूमितीत आपण काही विधाने स्वयंसिद्धक (ॲक्शम) म्हणून स्वीकारतो आणि त्यांच्यापासून केवळ निगमनाने अनेक सिद्धांत निष्पन्न करून घेऊन सिद्ध करतो. अशा रीतीने उदा., त्रिकोण, वर्तुळ इ. आकृतींच्या गुणधर्मांविषयीचे अनेक सिद्धांत भूमितीत सिद्ध करण्यात येतात. हे नवीन ज्ञान असल्यासारखे दिसते. ते निरीक्षणापासून प्राप्त झालेले नसते. ते केवळ निगमनाने प्राप्त झालेले असते.

ह्यावर मिल ह्यांचे उत्तर असे आहे, की केवळ निगमनाने नवीन ज्ञान प्राप्त होऊ शकत नाही. उदा., 'सर्व माणसे मर्त्य आहेत आणि (अजून जिवंत असलेला) वामन माणूस आहे' ह्या विधानांपासून निगमनाने 'वामन मर्त्य आहे', हे नवीन ज्ञान प्राप्त झाल्यासारखे वाटते खरे; पण हा केवळ भास आहे असे मिल ह्यांचे म्हणणे आहे. 'सर्व माणसे मर्त्य आहेत' हे विधान स्वीकारणे म्हणजे ज्या कोणत्याही माणसाचा निर्देश आपण करू त्याच्याविषयी तो मर्त्य आहे असा निर्णय करण्याचा अधिकार आपल्याला आहे असे सांगणे किंवा मान्य करणे आणि त्याला अनुसरून वरील निष्कर्ष काढण्यात आला आहे. पण हा अधिकार आपल्याला कसा प्राप्त होतो ? तर अगणित विशिष्ट माणसे मेली आहेत हे ज्ञान आपल्याला निरीक्षणाने प्राप्त झाले आहे. असंख्य विशिष्ट माणसांविषयीचा निरीक्षणाने प्राप्त झालेला हा जो पुरावा आहे, त्यापासून ह्या माणसांपलीकडला कुणीही माणूस घेतला तर तो मर्त्य असणार असा निष्कर्ष आपण काढतो. म्हणजे एका प्रकारच्या काही विशिष्ट वस्तूंच्या ठिकाणी एक विशिष्ट गुणधर्म आहे हे आपल्याला निरीक्षणाने कळते आणि ह्यापासून त्या प्रकारच्या दुसऱ्या एका विशिष्ट वस्तुविषयी (हा गुणधर्म तिच्या अंगी आहे हे निरीक्षणाने माहीत झाले नसतानाही), तो गुणधर्म तिच्या अंगी आहे असा निष्कर्ष आपण काढतो. आणि हे नवीन ज्ञान असते. तेव्हा नवीन ज्ञान देणारे अनुमान हे निरीक्षित विशिष्ट वस्तूंपासून अनिरीक्षित विशिष्ट वस्तूविषयी केलेले अनुमान असते. ते अनुभवजन्य पुराव्यावरच आधारलेले असते.

भूमितीची स्वयंसिद्धके आपण घेतली, तर ती अनुभवावरच आधारलेली असतात असे दिसून येईल. उदा., एक सरळ रेषा घेतली आणि तिच्या बाहेरचा एक बिंदू घेतला तर ह्या बिंदूमधून जाणारी आणि त्या सरळ रेषेला समांतर असलेली एक आणि एकच सरळ रेषा असू शकते हे स्वयंसिद्धक घ्या. ह्याचा पडताळा आपण असंख्य वेळा निरीक्षणाने घेतला आहे आणि तो इतक्या वेळा घेतला आहे, की वरील स्वयंसिद्धक निश्चितपणे आणि अनिवार्यतेने सत्य आहे अशी आपली धारणा होते. अंकगणिताच्या मूलभूत नियमांची गोष्टही अशीच आहे. समजा ३ वस्तूंचा समुदाय आपण घेतला, तर त्याचे २ वस्तू बाजूला आणि १ वस्तू एका बाजूला असे गट पाडता येतात आणि त्या समुदायात आणखी कोणती वस्तू उरत नाही. ह्यापासून २ + १ = ३ आणि १ + २ = ३ असे अंकगणिताचे नियम आपल्याला मिळतात. आणि ह्या नियमांचा विस्तार काय तो अंकगणित आणि बीजगणित ह्यांच्यात निगामी पद्धतीने करण्यात येतो. तेव्हा मिल ह्यांचा निष्कर्ष असा, की खरेखुरे नवीन व प्रमाण असे ज्ञान आपल्याला केवळ निगमनाने मिळू शकत नाही, ते केवळ निरीक्षणाने किंवा विशिष्ट वस्तूंच्या निरीक्षणांपासून इतर तत्सम विशिष्ट वस्तूंविषयी केलेल्या अनुमानापासून, म्हणजे विगामी – इंडक्टिव्ह – अनुमानापासून मिळते.

विगामी अनुमानाचा आकार असा असतो : 'आतापर्यंत अनुभविलेल्या एकाच प्रकारच्या सर्व उदाहरणांच्या अंगी ध हा धर्म आहे; तेव्हा ह्या प्रकारच्या इतर कोणत्याही उदाहरणाच्या अंगीही ध हा धर्म असणार'. म्हणजे एका प्रकारच्या काही उदाहरणांपासून त्या प्रकारच्या कोणत्याही किंवा सर्व उदाहरणांविषयीचा निष्कर्ष विगामी अनुमानाद्वारे काढण्यात येतो. विगामी अनुमान निसर्गाच्या एकरूपतेच्या तत्त्वावर आधारलेले असते असे मिल यांचे म्हणणे आहे. निसर्गाच्या एकरूपतेच्या तत्त्वाचा आशय असा, की एका परिस्थितीत जे असते किंवा घडते ते तिच्यासारख्या (म्हणजे पुरेशा प्रमाणात सारख्या असलेल्या) परिस्थितीत नेहमीच असते किंवा घडते. निसर्गाच्या एकरूपतेच्या तत्त्वाचे एक रूप म्हणजे कार्यकारणाचे तत्त्व. हे तत्त्व असे, की कोणतीही घटना घेतली, तर ती अशा कोणत्या तरी घटनेनंतर (किंवा घटनांच्या समूहानंतर) घडत असते, की ती घटना कधीही घडली (किंवा तो घटनासमूह कधीही घडून आला) तर दिलेली घटना नियमाने, म्हणजे निरपवादपणे घडून येते; ज्या घटनेनंतर किंवा घटनासमूहानंतर, लगेच अव्यवधानाने एखादी घटना निरपवादपणे घडून येते ती अगोदरची घटना किंवा तो घटनासमूह नंतरच्या त्या घटनेचे कारण होय अशी कारणाची व्याख्या मिल करतात. [→ कार्यकारणभाव]. निसर्गाचे नियम शोधून काढताना 'कारण' ह्या संकल्पनेचा वापर उपयुक्त ठरतो.

ज्यांना आपण वैज्ञानिक नियम म्हणू ते दोन प्रकारचे असतात. क ही घटना घडली की नंतर ख ही घटना निरपवादपणे घडते असे सांगणारे सार्वत्रिक नियम हे मूलभूत निसर्गनियम असतात. पण अनेकदा, एका विशिष्ट परिस्थितीत क ह्या घटनेनंतर ख ही घटना नियमाने घडून येते असे सांगणारे नियमही आपल्याला आढळून येतात; ही विशिष्ट परिस्थिती अस्तित्वात नसली तर हा नियम लागू पडत नाही. अशा नियमांना मिल 'आनुभविक' नियम – इम्पिरिकल लॉज – म्हणतात. कित्येक विज्ञानांत मूलभूत निसर्गनियम सिद्ध करता येतात आणि त्यांच्यापासून आनुभविक नियम निष्पन्न होतात असे अनुमानाने दाखवून देता येते. उदा., भौतिकीचे स्वरूप असे असते. कित्येक विज्ञानांत – उदा., रसायनशास्त्रात–आनुभविक नियम सिद्ध करता येतात.

मानवी व्यक्तींच्या समजुती, इच्छा, भावना इ. मानसिक घटना आणि त्यांच्या कृती तसेच व्यक्तींच्या, गटांच्या किंवा समाजाच्या कृती ह्यांचेही विज्ञान विकसित करता येईल, असा मिल यांचा विश्वास होता. निसर्गात घडणारी कोणतीही घटना एकतर साधी असते

किंवा मिश्र (कॉम्प्लेक्स) असते. ती साधी असली तर ज्या नियमाला अनुसरून ती घडते त्याचा निर्देश करून तिचा उलगडा करता येतो. ती मिश्र असली तर ती अनेक साध्या घटकांची मिळून बनलेली असते. तिचा प्रत्येक घटक कोणत्या तरी नियमाला अनुसरून घडत असतो आणि ह्या वेगवेगळ्या घटकांचा उलगडा करणाऱ्या नियमांना एकत्र जुळवून त्या मिश्र घटनेचा उलगडा करावा लागतो. म्हणून मिश्र घटकांचा उलगडा करणे हे गुंतागुंतीचे काम असते. आता व्यक्तीच्या मानसिक घटना अतिशय मिश्र असतात. कारण व्यक्तिमनाचा विकास होत असतो. पूर्वीच्या असंख्य अनुभवांचे व्यक्तीच्या मनावर झालेले संस्कार आणि तिला आता प्राप्त होणारे अनुभव ह्यांच्या जुळणीतून व्यक्तीच्या आताच्या इच्छा, भावना, प्रवृत्ती, समजुती घडलेल्या असतात. तेव्हा एकाच बाह्य घटनेला दोन व्यक्ती भिन्न प्रतिसाद देतात. सामाजिक घटना आणि वर्तन अनेक व्यक्ती एकत्र येऊन घडत असतात. तेव्हा त्या अधिकच मिश्र आणि गुंतागुंतीच्या असतात. पण सामाजिक घटनांचे वैयक्तिक मानसिक घटनांमध्ये नेहमीच निःशेष विश्लेषण करता येते तसेच सामाजिक वर्तनाचे वैयक्तिक वर्तनामध्ये निःशेष विश्लेषण करता येते आणि वैयक्तिक मानसिक घटना आणि वर्तन ह्यांचा मानसशास्त्राच्या नियमांना अनुसरून उलगडा करता येतो. तेव्हा सामाजिक घटनांचा आणि वर्तनाचा उलगडा करू पाहणारे सामाजिक विज्ञान हे मानसशास्त्राच्या नियमांवर आधारलेले असते. वैयक्तिक मानसिक घटना अतिशय मिश्र असल्यामुळे मूलभूत मानसशास्त्रीय नियम शोधून काढणे आणि त्यांचा उपयोग करून मानसिक घटनांचे स्पष्टीकरण करणे हे अतिशय गुंतागुंतीचे काम आहे हे खरे; पण हे नियम शोधून काढण्यात आणि त्यांचा उपयोग करून विशिष्ट मानसिक घटनांचा उलगडा करणे ह्या कार्यक्रमात तत्त्वतः कोणतीही अडचण नाही. मानसशास्त्राचे अंतिम नियम शोधून काढण्याच्या आणि त्यांचा उपयोग करून अखेरीस ज्यांचे स्पष्टीकरण करावे लागेल असे सामाजिक विज्ञानातील आनुभविक नियम सिद्ध करण्याच्या कार्याला आपल्या काळात प्रारंभ झाला आहे असे मिल मानीत होते आणि निसर्गविज्ञानांप्रमाणे मानसिक व सामाजिक विज्ञानेही भावी काळात उभारली जातील असा त्यांचा विश्वास होता आणि ह्या विज्ञानांच्या आधारे समाजाचे नियमन अधिक यशस्वीपणे करता येईल अशी त्यांना आशा होती.

बाह्य वस्तू 'सार्वजनिक' असतात असे आपण मानतो. म्हणजे एकाच बाह्य वस्तूचे, उदा., एकाच टेबलाचे, अनेक व्यक्तींना एकाच वेळी प्रत्यक्षज्ञान होते असे आपण मानतो. उलट, ज्या संवेदनांद्वारा हे ज्ञान होते त्या व्यक्तिगत असतात, प्रत्येक व्यक्तीला लाभणाऱ्या संवेदना तिच्या खाजगी संवेदना असतात, त्या विशिष्ट व्यक्तीशिवाय इतर कुणाला तिच्या संवेदनांचे साक्षात ज्ञान होऊ शकत नाही असेही आपण मानतो. अशा खंडित, अधूनमधून उद्‌भवणाऱ्या, खाजगी संवेदनांद्वारा टिकून राहणाऱ्या, सार्वजनिक स्वरूपाच्या बाह्य वस्तूंचे ज्ञान होऊ शकणार नाही, असा संशयवादी निष्कर्ष मिल ह्यांच्या पूर्वीच्या, ह्यूम इ. अनुभववाद्यांनी काढला होता. पण मिल असा संशयवादी निष्कर्ष स्वीकारीत नाहीत. आपल्या खाजगी, खंडित संवेदनांद्वारा आपल्याला सार्वजनिक अशा बाह्य वस्तूंचे ज्ञान होते ही जी आपली समजूत असते, तिचे समर्थन आणि स्पष्टीकरण करण्याचा ते प्रयत्न करतात.

मनाच्या स्वरूपाचे स्पष्टीकरण असे, की मन ही अनुभवांची मालिका असते. पण मानवी मनाच्या आणखी एका वैशिष्ट्याची नोंदही ते घेतात. मानवी मन ही अनुभवांची एक मालिका असते हे खरे; पण जिला स्वतःच्या एकतेची जाणीव आहे अशी ही मालिका असते.

नीतिशास्त्रात मिल यांनी ⇨ *जेरेमी बेंथॅम*प्रणीत सुखवादी उपयुक्ततावादाचा पुरस्कार केला; पण त्याबरोबरच ह्या उपपत्तीला अधिक प्रगल्भ व उन्नत स्वरूप देण्याचाही त्यांनी प्रयत्न केला. माणसाला जे पाहिजे असते तेच त्याचे इष्ट असते किंवा माणूस जे साधायचा प्रयत्न करीत असतो तेच त्याचे प्राप्तव्य. जे त्याने साधणे योग्य असते असे त्याचे प्राप्तव्य असते हे तत्त्व मिल स्वीकारतात. आता माणसाला फक्त सुख हवे असते, माणूस केवळ सुख साधायचा प्रयत्न करीत असतो. हा मानसशास्त्रीय नियम मिल स्वीकारतात आणि म्हणून स्वतःचे सुख हेच व्यक्तीचे इष्ट असते किंवा तिचे योग्य असे साध्य असते असा निष्कर्ष ते काढतात. ह्या युक्तिवादावर अनेक आक्षेप घेण्यात आले आहेत. कोणतेही कृत्य योग्य आहे की नाही हे केवळ त्याच्या परिणामांपासून ठरते, त्याच्यापासून एकंदरीत अनिष्ट परिणामांपेक्षा अधिक इष्ट परिणाम घडून येत असतील तर ते कृत्य योग्य होय अशी भूमिका मिल स्वीकारतात. ही उपयुक्ततावादाची भूमिका, म्हणजे कृत्याची योग्यता त्याच्या उपयुक्ततेत, इष्ट परिणामांचे साधन असण्यात, सामावलेली असते असे प्रतिपादन करणारी भूमिका होय. आता केवळ सुख हेच इष्ट असल्यामुळे (आणि केवळ दुःख अनिष्ट असल्यामुळे) ज्या कृत्यामुळे एकंदरीत दुःखापेक्षा सुख अधिक निष्पन्न होते ते कृत्य योग्य होय हे मत मिल स्वीकारतात. योग्य कृत्याच्या ह्या निकषात अभिप्रेत असलेले सुख हे ते कृत्य करणाऱ्या व्यक्तीचे असते हे आपण पाहिले. पण ह्या व्यक्तिवादी निकषापासून, ज्या कृत्यामुळे अधिकात अधिक सुख निष्पन्न होते ते कृत्य योग्य होय, मग ते कुणाही व्यक्तींचे सुख असो असा सामान्यवादी (युनिव्हर्सॅलिस्ट) निकषही मिल एका युक्तिवादाच्या साहाय्याने निष्पादित करतात. हा युक्तिवाद असा : प्रत्येक व्यक्तीचे सुख हे तिचे इष्ट असते. तेव्हा सर्व व्यक्तींचे सुख हे सर्वांचे इष्ट असते. तेव्हा सर्व व्यक्तींचे सुख हे प्रत्येक व्यक्तीचे इष्ट असते. हा युक्तिवाद फसवा आहे हे उघड आहे.

सुख हेच केवळ इष्ट असल्यामुळे कोणतीही दोन सुखे घेतली –उदा., कविता वाचण्याचे सुख आणि पत्ते खेळण्याचे सुख – तर त्यांच्यात गुणवत्तेच्या दृष्टीने भेद करता येत नाही, एक सुख दुसऱ्या सुखापेक्षा कमी किंवा अधिक असते एवढा परिमाणात्मक भेद काय तो त्यांच्यामध्ये असू शकतो, अशी बेंथॅम ह्यांची भूमिका होती. ती नाकारून सुखांमध्ये गुणवत्तेच्या दृष्टीने भेद असतो, श्रेष्ठ गुणवत्तेचे लहान सुख कनिष्ठ गुणवत्तेच्या मोठ्या सुखापेक्षा अधिक इष्ट असते आणि ते साधण्याचा प्रयत्न करणे योग्य असते. सर्वांचे अधिकात अधिक सुख साधणारी कृत्ये योग्य असतात आणि ती करणे आपले कर्तव्य असते हे अंतिम नैतिक तत्त्व असले, तरी कोणत्या प्रकारची कृत्ये केल्याने सर्वांचे जास्तीत जास्त सुख साधले जाते ह्याचे बरेचसे स्पष्ट आणि साधार ज्ञान माणसांना हजारो वर्षांच्या अनुभवाने प्राप्त झाले आहे आणि 'सत्य बोलावे', 'दिलेले वचन पाळावे' ह्यांसारखे अनेक नैतिक नियम समाजात प्रचलित असतात. हे नियम पाळणे सामान्यतः बंधनकारक असते असे मिल प्रतिपादन करतात. पण उपयुक्ततावादी तत्त्वाच्या कसोटीवर ह्या नियमांमध्ये सुधारणा करीत जाणे शक्य आणि आवश्यक असते. व्यक्तीने स्वतःच्या गुणांचा, शक्तींचा आणि शील किंवा चारित्र्य ह्यांचा विकास केला पाहिजे ह्यावर मिल ह्यांचा भर होता. आत्मविकासाचे हे ध्येय आणि उपयुक्ततावादाचे तत्त्व ह्यांच्यामध्ये मिल ह्यांच्या दृष्टीने कोणतीही विसंगती नाही. कारण जिने उत्तम प्रकारे आत्मविश्वास साधला आहे अशी व्यक्ती समाजाचे कल्याण सर्वांत परिणामकारक रीतीने साधू शकते. तेव्हा आत्मविकास साधण्यात व्यक्तीचे सर्वश्रेष्ठ कल्याण असते आणि व्यक्तीच्या सर्व कृत्यांचे उद्दिष्ट सामाजिक कल्याण साधणे हे असले पाहिजे, ह्या म्हणण्यात विरोध नाही. [→ उपयुक्ततावाद; नीतिशास्त्र; सुखवाद].

ऑन लिबर्टी (स्वातंत्र्याविषयी) हा मिल ह्यांचा १८५९ मध्ये प्रसिद्ध झालेला निबंध अत्यंत प्रभावी आणि प्रसिद्ध ठरला आहे.

त्यांच्यात त्यांनी विचारस्वातंत्र्य आणि उच्चारस्वातंत्र्य ह्यांचा पुरस्कार केला आहे. व्यक्तिस्वातंत्र्य हे समाजाला अनेक कारणांमुळे उपयुक्त ठरते आणि ह्या स्वातंत्र्यावर अकारण मर्यादा घातल्याने समाजाचे एकंदरीत नुकसानच होते, हा त्यांचा युक्तिवाद आहेच. व्यक्तिस्वातंत्र्याचा पुरस्कार मुख्यतः व्यक्तिवैशिष्ट्याचे जे मूल्य त्यांनी स्वीकारले होते त्यावर आधारलेला आहे. प्रत्येक व्यक्तीचे विशिष्ट असे व्यक्तिमत्त्व असते आणि त्याची कदर सर्वांनी केली पाहिजे आणि प्रत्येक व्यक्तीला स्वतःच्या व्यक्तिमत्त्वाची जोपासना आणि विकास करायला पूर्ण वाव दिला पाहिजे, अशी त्यांची खोल धारणा होती. ही भूमिका आणि उपयुक्ततावादी तत्त्व ह्यांच्यामध्ये विरोध नाही ह्या त्यांच्या मताचा निर्देश वर केलाच आहे. [→ स्वातंत्र्य].

लोकांनी निवडलेल्या प्रतिनिधींनी शासनसंस्था चालविणे ही आदर्श राजकीय व्यवस्था होय ह्या मताचा बेंथॅम, जेम्स मिल इ. उपयुक्ततावादी विचारवंतांनी पुरस्कार केला होता. त्याला अर्थात मिल यांचा पाठिंबा आहेच. पण प्रातिनिधिक लोकशाहीचे समर्थन मिल ह्यांनी आणखी एका कारणासाठी केले आहे. सबंध समाजाचे जास्तीत जास्त कल्याण (सुख) साधणारी शासनव्यवस्था एखादा झोटिंगशहा घालून देईलही; पण इतरांच्या सुखाची पर्वा करण्याचे कारण त्याला जर नसेल, तर ही व्यवस्था टिकणे संभवनीय नाही. सर्व व्यक्तींचे सुख साधणारी शासनव्यवस्था जर हवी असेल, तर सर्व व्यक्तींना शासकीय निर्णय घेण्यात सहभाग दिला पाहिजे असा जुन्या उपयुक्ततावाद्यांचा युक्तिवाद होता. हा युक्तिवाद स्वीकारून मिल त्यात भर घालतात. शासनव्यवस्थेत सहभाग घेतल्याने, सार्वजनिक प्रश्नांची चर्चा करून त्यांच्याविषयीचे आपले मत बनविण्याची सतत संधी मिळाल्याने लोकांचे नैतिक व राजकीय शिक्षण होते, त्यांची दृष्टी उदार बनते, स्वतःचे हित आणि इतरांचे हित ह्यांच्यामध्ये किती गुंतागुंतीचे संबंध असतात ह्याची जाण त्यांना येते आणि ह्यातून त्यांचा विकास होतो. प्रातिनिधिक लोकशाहीमुळे होणाऱ्या ह्या लाभाला मिल ह्यांनी अत्यंत महत्त्व दिले आहे. प्रत्येक व्यक्तीच्या वैशिष्ट्यांची कदर हे मूलभूत मूल्य मिल ह्यांनी स्वीकारले असल्यामुळे, लोकशाही म्हणजे बहुमताची सत्ता हे समीकरण धोक्याचे आहे ह्याकडे ते वारंवार लक्ष वेधतात. खऱ्या लोकशाहीमध्ये अल्पमताचाच काय, प्रत्येक व्यक्तीच्या मताचा मान राखला गेला पाहिजे असे ते बजावून सांगतात. [→ लोकशाही].

ऑन द सब्जेक्शन ऑफ विमेन (१८७४ स्त्रियांची परवशता) ह्या निबंधात स्त्रीस्वातंत्र्याचा आणि स्त्रियांना पुरुषांइतकीच आत्मविकासासाठी संधी असावी ह्या मताचा मिल ह्यांनी हिरिरीने पुरस्कार केला आहे. *द प्रिन्सिपल्स ऑफ पोलिटिकल इकॉनॉमी* (२ खंड, १८४८ म. शी. राजकीय अर्थशास्त्राची तत्त्वे) ह्या त्यांच्या ग्रंथाची सात संस्करणे प्रसिद्ध झाली आहेत. ह्या ग्रंथातील सिद्धांतात त्यांनी ⇨ *डेव्हिड रिकार्डो*ंच्या उपपत्तींचा अनुवाद व विकास केला आहे. आर्थिक व्यवस्था ही अनिर्बंधतेच्या (लेसा-फेअर) तत्त्वावर आधारलेली असावी ह्या मताचे ते प्रारंभी पुरस्कर्ते होते. म्हणजे शांतता आणि केलेल्या करारांचे पालन ह्या चौकटीत स्वतःचा आर्थिक उत्कर्ष साधण्याचे पूर्ण स्वातंत्र्य प्रत्येक व्यक्तीला असावे, अशा व्यवस्थेमधूनच समाजातील सर्व व्यक्तींचे दूरगामी आर्थिक हित साधले जाते ह्या भूमिकेचा त्यांनी स्वीकार केला होता; पण हळूहळू ते समाजवादाकडे झुकत गेले. अर्थशास्त्रात संपत्तीच्या उत्पादनाचे प्रश्न आणि तिच्या वितरणाचे प्रश्न ह्यांत भेद केला पाहिजे, अशी भूमिका त्यांनी स्वीकारली. वितरणाच्या ज्या व्यवस्थेत श्रमिकांना उत्पादित संपत्तीचा खूपच तुटपुंजा हिस्सा लाभतो ती गैर होय ह्या मतापर्यंत ते येऊन पोहोचले. पण लोकशाहीप्रमाणेच समाजवादी व्यवस्थेकडून व्यक्तींच्या स्वतंत्र व्यक्तिमत्त्वाला धोका पोहोचू शकेल ही भीती त्यांनी अनेकदा व्यक्त केली आहे. [→ आर्थिक विचार–इतिहास आणि विकास].

मिल ह्यांची धर्मविषयक मते समतोल होती. विश्वात जी व्यवस्था दिसते तिच्यावरून त्याने योजनापूर्वक विश्वाची रचना केली आहे असा कुणीतरी बुद्धिमान कर्ता असावा असा तर्क करणे शक्य आहे हे ते मान्य करतात; पण असा रचनाकार आहे ही केवळ शक्यता राहते. त्याचे अस्तित्व सिद्ध होत नाही. शिवाय हा रचनाकार सर्वशक्तिमान आहे असेही म्हणता येत नाही; कारण विश्वरचनेत अनेक वैगुण्ये आहेत. पण आपल्या भोवतालच्या जगामध्ये आणि विशेषतः स्वतःच्या स्वभावामध्ये सुधारणा करण्याची शक्ती माणसामध्ये आहे. तेव्हा चांगले उद्दिष्ट असलेल्या पण ज्याची शक्ती मर्यादित आहे अशा देवाचे आपण साहाय्यक व सहकारी आहोत, असे माणसे मानू शकतील आणि त्याप्रमाणे जगू शकतील. तसेच आत्मा अविनाशी आहे असे मानायला आधार नाही, पण तो अविनाशी नाही असे सिद्ध करणारा पुरावाही नाही. सारांश, ईश्वर, आत्मा इ. पारंपरिक धार्मिक श्रद्धेचे जे विषय आहेत त्यांच्या बाबतीत काही सत्य सिद्ध किंवा असिद्ध करता येत नाही; पण ईश्वर आणि अविनाशी आत्मा आहे अशी आशा बाळगायला जागा आहे आणि ह्या आशेच्या आधारे माणसे अधिक उन्नत जीवन जगत असली, तर त्यात काही आक्षेपार्ह नाही अशी मिल ह्यांची अंतिम भूमिका होती.

मिल यांचे इतर उल्लेखनीय ग्रंथ पुढीलप्रमाणे : *एसेज ऑन सम अन्सेटल्ड केश्चन्स ऑफ पोलिटिकल इकॉनॉमी* (१८४४), *थॉट्स ऑन पार्लमेंटरी रिफॉर्म* (१८५९), *कन्सिडरेशन्स ऑन रिप्रेझेंटेटिव्ह गव्हर्न्मेंट* (१८६१), *युटिलिटेरिॲनिझम* (१८६३), *ऑग्यूस्त काँत अँड पॉझिटिव्हिझम* (१८६५), *ॲन एक्झामिनेशन ऑफ सर विल्यम हॅमिल्टन्स फिलॉसॉफी* (१८६५), *ऑटोबायॉग्राफी* (१८७३), *थ्री एसेज ऑन रिलिजन* (१८७४), *एसेज ऑन पॉलिटिक्स अँड कल्चर* (१९६२) इत्यादी.

संदर्भ : 1. Britton, Karl, *John Stuart Mill*, New York, 1869. 2. Packe, Michael St. John, *The Life of John Stuart Mill*, London, 1954. 3. Plamenatz, John, *The English Utilitarians*, Oxford, 1949.

रेगे, मे. पुं.

मिल, जेम्स : (६ एप्रिल १७७३ – २३ जून १८३६). स्कॉटिश तत्त्ववेत्ते, इतिहासवेत्ते व अर्थशास्त्रवेत्ते. जेम्स मिल हे आपल्या कालखंडात उपयुक्ततावाद (युटिलिटेरिॲनिझम) ह्या विचारपंथाचे एक प्रमुख पुरस्कर्ते म्हणून प्रसिद्ध होते. 'तत्त्वज्ञानात्मक जहालवाद' (फिलॉसॉफिकल रॅडिकॅलिझम) हे ह्या विचारपंथाचे पर्यायी नाव. ⇨ *जेरेमी बेंथॅम* (१७४८–१८३२) हे ह्या विचारसरणीचे प्रवर्तक होते आणि तिचा प्रसार करण्याच्या आणि तिला मान्यता प्राप्त करून देण्याच्या कार्यात जेम्स मिल हे बेंथॅम ह्यांचे एक प्रभावी सहकारी म्हणून ओळखले जात होते.

जेम्स मिल

ह्या आपल्या जीवितकार्याला अनुलक्षून तत्त्वज्ञान, इतिहास, अर्थशास्त्र, राजकीय व सामाजिक धोरणे ह्या क्षेत्रांतील समस्यांवर जेम्स मिल ह्यांनी विपुल लेखन केले आहे. स्पष्ट भाषा आणि नेमके विचार ही त्यांच्या लिखाणाची ठळक वैशिष्ट्ये आहेत. ⇨ *जॉन स्टुअर्ट मिल*

(१८०६-७३) हे प्रसिद्ध अनुभववादी तत्त्ववेत्ते, अर्थशास्त्रज्ञ आणि सामाजिक व राजकीय विचारवंत हे जेम्स मिल ह्यांचे पुत्र होत.

जेम्स मिल ह्यांचा जन्म स्कॉटलंडमध्ये फॉरफरजवळील एका खेड्यात झाला आणि उच्च शिक्षण एडिंबरो विद्यापीठात झाले. तेथे ग्रीक भाषेचे उत्तम अभ्यासक म्हणून त्यांनी लौकिक संपादन केला. काही काळ प्रेसबिटेरिअन पंथाचे धर्मगुरू म्हणून काम केल्यानंतर ते इतिहास व तत्त्वज्ञान ह्यांच्या अभ्यासाकडे वळले. नियतकालिकांत लेखन करून उपजीविका करण्याच्या इराद्याने ते १८०२ मध्ये लंडनला आले व तेथे स्थायिक झाले.

अँटी-जॅकोबिन रिव्ह्यू, *द ब्रिटिश रिव्ह्यू*, *द एडिंबरो रिव्ह्यू* ह्या त्या काळी प्रसिद्ध असलेल्या वैचारिक नियतकालिकांतून त्यांनी सातत्याने लेखन केले. १८११ मध्ये *द फिलॅन्थ्रॉपिस्ट* ह्या नियतकालिकाच्या संपादनातही त्यांनी भाग घेतला. राज्यशास्त्र व प्रचलित राजकारण, कायदे, शिक्षण, आर्थिक धोरण हे त्यांच्या लिखाणाचे मध्यवर्ती विषय होते. लंडनला आल्यानंतर जेरेमी बेंथॅम ह्यांच्याशी त्यांचा परिचय झाला आणि बेंथॅम ह्यांचे सिद्धांत त्यांनी पूर्णतया स्वीकारले. जेम्स मिल ह्यांनी आपल्या कसदार लेखनाने ह्या सिद्धांतांना सुशिक्षित वर्गात व्यापक प्रमाणावर प्रसिद्धी आणि पाठिंबा मिळवून दिला. *एन्सायक्लोपीडिया ब्रिटानिका* ह्या कोशाच्या त्या काळच्या आवृत्त्यांतही त्यांनी वरील विषयांवर लेख लिहिले आणि तेही अतिशय प्रभावी ठरले. *वेस्टमिन्स्टर रिव्ह्यू* ह्या १८२४ मध्ये बेंथॅम यांनी उपयुक्ततावादाचा पुरस्कार करण्यासाठी सुरू केलेल्या नियतकालिकात त्यांचे लेख नेमाने प्रसिद्ध होत असत; १८३२ मध्ये ब्रिटिश पार्लमेंटने मताधिकार अधिक व्यापक करणारा आणि निवडणुकीच्या पद्धतीत सुधारणा करणारा जो कायदा–पहिले रिफॉर्म बिल–पास केला त्याला अनुकूल असे लोकमत निर्माण करण्यात जेम्स मिल ह्यांच्या वरील लिखाणाचा मोठाच वाटा होता.

जेम्स मिल ह्यांनी १८०६ मध्ये *हिस्टरी ऑफ ब्रिटिश इन्डिया* (म. शी. ब्रिटिश भारताचा इतिहास) ह्या आपल्या त्रिखंडात्मक ग्रंथाच्या लेखनाला प्रारंभ केला व तो १८१७ मध्ये प्रसिद्ध केला. भारतात झालेल्या ब्रिटिश सत्तेच्या स्थापनेचा आणि विस्ताराचा हा पहिला इतिहास होय. ह्या सत्तासंपादनासाठी ज्या पद्धतींचा अवलंब करण्यात आला होता आणि ज्या प्रकारची शासनव्यवस्था रूढ करण्यात आली होती त्यांच्यावर ह्या ग्रंथात जरी खरमरीत टीका करण्यात आली होती, तरी ह्या ग्रंथामुळे जेम्स मिल ह्यांची ईस्ट इंडिया कंपनीच्या मध्यवर्ती कार्यालयात–इंडिया हाऊसमध्ये–नेमणूक करण्यात आली आणि १८३० मध्ये ते आपल्या खात्याचे प्रमुख बनले. तत्कालीन भारतीय ब्रिटिश राजवटीतील दोषांचे जे दिग्दर्शन ह्या ग्रंथात करण्यात आले होते त्याच्यामुळे व जेम्स मिल ह्यांच्या इंडिया हाऊसमधील १७ वर्षांच्या कामगिरीमुळे भारतीय ब्रिटिश शासनव्यवस्थेत बरीच सुधारणा घडून आली.

१८२१ मध्ये *एलिमेन्ट्स ऑफ पोलिटिकल इकॉनॉमी* (म. शी. अर्थशास्त्राची प्राथमिक तत्त्वे) हा त्यांचा अर्थशास्त्रावरील ग्रंथ प्रसिद्ध झाला. ह्यातील सिद्धांत प्रामुख्याने ⇨ *डेव्हिड रिकार्डो* (१७७२–१८२३) ह्या अर्थशास्त्रज्ञाच्या उपपत्तींवर आधारलेले आहेत. रिकार्डोला अनुसरून ह्या ग्रंथात मूल्याच्या श्रमसिद्धांताचा त्यांनी पुरस्कार केला आहे. ह्या सिद्धांताप्रमाणे कोणत्याही वस्तूचे मूल्य हे ती वस्तू निर्माण करण्यात जेवढे मानवी श्रम खर्ची पडले असतील त्यामुळे निश्चित होत असते. पुढे ⇨ *कार्ल मार्क्स* (१८१८–८३) ह्यांनीही मूल्याच्या श्रमसिद्धांतावर आपल्या अर्थशास्त्राची उभारणी केली हे प्रसिद्धच आहे. जेम्स मिल ह्यांच्या मताप्रमाणे अर्थशास्त्रातील प्रमुख समस्या लोकसंख्येच्या वाढीमुळे निर्माण होते. कारण ज्या वेगाने लोकसंख्या वाढते त्या वेगाने समाजात संचित भांडवल वाढत नाही.

राज्यशास्त्रात, प्रत्येक माणसाला काही विशिष्ट हक्क, 'नैसर्गिक हक्क' म्हणून प्राप्त झालेले असतात आणि म्हणून सर्व माणसे समान असतात ह्या सिद्धांताला विरोध केला. हा सिद्धांत पायाभूत मानून त्यावर राज्यव्यवस्था उभारण्याऐवजी, आपापल्या वृत्तीला आणि मतांना अनुसरून जगण्यासाठी नागरिकांना सुरक्षितता प्राप्त करून देणे हे उद्दिष्ट समोर ठेवून राज्यव्यवस्थेची आखणी केली पाहिजे ह्या मताचे त्यांनी समर्थन केले. अशी राज्यव्यवस्था प्रस्थापित करण्यासाठी मतदानाचा अधिकार जास्तीत जास्त व्यापक केला पाहिजे, हा विचारही त्यांनी आग्रहाने मांडला.

मानसशास्त्र आणि ज्ञानशास्त्र ह्यांत त्यांनी ⇨ *साहचर्यवादाचा* पुरस्कार केला. त्यांचा *ॲनॅलिसिस ऑफ द फिनॉमेना ऑफ द ह्यूमन माइंड* (१८२९) हा ग्रंथ प्रसिद्ध असून त्यात त्यांनी पुढील विचार मांडले : आपल्याला लाभणाऱ्या संवेदना ह्या मूळ मानसिक घटना होत. अनेक संवेदना जेव्हा सातत्याने एकाकालीच प्राप्त होतात, तेव्हा परस्परांमध्ये साहचर्य प्रस्थापित होते आणि त्यांतील एक प्राप्त झाली असताना ह्या इतर सहचारी संवेदना कल्पनांच्या स्वरूपात मनात जागृत होतात. अशा रीतीने सहचारी कल्पनांचे पुंजके मनामध्ये निर्माण होतात. कल्पनांचे हे पुंजके म्हणजे विशिष्ट वस्तूविषयींच्या –उदा., एक मांजर, एक टेबल इ.–कल्पना होत. सातत्याने एकाकाळी लाभणाऱ्या संवेदनांमध्ये ज्याप्रमाणे साहचर्य निर्माण होते त्याप्रमाणे सातत्याने एकामागून दुसरी अशा रीतीने प्राप्त होणाऱ्या संवेदनांमध्येही साहचर्य प्रस्थापित होते. सर्व मानसिक घटना आणि चित्तवृत्ती ह्यांच्या स्वरूपाचे स्पष्टीकरण संवेदना आणि त्यांच्यामधील साहचर्य ह्यांच्या साहाय्याने करता येते असे दाखवून देण्याचा मिल ह्यांनी प्रयत्न केला. उदा., 'गुलाबाचे फूल सुवासिक असते' ह्या विश्वासाचा अर्थ असा, की गुलाब, फूल हे कल्पनापुंज आणि सुवास ही कल्पना ह्यांचे परस्परसाहचर्य आपल्या मनात निर्माण झालेले असते. संवेदनांप्रमाणे भावभावना आणि सुखदुःखे ह्यांच्यातही परस्परांशी किंवा संवेदनांशी साहचर्य निर्माण होऊ शकते. उदा., कुणीही माणूस मूलतः स्वतःचे सुख साधण्यासाठी कृत्ये करीत असतो. पण त्याचे स्वतःचे सुख आणि इतरांचे सुख ह्यांत साहचर्य प्रस्थापित झाल्यामुळे तो स्वाभाविकपणे इतरांचेही सुख, स्वतःच्या सुखाप्रमाणेच, साधण्याचा प्रयत्न करू लागतो.

जेम्स मिल ह्यांचा शिक्षणविषयक विचारही मानसशास्त्रीय साहचर्यवादावर आधारलेला आहे. व्यक्तीचे स्वतःचे आणि समाजाचे म्हणजे इतर व्यक्तींचे सुख ज्यांच्या योगे वृद्धिंगत होईल अशी साहचर्ये व्यक्तीच्या मनात प्रस्थापित करणे हे शिक्षणाचे उद्दिष्ट असले पाहिजे. तेव्हा शिक्षण हे केवळ बौद्धिक असता कामा नये. ते भावनिक, नैतिक आणि शारीरिकही असले पाहिजे असा त्यांचा दृष्टिकोन होता. आपला मुलगा जॉन स्ट्यूअर्ट मिल ह्याचे शिक्षण जेम्स ह्यांनी स्वतः केले; त्याचे जॉन स्ट्यूअर्ट मिल ह्यांनी आपल्या आत्मचरित्रात (*ऑटोबायॉग्राफी*, १८७३) केलेले वर्णन व विश्लेषण प्रसिद्ध आहे.

पहा : उपयुक्ततावाद.

संदर्भ : 1. Bain, Alexander, *James Mill*, London, 1882. 2. Halevy, Elie; Trans. Morris, Mary, *The Growth of Philosophical Radicalism*, London, 1928.

रेगे, मे. पुं.

मिलर, आर्थर : (१७ ऑक्टोबर १९१५–). विख्यात अमेरिकन नाटककार. जन्म न्यूयॉर्क शहरी. त्याच्या वडिलांचा एक छोटा धंदा होता. महामंदीच्या काळात त्या धंद्यावर आर्थिक अरिष्ट आल्यामुळे, मिलरला बालपणी कठीण दिवसांना तोंड द्यावे लागले.

शालेय शिक्षण पूर्ण केल्यानंतर (१९३२) मिलरला दोन वर्षे नोकरी करावी लागली. त्यानंतर त्याने मिशिगन विद्यापीठात पुढील शिक्षणासाठी प्रवेश घेतला. तेथे शिकत असतानाच त्याने नाट्यलेखन करावयास सुरुवात केली. *द मॅन हू हॅड ऑल द लक* (१९४४) हे ब्रॉडवे रंगभूमीवर आलेले त्याचे पहिले नाटक. तथापि नाटककार म्हणून त्याला कीर्ती मिळाली ती *ऑल माय सन्स* (१९४७) ह्या त्याच्या नाटकामुळे. ह्या नाटकास 'न्यूयॉर्क ड्रामा क्रिटिक्स सर्कल' चे पारितोषिकही मिळाले. इब्सेनचा काही प्रभाव ह्या नाटकावर जाणवतो. त्यानंतरचे *डेथ ऑफ ए सेल्समन* (१९४९) हे नाटक अमेरिकन रंगभूमीवर तर गाजलेच; परंतु त्याला आंतरराष्ट्रीय कीर्तीही प्राप्त झाली.

आर्थर मिलर

ह्या नाटकास 'न्यूयॉर्क ड्रामा क्रिटिक्स सर्कल' च्या पारितोषिकाबरोबर पुलिट्झर पारितोषिकही मिळाले (१९४९). विली लोमन ह्या एका फिरत्या विक्रेत्याच्या आयुष्याची शोकात्मिका प्रभावीपणे उभी करणाऱ्या ह्या नाट्यकृतीत वर्तमानकाळ आणि भूतकाळ ह्यांचे मिश्रण अभिव्यक्तिवादी तंत्राने निर्माण केलेल्या देखाव्यांतून, प्रत्ययकारीपणे करण्यात आले आहे. अमेरिकन समाजाने जोपासलेल्या काही सदोष जीवनमूल्यांचा स्वीकार केल्यामुळे विली लोमनचा दुःखद अंत घडून येतो. *द क्रुसिबल* (१९५३), *ए व्ह्यू फ्रॉम द ब्रिज* (१९५५), *ए मेमरी ऑफ टू मंडेज* (एकांकिका, १९५५), *आफ्टर द फॉल* (१९६४), *द प्राइस* (१९६८) आणि *द अमेरिकन क्लॉक* (१९८०) ह्या मिलरच्या अन्य उल्लेखनीय नाट्यकृती. *द क्रुसिबल* हे राजकीय रूपक आहे. १९५० नंतर अमेरिकेत कम्युनिस्टद्वेषाची लाट उसळली होती आणि संशयित कम्युनिस्टांना आणि कम्युनिस्ट विचारसरणीबद्दल सहानुभूती असलेल्यांना त्रास देण्याचे जे सत्र सुरू झाले होते, त्यावर मिलरने रूपकात्मक पद्धतीने टीका केली आहे. खुद्द मिलरलाही संशयित कम्युनिस्ट म्हणून वागवण्यात आले होते, ही बाब ह्या संदर्भात लक्षणीय ठरते. *ए व्ह्यू फ्रॉम द ब्रिज* ही स्वतःच्या पुतणीवर प्रेम करणाऱ्या एडी कार्बोन नावाच्या एका माणसाच्या जीवनाची शोकात्मिका होय. *ए मेमरी* ······ मध्ये, एका कारखान्यात काम करणाऱ्या कामगारांच्या यांत्रिक, पोकळ जीवनाचे दर्शन घडविले आहे. मानवी नातेसंबंधांच्या जपणुकीत येणाऱ्या अपयशांचे चित्रण *आफ्टर द फॉल*मध्ये असून स्वतःच्या व इतरांच्या संदर्भातील जबाबदारीची जाणीव व अपराधभावना हा विषय, दोन भावांच्या ताणलेल्या संबंधातून *द प्राइस*मध्ये मांडला आहे. महामंदीचे परिणाम हा *द अमेरिकन क्लॉक*चा विषय. हे नाटक अंशतः आत्मचरित्रात्मकही आहे.

मिलरने तीन विवाह केले. त्यांपैकी दुसरा, जगद्विख्यात चित्रपट अभिनेत्री मेरीलिन मन्रो हिच्याशी केलेला होता (१९५६). त्यानंतरच्या काळात त्याने तिची भूमिका असलेल्या *द मिसफिट्स* (१९६१) ह्या चित्रपटाचे लेखन केले.

फोकस (१९४५) ही त्याची कादंबरी. *आय डोंट नीड यू एनीमोअर* (१९६७) हा त्याचा कथासंग्रह. दूरचित्रवाणीसाठीही त्याने लेखन केले आहे.

संदर्भ : 1. Clurman, H. Ed. *The Portable Arthur Miller*, Baltimore, 1977. 2. Ferres, J. Ed. *Twentieth Century Interpretations of the Crucibile*, New York, 1972. 3. Hayman, R. *Arthur Miller*, New York, 1972. 4. Hitchens, G. *Attention Must be paid : A Study of Social Values in Four Plays by Arthur Miller*, New York, 1962. 5. Hogan, R. *Arthur Miller*, Minneapolis, 1964. 6. Huftel, S. *Arthur Miller: The Burning Glass*, New York, 1965. 7. Moss, L. *Arthur Miller*, New York, 1967. 8. Murray, E. *Arthur Miller, Dramatist*. New York, 1967. 9. Nelson, B. *Arthur Miller : Portrait of a Playright*, New York, 1970. 10. Welland, D. *Arthur Miller*, New York, 1961.

कुलकर्णी, अ. र.

मिलर, हेन्री : (२६ डिसेंबर १८९१ – ७ जून १९८०). अमेरिकन कादंबरीकार. न्यूयॉर्क शहरी जन्मला. ब्रुकलिनमध्ये तो वाढला. न्यूयॉर्कमध्ये थोडेसे शिक्षण त्याने घेतले होते. १९०९ ते १९२४ ह्या कालखंडात विविध प्रकारच्या नोकऱ्या केल्यानंतर त्याने लेखनास वाहून घेण्याचा निर्णय घेतला आणि तो पॅरिसला आला. अवघड आर्थिक परिस्थितीत तेथे सु. दहा वर्षे त्याने काढली. *ट्रॉपिक ऑफ कॅन्सर* (प्रकाशित–फ्रान्समध्ये १९३४; अमेरिकेत १९६१) ह्या त्याच्या कादंबरीत ह्या दहा वर्षांतील अनुभवांचे प्रतिबिंब पडलेले आहे. लैंगिक अनुभवही अत्यंत मोकळेपणाने सांगण्याच्या त्याच्या वृत्तीमुळे ही कादंबरी गाजली; तिला अश्लील ठरविण्यात आले. तथापि टी. एस्. एलियट, एझरा पाउंड ह्यांसारख्या साहित्यश्रेष्ठींनी ह्या कादंबरीची प्रशंसा केली. *ट्रॉपिक ऑफ कॅप्रिकॉर्न* (प्रकाशित–फ्रान्समध्ये १९३९; अमेरिकेत १९६१) ही कादंबरीही आत्मचरित्रात्मक आहे. मिलरचे ब्रुकलिनमधील किशोरजीवन तीत आलेले आहे. १९३९ मध्ये मिलरने ग्रीसला भेट दिली. *द कलॉसस् ऑफ मॅरोसी* ह्या आपल्या पुस्तकात त्याने ह्या प्रवासाचे वर्णन केले आहे. आधुनिक प्रवासवर्णनपर पुस्तकांतील एक उत्कृष्ट पुस्तक म्हणून *द कलॉसस्* ······ ला मान्यता मिळालेली आहे. १९४० मध्ये मिलर अमेरिकेत परतला. त्यानंतर त्याने *द एअर-कंडिशन्ड नाइटमेअर* (१९४५) आणि *रिमेंबर टू रिमेंबर* (१९४७) ही दोन पुस्तके लिहून अमेरिकन संस्कृतीवर टीका केली. पुढे *द रोझी क्रुसिफिक्शन* ही त्याची कादंबरी *सेक्सस* (१९४९), *प्लेक्सस* (१९५३) आणि *नेक्सस* (१९६०) अशा तीन खंडांत प्रसिद्ध झाली. ह्या कादंबरीच्या अमेरिकन आवृत्तीत हे तिन्ही खंड एकत्रित स्वरूपात आहेत (१९६५). ह्या कादंबरीतही रतिविषयक अनुभव आहेतच. *ट्रॉपिक ऑफ कॅन्सर*, *ट्रॉपिक ऑफ कॅप्रिकॉर्न* आणि *द रोझी क्रुसिफिक्शन* ह्या कादंबऱ्या अनेक वर्षे अमेरिकेत प्रसिद्ध होऊ शकल्या नव्हत्या.

मिलरच्या अन्य ग्रंथांत *द कॉस्मॉलॉजिकल आय* (निबंधसंग्रह, १९३९), *द विज्डम ऑफ द हार्ट* (निबंधसंग्रह, १९४१), *द टाइम ऑफ द असॅसिन्स* (फ्रेंच कवी अर्थ्यूर रँबो ह्याच्यावरील–१९५६) ह्यांचा समावेश होतो.

यूरोपातील आधुनिक आणि पुरोगामी अशा तरुण लेखकांवर मिलरचा बराच प्रभाव पडलेला दिसतो.

पॅसिफिक पॅलिसेड्स (कॅलिफोर्निया) येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Baxter, Annette K. *Henry Miller, Expatriate*, 1961. 2. Corle, Edwin, *The Smile at the Foot of the Ladder*, 1948. 3. Durrell, Lawrence; Perles, Alfred, *Art and Outrage : A Correspondence about Henry Miller*, 1959. 4. Gordon, A. W. *The Mind and Heart of Henry Miller*, 1967. 5. Kingsley, Widmer, *Henry Miller*, 1967. 6. Perles, Alfred *My Friend Henry Miller*, 1955. 6. Wickes, George, Ed. *Henry Miller and the Critics*, 1963.

नाईक, म. कृ.

मिलवॉकी : अमेरिकेच्या विस्कॉन्सिन राज्यातील सर्वांत मोठे शहर. मिशिगन सरोवराच्या पश्चिम काठावर मिलवॉकी, मनॉमनी व किनिकिनिक या तीन नद्यांच्या संगमावर तसेच शिकागोच्या उत्तरेस

पू. १३० किमी.वर हे वसले आहे. लोकसंख्या ६,३६,२१२ (१९८०). व्यापारिक निर्यातीचे हे या भागातील प्रमुख बंदर आहे. मिलवॉकी हे देशातील सर्वांत मोठे बीरनिर्मितिकेंद्र असून अमेरिकेची 'बीर राजधानी' म्हणून ते ओळखले जाते. अवजड यंत्रसामग्री, विजेची उपकरणे, डीझेल व गॅसोलीन एंजिने, ट्रॅक्टर, बीरनिर्मिती, मोटारसायकली, प्रशीतन उपकरणे इ. महत्त्वाच्या उद्योगधंद्यांचे हे केंद्र आहे. इंडियनांच्या भाषेत 'मिलिओक' (मिलिओक > मिलवॉकी) म्हणजे 'चांगली जमीन' असा अर्थ आहे. १६७३ मध्ये येथे प्रथम फ्रेंच मिशनरी वसाहतकार आले. १७९५ च्या सुमारास येथे फर उद्योगाचे केंद्र उभारण्यात आले. १८३८ मध्ये येथील लहानमोठ्या वसाहतींच्या एकत्रीकरणातून मिलवॉकी शहराची स्थापना झाली आणि जलवाहतुकीचे केंद्र असलेले हे शहर औद्योगिक दृष्ट्या उत्तरोत्तर विकसित होत गेले. मद्यनिर्मिती, मांस डबाबंदीकरण हे सुरुवातीचे उद्योग होते. १८४८ नंतर आलेल्या जर्मन निर्वासितांमुळे शहराचा राजकीय, आर्थिक आणि सामाजिक विकास वेगाने झाला. यादवी युद्धानंतर येथे समाजवादी नेतृत्वाखालील प्रभावी कामगार चळवळही उदयास आली. शहरात विस्कॉन्सिन व मार्केट ही दोन विद्यापीठे, अनेक महाविद्यालये, कलाशिक्षण विद्यालय इ. शैक्षणिक सुविधा आहेत. फ्रँक लॉइड राइट याने बांधलेले चर्च येथे आहे. येथे अनेक उद्याने असून त्यांपैकी वॉशिंग्टन पार्क, मिचेल पार्क इ. उल्लेखनीय आहेत. १९६० च्या दशकात येथे बरेच वांशिक संघर्ष निर्माण झाले. १९६० नंतर येथे गलिच्छ वस्ती निर्मूलन व अल्प किंमतीची घरे बांधण्याची मोहीम हाती घेण्यात आली. १९६८ मध्ये ११६ हे. क्षेत्र उद्योगधंदे, गृहनिवास इ. दृष्टींनी विकसित करण्याचा नागरी प्रकल्प हाती घेण्यात आला. राज्यातील सर्वांत उत्तुंग असे ४२ मजल्यांचे 'फर्स्ट विस्कॉन्सिन सेंटर' १९७३ मध्ये पूर्ण करण्यात आले. याच वर्षी येथे एक्स्पोझिशन व कन्व्हेन्शन सेंटर उघडण्यात आले.

जाधव, रा. ग.

मिलस्टाइन, सेझार : (८ ऑक्टोबर १९२७–). अर्जेंटिनीयन-ब्रिटिश जीवरसायनशास्त्रज्ञ. प्रतिरक्षाविज्ञानातील (रोगप्रतिकारक्षमतेसंबंधीच्या विज्ञानातील) महत्त्वपूर्ण कार्याबद्दल त्यांना ⇨ *नील्स काय येर्ने* व जॉर्जेस जे. एफ्. कोलर यांच्यासमवेत वैद्यक वा शरीरक्रियाविज्ञान या विषयाच्या १९८४ सालच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

मिलस्टाइन यांचा जन्म अर्जेंटिनातील बाईआ ब्लांका येथे झाला. ब्वेनस एअरीझ विद्यापीठाची रसायनशास्त्राची पदवी (१९५२) व जीवरसायनशास्त्राची डॉक्टरेट पदवी (१९५७) मिळविल्यानंतर १९५८ मध्ये ते इंग्लंडला गेले. १९६० मध्ये केंब्रिज विद्यापीठाची पीएच्.डी. पदवी त्यांनी मिळविली. एक वर्ष केंब्रिज विद्यापीठाच्या जीवरसायनशास्त्र विभागात काम केल्यावर ते ब्वेनस एअरीझ येथील नॅशनल मायक्रोबायॉलॉजिकल इन्स्टिट्यूटच्या रेणवीय जीवविज्ञान विभागाचे १९६१–६३ मध्ये प्रमुख होते. १९६३ मध्ये ते इंग्लंडला परतले आणि केंब्रिज विद्यापीठातील वैद्यकीय संशोधन मंडळाच्या रेणवीय जीवविज्ञान प्रयोगशाळेत त्यांनी संशोधन करण्यास सुरुवात केली. १९६९–८० मध्ये त्यांनी या प्रयोगशाळेत ज्येष्ठ वैज्ञानिक व प्रथिन रसायनशास्त्र उपविभागाचे प्रमुख म्हणून काम केले. १९८० मध्ये ते तेथेच रेणवीय प्रतिरक्षा जीवविज्ञान उपविभागाचे प्रमुख आणि पुढे १९८३ मध्ये प्रथिन व न्यूक्लिइक अम्ल रसायनशास्त्र विभागाचे प्रमुख झाले.

मिलस्टाइन यांनी प्रतिपिंडांच्या [प्रतिजने म्हणजे संभाव्य हानिकारक बाह्य पदार्थ–सूक्ष्मजंतू, व्हायरस इ. –प्राणिशरीरात शिरल्यावर त्यांची विल्हेवाट लावण्यासाठी शरीरात मिळणाऱ्या विशिष्ट प्रतिसादात रक्तद्रवामध्ये तयार होणाऱ्या विशिष्ट प्रथिनांच्या; → प्रतिपिंड] रेणूंची संरचना, क्रमविकास (उत्क्रांती) व ⇨ *आनुवंशिकी* यांविषयी संशोधन केलेले आहे. तथापि त्यांनी कोलर यांच्याबरोबर एककृत्तकी (पूर्वनिर्धारित अतिविशिष्टता व एकसारखेपणा असलेले) प्रतिपिंड निर्माण करण्यासाठी १९७५ च्या सुमारास संकरार्बुद तंत्राच्या लावलेल्या शोधाकरिता ते अधिक प्रसिद्ध आहेत. याकरिता त्यांनी प्रतिपिंड स्रवणाऱ्या एकाच लसीका कोशिकेचे [रक्तातील एका प्रकारच्या पांढऱ्या कोशिकेचे (पेशीचे); → लसीका तंत्र] अस्थिमज्जार्बुदाच्या (हाडाच्या पोकळीतील संयोजी ऊतकातील–कोशिका समूहातील–कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणाऱ्या गाठीच्या) एकाच कोशिकेशी संयोग घडवून आणल्यास एक संकरज कोशिका (संकरार्बुद कोशिका) तयार होते आणि या कोशिकेत लसीका कोशिकेची प्रतिपिंड तयार करण्याची क्षमता तसेच मारक अर्बुद कोशिकेचे चिरस्थायित्व असते, असे दाखविले. त्यांनी उपयोगात आणलेल्या प्रतिपिंड निर्माण करणाऱ्या कोशिका उंदराच्या प्लीहेतील (पानथरीतील) होत्या व त्या मेंढीच्या रक्तातील लाल कोशिकांनी प्रतिरक्षित केलेल्या होत्या. यामुळे प्रत्येक संकरार्बुद कोशिकेद्वारे मेंढीच्या कोशिकांच्या विरोधी अशा प्रतिपिंडाचे स्रवण झाले. निरनिराळ्या उद्‌गमांपासून मिळविलेल्या प्रतिपिंड उत्पादक कोशिका संकरित करणे शक्य आहे आणि विशिष्ट प्रतिपिंड मिळविण्यासाठी अशा कोशिकांचे मोठ्या प्रमाणावर कृत्रिम रीतीने संवर्धन करता येणे शक्य आहे, असेही मिलस्टाइन व कोलर यांनी सूचित केले. या तंत्राने पूर्वनिर्धारित विशिष्टता असलेल्या एककृत्तकी प्रतिपिंडांचे अमर्याद उत्पादन करणे शक्य झाले आहे. या प्रतिपिंडांमुळे सैद्धांतिक व अनुप्रयुक्त (व्यवहारोपयोगी) जीववैद्यकीय संशोधनात अगदी नवी अशी क्षेत्रे अस्तित्वात आली आहेत. प्रतिपिंड अणूंच्या निरनिराळ्या भागांच्या वेगवेगळ्या कार्यासंबंधीचा तपशीलवार अभ्यास, ⇨ *इंटरफेरॉना*सारख्या पदार्थांचे उच्च शुद्धीकरण, अर्बुदासारख्या रोगांचे निदान व त्यांवरील उपचार ही एककृत्तकी प्रतिपिंडांच्या उपयोगाची काही उदाहरणे होत.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज मिलस्टाइन यांना सीबा पदक व पारितोषिक (१९७८); जनरल मोटर्स कॅन्सर रिसर्च फाउंडेशनचे स्लोन पारितोषिक (१९८१); लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे रॉयल पदक (१९८२); फ्रँक्लिन इन्स्टिट्यूटचे फ्रँक्लिन पदक (१९८३); युनेस्कोचे कार्लोस जे. फिनली पारितोषिक (१९८३) वगैरे अनेक सन्मान मिळालेले आहेत. स्कँडिनेव्हियन इम्युनॉलॉजिकल सोसायटीज (१९७०), यूरोपीयन मॉलिक्युलर बायॉलॉजी ऑर्गनायझेशन (१९७४), रॉयल सोसायटी (१९७५), अमेरिकन असोसिएशन ऑफ इम्युनॉलॉजिस्ट्स (१९७९), अमेरिकेची नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस (१९८१), अमेरिकन ॲकॅडेमी ऑफ आर्ट्स ॲंड सायन्सेस (१९८३), रॉयल कॉलेज ऑफ फिजिशियन्स (१९८३) इ. वैज्ञानिक संस्थांचे ते परदेशी अथवा सन्माननीय सदस्य आहेत.

मिठारी, भू. चिं.

मिलान : मिलानो. इटलीच्या उत्तर भागातील लाँबर्डी प्रांताची राजधानी आणि इतिहासप्रसिद्ध शहर. लोकसंख्या १५,८०,८१० (१९८२). हे पो नदी व आल्प्स पर्वतरांगांदरम्यानच्या सुपीक प्रदेशात, रोमच्या वायव्येस ४८० किमी. व जेनोआच्या ईशान्येस १२० किमी.वर ऑलॉना नदीकाठी वसले आहे. लाँबर्डी मैदानातील सर्व महत्त्वाच्या व्यापारमार्गांवर हे असल्याने पूर्वीपासूनच याला वित्तीय, औद्योगिक व व्यापारी दृष्ट्या राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

येथील मूळच्या केल्टिक लोकांचा पराभव करून इ. स. पू. २२२ मध्ये हे शहर रोमनांनी जिंकले. रोमन साम्राज्याच्या राजधानीचे व उत्तर इटलीतील प्रमुख धार्मिक ठिकाण म्हणून ते प्रसिद्ध होते

(इ. स. ३०५ ते ४०२). ३७४ ते ३७९ या काळात सेंट आम्ब्रोस हा येथील बिशप होता. धार्मिक विधी व वक्तृत्व यांबद्दल त्याची ख्याती होती. ४५० मध्ये हूण लोकांनी आणि ५३९ मध्ये गॉथ जमातींच्या टोळ्यांनी हल्ले करून या शहराचे अतोनात नुकसान केले. त्यानंतर ५६९ मध्ये लोंबार्ड लोकांनी हे जिंकून घेतले. तेव्हापासून शहराची हळूहळू प्रगती होऊ लागली. बाराव्या शतकात मिलान हा एक स्वतंत्र परगणा (कम्यून) बनला व लॉंबर्डी प्रदेशातील इतर शहरांवरही त्याचा अंमल बसला. याच काळात (इ. स. अकरावे ते तेरावे शतक) येथे धनिक आणि निर्धन लोक यांच्यात झगडे सुरू झाले व त्यांतच बाजूच्या विरोधी शहरांनी सम्राट पहिल्या फ्रेडरिक याला हे शहर उद्ध्वस्त करण्यास मदत केली (११५८ व ११६२); परंतु 'लॉंबर्ड लीग सिटीज'ने ११७६ मध्ये पहिल्या फ्रेडरिकचा पराभव केला. या लीगमध्ये मिलानही होते. ११८३ मध्ये कॉन्स्टन्स येथील शांतता करारानुसार इटलीच्या राजाने मिलानच्या स्वातंत्र्याला मान्यता दिली. मात्र तेराव्या शतकात येथील लोकसत्ताक शासन संपुष्टात येऊन सरदार घराण्यांची सत्ता स्थापन झाली. सरदार घराण्यातील गॅलेॲझो सरदार 'ड्यूक ऑफ मिलान' या नावाने प्रसिद्ध झाला व त्याचे राज्य इटलीतील एक महत्त्वाचे ड्यूक राज्य म्हणून मानले जाऊ लागले. १४४७ मध्ये मिलानवर स्फोर्त्सा घराण्याची सत्ता आली. इटालियन युद्धांनंतर मिलान राज्याची सत्ता स्पेनकडे (१५३५) व त्यानंतर १७१३–९६ या काळात ऑस्ट्रियाकडे गेली. पहिल्या नेपोलियनने ऑस्ट्रियाचा पराभव करून इटलीची पाच नगरराज्यांत विभागणी केली व सिसॅलपाइन राज्याची तसेच इटली साम्राज्याची मिलान ही राजधानी केली (१८०५–१४). परंतु १८१५ मध्ये नेपोलियनचा पाडाव झाल्यावर मिलान पुन्हा ऑस्ट्रियाकडे आले व १८४८ मध्ये मिलानमधील लोकांनी ऑस्ट्रियनांना येथून हाकलून दिले. १८५९ मध्ये हे शहर सार्डिनियाच्या राज्यात व इटलीच्या स्वातंत्र्यानंतर (१८६१) इटलीमध्ये समाविष्ट झाले. १८६१ नंतर आर्थिक दृष्ट्या मिलानचे महत्त्व वाढले. दुसऱ्या महायुद्धकाळात मात्र या शहराचे बाँब वर्षावामुळे अतोनात नुकसान झाले [→ इटली].

औद्योगिक दृष्ट्या मिलान पूर्वीपासून प्रसिद्ध आहे. शहरात कापड, यंत्रसामग्री, रसायने, मोटारी, मोटारसायकली, महत्त्वाची विजेची उपकरणे, लोहमार्गसामग्री, विमाने, रबरी वस्तू इ. उद्योगधंदे विकसित झाले आहेत. छपाई व प्रकाशन व्यवसायातही हे शहर अग्रगण्य असून यूरोपातील एक महत्त्वाची रेशीम बाजारपेठ येथेच आहे. येथे दरवर्षी एप्रिलमध्ये भरणाऱ्या आंतरराष्ट्रीय व्यापारजत्रेत व प्रदर्शनात हजारो प्रदर्शक सहभागी होतात, तर लक्षावधी लोक भेट देतात.

पर्यटन व्यवसायाच्या दृष्टीनेही हे शहर महत्त्वाचे आहे. चौथ्या शतकातील सेंट आम्ब्रोजो बॅसिलिका (अकराव्या शतकात पुनरुज्जीवित झालेले), पंधराव्या शतकातील सांता मारीआ देल ग्रात्सिए चर्च (लिओनार्दो दा व्हींची या श्रेष्ठ चित्रकाराच्या *द लास्ट सपर* १४९५–९८ ह्या उत्कृष्ट भित्तिचित्राकरिता प्रसिद्ध), इटलीतील उत्कृष्ट चित्रकलाकृतींच्या संग्रहासाठी प्रसिद्ध असलेला सतराव्या शतकातील ब्रेरा राजवाडा, पांढऱ्या संगमरवराचे गॉथिक कॅथीड्रल (१३८६–१८१३), श्रेष्ठ यूरोपीय चित्रकारांच्या चित्रांचा संग्रह तसेच दुर्मिळ ग्रंथ व प्राचीन हस्तलिखिते यांकरिता ख्याती पावलेले आम्ब्रोसियन ग्रंथालय, लिओनार्दो दा व्हींची विज्ञान व तंत्रविद्या संग्रहालय, मॉडर्न आर्ट गॅलरी, संगीतिका गृह, भव्य नाट्यगृहे इ. वास्तू उल्लेखनीय आहेत. शहरात एक तंत्रनिकेतन व तीन विद्यापीठे आहेत.

चौंडे, मा. ल.

मिलिंदपन्ह : पाली भाषेतील एक विख्यात ग्रंथ. 'मिलिंद-प्रश्न' हे त्याच्या शीर्षकाचे संस्कृत रूप. ह्या शीर्षकातील मिलिंद म्हणजे ग्रीक राजा मिनॅनड्रॉस किंवा मीनांदर होय. मिलिंद हे त्याच्या नावाचे भारतीय रूप. मिलिंद आणि बौद्ध भिक्षू नागसेन ह्यांच्यातील संवाद ह्या ग्रंथात ग्रथित केलेला आहे. उपर्युक्त भिक्षू नागसेन हा ह्या ग्रंथाचा कर्ता असावा, असे मानले जाते. इ. स. सु. पहिले शतक हा ह्या ग्रंथाच्या रचनेचा काळ.

राजा मिलिंद ह्यास तत्त्वज्ञानासंबंधी चर्चा करण्याची फार हौस होती. त्या दृष्टीने नागसेनाशी संवाद व्हावा, अशी ह्याला इच्छा झाली. नागसेनाने अट घातली, की हा संवाद 'राजवादा'च्या नव्हे तर 'पंडितवादा'च्या पद्धतीने व्हावा; कारण त्याला माहीत होते, की राजे लोक वादामध्ये आपल्या विरुद्ध बाजूची सरशी होऊ लागताच क्रोधाविष्ट होऊन प्रतिपक्षावर दंडयोजना करण्याचा प्रयत्नसुद्धा करतात. परंतु मिलिंदराजाने नागसेनाची अट मान्य केली व बुद्ध, धर्म, संघ ह्यांच्याशी निगडित असलेल्या अनेक प्रश्नांवर नागसेनाबरोबर चर्चा केली. बुद्धाचे अलौकिकत्व, बौद्ध धर्मातील अनात्मवाद, संघामध्ये देवदत्ताने पाडलेली फूट, निर्वाण, अर्हतांची विस्मृती व त्यांची स्थानभ्रष्टता, बौद्ध ग्रंथातील निरनिराळ्या रचनांत दिसणारा विरोध व त्यांचा समन्वय, गृहस्थ व प्रव्रजित ह्यांची सम्यक प्रतिपत्ती व अर्हत्वप्राप्ती ह्यांसारख्या अनेक विषयांवर चर्चा झाली. चर्चेच्या शेवटी मिलिंद राजाने नागसेनाचे वाक्चातुर्य व वादपटुत्व ह्यांसंबंधी प्रशंसोद्गार काढले; त्याचप्रमाणे नागसेनाकरिता त्याने एक विहार बांधविला; आपले राज्य आपल्या मुलाच्या स्वाधीन करून प्रव्रज्या घेतली व कालांतराने अर्हत्व प्राप्त केले असा ह्या ग्रंथात उल्लेख आहे.

ह्या ग्रंथाचे एकूण सात विभाग आहेत. मात्र सातव्या विभागात जे प्रश्न विचारात घ्यावयाचे म्हणून आरंभीच यादी दिलेली आहे, तिच्यातील सर्व मुद्यांची उत्तरे आलेली नाहीत. बौद्धांच्या त्रिपिटकातील अनेक ग्रंथांचा उल्लेख ह्या ग्रंथात करण्यात आला असून, त्यांपैकी काही ग्रंथांतून प्रत्यक्ष उतारेही ह्या ग्रंथाने घेतले आहेत.

नागसेनाने वापरलेल्या दृष्टांताचे सौंदर्य व समर्पकत्व हे ह्या ग्रंथाचे एक लक्षणीय वैशिष्ट्य होय. ग्रंथाची भाषा बऱ्याच ठिकाणी सोपी व ओघवती असली, तरी काही काही ठिकाणी लांब लांब समासांमुळे क्लिष्ट झालेली आहे.

ह्या ग्रंथाच्या चिनी भाषांतरात फक्त पहिले तीन विभाग असल्यामुळे ह्या ग्रंथाचे उर्वरित चार विभाग उत्तरकालीन असावेत, असे काही विद्वानांचे मत आहे. हिंदी, बंगाली (अंशतः) व कानडी भाषांत हा ग्रंथ अनुवादिला गेला आहे. ह्या ग्रंथाचा इंग्रजी अनुवाद टी. डब्ल्यू. ऱ्हिस डेव्हिड्स ह्यांनी *द क्वेश्चन्स ऑफ किंग मिलिंद* ह्या नावाने दोन भागांत केलेला आहे (प्रथमावृत्ती १८९०; १८९४ डोव्हर पब्लिकेशन्स, न्यूयॉर्क ह्यांनी काढलेली नवी आवृत्ती १९६३).

संदर्भ : 1. Bapat, P. V., Ed. *2500 Years of Buddhism*, Delhi, 1959.
2. Law, B. C. *A History of Pali Literature, 2 Vols.*, London, 1933.
३. उपाध्याय, भरतसिंह, *पालि साहित्यका इतिहास*, प्रयाग, १९६३.

बापट, पु. वि.

मिलिकन, रॉबर्ट अँड्रूझ : (२२ मार्च १८६८–१९ डिसेंबर १९५३). अमेरिकन भौतिकीविज्ञ. इलेक्ट्रॉनाचा विद्युत् भार व ⇨ *प्रकाशविद्युत्* परिणाम यांविषयीच्या कार्याबद्दल त्यांना १९२३ सालच्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचा सन्मान मिळाला.

मिलिकन यांचा जन्म मॉरिसन (इलिनॉय) येथे झाला. ओबर्लिन कॉलेजातून (ओहायओ) १८९१ मध्ये पदवीधर झाल्यावर दोन वर्षे त्यांनी प्राथमिक भौतिकीच्या अध्यापनाचे काम केले. १८९३ मध्ये भौतिकीचे मास्टर ही पदवी मिळविल्यावर कोलंबिया विद्यापीठात भौतिकीचे अधिछात्र म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १८९५ मध्ये त्यांनी प्रदीप्त

पृष्ठभागांनी उत्सर्जित केलेल्या प्रकाशाच्या ध्रुवीकरणावर (एकाच प्रतलात कंपने होण्याच्या क्रियेवर) संशोधन करून पीएच्.डी. पदवी संपादन केली. त्यानंतर १८९५-९६ मध्ये वर्षभर त्यांनी जर्मनीत बर्लिन व गटिंगेन येथे पदव्यूत्तर शिक्षण घेतले. १८९६ मध्ये शिकागो विद्यापीठातील भौतिकी प्रयोगशाळेत साहाय्यक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली व पुढे त्या विद्यापीठातच १९१० मध्ये ते प्राध्यापक झाले. पहिल्या महायुद्धात ते अमेरिकेच्या राष्ट्रीय संशोधन मंडळाचे उपाध्यक्ष होते. त्या वेळी त्यांनी पाणबुडी-प्रतिरोधक व वातावरणविज्ञानीय साधने विकसित करण्यात महत्त्वाची कामगिरी केली. १९२१ मध्ये पॅसाडीना येथील कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजीमधील भौतिकीच्या नॉर्मन ब्रिज लॅबोरेटरीच्या संचालकपदावर, तसेच या संस्थेच्या कार्यकारी मंडळाच्या अध्यक्षपदावर त्यांची नेमणूक झाली. १९४६ मध्ये या दोन्ही पदांवरून ते निवृत्त झाले.

रॉबर्ट अँड्रूझ मिलिकन

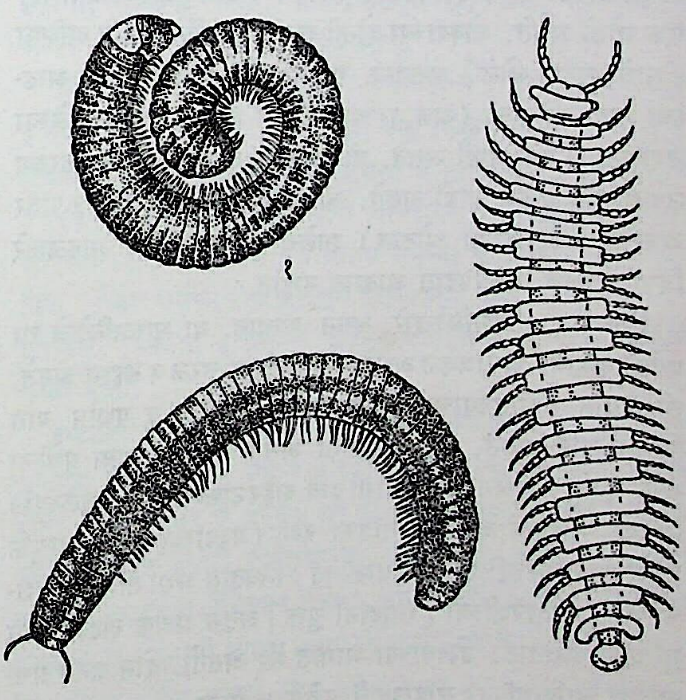
मिलिकन यांनी मुख्यत्वे विद्युत् प्रकाशकी व रेणवीय भौतिकी या विषयांत संशोधन केले. त्यांचे सर्वांत प्रसिद्ध कार्य म्हणजे त्यांनी १९१० मध्ये इलेक्ट्रॉनाचा विद्युत् भार अचूकपणे मोजण्यासाठी योजलेला अतिशय सुलभ असा तेलाच्या थेंबाचा प्रयोग हे होय [→ इलेक्ट्रॉन]. सर्व इलेक्ट्रॉनांसाठी हा विद्युत् भार सारखाच असतो, असेही त्यांनी सिद्ध केले. त्यानंतर १९१२–१५ या काळात त्यांनी आइन्स्टाइन यांचे अत्यंत महत्त्वाचे प्रकाशविद्युतीय समीकरण प्रायोगिक रीत्या पडताळून पाहिले आणि प्लांक यांच्या स्थिरांकाचे मूल्य प्रकाशविद्युतीय रीतीने प्रथमच निर्धारित केले. वायूंच्या ⇨ *ब्राउनीय गती*संबंधी त्यांनी केलेल्या कार्यामुळे द्रव्याच्या आणवीय व गत्यात्मक सिद्धांतांना [→ द्रव्याचा गत्यात्मक सिद्धांत] असलेला शास्त्रीय जगातील विरोध संपुष्टात आला. वातावरणात शिरून पृथ्वीकडे येणाऱ्या कणाच्या गतीसंबंधीचा मिलिकन यांचा सिद्धांत व विद्युतीय घटनांसंबंधीचे त्यांचे संशोधन यांतूनच पुढे ⇨ *विश्वकिरणां*संबंधीच्या (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येणाऱ्या भेदक किरणांसंबंधीच्या) त्यांच्या महत्त्वाच्या कार्याला चालना मिळाली. स्तरावरणापासून (भूपृष्ठापासून सु. १५ किमी. उंचीपासून ते सु. ५५ किमी.पर्यंतच्या भागापासून) ते खोल हिमसरोवरांच्या तळापर्यंत निरनिराळ्या उंचीकरिता, तसेच वेगवेगळ्या अक्षांशांवर व रेखांशांवर त्यांनी विश्वकिरणांचे निरीक्षण केले. याकरिता त्यांनी प्रामुख्याने आयनीकरण कोठीचा [→ कण अभिज्ञातक] उपयोग केला. त्यांनी विश्वकिरणांच्या मापनासाठी योजलेल्या प्रयोगामुळे हे किरण पृथ्वीवर वा वातावरणाच्या खालच्या थरात उगम पावत नसून बाह्य अवकाशातून (विश्वातून) येतात, हे सिद्ध झाले. हे किरण विश्वाच्या पुनर्रचनेतील एक महत्त्वाची प्रेरणा असून त्यांच्या उत्पत्तीत परमेश्वराचा हात असावा व परमेश्वराचे कार्य अव्याहत चालू असल्याचा हा एक पुरावा आहे, असा त्यांचा दृष्टिकोन होता.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज मिलिकन यांना नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे कॉमस्टॉक पारितोषिक, अमेरिकन इन्स्टिट्यूट ऑफ इलेक्ट्रिकल एंजिनियर्सचे एडिसन पदक, लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे ह्यूज पदक वगैरे बहुमान मिळाले. पंचवीस विद्यापीठांच्या सन्माननीय डॉक्टरेट पदव्या त्यांना मिळालेल्या होत्या आणि अनेक अमेरिकन व परदेशी वैज्ञानिक संस्थांचे ते सदस्य होते. ते अमेरिकन फिजिकल सोसायटीचे अध्यक्ष व अमेरिकन ॲसोसिएशन फॉर द ॲडव्हान्समेंट ऑफ सायन्सचे अध्यक्ष (१९२९) होते. राष्ट्रसंघाच्या बौद्धिक सहकार्य समितीत त्यांनी अमेरिकेचे सदस्य म्हणून काम केले (१९२२–३२). तसेच ब्रूसेल्स येथे १९२१ मध्ये भरलेल्या आंतरराष्ट्रीय भौतिकी परिषदेमध्ये (सॉल्व्हे काँग्रेसमध्ये) त्यांनी अमेरिकेचे प्रतिनिधित्व केले. दुसऱ्या महायुद्धात रॉकेटे व ⇨ *झोत प्रचालन* यांसंबंधी त्यांनी केलेल्या कार्याबद्दल त्यांना अमेरिकेच्या अध्यक्षांचे प्रशंसा पदक मिळाले.

मिलिकन यांनी अनेक शास्त्रीय नियतकालिकांतून लेखन केले. तसेच भौतिकीच्या विविध शाखांवर एन्. जी. गेल, सी. आर्. मान, जे. मिल्स वगैरे लेखकांबरोबर व स्वतंत्रपणेही पाठ्यपुस्तके लिहिली आणि भौतिकीच्या अध्यापनात सुलभता आणण्यास बहुमोल मदत केली. या त्यांच्या पाठ्यपुस्तकांच्या सुधारित आवृत्त्या कित्येक वर्षे वापरात होत्या. विश्वकिरणांवर त्यांनी केलेल्या कार्यावर आधारलेला त्यांचा *इलेक्ट्रॉन्स (+ अँड –), प्रोटॉन्स, फोटॉन्स, न्यूट्रॉन्स, मेसोट्रॉन्स अँड कॉस्मिक रेज* (१९४७; पूर्वीच्या त्यांच्या १९१७ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या *द इलेक्ट्रॉन* या ग्रंथाची तिसरी सुधारित आवृत्ती) हा ग्रंथ सुप्रसिद्ध आहे. विसाव्या शतकातील ते एक अग्रगण्य वैज्ञानिक होते आणि त्याचबरोबर वृत्तीने ते धार्मिक असल्याने विज्ञान व धर्म हे एकमेकांना पूरक असून त्यांचा समन्वय साधण्याची त्यांची उत्कट तळमळ त्यांच्या पुढील काही ग्रंथांद्वारे प्रत्ययास येते : *सायन्स अँड लाइफ* (१९२४); *इव्होल्यूशन इन सायन्स अँड रिलिजन* (१९२७); *सायन्स अँड द न्यू सिव्हिलायझेशन* (१९३०); *टाइम, मॅटर अँड व्हॅल्यूज* (१९३२). यांखेरीज त्यांचे आत्मचरित्र १९५० मध्ये प्रसिद्ध झाले. ते सान मारीनो (कॅलिफोर्निया) येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

मिलिपीड : आर्थ्रोपोडा (संधिपाद) संघाच्या डिप्लोपोडा वर्गातील प्राणी या नावाने ओळखले जातात. यांचे शरीर दंडगोलाकार



१ २ ३

मिलिपीड : (१) काळा मिलिपीड (*टॅचिपोडोइयुलस नायगर*), (२) सुमात्रेतील मिलिपीड (*प्लॅटिऱ्हॅकस मिरँडस*), (३) इयुलस प्रजातीतील मिलिपीड जाती.

अळीसारखे असून ते खंडयुक्त असते. हे वायुश्वासी असून यांच्या शरीरावर पुष्कळ पाय असतात म्हणून यांना सहस्रपाद असेही

म्हणतात. यांचा समावेश पूर्वी मीरिॲपोडा या वर्गाच्या एका गणात केला जात असे; पण आता नवीन वर्गीकरण पद्धतीप्रमाणे यांचा समावेश डिप्लोपोडा या स्वतंत्र वर्गात केला जातो.

मिलिपीड जगात सर्वत्र आढळतात. त्यातल्या त्यात उष्ण प्रदेशात ध्रुवीय प्रदेशापेक्षा हे जास्त आहेत. यांचे जीवाश्म (शिळारूप झालेले अवशेष) कार्‌बॉनीफेरस (सु. ३५–३१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात आढळले आहेत. यांपैकी काही जीवाश्मांची लांबी ३० सेंमी. इतकी आहे. भारतात डिप्लोपोडाच्या सु. ११५ जाती माहीत असून त्यांची विभागणी ५० प्रजातींत होते. यांची लांबी ०·२ मिमी. ते ३०० मिमी.पर्यंत व जाडी ५० मिमी.पर्यंत असू शकते. शरीराच्या पाचव्या खंडापासून अखेरपर्यंत प्रत्येक खंडावर पायांच्या दोन जोड्या असतात. यांच्या कोणत्याही पायावर विषारी नखर नसते. जरी सर्वसाधारणपणे शरीर दंडगोलाकार असले, तरी काही जातींच्या मिलिपिडांचे शरीर चपटे असते. शरीरावर कॅल्शियमयुक्त कवचाचे आवरण असते. जसजशी मिलिपिडाची वाढ होते, तसतशी ही कवचे कात टाकल्याप्रमाणे टाकली जातात. यानंतर नवीन कवच येण्यापूर्वी कातडे मऊ असते. या काळात मिलिपीड सांदीकपारीत लपून बसतात. कवचाखेरीज स्वसंरक्षणाकरिता मिलिपिडाच्या शरीरात काही दुर्गंधीयुक्त ग्रंथीही आहेत. शरीराच्या बाजूला असलेल्या रंध्रांतून या ग्रंथींचा स्राव द्रवाचा थेंब किंवा वायुरूपाने बाहेर फेकला जातो. या स्रावाचे घटक निरनिराळ्या जातींत निरनिराळे असतात. साधारणतः त्यात हायड्रोसायनिक अम्ल, आयोडीन व क्विनोन असते. याचा वास तिखट, झोंबणारा असतो व त्यामुळे कीटक मृत्यू पावतो. माणसाच्या कातडीशी या स्रावाचा संबंध आल्यास कातडीवर काळे डाग पडतात. कालांतराने कातडी निघून जाते; पण तिच्याखालील जखम भरण्यास वेळ लागतो. डोळ्यावर या स्रावाचा विपरीत परिणाम होतो. कुक्कुटपालन क्षेत्रात बऱ्याच कोंबड्या मिलिपिडाच्या दुर्गंधीयुक्त स्रावाशी संपर्क आल्याने आंधळ्या झाल्याचे आढळून आले आहे.

मिलिपिडाच्या डोक्यावर लघुशृंगिकांची (सांधेयुक्त स्पर्शेंद्रियांची) एक जोडी असते. डोक्याच्या दोन्ही बाजूंस एक किंवा जास्त अक्षिका (साधे, लहान डोळे) असतात. काही जातींत एकही अक्षिका आढळत नाही. जंभाची (अन्न धरण्यासाठी वा चावण्यासाठी असलेल्या उपांगांची) एक जोडी असते. जंभिकांची (जंभामागील रूपांतरक्षम उपांगांची) एकच जोडी असते. जंभिकांच्या दुसऱ्या जोडीचे रूपांतर अधरोष्ठात (खालच्या ओठात) झालेले असते. गोमेत आढळणारे विषारी जबडे मिलिपिडात आढळत नाहीत.

मिलिपीड श्वासनलिकेद्वारे श्वसन करतात. या श्वासनलिकेचे रंध्र प्रत्येक खंडावर पायाजवळ असते. अन्ननलिका सरळ व लहान असते. ती अग्रांत्र (आतड्याचा पुढील भाग), मध्यांत्र व पश्चांत्र यांत विभागलेली असते. मुख अग्रभागी असते व त्यात लाला ग्रंथींचा स्राव जातो. उत्सर्जन (निरुपयोगी द्रव्ये बाहेर टाकण्यासाठी असलेल्या) नलिका पश्चांत्रात जातात. तंत्रिका रज्जू (मज्जारज्जू) गुच्छिकायुक्त [ज्यांच्यापासून तंत्रिका तंतू (मज्जातंतू) निघतात अशा तंत्रिका कोशिकांच्या (मज्जापेशींच्या) समूहांनी युक्त] असून प्रत्येक खंडात दोन गुच्छिका असतात. डोक्याच्या भागात मेंदू असतो. दोन जनन ग्रंथी त्यांच्या वाहिन्यांच्या साहाय्याने प्रत्येक खंडाच्या बाजूस पायावरील रंध्राकडे जातात. हा भिन्नलिंगी प्राणी आहे.

मिलिपीड शाकाहारी प्राणी आहेत. कुजलेल्या वनस्पती खाऊन हे जगतात. हे दमट जागेत पालापाचोळ्याखाली किंवा लाकडाच्या भेगा फटींत लपून राहतात. कधीकधी उन्हाळ्यात ते जमिनीत पुरून घेतात. मादी जमिनीत २५ ते ५० अंड्यांचा झुबका घालते. या सर्व अंड्यांवर माती असते. अंड्यांतून पिले बाहेर येईपर्यंत मादी अंड्यांचे रक्षण करते. अंड्यातून बाहेर पडलेल्या डिंभास (अळीस) पायांच्या ३ जोड्या असतात व पायांमागे ४ खंड असून त्यांवर पाय नसतात. यानंतर हळूहळू जास्त खंड होतात व त्यांवर पायांच्या जोड्यांचा विकास होतो. अंडी घातल्यावर आणि पिले बाहेर आल्यावर प्रथम नर व नंतर मादी मरण पावतात. काही मिलिपिडांच्या जातींत ही आयुर्मर्यादा २ ते ७ वर्षांपर्यंत असू शकते.

भारतात आढळणाऱ्या मिलिपिडांच्या काही जाती पुढीलप्रमाणे असून त्यांना वाणी, पैसा, खरपुडी इ. स्थानिक नावे आहेत. *आर्थोस्फीरा हेटेरोस्टिक्टा, आ. मॅग्ना, झेफोनिया नायग्रिनोटा, झे. अल्टीकोला, कॉंड्रोमॉर्फा सेव्हेरिनी, कॉं. मॅसीफेरा, स्ट्रेप्टोगोनोपस फिप्सोनी* व *ट्रायगोनियुलस लुम्ब्रीसिनस.*

पहा : गोम; मीरिॲपोडा.

संदर्भ : C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials*, Vol VI, New Delhi, 1962.

इनामदार, ना. भा.; चाफेकर, मृणालिनी

मिले, एडना सेंट व्हिन्सेंट : (२२ फेब्रुवारी १८९२–१९ ऑक्टोबर १९५०). अमेरिकन कवयित्री आणि नाटककर्त्री. रॉकलॅंड, मेन येथे जन्मली. १९१७ मध्ये व्हॅसर कॉलेजमधून ती पदवीधर झाली. *रेनेसांस अँड अदर पोएम्स* हा तिचा पहिला काव्यसंग्रह त्याच वर्षी प्रसिद्ध झाला. *अ फ्यू फिग्ज फ्रॉम थिसल्स* (१९२०), *सेकंड एप्रिल* (१९२१), *द हार्प वीव्हर अँड अदर पोएम्स* (१९२३), *द बक इन द स्नो* (१९२८), *फेटल इंटरव्ह्यू* (१९३१), *मेक ब्राइट द ॲरोज* (१९४२) हे त्यानंतरचे काही काव्यसंग्रह. *द स्लॅटर्नस अँड अ किंग, द लँप अँड द बेल* आणि *आरिआ दा कापो* ही तिची तीन पद्यनाटके (सर्व १९२१ मध्ये प्रकाशित). नॅन्सी बॉइड ह्या टोपणनावाने तिने काही कथाही लिहिल्या आहेत. तथापि कवयित्री म्हणूनच ती मुख्यतः प्रसिद्ध आहे. एका स्वतंत्र, बंडखोर व स्वच्छंदतावादी मनाचे दर्शन तिच्या कवितेतून घडते. तिच्या ह्या वैशिष्ट्यपूर्ण कवितेचा आणि १९२० नंतरच्या दशकाचा एक उत्कट भावनिक दुवा जुळला आणि तिला फार मोठी लोकप्रियता प्राप्त झाली. उपर्युक्त *द हार्प वीव्हर* ··· ह्या संग्रहास पुलिट्झर पारितोषिक देण्यात आले. ऑस्टरलिट्झ (न्यूयॉर्क राज्य) येथे ती निधन पावली.

संदर्भ : 1. Gould, Jean, *The Poet and Her Book*, New York, 1969.
2. Gurko, Miriam, *Restless Spirit : The Life of Edna St. Vincent Millay*, Ontario, 1962.

देसाई, म. ग.

मिलेराइट : (निकेल पायराइट किंवा निकेल हेअर किंवा कॅपिलरी–पायराइट्स). खनिज. स्फटिक षट्कोणी. सामान्यतः याचे केसांसारखे बारीक व नाजूक स्फटिक आढळतात व त्यामुळेच याला कॅपिलरी (केशनलिका) वा हेअर–पायराइट्स म्हणतात. स्फटिकांचे झुबके असतात व त्यांत अरीय (त्रिज्यीय) मांडणी आढळते. कधीकधी हे मखमलीसारख्या पुटांच्या व क्वचित कणमय रूपातही आढळते. ⇨ पाटन : [$10\bar{1}1$] व [$01\bar{1}2$] चांगले. ठिसूळ. कठिनता ३–३·५. वि. गु. ५·३–५·७. चमक धातूसारखी. रंग पितळेसारखा ते काशासारखा फिकट पिवळा, स्फटिकांच्या झुबक्यावर हिरवट छटा असते. कस काहीसा हिरवट काळा. रा. सं. NiS. यांत बहुधा कोबाल्ट, तांबे व लोह लेशमात्र असतात. उघड्या नळीत तापविल्यास सल्फर डाय-ऑक्साइडाचा वास येतो. हे नीच तापमानात बनलेले खनिज असून विरळाच आढळते. पुष्कळदा हे चूनखडक, डोलोमाइट, कॅल्साइट, सिडेराइट यांसारख्या कार्बोनेटी (खनिजांच्या शिरांतील) पोकळ्यांत आढळते (उदा., विस्कॉन्सिन, अमेरिका). कधीकधी हे निकेलाच्या इतर खनिजांत बदल होऊन बनलेले असते. क्ले-आयर्नस्टोन व शिरां-मध्ये याच्या गाठी आढळतात, तर व्हीस्यूव्हियस ज्वालामुखी येथे ते

संघनाद्वारे (वाफेचे सरळ घनरूपात परिवर्तन होण्याच्या प्रक्रियेद्वारे) तयार झालेले आढळते. हे अशनीतही सापडले आहे. इतर सल्फाइडे तसेच निकेल व कोबाल्ट यांची खनिजे यांच्या बरोबर हे आढळते. हे निकेलाचे गौण धातुक (कच्ची धातू) म्हणून वापरले जाते व धातुक म्हणून ते कॅनडा व चेकोस्लोव्हाकियात काढण्यात येते. यांशिवाय पूर्व जर्मनी, अमेरिका, ग्रेट ब्रिटन इ. देशांतही हे सापडते.

विल्यम हॅलोझ मिलर (१८०१–८०) या इंग्रज खनिजवैज्ञानिकांनी सर्वप्रथम याच्या स्फटिकांचे अध्ययन केले. त्यांच्यावरून व्हिल्हेल्म कार्ल फोन हायडिंजर (१७९५–१८७१) यांनी याला मिलेराइट हे नाव दिले (१८४५).

ठाकूर, अ. ना.

मिलोश्झ, झेस्लॉ : (३० जून १९११ –   ). पोलिश–अमेरिकन कवी व निबंधकार. रशियन साम्राज्यांतर्गत लिथ्युएनियातील व्हील्ना येथे जन्मला. त्याचे वडील रशियात अभियंते म्हणून काम करीत असल्यामुळे मिलोश्झचा आरंभीचा काही काळ प्रत्यक्ष रशियात गेला. पहिल्या महायुद्धानंतर मिलोश्झ कुटुंब व्हील्ना येथे आले (त्यावेळी व्हील्नाचे नाव व्हील्नो असे झाले होते आणि ते पोलंडचा एक भाग बनले होते). मिलोश्झचे माध्यमिक आणि उच्च शिक्षण व्हील्नो येथे झाले. 'पोएम ऑफ द फ्रोझन टाइम्स' (१९३२, इं. शी.) हा त्याचा पहिला काव्यसंग्रह प्रसिद्ध झाला, तेव्हा त्याने समाजवादी विचारसरणीचा स्वीकार केला होता; तसेच 'कॅटस्ट्रॉफिक ग्रूप' ह्या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या एका कविमंडळाचे तो नेतृत्व करीत होता. ह्या कवींना, जागतिक पातळीवर काही संकटे येऊ घातली आहेत, असे वाटत होते आणि तो त्यांच्या कवितांचा विषय असे. मिलोश्झच्या कवितेतून ह्याचा प्रत्यय येतोच. अभिजाततावादी शैली हे त्याच्या कवितेचे आणखी एक लक्षणीय वैशिष्ट्य होय. तत्त्वचिंतनाकडे असलेला त्याचा ओढा आणि राजकीय समस्यांच्या विचाराने व्यापलेले त्याचे मन 'द पोएटिक ट्रीटाइझ' (१९५७, इं. शी.) ह्या त्याच्या काव्यसंग्रहात प्रकर्षाने दिसून येते.

जर्मनीने पोलंडवर आक्रमण केल्यानंतर, त्याच्या प्रतिकारार्थ पोलंडमध्ये सुरू झालेल्या चळवळीत मिलोश्झने भाग घेतला. पोलंडमध्ये साम्यवादी सरकार आल्यानंतरच्या काळात अगदी आरंभी जी पुस्तके प्रकाशित झाली, त्यांत मिलोश्झच्या 'रेस्क्यू' (१९४५, इं. शी.) ह्या काव्यसंग्रहाचा अंतर्भाव होतो. पोलंडच्या सरकारने त्याला परराष्ट्रसेवेतही घेतले. तथापि १९५१ मध्ये त्याने फ्रान्समध्ये राजकीय आश्रय मागितला. त्यानंतर नऊ वर्षांनी तो अमेरिकेस गेला. १९७० मध्ये त्याला अमेरिकेचे नागरिकत्व देण्यात आले.

मिलोश्झ हा मुख्यतः कवी असला, तरी निबंध, कादंबऱ्या असे लेखनही त्याने केले आहे. द *कॅप्टिव्ह माइंड* (इं. भा. १९५३) हा त्याचा निबंधसंग्रह चर्चनीय ठरला. साम्यवादी समाज आणि राजकारण हा ह्या ग्रंथातील निबंधांचा विषय. द *इस्सा व्हॅली* (१९५५, इं. भा. १९८१) ही त्याची उल्लेखनीय कादंबरी. *नेटिव्ह रिआम : ए सर्च फॉर सेल्फ डेफिनिशन* (१९५९, इं. भा. १९६८) हे त्याचे आत्मचरित्र. पोलिश साहित्याचा इतिहासही त्याने लिहिला आहे.

मिलोश्झला १९८० सालचे साहित्याचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

कुलकर्णी, अ. र.

मिल्टन, जॉन : (९ डिसेंबर १६०८– ८ नोव्हेंबर १६७४). इंग्रज महाकवी. लंडन शहरी एका संपन्न कुटुंबात जन्मला. लंडनच्या 'सेंट पॉल स्कूल' मध्ये त्याचे आरंभीचे शिक्षण झाले. केंब्रिज विद्यापीठातून त्याने बी.ए. (१६२९) आणि एम्.ए. (१६३२) ह्या पदव्या मिळविल्या. ग्रीक, लॅटिन आणि इटालियन ह्या भाषांचे उत्तम ज्ञान त्याने मिळविले होते. शिवाय एका खाजगी शिकवणीच्या द्वारे तो हिब्रू भाषाही शिकला होता. विद्यार्थिदशेत असतानाच तो काव्यरचना करू लागला. विख्यात प्राचीन रोमन कवी ऑव्हिड ह्याचा प्रभाव दर्शविणाऱ्या काही लॅटिन कविता त्याने ह्या काळात रचिल्या; इंग्रजीत आणि इटालियन भाषेतही काही कविता लिहिल्या. *ल' आलेग्रो* आणि *इल् पेन्सरोझो* ही त्याची दोन इंग्रजी काव्ये त्याने विद्यार्थी असतानाच लिहिली.

जॉन मिल्टन

एम्.ए. झाल्यानंतर मिल्टन हॉर्टन, बकिंगहॅमशर ह्या आपल्या वडिलांच्या मालमत्तेच्या ठिकाणी जवळजवळ सहा वर्षे जाऊन राहिला. थोर कवी होण्यासाठी आवश्यक ती साधना करणे, हा त्याचा तेथे राहण्यामागचा हेतू होता. इतिहास, साहित्य, तत्त्वज्ञान अशा विषयांचा त्याने तेथे स्वतंत्रपणे व साक्षेपी वृत्तीने अभ्यास केला. जेथून तो पदवीधर झाला, त्या केंब्रिज विद्यापीठातील अभ्यासक्रम उदार शिक्षणाला साजेसा नाही, अशी मिल्टनची धारणा होती. हॉर्टन येथील आपल्या वास्तव्यात मिल्टनने केलेल्या साहित्यनिर्मितीत *कोमस* हा मास्क (मुखवटा नाट्य-प्रथम प्रयोग १६३४) आणि *लिसिडास* (१६३७) ही विलापिका विशेष उल्लेखनीय. मिल्टनच्या वैशिष्ट्यपूर्ण व्यक्तिमत्त्वाचा ठसा त्यांवर ठळकपणे उमटलेला आहे. शिव आणि अशिव ह्यांच्यातील संघर्ष हा मिल्टनच्या मनाला कायम व्यापून राहिलेला विषय. ह्या विषयाचा, त्याने केलेला, पहिला नाट्यात्म आविष्कार *कोमस* मध्ये दिसतो. मिल्टनचा केंब्रिज विद्यापीठातील एक सहाध्यायी एडवर्ड किंग ह्याचा अपघाती मृत्यू हा *लिसिडास*चा विषय. गोपगीत-प्रकारात (पास्टोरल) रचिलेल्या ह्या कवितेच्या निमित्ताने मिल्टनने नियती, अमरत्व, कीर्ती, जीवन-मृत्यूचे गूढ अशा विषयांवरील आपले सखोल चिंतन सशब्द केले आहे.

मिल्टन १६३८ मध्ये परदेशपर्यटनास निघाला. इटली आणि ग्रीस हे देश पाहण्याची त्याची इच्छा होती; परंतु इंग्लंडमधील राजकीय परिस्थिती स्फोटक झाल्यामुळे त्याला ग्रीसला न जाताच परत यावे लागले (१६३९). इटलीतील वास्तव्याचे त्याच्यावर सखोल संस्कार झाले. आपल्या व्यासंगाचा त्याने तेथे प्रभाव पाडला; वाङ्मयीन मित्र मिळविले. रोमन चर्चचा रोष ओढवून घेतल्यामुळे एकांतवासाची शिक्षा भोगणारा विख्यात इटालियन शास्त्रज्ञ गॅलिलिओ ह्यालाही मिल्टन भेटला होता.

इंग्लंडला परतल्यानंतर मिल्टनने खाजगी रीत्या अध्यापन करावयास सुरुवात केली. एखादे महान वीरकाव्य रचण्याचाही त्याचा संकल्प होता. परंतु १६४१ ते १६६० ह्या दीर्घ कालखंडात त्याला मुख्यतः धार्मिक आणि नागरी स्वातंत्र्याच्या कार्यासाठी लेखणी राबवावी लागली. त्या दृष्टीने अँग्लिकन चर्चवर, काही प्रेसबिटेरिअनांनी केलेल्या हल्ल्यात तो सहभागी झाला. त्यासाठी त्याने पुस्तपत्रे लिहिली. मिल्टन हा प्यूरिटन पंथीय होता. जॉन कॅल्व्हिनच्या प्रभावातून, इंग्लंडमध्ये उदयास आलेला, प्रॉटेस्टंट परंपरेतील प्यूरिटन पंथ हा एक सुधारणावादी धर्मपंथ होता. अँग्लिकन चर्चचे प्रेसबिटेरियन चर्चच्या धर्मव्यवस्थेत रूपांतर करावे, अशा विचारातून हा पंथ निर्माण झालेला होता. इंग्लंडचा राजा पहिला चार्ल्स ह्याच्या राजवटीत (१६२५–४९) प्यूरिटनांचा छळ झाला आणि पुढे राजाविरुद्ध झालेल्या बंडानंतर क्रॉमवेलच्या नेतृत्वाखाली प्यूरिटनांची राजवट इंग्लंडला काही

काळ मिळाली. चार्ल्स पहिला ह्या राजाचा शिरच्छेद झाल्यानंतर (१६४९) लवकरच मिल्टनने 'द टेन्यर ऑफ किंग्ज अँड मॅजिस्ट्रेट्स' हा लेख लिहिला. सत्ता लोकांची असते, सत्तावंताला ती त्यांच्याकडून मिळते; पण त्याने जर सत्तेचा दुरुपयोग केला तर लोक ती परत घेतात; जुलमी सत्तावंताला लोक पदभ्रष्ट करू शकतात; इतकेच नव्हे, तर त्याला देहान्त शासनही देऊ शकतात, असे विचार ह्या लेखात मिल्टनने मांडले होते. त्यानंतर क्रॉमवेलच्या सरकारने 'लॅटिन सेक्रेटरी टू द काउन्सिल ऑफ स्टेट' ह्या पदावर मिल्टनची नेमणूक केली (१६४९). ह्या पदावरून, लॅटिन भाषेत पुस्तपत्रे लिहून त्याने इंग्लंडमध्ये झालेल्या राजवधाचे आणि बंडाचे जोरदार समर्थन केले (उदा., डिफेन्स ऑफ द पीपल ऑफ इंग्लंड, १६५१, इं. शी. मूळ लेखन लॅटिन भाषेत). मिल्टनचे डोळे मात्र अधिकाधिक अधू होत चालले होते आणि वयाच्या अवघ्या त्रेचाळीसाव्या वर्षी त्याला पूर्ण अंधत्व आले. त्यानंतर त्याने लिहिलेल्या पुस्तपत्रांत 'द सेकंड डिफेन्स ऑफ द पीपल ऑफ इंग्लंड' (१६५४, इं. शी. मूळ लेखन लॅटिन भाषेत) आणि द रेडी *अँड ईझी वे टू इस्टॅब्लिश अ फ्री कॉमनवेल्थ* (१६६०) ह्यांचा उल्लेख आवश्यक आहे. 'द सेकंड डिफेन्स…' मध्ये त्याने क्रॉमवेलच्या नेतृत्वाखालील कॉमनवेल्थ सरकारच्या कर्तृत्वाचे कौतुक केले. द रेडी *अँड ईझी वे* … लिहिले गेले, तेव्हा इंग्लंडमध्ये राजसत्तेच्या पुनःस्थापनेचे वारे वाहत होते. तरीही मिल्टनने ह्या पुस्तपत्रात एका प्रजासत्ताकाची योजना मांडून राजसत्तेच्या पुनःस्थापनेविरुद्ध आवाज उठवला होता. त्याचा काहीही उपयोग न होता राजसत्तेचे पुनःस्थापन झाले. त्यानंतर राजसत्तेच्या विरुद्ध असलेल्या अनेकांचा छळ झाला; परंतु अल्पकालीन तुरुंगवासापलीकडे मिल्टनला फार सोसावे लागले नाही. त्याचे सार्वजनिक आयुष्य मात्र संपुष्टात आले. शांत निवृत्त आयुष्य तो जगला. ह्या काळातच त्याने *पॅरडाइज लॉस्ट* (१६६७) आणि *पॅरडाइज रीगेन्ड* (१६७१) ही महाकाव्ये आणि *सॅमसन अॅगनिस्टीस* (१६७१) ही शोकात्मिका ह्यांचे लेखन केले. बकिंगशहॅमरमधील चॅलफंट सेंट जाइल्झ येथे त्याचे निधन झाले.

मिल्टनने जे गद्यलेखन केले, त्यात त्याच्या पुस्तपत्रांचा आणि लघुप्रबंधांचा (ट्रॅक्ट्स) समावेश होतो. राजवधाची निंदा करून क्रॉमवेलच्या राजवटीवर टीका करणाऱ्यांचा समाचार घेण्यासाठी त्याने राजकीय पुस्तपत्रे लिहिली; धार्मिक वादांसाठीही लिहिले. त्याने घटस्फोट, शिक्षण ह्यांसारख्या विषयांवरही लेखन केले आहे. मिल्टनची पहिली पत्नी त्याला काही काळ सोडून गेली होती, ही बाब त्याच्या घटस्फोटविषयक लेखनाला निमित्त झाल्याचे दिसते. पतीपत्नींमध्ये अनुरूपता नसणे हे घटस्फोटासाठी व्यभिचारापेक्षाही अधिक सयुक्तिक कारण होय, असा विचार मिल्टनने मांडला होता. ज्यात प्रेम नाही असा विवाह म्हणजे मानवी प्रतिष्ठेविरुद्ध केलेला गुन्हा होय, असेही त्याने म्हटले होते. शिक्षणावरील त्याचे लेखन तर प्रबोधनकालीन मानवतावादाच्या उत्कृष्ट परंपरेत बसणारे आहे. सुजाण, सुसंस्कारित आणि जबाबदार नागरिक व नेते निर्माण करणे हा मिल्टनच्या दृष्टीने शिक्षणाचा हेतू होय. ख्रिस्ती धर्माचो शिकवण, प्राचीन अभिजात साहित्यकृती ह्यांबरोबर विज्ञानाच्या अभ्यासावरही त्याने भर दिला होता. मुद्रणस्वातंत्र्याचाही त्याने आपल्या लेखनातून पुरस्कार केला होता. मिल्टनची कीर्ती आज मुख्यतः अधिष्ठित आहे, ती त्याच्या *पॅरडाइज लॉस्ट* ह्या महाकाव्यावर. ईडनच्या नंदनवनात असलेल्या एका वृक्षाचे फळ मोहाच्या भरात खाऊन आदम आणि ईव्ह ह्यांनी ईश्वरी आदेशाचा भंग केला; त्यामुळे माणसाच्या पापमय जीवनाला आरंभ झाला; माणूस स्वर्ग हरवून बसला, ह्या कथेवर मिल्टनने ह्या महाकाव्याची इमारत रचिली आहे. जगातील श्रेष्ठ महाकाव्यांत *पॅरडाइज लॉस्टची* गणना होते. ह्या महाकाव्यातून मिल्टनमधील थोर ख्रिस्ती मानवतावादी प्रत्ययास येतो. यूरोपीय साहित्यपरंपरेचे जे सत्त्व त्याने पचविले होते, ते त्याने ह्या महाकाव्याच्या निर्मितीत ओतले. प्राचीन अभिजात साहित्य आणि मध्ययुगीन रोमान्स ह्यांच्याशी नाते सांगणारी वैशिष्ट्यपूर्ण प्रतिमासृष्टी, अनेक मिथ्यकथा, ज्यू आणि ख्रिस्ती धर्मतत्त्वे ह्या साऱ्यांचे सुंदर संश्लेषण ह्या महाकाव्यात आहे.

पॅरडाइज रीगेन्ड हे मिल्टनकृत दुसरे महाकाव्य *पॅरडाइज लॉस्टचा* उत्तरार्ध म्हणता येईल. आदमने स्वर्ग घालवला; परंतु ख्रिस्ताने तो पुन्हा मिळवून दिला. समोर मोह उभे करणाऱ्या सैतानावर ख्रिस्ताने मात केली; हा ह्या महाकाव्याचा विषय. प्रबल इच्छाशक्ती आणि ईश्वरी आज्ञांचे विनम्र पालन ह्यांच्या आधारावर माणूस स्वतःचे हरपले श्रेय परत मिळवू शकतो, हे मिल्टनने ह्या महाकाव्यातून दाखवून दिले. तथापि एक साहित्यकृती म्हणून अनेक समीक्षकांना हे महाकाव्य *पॅरडाइज लॉस्टच्या* तुलनेत काहीसे फिके वाटते.

सॅमसन अॅगनिस्टिस ही ग्रीक शोकात्मिकेचा आदर्श समोर ठेवून लिहिलेली नाट्यकृती. तिचा अंध नायक सॅमसन हा मिल्टनच्या विकलावस्थेचे स्मरण करून देतो.

मिल्टनने रचिलेल्या सुनीतांपैकी काही अत्यंत व्यक्तिगत स्वरूपाची आहेत. त्याचे अंधत्व हा त्याच्या दोन सुनीतांचा विषय असून एक त्याच्या दुसऱ्या पत्नीच्या मृत्यूवर लिहिलेले आहे.

पॅरडाइज लॉस्टच्या रचनेनंतर मिल्टनची कीर्ती वाढत गेली. अठराव्या शतकातील इंग्रजी कवितेवर त्याचा मोठा प्रभाव होता. व्हिक्टोरियन कालखंडात मात्र तो ओसरू लागला. १९५० च्या आसपास त्याच्याकडे समीक्षकांचे पुन्हा लक्ष गेले आणि त्याच्या कवितेचा अभ्यास जोमाने होऊ लागला. एफ्. ए. पॅटर्सन ह्यांनी मिल्टनचे संपूर्ण साहित्य २० खंडांत प्रसिद्ध केले आहे (१९३१–४०).

संदर्भ : 1. Adams, R. M. *Ikon : John Milton and the Modern Critics*, Ithaca. N. Y. 1955. 2. Barker, A. *Milton and the Puritan Dilemma*, Toronto, 1942. 3. Bush, D. *John Milton*, New York, 1966. 4. Bush, D. *Paradise Lost in Our Time*, New York, 1945. 5. Daiches, David, *Milton*, New York, 1957. 6. Empson, W. *Milton's God*, London, 1961. 7. Fixler, Michael, *Milton and the Kingdoms of God*, Evanston, Ill. 1966. 8. Lewis, C. S. *A Preface to Paradise Lost*, London, 1942. 9. Masson, D. *Life of John Milton, 6 Vols.*, London, 1859-1894. 10. Peter, J. *A Critique of Paradise Lost*, London, 1960. 11. Saurat, D. *Milton, Man and Thinker*, rev. ed. London, 1944. 12. Tillyard, E. M. W. *Studies in Milton*, London, 1951. 13. Whiting, G. *Milton's Literary Milieu*, Chapel Hill, 1939.

कुलकर्णी, अ. र.

मिल्न, एडवर्ड आर्थर : (१४ फेब्रु. १८९६–२१ सप्टेंबर १९५०). इंग्रज ज्योतिषशास्त्रज्ञ, गणिती व विश्वोत्पत्तिशास्त्रज्ञ. त्यांनी आइन्स्टाइन यांचा गणितीय क्लिष्ट सापेक्षता सिद्धांत टाळून त्याला पर्यायी ठरू शकेल असा नवीनच गतिकीय सापेक्षता सिद्धांत (आणवीय कालमापनावर आधारलेली तत्त्वमीमांसक प्रणाली) विकसित केला व त्याचा विश्वोत्पत्तिशास्त्रात वापर केला. त्याचप्रमाणे ग्रह व तारे यांच्या वातावरणांच्या संबंधात त्यांनी महत्त्वाचे संशोधन केलेले आहे.

मिल्न यांचा जन्म किंग्स्टन–अपॉन–हल (इंग्लंड) येथे व शिक्षण हायमर्स कॉलेज (हल) व ट्रिनिटी कॉलेज (केंब्रिज) येथे झाले. ते केंब्रिज विद्यापीठाचे एम्. ए. १९२० साली व डी. एस्‌सी. १९२५ साली झाले. १९१९ साली ते ट्रिनिटी कॉलेजचे फेलो झाले. केंब्रिज विद्यापीठात सोलर फिजिक्स ऑब्झर्व्हेटरीचे सहसंचालक (१९२०–२४) व अनुप्रयुक्त गणिताचे प्राध्यापक (१९२४) होते. १९२९ जानेवारीनंतर ऑक्सफर्ड विद्यापीठात ते गणिताचे प्राध्यापक व बॅडहॅम

महाविद्यालयाचे फेलो झाले. १९३९–४४ हा दुसऱ्या महायुद्धाचा कालावधी सोडून शेवटपर्यंत त्यांनी ही दोन्ही पदे सांभाळली.

मिल्न केंब्रिजला असताना पहिले महायुद्ध सुरू होते. दृष्टिदोषामुळे त्यांनी सैन्यात दाखल न होता युद्धसामुग्री संशोधन खात्याच्या विमानविरोधी प्रायोगिक विभागात काम करण्यास सुरुवात केली. या विभागात तोफगोळ्यांचे प्रक्षेपण आणि आवाजाचा पल्ला या विषयांतील प्रश्न हाताळताना पृथ्वीच्या वातावरणाशी संबंध आल्यामुळे वातावरणातील अनेक समस्यांचा त्यांना अभ्यास करावा लागला. अशा प्रकारे पुढील आयुष्यात त्यांनी केलेल्या ताऱ्यांच्या वातावरणाच्या संशोधनास एक प्रकारे येथेच आरंभ झाला. युद्धकार्याबद्दल त्यांना एम्.बी.ई. पदवी बहाल करण्यात आली.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या कालावधीत त्यांना केंट येथील तोफखाना संशोधन कार्यालयात काम करावे लागले. तेथेही त्यांना तोफगोळ्यांचे प्रक्षेपण, रॉकेट, आवाजाचा पल्ला, तोफांचे सुयोग्य वितरण इ. युद्धासंबंधी समस्या सोडवाव्या लागल्या. त्यांचे बरेचसे संशोधन युद्धासंबंधीच्या विषयांत असले, तरी खगोलीय भौतिकी व विश्वोत्पत्ती या विषयांतील त्यांच्या कामामुळे ते प्रसिद्धीस आले.

मिल्न यांना असे आढळले की, प्रारणाचे (तरंगरूपी ऊर्जेचे) वातावरणामधून होणारे स्थानांतर व द्रव्याचे आयनीभवन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांमध्ये रूपांतर होण्याची क्रिया) अशा स्वरूपाच्या ताऱ्यांच्या बाह्य वातावरणाशी निगडित असलेल्या वेगवेगळ्या प्रश्नांचा विचार एकत्रितपणे करणे योग्य आहे. यामध्ये मुख्यतः द्रव्य व प्रारण यांमध्ये होणाऱ्या परस्पर क्रियांचा सूक्ष्मपणे विचार करावा लागतो. या दिशेने त्यांनी केलेल्या संशोधनामुळे खगोल भौतिकीविदांना ताऱ्यांच्या वातावरणाच्या अभ्यासाला योग्य अशी सैद्धांतिक बैठक उपलब्ध झाली.

ताऱ्याच्या गर्भात निर्माण झालेली ऊर्जा प्रारणरूपात बाहेर पडताना ताऱ्याच्या वरील स्तरांत गाळली जाते. जे प्रारण बाहेर पडते ते ताऱ्याच्या बाह्य स्तरांच्या तापमान, घनता व रासायनिक घटक यांवर अवलंबून असते. जसजसे केंद्रापासून दूर जावे, तसतसे तापमान, घनता व तेथील वायूची अपारदर्शकता कमी होत जाते व ताऱ्याच्या बाह्य भागी असा एक स्तर येतो की, तो प्रकाशाला पारदर्शक ठरतो. या संक्रमण भागाची जाडी ताऱ्याच्या एकंदर त्रिज्येशी तुलना करता खूपच कमी असते. प्रत्येक स्तरात प्रारण, उत्सर्जन व शोषण या क्रिया चालू असल्या, तरी खालच्या स्तरात शोषणापेक्षा उत्सर्जन अधिक प्रभावी असून वरच्या स्तरात शोषण प्रभावी असते. केवळ शोषण व उत्सर्जन यांसंबंधी असलेल्या दोन वेगळ्या सिद्धांतांचा मिल्न यांनी एकत्रित विचार करून अपारदर्शकता व तापमान यांचा ठोकळमानाने असलेला संबंध स्पष्ट केला. यावरून काढलेले गणितीय समीकरण 'मिल्न समीकरण' म्हणून प्रसिद्ध आहे. आपल्या सिद्धांताचा विस्तार करून यांनी ताऱ्यांच्या बिंबाच्या कडेला दिसणारा काळपटपणा का दिसतो, ते स्पष्ट करून त्यासंबंधीचा नियम तयार केला. ह्याचा ताऱ्याच्या प्रकाशाच्या वर्णपटातील ऊर्जेच्या वितरणाशी संबंध असल्याचे दाखवून काळपटपणावरून तापमान ठरविता येते, असे त्यांनी दाखविले. ताऱ्याची अपारदर्शकता व तरंग कंप्रता (एका सेकंदात होणाऱ्या कंपनांची संख्या) यांचा संबंध स्पष्ट केला. यावरून नंतर सूर्याची अपारदर्शकता ऋण हायड्रोजन आयनामुळे असल्याचे दाखविले गेले.

आर्. एच्. फौलर यांच्याबरोबर ताऱ्यांच्या वर्णपटातील शोषणरेषांच्या विस्ताराचा व तेजाचा त्यांनी विशेष अभ्यास केला. भारतीय शास्त्रज्ञ मेघनाद साहा यांच्या उच्चतापमानात होणाऱ्या आयनीभवनासंबंधीच्या सिद्धांताचा विस्तार करून शोषणरेषेतील महत्तम तीव्रतेचा सिद्धांत मिचेल यांनी मांडला व ज्या स्तरांत प्रकाश शोषण घडते, तेथील वातावरणाचा दाब किती असेल, ते ठरविले. त्याचप्रमाणे वर्णपटांवरून ताऱ्याचे तापमान काढण्याचा नियम शोधला.

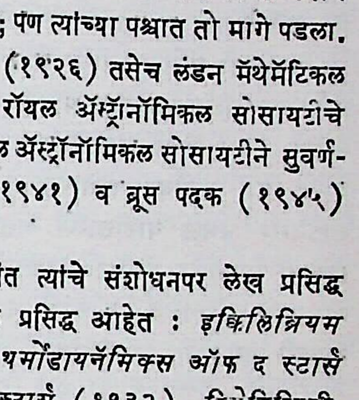
ताऱ्यांच्या वातावरणातून निसटून जाणाऱ्या रेणूंसंबंधातही त्यांनी बरेच संशोधन केले. गुरुत्वाकर्षण व प्रारणोत्पन्न दाब या दोहोंच्या अंमलाखाली समतोलात असणाऱ्या सूर्यावरील वर्णगोलाचा अभ्यास केला. अंतर्भागाच्या प्रारणांत होणाऱ्या फरकामुळे काही प्रसंगी हा समतोल बिघडून सूर्यावरचे अणू सेकंदास सु. १,६०० किमी. वेगाने फेकले जाऊ शकतात, असे त्यांनी दाखविले. मिल्न यांच्या वेगवेगळ्या सिद्धांतांवरून चंद्रशेखर यांनी अतिघन पांढऱ्या लघुताऱ्यांविषयीचे स्पष्टीकरण केले. विश्वाचे प्रसरण हे निर्वात प्रदेशात सोडलेल्या वायूच्या ढगाच्या विखुरण्यापेक्षा वेगळे नसावे, अशी त्यांची विचारसरणी होती. मर्यादित सापेक्षता सिद्धांत व भूमितीय अवकाश यांच्या उपयोगाने विश्वोत्पत्तीसंबंधी त्यांनी नवीन सिद्धांत मांडला. विश्वाची अंतरे व गती यांच्या सामान्य गुणोत्तरावरून विश्वाचा काल काढण्याचा त्यांनी प्रयत्न केला. विश्वाच्या सोप्या प्रतिकृतींचे वर्णन करण्यास त्यांनी नवीन गतिकीय सापेक्षता सिद्धांत मांडला; पण त्यांच्या पश्चात तो मागे पडला.

मिल्न रॉयल सोसायटीचे फेलो (१९२६) तसेच लंडन मॅथेमॅटिकल सोसायटीचे (१९३७–३९) व रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीचे (१९४३–४५) अध्यक्ष होते. रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीने सुवर्णपदक (१९३५), रॉयल पदक (१९४१) व ब्रूस पदक (१९४५) देऊन त्यांचा सन्मान केला होता.

अनेक शास्त्रीय नियतकालिकांत त्यांचे संशोधनपर लेख प्रसिद्ध झाले असून त्यांची पुढील पुस्तके प्रसिद्ध आहेत : *इक्विलिब्रियम ऑफ कॉस्मोस्फिअर* (१९२४), *थर्मोडायनॅमिक्स ऑफ द स्टार्स* (१९३०), *द व्हाइट ड्वॉर्फ स्टार्स* (१९३२), *रिलेटिव्हिटी, ग्रॅव्हिटेशन अँड वर्ल्ड स्ट्रक्चर* (१९३५), *फाउंडेशन्स ऑफ डायनॅमिक्स* (१९३६), *इलेक्ट्रोमॅग्नेटिझम* (१९३८), *कायनॅमॅटिक रिलेटिव्हिटी* (१९४८), *व्हेक्टोरिअल मेकॅनिक्स* (१९४८), *मॉडर्न कॉस्मॉलॉजी अँड द ख्रिश्चन आयडिया ऑफ गॉड द क्रिएटर* (१९५१), *लाइफ ऑफ जेम्स हॉपवुड जीन्स* (१९५२) इत्यादी. ते डब्लिन येथे मृत्यू पावले.

नेने, य. रा.; ठाकूर, अ. ना.

मिल्हा : या पक्ष्याला 'आंधळा बगळा' असेही म्हणतात. इंग्रजी भाषेतील याचे लौकिक नाव पॅडी बर्ड म्हणजे साळ पक्षी किंवा पाँड हेरॉन असे आहे. हा बकसमूहातलाच असल्यामुळे आर्डीइडी पक्षिकुलात याचा अंतर्भाव होतो. याचे शास्त्रीय नाव *आर्डीओला ग्रेआय* असे आहे.



मिल्हा (*आर्डीओला ग्रेआय*)

मिल्हा भारत, श्रीलंका, ब्रह्मदेश आणि मलाया द्वीपकल्पात आढळतो. भारतात तो सगळीकडे दिसून येतो. डोंगराळ भागात १,२०० मी. उंचीवर, तर काश्मीर व नेपाळमध्ये १,५०० मी. उंचीवर तो आढळला आहे. नद्या, लहानमोठे तलाव, तळी, डबकी, भात-खाचरे, खाड्या वगैरे ठिकाणी वा थोडक्यात सांगावयाचे म्हणजे ज्या ठिकाणी पाणी आहे अशा सर्व ठिकाणी हा रहातो.

गायबगळ्यापेक्षा हा लहान असून याची लांबी ४६ सेंमी. असते. निश्चल उभा असताना याचा रंग मातीसारखा तपकिरी दिसतो; पण उडाल्याबरोबर याचे पंख, ढुंगण आणि शेपूट तकतकीत पांढरी असल्याचे दिसून येते. डोके व मान गडद तपकिरी व त्यांच्यावर

पिवळ्या रेषा; हनुवटी व गळा पांढरा; पाठ आणि खांदे राखी-तपकिरी; छातीच्या वरच्या भागावर तपकिरी रेषा; शरीराच्या बाकीच्या भागावरील पिसे पांढरी. विणीच्या हंगामात डोक्यावर लांब, पांढऱ्या पिसांचा तुरा आणि पाठीवर केसांसारखी लांब तांबूस पिंगट पिसे उगवतात. डोळे पिवळे, चोच पिवळी आणि पाय मळकट हिरव्या रंगाचे असतात.

मासे, बेडूक, खेकडे आणि किडे हे याचे खाद्य होय. पाण्याच्या काठावर चिखलात किंवा पावले बुडतील इतक्या उथळ पाण्यात पाण्याकडे टक लावून तो नेहमी निश्चल उभा असतो आणि भक्ष्य दिसताच तो ते चटकन टिपतो. कधीकधी उथळ पाण्यातून तो सावकाश चोरपावले टाकीत भक्ष्याची टेहळणी करीत असतो. हा निश्चल उभा असताना याचे रंग बाह्य परिस्थितीशी इतके जुळणारे असतात की, तो आपल्याला दिसत नाही; उडाल्यावरच दिसतो. याची उडण्याची पद्धती इतर बगळ्यांसारखीच असते. पानांनी भरलेल्या मोठ्या झाडावर कावळे आणि इतर पक्षी यांच्या सहवासात याचे थवे रात्री विश्रांती घेतात. हा एक प्रकारचा कर्कश आवाज काढतो.

मिल्ह्यांचा प्रजोत्पादनाचा काळ उत्तर भारतात मेपासून सप्टेंबरपर्यंत तर दक्षिण भारत व श्रीलंकेमध्ये नोव्हेंबर ते फेब्रुवारी हा असतो. आंबा, चिंच किंवा अशाच एखाद्या मोठ्या झाडावर जमिनीपासून ३–९ मी. उंचीवर फांद्यांच्या दुबेळक्यात तो घरटे बांधतो. घरटे लहानसर उथळ वाटीसारखे असून काटक्यांचे बनविलेले असते. एकाच झाडावर पुष्कळ मिल्ह्यांची आणि इतर बगळ्यांची घरटी असतात. मादी ३–५ अंडी घालते. ती फिक्या हिरवट निळ्या रंगाची असतात. २४ दिवसांनी पिले अंड्यांबाहेर येतात.

कर्वे, ज. नी.

मिशकोल्स : हंगेरीतील दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर व बॉर्शोद–अबउज – झेम्प्लेन काउंटीचे मुख्यालय. लोकसंख्या २,११,२०० (१९८३). हे बूडापेस्टच्या ईशान्येस सु. १४५ किमी.; बूक टेकड्यांच्या पायथ्याशी शॉयो नदीच्या झिन्व्हा उपनदीकाठी वसलेले आहे. देशातील एक प्रमुख औद्योगिक व व्यापारी शहर म्हणून यास महत्त्व आहे. रस्ते, लोहमार्ग यांनी हे बूडापेस्टशी व देशातील इतर प्रमुख शहरांशी जोडलेले आहे.

प्रागैतिहासिक काळापासून येथील चुनखडकांच्या टेकड्यांतील गुहांतून मानवी वस्ती होती. येथे जर्मनिक, आव्हार आदी लोकांचे वास्तव्य होते. दहाव्या शतकात येथे लोहखनिजाचे उत्पादन सुरू झाल्याचे दिसते. तेराव्या व चौदाव्या शतकांत एक व्यापारी केंद्र म्हणून, विशेषतः मद्याच्या व्यापारासाठी, हे प्रसिद्ध होते. पंधराव्या शतकात यास मुक्त शहराचा दर्जा होता. शहरास वारंवार लागलेल्या आगी, तसेच महापूर, मंगोलांची व तुर्कांची अनुक्रमे तेराव्या व सोळाव्या-सतराव्या शतकांतील आक्रमणे, हंगेरियन स्वातंत्र्ययुद्ध (सतरा-अठरावे शतक) यांसारख्या अनेक अडचणींवर मात करून एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापासून या शहराची उत्तरोत्तर भरभराट होत गेली.

बॉर्शोद - मिशकोल्स या देशातील प्रमुख औद्योगिक पट्ट्यात दिओझ्यर, कॉझींत्सबॉर्त्सीकॉ इ. लहानमोठ्या शहरांचा अंतर्भाव असून, मिशकोल्स हे या पट्ट्यातील प्रमुख केंद्र आहे. आता दिओझ्यरचा समावेश मिशकोल्समध्ये झालेला आहे. लोह, कोळसा, चुनखडक यांच्या खाणी व दळणवळणाच्या सुविधा यांमुळे दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळात येथील उद्योगांचे मोठ्या प्रमाणात आधुनिकीकरण व विस्तार झालेला आहे. येथे लोह-पोलाद, चुना व सिमेंट, कागद, मोटारी, काच, कापड, अन्नप्रक्रिया, मद्यनिर्मिती इ. उद्योग विकसित झालेले आहेत. कृषिपदार्थ, यंत्रसामग्री इत्यादींचा व्यापारही येथे चालतो.

देशातील एक प्रगत आर्थिक व औद्योगिक दृष्ट्या संपन्न असे हे शहर आहे. येथे विधी व इतर शिक्षणविषयक सोयी असून अवजड यंत्रसामग्रीविषयक तांत्रिक शिक्षणाचे विद्यापीठ (१९४९) आहे. येथे सेंट स्टीफन्स गॉथिक चर्च (तेरावे शतक), नॅशनल थिएटर, अॅव्हास रिफॉर्म्ड चर्च (पंधरावे शतक), दिओझ्यर किल्ला (तेरावे शतक), ऑटो हेरमान संग्रहालय इ. पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. शहराच्या आसमंतातील बूक टेकड्यांत पर्यटकांना आकर्षित करणारी अनेक हॉटेले असून लिल्लॉफ्यूरेड येथे देशातील एक प्रमुख हॉटेल आहे.

गाडे, ना. स.

मिशन व मिशनरी : 'पाठविणे' या अर्थाच्या मूळ लॅटिन धातूपासून बनलेले आणि आता मराठीत रूढ झालेले इंग्रजी शब्द. पाठविण्याची कृती, संदेशवहनाचे कार्य, संदेशवाहक दूतांचा समूह इ. अर्थांनी 'मिशन' शब्द वापरला जातो. प्रारंभीच्या काळात हा शब्द धार्मिक क्षेत्राबरोबरच राजकीय वगैरे क्षेत्रांशीही निगडित होता. परंतु सतराव्या शतकापासून तो प्रामुख्याने धार्मिक क्षेत्रामध्ये वापरला जात आहे. त्यामुळे 'मिशन' या शब्दाला धर्मप्रचाराचे कार्य, धर्मप्रचार करणारी संस्था, धर्मप्रचारकांचा संघ इ. अर्थ प्राप्त झाले असून 'मिशनरी' म्हणजे धर्मप्रचार करणारी व्यक्ती वा धर्मसंस्थेने धर्मप्रचारासाठी पाठविलेली व्यक्ती असा अर्थ रूढ झाला आहे. मराठीमध्ये 'मिशनरी' हा शब्द नामाप्रमाणेच 'धर्मप्रचारात्मक' इ. अर्थाने विशेषण म्हणूनही वापरला जातो. जगातील विविध धर्मांनी कमीअधिक प्रमाणात मिशनरी स्वरूपाचे कार्य केले आहे. ख्रिस्ती, बौद्ध इ. धर्मांनी अधिक प्रमाणात, तर हिंदू, ज्यू इ. धर्मांनी ते कमी प्रमाणात केले आहे.

आपण ज्या धर्माचे अनुयायी आहोत, त्या धर्माचेच पालन केल्यामुळे ईश्वराची कृपा होऊन मानवाला सर्वश्रेष्ठ कल्याण प्राप्त होऊ शकते, अशी अनेक लोकांची धारणा असते. हे कल्याण केवळ स्वतःला प्राप्त व्हावे, एवढे त्यांना पुरेसे वाटत नाही. आपल्याप्रमाणेच इतरांचेही कल्याण व्हावे, अशी त्यांची इच्छा असते. त्यासाठी त्यांना स्वतःच्या मूळ धर्माचा त्याग करावयास लावून आपल्या धर्मात आणणे आवश्यक आहे, असे या लोकांना वाटत असते. अशा प्रकारचे धर्मांतर घडविण्यासाठी ते धर्मप्रचार करतात. हा धर्मप्रचार करताना कधी आपल्या श्रेष्ठत्वाचा अहंकार असतो, तर कधी इतरांच्या कल्याणाची खरीखुरी तळमळही असू शकते.

जगातील विविध धर्मांचा इतिहास पाहता धर्मप्रचारासाठी विविध मार्गांचा अवलंब झाल्याचे आढळते. युद्ध, हिंसाचार, जोरजबरदस्ती, फसवणूक, प्रलोभन, हृदयपरिवर्तन, सेवा, रोगनिवारण, दुष्काळ वगैरे संकटप्रसंगी केलेली मदत आणि साक्षरताप्रसार हे त्यांपैकी काही मार्ग होत. युद्ध, व्यापार वगैरे हेतूंनी इतर समाजांच्या संपर्कात येणारे लोक धर्मप्रसार करीत असले, तरी त्यांचे ते ध्येय आनुषंगिक व गौण असते. असें असले, तरी या मार्गांनी फार मोठ्या प्रमाणात ⇨ धर्मांतरे घडली आहेत. याउलट, धर्मप्रसाराच्या उद्देशानेच बाहेर पडणाऱ्या मिशनरी लोकांचा मात्र धर्मप्रसार हाच मुख्य उद्देश असतो. धर्मप्रसार करणाऱ्या लोकांचे धार्मिक वा धर्मबाह्य कारणांनी स्वागत झाल्याची उदाहरणे आहेत. तशीच त्यांना विरोध झाल्याचीही उदाहरणे आहेत. मिशनरी लोकांच्या कार्यामुळे भिन्नभिन्न समाजांमध्ये सांस्कृतिक देवाणघेवाण होऊन समाजाच्या प्रगतीला हातभार लागल्याची जशी उदाहरणे आहेत, तशीच त्यांचे कार्य भिन्नभिन्न समाजांमध्ये द्वेष निर्माण करण्यास कारणीभूत झाल्याची उदाहरणेही आढळतात. विविध धर्मांतील मिशनरी लोकांनी अज्ञाननिर्मूलन, साहित्यनिर्मिती, आरोग्य, जीवनमानातील सुधारणा इ. क्षेत्रांत केलेले कार्य अनेक दृष्टींनी महत्त्वपूर्ण ठरले आहे. या लेखात यहुदी वा ज्यू, पारशी,

बौद्ध, हिंदू, ख्रिस्ती आणि इस्लाम या धर्मांतील मिशन व मिशनरी कार्याचा आढावा थोडक्यात घेतला आहे.

यहुदी वा ज्यू : स्थूलमानाने पाहता ज्यू धर्म हा मिशनरी स्वरूपाचा धर्म नाही. ज्यू धर्म हा निवडक म्हणजेच फक्त इझ्राएली लोकांचा धर्म आहे, अशी प्राचीन काळातील ज्यू लोकांची धारणा होती. त्यामुळे इतरांना धर्मांतरित करून आपल्या धर्मात आणण्याचा प्रयत्न त्या लोकांनी केला नाही. परंतु, परमेश्वर जगातील सर्व लोकांचा आहे, अशी भूमिका काही ज्यू विचारवंतांनी घेतल्यामुळे धर्मप्रचाराला आधार मिळाला होता, असे एक मत आढळते. प्रारंभीच्या रोमन साम्राज्यातील लोकसंख्येपैकी सु. एक दशांश लोक ज्यू होते. याचा अर्थ ज्यू लोक धर्मप्रचाराचे कार्य करीत होते, असाच होतो. इ. स. ७० मध्ये जेरूसलेमचा पाडाव झाल्यानंतर ज्यू लोकांना यातना भोगाव्या लागल्या आणि त्यानंतर धर्मप्रचाराचे कार्य कायमचे संपले, असे दिसते. [→ ज्यू धर्म].

पारशी : पारशी धर्माची सुरुवात मिशनरी धर्म म्हणूनच झाली. सर्व लोकांना आपल्या धर्मात आणण्याची आकांक्षा ⇨ *जरथुश्त्रां*नी व्यक्त केल्याचे आढळते. बाल्खचा राजा विश्तास्प याला त्यांनी आपल्या धर्मात आणले होते आणि त्या राजाने जसजसे विजय मिळविले, तसतसा धर्माचा प्रचारही केला. धर्मप्रचार करताना मिशनरी लोकांना विरोध झाल्याची उदाहरणेही आढळतात. *अवेस्ता* पूर्ण झाल्यापासून ससान राजवट चालू होईपर्यंतच्या काळात या धर्माचा प्रचार आढळत नाही. परंतु ससान राजवटीचा उदय झाल्याबरोबर प्रचाराचे कार्य पुन्हा सुरू झाले. या काळात चीनमध्येही या धर्माचा प्रचार झाला. या काळातच पर्शिया आणि आर्मेनिया येथे धर्मप्रचार करताना जोरजबरदस्ती झाल्याचे आढळते. अरबांनी ससान राजवटीचा अंत केल्यानंतर मिशनरी कार्य जवळजवळ समाप्त झाले. त्यानंतर पारशी लोक भारतात आले; परंतु आपले वेगळेपण जपण्याची इच्छा असल्यामुळे त्यांनी धर्मप्रचार करून भारतीय लोकांना आपल्या धर्मात आणण्याचा फारसा प्रयत्न केला नाही. [→ पारशी धर्म].

बौद्ध : बौद्ध धर्म भारतात उत्पन्न झाला आणि नंतर श्रीलंका, मध्य आशिया, चीन, तिबेट, मंगोलिया, कोरिया, जपान इ. देशांतून पसरला. स्वाभाविकच, बौद्ध धर्माच्या इतिहासात मिशनरी वा धर्मप्रचाराच्या स्वरूपाचे कार्य महत्त्वाचे ठरते. एका दृष्टीने बौद्ध धर्म प्रारंभापासूनच मिशनरी स्वरूपाचा होता. स्वतः ⇨ *गौतम बुद्धां*नी धर्मप्रचार करता करता अनेकांना बौद्ध बनविले होते. नंतरच्या काळात सम्राट ⇨ *अशोका*ने (इ. स. पू. ३०३ – २३२) धर्मप्रचारासाठी अद्वितीय कार्य केले आहे. त्याने बौद्ध धर्माचा प्रचार करण्यासाठी भारतात आणि भारताबाहेरही खास अधिकारी नेमले होते. स्वतःचा मुलगा वा भाऊ ⇨ *महेंद्र* आणि महेंद्राची बहीण ⇨ *संघमित्रा* यांना धर्मप्रचारासाठी त्याने श्रीलंकेला पाठविले होते. बौद्ध धर्माच्या प्रचारासाठीच त्याने पाटलिपुत्र येथे बौद्ध परिषद बोलावली होती आणि या परिषदेने ब्रह्मदेश, श्रीलंका, ग्रीस, सिरिया इ. देशांतून धर्मप्रचारक पाठविले होते. अशा रीतीने अशोकाच्या काळातच धर्मप्रचाराच्या कार्याला मोठी गती प्राप्त झाली होती.

इ. स. ६७ मध्ये बौद्ध धर्म अधिकृतपणे चीनमध्ये पोहोचल्याचा ऐतिहासिक पुरावा आढळतो. तेथे मिंगती बादशहा राज्य करीत असताना ⇨ *काश्यप मातंग* आणि धर्मरक्षक (धर्मरत्न?) हे दोन बौद्ध भिक्षु त्यावर्षी तेथे पोहोचले होते. इ. स. ७१ मध्ये अनेक सरदारांनी व ताओ पुरोहितांनी बौद्ध धर्म स्वीकारला. पुढच्या काळात राज्यकर्त्यांनीही हा धर्म स्वीकारला. इ. स. १४८ मध्ये पार्थियामधून शिहकाओ हा भिक्षु चीनमध्ये आला. त्याने आरोग्यशास्त्राविषयी केलेले लेखन हे धर्मप्रचारकांनी या विषयावर केलेले जगातील बहुधा पहिले लेखन होय. इ. स. २२० मध्ये हान वंशाचे साम्राज्य समाप्त झाल्यानंतर तेथे छोटी छोटी राज्ये उदयास आली आणि त्यांच्या आश्रयाने धर्मप्रचाराचे कार्य चालू राहिले. या काळात चांगान, लोयांग आणि चिएन-येह ही तीन महत्त्वपूर्ण केंद्रे निर्माण झाली. चौथ्या शतकात मध्य आशियामधून भिक्षु आले. त्यांपैकी फो-तु चेंग ३१० मध्ये आला. त्याने ८९३ मठ व मंदिरे स्थापन केली. त्याच्या शिष्यांची संख्या तर दहा हजारांहून अधिक होती. भारत व श्रीलंका येथून समुद्रमार्गे भिक्षु गेल्याची वर्णने आढळतात. ⇨ *कुमारजीव*, बुद्धभद्र, ⇨ *बोधिधर्म*, कालयशस्, धर्ममित्र, गुणवर्मन इ. भिक्षूंचे कार्य महत्त्वाचे आहे. बौद्ध भिक्षूंनी भाषांतराच्या क्षेत्रात मोठे कार्य केले आहे. दुष्काळात लोकांना मदत करण्यासारखी कार्येही ते करीत असत. ताओ पंथाच्या [→ ताओ मत] राज्यकर्त्यांनी बौद्ध भिक्षूंचा छळ केल्याची उदाहरणे आढळतात.

सम्राट अशोकाने तिबेटात प्रचारक पाठविले होते; परंतु अशोकाच्या राजवटीनंतर सु. शंभर वर्षांनी तिबेटात बौद्ध मंदिर स्थापन झाल्याची कथा आढळते. तिबेटी बौद्ध धर्माच्या दृष्टीने सातवे शतक अत्यंत महत्त्वाचे आहे. या शतकात स्रोंग्-चन्-गम्पो या तिबेटी राजाने चिनी राजकन्येशी विवाह केला. तिने आपल्याबरोबर बौद्ध मूर्ती, ग्रंथ व काही भिक्षु आणले आणि त्यानंतर बौद्ध धर्माचा तिबेटमधील प्रचार वाढला. ३७४ मध्ये चीनमधून दोन भिक्षु कोरियामध्ये गेले आणि त्यानंतर कोरियात बौद्ध धर्माचा प्रसार सुरू झाला. सुमारे दीड शतकात संपूर्ण कोरिया बौद्ध बनला. कोरियामधून भिक्षु, कारागीर, वैद्य इ. बरोबर बौद्ध धर्म जपानमध्ये पोहोचला. तेथे प्रारंभीच्या काळात त्याला काहीसा विरोध झाला तरी पुढे तो मावळला. शोटोकूच्या कारकीर्दीत (५९३ – ६२२) बौद्ध धर्म हा राजधर्म बनला. या काळात कोरिया व चीनमधून भिक्षु बोलावले गेले आणि जपानी भिक्षूंना अध्ययनासाठी चीनमध्ये पाठविण्यात आले. चीनमध्ये बौद्ध धर्मप्रचाराच्या ओघात भाषांतराची कामे प्रमुख व वैद्यकीय मदतीसारखी जनहिताची कामे दुय्यम होती. परंतु जपानमध्ये मात्र जनहिताच्या कामांनाच प्राधान्य होते. जपानमध्ये बौद्ध धर्मप्रचाराच्या ओघात राष्ट्रीय ऐक्याचे कार्यही साधले गेल्यामुळे तेथे ते केवळ धार्मिक मिशन न राहता राजकीय मिशनही बनले होते, असे मानले जाते. [→ बौद्ध धर्म].

हिंदू : हिंदू धर्माचे स्वरूप मिशनरी कार्याला पोषक नव्हते व नाही असे दिसते. आपल्या धर्माच्या अनुयायांची संख्या वाढविण्याच्या दृष्टीने हिंदूंनी प्रयत्न केल्याचे फारसे आढळत नाही. भारताबाहेरून भारतात आलेल्या अनेक मानवसमूहांना हिंदूंनी आत्मसात करून घेतले असले, तरी या घटनेचे स्वरूप मिशनरी कार्याचे नाही. आग्नेय आशियात हिंदूंची राज्ये निर्माण झाली, तेव्हा तेथे हिंदू धर्म पसरला होता. परंतु ती राज्ये गेल्यावर तेथील हिंदू धर्मही क्षीण झाला. हिंदूंनी इतर धर्मांतून आपल्या धर्मात कोणाला आणावयाचा प्रयत्न केला नाही; एवढेच नव्हे तर काही तात्कालिक कारणांनी इतर धर्मांतील व्यक्तींच्या संपर्कात आलेले हिंदू बाटले असे मानून त्यांनी त्यांना दूर लोटले. शुद्धत्वाच्या कल्पना, धर्मांतरित व्यक्तीला चातुर्वर्ण्य आणि जातिव्यवस्था यांमध्ये स्थान देण्याच्या बाबतीतील तात्त्विक व व्यावहारिक अडचणी इ. मुळे हिंदूंनी धर्मप्रचार करावयाचे टाळले, असे दिसते. आधुनिक काळात ⇨ *आर्य समाज*, ⇨ *ब्राह्मोसमाज*, ⇨ *थिऑसॉफी*, ⇨ *रामकृष्ण मिशन* इ. संस्थांनी व ⇨ *विवेकानंदां*सारख्या व्यक्तींनी बाह्य जगात हिंदू धर्माविषयी आकर्षण निर्माण केल्याचे आढळते. रामकृष्ण मिशनसारख्या संस्थांनी जनहिताची कामेही मोठ्या प्रमाणावर केली आहेत. या संस्थांनी हिंदूंचे इतर धर्मांत होणारे धर्मांतर टाळण्यात बरेच यश मिळविले आहे हे खरे

असले, तरी इतरांना हिंदू धर्मात आणण्याच्या कृतीवर त्यांचा फारसा भर नाही आणि त्यामुळे त्याचे कार्य मिशनरी म्हणता येईल, अशा स्वरूपाचे नाही. बौद्ध, जैन इ. एतद्देशीय धर्मांतील लोकांनी हिंदू धर्म स्वीकारावा, या दृष्टीने हिंदूंनी कार्य केले होते. हे कार्य मात्र मिशनरी स्वरूपाचे होते, असे म्हणता येईल. तसेच, हिंदू धर्मातील विविध संप्रदायांनी आपापल्या संप्रदायाचा प्रचार करून इतर संप्रदायांतील लोकांना आपल्या संप्रदायात आणण्यासाठी केलेले प्रयत्नही काही अंशी मिशनरी स्वरूपाचे म्हणता येतील. [→ हिंदू धर्म].

साळुंखे, आ. ह.

ख्रिस्ती : 'मिशन व मिशनरी' हे शब्द उच्चारताच दुसऱ्या कोणत्याही धर्मापेक्षा ख्रिस्ती धर्माचीच आठवण होते; यावरून ख्रिस्ती धर्मातील 'मिशन' ह्या संकल्पनेचे महत्त्व स्पष्ट होते. स्वतः ⇨ *येशू ख्रिस्तापासूनच* मिशनरी कार्याला प्रारंभ झाला होता, असे दिसते.

येशूने स्वतःचे कार्यक्षेत्र जरी इझ्राएल राष्ट्रापुरतेच मर्यादित केले होते, तरी सर्व राष्ट्रांतील लोकांस माझे शिष्य करा, असा त्याने आपल्या शिष्यांना शेवटचा आदेश दिला होता.

येशूचा शेवट जेवढ्या क्रूरपणाने केला गेला होता तेवढ्याच किंबहुना त्यापेक्षाही अधिक क्रूरपणाने रोमी सरकार व यहुदी धर्मगुरू ह्यांनी ख्रिस्ताच्या शिष्यांचा छळ केला. ह्या सत्त्वपरीक्षेतूनच पार पडत असता ख्रिस्ताच्या शिष्यांनी संत पौलाच्या (पॉलच्या) आदेशानुसार मोठ्या निष्ठेने, जिद्दीने व प्रेमाने धर्मप्रचाराचे कार्य केले. संत पौल व इतर धर्मदूत [→ अपॉसल] तसेच फिलिप, बार्नाबस, मार्क अपोलो व सिलास हे पहिले ख्रिस्ती मिशनरी होत. ख्रिस्ताच्या बारा धर्मदूतांपैकी सेंट टॉमस हा एक असून त्याने भारतात येऊन केरळमध्ये सात ठिकाणी ख्रिस्ती चर्चेसची स्थापना केली. पौलाच्या मिशनरी दौऱ्यामुळे मध्य आशिया व दक्षिण यूरोपमध्ये एक मोठी धर्मक्रांती घडून आली. गरीब व विधवा ह्यांची काळजी घेणे, आर्थिक गरजा भागविणे, रोग्यांची शुश्रूषा करणे इ. कार्यांचा समावेश पहिल्या शतकातच मिशनरी चळवळीत करण्यात आला. नंतरच्या काळात निओसेसरीयाचा बिशप ग्रेगरी थाऊमाटर्गास (इ. स. सु. २१३-२७०? –२७५ ?) ह्याने या दृष्टीने महत्त्वपूर्ण कार्य केले. लवकरच ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार सर्व रोमन यूरोपमध्ये झाला. चौथ्या शतकाच्या प्रारंभास ग्रेगरी द इल्यूमिनेटरने स्वदेशात म्हणजे आर्मेनियात धर्मप्रचाराचे कार्य एवढ्या मोठ्या प्रमाणात केले, की तो संपूर्ण देश ख्रिस्ती झाला. हा इतिहासातील सर्वांत पहिला ख्रिस्ती देश होय. अरेबिया आणि हिंदुस्थान ह्या देशांतही ख्रिस्ती मिशन्स स्थापण्यात आले. इथिओपियात ३७५ च्या सुमारास ख्रिस्ती धर्माची स्थापना झाली.

पश्चिम यूरोपातही ख्रिस्ती धर्माचा प्रचार करण्यात आला. पोप ग्रेगरी पहिला याने ५९७ मध्ये सेंट ऑगस्टीनला ४० सहकाऱ्यांसह इंग्लंडला पाठविले. सहाव्या व सातव्या शतकांत आयर्लंडकडून ख्रिस्ती परिव्राजक स्कॉटलंड, जर्मनी, इटली, स्वित्झर्लंड येथपर्यंत गेले व त्यांनी तेथे ख्रिस्ती चर्चची स्थापना केली. आयर्लंडच्या कोलंबा (५२१–५९७) नावाच्या परिव्राजकाने स्कॉटलंडच्या धर्मपरिवर्तनासाठी ५६३ मध्ये आयोना नावाच्या बेटावर एक मठ स्थापन केला. सातव्या शतकात ब्रिटिश बेटाचे संपूर्ण धर्मांतर झाले. तेथील धर्मसेवकांनी उत्तर यूरोपात मिशनरी कार्य चालू ठेवले. जर्मनीतील कॉर्व्हे केंद्रातून धर्मप्रचारक स्कँडिनेव्हियन देशांत गेले. कॉन्स्टँटिनोपल (आजचे इस्तंबूल) आणि जर्मनीतील काही केंद्रांतून मिशनऱ्यांनी ख्रिस्ती धर्म स्लाव्ह लोकांपर्यंत नेऊन पोहोचविला. सेंट सिरील (मृ. ८६९) आणि त्याचा भाऊ सेंट मिथोडिअस (मृ. ८८५) हे स्लाव्ह लोकांतील श्रेष्ठ मिशनरी होते.

नेस्टोरियन पंथाच्या ख्रिस्ती लोकांनी सातव्या, आठव्या आणि चौदाव्या शतकांत मिशनऱ्यांना चीनमध्ये पाठविले. आज बेजिंग म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या काम्बालिक (काम्बाटिक) येथे मॉंटे कोर्नोच्या जॉनने (१२४७–१३२८) पोपचा प्रतिनिधी म्हणून ३४ वर्षे कार्य केले; पण १३८० मध्ये टॅमरलेनने चीनमधील ख्रिस्ती धर्माचा नायनाट केला.

सोळाव्या शतकापासून पुढे कॅथलिकांमध्ये मिशनरी कार्य फार भरभराटीस आले. त्यामुळे उत्तर, मध्य व दक्षिण अमेरिका, आफ्रिका व आशियात ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार झाला. या चळवळीवर प्रकाश टाकणारे काही मुद्दे खालीलप्रमाणे आहेत : १५३२ मध्ये काँगोत स्वदेशी बिशप होते. ⇨ *सेंट फ्रान्सिस झेव्हिअर* यांचे १५४२ मध्ये गोव्यात आगमन झाले. १५४५ मध्ये मलॅका (पूर्व मलेशिया) येथे, १५४६ मध्ये मोलकाझ (इंडोनेशिया) येथे आणि १५४९ मध्ये जपान येथे शुभवर्तमान सांगितले गेले. १५८१ पासून फिलिपीन्समधील मानिला ही बिशपची कर्मभूमी झालेली आहे. उत्तर, मध्य व दक्षिण अमेरिकेत मिशनकेंद्रे स्थापन करण्यात आली आणि ही केंद्रे आज भरभराटीस आलेली आहेत. मोगलसम्राट अकबराने १५८० मध्ये त्याच्या फतेपुर सीक्री येथील दरबारात रिडॉल्फो आक्काव्हीव्हा यास बोलावून घेतले होते. १६०१ सालापासून माटेओ रीत्ची हा बेजिंग या चीनच्या राजधानीत राहिला. काही मिशनऱ्यांनी, विशेषतः जेझुइटांनी, 'संस्कृति–स्वीकृती'चा पुरस्कार केला. या पद्धतीद्वारे प्रत्येक संस्कृतीतील 'सत्यंशिवंसुंदरम्'चे जतन करावे; प्रत्येक संस्कृतीतील सत्यंशिवंसुंदरम्चा नाश न करता पुरस्कार केल्यामुळे ख्रिस्तीत्व हे परकीय न वाटता, ते स्वदेशी आशा–आकांक्षांची पूर्ती करेल असे त्यांना वाटत होते. या संदर्भात चीनमध्ये माटेओ रीत्ची (१५५२–१६१०) यांचे व भारतात ⇨ *फादर स्टीफन्स* (१५४९–१६१९), रॉबेर्तो डी नोबीली (१५७७–१६५६) आणि ⇨ *रेव्हरंड बेस्की* (१६८०–१७४६) यांचे कार्य महत्त्वपूर्ण आहे.

पोप पंधरावे ग्रेगरी यांनी १६२२ मध्ये विश्वासप्रसारक संस्था (प्रॉपगेशन ऑफ द फेथ) स्थापन केली; कारण पोर्तुगीज आणि स्पॅनिश सत्तेशी जवळचे संबंध असलेले मिशनरी कार्य त्यांना मुक्त करावयाचे होते. विश्वासप्रसारक संस्थेचे पहिले मोठ्या प्रमाणातील कार्य इंडोचायनामध्ये आणि कॅनडातील रेड इंडियन लोकांमध्ये सुरू झाले. यूरोपमधील राजकीय अस्थिरतेमुळे आणि तेथील कॅथलिक राज्यकर्त्यांच्या दडपणामुळे पोपला कॅथलिक मिशन यांतील सर्वांत मोठा असलेला जेझुइट संघ १७७३ मध्ये विसर्जित करावा लागला (१८१४ मध्ये त्याची पुनर्स्थापना झाली) आणि त्यामुळे अठराव्या शतकाच्या शेवटास कॅथलिक मिशनऱ्यांच्या कार्याला जवळजवळ पूर्णविराम देण्यात आला.

प्रॉटेस्टंट चर्च अस्तित्वात येऊन अनेक पिढ्या होऊन गेल्यानंतरच त्यांनी धीमेपणाने मिशनरीकार्यास जगभर आरंभ केला. सुरुवातीला त्यांच्या मिशनरी चळवळींचा रोख–विशेषतः स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर उत्तर अमेरिकन राष्ट्रांत– त्यांच्या राष्ट्रांतील धार्मिक चर्चेसच्या धार्मिक नूतनीकरणाकडे होता. त्यासाठी स्वदेशी मिशन (होम मिशन) ची योजना आखण्यात आली. त्यामुळे आलेल्या अनुभवाचा फायदा घेऊन त्यांनी यूरोप, युनायटेड स्टेट्स, इंग्लंड ह्या देशांत विदेशी (फॉरेन) मिशनची स्थापना केली. उत्तर अमेरिकेत प्रॉटेस्टंट मिशनचा प्रारंभ झाला. जॉन इलिअट (१६०४–९०) व मुख्यत्वे डेव्हिड ब्रेनर्ड (१७१८–४७) ह्यांचे मिशनरी कार्य नंतरच्या पिढीस आदर्शभूत ठरले.

इंग्लंडमध्ये सोसायटी फॉर द प्रोपगेशन ऑफ द गॉस्पेल इन फॉरेन पार्ट्स–एस्. पी. जी. (१७०१), द सोसायटी फॉर प्रॉपगेटिंग ख्रिश्चन नॉलेज–एस्. पी. सी. के. (१६९९) इ. संस्था स्थापन करण्यात आल्या. त्या आजही कार्यरत आहेत. अठराव्या शतकाच्या शेवटी व एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रारंभी विदेशी मिशनची चळवळ सर्व यूरोपभर पसरली. हिंदुस्थान, आफ्रिका, मध्य आशिया, पूर्व आशिया इ. देशांत

युरोप व अमेरिकेतून वेगवेगळ्या ख्रिश्चन पंथांची विदेशी मिशन्स येऊ लागली. प्रथम प्रॉटेस्टंट लोकांनीच नव्याने सुरू झालेल्या आधुनिक मिशनरी कार्याचा पुरस्कार केला. त्याच्यानंतर कॅथलिकांनी सुरुवात केली.

⇨ *विल्यम* कॅरी (१७६१–१८३४) हे भारतातील आधुनिक मिशनरी कार्याचे संस्थापक होत. १७९३ मध्ये ते कलकत्त्यात आले; पण इंग्रजांनी त्यांच्या हद्दीच्या जागेत त्यांना राहू न दिल्यामुळे ते जवळीलच डॅनिशांच्या ताब्यातील सेरामपूर येथे स्थायिक झाले. मिशनरी कार्याबरोबर शिक्षण व इतर सेवाकार्य करणे, *बायबल* विविध भारतीय भाषांत अनुवादित करून प्रकाशित करणे या गोष्टी भारतातील आधुनिक मिशनरी कार्यास आदर्शभूत ठरल्या. धर्मांतराच्या उद्देशाने धर्मप्रसार हे त्यांचे मुख्य उद्दिष्ट होते. शाळा व दवाखाने काढून पाश्चिमात्य आचारविचारांचा फैलाव करणे, आर्थिक साहाय्य करणे इ. मार्गांचा त्यासाठी अवलंब करण्यात येऊ लागल्यामुळे ह्या कार्याला थोडाबहुत विरोध होता व आहेही. स्वातंत्र्यप्राप्तीपूर्वी हिंदुस्थानात जी नामांकित शाळा, महाविद्यालये, दवाखाने सुरू करण्यात आले, ते मुख्यत्वे मिशनऱ्यांनीच सुरू केले आहेत.

गरीब आणि दलितांसाठी, समभावाच्या शिक्षणप्रसारासाठी, मनुष्याला व्यक्ती म्हणून महत्त्व देण्यासाठी, स्त्रीसुधारणेसाठी, कामाच्या प्रतिष्ठेसाठी आणि सेवेच्या धार्मिक समर्पकतेसाठी जागृती निर्माण करण्यास मिशनरी कार्य चैतन्यदायी ठरले.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर या कार्याचा परिणाम म्हणून तिसऱ्या जगातील लोकांत जागृती निर्माण होऊ लागली व मिशनरी कार्याऐवजी स्वदेशी ख्रिस्तमंडळी रूढ होऊ लागली. आजच्या ख्रिस्तमंडळीला स्वदेशी नेतृत्व लाभले असून ते स्वतःच जबाबदार घटक आहेत. प्रथम ख्रिश्चनांनी पुरस्कृत केलेली सेवाकार्ये (शिक्षण, अनाथगृहे, औषधोपचार इ.) आज मोठ्या प्रमाणात सर्वधर्मीयांनी आणि सरकारनेही चालू केली आहेत. सेवेच्या नवीन पद्धती (अनौपचारिक शिक्षण, लोकजागृती इ.) सर्वधर्मीयांच्या सहकार्याने करण्यात येत आहेत. [→ ख्रिस्ती धर्म].

आयरन, जे. डब्ल्यू.

इस्लाम : इस्लाम धर्माचा प्रचार कसकसा झाला, याची मुसलमान इतिहासकारांनी फारशी नोंद केलेली नाही. याउलट इस्लामच्या प्रसाराकडे भयपूर्वक पाहणाऱ्या ख्रिस्ती धर्मगुरूंच्या लेखनातूनच इस्लामी धर्मप्रचाराची विस्तृत माहिती मिळते. पुरोहितशाही, धर्मप्रचारसंघ, प्रशिक्षित धर्मप्रचारक इत्यादींचा इस्लाममध्ये अभावच होता. धर्मप्रचारासाठी स्थापन झालेले भारत, ईजिप्त इ. देशांतील संघ एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस निर्माण झाले आहेत. त्यामुळे इस्लाम धर्मात ख्रिस्ती धर्मासारखे धर्मप्रचाराविषयीचे विस्तृत साहित्य आढळत नाही. परंतु स्वतः ⇨ *मुहंमद पैगंबरांच्या* चरित्रावरून धर्मप्रचाराविषयीची बरीच माहिती मिळते. धर्मप्रचाराच्या कार्याला स्वतः त्यांच्या जीवनापासूनच प्रारंभ झाला होता. इस्लामचा प्रचार करण्याविषयीचे आदेश प्रत्यक्ष *कुराणातही* आढळतात. पैगंबरांनी प्रथम आपल्या कुटुंबियांचे धर्मांतर केले आणि त्यानंतर तीन वर्षांनी सार्वजनिक स्वरूपात धर्मप्रचारास प्रारंभ केला. प्रारंभीच्या काळात त्यांना मोठ्या प्रमाणात यश मिळाले नसले, तरी हळूहळू त्यांचे प्रयत्न यशस्वी झाले, असे दिसते.

मंगोल लोकांमध्ये धर्मप्रचार करताना इस्लामला ख्रिस्ती व बौद्ध धर्मांबरोबर स्पर्धा करावी लागली. तेराव्या शतकातील बराकखान हा इस्लाम धर्म स्वीकारणारा पहिला मंगोल राज्यकर्ता होय. मंगोलांचा राज्यविस्तार चीनपर्यंत झाल्यामुळे चीनमध्ये इस्लामचा प्रचार होणे सुलभ झाले; भारतामध्ये आठव्या शतकापासूनच सिंध व मलबार येथे इस्लामचा प्रचार सुरू होता. भारत व अरबस्तान येथील व्यापाऱ्यांमुळे सुमात्रा बेटात इस्लामचा प्रचार झाला. आफ्रिकेतही इस्लामचा मोठ्या प्रमाणात प्रचार झाला आहे. धर्मप्रचारकांच्या प्रयत्नाबरोबरच युद्धातील विजय, व्यापार इ. कारणांनीही धर्मप्रचार झाल्याचे आढळते.

काही विचारवंतांच्या मते प्रत्येक मुस्लिम व्यक्ती ही धर्मप्रचारक असते. तुरुंगातील कैद्यांनीही धर्मप्रचार केल्याची उदाहरणे आढळतात. एका कैद्याकडूनच पूर्व यूरोपात इस्लाम धर्माचा प्रवेश झाला. भारतात शेख अहमद मुजादीद याने सतराव्या शतकात कैदेत असताना अनेकांचे धर्मांतर घडविले होते. मुसलमान स्त्रियांनी मंगोल वा ख्रिस्ती पतीशी लग्न झाल्यानंतरही इस्लाम धर्माचा प्रसार घडवून आणल्याची उदाहरणे आढळतात. [→ इस्लाम धर्म].

साळुंखे, आ. ह.

संदर्भ : 1. Baptista, E. W. *The East Indians, Catholic Community of Bombay*, Bombay, 1967. 2. Buehlmann. W. *The Coming of The Third Church*, England, 1976. 3. Dwight, H. O. and Others, Ed. *The Encyclopaedia of Missions*, 1904. 4. Latourette, K. S. *A History of the Expansion of Christianity*, 7 Vols, (2 nd ed.), London, 1971. 5. Perumalil, A. C. *The Apostles in India*, Patna, 1971.

मिशमी

मिशमी : भारतातील एक आदिम जमात. त्यांची वस्ती अरुणाचल प्रदेशातील मुख्यतः ईशान्य-सीमा प्रांताच्या लोहित जिल्ह्यातील नद्यांच्या खोऱ्यात तसेच मिशमी टेकड्या व दाट जंगलात आढळते. यांची लोकसंख्या १९७१ च्या शिरगणतीनुसार ८४० होती. मिशमी जमातीचे चार पोटविभाग आहेत : चुलिकट्टा, बिबिजिया, डिग्रू आणि मिग्रू किंवा मिदिह.

भिगू मिशमी

हे लोक बुटके असून गोरा वर्ण, रुंद चेहरा आणि बसके नाक ही त्यांची काही मंगोलॉइड सदृश शारीरिक वैशिष्ट्ये होत. मिशमी पुरुष कमरेभोवती एक कापड गुंडाळतात व मानेपासून गुडघ्यापर्यंत लांब जाकीटासारखा निळा, लाल किंवा पिंगट रंगाचा कोट घालतात. याशिवाय रंगीबेरंगी चट्ट्यापट्ट्यांचे भरपूर कपडे ते वापरतात. लोकर, कापूस आणि खाजकुयलीच्या झाडापासून काढलेल्या धाग्यापासून ते स्वतःची वस्त्रे विणतात. पुरुषांच्या कोटाला नक्षीदार किनार असते. डोक्यावर ते वेताची सुरेख हॅटही घालतात. खाजकुयलीचा धागा आणि मानवी केस यांपासून बनविलेल्या अंगरख्याचा ते चिलखताप्रमाणे उपयोग करतात. स्त्रिया गुडघ्यापर्यंतच वस्त्र नेसतात आणि कशिदा केलेली चोळी वापरतात. अंगावर शाल घेण्याची प्रथा त्यांच्यात आहे. स्त्रिया कपाळावर चांदीची पट्टी लावतात; कानात कर्णभूषणे आणि गळ्यात काचमण्यांच्या माळा घालतात. पुरुषांच्या खांद्यांवर चामड्याचे पट्टे असून त्यांना लोकरीच्या पितळी चकत्या बसविलेल्या पिशव्या जोडलेल्या असतात. पाठीला ढाल, तिबेटी तलवार आणि भाला वा

खंजीर ही हत्यारेही असतात. स्त्री-पुरुष दोघेही केस वाढवितात. केसांची गाठ पुढील बाजूस बांधतात. बहुतेक मिशमींना धूम्रपानाचे व्यसन लहानपणापासूनच असते.

पर्वतमाथ्यावर झाडांच्या सावलीत बांधलेल्या झोपड्यांतून यांची वस्ती असते. झोपड्या बांबू व झाडपाला यांपासून बनविलेल्या असून आकाराने मोठ्या असतात. झोपडीच्या मागील खुल्या जागेत शिकार केलेल्या जनावरांची कातडी लावतात. तसेच प्रत्येक खोलीत एक चूल असते आणि तिच्यावर मांस वाळविण्यासाठी टांगलेले असते. यांची धान्याची कोठारे वस्तीपासून दूर व सहज न दिसणाऱ्या ठिकाणी असतात. हे लोक मुख्यतः मांसाहारी आहेत. याशिवाय त्यांच्या आहारात तांदूळ, मका, बटाटे हे पदार्थ असतात.

यांचा प्रमुख व्यवसाय व्यापार असला, तरी शिकार व शेती हेही व्यवसाय त्यांच्यात आढळतात. डोंगरातील बचनाग, तीता, मेण इ. वस्तू गोळा करून ते विकतात आणि त्यांच्या बदल्यात आवश्यक त्या वस्तू घेतात. तसेच हे लोक कस्तुरी व कागदासाठी लागणाऱ्या साली गोळा करूनही विकतात. ते नेहमी आसाममधून जनावरे घेतात व त्यांच्या बदल्यात त्यांना डोंगरी बैल-मिथुन (मिथान) प्राणी देतात. जनावरे ही त्यांची संपत्ती असते. त्यांचा उपयोग ते शेती किंवा दूध-दुभत्यासाठी करीत नाहीत. काही खास समारंभात मात्र ते मिथुनचे मांस खातात.

या जमातीत बहुपत्नीत्वाची चाल असून जास्त बायका असणे ही प्रतिष्ठेची बाब मानतात. क्रयविवाह रूढ आहे. वधूमूल्य एका डुकरापासून वीस मिथुनांपर्यंत दिले जाते. सर्व स्त्रियांना वारसाहक्क प्राप्त होतो. विवाहात मुलीच्या पसंतीचा विचार केला जातो. प्रसूतिकाळात स्त्रीस वेगळ्या झोपडीत ठेवतात.

मिशमी जडप्राणवादी असून त्यांचा भुताखेतांवर विश्वास आहे. ते त्यांची पूजाही करतात. एखादी घटना घडली अथवा कोणी आजारी पडल्यास भुताखेतांचा प्रकोप झाला असे समजतात व त्यांना कोंबडे, बकरे इ. बळी देऊन संतुष्ट करतात. हे लोक अनेक देवदेवतांनाही पूजतात.

यांच्यात जमातप्रमुख नसतो. ते आपले तंटे आपापसांतच मिटवितात. एखाद्या गुन्ह्याबद्दल दंड पशूंच्या रूपात वसूल करतात. व्यापारासाठी कस्तुरीमृगाची शिकार किंवा वनस्पती औषधे गोळा करण्यासाठी त्यांना बऱ्याच दुर्गम स्थळी, डोंगरात, नद्यानाल्यांतून जावे लागते. तेव्हा ते नद्यांवर झुलते पूल उभे करतात. लोहित नदीच्या उगमस्थळास (परशुरामकुंड - तेझूपासून १० किमी.) ते तीर्थक्षेत्र मानतात व माघ पौर्णिमेस तेथे जातात.

हे लोक मृतास घराजवळच पुरतात. तेथे स्मृतिशिला उभी करतात आणि त्याच्यावर छप्पर घालतात. मृतावरोबर त्याचे कपडे, कप इ. मांडीही ठेवतात. एखादी प्रतिष्ठित व्यक्ती मेल्यास पशू मारतात व त्यांच्या कवट्या थडग्याभोवती ठेवतात. मद्य, शिजवलेले मांस व शस्त्रास्त्रे स्मृतिशिलेजवळ ठेवतात. अशा व्यक्तींचा अंत्यसंस्कार पुरोहित करतो. गरीब व्यक्ती मृताचे दहन करते. दफन केल्यानंतर ते नृत्य करतात.

संदर्भ : 1. Hamilton, A. *In Abore Jungles of North East India,* Delhi, 1983. 2. Karotemprel, S. *The Tribes of North East India,* Calcutta, 1984.

शेख, रुक्साना

मिशिगन : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील उत्तरेकडील एक राज्य. पंचमहासरोवरांच्या प्रदेशातील या राज्याच्या भूभागाचे क्षेत्रफळ १,५०,७७९ चौ.किमी. आहे. जलाशयांनी ९९,९०९ चौ. किमी. प्रदेश व्यापला असून सुपीरिअर सरोवरातील रॉयल, ह्यूरन सरोवरातील ड्रमंड व मिशिगन सरोवरातील बीव्हर इ. मोठ्या आणि त्यांच्या जवळच्या लहान बेटांचाही समावेश या राज्यात होतो. राज्याची लोकसंख्या ९२,६२,०७८ (१९८०) असून लॅनसिंग (१,३०,४४४) हे राजधानीचे ठिकाण आहे. मॅकिनॅक सामुद्रधुनीमुळे या राज्याचे उत्तर व दक्षिण द्वीपकल्प असे दोन भाग झाले आहेत. उत्तर द्वीपकल्पाच्या पश्चिमेस व उत्तरेस सुपीरिअर सरोवर, दक्षिणेस विस्कॉन्सिन राज्य व मिशिगन सरोवर, पूर्वेस कॅनडातील ऑटॅरिओ राज्याच्या सरहद्दीवर सेंट मेरी नदी आहे. दक्षिण द्वीपकल्पाच्या दक्षिणेस इंडियाना, ओहायओ ही राज्ये, पश्चिमेस मिशिगन सरोवर, उत्तरेस मिशिगन व ह्यूरन सरोवरांना जोडणारी मॅकिनॅक सामुद्रधुनी, पूर्वेस ह्यूरन व ईअरी सरोवरे व त्यांना जोडणाऱ्या डिट्रॉइट व सेंट क्लेअर नद्या आहेत.

भूवर्णन : राज्याचा बराचसा भाग जलाशयांनी व्यापलेला आहे. भूरचनेच्या दृष्टीनेही या दोन द्वीपकल्पांत भिन्नता आढळते. दक्षिण द्वीपकल्पाचा समावेश देशाच्या कमी उंचीच्या व गाळाच्या प्रदेशात होतो. हा प्रदेश भूखंड हिमवाहांमुळे बनलेला असून या भागात गाळाचे संचयन मोठ्या प्रमाणात झालेले दिसून येते. तसेच नद्यांच्या खोऱ्यांचा सुपीक प्रदेश शेतीसाठी फार महत्त्वाचा आहे. हा भाग जिप्सम, चुनखडक, वाळूचे दगड, मीठ, खनिज तेल, वाळू व रेती इत्यादींच्या खाणींसाठी तसेच कारखानदारीसाठी प्रसिद्ध आहे.

उत्तर द्वीपकल्पाचा पश्चिम भाग प्रामुख्याने लॉरेन्शिअन पठाराचा, कँब्रियनपूर्व काळातील खडकांनी बनलेला आहे. हे द्वीपकल्प 'सुपीरिअर हायलँड' या नावानेही ओळखले जाते. याच्या पश्चिम भागात अनेक लहानलहान पर्वतरांगा असून त्यांपैकी ह्यूरन मौंटन्स, मनोमिनी, आयर्न रेंज, गोगीबिक रेंज, पॉर्क्युपाइन मौंटन्स व कॉपर रेंज या प्रमुख आहेत. राज्यातील सर्वोच्च शिखर (६१५ मी.) पॉर्क्युपाइन मौंटन्समध्ये आहे. हा भाग जंगलव्याप्त असून तांबे (कॉपर रेंज परिसर) आणि लोह यांच्या खनिजांसाठी प्रसिद्ध आहे. याच्या पूर्वेकडील कमी उंचीचा काही प्रदेश दलदलयुक्त असून त्याच्या पूर्वभागातून मिशिगन सरोवराला समांतर असा चुनखडकाचा 'नायगारा डोंगर (क्वेस्टा)' पसरलेला आहे.

हे राज्य महासरोवरांच्या प्रदेशात असल्याने येथील नद्या लांबीने खूपच कमी आढळतात. उत्तर भागातील नद्यांवर अनेक धबधबे व द्रुतवाह दिसून येतात. राज्यात ग्रँड, मस्कीगन, मॅनिस्टी, ह्यूरन, टकामनन, सेंट मेरी, डिट्रॉइट, सेंट क्लेअर इ. नद्या महत्त्वाच्या आहेत.

हवामान : येथील हवामान खंडीय प्रकारचे असले, तरी सरोवरांच्या सान्निध्यामुळे स्थलपरत्वे हवामानात फरक आढळतो. येथील हिवाळे थंड असतात. उत्तर द्वीपकल्पाच्या उत्तर भागात जानेवारीतील तापमान –१२° से., तर दक्षिण द्वीपकल्पाच्या दक्षिण भागात ते –३° से. असते. उन्हाळे कडक असतात. जुलै महिन्याचे सरासरी तापमान १५° ते २१° से.पर्यंत असते. आग्नेय भागातील डिट्रॉइट या शहराचे तापमान जानेवारीत –४०° से., तर जुलैमध्ये २३° से. असते. उत्तर भागातील सू सेंट मेरी येथे जानेवारीतील तापमान –११° से., तर जुलैमधील तापमान १७° से. असते. उत्तर द्वीपकल्पाच्या पश्चिम भागात व दक्षिण द्वीपकल्पाच्या दक्षिण भागात वार्षिक सरासरी ७५ ते ८८ सेंमी. पाऊस पडतो, तर दक्षिण द्वीपकल्पाच्या उत्तर व उत्तर द्वीपकल्पाच्या पूर्व भागात ६० ते ७५ सेंमी. पाऊस पडतो.

वनस्पती व प्राणी : राज्याच्या पश्चिम भागातील पर्वतप्रदेश तसेच संपूर्ण उत्तर भाग जंगलांनी व्यापलेला आहे. येथील जंगलांत प्रामुख्याने मॅपल, व्हाइट पाइन, हेमलॉक, ओक, बर्च, एल्म, स्प्रूस, बासवुड इ. वृक्षप्रकार तसेच वेगवेगळी फुलझाडे आढळतात. याशिवाय जंगलात ब्लॅकबेरी, रासबेरी, ब्लूबेरी, गूजबेरी, जंगली द्राक्षे इ. फळांचे प्रकारही मुबलक दिसून येतात. थंड हवामान व विपुल जंगले यांमुळे फरधारी प्राणी भरपूर आहेत. एकोणिसाव्या शतकात फर व्यापाऱ्यांनी

येथील प्राण्यांची बेसुमार कत्तल केली, तसेच खनिज उत्पादनासाठी व शेतीसाठी बहुतेक जंगले साफ करण्यात आली. येथील जंगलांत हरणे, काळी अस्वले, मूस, एल्क, ससे, बीव्हर, कायोट, स्कंक, चिचुंदरी, वीझल, ऊद मांजर, रॅकून, ऑपॉस्सम, विजू, बॉबकॅट इ. प्राणी आढळतात. बहुतेक पक्षी इतर राज्यांतून येतात. फेझंट, वुडकॉक, तितर, जंगली हंस, वेगवेगळ्या प्रकारची बदके इ. पक्षी सर्वत्र आढळतात. नद्या, सरोवरांत प्रामुख्याने पर्च, ट्राउट, बास, क्रॅपी, पाइक इ. मासे सापडतात. जंगली श्वापदांची व सरोवरांतील वेगवेगळ्या प्रकारच्या माशांची शिकार करणे हा येथील लोकप्रिय खेळ आहे. अलीकडच्या काळात जंगले वाढविण्याच्या दृष्टीने सरकारचे प्रयत्न सुरू आहेत.

चौंडे, मा. ल.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : उत्तर मिशिगन द्वीपकल्पातील इंडियन लोकांची वस्ती सु. ३,००० वर्षांपूर्वीपासूनची असावी. तेथील खाणींतून ते तांब्याचे उत्पादन घेत असत. दक्षिण द्वीपकल्पातील होपवेल इंडियन जमातीची वस्ती नंतरची असावी. यूरोपियनांच्या आगमनापूर्वी या प्रदेशात अल्गाँक्कियन भाषा बोलणाऱ्या इंडियन जमाती राहत होत्या. सतराव्या शतकाच्या प्रारंभी कॅनडातून फ्रेंच संशोधक, व्यापारी आणि मिशनरी या प्रदेशात आले. त्यांत एत्येन ब्र्यूले हा संशोधक (१६१८), झां नीकॉले हा नैर्ऋत्य प्रदेशाचा समन्वेषक आणि रॉबेर काव्हल्ये यांचा अंतर्भाव होता. त्यावेळी मॅकिनॅक ब्रेट हे फर उद्योगाचे केंद्र होते. १७०१ मध्ये सध्याच्या डिट्रॉइट शहराची फोर्ट पाँचरट्रेन नावाने स्थापना करण्यात आली. आंत्वान कादेयाक हा त्याचा संस्थापक. १७५४–६३ दरम्यान झालेल्या युद्धात फ्रेंचांचा पराभव होऊन हा प्रदेश ग्रेट ब्रिटनच्या ताब्यात आला. स्थानिक इंडियन लोकांचा ब्रिटिशांना विरोध होता, म्हणून त्यांनी ब्रिटिशांविरुद्ध मोठा उठावही केला (१७६३). १७६६ पर्यंत हा उठाव मोडण्यात आला. अमेरिकन स्वातंत्र्ययुद्धात येथील इंडियनांनी ब्रिटिशांना पाठिंबा दिला. पॅरिसच्या तहानंतरदेखील (१७८३) डिट्रॉइट व मॅकिनॅक शहरांवर काही वर्षे ब्रिटिशांचा ताबा राहिला. १७८७ च्या अध्यादेशानुसार मिशिगन हा वायव्य प्रदेशाचा (नॉर्थवेस्ट टेरिटरी) एक भाग बनला. पुढे १८०५ मध्ये मिशिगन प्रदेश अस्तित्वात आला व डिट्रॉइट ही त्याची राजधानी करण्यात आली. १८१२ सालच्या युद्धात येथील इंडियन जमात ब्रिटिशांच्या बाजूनेच लढली. अमेरिकेचा या युद्धात पराभव होऊन मॅकिनॅक व डिट्रॉइट ही दोन्ही शहरे ब्रिटिशांच्या ताब्यात आली. नंतर मात्र जनरल विल्यम हल व विल्यम हॅरिसन यांनी ब्रिटिशांचा पराभव करून या शहरांवर पुन्हा अमेरिकेचा अंमल बसविला. १८१३–३१ या काळात मिशिगनचा गव्हर्नर जनरल ल्यूइस कॅस याच्या प्रयत्नामुळे इंडियन जमातींना पश्चिमेकडे हुसकण्यात आले व त्यांच्याकडील जमिनी विकत घेण्यात आल्या, त्याचप्रमाणे लष्करी महामार्ग बांधण्यात आले. ईअरी कालवा वाहतुकीस खुला करण्यात आला (१८२५) व महासरोवरातून वाफेवर चालणाऱ्या बोटींनी वाहतूक सुरू झाली. शेतीचा विकास होत गेला, नदीकाठच्या परिसरात लाकूड कापण्याच्या गिरण्या उभ्या राहिल्या.

मिशिगनला स्वतंत्र राज्याचा दर्जा देण्यात ओहायओ व इंडियाना राज्यांनी प्रादेशिक लोभाने विरोध केला. गुलामगिरीचा पुरस्कार करणाऱ्या दक्षिणेकडील राज्यांचाही त्यास विरोध होता. परिणामतः संघशासनाच्या संमतीशिवायच लोकांनी स्वतंत्र शासनयंत्रणा उभी केली. प्रादेशिक देवघेवीचा प्रश्न पुढे काहीसा मिटविण्यात आला व डेमॉक्रॅटिक पक्षनेत्यांच्या संमतीने १८३७ मध्ये संघराज्यातील सव्विसावे राज्य म्हणून मिशिगन अस्तित्वात आले. १८४७ पर्यंत डिट्रॉइट व नंतर लॅनसिंग ही या राज्याची राजधानी झाली.

राज्याचा दर्जा मिळाल्यानंतर अनेक दिशांनी राज्याचा नियोजनपूर्वक विकास करण्यात आला. सडका, लोहमार्ग, कालवे बांधण्यात आले. १८३७ मध्ये राज्यातील नैसर्गिक साधनसंपत्तीचे सर्वेक्षण करण्यात आले. लाकूडउद्योगाचाही विकास झाला. १८५४ मध्ये राज्यात रिपब्लिकन पक्षाची शाखा स्थापन करण्यात आली. यादवी युद्धात हे राज्य संघशासनाच्या बाजूने लढले. १८८० नंतरच्या काळात या राज्यात शेतकऱ्यांची चळवळ उदयास आली. भरमसाट वाहतूक खर्च व अन्नधान्य साठवणाचा जाचक दर, तसेच भूसुधारणांची निकड ही तिची कारणे होत. 'ग्रेंजर मूव्हमेंट' व 'ग्रीनबॅक पार्टी' या राजकीय संघटनांचा तीतून उदय झाला. खाण व लाकूड उद्योगांतील कामगार आणि शेतकरी यांच्या पाठिंब्याने १८८२ मध्ये डेमॉक्रॅटिक पक्षाचा राज्यपाल निवडून आला. कामगारविषयक अनेक सुधारणा-कायदे नंतरच्या काळात करण्यात आले. पुढे लाकूड उद्योगास अवकळा आली आणि मोटार उद्योगास – विशेषतः मिशिगन आणि डिट्रॉइट शहरांतून – फार मोठी चालना मिळाली. १९०३ मध्ये हेन्री फोर्ड याने 'फोर्ड मोटार कंपनी' स्थापन केली. मागोमागच जनरल मोटर्स आणि क्राइस्लर कॉर्पोरेशन यांचीही स्थापना झाली. मोठ्या प्रमाणावरील औद्योगिक उत्पादनाला सुरुवात झाली. दुसऱ्या महायुद्धकाळात या राज्यात रणगाडे, विमाने व इतर युद्धसाहित्य यांचे प्रचंड उत्पादन करण्यात आले. १९५९ मध्ये सेंट लॉरेन्स समुद्रमार्ग खुला झाला व निर्यात व्यापारास चालना मिळाली.

डिट्रॉइट शहरात १९६७ मध्ये हिंसक वांशिक दंगली झाल्या. १९७१ मध्ये शाळांतील वांशिक पृथक्‌वासनाच्या प्रश्नावरून तसाच उद्रेक झाला. १९७१ मध्ये फेडरल कोर्टाने वांशिक पृथक्‌वासनाच्या विरुद्ध निर्णय दिला. डिट्रॉइट शहरातील पहिला कृष्णवर्णीय महापौर कोलमन यंग (१९७३) हा होय. राज्यात कामगारांचे लढे, वांशिक संघर्षाचे आणि औद्योगिक परिसरातील प्रदूषणाचे प्रश्न वरचेवर निर्माण होतात. यांबाबत कायदेशीर उपायही योजण्यात येत आहेत.

राज्याचे विद्यमान संविधान १ जानेवारी १९६४ पासून अंमलात आले. द्विसदनी विधिमंडळापैकी सिनेटमध्ये ३८ सदस्य (मुदत ४ वर्षे) व प्रतिनिधिगृहात ११० सदस्य (मुदत २ वर्षे) आहेत. गव्हर्नर व लेफ्टनंट गव्हर्नर हे ४ वर्षांसाठी निवडण्यात येतात. १८ वर्षांवरील सर्व नागरिकांना मतदानाचा हक्क आहे. संघराज्याच्या काँग्रेसवर या राज्यातर्फे २ सीनेटर व १८ प्रतिनिधी निवडले जातात. राष्ट्राध्यक्षपदाच्या निवडणुकीत (१९८४) रिपब्लिकन पक्षाला अधिक मते या राज्यात पडली. राज्यात ८३ परगणे आहेत.

राज्याच्या संविधानानुसार धर्म, वर्ण किंवा मूळ राष्ट्रीयत्व या कारणांसाठी कोणत्याही नागरिकास नागरी व राजकीय हक्कांपासून वंचित करता येत नाही. राज्यात गेल्या शतकाच्या उत्तरार्धापासूनच नागरी हक्कांसंबंधी वेळोवेळी अधिनियम करण्यात आले. या दृष्टीने १८८५, १९४१ या वर्षांतील अधिनियम महत्त्वाचे आहेत. या सर्व कायद्यांचा उद्देश निवासस्थाने व रंजनकेंद्रे, शासकीय सेवा, शैक्षणिक संस्था, विमा कंपन्या इ. क्षेत्रांत धर्म, वर्ण, राजकीय विचारप्रणाली यांसारख्या कारणांनी कोणत्याही नागरिकाच्या बाबतीत भेदभाव करण्याच्या वृत्तीस आळा घालण्याचा आहे. १९५१ साली या राज्यात एक-सदस्य ज्यूरी पद्धत पुन्हा सुरू करण्यात आली.

येथील उच्च न्यायालयात ८ वर्षे मुदत असलेले ७ न्यायाधीश असतात. त्याखेरीज अपील न्यायालये, जिल्हा न्यायालये इ. असून राज्यातील 'जस्टिस ऑफ द पीस'च्या पद्धतीऐवजी स्थानिक न्यायालये निर्माण करण्यात आली आहेत.

आर्थिक स्थिती : राज्यातील एक-तृतीयांश भूमिक्षेत्र शेतीखाली आहे. दक्षिण द्वीपकल्पाच्या दक्षिणार्धातच शेती व्यवसाय एकवटलेला

असून पशुपालन आणि त्यासाठी आवश्यक असलेली कुरणे हेही राज्याचे वैशिष्ट्य आहे. १९८२ साली राज्यात १०,११,७०० हे. क्षेत्र शेतीखाली होते. त्या वर्षीचे शेतीचे उत्पादन मूल्य १६८·७६ कोटी डॉ., तर पशुधन आणि पशु-उत्पादन ११७·५० कोटी डॉ. होते. मका, गहू, साखरबीट, सोयाबीन, वैरण ही महत्त्वाची उत्पादने होत. १९८४ साली देशातील पशुधनाची आकडेवारी पुढीलप्रमाणे (आकडे हजारांमध्ये): मेंढ्या ११०; दुभत्या गायी ४०२, तर बदके, कोंबड्या आणि टर्की यांची संख्या अनुक्रमे १,२५०; ७,५०० व ३८ (१९८३) होती. त्याच वर्षीचे लोकरीचे उत्पादन ९,०२,००० पौंड होते.

राज्याचे निम्मे क्षेत्र हे जंगलव्याप्त असून त्यापैकी ७०,७१,९०० हे. क्षेत्रातील जंगलांपासून व्यापारी उत्पादन घेतले जाते. राज्यातील २०% क्षेत्र राज्यशासनाच्या मालकीचे, १४% क्षेत्र संघराज्याच्या मालकीचे व उर्वरित खाजगी मालकीचे आहे. मॅपल, ओक, बर्च इत्यादींचे लाकूड जंगलातून मिळते. तथापि लाकूड उद्योग आता मागे पडलेला आहे. तसेच दक्षिणेत फार मोठी जंगलतोड झाल्याने तेथे शेती व पशुपालन हे व्यवसाय वाढले आहेत. ख्रिसमस वृक्षही (फर) येथील जंगलात वैपुल्याने आढळतो.

उद्याने–उपवने या बाबतीत हे राज्य अग्रेसर आहे. राज्यात एकूण ७९ उद्याने, ३३ प्रांतिक अरण्ये, ३ राष्ट्रीय अरण्ये व ३ राष्ट्रीय उद्याने आहेत. यांशिवाय सहली-शिकारीची केंद्रेही अनेक आहेत.

राज्यातील मत्स्योत्पादनही कमी झाल्याचे दिसून येते. व्हाइट फिश, छब आणि ट्राउट इ. जातीचे मासे सरोवरातून मिळतात.

निर्मिती उद्योग हा या राज्याच्या अर्थव्यवस्थेचा कणा आहे. बहुसंख्य कामगार निर्मिती उद्योगात गुंतलेले आहेत. १९८३ मध्ये एकूण कामगारसंख्या ४२,१६,००० असून त्यांपैकी ९,३२,०८० कामगार निर्मिती उद्योगांत होते. मोटार उद्योगातील कामगारांची संख्या मोठी असली, तरी ती राष्ट्रीय अर्थव्यवस्थेनुसार वरचेवर कमी-अधिक होत राहते. दुसऱ्या महायुद्धानंतर निर्मिती उद्योगांची वेगाने वाढ झाली. त्यांची विद्यमान संख्या सु. १५,००० आहे. महामार्गांच्या व इतर दळणवळणाच्या वाढत गेलेल्या सुविधांमुळे उद्योगधंद्यांचे हळूहळू विकेंद्रीकरण होऊ लागले आहे. राज्याचा दक्षिण भाग औद्योगिक दृष्ट्या प्रगत आहे. डिट्रॉइटचा परिसर मोटारगाड्या, यंत्रे, पोलाद, धातु-उत्पादने, औषधे, रसायने इ. उद्योगधंद्यांसाठी प्रसिद्ध आहे. राज्याची राजधानी असलेल्या लॅनसिंगचा परिसर मोटारगाड्या, फर्निचर, एंजिने, गृहोपयोगी वस्तू इ. उद्योगधंद्यांनी गजबजलेला आहे. कॅलामाझू-जॅक्सन शहरांच्या परिसरात मोटारींचे सुटे भाग, कागदवस्तू, औषधे, अन्नप्रक्रिया इ. उद्योग विकसित झालेले आहेत. याशिवाय छपाई आणि प्रकाशन, सिमेंट, काचसाहित्य, कागद, रबर, प्लॅस्टिक, तयार कपडे इ. उद्योगधंदेही राज्यात सुस्थिर झालेले आहेत.

राज्यात १९८० मध्ये पक्क्या सडका १५,२८८ किमी. व लोहमार्ग ९,९०२ किमी. लांबीचे होते. त्याच वर्षी राज्यातील अधिकृत विमानतळांची संख्या २०५ होती.

लोक व समाजजीवन : या राज्यातील आद्य यूरोपीय वसाहतकार म्हणजे फ्रेंच मिशनरी होत. त्यांची वस्ती डिट्रॉइट शहराभोवती होती. एकोणिसाव्या शतकात जर्मन वसाहतकार मोठ्या संख्येने येथे आले. यादवी युद्धकाळात आयरिश आणि डच, नंतर लाकूड व खाणकामाच्या उद्योगांसाठी यूरोपीय आणि कॅनडियन लोक या प्रदेशात आले. डिट्रॉइटच्या औद्योगिक विकासकाळात पोलंड, इटली, रशिया येथूनही कामाच्या शोधात लोक येत राहिले. दोन महायुद्धांच्या काळात औद्योगिक क्षेत्रात मनुष्यबळाची गरज होती. त्यासाठी दक्षिणेकडील संस्थानांतून कृष्णवर्णीय निग्रो लोक राज्यात आले. १९८० च्या सुमारास राज्यात कृष्णवर्णीय निग्रोंची संख्या एकूण लोकसंख्येच्या १२% होती. त्यांची वस्ती मुख्यतः डिट्रॉइट व मिशिगन या शहरांभोवती आहे. स्पॅनिश भाषिक लोकही या राज्यात आहेत.

रोमन कॅथलिक पंथीयांची संख्या सर्वांत जास्त होती (२०,०४,२८८-१९७९). त्याखालोखाल ल्यूथरपंथीय (५ लक्ष), युनायटेड मेथडिस्ट (२,७८,२४५), युनायटेड प्रेसबिटेरियन (१,५५,८६४) इ. पंथांचे लोक आढळतात. ज्यू आणि कृष्णवर्णीय मुस्लिम लोकही, विशेषतः डिट्रॉइट शहराच्या परिसरात एकवटलेले आहेत. राज्यात ६ ते १६ वर्षे वयोगटातील मुलांसाठी शिक्षण सक्तीचे आहे. १९८२-८३ मध्ये राज्यात प्राथमिक व माध्यमिक शाळांची एकूण संख्या ५७३ होती व त्यांत १७,४२,८३१ विद्यार्थी व ७८,८१४ शिक्षक होते. राज्यात एकूण ९ विद्यापीठे आहेत. त्यांत तंत्रविद्येचे विद्यापीठही अंतर्भूत होते. याशिवाय अनेक मोठी महाविद्यालये राज्यात आहेत. सबंध अमेरिकेत संगीत, नाटक व तत्सम ललित कला यांच्या शिक्षणासाठी मिशिगन विद्यापीठाचा 'नॅशनल म्यूझिक कँप' प्रसिद्ध आहे. आधुनिक तंत्रविद्येतील अत्यंत प्रगत शिक्षणाचे केंद्र म्हणून मिशिगन जगप्रसिद्ध आहे. मोटार उद्योगातील संशोधन विशेष महत्त्वाचे आहे. राज्यातील फोर्ड (डिअरबॉर्न), जनरल मोटर्स (डिट्रॉइट), पार्क डेव्हिस (डिट्रॉइट) या प्रसिद्ध कंपन्यांची तांत्रिक ग्रंथालये उल्लेखनीय आहेत.

राज्यात कल्याणकारी सेवेचा स्वतंत्र शासकीय विभाग आहे. त्याच्यामार्फत ६५ वर्षे वयावरील वृद्धांना आर्थिक साहाय्य देण्याची तरतूद करण्यात येते. निराधार किंवा परावलंबी मुलांनादेखील समाजकल्याण कार्यक्रमाचा भाग म्हणून आर्थिक मदत देण्यात येते. राज्यात १९८१ साली २३६ रुग्णालये होती व त्यांत ४१,००० खाटांची सोय होती. याखेरीज ११ मनोरुग्णालये, तेवढीच अपंगांच्या उपचाराची केंद्रे आणि मनोरुग्ण मुलांसाठी ५ केंद्रे आहेत. १९५७ सालापासून काही विशिष्ट रुग्णांसाठी मोफत वैद्यकीय सेवा व रुग्णालयीन उपचार कार्यक्रम सुरू करण्यात आला. १९६६ साली वैद्यकीय मदतीचा अधिक व्यापक व मोठा कार्यक्रम हाती घेण्यात आला. वैद्यकीय खर्चासाठी गरजूंना त्यातून मोठ्या प्रमाणावर आर्थिक साहाय्य देण्यात येते.

डिट्रॉइटमधील संग्रहालयातील ऐतिहासिक कागदपत्रांचा संग्रह प्रसिद्ध आहे. राज्यात सु. ५० दैनिके प्रसिद्ध होतात. २० दूरचित्रवाणी केंद्रे व २०० नभोवाणी केंद्रे राज्यात आहेत. नौकानयन, पोहणे, पाण्यावरील स्कीइंग, मासेमारी, शिकार, गोल्फ, टेनिस इ. खेळ व छंद राज्यात लोकप्रिय आहेत. बर्फावरील अनेक प्रकारचे खेळही प्रचलित आहेत.

राज्यातील सण आणि उत्सव यांचा वसाहतकालीन दंतकथांशी (उदा., पॉल बन्यन आणि हाइआवाथा यांच्या दंतकथा) निगडित आहेत. जुलै महिन्यातील 'नॅशनल चेरी' आणि मे महिन्यातील 'ट्यूलिप टाइम' हे विशेष महत्त्वाचे व लोकप्रिय उत्सव होत. मिशिगन राज्य मोटारगाड्यांच्या निर्मितीसाठी जगप्रसिद्ध आहे. या उद्योगातील जगप्रसिद्ध प्रवर्तक हेन्री फोर्ड, जनरल मोटर्सचे विल्यम ड्युरँट, क्राइस्लर कॉर्पोरेशनचे वॉल्टर क्राइस्लर इत्यादींनी या राज्याला मोटारवाहन उद्योगात जागतिक आघाडी मिळवून दिली. या उद्योगात गुंतलेली राज्यात अनेक शहरे आहेत. लॅनसिंग हे राजधानीचे व औद्योगिक केंद्र, तर डिट्रॉइट (लोकसंख्या १२,०३,३३९–१९८०) हे राज्यातील सर्वांत मोठे शहर आहे. वाहने तयार करणारी जगाची राजधानी म्हणून हे शहर प्रसिद्ध आहे. याशिवाय ग्रँड रॅपिड्स (१,८१,८४३), वॉरन (१,६१,१३४), फ्लिंट (१,५९,६११), डिअरबॉर्न (९०,६६०), वेस्टलंड (८४,६०३), कॅलामाझू (७९,७२२), पाँटिॲक (७६,७१५) इ. शहरे औद्योगिक व व्यापारदृष्ट्या प्रसिद्ध आहेत. दक्षिणेकडील मिशिगन सरोवराच्या काठावरील पुळणी निसर्गरमणीय आहेत.

राज्यात शासकीय अखत्यारीतील ८० उद्याने आहेत. उत्तरेकडील पर्डीक जमीन सहलीची व मनोरंजनाची केंद्रे म्हणून विकसित करण्यात येत आहे. राज्यातील ऑइल नॅशनल पार्क प्रसिद्ध आहे. सरोवरे व त्यांच्या काठावरील पुळणी या विविध प्रकारच्या खेळांची तसेच सहलीची केंद्रे आहेत.

जाधव, रा. ग.

मिशिगन सरोवर : उत्तर अमेरिकेतील पंच महासरोवरांपैकी पूर्णपणे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत असलेले गोड्या पाण्याचे सरोवर. व्याप्तीने पंच महासरोवरांत याचा तिसरा क्रमांक लागतो; मात्र देशातील हे सर्वांत मोठे सरोवर होय. जास्तीत जास्त लांबी सु. ४९४ किमी.; रुंदी सु. १९० किमी.; क्षेत्रफळ ५८,०१६ चौ. किमी. या सरोवराची कमाल खोली २८१ मी. असून ते सस.पासून सु. १७७ मी. उंचीवर आहे. या सरोवराची खोली दक्षिण भागात कमी आहे. तेथे कमाल खोली १४६ मी. आढळते. उत्तरेकडील भागात किनाऱ्यानजीक काही बेटे आहेत. 'ग्रीन बे' हे लहान आखात वायव्येकडे असून, सरोवराच्या पाणलोट प्रदेशात लहानलहान नद्यांनी निःसरण केले जाते. मिशिगन सरोवराचे पाणी मॅकिनॅक या लहान सामुद्रधुनीतून ह्यूरन सरोवरात वाहत जाते.

या सरोवराचा उद्‌गम हिमयुग काळातील असून, हिम-जलक्षरण क्रियेतून झालेली भूरचना आणि हिमत्यक्त दगडांचे लांबच लांब बांध यांमुळे ते निर्माण झाले. तत्पूर्वी उत्तर अमेरिकेचा हा प्रदेश मिसिसिपी नदीच्या पाणलोटाचा भाग होता. बांधांनी उत्तरेकडून वाहत येणारे पाणी अडविले गेले आणि ही सरोवरे निर्माण झाली व त्यांच्या पाण्याचा प्रवाह सध्याच्या सेंट लॉरेन्स नदीकडे वळला.

हे सरोवर निकॉले या फ्रेंच वसाहतकाराने १६३४ मध्ये पहिल्यांदा पाहिले. जसजसे फ्रेंचांचे या भागात वसाहतीकरण वाढू लागले, तसतसा त्यांचा राजकीय व धार्मिक प्रभाव वाढू लागला. धर्मप्रसार, स्थानिक इंडियन जमातींशी मुकाबला करून वसाहतीसाठी प्रदेश बळकाविणे व व्यापार वाढविणे यांसाठी सरोवराच्या किनाऱ्यावर मोर्चाची ठाणी, गढ्या इ. उभारण्यात आल्या. त्यांपैकी शिकागो हे शहर होते. कालांतराने इंग्लिश वसाहतकारांनी फ्रेंचांचा पाडाव करून आपला राजकीय व आर्थिक अंमल या भागावर बसविला (१७६३). सरोवराच्या नैर्ऋत्य व पश्चिम भागांत शिकागो, पोर्ट गरी व मिलवॉकी यांसारख्या औद्योगिक शहरांची वाढ झाली. या वाढीचे मुख्य कारण म्हणजे, कच्चा माल व तयार केलेला उत्पादित माल यांची पंच महासरोवर मार्गांनी ने-आण करण्याची सुलभता, हे होय. १९५९ मध्ये पूर्ण केलेल्या सेंट लॉरेन्सच्या अधिक खोल व सुधारलेल्या आखाती मार्गामुळे, या सरोवराकाठच्या कित्येक बंदरांना आंतरराष्ट्रीय व्यापारी महत्त्व प्राप्त झाले आहे. सरोवराच्या उत्तर भागात जंगले असल्याने लोकवस्ती विरळ आहे. दक्षिण भाग उद्योगदृष्ट्या प्रगत आणि दाट नागरी वस्तीचा आहे. सरोवराचा पूर्व भाग फळांच्या उत्पादनासाठी व पर्यटनासाठी प्रसिद्ध आहे.

मिशिगन सरोवरीय बंदरांतून मुख्यत्वे लोह, तांबे यांची खनिजे व धान्य, लाकडाचा लगदा अशा कच्च्या मालाची आणि लोखंड, पोलाद, मोटारी व इतर यांत्रिक उपकरणांची ने-आण होते. हिवाळ्यातील बर्फवृष्टीमुळे डिसेंबर ते एप्रिलपर्यंत ही वाहतूक जवळजवळ बंद असते. शिकागोकडे 'शिकागो सॅनिटरी अँड शिप कनॅल' द्वारा मिशिगन सरोवरातील काही पाणी मिसिसिपी नदीत सोडले जाते. शहरांतील प्रचंड औद्योगिकीकरणामुळे मिशिगन सरोवरात जलप्रदूषणाची भीषण समस्या निर्माण झाली आहे.

देशपांडे, चं. धुं.

मिश्र, गोदावरीश : (२६ ऑक्टोबर १८८६–२६ जुलै १९५६). प्रख्यात ओडिया कवी, नाटककार व देशभक्त. 'पंडित गोदावरीश' ह्या नावाने ते ओरिसात प्रख्यात आहेत. पुरी जिल्ह्यातील बनपूरजवळील श्रीनिवासपूर ह्या गावी जन्म. बनपूर व पुरी येथे आरंभीचे शिक्षण घेतल्यावर १९१० मध्ये कटक येथून त्यांनी पदवी घेतली व १९१२ मध्ये अर्थशास्त्र घेऊन कलकत्ता विद्यापीठातून ते एम्.ए. झाले. नंतर त्यांनी कायद्याचाही अभ्यास केला; पण परीक्षा दिली नाही. १९१६ मध्ये ते बी.टी. झाले. एम्.ए. झाल्यावर ते ⇨ *गोपबंधू दास* (१८७७–१९२८) यांनी पुरीजवळ स्थापन केलेल्या राष्ट्रीय बाण्याच्या प्रख्यात 'सत्यवादी विद्यालया'त अध्यापक म्हणून मासिक केवळ ३० रु. पगारावर रुजू झाले. त्यांच्यावर लहानपणी सशस्त्र क्रांतिकारक चळवळीचा व नंतर गोपबंधू आणि महात्मा गांधींचा प्रभाव पडला. राष्ट्रीय तसेच सामाजिक सुधारणेच्या ध्येयाने प्रेरित होऊन त्यांनी इंग्लंड, अमेरिकेस जाण्याच्या संधी तर नाकारल्याच; पण उपजिल्हाधिकारी म्हणून देऊ केलेले पदही नाकारून सत्यवादी विद्यालयात ते अध्यापन करू लागले. ओरिसा काँग्रेसचे ते एक प्रमुख सदस्य होते; तथापि दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात काँग्रेसचा त्याग करून ओरिसाच्या युद्धकालीन मंत्रिमंडळात ते शिक्षण व अर्थखात्याचे मंत्री म्हणून सहभागी झाले (१९४१–४४). नंतर ते गणतंत्र परिषदेचे नेते बनले. सुमारे ५० वर्षे ओरिसातील विविध संस्थांशी ते जवळून संबंधित होते. १९२०–३० ह्या काळात ते ओरिसाचे एक श्रेष्ठ नेते बनले. *समाज* ह्या दैनिकाचे ते संपादक होते. त्यांनी गांधीजींचा संदेश त्याद्वारे ओरिसाच्या कानाकोपऱ्यात पसरविला. १९२१ मध्ये ते असहकार चळवळीत सहभागी झाले. १९२४ मध्ये बिहार-ओरिसाच्या विधानपरिषदेवर बनपूर मतदार संघातून ते निवडले गेले. त्यांच्याच प्रयत्नाने ओरिसातील उत्कल विद्यापीठाची स्थापना झाली. प्रथम त्यांनी 'जन संघ' पक्षात व नंतर 'गणतंत्र' पक्षात प्रवेश केला (१९५५). १९५५ मध्ये त्यांना उत्कल विद्यापीठाने सन्मान्य डी.लिट्. देऊन त्यांचा गौरव केला. १९३४ मध्ये ते *लोकमुख* पत्राचे संपादक होते. गाढे विद्वान आणि अत्यंत प्रभावी वक्ते म्हणून त्यांचा लौकिक होता. ओडियाशिवाय बंगाली व इंग्रजी भाषांवर त्यांचे प्रभुत्व होते व ह्या भाषांतील साहित्याचाही त्यांचा सखोल व्यासंग होता.

सामाजिक सुधारणा, स्त्रीशिक्षण, सर्व जातिधर्मीयांचे सहभोजन यांचा त्यांनी सक्रिय पुरस्कार केला. १९२७ मध्ये ओरिसाच्या दौऱ्यावर असताना गांधीजींचे वास्तव्य दोन दिवस गोदावरीश मिश्रांच्या घरी होते.

गोदावरीश यांनी काव्य, भावगीते, नाटक, कथा, कादंबरी, निबंध, चरित्र, आत्मचरित्र इ. प्रकारांत लेखन करून एकतीसवर ग्रंथ प्रकाशित केले आहेत. ऐतिहासिक विषयांवरील वीरकाव्ये रचणारे कवी म्हणून ओडिया साहित्यात त्यांना अत्यंत मानाचे स्थान आहे. *आलेखिका* हे ह्यांचे वीरकाव्य सर्वश्रेष्ठ मानले जाते. त्यांची भावगीतात्मक कविता साधी व विचारप्रेरक आहे. सामान्य माणसाच्या सुखदुःखास तीत त्यांनी वाचा फोडली आहे. *आलेखिका* (दुसरी आवृ. १९५२), *चयन* (दुसरी आवृ. १९५३), *चयनिका* (१९१७), *कलिका* (१९२१), *किसलय* (१९२२), *गीतायन* (१९५३) ही त्यांची काव्ये व काव्यसंग्रह या दृष्टीने विशेष उल्लेखनीय होत. *पुरुषोत्तमदेव* (१९१७) आणि *मुकुंददेव* (१९१७) ही त्यांची त्या काळी ओरिसात अत्यंत गाजलेली अशी ऐतिहासिक नाटके होत. त्यांच्या सर्वच गद्य-पद्य लेखनाची प्रेरणा राष्ट्रीय असून ती त्यांच्या सर्वच लेखनातून आविष्कृत झाली आहे. *नेपोलियन* (१९२६) हे चरित्र आणि *अभागिनी* (दुसरी आवृ. १९४९), *महाभारत पंचवीर* (१९३०), *बंदिर माया* (१९३५), *पिलांक कहानी* (१९४६), *निर्वासित* (१९५०) इ. त्यांच्या कादंबऱ्या व कथासंग्रह होत.

त्यांच्या आत्मचरित्रास साहित्य अकादेमीचा पुरस्कार मरणोत्तर प्राप्त झाला आहे (१९६२). त्यांचे सर्वच लेखन संकलित करून *गोदावरीश ग्रंथावलि* नावाने चार खंडांत प्रसिद्ध झाले आहे.

दास, कुंजविहारी; मिश्र, नरेंद्र (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

मिश्रण : दोन किंवा अधिक निराळे रासायनिक पदार्थ एकत्रित करून मिश्रण तयार होते. मिश्रणाच्या अवस्थेत त्यातील भिन्न घटक आपापले भिन्न गुणधर्म टिकवून ठेवतात. घटकांचे परस्पर प्रमाण कितीही भिन्न असले, घटकांचे कण लहान मोठे असले व ते एकमेकांत कितीही मिसळण्याचा प्रयत्न केला, तरी घटकांची गुणभिन्नता कायमच राहते. घटकाचे कण जेवढे अधिकाधिक लहान करावेत आणि ते जेवढे चांगले एकत्रित करावेत तेवढे ते मिश्रण एकजिनसी होऊ लागते. मिश्रणे बहुजिनसी वा एकजिनसीही असू शकतात. मिश्रणाच्या घटकात जोवर रासायनिक विक्रिया संभवत नाही तोवरच त्याला मिश्रण ही संज्ञा लावली जाते. मिश्रण वायुरूप, द्रवरूप, घनरूप वा वायु–द्रव, द्रव–द्रव, द्रव–घन इ. मिश्र स्वरूपाचे असू शकेल. हवा हे वायूंचे बहुजिनसी मिश्रण आहे. गढूळ पाणी हे माती व पाण्याचे मिश्रण असते. रूबी, नीलमणी इ. रत्ने वस्तुतः घन मिश्रणे आहेत.

गाळणे, बाष्पीभवन करणे इ. भौतिक पद्धतींनी मिश्रणाचे घटक वेगवेगळे करता येतात. तत्त्वतः मिश्रणातील घटकांचे असे विलगीकरण नेहमी संभवते पण व्यवहारात प्रत्यक्ष ते करणे थोडे फार कठीण असते व ते कमी अधिक प्रमाणात पूर्णत्वास जाते.

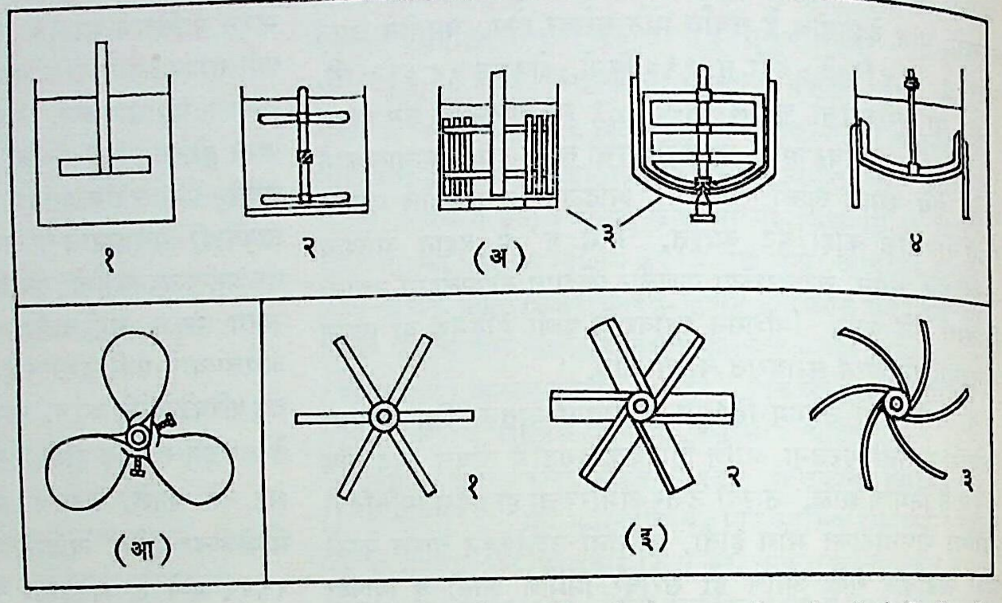
मिश्रणाच्या घटकांत कमी अधिक आकर्षण वा प्रतिसारण असल्यास मिश्रणावर या गुणांचा प्रभाव पडतो आणि मिश्रणात तो सर्वत्र जाणवतो. उदा., दोन द्रव मिसळल्यास मिश्रणाचे घनफळ त्या घटक द्रव्यांच्या घनफळांच्या बेरजेएवढेच असेल असे नव्हे; त्यापेक्षा कमी किंवा अधिक असू शकेल. दैनंदिन जीवनात व उद्योगक्षेत्रात मिश्रणे तयार करणे व मिश्रणाचे घटक विलग करणे या नित्य परिचयाच्या बाबी आहेत.

मिठारी, भू. त्रि.

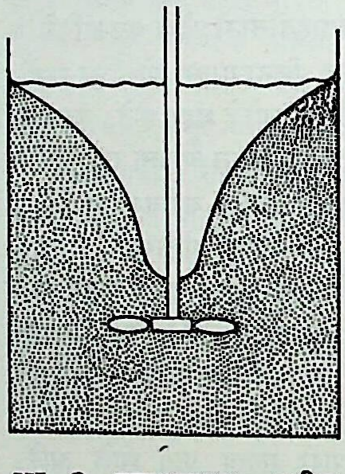
मिश्रण व क्षोभणक्रिया : द्रवरूप अथवा वायुरूप पदार्थांत खळबळ किंवा हालचाल निर्माण करणे व पदार्थ घनरूप असल्यास कालवून एकत्र मिसळणे याला क्षोभणक्रिया म्हणतात. उद्योगधंद्यात व प्रयोगशाळांत यांत्रिक साहाय्याने क्षोभण घडवून आणले जाते.

क्षोभणक्रियेचा उपयोग ⇨ *निष्कर्षणा*मध्ये (घन अथवा द्रव पदार्थाबरोबर मिश्रणाच्या रूपात असलेला पदार्थ वेगळा करण्याच्या प्रक्रियेमध्ये), तसेच रासायनिक विक्रियांमध्ये विक्रिया घटक एकमेकांच्या सान्निध्यात यावेत यासाठी, उष्णतेचे संक्रमण करण्याकरिता आणि दोन अथवा अधिक पदार्थ एकमेकांत मिसळून त्यांचे एकमेकांतील वितरण सर्वत्र सारखे होईल असे मिश्रण बनविण्याकरिता केला जातो. मिश्रण करण्याच्या कृतीला मिश्रणक्रिया म्हणतात.

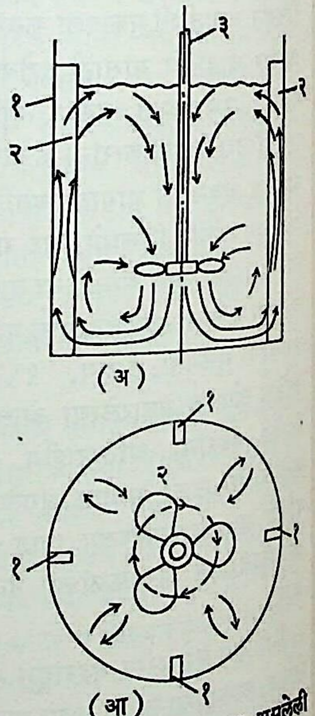
दोन अथवा अधिक द्रव पदार्थ, वायू व द्रव पदार्थ, घन व द्रव पदार्थ आणि दोन अथवा अधिक घन पदार्थ यांची मिश्रणे व्यवहारात अनेक प्रक्रियांत करावी लागतात. त्यांची काही उदाहरणे पुढे दिली आहेत : (१) द्रव–द्रव मिश्रण : संहत (विरघळलेल्या पदार्थाचे प्रमाण जास्त असलेला) विद्राव विरल करण्यासाठी; विद्रावकाने (विरघळविणाऱ्या पदार्थाने) एखाद्या द्रव पदार्थाचे निष्कर्षण करण्याकरिता; पायसे (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या द्रवांची दृढ मिश्रणे) बनविण्यासाठी. (२) द्रव–वायू मिश्रण : विद्राव्य वायू विद्रावकात विरघळवून घेण्यासाठी; फेस बनविण्यासाठी [→ प्लवन]; हवेने अथवा ऑक्सिजनाने द्रवांचे ऑक्सिडीकरण (ऑक्सिजनाशी संयोग)



आ. १. प्रचालकांचे विविध प्रकार : (अ) पाती असलेले : (१) सरळ उभी पाती, (२) तिरपी पाती, (३) उभी कुंपणासारखी पाती, (४) जहाजाच्या नांगरासारखी पाती; (आ) जहाजात वापरण्यात येणाऱ्या तऱ्हेचा; (इ) टरबाइन प्रकारचे : (१) सरळ उभी पाती, (२) ४५° तिरपी असलेली पाती, (३) वक्र पाती.



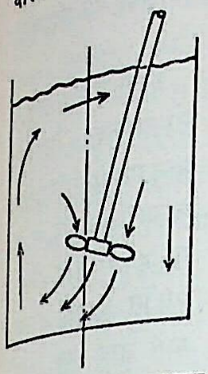
आ. २. प्रचालकाच्या नजीक निर्माण होणारा खोलगट पोकळ भोवरा.



आ. ३. अडथळा-पट्ट्या असलेली टाकी : (अ) बाजूकडून दिसणारे दृश्य : (१) टाकी, (२) अडथळा-पट्ट्या, (३) प्रचालक; (आ) तळाकडून दिसणारे दृश्य : (१) अडथळा-पट्ट्या, (२) प्रचालक.

घडविण्याकरिता. (३) घन–घन मिश्रण : भिंतीला लावण्याच्या कोरड्या रंगाच्या उत्पादनात रंगद्रव्य आणि आसंजक (चिकटण्यास मदत करणारे) द्रव्य मिसळण्यासाठी, मिश्रखते बनविताना वनस्पतींना पोषक संयुगे व आवश्यक मूलद्रव्ये एकत्र करण्याकरिता; प्लॅस्टिकांच्या वस्तू बनविण्याची चूर्णे तयार करताना प्लॅस्टिक रेझीन, विक्रिया द्रव्ये आणि भरण द्रव्ये एकत्रित करण्यासाठी.

साधनसामग्री : मिश्रणक्रियेमध्ये मिश्रण करावयाची द्रव्ये एकत्र धारण करण्यासाठी लहानमोठ्या टाक्या आणि क्षोभण घडविण्यासाठी योग्य यांत्रिक साधने यांची आवश्यकता असते. द्रवांसाठी वापरावयाच्या टाक्या सामान्यतः दंडगोलाकार असून धातूंच्या पत्र्याच्या बनविलेल्या असतात. त्या थंड अथवा गरम करता याव्यात यासाठी पाणी अथवा वाफ खेळविता यावी म्हणून काही ठिकाणी त्यांच्या सभोवार आवरण असते किंवा नळ्यांची वलये असतात. क्षोभण-क्रिया होण्यासाठी टाक्यांमध्ये योग्य त्या प्रकारचे प्रचालक (फिरणाऱ्या पंख्यासारख्या प्रयुक्ती) बसविण्याची व्यवस्थाही असते. काही उद्योगधंद्यांत लाकडी टाक्याही वापरतात.

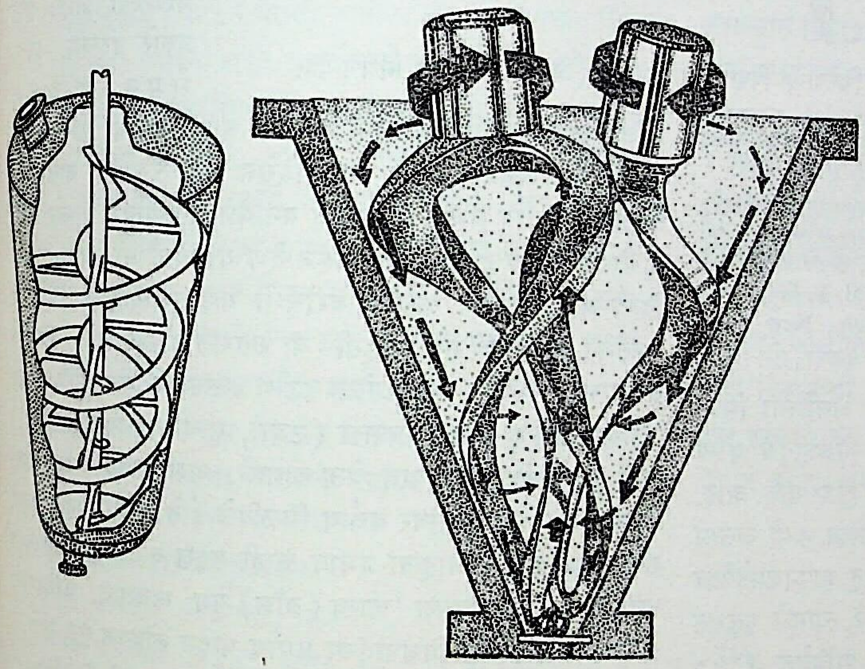


आ. ४. अडथळा-पट्ट्या नसलेल्या टाकीच्या एका बाजूस व तिरपा बसवि-लेला प्रचालक.

प्रचालकांचे अनेक प्रकार आहेत. त्यांपैकी (१) पाती असलेले प्रचा-लक, (२) जहाजांकरिता वापरण्यात येणाऱ्या मळसूत्री पंख्याच्या तऱ्हेचे प्रचालक व (३) टरबाइनाच्या प्रकारचे प्रचालक हे प्रमुख होत. पात्यांच्या प्रचालकांपैकी काहींची पाती सरळ उभी व काहींची तिरपी असून काहींमध्ये सरळ उभ्या पात्यांची रचना कुंपणासारखी असते. काहींमध्ये ती जहाजाच्या नांगराच्या आकाराची असतात.

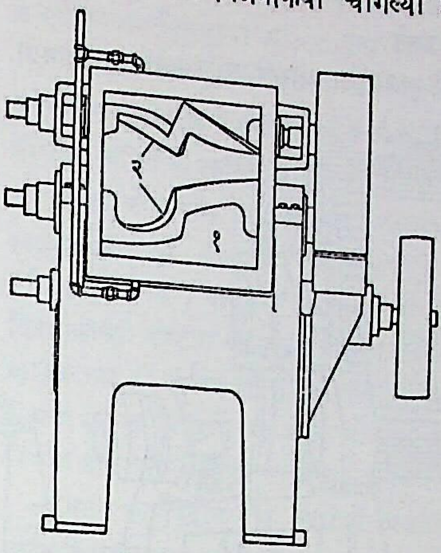
टरबाइन प्रकारच्या प्रचालकात पात्यांची रचना सरळ उभी किंवा तिरपी असून काहींमध्ये पाती वक्र असतात.

प्रचालक उभ्या दांड्याला जोडलेले असून दांडा यांत्रिक साहा-य्याने फिरविला जातो व त्यामुळे ते कमी अधिक वेगाने फिरतात.



आ. ५. श्यान द्रव मिश्रण यंत्रे

द्रवांची मिश्रणे : दंडगोलाकृती टाकीमध्ये द्रवरूप मिश्रण घटक घेऊन त्यात प्रचालक मध्यभागी लंब रेषेत सोडून क्षोभण केले असता मिश्रणाचे कार्य नीट होत नाही. कारण अशा योजनेत द्रव केवळ वर्तुळाकार फिरविले जातात आणि द्रवामध्ये प्रचालकाच्या नजीक भोवराट पोकळ भाग असलेला भोवरा निर्माण होतो. याच ठिकाणी हवा आत ओढली जाऊन प्रचालकाच्या कार्यास अडथळा होण्याचाही संभव असतो. अशा ठिकाणी टाकीला आतील बाजूने अडथळा-पट्ट्या बसविणे हा एक उपाय आहे. टाकीच्या व्यासाच्या सु. $\frac{1}{10}$ ते $\frac{1}{12}$ रुंदीच्या अशा ४ पट्ट्या, परिघाचे सारखे चार भाग होतील अशा अंतरावर लावल्याने मिश्रणक्रिया चांगल्या प्रकारे होते. प्रचालकाने निर्माण होणाऱ्या प्रवाहाच्या स्वरूपा-वरून हे कळून येईल.



आ. ६. अतिश्यान पदार्थांसाठी तिंबण यंत्र : (१) थाळी, (२) Z आकाराच्या वक्र पट्ट्या.

अडथळा-पट्ट्या नसलेल्या टाक्यांमध्ये मिश्रण करावयाचे झाले, तर प्रचालक टाकीच्या मध्यभागी न ठेवता टाकीच्या एका बाजूस आणि लंबरेषेत ठेवण्या-ऐवजी लंबरेषेशी काही अंशांचा कोन करून बसविल्याने मिश्रणक्रिया चांगल्या प्रकारे होऊ शकते. आ. ४ मध्ये दाखविलेल्या द्रव प्रवाहाच्या रेषांवरून हे स्पष्ट होईल.

श्यान (दाट) द्रवांची मिश्रणे वरील प्रका-रच्या प्रचालकांनी नीट होऊ शकत नाहीत. कारण श्यान द्रवात प्रवाह सुलभतेने निर्माण होत नाहीत. येथे मिश्रणाचे कार्य घटकद्रव्ये चुरडणे, चोपडणे, निपटणे, त्यांच्या घड्या घालणे आणि उलगडणे आणि त्यांचे प्रसरण-आकुंचन करणे या मार्गांनी घडवावे लागते. यासाठी विशेष प्रका-रची यंत्रसामग्री वापरतात. त्यामध्ये एका पात्रात एकेरी मळसूत्राकार पट्टी किंवा दोन मळसूत्राकार पट्ट्या बसविलेल्या असून त्या फिरविल्याने मिश्रण-क्रिया घडते.

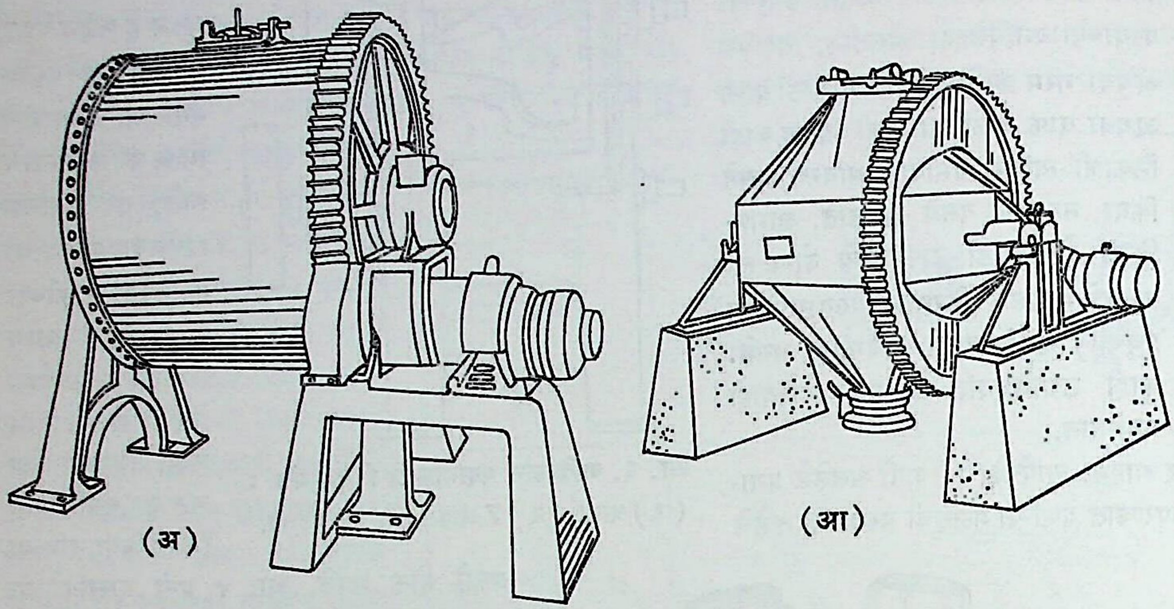
अतिश्यान पदार्थांचे मिश्रण करण्यासाठी तिंबण यंत्रे उपयोगी पडतात. त्यांचे अनेक प्रकार आहेत. एका प्रकारात (आ. ६) तळभागी पन्हळीसारखी असलेली एक थाळी असून तीमध्ये इंग्रजी Z या अक्षराच्या आकाराच्या दोन वक्र पट्ट्या क्षितिजसमांतर फिरतील अशा तऱ्हेने बसविलेल्या असतात. त्यांचा फिरण्याचा मेळ अशा तऱ्हेने घातलेला असतो की, एका पट्टीने वर उचललेले पदार्थ दुसऱ्या पट्टीने खाली दाबले जावेत. या क्रियेमुळे पदार्थ तिंबले जाऊन चांगले मिसळले जातात.

द्रव–वायू मिश्रण : द्रवामध्ये वायूचे मिश्रण करण्यासाठी द्रव–द्रव मिश्रणाकरिता वापरतात तशीच सामग्री वापरता येते. येथे टाकी-मध्ये द्रव पदार्थ घेऊन वायुरूप घटकाचा प्रवेश प्रचालकाच्या खालच्या भागातून करतात.

घन पदार्थांची मिश्रणे : श्यान पदार्थांसाठी उपयोगी पडणाऱ्या यंत्र सामग्रीने कोरड्या व सहज प्रवाही घन पदार्थांची मिश्रणे बन-विता येतात. काही विशेष प्रकारची मिश्रण यंत्रेही उपलब्ध आहेत. आ. ७ (अ) मध्ये दाखविलेल्या यंत्रात एक फिरणारे पिंप असून त्यात मिश्रण घटकांची चूर्णे भरतात. नंतर पिंपाचे तोंड बंद करून ते फिर-विले म्हणजे मिश्रण घटक पुनःपुन्हा वरखाली होऊन एकमेकांत मिसळतात. आ. ७ (आ) मधील यंत्रात शंकूच्या आकाराच्या दोन

पात्रांची रुंद तोंडे एकमेकांस जोडून बनविलेले पिंप वापरले आहे. घन पदार्थांची चूर्णे अरुंद तोंडातून भरून पिंप त्याच्या आसाभोवती फिरविले म्हणजे मिश्रण बनते.

घन पदार्थांची मिश्रणे करताना क्षोभण काल महत्त्वाचा असतो. कारण वाजवीपेक्षा जास्त वेळ क्षोभण केल्यास मिश्र झालेले घटक पुन्हा वेगळे होण्याचा संभव असतो.



(अ) (आ)

आ. ७. घन पदार्थांसाठी मिश्रण यंत्रे : (अ) फिरणाऱ्या पिंपाचे मिश्रण यंत्र; (आ) दोन शंकूंचे मिश्रण यंत्र.

संदर्भ : 1. MaCabe, W. L.; Smith, J. C. *Unit Operations of Chemical Engineering*, Tokyo, 1956. 2. Nagata, S. *Mixing Principles and Applications*, Tokyo, 1975. 3. Uhl, V. W.; Gray, J. B. *Mixing : Theory and Practice, 2 Vols.*, New York, 1966-67.

केळकर, गो. रा.

मिश्रधातु : दोन किंवा अधिक घटक धातू असलेल्या मिश्रणास मिश्रधातू म्हणतात. अशा मूलभूत व्याख्येने मिश्रधातूंचे योग्य वर्णन करता येत नाही. मिश्रधातू ह्याच्या विरुद्ध शुद्ध धातू आहे. कोठल्याही धातूमधील अपद्रव्ये आपल्या मापनक्षमतेपेक्षा कमी असली म्हणजे ती धातू शुद्ध आहे असे समजले जाते; परंतु मापनक्षमतेपेक्षा सूक्ष्म प्रमाणात इतर धातू त्या शुद्ध धातूत असतातच. त्यामुळे मूलभूत दृष्ट्या जगातील सर्व धातू या मिश्रधातूच समजल्या पाहिजेत. १९५० सालानंतर खूपच धातू (उदा., सिलिकॉन, जर्मेनियम) प्रथम अतिशुद्ध करून त्यांत अतिसूक्ष्म प्रमाणात विशिष्ट अपद्रव्ये मिसळून विविध प्रकारच्या आश्चर्यकारक इलेक्ट्रॉनीय गुणधर्मांच्या मिश्रधातू मिळविणे साध्य झाले आहे [→ अर्धसंवाहक]. या आधुनिक सूक्ष्म मिश्रधातूंच्या शोधामुळे शुद्ध आणि मिश्र यांच्या नेमक्या व्याख्या करणे कठीण झाले आहे.

उपयोगाच्या दृष्टीने सुद्धा प्राचीन काळापासून शुद्ध धातू फार कमी प्रमाणात वापरल्या जात आहेत. दागिने किंवा इतर किंमती वस्तूंसाठी वापरल्या जाणाऱ्या सोने, चांदी, प्लॅटिनम यांसारख्या किंवा उत्कृष्ट विद्युत् संवाहकतेसाठी वापरल्या जाणाऱ्या तांबे, ॲल्युमिनियम यांसारख्या धातूंची अपवादात्मक उदाहरणे सोडली, तर गुणधर्मांची अनुकूलता व कमी किंमतीच्या म्हणून मिश्रधातूच सर्व ठिकाणी प्रामुख्याने वापरल्या जातात. या कारणांमुळे मिश्रधातूंची व्याप्ती फार मोठी आहे.

प्रस्तुत नोंदीत प्रथम मिश्रधातूंची सैद्धांतिक बैठक थोडक्यात दिली आहे; त्यानंतर मिश्रधातू बनविण्याच्या पद्धतींचा आढावा घेतला आहे. काही उपचारांनी मिश्रधातूंचे बलसंवर्धन कसे करता येते, याबद्दलच्या स्थूल माहितीनंतर काही प्रमुख व विशिष्ट मिश्रधातूंसंबंधी माहिती दिलेली आहे. याव्यतिरिक्त कासे, पितळ, पोलाद व लोहमिश्रके या गटांच्या मिश्रधातूंची विशेष माहिती त्यांवरील स्वतंत्र नोंदींत दिलेली असून महत्त्वाच्या धातूंच्या मिश्रधातूंची माहिती त्या त्या धातूवरील नोंदीत समाविष्ट केलेली आहे.

इतिहास : कासे व सोन्याच्या मिश्रधातू मानवाला प्रागैतिहासिक काळापासून (इ. स. पू. सु. ४००० वर्षांपासून) माहीत आहेत. सोन्यामध्ये तांबे किंवा चांदी मिसळून मिश्रधातू बनविण्याची कला प्राचीन काळापासून अवगत असून अशा मिश्रधातू तेव्हा दागदागिन्यांसाठी व दातांत भरण्यासाठीही वापरल्या जात. अशा प्रकारे इट्रुस्कन, ग्रीक, रोमन, खाल्डियन, ईजिप्शियन, भारतीय व चिनी लोकांना धातुमिश्रणाची कला प्राचीन काळापासून अवगत होती, असे दिसून येते. *रसार्णव* यासारख्या प्राचीन भारतीय ग्रंथांत मिश्रधातू बनविणे, तिच्यावर संस्कार करणे व तिला विशिष्ट गुणधर्म प्राप्त करून देणे यांसंबंधी सांगोपांग माहिती दिली आहे. तथापि यांतील बरीचशी माहिती त्यातील कृतींचे तंत्र अस्तंगत झाल्याने 'गूढ माहिती' या सदरात टाकली जाते. कासे ही तांब्याची मिश्रधातू त्याच्यापेक्षा कठीण असल्याने भांडीकुंडी, पुतळे यांच्याप्रमाणेच हत्यारे, शस्त्रास्त्रे (उदा., सुऱ्या, भाल्याचे फाळ इ.) सुद्धा काशाची बनविण्यात येऊ लागली. अशी शस्त्रास्त्रे बनवू शकणाऱ्या जमातींनी इतरांवर वर्चस्व मिळविले होते. अशा तऱ्हेने मानवी संस्कृतीवर या मिश्रधातूचा प्रभाव काही सहस्र वर्षे टिकून राहिला व त्यामुळे या कालखंडाला 'कास्य (ब्राँझ) युग' म्हणतात. यानंतरच्या काळात लोखंडाच्या मिश्रधातूंचा प्रभाव वाढून लोहयुग सुरू झाले.

सर हेन्री बेसेमर यांनी १८५६ मध्ये शोधून काढलेली प्रक्रिया हा मिश्रधातुनिर्मितीमधील महत्त्वाचा टप्पा आहे. या प्रक्रियेने बिडापासून अर्ध्या तासात अर्ध्या टनापर्यंत पोलाद बनविता येऊ लागले (तत्पूर्वी यासाठी कित्येक दिवस लागत). के. डब्ल्यू. सीमेन्स यांनी खुल्या चुल्याची भट्टी तर पॉल ल्वी तूसँ एरू यांनी विजेची भट्टी शोधली. त्यामुळे पोलादाचे प्रकार व गुणवत्ता यांत खूप सुधारणा झाल्या. १८६१ साली हेन्री सी. सॉर्बी यांनी इंग्लंडमध्ये मिश्रधातूंच्या विकासार्थ एक प्रतिष्ठान स्थापन केले. माक्स फोन लौए, डब्ल्यू. एच्. व डब्ल्यू. एल्. ब्रॅग यांनी १९१२ मध्ये मिश्रधातूंच्या स्फटिकांची संरचना क्ष-किरण विश्लेषणाच्या साहाय्याने निश्चित करण्याची पद्धत विकसित केली.

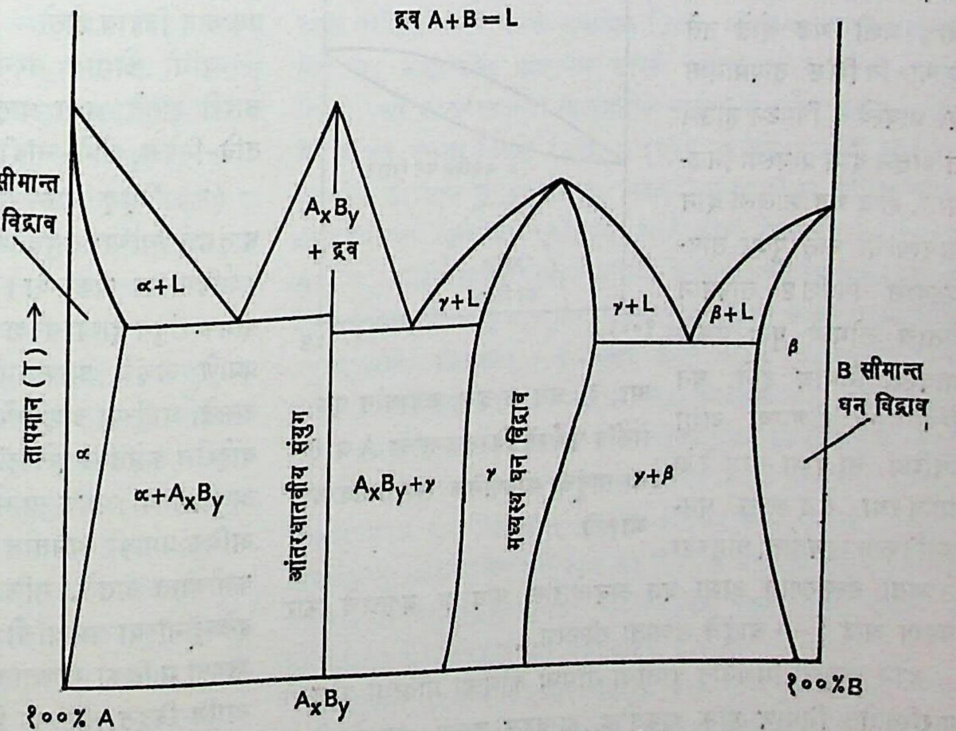
विसाव्या शतकाच्या मध्यास नवीन प्रकारच्या मिश्रधातू बनविण्याचे प्रयत्न विशेष जोमाने होऊ लागले (उदा., अण्वस्त्रे आणि अणुऊर्जानिर्मिती यांमध्ये लागणाऱ्या मिश्रधातू). तदनंतर अत्यंत शुद्ध (१० अब्ज अणूंमागे अशुद्धीचा एक अणू) धातू बनविण्याचे प्रयत्न होऊ लागले. या धातू काही अर्धसंवाहक इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्तींसाठी आवश्यक असून त्यांत खास इलेक्ट्रॉनीय गुणधर्म येण्यासाठी अत्यंत अल्प पण अचूक प्रमाणात अपद्रव्यांचे मिश्रण होणे आवश्यक असते. सध्या

विशेषेकरून उच्चतापसह साधनांसाठी उपयुक्त अशा मिश्रधातू बनविण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. याकरिता धातवीय द्रव्याच्या सर्व भागांत सूक्ष्म व अतिसूक्ष्म अधातवीय कण किंवा तंतू विखरून घालावे लागतात. अतिवेगवान विमाने व अति-उच्च तापमानाच्या ऊर्जाउद्‌गमांचे नियमन करून अधिक कार्यक्षम शक्ति-उद्‌गमांचा विकास करणे या दृष्टीने ह्या मिश्रधातू महत्त्वाच्या आहेत. अशा तऱ्हेने हजारो मिश्रधातू बनविण्यात आल्या असून त्यांत दरवर्षी भर पडत आहे व त्यांसाठी विविध मूलद्रव्ये वापरण्यात येत आहेत

विसाव्या शतकामध्ये मिश्रधातूंच्या स्फटिकी संरचना आणि त्यांमधील वाहक इलेक्ट्रॉनांची हालचाल यांवरील मूलभूत ज्ञानात खूपच भर पडली आहे. मानवजातीच्या इतिहासात पुरातन काळापासून मिश्रधातू वापरात आहेत. अशा मिश्रधातू बनविताना कोणत्या धातूचे दुसऱ्या कोणत्या धातूत मिश्रण केले असता कोणत्या विशिष्ट गुणधर्मांची मिश्रधातू मिळते, हे सैद्धांतिक बैठक माहीत नसतानाही अवगत होते. आजही काही अपवादात्मक उदाहरणे सोडली, तर सामान्य वापरातील मिश्रधातू अनुमानाने किंवा सैद्धांतिक बैठक न समजता केलेल्या व यशस्वी ठरलेल्या सूत्राप्रमाणेच बनविल्या जातात. अशा मिश्रधातूंच्या घटकांविषयी एकस्वे (पेटंटे) घेतली जातात. त्यामुळे मिश्रधातू निर्माण करणे हे आजही बऱ्याच अंशी अनुमानाचेच कार्य राहिलेले आहे.

मिश्रधातूंची सैद्धांतिक बैठक : घटक धातूंच्या संख्येप्रमाणे मिश्रधातू द्विघटक (पितळ, कासे), त्रिघटक [अगंज (स्टेनलेस) पोलादे] किंवा बहुघटक अशा विभागता येतील. यांपैकी द्विघटक मिश्रधातूंची सैद्धांतिक बैठक खूपशा सुसंबद्ध रीतीने सांगता येते. दोनापेक्षा जास्त घटक असणाऱ्या मिश्रधातूंची स्फटिक संरचना व प्रावस्था [→ प्रावस्था नियम] यांमध्ये गुंतागुंत असल्याने त्याबद्दल नेमके सैद्धांतिक विवेचन करता येत नाही.

शुद्ध धातूमध्ये घन व द्रव स्थितीत एकच प्रावस्था असते. त्यामुळे सूक्ष्मदर्शकामधून पाहिल्यास त्यामध्ये स्फटिक कणांशिवाय काहीही दिसत नाही. ⇨ *घन विद्राव* सोडल्यास इतर मिश्रधातूंमध्ये सूक्ष्मदर्शकातून अनेक प्रावस्था दिसतात. या प्रावस्थांमध्ये धातूच्या वाढत्या अगर उतरत्या तापमानाप्रमाणे फरक पडतो. मिश्रधातूच्या गुणधर्मांचे मूळ तिच्यामधील प्रावस्था व तिच्यामध्ये तापमानाने होणारे बदल यांमध्ये मुख्यतः असते. A व B असे घटक धातू असलेली मिश्रधातू घेतल्यास या मिश्रधातूच्या घटकांची व्याप्ती १००% A ते १००% B अशी असू शकते. या दोन टोकांमध्ये असलेल्या सर्व मिश्रधातू A व B च्याच असतात; फक्त त्यांच्या प्रमाणात फरक असतो. A व B च्या अशा सर्व शक्य असलेल्या मिश्रधातूंमधील प्रावस्थांत तापमानाप्रमाणे कसा बदल होतो हे त्यांच्या (प्रावस्था) समतोलावस्था आकृतीवरून समजते [→ समतोलावस्था आकृत्या]. द्विघटकाप्रमाणे तीन किंवा जास्त घटक असलेल्या मिश्रधातूंची समतोलावस्था आकृती काढणे व ती सहज समजणे कठीण असते.



आ. १. मिश्रधातूंमधील प्रावस्थांचे प्रकार : एकमेकींत द्रव अवस्थेत पूर्णपणे व घन अवस्थेत अपूर्णपणे विरघळणाऱ्या A व B या दोन धातूंची काल्पनिक समतोलावस्था आकृती.

A व B हे घटक असलेल्या मिश्रधातू अनेक प्रकारच्या प्रावस्थांच्या असू शकतात. यातील सर्व शक्यतांच्या प्रावस्था दाखविणारी एक काल्पनिक समतोलावस्था आ. १ मध्ये दाखविली आहे.

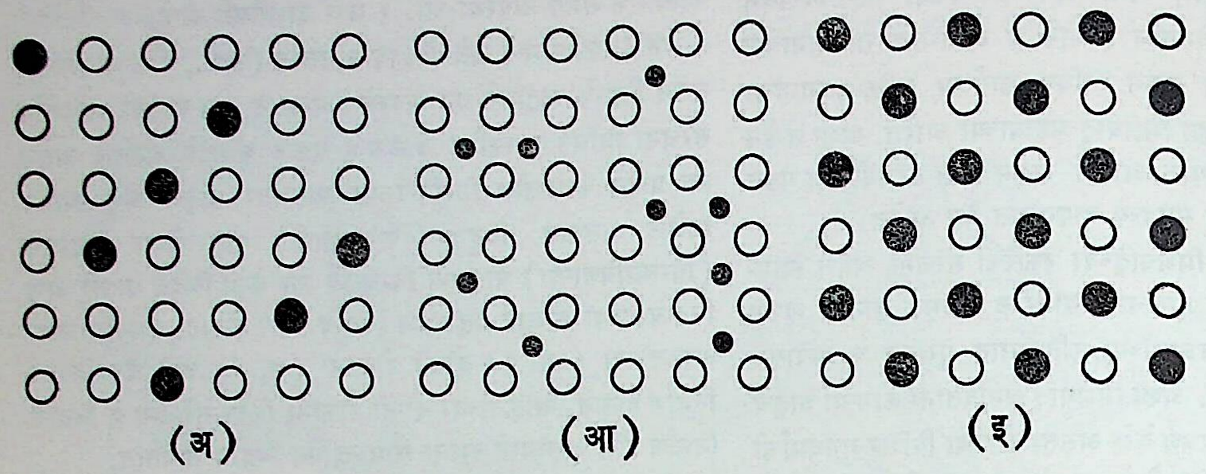
रसायनशास्त्रामध्ये जसे विद्राव असतात (उदा., मीठ व पाणी), तसेच विद्राव धातूंमध्ये घन अवस्थेत असतात. घन धातूंची आणवीय संरचना त्रिमितीय स्फटिक जालक हे एकक कोशांचे बनलेले असून त्या प्रत्येक कोशातील निरनिराळ्या स्थानांवर धातूचे अणू स्थापन झालेले असतात. विद्रुत (विरघळणारी) धातू जेव्हा विद्रावक (विरघळविणाऱ्या) धातूमध्ये विरघळते त्या वेळी विद्रुत धातूचे अणू विद्रावकाच्या कोशात बसून घन विद्राव तयार होतात. समतोलावस्था आकृतीच्या (आ. १) दोन्ही टोकांना (α, β) असे घन विद्राव निर्माण होतात. आकृतीच्या दोन्ही टोकांना किंवा सीमांना हे विद्राव निर्माण होत असल्याने त्यांना सीमान्त घन विद्राव म्हणतात.

सीमान्त घन विद्राव दोन प्रकारांचे असतात. जेव्हा विद्रुत धातूचे अणू विद्रावकाच्या अणूंना बाजूला करून कोशात त्यांच्या जागेवर बसतात तेव्हा होणाऱ्या घन विद्रावाला प्रतिष्ठाप्य घन विद्राव म्हणतात. दुसऱ्या प्रकारात विद्रुत धातूचे अणू लहान आकारमानाचे असल्यास विद्रावकाच्या कोशातील नैसर्गिक पोकळ्यांमध्ये जाऊन बसतात. अशा प्रकारच्या घन विद्रावाला आंतरकोशीय विद्राव म्हणतात. प्रतिष्ठाप्य आणि आंतरकोशीय विद्रावांची कल्पना आ. २ वरून येईल.

काही धातू (उदा., निकेल व तांबे) घन अवस्थेत एकमेकींत पूर्णपणे विरघळतात. त्या वेळी मिळणारी समतोलावस्था आ. ३ मध्ये दाखविली आहे.

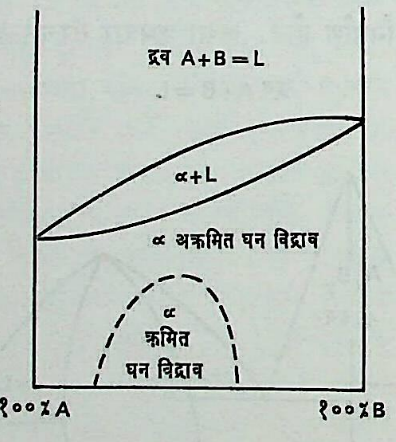
सामान्यपणे घन विद्राव निर्माण होताना विद्रुत व विद्रावक अणूंच्या कोशामधील संरचनेला क्रमवारता नसते [आ. २ (अ)]. अशा विद्रावाला अक्रमित विद्राव म्हणतात काही परिस्थितींत तापमान बदलल्यावर अक्रमित संरचना जाऊन पूर्णपणे क्रमवार संरचना निर्माण होते. अशा क्रमवार संरचनेच्या विद्रावाला क्रमित तापमान विद्राव म्हणतात. आ. २ (इ) मध्ये अशी क्रमित संरचना दाखविली आहे व आ. ३ मध्ये क्रमित → अक्रमित रूपांतर आकृतीच्या

तळभागात दाखविले आहे. काही अपवाद सोडल्यास घन विद्राव काही मर्यादेपर्यंतच होतात. विद्रावाची मर्यादा संपल्यावर मिश्रधातूंमध्ये असल्याने अशी प्रतिष्ठापना कोणत्या परिस्थितीत व किती मर्यादेपर्यंत होईल याबद्दलचे अनुमान खालील गोष्टींवरून करता येते.



आ. २. सीमान्त घन विद्रावाचे प्रकार : (अ) अक्रमित प्रतिष्ठाप्य घन विद्राव; (आ) आंतरकोशीय घन विद्राव; (इ) क्रमित घन विद्राव.

संयुगे निर्माण होतात, त्यांस आंतरधातवीय संयुगे म्हणतात. ही संयुगे दोन प्रकारची असतात. पहिल्या प्रकारची संयुगे रासायनिक संयुगाप्रमाणे असून त्यांना विशिष्ट रासायनिक सूत्र असते (उदा., Fe_3C, $MgZn_2$). दुसऱ्या प्रकारच्या संयुगांचे संघटन घन विद्रावाप्रमाणे असते व त्यामधील घटकांचे प्रमाण थोडेफार बदलू शकते. वरील दोन्ही प्रकारची संयुगे समतोलावस्था आकृतीच्या मधील भागात येत असल्याने त्यास मध्यस्थ प्रावस्था असे म्हणतात. आ. १ मध्ये या मध्यस्थ प्रावस्था A_xB_y व γ अशा दाखविल्या आहेत. मध्यस्थ प्रावस्थांच्या बाजूचे घन विद्राव व त्या प्रावस्था ह्यांची संयुक्त घडण असलेले भाग समतोलावस्था आकृतीत $\alpha + A_xB_y$, $A_xB_y + \gamma$, $\gamma + \beta$ असे दाखविले आहेत. काही मिश्रधातूंमध्ये (उदा., पोलाद, कासे) घन अवस्थेत उच्च तापमानास एक प्रावस्था असते. धातू जशी थंड होते तसे एका विशिष्ट तापमानास या प्रावस्थेचे विघटन होऊन तीपासून दोन प्रावस्था मिळतात. हीच थंड झालेली दोन प्रावस्थांची धातू पुन्हा तापवल्यास विशिष्ट तापमान येताच तीमध्ये पुनः एकच प्रावस्था निर्माण होते. घन स्थितीमध्ये होणाऱ्या अशा विशिष्ट तापमानसापेक्ष प्रावस्था बदलास घनक्रांतिकता म्हणतात. धातूंच्या उष्णता संस्करणात अशा घन अवस्थेतील प्रावस्था बदलाचे फार महत्त्व आहे [→ धातूंचे उष्णता संस्करण].



आ. ३. घन व द्रव अवस्थांत एकमेकींत पूर्णपणे विरघळणाऱ्या A व B या धातूंची काल्पनिक समतोलावस्था आकृती.

दोन धातूंची मिश्रधातू होताना तीमध्ये कोणत्या प्रावस्था कोणत्या परिस्थितीत निर्माण होऊ शकतील, ह्याबद्दल डब्ल्यू. ह्यूम-रोदरी व त्यांचे सहकारी यांनी काही नियमवजा ठोकताळे तयार केलेले आहेत. त्यांची थोडक्यात रूपरेषा खाली दिलेली आहे.

सीमान्त किंवा प्राथमिक विद्रावाचे नियम : प्रतिष्ठाप्य घन विद्रावामध्ये विद्रुत धातूचे अणू विद्रावक धातूच्या कोशात जाऊन बसत

(१) *अणूंचे सापेक्ष आकारमान* : प्रत्येक अणू हा चेंडूप्रमाणे गोलाकार आहे असे मानले, तर त्याला आणवीय व्यास असतो. अणूंच्या संरचनेने कोश व जालक बनताना कोशाची मापे आणवीय व्यासावरून ठरतात. विद्रुत अणू विद्रावकाच्या कोशात स्थानापन्न होताना तो विद्रावकाच्या अणूपेक्षा आकारमानाने फार मोठा अगर लहान असल्यास तो स्थानापन्न होताना कोशामध्ये फार ताण उत्पन्न होतो. अशा आंतरिक ताणामुळे विद्राव अस्थिर होतो (टिकून राहत नाही). साधारणपणे दोन्ही धातूंच्या अणूंच्या व्यासात १५% पेक्षा कमी फरक असेल, तर प्रतिष्ठाप्य घन विद्रावाची शक्यता वाढते. उदा., तांबे ही विद्रावक आणि जस्त व कॅडमियम या विद्रुत धातू असल्यास घन विद्राव खालीलप्रमाणे होतो.

विद्रावक धातू	विद्रुत धातू	तुलनात्मक आणवीय व्यास	विद्राव्यता (अणू %)
तांबे	जस्त	४·२%	३८·४
तांबे	कॅडमियम	१६·५%	१·७

यावरून असे दिसते की, जस्त व तांबे यांचे आणवीय आकारमान बरेच सारखे असल्याने तांब्यामध्ये जस्ताचा कॅडमियमपेक्षा जास्त प्रमाणात विद्राव होतो.

ज्यांची कोशीय संरचना सारखी असते आणि आकारमानही सारखे असते अशा धातू एकमेकींत संपूर्णपणे विरघळतात (उदा., तांबे–निकेल, सोने–चांदी).

(२) *विद्युत् रासायनिक गुणधर्म* : जर विद्रावक व विद्रुत धातूंमध्ये त्यांच्या संयुजांच्या (इतर अणूंशी संयोग पावण्याच्या क्षमता दर्शविणाऱ्या अंकांच्या) आणि अणुबंधनाच्या अनुकूलतेमुळे रासायनिक संयुग होण्याची शक्यता असली, तर वरील परिच्छेदात दिल्याप्रमाणे अणूंचे आकारमान सारखे असूनही घन विद्राव्यता कमी असते. धातूंच्या अणूंमध्ये बहुधा १ किंवा २ संयुजा इलेक्ट्रॉन (सर्वांत बाहेरील कक्षेतील इलेक्ट्रॉन) असतात. हे संयुजा इलेक्ट्रॉन धातूच्या अणुकेंद्राच्या आणि त्याभोवतालच्या इलेक्ट्रॉनांच्या परिणामामुळे कमी अधिक प्रभावी असतात व त्यामुळे त्यांच्यातील अणुबंधनाची ऊर्जा कमीजास्त असते. गणितावरून सर्व मूलद्रव्यांच्या अणूंसाठी संयुजा इलेक्ट्रॉनांच्या प्रभावांची एक मालिका तयार केली आहे. तिला विद्युत् ऋणता मालिका म्हणतात. या मालिकेवरून असे दिसते की, विद्रावक आणि विद्रुत धातूंच्या विद्युत् ऋणतेमध्ये ± ०·४ पेक्षा जास्त फरक असल्यास आणवीय आकारमान अनुकूल असूनसुद्धा विद्राव्यता कमी असते. उदा., मॅग्नेशियम विद्रावक व अँटिमनी विद्रुत धातू असल्यास दोघींचा आणवीय व्यास जवळजवळ सारखा असूनसुद्धा या धातू एकमेकींत विरघळत नाहीत. मात्र त्यांपासून Mg_3Sb_2 हे स्थिर संयुग तयार होते.

(३) *सापेक्ष संयुजा* : आणवीय आकारमान आणि विद्युत् रासायनिक गुणधर्म अनुकूल असले, तर असे दिसून येते की, कमी संयुजेच्या धातूमध्ये जास्त संयुजेची धातू अधिक प्रमाणात विरघळते. उदा., सिलिकॉनाची संयुजा ४ आहे व तांब्याची संयुजा २ आहे. त्यामुळे तांब्यामध्ये सिलिकॉन जास्त विरघळते (१४ आणवीय %). याउलट सिलिकॉनमध्ये तांबे अत्यंत कमी प्रमाणात (२%) विरघळते.

(४) *संयुजा इलेक्ट्रॉनांचे संख्याबल* : वरील तिन्ही बाबी अनुकूल असल्यास विद्राव्यता किती प्रमाणात असेल हे त्या मिश्रधातूमधील घटक धातूंतील संयुजा इलेक्ट्रॉनांच्या संख्याबलावर अवलंबून असते. उदा., तांबे आणि जस्त या घटक धातू असल्यास तांब्यामध्ये प्रत्येक अणूमागे एक संयुजा इलेक्ट्रॉन असतो, तर जस्तामध्ये दोन संयुजा इलेक्ट्रॉन असतात. ८०% तांबे आणि २०% जस्ताचे अणू असलेली मिश्रधातू असल्यास १०० मिश्रधातू अणूंमागे ८० + ४० = १२० संयुजा इलेक्ट्रॉन असतात म्हणजे संयुजा इलेक्ट्रॉनांचे संख्याबल $\frac{१२०}{१००}$ = १·२ असते.

विद्रावक धातू एक संयुजेची व विद्रुत धातू दोन संयुजेची असल्यास १·४ संख्याबलापर्यंत विद्राव्यता असते. विद्राव्य धातूची संयुजा २ किंवा ३ असल्यास विद्राव्यता कमी-कमी होते.

सर्व मिश्रधातू वरील चार नियमांमध्ये काटेकोरपणे बसतात असे नाही; पण सर्वसामान्यपणे हे नियम वास्तवाशी जुळतात म्हणून त्यास ठोकताळे असे म्हटले आहे.

आंतरकोशीय घन विद्राव : जेव्हा विद्रुत अणूंचे आकारमान विद्रावक अणूंपेक्षा खूपच लहान असते त्या वेळी विद्रुत अणू विद्रावकाच्या कोशातील नैसर्गिक पोकळ्यांत जाऊन बसतात व आंतरकोशीय घन विद्राव तयार होतो. कोशाच्या प्रकाराप्रमाणे त्यामधील पोकळ्यांचे आकारमान ठरलेले असते. उदा., फलककेंद्रित कोशामध्ये अणूच्या व्यासाच्या ०·४१% एवढी पोकळी असते, तर शरीरकेंद्रित कोशातील पोकळी ०·२९% एवढी असते [→ स्फटिकविज्ञान].

कार्बन, नायट्रोजन, बोरॉन, हायड्रोजन यांचे अणू लहान आकारमानाचे असल्याने ते लोखंड, निकेल, कोबाल्ट यांसारख्या धातूंमध्ये विरघळताना आंतरकोशीय विद्राव मिळतो. काही वेळा विद्रुत अणूचे आकारमान पुरेसे लहान नसल्यास ते विद्रावकाच्या पोकळीत बसताना कोशावर ताण निर्माण करतात. अशा ताणनिर्मितीमध्येच पोलादाच्या उष्णता संस्करणाचे तत्त्व आहे. [→ पोलाद].

मध्यस्थ प्रावस्था : समतोलावस्था आकृतीच्या मधील भागात या प्रावस्था असतात. या प्रावस्था म्हणजे धातूंची संयुगे असून त्या संयुजा संयुगे व इलेक्ट्रॉनीय संयुगे अशा दोन प्रकारच्या असतात. या दोन्हीही संयुगांना आंतरधातवीय संयुगे म्हणतात.

संयुजा संयुगे : ही संयुगे रासायनिक संयुगांप्रमाणे घटक धातूंच्या संयुजेवर आधारित असतात. त्यांची कोशीय संरचनाही सोडियम क्लोराइड, कॅल्शियम फ्ल्युओराइड यांसारख्या रासायनिक संयुगांप्रमाणे असते. यातील आंतरआणवीय बंध सहसंयुजी (ज्यात प्रत्येक अणूने एक इलेक्ट्रॉन देऊन इलेक्ट्रॉनांची जोडी तयार झाल्याने बनलेल्या) किंवा आयनीय (एका अणूतील एक वा अधिक इलेक्ट्रॉन दुसऱ्या अणूत संपूर्णपणे स्थानांतरित झाल्याने बनलेल्या) प्रकारचा असतो. AuNi, AuZn ह्या प्रकारच्या संयुगांची रचना NaCl प्रमाणे असते. काही संयुगांमधील आणवीय बंध थोडा आयनी व थोडा सहसंयुजी असा मिश्र प्रकारचा असतो (उदा., NiAs). घटक धातूंच्या आणवीय आकारमानांत खूप फरक असल्यास आंतरकोशीय संयुगे बनतात. उदा., कार्बन, नायट्रोजन ह्यांचे आणवीय आकारमान लोखंड, क्रोमियम या धातूंच्या आणवीय आकारमानापेक्षा लहान असल्याने CrN, VC यांसारखी संयुगे आंतरकोशीय घडणीची असतात. घटक धातूंच्या आणवीय व्यासाचे प्रमाण २० – ३०% पर्यंत असल्यास प्रतिष्ठापित संयुगे निर्माण होतात. ह्या संयुगांचे रासायनिक सूत्र AB_2 असे असते. उदा., $MgCu_2$, $TiCo_2$ वगैरे.

संयुजा संयुगे अत्यंत कठीण व ठिसूळ असतात. मिश्रधातूमध्ये ही संयुगे योग्य प्रमाणात व सर्वत्र सारखी विखुरलेल्या प्रावस्थेत असल्यास मिश्रधातूचे ताणबल वाढते; परंतु प्रमाण वाढल्यास मिश्रधातू ठिसूळ बनते. आयनीय व सहसंयुजा बंधांमुळे ह्या संयुगांची विद्युत् व उष्णता संवाहकता फार कमी असते. अशा संयुगांमध्ये विशिष्ट अपद्रव्ये मिसळल्यास त्यापासून प्रभावी अर्धसंवाहक तयार करता येतात.

इलेक्ट्रॉनीय संयुगे : ही संयुगे त्यांमधील अणू व उपलब्ध संयुजा इलेक्ट्रॉन ह्यांच्या प्रमाणावर अवलंबून असतात. त्यामुळे त्यांना एकच रासायनिक सूत्र नसते. म्हणजेच संयुग असूनही त्यामधील घटकांचे प्रमाण बदलू शकते. या संयुगांतील आंतरआणवीय बंध धातवीय प्रकारचा असतो. ही संयुगे बऱ्याच प्रमाणात घन विद्रावासारखी असल्याने त्यास मध्यस्थ घन विद्राव असेही म्हणतात. ह्या संयुगांमध्ये इलेक्ट्रॉन व अणू यांचे प्रमाण ३:२, २१:१३, ७:४ असे असते. उदा., ३:२ वर्गाची संयुगे ही β पितळाप्रमाणे असणारी संयुगे असून CuZn, Cu_3Al अशा सूत्राची असतात व त्यांचा कोश शरीरकेंद्री असतो. २१:१३ वर्गाच्या संयुगांची रचना γ पितळाप्रमाणे चौकोनी कोशाची असते. Cu_9Al_4, Ni_5Zn_{21} ही संयुगे ह्या वर्गात येतात. ७:४ वर्गातील संयुगे ϵ पितळाप्रमाणे असतात व त्यात Cu_3Sn, $CuZn_3$ अशी संयुगे असतात.

वरील सर्व संयुगे तांबे व जस्त ह्यांच्या मिश्रधातू वर्गात सापडतात [→ पितळ] म्हणून त्यांच्या वर्गीकरणास β, γ, ϵ पितळ अशी नावे दिलेली आहेत.

इलेक्ट्रॉनीय संयुगेही ठिसूळ व कठीण असतात, परंतु त्यांतील धातवीय अणुबंधामुळे त्यांची विद्युत् व उष्णता संवाहकता चांगली असते.

क्रमित कोशीय विद्राव : सामान्यपणे घन विद्रावांच्या आणवीय संरचनेत घटक धातूंच्या जागांमध्ये क्रमवारता किंवा नियमितता नसते. अशा अनियमित संरचनेस अक्रमित विद्राव म्हणतात. घटक धातूंच्या स्वतःच्या अणूंमधील आकर्षण सारखे असल्यास अक्रमित रचना मिळते. जर घटक धातूंच्या अणूंमधील परस्पर आकर्षण जास्त असेल, तर क्रमित रचना मिळते [आ. २ (इ)]. क्रमित $\rightleftharpoons$ अक्रमित हा बदल तापमान सापेक्ष असतो. अशा नियमित किंवा क्रमित आणवीय संरचना असलेल्या कोशास परम कोश म्हणतात. β पितळ, $AuCu_3$, काही अगंज पोलादे यांमध्ये क्रमित-अक्रमित बदल दिसून येतो. क्रमित मिश्रधातू अक्रमित मिश्रधातूंपेक्षा जास्त बलवान असतात.

बहुघटकीय मिश्रधातू : दोनपेक्षा जास्त घटक असणाऱ्या मिश्रधातूंच्या घटनेविषयी नियम नाहीत. जर तीमधील दोन घटक प्रधान घटक असतील, तर त्यांच्या मिश्रधातूवर इतर घटक धातूंचा काय परिणाम होईल त्याबद्दल अनुमान करता येते [→ पोलाद]. उदा., तिसरा घटक घन विद्रावात सामील होईल किंवा एखाद्या मध्यस्थ प्रावस्थेमध्ये राहील किंवा तो स्वतःची निराळी प्रावस्था निर्माण करील याबद्दल अनुमान करता येते; पण निश्चित घटना कशी असेल, हे नियमांच्या आधारे वर्तविता येत नाही.

मिश्रधातू बनविण्याच्या पद्धती :

उत्पादनाच्या दृष्टीने मिश्रधातूंचे 'स्थूल' व 'सूक्ष्म' असे वर्गीकरण करावे लागेल, कारण दोन्हींच्या उत्पादन पद्धती भिन्न आहेत.

स्थूल मिश्रधातू : सामान्य वापरातील व घटकांचे लक्षणीय प्रमाण असलेल्या मिश्रधातू बनविण्याची प्रमुख पद्धत म्हणजे प्रमुख घटक धातू वितळवून तीत घटक धातू टाकणे (मिश्रण करणे) अशी आहे.

घटक धातूंच्या वितळण्याच्या तापमानात जर खूप फरक असेल, तर जास्त तापमानाला वितळणारा घटक प्रथम वितळवून घेऊन त्यात इतर घटक टाकतात. उत्पादनाचा खर्च कमी करण्यासाठी तसेच घटक धातू असलेल्या मोडीच्या (भंगाराच्या) मिश्रधातूचा उपयोग करून फक्त कमी पडणारे घटक त्यात टाकतात. वितळलेल्या धातूच्या पृष्ठभागाचा व हवेचा संपर्क होऊन ऑक्सिडीकरण होण्याची (ऑक्सिजनाशी संयोग होण्याची) शक्यता असल्यास पृष्ठभागावर कोळशाची पूड किंवा इतर क्षरणकारक [→ क्षरण] पदार्थ अभिवाह (द्रवरूप धातूचा पातळपणा वाढविण्यासाठी व मलद्रव्ये धातुमळीच्या रूपात निघून जाण्यासाठी टाकण्यात येणारे पदार्थ) म्हणून वापरतात. घटक धातू सर्वत्र सारखी मिसळावी म्हणून वितळलेले मिश्रण ढवळतात. काही वेळा वितळलेल्या मिश्रणात बुडबुडे निर्माण करणारे रसायन टाकून त्यायोगे ढवळण्याची क्रिया करतात आणि बुडबुड्यांच्या बरोबर धातूने शोषलेली वायुरूप अपद्रव्येही बाहेर काढतात. मिश्रणामध्ये टाकताना त्यांचे सहज मिश्रण व्हावे म्हणून घटक धातू त्यांच्या प्रधान मिश्रकाच्या स्वरूपात टाकणे अधिक सोईचे असते. फेरोकॉपर, क्युप्रोमँगॅनीज, फॉस्फरकॉपर अशी विविध प्रधान मिश्रके यासाठी वापरतात. धातू वितळविण्यासाठी विजेवर किंवा तेलावर चालणाऱ्या भट्ट्या वापरतात [→ भट्टी]. काही किंमती मिश्रधातू बनविण्यासाठी खास निर्वात भट्ट्याही वापरतात. तयार झालेली मिश्रधातू साच्यात ओतून घेतात.

स्थूल मिश्रधातू बनविण्याच्या दुसऱ्या प्रमुख पद्धतीत घटक धातूंची चूर्णे योग्य प्रमाणात घेऊन ते मिश्रण साच्यात दाबतात. तयार झालेला कच्चा आकार तापवून त्याचे तापपिंडन (नियंत्रित वातावरण असलेल्या भट्टीत कमी अधिक काळ भाजण्याची क्रिया) करतात. या पद्धतीत धातू वितळविण्याची क्रिया होत नसल्याने कोणत्याही घटक प्रमाणाची किंवा वितळविण्यास कठीण अशी मिश्रधातूही बनविता येते, तसेच धातू व अधातू यांची मिश्रणेही बनविता येतात. [→ चूर्ण धातुविज्ञान].

बऱ्याच यंत्र भागांसाठी गाभ्यामध्ये एक व पृष्ठभागावर दुसऱ्या प्रकारचे घटक असलेली संमिश्र मिश्रधातू लागते. मूळ मिश्रधातू योग्य त्या तापमानास योग्य त्या माध्यमात ठेवल्यास माध्यमातील घटक धातूच्या पृष्ठभागात विसरण क्रियेने (औष्णिक क्षुब्धतेमुळे अणू परस्परांत मिसळण्याच्या क्रियेने) शिरतात व पृष्ठभागावर निराळी मिश्रधातू निर्माण होते. अशा क्रियेने पोलादाच्या पृष्ठभागावर कार्बन, नायट्रोजन, बोरॉन, ॲल्युमिनियम, सिलिकॉन यांसारखे घटक आणून मूळ पोलादाच्या पृष्ठकाठिण्यात व संक्षारण रोधकतेत (गंजण्यास वा इतर रासायनिक प्रक्रियांनी नाश पावण्यास प्रतिबंध करण्याच्या क्षमतेत) सुधारणा करता येते [→ पोलाद]. विसरणाने धातूत शिरलेले घटक पृष्ठाच्या १ मिमी. पेक्षा जास्त आत जात नाहीत.

अलीकडेच धातूच्या पृष्ठभागावर इतर घटक धातूंच्या आयनांचे (विद्युत् भारित अणूंचे) आरोपण करून विविध पृष्ठीय गुणधर्मांच्या मिश्रधातू मिळविण्यात आल्या आहेत. या पद्धतीत शिरकाव करावयाच्या घटकाचे आयन निर्माण करून ते अतिवेगाने धातूच्या पृष्ठभागावर फेकतात. पृष्ठभागावर वेगाने आपटल्याने आयन धातू पृष्ठावरील कोशांत जाऊन बसतात. अशा आयन प्रतिष्ठापनेमुळे कोशाच्या आंतरिक शक्तीमध्ये बदल होतात, तसेच आयनावरील विद्युत् भारामुळे पृष्ठभागावरील विद्युत् क्षेत्रातही बदल होतो. आयन आरोपणामुळे पृष्ठभागाचे काठिण्य, संक्षारण, विद्युत् संवहन वगैरे अनेक गुणधर्मांत आश्चर्यकारक फरक पडतात. आयन निर्माण करणे व त्यास वेग देणे यासाठी गुंतागुंतीची यंत्ररचना लागत असल्याने ही पद्धत अजून मोठ्या प्रमाणात वापरात आलेली नाही.

सूक्ष्म मिश्रधातू : सिलिकॉन व जर्मेनियम ह्या धातूंची विद्युत् संवाहकता त्यांमधील अपद्रव्यांचे नियंत्रण केले असता बदलता येते [→ अर्धसंवाहक]. अशा अपद्रव्यांचे धातूतील प्रमाण काही दशलक्ष भागांत एक ते चार इतके सूक्ष्म असते. यासाठी प्रथम सिलिकॉन व जर्मेनियमाची भागशः ऊर्ध्वपातनाने (निरनिराळे उकळबिंदू असलेल्या घटकांच्या मिश्रणातील घटक अलग करण्याच्या क्रियेने) परमशुद्धी करून घेतात. नंतर परमशुद्ध धातूमध्ये ॲल्युमिनियम, बोरॉन, फॉस्फरस यांसारखी योग्य ती अपद्रव्ये सूक्ष्म प्रमाणात मिसळून तयार झालेल्या मिश्रधातूचा मंद शीतनाने किंवा द्रवातून बीजारोपणाने मंद घनीभवन करून ओढून एक स्फटिकीय आकार मिळवितात व तो कापून त्यापासून ट्रँझिस्टरसारखी अर्धसंवाहक प्रयुक्ती बनवितात [→ ट्रँझिस्टर तंत्रविद्या]. ⇨ लेसर प्रकाश शलाका मिळविण्यासाठी गॅलियम-इंडियम-आर्सेनिक यांसारख्या धातूंची संयुगेही अशाच प्रकारे बनवितात. प्रथम घटक धातू परमशुद्ध अवस्थेत आणून त्या निर्वात स्थितीत एकत्र वितळवून संयुग बनवितात व नंतर त्यात योग्य ती अपद्रव्ये मिसळून त्याचा एक स्फटिक बनवितात. अर्धसंवाहक तपयुग्मासाठी (दोन निरनिराळ्या अर्धसंवाहकांच्या एकत्रित केलेल्या एकीकडील टोकांचे तापमान उच्च व दुसऱ्या एकत्रित टोकांचे तापमान कमी ठेवून विद्युत् प्रवाह मिळविणाऱ्या प्रयुक्तीसाठी) लागणारी अँटिमनी, टेल्यूरियम, बिस्मथ यांची संयुगेही ह्या पद्धतीने बनवितात.

मिश्रधातूंचे वर्गीकरण : उपयोगांची व घटकांची फारच विविधता असल्याने मिश्रधातूंच्या वर्गीकरणाच्या अनेक पद्धती आहेत.

सैद्धांतिक दृष्टीने स्थूल मिश्रधातू व सूक्ष्म मिश्रधातू असे आणि घटकांच्या दृष्टीने द्वि, त्रि किंवा बहुघटकीय असे वर्गीकरण होईल. सामान्य व अभियांत्रिकीय उपयोगातील मिश्रधातूंमध्ये घटकांचे प्रमाण ०·०१% पेक्षा जास्त असते म्हणून त्यांना स्थूल आणि इलेक्ट्रॉनिकीय क्षेत्रात वापरल्या जाणाऱ्या अर्धसंवाहक मिश्रधातूमध्ये घटकाचे प्रमाण $१०^{-५}$% एवढे कमी असल्याने तिला सूक्ष्म मिश्रधातू म्हणता येईल.

घटक धातूमध्ये प्रधान असलेल्या घटकावरून वर्गीकरण केल्यासही तांब्याच्या मिश्रधातू (पितळ, कासे), निकेलाच्या मिश्रधातू (मोनेल, इंकोनेल), लोखंडाच्या मिश्रधातू (मिश्र पोलादे) अशी निरनिराळ्या गटांत विभागणी करता येते. तसेच लोखंडाच्या सर्व मिश्रधातू 'लोहीय' व इतर सर्व मिश्रधातू 'अलोहीय' असेही वर्गीकरण करतात.

गुणधर्म व उपयोग ह्या दृष्टीने केलेले वर्गीकरण व्यवहारात जास्त उपयोगी आहे. चुंबकीय मिश्रधातू, विद्युत् तापनाच्या मिश्रधातू, दाबसाचा पद्धतीने ओतकामासाठी वापरावयाच्या मिश्रधातू, किंमती धातूंच्या मिश्रधातू, संक्षारणरोधी मिश्रधातू, उच्च तापसह व उच्च बलसह मिश्रधातू, वैद्यकीय मिश्रधातू असे अनेक मिश्रधातू गट बनतात.

मिश्रधातूंचे बलसंवर्धन : नुसत्या मिश्रणाने सुद्धा मिश्रधातूचे बल मूळ धातूपेक्षा बहुतेक वेळी जास्त असते. त्याहीपेक्षा बलसंवर्धन करावयाचे असल्यास काही पद्धती आहेत.

घन विद्राव ही एकच प्रावस्था असलेल्या मिश्रधातूंच्या घटनेत तापमानाने विशेष फरक पडत नाही. उदा., ७० : ३० पितळ, ६० : ४० मोनेल वगैरे. अशा मिश्रधातूंचे बल तीवर शीतविरूपण क्रिया करून वाढवता येते. शीतविरूपणाने धातूच्या कोशात आंतरिक ताण व विस्थापने (स्थानभ्रंश) निर्माण होऊन ताणबल वाढते. मात्र ही वाढ काही विशिष्ट तापमानापर्यंतच टिकते. धातू ह्या तापमानापेक्षा जास्त तापल्यास पुन्हा मऊ होते.

काही मिश्रधातूंमध्ये विद्युत् धातूची घन विद्रावामधील विद्राव्यता उतरत्या तापमानाबरोबर कमी कमी होत जाते. उदा., ॲल्युमिनियम व तांबे यांची ड्युराल्युमिनासारखी मिश्रधातू. अशा मिश्रधातूंचे

बलसंवर्धन विद्युत् धातूच्या नियंत्रित अवक्षपणाने करता येते [→धातूंचे अवक्षेपण कठिनीकरण].

पोलाद आणि काही प्रकारच्या कासे व इतर तांब्याच्या मिश्रधातूंमध्ये घन अवस्थेत घनक्रांतिक प्रावस्था बदल असतो. या घनक्रांतिक बदलाच्या आधारे विविध उष्णता संस्करणाच्या पद्धतींनी बलसंवर्धन करता येते [→ पोलाद; धातूंचे उष्णता संस्करण].

उच्च तापमानास ताणाखाली असलेल्या धातूंचे विसर्पण [→ धातूंचे यांत्रिक गुणधर्म] होऊन ते ओघळतात. विसर्पण क्रिया धातूतील स्थानभ्रंशाच्या सरकण्यामुळे होते. मिश्रधातूमध्ये ॲल्युमिनासारखा कठीण घटक सूक्ष्म आकारमानात सारखा विखुरलेला असल्यास विसर्पण खूप कमी होते. सॅप (SAP) ही ॲल्युमिनियमाची मिश्रधातू या प्रकारची आहे.

उच्च तापमानास धातूंचा हवेशी म्हणजेच ऑक्सिजनाशी संपर्क आल्यास त्यांचे झपाट्याने ऑक्सिडीभवन होऊन ती निकामी होते. असे क्षरण रोखण्यासाठी धातूमध्ये ॲल्युमिनियम हा घटक कमी प्रमाणात (सु. २%) घालतात. उच्च तापमानास पृष्ठावरील ॲल्युमिनियमाचे ऑक्सिडीभवन होऊन ॲल्युमिनेचा सूक्ष्म थर निर्माण होतो व पुढील ऑक्सिडीभवन थांबते. कँथाल ह्या लोखंड आणि क्रोमियम यांच्या मिश्रधातूमध्ये २% ॲल्युमिनियम घातल्याने ही मिश्रधातू १,३५०° से.लाही टिकते.

काही मिश्रधातू द्रव स्थितीतून घन अवस्थेत येताना एकाच विवक्षित तापमानास त्यांचे घनीभवन होते आणि घन झालेल्या धातूत दोन प्रावस्था असतात. अशा विशिष्ट तापमान सापेक्ष घनीभवनास द्रवणक्रांतिकता म्हणतात. द्रवणक्रांतिक घटक प्रमाण असलेल्या मिश्रधातूमध्ये एक प्रावस्था अत्यंत सूक्ष्म प्रमाणात विखुरलेल्या स्वरूपात असते. ही प्रावस्था दुसऱ्या प्रावस्थेपेक्षा कठीण असते. त्या मिश्रधातूच्या शीतनावर नियंत्रण करून विखुरलेली प्रावस्था सूक्ष्म धाग्याच्या स्वरूपात आणल्यास संमिश्र किंवा संयुक्त प्रकारची मिश्रधातू मिळते. अशी संमिश्र व धाग्यांच्या स्वरूपात एक प्रावस्था असणारी मिश्रधातू खूप ताण घेऊ शकते. या दृष्टीने बलसंवर्धन करण्याचे प्रयत्न झाले, परंतु नंतरच्या काळात ग्रॅफाइट, कार्बन, ॲल्युमिना, काच यांसारख्या विविध पदार्थांचे धागे व इपॉक्सीसारखी प्लॅस्टिके उपलब्ध झाल्याने मिश्रधातूमधील अशा प्रकारच्या बलसंवर्धनाला फारसा प्रतिसाद मिळाला नाही.

काही विशिष्ट मिश्रधातू : मिश्रधातूंची संख्या व व्याप्ती फारच प्रचंड आहे. त्यामुळे सर्व मिश्रधातूंची माहिती येथे देणे शक्य नसल्याने काही विशेष उपयोगाच्या व महत्त्वाच्या मिश्रधातूंचीच माहिती येथे दिली आहे. कासे, गनमेटल, जर्मन सिल्व्हर, नायक्रोम, पारदमेल, पितळ, पोलाद, बॅबिट व मोनेल या मिश्रधातूंवर स्वतंत्र नोंदी असून तांबे, ॲल्युमिनियम वगैरे धातूंवरील नोंदींत त्या त्या मिश्रधातूंची माहिती दिली आहे.

गलनक्षम मिश्रधातू : (शीघ्र द्रवीभवन होणाऱ्या मिश्रधातू). अन्न शिजविण्यासाठी वापरण्यात येणारे वाफधारक दाबपात्र (प्रेशर कुकर) किंवा बाष्पजनक यासारख्या उपकरणांमध्ये बाष्पाचे तापमान विशिष्ट मर्यादेपलीकडे जाणे धोक्याचे असते. विशिष्ट तापमानास झटकन वितळून कोंडलेल्या वाफेस सुरक्षित रीतीने उपकरणाबाहेर जाण्यास वाट करून देण्यासाठी गलनक्षम किंवा शीघ्र द्रवीभवन होणाऱ्या मिश्रधातूची झडप वापरतात. विद्युत् मंडलामध्येही जास्त प्रवाहाने यंत्रणेला धोका पोहचू नये म्हणून अशा मिश्रधातूची ⇨ *वितळतार* वापरतात. या मिश्रधातू बिस्मथ, शिसे, कथिल, कॅडमियम, जस्त अशा घटकांच्या बनविलेल्या असतात. घटकांच्या प्रमाणानुसार ५०° ते २५०° से. या दरम्यानच्या विवक्षित तापमानास वितळणाऱ्या मिश्रधातू उपलब्ध आहेत. उदा., ५०% बिस्मथ, २७% शिसे, १३% कथिल, १०% कॅडमियम हे घटक असलेली मिश्रधातू ५०° से. तापमानास वितळते. ह्या मिश्रधातूस 'वुड' यांची मिश्रधातू असेही म्हणतात.

भट्टीत तापविण्यासाठी ठेवलेल्या वस्तूचे तापमान योग्य तितके झाले आहे की नाही हे कळण्यासाठी ह्याच प्रकारच्या शीघ्र द्रवीभवन होणाऱ्या पण उच्च तापमानास (५००° ते १,१००° से.) वितळणाऱ्या मिश्रधातू उपलब्ध आहेत. या मिश्रधातू खडूच्या स्वरूपात मिळतात. या खडूने खूण करून वस्तू भट्टीत ठेवतात. विशिष्ट तापमान आले की, खडूची खूण वितळलेली दिसते.

गलनीय मिश्रधातू बहुधा द्रवणक्रांतिक असल्याने त्या ठराविक तापमानास वितळतात.

स्मृतिक्षम मिश्रधातू : पोलादासारख्या काही मिश्रधातूंमध्ये घन क्रांतिक बदलाने मार्टेन्साइटासारखी असंतुलित प्रावस्था ऑस्टेनाइट या संतुलित प्रावस्थेपासून शीघ्र शीतनाने मिळवता येते [→ पोलाद]. ज्या वेळी मार्टेन्साइट निर्माण होऊन ऑस्टेनाइट वाढत जाते त्या वेळी ते मार्टेन्साइटभोवतालच्या प्रावस्थेत (ऑस्टेनाइटामध्ये) दाब निर्माण करते. हा दाब प्रथम स्थितिस्थापक (दाब काढून घेतल्यावर मूळ स्थिती पुन्हा प्राप्त होऊ देणारा) व स्थितिस्थापकतेची मर्यादा संपल्यावर आकार्य (कोणताही आकार घेऊ शकणारा) प्रकारचा असतो. स्थितिस्थापक अवस्थेमध्ये दोन्ही प्रावस्थांचे दाब संतुलन झाल्यास ती मिश्रधातू ऊष्मास्थितिस्थापक अवस्थेत आहे, असे म्हणतात. अशा प्रकारचे मार्टेन्साइटी बदल आणि ऊष्मास्थितिस्थापकता असणाऱ्या मिश्रधातूंना आकार बदलाची 'स्मृती' असते म्हणून त्यांना स्मृतिक्षम मिश्रधातू म्हणतात.

स्मृतिक्षम मिश्रधातू प्रथम उच्च तापमानास आणून तिला योग्य तो आकार देतात आणि नंतर शीघ्र शीतनाने तीमध्ये ऊष्मास्थितिस्थापकतेत असलेली मार्टेन्साइटी प्रावस्था निर्माण करतात. अशी प्रक्रिया केलेला यंत्रभाग वापरात असताना त्यामध्ये आकार बदल झाल्यास तो भाग जर पुन्हा घडविण्याच्या तापमानास तापवला, तर त्यास पुन्हा मूळ आकार प्राप्त होतो म्हणजेच त्या धातूला त्याच्या मूळ आकाराची तापमान सापेक्ष स्मृती असते.

५०% निकेल, ४९% टिटॅनियम, १% ॲल्युमिनियम अशा घटकांची 'निटिनॉल' नावाची मिश्रधातू; ७३% तांबे, २१% जस्त, १% ॲल्युमिनियम या घटकांचे पितळ आणि १·४% कार्बनाचे पोलाद या स्मृतिक्षम मिश्रधातू आहेत.

⇨ *तापनियंत्रक*, अतिशीत तापमानास वापरावयाच्या नळ्यांचे सांधे, मणक्यातील विकृत झालेल्या हाडांच्या जागी बसविण्याचे कृत्रिम भाग यांसाठी स्मृतिक्षम मिश्रधातू उपयोगात आणले जात आहेत.

अतिसंवाहक (शून्य विद्युत् रोधी) मिश्रधातू : उतरत्या तापमानाबरोबर बहुतेक धातूंचा विद्युत् रोध कमी कमी होत जातो. काही मिश्रधातूंचा विद्युत् रोध विशिष्ट तापमानास पूर्णपणे नाहीसा होतो म्हणजे तिला अतिसंवाहकता प्राप्त होते. अशा अवस्थेत विद्युत् प्रवाह वाहून नेताना तीमध्ये उष्णता निर्माण होत नाही व म्हणून प्रवाह संवाहकतेच्या मर्यादा नष्ट होतात. निओबियम-कथिल, व्हॅनेडियम-कथिल ह्यांच्या मिश्रधातू ५°–१०° के. इतक्या कमी तापमानास असल्यास अतिसंवाहक बनतात. उच्च शक्तीची विद्युत् जनित्रे, चलित्रे (मोटर्स), अत्युच्च चुंबकीय क्षेत्राची निर्मिती वगैरे उपयोगांसाठी अतिसंवाहक मिश्रधातू वापरल्या जातात. मात्र त्या सतत कमी तापमानासच ठेवाव्या लागत असल्याने त्या वापरून बनवलेली उपकरणे वापरताना अतिशीतनाची यंत्रणाही वापरावी लागते.

वैद्यकीय मिश्रधातू : मानवी शरीरातील रोग किंवा अपघाती बिघाड ह्यावरील उपाययोजनेसाठी पुरातन कालापासून मिश्रधातूंचा उपयोग

होत आहे. मिश्रधातूंचा औषधी उपयोग सध्या प्रचलित नाही. दंतवैद्यक व अस्थिवैद्यकामध्ये मात्र मिश्रधातूंचा उपयोग वाढत आहे.

पितळ, जस्त, चांदी, पारा यांची भस्मे *रसार्णव* व इतर रसशास्त्र ग्रंथांत वर्णिली आहेत. ही भस्मे बनविण्याच्या पद्धतीही दिलेल्या आहेत. त्यावरून भस्मे ही सूक्ष्म मिश्रधातू आणि सेंद्रिय रसायने ह्यांची मिश्रणे असावीत, असा अंदाज करता येतो.

मोडलेल्या व सांधता न येणाऱ्या हाडांच्या जागेवर धातूंची कृत्रिम हाडे किंवा मूळ हाडाला आधार देण्यासाठी मिश्रधातूच्या दांड्या, पट्ट्या वगैरेंचा वापर अस्थिवैद्यकात होतो. अशा शरीरांतर्गत वापरावयाच्या मिश्रधातू शरीरातील विविध प्रकारांच्या द्रवांच्या संपर्कात येत असल्याने त्यांचे संक्षारण होण्याची फार शक्यता असते. संक्षारण न होणाऱ्या आणि स्नायूसारख्या अंतर्गत अवयवांशी सहज पृष्ठसाधर्म्य असणाऱ्या मिश्रधातूच अस्थिवैद्यकात वापराव्या लागतात. मुख्यतः ८% निकेल व ८% क्रोमियम यांचे अगंज पोलाद व टिटॅनियमाच्या काही मिश्रधातू हाडांच्या जागी वापरतात. मूळ हाडांना जशी वाढ किंवा झीज असते तशी अर्थात कृत्रिम हाडांना नसते.

दंतवैद्यकामध्ये मिश्रधातूंचा उपयोग अनेक वर्षे होत आहे. किडलेल्या दातातील पोकळ्या भरण्यासाठी चांदीच्या मिश्रधातूचा पारदमेल (पारा व अन्य धातू यांची मिश्रधातू) वापरतात. यामध्ये ५० ते ७०% चांदी, ४५ ते २५% कथिल, ०·५ ते २% तांबे व ०·१ ते १% जस्त असते. काही मिश्रधातूंत ०·५ ते १% सोनेही असते. या मिश्रधातूचे चूर्ण समभाग पाऱ्याबरोबर खलून त्याचा पारदमेल तयार करून दातात भरतात. फुटलेल्या दंताग्रावर पूर्वी सोन्याची टोपी बसवीत असत. सोने महाग झाल्यामुळे आता ८–१०% ॲल्युमिनियम व तांबे यांची सोन्याच्याच रंगाची मिश्रधातू वापरतात. नकली दात किंवा कवळ्या बनविण्यासाठी व्हायटालियम ही मिश्रधातू वापरतात. व्हायटालियममध्ये २०–३०% कोबाल्ट, २०–३०% क्रोमियम, ३–८% मॉलिब्डेनम व ५–२०% निकेल असते. ही मिश्रधातू वितळविण्यास कठीण व महाग असते.

हृदय गतिकारक हे इलेक्ट्रॉनीय उपकरण शरीरामध्येच ठेवून त्याने हृदयाच्या ठोक्यांचे विद्युत् स्पंदांद्वारे नियमन करतात. अशा शरीरांतर्गत आरोपण केलेल्या यंत्रणांना विद्युत् रासायनिक संक्षारणाचा धोका असल्याने त्यासाठी सोने, प्लॅटिनम यांच्या मिश्रधातू वापरतात.

तपयुग्म मिश्रधातू : दोन भिन्न धातूंच्या विद्युत् मंडलाला तपयुग्म म्हणतात [→ विद्युत्]. अशा मंडलाचे जोड भिन्न तापमानास असले, तर त्यामध्ये तापमानाच्या फरकाच्या प्रमाणात विद्युत् प्रवाह निर्माण होतो. याउलट जर बाहेरून विद्युत् प्रवाह मंडलात सोडल्यास एक जोड थंड व दुसरा गरम होतो. तापविद्युताच्या या दोन्हीही परिणामांवर आधारित विद्युत् उपकरणे बनवलेली असून त्यासाठी विद्युत् मंडलामध्ये वापरावयाच्या विशिष्ट मिश्रधातूंच्या जोड्या उपलब्ध आहेत.

उच्च तापमान मोजण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या तपयुग्मात एक मिश्रधातू क्रोमेल (९०% निकेल, ९·५% क्रोमियम, ०·५% मँगॅनीज) आणि दुसरी मिश्रधातू ॲल्युमेल (२·५% मँगॅनीज, २% ॲल्युमिनियम, १% सिलिकॉन, शेष निकेल) अशा असतात. हे तपयुग्म १,२००° से.पर्यंतचे तापमान मोजू शकते. किंमती मिश्रधातूंची तपयुग्मेही उपलब्ध आहेत. यामध्ये प्लॅटिनम व प्लॅटिनम–१०% ऱ्होडियम आणि टंगस्टन व टंगस्टन–इरिडियम अशी तपयुग्मे असून ती १,५००° ते १,९००° से.पर्यंत वापरतात [→ तापमापन].

तापविद्युताचा सुरुवातीस दिलेला उलट परिणाम वापरून गेल्या काही वर्षांत अयांत्रिक शीतपेट्या तयार केल्या गेल्या आहेत. या शीतपेट्यांमध्ये बिस्मथ टेल्युराइड (Bi_2Te_3), बिस्मथ सिलिनियम (Bi_2Se_3), इंडियम–आर्सेनाइड (InAs) यांसारखी आंतरधातवीय संयुगांची तपयुग्मे वापरतात. ही संयुगे मुळात विद्युत् संवाहक नसतात. त्यामध्ये बोरॉन, फॉस्फरस यांसारखी अपद्रव्ये मिसळून त्यात अर्धसंवाहकता आणतात. या तपयुग्माचा थंड जोड शीतपेटीत बसविलेला असतो. त्यातून विद्युत् प्रवाह सोडल्यावर शीत जोडाचे तापमान उतरून पेटी थंड होते. अर्थात पेटीबाहेर असलेला जोड तापतो. विद्युत् प्रवाहाची दिशा बदलल्यास शीतपेटीचे उष्णपेटीतही रूपांतर होते. अशा पेट्यांमध्ये यांत्रिक भाग नसल्याने त्या अत्यंत सुरक्षित असतात व त्यांना देखभालीचा खर्च नसतो.

उच्च तापसह मिश्रधातू : भट्ट्या, बाष्पित्र (बॉयलर), झोत (जेट) व टरबाइन यंत्रे, क्षेपणास्त्रे, रॉकेट यांमधील काही यंत्रभाग उच्च तापमानास ठेवावे लागतात. उच्च तापमानास विसर्पण व संक्षारण या दोन्ही क्रियांनी धातूचे बल अत्यंत कमी होते. अशा परिस्थितीत टिकणाऱ्या अनेक मिश्रधातू आहेत.

निकेलावर आधारित असलेल्या मिश्रधातूंमध्ये इंकोनेल (६०% निकेल, २५% क्रोमियम, १५% कोबाल्ट, १% ॲल्युमिनियम), निमोनिक (३४% निकेल, २०% क्रोमियम, १% मँगॅनीज, १०% मॉलिब्डेनम), हॅस्टेलाय (४७% निकेल, २२% क्रोमियम, २०% लोखंड, १% मॉलिब्डेनम), युडिमेट (५२% निकेल, १९% क्रोमियम, ९% मॉलिब्डेनम, ३·५% टिटॅनियम, ४·५% ॲल्युमिनियम) हे प्रमुख गट आहेत. याचप्रमाणे कोबाल्ट, क्रोमियम, मॉलिब्डेनम, टंगस्टन यांवर आधारित असे बरेच उच्च तापसह मिश्रधातू गट आहेत. संक्षारण परिस्थितीत व विसर्पणामुळे कमी होणाऱ्या बलाचा अंदाज करून त्याप्रमाणे या मिश्रधातूंची निवड करावी लागते.

विद्युत् स्पर्शकाच्या मिश्रधातू : विद्युत् उपकरणांमध्ये जेथे उपकरणात जाणारा विद्युत् प्रवाह जोडला किंवा तोडला जातो त्या ठिकाणी स्पर्शक मिश्रधातू वापरतात. प्रवाह तोडला किंवा जोडला जाताना स्पर्शकांमध्ये स्फुल्लिंग (ठिणगी) पडते व स्पर्शकाच्या अग्राची झीज होते. अशा अग्रांसाठी चांदी, सोने, टंगस्टन, पॅलॅडियम ह्यांच्या मिश्रधातू वापरतात. या मिश्रधातूंची किंमत फार असल्याने संपूर्ण स्पर्शकासाठी त्या न वापरता फक्त अग्रासाठी त्यांचा वापर करतात. यांत चांदीच्या मिश्रधातू (७०–९०% चांदी, १०–२०% तांबे, ५ – १०% प्लॅटिनम, पॅलॅडियम, सोने वगैरे), प्लॅटिनमाच्या मिश्रधातू (९०–९६% प्लॅटिनम, ५–१०% इरिडियम, रूथेनियम, टंगस्टन वगैरे), पॅलॅडियमाच्या मिश्रधातू (४५–९५% पॅलॅडियम, ३०–४०% सोने किंवा चांदी, १०% रूथेनियम, तांबे वगैरे), सोन्याच्या मिश्रधातू (४०–९०% सोने, १०–२५% तांबे, २०–२५% चांदी, १–५% प्लॅटिनम) यांचा समावेश होतो.

वरील मिश्रधातूंव्यतिरिक्त चांदी व कॅडमियम ऑक्साइड, चांदी व टंगस्टन कार्बाइड, चांदी व ग्रॅफाइट अशा मिश्रधातूही उच्च विद्युत् प्रवाहाच्या मंडल खंडकामधील (मंडलातील विद्युत् प्रवाह एका ठराविक मूल्यापेक्षा जास्त झाल्यास मंडल आपोआप खंडित करणाऱ्या विद्युत् चुंबकीय प्रयुक्तीमधील) स्पर्शकांसाठी वापरतात.

तापनियंत्रकाच्या मिश्रधातू : भिन्न ऊष्मीय प्रसरणांक (१° से. तापमान वाढविल्यास एकक लांबीत होणारी वाढ) असलेल्या दोन मिश्रधातूंच्या पट्ट्या परस्परांना लांबीला समांतर अशा जोडून बनविलेली जोडपट्टी तापविल्यास ती उष्णतेने सरळ प्रसरण न पावता तापमानाच्या प्रमाणात वाकते. ह्या गुणधर्माचा उपयोग घरगुती वापराच्या उपकरणामध्ये तापनियंत्रणासाठी करतात. विद्युत् प्रवाहमापक किंवा दाबमापकासारख्या विद्युत् उपकरणांमध्ये निर्माण होणाऱ्या उष्णतेची भरपाई करण्यासाठीही या मिश्रधातू वापरतात. अशा द्विधातवीय पट्टीमध्ये एक धातू जास्त प्रसरणांकाची आणि एक कमी प्रसरणांकाची असते. उदा., ७५% लोखंड, २२% निकेल, ३% क्रोमियम यांची मिश्रधातू जास्त प्रसरणांकाची आणि ६४% लोखंड,

३६% निकेल ही मिश्रधातू कमी प्रसरणांकाची अशा वापरून बनविलेली पट्टी ३०° ते १५०° से.पर्यंतच्या तापनियंत्रणासाठी वापरतात. [→ तापनियंत्रक].

कमी प्रसरणांकाच्या मिश्रधातू : सर्व धातू वाढत्या तापमानाबरोबर प्रसरण पावत असल्याने मोजमाप करणाऱ्या उपकरणांत प्रसरणांमुळे मूलभूत चूक रहाण्याची शक्यता असते आणि त्यामुळे त्या उपकरणांनी मोजलेली मापे तापमान सापेक्ष रहातात. अशा उपकरणांमध्ये विशिष्ट भागांसाठी तापमानाबरोबर अत्यंत कमी प्रसरण होणाऱ्या मिश्रधातू वापरतात. उदा., इनव्हार या मिश्रधातूमध्ये ३६% निकेल, ६३% लोखंड व अल्पप्रमाणात मँगॅनीज, सिलिकॉन वगैरे घटक असतात. निलव्हार ह्या मिश्रधातूत ३१% निकेल, ४% कोबाल्ट व ६३% लोखंड असते.

याच प्रकारच्या कमी प्रसरणांकाच्या मिश्रधातू काच व धातू यांच्या जोडामध्ये वापरतात. विजेचे दिवे, क्ष-किरण नलिका, इलेक्ट्रॉनीय नलिका (व्हॉल्व्ह) वगैरेंमध्ये त्या वापरतात. काचेशी सहज जोड होण्यासाठी धातूवर बोरॉन ऑक्साइडाचा थर चढवतात.

चुंबकीय मिश्रधातू : सर्व प्रकारच्या विद्युत् उपकरणांमध्ये स्थायी (टिकाऊ) किंवा अस्थायी चुंबकीय धातू लागतात. अस्थायी चुंबकासाठी सामान्यपणे १–३% सिलिकॉन असलेले पोलाद वापरतात. जास्त कंपनसंख्येसाठी किंवा अधिक प्रभावी चुंबकीय गुणधर्मांसाठी म्यु मेटल (७७% निकेल, ७% तांबे, १·५% मॉलिब्डेनम व शेष लोखंड), परमिइवर (५०% कोबाल्ट, ५०% लोखंड) यांसारख्या खास मिश्रधातू वापरतात [→ विद्युत् चुंबक; पोलाद].

स्वस्त व सामान्य उपयोगाच्या स्थायी चुंबकासाठी १% जास्त कार्बन असलेले पोलाद वापरतात. प्रभावी चुंबकासाठी ॲलनिको (१०% ॲल्युमिनियम, १७% निकेल, १२·५% कोबाल्ट, ६% तांबे व शेष लोखंड), क्यूनिको (५% तांबे, २५% निकेल, ३०% कोबाल्ट व शेष लोखंड) अशा मिश्रधातू वापरतात. ॲलनिको, क्यूनिको यांसारख्या मिश्रधातू अत्यंत महाग असतात व त्या कठीण असल्याने त्यांचे कर्तन किंवा रूपण करता येत नाही.

अलीकडे लोखंड, बेरियम, टिटॅनियम ह्यांच्या ऑक्साइडांपासून बनविलेल्या 'फेराइट' नावाच्या चुंबकीय पदार्थांचा नवीन गट उपलब्ध झाला आहे [→ फेराइटे]. यामध्ये सिरियम, इट्रियम यांसारख्या विरल मृत्तिका धातूंची ऑक्साइडे थोड्या प्रमाणात घालून अत्यंत प्रभावी स्थायी व अस्थायी चुंबक मिळतात. मिश्रधातूंपेक्षा फेराइट चुंबक खूप स्वस्त असतात.

हलक्या वजनाच्या मिश्रधातू : मोटारी, विमाने, रॉकेटे यांसारख्या वाहतूक करणाऱ्या यंत्रणांची सामान अगर वजन वाहून नेण्याची शक्ती त्यांचे स्वतःचे वजन कमी असल्यास वाढते. यासाठी अशा यंत्रणांमध्ये हलक्या वजनाच्या पण पोलादाइतकीच ताकद असणाऱ्या मिश्रधातू वापरतात. या गटामध्ये ॲल्युमिनियम, मॅग्नेशियम व टिटॅनियम यांच्या मिश्रधातू आहेत.

ॲल्युमिनियमाच्या प्रमुख मिश्रधातू ड्युराल्युमीन प्रकारच्या आहेत. यामध्ये ४–६% तांबे, ०·५–१% मँगॅनीज व मॅग्नेशियम, १% लोखंड, ०·५% क्रोमियम असे घटक असतात. ह्या मिश्रधातूंचे अवक्षेपण कठिनीकरण करता येते. १ ते ६% सिलिकॉन असलेल्या मिश्रधातू ओतकामासाठी वापरतात.

३–८% ॲल्युमिनियम, १–२% थोरियम व जस्त असलेल्या मॅग्नेशियमाच्या मिश्रधातू सळई, पत्रा अशा घडीव आकारासाठी वापरतात. ६–१०% ॲल्युमिनियम, १% जस्त, १–२% बेरिलियम व थोरियम वगैरे अशा घटकांच्या मॅग्नेशियमाच्या मिश्रधातू ओतकामासाठी वापरतात.

लढाऊ विमाने, रॉकेटे यांसाठी टिटॅनियमाच्या मिश्रधातू वापरतात, कारण त्यांना ५००°–६००° से. तापमानापर्यंतही भरपूर ताकद असते व त्या संक्षारणरोधीही असतात. ३% ॲल्युमिनियम, ५% क्रोमियम; ६% ॲल्युमिनियम, ४% व्हॅनेडियम; २% लोखंड, २% क्रोमियम, २% मॉलिब्डेनम असे घटक टिटॅनियमाच्या मिश्रधातूंमध्ये असतात. टिटॅनियम ओतकामासाठी फारसे वापरत नाहीत.

झिर्कोनियमाच्या काही मिश्रधातू अणुभट्टीतील युरेनियमासारख्या आणवीय इंधनांच्या कवचासाठी वापरतात. झिर्कोनियमाच्या मिश्रधातूंमध्ये १–५% कथिल व ०·१५ ते ०·५% निकेल, लोखंड व क्रोमियम हे घटक असतात. निर्वात जागेतील शेष वायू शोषण्यासाठी आणि छायाचित्र काढावयाच्या वेळी वापरावयाच्या स्फुरदीपात (फ्लॅशमध्ये) झिर्कोनियमाच्या मिश्रधातू वापरतात.

विद्युत् रोधक मिश्रधातू : रोधक तापनाने [→ विद्युत् तापन] उष्णता निर्माण करण्याच्या टोस्टर, इस्त्री, गरम पेटी (ओव्हन) यांसारख्या घरगुती उपकरणांत आणि भट्ट्यांसारख्या औद्योगिक उपकरणांत उच्च तापमानाला ऑक्सिडीकरण न होणाऱ्या व पुरेसे ताणबल असणाऱ्या मिश्रधातू वापरतात. यांत निकेल–क्रोमियमाच्या मिश्रधातूंमध्ये १५–२०% क्रोमियम, ३५ ते ८०% निकेल व शेष लोखंड हा एक ⇨ *नायक्रोम* नावाचा गट आहे. २०–४०% क्रोमियम, ५–७% ॲल्युमिनियम, १–२% कोबाल्ट, निकेल वगैरे व शेष लोखंड असा कँथाल नावाचा गट आहे; या मिश्रधातू १,१००°–१,३५०° से. पर्यंत वापरता येतात.

तापमानाच्या बदलाप्रमाणे विद्युत् रोध न बदलणारे रोधक विद्युत् उपकरणामध्ये उपयोगी असतात. कॉन्स्टन्टन (४५% ते ६०% तांबे, ०·१% ते २% लोखंड, मँगॅनीज वगैरे व शेष निकेल) या मिश्रधातूचा विद्युत् रोध १५° – ९०° से.पर्यंत स्थिर असतो.

संक्षारणरोधी मिश्रधातू : संक्षारणाची क्रिया संक्षारण माध्यम व तापमान यांवर मुख्यतः अवलंबून असते. त्यामुळे सर्व माध्यमांत व सर्व तापमानांना टिकणाऱ्या मिश्रधातू नाहीत. प्रत्येक वेळी परिस्थिती लक्षात घेऊन मिश्रधातूची निवड करावी लागते. अगंज पोलादे ही निरनिराळ्या प्रकारांची आहेत [→ पोलाद]. २०% क्रोमियम, २४% निकेल, ६% मॉलिब्डेनम हे घटक असलेले पोलाद समुद्री वातावरणाच्या संक्षारणास टिकू शकते. २०% क्रोमियम, ३३% निकेल, ४% तांबे असलेले पोलाद रासायनिक उपकरणांसाठी वापरतात. तांबे, कथिल व ॲल्युमिनियम यांची ॲल्युमिनियम कासे ही मिश्रधातूही मीठ व तत्सम पदार्थांच्यामुळे होणाऱ्या संक्षारणाला टिकते. टंगस्टन, मॉलिब्डेनम, टिटॅनियम, कोलंबियम यांच्या मिश्रधातू उच्च तापमानासही अम्लांच्या संक्षारणास टिकतात. इंकोनेल (५४% निकेल, २२% क्रोमियम, १२% कोबाल्ट, .६% मॉलिब्डेनम), कॉनेल (६८% निकेल, ३०% तांबे, २% लोखंड) या निकेलावर आधारित असलेल्या मिश्रधातूही पाणी, रसायने व ४००° से. तापमान यांस टिकतात. योग्य विद्युत् विलेपनानेही मिश्रधातूंचे संक्षारण कमी करता येते. [→ धातूंचे गुलामे].

मौल्यवान मिश्रधातू : दागिने व इतर शोभेच्या वस्तू सोडून अभियांत्रिकी क्षेत्रातही सोने, चांदी, प्लॅटिनम यांच्या मिश्रधातू विद्युत् संवाहक, स्पर्शक वगैरेंमध्ये वापरतात. दागिन्यांचा रंग म्हणजे दिखाऊपणा कायम ठेवून किंमत कमी करण्यासाठी सोन्यात तांबे किंवा चांदी मिसळतात. प्लॅटिनमाच्या काही मिश्रधातू विशिष्ट भट्ट्यांसाठी रोधक तापक म्हणूनही वापरतात.

मिश्रधातू निगम : अणुऊर्जा, वीजनिर्मिती, वैमानिकी, अवकाशविज्ञान, इलेक्ट्रॉनिकी, तसेच रासायनिक उद्योग, अभियांत्रिकीय व उपकरणयोजना उद्योग इ. अत्याधुनिक क्षेत्रांमध्ये विविध धातू,

जटिल व मोक्याच्या (राष्ट्राच्या संरक्षणाच्या दृष्टीने वा युद्धासाठी अथवा उद्योगधंद्यांसाठी अत्यावश्यक असलेल्या) मिश्रधातू वगैरेंची आवश्यकता असते. भारताला या धातू व मिश्रधातू पूर्वी आयातच कराव्या लागत. त्यामुळे त्या देशातल्या देशात बनविण्यासाठी सार्वजनिक क्षेत्रातील हा उपक्रम १९७३ मध्ये हैदराबाद येथे सुरू करण्यात आला. १९७९ मध्ये फेब्रुवारी महिन्यात येथील कार्य सुरू होऊन मार्चमध्ये टंगस्टन व मॉलिब्डेनम यांचे संयंत्र सुरू झाले. १९८० मध्ये या उपक्रमाचा दुसरा टप्पा सुरू झाला तेव्हा येथे १,०५० कर्मचारी (१८० पेक्षा अधिक अभियंते) होते. जुलै १९८३ मध्ये येथील व्यापारी उत्पादन सुरू झाले.

निर्वातात व खास वितळविण्याच्या सोयी, संगणकाच्या नियंत्रणाखाली झटपट काम करणारे घडवण दाबयंत्र, अत्यंत अचूक जाडीचे पत्रे व पट्ट्या बनविणारी शीत व उष्ण लाटण यंत्रे, मानवी केसापेक्षा बारीक तारा काढण्याची सोय वगैरे सुविधा येथे आहेत.

शिवाय निकेल व कोबाल्ट यांच्या, तसेच लोखंडाच्या उच्च बलाच्या मिश्रधातू, खास प्रकारची अगंज पोलादे, टिटॅनियम व तिच्या मिश्रधातू, चुंबकीय मिश्रधातू, विमान उद्योगातील महत्त्वाच्या टंगस्टन व मॉलिब्डेनम यांच्या मिश्रधातू इ. बनविण्याचे कार्य येथे चालू आहे.

पहा : कासे; गन मेटल; चूर्ण धातुविज्ञान; जर्मन सिल्व्हर; नायक्रोम; पारदमेल; पितळ; पोलाद; बॅबिट मिश्रधातू; मोनेल धातु; लोखंड व पोलाद उद्योग; लोहमिश्रके.

संदर्भ : 1. Brick, R. M. and others, *Structures and Properties of Alloys*, New York, 1965. 2. Darken, L. S.; Gurry, R. W. *Physical Chemistry of Metals*, Tokyo, 1953. 3. Hume-Rothery, W.; Raynor, G. V. *Electrons, Metals and Alloys*, London, 1962. 4. Lyman, T. and others, Ed., *Metals Handbook, Vol. I*, Metals Park, 1976. 5. Perkins, J., Ed., *Shape Memory Effects in Alloys*, New York, 1975. 6. Reed-Hill, R. E. *Physical Metallurgy Principles*, New York, 1973. 7. Samans, C. H. *Engineering Metals and Their Alloys*, New York, 1957. 8. Smith, M. C. *Alloy Series in Physical Metallurgy*, Bombay, 1962. 9. Wolman, N. E.; Metzier, R. J. *Engineering Alloys*, Metals Park, 1973.

देशमुख, य. वि.; ठाकूर, अ. ना.

मिश्र पीक पद्धत : वेगवेगळी पिके वेगवेगळ्या शेतांत लावण्याऐवजी एकापेक्षा जास्त पिके एकाच शेतात लावण्याच्या पद्धतीला मिश्र पीक पद्धत असे नाव आहे. या पद्धतीत बहुतांशाने तृणधान्यांची पिके व कडधान्याची पिके यांचे मिश्रण असते; परंतु इतर पिकांचाही या पद्धतीत अंतर्भाव करतात. सर्वसाधारणपणे या पद्धतीत एकावेळी दोन पिके लावतात; परंतु काही वेळी तीन, चार अगर त्यापेक्षाही जास्त पिके घेतली जातात.

या पद्धतीचा जिरायती, बागायती व कायम स्वरूपाच्या पीक-मळ्यांमध्ये अवलंब केला जातो. ही पद्धत फार प्राचीन काळापासून चालत आली आहे. तिचे प्रमुख उद्देश पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) उपलब्ध शेतीच्या क्षेत्रातील जागा, पाणी, खते आणि मजूर यांचा जास्तीत जास्त उपयोग करून घेणे; (२) अवर्षण आणि रोग व किडीसारख्या प्रतिकूल परिस्थितीत होणारे संपूर्ण पिकाचे संभाव्य नुकसान वाचविणे; (३) जमिनीची सुपीकता वाढविणे; (४) शेतकऱ्यांच्या दैनंदिन गरजेची पिके एकाच शेतातून घेणे; (५) शेतकऱ्याच्या रोजच्या खर्चासाठी लागणारा पैसा दुय्यम पिके विकून उभा करणे; (६) रोग व किडींचे काही प्रमाणात नियंत्रण.

पद्धतीचे स्वरूप व प्रकार : या पद्धतीत एक मुख्य पीक असते व एक अगर जास्त दुय्यम पिके असतात. मुख्य पीक व दुय्यम पिकांचे परस्परांशी प्रमाण सर्वत्र सारखे नसते. काही ठिकाणी दुय्यम पिके मुख्य पिकांत अगदी तुरळक प्रमाणात पेरली जातात, तर काही ठिकाणी ते दुय्यम पिकाखालील क्षेत्र १५–२०% अगर त्याहून जास्त असते. सर्वसाधारणपणे दुय्यम पीक (१) तूर, उडीद, मूग, मटकी, हरभरा वा कुळीथ या कडधान्याच्या पिकांपैकी; (२) भुईमूग, एरंडी यांसारख्या तेलबियांपैकी; (३) कापूस, अंबाडी यांसारख्या धाग्याच्या पिकांपैकी अथवा (४) भाजीपाल्याच्या पिकांपैकी असते.

मिश्र पीक पेरण्याच्या एका पद्धतीत मुख्य पिकाच्या बियांत दुय्यम एक अथवा जास्त पिकांचे बी विशिष्ट प्रमाणात मिसळून पाभरीने ओळीत अथवा फोकून पेरतात. या पद्धतीचा वापर मर्यादित प्रमाणात केला जातो. सर्वसाधारणपणे मुख्य पिकात दुय्यम पीक स्वतंत्र ओळीत पेरतात. या पद्धतीला 'आंतर पीक पद्धत' असेही नाव आहे. बागायती पिकांत मुख्य पिकाच्या पाण्याच्या पाटाच्या बाजूला अथवा वाफ्यात ठराविक अंतरावर दुय्यम पिकाची लागण करतात.

फळबागांतून मिश्र पीक पद्धत सर्वत्र आढळून येते. काही ठिकाणी नारळ, सुपारी, फणस, आंबा, पेरू व संत्रे यांची झाडे एकाच बागेत लावलेली आढळून येतात; परंतु पुष्कळ ठिकाणी झाडे पद्धतशीरपणे लावलेली नसतात. काही बागांतून पद्धतशीरपणे केळी, सुपारी, पानवेली, वेलदोडे अशा तऱ्हेने लावतात की, बागेतील जागेचा जास्तीत जास्त उपयोग केला जातो. तसेच कॉफीच्या मळ्यात संत्रे अगर मिरवेलीची पद्धतशीरपणे लागवड केली जाते.

शेतीच्या लहान क्षेत्रात मिश्र पीक पद्धत विशेष फायद्याची ठरते. कारण स्वतःच्या लहान लहान गरजेपुरती पिके शेतकरी लहानशा क्षेत्रातून काढू शकतो. गुजरातेत बाजरीबरोबर तूर, मूग, अंबाडी, भेंडी, एरंडी अशी पाच अगर सहा पिकांचे थोडे थोडे बी मिसळून पेरतात. यामुळे त्या पिकांचे शेतकऱ्याच्या गरजेपुरते उत्पन्न एकाच शेतातून मिळते. डोंगराळ भागात जंगल तोडून व जाळून शेती करतात [→ फिरती शेती]. तेथेही भात, मका, टॅपिओका, अळू, तीळ, घेवडे, गोराडू व केळी यांसारखी आवश्यक पिके मिश्र पीक पद्धतीने लावतात.

तृणधान्ये व कडधान्याची पिके यांच्या मिश्रणामुळे जमिनीची सुपीकता वाढते व इतरही उद्देश साध्य होतात. दख्खन भागात बाजरीच्या तीन ओळींबरोबर तुरीची एक ओळ लावतात. विदर्भात कापूस व तूर हे मिश्र पीक घेण्याची पद्धत आहे. कापूस व बाजरी लवकर तयार होत असल्याने ती काढून घेतल्यावर तुरीच्या झाडांना त्यांचा विस्तार करण्यास भरपूर जागा मिळते. तुरीच्या झाडांच्या मुळ्यांवरील नायट्रोजनयुक्त गाठींमुळे जमिनीला नायट्रोजनाचा पुरवठा होतो व जमीन सुधारते. बाजरी आणि तूर मिश्रणात जमिनीच्या वेगवेगळ्या थरांतून अन्नांश घेतला जातो, कारण बाजरीची मुळे जमिनीच्या वरच्या थरांतून अन्नांश घेतात व तुरीची मुळे खोल जात असल्यामुळे ती जमिनीच्या खालच्या थरातून अन्नांश घेतात. अलीकडे केलेल्या प्रयोगांवरून आढळून आले आहे की, तूर व बाजरी यांचे स्वतंत्र पीक म्हणून मिळणाऱ्या उत्पन्नापेक्षा त्यांच्या मिश्र पिकाचे उत्पन्न जास्त मिळते. भाताच्या पिकात वालाचे पीक घेतात. भाताची कापणी केल्यावर वालाचे पीक जमिनीतील ओलीवर वाढते व ते कडधान्याच्या वर्गातील पीक असल्यामुळे जमीन सुधारते. ज्वारीच्या पिकात उडीद पेरतात, त्यात दोन उद्देश साध्य होतात. उडदाच्या पिकामुळे जमीन सुधारते व ज्वारीपेक्षा ते पीक लवकर तयार होत असल्यामुळे ते विकून खर्चासाठी पैसा मिळतो.

बागायती पिकात जी दुय्यम पिके लावतात त्यांपासून शेतकऱ्याला अधूनमधून पैसे मिळतात. कोबी, नवलकोल, फुलवर, सालीट व बीट यांच्या मिश्र पिकात प्रथम सालीट, त्यानंतर नवलकोल, नंतर क्रमाने कोबी, बीट व फुलवर असे तोडे निघतात. यामुळे रिकामी पडली

असती अशी जागा वापरली जाऊन पिकाच्या विक्रीमुळे अधूनमधून थोडी थोडी रक्कम शेतकऱ्याला मिळते.

वैरणीच्या पिकात द्विदल वनस्पती (उदा., मक्याच्या पिकात चवळी, जोंधळ्यात गवार, जवामध्ये वाटाणा) पेरल्यास वैरणीची चव सुधारते व तिच्यातील प्रथिनांच्या प्रमाणात वाढ होते. गवताच्या कुरणात द्विदल वनस्पती वाढू दिल्यास हाच फायदा होतो.

पंजाबात कापसाच्या पिकावरील मूळकूज रोगाचे अंशतः नियंत्रण करण्यासाठी कापसामध्ये मटकीचे पीक घेण्याची शिफारस करण्यात येते. मटकीच्या पिकामुळे जमीन झाकली जाते व त्यामुळे जमिनीचे तापमान कमी राहून मूळकूज रोगाचे अप्रत्यक्ष रीत्या नियंत्रण होते.

दुय्यम पिकाची निवड : मिश्र पीक पद्धतीतील दुय्यम पिकामुळे मुख्य पिकाच्या वाढीला अडथळा होता कामा नये; शक्यतोवर ते कडधान्याच्या वर्गातील असावे व मुख्य पिकाच्या आधी अथवा मागाहून कापणीसाठी यावे. मुख्य व दुय्यम पिकांच्या वाढीच्या सवयी व पोषणाच्या गरजा वेगवेगळ्या असाव्यात; तसेच मुळ्यांची खोली व त्यांचा बाजूचा प्रसार याबाबतीत दोन्ही पिकांत भेद असावेत.

मिश्र पीक पद्धतीतील दोष : मिश्र पीक पद्धतीचे वर नमूद केलेले फायदे आहेत तसेच काही तोटेही आहेत. त्यामुळे या पद्धतीचा सर्रास वापर करणे शक्य नसते. या पद्धतीत यांत्रिक अवजारांचा वापर करणे शक्य होत नाही. निरनिराळी पिके निरनिराळ्या वेळी कापणीसाठी येतात व कापणीच्या मजुरीचा खर्च वाढतो. कोरडवाहू शेतीत पिकाच्या कापणीनंतर जमिनीतील ओलीचा फायदा घेऊन लागलीच जमीन नांगरणे आवश्यक असते; परंतु मिश्र पीक पद्धतीत सर्व पिके एकाच वेळी कापणीसाठी येत नसल्याने हे शक्य होत नाही. उशिरा तयार होणाऱ्या पिकांच्या कापणीपर्यंत अगोदरच्या पिकाच्या कापणीमुळे रिकामी झालेली जमीन वाळून तडकते आणि नांगरणीचे काम कष्टाचे होते. या पद्धतीतील पिकांची निवड काळजीपूर्वक न केल्यास रोग व किडी यांच्या प्रमाणात वाढ होण्याचा संभव असतो.

ज्यांचे शेतीचे क्षेत्र मर्यादित आहे त्यांच्यासाठी मिश्र पीक पद्धत निश्चितच फायद्याची आहे.

महाराष्ट्रातील मिश्र पीक पद्धतीचे प्रमुख प्रकार : (१) विदर्भ, मराठवाडा व खानदेश (जिरायत) : ज्वारी व उडीद; बाजरी आणि मटकी अथवा मूग; कापूस (१०–१५ ओळी) व तूर (१ ते २ ओळी) व अधून मधून अंबाडी वा तीळ; कापूस (८ ओळी) व ज्वारी (२ ओळी). (२) दख्खन भाग (जिरायत) : बाजरी (५-६ ओळी) व तूर (१ ओळ) व अधून मधून अंबाडी; खरीप ज्वारी (३-४ ओळी) व तूर (१ ओळ); रबी जोंधळा (८ ओळी), करडई (४ ओळी) व हरभरा; गहू व हरभरा ३ : १ प्रमाणात व अधून मधून मोहरी. (३) बागायती पिके : भेंडी व जोंधळा (एकाआड एक ओळ); वाफ्यात कोबी व फुलवर (दोन्ही एकाच ओळीत अथवा एकाआड एक ओळीत) व पाण्याच्या पाटाच्या कडेने कोथिंबीर, नवलकोल, मुळा, बीट व सालीट; आले वाफ्यात ओळीत आणि गोराडू दर ३.५ मी. अंतरावर ओळीत; उसाच्या मुख्य पिकात वरंब्याच्या बाजूला भेंडी, जोंधळा, टोमॅटो, काकडी, मिरची, कांदा व मात; हळदीच्या मुख्य पिकात मका, भेंडी, ज्वारी व मिरची.

संदर्भ : 1. Aiyer, A. K. Y. N. *Principles of Crop Husbandry in India*, Bangalore, 1957. 2. Vaidya, V. G; Sahasrabuddhe, K. R.; Khuspe, V. S. *Crop Production and Field Experimentation*, Poona, 1972.
३. कुलकर्णी, कृ. गु. *आमची शेती*, पुणे, १९५०.

रहाटे, वि. ता.; गोखले, वा. पु.

मिश्रबंधु : हे चार सख्खे बंधु. त्यांपैकी गणेशबिहारी मिश्र, श्यामबिहारी मिश्र आणि शुकदेवबिहारी मिश्र हे तिघे लेखक होते. विशेषतः श्यामबिहारी व शुकदेवबिहारी यांनी महत्त्वाचे लेखन केले. श्यामबिहारी (? १८७३ – १९ फेब्रुवारी १९७४), शुकदेवबिहारी (१८७८ – १९ मे १९५१) या दोघांचा जन्म इटौजा (जि. लखनौ) या गावी झाला. या दोघांचे शिक्षण कॅनिंग कॉलेज, लखनौमध्ये झाले. श्यामबिहारी इंग्रजी घेऊन अलाहाबाद येथून एम्.ए. झाले. त्यांना पुढे अलाहाबाद विद्यापीठाने १९३७ मध्ये सन्मान्य डी.लिट. दिली. १८९७ मध्ये ते उपजिल्हाधिकारी झाले. १९२४–२८ 'कौन्सिल ऑफ स्टेट' मध्ये ते सन्मान्य सदस्य होते. ओर्छा दरबारातून त्यांना 'रायराजा' उपाधी दिली गेली. शुकदेवबिहारींनी १९०१ मध्ये वकिलीची परीक्षा पास केली. पाच वर्षे वकिली केली. पुढे ते मुन्सफ झाले. भरतपूर संस्थानात ते दिवाण होते. १९२७ मध्ये ब्रिटिश शासनाने त्यांना 'रायबहादूर' ही पदवी दिली. १९३० मध्ये ते यूरोपात गेले. १९३० मध्येच पाटणा विद्यापीठात 'रामदीन सिंह रीडरशिप व्याख्यानमाले'त 'भारतीय इतिहास पर हिंदी का प्रभाव' या विषयावर त्यांनी भाषणे दिली.

मिश्रबंधु समीक्षक व इतिहासलेखक म्हणून प्रसिद्ध आहेत. सुमारे हजार पृष्ठे होतील एवढी काव्यरचना त्यांनी ब्रज भाषेत केली. त्यांनी ऐतिहासिक कादंबऱ्या लिहिल्या. या कादंबऱ्यांचे वैशिष्ट्य म्हणजे हिंदीत कादंबऱ्यांना सर्वप्रथम पुरेपूर ऐतिहासिक आधार त्यांनी दिला; परंतु ह्या कादंबऱ्या फारशा मनोरंजक व साहित्यगुणांनी संपन्न नाहीत. त्यांनी *नेत्रोन्मिलन* नावाचे नाटक लिहिले असून त्यात तत्कालीन कचेरीतील वातावरण रंगविले आहे. *शिवाजी* हे त्यांचे ऐतिहासिक नाटकही प्रकाशित झाले आहे.

मिश्रबंधूंचा १९११ मध्ये प्रकाशित झालेला *हिंदी नवरत्न* हा समीक्षात्मक ग्रंथ विशेष महत्त्वाचा आहे. त्यात हिंदीच्या नऊ कवींच्या काव्याची समालोचना आहे. *मिश्रबंधु विनोद* या नावाने १९१३ मध्ये तीन खंडांत प्रकाशित झालेल्या ग्रंथात हिंदी कवींची माहिती त्यांनी दिलेली आहे. १९३४ मध्ये या ग्रंथाचा चौथा खंड प्रकाशित झाला. यात आधुनिक काळातील कवींचा परिचय दिलेला आहे. *हिंदी नवरत्न* ग्रंथ म्हणजे कवींच्या समीक्षेचा प्रारंभ, असे डॉ. श्यामसुंदर यांनी नमूद केले आहे. कवीची कला, भाषासंवेदना, विचार, जीवनदृष्टी यांचा समालोचनेत समावेश करून हिंदी समीक्षेची पातळी त्यांनी वाढवली असे म्हणता येईल. रस, ध्वनी, गुण, अलंकार या व्यतिरिक्त अनेक बाबींचा समीक्षकाला विचार करावा लागतो, हे त्यांचे विधान महत्त्वाचे आहे. हिंदी समीक्षेत मूल्यमापन करणारी समीक्षा मिश्रबंधूंनी सुरू केली. कवींच्या मूल्यमापनामध्ये त्यांनी विवेचनाची विभागणी केली आहे. कवींच्या तीन श्रेणी करून त्यांत नऊ कवींचा विचार केला आहे. समीक्षेला आवश्यक तटस्थपणा, मूल्यमापनाचे निकष, कवींची सामाजिक-मानसिक पार्श्वभूमी यांबरोबरच तुलनात्मक दृष्टी या घटकांमुळे त्यांची समीक्षा महत्त्वाची ठरते. 'शास्त्रीय समीक्षेचे प्रगल्भ स्वरूप' असे त्यांच्या समीक्षेचे वर्णन भगवत्स्वरूप मिश्र यांनी *हिंदी आलोचन–उद्भव और विकास* या ग्रंथात केले आहे. *मिश्रबंधु विनोद*मध्ये शेकडो कवींच्या काव्याचे मार्मिक विवेचन त्यांनी केले आहे. त्यांची समीक्षा अर्थमीमांसा, भाष्य, आस्वादन, प्रशंसा या दृष्टींनी महत्त्वाची असून काही ठिकाणी ती संस्कारवादीही झाली आहे. कवींच्या काव्याचे मर्म, काव्याचा उत्कर्ष, त्यांची भाषा यांचे त्यांनी विश्लेषण केले असून भारतीय व पाश्चात्त्य समीक्षाप्रणालींचा समन्वयच आपल्या समीक्षालेखनात साधलेला आहे. त्यांनी *मिश्रबंधु विनोद* ह्या ग्रंथाला साहित्याचा इतिहास असे म्हटले

नाही. मात्र आरंभी 'संक्षिप्त इतिहास प्रकरणा'मध्ये हिंदी साहित्याच्या इतिहासाची चर्चा केली आहे. साहित्याच्या सामाजिक परिस्थितीचा विचार करून हिंदी साहित्याची तीन युगांत–पूर्व, मध्य, उत्तर–त्यांनी वाटणी केली आहे. प्रत्येक युगाचे दोन दोन भाग केले आहेत. प्रारंभीच्या इतिहासाला दिले गेलेले नाव–'आदिकाल'–मिश्रबंधूंनीच प्रवर्तित केले आहे. एक प्रकारे ग्रीअर्सननंतर मिश्रबंधूंनीच हिंदी साहित्याचा विधिवत इतिहास लिहिण्याच्या दृष्टीने महत्त्वाची कामगिरी बजावली आहे.

मिश्रबंधूंचे महत्त्वाचे ग्रंथ असे : काव्य : *लव-कुश चरित्र* (१८९९), *श्री विक्टोरिया शतक* (१९०१), *हिंदी अपील* (१९०१), *भारत विनय* (१९१६), *पद्य पुष्पांजलि* (१९२९); नाटक : *नेत्रोन्मिलन* (१९१५), *पूर्व भारत* (१९२२), *उत्तर भारत* (१९३२), *शिवाजी* (१९३७), *ईशान वर्मन नाटक* (१९३७), *रामचरित्र* (१९४४); कादंबरी : *वीरमणि* (१९१७), *पुष्यमित्र* (१९४४), *चंद्रगुप्त मौर्य* (१९४७), *चंद्रगुप्त विक्रमादित्य* (१९४८), *स्वतंत्र भारत* (१९५०), *उदयन* (१९५१), *विक्रमादित्य*; निबंध : *सुमनांजलि* (३ भाग, १९२६), *पुष्पांजलि* (१९४१); धर्म-तत्त्वज्ञान : *आत्म-शिक्षण* (१९१८), *भारतीय धर्म और दर्शन* (१९५०); इतिहास-समीक्षा : *हिंदी नवरत्न* (१९११), *मिश्रबंधु विनोद* (३ भाग १९१३, ४ था भाग १९३४), *भारतवर्ष का इतिहास*, *भारतीय साहित्य पर हिंदी साहित्य का प्रभाव* (१९३४), *हिंदी साहित्य का इतिहास* (१९३५), *बुद्धपूर्व का भारतीय इतिहास* (१९३९), *साहित्य पारिजात*, *हिंदी की गद्यशैली का विकास* (१९५०) इत्यादी.

वांदिवडेकर, चंद्रकांत

मिश्र, विनायक : (२ सप्टेंबर १८९४–१९७१). प्रसिद्ध ओडिया भाषा-साहित्येतिहासकार, समीक्षक, इतिहाससंशोधक व विद्वान. जन्म पुरी जिल्ह्यातील सरांकुल ह्या गावी. औपचारिक शिक्षण केवळ माध्यमिक शाळेच्या पातळीपर्यंत झाले असूनही त्यांनी इंग्रजी तसेच इतर भाषांचे सखोल अध्ययन करून एक गाढे पंडित म्हणून लौकिक मिळवला. कलकत्ता विद्यापीठाच्या पदव्युत्तर विभागात ते ओडिया भाषा-साहित्याचे अधिव्याख्याते होते. त्यांच्या प्रगाढ विद्वत्तेमुळे ते 'पंडित विनायक मिश्र' या नावाने ओळखले जात. ओरिसाच्या इतिहासात त्यांनी आपल्या सखोल संशोधनाने मोलाची भर घातली.

त्यांचे महत्त्वाचे ओडिया ग्रंथ पुढीलप्रमाणे : *ओडिया भाषार इतिहास* (१९२७), *ओडिया साहित्यर इतिहास* (१९२८), *नूतन ओडिया व्याकरण* (१९४६), *वर्णमाळ* (काव्य–१९४७), *भारतीय दर्शन-प्रवेशिका* (भारतीय तत्त्वज्ञानपर ग्रंथ–१९४७), *ओडिया साहित्यप्रकाश* (समीक्षा, २ खंड, १९४९), *महामानव गांधी* (चरित्र–१९५०), *आधुनिक ओडिया साहित्य* (समीक्षा), *ओडिया भाषार पुरातत्त्व* (१९६५) इत्यादी. यांशिवाय त्यांनी इंग्रजीत *डायनॅस्टिज ऑफ मेडिएव्हल ओरिसा* (१९३३) आणि *ओरिसा अंडर भौम किंग्ज* (१९३४) हे दोन दर्जेदार संशोधनपर इतिहासग्रंथही लिहिले आहेत.

एक सखोल संशोधक, भाषा-साहित्येतिहासकार, साक्षेपी समीक्षक, चरित्रकार व चिंतनशील गद्यशैलीकार म्हणून त्यांना ओडिया साहित्यात महत्त्वपूर्ण स्थान आहे.

दास, कुंजविहारी; मिश्र, नरेंद्र (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

मिश्र, लक्ष्मीनारायण : (१९०३–). आधुनिक हिंदी नाटककार. जन्म उत्तर प्रदेशात बस्ती (जि. आझमगढ) येथे. १९२८ मध्ये ते बनारस हिंदू विद्यापीठातून बी.ए. झाले. काव्यलेखनाने साहित्यसेवेची सुरुवात. *अंतर्जगत* (१९२५) हा त्यांच्या आरंभीच्या कवितांचा संग्रह. मिश्र नंतर नाट्यलेखनाकडे वळले. त्यांच्या नाटकांवर इब्सेन व शॉ यांच्या नाटकांचा प्रभाव आहे; तथापि त्यांच्या नाटकांत भावुकता व काल्पनिकतेची जागा प्रखर वास्तववादी जीवनचित्रणाने घेतलेली दिसते. हिंदीत समस्याप्रधान नाटकांची सुरुवात सर्वप्रथम करणारे नाटककार म्हणून त्यांचे स्थान वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. त्यांनी पौराणिक तसेच ऐतिहासिकही नाटके लिहिली असली, तरी त्यांची सामाजिक नाटके संख्येने अधिक असून ती विशेष महत्त्वपूर्णही मानली जातात. कलेच्या दृष्टीने त्यांची नाटके पाश्चात्त्य धर्तीची असून तो बहुतांश गद्य आहेत. त्यांनी अनेक एकांकिकाही लिहिल्या असून त्यांवर नभोनाट्यतंत्राचा प्रभाव दिसून येतो.

त्यांची उल्लेखनीय नाटके व इतर साहित्यकृती अशा : *अशोक* (१९२७), *संन्यासी* (१९३१), *राक्षस का मंदिर* (१९३१), *मुक्ति का रहस्य* (१९३२), *राजयोग* (१९३४), *सिंदूर की होली* (१९३४), *आधी रात* (१९३६), *गरुडध्वज* (१९४५), *नारद की वीणा* (१९४६), *वत्सराज* (१९४९), *दशाश्वमेध* (१९५०), *वितस्ता की लहरे* (१९५३), *वैशाली में वसन्त* (१९५४), *जगद्‌गुरु एवं मृत्युंजय* (१९५५), *चक्रव्यूह* (१९५५), *अपराजित* (१९६२) इ. त्यांची स्वतंत्र नाटके होत. इब्सेनच्या दोन प्रख्यात नाटकांचा त्यांनी *समाज के स्तंभ* आणि *गुडिया घर* ह्या नावांनी हिंदीत अनुवाद केला आहे. *अशोक वन* (१९५०) आणि *प्रलय के पंख पर* (१९५१) हे त्यांचे सामाजिक स्वरूपाचे, तर *भगवान मनु तथा अन्य एकांकी* (१९५७) हा पौराणिक स्वरूपाचा एकांकिकासंग्रह होय. *सेनापतिकर्ण* हे १९३५ मध्ये लिहावयास घेतलेले त्यांचे महाकाव्य आजही अपूर्णच आहे.

विचारांची मौलिकता, उठावदार व्यक्तिचित्रण आणि भारतीय संस्कृतीचा ओजस्वी पुरस्कार ही त्यांच्या नाट्यलेखनाची वैशिष्ट्ये व बलस्थानेही मानली जातात.

संदर्भ : १. मिश्र, उमेशचंद्र, *लक्ष्मीनारायण मिश्र के नाटक*, अलाहाबाद, १९५८. २. श्रीवास्तव, गोविंदप्रसाद, *हिंदी में समस्या नाटक*, वाराणसी, १९५५.

दुबे, चंद्रूलाल; द्रविड, व्यं. वि.

मिश्रविवाह : परंपरेने अंतर्विवाही असणाऱ्या दोन गटांतील व्यक्तींनी एकत्र येऊन केलेल्या विवाहास मिश्रविवाह म्हणता येईल. सर्व समाजांमध्ये स्वतःचे वेगळेपण टिकविण्याची जी प्रवृत्ती असते त्यानुसार मिश्रविवाहांना सर्वच पारंपरिक रूढिप्रिय समाजांमध्ये विरोध केला जात असे. मिश्रविवाही जोडपे व त्यांची अपत्ये समाजबहिष्कृत केली जात असत. साधारणतः भिन्न वंशांच्या, भिन्न धर्मांच्या व भिन्न राष्ट्रांच्या सदस्यांमधील विवाह हा मिश्रविवाह म्हणून जगभर ओळखला जातो व प्रत्येक समाजात अजूनही कमीअधिक प्रमाणात त्याला विरोध होत असतो. भारतामध्ये याच्या भरीला भिन्न धर्मपंथ, भिन्न जाती व उपजाती, भिन्न प्रांतांमधील सदस्यांच्या विवाहालाही मिश्रविवाह मानले जाते.

भारतातील प्राचीन हिंदू वाङ्मयामध्ये भिन्न वर्णांतील व्यक्तींच्या विवाहास 'वर्णसंकर' संज्ञा असून हा मिश्रविवाहाचाच प्रकार होता. *भगवद्‌गीते*मध्ये 'वर्णसंकरामुळे संस्कृतीचा नाश होतो' असे सांगितले आहे. समाजात प्रतिलोम वर्णसंकर अजिबात मान्य नव्हता. अनुलोम वर्णसंकर जरी तत्त्वतः मान्य असला, तरी त्यापासून होणाऱ्या अपत्यांना कुटुंबात आणि समाजात दुय्यम स्थान दिलेले *मनुस्मृति* व इतर ग्रंथांमध्ये आढळून येते.

ब्रिटिशांच्या आगमनानंतर १८७२ मध्ये 'स्पेशल मॅरिज ॲक्ट'ने

मिश्रविवाहाला परवानगी दिली. १९४९ च्या 'हिंदू मॅरेजिस व्हॅलिडिटी ॲक्ट' ने, इतर कारणांनी वैध असलेला विवाह हा, जोडीदार वेगवेगळ्या धर्म, जात किंवा पंथ-उपपंथाचे आहेत एवढ्याच कारणावरून अवैध ठरविता येणार नाही अशी तरतूद करून मिश्रविवाहाच्या मार्गातील सर्व अडथळे काढून टाकले आहेत. 'हिंदू मॅरेज ॲक्ट' व वर नमूद केलेले कायदे यान्वये, रूढी वा धर्मग्रंथांप्रमाणे विवाहाबाबत असलेले नियम गौण ठरविण्यात आले आहेत. विवाह करणाऱ्या कोणत्याही एका व्यक्तीचा धर्माच्या, जातीच्या वा पंथाच्या रूढीप्रमाणे झालेला विवाह हा कायदेशीर समजला जातो.

कायदे अनुकूल असले, तरी भारतातील जातिव्यवस्था प्रभावी असल्याने मिश्रविवाहांचे प्रमाण फारसे वाढलेले नाही. मात्र नागरीकरण, स्त्रियांचे उच्च शिक्षण, स्त्रियांचे अर्थार्जन, सामाजिक गतिशीलता, संपर्कसाधनांचा वाढता वापर, धर्माचा घटता प्रभाव आणि व्यक्तिस्वातंत्र्यवादी मूल्यांचा प्रसार हे सर्व घटक मिश्रविवाहास अनुकूल आहेत व त्यांचा प्रभाव जसजसा वाढत जाईल तसतशी विवाहावरील जाति-धर्म-प्रांत-भाषा ही बंधने कमी होतील अशी अपेक्षा आहे. मिश्रविवाहामुळे स्त्रीपुरुष समानता, हुंडाबंदी, जातिनिरपेक्षता यांसारख्या आधुनिकतेच्या घटकांना चालना मिळेल असा समाजशास्त्रज्ञांना विश्वास वाटतो. सहाव्या पंचवार्षिक योजनेत मागासवर्गातील व्यक्तींमध्ये मिश्रविवाहाला उत्तेजन देण्यासाठी आर्थिक अनुदान योजना मान्य करून त्यासाठी तरतूद केलेली आहे.

मिश्रविवाहात भिन्न सांस्कृतिक पार्श्वभूमीतील व्यक्ती एकत्र येत असल्याने विवाहाची स्थिरता कमी असते. ज्या ज्या समाजामध्ये मिश्रविवाहांचे प्रमाण वाढत गेलेले आढळते त्या त्या समाजांमध्ये घटस्फोटांचे प्रमाणही वाढत गेलेले आढळते. भारतात अजून तरी दोहोंचे प्रमाण अत्यल्प असल्याने व परित्यागाचे प्रमाण पुष्कळ असल्याने निश्चित व विश्वसनीय आकडेवारी उपलब्ध नाही.

पहा : विवाहसंस्था.

संदर्भ : Kapadia, K. M. *Marriage and Family in India*, Calcutta, 1966.

गोरे, सुधांशू

मिश्राश्म : (मिग्मॅटाइट). भूपृष्ठाखाली खोल भागात प्रचंड उष्णतेने तेथील खडकांचे पुन्हा स्फटिकीभवन होते अथवा ते खडक थोड्या प्रमाणात वितळतात व ग्रॅनाइटासारख्या संघटनाचा शिलारस बनतो. तो आजूबाजूच्या रूपांतरित खडकांत घुसतो. अशा तऱ्हेने देशीय (मूळचा) रूपांतरित खडक व ग्रॅनाइटी शिलारस एकमेकांमध्ये पुरते मिसळून बनलेले मिश्र खडक म्हणजे मिश्राश्म होत. प्रथमतः ही संज्ञा सुभाजा आणि पट्टिताश्म यांच्यासारखे रूपांतरित खडक ग्रॅनाइटी शिलारसाशी एकजीव होऊन बनलेल्या संकरज खडकांसाठी वापरीत. फिनलंडमधील अशा कँब्रियन-पूर्व (सु. ६० कोटी वर्षांहून अधिक जुन्या) खडकांसाठी जे. जे. सेडरहोम यांनी ही संज्ञा प्रथम वापरली (१९०७). आता ही संज्ञा, ग्रॅनाइटी शिलारस कसा तयार झाला, हे विचारात न घेताच अशा संमिश्र स्वरूपाच्या बहुतेक सर्व पातालिक (खोल जागी तयार झालेल्या) खडकांसाठी वापरली जाते.

मिश्राश्मामध्ये ग्रॅनाइटाच्या रेषांसारख्या शिरा तसेच ग्रॅनाइट व मूळ खडक यांचे एकाआड एक थर असतात; त्यामुळे तो शिरायुक्त पट्टिताश्माप्रमाणे दिसतो. मिश्राश्म बहुधा सिकत (सिलिकेचे प्रमाण जास्त असणाऱ्या) संघटनाचे (उदा., ग्रॅनाइट, पेग्मटाइट, ॲप्लाइट खडकांच्या संघटनांचे) असतात. तयार होताना याचे मिश्रण डांबराप्रमाणे मंदवाही असल्याने यातील ग्रॅनाइटाचे थर नागमोडी दिसतात. अशा नागमोडी घड्यांना परिवलित (टिग्मॅटिक) घड्या म्हणतात.

गृहीत धरण्यात येणाऱ्या निर्मितीनुसार मिश्राश्मांचे प्रकार पडतात व त्यांना वेगवेगळी नावे देतात. मिश्राश्मांच्या निर्मितीविषयीच्या काही कल्पना पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) ग्रॅनाइटाच्या मोठ्या अंतर्वेशनांजवळील (घुसलेल्या राशींजवळील) सुभाजा या सहज भंग पावणाऱ्या खडकातील पातळ थरांमध्ये ग्रॅनाइटी शिलारस घुसून म्हणजेच स्तरानुस्तर अंतर्वेशन होऊन 'अंतःक्षेपित पट्टिताश्म' म्हणून ओळखला जाणारा पट्टेदार मिश्राश्म तयार झाला असावा. (२) मूळ खडकांतील घटक (उदा., कमी वितळबिंदू असणारे) विवेचकपणे वितळून व अलग होऊन एखाद्या ठिकाणी तेथल्या तेथे ग्रॅनाइटी शिलारस तयार होत असावा. नंतर तो सभोवतालच्या खडकांत घुसून मिश्राश्म बनत असावेत. (३) रूपांतरणामध्ये भिन्नीभवन होऊन म्हणजे पुनर्स्फटिकीभवनाद्वारे घनरूप खनिजांची भिन्न प्रकारची वाटणी होऊन मिश्राश्मातील ग्रॅनाइटी थर तयार होत असावेत. (४) प्रतिष्ठापनाच्या (एकाच्या जागी दुसरा घटक येण्याच्या) अथवा कायांतरणाच्या (न वितळता एकाच्या जागी दुसरे खनिज येण्याच्या) क्रियेने मिश्राश्मातील ग्रॅनाइटी थर बनले असावेत. अशा रीतीने मिश्राश्माच्या निर्मितीविषयी अनेक मते मांडण्यात आली आहेत.

यावरून मिश्राश्म मुख्यत्वे अंतर्वेशन व रूपांतरण या क्रियांद्वारे बनत असल्याचे मानतात. छिद्र-द्रायूची (मिग्माची म्हणजे घनरूप खडक व शिलारस यांच्या गतिशील मिश्रणाविषयीची) संकल्पना या दोन्ही मतांच्या मधले मत आहे. पर्वताच्या मूळात (तळाकडील भागात) भिन्नभिन्न प्रकारे किंवा अंशतः वितळण्याची क्रिया होऊन हा छिद्र-द्रायू निर्माण होत असावा. यावरून मिश्राश्म हे रूपांतरित व अग्निज यांच्या दरम्यानचे संक्रमणी खडक असून ते ग्रॅनाइटाच्या निर्मितीतील एक टप्पा मानले जातात.

शिरायुक्त पट्टिताश्मांचे निर्मितीनुसार दोन प्रकार पडतात : (अ) आर्टेराइट : यातील शिरेचे अंतःक्षेपित द्रव्य शाखोपशाखांप्रमाणे दिसते. याला अंतःक्षेपित पट्टिताश्म असेही म्हणतात. (आ) व्हेनाइट : याच्यामधील शिरांचे द्रव्य मूळच्या खडकातूनच स्रावरूपात आलेले असावे. या दोन्हींचे स्वरूप व संघटन सारखे असते. जेव्हा दोन्हींत फरक करता येत नाही, तेव्हा खडकाला फ्लेबाइट म्हणतात.

अंतर्वेशित ग्रॅनाइटाच्या सीमेलगतच्या पट्ट्यात आणि जेथे तीव्र स्वरूपाचे रूपांतरण होते अशा खोल भागात मिश्राश्म आढळतात. फिनलंड, नॉर्वे, अमेरिका, स्वीडन, कॅनडा, ग्रेट ब्रिटन इ. देशांत मिश्राश्माचे चांगले नमुने आढळले आहेत. मिश्रण होणे या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून याचे 'मिग्मॅटाइट' हे इंग्रजी नाव पडले आहे.

पहा : ग्रॅनाइट; रूपांतरित खडक.

ठाकूर, अ. ना.

मिसिसिपी : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील एक राज्य. क्षेत्रफळ १,२३,५१५ चौ. किमी. त्यांपैकी १,१८३ चौ. किमी. अंतर्गत जलाशयांनी व्यापले आहे. हे राज्य देशाच्या आग्नेय भागात असून त्याची लोकसंख्या २५,२०,६३८ (१९८०) होती. याच्या दक्षिणेस व पश्चिमेस लुइझिॲना, आर्कॅन्सॉ, उत्तरेस टेनेसी, पूर्वेस ॲलाबॅमा ही राज्ये असून आग्नेयीस मेक्सिकोचे आखात आहे. राज्याची संपूर्ण पश्चिम सरहद्द मिसिसिपी नदीने बनली असून जॅक्सन (लोकसंख्या २,०२,८९५–१९८०) हे राज्याच्या राजधानीचे ठिकाण व राज्यातील सर्वांत मोठे शहर आहे.

भूवर्णन : मेक्सिकोच्या आखाताच्या किनारी प्रदेशात वसलेल्या या राज्याचा बहुतेक भूप्रदेश सस.पासून ९० मी. पर्यंत उंचीचा आढळतो. काही भाग लहानलहान टेकड्या व खडबडीत भूप्रदेशाने व्यापलेला आहे. भूप्रदेशाची उंची दक्षिणेकडून उत्तरेकडे वाढत जाते. ईशान्य भागात वुडाल मौंटन हा सर्वांत उंच भाग असून याच भागात राज्यातील सर्वोच्च शिखर (२४६ मी.) आहे. याशिवाय ब्लॅक प्रेअरी पर्वतरांग, तसेच तिच्या पश्चिमेस पॉन्टॉक रांग असून दक्षिण भागात

फ्लॅटवुड नावाचा कमी उंचीचा रेतीमिश्रित गाळाचा पट्टा आहे. राज्याच्या पश्चिम भागात मिसिसिपी व यॅझू या नद्यांदरम्यान गाळयुक्त सुपीक प्रदेश आहे. हा सु. १०५ किमी. रुंदीचा असून याच्या पूर्व भागात लोम, लोएस मातीच्या लहानलहान टेकड्या आढळतात. कापूस उत्पादक प्रदेश म्हणून हा भाग प्रसिद्ध आहे. दक्षिणेकडील सागर-किनारी प्रदेश विस्तृत पुळणी व कुरणांचा असून याच्या उत्तर भागात पिवळ्या पानांच्या पाइन वृक्षांचा पट्टा आहे. या भागात लाकूड-कटाईचा व्यवसाय जोरात चालतो.

राज्यात उत्तर-दक्षिण वाहणाऱ्या पश्चिमेकडील मिसिसिपी व पूर्वेकडील ॲलाबॅमा या दोनच प्रमुख नदीप्रणाली आहेत. त्या उत्तर-दक्षिण दिशेने पसरलेल्या पाँटटॉक रांगेने एकमेकींपासून वेगळ्या झाल्या आहेत. मिसिसिपी ही पश्चिम सरहद्दीवरून वाहणारी राज्यातील प्रमुख नदी असून, यॅझू व बिग ब्लॅक या तिच्या प्रमुख उपनद्या आहेत. त्या राज्याच्या पश्चिम व वायव्य भागांचे जलवाहन करतात. राज्याच्या ईशान्य कोपऱ्यातील सरहद्दीवरून टेनेसी नदी वाहत जाते. पर्ल नदी राज्याच्या मध्यपूर्व भागात उगम पावून प्रथम पश्चिमेस व नंतर जॅक्सन शहराजवळ दक्षिणेस वळते व पुढे लुइझिॲना आणि मिसिसिपी या राज्यांच्या सरहद्दीवरून वाहत जाऊन मेक्सिकोच्या आखाताला मिळते. या नदीमुळे राज्याच्या मध्यभागाचे जलवाहन होते. यांशिवाय टॅला-हॅची (यॅझूची उपनदी), दक्षिणेकडील पॅस्कगूला नदी, पूर्व भागातील टॉमबिग्बी इ. नद्या त्या त्या प्रदेशाचे जलवाहन करतात. राज्यात नैसर्गिक तलाव फार थोडे आहेत; परंतु यॅझू, पर्ल, टेनेसी इ. नद्यांवर बंधारे बांधून अनेक लहानमोठे जलाशय निर्माण करण्यात आले आहेत.

हवामान : समुद्रसान्निध्य व जलाशय यांमुळे राज्याच्या हवामानात स्थलपरत्वे फरक आढळतो. दक्षिण भागात हवामान उपोष्ण-कटिबंधीय आर्द्र असून उत्तर भागात ते उष्ण प्रकारचे आहे. येथे हिवाळे सौम्य, तर उन्हाळे कडक असतात. राज्याचे वार्षिक सरासरी तापमान उत्तर भागात १६° से., तर दक्षिणेस किनारी भागात २०° से. असते. उन्हाळ्यातील सरासरी तापमान २७° से. असते; परंतु दिवसा ते ३५° से.पर्यंत जाते. येथे वार्षिक सरासरी पर्जन्य १२७ सेंमी. पडतो. दक्षिण भागात पर्जन्यमान थोडे जास्त असते. हिवाळ्यात उत्तर भागात क्वचित बर्फ पडते.

वनस्पती व प्राणी : राज्यातील सु. ६०% क्षेत्र जंगलांनी व्यापलेले असून त्यांत सु. १०० वनस्पतिप्रकार आढळतात. दक्षिण भागात पाइन वृक्षांचे प्रमाण जास्त आहे. इतर भागांत कठीण लाकडाचे वेगवेगळे वृक्षप्रकार असून रानफुले, लहान झुडुपे व गवत सर्वत्र आढळते. जंगलांतील बहुतेक मोठे प्राणी शिकारीमुळे नामशेष होत आहेत. हरणे, ससे, खारी इ. लहान प्राणी बरेच आहेत. तसेच इतर राज्यांतून येणाऱ्या वेगवेगळ्या पक्ष्यांचे प्रमाण बरेच आहे. जंगली टर्की सर्वत्र आढळतात. अंतर्गत जलाशयांत प्रामुख्याने बास, ब्रीम, मार्जारमीन, क्रॅपी इ., तर किनारी भागात ऑयस्टर, कोळंबी इ. जलचर विपुल मिळतात.

चौंडे, मा. ल.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : विद्यमान मिसिसिपी राज्याच्या प्रदेशात यूरोपीय वसाहतकारांच्या पूर्वी उत्तरेकडे चिकसॉ व मध्य विभागात चॉक्टॉ या इंडियन जमातींची वसती होती. विशेषतः नैर्ऋत्येकडील नॅचिझ ही मेक्सिकन इंडियनांशी संबंध असलेली जमात सांस्कृतिक दृष्ट्या विशेष प्रगत होती. डिसेंबर १५४० मध्ये एर्नांदो दे सोतो याने आपल्या संशोधन मोहिमेत येथे प्रवेश केला होता. मे १५४१ मध्ये मिसिसिपी नदीचा त्याला शोध लागला. त्याच्या मागोमाग झाक मार्केत आणि ल्वी झॉल्ये हे फ्रेंच धर्मोपदेशक आणि समन्वेषक येथे आले. मिसिसिपी नदीखोऱ्याचा प्रदेश पुढे लुइझिॲना नावाने फ्रेंचांच्या सत्तेखाली आणण्यात आला. १६९९ पर्यंत संशोधक या भागात येत राहिले; परंतु कायमची अशी वसाहत तोपर्यंत स्थापन झाली नाही. पुढे बिलक्सी उपसागराजवळ किल्ला बांधून फ्रेंच वसाहतकार स्थायिक झाले. मिसिसिपी प्रदेश फ्रेंचांच्या लुइझिॲना वसाहतीचा एक भाग बनला. १७१६ मध्ये नैर्ऋत्य भागात रोझली नावाचा किल्ला बांधण्यात आला व त्याच्या आसपास वसाहत वाढू लागली. या प्रदेशात वसाहतकार आणण्यासाठी काही कंपन्याही स्थापन झाल्या. जॉन लॉ या स्कॉटिश माणसाची 'फ्रेंच मिसिसिपी कंपनी' त्यावेळी विशेष गाजली, परंतु तीनच वर्षांत ती बंद पडली. 'मिसिसिपी बबल' म्हणून तिचा निर्देश होतो. १७६३ च्या पॅरिसच्या तहानंतर हा मिसिसिपी नदीच्या पूर्वेकडील फ्रेंच प्रदेश तसेच स्पेनच्या ताब्यातील पूर्व व पश्चिम फ्लॉरिडा हे विभागही ब्रिटिशांच्या ताब्यात आले. अनेक अँग्लो-अमेरिकी लोकांना त्यांच्या सैनिकी सेवेचा मोबदला म्हणून या प्रदेशात जमिनी देण्यात आल्या. त्यांनी नॅचिझ प्रदेशात तंबाखू, नीळ इत्यादींचे उत्पादन सुरू केले व या भागाचा कृषिविकास घडविला. अमेरिकन राज्यक्रांतीच्या काळात नॅचिझ प्रदेश सापेक्षतः तटस्थच राहिला. या संधीचा फायदा स्पॅनिश वसाहतकारांनी घेतला व रोझली किल्ला घेऊन या भागात स्पॅनिश सत्ता पुन्हा स्थापन केली (१७७९). तेथील अमेरिकन वसाहतकारांनी स्पेनशी एकनिष्ठ राहण्याची शपथ घेतली. १७८१-८२ मधील तेथील ब्रिटिश वसाहतकारांचा अल्पकालीन उठाव वगळता, हा प्रदेश १७९५ पर्यंत अधिकृतपणे व १७९८ पर्यंत प्रत्यक्षात स्पेनच्या ताब्यात राहिला. अमेरिकन क्रांतीनंतरच्या १७८३ मधील पॅरिस तहान्वये ग्रेट ब्रिटनने ३१° अक्षांशाच्या उत्तरेकडील प्रदेश अमेरिकेकडे सुपूर्त केला असला, तरी हे सत्तांतर स्पेनने मान्य केले नाही. पुढे जॉर्जियाने बूर्बाँ परगणा स्थापून (१७८५-८८) या प्रदेशावर हक्क सांगितला आणि नंतर १७९५ मध्ये येथील जमिनींची विक्रीही केली. या प्रादेशिक वादाचा शेवट सॅन लोरेन्झो तहाने (१७९५) झाला व ३१° अक्षांशाच्या उत्तरेकडील प्रदेश स्पेनने अमेरिकेला सुपूर्त केला; तथापि प्रत्यक्ष ताबा मिळण्यास पुढे ३ वर्षे लागली.

संघशासनाने ७ एप्रिल १७९८ मध्ये मिसिसिपी प्रदेशाची स्थापना केली. त्याची राजधानी नॅचिझ ही होती. तथापि फ्रेंच, ब्रिटिश, स्पॅनिश आणि जॉर्जियन यांचे जमिनीबाबतचे वादग्रस्त दावे व इंडियन लोकांचे उठाव यांमुळे हा प्रदेश अशांतच राहिला. जॉर्जियाच्या वादातूनच यॅझू जमीन अपहार प्रकरण उद्‌भवले होते. १८१४ पर्यंत इंडियनांचा उठाव मोडून काढण्यात आला. १८१२-१५ मध्ये पुन्हा ब्रिटिशांशी युद्ध सुरू झाले. अखेर १८१७ मध्ये या प्रदेशाला राज्याचा दर्जा लाभला. त्यावेळी पूर्वेकडील प्रदेश मात्र तत्कालीन ॲलाबॅमा राज्यात अंतर्भूत होता. राज्याचे पहिले संविधान त्याच वर्षी तयार करण्यात आले.

जॅक्सन ही १८२२ पासून या राज्याची राजधानी होती. त्यावेळीही राज्यातील दोन-तृतीयांश जमीन प्रत्यक्षात इंडियन लोकांच्या ताब्यात होती; पण हळूहळू १८२०, १८३० व १८३२ मधील तहानुसार ती राज्यशासनाच्या ताब्यात आली. त्यावेळच्या अस्थिर परिस्थितीचा फायदा घेऊन जोसेफ टॉमसन हेअर, सॅम्युएल मेसन, जेम्स मरेल व हार्प बंधू यांसारखे बंडखोर याच काळात उदयास आले. एकूण हा कालखंड अराजकाचाच होता. मेक्सिकन युद्ध, क्यूबातील उठाव, टेक्सस प्रदेशाचे स्वातंत्र्य यांसारख्या बाह्य गोष्टींत राज्याची बरीच शक्ती खर्च झाली. कापूस उत्पादन, त्यासाठी जमिनीची वाढती गरज व मजुरीसाठी गुलाम अशी येथील वसाहतकारांची दृष्टी होती. १८४० नंतर तर येथे गुलामांची संख्या येथील यूरोपीय लोकांपेक्षा अधिक झाली. १८६१ मध्ये हे राज्य दक्षिणेकडील संस्थानांच्या गटातून बाहेर पडले. १८५० च्या सुमारास परिस्थिती काहीशी निवळली. जेफर्सन डेव्हिस हा या राज्याचा सीनेटर अमेरिकन संघराज्यीय संस्थानांचा अध्यक्ष

झाला. यादवी युद्धकाळात हे राज्य जय-पराजयांच्या चक्रातून गेले. त्यानंतर राज्यात गुलामगिरीवर बंदी घालण्यात आली. तथापि या संदर्भातील बारावी व चौदावी संविधानदुरुस्ती मात्र राज्याने संमत केली नाही. परिणामतः अमेरिकन काँग्रेसच्या धोरणानुसार येथे आर्कॅन्सॉ व मिसिसिपी यांचा संयुक्त लष्करी विभाग स्थापून त्यावर जनरल ॲडेलबर्ट एम्झ या लष्करी गव्हर्नरची नेमणूक झाली (१८६८). निग्रोंना मूलभूत हक्क देणारे संविधान १८६९ मध्ये स्वीकारण्यात आले. त्यास प्रारंभी लोकांनी विरोध केला; पण सवलती आणि दडपण या दोन्ही मार्गांचा अवलंब करून तो विरोध मोडून काढण्यात आला. तेराव्या व चौदाव्या संविधान दुरुस्त्यांच्या संमतीनंतर १८७० साली मिसिसिपी या राज्याला पुन्हा संघराज्यात प्रवेश देण्यात आला. १८७४ साली एम्झ पुन्हा गव्हर्नर झाला व त्याच्या कारकीर्दीत शासनयंत्रणेवरील निग्रो प्रभाव खूपच वाढला. नायब राज्यपाल व इतर महत्त्वाचे अधिकारी त्यावेळी निग्रोच होते. परिणामतः दंगेधोपेही काही शहरांतून उद्भवले. १८७५ ची प्रांतिक निवडणूक जवळजवळ क्रांतिकारक ठरली आणि डेमॉक्रॅटिक पक्षाला विधिमंडळात बहुमत लाभले. या सरकारने निग्रो नायब राज्यपालाला काढून टाकले. एम्झला राजीनामा द्यावा लागला. १८९० च्या संविधानानुसार या राज्यात पुन्हा गौरवर्णीय यूरोपीयांचे वर्चस्व प्रस्थापित झाले व कृष्णवर्णीयांना समान नागरी हक्कांपासून वंचित करण्यात आले. दक्षिण राज्यांनी त्या संविधानाचा आदर्श ठेवला. संविधानातील कोणताही भाग वाचणे व स्पष्ट करणे ही मतदाराच्या पात्रतेची अट लादण्यात आली. कृष्णवर्णीयांना त्यामुळे मतदानाचा हक्कच नाकारण्यात आला. याचा प्रतिकूल परिणाम शेतीच्या उत्पादनावर झाला व प्रत्यक्ष शेतकऱ्यांपेक्षा व्यापारी व बँकव्यवसायी यांचा शेतीवरील प्रभाव वाढला. तथापि १९०४ च्या सुमारास छोट्या शेतकऱ्यांचा राजकीय प्रभाव वाढला. जिम क्रो लॉज (१९०४), उत्क्रांतिवादाच्या शालेय अभ्यासास बंदी (१९२६), दारूबंदी (१९०८ ते १९५२) ह्या राज्याच्या प्रतिगामी धोरणांच्या काही निदर्शक बाबी होत.

दुसऱ्या महायुद्धकाळात सैन्यभरतीचे फार मोठे काम या राज्याने केले. हॅटिसबर्गजवळील शेल्बी छावणी या दृष्टीने उल्लेखनीय आहे. दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळात राज्यात आर्थिक-सामाजिक विकास घडून आला. शेतीचे यांत्रिकीकरण त्यापैकी महत्त्वाचे होते. औद्योगिकीकरणाच्या क्षेत्रात, विशेषतः नैसर्गिक साधनसंपत्ती व श्रमशक्ती यांच्या विकासावर, भर देण्यात आला.

१९२७ मधील भीषण पुराच्या आपत्तीनंतर राज्यातील पूरनियंत्रणाचे काम संघराज्याने स्वतःकडे घेतले आहे. राज्याकडील साक्षरतेचे व प्रतिव्यक्ती उत्पन्नाचे प्रमाणही सापेक्षतः अत्यंत कमी आहे. वांशिक संघर्ष ही राज्यातील कायमची समस्या आहे. १८७५ नंतर प्रथमच १९४८ मध्ये राज्याने डेमॉक्रॅटिक पक्षाला बाजूला सारून स्टेट्स राइट्स पक्षाच्या उमेदवाराला राष्ट्राध्यक्षपदासाठी पाठिंबा दिला. १९५४ मधील सर्वोच्च न्यायालयाच्या वांशिक पृथक्करणाविरुद्ध दिलेल्या निर्णयास राज्यातील गौरवर्णीयांनी संघटितपणे विरोध केला. १९६० व १९६४ सालच्या राष्ट्राध्यक्षपदाच्या निवडणुकांत राज्याने प्रतिगामी उमेदवारांनाच पाठिंबा दिला. १९६१ मधील 'फ्रीडम रायडर्स' संघटनेच्या वांशिक एकात्मतेच्या चळवळीमुळे पुन्हा हिंसाचार उद्भवला. १९६२ साली एका निग्रो विद्यार्थ्याच्या विद्यापीठ प्रवेशाला रोखण्याचा प्रयत्न झाला; पण संघशासनाने कारवाई करून तो अयशस्वी ठरविला. परिणामी पुन्हा दंगली उसळल्या. वांशिक दंगलीमुळे अनेक हत्याही घडून आल्या. १९६५ च्या संघशासनाच्या मतदान अधिनियमानुसार कृष्णवर्णीयांना मतदानाचा हक्क दिलेला आहे. हळूहळू वांशिक तणावाची परिस्थिती निवळत चालली आहे. जाधव, रा. ग.

आर्थिक स्थिती : देशातील महत्त्वाच्या ग्रामीण राज्यांमध्ये मिसिसिपी राज्याचा समावेश होतो. पूर्वीपासून कापूस उत्पादनात हे राज्य अग्रेसर होते, परंतु दुसऱ्या महायुद्धापासून इतर नगदी पिकांचे उत्पादन वाढले आहे. यामध्ये प्रामुख्याने सोयाबीनचा समावेश होतो. इतर राज्यांप्रमाणेच याही राज्यात कृषिक्षेत्र खूप मोठे असल्याचे दिसून येते. कापूस व सोयाबीन यांचे पीक प्रामुख्याने सुपीक त्रिभुज प्रदेशात व नद्यांच्या दुआबात घेतले जाते. यांशिवाय भात, गहू, ओट, ज्वारी, रताळी, भाजीपाला, पेकन, विविध प्रकारचे गवत इ. उत्पादने घेतली जातात. जंगलउत्पादने तसेच रोपवाटिकाही बऱ्याच आहेत. शेतीबरोबरच पशुपालन हाही येथील महत्त्वाचा व्यवसाय आहे. जॅक्सनच्या परिसरात मांसोत्पादन मोठ्या प्रमाणात केले जाते. राज्याच्या दक्षिण भागात प्रामुख्याने कुक्कुटपालन व्यवसाय चालतो. याच भागात मांसल कुक्कुटपालनाचा उद्योग विकसित झाला आहे. १९८३ मध्ये राज्यात १८ लक्ष गुरे होती. याच वर्षी राज्यात दुभत्या गाई व वासरे ९६,०००; मांस उत्पादनासाठी गाई व वासरे ८,७४,००० व डुकरे २,८०,००० होती. शेतीबरोबरच लाकूडतोड हाही व्यवसाय येथे चालतो. १९८३ मध्ये राज्यात लगद्यासाठी लाकडाचे ४७,६४,१३२ कॉर्ड, १६,८६२ टन ओंडके, टर्पेंटाइन गम ४,३५५ पिंपे इतके उत्पादन झाले. याच वर्षी राज्यात १,७६,१०२ हे. क्षेत्रात राष्ट्रीय जंगले होती.

निर्मिती उद्योग हा मिसिसिपीच्या अर्थव्यवस्थेचा कणा आहे. १९३६ पासूनच या भागात लहानलहान उद्योग सुरू झाले. राज्यात फार मोठ्या कारखान्यांची गर्दी मात्र आढळत नाही. १९५० मध्ये कापड उद्योगापेक्षा लाकूड उत्पादनाकडे कामगारांचा ओघ सुरू झाला. १९७० च्या मध्याला जहाज बांधणी, तसेच वाहतूक साधने तयार करण्याच्या उद्योगात प्रगती घडून आली. त्याबरोबरच अन्नप्रक्रिया व तत्सम उद्योगांत वाढ झाली. राज्याच्या ईशान्य भागात कापड उद्योग, तर किनारी प्रदेशात जहाज बांधणी उद्योग एकवटलेले आहेत. राज्यात खाण उद्योग फारसा महत्त्वाचा नाही. खनिज तेल व वायू यांचे उत्पादन थोड्याफार प्रमाणात होते. याशिवाय बारीक वाळू व रेतीची निर्यात तसेच सिमेंट उत्पादन इ. व्यवसाय चालतात. १९८१ मध्ये राज्यात खनिज तेलाचे ३,४३,८१,०९३ पिंपे व नैसर्गिक वायूचे सु. ६,४९,६०१ कोटी घ. मी. इतके उत्पादन घेण्यात आले. याच वर्षी राज्यात ६ खनिज तेलशुद्धीकरण कारखाने होते. १९८२ साली निर्मितिउद्योगांत २,२०,४६९ लोक गुंतलेले होते.

राज्यात १९८३ साली १६,३७५ किमी. लांबीचे महामार्ग होते, त्यांपैकी १६,२४६ किमी. लांबीचे पक्के होते. १९८२ मध्ये राज्यात १५,९०,४७२ मोटारी नोंदविलेल्या होत्या. १९८३ मध्ये येथे ४,९९० किमी. लांबीचे लोहमार्ग, तर १०१ विमानतळ होते. यांशिवाय ७२ खाजगी धावपट्ट्या होत्या. मिसिसिपी व इतर मोठ्या नद्यांतून तसेच सागरी बंदरांतून जलवाहतूक मोठ्या प्रमाणात चालते.

लोक व समाजजीवन : राज्यात गोऱ्या लोकांची संख्या जास्त असून तीत प्रामुख्याने ब्रिटिश, आयरिश व उत्तर यूरोपीय लोकांचा समावेश आहे. त्यांपैकी सु. ९८% लोक येथेच जन्मलेले आहेत. १९४० पर्यंत राज्यात कृष्णवर्णीयांचे प्रमाण जास्त होते; परंतु १९८० च्या मोठ्या प्रमाणावरील स्थलांतरामुळे एकूण लोकसंख्येपैकी फक्त ३५% कृष्णवर्णीय आहेत. राज्याच्या काही भागांत अमेरिकन इंडियन राहतात. त्यांत मुख्यत्वे चॉक्टॉ जमातीचा समावेश आहे. १९८० साली राज्यात १६,१५,१९० गोरे; ८,८७,२०६ निग्रो व १८,२४२ इतर जमातींचे लोक होते. येथील बव्हंशी लोक प्रॉटेस्टंट पंथीय आहेत. राज्याच्या अगदी दक्षिणेकडील भागात, प्रामुख्याने किनारी प्रदेशात, तसेच काही शहरांतच कॅथलिक पंथाचे लोक दिसून

येतात. ज्यू लोक मुख्यत्वे शहरांत आहेत. १९८३ मध्ये २,००,३३६ मेथडिस्ट, ९९,२७६ रोमन कॅथलिक होते. या राज्यात अनेक चर्च आहेत.

मिसिसिपीमध्ये सर्व प्रकारच्या आरोग्यसुविधा उपलब्ध आहेत. १९८३ साली राज्यात १२,९६८ खाटांची व इतर सर्व सुविधा असलेली एकूण १२० रुग्णालये; तसेच २,५९९ खाटांची सोय असलेली १४ वेड्यांची इस्पितळे होती.

राज्यात उच्च शिक्षणापर्यंतच्या सर्व सुविधा उपलब्ध आहेत. गोऱ्या लोकांच्या मानाने निग्रो लोकांत शिक्षणाचे प्रमाण खूपच कमी आहे. येथील प्राथमिक व माध्यमिक शाळांत १९८२-८३ मध्ये एकूण ४,७१,६६३ विद्यार्थी व २५,५५६ शिक्षक होते; तसेच कनिष्ठ महाविद्यालयात ५३,६८२ विद्यार्थी व २,१५४ निदेशक होते. येथे एकूण २१ विद्यापीठे आणि वरिष्ठ महाविद्यालये असून त्यांपैकी ८ संस्थांना राज्य शासन मदत देते.

यादवी युद्धपूर्वकाळात समाजातील अभिजात वर्गाने सभ्यता, शिष्टाचार, कलाभिरुची, कलावस्तुसंग्रह यांसारख्या सांस्कृतिक गोष्टींचे संवर्धन केले. मात्र ग्रामीण भागात लोकजीवनातील मिथ्यकथा, गाणी, नृत्ये हीच परंपरा टिकून होती. विसाव्या शतकात या दोन्ही परंपरांची एकजिनसी सांस्कृतिक व ऐतिहासिक परंपरा निर्माण करण्याचा प्रयत्न करण्यात आला.

महत्त्वाची स्थळे : पर्यटनाच्या दृष्टीने राज्यातील काही ऐतिहासिक स्थळे प्रसिद्ध आहेत. त्यांत पॅस्कगूला येथील जुना स्पॅनिश किल्ला (१७१८), मिसिसिपी नदीकाठावरील सर्वांत जुने घर, व्हिक्सबर्ग राष्ट्रीय उद्यान, तुपलो नॅशनल बॅटलफील्ड साइट इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. मिसिसिपी नदीतून जलविहार व त्याबरोबरच लावा पक्षी, बदके यांची शिकार करणे, सागरकिनारी मासेमारी हे पर्यटकांचे आवडते खेळ आहेत. राज्यात, विशेषतः सागरकिनारी, अनेक पर्यटन केंद्रे आहेत. नॅचिझ व बिलक्सी शहरांतील युद्धपूर्व भव्य वास्तू प्रसिद्ध आहेत. जॅक्सन हे राजधानीचे ठिकाण व औद्योगिक केंद्र असून बिलक्सी (लोकसंख्या ४९,३११–१९८०), मरिडीअन (४६,५७७), हॅटिसबर्ग (४०,८२९), ग्रीनव्हिल (४०,६१३), गल्फपोर्ट (३९,६७६), पॅस्कगूला, (२९,३१८), कोलंबस (२७,३८३), व्हिक्सबर्ग (२५,४३४), तूपलो (२३,९०५) इ. शहरे ऐतिहासिक, औद्योगिक व व्यापारी केंद्रे म्हणून प्रसिद्ध आहेत.

संदर्भ : 1. Loewen, James W. and Sallis, Charles, Ed., *Mississippi: Conflict and Change*, New York, 1974. 2. Mclemore, Richard A. Ed. *A History of Mississippi, 2 Vols.*, Mississippi, 1973. 3. Morris, Willie, *Yazoo : Integration in a Deep Southern Town*, New York, 1971.

चौंडे, मा. ल.

मिसिसिपी नदी : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील एक प्रमुख नदी. 'फादर ऑफ वॉटर्स' (जलजनक) या नावानेही तिला अनेकदा संबोधले जाते. ३,७८० किमी. लांबीची ही नदी पश्चिमेस रॉकी व पूर्वेस ॲपालेचिअन या पर्वतांदरम्यानची प्रमुख नदीप्रणाली आहे. मिसूरी या तिच्या मुख्य उपनदीच्या उगमापासून मिसिसिपीच्या मुखापर्यंत एकूण लांबी ६,०२० किमी. असून मिसिसिपी – मिसूरी या संयुक्त प्रणालीचा लांबीच्या दृष्टीने जगात तिसरा क्रमांक लागतो.

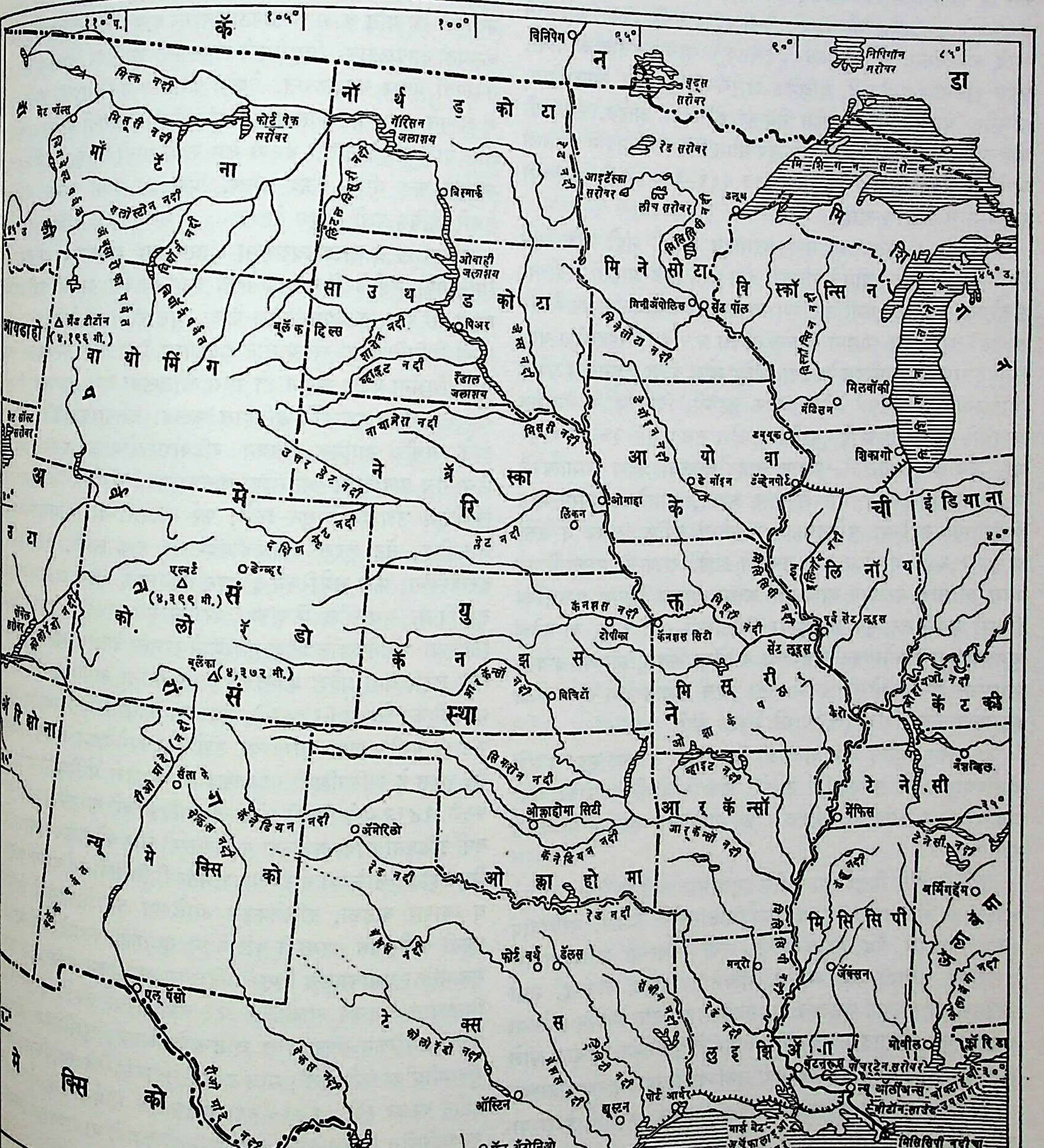
मिसिसिपी ही उत्तर-दक्षिणवाहिनी नदी मिनेसोटा राज्याच्या उत्तर भागातील आइटॅस्का सरोवरातून, सस.पासून सु. ४४६ मी. उंचीवर उगम पावते व मिनेसोटा, आयोवा – विस्कॉन्सिन, इलिनॉय – मिसूरी, टेनेसी, आर्कॅन्सॉ, मिसिसिपी, लुइझिॲना इ. राज्यांतून वाहत जाऊन दक्षिणेस मेक्सिकोच्या आखातवाला जाऊन मिळते. मिसिसिपी – मिसूरी नदीप्रणालीमुळे कॅनडा व अ. सं. सं. देशांतील सु. ३२,२१,००० चौ. किमी. क्षेत्राचे (अ. सं. सं. च्या २/५ क्षेत्राइतके) जलवाहन होते. सुरुवातीला मिसिसिपी नदी काही अंतर पूर्व दिशेने वाहत जाते व मिनेसोटा राज्यातील मसाबी व कयूना या भागांतून पुढे गेल्यावर ती दक्षिणवाहिनी बनते. आइटॅस्का सरोवर ते मिनीॲपोलिसपर्यंतच्या सु. ८२६ किमी. लांबीच्या प्रवाहमार्गात अनेक धबधबे आहेत. मिनीॲपोलिस शहराच्या पूर्वेस मेंडोटा येथे तिला उजवीकडून मिनेसोटा नदी येऊन मिळते. मिनीॲपोलिस शहराजवळील सेंट अँथनी धबधब्यामुळे या नदीच्या प्रवाहात एकदम बदल झालेला दिसून येतो. या भागात नदी तीव्र उतारावरून सु. ३७५ मी. वाहत जाऊन मूळ पातळीच्या सु. १९ मी. खाली येते. त्यामुळे या भागात अनेक बंधारे, विद्युत् प्रकल्प उभारून तिच्या पाण्याचा व वेगाचा योग्य उपयोग करून घेण्यात आला आहे. त्यामुळे मिनीॲपोलिस शहरात अनेक उद्योगधंदे विकसित झाले आहेत. येथून पुढे ही नदी काही अंतर ओबडधोबड टेकड्यांच्या व जंगलांच्या प्रदेशांतून वाहत जाते. या भागात तिला डावीकडून ब्लॅक व विस्कॉन्सिन नद्या येऊन मिळतात. पुढे सेंट लूइस शहरापर्यंत या नदीला डावीकडून इलिनॉय व उजवीकडून डेमॉइन या नद्या मिळतात. सेंट लूइस शहराच्या उत्तरेस २७ किमी.वर हिची सर्वांत महत्त्वाची उपनदी मिसूरी ही उजवीकडून येऊन मिळते. यानंतरच्या मुखापर्यंतच्या भागात मिसिसिपीला उजवीकडून अनुक्रमे व्हाइट, आर्कॅन्सॉ, विचिटॉ, रेड इ., तर डावीकडून ओहायओ, यॅझू इ. महत्त्वाच्या नद्या येऊन मिळतात. मिसूरीच्या संगमानंतर तिचे पात्र सु. १,०७० मी. रुंद झाले असून कैरो शहराजवळ ओहायओ नदी मिळाल्यानंतर ते जवळजवळ १,३७० मी. रुंद झाले आहे. खालच्या टप्प्यात ही नदी सु. ४० ते २०१ किमी. रुंदीच्या गाळाच्या सुपीक मैदानी प्रदेशातून वाहत जाऊन जिरार्डू भूशिराजवळ ती लांबट आकाराच्या त्रिभुज प्रदेशातून वाहते. मैदानी प्रदेशात या नदीने अनेक ठिकाणी धनुष्कोटी सरोवरे बनविली असून पुरामुळे आलेल्या गाळाचे बांध आणि तट निर्माण झाले आहेत. नदीच्या तळभागावर गाळ साचल्याने पात्र बाजूच्या प्रदेशापेक्षा उंचावले गेले आहे. आर्कॅन्सॉ व रेड नद्यांच्या संगमानंतर या नदीने पक्षीपद त्रिभुज प्रदेश बनविलेला दिसून येतो व या भागात तिला अनेक फाटे फुटतात. त्यांपैकी ॲचॅफालाइया व बेझाऊ हे प्रमुख आहेत. नदीचा मुख्य प्रवाह पुढे आग्नेयीस काही अंतर जातो व अनेक मुखांनी मेक्सिकोच्या आखातास मिळतो. हिचा अगदी अलीकडचा त्रिभुज प्रदेश बनण्यास १५०० मध्ये सुरुवात झाली असावी, असे तज्ञांचे मत आहे.

मिसिसिपी नदी जलवाहतुकीच्या दृष्टीने पूर्वीपासूनच प्रसिद्ध आहे. ही नदी इलिनॉय जलमार्गाने 'सेंट लॉरेन्स सी वे'शी जोडलेली असल्याने तिच्यातून सागरगामी बोटींपर्यंत मालवाहतूक सहज शक्य होते. नदीच्या अगदी वरच्या टप्प्यात मात्र डिसेंबर ते मार्च या काळात बर्फ, धुके, धबधबे यांमुळे सलग जलवाहतूक अशक्य होते. कधीकधी नदीखोऱ्यात पाऊस जास्त झाल्यास अथवा वरच्या टप्प्यातील बर्फ वितळल्यास नदीला प्रचंड पूर येऊन बाजूचे नैसर्गिक बांध फुटून पाणी सखल प्रदेशात पसरते व अतोनात नुकसान होते. १९२७ साली आलेल्या पुरामुळे नदीपात्र काही ठिकाणी सु. १२९ किमी. रुंद झाले व त्यामुळे ७३ लक्ष हे. क्षेत्र पाण्याखाली गेले होते. तेव्हापासून सरकारने या नदीच्या वरच्या भागात दोन्ही काठांवर सु. २,५८० किमी. लांबीचे बांध घातले असून पाणी योग्य दिशेने वळविले आहे. १९७३ साली आलेल्या पुराच्या पाण्याची पातळी १३·२ मी. वाढून ७७ दिवस कायम राहिली होती. त्यामुळे ५०,००० माणसे वाहून गेली होती.

संपूर्ण मिसिसिपी नदीखोऱ्यात पाणीपुरवठ्याच्या वेगवेगळ्या योजना आखण्यात आल्या असून तेथे बहुतेक सर्व महत्त्वाची पिके

घेतली जातात. नदीच्या खालच्या टप्प्यात प्रामुख्याने कापूस, भात ही पिके, तर त्रिभुज प्रदेशात ऊस उत्पादन मोठ्या प्रमाणात होते. याशिवाय नदीपात्रात मासेमारीही मोठ्या प्रमाणावर चालते. त्रिभुज प्रदेशात खनिज तेल, गंधक व नैसर्गिक वायू मिळतो. अलीकडच्या काळातही अवजड वस्तू व पदार्थांच्या; तसेच उत्तर भागातील जंगल–प्रदेशांतून लाकडाच्या ओंडक्यांच्या वाहतुकीसाठी या नदीचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग करून घेतला जातो. मुबलक शक्तिसाधनांमुळे नदी-खोऱ्यात औद्योगिक विकासही मोठ्या प्रमाणावर झाला आहे. नदी-किनाऱ्यावरील मिनीॲपोलिस, सेंट पॉल, सेंट लूइस, मेंफिस, बॅटनरूझ, न्यू ऑर्लीअन्स इ. शहरांना औद्योगिक व व्यापारी दृष्ट्या महत्त्व प्राप्त झाले आहे. क्लिंटन (मिसिसिपी राज्य) येथे या नदीखोऱ्याची सु. ८९ हे. क्षेत्रात प्रतिकृती (मॉडेल) तयार करण्यात आली असून, तिचा नदीखोऱ्याच्या अभियांत्रिकीसाठी उपयोग होतो. तसेच आइटॅस्का सरोवर एक थंड हवेचे ठिकाण म्हणून व मिनेसोटा राज्य उद्यानांसाठी प्रसिद्ध झाले आहे.

मिसिसिपी नदीच्या समन्वेषणाचे श्रेय स्पॅनिश समन्वेषक एर्नांदो दे सोतो याला दिले जाते. त्याने १५४१ मध्ये या नदीचा शोध लावला. त्यानंतर १६७३ मध्ये झाक मार्केत व ल्वी झॉल्ये हे फ्रेंच समन्वेषक व धर्मोपदेशक विस्कॉन्सिन नदीमार्गे या नदीपर्यंत येऊन पोहोचले होते. १६८२ मध्ये ल साल याने मेक्सिकोच्या आखातापर्यंतच्या नदीच्या खालच्या टप्प्याचे समन्वेषण केले व या संपूर्ण प्रदेशावर फ्रान्सचा हक्क सांगितला. फ्रेंचांनी या नदीमुखप्रदेशात १७१८ मध्ये न्यू ऑर्लीअन्स



शहराची स्थापना करून नदीच्या वरच्या भागातही आपला हक्क प्रस्थापित करण्यास सुरुवात केली होती; परंतु १८०३ मध्ये अ. सं. सं. ने हा प्रदेश आपल्या ताब्यात घेतला. एकोणिसाव्या शतकात अमेरिकन इंडियनांना व फ्रेंच फर व्यापाऱ्यांना वाहतुकीच्या दृष्टीने या नदीचा खूपच उपयोग झाला. १८११ मध्ये या नदीतून वाहतुकीसाठी वाफेवरची पहिली बोट वापरण्यात आली. हेन्री रो याने ही नदी आइटॅस्का सरोवरातून उगम पावत असल्याचे १८३२ मध्ये सिद्ध केले. नदीच्या पाण्याचा कमाल उपयोग करून घेण्याच्या दृष्टीने व पुरापासून होणारे नुकसान टाळण्याच्या दृष्टीने अ. सं. सं. चे सरकार सतत प्रयत्नशील आहे.

चौंडे, मा. ल.

मिसूरी : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील एक मध्यवर्ती राज्य. क्षेत्रफळ १,७८,४३८ चौ. किमी. पैकी १,९४७ चौ. किमी. जलव्याप्त आहे. लोकसंख्या ४९,७०,००० (१९८३). याच्या उत्तरेस आयोवा, पूर्वेस इलिनॉय व केंटकी, दक्षिणेस आर्‌कॅन्सॉ, नैर्ऋत्येस ओक्लाहोमा, पश्चिमेस कॅनझस व वायव्येस नेब्रॅस्का ही राज्ये आहेत. राज्याची वायव्य सीमा मिसूरी नदीने, तर पूर्व सीमा मिसिसिपी नदीने बनलेली आहे. जेफर्सन सिटी (लोकसंख्या ३३,६१९–१९८०) हे राज्याच्या राजधानीचे ठिकाण आहे.

भूवर्णन : राज्याच्या मध्य भागातून मिसूरी नदी पश्चिम-पूर्व दिशेने वाहत जाते; त्यामुळे राज्याचे दोन भाग झाले आहेत. नदीच्या उत्तरेकडील भागात कमी उंचीच्या लहानलहान टेकड्या, सुपीक मैदाने आहेत. तर दक्षिण भागात आग्नेय कोपरा व पश्चिम सरहद्दप्रदेश वगळता इतरत्र ओबडधोबड टेकड्या, अरुंद खोल दऱ्या व वेगवान प्रवाह आढळतात. हा संपूर्ण प्रदेश अनेक गुहांनी, विवरांनी व नैसर्गिक झऱ्यांनी व्यापलेला आहे. बहुतेक भूप्रदेश सस.पासून ३०० ते ४२५ मी. उंचीचा आढळतो. पश्चिम सरहद्दीलगतचा प्रदेश सामान्यपणे २,२९६ ते २,६२४ मी. उंचीचा असून, आग्नेय कोपरा मात्र मिसिसिपी नदीच्या पूरमैदानाने व्यापलेला सुपीक, सपाट व सस. पासून १,६४० मी.पेक्षा कमी उंचीचा आहे. राज्याचा मध्यवर्ती पूर्व भाग ओझार्क पठाराने व्यापलेला असून त्याच्या ईशान्य सरहद्दीवर मिसूरी नदी; तर पूर्व सरहद्दीवर मिसिसिपी नदी आहे. हा प्रदेश चुनखडक व डोलोमाइट खडकांचा बनलेला असून, त्याच्या बऱ्याच भागाची झीज झालेली दिसून येते. याच भागात टॉम सॉक मौंटन हा राज्यातील सर्वोच्च (५३९ मी.) भाग आहे.

राज्याचा बहुतेक भाग पाण्याची विपुलता व चांगली मृदा यांमुळे शेतीच्या दृष्टीने फायदेशीर ठरतो. फक्त ओझार्क पठारावर कमी प्रतीची मृदा आढळते. उत्तर व पूर्व भागांतील मृदा मात्र अत्यंत सुपीक आहे.

मिसिसिपी व मिसूरी या येथील प्रमुख नद्या आहेत. मिसूरी ही पूर्व सरहद्दीवर सेंट लूइस शहराजवळच मिसिसिपीला मिळते. यांशिवाय सॉल्ट, शॅरिटन, ग्रँड, लिटल प्लेट इ. नद्या राज्याच्या उत्तर भागाचे जलवाहन करतात; तर ओसेज, गॅस्कनेड, व्हाइट, ब्लॅक इ. नद्या ओझार्क पठारावरून वाहतात. या नद्यांच्या खोऱ्यांत निर्माण झालेल्या दलदलीच्या प्रदेशात भराव टाकून जमिनीचे पुनर्मापन करण्यात आले आहे. तसेच मिसूरी व मिसिसिपी नद्यांच्या पुरांपासून रक्षण करण्यासाठी अनेक योजना आखण्यात आल्या आहेत. ओझार्क हे राज्यातील मोठे मानवनिर्मित सरोवर आहे.

हवामान : राज्याचे हवामान सामान्यपणे आर्द्रतायुक्त खंडीय प्रकारचे आढळते. कॅनडातून येणाऱ्या थंड, तर मेक्सिकोच्या आखातावरून येणाऱ्या गरम तसेच नैर्ऋत्य भागातून येणाऱ्या कोरड्या वाऱ्यांचा परिणाम येथील वेगवेगळ्या भागांतील हवामानावर दिसून येतो. राज्याच्या उत्तर व वायव्य भागात जानेवारीतील कमाल तापमान २° से., तर आग्नेय भागात ते ९° से.पर्यंत असते. आग्नेय भागापेक्षा वायव्य भागात उन्हाळा खूपच सौम्य असतो. उन्हाळ्यात राज्याच्या बऱ्याच भागात तापमान ३८° से.पर्यंत जाते. राज्यात पाऊस मध्यम प्रतीचा पडतो. उत्तर भागात त्याचे प्रमाण ८९ सेंमी., तर आग्नेय भागात ते ११० सेंमी.पर्यंत असते. यापैकी एक–तृतीयांश पर्जन्य एप्रिल ते जून या काळात पडतो. फेब्रुवारी व मार्च या काळात बर्फ पडते. हे राज्य टॉर्नेडोसारख्या झंझावातांच्या पट्ट्यात असूनही येथे ओक्लाहोमा अथवा कॅनझस येथील वादळांइतकी मोठी वादळे उद्‌भवत नाहीत. वर्षाकाठी सरासरी सु. २७ वादळे होतात.

वनस्पती व प्राणी : राज्याचा सु. दोन–तृतीयांश भाग जंगलांनी व बाकीचा भाग प्रेअरी प्रकारच्या गवताळ प्रदेशाने व्याप्त आहे. नद्यांच्या खोऱ्यांत व ओझार्क पठारावरील दऱ्यांमध्ये विविध प्रकारच्या वनस्पती आढळतात. मिसूरीमध्ये प्रामुख्याने लार्कस्पर, कोन फ्लॉवर इ. वनस्पती प्रकार आढळतात. येथील जंगलांत पूर्वी एल्क, हरणे, गवे व अस्वले भरपूर प्रमाणात होती, परंतु शेतीची प्रगती व फर उद्योगातील वाढ यांमुळे त्यांची संख्या खूप कमी झाली आहे. अलीकडच्या काळात फक्त बीव्हर, ऊद मांजर, मिंक इ. प्राणी तसेच बाहेरून येणारे विविध पक्षी दिसून येतात.

चौंडे, मा. ल.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : सतराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात मिसिसिपी नदीचे फ्रेंच समन्वेषक झाक मार्केत आणि ल्वी झॉल्ये यांनी या राज्यात प्रथम प्रवेश केला. पुढे रॉबेर काव्हेल्ये व ल साल यांनी मिसिसिपीच्या खोऱ्यातील प्रदेशावर फ्रेंच सत्ता प्रस्थापित केली व लुइझिॲना प्रदेश म्हणून तो भाग ओळखला जाऊ लागला. मिसूरी राज्याचा वसाहतकालीन इतिहास फरच्या व्यापारवृद्धीशी निगडित आहे. येथील स्थानिक इंडियन रहिवाशांबरोबरचा फरचा व्यापार फ्रेंचांनीच वाढविला. अठराव्या शतकाच्या प्रारंभी येथील जस्ताच्या खाणीतून उत्पादनही सुरू झाले. फर व्यापाराच्या निमित्तानेच सेंट जेनव्हीव्ह, सेंट लूइस इ. नदीबंदरांची वाढ झाली. १७५४–६३ दरम्यानच्या फ्रेंच-अमेरिकन इंडियन लढ्यात हे राज्य अलिप्त राहिले; तथापि या युद्धातील फ्रेंचांच्या पराभवामुळे १७६२ साली मिसिसिपीच्या पश्चिमेकडील प्रदेश गुप्तपणाने स्पेनला देण्यात आला. १८०० मध्ये लुइझिॲना प्रदेश फ्रान्सकडे परत आला आणि अमेरिकेने हा नंतर विकत घेतला (१८०३). नंतरच्या काळात सेंट जेनव्हीव्ह आणि पोटोसी येथील जस्त खाणींच्या उद्योगात अमेरिकन प्रभाव वाढला. सेंट लूइस हे अतिपश्चिमी प्रदेशाकडील व्यापारी मोहिमांचे प्रवेशद्वार बनले. १८१२ मध्ये मिसूरी प्रदेशाची अधिकृतपणे स्थापना झाली. याच वर्षी इंडियनांबरोबर झालेल्या युद्धानंतरही चार वर्षे इंडियनांचा उपद्रव टिकून होता. वाफेच्या बोटी आल्यानंतर मिसिसिपी नदीवरील वाहतूक व व्यापार वाढला, दक्षिणेकडून आलेल्या वसाहतकारांनी शेतीची प्रगती केली; पण त्यासाठी दक्षिणेतून गुलामही या प्रदेशात आणले. गुलामांच्या प्रश्नावरूनच मिसूरी प्रदेशाला अमेरिकन संघराज्यात प्रवेश मिळण्यास अडचण आली. १८२१ मध्ये याचा निर्णय झाला व हा प्रदेश अमेरिकन संघराज्यास जोडण्यात आला. लुइझिॲना प्रदेशात गुलामगिरीला बंदी होती; मात्र इतरत्र गुलामगिरीचे समर्थक राजकीय दृष्टीने वरचढ होते. १८३० च्या दशकातच मॉर्मन लोक आले; पण गुलामगिरीस विरोध केल्याने त्यांना १८३९ मध्ये या राज्यातून हाकलून देण्यात आले.

शातो आणि मॅन्युअल लिसा या दोन मोठ्या कुटुंबांनी फर व्यापाराचा मोठा विकास घडवून आणला. मिसूरी नदीपर्यंत फरच्या व्यापारासाठी मोहिमा काढण्यात आल्या. सेंट लूइस हे त्यांचे केंद्र होते. १८३०–४० च्या दरम्यान मध्य आणि पश्चिम मिसूरी नदीखोऱ्यात

वसाहती वाढत गेल्या. या राज्याच्या विद्यमान सीमा १८३७ मध्ये निश्चित झाल्या. १८३० नंतरच्या सु. ३० वर्षांत जर्मनांचे आगमन झाले व सेंट लूइसच्या परिसरात ते स्थायिक झाले. या राज्याला राजकीय सांस्कृतिक नेतृत्व या लोकांतूनच लाभले. १८४६ च्या मेक्सिकन युद्धात राज्याने भाग घेतला होता. १८५४ मध्ये गुलामगिरीचा प्रश्न तीव्र झाला. कारण त्यावेळच्या एका अधिनियमानुसार कॅनझस आणि नेब्रॅस्का प्रदेशांतील गुलामांचा प्रश्न सोडविण्याचे स्वातंत्र्य तेथील स्थानिक रहिवाशांना देण्यात आले. त्यामुळे राज्यातील गुलामगिरीच्या पुरस्कर्त्यांनी कॅनझस प्रदेश हस्तगत करण्यासाठी हिंसाचार व अराजक माजविले. अमेरिकन यादवी युद्धात हे राज्य संघराज्यांशी एकनिष्ठ राहिले. १८६२ च्या मध्यात हॅमिल्टन गँबल याच्या नेतृत्वाखाली हंगामी सरकार स्थापन करण्यात आले. १८६१ मध्ये मिसूरीत लष्करी कायदा पुकारून सर्व गुलामांना मुक्त करण्याचा आदेश देण्यात आला. तथापि राष्ट्राध्यक्ष लिंकनने हा लष्करी आदेश संघराज्याच्या कायद्यानुसार नीटपणे सुधारून घेण्याचा वटहुकूम काढला. यादवी युद्धाच्या वेळी सेंट लूइस येथे अल्पकाळ सत्तांतरे होत राहिली. यादवी युद्धोत्तर काळात बरेच दिवस राज्यात अराजकच होते. हळूहळू वाढून हे राज्य बाहेर पडले. पुढे लोहमार्ग आल्याने नदीकाठाने वाढलेल्या व्यापारी शहरांची व संस्कृतीची पीछेहाट झाली. मार्क ट्वेन या प्रसिद्ध अमेरिकन लेखकाच्या साहित्यात तत्कालीन परिस्थितीचे चित्रण आले आहे. नागरीकरण, औद्योगिकीकरण यांना गती मिळून सेंट लूइस या शहराभोवती राज्याचा आर्थिक विकास घडू लागला. पहिल्या महायुद्धकाळात येथे समृद्धी टिकून होती; पण १९३० च्या महामंदीच्या काळात मात्र शेती उत्पादनाचे मूल्य गडगडले व ग्रामीण बँका व बँकिंग व्यवसाय डबघाईस आला. दुसऱ्या महायुद्धकाळात सेंट लूइस व कॅनझस सिटी यांना मध्यखंडीय वाहतूक केंद्रांचे स्वरूप प्राप्त झाले होते. त्यानंतर मात्र राज्याचा औद्योगिक विकास वेगाने घडून आला.

राज्याने १९४५ साली स्वीकारलेले चौथे संविधान सध्या अंमलात आहे. त्यात आजवर २६ दुरुस्त्या झाल्या आहेत. राज्याचे सीनेट ३४ सदस्यांचे (मुदत ४ वर्षे, त्यांतील निम्मे दर दोन वर्षांनी पुनर्निर्वाचित करावे लागतात.) असून प्रतिनिधिगृह १६३ सदस्यांचे (मुदत २ वर्षे) आहे. राज्यपाल व नायब राज्यपाल ४ वर्षांसाठी निवडले जातात. राज्यातर्फे २ सीनेटर व ९ लोकप्रतिनिधी संघीय विधिमंडळावर पाठविले जातात.

राजकीय दृष्टीने राज्याचा कल रिपब्लिकन व डेमॉक्रॅटिक या दोन्ही पक्षांकडे आलटूनपालटून राहिलेला दिसतो. राष्ट्राध्यक्ष हॅरी ट्रूमन मिसूरीयन डेमॉक्रॅटिक पक्षाचे होते. १९८४ मधील राष्ट्राध्यक्षपदाच्या निवडणुकीत या राज्यातून अधिक मते रिपब्लिकन पक्षाच्या रेगन यांनाच पडली.

आर्थिक स्थिती : राज्यात १९८३ साली १,१७,००० शेते असून प्रत्येक शेताचे सरासरी क्षेत्र १०८·४४ हे. होते. एकूण कृषिक्षेत्र १२,६१,१५५ हे. होते. १९८३ मधील महत्त्वाची कृषिउत्पादने पुढील-प्रमाणे (संख्या लक्ष बुशेल) : मका ७४३·६; सोयाबीन १०१·४; गहू ७०३·००; ज्वारी ४०८·००; ओट २४·८ व कापूस ०·७३ गासड्या (प्रत्येकी ४८० पौंड). यांपैकी सोयाबीनची निर्यात केली जाते. औद्योगिकीकरणाचा वेग कृषिविकासापेक्षा अधिक आहे. राज्याच्या शेती-व्यवसायाला पूरक असे पशुपालन, मांसोत्पादन, दूध आणि दुग्धोत्पादने व कुक्कुटपालन हे उद्योग आहेत. यादृष्टीने कुरणांचे संवर्धन राज्यात महत्त्वाचे ठरते. राज्याची गरज भागविण्याइतके धान्य व चारा यांचे उत्पादन होते. राज्यात १३,०१,३१९ हे. जमीन जंगलव्याप्त होती (१९८२).

खनिजांपैकी शिसे, जस्त, चिकणमाती, चांदी, कोळसा, लोहधातू, सिलिका, चुनखडक इ. उल्लेखनीय आहेत. याशिवाय नैसर्गिक वायू, तसेच तांबे, निकेल इ. खनिजे मिळतात. खनिजोत्पादन मात्र सामान्यपणे कमी होत चालले आहे. १९८२ साली खनिजोत्पादनाचे मूल्य ७३ कोटी ३८ लक्ष डॉ. होते. राज्यात मोटारी, अन्नप्रक्रिया, विजेची उपकरणे, तयार कपडे, यंत्रसामग्री, कातडी वस्तू, रसायने, कागद, धातूच्या वस्तू, काच, शीतपेये, छपाई व प्रकाशन इ. उद्योगधंदे मोठ्या प्रमाणावर विकसित झाले आहेत. १९५० नंतर विमाने, क्षेपणास्त्रे, झोत एंजिने यांच्या निर्मितिउद्योगात राज्याने खूपच प्रगती केली. चिकणमातीच्या उपलब्धतेमुळे येथील वीटनिर्मितीचा उद्योग विकसित झाला आहे. सेंट लूइसच्या जवळ भरपूर सिलिका उपलब्ध असल्याने त्या भागात काच उद्योगाला चालना मिळाली आहे. येथील पोर्टलंड सिमेंटउद्योग अत्यंत विकसित झाला आहे.

राज्यात ९६ राष्ट्रीय व ५५४ प्रांतिक बँका आहेत. सेंट लूइस व कॅनझस ही दोन शहरे व्यापाराची मोठी केंद्रे आहेत. उद्याने व सहलीची स्थळे विकसित केल्यामुळे राज्यातील पर्यटनउद्योगाला चालना मिळाली आहे.

राज्यात एकूण १,८९,४४५ किमी. राष्ट्रीय व प्रांतिक महामार्ग होते (१९८१). त्याच वर्षी राज्यात एकूण ३३ लक्ष स्वयंचलित वाहने होती. राज्यात १२,९३० किमी. लांबीचे लोहमार्ग आहेत. त्यांखेरीज इतर लहानलहान लोहमार्गही आहेत. राज्यात १९८४ मध्ये ११६ सार्वजनिक व २७७ खाजगी विमानतळ होते. मिसूरी आणि मिसिसिपी नद्यांतूनही जलवाहतूक मोठ्या प्रमाणावर होते. राज्यात २४३ नभोवाणी केंद्रे आणि ३० दूरचित्रवाणी केंद्रे होती (१९८३). दैनिके आणि साप्ताहिके १९८४ साली अनुक्रमे २४४ व २२६ होती.

लोक व समाजजीवन : या राज्यातील शहरे आणि वसाहती मुख्यतः अमेरिकन लोकांच्या आगमनानेच वाढत गेल्या. केंटकी, टेनेसी, व्हर्जिनिया, नॉर्थ कॅरोलायना इ. राज्यांतून सामान्यपणे यादवी युद्धापूर्वी खूप लोक आले. १८३० ते १८६० च्या दरम्यान जर्मन, आयरिश, ब्रिटिश इ. लोक सेंट लूइस आणि त्याच्या परिसरात निघून गेले. १८७०–१९२० या काळात दक्षिणपूर्व यूरोपातून अमेरिकेत मोठ्या संख्येने यूरोपीय लोक आले असले, तरी या राज्यात मात्र त्यांपैकी कमीच लोक आले. कॅनझस राज्याचा आग्नेय प्रदेश आणि मिसूरी नदीलगतची काही शहरे यांतून निग्रो लोकवस्ती अधिक आढळते. राज्यात ते १०% होते (१९७०). येथील बहुसंख्य लोक रोमन कॅथलिक पंथाचे आहेत. त्याशिवाय सदर्न बॅप्टिस्ट, युनायटेड मेथडिस्ट, ख्रिश्चन चर्च, ल्यूथरन, प्रेसबिटेरियन इ. पंथांचेही लोक आढळतात.

७ ते १६ वर्षे वयोगटातील मुलामुलींसाठी सक्तीचे शिक्षण आहे. १९८३-८४ साली एकूण विद्यार्थिसंख्या (बालोद्यान ते बारावी) ७,९५,४५३ होती. राज्याच्या शिक्षण विभागांतर्गत शिक्षण मंडळांकडून शैक्षणिक व्यवस्थेवर देखरेख केली जाते. मिसूरी विद्यापीठ (स्था. १८३९), वॉशिंग्टन विद्यापीठ (१८५७), सेंट लूइस विद्यापीठ (१८१८) इ. सात विद्यापीठे राज्यात आहेत. शासकीय व खाजगी महाविद्यालये राज्यात सर्वत्र आहेत. चर्चला संलग्न महाविद्यालयांतून १९८२ साली २८,६८९ विद्यार्थी शिकत होते. याशिवाय राज्यात धंदेशिक्षणाच्या संस्थाही पुष्कळ आढळतात.

सार्वजनिक ग्रंथालये शासकीय मदतीने वाढत आहेत. फिरती ग्रंथालयसेवाही उपलब्ध आहे. मिसूरी, वॉशिंग्टन व सेंट लूइस विद्यापीठांची ग्रंथालये समृद्ध आहेत. लिंडा हॉल ग्रंथालय नैसर्गिक विज्ञाने व तंत्रविद्या यांवरील ग्रंथसंग्रहासाठी प्रसिद्ध आहे. सेंट लूइस

विद्यापीठात व्हॅटिकन ग्रंथालयातील पुस्तकांचे सूक्ष्मपट (मायक्रोफिल्म्स) उपलब्ध आहेत मिसूरी विद्यापीठातील ग्रंथालय अमेरिकन इतिहास व कृषी यांवरील संदर्भग्रंथांसाठी उल्लेखनीय आहे. 'राष्ट्राध्यक्ष ट्रूमन ग्रंथालया'त त्यांच्या कारकीर्दीची महत्त्वाची कागदपत्रे जतन केलेली आहेत.

राज्यात ९ शासकीय मानसोपचार रुग्णालये व केंद्रे असून दोन बालमानसचिकित्सा रुग्णालये आहेत. त्यांत एकूण २३,६९२ रुग्ण होते (१९८३). राज्यात शासनातर्फे वैद्यकीय मदत उपलब्ध केली जाते. या तरतुदीखाली १९८१ साली ३,६१,००० रुग्णांना मदत देण्यात आली. निराधार मुलांसाठी खास मदतयोजना असून वृद्ध, अपंग, संघटनाग्रस्त इत्यादींना शासनाच्या समाजकल्याण खात्यातर्फे मदत देण्यात येते. कामगारांच्या हितसंबंधांस जपण्यासाठी, तसेच बेकारी आणि तीसंबंधीचा विमा इ. तरतुदी व सुविधा राज्यशासनाने केलेल्या आहेत.

महत्त्वाची स्थळे : राज्यात शासनाची वीस उद्याने आहेत. त्यांपैकी ९ ओझार्क विभागात आहेत. तेथील नैसर्गिक झरे, मासेमारीच्या व निवासाच्या सुविधा यांमुळे पर्यटकांची तेथे गर्दी असते. मार्क ट्वेन आणि जनरल जॉन जे पर्शिंग यांची जन्मग्रामे अनुक्रमे हॅनिबल व लक्लीड याच राज्यातील. ॲरो रॉक टॅव्हर्न या ठिकाणास वसाहतकालीन महत्त्वाच्या ऐतिहासिक बैठकींचे स्थान म्हणून महत्त्व आहे. ओझार्क सरोवर विशेष प्रेक्षणीय आहे. सेंट लूइस येथील उद्यानात जेफर्सन राष्ट्रीय स्मारक आहे. तेथे शहराच्या इतिहासातील महत्त्वाच्या वास्तू आढळतात. शहरातील गेटवे आर्च (अमेरिकेचे एकेकाळचे पश्चिम महाद्वार) ही अमेरिकेत सर्वांत उत्तुंग आहे. राष्ट्राध्यक्ष ट्रूमन यांचे लूमार येथील जन्मस्थळ आता राष्ट्रीय स्मारक बनले आहे. राज्यात ५० अभयारण्ये आहेत. सेंट लूइसमध्ये अत्याधुनिक अशा वास्तू व स्थळे पुष्कळ असून येथील प्राणी आणि वनस्पतिउद्याने प्रसिद्ध आहेत. सेंट लूइसखेरीज राज्यात कॅनझस सिटी, स्प्रिंगफील्ड, इंडिपेंडन्स, कोलंबिया, जेफर्सन सिटी, किर्कवुड ही अत्यंत प्रगत अशी शहरे आहेत. मार्क ट्वेनप्रमाणेच टी. एस्. एलियट हा प्रसिद्ध कवी व समीक्षक याच राज्यातील होय.

संदर्भ : 1. Federal Writers' Project, *Missouri : A Guide to the "Show Me" State*, St. Claire Shores, 1972. 2. Larkin, Lew, *Missouri Heritage*, Ozark, 1971. 3. Meyer, Duane, *The Heritage of Missouri – A History*, St. Louise, 1970.

जाधव, रा. ग.

मिसूरी नदी : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील मिसिसिपी नदीची सर्वांत लांब प्रमुख उपनदी. नदीपात्रातील रेतीचे प्रमाण जास्त असल्याने ती 'बिग मडी' या टोपणनावानेही ओळखली जाते. ४,१३० किमी. लांबीच्या या नदीचे जेफर्सन (रेडरॉक), मॅडिसन व गॅलटिन हे प्रमुख शीर्षप्रवाह असून ते मॉंटॅना राज्याच्या नैर्ऋत्य भागात रॉकी पर्वतरांगेत सस.पासून सु. १,२१५ मी. उंचीवर उगम पावतात. याच राज्यातील थ्री फोर्क्स शहरापासून त्यांचा संयुक्त प्रवाह मिसूरी या नावाने ओळखला जातो. मिसूरी व तिच्या उपनद्या यांनी एकूण १५,०२,२०० चौ. किमी. क्षेत्राचे (कॅनडा व अ. सं. सं. मिळून) जलवाहन केले आहे.

उगमाकडील अगदी सुरुवातीच्या भागात मिसूरी नदी सु. १६० किमी.पर्यंत पाइन वृक्षांच्या गर्द झाडीतून व डोंगराळ प्रदेशातून ईशान्य दिशेने बिग बेल्ट रांगेतून वाहत जाते. या भागात तिने 'गेट ऑफ द मौंटन्स' ही प्रसिद्ध दरी तयार केली आहे. तिच्या सुरुवातीच्या प्रदेशात अनेक धबधबे (विशेषतः ग्रेट फॉल्स) व तीव्र उतार आहेत. या भागात ३० मी. उंचीचे ४ टप्पे घेऊन नदी सु. १५० मी. खाली येते. या धबधब्यांचा उपयोग वीजनिर्मितीसाठी करण्यात आला आहे. नंतर फोर्ट बेंटन शहराजवळ ही नदी वळण घेऊन नॉर्थ डकोटा राज्याच्या सरहद्दीपर्यंत पूर्व दिशेने वाहते. मॉंटॅना राज्यात तिने अनेक ठिकाणी निदऱ्या तयार केल्या आहेत. या राज्यात तिला उत्तरेकडून (डाव्या बाजूने) स्यून, टेटॉन, मारायअझ, मिल्क इ., तर दक्षिणेकडून स्मिथ, ज्यूडिथ, मसलशेल व यलोस्टोन (मुख्य उपनदी) या नद्या मिळतात. याच भागात या नदीवर फोर्ट पेक हे जगातील महत्त्वाचे धरण बांधले असून त्याच्या परिसरात अमेरिकन इंडियन पशुपालनाचा व्यवसाय करतात. पुढे नॉर्थ डकोटा व साउथ डकोटा राज्यांत ही नदी आग्नेय दिशेने वाहत जाते. हिमनद्यांनी वाहून आणलेल्या निक्षेपांच्या या प्रदेशातून जाताना मिसूरी व तिच्या उपनद्या जमिनीची धूप करतात. या प्रक्रियेमुळे रंगीत गाळथरांची अनेक टेकाडे बनली आहेत. त्या भागाला 'उत्खातभूमी' म्हणतात. या राज्यांत मिसूरीला डावीकडून जेम्स, बिग स्यू; तर उजवीकडून ग्रँड, मॉरो, शायेन, व्हाइट इ. नद्या मिळतात. या दोन राज्यांत या नदीवर अनेक धरणे बांधण्यात आली असून, मानवनिर्मित मोठी सरोवरे बनलेली आहेत. साउथ डकोटा व नेब्रॅस्का या राज्यांची सु. १६० किमी. लांबीची सरहद्द या नदीमुळे बनली आहे. त्यानंतर नेब्रॅस्का-आयोवा, कॅनझस तसेच मिसूरी-कॅनझस यांच्या सरहद्दींवरून ही नदी कॅनझस सिटीपर्यंत जाते. येथे तिला उजवीकडून कॅनझस नदी मिळते. नेब्रॅस्का राज्यात तिला नायाब्रारा व प्लेट या नद्या मिळतात. कॅनझस सिटीनंतर ही नदी पूर्ववाहिनी बनते व मिसूरी राज्याच्या मध्यातून वाहत जाऊन सेंट लूइस शहराच्या उत्तरेला २७ किमी.वर मिसिसिपी नदीला मिळते. या राज्यात तिला लिटल प्लेट, ग्रँड व शॅरिटन या डावीकडून, तर ब्लॅकवॉटर, ओसेज व गॅस्कनेड या उजवीकडून मिळणाऱ्या नद्या आहेत.

मिसूरी नदीच्या पाण्यात रेती व गाळ यांचे प्रमाण बरेच असल्याने ते तपकिरी रंगाचे दिसते. त्यामुळे मिसूरी-मिसिसिपी संगमानंतरही सु. १६० किमी. पर्यंत या दोन नद्यांचे प्रवाह वेगवेगळे (तपकिरी व करड्या रंगांचे) ओळखता येतात. पुरांपासून वारंवार उद्भवणारे धोके, तसेच विद्युत्‌निर्मिती, जलसिंचन, पर्यटन यांसाठी या नदीवर व तिच्या उपनद्यांवर अनेक धरणे बांधण्यात आली आहेत. त्यांपैकी गॅरिसन, ओवाही, पिअर, फोर्ट रँडॉल, गॅव्हिन्स पॉइंट, फोर्ट पेक इ. महत्त्वाची असून उपनद्यांवर सु. ८० धरणे आहेत. या नदीतून स्यू सिटीपासून मिसिसिपी नदीपर्यंत सलग जलवाहतूक होऊ शकते; मात्र डिसेंबर ते मार्च या काळात वरच्या भागात पाणी गोठल्याने वाहतुकीत थोडे अडथळे येतात. उन्हाळ्यात पाण्याची पातळी कमी होते; परंतु धरणांमधील पाणी पात्रात सोडून पाण्याची पातळी कायम राखली जाते. नदीखोऱ्यात बहुतेक सर्व प्रकारची पिके घेतली जातात. तसेच पशुपालन, जलाशयांमध्ये मासेमारी हेही व्यवसाय चालतात. नदीकाठावर कॅनझस सिटी, सेंट झोझेफ, ओमाहा, स्यू सिटी, बिस्मार्क, विलिस्टन, फोर्ट बेंटन इ. व्यापारी व औद्योगिक शहरे आहेत.

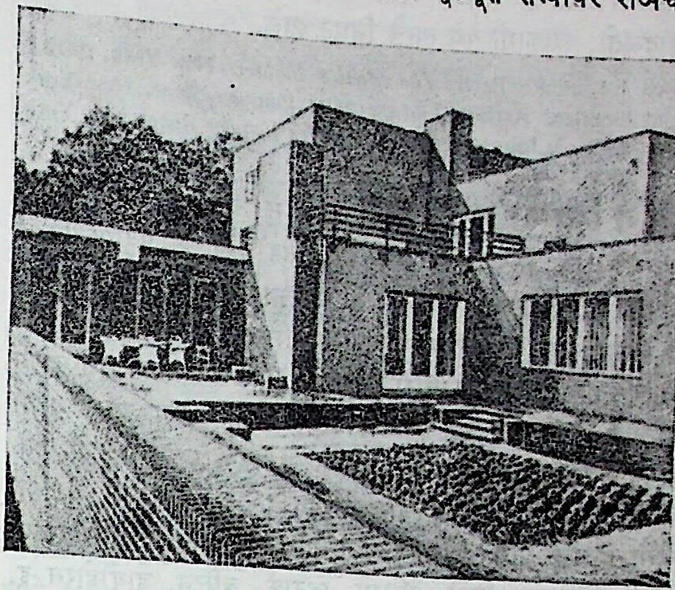
या नदीचा वापर पूर्वीपासून अमेरिकन इंडियन लोक वाहतुकीसाठी करत होते. १६७३ मध्ये ल्वी झॉल्ये व झाक मार्केत हे फ्रेंच समन्वेषक मिसिसिपीचे समन्वेषण करताना या नदीमुखाशी आले. पुढे अठराव्या शतकात काही फ्रेंच व्यापाऱ्यांनी या नदीच्या मुखाकडील प्रदेशाचे समन्वेषण केले, त्यावेळी ही नदी 'पेकिटानॉई' या नावाने ओळखली जात होती. मिसूरी हे नाव तिच्या काठी राहणाऱ्या इंडियनांच्या नावावरून अथवा 'मडी वॉटर' या अर्थाच्या 'सू' या शब्दावरून पडले असावे. १८०४–०६ या काळात मेरिवेदर ल्यूइस व विल्यम क्लार्क यांनी एक धाडसी मोहीम काढून या नदीतून वरच्या भागात जाऊन रॉकी पर्वतरांगा ओलांडल्या व कोलंबिया राज्यातून

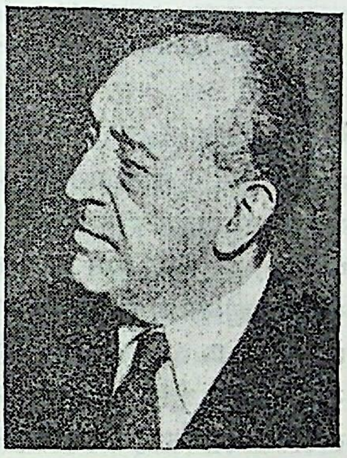
पॅसिफिक महासागरापर्यंतचा प्रवास करून ते परतले. फर उद्योगाचे व्यापारी आणि स्थानिक वाटाडे यांनीही या नदीतून एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात प्रवास केला. मिसूरी नदीतून वाफेच्या बोटीचा उपयोग १८१९ साली प्रथम करण्यात आला. लोहमार्गांच्या प्रगतीबरोबर, विशेषतः अमेरिकन यादवी युद्धकाळात, नदीतील वाहतूक कमी झाली; तथापि विसाव्या शतकाच्या मध्यापासून जलवाहतुकीबरोबरच बहुद्देशी जलप्रकल्पांसाठी या नदीचा विशेषत्वाने उपयोग होत आहे.

चौंडे, मा. ल.

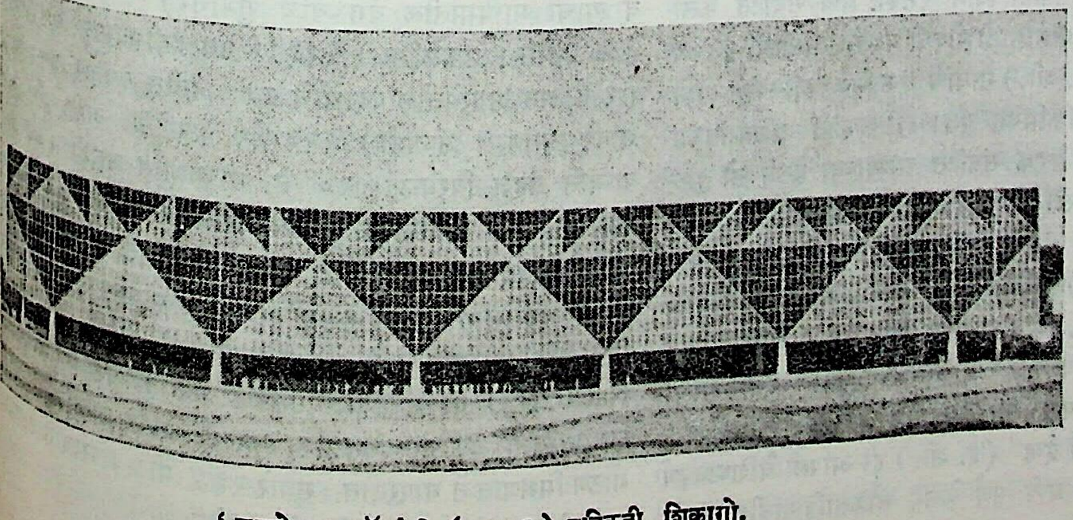
मिहिरकुल : पहा हूण.

मीअस व्हान डेर रोअ, लूद्‌व्हिख : (२७ मार्च १८८६–१७ ऑगस्ट १९६९). विसाव्या शतकातील वास्तुकलेला वेगळी दिशा देणारा, श्रेष्ठ जर्मन–अमेरिकन वास्तुशिल्पज्ञ. आकन (जर्मनी) येथे जन्म. त्याचे वडील निष्णात गवंडी व पाथरवट होते. त्यांनीच त्याला वास्तुकलेतील प्राथमिक धडे दिले. त्यानंतर ब्रूनो पाउल या फर्निचर-रचनाकाराकडे त्याने काही काळ उमेदवारी केली व त्यानंतर पेटर बेरेन्स, शिंकेल, बेर्लाज या वास्तुशिल्पज्ञांच्या प्रभावातून त्याची वास्तुशैली घडत गेली. १९१३ मध्ये रोअने स्वतःचा वास्तुव्यवसाय सुरू केला. १९१९ मध्ये कल्पिलेला, काचेचे बाह्यांग असलेला गगनचुंबी वास्तुप्रकल्प आणि त्यानंतर तीन वर्षांनी काँक्रीट व काच या साधनांचा वापर करून केलेला कार्यालयीन वास्तुप्रकल्प हे त्याच्या अभिनव कल्पकतेची साक्ष देतात. १९२९ मध्ये बार्सेलोना येथील प्रदर्शनात रोअने जर्मन दालनाची रचना केली. हे साधे दिसणारे आयताकृती दालन अवकाशरचनेतील सघनता आणि पोकळी यांचा समन्वय, प्रमाणबद्धता तसेच संगमरवर, काच, लोह या साधनांच्या अत्याधुनिक प्रकारांचा वापर या गुणवैशिष्ट्यांमुळे अत्यंत लोकप्रिय झाले. या दालनातील रोअ निर्मित 'बार्सेलोना चेअर' प्रसिद्ध असून आजही तिची निर्मिती केली जाते. याच सुमारास त्याने चेकोस्लोव्हाकियात बांधलेले 'तुजेनहॅट हाउस' (१९३०) त्याच्या शैलीची गुणवैशिष्ट्ये विकसित करणारे ठरले. वास्तूच्या कार्यवादी उद्दिष्टाचे, म्हणजेच ती वास्तू कोणत्या कार्यासाठी योजलेली आहे, याचे वास्तु-अवकाशरचनेत ठेवलेले भान, वास्तु-अलंकरण पद्धतींचा पूर्ण अव्हेर, रचनेतील साधेपणा आणि घनाकारांपेक्षा अवकाशातील आकारमानांचा साधलेला समन्वय अशा मूलभूत तत्त्वांवर रोअची





मीअस व्हान डेर रोअ



'कन्व्हेन्शन हॉल'ची (१९५६) प्रतिकृती, शिकागो.

'वुल्फ-हाउस,' ग्यूबेन, १९२६.

वास्तुशैली पुढे विकसित होत गेलेली दिसते. १९३० मध्ये ⇨ *बौहाउस* या कलासंस्थेचा संचालक म्हणून रोअची नियुक्ती झाली. पुढे १९३७ मध्ये त्याने जर्मनी सोडली व तो अमेरिकेत स्थायिक झाला. शिकागो येथील 'इलिनॉय इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी'चा (पूर्वीची 'आर्मर इन्स्टिट्यूट') तो संचालक होता (१९३८ ते ५८).

अमेरिकेत खऱ्या अर्थाने रोअची वास्तुकला बहरली. आधुनिक वास्तुकलेच्या इतिहासातील काही अत्यंत क्रांतिकारी वास्तू त्याने १९५० व १९६० या दशकांत बांधल्या. त्यांपैकी इलिनॉय येथील 'फार्न्सवर्थ हाउस' (१९४६–५०), शिकागो येथील 'लेक शोअर ड्राइव्ह' या गृहवास्तू (१९५०–५१, पहा : *मराठी विश्वकोश : २*, चित्रपत्र ११), न्यूयॉर्कमधील 'सीग्रॅम बिल्डिंग' (१९५६–५८), न्यू जर्सी येथील 'कोलोनेड पार्क' (१९६०), 'इलिनॉय इन्स्टिट्यूट'च्या इमारती, मेक्सिको येथील 'बाकार्डी ऑफिस बिल्डिंग' (१९६१) या वास्तू आणि १९६९ मध्ये उभारलेली बर्लिन येथील 'नॅशनल गॅलरी' ह्या रोअच्या शैलीचा सर्वोत्तम आविष्कार घडविणाऱ्या वास्तू मानल्या जातात. काच आणि धातू (विशेषतः पोलाद) या साहित्याचा वापर त्याच्या वास्तुरचनेत मुख्यत्वे असल्याने त्यात आयताकृती अवकाशरचना, रेषात्मक सौंदर्य, भौमितिक घनाकारांतून व्यक्त होणारा साधेपणा ही वैशिष्ट्ये सातत्याने आढळतात. तसेच विविध वास्तुघटकांची जडणघडण नियोजनपूर्वक केलेली असते.

रोअने आपल्या वास्तुशैलीविषयी फारच थोडे लिखाण केले; परंतु त्याचे 'लेस इज मोअर' हे तत्त्व प्रसिद्ध आहे. याचा अर्थ वास्तूचे मूलभूत कार्य विचारात घेऊन वास्तुघटकांची संख्या शक्य तितकी कमी करणे व त्यायोगे सुनियोजित अवकाशनिर्मिती करणे, हा आहे. असे केल्यानंतर जी शैली अभिव्यक्त होते, ती शक्य तितक्या साधेपणाने झालेली

प्रामाणिक कलानिर्मिती असते आणि म्हणूनच श्रेष्ठ दर्जाची असते. रोअच्या शैलीचा प्रभाव आज जगभरच्या असंख्य वास्तुनिर्मितींतून आढळतो. शिकागो येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Blake, Peter, *The Master Builders*, New York, 1960. 2. Drexler, Arthur, *Ludwig Mies Van der Rohe*, New York, 1960. 3. Johnson, Philip C. *Mies Van der Rohe*, New York, 1954.

दीक्षित, विजय

मीगॅस्थिनीझ : (इ. स. पू. सु. चौथे शतक). भारतात आलेला एक ग्रीक इतिहासकार व मुत्सद्दी. त्याच्या पूर्वायुष्याबद्दल फारशी माहिती ज्ञात नाही. तो मूळचा आयोनीय-ग्रीक असून अलेक्झांडरचा उत्तराधिकारी पहिला सेल्युकस निकेटर याने त्याला चंद्रगुप्त मौर्याच्या राजदरबारी पाटलिपुत्र (पाटणा) येथे राजदूत म्हणून पाठवले (इ. स. पू. ३०२). त्याने पाटलिपुत्रच्या आसपासच्या मगध प्रदेशात आणि उत्तर हिंदुस्थानात प्रवास करून माहिती जमविली आणि तो वृत्तांत चार भागांत *इंडिका* या नावाने संकलित केला. त्याचा मूळ ग्रंथ कालौघात नष्ट झाला असला, तरी नंतरच्या स्ट्रेबो, ॲरियन, प्लिनी, टॉलेमी, प्लूटार्क, जस्टिन, डायोडोरस इ. अभिजात ग्रीक-लॅटिन लेखकांनी त्यांतून घेतलेल्या अवतरणांच्या व माहितीच्या रूपानेच त्यातील काही भागाची माहिती मिळते. ही सर्व माहिती जॉन मॅक्रिंडल या आधुनिक इतिहासकाराने संगृहीत केली आहे. यावरून भारत समृद्ध असून गुलामगिरी, दुष्काळ, असत्प्रवृत्ती यांचा त्यावेळी अभाव होता आणि चोऱ्या क्वचितच होत असत, अशी माहिती नोंदविली आहे. यात काहीशी अतिशयोक्ती असली आणि त्याची सर्वच माहिती अचूक नसली, तरी मौर्यकालाविषयी माहिती देणारा एक ऐतिहासिक साधनग्रंथ म्हणून त्याचे मूल्य वादातीत आहे.

देशपांडे, सु. र.

मीट्सक्येव्हिच, आडाम : (२४ डिसेंबर १७९८– २६ नोव्हेंबर १८५५). थोर पोलिश कवी. तत्कालीन रशियन साम्राज्यातील नॉव्होगोरॉडजवळील झाओसाय येथे जन्मला. व्हिल्निअस (व्हिल्नो) विद्यापीठात त्याचे शिक्षण झाले. देशभक्त तरुणांच्या एका गुप्त संघटनेत तो सामील झाल्याबद्दल १८२३ मध्ये त्याला अटक करण्यात आली आणि १८२४ मध्ये त्याला रशियात हद्दपार केले गेले. ह्या हद्दपारीच्या काळात पुश्किनसारख्या श्रेष्ठ रशियन साहित्यिकांशी त्याची मैत्री झाली. १८२९ मध्ये तो रशियातून पश्चिम यूरोपात गेला. १८३२ मध्ये तो पॅरिसला स्थायिक झाला. १८३९ मध्ये स्वित्झर्लंडमधील लोझॅन विद्यापीठात, लॅटिन साहित्याच्या अध्यासनावर त्याची नेमणूक झाली; परंतु पुढल्याच वर्षी 'कॉलेज द फ्रांस' मध्ये तो स्लाव्हॉनिक साहित्याचे अध्यापन करू लागला. तेथे तो १८४४ पर्यंत होता. इटलीचे स्वातंत्र्ययुद्ध सुरू होताच इटलीच्या बाजूने, ऑस्ट्रियाच्या विरुद्ध लढण्यासाठी एक लष्करी तुकडी त्याने १८४८ मध्ये संघटित केली आणि पोलंडच्या स्वातंत्र्यसंग्रामासाठी पोपची मदत मागितली. १८४९ मध्ये 'पीपल्स ट्रिब्यून' (इं. शी.) नावाचे एक नियतकालिकही त्याने काही महिने चालविले. क्रिमियन युद्धाच्या काळात रशियाविरुद्ध लढण्यासाठी एक पोलिश पथक संघटित करण्याच्या हेतूने तो तुर्कस्तानात गेला असता कॉन्स्टँटिनोपल (आताचे इस्तंबूल) येथे त्याचे निधन झाले.

'पोएट्री I' (इं. शी.) ह्या मीट्सक्येव्हिचचा पहिला काव्यसंग्रह १८२२ मध्ये प्रसिद्ध झाला. त्याने रचिलेले बॅलड आणि रोमान्स त्यात अंतर्भूत आहेत. हे काव्यप्रकार पोलिश साहित्यात रुजविण्याची आपली इच्छा त्याने ह्या काव्यसंग्रहाला जोडलेल्या प्रस्तावनेत व्यक्त केली होती. 'फोअरफादर्स ईव्ह' (इं. शी.) ही आपली वैशिष्ट्यपूर्ण नाट्यकृती त्याने १८२७ मध्ये पूर्ण केली. लोकसाहित्यातील झापके (मोटिफ्स) तीत परिणामकारकपणे वापरलेली असून उत्कट राष्ट्रवादाच्या निगूढ छायेने तिच्यातील वातावरण भारलेले आहे. १८२६ मध्ये क्रिमियाला भेट दिल्यानंतर त्याने काही सुंदर सुनीते – 'क्रिमिअन सॉनेट्स' (इं. शी.)–लिहिली. *पान टाडेऊश* (१८३४) हे महाकाव्य म्हणजे त्याची सर्वश्रेष्ठ कृती होय. एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभीचे पोलिश जीवन ह्या महाकाव्यात प्रतिबिंबित झालेले आहे. त्याच्या अन्य उल्लेखनीय कृतींत 'कोनराड-वालेनरॉड' ह्या कवितेचा (१८२८) आणि 'बुक्स ऑफ द पोलिश नेशन अँड इट्स पिल्ग्रिमेज' (१८३२, इं. शी.) ह्या गद्यलेखनाचा समावेश होतो. पोलंडच्या शत्रूंवर 'कोनराड वालेनरॉड' मधून त्याने हल्ला चढवला आहे, तर 'बुक्स········' मध्ये पोलिश जनतेच्या इतिहासाचा एक नैतिक अन्वयार्थ लावण्याचा प्रयत्न आहे.

पोलिश साहित्यातील स्वच्छंदतावादाचा मीट्सक्येव्हिच हा प्रमुख प्रतिनिधी होय. स्लाव्ह जगतात पोलिश कवितेला मानाचे स्थान प्राप्त करून देण्याचे श्रेय त्याला दिले जाते. देशभक्तीबरोबरच धर्मश्रद्धाही त्याच्या ठायी होती आणि ख्रिस्ती धर्मतत्त्वांच्या पायावर पोलंडची उभारणी करण्याच्या पोलिश जनतेच्या सामर्थ्यावर त्याचा विश्वास होता.

संदर्भ : 1. Helsztynski, S. Ed. *Adam Mickiewicz : Selected Poetry and Prose*, 1955. 2. Kallenbach, J. *Adam Mickiewicz*, 2 Vols., 1926. 3. Kridl, M.Ed., *Adam Mickiewicz, Poet of Poland, a Symposium*, New York, 1950. 4. Lednicki, W. Ed. *Adam Mickiewicz in World Literature*, 1956. 5. Pruszynsky, K. *Adam Mickiewicz, The Life Story of the Greatest Polish Poet*, 1950.

कुलकर्णी, अ. र.

मीठ : अन्नाला रुची यावी व खाद्यपदार्थाचा स्वाद वाढावा यांसाठी प्राचीन काळापासून मनुष्य वापरीत असलेला व प्राण्यांच्या आरोग्यास आवश्यक असलेला एक सुपरिचित पदार्थ. रासायनिक परिभाषेत याला सोडियम क्लोराइड म्हणतात. सोडियम हायड्रॉक्साइड व हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांमध्ये रासायनिक विक्रिया होऊन बनणारे हे एक ⇨ *लवण* आहे. लवण वर्गातील हे एक सामान्य लवण असल्यामुळे याला इंग्रजीत 'कॉमन सॉल्ट' (सामान्य लवण) असेही म्हणतात. रासायनिक सूत्र NaCl. सोडियमाचे हे सर्वांत महत्त्वाचे संयुग आहे. खनिजयुक्त झरे, खारी सरोवरे, समुद्राचे पाणी यांत विरघळलेल्या स्वरूपात, तसेच सैंधव या खनिज निक्षेपाच्या (साठ्याच्या) रूपात मीठ निसर्गात आढळते. [→ सैंधव; सैंधवी घुमट].

गुणधर्म : शुद्ध मिठाचे स्फटिक बनतात. ते वर्णहीन व घनाकृती असतात. त्यामधून साधा दृश्य प्रकाश व जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जा) ही पार जाऊ शकतात. याची कठिनता २·५ मोस [→ कठिनता]; विशिष्ट गुरुत्व २·१ ते २·६; प्रणमनांक (प्रकाशाचा निर्वातातील वेग व त्याचा माध्यमातील वेग यांचे गुणोत्तर) १·५५४; वितळबिंदू ८००°·८ से.; उकळबिंदू १,४१३° से. व द्रवीभवनाची सुप्त उष्णता (१ ग्रॅ. घन अवस्थेतील पदार्थाचे द्रव अवस्थेत रूपांतर करण्यासाठी द्यावी लागणारी उष्णता) १२३·५९ कॅलरी/ग्रॅ. आहे. मीठ थंड पाण्यात सहज विरघळते; २०° से. तापमानास वजनी १०० भाग पाण्यात त्याची विद्राव्यता (विरघळण्याची क्षमता) ३५·८ भाग व १००° से. तापमानास ३९·२ भाग आहे. मिठाचा संतृप्त (कमाल प्रमाण असलेला) विद्राव १०८°·७ से. तापमानास उकळतो. संतृप्त विद्रावाचे तापमान ०° से. तापमानाच्या खाली नेले असता $NaCl{\cdot}2H_2O$ या संघटनाचे स्फटिक बनतात. बर्फामध्ये मीठ मिसळले असता बर्फाचा वितळबिंदू खाली जातो त्यामुळे शीतकारी गोठण मिश्रणात ते वापरतात. सुमारे २३ % मीठ वापरल्यास तापमान –२१° से. इतके खाली जाते. [→ सोडियम].

इतिहास : भटके जीवन सोडून शेतीवर उपजीविका करू लागल्यापासून मनुष्य मिठाचा वापर करू लागला असावा. मीठ व सुगंधी पदार्थ यांच्या आंतरराष्ट्रीय व्यापाराच्या निमित्ताने दळणवळणाचे कित्येक मार्ग प्राचीन काळी अस्तित्वात आले. सूर्याच्या उष्णतेने अथवा इंधनाच्या उष्णतेने समुद्राचे पाणी आटवून मीठ तयार करण्याची कृती प्राचीन काळापासून माहीत आहे. भारतात वैदिक काळापासून या प्रकारे मीठ बनवीत. सुमारे ५००० वर्षांपूर्वी काही वनस्पती जाळून त्यांच्या राखेपासून मीठ तयार केल्याचे उल्लेख चिनी ग्रंथांत आढळतात. खाणीतून मीठ (सैंधव) खणून काढण्याचा उद्योग प्रथम ब्राँझ युगात (इ. स. पू. १४०० वर्षे) अस्तित्वात आला. भारतात अलेक्झांडर यांच्या स्वारीपूर्वी (इ. स. पू. सु. ३२७) खाणीतून मीठ काढीत असत. प्राचीन काळी ॲबिसिनिया, आफ्रिकेतील काही प्रांत व तिबेट येथे मिठाचा उपयोग चलन म्हणून केला जात असे. रोमन सैनिकांना वेतनाचा काही भाग मिठाच्या रूपाने दिला जाई. इंग्रजीतील 'सॅलरी' हा वेतनवाचक शब्द सॉल्ट (मीठ) यावरून आलेला आहे. भारतात सांभर सरोवरापासून मीठ मिळविण्याचा उद्योग इ. स. सहाव्या शतकात सुरू झाला.

मिठाचे उत्पादन व पुरवठा यांवर सरकारी नियंत्रण मौर्यांच्या काळी (इ. स. पू. ३३०) प्रथम आले असावे. त्या काळी उत्पादनाचा काही भाग सरकारला देऊन अथवा ठराविक रक्कम भरून मिठाच्या उत्पादनाचा परवाना मिळवावा लागे. मोगलांचा अंमल असताना मिठाच्या उत्पादनावर सरकारी कर द्यावा लागे; परंतु मिठाचा व्यापार मात्र काही मक्तेदारांच्या हाती असे.

मराठ्यांच्या अमदानीतही मिठापासून कररूपाने सरकारास पैसा मिळत असे. ब्रिटिश अंमलाच्या सुरुवातीस मीठ इंग्लंडातून आयात केले जाई. त्यानंतर आयात थांबली, तरी मिठाचे उत्पादन व वितरण ब्रिटिशांच्या हाती होते. मिठाचे उत्पादन देशात होऊ लागावे या दृष्टीने १९२० मध्ये प्रयत्न सुरू झाले आणि १९२६ मध्ये बंगालचा किनारा व इतर काही ठिकाणी मर्यादित प्रमाणावर मीठ उत्पादन करण्याचे परवाने देण्यात आले. १९२७ मध्ये सौराष्ट्रात द्वारकेजवळ मीठापूर येथे मीठ उत्पादनास सुरुवात झाली. मीठ उत्पादनासाठी शुल्क भरून परवाना घ्यावा लागे व सर्व उत्पादन सरकारास ठराविक भावाने विकावे लागे. सरकार त्यावर अबकारी कर व इतर खर्च लादून ते घाऊक व्यापाऱ्यांना विकीत असे. काही कालाने या पद्धतीत बदल करण्यात आला आणि परवाना-धारकांना अबकारी कर भरल्यावर मीठ थेट ग्राहकाला विकता येऊ लागले. मिठाच्या उत्पादनावर असलेल्या या निर्बंधामुळे भारतीय उद्योगाची वाढ खुंटली होती म्हणून १९३० मध्ये मिठावरील कर रद्द करण्यासाठी महात्मा गांधींच्या नेतृत्वाखाली जनतेने उठाव केला (दांडी यात्रा). त्याची परिणती १९३१ मधील गांधी-आयर्विन करारामध्ये झाली. या करारान्वये मीठ उत्पादनास अनुकूल परिस्थिती असलेल्या खेड्यांना मीठ तयार करण्याची मुभा देण्यात आली. त्याच वर्षी एडनशिवाय इतर ठिकाणांहून भारतात आयात होणाऱ्या मिठावर कर बसवून स्वदेशी उद्योगास संरक्षण देण्याचे धोरण आखण्यात आले. त्याचा चांगला परिणाम होऊन मीठ उत्पादनात वाढ होऊ लागली. उत्तरोत्तर या धंद्यास अनेक सवलतीही देण्यात आल्या. १९३९ मध्ये मीठापूर येथे टाटा केमिकल्स कंपनीने मीठ व इतर सागरी रसायनांच्या उत्पादनास सुरुवात केली. १९५० च्या आसपास पूर्व किनाऱ्यावरील तुतिकोरिन, नागरकोईल (तमिळनाडू) येथेही मीठ उत्पादन होऊ लागले.

मीठ उद्योगाची पाहणी करण्यासाठी शासनाने मीठ विशेषज्ञांची एक समिती नेमली होती. तिच्या शिफारसीनुसार मीठ व सागरी रसायने यांचे उत्पादन वाढावे आणि त्यांचा दर्जाही सुधारावा या दृष्टीने संशोधन करण्यासाठी १९५४ मध्ये सेंट्रल सॉल्ट अँड मरीन केमिकल्स रिसर्च इन्स्टिट्यूटची भावनगर येथे स्थापना करण्यात आली. त्याचप्रमाणे मीठ-उत्पादक, राज्य शासने, शासकीय मीठ खाते व मिठावर आधारलेले उद्योगधंदे यांचे सहकार्य शासनाने घडवून आणले. त्यामुळे मीठ उत्पादनात बरीच प्रगती झाली आहे. आता भारत स्वतःची गरज भागवून मीठ निर्यातही करू लागला आहे.

उपयोग : आहारात, औषधोपचारात व उद्योगधंद्यात असा तीन प्रकारे मिठाचा मनुष्यास उपयोग होतो. आपल्या शरीरातील विविध द्रवांत आणि कोशिकांमध्ये (पेशींमध्ये) कमीजास्त प्रमाणात मीठ असते. शरीरातील अम्ल व क्षारक (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणारे संयुग) यांच्यामधील संतुलन, कोशिकांची पारगम्यता (कोशिकावरणांतून विविध द्रव्ये पार जाऊ देण्याची क्षमता), जल समतोल, तंत्रिकांची (मज्जातंतूंची) संवेदनक्षमता व तर्षण दाब [→ तर्षण] यांचे नियंत्रण करण्यासाठी मीठ आवश्यक असते. अन्नपचनासाठी लागणाऱ्या हायड्रोक्लोरिक अम्लाची जठरात निर्मिती व्हावी यासाठी मीठ लागते. मूत्र व घाम यांमधून काही प्रमाणात मीठ बाहेर टाकले जाते आणि त्याची भरपाई करण्यासाठी आहारात योग्य प्रमाणात मीठ असावे लागते. दररोज आहारात मनुष्य किती मीठ घेईल हे व्यक्तीची खाण्याची सवय व सभोवारची परिस्थिती यांवर अवलंबून असते. सामान्यतः मनुष्यास दररोज ५ ते १० ग्रॅ. मीठ पुरते आणि तेवढेच स्वयंपाकातील भाजीपाला व इतर खाद्यपदार्थ यांतून त्याला मिळते. उष्ण हवामानात घाम जास्त येत असल्यामुळे विशेषतः शारीरिक श्रम करणाऱ्यास यापेक्षा जास्त मीठ खावे लागते. अतिशय घाम आल्यास, पुनःपुन्हा उलट्या झाल्यास, दीर्घकाळ अतिसाराची बाधा झाल्यास, भाजल्यास व मूत्रवर्धक औषध अनेक दिवस घेत राहिल्यास मिठाची गरज वाढू शकते. मिठाच्या कमतरतेमुळे डोकेदुखी, शिसारी, अग्निमांद्य, स्नायूंची दुर्बलता व काही व्यक्तींत मानसिक गोंधळ संभवतो. शरीरात सोडियम आयनांचे (विद्युत् भारित अणूंचे) प्रमाण वाजवीपेक्षा जास्त झाल्यास शरीर पाणी साठवू लागते व त्यामुळे ⇨ शोफ होतो (शरीराला सूज येते). मीठ जास्त खाल्ल्याने रक्तदाबाचा विकारही बळावतो म्हणून शोफाची व रक्तदाबाची व्याधी असणाऱ्या व्यक्तींना मिठाच्या सेवनाचे नियंत्रण करावे लागते.

आहारात मिठाचे प्रमाण जास्त असल्यामुळेच अमेरिकन जनतेत रक्तदाबाचा प्रादुर्भाव झाला आहे, असा प्रचार अलीकडे करण्यात आला होता. काही आदिवासी लोकांच्या आहारात मीठ कमी असल्यामुळे रक्तदाबाची बाधा आढळत नाही असा पुरावाही देण्यात आला होता; परंतु त्यानंतर झालेल्या संशोधनाने असे निष्पन्न झाले आहे की, आदिवासी जमातीत रक्तादाबाची बाधा कमी प्रमाणात असते त्याचे कारण त्यांमध्ये लठ्ठपणा नसतो हे आहे. कारण लठ्ठपणा व रक्तदाब यांचा फार निकट संबंध असतो, हे सिद्ध झालेले आहे. रक्तदाबाचा विकार असणाऱ्या काही व्यक्तींमध्ये रेनीन या एंझाइमाचे (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनाचे) प्रमाण जास्त असते अशा रोग्यांनाच फक्त मीठ कमी करण्याची आवश्यकता असे; पण असे रोगी सु. ३० टक्केच असतात म्हणून लठ्ठपणा कमी करण्यासाठी रक्तदाबाची व्यथा असणाऱ्यांनी कमी कॅलरी असलेला आहार घेणे हे महत्त्वाचे आहे. मीठ कमी करण्याची गरज नाही.

मिठासारखी चव असणाऱ्या व मिठाऐवजी वापरता येण्याची शक्यता असलेल्या ऑर्निथिलटॉरीन व तीन इतर संयुगांचे संश्लेषण (कृत्रिम रीतीने घटक एकत्र आणून संयुग बनविण्याची क्रिया) हीरोशीमा विद्यापीठातील तीन जपानी शास्त्रज्ञांनी केलेले आहे. या

संयुगांत सोडियम नाही व ती पेप्टाइडे आहेत. ऑर्निथिलटॉरीन नेहमीच्या मिठापेक्षा दुप्पट खारट आहे. सध्या मिठाऐवजी वापरात असलेल्या पोटॅशियम क्लोराइडाची मागाहून राहणारी कडू चव या संयुगांच्या बाबतीत राहत नाही. रक्तदाबाधिक्य व इतर विकारांनी ग्रस्त असलेल्या रुग्णांच्या दृष्टीने ही संयुगे आशादायक वाटत असली, तरी ही संयुगे आहारात वापरणे कितपत बिनधोक आहे व त्यांचा चयापचय (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडी) कसा होतो, यासंबंधीच्या चाचण्या अद्याप घेण्यात आलेल्या नाहीत.

ब्रोमाइडे, आयोडाइडे, फिनॉल व मर्क्यूरिक लवणे यांमुळे विषबाधा झाल्यास उपचारात मीठ वापरतात. मुरगळणे, ठेचाळणे यांसारख्या दुखापतीत मिठाचा संतृप्त विद्राव शेक देण्यासाठी वापरतात. अतिसारासारख्या रोगात शरीरातील पाणी व त्याबरोबरच मीठ जास्त प्रमाणात बाहेर टाकले जाते म्हणून त्याची भरपाई करण्यासाठी रक्ताइतकाच तर्षण दाब असेल अशा विशिष्ट संहतीचा मिठाचा विद्राव शिरेतून शरीरात भरतात. त्यात सु. ०·८३% मीठ असते.

मानवाच्या व प्राण्यांच्या बऱ्याच रोगांत मीठ व मिठाचा पाण्यातील विद्राव औषध म्हणून फार प्राचीन काळापासून उपयोग करण्यात येतो. यासाठी मीठ तसेच वा इतर अन्य पदार्थांबरोबर वापरले जाते. बाह्य रोगांवर १-२% मीठ वा विद्राव प्रक्षालक (पृष्ठभाग साफ करणारा पदार्थ), ५% पर्यंत शामक व शीतक म्हणून, तर ५% व त्याहून जास्त प्रमाण असलेला मीठ विद्राव पूतिरोधक (पू होण्यास विरोध करणारा पदार्थ) म्हणून वापरतात. पोटात घेतल्यास मिठाची सौम्य मात्रा वायुहर, पाचक व पौष्टिक; मध्यम मात्रा रेचक, मूत्रल (लघवी साफ करणारी) इ. आणि उच्च मात्रा वांतिकारक व कृमिनाशक असते. जलविद्राव्य मीठ बस्ती, गुळणी, डुश (त्वचा वा योनिमार्ग, गर्भाशय आदी धुण्याची क्रिया) इत्यादींसाठीही वापरतात. गरम केलेले मीठ मुरगळणे, ठेचाळणे यांसारख्या दुखापतींत दुखऱ्या भागावर लावल्यास तेथील वेदना थांबतात, तर सुजलेले सांधे इत्यादींवर लावल्यास सूज कमी होते. मीठ जखमेवर पिस्कारल्यास ते जखमेतील पाणी काढून टाकते व जखम लवकर बरी होण्यास मदत करते. सर्व प्रकारचे त्वचारोग, डोकेदुखी, नाक फुटणे व नेत्ररोगांवर मीठ उपयुक्त आहे. कार्बन मोनॉक्साइड, सिल्व्हर नायट्रेट, फिनॉल, ब्रोमीन, पारा आदी विषांवर उतारा म्हणून मीठ वापरले जाते. साखर वा मॅग्नेशियम सल्फेट यांबरोबर मीठ वापरल्यास जखमा बऱ्या होतात. मीठ आणि मॅग्नेशियम सल्फेट हे मिश्रण पोटात घेतल्यास त्याचा रेचक म्हणून उपयोग होतो. मीठ व ५% बाभळीचा डिंक यांचा उपयोग बेशुद्धी व झटके यांवर करतात. आयुर्वेदीय उपचारात मीठ अजवान, हिंग, नारळ इत्यादींबरोबर वापरण्यात येते.

अनेक खाद्यपदार्थ टिकविण्यासाठी मीठ वापरले जाते; उदा., लोणची, लोणी, मासे, मांस इत्यादी. काही पदार्थांची रुची वाढावी म्हणूनही उदा., फरसाण, खारे दाणे, पाव, बिस्किटे इत्यादींत मिठाचा उपयोग केला जातो.

मनुष्याप्रमाणे गुरेढोरे यांनाही मिठाची गरज असते.

कातडी कमावण्यासाठी आणि अनेक उद्योगधंद्यांत प्रशीतनासाठी मिठाचा उपयोग केला जातो. चिनी मातीच्या भांड्यांना झिलई येण्यासाठी आणि एनॅमल-वस्तू करण्याच्या धंद्यात मीठ वापरले जाते. आयन-विनिमयाने अफेनद पाणी फेनद बनविताना वापरलेल्या आयन-विनिमयक रेझिनाचे पुनरुज्जीवन करण्यासाठी मीठ वापरतात [→ आयन-विनिमय]. याशिवाय वस्त्रोद्योगात व कागद-लगदा उत्पादनात, धातु-उद्योगात अभिवाह (धातू वा धातुक-कच्च्या रूपातील धातू-वितळविताना तयार होणाऱ्या द्रवाचा पातळपणा वाढविण्यासाठी व मलद्रव्ये त्याच्यातून धातुमळीच्या रूपात निघून जावी म्हणून त्यात टाकण्यात येणारा पदार्थ) म्हणून आणि खनिज तेल प्राप्तीसाठी छिद्रण करताना वापरावयाच्या पंक-मिश्रणात (चिखलमिश्रणात) तसेच शास्त्रीय उपकरणात सोडियम-प्रकाश मिळावा यासाठी मिठाचा वापर केला जातो.

अनेक औद्योगिक रसायनांची निर्मिती मिठापासून सुरू होते. सोडियम धातू, धुण्याचा व खाण्याचा सोडा, दाहक (कॉस्टिक) सोडा, क्लोरीन, हायड्रोक्लोरिक अम्ल व विरंजक (रंग घालविण्यासाठी वापरण्यात येणारे) चूर्ण ही त्यांपैकी महत्त्वाची रसायने होत.

उत्पादन पद्धती : समुद्राच्या पाण्याचे किंवा खाऱ्या जलाशयाच्या अथवा झऱ्याच्या खाऱ्या पाण्याचे बाष्पीभवन करून, तसेच सैंधवाच्या खाणीतून खणून काढून मिठाचे उत्पादन केले जाते. काही देशांत गाळाच्या खडकांमध्ये मीठ सैंधवाच्या रूपाने आढळते. ते स्फटिकी, कणिदार किंवा शिलाखंडासारख्या घनरूपात असते. उथळ खाणीमधील सैंधव इतर खनिजांच्या खाणीप्रमाणे सुरुंग लावून सुटे करून वाहक पट्ट्याच्या साहाय्याने किंवा गाड्यांवर लादून बाहेर काढले जाते. खाण खोल असेल, तर खोदकाम इतर खनिजांच्या खोल खाणीप्रमाणेच करतात. फार खोलवर असलेल्या खाणीतील मीठ मिळविण्यासाठी मिठाच्या थरापर्यंत छिद्रण करून त्यात समकेंद्री नळ (एकात एक बसणारे दोन नळ) बसवितात व त्यांतून पाणी आत सोडतात. सैंधव पाण्यात विरघळून जे खारे पाणी बनते ते पंपाने वर काढतात. त्याचे बाष्पीभवन केले म्हणजे मीठ मिळते. अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, जर्मनी, अर्जेंटिना, मेक्सिको, चीन व रशिया या देशांत सैंधवाच्या खाणी आहेत. भारतात मंडीजवळ (हिमाचल प्रदेश) काही सैंधव खाणी आहेत; पण त्यांचे उत्पादन फार थोडे आहे.

जागतिक मीठ उत्पादन मुख्यतः भूमीवरील खाऱ्या पाण्याच्या साठ्यांपासून होते. असे उल्लेखनीय साठे म्हणजे मृत समुद्र (जॉर्डन व इझ्राएल यांच्या दरम्यान असलेले खारे सरोवर), अमेरिकेतील उटा राज्यातील ग्रेट सॉल्ट लेक, ब्रिटनमधील खाऱ्या पाण्याच्या विहिरी होत. भारतातील असे साठे म्हणजे सांभर सरोवर, डिडवाना व पाचभद्रा येथील खाऱ्या पाण्याच्या विहिरी आणि तमिळनाडूमधील वेदारण्यम् व आदिरामपटनम् येथील खाऱ्या पाण्याचे जलाशय होत.

समुद्राच्या पाण्यापासून मिळविलेल्या मिठाचा क्रमांक जागतिक उत्पादनात शेवटचा लागतो. भारतात मात्र एकंदर उत्पादनापैकी सु. ७५% मीठ उत्पादन समुद्राच्या पाण्यापासून होते. बाष्पीभवन करण्यासाठी जेथे शक्य असेल तेथे सूर्याच्या उष्णतेचा उपयोग करतात. इतरत्र इंधन जाळून बाष्पीभवन घडवितात.

सूर्याच्या उष्णतेने बाष्पीभवन करण्याची पद्धत : समुद्राच्या पाण्यापासून मीठ बनविण्यासाठी अनुकूल हवामान आणि विस्तीर्ण व पाणी झिरपणार नाही अशी जमीन यांची आवश्यकता असते. कोरडी हवा व कमी पर्जन्यमान असलेल्या प्रदेशात मीठ पिकविणे सोपे असते. त्यांतील काही मिठागरात बांध घालून खाचरे बनविलेली असतात. त्यांतील काही खाचरांत भरतीच्या वेळी समुद्राचे पाणी आत घेऊन साठवितात. अशा खाचराला 'खजिना' म्हणतात. त्यातील पाणी नंतर 'तापवणी' नामक खाचरात घेऊन त्याची घनता सु. १०° बाऊमे होईपर्यंत त्याचे बाष्पीभवन होऊ देतात. त्यामुळे कॅल्शियम कार्बोनेट व कॅल्शियम सल्फेट ही लवणे बाहेर पडतात. त्यानंतर पाणी 'कोंडी' नावाच्या खाचरात सोडतात व तेथे त्याची घनता २४° बाऊमे होईपर्यंत त्याचे बाष्पीभवन चालू देतात. यामुळे मिठाचा संतृप्त विद्राव बनून मीठ बाहेर पडू लागते. सु. ७७% मीठ बाहेर पडले म्हणजे ते काढून घेतात आणि उरलेला विद्राव (रेच) कोंडीतून बाहेर टाकतात. त्यामध्ये अनेक मॅग्नेशियम सल्फेट, मॅग्नेशियम क्लोराइड, पोटॅशियम क्लोराइड इ.

उपयुक्त सागरी लवणे असतात. ती काढून घेण्यासाठी रेच वापरतात [→ सागरी रसायने].

काही ठिकाणी खारे पाणी मिठागराच्या जमिनीत झिरपल्याने उत्पादनात तूट येते. यावर उपाय म्हणून तमिळनाडूत ध्रांगध्रा केमिकल वर्क्सने ४७·७ हे. क्षेत्राला पॉलिथिनाच्या तक्त्यांचे अस्तर लावण्याचा प्रयोग केला तेव्हा मिठाचे उत्पादन एका वर्षात ३८,००० टनांवरून ५७,५०० टनांवर गेले. मात्र यासाठी होणारा खर्च कितपत परवडतो याचा अभ्यास झालेला नाही.

सरोवरातील अथवा खाऱ्या पाण्याच्या विहिरीतील पाण्यापासून मीठ काढण्याची कृती वरीलप्रमाणेच आहे. काही खाऱ्या पाण्यात मॅग्नेशियमाची लवणे नसतात. उदा., सांभर सरोवराच्या पाण्यात मॅग्नेशियमाची लवणे नाहीत; पण सोडियम सल्फेट व सोडियम कार्बोनेट यांचे अंश मोठ्या प्रमाणात आहेत.

इंधनाच्या उष्णतेने बाष्पीभवन करण्याच्या पद्धती : इंधनाच्या उष्णतेने मीठ उत्पादन करण्यासाठी पुढील पद्धती वापरल्या जातात.

उघड्या काहिलीची पद्धत : खारे पाणी पोलादाच्या उघड्या काहिलींमध्ये घेऊन ते दगडी कोळसा, लाकूड अथवा ज्वलनशील वायू वापरण्याच्या भट्टीच्या योगाने तापवितात. बारीक मीठ हवे असेल, तर खाऱ्या पाण्याच्या उकळबिंदूइतके तापमान ठेवतात व मीठ जसजसे बाहेर पडेल तसतसे काढून घेतात. जाडे मीठ बनविण्यासाठी तापमान यापेक्षा कमी ठेवून जमणारे मीठ आठवड्यांतून एकदाच वेगळे करतात. चीन व जपानमध्ये ही पद्धत वापरली जाते.

कणिकारक काहिलीची पद्धत : या पद्धतीत वापरण्याच्या टाकीमध्ये (काहिलीमध्ये) बुडापासून काही सेंमी.वर नळ्यांची वेटोळी बसविलेली असून त्यांतून वाफ सोडून उष्णता देण्याची व्यवस्था असते. टाकीमध्ये खारे पाणी घेऊन बाष्पीभवन होऊ दिले म्हणजे प्रथम तयार झालेले स्फटिक विद्रावावर तरंगतात व नंतर त्याखाली त्यांची पोकळ स्तूपाकृती वाढ होऊ लागते व अखेर स्फटिक तळाशी बसतात. तेथून ते यांत्रिक पद्धतीने मथून मथून काढून घेतले जातात.

निर्वात काहिलीची पद्धत : या पद्धतीत खारे पाणी त्रिविध परिणामी वाष्पनपात्रामध्ये [→ बाष्पीकरण] वाफ खेळविलेल्या नळ्यांच्या योगाने निर्वात स्थितीत तापविले जाते. लवण स्फटिक काहिलीच्या तळाच्या भागात जमतात, ते काढून घेतात व निर्वात गाळण पद्धतीने वेगळे केल्यावर वड्यांच्या रूपाने मिळतात. ते १७५° से. तापमानास तापवून वाळवितात. नंतर ते क्रमाक्रमाने छिद्रे लहान होत जाणाऱ्या चाळण्यांतून चाळून त्यांचे रवाळ मीठ, भोजन-मीठ (टेबल सॉल्ट) व खाद्य मीठ असे प्रकार वेगळे काढतात.

ऑल्बर्जर पद्धत : याकरिता वापरावयाच्या उपकरणात मिठाच्या विद्रावावरील दाब क्रमाक्रमाने वाढवीत शेवटी तापमान १४३° से. होईल इतका वाढवितात व नंतर तो क्रमशः कमी करीत वातावरणाच्या दाबाइतका खाली आणतात. स्फटिकीभवन होऊ लागल्यावर विद्राव उघड्या काहिलींमध्ये घेऊन जास्त स्फटिकीकरण होऊ देतात व केंद्रोत्सारण पद्धतीने [→ केंद्रोत्सारण] मीठ वेगळे काढून कोरडे करतात. या पद्धतीने मीठ घनाकृती स्फटिक व पत्री यांच्या रूपांत मिळते.

प्रथम खारे पाणी गोठविणे व बनलेले बर्फ वेगळे काढल्यावर उरलेल्या संहत विद्रावाचे बाष्पीभवन करणे अशीही मीठ मिळविण्याची एक पद्धत आहे.

शुद्धीकरण : सूर्याच्या उष्णतेने बनविलेल्या सागरी मिठात माती, वाळूचे सूक्ष्म कण, मॅग्नेशियम व कॅल्शियम सल्फेटे आणि मॅग्नेशियम व पोटॅशियम क्लोराइडे यांची आणि सांभर सरोवरातील पाण्यापासून बनविलेल्या मिठात सोडियमाचे कार्बोनेट, बायकार्बोनेट व सल्फेट या पदार्थांची अशुद्धी असते. निरनिराळ्या उपयोगांसाठी लागणारे मीठ वेगवेगळ्या प्रकारांनी शुद्ध करून घ्यावे लागते.

मिठाच्या संहत विद्रावाने धुतल्यास अशुद्ध मीठ बरेच सुधारते. त्यासाठी चूर्ण केलेले अशुद्ध मीठ प्रथम अशा संहत विद्रावाबरोबर ढवळून नंतर साध्या पाण्याने धुतात. अविद्राव्य पदार्थ व मॅग्नेशियमाची लवणे यामुळे निघून जातात, परंतु कॅल्शियम सल्फेट तसेच राहते. ज्या ठिकाणी तेही दूर करावयाचे असेल तेथे मिठाच्या संहत विद्रावाने अशुद्ध मीठ धुतल्यावर ते प्रथम सोडियम हायड्रॉक्साइड व कॅल्शियम ऑक्साइड यांच्या किंवा सोडियम हायड्रॉक्साइड व सोडियम कार्बोनेट यांच्या विद्रावांबरोबर मिसळतात आणि शेवटी बेरियम क्लोराइड वापरून कॅल्शियम सल्फेटरहित मीठ मिळवितात.

भावनगर येथील सेंट्रल सॉल्ट अँड मरीन केमिकल्स रिसर्च इन्स्टिट्यूटने मिठाच्या उत्पादनाची व शुद्धीकरणाची एक साधी व स्वस्त प्रक्रिया बसविली आहे. तीमध्ये प्रथम मिठाचा संतृप्त विद्राव बारीक वाळूच्या थरातून गाळून काढतात. यामुळे त्यातील संधारित (लोंबकळणारे) अविद्राव्य पदार्थ दूर होतात. त्यानंतर तो विद्राव स्फटिकीकरण काहिलीत नेतात. या काहिलीच्या आतील बाजूंना पॉलिथीन अथवा तत्सम पदार्थाचे तक्ते लावलेले असतात. तेथे सूर्याच्या उष्णतेने मिठाचे स्फटिकीकरण होऊ लागते. मिठाबरोबर कॅल्शियम सल्फेटही अवक्षेपित (अविद्राव्य साख्याच्या रूपात अलग होणे) होऊ नये यासाठी विद्राव मिठाने अतितृप्त होण्याच्या मर्यादेपेक्षाही पलीकडे गेलेल्या अवस्थेत असताना काहिलीत भरतात. त्यानंतर मीठ केंद्रोत्सारण यंत्राने वेगळे काढून विद्रावाइतक्याच पाण्याने धुवून काढतात. या पद्धतीने ९९·३% शुद्ध मीठ मिळते.

कोष्टक क्र. १. काही प्रमुख देशांचे मिठाचे उत्पादन (१९८०).

देश	उत्पादन (हजार टनांत)
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	३६,६०७
ऑस्ट्रेलिया	५,३३५
इझ्राएल	३,९९७
कॅनडा	७,०२९
चीन	१७,२८०
जपान	१,११२
नेदर्लंड्स	३,४६४
प. जर्मनी	१२,६५५
पू. जर्मनी	३,१२८
पोलंड	४,५३३
फ्रान्स	७,१०३
ब्राझील	२,९९४
ब्रिटन	६,५८६
भारत	८,००४
मेक्सिको	५,९८७
रशिया	१४,६०६
रूमानिया	५,०३६
स्पेन	३,५०९

जागतिक उत्पादन : १९८० मध्ये मिठाचे एकूण जागतिक उत्पादन १६,४७,२८,००० टन झाले होते. त्यातील काही प्रमुख देशांचे उत्पादन कोष्टक क्र. १ मध्ये दिले आहे.

भारतीय उद्योग : बाष्पीभवनास अनुकूल हवामान व पाणी न झिरपणारी जमीन उपलब्ध असल्यामुळे भारतीय मीठ उत्पादनाचा सु. ७५% भाग मिठागरात समुद्राच्या पाण्याचे अथवा खाऱ्या सरोवराच्या व विहिरींच्या पाण्याचे सूर्याच्या उष्णतेने बाष्पीभवन करून केले जाते.

सौराष्ट्र व कच्छच्या किनाऱ्यावर मोठी मिठागरे असून त्यांपासून एकूण भारतीय उत्पादनाच्या सु. ५२% उत्पादन होते. त्यानंतर

तमिळनाडूचा (सु. १५%) क्रमांक लागतो. १९८० सालचे मिठाचे राज्यवार उत्पादन कोष्टक क्र. २ मध्ये दिले आहे.

कोष्टक क्र. २. भारतातील विविध राज्यांतील मिठाचे उत्पादन (१९८०).

राज्य	उत्पादन (टनांत)
गुजरात	४३,१२,९००
तमिळनाडू	१६,०२,०००
राजस्थान	९,३७,२००
महाराष्ट्र	४,९४,५००
आंध्र प्रदेश	४,०४,२००
ओरिसा	१,१८,०००
गोवा, दमण व दीव	१५,७००
कर्नाटक	१४,९००
प. बंगाल	१२,७००
हिमाचल प्रदेश	४,७००
पाँडिचेरी	३००

महाराष्ट्रात जून ते सप्टेंबर या महिन्यांत किनारपट्टीवर सु. २०० ते २५० सेंमी. पाऊस पडतो व तापमान २६–२९° से. आणि आर्द्रता ६०–७०% असल्यामुळे परिस्थिती मीठ उत्पादनास फारशी अनुकूल नाही. वसई, भाइंदर, उरण, पेण, भांडूप व शिरोडा येथे मिठागरे आहेत. येथे लहान लहान जमिनीच्या तुकड्यांवर उत्पादन केले जाते. कोकण किनाऱ्यावर जोराचा पाऊस असल्यामुळे व मिठागरांसाठी सोयीची जमीन नसल्यामुळे तेथे मिठाचे उत्पादन करणे महाग पडते. मुंबई शहराची वाढ अनिर्बंध होत असल्याने मुंबईजवळची काही मिठागरे बंद पडली आहेत व आणखीही काही बंद करावी लागतील. गुजरातमधून येणारे मीठ जास्त शुद्ध असून स्वस्त पडते.

मीठ उद्योगाखाली भारतात १९८२ मध्ये सु. ७५,५१८ हेक्टर जमीन होती. ४ हेक्टरांखालील १·७२%, ४ ते ४० हेक्टर १०·७३%, ४० हेक्टरांपेक्षा जास्त ७९·०२% व सहकारी विभागात ८·५३% अशी तिची वर्गवारी करण्यात आलेली होती. १९८२ मधील एकूण मीठ उत्पादनापैकी समुद्रापासून ७३·२८%, देशांतर्गत जलविभागापासून २४·३३%, खाऱ्या तलावापासून २·३३% व खनिज मीठ ०·०६% असे उत्पादन झाले. हे उत्पादन सार्वजनिक क्षेत्रातून ६·९९%, खाजगी क्षेत्रातून ६४·०४%, सहकारी क्षेत्रातून १०·३८% व विना परवाना क्षेत्रातून १८·५९% झाले. भारतातील गुजरात (क्षेत्र ५३·३१%, उत्पादन ५१·३३%), तमिळनाडू (१६·८६%, २५·१६%), राजस्थान (४·४५%, १०·१७%), महाराष्ट्र (११·४१%, ५·९८%) व आंध्र प्रदेश (८·२७%, ५·३०%) ही पाच राज्ये देशाच्या उत्पादनापैकी ९७·९४% उत्पादन करतात व या राज्यांतील क्षेत्र ९४·३२% आहे.

मिठाचा धंदा बहुतांशी खासगी मालकीचा आहे व मिठाचे उत्पादन या धंद्याशी परंपरागत निगडित असलेल्या कामगारांच्या हातात आहे. हे कामगार मिठाच्या मोसमात मिठागरावर व पावसाळ्यात आपल्या शेतावर काम करतात. १९८२ मध्ये भारतात ५०० हून अधिक मीठ उत्पादक केंद्रे होती व त्यात सु. २१,००० कामगार होते.

मिठाचे उत्पादन दहा एकरांपेक्षा जास्त क्षेत्रात करावयाचे असेल, तर सरकारच्या मीठ खात्याकडून परवाना मिळवावा लागतो व विक्री करताना ४० किग्रॅ.वर ७ ते १४ पैसे पर्यंत उपकर भरावा लागतो. दहा एकरापर्यंत क्षेत्र असल्यास कर-माफी आहे किंवा सहकारी तत्त्वावर उत्पादन करणाऱ्या मिठागरांतील भागीदारांचे व्यक्तिगत क्षेत्र प्रत्येक १० एकरापर्यंत असले तरी हा उपकर भरावा लागत नाही.

देशांतर्गत मिठाचे वाटप भारत सरकारच्या रेल्वे खात्याने व मीठ खात्याने तयार केलेल्या विभागीय पद्धतीने होते. मीठ उत्पादन केंद्रावरील किंमत क्विंटलला रु. १ पासून रु. ४ पर्यंत आहे. मंडीच्या मिठाची (सैंधवाची) किंमत बरीच जास्त म्हणजे क्विंटलला रु. ७ ते १२ आहे.

स्वातंत्र्यपूर्व काळात भारतात मिठाची आयात करावी लागत असे. १९५४ पर्यंत ही आयात होत होती व त्यानंतर ती पूर्णपणे बंद झाली. १९५१ नंतर भारतातून मिठाची निर्यात होऊ लागली. ही निर्यात प्रामुख्याने जपान व अतिपूर्वेकडील देश, श्रीलंका, नेपाळ, आफ्रिकेतील देश, मध्य-पूर्व आशियातील देश इ. देशांना होते. कोष्टक क्र. ३ मध्ये भारतातील मिठाचे उत्पादन, आयात व निर्यात यांची आकडेवारी दिलेली आहे.

कोष्टक क्र. ३. भारतातील मिठाचे उत्पादन, आयात व निर्यात

वर्ष	उत्पादन (हजार टनांत)	आयात (हजार टनांत)	निर्यात (हजार टनांत)
१९४७	२,०२१·०	३४८·०	—
१९५१	२,७४४·०	५०·०	११२·०
१९६१	३,४८०·०	—	१५८·०
१९७१	५,४२६·१	—	३११·०
१९७९	७,०३७·०	—	२५०·०
१९८०	८,००४·०	—	उपलब्ध नाही
१९८१	८,९२३·२	—	उपलब्ध नाही

मीठ उद्योगाच्या विकासासाठी केंद्र सरकारने भारतीय मीठ आयोग स्थापन केला आहे. त्याचे मुख्य कार्यालय जयपूर (राजस्थान) येथे आहे. मुंबई, मद्रास, अहमदाबाद व कलकत्ता येथे विभागीय कार्यालये असून पहिली तीन कार्यालये मीठ उपआयुक्त यांच्या अधिकाराखाली, तर कलकत्ता येथील विभागीय कार्यालय आणि जामनगर (गुजरात), काकिनाडा (आंध्र प्रदेश) व तुतिकोरिन (तमिळनाडू) ही उपविभागीय कार्यालये साहाय्यक मीठ आयुक्त्यांच्या अधिकाराखाली आहेत. याशिवाय अधीक्षकांच्या अधिकाराखालील १३ मंडले आहेत.

भारतीय मिठाचे काही प्रकार : करकच, बरगरा, कप्पा, क्यार, पॅन, रेस्ता व वजनी ही काही भारतीय मिठांची नावे आहेत. करकच मीठ शुद्ध असून ते सौराष्ट्रात मोठ्या प्रमाणावर होते. बरगरा मीठ कच्छच्या रणातील आगरांमध्ये होते. त्याचे स्फटिक मोठे व कठीण असल्याने दूरवर पाठविण्यास हा प्रकार सोयीचा असतो. कप्पा मिठाच्या कणांचा आकार पोह्यासारखा असून ते वजनाला हलके असते. क्यार, पॅन व रेस्ता ही नावे सांभर सरोवरातील पाण्यापासून होणाऱ्या मिठाला दिलेली आहेत. महाराष्ट्रात वजनी मीठ होते. ते वजनदार असून त्यात मातीचा अंश असल्याने ते अशुद्ध असते.

भारतीय मानक संस्थेने निरनिराळ्या उपयोगाकरिता वापरावयाच्या प्रकारात शुद्ध मीठ किती असले पाहिजे याची मानके (प्रमाणे) ठरविली आहेत. त्यांपैकी काही पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत (शुद्ध मिठाची टक्केवारी कंसात दिली आहे) : भाजीपाला व फळे टिकविण्यासाठी (९९·७), लोण्यात मिसळण्यासाठी (९९·६), औषधांसाठी (९९·५), खनिज रासायनिक उद्योगधंद्यासाठी (९८), मासे टिकविण्यासाठी (९८), भोजनात वापरण्याचे सुप्रवाही (९७), खाण्यासाठी (९६), प्राण्यांकरिता चाटण्याच्या विटांच्या रूपात (८८).

आयोडीनयुक्त मीठ : ⇨ *गलगंड* या विकाराला प्रतिकारक म्हणून हे उपयोगी पडते. भारतात असे मीठ सांभर व खाराघोडा येथे हिंदुस्थान सॉल्ट् लि. हा कारखाना व कलकत्त्यास मीठ खाते तयार करते. मिठावर पोटॅशियम आयोडेटाचा फवारा मारून ते बनविले जाते. सेंट्रल सॉल्ट अँड मरीन केमिकल्स रिसर्च इन्स्टिट्यूटने कॅल्शियम आयोडेटाचा वापर

करणारी जास्त कार्यक्षम पद्धत अलीकडे सिद्ध केली आहे. भारतास अशा मिठाची सु. ५ लक्ष टनांची दरसाल गरज असते. भारतात अशा मिठाचे उत्पादन १९७१ मध्ये ७२,३६१ टन, १९७६ मध्ये १,६२,४९३ टन व १९८० मध्ये १,९९,००० टन झाले.

लोहयुक्त मीठ : आहारात असलेल्या लोहन्यूनतेमुळे उद्‌भवणाऱ्या ⇨ पांडुरोगावर उपाय म्हणून हैदराबाद येथील नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ न्यूट्रिशन या संस्थेने लोहयुक्त मिठाचा उपयोग सर्वत्र करावा असे सुचविले आहे. मीठ हे काही थोड्याच ठिकाणी तयार केले जाते व ते सर्वत्र वापरले जाते त्यामुळे आहारातील लोहाच्या जोडीला लोहयुक्त मीठ वापरणे सोईचे होईल. याकरिता शास्त्रज्ञांनी लोहाचा आयर्न सल्फेटाच्या स्वरूपात वापर केला, कारण शरीरातील ऊतके (पेशी समूह) त्याचे सुलभ रीतीने अभिशोषण करू शकतात; तथापि फेरस सल्फेटाने मिठाचा रंग बदलत असल्याने प्रत्येक ग्रॅम मिठात ३·५ मिग्रॅ. ऑर्थोफॉस्फोरिक अम्ल (त्यामुळे रंगात बदल होत नाही) व ५ मिग्रॅ. सोडियम अम्ल सल्फेट (लोहाचे अभिशोषण सुधारण्याकरिता) याचा उपयोग करतात. यामुळे आठ महिनेपर्यंत रंग न बदलता मिठाची गुणवत्ता टिकून राहते. गलगंड व पांडुरोग या दोहोंनाही एकाच वेळी प्रतिकार करण्यासाठी लोह व आयोडीन यांनी युक्त असे मीठ तयार करण्याचे प्रयत्न शास्त्रज्ञ करीत आहेत.

उपपदार्थ उत्पादन : समुद्राच्या पाण्यातून मीठ काढून घेतल्यानंतर शिल्लक राहणाऱ्या विद्रावात कॅल्शियम सल्फेट, मॅग्नेशियम क्लोराइड, मॅग्नेशियम सल्फेट, मॅग्नेशियम ब्रोमाइड व सोडियम सल्फेट आणि पोटॅशियम लवणे असतात. ती काढून घेणेही महत्त्वाचे असते. सांभर सरोवरातील उरलेल्या विद्रावापासून सोडियम सल्फेट, सोडियम कार्बोनेट व बायकार्बोनेट ही लवणे मिळतात.

खाराघोड येथील पायोनियर मॅग्नेशिया वर्क्स हा १९१५ साली स्थापन झालेला उपपदार्थ मिळविण्याचा पहिला भारतीय कारखाना होय. त्यानंतर १९३१ मध्ये ओखा सॉल्ट वर्क्स हा कारखाना निघाला. हाच त्यानंतर टाटा केमिकल्स लि. म्हणून प्रसिद्ध झाला. मॅग्नेशियम सल्फेट, पोटॅशियम क्लोराइड व मॅग्नेशियम क्लोराइड हे उपपदार्थ यात काढले जात, तसेच मॅग्नेशियम ब्रोमाइडापासून ब्रोमीन तयार केले जाते. त्यानंतर कांडला येथे युनायटेड सॉल्ट वर्क्स अँड इंडस्ट्रीज, जामनगरला दिग्विजयसिंगजी सॉल्ट वर्क्स व हालर सॉल्ट अँड केमिकल वर्क्स आणि आदिरामपटनम् येथे मेत्तूर केमिकल अँड इंडस्ट्रियल कॉर्पोरेशन या कारखान्यांनी कॅल्शियम सल्फेट (जिप्सम) मिळविण्यास सुरुवात केली. सिमेंट उद्योगाची वाढ झाल्यामुळे जिप्समाची मागणीही वाढली आहे आणि समुद्राच्या शेष विद्रावापासून जिप्सम मिळण्याचे आणखीही काही कारखाने सुरू झाले. कुडा येथील महालक्ष्मी सॉल्ट वर्क्स, जाफराबाद येथील काठियावाड इंडस्ट्रीज लि. व नवाब सिदी महमदखान सॉल्ट वर्क्स, साबिया येथील नवानगर सॉल्ट व केमिकल इंडस्ट्रीज, तुतिकोरिनचे तुतिकोरीन सॉल्ट रिफायनरीज लि. व मॅन्नेरिएट अँड सन्स हे त्यांपैकी मुख्य होत.

इ. स. १९६९ मध्ये ६४,५१९ टन जिप्सम; ७,७३८ टन मॅग्नेशियम क्लोराइड; ३८ टन मॅग्नेशियम सल्फेट; ३,४५५ टन सोडियम सल्फेट व ४८ टन पोटॅशियम क्लोराइड मिळविले गेले.

भावनगर येथील सेंट्रल सॉल्ट अँड मरीन केमिकल्स रिसर्च लॅबोरेटरीने शेष विद्रावातून उपपदार्थ मिळविण्याच्या काही कार्यक्षम प्रक्रिया बसविल्या आहेत.

पहा : सागरी रसायने.

संदर्भ : 1. Aggarwal, S. C. *Salt Industry in India*, New Delhi, 1977.
2. Bhatt, M. P.; Bokil, K. K. *Salt Industry in India from Fifties to Eighties, A Brief Review*, Salt Research and Industry, Vol. 18 No. 1, March, 1982. 3. C. S. I. R., *The Wealth of India, Industrial Products, Part VII*, New Delhi, 1971. 4. Kaufmann, D. W. *Sodium Chloride*, New York, 1960.

दातार, दि. श्री.; केळकर, गो. रा.

मीठ कर : पहा कर, वस्तुविनिमयावरील.

मीठापूर : गुजरात राज्याच्या जामनगर जिल्ह्यातील औद्योगिक वसाहतीचे शहर. हे द्वारकेच्या उत्तरेस सु. १९ किमी. आणि ओखा बंदरापासून सु. ८ किमी. अंतरावर आहे. लोकसंख्या १९,०१४ (१९८१). ही वसाहत विरमगाव–ओखा रुंदमापी लोहमार्गावरील स्थानक आहे. टाटा केमिकल्स लिमिटेड कंपनीने १९३९ साली येथे मीठ व विविध रसायननिर्मितीचा मोठा उद्योग सुरू केला. त्यासाठी येथे एक स्वतंत्र औद्योगिक वसाहत उभारली. सोडा ॲश, कॉस्टिक सोडा, द्रवरूप फ्लोराइड, विरंजक चूर्ण, हायड्रोक्लोरिक अम्ल, झिंक क्लोराइड यांसारखी रसायने येथे तयार करतात. येथे टाटा कंपनीतर्फे शैक्षणिक संस्था, वैद्यकीय व इतर नागरी सेवा इ. सुविधा उपलब्ध करण्यात आल्या आहेत.

जाधव, रा. ग.

मीड, जेम्स एडवर्ड : (२३ जून १९०७ –). सुविख्यात ब्रिटिश अर्थशास्त्रज्ञ. आंतरराष्ट्रीय व्यापार व भांडवल हालचाली यांसंबंधीच्या सैद्धांतिक लेखनामुळे १९७७ मधील अर्थशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचे बर्टिल ओह्‌लिन या स्वीडिश अर्थशास्त्रज्ञांबरोबरीचे मानकरी. महायुद्धकाळातील ब्रिटिश अर्थव्यवस्थानीतीवर मीड यांच्या विचारांचा फार मोठा प्रभाव पडल्याचे दिसून येते. दोन खंडांत प्रसिद्ध झालेल्या त्यांच्या *द थिअरी ऑफ इंटरनॅशनल इकॉनॉमिक पॉलिसी* (१९५५) या ग्रंथासाठी त्यांना नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

जेम्स एडवर्ड मीड

मीड यांचा जन्म ग्रेट ब्रिटनच्या डॉर्सेट परगण्यातील स्वानिज येथे झाला. ऑरिएल महाविद्यालयातून प्रथम श्रेणीत पदवी संपादन; केंब्रिज येथे पदव्युत्तर शिक्षण (१९३०-३१). तेथे सुप्रसिद्ध अर्थशास्त्रज्ञ जॉन मेनार्ड केन्स यांच्या *ट्रीटिज ऑन मनी* या ग्रंथावरील चर्चासत्रात भाग घेण्याची संधी मीडना मिळाली. त्यानंतर ते ऑक्सफर्डच्या हर्टफर्ड महाविद्यालयात अधिछात्र म्हणून काम करू लागले (१९३०–३७). येथेच त्यांचे *ॲन इंट्रोडक्शन टू इकॉनॉमिक ॲनलिसिस अँड पॉलिसी* हे पहिले पुस्तक प्रसिद्ध झाले (१९३६). त्यात त्यांनी साकलिक अर्थशास्त्र व अपूर्ण स्पर्धा यांचे सुस्पष्ट विवेचन केले. केन्सप्रणीत संकल्पनांची पद्धतशीर मांडणी करणारे पहिले पाठ्यपुस्तक म्हणून ते विशेष गाजले. यापुढील दहा वर्षांचा काळ (१९३७–४७) मीड यांनी राष्ट्रसंघाच्या 'वित्तविभाग व आर्थिक गुप्तवार्ता सेवे'चा सदस्य म्हणून तसेच त्या संस्थेच्या जागतिक अर्थसर्वेक्षणांचा संपादक म्हणून (१९३८–४०) आणि नंतर मंत्रिमंडळ कार्यालयाच्या अर्थविभागाचा सदस्य (१९४०–४५) व संचालक (१९४६-४७) म्हणून घालविला. या काळात त्यांनी निरीक्षिलेल्या आंतरराष्ट्रीय आर्थिक समस्या व दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळातील आर्थिक पुनर्रचना कार्यक्रम या सर्वांचे प्रतिबिंब मीड यांच्या १९५१–५५ दरम्यान प्रसिद्ध झालेल्या *द थिअरी ऑफ इंटरनॅशनल इकॉनॉमिक पॉलिसी* (१९५१–५५)

या महत्त्वाच्या द्विखंडीय ग्रंथात – *द बॅलन्स ऑफ पेमेंट्स* (१९५१) व *ट्रेड अँड वेल्फेअर* (१९५५) – पडल्याचे आढळते. अर्थशास्त्रीय सिद्धांतामधील मौलिक ग्रंथ म्हणून त्याला मान्यता मिळाली आहे. मंत्रिमंडळ कार्यालयात असताना मीडनी रिचर्ड स्टोन या अर्थशास्त्रज्ञासमवेत आरंभीच्या राष्ट्रीय उत्पन्न लेख्यांबाबत काम केले व त्याचाच परिपाक म्हणजे *नॅशनल इन्कम अँड एक्स्पेंडिचर* (१९४४) हा दोघांनी संयुक्तपणे लिहिलेला ग्रंथ होय. याच काळात 'नियोजन आणि सार्वजनिक उपक्रमनीती' यांबाबत मीड यांचे संशोधन व लेखन चालू होते; त्याचे फलस्वरूप त्यांच्या १९४८ मधील *प्लॅनिंग अँड द प्राइस मेकॅनिझम* या ग्रंथात दिसते.

लंडन अर्थशास्त्र संस्थेमध्ये वाणिज्य विषयाच्या अध्यापनात त्यांनी १९४७ ते १९५७ पर्यंतचा घालविलेला काळ हा मीड यांच्या आयुष्यातील सर्वांत महत्त्वाचा कालखंड मानावा लागेल. या ठिकाणी त्यांनी आंतरराष्ट्रीय अर्थशास्त्र व कल्याणकारी अर्थशास्त्र यांमध्ये मोठे योगदान केले. या काळात मीडनी प्रसिद्ध केलेल्या पुस्तकांत *द थिअरी ऑफ कस्टम्स युनियन्स* (१९५५) हा महत्त्वाचा ग्रंथ समजण्यात येतो. यानंतर मीडनी केंब्रिज विद्यापीठात अर्थशास्त्राचा प्राध्यापक (१९५७-६९), नफील्ड ज्येष्ठ संशोधन अधिछात्र–क्राइस्ट्स महाविद्यालय (१९५७–७४), अधिशासक–लंडन अर्थशास्त्र संस्था (१९६०–७४), अनेक महाविद्यालयांचा सन्मान्य अधिछात्र अशी पदे भूषविली. अनेक विद्यापीठांनी (बाझेल, हल्, ऑक्सफर्ड, ग्लासगो इ.) त्यांना सन्माननीय डॉक्टरेट दिली.

बॅलन्स ऑफ पेमेंट्स या ग्रंथातील दोन महत्त्वाची वैशिष्ट्ये म्हणजे सर्वसाधारण संतुलनावस्थेतील उत्पन्न व किंमत परिणाम या दोहोंचे समन्वयन व धोरण ही होत. पूर्वीच्या सिद्धांतात उत्पन्न व किंमत यंत्रणा ही दोन्ही वेगवेगळी कार्ये करीत असलेली, तसेच आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदांचे समायोजन स्वयंचलित पद्धतींनी होत असल्याचे दाखविण्यात आले आहे. या ग्रंथाचा गाभा म्हणजे त्याचे धोरणविषयक प्रतिमान हे होय. अंतर्गत व बाह्य संतुलनांची सिद्धता, हे प्रधान उद्दिष्ट होय. या धोरणाचे दोन उपलब्ध प्रकार म्हणजे उत्पन्न समायोजन–उत्पन्न कमीजास्त करण्याची प्रक्रिया–हे राजकोषीय व चलनविषयक धोरणांच्या अवलंबनाने साध्य करता येते; दुसरा प्रकार म्हणजे किंमत समायोजन–हे विदेश विनिमय दरांच्या बदलांमधून अथवा वेतन लवचिकनेमधून साध्य करता येते. वरील दोन्ही उद्दिष्टे एकाच वेळी साध्य करावयाची असतील, तर धोरणविषयक दोन चलांचा स्वीकार करावयास हवा. धोरणविषयक एकच चल वापरल्यास उद्दिष्टांमध्ये संघर्ष उद्भवण्याची शक्यता असल्याचे मीडनी दाखवून दिले.

मीड यांच्या प्रतिमानाच्या योगे अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय संतुलनांचे नाते प्रथमच पद्धतशीरपणे शोधणे शक्य झाले. पूर्वी आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदाच्या सिद्धांतामध्ये भांडवल प्रवाहांचा विचार केला जात नसे. मीडनी आपल्या प्रतिमानामध्ये या भांडवल प्रवाहांचे प्रथमच समन्वयन केले. *बॅलन्स ऑफ पेमेंट्स* या ग्रंथात इष्टतम चलनक्षेत्रांचा सिद्धांत आणि सट्टाकारी भांडवल प्रवाह विश्लेषण यांची बीजे आढळून येतात. अवमूल्यन–विश्लेषणात प्रथमच अंतर्गत व्यापारी वस्तूंचा (होमट्रेड गुड्स) समावेश करण्यात आला. अंतर्गत संतुलन साध्य करताना, अवमूल्यनामुळे चलनवाढ होऊ नये, यासाठी खर्चातही तेवढ्याच प्रमाणात कपात करणे आवश्यक ठरते, असे या ग्रंथाचे प्रतिपादन आहे. या ग्रंथाचा ह्या क्षेत्रातील अधिकारी लेखकांवर व धोरण बनविणाऱ्या व्यक्तींवर मोठा परिणाम झाल्याचे दिसून येते.

ट्रेड अँड वेल्फेअर या ग्रंथातून व्यापार व घटकांचे नियंत्रण यांबाबतच्या युक्तिवादाचे पद्धतशीर विश्लेषण करण्यात आले आहे. घटकांचे नियंत्रण व त्यांचे स्थलांतर यांविषयीचे मीड यांचे विश्लेषण हे मौलिक असल्याचे मानले जाते. या विश्लेषणातून व्यापारदरांवर होणाऱ्या स्थलांतर परिणामांचे प्रतिमान तसेच इष्टतम लोकसंख्या सिद्धांत यांबाबत माहिती देण्यात आली आहे. या ग्रंथाला जोडलेल्या गणितीय पुरवणीमध्ये प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष करपद्धतींचे कार्यक्षम परिणाम तसेच करभाराचा सर्वसाधारण समतोल यांविषयी महत्त्वाचे विश्लेषण आढळते.

प्लॅनिंग अँड द प्राइस मेकॅनिझम (१९४८) तसेच *द इंटेलिजंट रॅडिकल्स गाइड टू इकॉनॉमिक पॉलिसी* (१९७५) या मीड यांच्या दोन्ही ग्रंथांमध्ये साधनांच्या वितरणामधील बाजारयंत्रणेचे महत्त्व व प्रभावी स्पर्धेला चालना देणारे शासन या दोन्ही विषयांचे सविस्तर विवरण करण्यात आलेले आहे. या दोन्ही ग्रंथांचा ग्रेट ब्रिटनमधील आर्थिक नियोजनावरील विचारांवर फार मोठा प्रभाव पडला होता. अर्थातच मीड यांचा बाजारयंत्रणेतील घटकांवर तसा विश्वास आहे, तेवढीच उत्पन्नाच्या फेरवाटपाबाबत त्यांना वाटणारी कळकळ व आस्था महत्त्वाची आहे. वरील दोन्ही ग्रंथांत आर्थिक विषमता कमी करण्यासाठी शासनाने हस्तक्षेप करावा, असे त्यांनी ठामपणे म्हटले आहे. *इफिशन्सी, इक्वॉलिटी अँड द ओनरशिप ऑफ प्रॉपर्टी* (१९६४) या त्यांच्या ग्रंथात भांडवल संचयामागील घटक आणि अर्जित उत्पन्ने यांमधील संबंध, यांबाबत विस्तृत विवरण आढळते. ग्रेट ब्रिटनमध्ये या ग्रंथामुळे या प्रकारच्या विषयाबाबत मोठे कुतूहल निर्माण झाले होते. मीडनीही *द इनहेरिटन्स ऑफ इनइक्वॉलिटीज* (१९७४) व *द जस्ट इकॉनॉमी* (१९७६) या दोन ग्रंथांमधून या विषयाबाबतची प्रतिमाने विकसित केल्याचे दिसून येते. याशिवाय त्यांनी *प्रिन्सिपल्स ऑफ पोलिटिकल इकॉनॉमी* या ग्रंथाचे–*द स्टेशनरी इकॉनॉमी* (१९६५), *द ग्रोइंग इकॉनॉमी* (१९६८), *द कंट्रोल्ड इकॉनॉमी* (१९७१) व *द जस्ट इकॉनॉमी* (१९७६)- असे चार खंड प्रसिद्ध केले आहेत.

मीडनी शासननियुक्त विविध समित्यांची धुरा सांभाळलेली आहे. मॉरिशसच्या 'आर्थिक सामाजिक पाहणी समिती'चे ते अध्यक्ष (१९६०) होते. ग्रेट ब्रिटनच्या प्रत्यक्ष करपद्धतीची रचना आणि सुधारणा समितीचे अध्यक्ष (१९७५–७७) म्हणूनही त्यांनी काम केले. दोन्ही समित्यांच्या अहवालांवर मीड ह्यांची कुशाग्र बुद्धिमत्ता तसेच साहित्यिक-अंकगणितीय शैली यांचा विशेष प्रभाव पडल्याचे जाणवते.

बर्टिल ओहलिन व जेम्स मीड यांची १९७७ च्या नोबेल अर्थशास्त्र पारितोषिकासाठी निवड करताना स्वीडिश अकॅडेमी ऑफ सायन्सेसने असे म्हटले आहे की, ओहलिन व मीड यांच्या योगदानाची व्याप्ती आणि महत्त्व १९६० व १९७० पर्यंत एवढे स्पष्ट होऊ शकले नाही. कारण तोपर्यंत आर्थिक पद्धतीचे आंतरराष्ट्रीयीकरण जलद गतीने वाढत नव्हते. परंतु त्यानंतर मात्र साधनसामग्रीचे वाटप, व्यापारचक्रे व उत्पन्नाचे वितरण वा वाटप यांसंबंधीच्या समस्या वस्तुतः आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाच्याच आहेत, असे निर्विवाद सिद्ध झाले. याचाच अर्थ असा की, विदेश व्यापार, आंतरराष्ट्रीय किंमत आंदोलने, आंतरराष्ट्रीय स्तरावर होणारे आर्थिक क्रियांचे वितरण तसेच साधनांचे स्थलांतर आणि आंतरराष्ट्रीय देवघेव पद्धती या गोष्टी म्हणजे अर्थविश्लेषण व अर्थनीती यांमधील अत्यंत प्रभावी घटक ठरल्या आहेत.

बर्टिल ओहलिन यांच्या विचारांच्या आधारे मीडनी अंतर्गत आर्थिक धोरणाचा परदेशी व्यापारावर काय परिणाम होतो, ते दाखविले आणि खुल्या अर्थव्यवस्थांमधील (ओपन इकॉनॉमीज) स्थिरीकरण धोरणांच्या समस्यांचे निराकरण केले. आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदांवर करकपातींचा किती प्रतिकूल परिणाम होतो आणि चलनविषयक नीती तसेच विनिमय दर या दोहोंचा आर्थिक स्थैर्यावर कसा

परिणाम होतो ते मीडनी प्रभावीपणे दाखवून दिले, असा नोबेल पारितोषिक निवड समितीने त्यांच्याविषयी अभिप्राय व्यक्त केला आहे.

गद्रे, वि. रा.

मीड, मार्गारेट : (१७ डिसेंबर १९०१–१५ नोव्हेंबर १९७८). प्रसिद्ध अमेरिकन मानवशास्त्रज्ञ. जन्म फिलाडेल्फिया (पेनसिल्व्हेनिया) येथे. शालेय शिक्षण घरी पूर्ण करून तिने पुढे बर्नार्ड महाविद्यालयातून (कोलंबिया विद्यापीठ) मानसशास्त्र विषयात पदवी घेतली (१९२२). तेथेच फ्रांट्स बोॲस या नामवंत मानवशास्त्रज्ञाचे आणि नंतर रूथ बेनेडिक्ट या विदुषीचे तिला मार्गदर्शन लाभले. त्यांच्या प्रभावामुळे तिच्या पुढील जीवनाला कलाटणी मिळाली.

प्रथम तिने पॅसिफिक महासागरातील ओशिॲनिया बेटावरील आदिवासी लोकांचा अभ्यास केला. पुढे सामोआ, न्यू गिनी, ॲडमिरॅल्टी द्वीपसमूह, बाली इ. बेटांवरील आदिम जमातींचा प्रत्यक्ष क्षेत्राभ्यास करून तिने प्रारंभीचे संशोधन केले. विशेष म्हणजे या प्रारंभीच्या संशोधनाचा पाठपुरावा ती १९७५ पर्यंत करीत होती. १९२८ ते १९७५ दरम्यान जवळजवळ सहा वेळा या प्रदेशांना तिने भेटी दिल्या. विशेषतः मॅनस बेटावरील पेरी गावातील आदिवासींचा अश्मयुगापासून इलेक्ट्रॉनिक युगापर्यंत एकाच पिढीत झालेला प्रवास तिने कसोशीने टिपला. तेथील आदिवासी जीवनाच्या परिवर्तनांचा अभ्यास करण्याचे तंत्र प्रथमच तिने अवलंबिले. मानसशास्त्रीय तत्त्वे व तंत्रे मानवशास्त्रीय संशोधनासाठी वापरण्यास प्रथम तिनेच सुरुवात केली. संस्कृतीची संकल्पना, समाजरचना आणि संस्कृतीचा सामाजीकरणाच्या आकृतिबंधावर होणारा परिणाम व त्यामुळे विविध समाजातील व्यक्तिमत्त्वाचा विशिष्ट पद्धतीने होणारा विकास; व्यक्तीचे लैंगिक जीवन व सवयींवर पडणारा संस्कृतीचा प्रभाव, संस्कृतीचे प्रतीकात्मक अर्थबोधन व त्यासाठी कर्मकांड, कला यांसारख्या गोष्टींची उपयुक्तता असे तिचे प्रारंभीचे संशोधन-अभ्यासाचे विषय होते. विविध समाजातील स्त्री-जीवनाचा तौलनिक अभ्यास करणारी, तसेच सामाजिक-सांस्कृतिक घटकांचा शारीरिक-जैविक प्रक्रियांवर होणारा परिणाम निदर्शनास आणणारी ती पहिलीच मानवशास्त्रज्ञ होय.

मार्गारेट मीड

तिने आपल्या सुरुवातीच्या संशोधनाचे निष्कर्ष *कमिंग ऑफ एज् इन समोआ* (१९२८), *ग्रोइंग अप इन न्यू गिनी* (१९३०) व *सेक्स अँड टेंपरामेंट इन थ्री प्रिमिटिव्ह सोसायटीज* (१९३५) या ग्रंथांत मांडले. व्यक्तिगत व सामाजिक अभिवृत्ती आणि वर्तणूक यांना वळण देण्याचे महत्त्वाचे कार्य संस्कृती करते, हे तिने विश्लेषणात्मक-वर्णनात्मक पद्धतीने वरील ग्रंथांतून विशद केले आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर सामाजिक परिवर्तनाच्या अभ्यासाकडे ती वळली आणि सामाजिक-सांस्कृतिक पार्श्वभूमीच्या परिवर्तनाचा वेग व आशय यांवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यासही तिने केला. अनेक भिन्न शास्त्रांचा समन्वय साधून संशोधन करण्यात ती अग्रणी होती.

तिची 'अमेरिकन म्यूझियम ऑफ नॅचरल हिस्टरी' येथे मानवजातिशास्त्र विषयाची साहाय्यक अभिरक्षक (१९२६–४२), सह अभिरक्षक (१९४२–६४), अभिरक्षक (१९६४–६९) आणि गुणश्री अभिरक्षक (१९६९ नंतर) म्हणून नियुक्ती करण्यात आली. कोलंबिया विद्यापीठात ती मानवशास्त्र विषयाची अभ्यागत प्राध्यापक म्हणून १९५४ नंतर अध्यापनही करीत असे. अमेरिकेच्या अनेक आयोगांवर तिने सभासद म्हणून काम केले. २८ विद्यापीठांनी सन्मान्य डी.लिट्. ही पदवी तिला दिली. यांखेरीज तिला इतरही अनेक मानसन्मान मिळाले.

तिचे संशोधनपर लेखन विपुल असून तिने मानवशास्त्रातील विविध शाखांवर एकूण ४४ ग्रंथ लिहिले. यांपैकी १८ ग्रंथांत ती सहलेखिका असून तिचे सु. १,००० शोधनिबंध आणि व्यासिलेख प्रसिद्ध झाले आहेत. याशिवाय विविध विषयांवरील तिची काळजीपूर्वक व अभ्यासपूर्वक काढलेली टिपणे मानवशास्त्राच्या पुढील अभ्यासकांना उपयुक्त ठरली आहेत. तिने लिहिलेल्या ग्रंथांपैकी *माउंटन अरापेश* (१९३८–४९), *बालिनीज कॅरॅक्टर : ए फोटोग्राफिक ॲनालिसिस* (१९४२), *मेल अँड फीमेल : ए स्टडी ऑफ द सेक्सिस इन अ चेंजिंग वर्ल्ड* (१९४९), *न्यू लाइव्ह्ज फॉर ओल्ड* (१९५६), *ॲन्थ्रपॉलॉजी : ए ह्यूमन सायन्स* (१९६४), *कल्चर अँड कमिटमेंट* (१९७०), *ए रॅप ऑन रेस* (१९७१) इ. पुस्तके महत्त्वाची आहेत. *ब्लॅकबरी विंटर* या आत्मचरित्रात (१९७२) तिचे प्रारंभीचे जीवनकथन आढळते. *लेटर्स फ्रॉम द फील्ड* (१९७८) हा तिचा पत्रसंग्रह.

मार्गारेट मीडने निरनिराळ्या समाजरचनांचा तुलनात्मक दृष्टीने अभ्यास करून संस्कृती व मूल्ये, समाजरचना व व्यक्तिमत्त्व यांसंबंधी महत्त्वाचे सिद्धांत मांडले. समाजरचनेच्या अभ्यासात तिने मानसशास्त्रीय दृष्टिकोनाचा आग्रहपूर्वक पुरस्कार केला. तिच्या मते आर्थिक-तांत्रिक विकास व बदल हे संस्कृती व समाजरचनेवर बरेचसे अवलंबून असतात. प्रत्येक समाजरचनेचे काही एक वैशिष्ट्य असते आणि त्यानुसार सामाजीकरणाची प्रक्रिया व व्यक्तिमत्त्वाचा विकास विशिष्ट प्रकारचा ठरतो. समाजशास्त्रीय सिद्धांतांचा उपयोग हा सामाजिक बदल निरनिराळ्या स्तरांना कशा तऱ्हेने मान्य होईल, हे समजण्यासाठी आणि दैनंदिन जीवन जास्त समृद्ध करण्यासाठी झाला पाहिजे, असे तिने आग्रहाने प्रतिपादले. आधुनिक मानवशास्त्राच्या अभ्यासात तिने वैज्ञानिक पद्धतीची शिस्त निर्माण केली. न्यूयॉर्क येथे ती कर्करोगाने मरण पावली.

संदर्भ : 1. Dillon, Wilton S. *Margaret Mead, Grants Magazine*, New York, 1979. 2 Dillon, Wilton S. *Margaret Mead President Elect, 1974, Science*, New York, 1974. 3. Gordon, Joan, Ed. *Margaret Mead : The Complete Bibliography 1925–1975*, The Hague, 1976.

कुलकर्णी, मा. गु.; दामले, य. भा.

मीडिया : मीड लोकांची मूळ भूमी आणि वायव्य इराणच्या भूप्रदेशाचे प्राचीन नाव. वायव्य इराण आणि रशियाचा कॅस्पियन समुद्राजवळचा नैर्ऋत्य भाग मिळून जो भूप्रदेश होतो, तो प्राचीन काळी मीडिया या नावाने ओळखला जाई. उत्तरेला उर्मिया सरोवर, पश्चिमेला झॅग्रोस पर्वतरांगा आणि पूर्वेला एल्बूर्झ पर्वत यांनी तो सीमांकित होता. या प्रदेशात आधुनिक अझरबैजान, कुर्दिस्तान आणि केरमानशाहनचा काही भाग अंतर्भूत होतो. मीडियाचा पहिला उल्लेख ॲसिरियन राजा तिसरा शॅल्मानीझर (इ. स. पू. ८५८–८२४) याच्या मुद्रांवरील लेखांत आढळतो. याशिवाय हीरॉडोटस (इ. स. पू. ४८४?–४२५?) या ग्रीक इतिहासकाराने मीडियन साम्राज्य आणि त्याची राजधानी एकबॅटना (विद्यमान हामादान) यांचा उल्लेख केला आहे. इ. स. पू. १२०० पर्यंत येथे स्थायिक वस्ती नव्हती. पुढे येथे भटके आर्यवंशीय–आर्यभाषिक 'मीड' नावाचे लोक स्थायिक झाले. त्यांच्या नावावरून मीडिया हे नाव या प्रदेशाला मिळाले असावे, असे बहुतेक इतिहासकारांचे मत आहे. त्यानंतर त्यांची एक

वैशिष्ट्यपूर्ण संस्कृती येथे उत्पन्न झाली. भाषा व संस्कृती यांमध्ये हे लोक इराणी व भारतीय आर्यांच्या जवळचे असले, तरी पश्चिम आशियाच्या राजकारणात मीड लोकांचा उल्लेख इ. स. पू. नवव्या शतकाच्या आगेमागे होऊ लागला. ॲसिरियन लेखांत 'जित शत्रू' म्हणून त्यांचा निर्देश आढळतो. येथून पुढे दोन शतके मीडियाचे राजे ॲसिरियाचे मांडलिक होते. निमरूद येथे सापडलेल्या इ. स. पू. ६७२ च्या लेखातील तहान्वये त्यांचे परस्परसंबंध कसे असावे, हे नव्याने ठरविण्यात आले. फ्रेव्हर्टीझ हा पहिला ज्ञात राजा. त्याने ॲसिरियातील अंतस्थ यादवीचा फायदा घेऊन आपले बळ वाढविले. त्याचा मुलगा डायोसीझ याने एकबॅटना ही राजधानी केली व त्यानंतर सत्ताधीश झालेला त्याचा नातू सायॲक्सरीझ याने इराणी भाषा बोलणाऱ्या मीड जमातींना एकत्र आणून विस्तृत साम्राज्याची स्थापना केली. इ. स. पू. ६१२ मध्ये त्याने असुर काबीज केले आणि बॅबिलनचा राजा नेबोपोलॅस्सर याच्या मदतीने ॲसिरियावर आक्रमण करून त्यांची निनेव्ह ही खुद्द राजधानी उद्ध्वस्त केली. मुख्य शत्रूचा मोड झाल्यावर त्यांनी ॲसिरियन साम्राज्याचा भूप्रदेश आपापसांत वाटून घेतला. मीडियाच्या आधिपत्याखाली उत्तर ॲसिरिया, इराण व आर्मेनियाचा काही भाग आला. आपल्या चाळीस वर्षांच्या कारकीर्दीत त्याने पश्चिमेस मध्य-तुर्कस्तान, पूर्वेस मध्य-इराण, उत्तरेस कॅस्पियन समुद्र व दक्षिणेस ॲसिरियन साम्राज्याचा प्रदेश एवढे साम्राज्य उभे केले. त्याचा वारस ॲस्टायजीझ याला हा पसारा आवरता आला नाही. इराणचा सम्राट दुसरा सायरस द ग्रेट ह्याच्याशी झालेल्या इ. स. पू. ५५० च्या युद्धात ॲस्टायजीझचे सैन्यही त्याच्याशी एकनिष्ठ राहिले नाही. एकेकाळी मीडियाच्या मांडलिक असलेल्या इराणच्या राजघराण्याने आता 'सह-सम्राट' असा अधिकार धारण केला व फुटून निघू पहाणाऱ्या मीडियाची राजसत्ता कालांतराने नष्ट करण्यात आली. पुढे अलेक्झांडरने काही काळ या भूप्रदेशावर अधिसत्ता गाजविली (इ. स. पू. ३३०). पुढे अनेक स्थित्यंतरांनंतर ते सिल्युसिडी साम्राज्यात विलीन झाले. त्यावेळी मीड लोकांचे स्वतंत्र अस्तित्वही संपुष्टात आले होते. पश्चिम आशियाच्या राजकारणात धूमकेतूसारखे उगवलेले हे साम्राज्य तितक्याच अकस्मात लुप्त झाले. ऐतिहासिक दृष्ट्या विनाशाच्या मार्गावरील ॲसिरियन साम्राज्य व नव्याने उदयास येऊ पाहणारे पण पुरेसे बल नसणारे इराणी साम्राज्य यांना सांधणारा दुवा म्हणूनच मीडियाचे स्थान इतिहासात उरले. मीडियाची संस्कृती प्रथमपासून ॲसिरियन संस्कृतीने प्रभावित झालेली दिसते. एकबॅटनी या राजधानीत अथवा झिविएसारख्या प्रांतिक केंद्रात आढळलेल्या अवशेषांवरून, विशेषतः शिल्पांवर व कलाकुसरीच्या काही वस्तूंवर ॲसिरियन शैलीची छाप स्पष्टपणे दिसून येते. त्यांचे लिखित वा वैशिष्ट्यपूर्ण अवशेष उपलब्ध नाहीत; तथापि मीड लोकांनी आपली आर्यन भाषा, मूळाक्षरे, मुद्रांऐवजी भूर्जपत्रे आणि लेखणी हे साहित्य इराणला दिले. एवढेच नव्हे तर त्यांच्या बांधकामातील स्तंभांची रचना आणि शांततेच्या वेळी आर्थिक बाबतीतील काटकसरीची विधिसंहिता ह्यांची देणगी मीड लोकांचीच आहे.

संदर्भ : 1. Cameron, G. *History of Early Iran*, London, 1936. 2. Durant, Will, *Our Oriental Heritage*, New York, 1956.

माटे, म. श्री.

मीन : भारतीय राशिचक्रातील बारावी म्हणजे शेवटची रास. या राशीत पूर्वाभाद्रपदाचा चौथा चरण, उत्तराभाद्रपदा व रेवती अशी सव्वा दोन नक्षत्रे येतात. मत्स्यजोडी अशी या राशीची आकृती मानलेली आहे व हिच्यात ठळक असा एकही तारा नाही. ही रास स्त्री, द्विस्वभावी, जलतत्त्वाची, आर्द्र व बहुप्रसव अशी आहे. गुरू हा या राशीचा स्वामी असून शुक्र या राशीत उच्चीचा असतो. बुध, मंगळ व शनी हे या राशीत निर्बल मानतात. या राशीच्या व्यक्तींना गायन प्रिय असते. या सायन (संपात चलन लक्षात घेतलेल्या) राशीत सूर्य २१ फेब्रुवारी ते २१ मार्च असतो. भारतीय व पाश्चात्य पद्धतींत मीन राशीच्या मर्यादेत फरक आढळतो. उदा., पूर्वाभाद्रपदा व उत्तराभाद्रपदा या चार ताऱ्यांचा पेगॅसी चौकोन, पाश्चात्य पद्धतीत वेगळा मानतात म्हणजे तो मीनेमध्ये नाही; परंतु भारतीय पद्धतीत तो मीनेत आहे. हा चौकोन फार मोठा असून बरवर पाहता आकाशात अगदी मोकळा दिसतो; परंतु यात १६२ तेजोमेघांचा (तेजोमय अभ्रिकांचा) एक संघ दहा कोटी प्रकाशवर्षे अंतरावरून जात आहे. त्यातील एकेक तेजोमेघ हे विश्वच आहे.

या राशीच्या क्षेत्रातील सर्वांत तेजस्वी तारा चौथ्या प्रतीचा [→ प्रत] आहे. या राशीत वसंत संपात व क्रांतिवृत्ताचा मोठा भाग येतो. V आकाराची ही मंद रास पेगॅसी चौकोनाच्या खाली दिसते. हिचा मध्य होरा ० ता. ३० मि. व क्रांति + १५° या ठिकाणी आहे [→ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति]. चांगल्या दुर्बिणीतून यात काही द्वित्त तारे (ताऱ्यांच्या जोड्या) दिसतात. सूर्य या राशीत असताना २१ मार्च हा विषुवदिन येतो. या राशीत झीटा हा ५.४ प्रतीचा मंद तारा होरा १ ता. ११ मि. ०·३६ से., क्रांति + ७° १८′२″ या ठिकाणी आहे; त्याला 'जयंती तारा' म्हणतात आणि येथून राशिचक्रारंभ किंवा नक्षत्रचक्रारंभ होतो, असे काही पंचांगकर्ते मानतात. ही रास नोव्हेंबरच्या मध्याला रात्री नऊ वाजता मध्यमंडलावर असते.

पहा : राशिचक्र.

ठाकूर, अ. ना.

मीनांदर : (सु. इ. स. पू. १११–९०) प्राचीन काळचा एक सुप्रसिद्ध यवन (ग्रीक) राजा. याच्याविषयी बरीच माहिती पाली ग्रंथ ⇨ *मिलिंदपञ्ह* (मिलिंदप्रश्न) यावरून मिळते. शाकल (पंजाबातील सियालकोट) येथील बलाढ्य यवन नृपती मिलिंद याने बौद्ध भिक्षु नागसेन याला बौद्ध धर्म आणि तत्त्वज्ञान याविषयी विचारलेले अनेक प्रश्न आणि नागसेनाने दिलेली त्यांची उत्तरे हा या ग्रंथाचा विषय आहे. हा मिलिंद म्हणजेच सुविख्यात ग्रीक राजा मीनांदर होय.

या ग्रंथात म्हटले आहे, की 'हा मिलिंद शाकलपासून २०० योजने दूर असलेल्या अलसंद द्वीपातील कलसी या गावी जन्मला'. हे अलसंद म्हणजे हिंदी कॉकेशस पर्वताजवळ अलेक्झांडरने स्थापिलेले अलेक्झांड्रिया होय. त्याला आता चरिकर म्हणतात. ते गाव पंजशीर आणि काबूल या दोन नद्यांच्या दुआबामध्ये आहे. म्हणून त्याला द्वीप म्हटले असावे.

मीनांदर हा बॅक्ट्रियाचा राजा दिमीत्रिअस याचा समकालीन होता. दिमीत्रिअसची मुलगी अगॅथोक्लिया ही याची राणी होती, असा तर्क रॅप्सनने तत्कालीन नाण्यांच्या अभ्यासावरून प्रथम केला, तो संभवनीय वाटतो.

मीनांदर पंजाब प्रांत, वायव्य सरहद्द प्रांत (गांधार देश), त्या पलीकडील टोळीवाल्यांचा प्रदेश, सिंधचा काही भाग, उत्तर प्रदेशाचा पश्चिम भाग व काठेवाड एवढ्या प्रदेशावर राज्य करीत होता. टोळीवाल्यांच्या बाजौर प्रदेशातील शिनकोट येथे त्याचा मांडलिक वियकमित्र (वीर्यकमित्र) याचा उल्लेख असलेला करंडक मिळाला आहे. याची सु. तीस प्रकारांची चांदीची व तांब्याची नाणी काबूलपासून मथुरेपर्यंत सापडली आहेत. त्याने बौद्ध धर्म स्वीकारला होता असे *मिलिंदपञ्हात* म्हटले आहे. त्याच्या काही नाण्यांवर त्याला ध्रमिक (धार्मिक) असे विशेषण लावले आहे. प्लूटार्क सांगतो की, मीनांदरच्या निधनानंतर त्याच्या राज्यातील अनेक शहरांनी त्याच्या अवशेषांवर हक्क सांगून त्यांची आपसांत वाटणी केली. *मिलिंदपञ्हात* त्याचे वर्णन शरीराने

उमदा, बुद्धीने तल्लख, वादविवाद-चतुर, शूर आणि धनाढ्य असे केले आहे. प्राचीन काळच्या संस्मरणीय नृपतींमध्ये त्याची गणना होते.

संदर्भ : Majumdar, R. C. Ed. *History and Culture of the Indian People, Vol. II*, Bombay, 1972.

मिराशी, वा. वि.

मीनाकारी : (एनॅमलिंग). सोने, चांदी, तांबे यांसारख्या धातु-वस्तूंच्या पृष्ठभागावर रंग चढवून त्याची खुलावट वाढविण्याचे एक वैशिष्ट्यपूर्ण कलात्मक तंत्र. 'मीना' हा शब्द फार्सी असून त्याचा एक अर्थ काचेच्या मुलाम्याचे वा जडावाचे काम असा होतो. विविध रंगांचा वापर करून एखाद्या वस्तूला अलंकृत करणे व तिचे सौंदर्य वाढविणे तसेच त्यात हिरे–माणके वापरल्याचा आभास निर्माण करणे हा मीनाकारीचा मुख्य उद्देश आहे.

इ. स. पू. २,५०० च्या सुमारास काचेसंबंधीचे ज्ञान लोकांना होते, असे दिसते. ईजिप्तमधील सुमेरियन साम्राज्यात काचेवर रंगीत खडे बसविण्यात येत असल्याचे उल्लेख आढळतात. सायप्रसमधील उत्खननात सापडलेल्या मीनाकामयुक्त वस्तूंवरून इ. स. पू. १३०० च्या काळात लोकांना मीनाकारीचे तंत्र ज्ञात होते, असे आढळून आले आहे. भारतीय मीनाकारीचे काही प्राचीन नमुने तक्षशिला येथे सापडले आहेत; त्यांवरून मीनाकारीची कला भारतात फार पूर्वीपासून प्रचलित होती असे म्हणता येते.

मीना हा मुळातच एक कलात्मक काच–प्रकार आहे. एखाद्या धातूवर काचेचा लेप दिला की त्याला मीना म्हणण्याची प्रथा आहे. गारगोटी किंवा वाळू, सेंदूर व क्षार एकत्र करून वितळविले तर पारदर्शक काच तयार होते. रंगीत मिन्यासाठी काचेच्या वितळलेल्या स्थितीतच त्यात शेकडा दोन किंवा तीन या प्रमाणात काही धातूंचे ऑक्साईड मिसळवून ते ढवळतात; त्यामुळे पाहिजे त्या रंगाची काच मिळू शकते. ही काच थंड झाल्यावर तिला ठेचून तिचे चूर्ण करतात आणि मग हे चूर्ण धातूवर पसरवून पुन्हा भट्टीत तापवितात. काच वितळल्यामुळे ती धातूला घट्ट पकडून ठेवते.

धातूवर रंग चढविण्याच्या स्थूलमानाने दोन पद्धती आहेत. एक निएल्लो व दुसरी शालव्हे. पैकी निएल्लो पद्धतीत धातूवर नक्षी कोरून त्यात मीना किंवा धातुमिश्रण ओततात; तर शालव्हे पद्धतीत नक्षी खोदून वा ती वर उचलून तिच्या खोलगट भागात मीनाचूर्ण भरण्यात येते किंवा मिन्याचे बारीक तुकडे खोवण्यात येतात.

पाश्चिमात्य देशात प्रायः मीनाकारी ही निएल्लो पद्धतीची आढळते, तर भारतात मुख्यत्वे शालव्हे पद्धतीचाच अवलंब करण्यात येतो; तथापि भारताच्या काही प्रदेशात मात्र निएल्लो पद्धती वापरण्याची रूढा आहे.

भारतामध्ये प्राचीन काळी कारागीर कुंडले, कंकणे वा कंठहार यांसारख्या दागिन्यांवर नैसर्गिक रंगांशी मेळ साधणारे रंग वापरून पक्षी, वृक्ष किंवा फुले इत्यादींची चित्रे उठवीत; तर कधी कधी ते दागिन्यांच्या दर्शनी भागावर सोन्याच्या कोंदणात खडे बसवीत व त्यांच्या पार्श्वभागी मीनाकारी करीत. ही मीनाकारी अनेक वर्षे सुरक्षित व सतेज राही. कारण एकतर त्यांचे रंग नैसर्गिक व पक्के असत व दुसरे म्हणजे तो दागिना मखमलीच्या पट्टीवर बसविण्यात येत असल्यामुळे त्याचे त्वचेशी घर्षण होत नसे. त्याकाळी मीनाकारी खऱ्या सोन्यावरच केली जाई.

मीनाकारीची ही पद्धत भारतात चौदाव्या शतकापर्यंत दिसून येत असली, तरी भडक रंगाचा व विपुल खड्यांचा वापर करण्यात येणारा मीना इकडे इराणकडून आला असावा, असा अभ्यासकांचा कयास आहे. त्यांच्या मते इराणमधून प्रथम खडे आले व त्यापाठोपाठ हे खड्यांच्या मीनाकारीचे तंत्रही आले. मोगल काळात मीनाकारीचा हा प्रकार अत्यंत लोकप्रिय होता. पुढे मात्र खड्यांऐवजी रत्नांचा वापर सुरू झाला. मोगल काळातील राजांच्या प्रोत्साहनामुळे सोनार व मीनाकार हे दोघेही नवनवीन आकृतिबंध आणि शैली निर्माण करण्याची पराकाष्ठा करू लागले. निसर्गापासून प्रेरणा घेऊन पाने, फुले, वेलबुटी, डहाळ्या व पक्षी यांच्या प्रतिकृती उठवू लागले; त्यामुळे त्यात सतेजपणा व विविधता आली. विविध रंगी मीना वापरण्याचे तंत्र प्रगत झाले. परिणामतः त्या काळात भारतामध्ये मीनाकारीच्या अनेक शैली निर्माण झाल्या आणि तिचे क्षेत्रही विस्तारले गेले. त्यावेळी जयपूर हे एक प्रसिद्ध केंद्र होते. मीनाकारीची निर्मिती उत्तम व्हावी म्हणून जयपूरचे कारागीर शुद्ध सोन्याचा वापर करीत. तेजदार सोन्याला अतिशय बारीक उत्कीर्णन करण्यात येई. त्यावरील कारागिरीही इतकी अप्रतिम असे की एखादी लहान वस्तूही मोठ्या आकाराची भासावी. त्याकरिता ते मोगली लघुचित्रांचे अनुकरण करीत. प्रायः हातात फूल धरलेल्या वा मनगटावर पक्षी बसलेल्या राजाराणीचे किंवा देवदेवतांचे युग्म चितारीत असत. त्या काळातीलच दुसरे महत्त्वाचे केंद्र वाराणसी हे होते. तेथील मीनाकारीत कटाक्षाने गुलाबी छटा आणण्यात येई. ती गुलाबपुष्पाप्रमाणे भासावी असा प्रयत्न कारागीर करीत.

आजही जयपूर, काश्मीर, दिल्ली, लखनौ, वाराणसी, मुरादाबाद, कच्छ व हैदराबाद ही मीनाकारीची प्रमुख केंद्रे मानली जातात. येथील मीनाकारीचे काम विविध प्रकारे चालते.

मीनाकारीच्या नक्षीकामाचेही विविध प्रकार आहेत. पहिल्या प्रकारात पृष्ठभागाच्या दर्शनी भागावर नक्षीकामाच्या रेषा वा पाने, फुले यांचे आकृतिबंध कोरून काढतात, तर दुसऱ्या प्रकारात नक्षीचा आकृतिबंध वगळून उर्वरित भाग ठोकून खोलगट करतात; त्यामुळे नक्षी उठून दिसते. यात नक्षीचा पृष्ठभाग सपाट असतो. तिसऱ्या प्रकारात धातूच्या पत्र्याला मागील बाजूस ठोकून नक्षीला पार्श्वोत्थित शिल्पासारखे वर उठवितात; त्यामुळे पानाफुलांना हवा तेवढा उठाव देणे शक्य होते व नक्षीकाम सुबक दिसते. चौथ्या प्रकारात वस्तूच्या पृष्ठभागावर सोने वा चांदी यांची बारीक तार बसवून नक्षी काढण्यात येते. या पद्धतीला तारकशी म्हणतात.

यांपैकी कोणतीही नक्षी धातुपृष्ठावर काढली तरी त्या नक्षीच्या खोलगट भागात रंगीत मीनाचूर्ण भरून त्या वस्तूला भट्टीत घालून खालून उष्णता देतात. त्या उष्णतेमुळे मीना वितळतो व तो धातुपृष्ठाला धरून घट्ट बसतो. तसेच तारेने वेढलेल्या जागेत विविध रंगी मीना वापरल्याने त्या धातुपृष्ठावर रंगकाम केल्याची आभासनिर्मिती होते.

मीनाकारांचे काम निरनिराळ्या कारागिरांमध्ये विभागलेले असते. सर्वप्रथम 'चितेरा' एखादा वैशिष्ट्यपूर्ण आकृतिबंध तयार करतो; तर सुवर्णकार त्यानुरूप वस्तू वा अलंकार घडवितो. नंतर 'घडाई' त्यावर आकृतिबंधानुरूप खोदकाम करतो व शेवटी 'मीनाकार' त्यात रंग भरून मीनाकाम पूर्ण करतो.

हे रंग एका विशिष्ट क्रमानेच भरावे लागतात. उदा., सर्वप्रथम पांढरा, नंतर निळा, हिरवा, काळा व लाल. रंगांचा हा क्रम त्या त्या रंगाच्या करडेपणावर अवलंबून असतो. वरील सर्व रंग सोन्यावरच चढविण्यात येतात; तर चांदीवर प्रथम काळा व नंतर हिरवा, निळा, पिवळा, नारिंगी, गुलाबी व सालमन (त्याच नावाच्या माशापासून तयार केलेला रंग) या क्रमाने भरण्यात येतात. तांब्यावरील रंगाचा क्रम वेगळाच असून पांढरा, काळा गुलाबी असा तो असतो. लाल अर्थात माणिकसदृश रंग चढविणे मात्र कौशल्याचे काम असते. केवळ अनुभवी व कसबी कारागीरच ते काम करू शकतात.

भारतात सर्वोत्कृष्ट मीनाकारीसाठी जयपूरची विशेष ख्याती आहे. येथे हे काम दोन प्रकारांनी चालते. पहिल्या प्रकारात प्रथमतः धातूला

कोरून खोलगट करतात व मग त्या खोबणीत रंग भरून उष्णतेच्या साहाय्याने ते धातुपृष्ठाशी एकजीव करण्यात येतात; तर दुसऱ्या प्रकारात प्रथम धातूच्या पृष्ठभागाला उष्णता देतात व नंतर पूर्वीच तयार करून ठेवलेल्या कोंदणात रंगीत चकाकणारे तुकडे भरण्यात येतात. या तंत्रामुळे रंग दीर्घकाळ टिकून राहतात. हे या तंत्राचे खास वैशिष्ट्य आहे.

जयपूर मीनाकारीमध्ये आकृतींचे चिकन, मारोरी व बीदरी हे प्रकार रूढ असून त्या प्रत्येकाचे वेगवेगळे वैशिष्ट्य आहे. चिकन पद्धतीत धातूच्या पृष्ठभागावर ठळक अशा पानाफुलांचे उत्थित शिल्प उठविण्यात येऊन खोलगट भाग मीनाकामाने वा लाखेने मढवितात; तर मारोरी प्रकारात बारीक व नाजूक वर्तुळाकृती आकृतिबंध कोरून आणि त्यांना विरोधात्मक अशा काळ्या वा अन्य गडद रंगाची जोड देऊन त्यात नाजूकपणा आणण्यात येतो. बीदरी शैली पानाफुलांचा अति सूक्ष्म असा आकृतिबंध वस्तूच्या संपूर्ण पृष्ठभाग व्यापून टाकतो. त्यातील एकसंधपणामुळे तो अतिशय डोळ्यात भरतो.

भारतातील प्रत्येक ठिकाणच्या मीनाकारीचे एक खास तंत्र असल्यामुळे ती सहजपणे ओळखता येते. त्यापैकी जयपूरची ख्याती अतिउन्नत व परंपरागत मीनाकारीसाठी आहे. ही शुद्ध सोन्यावर करण्यात येत असून त्यावरील नक्षीकाम इतके सफाईदार असते की नक्षीची सीमारेषा दिसून येत नाही. संपूर्ण आकृतिबंध हा रंगीत पार्श्वभूमीवरील चमकदार खड्यांचा पारदर्शक मुलामाच वाटतो; विशेषतः अशा मीनाकारीचे दागिने हे जयपूरचे खास वैशिष्ट्य असते. याशिवाय तेथे तावदाने, फुलदाण्या, अत्तरदाण्या, मद्याच्या सुरया, तलवारीच्या मुठी व तत्सम वस्तूही मीनाकामाने अलंकृत करण्यात येतात.

वाराणसी हे भारतातील असेच दुसरे व महत्त्वाचे मीनाकारीचे केंद्र आहे. येथील मीनाकारीत उज्ज्वल गुलाबी रंगाची छटा प्रभावी असून ती गुलाबपुष्पाप्रमाणे भासते. संपूर्ण वस्तूवर मीना करून त्यात खडे वापरतात. येथील मीनाकारीच्या दागिन्यांपैकी 'हसली' ही खड्याने मढविलेली व अखंड वर्तुळाकार असून हा येथील खास दागिना मानण्यात येतो. इतर दागिन्यांत पुष्पाकृती लोलक वा झुबका बसविलेला असतो. क्वचित मत्स्य, हिरा, तारा यांचे झुबकेसदृश लोलकही बसविण्यात येतात. कंकणाला मात्र ज्या रंगाची पार्श्वभूमी असेल, त्या रंगाच्या विरुद्ध रंगाची कंकणाची उत्कीर्णित टोके असतात. त्यामुळे कंकणाचा रंग एक तर त्याच्या टोकांना दुसराच रंग असतो; कधी कधी तर त्यात दोन भिन्न रंगाचे संमिश्रणही केलेले असते. याशिवाय येथील मीनाकामयुक्त आसने व देव्हारेही प्रसिद्ध आहेत.

लखनौची मीनाकारी प्रामुख्याने चांदीवर उत्कीर्णन करून करण्यात येते. त्यामध्ये मुख्यतः हिरवा, निळा, तपकिरी व पिवळा हे रंग असतात. लखनौच्या मीनाकारीचे एक वैशिष्ट्य म्हणजे तिच्या आकृतिबंधात असलेला ठळकपणा, तर दुसरे म्हणजे आकृतिबंधात होणारे मत्स्यसदृश लहान लहान आकारांचे हमखास उपयोग. याचा वापर करून येथे सुरई, हुक्कापात्रे, मद्यपात्रे यांसारख्या वस्तू तयार करण्यात येतात.

मुरादाबादची प्रसिद्धी तेथील मीनाकामयुक्त पितळी भांड्यासाठीच आहे. पितळी वस्तूवर निएल्लो व ग्रालव्हे या दोन्ही मीनापद्धतींचा वापर येथे होतो. तसेच 'सादा कलम' व 'सिया कलम' या दोन प्रकारांचा उपयोग करून येथील मीनाकाम करण्यात येते. सादा कलम प्रकारात कल्हई केलेल्या पितळी वस्तूंवर आकृतिबंध कोरतात; त्यामुळे पांढऱ्या चकाकणाऱ्या वस्तूवर सोनेरी रंगाचा आकृतिबंध दिसू लागतो; तर सिया कलम प्रकारात वस्तूवर ठसे वापरून किंवा ठोके मारून उत्कीर्णन करण्यात येते. काही वेळा मात्र आकृतिबंधातील मोकळा भाग काढून खोलगट भागात काळी लाख भरतात. याप्रकारे येथे रक्षापात्रे, पुष्पपात्रे, दीपपात्रे व बोळकेसदृश शोभेच्या अनेक वस्तू तयार करण्यात येतात.

काश्मीरमधील मीनाकारी निएल्लो पद्धतीची असून मुख्यतः चांदी व क्वचित तांबे-पितळ या धातूंवरही ती करण्यात येते. येथील कलाकुसर अतिशय सूक्ष्म व नाजूक असते. चांदीच्या वस्तूंवर नक्षीकाम केल्यावर वस्तूला उष्णता देतात व कोरलेल्या जागी एकप्रकारचे कृष्णवर्णी द्रव्य गरम करून ओततात. नंतर पृष्ठभाग घासून काढतात; त्यामुळे जास्तीचे द्रव्य निघून जाते. नंतर पुन्हा ती वस्तू भाजतात, त्यामुळे कोरलेल्या जागी द्रव्य घट्ट बसते. शेवटी घासूनपुसून ती वस्तू चकचकीत करतात. तांबे-पितळी वस्तूंवर मात्र कमी उष्णतामान वितळणारे मिन्याचे रंगलेपन करण्यात येते. या पद्धतीने सुरया, हुक्कापात्रे, चाकू, सुऱ्या व कट्यारीच्या मुठी इ. वस्तू तयार करण्यात येतात.

हैदराबादलाही मीनाकारी होत असून त्याची गणना बीदरीकामातच होते. काळ्या पार्श्वभूमीवरील पांढऱ्या पातळ रेषांच्या कलाकुसरीमुळे हे बीदरीकाम लक्षात येते. याचे वैशिष्ट्य म्हणजे एका धातूत दुसरा धातू बसवून ते करण्यात येते. प्रथम मोरचूद, सोरा, मीठ यांचे एक विशिष्ट मिश्रण वस्तूच्या पृष्ठभागावर लावतात, त्यामुळे पृष्ठभाग काळा पडतो. त्यानंतर छिन्नी-हातोडीच्या साह्याने त्यावर खोलगट रेषा खोदतात आणि त्या खोदणीत चांदी वा सोन्याची पातळ पट्टी किंवा तार बसवितात. शेवटी वस्तू घासूनपुसून झाली की ती तार चकाकू लागते. विशेषतः परंपरागत वस्तू, लाकडी सामान, शोभेच्या घरगुती वस्तू या प्रकाराने तयार करण्यात येतात. [→ बीदरचे कलाकाम].

जयपूर, लखनौ, पूर्णिया, मुर्शिदाबाद व कच्छ येथील बरीचशी मीनाकारी बीदरीकामाप्रमाणेच वाटते; परंतु त्यावर तार-पट्टी बसून न बसविता पृष्ठभागावरच नक्षी काढण्यात येते.

भारतीय मीनाकारीचे दुसरे वैशिष्ट्य म्हणजे कोंदण होय. कोंदण व मीनाकारीच्या या एकत्रितपणामुळे एखाद्या अलंकाराला दोन सुंदर पृष्ठभाग असल्याची आभासनिर्मिती होते व ह्या वस्तू पहाणाराला गोंधळात टाकतात. वस्तूच्या पार्श्वभागी मीनाकारी व दर्शनी भागावर कोंदणात खडे, हिरे, माणके बसविण्याच्या या पद्धतीमागे प्राचीन भारतीय परंपरा आहे.

याच पद्धतीचा वापर करून राजस्थानातील प्रतापगड गावी विशिष्ट प्रकारच्या मीनाकारीसदृश कामात हिरव्या पार्श्वभूमीवर सुवर्ण वस्तू चोखंदळपणे जडविण्यात येतात. लघुमंजुषा, तबक, डब्या किंवा तत्सम लहान वस्तू याच प्रकारांनी तेथे तयार करण्याची पद्धत आहे. राजस्थानातीलच नाथद्वारा या गावी मीनाकारीचे काम मोठ्या प्रमाणावर चालते. ते प्रायः रुपे, काच किंवा अन्य धातूंवर करण्यात येते व त्यावर चकाकणारे मणी जडविण्यात येतात. मोठ्या आकाराच्या गळसऱ्या करण्याची येथे पद्धत आहे.

निएल्लोकाम हा मीनाकारीचाच एक उपप्रकार आहे. विदेशात त्याचा वापर सर्वत्र करण्यात येतो. या पद्धतीने सोन्याचांदीच्या थाळ्यासदृश भांड्यांना अलंकृत करण्याची प्रथा आहे. प्रथमतः भांड्यावर ती नक्षी कोरून घेऊन नंतर त्यावर रुपे, शिसे, तांबे हे धातुमिश्रण ओतून व त्यावर सल्फ्युरीक ॲसिड (गंधकाम्ल) सोडून ते भांडे विस्तवावर तापविण्यात येते; त्यामुळे ते धातुमिश्रण वितळून वस्तूच्या पृष्ठभागाशी एकजीव होते. तेजाबाने (गंधकाम्ल) त्याला एकप्रकारे गुळगुळीतपणा व चकाकी येते आणि भांड्यावरील नक्षीचा भाग कृष्णवर्णी बनतो.

प्राचीन काळी ग्रीक, रोमन व ईजिप्शियन लोकांत निएल्लोकामाचा बराच प्रसार होता; परंतु बायझंटिन साम्राज्यात (सहावे ते अकरावे शतक) हे काम विशेष लोकप्रिय झाले होते. ॲंग्लोसॅक्शन अलंकार

प्रायः याच प्रकाराने सुशोभित करण्यात येत. रोमनेस्क काळातील ख्रिस्ती धर्मीयांची उपकरणे निएल्लोकामयुक्त असत. भारत व रशिया-मध्येही सांप्रत हा प्रकार प्रचलित असल्याचे दिसते. मध्ययुगीन काळात मुलामा पद्धतीने भांडी अलंकृत करण्याचे फ्रान्समधील लिमोझ हे गाव एक प्रसिद्ध केंद्र होते. रोमन कॅथलिक चर्चसाठी येथील कारागीर उत्कृष्ट प्रतीची मुलामायुक्त भांडी तयार करीत असत. (चित्रपत्र ४५).

पहा : अलंकार; धातुकलाकाम. जोशी, चंद्रहास; मुळीक, शं. ह.

मीनाक्षी : एक हिंदू देवता. नायक वंशातील राजांनी बांधलेले सतराव्या शतकातील तिचे विख्यात मंदिर तमिळनाडूमधील मदुराई येथे आहे. या मंदिरात तिची द्विभुज व पूर्वाभिमुख मूर्ती आहे. या मंदिराच्या उत्तरेला सुंदरेश्वराचे म्हणजे शंकराचे मंदिर आहे.

मीन म्हणजे मासा. मीनाक्षी म्हणजे माशासारखे सुंदर डोळे असलेली. तिचे डोळे सुंदर असल्यामुळे तिला हे नाव देण्यात आले, अशी कथा आहे. मीन हे मदनाचे प्रतीक असल्यामुळे प्रणययुक्त डोळे असलेली ती मीनाक्षी, असाही या नावाचा अर्थ करण्यात आला आहे. तिच्या अंगाला माशाच्या वासासारखा वास येत होता, हा कथाभागही तिचा माशाशी संबंध जोडतो. ती कुबेरकन्या असल्यामुळे तिला यक्षिणी म्हटले जाई, अशीही एक कथा आढळते. जन्म, विवाह इत्यादींविषयीच्या विविध कथांपैकी एका कथेनुसार ती मलयध्वज नावाच्या पांड्य राजाला नवसाने झालेली मुलगी होती. तिच्या छातीवर तीन स्तन होते. आपल्याबरोबरच्या युद्धात जो अजिंक्य ठरेल, त्याला पती म्हणून निवडावयाचे, अशी तिची प्रतिज्ञा होती. तिने अनेक राजांना जिंकल्यावर कैलासावर स्वारी करण्याचा निर्णय घेतला; परंतु शंकर तिच्यासमोर उभा राहताक्षणीच ती लज्जित झाली, तिचा तिसरा स्तन गळून पडला आणि तिच्या अंगाला असलेला माशाचा वासही नाहीसा झाला. त्यामुळे तिने शंकराला वरले.

सांस्कृतिक देवाणघेवाणीच्या ओघात मूळची द्राविड शक्तिदेवता असलेल्या मीनाक्षीला पार्वती आणि छोक्कलिंगम या द्राविड देवाला शंकर मानण्यात आले, असे दिसते. दरवर्षी चैत्र महिन्यात या दोघांच्या विवाहाचा सोहळा साजरा केला जातो. हा सोहळा ऐतिहासिक दृष्टीनेही महत्त्वाचा मानला जातो. कारण, राजा तिरुमल नायक याने शैव, वैष्णव व शाक्त संप्रदायांमधील कटुता कमी करण्यासाठी हा सोहळा सुरू केला, असे म्हटले जाते. विष्णूचा अवतार मानलेल्या अलगार या देवाला मीनाक्षीचा भाऊ बनविण्यात आले आणि तो दरवर्षी मीनाक्षी व सुंदरेश्वर यांचा विवाह लावून देण्यासाठी मदुराईला येतो, अशी कल्पना करण्यात आली.

मदुराई येथे दरवर्षी आषाढ महिन्यात मीनाक्षीची विशेष पूजा होते. शंकराने मीनाक्षीबरोबर केलेल्या ६४ लीलांचा स्मरणोत्सव श्रावणात केला जातो तसेच, पौष पौर्णिमेला मीनाक्षीची रथयात्रा निघते.

पहा : मदुराई.

साळुंखे, आ. ह.

मीनीझ : (इ. स. पू. सु. ३१६८–३१४१). प्राचीन ईजिप्शियन संस्कृतीमधील पहिल्या राजवंशातील पहिला राजा. त्याची माहिती ऐतिहासिक पुराव्यांतून थोडीबहुत मिळते. ईजिप्शियन इतिहासकार मॅनेथो (इ. स. पू. तिसरे शतक) त्याला मेनी म्हणतो; तर ग्रीक इतिहासकार हीरॉडोटस (इ. स. पू. पाचवे शतक) त्याला मिन म्हणतो. ईजिप्शियन राजांच्या एकोणिसाव्या वंशाच्या (इ. स. पू. तेरावे शतक) दसरात त्याचा मेनी असा उल्लेख आहे. काही आधुनिक इतिहासकार आर्षकालातील स्कॉर्पिअन, नर्मर व आह ही नावे दर्शविणारे राजे म्हणजेच परंपरागत राजा मीनीझ मानतात. काही पुराभिलेखतज्ञांच्या मते नर्मर म्हणजेच मीनीझ असून, कैरो वस्तुसंग्रहालयातील प्राचीन अलंकृत मृत्पात्रावर या राजाच्या पांढऱ्या व तांबड्या रंगांचे मुकुट धारण केलेल्या मुद्रा आढळतात. हे दोन राजमुकुट उत्तर-दक्षिण राज्यांच्या एकत्रीकरणाचे प्रतीक असावेत. ऐतिहासिक परंपरेनुसार याने दक्षिण आणि उत्तर ईजिप्त या दोन स्वतंत्र राज्यांचे एकत्रीकरण करून एक बलाढ्य राज्य स्थापन केले आणि सरहद्दीवर त्याची राजधानी उभारली. हेच शहर पुढे मॅफिस या नावाने प्रसिद्धीस आले. या शहराला तटबंदी करून त्याने तेथे एक मंदिर बांधले आणि त्यात प्रजापती प्हाह या देवतेची प्रतिष्ठापना केली. पुढे त्याच्या वारसांनी या शहराचा विस्तार केला. मीनीझ आणि त्याच्या मुलांची थडगी राजधानीजवळच्या आब्रायडॉस किंवा सक्कारा या शहरात आढळतात. मॅनेथोच्या मते मीनीझने ६२ वर्षे राज्य केले आणि पाणघोड्याने त्याला ठार मारले.

देशपांडे, सु. र.

मीयाजीमा : ईत्सुकुशिमा या नावाने ओळखले जाणारे हीरोशीमा आखातातील हे बेट, हीरोशीमा शहरापासून आग्नेयीस ९५ किमी. अंतरावर आहे. ते मुख्यत्वे ग्रॅनाइट खडकांचे असून त्यावर सपाट भूमी जवळजवळ नाहीच. या बेटाची जास्तीत जास्त लांबी १० किमी. व रुंदी ४ किमी. आहे. क्षेत्रफळ ३१ चौ. किमी. प्रशासकीय दृष्टीने हे हीरोशीमा विभागात मोडते. उत्तरेकडील किनाऱ्यावर प्रसिद्ध ईत्सुकुशिमा हा बौद्ध मंदिरसमूह आहे. समुद्रात दूरवर उभारलेली १६५ मी. उंचीची भव्य गडद केशरी रंगाची कमान (तोराई) होड्यू बेटाकडून येणाऱ्यांचे स्वागत करते. येथील शिंतो पंथाचे मंदिर इ. स. ५९३ मध्ये बांधले असावे, असे मानतात. येथील देवता मच्छीमारी जमातींच्या संरक्षक देवता आहेत, अशी श्रद्धा आहे. या मंदिरसमूहावर बौद्ध धर्माचाही प्रभाव असून, बेनझाइटेन (सरस्वती) या देवतेचेही वास्तव्य तेथे आहे असे मानतात. त्यामुळे जपानी लोकांचे हे पवित्र देवस्थान ठरले आहे. या देवस्थानाची ६,००० उपदेवस्थाने इतरत्र पसरलेली आहेत. ईत्सुकुशिमा देवस्थानात पुरातन व दुर्मिळ ग्रंथसंहितांचे संग्रहालय असून त्यातील 'लोटस सूत्रा'ची सचित्र संहिता उल्लेखनीय आहे. ईत्सुकुशिमा मंदिरसमूह किनाऱ्याजवळ असल्याने भरतीच्या वेळी मंदिरे समुद्रात तरंगत असल्याचा भास होतो. बेटाचा जवळजवळ सर्व भाग वृक्षराजींनी समृद्ध असून, विशेषतः चेरीच्या शोभिवंत झाडांमुळे तेथील परिसराची निसर्गरम्यता वाढलेली आहे. सुंदर वनराजी, पाळीव हरणांचे कळप व किनाऱ्यावरील पुळणी यांमुळे ईत्सुकुशिमा हे लोकप्रिय पर्यटनस्थळ झाले आहे.

देशपांडे, चं. धुं.

मीर : (१७२२/१७२३–२० सप्टेंबर १८१०). एक श्रेष्ठ उर्दू कवी. मुहंमद तकी मीर ऊर्फ मीर यांचा जन्म आग्रा येथे झाला. आग्र्याचे एक प्रतिष्ठित नागरिक मुहंमद अली मुत्तकी यांचे मीर हे चिरंजीव. मीर यांचे वडील आणि वडलांचे मित्र सैय्यद अमानउल्लाह यांच्या सहवासाने मीरवर लहानपणीच चांगले बौद्धिक संस्कार झाले. या दोघांच्या मृत्यूनंतर मात्र ते निराधार झाले. १७३४-३५ मध्ये मीर दिल्लीला होते. नादिरशाहने आपल्या आक्रमणाने दिल्ली उद्ध्वस्त केल्यावर मीर पुन्हा १७ एप्रिल १७३९ रोजी दिल्लीस आले. त्यावेळी ते सतरा वर्षांचे होते. दिल्लीच्या वास्तव्यात एक वर्षभर त्यांचे मानसिक संतुलन बिघडले होते.

मीर त्यांचे सावत्र मामा सिराजोद्दीन खाने आरजू यांच्याकडे १७३९ ते १७४८ पर्यंत राहिले. त्यांच्या सहवासात मीर यांची काव्यकला चांगली बहरली; पण नंतर काही कारणाने मामांचा व त्यांचा बेबनाव झाला आणि त्यांनी मामांचे घर सोडले.

मीर यांना समसामुद्दौला आणि राजा नागरमल यांच्यासारख्या अमीरांचा आश्रय लाभला. ते १७३४-३५ ते १७३९ पर्यंत

समसामुद्दौलाकडे, १७५७ ते १७७० पर्यंत राजा नागरमलकडे आणि काही काळाने राजा जुगुलकिशोर यांच्याकडे राहिले.

मीरची कीर्ती ऐकून लखनौचे नबाब आसिफउद्दौला यांनी १७८२ मध्ये त्यांना लखनौस आमंत्रित केले. तेथेच ते शेवटपर्यंत होते.

मीर यांनी उर्दू शायरीचे गझल, मस्नवी, कसीदा, वासोख्त वगैरे प्रकार हाताळले. नबाब आसिफउद्दौलांच्या शिकारीचा विषय घेऊन 'शिकारनामे' नावाने ओळखली जाणारी दोन काव्येही त्यांनी लिहिली. *अजगरनामा* नावाची एक मस्नवी प्रतीककाव्याच्या रूपात त्यांनी लिहिली. या काव्यात इतर कवींना क्षुद्र जीवजंतू कल्पून अजगराच्या एका फूत्कारानेच ते सर्व नष्ट होतात अशी मध्यवर्ती कल्पना आहे. या मस्नवीत त्यांचे वर्णनकौशल्य प्रतीत होते; परंतु त्यांचे खरे क्षेत्र मात्र गझल हेच आहे. आजही त्यांचे नाव गझल या वाङ्मयप्रकाराशीच संलग्न आहे. त्यांच्या गझलांचे सहा दीवान (संग्रह) असून त्यात दोन हजारांवर गझल व सु. पंधरा हजार 'शेर' आहेत.

मीर यांनी त्या काळात उर्दू गझलाला आपल्या अनुपम कलात्मक शैलीने फार्सी गझलाचा दर्जा मिळवून दिला. प्रेमभावनेची अशी एकही छटा नाही, की जी त्यांच्या काव्यात रेखाटली गेली नाही. त्यांच्या काव्यातील प्रेमभावनेचा सूर उत्कट विरहभावनेचा आणि शोकार्त नैराश्याचाच आहे. त्यामुळेच त्यांचे काव्य अधिक भावोत्कट नि हृद्य झाले आहे.

त्यांच्या शायरीत त्या काळाची अराजकता आणि उद्ध्वस्तता यांचेही प्रभावी चित्र उमटले आहे. एका समीक्षकाच्या शब्दांत सांगायचे झाल्यास 'मीरची गझल दिल्ली आणि दिल (हृदय) दोघांचेही शोक-गीत आहे,' असे सांगता येईल.

मीर यांची भाषा सरळ, सुबोध आणि भावनेने ओथंबलेली आहे. अरबी व फार्सी म्हणींची उर्दू रूपे तयार करून त्यांनी आपल्या भाषेत बेमालूमपणे मिसळून दिली. हिंदी–विशेषतः ब्रज भाषेतील–शब्दांच्या वापराने त्यांनी उर्दूचे माधुर्यही वाढवले. त्यांची रचनापद्धती आणि त्यांनी वापरलेली वृत्ते आज केवळ उर्दूतच नव्हे, तर हिंदी, गुजराती आणि मराठी काव्यातही रूढ होऊन लोकप्रिय झाली आहेत. मीर यांचे काव्य जितके साधे तितकेच औपरोधिक आणि धारदारही आहे. त्यात फुलांची मृदुता आहे तसेच वज्राचे काठिण्यही आहे; त्यामुळे ते एकदम हृदयाला जाऊन भिडते.

मीर यांच्या दृष्टीने प्रेमभावना सर्वव्यापी आहे.

"मुहब्बत ही इस कार खाने मे है।
मुहब्बतसे सब कुछ जमाने मे है।"

त्यांची दृष्टी व्यापक होती. एका 'शेरा'त ते म्हणतात–

"उसके फरोगे हुस्न से झमके है सबमे नूर।
शम्मे हरम होया दिया सोमनात का।"

(ईश्वराचा प्रकाश सर्वत्र आहे. काबेची मेणबत्ती असो किंवा सोमनाथचा दिवा असो, त्या प्रत्येकात ईश्वराचा प्रकाश सारखाच झळकतो आहे).

मीर यांनी फार्सी भाषेत देखील काही ग्रंथ लिहिले. उदा., *जीकरे-मीर* नावाचे आत्मचरित्र. यात त्यांच्या आयुष्यातील शेवटच्या तीस वर्षांची हकीगत आली आहे. *निकातुश-शोअरा* हा तजकीरा म्हणजे कवी व त्यांचे काव्य यांचा परिचयात्मक असा ग्रंथ आहे. *फ्रेजे-मीर* या त्यांच्या फार्सी गद्यरचना होत. त्यांच्या फार्सी कवितांचाही एक दीवान आहे.

संदर्भ : १. अब्दुल बारी आसी, संपा. *कुलियात-ए-मीर*, लखनौ, १९४१. २. ख्वाजा अहमद फारुकी, *मीर तकी मीर*, अलीगढ, १९५४. ३. जमील जालबी, *तारीखे-अदबे-उर्दू*, खंड २ रा, भाग १, लाहोर, १९८२. ४. जीब्बे अब्बासी, संपा. *कुलियात-ए-मीर*, दिल्ली, १९८०. ५. सरदार जाफरी, संपा. *दीवान-ए-मीर*, २ भाग, मुंबई, १९६०.

नईमुद्दीन, सैय्यद

मीर 'अनीस' : (सु. १८०२–९ डिसेंबर १८७४). उर्दूतील 'मर्सिया' (शोकगीत) हा काव्यप्रकार हाताळणारे सर्वोत्कृष्ट कवी. मीर बबर अली 'अनीस' यांचा जन्म फैझाबाद येथे झाला. फैझाबादहून ते लखनौला आले आणि तेथेच स्थायिक झाले. मौलवी हैदर अली यांच्याकडून अनीस अरेबिक भाषा शिकले व काव्यरचनेचे तंत्र त्यांनी आपले वडील मीर खलीफ यांच्याकडून आत्मसात केले.

प्रारंभी त्यांनी गझला लिहिल्या; पण नंतर मात्र त्यांनी आपली सर्व काव्यप्रतिभा 'मर्सिया' या काव्यप्रकारची रचना करण्यात खर्च केली. मर्सियात त्यांनी पैगंबरांचा नातू इमाम हुसेन यांचे नातेवाईक व स्नेही यांच्या इराकमधील करबला येथे झालेल्या लढाईत (इ. स. ६८०) शहीद झालेल्या घटनेचे वर्णन केले आहे. मर्सियातील उत्कृष्ट शैलीमुळे आणि मर्सिया सादर करण्याच्या अत्यंत प्रभावी पद्धतीमुळे त्यांनी लखनौमधील अमीर-उमरावांची व सर्वसामान्य व्यक्तींची हृदये काबीज केली. १८५७ च्या बंडामुळे लखनौमध्ये जी गोंधळाची परिस्थिती निर्माण झाली, त्यामुळे ते १८५९ मध्ये नबाब कासीम अली यांच्या निमंत्रणावरून पाटणा येथे गेले. त्यांनी १८७१ मध्ये हैदराबादचा देखील प्रवास केला; पण लखनौच्या आठवणी त्यांना इतरत्र स्थिर होऊ देत नव्हत्या. ते पुन्हा लखनौस परतले आणि तेथेच त्यांचा अंत झाला.

त्यांनी मर्सियाचे विपुल लेखन केले; ते *मरसिए अनीस* (५ खंड–१९१२, १९६१) या नावाने प्रसिद्ध झाले आहे. त्यांनी 'मर्सिया' हा काव्यप्रकार 'मुसद्दस' पद्धतीने लिहिला. या पद्धतीत एका कडव्यात सहा ओळी असतात. त्यांनी काही रुबाईयाँही लिहिल्या असून त्यांत कमालीचा संक्षेप व मानवी जीवनाकडे तत्त्वज्ञाच्या दृष्टीने पहाणे ही दोन वैशिष्ट्ये दिसून येतात. मर्सियामध्ये मीर अनीसांचे विपुल शब्दभांडार व काव्यातील ओघ प्रकर्षाने जाणवतो. त्यांची भाषा उपमारूपकांनी नटलेली आणि नावीन्यपूर्ण आहे. त्यांच्या शैलीत वाक्प्रचारांचा सहजसुंदर वापर आढळतो. त्यावेळी लखनौतील काव्य हे बरेचसे कृत्रिम बनले होते; पण मीर अनीस यांनी मात्र अत्यंत सहजतेने काव्यरचना करून त्यात जिवंतपणा आणला. त्यांची काव्यकला इतकी साधी व सहज होती, की सकृद्दर्शनी तिचे कलारूप जाणवतच नाही. आपल्या काव्यरचनेत त्यांनी आलंकारितेचा अत्यंत खुबीने वापर केला आहे. नैसर्गिक दृश्यांचे चित्रण प्रभावीपणे केले आहे. 'मर्सिया'तील विविध पात्रांच्या भावभावनांचे वर्णन मीर अनीस यांनी मोठ्या ताकदीने केले असून त्याला भारतीय जीवनाची झालर लावली आहे. 'बैन' (विलाप) आणि 'रझ्म' (महाकाव्य) या मर्सियाच्या दोन्ही घटकांत मीर अनीस यांनी वाखाणण्याजोगे प्राविण्य तर प्राप्त केलेच, पण मर्सिया-प्रकाराचा आपल्या लेखनाने परमोत्कर्षही साधला आहे.

नईमुद्दीन, सैय्यद

मीरचंदाणी, लेखराज किशिनचंद 'अझीझ' : (६ डिसेंबर १८९७–? १९७१). प्रख्यात सिंधी कवी, निबंधकार, समीक्षक व नाटककार. जन्म सध्याच्या पाकिस्तानातील हैदराबाद सिंध येथे. औपचारिक शिक्षण केवळ मॅट्रिकपर्यंतच झाले असूनही त्यांनी स्वप्रयत्नाने सिंधी, उर्दू, फार्सी व अरबी भाषा-साहित्यांवर चांगले प्रभुत्व संपादून तेव्हाच्या सिंध प्रांताच्या शासनाचे अनेक पुरस्कार मिळविले. *सुराही* ह्या त्यांच्या गझल व रुबाया संग्रहास १९६६ चा साहित्य अकादेमी पुरस्कारही मिळाला.

सिंधी साहित्यजगतात ते 'अझीझ' ह्या त्यांच्या टोपणनावानेच प्रख्यात आहेत. ते खरोखरीच 'शब्दप्रभु' होते. त्यांचे शब्दभांडार

अत्यंत समृद्ध असून त्यातून ते अत्यंत समर्पक असे शब्द नेमके निवडून आपल्या काव्यप्रतिमांसाठी वापरतात. त्यांच्या भाषेत विशुद्धता व सुचिता आढळते. अत्यंत अर्थसघन भाषेचा कौशल्याने वापर करण्यात त्यांच्या तोडीचा कवी सिंधीत पूर्वी झाला नाही व आजही नाही. त्यांची सुसंस्कारित भाषा आपणास मिल्टनची आठवण करून देते. मिल्टनप्रमाणेच 'अझीझ' यांच्याही प्रयत्नात परिपूर्णतेची ओढ दिसून येते. 'अझीझ' यांचा कविपिंड अभिजात साहित्याच्या वातावरणात घडला. त्यांच्या रचनेतील मार्दव व सौंदर्य बुद्धिमंतांना चिरंतन आनंद देते. भाषेचा आत्यंतिक चोखंदळपणा हा त्यांच्या काव्याचा ठळक विशेष आहे.

'अझीझ' हे त्यांच्या गझलांसाठी प्रख्यात आहेत. गझल रचणाऱ्या सर्व सिंधी कवींत त्यांचे स्थान सर्वोच्च असून ते 'गझल रचनेचे राजे' मानले जातात. उत्कृष्ट रचनातंत्र, उत्तुंग कल्पकता, वर्णनातील मौलिकता, अतिशय संघटित अशी जैव एकात्मता आणि कलात्मक सर्वांगसुंदरता यांसाठी ते प्रख्यात आहेत. 'एका कल्पनेवर एक गझल' रचण्याचा पायंडा सिंधीत त्यांनीच पाडला. त्यांच्या गझलांत भावनेचा हळुवारपणा व अत्यंत सौंदर्यपूर्ण अभिव्यक्ती आढळते. वसंत ऋतूचे अनेक मनोहारी रंग आणि शिशिरातील शुष्क उदासीचे अनेक पदर वारख्याच सामर्थ्याने ते शब्दबद्ध करतात. जीवनाचे चित्रण ते अनेक पातळ्यांवरून ताकदीने करतात. कधी रौद्रतेचा तर कधी कल्पकतेच्या अद्भुत भरारीत स्वर्गीय आनंदाचा, तर कधी यातना-दुःखाच्या खोल गर्तेचा ते साक्षात प्रत्यय देतात. ह्या सर्वच भाववृत्तींशी त्यांची काव्यशैली अत्यंत परिपूर्णतेने मेळ राखते.

त्यांनी लिहिलेल्या रुबायांत दैनंदिन जीवनातील प्रसंगांतूनही वेदान्तातील तात्त्विक विचारांचे, निसर्गातील परिचित दृश्यांचे, राष्ट्रीय चळवळीतील महत्त्वपूर्ण घटनांचे आणि वर्तमान जीवनाचे दर्शन घडते. रुबायांचा आशय अत्यंत बंदिस्त व प्रभावशाली आहे.

त्यांच्या गद्यलेखनात *अदबी आईनो* ह्या निबंधसंग्रहाचे स्थान विशेष महत्त्वाचे आहे. ह्या त्यांच्या ग्रंथास इतकी प्रसिद्धी व प्रतिष्ठा लाभली, की पाकिस्तानमधील सिंध विद्यापीठाने बी.ए.च्या अभ्यासक्रमात त्याचा समावेश केला. *गुल-ओ-खार* हा त्यांचा उपयोजित साहित्यसमीक्षापर ग्रंथ असून तो उदयोन्मुख कवींना फारच उपयुक्त आहे. त्यांनी *सि. मजनू* आणि *गरिबां मार* (दुसरी आवृ. १९५१) हो दोन नाटकेही लिहिली आहेत.

त्यांनी महत्त्वपूर्ण गद्यलेखन केले असले, तरी ते गझल, रुबाया व नज्म (कविता) लिहिणारे यशस्वी कवी म्हणूनच प्रख्यात आहेत. सिंधीच्या काव्यातील जवळजवळ सर्वच छंदशैलींचा–देशी दोह्यांपासून तो परदेशीय गझलापर्यंतच्या–त्यांनी आपल्या काव्यरचनेत वापर केला. त्यांचे उल्लेखनीय काव्यग्रंथ असे : *कुल्लियात-ए-अझीझ* (१९३८), *पैगाम-ए-अझीझ*, *गुलझार-ए-अझीझ* (१९४०), *अबशार* (१९५३), *मिसर जी रानी*, *सोज-व-साज*, *सुराही*, *बहुगुण बोल* इत्यादी. याशिवाय राष्ट्रीय व भक्तिपर रचनेचे त्यांचे काही लहान लहान संग्रहही आहेत.

त्यांच्या गद्यग्रंथांत दोन नाटके, एक निबंधसंग्रह, तसेच *सामी* आणि *गुल-ओ-खार* हे समीक्षापर ग्रंथ इत्यादींचा समावेश होतो.

हिरानंदाणी, पोपटी रा. (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

मीर जुम्ला : (? –१ एप्रिल १६६३). मोगल काळातील एक धूर्त मुत्सद्दी आणि व्यापारी. त्याच्या पूर्वायुष्याबद्दल फारशी माहिती ज्ञात नाही. त्याचे पूर्ण नाव मीर जुम्ला मीर मुहम्मद सय्यद. त्याचे वडील इराणात तेलाचा धंदा करीत होते. १६३० मध्ये मीर जुम्ला व्यवसायानिमित्त भारतात आला आणि गोवळकोंड्यात स्थायिक झाला. तिथे तो जडजवाहिरांचा धंदा करू लागला. पुढे त्याने सुलतान अब्दुल कुत्बशाह (कार. १६२६–७२) याजकडे नोकरी धरली. हळूहळू तो मंत्रिपदावर चढला. मीर जुम्लाने यूरोपियन पलटणी नोकरीस ठेवून आपला व्यापार वाढविला आणि कडप्पा, गंडीकोटसारखे किल्ले व हिऱ्यांच्या खाणी ताब्यात घेतल्या. व्यापारानिमित्त त्याची जहाजे पश्चिम आशियात संचार करीत. त्यामुळे तो अत्यंत श्रीमंत झाला. कुत्बशाहला त्याची संपत्ती, प्रतिष्ठा व सत्ता यांबद्दल मत्सर निर्माण झाला. तेव्हा त्याने त्याची कुटुंबीय मंडळी तुरुंगात टाकली आणि संपत्ती जप्त केली (१६५५). मीरने मोगलांशी संगनमत करून अखेर गोवळकोंड्याविरुद्ध कारस्थानाला प्रारंभ केला आणि शाहजहानची नोकरी पतकरली (१६५६). शाहजहानने त्याला मुख्य वजीर केले. या सुमारास शाहजहानच्या आजारामुळे त्याच्या मुलांत वारसा युद्धाला तोंड फुटले. मीर जुम्लाने नाइलाजाने औरंगजेबाची बाजू घेतली आणि धर्मतच्या युद्धात त्याला विजय मिळवून दिला. औरंगजेबाने त्याची शुजाविरुद्ध नेमणूक केली. पुढे तो बंगालचा सुभेदार झाला (१६६०). औरंगजेबास कुचबिहार व आसाम प्रांत त्याने जिंकून दिले. आसाममध्ये तेथील हवामान व डोंगराळ प्रदेश यांमुळे मोगल सैन्याचे फार हाल झाले. या हवामानाने मीर जुम्ला अखेर आजारी पडला आणि त्यातच त्याचे डाक्का येथे निधन झाले. त्याचा मुलगा महंमद अमीन काही दिवस दिल्ली येथे होता.

संदर्भ : 1. Majumdar, R. C. Ed. *The Mughul Empire*, Bombay, 1974.

२. वेंद्रे, वा. सी. *गोवळकोंड्याची कुत्बशाही*, पुणे, १९३४.

देवधर, य. ना.

मीरत : मेरठ. उत्तर प्रदेश राज्याच्या मीरत जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ५,३८,४६१ (१९८१). हे उत्तर रेल्वेच्या दिल्ली–सहारनपूर या मुख्य मार्गावर दिल्लीच्या ईशान्येस ६४ किमी. अंतरावर वसले आहे. उत्खननात मिळालेले बौद्धकालीन अवशेष व येथून दिल्लीस नेलेला अशोकस्तंभ यांच्या अभ्यासावरून मीरत शहर प्राचीन असावे. जाट लोक हे शहर आपण वसविले असे मानतात. काहींच्या मते दिल्लीचा राजा महिपाल याने शहरास हे नाव दिले. जुन्या शहराभोवती १० दारे असलेली तटबंदी व खंदक होता. बुलंदशहराचा राजा हरदत्त याने बांधलेला अकराव्या शतकातील किल्ला येथे आहे. कुत्बुद्दीनने येथील सर्व देवालये पाडून त्यांवर मशिदी बांधल्या (११९२). तैमूरने मीरत शहर जवळजवळ जमीनदोस्त केले (१३९९). मोगल राजवटीत शहरास पुन्हा आकार येऊ लागला. *आईन-इ-अकबरी*तील निर्देशानुसार तेथे विटांचा किल्ला होता. अकबराने या शहरी तांब्याची नाणी पाडली. मोगल सत्तेच्या उतरत्या काळात बरीच अशांतता माजून शीख व मराठे हा भाग जिंकण्याचे प्रयत्न करीत होते. अठराव्या शतकारंभी हा प्रदेश ब्रिटिशांनी काबीज केला व १८०६ मध्ये त्यांची 'लष्करी छावणी' येथे उभारली गेली. मुलकी कारभाराचेही मीरत हे ठाणे झाले.

मीरत येथे १८५७ च्या उठावात शिपायांनी नवी काडतुसे वापरण्यास नकार दिल्याने त्यांना इंग्रजांनी कैद केले होते. उठावानंतरच्या काळात रस्ते, रेल्वे व व्यापारी देवाणघेवाण यांमुळे शहराची वाढ झाली. मात्र तेथील लष्करी छावणीचे प्राधान्य कायमच राहिले. स्वातंत्र्यपूर्वकाळात मीरत कटाचा खटला (१९१२) व मीरत बाँब खटला (१९४२) या घटनांमुळे मीरत हे राजकीय अस्मितेचे केंद्र म्हणून प्रसिद्ध झाले. स्वातंत्र्योत्तर काळात हे शहर उद्योगदृष्ट्या झपाट्याने वाढत आहे.

शहरात नवी-जुनी वैशिष्ट्ये आढळून येतात. जुना भाग, दाट लोकवस्ती, अरुंद रस्ते व बोळ यांनी हे शहर भरलेले आहे. त्यातच कुत्बुद्दीनने बांधलेली कबर आहे. जामा मशीद, शाहफकीर दर्गा आणि 'सूर्यकुंड' व त्याच्या सभोवारची लहानलहान देवळे, ही

जुन्या भागाची इतर वैशिष्ट्ये आहेत. छावणी (कँटोनमेंट) विभागात काहीसा बदल झाला असला, तरी तेथील मुख्य मार्ग 'मॉल' व इतर रेखीव रस्ते, बगीचे, चर्चवास्तू, मिशनरी शिक्षण संस्था यांवर यूरोपीय छाप दिसते. छावणी व जुने शहर यांमध्ये मुलकी विभाग असून, तो संमिश्र स्वरूपाचा झाला आहे. मीरत शहरातील नगर सभागृह व तेथील ग्रंथालय, महाविद्यालये, तंत्रविद्यालये आणि शाळा, 'मीरत विद्यापीठ' ही शहराची सांस्कृतिक प्रतीके आहेत. येथील बाजारपेठ मोठी असून, ती धान्याच्या व साखरेच्या व्यापारासाठी प्रसिद्ध आहे. साखर, रसायने, पुठ्ठे तयार करणे इ. उद्योगधंदे येथे चालतात. पिठाची मोठी गिरणीही येथे आहे. याशिवाय लघुउद्योगांत वाद्यसंगीताची उपकरणे आणि क्रीडा सामग्री, हातमागाचे कापड, यांविषयी मीरत विशेष प्रसिद्ध आहे. नवीन औद्योगिक वसाहती निर्माण झाल्या आहेत.

या वाढीचा परिणाम शहराच्या विस्तारात दिसून येतो; शहराबाहेर चहुकडे लोकवस्ती पसरलेली आहे. कारखाने शहराबाहेर जाणाऱ्या मुख्य रस्त्यावर वसलेले आहेत. जुन्या शहरात जुन्या घरांच्या ठिकाणी नव्या उंच इमारती दिसून येतात. रेल्वे स्थानकाचा परिसर दाट वस्तीचा आहे. मोदीनगर व मोहननगर ही नवऔद्योगिक केंद्रे जवळच असल्याने मीरतचे महत्त्व वाढत आहे. भारतीय संगीतशास्त्रात तबला वादकांमध्ये 'मेरठ घराणे' प्रसिद्ध आहे.

देशपांडे, चं. धुं.

मीरत विद्यापीठ : उत्तर प्रदेशातील एक विद्यापीठ. १ जुलै १९६५ रोजी मीरत येथे स्थापना. आग्रा विद्यापीठावरील वाढत्या महाविद्यालयांचा ताण कमी करण्यासाठी उत्तर प्रदेश विधान परिषदेने एप्रिल १९६५ मध्ये एक अधिनियम करून कानपूर व मीरत अशा दोन स्वतंत्र विद्यापीठांची स्थापना करण्याचे जाहीर केले. १९७४ च्या अधिनियमानंतर काही फेरफार करण्यात आले.

विद्यापीठाचे स्वरूप संलग्नक व अध्यापनात्मक आहे. बुलंदशहर, मीरत, मुझफरनगर, गझियाबाद आणि सहारनपूर हे जिल्हे तसेच एक संस्था (इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲडव्हान्स्ड स्टडीज), एक घटक महाविद्यालय, ५८ संलग्न महाविद्यालये विद्यापीठ-कक्षेत येतात. कला, विज्ञान, वाणिज्य, शिक्षण, कृषी, विधी आणि वैद्यक ह्या विद्याशाखा त्यात आहेत. शिक्षणाचे माध्यम हिंदी व इंग्रजी आहे. विद्यापीठात बी. ए. ह्या पदवी परीक्षेसाठी पत्रद्वारा शिक्षणाची तसेच कला आणि वाणिज्य विद्याशाखांतील बहिःस्थ विद्यार्थ्यांसाठी पदवी व पदव्युत्तर शिक्षणाची सोय आहे. विद्यापीठाचे शैक्षणिक वर्ष ७ जुलै ते १४ मे असते.

विद्यापीठाच्या इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲडव्हान्स्ड स्टडीज या संस्थेत (१९६९) कला, विज्ञान व शिक्षणशास्त्र ह्यांच्या पदव्युत्तर तसेच एम्.फिल् ह्या अभ्यासक्रमांची सोय केलेली आहे. पीएच्.डी., डी.लिट्., डी.एस्सी. ह्या पदव्यांसाठी संशोधन करण्याची सोय विद्यापीठात आहे. मुले व मुली यांसाठी विद्यापीठाची स्वतंत्र वसतिगृहे आहेत. विद्यापीठाचा स्वतंत्र दवाखाना आहे. विद्यार्थ्यांना विविध खेळ शिकविण्यास विद्यापीठाने क्रीडा अधिकारी व शिक्षक यांची नियुक्ती केली असून त्याद्वारा विद्यापीठस्तरांवर क्रीडास्पर्धा आयोजित केल्या जातात.

विद्यापीठाचे ग्रंथालय समृद्ध व सुसज्ज आहे. सु. १०० वाचक बसू शकतील, अशी ग्रंथालयात सोय आहे. १९८३-८४ मध्ये ग्रंथालयात ८८,२२१ ग्रंथ व ९६६ नियतकालिके होती. विद्यापीठात ६७,८९३ विद्यार्थी शिकत होते. याच वर्षाचे विद्यापीठाचे उत्पन्न १·०४ कोटी रु. व खर्च १·४४ कोटी रु. होता.

मिसार, म. व्यं.

मीराबाई : (सु. १४९८–सु. १५४७). मध्ययुगीन भारतातील एक श्रेष्ठ कृष्णभक्त संत कवयित्री. 'मीरा' किंवा 'मीराँ' हा शब्द फार्सी भाषेतून राजस्थानीत आला असावा. त्याचा अर्थ 'श्रेष्ठ', 'श्रीमंत' असा आहे. 'अमीर' या शब्दाचे ते संक्षिप्तरूप आहे. संस्कृतमध्येही 'मीर' शब्द आहे; पण त्याचा अर्थ 'समुद्र' असा आहे. मीरेची अधिकृत चरित्रपर माहिती फारशी उपलब्धही नाही आणि जी आहे, ती विवाद्य आहे. तिच्या वडिलांचे नाव रतनसिंह. ते मेडतिया (राजस्थान) येथील राठोड होते. मीरेचा जन्म तिच्या वडिलांच्या जहागिरीतील चोकडी (कुकडी) गावी झाला. बालपणी एका लग्नाची वरात पाहून 'माझा विवाह कोणाशी होणार?' असे मीरेने आईस विचारले असता, आईने कृष्णाच्या मूर्तीकडे बोट दाखवून 'हा तुझा पती' असे सांगितले. तेव्हापासून कृष्णाची प्रेमभक्ती तिच्या मनात उत्पन्न झाली, अशी आख्यायिका आहे. बालपणीच मातृवियोग झाल्याने आजोबा राव दूदाजी यांच्या छत्राखाली मीरेचे बालपण व्यतीत झाले. दूदाजी मोठे वैष्णवभक्त होते. त्यांच्या भक्तीचा आणि धार्मिक वृत्तीचा खोल संस्कार मीरेवर झाला. नृत्य, संगीत, साहित्यादी कला तिला चांगल्या अवगत असाव्यात. अनेक अभ्यासकांच्या मते संत ⇨ *रैदास* हे तिचे गुरू होत. उदयपूरचे महाराणा संग यांचे पुत्र भोजराज यांच्याशी तिचा विवाह झाला; पण अल्पकालातच तिला वैधव्य प्राप्त झाले. त्यानंतर वडील, सासरे, दीर रतनसिंह इत्यादींच्या एकामागून एक झालेल्या निधनांमुळे तिची वैराग्यवृत्ती वाढत गेली व मन भक्तीतच अधिक रंगू लागले. राजघराण्यातील स्त्रीने सर्वांसमक्ष मंदिरात नाचावे, गावे हे न आवडल्याने राणा विक्रमादित्याने (भोजराजाचा सावत्र भाऊ) मीरेचा अनेक प्रकारे छळ केल्याचा निर्देश तिच्या पदांतून आढळतो. मीरेचा जन्म, विवाह, वैधव्य व मृत्यू यांच्या सनांबाबत अभ्यासकांमध्ये खूपच मतभेद आहेत; तथापि जन्म १४९८, विवाह १५१६, वैधव्य १५२६ व मृत्यू द्वारका येथे १५४६ ह्या सनास सर्वसाधारणपणे अभ्यासकांची मान्यता आहे. १५३३ च्या सुमारास मीरा मेवाडवरून मेडत्यास आली असावी. १५३८ मध्ये जोधपूरच्या मालदेवाने वीरमदेवाकडून (मीरेचे काका) मेडता जिंकून घेतल्यावर ती सर्वस्वाचा त्याग करून वृंदावनास गेली असावी आणि १५४३ च्या सुमारास ती द्वारकेस गेली असावी. तेथेच ती शेवटपर्यंत होती.

मीराबाई : एक पारंपरिक चित्र.

रैदास, वल्लभसंप्रदायी विठ्ठलनाथ, तुलसीदास, जीवगोस्वामी इ. नावे मीरेचे दीक्षागुरू म्हणून घेतली जातात. तिच्या पदांत गुरू म्हणून रैदासाचे निर्देश अधिक आहेत; तथापि निर्णायकपणे तिचा एकच विशिष्ट गुरू ठरविणे अशक्य आहे. विविध भक्तिसंप्रदायांचा व साधनापद्धतींचा तिच्या संवेदनशील मनावर प्रभाव पडला असणे व त्यांतून तिने त्या त्या व्यक्तींचा आदराने निर्देश केला असणे शक्य आहे.

तिच्या रचनांबाबतही निश्चित माहिती उपलब्ध नाही. *नरसीजी रो माहेरो*, *गीत गोविंदकी टीका*, *राग गोविंद*, *सोरठके पद*, *मीराँबाईका मलार*, *गर्बागीत*, *राग विहाग* आणि *फुटकर पद* ह्या तिच्या रचना म्हणून सांगितल्या जातात; तथापि *पदावली*चा अपवाद सोडल्यास वरील सर्वच रचनांचे तिचे कर्तृत्व शंकास्पद मानले जाते. *पदावली* ही तिची एकमेव, महत्त्वपूर्ण व प्रमाणभूत कृती म्हणता

येईल; तथापि *पदावली*तील पदांची नेमकी संख्या अनिश्चित आहे. विविध संस्करणांतील तिच्या पदांची संख्या किमान २० व जास्तीत जास्त १३१२ अशी आढळते. तिच्या *पदावली*ची आजवर अनेक संस्करणे निघाली. त्यांतील *मीराँबाईके भजन* (लखनौ १८९८), *मीराँबाईकी शब्दावली* (अलाहाबाद १९१०), *मीराँबाईकी पदावली* (प्रयाग १९३२), *मीरा की प्रेमसाधना* (पाटणा १९४७), *मीराँ स्मृतिग्रंथ* (कलकत्ता १९५०), *मीराँ बृहत् पदसंग्रह* (काशी १९५२), *मीरा माधुरी* (काशी १९५६), *मीराँ सुधासिंधु* (भीलवाडा १९५७) इ. संस्करणे उल्लेखनीय होत.

मीरेच्या भाषेचे मूळ रूप राजस्थानी असले, तरी तीत व्रज व गुजरातीचेही बरेच मिश्रण आढळते. ही भाषा जुनी गुजराती व जुनी पश्चिमी राजस्थानी वा मारू गुर्जर म्हणता येईल. तिच्या रचनेत यांव्यतिरिक्त पंजाबी, खडी बोली, पूरबी इ. ज्या भाषांचे मिश्रण आढळते, त्याचे कारण तिच्या पदांचा झालेला प्रसार व त्यांची दीर्घकालीन मौखिक परंपरा हे होय. मीरेची पदे अत्यंत भावोत्कट व गेय असून ती विविध रागांत बद्ध आहेत. परशुराम चतुर्वेदी यांनी त्यांतील दोहा, विष्णुपद, सार, सरानी, उपमान, सवैया, चांद्रायण, कुंडल, ताटंक, शोभन इ. छंद शोधून काढले आहेत. त्यांत विविध अलंकारांचाही वापर केला आहे; तथापि ह्या गोष्टींपेक्षा त्यांतील भावसुलभ आर्तता, आत्मार्पण भावना, भावोत्कटता व सखोल अनुभूतीच काव्यदृष्ट्या अधिक श्रेष्ठ ठरते. 'मीरा के प्रभु गिरिधर नागर' ही तिच्या अनेक पदांत येणारी नाममुद्रा होय.

ह्या पदांतील प्रमुख विषय भक्ती असला, तरी त्यांत वैयक्तिक अनुभव, कुलमर्यादा, गुरुगौरव, आप्तांशी झालेले मतभेद व त्यांनी केलेला छळ तसेच आराध्यदेवतास्तुती, प्रार्थना, प्रणयानुभूती, विरह, लीलामाहात्म्य, आत्मसमर्पण इ. विषयही आले आहेत. भक्त, संगीतप्रेमी व काव्यरसिक ह्या सर्वांनाच ही पदे कमालीची मोहिनी घालतात. कृष्णविरहाची पदे त्यांत संख्येने अधिक असून ती उत्कट व हृदयस्पर्शी आहेत.

नाभादास, प्रियादास, ध्रुवदास, मलूकदास, हरिराम व्यास इ. संतचरित्रकारांनी व संतांनी मीरेबद्दल अत्यंत आदराने गौरवोद्गार काढले आहेत. मध्ययुगीन राजस्थानी, गुजराती व हिंदी साहित्यात संत कवयित्री म्हणून मीरेचे स्थान अनन्यसाधारण आहे. भाषिक प्रदेशांच्या मर्यादा उल्लंघून भारताच्या कानाकोपऱ्यांत मीरेची भक्तिभावाने ओथंबलेली उत्कट पदे पोहोचलेली आहेत. अनुप जलोटा, लता मंगेशकर, एम्. एस्. सुब्बुलक्ष्मी ह्या प्रख्यात गायकांनी मीरेची पदे गायली असून त्यांच्या ध्वनिमुद्रिका अत्यंत लोकप्रिय आहेत. मंगेश पाडगावकरांनी मीरेच्या निवडक साठ पदांचे मराठीत रूपांतर केले आहे (*मीरा* १९६५).

संदर्भ : 1. Vaswani, T. L. *Saint Mira*, Poona, 1957.
२. चतुर्वेदी, परशुराम, संपा. *मीराँबाईकी पदावली*, प्रयाग, १९३२. ३. तिवारी, भगवानदास, *मीरां की भक्ति और उनकी काव्यसाधना का अनुशीलन*, अलाहाबाद, १९७४. ४. पद्मावती, 'शबनम्', *मीराँ : एक अध्ययन*, बनारस, १९५१. ५. मिश्र, भुवनेश्वर, *मीरा की प्रेमसाधना*, पाटणा, १९४७. ६. मुन्शी, देवीप्रसाद, *मीराबाईका जीवन चरित्र*, कलकत्ता, १९५४. ७. शशिप्रभा, *मीरांकोश*, अलाहाबाद, १९७४.

दुबे, चंदुलाल; द्रविड, व्यं. त्रि.

मीराबो, ऑनॉरे गाब्रीएल रीकेती काँत द : (९ मार्च १७४९–२ एप्रिल १७९१). फ्रेंच राज्यक्रांतिकालातील एक प्रभावी वक्ता आणि मुत्सद्दी. जन्म फ्रान्समधील एका सुप्रतिष्ठित सरदार घराण्यात ओमनॉन (नेमर्सजवळ) या गावी. मीराबोचे बालपण आजार (देवीचा रोग) आणि उडाणटप्पूपणात गेले. त्याच्या चेहऱ्यावर देवीचे व्रण राहिल्यामुळे त्याला कुरूपता प्राप्त झाली. वयाच्या पंधराव्या वर्षी त्याने पॅरिसमध्ये शिक्षण घेऊन, कॉर्सिका येथील घोडदळात एक स्वयंसेवक म्हणून नोकरी पत्करली (१७६९). मार्की द मारी या सरदाराच्या एमिली या मुलीशी त्याचे लग्न झाले (१७७२). यानंतर तो आणखी बेफिकीर व कर्जबाजारी झाला. तेव्हा वडिलांनीच त्याला तुरुंगात डांबले (१७७४). तिथून तो पळून स्वित्झर्लंडमध्ये गेला. तिथे मार्की द मोनिए या सरदाराची तरुण पत्नी सॉफी (मारी-तेरॅझ्‌द् सफे) हिच्याशी त्याची मैत्री झाली. ती दोघे ॲम्स्टरडॅमला स्थायिक झाली. १७७७ मध्ये त्या दोघांना कैद करून पॅरिसला आणण्यात आले. त्याच्यावर अनेक आरोप ठेवून त्याला कैद झाली आणि पुढे फाशीची शिक्षाही फर्मावण्यात आली; परंतु त्यातूनही काही वर्षांच्या तुरुंगवासानंतर त्याची सुटका झाली (१७८२). त्याच्या पत्नीने कायदेशीर विभक्तपणा मिळवून त्याच्याशी कायमचे संबंध तोडले (१७८३). तुरुंगात त्याने तत्कालीन विचारवंतांचे विपुल साहित्य वाचले. फ्रान्स शासनाचा गुप्त प्रतिनिधी म्हणून त्याने इंग्लंड-प्रशियाला भेटी दिल्या. तिथे त्याने दुसरा फ्रीड्रिख व दुसरा फ्रीड्रिख विल्यम यांच्या भेटी घेतल्या. प्रशियाच्या भेटीसंबंधीचा वृत्तांत त्याने *द ला मॉनार्शी प्युसियॅन सू फ्रेदेरिक ल ग्रा* (इं. शी. प्रशियन मॉनर्की अंडर फ्रीड्रिख द ग्रेट) या नावाने प्रसिद्ध केला (१७८८). तसेच प्रशियाला कलंक लावणारा *इस्तवार सक्रॅत द् लाकूर द् बॅर्लॅ* (इं. शी. सिक्रेट हिस्टरी ऑफ द कोर्ट ऑफ बर्लिन) हा ग्रंथ लिहिला (१७८९). यामुळे पॅरिसला आल्यानंतर त्याची सरंजामदारवर्गात नालस्ती झाली. फ्रेंच संसदेच्या त्याच्या उमेदवारीला सरदारांनी विरोध दर्शविला. तेव्हा ॲक्स-आं-प्रॉव्हांसमधून तो सामान्य लोकांचा प्रतिनिधी म्हणून निवडून आला (१७८९). त्याने आपल्या वक्तृत्वाने स्टेट्स जनरलमध्ये प्रभाव पाडला. त्याला लोक 'फ्रेंच डिमॉस्थिनीझ' म्हणत. राष्ट्रीय दिवाळखोरी, नागरी संविधान, राजाची आज्ञा, शांतता आणि युद्ध वगैरे विषयांवरील त्याची वक्तव्ये संसदेत गाजली. त्याने २३ जून १७८९ च्या राजाज्ञेला प्रतिकार करून जनतेचे धन्यवाद मिळवले.

मीराबोने फ्रेंच क्रांतिपूर्वी आपल्या *कुरिए द् प्रॉव्हांस* (इं. शी. कोरीअर द प्रॉव्हेन्स) या वृत्तपत्रातून आणि विविध भाषणांतून प्रातिनिधिक राजेशाही शासनाचा पुरस्कार केला; तथापि सरंजामशाही नष्ट करण्याच्या धोरणाचा मात्र त्याने पाठपुरावा केला नाही. राज्यपद नष्ट व्हावे असे त्याला वाटत नव्हते; पण राजाने क्रांतीच्या मूलभूत तत्त्वास मान्यता द्यावी आणि घटनेनुसार राज्यकारभार करावा, असा सल्ला त्याने सोळाव्या लूईला दिला. शासनात काही मूलभूत बदल आवश्यक आहेत, या क्रांतिकारकांच्या मताला त्याने पाठिंबा दिला. स्टेट्स जनरलच्या सभासदांना शपथ घेण्यासाठी त्यांना टेनिस कोर्टावर नेण्यात त्याने पुढाकार घेतला. संसदेने धार्मिक बाबतीत काही सुधारणा सुचविल्या, त्यामागील प्रेरणाही त्याचीच होती. त्याला राजाचा पंतप्रधान होण्याची महत्त्वाकांक्षा होती; पण संसदेतील कोणत्याही प्रतिनिधीने राजाचा मंत्री होता कामा नये, असा राष्ट्रीय सभेचा आदेश होता. तेव्हा राजाने त्याला खाजगी सल्लागाराची जागा देऊ केली (१७९०). कर्जाचा बोजा कमी होईल म्हणून त्याने ती स्वीकारली; परंतु प्रत्यक्षात राजा लाफायेतचा सल्ला घेत असे. याच वेळी राजाचे द्रव्यसाहाय्य मीराबो घेत आहे अशी वार्ता प्रसृत झाली. त्याच्यावर काहींनी फितुरीचाही आरोप ठेवला. परंतु त्याच्या २९ जानेवारी १७९० च्या राष्ट्रीय सभेतील तडफदार भाषणामुळे त्याची लोकप्रियता पुन्हा वाढली. त्यानंतर तो अचानक आजारी पडून पॅरिस येथे मरण पावला. त्याला इतमामाने सेंट जीनेव्हिव्ह येथील चर्चमध्ये पुरण्यात आले. पुढे

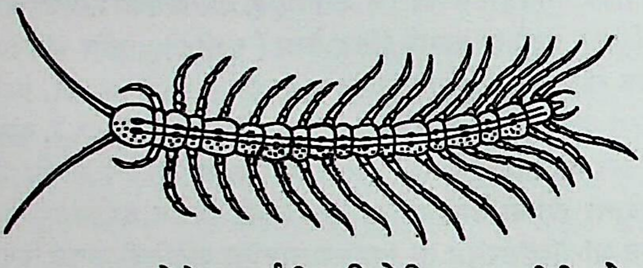
राजाशी केलेला गुप्त पत्रव्यवहार उघडकीस आल्यावर, त्याचे शव तेथून हलविण्यात आले (१७९३).

पहा : फ्रेंच राज्यक्रांति.

संदर्भ : 1. Vallentin, A. *Mirabeau, Voice of the Revolution*, Toronto, 1948. 2. Welch, O. J. G. *Mirabeau : a Study of a Democratic Monarchist*, New York, 1951. देशपांडे, सु. र.

मीरिॲपोडा : अपृष्ठवंशी प्राण्यांच्या (पाठीचा कणा नसलेल्या प्राण्यांच्या) आर्थ्रोपोडा (संधिपाद) संघातील प्राण्यांशी वरकरणी साम्य असलेल्या काही प्राण्यांचा समूह. पूर्वीच्या वर्गीकरणात या समूहास वर्गाचा दर्जा देण्यात आला होता; पण सध्याच्या वर्गीकरणात ह्या समूहातील प्राणी चार वर्गांत विभागले आहेत व मीरिॲपोडा या शब्दास केवळ वर्णनात्मक व ऐतिहासिक महत्त्व उरले आहे.

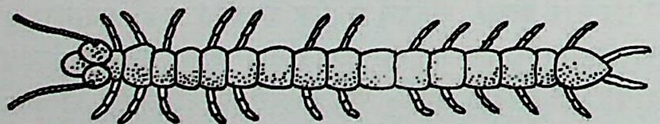
वर्ग कायलोपोडा : यात गोमांचा समावेश आहे. हे प्राणी हिंस्र व मांसाहारी आहेत. यांच्या डोक्यावर शृंगिकांची (सांधेयुक्त लांब स्पर्शेंद्रियांची) एक जोडी, जंभाची (भक्ष्य पकडण्यासाठी व त्याचे तुकडे करण्याकरिता आहारनालाच्या–अन्नमार्गाच्या–पुढच्या टोकाशी असणाऱ्या संरचनांची) एक जोडी आणि जंभिकांच्या (निरनिराळ्या कार्यांकरिता ज्यांचे अनेक प्रकारे रूपांतर होते अशा जंभामागे असणाऱ्या उपांगांच्या) दोन जोड्या असतात. धडावर



आ. १. कायलोपोडा वर्गातील *लिथोबियस* प्रजातीची गोम (पृष्ठीय दृश्य).

कमीतकमी पायांच्या १६ जोड्या असतात. यांपैकी पहिल्या पायाची नखी विषारी असते व त्यात नांगी असते. पायांच्या जोड्यांची संख्या दीडशेपर्यंत असू शकते. डोळे संयुक्त, साधे [→ डोळा] किंवा नसतातही. श्वासरंध्र पृष्ठीय किंवा पार्श्वीय (बाजूला) श्वासनलिका फाटे फुटलेली व जननरंध्र धडाच्या पश्च बाजूस असते. अंड्यातून भ्रूण बाहेर येतो त्या वेळी त्याला पायाच्या सात जोड्या असतात. *स्कुटीजेरा*, *लिथोबियस*, *स्कोलोपेंड्रा* या गोमांच्या निरनिराळ्या प्रजाती होत. [→ गोम].

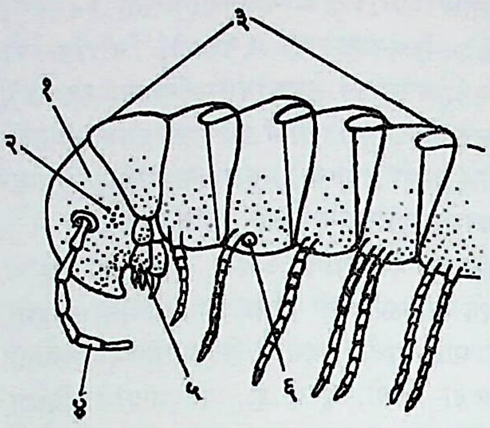
वर्ग सिम्फायला : गोमेसारखे, दमट जमिनीत, उकिरड्याच्या जागी किंवा दलदलीच्या जागी आढळणारे प्राणी. यांचे डोके गोमेसारखे असते. यांना फक्त एकच श्वासरंध्र असते. धडावर पायांच्या १२ जोड्या, जननरंध्र अग्रीय व अंड्यातून बाहेर पडणाऱ्या भ्रूणास पायांच्या



आ. २. सिम्फायला वर्गातील *स्कुटीजेरेला* प्रजातीय प्राणी (पृष्ठीय दृश्य).

किंवा सहा सात जोड्या असतात. यांत *स्कुटीजेरेला* या प्रजातीतील प्राण्याचा समावेश आहे.

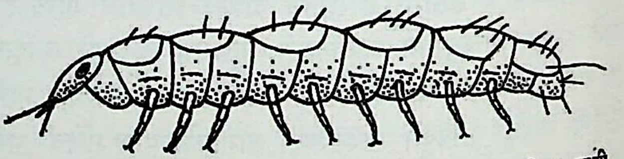
वर्ग डिप्लोपोडा : या वर्गात मोडणाऱ्या प्राण्यास ⇨ *मिलिपीड* (सहस्रपाद) म्हणतात. हे शाकाहारी प्राणी उकिरड्यावर किंवा घाणीच्या जागेत आढळतात. पावसाळ्यात ते रस्त्यावरून हिंडताना ही दिसतात. डोक्यावर शृंगिका, जंभ व जंभिका यांची एकएक जोडी असते. धडाचे पहिले चार खंड एकेकटे असतात. यापुढील दुहेरी व सायुज्यित (एकत्र झालेले) असतात. या खंडावर अक्षिका [प्रकाशग्राही कोशिका (पेशी)] असतात. श्वासनलिकांना फाटे नसतात. जननरंध्रे धडाच्या तिसऱ्या खंडावर असतात. अंड्यातून बाहेर पडताना भ्रूणास पायांच्या तीन जोड्या असतात. *इयुलस*, *ग्लोमेरीस* या प्रजाती या वर्गात मोडतात.



आ. ३. डिप्लोपोडा वर्गातील *इयुलस* प्रजातीच्या प्राण्याच्या डोक्याचा भाग : (१) डोके, (२) अक्षिका, (३) धड, (४) शृंगिका, (५) जंभ, (६) जननरंध्र.

वर्ग पावरोपोडा : थोड्या फार गोमेप्रमाणे दिसणाऱ्या या वर्गातील प्राण्याचे डोके मिलिपीडप्रमाणे असते. याच्या शृंगिकांना फाटे असतात. याच्या धडात १२ खंड असतात. त्यावर पायाच्या नऊ जोड्या असतात. याला डोळे नसतात, तसेच श्वसन तंत्र व अभिसरण तंत्रही नसते. जननरंध्र धडाच्या अग्रभागी असते. अंड्यातून बाहेर पडताना भ्रूणास पायांच्या तीन जोड्या असतात. *पावरोपस* या प्रजातीचे प्राणी या वर्गात मोडतात.

या चारही वर्गांतील प्राणी भूचर असून ते सर्व जगभर पसरले आहेत. त्यातल्या त्यात उष्ण प्रदेशात व त्यातील दमट भूभागात हे जास्त संख्येने आढळतात. सिम्फायला व पावरोपोडा या दोन्ही वर्गांत फार थोड्या म्हणजे प्रत्येकी ६० जाती आढळतात. डिप्लोपोडा वर्गातील प्राण्यांना पुष्कळ पाय असले, तरी त्यांचा धावण्याचा वेग त्यामानाने कमी आहे. शाकाहार हे कदाचित, याचे कारण असू शकेल. हे प्राणी लपून राहतात व जेव्हा त्यांना बाहेर काढले जाते तेव्हा



आ. ४. पावरोपोडा वर्गातील *पावरोपस* प्रजातीचा प्राणी (पार्श्व दृश्य).

आपल्या शरीराची गुंडाळी करतात. यांच्या ८,००० जातींचे वर्णन केले गेले आहे; पण सर्व मिळून २५,००० तरी जाती असाव्यात. गोमांत पायांची संख्या थोडी असते. १५ पासून १८० पर्यंत पायांच्या जोड्या आढळल्या आहेत. हे प्राणी पुष्कळ वेळा कात टाकतात. दिवसा ते कानाकोपऱ्यात लपून बसतात. काही गोमा ३० सेंमी. लांबीच्या आढळल्या आहेत. यांच्या २,५०० जाती असाव्यात.

इनामदार, ना. भा.; चिन्मुळगुंद, वासंती

मीर्दाल, अल्वा : (३१ जानेवारी १९०२ – १ फेब्रुवारी १९८६). स्वीडनमधील प्रसिद्ध समाजसेविका व जागतिक निःशस्त्रीकरणाची खंबीर पुरस्कर्ती. एका शेतकरी कुटुंबात लोवा रीमर व ॲल्बर्ट या दांपत्याच्या पोटी अप्साला गावी त्यांचा जन्म झाला. स्टॉकहोम व अप्साला या विद्यापीठांतून शिक्षण घेऊन त्यांनी ए.बी. व ए.एम. या पदव्या मिळविल्या. १९२४ मध्ये त्यांचा विवाह प्रसिद्ध अर्थशास्त्रज्ञ ⇨ *कार्ल गन्नार मीर्दाल* यांच्याबरोबर झाला. गन्नारांच्या व्यक्तिमत्त्वामुळे त्यांच्या सामाजिक कार्यास प्रगल्भता लाभली. त्यांना

एक मुलगा आणि दोन मुली आहेत. अल्वा मीर्दालांचे प्रारंभीचे आयुष्य शैक्षणिक कार्यात, विशेषतः अध्ययन-अध्यापनात गेले. त्यांनी स्टॉकहोम येथील प्रशिक्षण महाविद्यालयात काही काळ अध्यापनाचे काम केले (१९३६–४८) व नंतर त्या तेथेच संचालिका झाल्या (१९४९-५०). शैक्षणिक क्षेत्रात त्यांनी अनेक मानाची पदे भूषविली. या सुमारास संयुक्त राष्ट्रे या जागतिक संस्थेत त्यांचा सामाजिक घडामोडींसंबंधीच्या विभागात संचालिका या नात्याने प्रवेश झाला. तिथेच त्या यूनेस्को या सांस्कृतिक संस्थेत सामाजिक शास्त्रे या विषयाच्या संचालिका झाल्या (१९५१ –५५). तिथे जागतिक राजकीय वर्तुळातील थोर व्यक्तींशी त्यांचा परिचय वाढला आणि त्या सक्रिय राजकारणाकडे आकृष्ट झाल्या. पुढे त्या स्वीडनच्या संसदेवर निवडून आल्या. तेव्हा त्यांची नियुक्ती भारत, ब्रह्मदेश, श्रीलंका या पूर्वेकडील देशांच्या परराष्ट्रविषयक खात्याच्या मंत्री म्हणून झाली (१९५५-५६). त्यानंतर त्यांनी भारतात स्वीडनचे परराष्ट्रीय वकील म्हणून काम केले (१९५६–६१). १९६२ मध्ये त्या स्वीडनच्या सिनेटवर निवडून आल्या व १९७० पर्यंत सिनेटर म्हणून त्यांनी काम केले. या काळात त्यांनी निःशस्त्रीकरण समस्येचा अभ्यास केला. त्यांना स्वीडनच्या जिनीव्हा येथील निःशस्त्रीकरण परिषदेस उपस्थित राहणाऱ्या स्वीडिश पथकाचे अध्यक्षपद दिले. काही दिवस बिनखात्याचे मंत्री म्हणून काम केल्यावर १९६६ पासून त्यांच्याकडे निःशस्त्रीकरण खाते सुपूर्द करण्यात आले. त्यांनी हे पद १९७३ पर्यंत सांभाळले. या पदावर असताना त्यांनी शांततेच्या प्रसार-प्रचारार्थ अनेक परदेश दौरे केले आणि निःशस्त्रीकरणाने जागतिक शांतता निश्चितपणे प्रस्थापित होऊ शकेल, असे प्रांजल मत प्रकट केले. निःशस्त्रीकरण परिषदेतील त्या जगातील पहिल्या महिला प्रतिनिधी होत. त्यांनी या परिषदेत अण्वस्त्रांच्या स्पर्धेबद्दल बड्या राष्ट्रांना दोष दिला आणि स्वीडन हे ह्या स्पर्धेत नाही, याबद्दल सार्थ स्वाभिमान व्यक्त केला.

अल्वा मीर्दाल यांना शैक्षणिक समस्या, स्त्रियांचे हक्क, अपंग आणि त्यांचे प्रश्न यांविषयी सतत आस्था होती. हे प्रश्न लोकांसमोर मांडून काही उपाय वा मार्ग शोधावे असे त्यांना वाटत असे. सुरुवातीस त्यांनी स्त्रीविषयक समस्यांचा अभ्यास करण्यासाठी तत्संबंधीच्या शासकीय आयोगाचे सचिवपद भूषविले होते (१९३५–३८). त्यानंतर त्यांची अपंगांच्या शासकीय आयोगावर व शिक्षणविषयक सुधारणांच्या सरकारी आयोगावर सदस्य म्हणून नेमणूक झाली (१९४३–५०). याशिवाय त्यांनी पॅरिस (१९४५) व जिनीव्हा (१९४७) येथील आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनांत स्वीडिश प्रतिनिधी म्हणून भाग घेतला. तसेच विद्यालय-पूर्व जागतिक शिक्षण मंडळाच्या त्या अध्यक्षा होत्या (१९४७–४९). हे सामाजिक कार्य करीत असतानाच त्यांना जागतिक शांततेचे कार्य करण्याची संधी लाभली. तेव्हा त्यांनी स्टॉकहोममध्ये इंटरनॅशनल पीस रिसर्च इन्स्टिट्यूट स्थापण्यात पुढाकार घेतला. या संस्थेच्या त्या १९६४–६६ दरम्यान सचिव होत्या. जगातील अनेक मान्यवर विद्यापीठांनी त्यांना डॉक्टर ऑफ लॉज ही सन्मान्य पदवी देऊन त्यांचा गौरव केला.

त्यांच्या या जागतिक शांततेच्या पुरस्कारार्थ केलेल्या कार्याचा गौरव आंतरराष्ट्रीय पातळीवरील अनेक प्रतिष्ठित शांतता पारितोषिके देऊन करण्यात आला. त्यांपैकी पश्चिम जर्मनी प्रजासत्ताकाने गन्नार यांच्याबरोबर दिलेला शांतता पुरस्कार (१९७०), हेग शांतता अकॅडमीचे पारितोषिक (१९७३), वॉटलर शांतता पारितोषिक (१९७३), अॅल्बर्ट आइन्स्टाइन शांतता पारितोषिक (१९८०), आंतरराष्ट्रीय शांतता आणि सामंजस्यासाठी असलेला नेहरू पुरस्कार (१९८१) व नॉर्वेजियन पीपल्स शांतता पुरस्कार (१९८२) हे बहुमानाचे व ख्यातनाम आहेत. नोबेल समितीने रॉब्लेस आल्फॉन्सा गार्सिया (मेक्सिको) यांच्याबरोबर शांततेचे नोबेल पारितोषिक देऊन त्यांचा सन्मान केला (१९८२). संयुक्त राष्ट्रांनी निःशस्त्रीकरण तज्ञ म्हणून त्यांची खास नियुक्ती केली होती.

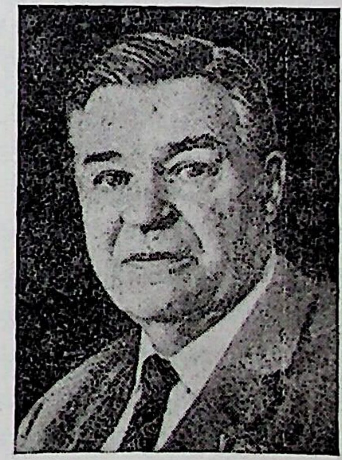
अल्वा मीर्दाल यांनी स्फुटलेखांबरोबर काही महत्त्वपूर्ण ग्रंथ लिहिले. या ग्रंथांतून त्यांनी दारिद्र्य निर्मूलन, भेडसावणारी जागतिक लोकसंख्या, बेकारी आणि जागतिक अर्थव्यवस्थेतील उणिवा यांविषयी काही मौलिक सूचना दिल्या आहेत. तसेच जागतिक शांततेस बडी राष्ट्रे (सुपर पॉवर्स) कशी जबाबदार आहेत, त्याचे मार्मिक चित्रणही केले आहे. *क्रायसिस इन द पॉप्युलेशन क्वेश्चन*, *सिटी चिल्ड्रेन*, *नेशन अँड फॅमिली*, *कॉमेंट्स ऑन द वर्ल्ड अफेअर्स*, *पोस्ट-वॉर प्लॅनिंग*, *आर वुई टू मेनी ?*, *वुमेन्स टू रोल्स* (सहलेखक व्हिओला क्लीन), *द गेम ऑफ डिसआर्मामेंट* (१९७६), *वॉर्स*, *वेपन्स अँड एव्हरी-डे व्हायोलन्स* (१९७७), *डायनॅमिक्स ऑफ यूरोपियन न्यूक्लिअर डिसआर्मामेंट* (१९८१) इ. काही पुस्तके वरील विचारांची द्योतक असून मान्यवर आहेत. त्यांचे लेखन स्वीडिश, इंग्रजी आणि जर्मन या तीन भाषांत आहे.

अल्वांनी जरी निःशस्त्रीकरण आणि सामाजिक समस्यांवर लेखन केले असले, तरी त्यांचा मूळ पिंड शिक्षिकेचा होता. त्यामुळे पुढील पिढीला काहीतरी चांगले शिकवावे अशी त्यांची धारणा होती. त्यांचे सर्व जीवन खडतर समाजसेवेत व्यतीत झाले. अखेरची दोन वर्षे त्या आजारी असून स्टॉकहोमच्या रुग्णालयातच त्यांचे निधन झाले.

संदर्भ : रेगे, मे. पुं. संपा. *नवभारत*, जानेवारी १९८३.

शेख, रुक्साना

मीर्दाल, कार्ल गन्नार : (६ डिसेंबर १८९८–). सुविख्यात स्वीडिश अर्थशास्त्रज्ञ, समाजसुधारक, राजनीतिज्ञ आणि १९७४ च्या नोबेल अर्थशास्त्र पारितोषिकाचे ऑस्ट्रियन अर्थशास्त्रज्ञ हायेक यांच्याबरोबरीचे मानकरी. जन्म डालार्ना प्रांतातील गुस्टाफ्स परगण्यातील सोल्व्हार्बो या खेडेगावी एका शेतकऱ्याच्या कुटुंबात.



कार्ल गन्नार मीर्दाल

प्रारंभी मीर्दाल यांचा निसर्गविज्ञानांकडे ओढा होता; स्टॉकहोम विद्यापीठात प्रथम विधीचा अभ्यास करण्यास प्रारंभ, १९२३ मध्ये लॉ स्कूलमधून पदवी प्राप्त; तथापि लवकरच ते अर्थशास्त्र विषयाकडे वळले. १९२४ मध्ये अल्वा रीमर (१९०२–८६) हिच्याशी त्यांचा विवाह झाला. मीर्दाल दांपत्याला एक मुलगा व दोन मुली आहेत. १९२७ मध्ये त्यांनी अर्थशास्त्र विषयातील डॉक्टरेट संपादिली. १९२७–५० यांदरम्यान स्टॉकहोम विद्यापीठात अर्थशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून कार्य; नट विकसेल, डेव्हिड डेव्हिडसन, एली एफ्. हेक्शेर, गोस्टा बॅग, कार्ल गुस्टाव्ह कासेल यांसारख्या अर्थशास्त्रातील महान व्यक्तींचे मीर्दाल हे शिष्य. रॉकफेलर अधिछात्रवृत्ती संपादून मीर्दाल अमेरिकेत शिकण्यास गेले; १९२९ च्या महामंदीनंतर त्यांचे लक्ष राजकीय विषयांकडे वळले. मायदेशी परतल्यावर त्यांनी अल्वा ह्या आपल्या समाजशास्त्रविदुषी व लेखिका पत्नीसह सक्रिय राजकारणात उतरावयाचे ठरविले. १९३२ मध्ये स्वीडनमध्ये मजूर पक्ष सत्तेवर आला. मीर्दाल यांचा अनेक शाही आयोग व समित्या यांत सहभाग होताच. तशात ते १९३५ मध्ये संसदप्रतिनिधी बनले. १९३४ मध्ये

मीर्दाल दांपत्याने संयुक्तपणे *क्रायसिस इन द पॉप्युलेशन क्वेश्चन* हा ग्रंथ लिहिला. त्यात स्वीडनमधील अतिशय वेगाने घटत जाणाऱ्या जननमानासंबंधी अभ्यासपूर्ण विवरण करण्यात आले होते. त्यांच्या विश्लेषणाचा भर सामाजिक नियोजनाच्या गरजेवर असून तीयोगे जीवनमानाची पातळी न बदलविता जननदरात वाढ केली जाण्याची आवश्यकता प्रतिपादिली होती. त्यांच्या या ग्रंथाचा १९३० च्या पुढील काळात स्कँडिनेव्हियाच्या सामाजिक नियोजनावर मोठा प्रभाव पडून स्वीडनमधील सामाजिक सुधारणा घडून येण्यास मोठी मदत झाली.

मीर्दाल यांच्या प्रबंधाचे *प्राइस फॉर्मेशन अँड इकॉनॉमिक चेंज* या शीर्षकाने पुस्तक प्रसिद्ध करण्यात आले (१९२७); त्यात किंमती, नफा व भांडवलमूल्यांमधील बदल यांच्या विश्लेषणात असलेले अपेक्षांचे महत्त्व विशद करण्यात आले आहे. यांपैकी बऱ्याच संकल्पनांचा विचार मीर्दाल यांच्या १९३१ मधील *मोनेटरी इक्विलिब्रियम* या सूक्ष्म अर्थशास्त्रविषयक ग्रंथात आढळतो. या ग्रंथात समग्र बचत आणि गुंतवणूक यांच्या समानतेबाबत 'एक्स–अँटी' (नियोजित वा अपेक्षित) व 'एक्स–पोस्ट' (वास्तव वा प्रत्यक्षात मिळालेली) या दोन संज्ञा मीर्दाल यांनी प्रथम वापरून प्रचलित केल्या. आर्थिक प्रक्रियांचे विश्लेषण करताना अपेक्षांचे महत्त्व विशद करून त्यांनी अर्थशास्त्राला स्थितिशील सिद्धांतामधून (ज्या सिद्धांतांमध्ये भविष्यकाळ हा भूतकाळासारखाच समजण्यात येतो किंवा इतर गोष्टी समान असल्याचा युक्तिवाद करण्यात येतो) बाहेर काढून गतिशील सिद्धांताप्रत (ज्या सिद्धांतांमध्ये काळ, अनिश्चितता व अपेक्षा यांचे प्रमुख कार्य असते) नेले. *मोनेटरी इक्विलिब्रियम* या स्वीडिश, इंग्रजी व जर्मन भाषांतून प्रसिद्ध झालेल्या ग्रंथात नट विकसेल या अर्थशास्त्रज्ञाचे आर्थिक सिद्धांत विकसित करण्यात आले असून त्यामध्ये केन्स यांच्या सुविख्यात *द जनरल थिअरी ऑफ एम्प्लॉयमेंट, इंटरेस्ट अँड मनी* (१९३६) या ग्रंथामधील अनेक विचारबीजे प्रकर्षाने आढळून येतात.

कार्नेगी कॉर्पोरेशनद्वारा अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमधील कृष्णवर्णीयांच्या (निग्रोंच्या) समस्येबाबत संशोधन करण्यासाठी मीर्दाल यांची निवड करण्यात आली (१९३८); या संशोधन-प्रकल्पाचे फलित म्हणजे त्यांनी लिहिलेला *ॲन अमेरिकन डायलेमा : द नीग्रो प्रॉब्लेम अँड मॉडर्न डेमॉक्रसी* (१९४४), हा अभ्यासपूर्ण ग्रंथ होय. १९४२ मध्ये मायदेशी परतल्यावर मीर्दाल यांनी पुढील पाच वर्षे स्वतःस राजकीय कार्यास वाहून घेतले. दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळातील सोशल डेमॉक्रटिक पक्षाच्या कार्यक्रमाचा मसुदा तयार करणाऱ्या समितीचे अध्यक्षपद मीर्दाल यांनी भूषविले. त्यानंतर संसद सदस्य, स्वीडिश बँकेच्या संचालक मंडळाचे सदस्य, स्वीडनच्या नियोजन आयोगाचे अध्यक्ष, वाणिज्यमंत्री (१९४५–४७) अशी विविध पदे त्यांनी भूषविली. संयुक्त राष्ट्रांच्या 'यूरोपीय आर्थिक आयोगा'चे कार्यकारी सचिव म्हणून त्यांनी दहा वर्षे काम पाहिले (१९४७–५७). यानंतरची दहा वर्षे मीर्दालनी आशियातील विकास–समस्यांचा अभ्यास करण्यात व्यतीत केली; त्याचेच फलित म्हणजे *एशियन ड्रामा: ॲन इन्क्वायरी इंटू द पॉव्हर्टी ऑफ नेशन्स* (१९६८) हा प्रचंड त्रिखंडीय ग्रंथ होय. १९५१–६० व १९६१–७३ या काळात मीर्दाल यांनी आंतरराष्ट्रीय अर्थशास्त्र, अर्धविकसित अर्थव्यवस्थांच्या समस्या, पश्चिमी आर्थिक विचारांमधील पूर्वग्रहदूषित मूल्ये यांसारख्या विषयांवर *मेकॅनिझम ऑफ नॅशनल अँड इंटरनॅशनल इनइक्वॉलिटी* (१९५६), *बियाँड द वेल्फेअर स्टेट* (१९६०), *इकॉनॉमिक प्लॅनिंग अँड इट्स इंटरनॅशनल इंप्लिकेशन्स* (१९६०), *चॅलेंज टू ॲफ्लूअन्स* (१९६३), *द चॅलेंज ऑफ वर्ल्ड पॉव्हर्टी : ए वर्ल्ड अँटी-पॉव्हर्टी प्रोग्रॅम इन आउटलाइन* (१९७०), *अगेन्स्ट द स्ट्रीम : क्रिटिकल एसेज ऑन इकॉनॉमिक्स* (१९७३) इ. ग्रंथांद्वारा विपुल लेखन केले.

ॲन अमेरिकन डायलेमा या ग्रंथासाठीचा प्रकल्प न्यूयॉर्कस्थित कार्नेगी कॉर्पोरेशनच्या विश्वस्तांच्या निमंत्रणावरून मीर्दाल यांनी करावयास घेतला. मीर्दाल हे 'बिगर-साम्राज्यवादी देशातील असल्याने त्यांना वर्णभेदाचा स्पर्श नाही' हे लक्षात घेऊन विश्वस्तांनी मीर्दाल यांच्याकडे अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमधील निग्रोंविषयी एक विस्तृत अभ्यासप्रकल्प वस्तुनिष्ठ उद्देशाने व सामाजिक आविष्काराच्या दृष्टिकोनातून तयार करण्याचे काम सोपविले. दुसऱ्या महायुद्ध–समाप्तिपूर्वकाळात प्रकाशित झालेल्या *ॲन अमेरिकन डायलेमा* या ग्रंथात १९३०–४० आणि १९४०–४५ या काळातील घटनांचा विस्ताराने वृत्तांत देण्यात आला असून त्यांचे शास्त्रीय दृष्टिकोनातून विश्लेषण व त्यांचा कार्यकारण-संबंध तसेच भावी काळातील बदल–प्रवृत्ती विशद करण्यात आल्या आहेत. हा ग्रंथ म्हणजे विधिविषयक, समाजशास्त्रीय व मानवशास्त्रीय विद्वत्तेचा एक अभिजात नमुना मानण्यात येतो. अमेरिकेतील वर्णसमस्येकडे या ग्रंथाने लक्ष वेधले आहे. मीर्दाल यांच्या मते, निग्रोंची दुःस्थिती म्हणजे अमेरिकेतील सर्वसामान्य नैतिक पेचाचा–न्याय्य अमेरिकन उद्दिष्टे व ध्येये आणि समाजातील घटकव्यक्तींचे प्रत्यक्ष वर्तन यांमधील संघर्ष–केंद्रबिंदूच मानावयास हवा. अमेरिकेच्या सर्वोच्च न्यायालयामध्ये अनेक निवाड्यांबाबत मीर्दाल यांचा उपर्युक्त ग्रंथ संदर्भ म्हणून वापरण्यात आलेला आहे. *ॲन अमेरिकन डायलेमा* या ग्रंथाच्या दोन डझनांवर आवृत्त्या निघाल्या असून त्या ग्रंथामुळे मीर्दाल यांना आंतरराष्ट्रीय ख्याती लाभली.

एशियन ड्रामा : ॲन इन्क्वायरी इंटू द पॉव्हर्टी ऑफ नेशन्स या त्रिखंडीय ग्रंथात द. आशियाई राष्ट्रांतील विकाससमस्यांचे नैराश्यवादी विश्लेषण केलेले पहावयास मिळते. या ग्रंथात सामाजिक विषमता आणि आर्थिक विषमता यांमधील परस्परसंबंध स्पष्ट करून अविकसित देशांमधील विकासात्मक समस्या सोडविण्यासाठी गांधीजींचे अर्थशास्त्र कसे उपयुक्त ठरेल, याचा ऊहापोह मीर्दालनी केला आहे. मीर्दाल यांच्या मते या राष्ट्रांनी विकासाबाबतच्या पारंपरिक जुन्या कल्पना पूर्णपणे झुगारून दिल्याशिवाय संपन्न आणि विपन्न राष्ट्रांमधील विषमतेची दरी वा अंतर बुजले जाणे अवघड आहे. विकासाच्या वाटचालीकरिता परदेशी मदतीचे प्रमाण अथवा कोणत्याही आर्थिक प्रणालीचा अवलंब हा काही महत्त्वाचा निकष किंवा घटक होऊ शकत नाही, तर जनतेमध्ये सामाजिक शिस्त बाणली जाणे, हे अत्यंत महत्त्वाचे ठरते. लोकांनी उत्स्फूर्तपणे स्वयंसाहाय्याचा हात पुढे केल्याशिवाय, त्यांच्यामध्ये जागृती झाल्याशिवाय तसेच राष्ट्र-उभारणीसाठी लोकांनी सक्रिय सहभाग दिल्याशिवाय, कुटुंब-नियोजनाचा प्रभावी कार्यक्रम अंमलात आल्याशिवाय आणि शासकीय व्यवहारांतील भ्रष्टाचार वा लाचलुचपत यांचे समूळ उच्चाटन झाल्याखेरीज आशियाई राष्ट्रांत विकास नाट्याऐवजी शोकांतिका घडून येईल, असे मीर्दाल यांनी प्रतिपादिले आहे.

मीर्दाल यांना सु. ३० विद्यापीठांकडून एलूएल्.डी., डी.लिट्., एल्.एल्.डी., डी.डी. अशा सन्मान्य पदव्या मिळाल्या आहेत. १९७० मध्ये मीर्दाल दांपत्याला पश्चिम जर्मन सरकारने शांतता पारितोषिक प्रदान केले. सांप्रत मीर्दाल हे स्टॉकहोमस्थित 'आंतरराष्ट्रीय शांतता संशोधन संस्था' व 'लॅटिन अमेरिकन संस्था' या दोन्ही संस्थांचे अध्यक्ष आहेत.

गद्रे, वि. रा.

मीशूले, झ्यूल : (२१ ऑगस्ट १७९८–९ फेब्रुवारी १८७४). फ्रेंच इतिहासकार. जन्म पॅरिसमध्ये. त्याचे बालपण गरिबीत आणि कष्टात गेले. त्याच्या बापाच्या मालकीचा एक छापखाना होता. आपल्या धंद्यात तो आपल्या मुलाची मदत घेत असे. झ्यूलला उच्च शिक्षण देण्यासाठी त्याच्या आईवडिलांनी सतत धडपड केली.

इकूलनेही शाळेत आणि विश्वविद्यालयात भरघोस यश मिळविले. १८२७ मध्ये प्रशिक्षण विद्यालयात (एकॉल नॉर्माल स्युपेरियर) प्राचीन इतिहास आणि तत्त्वज्ञान ह्या विषयांचा प्राध्यापक म्हणून त्याची नेमणूक झाली. यथावकाश त्याने स्वतःला पूर्णपणे मध्ययुगीन व आधुनिक इतिहासाला वाहून घेतले आणि फ्रान्स देशाच्या समग्र इतिहासाच्या लेखनास सुरुवात केली. १८३१ मध्ये राष्ट्रीय पुराभिलेख खात्याच्या ऐतिहासिक विभागाचा प्रमुख म्हणून त्याची नेमणूक झाली. त्याचमुळे त्याचे संशोधनकार्य सुलभ झाले. त्याच्या *इस्त्वार द् फ्रांस* (इं. शी. हिस्टरी ऑफ फ्रान्स, ६ खंड; १८३३–४३) ह्या ग्रंथात मध्ययुगापर्यंतचा फ्रान्सचा इतिहास आहे. हा ग्रंथ आत्मनिष्ठ शैलीने लिहिला गेला असला, तरी त्यात झालेले इतिहासाचे पुनरुज्जीवन व त्यातील श्रेष्ठ साहित्यिक मूल्ये यांमुळे या ग्रंथाला अनन्यसाधारण असे महत्त्व प्राप्त झाले आहे. मीश्लेच्या मते भौगोलिक परिस्थितीचा इतिहासावर लक्षणीय प्रभाव पडतो. याच तत्त्वानुसार मीश्ले आपल्या इतिहासाच्या दुसऱ्या खंडात फ्रान्स देशाच्या विविध प्रांतांचे भौगोलिक वर्णन करून भौगोलिक परिस्थितीनुसार रहिवाशांच्या स्वभावात कसा बदल घडून येतो ते विशद करून सांगतो.

१८३८ पासून मीश्लेने 'कॉलेज द् फ्रांस' या सांस्कृतिक संस्थेचे इतिहासाचे अध्यासन भूषविले. त्याच्या व्याख्यानातून त्याची प्रजातंत्रवादी वृत्ती प्रतीत होत असे. *ला रेव्होल्युसियाँ फ्रांसेझ* (७ खंड, १८४७–५३, इं. शी. द फ्रेंच रेव्हल्यूशन) हा त्याचा दुसरा महत्त्वाचा ग्रंथ. १७८९ ते १७९४ या कालखंडातील व्यक्ती, प्रसंग आणि वातावरण यांचे रेखांकन अत्यंत वाचनीय अशा शैलीने ह्या ग्रंथात केले गेले आहे. त्याच्या इतर दोन उल्लेखनीय कृती म्हणजे *द्यु प्रॅत्र, द ला फाम एद् ला फामीय* (१८४५, इं. शी. धर्माधिकारी, नारी आणि कुटुंबसंस्था) आणि *ल् पप्ल* (१८४६, इं. शी. द पीपल). दुसऱ्या साम्राज्याच्या प्रस्थापनेनंतर (१८५१) मीश्लेने सम्राटाला एकनिष्ठ राहण्याची शपथ घेण्याचे नाकारल्यामुळे त्याला पुराभिलेख संग्रहालय आणि 'कॉलेज द् फ्रान्स'मधील आपल्या हुद्द्यांना मुकावे लागले. आयुष्याची अखेरची वर्षे त्याने खेड्यात घालविली व आपला फ्रान्सचा इतिहास पूर्ण केला. उपर्युक्त फ्रेंच क्रांतीचा इतिहास लिहिण्यासाठी त्याने ह्या इतिहासाचे लेखन काही काळ थांबवले होते. प्रबोधनकालापासून फ्रेंच राज्यक्रांतीपर्यंतचा भाग त्याने ह्या इतिहासात आणला (११ खंड, १८५५–६७) तसेच धर्मांच्या इतिहासावरील *ला बिब्ल द ल्युमानिते* (१८६४, इं. शी. रिलिजन ऑफ ह्यूमॅनिटी) हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला. त्याने काही निसर्गविषयक पुस्तकेही लिहिली आहेत. इयॅर येथे तो निधन पावला.

सरदेसाय, मनोहरराय

मीस्त्राल, गाब्रिएला : (७ एप्रिल १८८९–१० जानेवारी १९५७). चिलिअन कवयित्री. मूळ नाव लुसीला गोदॉय आल्कायागा. काव्यलेखन स्पॅनिश भाषेत. उत्तर चिलीतील व्हिकुनां ह्या लहानशा गावी तिचा जन्म झाला. तिचे आईवडील अध्यापनक्षेत्रातले. ती लहान असतानाच तिच्या वडिलांनी तिच्या आईचा त्याग केला. तिच्या आईने आणि सावत्र बहिणीने तिला शिक्षण दिले. ती स्वतःही पुढे शिक्षिका बनली आणि नंतर प्राध्यापिकाही झाली. शिक्षणतज्ज्ञ म्हणूनही ती मान्यता पावली. राजनैतिक सेवेच्या निमित्ताने माद्रिद, नीस, जिनोआ इ. ठिकाणी तिचे वास्तव्य झाले. युनेस्को आणि लीग ऑफ नेशन्स येथेही सामाजिक–सांस्कृतिक कमिशनांवर कामे करून तेथे तिने आपला ठसा उमटवला. प्रियकराच्या आत्महत्येमुळे तिच्या आयुष्यातील उत्कट प्रेमानुभव संपुष्टात आल्यामुळे ती अविवाहित राहिली होती.

'सॉनेतोस दे ला मुएर्ते' (इं. शी. सॉनेट्स ऑफ डेथ) ह्या नावाने तिने लिहिलेल्या तीन सुनीतांमुळे कवयित्री म्हणून तिला प्रथम कीर्ती मिळाली (१९१४). गाब्रिएला मीस्त्राल हे टोपण नाव तिने त्याच वेळी घेतले. गाब्रिएले दानून्त्स्यो (विख्यात इटालियन कवी) व फ्रेदेरिक मीस्त्राल (श्रेष्ठ प्रॉव्हांसाल कवी) ह्या आपल्या दोन आवडत्या कवींच्या नावांच्या आधारे तिने हे टोपण नाव तयार केले होते.

गाब्रिएला मीस्त्राल

देसोलासियॉन (१९२२, इं. शी. डिझोलेशन), *तेर्नुरा* (१९२४, इं. शी. टेंडरनेस), *ताला* (१९३८, इं. शी. फेलिंग ऑफ ट्रीझ) आणि *लागार* (१९५४, इं. शी. द वाइन प्रेस) हे तिचे काव्यसंग्रह उल्लेखनीय आहेत.

संपलेल्या प्रेमानुभवांचे पडसाद तिच्या 'दोलॉर' सारख्या कवितेतून प्रकर्षाने प्रत्ययास येतात. तसेच अतृप्त राहिलेल्या मातृत्वाच्या कोमल भावनांनाही तिने आपल्या कवितांतून वाट करून दिली आहे. मृत्यूची सततची जाणीव, मानवी सुखदुःखांशी समरसता आणि धार्मिक भावना ह्यांचेही दर्शन तिच्या कवितांतून घडते. लँग्स्टन ह्यूज आणि डोरीस डाना ह्यांनी तिच्या वेचक कवितांचे इंग्रजी अनुवाद केले आहेत (अनुक्रमे १९५७; १९७१).

१९४५ मध्ये साहित्याचे नोबेल पारितोषिक देऊन तिच्या साहित्यसेवेचा गौरव करण्यात आला. नोबेल पारितोषिक मिळविणारी ती पहिली लॅटिन-अमेरिकन महिला होय. हेंपस्टेड, न्यूयॉर्क येथे तिचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Anderson, H. M. Trans *Gabriela Mistral; The Poet and Her work*, New York, 1964. 2. Pan American Union, *Gabriela Mistral, 1889–1957*, Washington, 1958. 3. Preston, M. G. A. *A Study of Significant Variants in the Poetry of Gabriela Mistral*, Washington, 1964.

टोणगावकर, विजया

मीस्त्राल, फ्रेदेरिक : (८ सप्टेंबर १८३०–२५ मार्च १९१४). प्रॉव्हांसाल भाषा व साहित्य ह्यांचे आपल्या काव्याद्वारे पुनरुज्जीवन घडवून आणून त्यांना जागतिक साहित्यात मान्यता मिळवून देणारा फ्रेंच कवी व भाषाभ्यासक. दक्षिण फ्रान्समधील माय्यान–ह्लाचे बुश–द्यु–रोन–येथे एका सधन शेतकरी कुटुंबात त्याचा जन्म झाला. आव्हीन्याँ येथील 'कॉलेज रॉयल' येथे शिकत असताना त्याचे शिक्षक जोसेफ रूमानीय्य ह्यांच्याशी त्याची मैत्री जमली. मीस्त्रालने ॲक्स–आँ–प्रोव्हांस विद्यापीठातून कायद्याची पदवी घेतली होती (१८५१); परंतु वकिलीचा व्यवसाय न करता, जोसेफ रूमानीय्य ह्यांच्या सहकार्याने प्रॉव्हांसाल भाषा–साहित्य–संस्कृतीचे कार्य हाती घेतले. त्यासाठी आपल्या काही कविमित्रांच्या साह्याने 'फेलिब्रीज' नावाचे एक मंडळ सुरू केले. त्रूबदूरांनी संपन्न केलेल्या प्रॉव्हांसाल भाषेला पुन्हा तिचे प्राचीन वैभव प्राप्त करून देण्याचा त्याचा प्रयत्न जरी यशस्वी झाला नाही, तरी ह्या ध्येयपूर्तीच्या प्रयत्नांचा एक भाग म्हणून त्याने रचिलेल्या कवितांनी मात्र प्रॉव्हांसाल साहित्यसंचितात मोलाची भर घातली.

मीस्त्रालचे *मीरेइस* हे दीर्घकाव्य १८५९ मध्ये प्रसिद्ध होताच एकदम तो प्रसिद्धीच्या झोतात आला. या पुस्तकात त्याने प्रॉव्हांसालबरोबर फ्रेंच भाषेतील रूपांतरही दिले आहे. त्याची इतर पुस्तकेही द्वैभाषिक

प्रकाशने आहेत. फ्रेंच रूपांतरे मीस्त्रालने स्वतः किंवा त्याच्या सहकाऱ्यांनी केलेली आहेत. एका श्रीमंत शेतकऱ्याची मुलगी मीरेइस आणि टोपल्या विणणाऱ्या गरीब माणसाचा मुलगा यांच्या शोकान्त प्रेमकथेवर मीरेइस आधारलेले असून त्यात प्रोव्हाँसमधील लहान गावातले जीवन, तिथला निसर्ग, लोकांची स्वभाववैशिष्ट्ये, त्यांचे पारंपरिक रीतिरिवाज, उत्सव, नृत्ये, गीते, त्यांच्यामध्ये प्रचलित असलेल्या रम्य लोककथा या सर्वांचे आल्हाददायक चित्रण आहे. *मीरेइस*ची १९६५ पर्यंत विविध भाषांतून पन्नासपेक्षा अधिक भाषांतरे झालेली आहेत. *कालाँदो* (फ्रेंच शी. कालाँदाल, १८६७) हे दीर्घकाव्य प्रतीकात्मक आहे. त्यातील राजकन्या प्रोव्हाँस, तिला बंदीवासात ठेवणारा लुटारू म्हणजे फ्रान्स आणि तिची सुटका करणारा राजपुत्र म्हणजे फेलिब्रीज. मीस्त्रालच्या १८४८ पासूनच्या उत्कृष्ट कवितांचा संग्रह १८७५ मध्ये *लिस ईस्क्लो दॉर* (फ्रेंच शी. ले ईल दॉर इं. शी. द गोल्डन आयल्स) या नावाने प्रकाशित झाला. यानंतरची दोन विशेष उल्लेखनीय प्रकाशने म्हणजे 'नेर्तो' (१८८४) हे कथाकाव्य आणि *ला रेनो जानो* (१८९०, इं. शी. क्वीन जेन) हे ऐतिहासिक नाटक. सदर नाटक फारसे यशस्वी ठरले नाही. आपल्या 'लु पुएम दु रोझ' (१८९७, इं. भा. द साँग ऑफ द रोज, १९३७) या उत्कृष्ट दीर्घकाव्यात वाफेवर चालणाऱ्या बोटी उपयोगात येण्याच्या काळातील —साधारण १८३० च्या सुमाराचे—रोन नदी व तिच्या किनाऱ्यावरील लोकांचे दैनंदिन जीवन, रीतीभाती, प्रचलित समजुती व लोककथा या सर्वांचे सुंदर दर्शन मीस्त्रालने घडवले आहे. या काव्यात मीस्त्रालने मुक्तच्छंदाचा समर्थपणे उपयोग केला आहे. काव्यकृती *लिस उलीव्हादो* (१९१२, इं. शी. ऑलिव्ह गॅदरिंग) आणि आत्मचरित्रपर *मेझोरिजिन* (१९०६, इं. भा. द मेम्वार्स, १९०७) ही दोन प्रकाशने त्याच्या स्वाभाविक निर्भर शैलीची साक्ष देतात. यांच्याशिवाय त्याच्या कथा *मोझ दामोंना* (तीन भाग) ह्या कथासंग्रहात अंतर्भूत आहेत. *ली मेड़सून* हे त्याचे १८४८ साली रचलेले काव्य त्याच्या मृत्यूनंतर प्रकाशित झाले. भाषाभ्यासक म्हणून मीस्त्रालला प्रतिष्ठा मिळवून देणारा *लु त्रेझार दु फेलिब्रीज* (फ्रेंच शी. 'त्रेझार द्यु फेलिब्रीज', इं. शी. 'द ट्रेझरी ऑफ द फेलिब्रीज') हा द्विखंडात्मक मौलिक ग्रंथ १८७८ ते १८८६ मध्ये प्रकाशित झाला. दक्षिण फ्रान्सच्या प्रॉव्हांसाल भाषेतील शब्द, वाक्प्रचार, म्हणी, लोककथा, या सर्वांचा दीर्घ परिश्रमाने व साक्षेपी, संशोधक वृत्तीने या कोशामध्ये मीस्त्रालने संग्रह केलेला आहे. भाषाभ्यासाच्या क्षेत्रातील मीस्त्रालचे हे कार्य आणि त्याची इतर साहित्यसेवा यांचा स्पॅनिश नाटककार होसे एचेगाराई याच्या जोडीने १९०४ साली नोबेल पारितोषिक देऊन यथोचित गौरव करण्यात आला (या बक्षिसाच्या रकमेतील काही भाग मीस्त्रालने आर्ल येथे स्थापन केलेल्या 'म्युझेआन आर्लातान' या वस्तुसंग्रहालयासाठी खर्च केला).

फ्रेदेरिक मीस्त्राल

माय्यान येथे त्याचे निधन झाले. ज्या चळवळीसाठी आयुष्यभर पाच तपे त्याने अविश्रांत धडपड केली, ती फेलिब्रीज चळवळ त्याच्यानंतर थंडावली.

संदर्भ : 1. Aldington, R. *Introdution to Mistral*, London, 1956. 2. Edwards, T. *The Lion of Arles; A Portrait of Mistral and His Circle*, New York, 1963. 3. Girdlestone, C. M. *Dreamer and Striver; The Poetry of Frederic Mistral*, 1937.

टोणगावकर, विजया

मुअज्जिन : इस्लाम धर्मानुसार अजान देणारा म्हणजेच दैनिक प्रार्थनेसाठी–नमाजासाठी–हाक किंवा बांग देणारा तो मुअज्जिन होय. त्यालाच 'बांगी' असेही म्हणतात. नमाज पढण्यासाठी योग्य वेळी मशिदीमध्ये लोकांनी जमावे कसे याविषयी, पुष्कळ वादविवाद होऊन शेवटी एका मनुष्याने उंच ठिकाणी उभे राहून लोकांना ऐकू जाईल अशा रीतीने खुल्या आवाजात 'नमाज पढण्याची वेळ झाली, चला,' असे अरबी भाषेत सांगितले असता ही अडचण दूर होईल असे ठरले. या कामावर सर्वांनुमते बिलाल नावाचा दस्युपुत्र लायक म्हणून ठरला. बिलाल हाच इस्लामचा पहिला 'बांगी' ठरला. मशिदीच्या नजिक एक उंच घर होते; त्या घराच्या छप्परावर उभे राहून बिलाल पुढील शब्द मोठ्याने म्हणत असे :

(१) अल्लाहु अक्बर (परमेश्वर सर्वश्रेष्ठ आहे). ४ वेळा पुकारावयाचे असते.

(२) अशहदु अल्ला इलाह इल्लल्लाह (माझी साक्ष आहे, त्याच्याशिवाय दुसरा पूज्य नाही). २ वेळा पुकार.

(३) अशहदु अन्न मुहम्मदर्रसूलुल्लाह (माझी साक्ष आहे, मुहम्मद ईश्वराचे प्रेषित आहेत). २ वेळा पुकार.

(४) हय्या अलस्सलात् (प्रार्थनेला चला). २ वेळा पुकार. तोंड उजवीकडे वळविणे.

(५) हय्या अल्ल फलाह (मुक्तीकडे चला). २ वेळा पुकार. तोंड डावीकडे वळविणे.

(६) अल्लाहु अक्बर (परमेश्वर सर्वांत श्रेष्ठ आहे). २ वेळा पुकार.

(७) ला इलाह इल्लल्लाह (त्याच्याशिवाय दुसरा पूज्य नाही). १ वेळा पुकार.

सकाळच्या नमाजच्या वेळी याच शब्दांत आणखी एक वाक्य असते : 'अस्सलातु खैरुम मिनन्नौम' (निद्रेपेक्षा नमाज अधिक हितकर आहे). शिया मुस्लिम या बांगेच्या भरीला 'हय्या अल खैरुल अमल' (उत्तम कार्याला लागा) असेही पुकारतात.

वरील सात विधाने अजानची अधिकृत संहिता म्हणून सर्वमान्य आहेत. अजानची विधाने ऐकू आल्यावर मुसलमान मनातल्या मनात त्यांचा पुनरुच्चार करतात. १, २, ३, ६ व ७ क्रमांकाची विधाने उच्चारताना बांगी किब्लाभिमुखी म्हणजे पश्चिमाभिमुख असतो. अशुचितावस्थेत अजान म्हणणे निषिद्ध आहे. मुखप्रक्षालन (वुज़ू) हे अजानसाठी श्रेयस्कर आहे. अजानचा स्वर निश्चित नसला, तरी शब्दोच्चार मात्र सुस्पष्टच हवा. 'मुअज्जिन लोक सर्वश्रेष्ठ परमेश्वराचे द्वारपाल आहेत,' असे मुहंमद पैगंबर एकदा म्हणाले होते. अजानची विधाने नवजात अर्भकाच्या व जिन्नने (भूतपिशाचांनी) पछाडलेल्या व्यक्तीच्या कानात उच्चारतात.

पहा : नमाज; मशीद.

आज़म, मुहंमद

मु'अल्लकात, अल् : अरबी भाषेतील इस्लाम–पूर्व सात कसिदांचा संग्रह. इम्रु–उल्–कैस, अल्–हारिस–इब्न–हिल्लिज़ह, अंतरह, ज़ुहैर, लबीद, अम्र–इब्न कुलसूम आणि तरफह हे ह्या कसीदांचे सात कवी. हे सर्व इसवी सनाच्या सहाव्या शतकात होऊन गेले. सात कसीदांचे हे संकलन इ. स. च्या आठव्या शतकात हम्माद अर्राविया ह्याने केले. ह्या सातही कसीदा प्राचीन अरबी काव्याचा उत्कृष्ट नमुना समजल्या जातात. कवींची वेधक प्रतिमासृष्टी, सूक्ष्म

निरीक्षण आणि निसर्गाबद्दल त्यांना वाटणारी उत्कट जवळीक ही ह्या संग्रहातील कवितांची काही लक्षणीय वैशिष्ट्ये. लेडी ॲनी आणि सर डब्ल्यू. एस्. ब्लंट ह्यांनी ह्या कसीदासंग्रहातील कवितांचा इंग्रजी अनुवाद 'द सेव्हन गोल्डन ओड्स ऑफ पेगन अरेबिया' ह्या नावाने केला आहे (१९०३); तसेच ए. जे. आरबेरी ह्यांनी केलेला *द सेव्हन ओड्स* (१९५७) हा इंग्रजी अनुवादही प्रसिद्ध आहे.

कुलकर्णी, अ. र.

मुंक, काई : (१३ जानेवारी १८९८–४ जानेवारी १९४४). डॅनिश नाटककार. डेन्मार्कमधील मारीबो येथे जन्मला. कोपनहेगन विद्यापीठातून त्याने धर्मशास्त्र ह्या विषयाची पदवी घेतली. १९२४ पासून एका लहानशा पारिशचा (स्वतंत्र चर्च आणि धर्मोपदेशक असलेला, काउंटीचा उपविभाग) तो पास्टर झाला. विद्यार्थिदशेतच तो नाट्यलेखन करू लागला होता. *हेरॉड द किंग* (लेखन १९२३–२४, प्रथम प्रयोग, १९२८, इं. भा. १९५३) हे त्याचे पहिले महत्त्वपूर्ण नाटक. त्यानंतर *द वर्ड* (लेखन १९२५, प्रथम प्रयोग, १९३२, इं. भा. १९५५), *कांट* (१९३१), *ही सिट्स ॲट द मेल्टिंग पॉट* (१९३८, इं. भा. १९४४) ह्यांसारखी नाटके त्याने लिहिली. विख्यात अस्तित्ववादी तत्त्वज्ञ सरेन किर्केगॉर आणि डॅनिश धर्मशास्त्रवेत्ता नीकोलाय फ्रीदिक सेव्हेरीन ग्रुंटव्हीग या दोन देशबांधवांच्या लेखनाचा आणि विचारांचा मोठा प्रभाव मुंकवर होता. ईश्वराचे सार्वभौमत्व सांगण्यासाठी त्याने नाट्यमाध्यमाचा प्रभावीपणे उपयोग केला. ईश्वराच्या सत्तेविरुद्ध निष्फळपणे लढू पाहणारे हुकूमशहा त्याच्या नाटकांत दिसतात. *ही सिट्स ॲट द मेल्टिंग पॉट* मध्ये हिटलरी राजवटीतील ज्यूद्वेष हा विषय त्याने हाताळला आहे. १९४० मध्ये जर्मनांनी डेन्मार्कचा ताबा घेतल्यानंतर मुंक त्यांचा प्रतिकार करणाऱ्यांत सामील झाला. मुंकने अनेक प्रकारे त्यांना प्रखर विरोध केला. मुंकच्या नाट्यकृतींवर नाझींनी बंदी आणली. अखेरीस त्याला त्याच्या घराबाहेर काढून सिल्कबोर्गकडे जाणाऱ्या एका रस्त्यावर जर्मनांनी त्याला गोळ्या घालून ठार केले.

कुलकर्णी, अ. र.

मुंगी : मुंग्या माश्यांप्रमाणेच सर्वांना परिचित असून जगातील सर्व देशांत आढळतात. फार पुरातन कालापासून मानवाच्या सन्निध राहिल्याने या कीटकाबद्दलचे उल्लेख वेदादी प्राचीन ग्रंथांतून आपणास आढळतात. मुंग्या बहुतकरून जमिनीतील वारुळात राहत असल्याने त्यांचा रोजचा जीवनक्रम समजण्यास फार कठीण जाते. तसेच त्या बहुतकरून जमावाने राहतात म्हणून शेकडो मुंग्यांत एकाच मुंगीवर नजर ठेवून तिच्या हालचालीवर लक्ष ठेवणेही अशक्य होते. ह्या दोन प्रमुख अडचणींमुळे यांच्या निरनिराळ्या सवयींचा तपशीलवार अभ्यास अद्याप व्हावयाचा आहे. त्यासंबंधी निरनिराळ्या शास्त्रज्ञांचे संशोधन चालू आहे. मुंगीच्या बाह्य व आंतररचनेसंबंधी बरीच माहिती प्रसिद्ध झाली आहे. मुंग्यांच्या अभ्यासाच्या शास्त्राला 'पिपीलिकाविज्ञान' (मर्मिकॉलॉजी) असे म्हणतात.

वर्गीकरण : मुंगी हा कीटक हायमेनॉप्टेरा या गणाच्या फॉर्मिसिडी या कुलातील आहे. हायमेनॉप्टेरा या गणात मधमाश्या, गांधील माश्या, भुंगे इ. कीटकांचा समावेश होतो. मुंग्या इतरांपेक्षा जास्त उद्योगी, कष्टाळू, शिस्तप्रिय, कार्यतत्पर व हुशार समजल्या जातात. फॉर्मिसिडी या कुलातील मुंग्या फॉर्मिसिनी, डोरिलिनी, पोनेरिनी, मर्मिसिनी इ. सात उपकुलांत वर्गीकृत केल्या आहेत. जगातील मुंग्यांच्या सु. १०,००० जातींची नोंद झाली असून भारतातच जवळजवळ १,००० जातींच्या मुंग्या आहेत. प्रत्येक जातीच्या मुंग्यांच्या सवयी आणि वर्तनक्रम यांत बराच फरक दिसून येतो. मुंगळा म्हणजे एक प्रकारची मोठ्या आकारमानाची मुंगीच असून त्याचे शास्त्रीय नाव *कँपोनोटस कॉम्प्रेसस* (फॉर्मिसिडी कुल) असे आहे. नेहमी घरात आढळणाऱ्या मुंगळ्यांची रांग ही कामकरी प्रकारची असते.

तीन कोटी वर्षांपूर्वी मुंग्या वसाहती करून राहत असत व त्यांच्या वसाहतीत सामाजिक जीवनही अस्तित्वात होते. त्या वेळी मानवाचा पृथ्वीवर उदयही झाला नव्हता. मुंग्यांच्या सामाजिक जीवनात निरनिराळ्या जाती अस्तित्वात आहेत. प्रत्येक जात एक विशिष्ट काम करते. त्यांच्या सामाजिक जीवनात व्यक्तीस स्थान नसते. त्यांच्या समाजात एक प्रकारची शेती करणाऱ्या, प्राणिसंवर्धन करणाऱ्या, लढणाऱ्या, गुलामगिरी करणाऱ्या, चोरी करणाऱ्या व भीक मागणाऱ्या अशा सर्व प्रकारच्या मुंग्या असतात. मुंग्यांच्या वर्तनाचा खूप अभ्यास झाला असला, तरी अजूनही पुष्कळ संशोधनाची गरज आहे.

मुंग्या जमिनीत वारुळे करून वसाहती स्थापन करतात. एका वसाहतीत जास्तीत जास्त ५ लाख मुंग्या असतात. त्यांच्यात श्रमविभाजन दिसून येते. तसेच एका वसाहतीत चार प्रकारच्या मुंग्या आढळतात : (१) कामकरी मुंग्या, (२) शिपाई मुंग्या, (३) मादी अगर राणी मुंग्या व (४) नर मुंग्या.

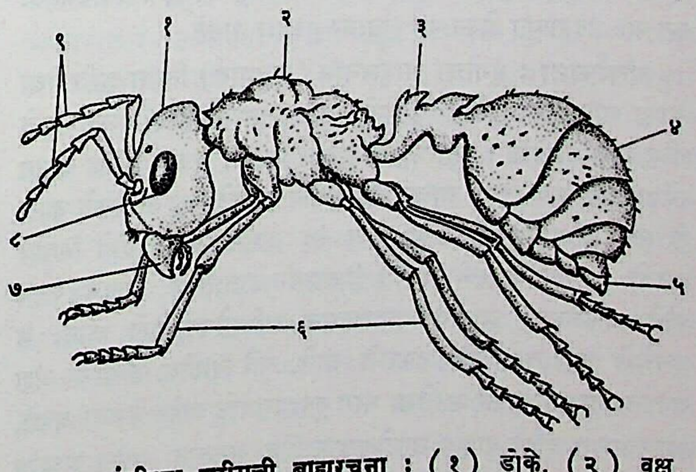
(१) कामकरी मुंग्या : या आकारमानाने लहान व बिनपंखाच्या असतात. त्यांचे डोळे बारीक असतात. त्या सगळ्या माद्या असल्या तरी अंडी घालू शकत नाहीत. त्यांचे काम वारुळे स्वच्छ ठेवणे, वसाहतीमधले बांधकाम करणे, अन्न गोळा करणे व परिचारिकांप्रमाणे पिलांचे संगोपन करणे हे होय. एका वारुळात अनेक विविध आकारमानांच्या कामकरी मुंग्या असू शकतात.

(२) शिपाई मुंग्या : हा कामकरी मुंग्याचाच एक प्रकार आहे. या आकारमानाने थोड्या मोठ्या असून त्यांचे डोके बरेच मोठे असते. जबडे मजबूत व तीक्ष्ण असतात. यांचे काम वसाहतीतील इतर मुंग्यांचे शत्रूपासून संरक्षण करणे हे होय.

(३) मादी अगर राणी मुंग्या : या आकारमानाने बऱ्याच मोठ्या व पंखयुक्त मुंग्या असून यांचे काम फक्त अंडी घालणे व नवीन वसाहती स्थापन करणे हे होय.

(४) नर मुंग्या : या मादी मुंगीपेक्षा आकारमानाने लहान व नाजूक पंख असलेल्या मुंग्या असून त्या फक्त मैथुनासाठी असतात. मुंग्यांच्या वसाहतीत पिलांची काळजी घेणे हे नराचे किंवा राणीचे काम नसून कामकरी मुंगी ते करते.

बाह्यरचना : मुंगीचा रंग तांबडा, तपकिरी, काळा व विटकरी असतो. तिच्या शरीराची लांबी १ मिमी. ते ४० मिमी. पर्यंत असू शकते. तिचे शरीर गुळगुळीत असून त्याचे डोके, वक्ष (छाती) व उदर असे तीन भाग पडतात. डोके गोल अगर लांबट असते.



आ. १. मुंगीच्या शरीराची बाह्यरचना : (१) डोके, (२) वक्ष, (३) कंबर, (४) उदर, (५) नांगी, (६) पाय, (७) जबडा, (८) डोळे, (९) मिशा (संस्पर्शक).

डोक्याच्या दोन्ही बाजूंना मिशा किंवा संस्पर्शक (सांधेयुक्त लांब स्पर्शेंद्रिये) असतात व त्यांचा आकार मनुष्याच्या हातासारखा असतो. मनुष्याच्या हातास खांद्यापासून कोपरापर्यंतचा एक भाग व कोपरापासून पुढे दुसरा भाग असे दोन भाग असतात, तसेच मुंग्यांच्या मिशांचेही दोन भाग असतात. मनुष्याचा हात कोपराच्या सांध्यामुळे जसा वाकविता येतो, तसाच मुंगीलाही आपल्या मिशा मधे वाकविता येतात. मिशांचा शेवटचा भाग एकसंधी नसून मण्यासारख्या छोट्या भागांचा झालेला असतो. मिशांच्या एकूण भागांची संख्या बारकाईने पाहिल्यास ४ ते १३ असल्याचे आढळून येते. मिशांचा उपयोग स्पर्शज्ञानासाठी होतो. डोक्यावर तीन साधे व दोन संयुक्त पैलूदार डोळे असतात [→ डोळा]. साधे डोळे डोक्याच्या वरच्या भागावर असतात, तर संयुक्त डोळे डोक्याच्या बाजूंना असतात. प्रत्येक संयुक्त डोळ्यास शेकडो पैलू (नेत्रिका) असतात. त्यांची संख्या नियमित नसते. मोठ्या आकारमानाच्या मुंग्यांना डोळ्यात जास्त पैलू असतात, तर लहान आकारमानाच्या मुंग्यांना कमी असतात.

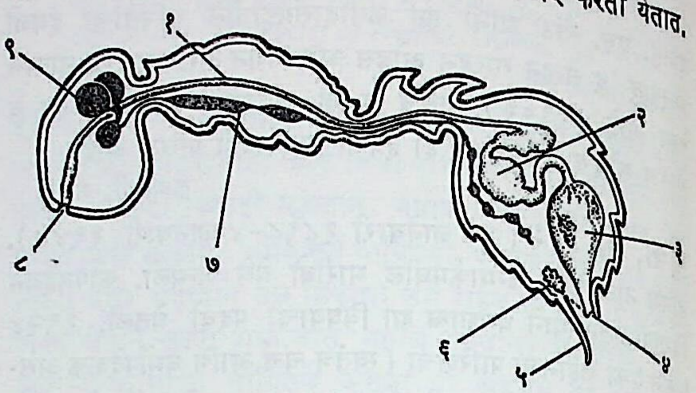
पोनेरा कॉन्ट्रॅक्टा या जातीतील मुंगीच्या डोळ्याला ४ किंवा ५ पैलू असतात; परंतु *फॉर्मीका प्रॅटेन्सिस* जातीच्या मुंगीच्या डोळ्याला, तर १,२०० पर्यंतही पैलू असतात. तसेच *टिफ्लोपोन* या जातीच्या मुंग्यांना मुळीच डोळे नसतात. मुंगीच्या तोंडाजवळ दोन तीक्ष्ण व मजबूत जबडे असतात आणि अन्नाचे कण इतर जड पदार्थ या जबड्यात धरून मुंगी सहज उचलून नेते.

मुंगीच्या वक्षाचे तीन भाग असतात. प्रत्येक भागावर श्वसनासाठी छिद्रांची एक जोडी असते व पायांची एक जोडी असते. मुंगीचे वक्ष व उदर इतर कीटकांप्रमाणे एकास एक लागलेली नसतात. दोहोंच्यामध्ये बारीक कंबर असते व ह्या कंबरेचा आकार निरनिराळ्या जातींत निरनिराळ्या प्रकारचा असतो. त्यामुळे कंबर पाहून मुंगीची जात ओळखता येते.

मुंगीच्या उदराचे सहा खंड असतात. उदराच्या दोहो बाजूंवर श्वसनासाठी छिद्रांच्या चार जोड्या असतात. काही मुंग्यांच्या उदराच्या शेवटी नांगी असते व नांगीच्या जवळ दोन ग्रंथी असतात. त्यांतून जरूर पडेल त्या वेळी फॉर्मिक अम्ल हे दाहक द्रव्य बाहेर टाकले जाते. काही जातींच्या मुंग्यांस नांगी नसते; फक्त ग्रंथी असतात. अशा मुंग्या तोंडाने चावून जी जखम होते तीमध्ये ग्रंथींतील दाहक द्रव्य ओततात. काही मुंग्या आकारमानाने लहान असल्या, तरी या दाहक द्रव्य ग्रंथींमुळे मोठमोठ्या बलाढ्य शत्रूलाही जुमानीत नाहीत. त्यांच्या उदराच्या शेवटच्या खंडावर गुदद्वार असते.

अंतर्रचना : मुंगीचा आहारनाल (अन्नमार्ग) तिच्या शरीरापेक्षा जास्त लांब असल्याने तो वेटोळी करून आत बसविला असता त्याचे तीन भाग पडतात : अग्रांत्र, मध्यांत्र व पश्चांत्र. अग्रांत्र अरुंद असून तोंडाजवळ सुरू होते. त्याच्यामध्ये मुंगीने खाल्लेले अन्न साठविले जाते. ते नंतर मध्यांत्रात येते. हा भाग रुंद असून पाचक द्रव्ये निर्माण करतो. ही पाचक द्रव्ये अन्नात मिसळली जातात व अन्नाचे पचन होते. पचलेल्या अन्नाचे मध्यांत्रातच अभिशोषण केले जाते. न पचलेले अन्न पश्चांत्रात ढकलले जाते. येथे त्यातील पाण्याचा अंश शोषला जाऊन बाकी उरलेला भाग गुदद्वारावाटे बाहेर फेकला जातो. अग्रांत्राच्या दोहो बाजूंस लालोत्पादक पिंड असतात. तसेच मध्यांत्र ज्या ठिकाणी पश्चांत्राला मिळते तेथे अनेक बारीक नलिका असतात. त्यांना मालपीगी नलिका (मार्चेल्लो मालपीगी या इटालियन शरीररचनावैज्ञानिकांच्या नावावरून) असे म्हणतात. रक्तातील निरुपयोगी द्रव्यांचे या नलिका शोषण करून पश्चांत्रात आणून टाकतात व अन्नाच्या चोथ्यावरोबरच त्यांचे उत्सर्जन केले जाते.

मुंगीचे श्वसन वक्ष व उदर यांच्या बाजूंवर असलेल्या सूक्ष्म रंध्रांवाटे केले जाते. ही रंध्रे पाहिजे तेव्हा उघडता व बंद करता येतात.



आ. २. मुंगीच्या शरीराची अंतर्रचना : (१) अग्रांत्र, (२) मध्यांत्र, (३) पश्चांत्र, (४) गुदद्वार, (५) नांगी, (६) दाहक द्रव्य ग्रंथी, (७) गुच्छिका, (८) तोंड, (९) मेंदू.

प्रत्येक रंध्रापासून एक श्वासनलिका निघून तिला लगेच अनेक शाखा फुटतात. या शाखांना अनेक उपशाखा फुटतात. अशा तऱ्हेने वारंवार शाखा उपशाखा फुटून शरीरात लहानमोठ्या नलिकांचे एक तंत्र (संस्था) तयार होते. या नलिकांत हवा खेळती राहून ती सर्व अवयवांना पुरविली जाते. उदराच्या वरखाली होणाऱ्या हालचालींवर हवेचे रंध्रावाटे नलिकांत शिरणे किंवा त्यांतून बाहेर जाणे अवलंबून असते.

मुंगीत रक्ताभिसरण तंत्र जवळजवळ नसते. हृदय नळीसारखे लांब असून ते शरीरात आहारनालाच्या वरच्या बाजूला असते. त्याचे मागील टोक बंद असून पुढील टोक उघडे असते. त्याचे अनेक खंड पडलेले असतात. त्या खंडांच्या बाजूला बारीक छिद्रे असतात. शरीराच्या पोकळीतील पाण्यासारखे रक्त या छिद्रांवाटे हृदयात शिरते व ते मागील बाजूकडून पुढील बाजूकडे ढकलले जाते. ही क्रिया हृदय वारंवार आकुंचन व प्रसरण पावल्याने होते.

मुंगीचे तंत्रिका तंत्र (मज्जा संस्था) पुढीलप्रमाणे असते : डोक्यामध्ये मेंदू असून त्यापासून डोळे, मिशा, जबडे इ. अवयवांकडे तंत्रिका गेलेल्या असतात. वक्ष व उदर यांच्या भागांत अनुक्रमे दोन व सहा गुच्छिका (तंत्रिका कोशिकांचे – पेशींचे – पुंज) असतात. मेंदू व गुच्छिका एकमेकांना एका जाड तंत्रिका तंतूने जोडलेले असतात. गुच्छिकांपासून बारीक तंत्रिका निघून त्या शरीरातील निरनिराळ्या भागांकडे जातात.

कामकरी मुंगीची प्रजोत्पादन शक्ती नष्ट झालेली असते त्यामुळे त्यासंबंधीचे अवयव तिच्या शरीरात नसतात. फक्त पंखयुक्त नर व मादी मुंग्यांत प्रजोत्पादनाचे अवयव असतात आणि वर्षातील ठराविक ऋतूतच ते कार्यक्षम होऊन संयोग होतो. नर मुंगी मादी मुंगीपेक्षा (राणी मुंगीपेक्षा) आकारमानाने लहान असते.

वसाहतीची स्थापना : सर्वसाधारणपणे पावसाळ्याच्या आरंभी प्रत्येक वारुळातून हजारो पंखयुक्त नर व मादी मुंग्यांचे थवे आकाशात उड्डाण करतात व तेथेच त्यांचा संयोग होतो. संयोगानंतर त्या पुन्हा जमिनीवर उतरतात. नर मुंग्या मरण पावतात व मादी मुंग्यांचे पंख गळून पडतात. अशा मादी मुंग्या मूळ वारुळाच्या आसपास उतरल्यास त्या पुन्हा त्याच वारुळात येण्याची शक्यता असते. त्यांनी तयार केलेल्या नवीन प्रजेमुळे वारुळातील मुंग्यांची संख्या जास्त होऊन वारुळाचा विस्तार वाढवावा लागतो, हे उघड आहे. ज्या राणी मुंग्या वृद्धावस्थेमुळे अंडी कमी घालत असतील त्यांना त्या वारुळातील कामकरी मुंग्या ठार मारतात.

राणी मुंगी ज्या वारुळातील असते त्याच वारुळात तिला प्रवेश मिळतो. यामुळे कधीकधी एका वारुळात दोन राणी मुंग्या असलेल्या

आढळतात. ती आपल्या वसाहतीपासून दूरच्या भागात उतरल्यास ती स्वतः जमिनीत एक छोटेसे बीळ अगर घरटे तयार करून त्या बिळाचे तोंड बंद करते व स्वतःला त्यात कोंडून घेते. तिच्या पोटातील अंड्यांची वाढ झाल्यावर ती अंडी घालते. या अंड्यांतून बाहेर पडणाऱ्या डिंभांना (अळ्यांना) स्वतःच्या तोंडातील लाळेसारखा पदार्थ अन्न म्हणून खाऊ घालते. या डिंभांना नंतर कोशावस्था प्राप्त होऊन ठराविक मुदतीनंतर त्यांतून कामकरी मुंग्या बाहेर पडतात. त्या लगेच बिळाचे दार उघडून वारुळाचा विस्तार, त्याची दुरुस्ती इ. कामे करू लागतात. राणी मुंगी या वेळेपर्यंत काहीही खात नाही. तिच्या शरीरात तेलकट चरबीयुक्त पदार्थ पूर्वीच साठविलेले असतात. तसेच पंखांची हालचाल करणारे स्नायू शरीरात विरघळविले जाऊन ते अन्न म्हणून वापरले जातात. पहिल्या कामकरी मुंग्या तयार झाल्यावर राणी मुंगी अनेक वेळा अंडी घालते. या अंड्यांची व त्यांतून बाहेर पडणाऱ्या डिंभांची सर्व व्यवस्था कामकरी मुंग्या बघतात.

काही राणी मुंग्या आपल्या मूळ वसाहतीच्या आसपास उतरल्या असता कामकरी मुंग्यांकडून घेरल्या जातात. ह्या कामकरी मुंग्या त्यांना दूर नेऊन त्यांच्या साह्याने नवीन वसाहती स्थापन करतात. असे होण्याचे कारण मूळ वसाहतीत मुंग्यांची संख्या जास्त झालेली असते.

जीवनवृत्त : अंडी लांबट, पांढऱ्या अगर पिवळट रंगांची असून ती हवेतील तापमानाप्रमाणे १५ ते ४५ दिवसांत फुटतात. त्यांतून पांढऱ्या रंगाचे डिंभ बाहेर पडतात. ते लांबट असून त्यांच्या तोंडाकडील भाग निमुळता व शेवटचा भाग जाड असतो. त्यांना पाय नसतात. कामकरी मुंग्या त्यांना अन्न भरवितात. ही डिंभावस्था १ ते ४ महिने टिकते. त्यांना नंतर कोशावस्था प्राप्त होते. ही अवस्था १ ते ४ महिने टिकून नंतर पूर्णावस्थेतील मुंगी तयार होते. मुंग्या किती दिवस जगतात हे खात्रीने सांगता येत नाही. नर जातीच्या मुंग्या एकदा संयोग झाल्यावर लगेच मरतात, हे वर सांगितलेच आहे. कामकरी व राणी मुंग्याचे आयुष्य बरेच असते. कामकरी मुंग्यांचे आयुष्य सात वर्षे असू शकते. कित्येक जातींच्या राणी मुंग्या अदमासे १५ वर्षे जगतात, असे आढळून आले आहे. संयोगानंतर गर्भवती राणी मुंगीचे पंख गळून पडतात. कित्येक राणी मुंग्यांचा कोळी, मांसाहारी कीटक व पक्षी संहार करतात, प्रतिकूल हवामानामुळे कित्येक नष्ट होतात, तर कित्येक शरीरात अन्नाचा भरपूर साठा नसल्याने मरण पावतात. या नैसर्गिक संहारामुळे मुंग्यांची संख्या आटोक्यात राहिली आहे.

राणी मुंगीने घातलेल्या अंड्यांतून सर्वच कामकरी मुंग्या तयार होतात असे नसून काही नर व मादी मुंग्यासुद्धा तयार होतात. कामकरी मुंग्या काही डिंभांना वेगळ्या प्रकारचे पौष्टिक अन्न खाऊ घालतात व त्यांची जास्त काळजी घेतात. अशा डिंभांचे नर किंवा मादीत रूपांतर होते. ज्या डिंभांना निकृष्ट प्रकारचे अन्न दिले जाते व ज्यांची व्यवस्था चांगल्या प्रकारे ठेवली जात नाही अशांचे कामकरी अगर शिपाई मुंग्यांत रूपांतर होते. नर व मादी मुंग्या फक्त ठराविक काळीच तयार होतात.

वारुळात घातलेल्या अंड्यांची व त्यांपासून निर्माण होणाऱ्या डिंभांची राणी मुंगी जोपासना करते व काळजी घेते. वारुळाची रचना पूर्ण झाल्यावर कामकरी मुंग्या हे काम करतात. कोणत्या हेतूने प्रेरित होऊन ही काळजी घेतली जाते यावर बरेच संशोधन झाले आहे. आपल्या पिलावरच्या प्रेमामुळे हे घडत नसावे असा निष्कर्ष निघतो कारण तशी वेळच आली व अन्नाचा अभाव असला, तर राणी मुंगी किंवा कामकरी मुंग्या डिंभ खाण्यास मागेपुढे पाहत नाहीत. असे आढळून आले आहे की, डिंभास जर जरूर ते अन्न मिळाले, तर ते त्यांच्या शरीरातील काही ग्रंथींचा स्राव बाहेर टाकतात व हा स्राव खाण्यास राणी मुंगी किंवा कामकरी मुंग्या उत्सुक असतात. डिंभांना अन्न देऊन त्या बदली हा स्राव मिळविणे अशी देवाणघेवाण चालू असते. या देवाणघेवाणीच्या आविष्काराला इंग्रजीत ट्रोफॅलॅक्सिस म्हणतात. या देवाणघेवाणीवरच मुंग्यांच्या वारुळाची रचना अवलंबून असते. जर यात फेरफार झाले, तर त्याचे परिणाम मुंग्यांच्या सामाजिक जीवनावरही होतात.

जर राणी मुंगी इतर कामकरी मुंग्यांच्या मानाने आकारमानाने खूप मोठी असली, तर तिला डिंभाची काळजी घेणे जमत नाही. *कॅरेब्रा* प्रजातीतील राणी मुंगी डिंभापेक्षा २,००० पटींनी मोठी असते. ही मुंगी जेव्हा मीलनाकरिता आकाशात उड्डाण करते तेव्हा काही कामकरी मुंग्या तिच्या पायाला आपल्या जबड्याने घट्ट धरून तिच्याबरोबर आकाशात उड्डाण करतात व राणी मुंगी जमिनीवर उतरून नव्या वारुळात अंडी घालू लागल्यावर त्या अंड्यांची देखभाल करतात.

ज्या मुंग्यांत ट्रोफॅलॅक्सिसचा आविष्कार आढळत नाही त्यांच्या वर्तनात खूपच बदल झालेला आढळतो. याचे ठळक उदाहरण म्हणजे 'गुलाम – बनविणाऱ्या मुंग्या' या होत. या मुंग्या *पॉलिएर्गस, फॉर्मीयका, लेप्टोथोरॅक्स* इ. प्रजातींत आढळतात. यांच्या राणी मुंग्या अत्यंत भांडखोर असतात. त्या दुसऱ्या राणी मुंग्यांच्या वारुळात शिरतात व जर एखाद्या कामकरी मुंगीने प्रतिकार केला, तर तिला ठार मारतात. कामकरी मुंग्या माघार घेऊन आपल्या वारुळातील डिंभांचे संरक्षण करण्याचा प्रयत्न करतात; पण ही आगंतुक राणी मुंगी त्यांना प्रतिकार करते आणि सर्व डिंभ व कोश आपल्या ताब्यात घेते. यथाकाल या कोशांतून ज्या कामकरी मुंग्या बाहेर पडतात त्या या नव्या आगंतुक राणी मुंगीसच आपली राणी मानतात. या वेळेपर्यंत वारुळाची राणी मुंगी तिची नीट देखभाल न झाल्यामुळे मरते किंवा या नव्या राणी मुंगीकडून मारली जाते व शेवटी सर्व वारुळावर या नव्या राणी मुंगीचा अधिकार चालतो; पण हे वर्तन एवढ्यावरच थांबत नाही. या नवीन राणी मुंगीपासून तयार झालेल्या कामकरी मुंग्या दुसऱ्या वारुळात जाऊन तेथील राणीस मारून तिचे डिंभ व कोश आपल्या वारुळात घेऊन येतात व या कोशांतून बाहेर पडलेल्या कामकरी मुंग्यांकडून आपली कामे करून घेतात. या वर्तनात राणी मुंगी अगर तिच्यापासून झालेल्या कामकरी मुंग्या यांच्यात व डिंभांत अन्नाची देवाणघेवाण होत नाही व डिंभापासून निघणारा स्रावही त्या ग्रहण करत नाहीत.

काही जातींच्या राणी मुंग्या (उदा., *फॉर्मीयका* प्रजातीतील) आकारमानाने लहान असतात. त्यांचे पंखही लहान असतात. त्यामुळे निषेचनानंतर (फलनानंतर) हे पंख गळून पडल्यावर त्यांच्या राहिलेल्या स्नायूंपासून जो स्राव तयार होतो तो डिंभांना अन्न म्हणून अपुरा पडतो. या लहान राणी मुंग्या त्यांच्या जातीच्या कामकरी मुंग्यांपेक्षाही लहान असतात यामुळे त्यांना राणी मुंग्या म्हणून ओळखणेही कठीण जाते. त्यांच्या लहान आकारमानामुळे नवीन वसाहतीत त्या सहजासहजी सामावल्या जातात. त्यांच्या स्वतःच्या शरीराच्या वासाचा लोप होईपर्यंत त्या या नव्या वसाहतीत विशेष हिंडत नाहीत, या सर्व दिव्यांतून पार पडून लहान राणी मुंगी जिवंत राहिली, तर या यजमान वसाहतीतील कामकरी मुंग्या तिच्या अंड्यांचे व डिंभांचे संगोपन करतात. याप्रमाणे या वारुळात जम बसविल्यावर ही लहान राणी मुंगी मूळ राणी मुंगीच्या अंगावर चढून तिला चावून तिच्या शरीराचा नाश करते व वारुळाचा ताबा घेते. काही वेळा स्वतःच्या गुणामुळे कामकरी मुंग्यांचे लक्ष ती आपल्याकडे वेधून घेते. यामुळे मूळ राणी मुंगीकडे कामकरी मुंग्यांचे दुर्लक्ष होते व परिणामी ती मरते. या नवीन लहान राणी मुंगीचे डिंभ तयार होऊन त्यांतून नवीन कामकरी मुंग्या तयार होईपर्यंत पूर्वीच्या कामकरी मुंग्या मरण पावतात व याप्रमाणे

वारुळाची पूर्ण मालकी या लहान राणी मुंगीकडे येते. या प्रकारात राणी मुंगीस डिंभांस अन्न देऊन त्याबदली डिंभाकडून दुसरा द्रव मिळविणे जमत नाही. ट्रोफॅलॅक्सिस या आविष्काराचा येथे अभाव असल्यामुळे परिणामी वर वर्णन केलेली परिस्थिती उद्‌भवते.

मुंग्यांच्या काही जाती भटक्या आहेत; पण सर्वसाधारणपणे मुंग्या आपली घरे बहुधा जमिनीत बांधतात. त्यांना वारुळे म्हणतात. या वारुळात अनेक लहानमोठ्या पोकळ्या असून त्या एकमेकींना बोगद्यासारख्या मार्गांनी जोडलेल्या असतात. वाळवी अगर मधमाशी या कीटकांच्या घरांत आढळणाऱ्या 'राणीची कोठी', 'अंड्यांची कोठी' इ. विशिष्ट पोकळ्या मुंग्या बांधीत नाहीत. अंडी, डिंभ व कोश वारंवार एका पोकळीतून दुसऱ्या पोकळीत हलविले जातात. मुंग्यांना स्वच्छता फार आवडते. त्या वारुळांतील बोगदे, पोकळ्या व रस्ते नेहमी स्वच्छ ठेवतात. मेलेल्या अळ्या, कोश, विष्ठा वगैरे घाण त्या तत्परतेने वारुळाबाहेर काढून टाकतात. वारुळे अंदाजे ५० ते ७५ वर्षे टिकतात, असे आढळून आले आहे.

कित्येक मुंग्या आपली घरे दगडाखाली, वाळलेल्या पालापाचोळ्यात, लाकडाच्या बुंध्यात किंवा झाडांवरील पानांत बांधतात. उष्ण कटिबंधात आढळणाऱ्या *इकोफायला स्मारॅग्डिना* या मुंग्या आपली घरे झाडांवरील पाने एकमेकांत गुंतवून तयार करतात. घर बांधतेवेळी त्या आपले डिंभ जबड्यात धरून पानांवर फिरतात. डिंभ आपल्या शरीरातून रेशमासारखे धागे काढतात. या धाग्यांमुळे पाने एकमेकांना चिकटून एक घरटे तयार होते. त्यात या मुंग्यांची वसाहत होते.

कामकरी मुंग्या अन्न गोळा करण्यासाठी दूरवर फिरतात, त्या वेळी त्या जाण्याच्या वाटेवर एक विशिष्ट प्रकारचे रासायनिक द्रव्य पसरवतात. या रासायनिक द्रव्याला ⇨ *फेरोमोन* म्हणतात. या द्रव्यामुळे मुंग्या वारुळात परत येऊ शकतात. फेरोमोन हे रासायनिक संदेशवहनास उपयोगी पडणारे द्रव असून त्यामुळे कामकरी मुंग्यांना भक्ष्याच्या शोधार्थ जाणे सुलभ होण्याबरोबरच एक मुंगी दुसऱ्या मुंगीस धोक्याचा संदेश देऊ शकते. फेरोमोनाच्या साहाय्याने एकाच वारुळातील मुंग्या आपापले प्रकार (उदा., राणी मुंगी, कामकरी मुंगी, शिपाई मुंगी वगैरे) ओळखू शकतात. प्रजोत्पादनाच्या वेळी फेरोमोनाच्या साहाय्याने नर मुंगी राणी मुंगीचा शोध घेऊन उड्डाणास जाऊ शकते. एका वारुळातील मुंग्यांचे फेरोमोन दुसऱ्या वारुळातील मुंग्यांच्या फेरोमोनापेक्षा वेगळे असते. एका वारुळातील मुंग्यांना दुसऱ्या वारुळात प्रवेश दिला जात नाही. मुंग्यांचे डोळे, स्पर्शेंद्रिये व घ्राणेंद्रिये यांची उत्तम वाढ झालेली असते व त्यामुळे त्यांना अन्न चटकन सापडते.

मुंग्यांचे अन्न अनेक प्रकारचे असते. कित्येक जातींच्या मुंग्या बारीक किडे, झाडांचे बी, तृणधान्य, झाडांमधून स्रवणारा गोड पदार्थ, साखर, फुलांतील मध, बुरशी इ. पदार्थांवर उपजीविका करतात. आपण ज्याप्रमाणे घरी गाईम्हशी बाळगून त्यांचे दूध घेतो त्याप्रमाणे कित्येक मुंग्या ⇨ *मावा* हे कीटक सांभाळतात व त्यांची काळजी घेतात. मावे आपल्या गुदद्वारातून मधासारखा गोड पदार्थ [→ मधुरस] सदैव बाहेर टाकत असतात. हा पदार्थ खाण्यासाठी मुंग्या त्यांच्याजवळ राहून त्यांचे रक्षण करतात. कित्येक मुंग्या मांसाहारी आहेत. त्या जिवंत भक्ष्य पकडून खातात अगर मरण पावलेले बारीक किडे खातात. तसेच मानवाच्या घरांत शिरून गूळ, साखर इ. गोड पदार्थ पळवून नेण्यात मुंग्या पटाईत असतात.

काही मुंग्या आपल्या वारुळात इतर जातींच्या संधिपाद प्राण्यांस आसरा देतात व त्यांना अन्नही पुरवितात. सुमारे २,००० जातींचे कीटक असे पाहुणे म्हणून मुंग्यांच्या वारुळात आढळले आहेत. यात भुंगेरे, झुरळे, फुलपाखरांचे डिंभ, कोळी वगैरे प्राण्यांचा समावेश आहे. मुंग्यांचे संदेशवहन रासायनिक व इंद्रियजन्य स्वरूपाचे असते. हे संदेश समजून याच भाषेत उत्तर देण्याची क्षमता ज्या संधिपाद प्राण्यांत असते, असे प्राणी अनाहूत पाहुणे म्हणून मुंग्यांच्या वारुळात राहू शकतात. या प्रकारचे प्राणी भुंगेरे, गांधीलमाशी, माशी वगैरे प्रजातींतील असतात. *एटीमेलीस प्युबिकोलीस* या भुंगेऱ्याचे डिंभ *फॉर्मायका पॉलिक्टीना* या मुंगीच्या वारुळात सापडतात. हे डिंभ आपल्या शरीरातून एक प्रकारचा स्राव बाहेर टाकतात व मुंग्या या स्रावाकडे आकर्षित होतात. हा स्राव मुंग्यांच्या डिंभातून निघणाऱ्या व प्रौढांत संगोपन वर्तन उद्दीपित करणाऱ्या स्रावासारखा (फेरोमोनासारखा) असावा.

मुंगी या पाहुण्या डिंभास तोंडाने अथवा मिशांनी स्पर्श करते आणि या स्पर्शाची परतफेड म्हणून डिंभ मुंगीच्या शीर्षास स्पर्श करतो आणि पुढे मुंगीच्या तोंडास आपले तोंड लावतो. या इंद्रियजन्य संदेशवहनाने उत्तेजित होऊन मुंगी आपल्या तोंडातून ओकारीद्वारे अन्नाचा थेंब काढून डिंभास देते. भुंगेऱ्याचे डिंभ स्वजातभक्षी असतात त्यामुळे वारुळात भुंगेऱ्याचे डिंभ मुंग्यांच्या डिंभापेक्षा कमी असतात. या भुंगेऱ्यांच्या डिंभाचे कोश व त्यातून भुंगेऱ्यात रूपांतरण झाले म्हणजे हे भुंगेरे थंडीच्या हंगामात *मर्मिका* या प्रजातीच्या मुंग्यांच्या वारुळात जातात. जाण्यापूर्वी ते फॉर्मायका मुंग्यांकडून पुरेसा अन्नाची भीक मागतात व ओकारीच्या रूपात मुंग्यांपासून ते हे अन्न मिळवितात. मर्मिका मुंग्यांच्या वारुळात पोहोचल्यावर हे भुंगेरे आपल्या उदरावरच्या ग्रंथीतून एक स्राव बाहेर टाकतात. हा रासायनिक स्राव मुंग्यांनी चाटल्यावर त्यांची लढाऊ वृत्ती एकदम थंड होते. ही लढाऊ वृत्ती थंड करण्याची शक्ती या ग्रंथींच्या स्रावात असल्यामुळे या ग्रंथीस क्रोधशामक ग्रंथी म्हणतात. भुंगेऱ्याच्या उदरावरही काही ग्रंथी असतात. त्यांचा स्राव हुंगल्यावर भुंगेऱ्याचा आपल्या वारुळात समावेश करावा किंवा नाही हे मुंग्या ठरवितात. या दुसऱ्या ग्रंथींना अंगिकार ग्रंथी असे म्हणतात. भुंगेऱ्याचा वारुळात समावेश केल्यावर त्यास डिंभगृहातही प्रवेश मिळतो. ज्या भुंगेऱ्याच्या जातीत *एटीमेलीस* प्रजातीच्या भुंगेऱ्याइतके संदेशवहन प्रगत नसते अशा भुंगेऱ्यांना वारुळातल्या कचरा घरापर्यंतच प्रवेश मिळतो.

विशेष अभ्यासित जाती : मुंग्यांच्या विविध जातींपैकी खाली नमूद केलेल्या उपकुलांतील जातींचा विशेष अभ्यास झाला आहे.

(१) डोरिलिनी : या उपकुलातील मुंग्यांना 'लष्करी मुंग्या' असे म्हणतात. या अमेरिकेतील उष्ण प्रदेशांत आढळतात. त्या एका ठिकाणी वारुळे अगर घरे करून राहत नाहीत. या भटक्या असून एका ठिकाणाहून दुसरीकडे जाताना गटागटाने व रांगेने जातात. त्यांच्यातील राणी मुंगीला पंख नसतात. या मुंग्या मांसाहारी आहेत. यांच्या कामकरी मुंग्या विविध आकारमानांच्या असतात. काही कामकरी मुंग्यांचे जबडे मजबूत, लांब व तीक्ष्ण असतात, तर काहींचे फारच लहान व नाजूक असतात. त्यांना डोळे नसले, तरी त्यांची स्पर्शेंद्रिये उत्तम असतात. या मुंग्या नियमितपणे इतर मुंग्यांवर अगर कीटकांवर धाड घालून त्यांचे भक्षण करतात. हरणासारख्या मोठ्या जनावरावर हल्ला करून त्याचे सर्व मांस या मुंग्यांनी भक्षण केल्याचे आढळले आहे.

(२) पोनेरिनी : या उपकुलातील मुंग्या २ ते ४ मिमी. लांब असून कुजक्या झाडांमध्ये अगर दगडाखाली जमिनीत घरे बांधतात.

(३) मर्मिसिनी : या उपकुलातील मुंग्या सर्वत्र आढळतात व त्यांच्यासंबंधी बरीच माहिती गोळा झाली आहे. या मुंग्या शत्रूवर कधीही आपणहून चाल करीत नाहीत. शत्रूच जर त्यांच्यावर चाल करून आला, तर या मुंग्या आपल्या शरीराचा गोळा करून स्वस्थ पडून राहतात. त्यांच्या अंगाची त्वचा जाड असल्याने शत्रूने शरीरावर कितीही प्रहार केले, तरी त्यांना काही इजा होत नाही. शत्रूने वारुळात प्रवेश

शत्रू नये म्हणून त्यांच्या वारुळाची दारे फार लहान असतात व तेथे एक शिपाई मुंगी पहारेकऱ्यासारखी हजर असते. शत्रूची जराशी चाहूल लागली, तरी ती चटकन दरवाज्यास आपले डोके लावून वाट बंद करते व शत्रूस वारुळात प्रवेश करू देत नाही. या मुंग्यांच्या अंगास एक प्रकारची घाण येते, त्यामुळेही त्यांच्या वाटेस कोणी जात नाही.

फायडॉल प्रजातीच्या मुंग्या 'शेतकरी मुंग्या' या नावाने ओळखल्या जातात. त्या शेतात आढळणारे गवताचे बी गोळा करून आपल्या वारुळात साठवून ठेवतात. बी जर जड असेल, तर शिपाई मुंग्यांकडून त्याचे बारीक तुकडे करून घेतले जातात. *ॲटा* प्रजातीच्या बुरशी खाणाऱ्या मुंग्यांना खऱ्या अर्थाने 'शेतकरी मुंग्या' म्हणता येईल कारण या मुंग्या आपल्या वारुळातील पोकळीत 'बुरशीच्या बागा' तयार करतात. पोकळीमध्ये कुजकी पाने, विष्ठा इ. घाण पदार्थ साठवून त्यांवर बुरशीची लागवड केली जाते. बुरशी वाढल्यावर डिंभ व मुंग्या ती अन्न म्हणून भक्षण करतात.

(४) फॉर्मिसीनी : या उपकुलातील मुंग्या सर्वत्र आढळतात. *फॉर्मायका रुफा* जातीच्या मुंग्या फार शूर आहेत. शत्रूवर चाल करून जाताना त्या एकट्या दुकट्या कधीही जात नाहीत. नेहमी जमावाने जातात. *फॉ. एक्सेटा* या मुंग्या आकारमानाने लहान पण युद्धकलेत निपुण आहेत. शत्रू आपल्याहून मोठा आहे असे समजल्यावर त्या चटकन त्याच्या अंगावर उडी मारून त्याचे चावे घेतात.

पॉलिएर्गस : या प्रजातीच्या मुंग्या इतक्या धाडसी आहेत की, आपला शत्रू कितीही बलाढ्य असो त्या त्याच्या अंगावर एकदम चाल करून जातात व शत्रूचा पाडाव केल्याशिवाय कधीही माघार घेत नाहीत. त्यांना 'ॲमेझॉन मुंग्या' असेही म्हणतात.

फॉर्मायका सँग्वीनिया : या जातीच्या मुंग्या नियमितपणे इतर मुंग्यांच्या वारुळावर हल्ले करून त्यामधील कामकरी मुंग्यांचे कोश पळवितात. त्यातील कित्येकांचे भक्षण करून कित्येक आपल्या वारुळात तसेच ठेवून देतात. या कोशातून बाहेर पडणाऱ्या कामकरी मुंग्यांना नंतर कैद्यासारखे वागवून त्यांच्याकडून आपल्या वारुळातील सर्व कामे करून घेतात. या मुंग्यांना 'गुलाम बनविणाऱ्या मुंग्या' असेही म्हणतात.

दक्षिण अमेरिकेत *कॅंपोनोटस* या प्रजातीच्या मुंग्या आढळतात. त्यांच्या काही कामकरी मुंग्यांची पोटे शरीराच्या मानाने अवाढव्य असतात. त्या फार कमी हालचाल करतात. इतर साध्या कामकरी मुंग्या त्यांना बाहेरून मध आणून खाऊ घालतात व त्याही मिळेल तेवढा मध पिऊन घेतात. त्यांची पोटे मोठी असल्याने बराच मध त्यांच्या पोटात साठून राहतो. त्याचे पचन होत नाही. एखादे वेळी वारुळातील मुंग्यांना पुरेसे अन्न खाण्यास मिळाले नाही म्हणजे या लठ्ठ पोटाच्या कामकरी मुंग्यांना ठार मारतात व त्यांची पोटे फाडून त्यांत साठविलेला मध खाऊन आपली भूक भागवितात. अशा मोठ्या पोटाच्या मुंग्यांना 'मधाची पात्रे' असेही म्हणतात.

प्रकारांची निर्मिती : एकाच राणी मुंगीपासून चार प्रकारच्या मुंग्या कशा निर्माण होतात, यासंबंधी विविध मते प्रचलित आहेत. काही शास्त्रज्ञांच्या मते मुंग्यांचे प्रकार बाह्य कारणांमुळे तयार होतात, तर काहींच्या मते ते आंतरिक कारणांमुळे होतात. १८९७ मध्ये बी. ग्रासी व ए. सांडीयस या शास्त्रज्ञांनी असे दाखवून दिले की, ज्या डिंभांना राणी मुंगीकडून लाळेसारख्या पौष्टिक पदार्थाचा आहार मिळतो अशांचे नर किंवा राणी मुंग्यांसारख्या प्रजोत्पादन करणाऱ्या मुंग्यांत रूपांतर होते. ज्या डिंभांना लाळेव्यतिरिक्त निकृष्ट प्रकारचा आहार मिळतो त्यांचे कामकरी आणि शिपाई मुंग्यांत रूपांतर होते. १९०२ मध्ये एफ्. सिल्व्हेस्ट्री या शास्त्रज्ञांनी वरील विधानास पुष्टी दिली आहे.

जी. ब्रूनेली या शास्त्रज्ञांनी १९०५ मध्ये असे दाखवून दिले की, काही डिंभांच्या शरीरात विशिष्ट प्रकारचे सूक्ष्मजंतू तयार होऊन ते प्रजोत्पादन करणाऱ्या ग्रंथींची वाढ होऊ देत नाहीत. अशा डिंभांचे कामकरी व शिपाई मुंग्यांत रूपांतर होते.

ए. एल्. पिकन्स या शास्त्रज्ञांनी १९३२ मध्ये असे मत प्रतिपादिले की, नर व राणी मुंग्या आपल्या शरीरातून एक विशिष्ट रस बाहेर टाकतात. हा रस जे डिंभ खातात त्यांच्या प्रजोत्पादनाच्या ग्रंथींची वाढ होत नाही आणि त्यांचे कामकरी व शिपाई मुंग्यांमध्ये रूपांतर होते.

ए. लेड्व या शास्त्रज्ञांनी १९५० मध्ये असे दाखवून दिले आहे की, राणी मुंगी काही लहान व काही मोठी अंडी घालते. लहान अंड्यांपासून कामकरी व शिपाई मुंग्या तयार होतात, तर मोठ्या अंड्यांमधून नर मुंग्या बाहेर पडतात व ही दोन्ही प्रकारची अंडी निषेचित झालेली नसतात.

एकूण मुंग्यांचे चार प्रकार कोणत्या कारणाने होतात हे निश्चितपणे सांगणे अद्यापही कठीण आहे.

शत्रू : मुंग्या जशा हजारो कीटकांना खातात, तसेच मुंग्यांना खाणारेही हजारो कीटक आहेत. मुंग्यांच्या वारुळात शिरून त्यांच्या अंड्यांचा, डिंभांचा व मुंग्यांनी साठविलेल्या अन्नाचा फडशा पाडणारे शेकडो किडे आहेत. त्यांचे तीन प्रमुख प्रकार आहेत.

(१) **लुटारू कीटक :** स्टॅफिलिनिडी कुलातील भुंगेऱ्यांचा यात समावेश होतो. ते लुटारू असून अंडी, डिंभ व कोश खातात.

(२) **घाण खाणारे कीटक :** भुंगेरे, विविध माश्या, नाकतोडे इ. कीटक वारुळातील घाण खातात.

(३) **पाहुणे कीटक :** कित्येक भुंगेरे आपल्या शरीरातून विशिष्ट प्रकारचा रस बाहेर टाकतात. हा रस मुंग्या आवडीने खातात. हे भुंगेरे जरी मुंग्यांची अंडी खात असले, तरी त्यांच्या शरीरातून पाझरणाऱ्या रसाच्या लोभाने मुंग्या त्यांची पाहुण्यासारखी बडदास्त ठेवतात.

स्वसंरक्षण : मुंग्या स्वसंरक्षण निरनिराळ्या प्रकारांनी करू शकतात. डोलिकोडेरिनी व फॉर्मिसिनी या उपकुलांतील मुंग्यांशिवाय इतर मुंग्यांना उदराच्या शेवटच्या खंडावर एक विषारी नांगी असते. काही मुंग्यांचे जबडे मजबूत व तीक्ष्ण असतात आणि त्यामुळे त्या शत्रूच्या शरीराचा जोराने चावा घेऊ शकतात, तर डोलिकोडेरिनी उपकुलातील मुंग्यांच्या शरीरात गुदद्वाराजवळ विशिष्ट ग्रंथींची एक जोडी असते. या ग्रंथींत एक प्रकारचा दुर्गंधयुक्त रस तयार होतो आणि जेव्हा या मुंग्यांना शत्रूपासून भीती निर्माण होते त्या वेळी हा रस जोराने गुदद्वारावाटे शरीराबाहेर फेकला जातो. या दुर्गंधयुक्त रसामुळे शत्रू त्यांच्या वाटेला जात नाही. मर्मिसिनी या मुंग्यांच्या शरीराला दुर्गंध येतो व त्यामुळे त्यांना शत्रूपासून संरक्षण मिळते. काही मुंग्यांच्या डोळ्यांची उत्तम वाढ झालेली असते व त्या शत्रूवर नीट लक्ष ठेवू शकतात. शत्रूची जराशी चाहूल लागली, तर त्या चटकन पळून जातात. काही मुंग्यांना डोळे अजीबात नसतात. अशांची स्पर्शेंद्रिये व घ्राणेंद्रिये फार तीक्ष्ण असतात.

उपद्रव : मुंग्या या समाजप्रिय, कष्टाळू, हुषार व शिस्तप्रिय असल्या, तरी त्या मानवाच्या दृष्टीने फार उपद्रवी असतात. घरातील गूळ व साखरेचे गोड पदार्थ व धान्य, गुदामांत साठविलेले धान्य, शेतात पेरलेले बी व उगवणारी कोवळी रोपे यांचा मुंग्या नाश करतात. मुंग्यांचा नाश करावयाचा असेल, तर त्यांची वारुळे नष्ट करावी लागतील; पण हे काम अवघड आहे कारण पुष्कळशा जातींच्या मुंग्यांची वारुळे जमिनीच्या आत असतात. लिंडेन, डिल्ड्रीन, क्लोरडान, गॅमेक्सिन वगैरेंसारखी विषारी कीटकनाशके वापरूनही त्यांचा नाश करता येतो.

मुंग्या ३ कोटी वर्षांपूर्वी पृथ्वीतलावर अवतरल्या व त्यांचे ३० ते ४० लक्ष वर्षांपूर्वीच्या काळातील जीवाश्म (शिळारूप झालेले अवशेष) आढळले आहेत. इतक्या दीर्घ काळातही त्यांचा विशेष असा विकास झालेला नाही. मुंग्यांचे सामाजिक जीवन फार पुरातन काळापासून अस्तित्वात आहे आणि ते इतके पूर्णत्वास पोहोचलेले असल्याचे कारण त्यांची परस्परांस संदेश पोहोचविण्याची पद्धती व श्रमविभागणीवर आधारलेल्या सामाजिक जाती, हे आहे.

पहा : कीटकविज्ञान; प्राण्यांचे सामाजिक जीवन; प्राण्यांमधील संदेशवहन; फेरोमोने; वारुळ.

संदर्भ : 1. Holldobler, B. *Communication Between Ants and Their Guests*, Scientific American, March, 1971. 2. Larson, P.; Larson, M. *All About Ants*, Cleveland, 1965. 3. Maeterlincki, M. *Life of the Ant*, New York, 1930. 4. Morley, D. W. *The Ant World*, Baltimore, 1964. 5. Shuttlesworth, D. E. *The Story of Ants*, New York, 1964. 6. Wheeler, W. M. *Ants*, New York, 1960.

रानडे, द. र.; इनामदार, ना. भा.

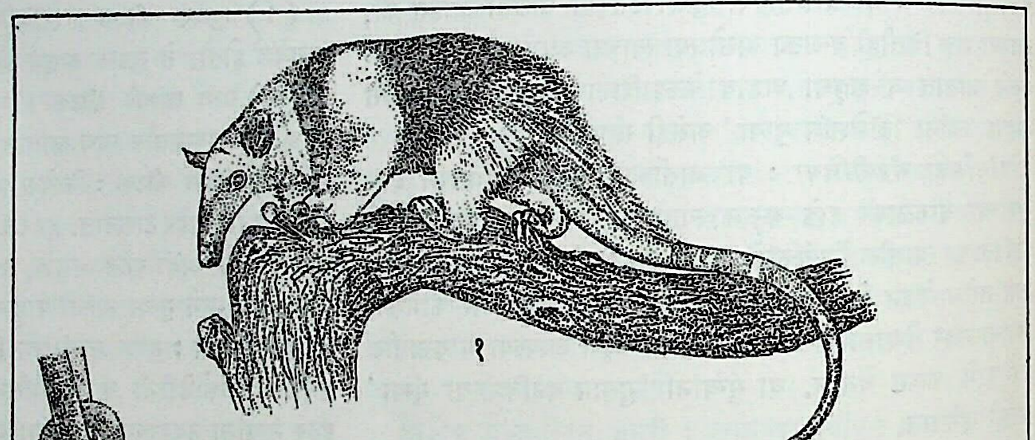
मुंगीखाऊ : जे स्तनी प्राणी मुंग्या किंवा वाळवी खाऊन आपली उपजीविका करतात, त्यांना मुंगीखाऊ म्हणतात. हे मुंगीखाऊ प्राणी निरनिराळ्या प्रकारचे आहेत.

एडेंटेटा या स्तनी वर्गाच्या गणात मोडणारा महत्त्वाचा मुंगीखाऊ मर्मिकोफॅजिडी या कुलातला आहे. याचे शास्त्रीय नाव *मर्मिकोफॅगा ट्रायडॅक्टिला* असे आहे. हा मध्य व दक्षिण अमेरिकेतील उष्ण कटिबंधातील दलदलीच्या व गवताळ प्रदेशांत आणि उघड्या रानात राहतो. याची डोक्यासकट शरीराची लांबी १ ते १·२ मी., शेपटाची लांबी ६५ ते ९० सेंमी. आणि खांद्यापाशी उंची सु. ६० सेंमी. असते. शरीर निमुळते असून पूर्ण वाढ झालेल्या प्राण्याचे वजन सरासरी १८ ते २१ किग्रॅ. असते. रंग करडा असून अंगावर पांढऱ्या कडा असलेला तिरकस काळा पट्टा असतो. केस जाडेभरडे आणि ताठ असतात. शेपूट केसाळ असून त्यावरील केस लांब असतात. डोके लांबट, अरुंद असून मुस्कट लांब, नळीसारखे व चिंचोळे असते; त्याच्या टोकाशी तोंड असते. जमिनीवर चालताना पुढच्या पायांची बोटे जमिनीवर टेकलेली असतात. सगळ्या बोटांवर नख्या असतात; पण पुढच्या पायांवरील तीन नख्या लांब, मजबूत व अणकुचीदार असतात आणि चौथी लहान असते. मागच्या पायांवरील पाचही बोटांवर पुढच्या पायांच्या नख्यांपेक्षा लहान नख्या असतात.

वाळवी व मुंग्या हे याचे मुख्य भक्ष्य होय. पुढच्या पायांवरच्या नख्यांनी हा वाळवीची व मुंग्यांची वारुळे उकरतो आणि आपल्या लांब, चिकट जिभेने हे कीटक टिपून खातो. जिभेचा तोंडाबाहेर काढलेला भाग सरासरी ६० सेंमी. आणि तिचा व्यास सु. १० ते १५ मिमी. असतो. याला दात नसतात.

मुंगीखाऊ भूचर असून उत्तम पोहणारा आहे. हे प्राणी एकलकोंडे राहतात. एखादी सुरक्षित जागा पाहून शरीराचे मुटकुळे करून व शेपटी अंगाभोवती गुंडाळून तो विश्रांती घेतो किंवा झोपतो. याचा गर्भधारणेचा कालावधी १९० दिवसांचा असतो. मादीला एकावेळी एकच पिलू होते. ती त्याला आपल्या पाठीवर बसवते व पुन्हा गर्भधारणा होईपर्यंत त्याची काळजी घेते.

तमांडुआ टेट्राडॅक्टिला ही मुंगीखाऊची जाती दक्षिण मेक्सिकोच्या उष्ण प्रदेशातील जंगलात आढळते. शरीराची लांबी ५४ ते ५८ सेंमी. व शेपूट ५४·५ ते ५५·५ सेंमी. असते. शरीरावर लहान, दाट राठ केस असतात. मागील व पुढील पायांमध्ये काळा पट्टा असतो. असाच काळा पट्टा मानेभोवतीही असतो. काही प्राण्यांचा रंग फिकट पिवळा, तपकिरी किंवा काळा असतो. मधल्या बोटाची नखी तीक्ष्ण व मोठी असते. इतर बोटांवरील नख्या लहान असतात. हे पायांच्या तळव्यांच्या बाहेरील भागावर जोर देऊन चालतात. यांच्या हालचाली जास्त करून अंधार पडल्यावर होतात. हात व तीक्ष्ण नख्यांनी ते



मुंगीखाऊ : (१) *तमांडुआ टेट्राडॅक्टिला*, (२) *सायक्लोपस डायडॅक्टिलस*, (३) केपचा मुंगीखाऊ (आर्डव्हॉर्क), (४) पट्टेवाला मुंगीखाऊ.

शत्रूपासून स्वतःचे संरक्षण करतात. मुंग्या, वाळवी व मधमाश्या हे यांचे खाद्य होय. याचे तोंड लहान असते. त्याचा व्यास शिसपेन्सिलीइतका (सु. ५ मिमी.) असतो. यांना दात नसतात. दाताचे कार्य उदराच्या पेषणीसारख्या (ज्यात अन्न बारीक केले जाते त्या स्नायुमय भागासारख्या) काही भागात केले जाते. उत्तेजित झाल्यास हे प्राणी एक अप्रिय असा वास सोडतात. यांच्या विणीबद्दल विशेष माहिती उपलब्ध नाही.

सायक्लोपस डायडॅक्टिलस ही मुंगीखाऊची आणखी एक जाती उष्ण कटिबंधातील मेक्सिको ते बोलिव्हीया व ब्राझील या भागात आढळते. याची लांबी १५ ते १८ सेंमी. आहे. शेपूट १८ ते २० सेंमी. असून शेपटाच्या खालच्या भागावर केस नसतात. रंग करडा असून डोक्यापासून निघणारी आणि मान व पाठीवर आढळणारी एक काळी रेषा असते. नाकाचे टोक गुलाबी असते, पायाचे तळवे लालसर व डोळे काळे असतात. हाताच्या दुसऱ्या व तिसऱ्या बोटांवरील नख्या लांब, वाकलेल्या व तीक्ष्ण असतात. शेपटी परिग्राही (पकड घेऊ शकणारी) असते. हे निशाचर आहेत. यांच्या विणीबद्दल विशेष माहिती उपलब्ध नाही. आर्डव्हॉर्क किंवा केपचा मुंगीखाऊ हा स्तनी प्राणी ट्युबिलिडेंटाटा गणातील *ओरिक्टेरोपस* या प्रजातीत मोडतो. हा आफ्रिकेत आढळतो व तेथे याला 'भू-सूकर' म्हणून ओळखतात. जेथे कीटकरूपी अन्न पुष्कळ प्रमाणात उपलब्ध असेल, अशा जंगलात किंवा गवताळ प्रदेशांत हे आढळतात. मोठ्या प्राण्याने यांच्यावर हल्ला केला, तर ते स्वतःच्या शरीराचा चेंडूसारखा गोळा करतात व नखांनी हल्लेखोराशी झुंज देतात. उन्हाळ्यात मादी एक पिलास जन्म देते. वाळवीचा नाश करण्यास हे उपयुक्त प्राणी आहेत. आफ्रिकेतील आदिवासी यांचे मांस खातात. यांच्या दातांची माळ घातल्यास भूतबाधेपासून रक्षण होते, अशी त्यांची समजूत आहे. [→ आर्डव्हॉर्क].

खवल्या मांजर या मुंगीखाऊला पँगोलीन असेही म्हणतात. दंडगोलाकार उशी या अर्थाचे हे नाव मलायी भाषेतून आले आहे. याला दात नसल्याने पूर्वीच्या वर्गीकरणात यांचा समावेश स्तनी वर्गाच्या एडेंटाटा या गणात होत होता; पण असे आढळून आले की, हे साम्य वरवरचे आहे. म्हणून आता यांचा समावेश फोलिडोटा या गणात केला जातो. फोलिडोटा याचा अर्थ शरीरावर खवले असलेले प्राणी असा होतो. हे खवले एकावर एक चढलेले व हलवता येण्यासारखे असतात. खवल्यांचा रंग पिवळट, तपकिरी किंवा हिरवट असतो. प्रत्येक खवल्याच्या बुडाशी तीन किंवा चार केस असतात. मादीला दोन स्तन असतात. नर मादीपेक्षा मोठा असतो. याला दात नसतात.

हे जमिनीवर किंवा झाडावर एकेकटे किंवा जोडीने राहतात. हे मित्रे आहेत व हळूहळू चालतात. संकटात सापडले, तर शरीराची गुंडाळी करतात. शत्रूला पळविण्यासाठी कधी कधी गुदद्वाराजवळच्या ग्रंथीतून दुर्गंधीयुक्त स्रावाचा फवारा फेकला जातो. यांच्या बिळांचा व्यास सु. १५ ते २० सेंमी. व खोली ३·५ मी. असते. बिळात गेल्यावर बिळाचे तोंड बंद करण्यात येते. हे रात्री बाहेर पडतात व मुंग्या, वाळवी व इतर कीटक खातात. दात नसल्यामुळे पोटात खाल्लेल्या मुंग्या व इतर कीटक यांचे चर्वण होते. मांसासाठी यांची शिकार होते. यांचे खवले आदिवासी लोक दागिने म्हणून वापरतात आणि औषधे म्हणूनही त्यांचा उपयोग करतात.

काही वेळा पँगोलीन मुंग्यांनी स्नान करतो, अशी समजूत आहे. या वेळी तो मुंग्यांच्या वारुळात शिरतो व स्वतःचे शरीरावरचे खवले वर उचलतो. मुंग्या खवल्याखाली गेल्या की, तो आपले खवले जोराने सपाट करतो. यामुळे मुंग्या मरतात. यानंतर तो पाण्यात बुडतो व पुन्हा खवले वर करतो. मेलेल्या मुंग्या पाण्यात पडतात व तरंगू लागतात. ऑलिगोसीन व मायोसीन (सु. ३·५ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील खडकांत यांचे जीवाश्म (शिलारूप अवशेष) सापडले आहेत. [→ खवल्या मांजर].

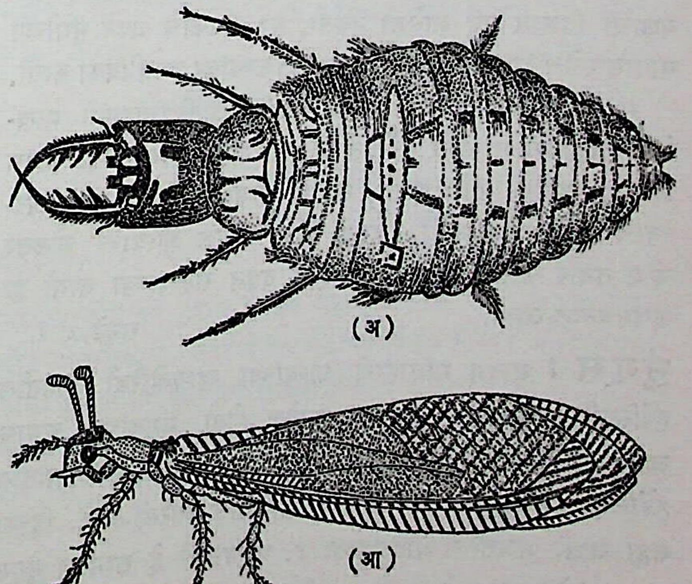
पट्टेवाल्या मुंगीखाऊला शिशुधानी मुंगीखाऊ किंवा नुंबॅट असेही म्हणतात. हा मर्मिकोबिडी कुलातील असून याचे शास्त्रीय नाव *मर्मिकोबियस फॅसिएटस* असे आहे. याच्या शरीराची डोक्यासकट लांबी १७·५ ते २७·५ सेंमी. असून शेपटाची लांबी १३ ते १७ सेंमी. असते. पूर्ण वाढ झालेल्या प्राण्याचे वजन २७५ ते ४५० ग्रॅम असते. शरीराचा रंग तपकिरी किंवा काळा असतो. पाठीपासून शेपटापर्यंत अंगावर सहा किंवा सात पांढरे पट्टे असतात. यामुळेच याला पट्टेवाला मुंगीखाऊ म्हणतात. मुस्कट लांबट व टोकदार असते. टोकाच्या शेवटी लहान तोंड असते. जिभेची लांबी १० सेंमी. असते. पायास चार बोटे असतात. सर्व बोटांवर नख्या असतात. छातीवर अनेक रंध्रे असलेली ग्रंथी असते. हा प्राणी जरी शिशुधानी असला, तरी याला पिले ठेवण्यास पिशवी नसते. पिशवीच्या क्षेत्रात चार स्तनाग्रे असतात. जेव्हा पिले स्तन तोंडात घेतात तेव्हा तेथील आजूबाजूच्या लांब केसांमुळे त्यांना छातीला चिकटून राहता येते. या स्थितीतच मादी त्यांना आपल्यावरोबर फिरविते. यांना एकंदर ५२ दात असून ते लहान, नाजूक व एकमेकांपासून विलग असतात. हा प्राणी दिवसा क्रियाशील असतो. झाडांच्या किंवा लाकडांच्या ढोलींत हा राहतो. विणीचा हंगाम सोडल्यास इतर वेळी हा एकटाच फिरतो.

मुंग्या व वाळवी यांवर हा जगतो. नख्यांनी वारूळ किंवा कुजणारी लाकडे फोडून हे जिभेने वाळवी किंवा मुंग्या पकडतात. हे प्राणी नैर्ऋत्य ऑस्ट्रेलियात मोठ्या संख्येने आढळतात. यांचा विणीचा हंगाम जानेवारी ते जून हा आहे. एका वेळी मादी चार पिलांना जन्म देते.

काटेरी मुंगीखाऊला एकिड्ना असेही म्हणतात व आदिवासी खाण्यासाठी याची शिकार करतात [→ काटेरी मुंगीखाऊ].

इनामदार, ना. भा.; भट, नलिनी

मुंगीचा वाघ : (गुंडी किडा). न्यूरॉप्टेरा गणाच्या मर्‌मिलिऑनटिडी कुलातील व मर्‌मिलिओनाइड्स या उपकुलातील कीटकांच्या डिंभांना (अळ्यांना) मुंगीचा वाघ असे म्हणतात. यांपैकी *मर्‌मिलिऑन फॉर्‌मिकेरियस* ही जाती सर्वाधिक परिचित आहे. हे कीटक अनाकर्षक व रात्रिंचर आहेत. आर्. ए. एफ्. द रेओम्यूर या संशोधकांनी पॅरिसजवळ सापडणाऱ्या या कीटकाचा अभ्यास केला. या कीटकाचा डिंभ परभक्षी असून ह्याचे अन्न मुंग्या आहे. या डिंभाचे डोके



मुंगीचा वाघ : (अ) डिंभ; (आ) प्रौढ कीटक.

चौकोनी असून त्यावर दाते असलेले तीक्ष्ण व बळकट असे दोन जंभ (जबडे) असतात. डोक्याच्या मागे अग्रवक्ष (छातीचा पुढचा भाग) असते व याचाच मान म्हणून उपयोग होतो. यामागे करड्या रंगाचे व अंडाकृती उदर असते. या उदरावर रोम (राठ केस) व चामखिळीसारखे उंचवटे असतात. आपले भक्ष्य पकडण्याकरिता हे डिंभ ओसाड, भुसभुशीत व रेताड जमिनीत सापळे (गर्दी) तयार करतात. जंभांच्या साह्याने जमिनीत केलेला नसराळ्यासारख्या ५० मिमी. खोल, ७५ मिमी. व्यासाचा व आतील अंगाने उतरता असा खळगा म्हणजेच या डिंभाचा सापळा होय. खळग्याच्या तळाशी जाऊन आपले सर्व शरीर मातीने झाकून फक्त जंभ मातीबाहेर ठेवून हा आपल्या भक्ष्याची वाट पाहत बसतो. मुंगी खळग्याजवळ आल्यावर तो जोराने माती वर उडवतो. यामुळे मुंगी गोंधळून जाऊन खाली घसरते व आयतीच त्याच्या जंभांत पकडली जाते. मुंगीच्या शरीरातील सर्व अन्नरसांचे सेवन केल्यावर मुंगीचे मृत फोलपटासारखे झालेले शरीर हा बाहेर फेकून देतो. हे सापळे नेहमी कोरड्या जमिनीवर केले जातात. उंच भिंतीच्या पायथ्याशी किंवा खडकाच्या बाजूस हे आढळतात. या डिंभास नेहमीसारखे तोंडाचे छिद्र असत नाही. भक्ष्य जंभांत पकडल्यावर त्यातील रस, जंभांवर असलेल्या खाचेतून सरळ तोंडाच्या पोकळीत नेला जातो.

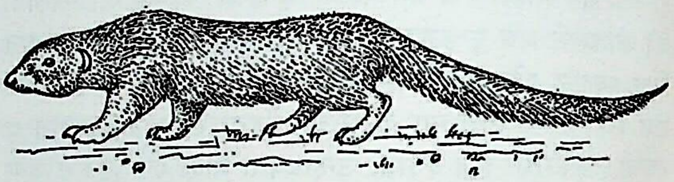
डिंभाची पूर्ण वाढ झाल्यावर तो स्वतःभोवती अंडाकृती कोश तयार करतो. हा कोश शरीराच्या मागील भागांत असलेल्या ग्रंथीच्या स्रावात बारीक रेतीचे कण मिसळून तयार झालेल्या मिश्रणाचा असतो. पूर्ण रूपांतरण झाल्यावर कोशातून प्रौढ कीटक बाहेर पडतो. *मर्मिलीऑन* या प्रजातीत पुष्कळ जाती आहेत. या प्राण्याचा आहार मुंग्या असून तो त्या बळाने पकडतो म्हणून त्याला मुंगीचा वाघ हे नाव मिळाले असावे. या जातीचा प्रौढ प्राणी लाजाळू आहे व तो डिंभासारखाच रात्रिंचर आहे. हे प्राणी आफ्रिका, यूरोप व आशियात आढळतात. अंड्यातून डिंभ बाहेर पडण्यास ८ ते १० दिवस लागतात; डिंभावस्था चार ते सहा आठवडे राहते; कोशातून बाहेर पडल्यावर पूर्णावस्था सहा ते बारा आठवडे असते. या अवधीत मादी चार ते सहा वेळा जमिनीत अंडी घालते.

कोस फिलिपेनीस ही *म. फॉर्मिकेरियस* या जातीशी निकटचे आप्तसंबंध असलेली प्रारूपिक (नमुनेदार) भारतीय जाती असून या कीटकाचे मागचे पंख खूपच लांबट व फितीसारखे आणि टोकाला थोडेसे पसरट असतात. याचे डोके पुढे वाढलेले असते. डिंभाची मान स्पष्टपणे दोन खंडांची असते आणि त्याच्या मध्यवक्षाचा व पश्चवक्षाचा विकास पूर्ण झालेला नसतो. या कीटकाचे जबडे मुंगीच्या वाघासारखेच असतात व तो इतर लहान किड्यांवर उपजीविका करतो.

म. काँट्रॅक्टस ही बंगालमध्ये आढळणारी जाती चिखलाने माखलेल्या वृक्षांच्या खोडांवर सापडते व मुंग्या खाऊन जगते. हा कीटक असंख्य मुंग्यांचा संहार करतो; तथापि त्यामुळे मुंग्यांची संख्या घटल्याचे दिसून येत नाही. याचा डिंभ परिपक्व झाल्यावर गोलसर कोश तयार करतो. वाळू किंवा इतर दडून राहण्याच्या जागी हा कोशावस्थेत जातो.

रानडे, द. र.

मुंगूस : सस्तन मांसाहारी प्राण्यांच्या व्हायव्हेरिडी कुलातील हर्पेस्टिनी उपकुलात मुंगसांचा समावेश होतो. मुंगसांच्या बऱ्याच जाती आफ्रिकेतील उष्ण कटिबंधी प्रदेशात आढळतात. यांतील *हर्पेस्टिस* ही प्रजाती स्पेन व दक्षिण आशियात पसरली आहे. हिच्या सहा जाती भारतात आढळतात. *ह. एडवर्डसी* हे सामान्य मुंगूस व *ह. ऑरोपंक्टॅटस* हे लहान भारतीय मुंगूस भारतात सर्वत्र आढळते. हे प्राणी आकाराने लहान असून स्वतः तयार केलेल्या बिळात राहतात. आकाराने जरी लहान असले, तरी ते आपल्यापेक्षा कितीतरी पटींनी मोठ्या असलेल्या प्राण्यांवर हल्ला करतात. हे स्वभावाने हिंस्र आहेत. याचे मुस्कट निमुळते, कान लहान, पाय आखूड व शेपूट लांब असते. याचे केस कबरे असून त्यांचा रंग धूसर-तपकिरी असतो. मुंगूस खवळले म्हणजे त्याचे केस उभे राहतात व या अवस्थेत ते असेल त्यापेक्षा आकाराने मोठे दिसते. याचे भक्ष्य लहान सस्तन प्राणी, उंदीर, पक्षी व त्यांची अंडी, साप, विंचू, बेडूक व कीटक हे असते. कधीकधी कंदमुळे व फळे यांवरही ते आपला निर्वाह करते. ते जरी शाकाहारी अन्न घेत असले, तरी मांसाहार त्यांना जास्त प्रिय आहे. त्यांचे दात मांसाचे तुकडे करण्यास व मांस खाण्यास जास्त सोयीस्कर आहेत. मुंगूस चपळ, सावधान व धीट असा प्राणी आहे. बहुधा तो आपले भक्ष्य पाठलाग करून जमिनीवर पकडतो. भक्ष्यावर उघडउघड हल्ला करताना जर भक्ष्य बिळात जाऊन लपले, तर आपल्या तीक्ष्ण नखांने बीळ उकरून तो शोधून काढतो. यांचे कान लहान असून ते बंद करता येतात. त्यामुळे माती उकरताना कानात माती किंवा इतर कचरा जात नाही. अंड्यास भोक पाडून आतील बलक तो तोंडाने शोषून घेतो. सर्प हे त्याचे आवडते भक्ष्य होय. नागासारखे भयंकर विषारी सर्पही तो अत्यंत चपळाईने पकडतो. सापाचे किंवा नागाचे



लहान भारतीय मुंगूस

डोके तोंडात धरून चटकन त्याची कवटी फोडून त्याला मारणे व असे करताना सापाचा विषारी दात आपणास लागणार नाही याची दक्षता तो घेतो. सापाचे विष मुंगसास घातक नसते, ही समजूत निराधार आहे. सापाचे विष मुंगसास भिनले, तर मुंगूस एका विशिष्ट प्रकारच्या (मुंगूसवेल) झाडाची मुळे खाते व यामुळे या विषाचा काही परिणाम होत नाही, अशीही एक समजूत आहे. मुंगसाच्या जिभेचा पृष्ठभाग खडबडीत असतो व यात सापाच्या विषावर तोडगा असतो, अशी ब्रह्मदेशात समजूत आहे. फार तर एवढे म्हणता येईल की, काही डुक्करे व मांजरे या प्राण्यांप्रमाणे मुंगूसही सर्पविषाबाबत कमी संवेदनाक्षम आहे. मुंगसाचे तोंड पहाणे शुभ असते, असाही एक समज आहे. जमेका व मार्टीनीक या प्रदेशांत व्हायपर जातीच्या सापांचा नाश करण्याकरिता साप मारण्यात पटाईत असे *ह. आरोपंक्टॅटस* या जातीचे मुंगूस सोडले. तेथे या मुंगसाने सापाचा तर नाश केलाच; पण कोंबड्यांवरही हल्ला केला. तेव्हा त्यांची संख्या कमी करण्याचे उपाय योजावे लागले. वर निर्देश केलेल्या दोन जातींव्यतिरिक्त आणखी चार जाती भारतात आढळतात.

ह. एडवर्डसी या जातीचे मुंगूस सर्वत्र आढळते. गावाजवळील उघडी मैदाने, जंगले तसेच घराची छपरे व आच्छादिलेली उथळ गटारे यांतही हे आढळतात. यांच्या पाठीवर एकाआड एक असे गडद व फिकट रंगाचे पट्टे असतात. *ह. स्मिथी* हे मुंगूस आकाराने मोठे व वर्णाने लालसर असते. *ह. आरोपंक्टॅटस* हे आकाराने लहान असलेले मुंगूस साप मारण्यात पटाईत आहे. हे सर्व भारत, अफगाणिस्तान, बलुचिस्तान व इराण येथे आढळते. *ह. फ्युस्कस* या जातीच्या मुंगसाचा रंग तपकिरी असतो. हे दक्षिण भारतातील पर्वत रांगांत ९०० ते १,८५० मी. उंचीवर आढळते. *ह. व्हीटिकोलीस* हे आकाराने मोठे मुंगूस आहे. याच्या गळ्याच्या बाजूस कानांपासून खांद्यापर्यंत काळे पट्टे असतात. हे जंगलात आढळते. याच्या गुदद्वाराजवळ गंध ग्रंथी

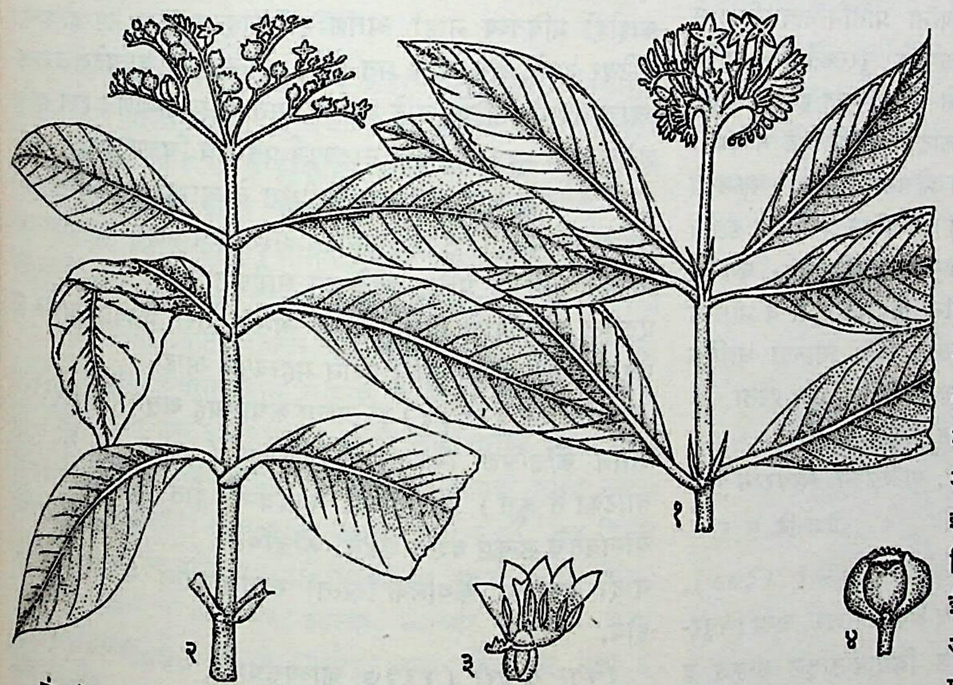
असतात. भारतात सह्याद्रीच्या रांगांत याची वस्ती आहे. ह. युर्व्हा हे खेकडे खाणारे मुंगूस आहे. ब्रह्मदेश, चीन, मलाया व आसाम येथे सु. १,९८० मी. उंचीपर्यंत याची वस्ती आहे. हे मुंगूस पोहू शकते.

गुदद्वाराजवळील दुर्गंध सोडणाऱ्या ग्रंथींचा उपयोग फक्त ह. व्हीट्रिकोलीस व ह. युर्व्हा या दोन जातींतील मुंगूस समूहातील इतर मुंगसांस संदेश देण्याकरिता करतात. मुंगूस गिळे करून समूहाने त्यात राहतात. मनुष्यवस्तीजवळ राहणाऱ्या दोन जातींत विणीचा असा ठराविक हंगाम नाही. मादीला प्रत्येक वेळी दोन किंवा तीन पिले होतात. जंगलात ही पिले बिळांत तर मनुष्यवस्तीत छपराच्या सांदी-फटींत ठेवली जातात. पिलांचे संरक्षण मादी करते. सुमारे सात महि-न्यांत त्यांची लैंगिक वाढ पूर्ण होते व ती स्वतंत्र जीवन जगू लागतात. प्राणिसंग्रहालयात ठेवलेल्या मुंगसाचे आयुष्य ७ ते १३ वर्षांपर्यंत असलेले आढळले आहे.

आकाराने सर्वांत मोठे (एकूण लांबी सु. १·५ मी.) ईजिप्शियन मुंगूस (*ह. इक्न्युमॉन*) हे आफ्रिका व यूरोपात आढळते, तर कम-कुवत दाताचे व वाळवी खाणारे पांढऱ्या शेपटीचे मुंगूस (*इक्न्युमिया अल्बीकॉडा*), दलदलीतील बेडकांसारख्या प्राण्यांवर उपजीविका करणारे मार्श मुंगूस (*ॲटिलॅक्स पॅलुडिनोसस*) व तांबूस रंगावर काळे पट्टे असणारे पट्टेदार मुंगूस (*मुंगुस मुंगुस*) ही आफ्रिकेच्या पूर्व व पश्चिम भागांत आढळतात. मीरकॅट (*सरिकेटा सरिकेट्टा*) हे दखदखा नाकाचे मुंगूस एकाच बिळात खारीबरोबर गुण्यागोविंदाने राहते; तसेच ते चटकन माणसाळतेही.

दातार, म. चिं.; इनामदार, ना. भा.

मुंगूसवेल : (नागवेली; गु. मुंगूसवेल; हिं. सरहटी; क. पाताळ गरुड; इं. मुंगूस प्लँट; सं. सर्पाक्षी; लॅ. *ऑफिओऱ्हायझा मुंगॉस*; कुल-रुबिएसी). हे उपक्षुपीय (काहीशी झुडपासारखी) ⇨ *ओषधी* ४५–५० सेंमी. उंच असून ब्रह्मदेशात आणि भारतात खासी टेक-ड्यांत ६१० मी. उंचीपर्यंत, प. घाटात वायनाड ते अन्नमलाई येथे, त्रावणकोर व तिरुनेलवेली टेकड्यांवर कमी उंचीच्या भागात आणि अंदमान व निकोबार बेटे येथे आढळते. याचे खोड दंडगोलाकार, काहीसे शाखायुक्त, बिनकाटेरी व गुळगुळीत असते किंवा त्यावर फार बारीक लव असते. पाने साधी, मोठी १०–२० सेंमी. लांब, समोरा-समोर, दीर्घ वर्तुळाकार-भाल्यासारखी, लांबट टोकाची, तळाशी लांब व निमुळती होत आलेली (अधोगामी), वरून चकचकीत हिरवी व खालून फिकट असतात. उपपर्णे (तळाशी असलेली उपांगे) फार लहान असतात. फुले पांढरी असून काहीशा चवरीसारख्या वल्लरीवर [→ पुष्पबंध] येतात. बिंब ठळकपणे दिसते; बोंड १ सेंमी. रुंद, चिवट, लांबी $\frac{1}{3}$ सेंमी., बरेच चापट आणि संवर्तापेक्षा अधिक उंच असते. त्यात पुष्कळ, कोनीय, फिकट तपकिरी बिया असतात. याची इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *रुबिएसीत* (कदंब कुलात) वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.



मुंगूसवेल : (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) फळे असलेली फांदी, (३) फूल, (४) फळ.

मुंगूसवेलाची मुळे अतिशय कडू असतात व त्यांचा उपयोग शक्ति-वर्धक म्हणून होऊ शकेल असे आढळले आहे; ती कृमिघ्न व विष-शामक असतात. ती विंचवाच्या व सर्पदंशाच्यावर गुणकारी नसल्याचे आधुनिक संशोधनाद्वारे आढळून आले आहे. *सुश्रुतसंहितेत* सर्प व वृश्चिक दंशावर गुणकारी असल्याचा उल्लेख आहे. त्यात स्टार्च, फिकट तपकिरी रेझीन व अल्प प्रमाणात अस्फटिकी अल्कलॉइड असते. पानांत व खोडात लेशमात्र प्रमाणात हायड्रोसायानिक अम्ल असते.

मुळे कर्करोगाच्या चिकित्सेत उपयुक्त असल्याचे मानतात. मुळे, पाने व साल यांचा काढा दीपक (भूक वाढविणारा) म्हणून देतात. पाने जखमांना लावण्यासाठी वापरतात. खोड खरवडून काढलेल्या भागापासून बनविलेल्या खळीचा उपयोग म्यान व गिटार बनविताना करतात.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VII*, New Delhi, 1966. 2. Kirtikar, K.R.; Basu, B. D. *Indian Medicinal Plants, Part II*, New Delhi, 1975.

जमदाडे, ज. वि.

मुंज : पहा उपनयन; संस्कार (हिंदूंचे).

मुंजे, बाळकृष्ण शिवराम : (१२ डिसेंबर १८७२–३ मार्च १९४८). भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीतील एक नेते, हिंदुमहासभेचे अध्यक्ष आणि निष्ठावान टिळकानुयायी. त्यांचा जन्म मध्य प्रांतातील बिलासपूर या गावी सामान्य ब्राह्मण कुटुंबात झाला. त्यांचे वडील महसूल खात्यात काम करीत. बाळकृष्णांचे प्राथमिक आणि माध्यमिक शिक्षण विलासपूरला झाले. शारीरिक कसरती, पोहणे आणि घोड्यावर बसणे हे त्यांचे लहानपणापासूनचे आवडते छंद. मॅट्रिकला असताना त्यांचा विवाह डॉ. कृष्णराव पारधी यांच्या बहिणीबरोबर झाला (१८९१). त्यांचे नाव कृष्णाबाई. हिस्लॉप महाविद्यालयातून (नागपूर) ते इंटरमीजिएटची परीक्षा उत्तीर्ण झाले आणि ग्रँट मेडिकल कॉलेज (मुंबई) मधून त्यांनी एल्. एम्. अँड एस्. ही वैद्यकातील पदवी घेतली (१८९८). त्यानंतर दोन वर्षे त्यांनी मुंबईत महापालिकेच्या प्लेग उपचार विभागात नोकरी केली. नंतर बोअर युद्धाच्या वेळी ते वैद्यकीय सेवाकार्यासाठी दक्षिण आफ्रिकेतील ब्रिटिश सैन्यात दाखल झाले (१९००). दर्बानमध्ये ते आठवडाभर गांधीजींजवळ राहिले होते. नंतर त्यांची पीटर मॉरिट्झबर्ग व रूईपॉइंट येथील लष्करी छावण्यांत अनुक्रमे नेमणूक झाली. भारतात परतल्यानंतर त्यांनी कलकत्ता, बनारस, प्रयाग, कानपूर, पेशावर आदी शहरांना भेटी दिल्या आणि नंतर नागपूरला वैद्यकीय व्यवसायास सुरुवात केली (१९०१). लवकरच त्यांनी नेत्रतज्ञ म्हणून नावलौकिक मिळविला. 'स्मिथ थिअरी' या नावाने प्रसिद्ध

असणारी मोतीबिंदूच्या शस्त्रक्रियेची अभिनव पद्धत त्यांनी शोधून काढली. पुढे आयुर्वेदावरील प्राचीन ग्रंथांचा अभ्यास करून त्यांनी *नेत्रचिकित्सा* नावाचा ग्रंथ संस्कृत भाषेत प्रसिद्ध केला (१९३०).

रायगडला शिवजयंती उत्सवाच्या वेळी त्यांचा लोकमान्य टिळकांशी परिचय झाला (१८९८). मुंबईच्या १९०४ च्या काँग्रेस अधिवेशनाला ते हजर राहिले. त्यांचा लो. टिळकांशी दाट परिचय झाला. त्यांनी हिंदू सामाजिक सुधारणांसंबंधीची आपली टिपणे टिळकांना दाखविली. टिळकांनी ती प्रकाशित करावीत, असे सुचविले. यानंतर लोकमान्यांना त्यांनी आपले राजकीय गुरू मानले व टिळकप्रणीत सर्व राष्ट्रीय कार्यक्रमांत ते हिरिरीने भाग घेऊ लागले. राष्ट्रसेवेसाठी त्यांनी वैद्यकीय व्यवसाय सोडला आणि काँग्रेसने पुरस्कारलेल्या चतुःसूत्रीच्या प्रसार-प्रचार कार्यात ते सहभागी झाले. त्यांनी मध्य प्रांतात गणेशोत्सव आणि शिवजयंती यांसारखे उत्सव सुरू केले. नागपूरला त्यांनी स्वदेशी वस्तूंचे दुकान काढले. पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी टिळकांनी होमरूल लीगची चळवळ सुरू केली. मुंजे तीत सामील झाले. याच सुमारास भारतीय सांस्कृतिक परंपरांचे जतन व्हावे, म्हणून त्यांनी नागपूरला कीर्तनकारांची परिषद बोलाविली (१९१७). टिळकांच्या मृत्युनंतर मुंज्यांनी गांधीजींच्या असहकार आंदोलनात भाग घेतला (१९२१). पुढे जंगल सत्याग्रहात त्यांना दोनदा अटक झाली. त्यांनी स्वराज्य पक्षातही काही दिवस काम केले. नंतर हिंदुमहासभेत ते सामील झाले आणि अखेरपर्यंत या पक्षातच राहिले. त्यांचा हिंदुमहासभेचे अध्यक्ष म्हणून तसेच मध्यवर्ती कायदेमंडळावर निवड झाली (१९२६). ते गोलमेज परिषदेला महासभेचे प्रतिनिधी म्हणून इंग्लंडमध्ये उपस्थित होते. हरिजनांच्या मागण्यांसंबंधी एम्. सी. राजा यांच्याबरोबर त्यांनी करार केला. तो राजा-मुंजे करार या नावाने प्रसिद्ध आहे. पुढे हिंदुमहासभेच्या वतीने संसद समितीत त्यांना प्रतिनिधित्व मिळाले (१९३३). मुंजे प्रथमपासून लष्करी शिक्षणाचे पुरस्कर्ते होते आणि त्याशिवाय देशाला तरणोपाय नाही, असे त्यांचे मत होते. म्हणून त्यांनी नागपूर येथे रायफल असोसिएशन काढली आणि पुढे मध्यवर्ती हिंदू लष्करी संस्था स्थापून नाशिकजवळ भोंसला मिलिटरी स्कूलची उभारणी केली (१९३७). हिंदू कायद्यात कालोचित पुरोगामी दृष्टीने सुधारणा घडविण्यासाठी त्यांनी नवीन *मनुस्मृती* लिहिली; पण ती अप्रकाशित राहिली. उर्वरित आयुष्य त्यांनी हिंदुमहासभा व भोंसला मिलिटरी स्कूल यांच्या सेवाकार्यात व्यतीत केले. त्यांच्या धार्मिक कार्याबद्दल त्यांना 'धर्मवीर' असा किताब लोकांनी दिला होता.

वृद्धापकाळाने त्यांचे नागपूर येथे निधन झाले.

संदर्भ : १. हरदास, बाळशास्त्री, *धर्मवीर डॉ. बाळकृष्ण शिवराम मुंजे यांचे चरित्र भाग २*, पुणे, १९६६.

देशपांडे, सु. र.

मुंटश्शेरि, जोसेफ : (१७ जुलै १९०३–? १९७७). आधुनिक मलयाळम्‌मधील अष्टपैलू लेखक व श्रेष्ठ समीक्षक. जन्म त्रिचूरजवळील कंटश्शांकटक या गावी. मद्रास विद्यापीठातून संस्कृत व मलयाळम् घेऊन एम्.ए. झाल्यावर ते त्रिचूर येथील सेंट टॉमस महाविद्यालयात १९५२ पर्यंत भाषा विभागाचे प्राध्यापक व विभागप्रमुख होते. संस्कृत व पाश्चिमात्य साहित्यशास्त्रांचा त्यांचा तुलनात्मक व सखोल व्यासंग होता आणि त्याचे प्रतिबिंब त्यांच्या समीक्षाग्रंथांत पडलेले दिसते. १९५६ मध्ये स्थापन झालेल्या केरळच्या पहिल्या कम्युनिस्ट मंत्रिमंडळात ते शिक्षणमंत्री म्हणून होते (१९५६–५९). त्रिचूर येथील सहकारी महाविद्यालयाचे प्राचार्य म्हणूनही त्यांनी काम केले. आयुष्याच्या अखेरीअखेरीस ते कोचीन विद्यापीठाचे कुलगुरूही होते (१९७१–७५). *नवजीवन* ह्या दैनिकाचे तसेच *केरळम्, मंगळोदयम्* इ. नियतकालिकांची संपादकपदेही त्यांनी भूषविली. केरळ साहित्य अकादेमीचे तसेच केंद्रीय साहित्य अकादेमीचे ते सदस्य होते. केरळ सरकारच्या योजना मंडळाचे सदस्य म्हणूनही त्यांनी काम केले (१९६८–७०). केरळमधील प्रगतिशील लेखक-संघटनेचे अध्यक्ष तसेच केरळमधील सहकारी चळवळीचे एक सक्रिय संघटक म्हणूनही त्यांनी महत्त्वाची कामगिरी बजावली. भारताचा तसेच चीन व युरोपचा त्यांनी विपुल प्रवास करून ह्या प्रवासावर सुंदर प्रवासवर्णने लिहिली.

त्यांनी मलयाळम् साहित्यात कविता, कथा-कादंबरी, निबंध, बालवाङ्मय, साहित्यसमीक्षा, चरित्र-आत्मचरित्र, प्रवासवर्णन, अनुवाद ह्या प्रकारांत तसेच शिक्षण, राजकारण, धर्म, समाजशास्त्र इ. विषयांवर विपुल लेखन करून मोलाची भर घातली. त्यांच्या एकूण ग्रंथांची संख्या चाळीसपत्तर भरते. त्यांनी विविध साहित्यप्रकारांत लेखन केले असले, तरी एक मौलिक आणि साक्षेपी साहित्यसमीक्षक म्हणूनच त्यांची मलयाळम् साहित्यात ठळक व चिरंतन प्रतिमा आहे. त्यांचे विशेष उल्लेखनीय समीक्षाग्रंथ असे : *काव्यपीठिक* (१९४५), *मानदंडम्* (१९४६), *मनुष्य कथानुगायिकळ* (१९४९), *रूपभद्रत* (१९५१), *राजराजन्ते माट्टोलि* (१९६१), *नाटकान्तम् कवित्वम्* (१९६२), *पाश्चात्त्य साहित्य समीक्षा* (१९६७), *प्रमाणावलि* (१९६७) इत्यादी. मुंटश्शेरी हे स्वतंत्र प्रज्ञेचे आणि प्रगतिशील विचारांचे श्रेष्ठ समीक्षक होते. त्यांच्या समीक्षेस पाश्चात्त्य आणि भारतीय साहित्यशास्त्रांच्या सखोल व्यासंगाचा भक्कम आधार प्राप्त झाला. तकळी, केशवदेव, पोट्टेक्काट्ट, बशीर ह्या त्यांच्या काळातील मलयाळम् कादंबरीकारांच्या कादंबऱ्या त्यांनी आपल्या समीक्षेने उचलून धरल्या व त्यामुळे ह्या कादंबरीकारांना उत्तेजन मिळून मलयाळम् गद्याच्या विकासास खूपच मदत झाली. एक वाङ्मयप्रकार म्हणून पद्यास यापुढे काहीही भवितव्य नाही आणि हा वाङ्मयप्रकार नष्ट होण्याच्याच वाटेवर आहे, असे त्यांचे मत होते. त्यांच्या मते काव्यदेखील नाटकाच्याच तंत्राने लिहिले जावे म्हणजे त्यात नाटकाप्रमाणेच दृश्य रूप येऊ शकेल असा भरपूर संघर्ष व नाट्यपूर्ण प्रसंगांचे चित्रण असावे. मुंटश्शेरी यांनी केलेल्या काही कवींच्या समीक्षेत ते आपली मूळ भूमिका कायम ठेऊ शकले नाहीत. उदा., कुमारन आशान व वळ्ळत्तोळ यांच्यावरील त्यांच्या अलीकडे प्रसिद्ध झालेल्या समीक्षेत त्यांची मूळ भूमिका पुन्हा एकवेळ बदलल्याचे दिसते. असे असले, तरी मलयाळम्‌मधील एक श्रेष्ठ समीक्षक म्हणून त्यांचे स्थान महत्त्वपूर्ण आहे.

सन्मानम् (१९४४) हा त्यांचा कथासंग्रह असून *प्रोफेसर* (१९४७) आणि *कोंडयिल निन्नु कुरिशिलेक्कु* (१९५३, म. शी. गुलाबवाटिका ते क्रूस) ह्या त्यांच्या कादंबऱ्या होत. त्यांच्या कादंबऱ्यांत वास्तवतेचे उत्कृष्ट दर्शन घडते. *कोंडयिल ......* ही त्यांची अस्तित्ववादी प्रकारची कॅथलिक ख्रिस्ती समाजावरील महत्त्वाची कादंबरी होय.

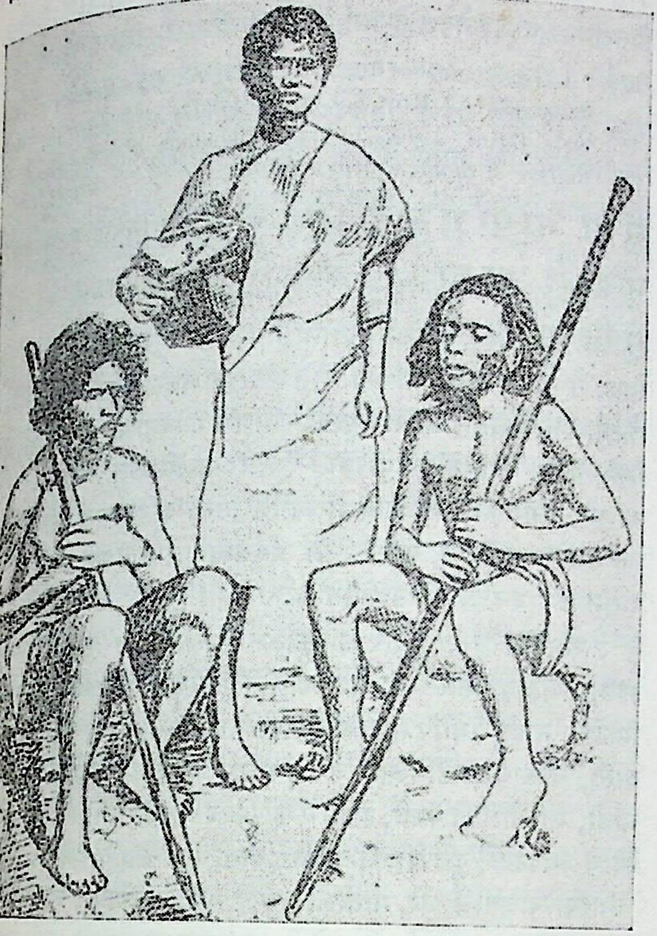
चिंता माधुरी (१९३७, काव्यसंग्रह); *प्रबंधदीपिक* (१९३६), *प्रमाणम्* (१९४७), *केरळीकटाक्षम्* हे निबंधग्रंथ; *मॅक्झिम गॉर्की* (१९५२, चरित्र); *चीन मुन्नोट्टु* (१९५३, प्रवासवर्णन); *कोळिळक्कम् इलकळ* (२ खंडांत, आत्मचरित्र) इ. त्यांचे इतर उल्लेखनीय ग्रंथ आहेत.

भास्करन्, टी. (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

मुंट्झ मिश्रधातु : पहा पितळ.

मुंडा : पूर्व भारतातील एक आदिम जमात. यांची वस्ती मुख्यत्वे बिहार राज्यात छोटा नागपूरच्या पठारी प्रदेशात विशेषतः पालामाऊ (डाल्टनगंज), हजारीबाग, रांची व सिंगभूम (छैबासा) जिल्ह्यांत आढळते. १९७१ च्या जनगणनेनुसार त्यांची लोकसंख्या ७,२३,१६६ होती. शारीरदृष्ट्या ही जमात सर्वसाधारण द्रविडवंशी

असली, तरी तिची ऑस्ट्रो-आशियाई भाषासमूहातील मुंडारी भाषा कोलारियन ऊर्फ कोलवंशोद्‌भव मानली जाते. मुंडारी भाषेत विपुल



मुंडा कुटुंब

कथा व गीते उपलब्ध आहेत; तथापि शहरी संस्कृतीच्या संपर्कामुळे ही भाषा लोप पावत आहे. हो-संथाळ या कोलवंशी, त्याचप्रमाणे द्रविडी कंथ ऊर्फ खोंड या लोकांशीही त्यांचे साम्य आहे. मुंडा या शब्दाचा अर्थ भूमिपती असा असून ते स्वतःला हरोको (माणूस) आणि आपल्या वंशाला होरो (मानव) असे संबोधतात.

मुंडा लोकांच्या सृष्टी उत्पत्तीच्या कथा मनोरंजक आहेत. त्यांपैकी एका कथेत त्यांच्या जातीबद्दलची दैवतकथा आहे. तीत त्यांच्या आदिम सृष्टिकर्त्या देवता ओते बोराम व सिंगा बोंगा यांनी एक तरुण मुलगा आणि एक तरुण मुलगी तयार केली आणि त्यांना एका गुहेत कोंडून ठेवले. प्रथम त्यांना या कृतीचा उलगडा झाला नाही. देवांनी त्यांना तांदळाची दारू कशी करावी हे शिकवले. मद्य पिऊन उन्मत्त झाल्यावर त्यांच्या वासना तेवल्या व त्यांनी संभोग केला. त्यांना सहा मुलगे व सहा मुली झाल्या. त्यांच्या स्त्री-पुरुष अशा जोड्या सिंगा बोंगाने लावल्या. यांपैकी एका जोडप्याचे मुंडा हे वारसदार होत.

काळा, तपकिरी वर्ण, जाड ओठ, रुंद चेहरा व रुंद बसके नाक ही त्यांची काही द्रविडवंशी शारीरिक वैशिष्ट्ये असून बांधेसूद शरीर व ठेंगूपणा त्यांच्यात आढळतो. स्त्रिया साडी व पोलके आणि पुरुष धोतर व अंगरखा घालतात. स्त्रियांना दागिन्यांची आवड असून त्या कर्णफुले, हसली, वाळे व बांगड्या हे दागिने घालतात. मुंडा मुली कपाळ, हनुवटी, हात, पाय व पाठ यांवर गोंदून घेतात. मुंडांचा शेती हा मुख्य व्यवसाय असून काही लोक शिकारही करतात. भात, मका, उडीद, कुळीथ ही पिके ते घेतात. भात हेच त्यांचे मुख्य अन्न आहे. हे लोक डोंगराच्या पठारावर झोपड्या बांधतात. एका कुटुंबाच्या दोन झोपड्या असतात : त्यांतील एक निजण्यासाठी आणि दुसरी स्वयंपाकासाठी. घराच्या भिंती मातीच्या अथवा बांबूच्या असतात व छप्पर कौलांचे असते.

मुंडांच्या भूमिज–मुंडा, खंगर–मुंडा, कोंकपाट–मुंडा या तीन मुख्य उपजमाती असून त्या संकरातून निर्माण झाल्या आहेत. मुंडांची समाजरचना कुळींवर (किलीवर) आधारित आहे. या कुळींना स्वतंत्र गणचिन्हे असून मुंडा आपल्या ध्वजांना फार जपतात. सणासुदीला वा सार्वजनिक समारंभाच्या वेळी हे ध्वज लावतात. या कुळी सु. ३२४ आहेत. ही नावे देवकपद्धतीप्रमाणे पडलेली आहेत आणि भारतातल्या इतर आदिवासींत मुंडांइतक्या कुळी क्वचितच आढळतात.

बहिर्विवाही कुळींत विवाह होतात. विशेषतः या जमातीत लहान लहान गावे एकमेकांपासून अलग असल्यामुळे व कुळींची संख्या मोठी असल्याने ग्रामबहिर्विवाहाची पद्धत प्रचलित आहे. बालवयात व क्वचित वयात आल्यानंतर वडिलधाऱ्या व्यक्तींकडून विवाह ठरविला जातो. बालविवाहाची प्रथा अद्यापि पूर्णतः नष्ट झालेली नाही. वधूमूल्याची प्रथा असून विवाह मुलीच्या घरी साजरा होतो. लग्नात वधूवरांनी एकमेकांच्या कपाळी शेंदूराचा टिळा लावणे (सिंदुरदान) हा विधी मुख्य विवाहविधी असतो. लग्नापूर्वी वधू व वर यांच्या घरी अंगणात मांडव आणि बोहले यांची स्थापना होते. बोहल्याच्या चारी कोपऱ्यांवर शालाच्या झाडाची रोपे लावून मिलावा व एक कळकाचे रोप यांनी सजवितात. लग्नापूर्वी तीन दिवस नवरा-नवरी आपापल्या घरी या बोहल्यावर बसतात. त्यांना मोहरीचे तेल-हळद लावून नाहू घालतात. लग्नाच्या आदल्या दिवशी ओ ऊर्फ चूनान हा विधी करतात. त्यानंतर वर वधूगृही मिरवणुकीने जातो. जाताना पहिल्या आंब्यापाशी तो थांबतो. झाडापुढे तो एक आकृती काढतो व त्याला दोऱ्याचा धागा गुंडाळतो. मुलाची आई गुडघे टेकून त्याला विचारते, 'तू कुठे जातोस?' मुलगा म्हणतो, 'तुझी सेवा करील व तुला भातभाजी देईल असा माणूस मी आणायला जात आहे'. मुलीच्या गावाच्या सीमेवर तिच्याकडच्या सुवासिनी कलशांत पाणी घेऊन आंब्याच्या डाहाळ्याने ते वराच्या अंगावर शिंपडतात. दुसऱ्या दिवशी सकाळी मुलाला मेण्यातून मुलीच्या घरी नेतात. तिथे तो मुलीच्या अंगावर तीन मुठी तांदूळ उडवतो. त्या पालखीत मग वधू बसते आणि जवळच्या आम्रवृक्षाकडे जाते. त्याच्यावर तांदळाच्या भिजवलेल्या पिठाने एक मंगलचिन्ह काढते व त्याला सूत गुंडाळते. या विधीला उली-साखी ऊर्फ आम्र-साक्षी असे म्हणतात. हा वृक्ष तिच्या लग्नाला साक्षीदार असतो. मग वराकडच्या सुवासिनी वधूला आणि वधूकडच्या वराला तेल-हळद लावतात. मग वधूवर एकमेकांसमोर सालपायी ऊर्फ सालाच्या पत्रावळीवर त्या बोहल्याच्या मध्यभागी उभे राहतात.

मुंडा पुरुष

वधूचे मुख पश्चिमेला व वराचे पूर्वेला असते. त्यानंतर वर आपल्या डाव्या पायाने वधूचा उजवा पाय दाबतो व आपली सिनाई स्वतःच्या गळ्याला लावतो.

मग ती सिनाई तिच्या गळ्याला लावतो. असे तो तीनदा करतो. मग त्यांच्या जागांची अदलाबदल होते. वधू आपली सिनाई आपल्या व वराच्या गळ्याला तीनदा लावते. सिंदूरदान होते आणि त्यांच्या पदरांच्या गाठी मारण्यात येतात आणि विवाहविधी पूर्ण होतो. अपहरण विवाह, हठागमन विवाह इ. विवाह प्रकार रूढ असून विधवा विवाह व घटस्फोट यांनाही जमातीत मान्यता आहे. बहुपत्नीकत्वही रूढ आहे.

पहिल्या गरोदरपणी गारासी बोंगा हा विधी करतात. गारासी बोंगा ही बालसंरक्षणी देवता असून तिला तांबडे कोंबडे व तांदळाची दारू देतात. जननाशौच आठ दिवस पाळतात. आठव्या दिवशी पूजा करतात. नवव्या दिवशी झऱ्यावर अंघोळ करून नामकरणाचा विधी उरकतात. पहिल्या किंवा दुसऱ्या वर्षात कान टोचण्याचा विधी करतात.

मुंडा हे प्रामुख्याने जडप्राणवादी असून निसर्गदेवता व पूर्वज यांना भजतात. त्यांचा जादुटोणा व भूत-पिशाच्चांवर विश्वास आहे. त्यांचा मुख्य देव सिंगा बोंगा (सूर्यदेव) आहे. चंद्राला ते त्याची पत्नी मानतात. प्रत्येक सणाच्या किंवा विशेष प्रसंगी सिंगा बोंगाची पूजा करतात. याशिवाय बुरुबोंगा, मरंगबुरू, एकिंद् बोंगा इ. त्यांच्या देवता आहेत. गृहदेवतांना ते ओरा बोंगाको म्हणतात. आनातोंग बोंगा (देवदेवता) व बानिता बोंगा असे देवतांचे दोन वर्ग आहेत. आनातोंग-बोंगा देवता कल्याणकारी असून बानिता देवता क्रुद्ध व भयंकर असतात. यांशिवाय 'हातू बोंगासो' नावाची ग्रामदेवता असते. त्यांच्यात सणांना परब म्हणतात. पौषी पौर्णिमेला पितृपूजा करतात. मुंडांचे सण कृषिप्रधान संस्कृतीशी संबद्ध असून सुर्हुल (सुगीच्या प्रारंभीचा) हा सर्वांत मोठा सण असतो. त्यावेळी नाच, गाणे आदींनी तो साजरा करतात. यानंतर भाताच्या सुगीच्या वेळी बाथुली नावाचा उत्सव ते करतात. याशिवाय फागू (होलिकोत्सव), नना, जमनना इत्यादी सण तरुण-तरुणींच्या नृत्याने व गाण्याने साजरे होतात.

लावणीच्या वेळी बाताउली ऊर्फ कडलेता हा सण पाळतात. त्या दिवशी पहान (पुजारी) दिवसभर उपास करून ग्रामदेवतांना तांदळाची दारू, कोंबडे वगैरे देतो. करम हा सणही प्रसिद्ध असून त्या वेळी पहान कदंबाची फांदी गावाच्या आखाड्यात रोवून तिची पूजा करतो व नंतर स्त्री-पुरुष त्याभोवती नृत्य करतात. आग्रहायणात पीक आले की खरिहान पूजा ऊर्फ खळ्याची पूजा होते. हा मळणीचा विधी असतो. सोसोबोंगांचा विधी हा भुतांचे उच्चाटन करण्यासाठी संकटप्रसंगी करण्यात आलेला विधी असतो. हा विधी माटी ऊर्फ दवोनरा (देवऋषी) करतो.

मुंडा जमातीमध्ये ओरांओंप्रमाणेच तरुण मुलामुलींसाठी शयनगृहे वा युवागृहे असून त्याला 'गिटिओरा' म्हणतात. ही युवागृहे अत्यंत संघटित स्वरूपाची मंडळे असल्याने त्यांचे स्वतंत्र नियम आहेत व यांतूनच मुलेमुली आपले भावी जोडीदार निवडतात. युवागृहात नाच, गाणी, गप्पागोष्टी इ. करमणुकीच्या प्रकारांबरोबरच केशभूषा करणे, अंगमर्दन करणे या गोष्टी चालतात. मुंडांची ग्रामपंचायत जमातीतील तंटेबखेडे सोडविते. पहान हा धर्मविधी करणारा प्रमुख असतो आणि महतो व गोराइत हे अनुक्रमे गावाच्या एकूण प्रशासकीय व्यवहारावर लक्ष ठेवतात. याशिवाय लोहार, गेआल हे इतर सहायक अधिकारी असतात. गुन्हे शाबीत करण्यासाठी पंचायत शपथ व दिव्य करणे यांसारखे मार्ग अवलंबिते.

मुंडा मृताला जाळतात. तत्पूर्वी प्रेताला नव्या वस्त्रात गुंडाळून तिरडीवर ठेवतात. मुलगा अग्नी देतो. अस्थींची गावात मिरवणूक काढून मग ते मडके घराजवळच्या एका झाडाला बांधून ठेवतात. तिसऱ्या दिवशी पुरुष नातेवाईक मुंडन करतात. मृताचा वारस त्याला हळद माखलेला भात नदीवर अर्पण करतो. घरी येताना हे लोक दोन नांगरांच्या फाळांचा एकमेकांवर आपटून आवाज करतात. पितरांना मधाचा नैवेद्य देतात आणि सर्वांना मिष्टान्न घालतात.

संदर्भ : 1. Government of Bihar, *Bihar District Gazetteers: Palamau*, Patna, 1961. 2. Roy, S. C. *The Mundas and Their Country*, New Delhi, 1970. 3. Sachchidananda, *Profiles of Tribal Culture in Bihar*, Calcutta, 1965.

भागवत, दुर्गा

मुंडा भाषासमूह : पहा ऑस्ट्रो–आशियाई भाषासमूह.

मुंडारी भाषा : पहा ऑस्ट्रो–आशियाई भाषासमूह.

मुंडिगाक : अफगाणिस्तानातील एक पुरातत्त्वीय अवशेषांचे स्थळ. ते आग्नेय अफगाणिस्तानात कंदाहारजवळ वसले असून अगदी छोट्या खेड्यापासून नगरापर्यंतच्या नागरी जीवनाची वाढ कशी होत गेली, याचा अद्वितीय पुरावा येथील उत्खननात मिळाला आहे. त्यामुळे नागरीकरणाची प्रक्रिया आणि तिला कारणीभूत ठरणारे घटक स्पष्ट झाले. जे. एम्. कासल या प्रख्यात पुरातत्त्वज्ञाने येथे १९५१ पासून संशोधन आणि उत्खनन केले.

उत्खननात एकूण चार सांस्कृतिक कालखंडांचा पुरावा उपलब्ध झाला. पहिल्या कालखंडाच्या पूर्वार्धात कुठल्याही बांधकामाचा पुरावा मिळाला नाही; तथापि याच कालखंडाच्या उत्तरार्धात कच्च्या विटांच्या वास्तु, चाकावर घडविलेली व चित्रकाम असलेली मडकी, दगडाची भांडी, गारगोटीची पाती, हाडाचे कोरके व दगडी मणी प्रचलित असल्याचे आढळले. दुसऱ्या कालखंडात वस्तीची रचना योजनाबद्ध झाली. चांगल्या बांधणीची घरे, मातीच्या चुली, दगडी बाणाग्रे व ओबडधोबड मुद्रा वापरात आल्या, तरी मडकी मात्र हातबनावटीची आणि नक्षीविरहित अशी वापरात होती. यानंतरच्या तिसऱ्या कालखंडात अनेक घरांची बांधणी झाली. चाकावर घडविलेली आणि तांबड्या पृष्ठभागावर काळ्या रंगात चित्रण केलेली मडकी वापरात आली. दगडी पाती, दांड्यासाठी भोक असलेल्या कुऱ्हाडी व राप्या ब्राँझपासून बनविल्या जाऊ लागल्या. वशिंडयुक्त बैल आणि मातृदेवतेच्या मातीच्या मूर्ती बनविल्या गेल्या, त्याचप्रमाणे चपट्या दगडी मुद्रांचा वापर सुरू झाला. मुंडिगाकचा इराणशी संपर्क आला, असे या काळातील पुरावा सुचवितो. तिसऱ्या कालखंडाच्या उत्तरकालातील कार्बन – १४ कालमापनपद्धतीने इ. स. पू. २३६० असा काल येतो. काहींच्या मते हा काळ इ. स. पू. २७५० एवढा धरण्यात येतो. चौथ्या कालखंडात पूर्णपणे नागरीकरण झाल्याचे दिसून आले. तटबंदी, बुरूज यांची बांधणी उन्हात वाळविलेल्या विटांची होती. प्रासाद, मंदिरे यांसारख्या वास्तूंची निर्मिती झाली. तांबड्या पृष्ठभागावर काळ्या रंगात चित्रकाम (बैल, पिंपळपान इ.) केलेली विविध आकारांची मडकी हेही या कालाचे वैशिष्ट्य होय. त्याचप्रमाणे मातृदेवतेची पूजा मोठ्या प्रमाणावर येथे प्रचलित असावी.

मुंडिगाकचा पुरावा अनेक सांस्कृतिक संपर्क सुचवितो. पहिल्या कालखंडात किली गुल मुहम्मद व राणा घुंडाई (उत्तर बलुचिस्तान) आणि त्याही नंतर हडप्पा संस्कृतीशी संपर्क झाला, असे दिसते. सर्व वस्त्या इ. स. पू. तिसरे ते दुसरे सहस्रक या कालात मोडतात.

संदर्भ : Casal, J. M. *The Mundigak*, Paris, 1961.

देव, शां. भा.

मुंबई : भारतातील एक प्रगत महानगर, अरबी समुद्र किनाऱ्यावरील सर्वोत्कृष्ट नैसर्गिक बंदर व महाराष्ट्र राज्याची राजधानी. लोकसंख्या उपनगरांसह ९०.०१ लक्ष (१९८१). क्षेत्रफळ ६०३ चौ. किमी. नवी दिल्लीच्या दक्षिण नैर्ऋत्येस १,१९१ किमी.वर, दर

कलकत्त्याच्या पश्चिम नैर्ऋत्येस १,६४२ किमी. अंतरावर मुंबई वसलेले असून भारताचे प्रवेशद्वार म्हणून त्याला संबोधण्यात येते. लोकसंख्येच्या बाबतीत हे भारतातील कलकत्त्यानंतरचे दुसऱ्या क्रमांकाचे मोठे शहर असून, जगातील सर्वांत मोठ्या २५ महानगरांमध्ये मुंबईचा अठरावा क्रमांक लागतो (१९८१–८३). महामुंबई (बृहन्-मुंबई) हा राज्यातील एक स्वतंत्र जिल्हाही असून राज्यातील एकूण ३० जिल्ह्यांपैकी क्षेत्रफळाच्या बाबतीत सर्वांत लहान, पण लोकसंख्येच्या बाबतीत सर्वांत मोठा असा हा जिल्हा आहे. महामुंबईचा अक्षवृत्तीय व रेखावृत्तीय विस्तार अनुक्रमे १८°५३′ उ. ते १९°१६′ उ. व ७३°४६′ पू. ते ७२°५९′ पूर्व यांदरम्यान आहे. महामुंबईच्या उत्तरेस ठाणे जिल्हा, पश्चिमेस व दक्षिणेस अरबी समुद्र, पूर्वेस ठाणे खाडी व तिच्या पूर्वेस ठाणे आणि रायगड हे जिल्हे आहेत.

भूवर्णन : मुंबई महानगर मुंबई बेट व साष्टी बेटाचा मोठा भाग मिळून तयार झाले आहे. मुंबई बेट हे मोठा कुलाबा, धाकटा कुलाबा, मुंबई, माझगाव, परळ, वरळी व माहीम या मूळ सात बेटांचे एकत्रीकरण होऊन तयार झाले आहे. या बेटांदरम्यानचा समुद्र फारच उथळ होता व ठिकठिकाणी खाजणे होती. ओहोटीच्या वेळी बराचसा भाग उघडा पडत असे. जेराल्ड आंजिअर (१६७०–७७) या मुंबईच्या दुसऱ्या ब्रिटिश गव्हर्नरने या सात बेटांमधील खाड्या बुजविण्याचा व समुद्र हटविण्याचा कार्यक्रम हाती घेतला. त्याच्यानंतर तो टप्प्याटप्प्याने राबविला जाऊन या सात बेटांचे एकत्रीकरण होऊन मुंबई बेटाची निर्मिती झाली. मुंबई बेटावर पूर्व व पश्चिम भागांत नैर्ऋत्य ईशान्य दिशेत पसरलेले व एकमेकांस समांतर असलेले दोन कमी उंचीचे कटक आहेत. त्यांपैकी बेटाच्या पश्चिम भागातील कटक मलबार पॉइंटपासून वरळीपर्यंत पसरला आहे. या कटकाची मलबार हिल येथील सस.पासून उंची ५५ मी. असून तेच मुंबईतील सर्वोच्च ठिकाण आहे. दुसरा कटक बेटाच्या पूर्व भागात साधारण डोंगरीपासून शीवपर्यंत तुटकतुटक पसरलेला आहे. या कटकामुळे व नरिमन पॉइंट (भृशिर) मुळे त्याच्या पूर्व बाजूवर असलेल्या मुंबई बंदराचे खुल्या सागरापासून संरक्षण झालेले आहे. या दोन्ही कटकांतर्गत मलबार, कंबाला, वरळी, पाली, गिल्बर्ट, शिवडी, अँटॉप इ. लहानलहान टेकड्या आहेत. या दोन्ही कटकांदरम्यानचा प्रदेश सपाट असून मलबार व नरिमन पॉइंटच्या दरम्यान बॅक बे हा उथळ समुद्रभाग आहे.

मुंबई बेटाच्या उत्तरेकडील साष्टी बेटाचा मध्यवर्ती भाग टेकड्यांनी (उदा., कान्हेरीचे डोंगर, घाटकोपर टेकड्या) व्यापला आहे. या टेकड्यांमधून अनेक लहानलहान नद्या (मिठी, पोईसर, दहिसर इ.) उगम पावून समुद्राला जाऊन मिळतात. त्यामुळे साष्टी बेटावर अरीय नदीप्रणाली निर्माण झाली आहे. पश्चिमेला मिठी नदी व माहीमची खाडी, पूर्वेला एका लहानशा नदीमुळे तसेच ठिकठिकाणच्या दलदलीच्या भागांमुळे मुंबई बेट साष्टी बेटापासून वेगळे झाले आहे. साष्टी बेट मुख्य भूभागापासून पश्चिमेला वसईची खाडी व पूर्वेला ठाण्याची खाडी यांनी अलग झाले आहे. मोसमी पूल (कॉजवे), सडका, लोहमार्ग, खाडीवरील पूल इत्यादींनी मुंबई व साष्टी ही दोन बेटे आता एकमेकाशी जोडली गेली आहेत. मुंबईचा मोठा भाग समुद्रात भर घालून तयार केला गेला आहे व आजही बॅक बे, माहीम इ. ठिकाणी भरावकार्य दिसते.

पश्चिम भारतातील इतर भागांप्रमाणेच येथे दक्षिण ट्रॅप आहेत. पण मुंबईत या खडकांची क्षितिजरेखा भंग पावते व हे खडक पश्चिमेकडे ५° ते १५° झुकलेले आढळतात. ज्वालामुखीनिर्मित या खडकांचे सर्वांत तळातील थर रावळी टेकड्या, अँटॉप हिल, शिवडी येथे दिसतात. हा ब्लॅक जॅस्पर अगर चर्ट या प्रकारचा कठीण खडक आहे. या खडकांच्यावर ज्वालामुखीजन्य कोणाश्माचा थर आहे. गोलनजी हिल (परळ) व शीवचा किल्ला तसेच कान्हेरीची लेणी यांत हे थर दिसतात. यावरचा थर म्हणजे बदामी कुहरयुक्त करडे ट्रॅप होत. हा थर बेटावर ठिकठिकाणी आढळतो. त्यावरचा थर मुंबईतील अंतरा-ट्रॅपी हा आहे. यात अनेक प्रकारच्या अश्मस्थी किंवा जीवाश्म सापडल्याने भूवैज्ञानिक इतिहास समजण्याचे हे एक उत्तम साधन आहे. मुंबईत हा थर अनेक ठिकाणी आढळतो. या थरावरचा बेसाल्टचा थर मलबार हिलवर दिसतो.

ट्रॅपची निर्मिती झाल्यानंतर झीज होण्याचा काळ सुरू झाला. याचबरोबर जमिनीवर समुद्राचे आक्रमण होण्यास प्रारंभ झाला. त्यामुळे सखल भाग पाण्याखाली बुडून खाड्या बनल्या. मुंबईजवळच्या गोराई, मनोरी, मालाड इ. खाड्या याच भूवैज्ञानिक घडामोडींच्या साक्षी आहेत.

हवामान : मुंबईचे हवामान उष्ण, दमट व सम आहे. डिसेंबर ते फेब्रुवारीदरम्यान हवामान साधारण थंड, तर मार्च ते मे यांदरम्यान हवामान उष्ण असते. जून ते सप्टेंबर या काळात नैर्ऋत्य मोसमी वाऱ्यांपासून पर्जन्यवृष्टी होते, तर मॉन्सूननंतरच्या ऑक्टोबर–डिसेंबर या काळात हवा उष्ण असते. मुंबईचे जानेवारीतील सरासरी तपमान १९° से., तर मे महिन्यात ते सगरसरी ३३° से. असते. वार्षिक पर्जन्यमान १८० सेंमी. असून त्यापैकी सु. ६० सेंमी. पर्जन्य जुलै महिन्यात पडतो.

नारळ, ताड, आंबा, चिंच, वड इ. वृक्षप्रकार या भागात आढळतात. साष्टी बेटावर पूर्वी वाघ, चित्ता, कोल्हा, हरिण हे प्राणी आढळत. त्यामुळे शिकारीसाठी हे बेट प्रसिद्ध होते.

नावाची उपपत्ती : मुंबई या नावासंबंधी विविध मते आढळतात. सालेटोर यांनी *मिरात-इ-अहमदी* या ग्रंथात आलेल्या 'मन्बाई' या शब्दाच्या आधारे 'मुंबाई' या स्थानिक बौद्ध देवतेवरून मुंबई हे नाव पडले असावे, असे मत मांडले, परंतु हं. धी. सांकलिया यांनी ते खोडले आहे. मुंगा नावाच्या कोळ्याने मुंबादेवीचे देऊळ बांधले; ते मुंबईचे मूळ रूप असावे, असा एक तर्क आहे. मृण्मयी > मुमई > मुंबई अशी व्युत्पत्ती अ. द. पुसाळकर व वि. गो. दिघे या इतिहास संशोधकांनी दिली आहे. मोमाई ही सौराष्ट्रातील देवता एके काळी मुंबईत पूजिली जात होती, तीवरून मुंबई हे नाव आले असावे, असेही म्हटले जाते. महाअंबाबाई > मुंबई अशीही (भाषाशास्त्रदृष्ट्या चुकीची) व्युत्पत्ती पुढे केली जाते. मुंबादेवी या स्थानिक कोळ्यांच्या देवतेवरून मुंबई नाव आले, हे मत सामान्यपणे मान्य करण्यात येते. पोर्तुगीजांनी वापरलेल्या बॉं–बाइआ (उत्तम उपसागर) यावरून बॉंबे हे नाव आले असावे; हा तर्क फ्रायर व जोशी यांनी फेटाळला आहे. बॉम्बेम किंवा बून बे अशी नावे पोर्तुगीज येण्यापूर्वी वापरात होती, असे दिसून येते.

इतिहास : टॉलेमीने केलेला हेप्टानेशिया हा उल्लेख (इ. स. पू. १५०) बहुधा मुंबईचा असावा, अशी समजूत आहे. प्रागैतिहासिक काळातील येथील भूपृष्ठाच्या उलथापालथीचे निदर्शक असे बेडूक, खैर वृक्ष इत्यादींचे अवशेष येथे सापडले आहेत. विद्यमान बॅक बेच्या किनाऱ्यावर प्राचीन काळी मानवी वस्ती असावी, असे तेथे सापडलेल्या दगडी आयुधांच्या अवशेषांवरून दिसते. कोकणात आभीर व नंतर त्रैकूटक यांची सत्ता होती. इ. स. पाचव्या शतकातील त्रैकूटक राजा कृष्ण याची नाणी मुंबई व साष्टी बेटांवर सापडली आहेत. त्यानंतर कोकणातील मौर्य आणि नंतर चालुक्य यांच्या अंमलाखाली हा भाग होता. पुढे उ. कोकणचे राज्य राष्ट्रकूटांकडून शिलाहारांकडे आले. शिलाहारांच्या काळातच (इ. स. ८००–१२६०) वाळकेश्वराची स्थापना झाली. पाठारे प्रभू, कायस्थ प्रभू, यजुर्वेदी ब्राह्मण त्या काळातच येथे आल्याचे दिसते. शिलाहारांचा

सागरी युद्धात पराभव करून यादवांनी येथे आपला अंमल प्रस्थापित केला. रामदेवराव यादवानंतर वीस-पंचवीस वर्षांतच मुंबईवरील हिंदू अंमल संपुष्टात आला.

कोळी समाज हा येथील प्राचीन समाज होय. मच्छगाव (माझगाव), कोळघाट (त्यावरून कुलाबा झाले), कुळवाड इ. नावे तसेच मांडवी, डोंगरी, माहीम, शीव येथील कोळीवाडे या गोष्टी त्याच्या निदर्शक आहेत. कोळ्यांबरोबरच शेती व मीठ उत्पादन करणारे आगरी, यादवकालीन उल्लेख असलेले व माडाची दारू काढणारे भंडारी, देशान्तरून आलेले माध्यंदिन शाखेचे ब्राह्मण इ. समाज यादवकाळातच येथे स्थायिक झाल्याचे दिसते. गावदेवी किंवा लीलावतीचे आणि खोतवाडीतील प्रभादेवीचे मूळ देऊळ याच काळातले असावे. पंधराव्या शतकात येथे गुजरातच्या सुलतानाचा अंमल होता. तत्कालीन भंडारी समाजाचा उठाव व मुंबईवरील त्याचा अल्पकालीन कब्जा, ही त्या काळातील विशेष बाब होती. पंधराव्या शतकात साष्टी बेटासाठी लढायाही झाल्या. सोळाव्या शतकाच्या प्रारंभापासून पोर्तुगीजांनी त्यांत भाग घेतला. या कटकटींना कंटाळून १५३४ मध्ये गुजरातच्या सुलतानाने मुंबई आणि वसई पोर्तुगीजांच्या ताब्यात दिली व तेथील मुसलमानी अंमल संपला. कोकणी मुसलमान वा नवैत मूळ माहीमचे रहिवासी. ते मुख्य मुंबईत पोर्तुगीजांबरोबर आले. नाखुदा म्हणून ते गलबतावर काम करीत. मुस्लिम अंमलात हिंदू मंदिरे नष्ट करण्यात आली.

पोर्तुगीज काळात धर्मप्रसार, चर्चवास्तूंची उभारणी आणि व्यापार यांसाठीच मुंबईचा उपयोग करण्यात आला. ख्रिस्ती मठांना मोठ्या जमिनी देण्यात आल्या व जेझुइट पाद्र्यांकडे मुंबईचे प्रत्यक्ष नियंत्रण गेले. सतराव्या शतकाच्या प्रारंभी येथे इंग्रजांचे आगमन झाले. ब्रिटिश ईस्ट इंडिया कंपनीला सुरतेबरोबरच मुंबईसारख्या दुसऱ्या बंदराची गरज होती. पोर्तुगीजांकडून ती विकत घेण्याचा प्रयत्नही कंपनीने केला. १६२९ मध्ये डचांच्या मदतीने इंग्रजांनी मुंबई लुटली होती.

इंग्लंडचा राजा दुसरा चार्ल्स व पोर्तुगालची राजकन्या इन्फंटा कॅथरिन यांच्या विवाहानिमित्त पोर्तुगीजांनी मुंबई ही इंग्रजांना आंदण म्हणून दिली (१६६१–६२). प्रत्यक्षात जानेवारी १६६५ मध्ये इंग्रजांना तिचा ताबा मिळाला. तथापि पोर्तुगीज, मोगल, सुरतेचे व्यापारी यांच्यातील संघर्षांमुळे आणि उत्पन्नापेक्षा खर्चच अधिक असल्याने चार्ल्सने १६६८ मध्ये ब्रिटिश ईस्ट इंडिया कंपनीला मुंबई भाड्याने दिली. जेराल्ड आंजिअर हा आधुनिक मुंबईचा शिल्पकार होय. १६७२ मध्ये सुरतेहून मुंबईला त्याने मुख्य ठाणे हलविले. इंग्रजी कायदा व न्यायालये, टाकसाळ, रुग्णालय, छापखाना, नगररचना, स्थानिक समाजांच्या पंचायती, गुजराती बनिया व आर्मेनियन या व्यापारी समाजांना प्रोत्साहन, जमिनीच्या प्रश्नांची सोडवणूक इ. अनेक सुधारणा त्याने केल्या. त्याच्या निधनसमयी (१६७७) मुंबईची लोकसंख्या ६०,००० होती. पुढे रोगराई, अस्वच्छ व दूषित वातावरण आणि जंजिऱ्याच्या सिद्दीच्या मोहिमा यांमुळे मुंबईचा विकास थांबला. १६८९ मध्ये सिद्दीने शिवडी बेट घेतले, माझगावचा किल्ला जाळला व इतरत्र मोठा विध्वंस केला. १६८३ साली कॅप्टन रिचर्ड किगविन याने बंड करून मुंबईवर पुन्हा इंग्लंडच्या राजाच्या नावाने राज्य केले. पुढील वर्षी मात्र मुंबई पुन्हा कंपनीकडे आली. १६९८ साली इंग्लंडच्या राजाच्या कृपेने आणखी एक इंग्लिश कंपनी स्थापन होऊन या दोन्ही ब्रिटिश कंपन्यांत संघर्ष व स्पर्धा चालू राहिली. परंतु १७०३ मध्ये या दोन्ही कंपन्यांचे विलीनीकरण झाले.

अठराव्या शतकातील मराठ्यांच्या अंमलात मुंबईला स्थैर्य लाभले. या काळातच हंफ्री कुकने येथे किल्ला (सांप्रत फोर्ट विभाग) बांधण्यास सुरुवात केली. चार्ल्स बून (कार. १७१५–२२) याने फोर्ट विभागाचा व गोदीचा विस्तार केला तसेच 'बॉंबे मरीन' या आरमाराची स्थापना केली. त्यानंतर मुंबईत कोर्ट ऑफ ऑयर अँड टर्मिनर व मेयर्स कोर्ट यांची स्थापना झाली. १७४८ मध्ये नागरी बांधकामाचे नवे नियम करण्यात आले व १७५७ मध्ये सांडपाणी व्यवस्था सुरू झाली. १७६१ च्या सुमारास फोर्ट विभाग व्यापारी व सरकारी कामकाजाचे केंद्र ठरले. कुलाबा सोडल्यास मुंबई बेट त्यावेळी एकसंध होते. भरतीच्या वेळी कुलाब्याचा संबंध तुटे. गव्हर्नर विल्यम हॉर्नबीने १७७२ नंतर मराठ्यांच्या अस्थिरतेचा फायदा घेऊन साष्टी बेट घेतले; राघोबादादाशी तह करून करंजा, घारापुरी इ. लहानलहान बेटेही ताब्यात घेतली. वसईचा तह (१८०२) आणि नंतर १८१८ मध्ये पेशव्यांचा पराभव होऊन मुंबईवर इंग्रजी अंमल स्थापन झाला. त्यानंतर मुंबई प्रेसिडेन्सी किंवा इलाखा स्थापन करण्यात आला.

अठराव्या शतकाचा उत्तरार्ध हा मुंबईच्या विकासाचा मोठा टप्पा होय. या काळात शहराकडे धनिकांचा ओघ वाढला. माझगाव गोदीचा विस्तार तसेच शहराचे पूर्ण सर्वेक्षण करण्यात आले. १७७१ ते १७८४ च्या दरम्यान हॉर्नबी वेलार्ड मार्ग (विद्यमान लाला लजपतराय मार्ग) बांधण्यात आला. यूरोपीय लोकांकरिता विद्यमान वीर नरिमन मार्गाच्या बाजूला आणि तद्देशीय लोकांकरिता त्याच्या उत्तरेला जागा देण्यात आली. सांडपाण्याची पुनर्रचना करण्यात आली; बाजार व करमणूक केंद्रे अस्तित्वात आली; याच काळात पोलिसदलाची पुनर्रचना झाली. न्यायदानाची व्यवस्था रेकॉर्डर्स कोर्टतर्फे (१७९८) करण्यात आली. जस्टिस ऑफ 'पीस' (जे. पी.) हे पद शहराची देखभाल, मालमत्तेचे मूल्यमापन इ. साठी निर्माण केले. चाचेगिरीचाही बंदोबस्त करण्यात आला. १७८५ च्या सुमारास मुंबईची लोकसंख्या १ लाखावर होती.

कापडगिरण्यांची सुरुवात (१८५१), लोहमार्गांची सुरुवात (१८५३), सुएझ कालव्याचे उद्‌घाटन (१८६९), मुंबई ते एडनदरम्यानच्या केबल मार्गाची सोय या सर्वच कारणांनी मुंबईची भरभराट होऊ लागली. दरम्यान १८०३ च्या अग्निप्रलयात मुंबईचा तिसरा हिस्सा नष्ट झाला. त्यामुळेच उमरखाडी, भुलेश्वर, मांडवी इ. भागांचा नव्याने विकास होऊ शकला. त्याच वर्षी साष्टी व मुंबई बेटे जोडणारा शीव मोसमी पूल तयार झाला. १८६२ साली किल्ला व भोवतीचा खंदक पाडून रस्ते व इमारतींसाठी जागा उपलब्ध करण्यात आली. नंतर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, जुने सचिवालय, उच्च न्यायालय, एल्फिन्स्टन महाविद्यालय, मुंबई विद्यापीठ, बोरीबंदर स्थानक इ. प्रसिद्ध इमारती बांधल्या गेल्या. मुंबई नगरपालिकेची १८६५ मध्ये स्थापना झाली. विहार, पवई, तुळशी व तानसा या तलावांची पाणीपुरवठ्यासाठी योजना करण्यात आली. १८५७ च्या उठावाच्या वेळी मुंबईत विशेष असे काहीच घडले नाही. या काळातच खोजा, मेमन, बोहरा, भाटिया, बेने इझ्राएली, कपोल बनिया इ. व्यापारी वर्ग मुंबईत आला. व्यापार व उद्योगधंदे यांच्या वाढीबरोबरच कोकण तसेच उत्तर-दक्षिण भारतातून मजूरवर्ग, कामगारवर्ग येथे येऊ लागला. मुंबई विद्यापीठाच्या स्थापनेनंतर (१८५७) शैक्षणिक केंद्र म्हणूनही मुंबईचा विकास होऊ लागला.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीची सु. ३० वर्षे प्लेग, इन्फ्ल्यूएंझा, विषमज्वर इ. साथीचे रोग, दंगेधोपे शहरात झाले. तथापि कापड उद्योग, रसायने, चित्रपट, अभियांत्रिकी इ. व्यवसाय स्थापन होऊन वाढीस लागले. स्वातंत्र्योत्तर काळात मुंबईचा सर्वच दृष्टींनी विकास होत गेला. स्वतंत्र भारतात प्रथम मुंबई राज्याची, नंतर द्वैभाषिक मुंबई राज्याची आणि १९६० साली महाराष्ट्र राज्याची स्थापना झाल्यापासून ती महाराष्ट्राची राजधानी झाली आहे.

प्रशासन : मुंबईचे प्रशासन महानगरपालिकेतर्फे केले जाते. १८८८ च्या अधिनियमान्वये महानगरपालिका, तिच्या चार वैधानिक समित्या, महानगरपालिकेचे आयुक्त आणि 'बेस्ट' (बॉंबे इलेक्ट्रिक सप्लाय अँड ट्रॅन्स्पोर्ट-BEST) उपक्रमाचे महाप्रबंधक यांच्याकडे नागरी प्रशासनाची जबाबदारी टाकण्यात आली आहे. १९८४ मध्ये त्या अधिनियमामध्ये नवे कलम घालून महानगरपालिकेचे काम, पुढील महानगरपालिका अस्तित्वात येईपर्यंत प्रशासकांकडे सोपविण्यात आले होते. १९८५ मध्ये पुढील पाच वर्षांकरिता नवीन महानगरपालिका अस्तित्वात आली. सध्या महानगरपालिकेत १४० लोकनिर्वाचित नगरसेवक आहेत.

महानगरपालिकेचे चर्चात्मक आणि कार्यकारी असे दोन भाग आहेत. चर्चात्मक भागात (१) महानगरपालिका, (२) स्थायी समित्या, (३) खास समित्या, (४) काही खास विषयांकरिता नेमलेल्या तज्ञांच्या समित्या आणि (५) वृक्ष प्राधिकरण हे विभाग मोडतात. कार्यकारी भागात प्रशासक, अतिरिक्त महानगरपालिका आयुक्त, प्रमुख अभियंता, इतर विभागांचे प्रमुख, 'बेस्ट' उपक्रमाचे महाप्रबंधक येतात. शासनाच्या सोईकरिता शहरात २१ विभाग (वॉर्ड) आहेत.

शहराचा व्याप लक्षात घेता महानगरपालिकेची उलाढालही मोठी आहे. सात जलाशयांतून रोज सरासरी २,१०० दशलक्ष लिटर पाणी पुरविले जाते. दीडशे सार्वजनिक दवाखाने, बावीस प्रसूतिगृहे, वीस साधारण रुग्णालये (७,७९६ खाटा), चार विशेष रुग्णालये, चार वैद्यकीय महाविद्यालये यांद्वारे नागरिकांच्या आरोग्याची काळजी घेतली जाते. महानगरपालिकेच्या दवाखान्यांवर व प्रसूतिगृहांवर १९८४-८५ मध्ये १४,१३,७९,८०० रु. खर्च झाले. दहा भाषांची माध्यमे असणाऱ्या १,३३४ प्राथमिक व ५१ माध्यमिक शाळांव्यतिरिक्त ३०९ अनुदानप्राप्त शाळा, इतका शैक्षणिक सेवांचा व्याप आहे. शिक्षणावर ४१ कोटी रु. व अनुदानापोटी २ कोटी रु. खर्च झाले (१९८४-८५). त्याच वर्षी देवनार कत्तलखान्यावर ४·४४ कोटी रु. आणि मलनिःसारण व सांडपाणी निचरा यांकरिता २२·१८ कोटी रु. खर्च झाले. गलिच्छ वस्ती निर्मूलन, अभियांत्रिकी सेवा यांकरिता २२·३८ कोटी रु. खर्च केला गेला. 'बेस्ट' उपक्रमासंबंधीचा आर्थिक व्यवहार रु. २४३ कोटींच्या (खर्च व उत्पन्न दोन्ही जवळजवळ सारखेच आहेत) घरात आहे. १९८४-८५ मध्ये महानगरपालिकेचे उत्पन्न ७१०·८३ कोटी रु. व खर्च ६८९·३१ कोटी रु. होता.

विद्यमान मुंबईचे वर्णन पुढीलप्रमाणे करता येईल : (१) फोर्ट : पूर्व व पश्चिमेला अरबी समुद्र असलेला हा भाग म्हणजे मुंबईचे जणू हृदय होय. सरकारी कचेऱ्या, व्यापारी कंपन्यांची मुख्यालये, हॉटेले, विमान कंपन्या व जहाज वाहतूक कंपन्या यांची कार्यालये, शाळा, महाविद्यालये, मुंबई विद्यापीठ, चित्रपटगृहे इत्यादींची येथे गर्दी झाली आहे. बँकांची प्रमुख कार्यालये, दुकाने, निपटारा व अग्रेषण अभिकर्त्यांची कार्यालये, मुद्रणालयांसारख्या छोट्या उद्योगांचे झालेले केंद्रीकरण, उत्तुंग इमारतींनी गजबजलेले नरिमन पॉइंट ही येथील काही वैशिष्ट्ये होत. ब्रिटिश काळातील सार्वजनिक डाक कार्यालयासारख्या इमारती, शेअरबाजार व विदेश दूरसंचारभवन यांसारख्या उत्तुंग इमारती यांचे विलक्षण मिश्रण या भागात आढळते.

(२) बाजार : लो. टिळक मार्ग व शामळदास गांधी मार्ग यांच्या उत्तरेला व राजा राममोहन रॉय मार्ग, शौकत अली मार्ग, कामाठीपुऱ्याचे काही भाग, नागपाडा यांच्या दक्षिणेला तसेच पूर्वेला मध्य रेल्वे व पश्चिमेला पश्चिम रेल्वे यांनी बंदिस्त केलेल्या भागाला 'बाजार' म्हणणे योग्य ठरेल. जुम्मा मशिदीच्या आसपास, तसेच चकाला व पायधुणी येथे व्यापारी उलाढाली अधिक चालतात. पूर्वेच्या बाजूला (महमदअली रोड, इब्राहिम रहिमतुल्ला रोड) फर्निचर, यांत्रिक उपकरणे, अत्तरे, युनानी औषधे इ. व्यापार मुसलमानांकडे आहे. मांडवी, डोंगरी, दाणाबंदर (सर्व धान्य व मसाल्याचे पदार्थ), मुळजी जेठा मार्केट व मंगळदास मार्केट (सुती वस्त्रे), जव्हेरी बाजार (सोनेचांदी-हिरे, जडजवाहीर यांचा व्यापार) येथील व्यापार गुजराती समाजाच्या हातात एकवटला आहे. मुंबादेवी, तांबाकाटा, नागदेवी स्ट्रीट, शेख मेमन स्ट्रीट यांत एकाच वस्तूची दुकाने शेजारी लागून आहेत. लोहार चाळ, सुतार चाळ ही व्यापाराशी निगडित आणखी दोन नावे आहेत. प्रत्येक व्यापाराकरिता स्वतंत्र संघटना आहेत व व्यापारी संघटित आहेत. दुकानांखेरीज फेरीवाल्यांद्वारेही मोठी उलाढाल चालते. याच भागात मुंबईतील प्रसिद्ध वाड्या आढळतात. पोर्तुगीज व नंतर इंग्रज कारकीर्दीत फजिंदार, मोठे जमीनदार यांना ज्या जमिनी देण्यात आल्या होत्या, त्यांवर या वाड्या वसल्या. येथे खोताची वाडी, कॅव्हेल (दोन्ही खिस्ती), फणसवाडी, गायवाडी वगैरे (हिंदु-मराठी), पोफळवाडी (हिंदु-गुजराती) अशा काही वस्त्या आहेत.

(३) श्रीमंतांची वस्ती : जुन्या मुंबईत परळ व भायखळा येथे श्रीमंतांची वस्ती होती. आज ती मलबार हिल व खंबाला हिल या मुंबई बेटावरील व वांद्रे (पश्चिम), पाली हिलकडील भाग व जुहू यांमध्ये आढळते. आल्हाददायक हवामान हे येथील प्रमुख आकर्षण आहे. मलबार हिल व खंबाला हिल येथे पूर्वी मोठ्या बंगल्यांमध्ये माणसे रहात; आज बहुतांशी त्यांची जागा उंच इमारतींनी घेतली आहे. जुहू व पाली हिल येथेही टुमदार बंगले व उंच इमारती एकत्रित आढळतात. या भागांमध्ये परदेशी वकिलातींतील लोक, धनाढ्य व्यापारी, उद्योगपती, राजकारणी, चित्रपटसृष्टीतील कलावंत इ. प्रामुख्याने रहातात. या भागातील रहिवाशांची एक वेगळीच संस्कृती आहे व यांचा ओढा पाश्चिमात्य राहणी व विचारसरणी यांच्याकडे अधिक आहे. गेल्या दहा वर्षांत दक्षिण मुंबईत कफ परेड भागातही जमिनीच्या किंमती आकाशाला भिडल्या व तेथे श्रीमंत वस्ती वाढली.

(४) औद्योगिक क्षेत्र व कमी उत्पन्नाच्या लोकांची वस्ती : बाजारभागाच्या उत्तरेला, दादरच्या दक्षिणेला व गोदीच्या पश्चिमेला हे क्षेत्र आहे. धूर ओकणाऱ्या कापडगिरण्या हे या भागाचे प्रमुख वैशिष्ट्य होय. याखेरीज परळ, वरळी, ताडवाडी येथील औद्योगिक वसाहतींतील विविध वस्तू बनविणारे कारखाने, शिवडीजवळचे रासायनिक कारखाने, माझगावमधील अभियांत्रिकी कारखाने इ. येथे आहेत. मध्य व पश्चिम रेल्वे यांच्या कर्मशाळा (परळ, महालक्ष्मी, लोअर परळ) येथेच मोडतात. जुन्या गिरण्यांमध्ये काम करणाऱ्यांची निवासस्थाने–चाळी–हे मुंबईचे खास वैशिष्ट्य होय. बहुतेक चाळकरी हे पूर्वी गिरणीत कामाला होते. आज चाळकऱ्यांमध्ये कामाची विविधता आढळते. येथील राहणीमान मात्र अतिशय दैन्यावस्थेचे आहे. सेनापती बापट मार्ग, डॉ. ई. मोझेस मार्ग येथे रस्त्याला लागून दोन्ही बाजूंना झोपडपट्ट्या आहेत.

(५) बंदर विभाग : मुंबई बेटाच्या पूर्व किनाऱ्यावर मुंबई बंदर आहे. हे थेट तुर्भे व बुचर बेटापर्यंत पसरले आहे. दक्षिण टोकाला असलेली ससून गोदी आज मासेमारीकरिता मर्यादित राहिली आहे. अपोलो बंदरावरून पूर्वी परदेशी जाणाऱ्या बोटी सुटत असत. आज तेथून घारापुरीच्या छोट्या यांत्रिक बोटी सुटतात व आसपास नौकानयनही करता येते. बॅलार्ड पिअर हा परदेशी प्रवासी बोटी सुटण्याचा प्रमुख धक्का होय. देशांतर्गत प्रवासी वाहतूक भाऊच्या धक्क्यावरून चालते. अलेक्झांड्रा, इंदिरा (व्हिक्टोरिया) व प्रिन्सेस या तीन गोद्या मालवाहतुकीकरिता विशेष प्रसिद्ध आहेत. यांशिवाय मोदी, मॅलेट, कसारा, लकडी, न्यू टँक, हे, हाजी, शिवडी इ. अनेक छोट्या बंदरांमधून अरबी नावांमार्फत (डाऊ) व्यापार सुरू असतो. तुर्भे व बुचर

बेटावर तेल उतरविले जाते. याशिवाय भारतीय नौसेनेची माझगाव गोदी येथेच आहे. मांडवी, डोंगरी व कॉटन ग्रीन येथे मालाची गुदामे आहेत. अनेक वाहतूक कंपन्यांची कार्यालये येथे केंद्रित झाली आहेत. भारतातील बंदरांद्वारे होणाऱ्या आयातीमधील मुंबईचा वाटा ४३% आणि निर्यातीमधील वाटा २२% आहे. अशुद्ध तेलाच्या वाढत्या आयातीमुळे आयातीचा आकडा फुगला आहे. अशुद्ध तेलाव्यतिरिक्त लोखंड, पोलाद, तयार वस्तू इ. मुंबईतून येतात. मुंबई बंदराच्या पार्श्वप्रदेशात महाराष्ट्र, मध्य प्रदेशाचा पश्चिम भाग, गुजरातचा आग्नेय भाग, राजस्थान, उत्तर प्रदेश, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक यांचा काही भाग इत्यादींचा समावेश होतो. मुंबई गोदीवरचा ताण कमी करण्यासाठी न्हावा-शेवा प्रकल्प १९७१ मध्ये हाती घेण्यात आला आहे.

(६) मध्यमवर्गीय वस्तीचे भाग : या शतकाच्या तिसऱ्या दशकामध्ये मुंबई सुधारणा न्यासाने (बाँबे इंप्रूव्हमेंट ट्रस्टने) माटुंग्याला निवासस्थाने बांधण्याचा कार्यक्रम हाती घेतला होता. तो काही वर्षांनंतर स्थगित करण्यात आला. दुसऱ्या महायुद्धाच्या आसपास दादर, शीव, वडाळा उदयाला आले. मुंबईत सदनिका पद्धतीची सुरुवात झाली. गेल्या दोन दशकांत प्रभादेवी व वरळी येथे मध्यमवर्गीयांबरोबरच श्रीमंतांचीही वस्ती वाढत आहे. धारावी ही आशिया खंडातील सर्वांत मोठी झोपडपट्टी या भागाच्या उत्तरेला आहे.

(७) उपनगरे : साष्टी बेटावरील उपनगरे १९५० नंतर गजबजू लागली. प्रथम वस्ती पश्चिम रेल्वेवरील उपनगरांत वसली. खार, सांताक्रूझ (पश्चिम) येथे श्रीमंत; तर विलेपार्ले, सांताक्रूझ (पूर्व) व अंधेरी येथे खाजगी इमारतींबरोबरच जवाहरनगर, सिद्धार्थनगर यांसारख्या सरकारी वसाहती उदयाला आल्या. वर्सोवा, गोरेगाव (पश्चिम), मालाड (पश्चिम) यांसारख्या ठिकाणी खाड्या किंवा दलदली बुजवून निवासस्थाने बांधण्यात आली. मालाडनंतर बोरिवलीपर्यंत गुजराती व अन्य अमराठी भाषिकांची वस्ती वाढली. सदनिका, चाळ, बंगले अशा सर्व पद्धतींच्या इमारतींत माणसे राहू लागली. अंधेरी (पूर्व), गोरेगाव (पूर्व), जोगेश्वरी (पश्चिम), कांदिवली येथे उद्योगधंदे स्थापन झाले. गोरेगाव (पूर्व) येथे आरे गौळीवाडा स्थापन झाला व पुढे काही वर्षांनी चित्रनगरी आली. सरकारने स्थापन केलेल्या नगरांबरोबर खाजगी नगरेही (सुंदरनगर–मालाड; आनंदनगर –दहिसर) वसू लागली.

मध्य रेल्वेवरील उपनगरे साधारण गेल्या दोन दशकांत बदलली. त्यापूर्वी जड अभियांत्रिकी उद्योग (कुर्ला व मांडूप यांदरम्यान) लालबहादूर शास्त्री मार्गावर ठाण मांडून बसले होते. चेंबूरला सिंधी निर्वासितांनी आपली वसाहत केली होती. शिवाय तेथे तेलशुद्धीकरण कारखानेही होते. मुंबईमध्ये लोकसंख्येची भरमसाट वाढ होऊ लागल्यावर ही उपनगरेही भरली. या उपनगरांमध्ये सरकारी नगरांचे प्रमाण अधिक आहे. उच्च मध्यमवर्गीय वस्ती चेंबूर, घाटकोपर इ. ठिकाणी आहे. मांडूप येथे अजूनही पूर्वेला इमारतींबरोबर मिठागरे दिसतात.

दोन्ही रेल्वेमार्गांवरील उपनगरांमध्ये दलदलीच्या जागा, डोंगरावरील उतार अशा अडचणीच्या भागांत झोपडपट्ट्या आढळतात.

वैशिष्ट्ये : आधुनिक भारताच्या जडणघडणीत मुंबई शहराचा वाटा मोठा आहे. अनेक राजकीय, सामाजिक, सांस्कृतिक, आर्थिक चळवळींचा प्रारंभ मुंबईत झाला. 'रॉयल एशियाटिक सोसायटी' (१८०५), 'स्ट्यूडन्ट्स लिटररी अँड सायंटिफिक सोसायटी' (१८४८), 'सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट' (१८५७), 'प्रार्थना समाज' (१८६७), 'आर्य समाज' (१८७५), 'थिऑसॉफिकल सोसायटी' (१८७५), 'भारतीय राष्ट्रीय काँग्रेस' (इंडियन नॅशनल काँग्रेस) चे पहिले अधिवेशन (१८८५), कामगार चळवळ (१८८५), 'छोडो भारत आंदोलन' (१९४२) इ. संस्था–घटना यांचे मुंबई हे माहेरघर ठरले. मुंबईने देशाला अनेक राजकीय नेते, उद्योगपती, सामाजिक कार्यकर्ते, विद्वान व संशोधक, लेखक, कलावंत यांची देणगी दिलेली आहे.

देशी-परदेशी व्यापार, निर्मितिउद्योग, नित्योपयोगी वस्तूंचे बाजार आणि आर्थिक व्यवहार या बाबतींत हे महानगर आघाडीवर असून देशाच्या अर्थकारणाची नस आहे. भारतीय रिझर्व्ह बँक व भारतीय स्टेट बँक यांची मुख्यालये येथेच आहेत. येथील शेअरबाजार हा देशाच्या आर्थिक चढउताराचा निदर्शक असतो. कापडउद्योगाचे हे केंद्र. त्याखेरीज अभियांत्रिकी, स्वयंचलित वाहने, छपाई, रसायने, रंग, खते, यांत्रिक उपकरणे, अन्नपदार्थ, रेशीम व कृत्रिम धागे, तेल, साबण, प्लॅस्टिक, धातुकाम इ. उद्योगधंदे या महानगरात विकसित झाले आहेत. हिंदी चित्रपटव्यवसायाचे तर हे प्रमुख निर्मितिकेंद्रच आहे. जवळच्या बाँबे हायमधून मिळणारे नैसर्गिक वायू व खनिज तेल मुंबईतील परिष्करण कारखान्यांमध्ये पुढील प्रक्रियांसाठी नळांमार्गे आणले जाते.

भाभा अणुसंशोधन संस्था, हाफकिन संस्था, नेहरू खगोलालय, टाटा मूलभूत संशोधन संस्था यांसारखी देशाच्या वैज्ञानिक-तांत्रिक प्रगतीची निदर्शक अशी केंद्रेही शहरात आहेत. 'टाटा सामाजिक विज्ञान संस्था', 'आंतरराष्ट्रीय लोकसंख्या अभ्यास संस्था' इ. संस्था सामाजिक विज्ञान संशोधनात अग्रेसर आहेत.

घोड्यांकडून ओढली जाणारी पहिली ट्रामवाहतूक मुंबईत ९ मे १८७४ रोजी सुरू झाली. पहिली विजेची ट्राम ७ मे १९०७ रोजी चालू झाली; परंतु पुढे इतर जलद वाहतूक साधनांमुळे ३१ मे १९६४ रोजी मुंबईतील ट्राम वाहतूक बंद करण्यात आली. येथे सहार हा आंतरराष्ट्रीय, तर सांताक्रूझ हा देशांतर्गत विमानतळ आहे. पश्चिम व मध्य रेल्वेच्या लोकल गाड्या, बेस्ट कंपनीच्या बसगाड्या, टॅक्सी तसेच खाजगी मोटारी इत्यादींनी या महानगरीची वाहतूक व्यवस्था चालते. मुंबई बंदर विश्वस्त मंडळाद्वारा बंदर व्यवस्थापनाचे काम पाहिले जाते. देशाच्या नौसेनेचे पश्चिम विभाग केंद्र (फ्लीट) येथे आहे.

सांस्कृतिक विविधता हे मुंबईचे एक वैशिष्ट्य आहे. मुंबईतील बहुसंख्य मराठी माणसांनीच हे वैशिष्ट्य रुजविले व संवर्धित केले. महाराष्ट्रीय संस्कृतीचा पूर्ण ठसा या महानगरीवर आहे, तो वरील अर्थाने! महाराष्ट्राच्या राजकीय, सामाजिक, आर्थिक, कला-वाङ्मयीन चळवळींचे उगमस्थान व कार्यक्षेत्रही मुंबईच आहे. देशी-परदेशी, विविध भाषिक, विविध धर्मपंथांचे लोक उद्योगव्यवसायांच्या निमित्ताने येथे स्थायिक झाले आहेत. या समाजातील व्यक्तींनीही मुंबईवर आपापल्या परीने आपला ठसा उमटविला आहे. इंग्रजी, मराठी, हिंदी, गुजराती, सिंधी, उर्दू इ. भाषांतील वृत्तपत्रे-नियतकालिके येथून निघतात. गुजराती भाषेतील *मुंबई समाचार* (स्था. १८२२) हे भारतातील सर्वांत जुने वृत्तपत्र आहे. मुंबईतील मराठी रंगभूमी विशेष प्रगत व प्रयोगशील असून, इंग्रजी, गुजराती, हिंदी नाटके, विविध संगीत महोत्सव, कला प्रदर्शने, नृत्ये आणि सभासंमेलने असे कार्यक्रम अखंडपणे मुंबईत चालू असतात. येथील प्रिन्स ऑफ वेल्स म्यूझीयम हे संग्रहालय व जहांगीर आर्ट गॅलरी ही कलावीथी उल्लेखनीय आहेत.

क्रिकेट सामन्यांसाठी प्रसिद्ध असलेले वानखेडे स्टेडियम तसेच ब्रेबोर्न स्टेडियम (फुटबॉल, हॉकी), कूपरेज (फुटबॉल), वल्लभभाई पटेल स्टेडियम (व्यायामी व मैदानी खेळ) ही येथील प्रसिद्ध क्रीडामैदाने होत. भारतीय क्रीडाकेंद्र (दादर), कामगार क्रीडाकेंद्र (एल्फिन्स्टन रोड) ही भारतीय खेळांची प्रमुख केंद्रे होत. सर्व देशी-विदेशी खेळांत मुंबईचे संघ आघाडीवर असून क्रिकेटच्या क्षेत्रात मुंबई संघ देशात अग्रेसर आहे. राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय दर्जाचे अनेक नामवंत खेळाडू मुंबईकरच आहेत. महालक्ष्मी येथील अश्वशर्यतींचे

मैदान नमुनेदार मानले जाते. वर्षभर विविध खेळांच्या स्पर्धांनी मुंबई शहर गजबजलेले असते.

जिजामाता उद्यान व तेथील प्राणिसंग्रहालय (भायखळा), मलबार हिलवरील कमला नेहरू पार्क, बोरिवली येथील संजय गांधी राष्ट्रीय उद्यान (पूर्वीचे कृष्णगिरी उपवन) तसेच मरीन ड्राइव्ह, गिरगाव चौपाटी, जुहूची पुळण, ब्रीच कँडी ही पर्यटनस्थळे प्रसिद्ध आहेत. ब्रिटिश काळातील बोरीबंदर स्थानक (व्हिक्टोरिया टर्मिनस–व्ही. टी.), महानगरपालिका व सार्वजनिक डाक कार्यालय यांच्या इमारती, मुंबई विद्यापीठाची वास्तू व तीतील राजाबाई टॉवर या वास्तूंबरोबरच आधुनिक गगनचुंबी इमारतींपैकी विदेश दूरसंचार भवन, एअर इंडिया कार्यालय, उषाकिरण इ. आणि महाराष्ट्र विधानभवनाची वास्तू ह्या उल्लेखनीय आहेत. वांद्याच्या टेकडीवरील माउंट मेरी चर्च, हाजी अली दर्गा तसेच मुंबईच्या परिसरातील घारापुरी, कान्हेरी येथील गुंफा हीही पर्यटकांची आकर्षणे आहेत. गेटवे ऑफ इंडिया व तेथील छत्रपती शिवाजी महाराजांचा भव्य अश्वारूढ पुतळा या महानगराच्या बदलत्या इतिहासाचे स्मरण करून देतात. (चित्रपत्रे ९, १०, २३).

संदर्भ : १. आचार्य, बा. बा.; शिंगणे, मो. वि. *मुंबईचा वृत्तांत*, मुंबई, १९८०. २. माडगावकर, गो. ना. *मुंबईचे वर्णन*, मुंबई, १९६१.

पंडित, अविनाश

मुंबई विद्यापीठ : भारतातील सर्वांत जुन्यांपैकी एक अग्रेसर विद्यापीठ. १८५७ च्या कायद्यानुसार मुंबई, कलकत्ता व मद्रास ही तीन विद्यापीठे स्थापन करण्यात आली. भारत सरकारने सर जॉन कॉलव्हिल यांच्या अध्यक्षतेखाली या विद्यापीठांसाठी एक समिती नेमली होती. १२ डिसेंबर १८५६ च्या भारत सरकारच्या ठरावानुसार या समितीच्या शिफारसी स्वीकारल्या गेल्या व या विद्यापीठांची विधेयके मध्यवर्ती कायदेमंडळाने मंजूर केली. १८ जुलै १८५७ रोजी मुंबई विद्यापीठाची स्थापना झाली. सर जॉन कॉलव्हिल यांच्या समितीने ज्या शिफारसी केल्या होत्या, त्या १८५४ साली चार्ल्स वुड याने भारतीय शिक्षणपद्धतीवर जो सर्वंकष अहवाल तयार केला होता व जो ब्रिटिश पार्लमेंटने स्वीकारला होता, त्यावर आधारित होत्या.

विद्यापीठाचे आरंभीचे स्वरूप, वेगवेगळे अभ्यासक्रम तयार करून परीक्षा घेणारी व पदवी देणारी संस्था, असे होते. त्यावेळचे मुंबई राज्याचे गव्हर्नर हे विद्यापीठाचे कुलपती होते. मुंबई विद्यापीठाच्या कक्षेत महाराष्ट्र, गुजरात, कर्नाटक आणि सिंध यांचा समावेश होता. परंतु संलग्न महाविद्यालये केवळ चारपाचच होती. मुंबईचे पहिले गव्हर्नर लॉर्ड जॉन एल्फिन्स्टन हे मुंबई विद्यापीठाचे प्रथम कुलपती, तर मुंबई सुप्रीम कोर्टाचे न्यायाधीश सर विल्यम यार्डले हे पहिले कुलगुरू झाले. १८५७ च्या कायद्यानुसार कुलसचिवाची नेमणूक सिनेट फक्त दोन वर्षांसाठी करीत असे. १९०२ साली प्रथमच फर्दुनजी दस्तुर या एल्फिन्स्टन महाविद्यालयातील गणिताच्या प्राध्यापकाची अर्धवेळ कुलसचिव म्हणून नेमणूक झाली. हे पद त्यांनी १९३० पर्यंत भूषविले. त्यानंतर एस्. आर्. डोंगरकेरी, टी. व्ही. चिदंबरन व का. स. कोलगे हे कायम स्वरूपाचे कुलसचिव होते. मुंबईमध्ये इंग्रजी शिक्षणाचा पाया घालणारे डॉ. जॉन विल्सन–ज्यांचे नाव एका महाविद्यालयाला दिलेले आहे–ते मुंबई विद्यापीठाच्या सीनेटचे पहिले सभासद होते. १९४८ चा माध्यमिक शालान्त परीक्षा कायदा होईपर्यंत मॅट्रिकच्या परीक्षा घेण्याचे काम मुंबई विद्यापीठाकडे होते. मॅट्रिकचा निकाल कडक लागत असे. १८५९ साली पहिली मॅट्रिक्युलेशन परीक्षा झाली. त्यावेळी १३२ मुलांपैकी फक्त २२ मुलेच उत्तीर्ण झाली. पहिली प्रथम वर्ष (कला) परीक्षा १८८१ मध्ये झाली. त्यात पहिल्या मॅट्रिकच्या तुकडीतील १५ विद्यार्थी बसले होते. त्यांपैकी सातच उत्तीर्ण झाले. या सातांपैकी पहिल्या पदवी परीक्षेच्या अंतिम वर्षात सहा विद्यार्थी बसले, त्यांपैकी चार उत्तीर्ण झाले. मुंबई विद्यापीठाचे ते पहिले चार पदवीधर असे : (१) महादेव गोविंद रानडे, (२) रामकृष्ण गोपाळ भांडारकर (दोघे प्रथम वर्ग), (३) बाळ मंगेश वागळे आणि (४) वामन आबाजी मोडक.

भारतीय विद्यापीठ अधिनियम १९०४ मध्ये मंजूर होऊन विद्यापीठाचे स्वरूप बदलले. १९१३ सालापासून पदव्युत्तर शिक्षण देण्याचे कार्य सुरू झाले. महाविद्यालयासाठी लागणारी क्रमिक व अन्य पुस्तके तयार करणे ही कार्येही विद्यापीठाकडे आली. १९२८ च्या अधिनियमानुसार विद्यापीठाच्या सीनेटची पुनर्रचना अधिक प्रातिनिधिक स्वरूपाची झाली. पदव्युत्तर शिक्षण व संशोधन हे विद्यापीठाच्या कक्षेत आले व त्यानुसार संलग्न महाविद्यालयांतील अध्यापकांना विद्यापीठाचे अध्यापक म्हणून मान्यता देणे इ. तरतुदी करण्यात आल्या. पदवीपर्यंत शिक्षण संलग्न महाविद्यालयांत व पदव्युत्तर शिक्षण विद्यापीठाच्या विभागांद्वारे देण्यास प्रारंभ झाला. यामुळे विद्यापीठाच्या कार्यक्षेत्रात मोठ्या प्रमाणात वाढ झाली.

मुंबई विद्यापीठाच्या १९५३ च्या अधिनियमानुसार विद्यापीठाची पुनर्रचना झाल्याने सर्व संलग्न महाविद्यालये घटक-संस्था होऊन विद्यापीठाचे स्वरूप संघात्मक (फेडरल) झाले. संलग्न महाविद्यालये व मान्यताप्राप्त संशोधन संस्था यांमधील पदवीपूर्व व पदव्युत्तर शिक्षणावर नियंत्रण ठेवता येऊन त्यासंबंधी कार्यकारी मंडळात शिफारसी करता येतील, अशा शैक्षणिक विभागाची निर्मिती झाली. बहिःशाल शिक्षण, निरंतर शिक्षण, विद्यापीठ व्याख्यानमाला, विद्यापीठेतर शिक्षणक्रम, विद्यार्थी कल्याण केंद्र, पत्रद्वारा शिक्षण, पाठनिदेश पद्धती, आरोग्य केंद्र, माहिती संचालनालय, रोजगार माहिती व मार्गदर्शन केंद्र इत्यादींची विद्यापीठीय कार्यात भर पडली. संलग्न महाविद्यालये व मान्यताप्राप्त संस्था यांच्या कार्याची तपासणी करणे, अध्यापक व सेवक यांच्या नेमणुका करणे, त्यांच्या सेवेच्या शर्ती ठरविणे, पदव्युत्तर शिक्षणकेंद्रावर नियंत्रण ठेवणे या स्वरूपाचे अधिकारही विद्यापीठाच्या कार्यकारी मंडळास प्राप्त झाले.

महाराष्ट्र शासनाने १९७४ मध्ये राज्यातील सर्व विद्यापीठांच्या कार्यप्रणालीत एकसूत्रता आणण्यासाठी कायदा केला. यामुळे मुंबई विद्यापीठाच्या कार्यक्षेत्रात वाढ झाली. मुंबई आणि उपनगरे यांखेरीज ठाणे, रायगड, रत्नागिरी व सिंधुदुर्ग जिल्हे आणि केंद्रशासित गोवा प्रदेशातील सर्व महाविद्यालये मुंबई विद्यापीठाशी संलग्न झाली. अलीकडे विद्यापीठाची स्वायत्तता कमी होऊन कारभाराच्या सर्वच क्षेत्रांवर, विशेषतः आर्थिक क्षेत्रावर, शासनाचे नियंत्रण आले. विशेष अधिकाऱ्याची नेमणूक हे त्याचेच निदर्शक आहे.

पहिल्या १७ वर्षांच्या कालावधीत विद्यापीठाची स्वतःची इमारत नव्हती. विद्यापीठाची कचेरी टाउन हॉलमध्ये होती. सीनेटच्या बैठका व पदवीदान समारंभही तेथेच होत. १८६९ मध्ये कावसजी जहांगीर रेडीमनी यांनी विद्यापीठास इमारतीसाठी एक लक्ष रुपयांची देणगी दिली. त्यांच्या स्मृतिप्रीत्यर्थ विद्यापीठाच्या पदवीदान सभागृहास 'सर कावसजी जहांगीर हॉल' असे नाव देण्यात आले. १८६४ मध्ये प्रेमचंद रायचंद यांनीही दोन लक्ष रुपयांची देणगी ग्रंथालयासाठी दिली. काही काळानंतर प्रेमचंद यांनी आपल्या मातोश्री राजाबाई यांच्या स्मरणार्थ मनोरा (टॉवर) बांधण्यास आणखी २ लक्ष रुपये दिले. विद्यापीठाच्या वाढत्या कार्यक्षेत्रामुळे जुनी जागा अपुरी पडू लागली व विद्यापीठाच्या काही विभागांचे काम सांताक्रूझ येथील 'विद्यानगरी' येथून सुरू झाले. सध्या विद्यापीठाच्या एकूण ३४ इमारती आहेत. चार इमारतींचे बांधकाम चालू आहे व १२ इमारती बांधावयाची योजना तयार आहे.

संगणक (३ वर्षांचा अभ्यासक्रम), मत्स्यसंवर्धन व व्यवस्थापन (३ वर्षांचा अभ्यासक्रम), औषधी व्यवस्थापन (दोन वर्षांचा अभ्यासक्रम), विषाणुशास्त्र (२ वर्षांचा अभ्यासक्रम) हे अभ्यासक्रम विद्यापीठात १९८४ पासून नव्याने सुरू करण्यात आले. ऑक्टोबर १९८५ पासून विद्यानगरी येथे विद्यापीठाच्या गरवारे व्यवसाय-शिक्षण संस्थेची स्थापना झाली.

विद्यापीठांत खालील प्रमुख मान्यवर व्यक्तींनी कुलगुरू म्हणून काम पाहिले : डॉ. रा. गो. भांडारकर (सप्टेंबर १८९३–ऑक्टोबर १८९५), न्यायमूर्ती नारायण गणेश चंदावरकर (जानेवारी १९०९–ऑगस्ट १९१२), न्यायमूर्ती एम्. सी. छगला (एप्रिल १९४७–नोव्हेंबर १९४७), न्यायमूर्ती एन्. एच्. भगवती (नोव्हेंबर १९४९–नोव्हेंबर १९५१), प्राचार्य टी. एम्. अडवानी (मार्च १९५७–मार्च १९६०), डॉ. व्ही. आर्. खानोलकर (मार्च १९६०–मार्च १९६३), डॉ. आर्. व्ही. साठे (मार्च १९६३–मार्च १९६६), डॉ. प्र. बा. गजेंद्रगडकर (मार्च १९६६–ऑक्टोबर १९७१), डॉ. टी. के. टोपे (ऑक्टोबर १९७१–जानेवारी १९७७), प्राचार्य राम जोशी (जून १९७७–मे १९८३) आणि डॉ. मा. स. गोरे (जून १९८३–मार्च १९८६). मे १९८६ पासून डॉ. मेहरू बंगाली ह्या विद्यापीठाच्या १२९ वर्षांच्या इतिहासातील पहिल्या महिला कुलगुरू म्हणून काम पहात आहेत.

न्यायमूर्ती रानडे, फिरोजशहा मेहता, गोपाळकृष्ण गोखले, दिनशा वाच्छा, लोकमान्य टिळक, महात्मा गांधी, काळकर्ते शि. म. परांजपे, स्वातंत्र्यवीर सावरकर, रा. गो. भांडारकर, बाळशास्त्री जांभेकर, केरुनाना छत्रे असे अनेक देशभक्त, विद्वान व संशोधक हे मुंबई विद्यापीठातून शिक्षण घेऊन बाहेर पडले होते.

विद्यापीठाचे शैक्षणिक वर्ष १६ जून ते १४ मार्च असे असून अध्ययन व अध्यापनाचे माध्यम इंग्रजी आहे. पण मराठी, गुजराती, हिंदी या भाषा माध्यमांतून उत्तरपत्रिका लिहिण्याची अनुमती आहे. कला, वाणिज्य, विज्ञान, विधी, मानवशास्त्र, वैद्यक, तंत्रविद्या, दंतवैद्यक इ. १४ विद्याशाखा १९७४ च्या अधिनियमानुसार विद्यापीठात प्रस्थापित होत आहेत. हल्ली कला, विज्ञान, वाणिज्य, विधी, वैद्यक, आयुर्वेद, दंतवैद्यक, ललितकला व अभियांत्रिकी (तांत्रिक) विद्याशाखा कार्यान्वित आहेत. एकूण ५७ अभ्यास मंडळे असून ७ हंगामी स्वरूपाची आहेत. तसेच १६ तात्पुरत्या अभ्यास समित्या इतर अभ्यासक्रमांसाठी नेमलेल्या आहेत.

अनुप्रयुक्त रसायनशास्त्र या विद्याशाखेतील संशोधन केंद्राने कापड धाग्याचे रेणवीय व उच्च दर्जाचे स्वरुप याविषयी संशोधन केले. विद्यापीठात १९८३-८४ मध्ये १,६२,४१० विद्यार्थी शिकत होते. त्यांपैकी ३१३ विद्यार्थी विदेशी होते. विद्यापीठात ३४ शैक्षणिक विभाग असून १६७ संलग्न महाविद्यालये व ७२ मान्यताप्राप्त संशोधन संस्था आहेत. विद्यापीठाचे ग्रंथालय समृद्ध असून ते दोन ठिकाणी विखुरलेले आहे. दोन्ही ग्रंथालयांत मिळून एकंदर ५,०५,६०८ ग्रंथ व १,६७३ नियतकालिके आहेत. विद्यापीठातील कर्मचाऱ्यांची संख्या एकूण १,५६९ असून अध्यापकांची ३४९ आहे. विद्यापीठाचे उत्पन्न व खर्च अनुक्रमे १०·१५ कोटी रुपये व ९·२४ कोटी रुपये आहे (१९८३-८४).

संदर्भ : 1. Dongerkery, S. R. *History of Bombay University*, Bombay, 1957. 2. Narullah, Syed; Naik, J. P. *A Students' History of Education in India*, Calcutta, 1962. 3. Tikekar, Aroon, *The Cloister's Pale : A Biography of the University of Bombay*, Bombay, 1984. 4. *University of Bombay, Annual Report, 1983-84*, Bombay, 1985.

पेठे, म. प.; राजर्षि, ग. म.

मुकर्जी, आशुतोष : (२९ जून १८६४–२५ मे १९२४). प्रसिद्ध शिक्षणशास्त्रज्ञ. कलकत्ता येथे गरीब ब्राह्मण कुटुंबात जन्म. चौदाव्या वर्षी शालान्त परीक्षा उत्तीर्ण. महाविद्यालयीन शिक्षण प्रेसिडेन्सी कॉलेज, कलकत्ता येथे. विसाव्या वर्षी बी.ए. परीक्षेत सर्वप्रथम, एम्.ए. परीक्षेत गणित विषयात प्रथम श्रेणीत प्रथम तसेच चोविसाव्या वर्षी बी. एल्. ही पदवी मिळवून ते तीन वर्षे टागोर सुवर्णपदकाचे मानकरी ठरले. *लॉ ऑफ परपेच्युइटीज* हा त्यांचा महत्त्वाचा ग्रंथ. पाली, फ्रेंच, रशियन इ. भाषाही त्यांना अवगत होत्या.

आशुतोष यांना अष्टपैलू बुद्धिमत्तेचे लेणे लाभले होते. त्यांनी गणित विषयात संशोधन केले. या संशोधनात अंतर्भूत असलेल्या प्रमेयांचा केंब्रिज विद्यापीठाच्या अभ्यासक्रमात समावेश झाला. उत्तम अध्यापक, वकील, वादविवादपटू व न्यायाधीश म्हणून त्यांचा लौकिक होता, त्याचप्रमाणे शिक्षणशास्त्रज्ञ म्हणूनही ते प्रसिद्ध होते. मार्च १९१९ मध्ये सॅडलर आयोगाने प्रसिद्ध केलेल्या अहवालाशी संबंधित असलेल्या सहा सदस्यांपैकी ते एक होते. कलकत्ता विद्यापीठाचे ते उपकुलगुरू होते (१९०४–१८; १९२१–२३). या काळात कलकत्ता विद्यापीठाला प्राचीन नालंदा विद्यापीठासारखे स्वरूप देण्याचाही त्यांनी प्रयत्न केला. प्रौढ शिक्षणाच्या क्षेत्रातही त्यांनी बहुमोल कार्य केले. सी. एस्. आय्. (१९०७) व नाइट (१९११) ह्या पदव्या शासनातर्फे त्यांना देण्यात आल्या. पाटणा येथे त्यांचे निधन झाले.

मिसार, म. व्य.

मुकर्जी, धूर्जटि प्रसाद : (१८९४–१९६२). प्रसिद्ध बंगाली समाजशास्त्रज्ञ. १९२२ मध्ये अर्थशास्त्र आणि समाजशास्त्र या विषयांचे व्याख्याते म्हणून लखनौ विद्यापीठात नेमणूक. त्याच विद्यापीठात १९५१ मध्ये अर्थशास्त्र-समाजशास्त्र विभागाचे प्राध्यापक आणि प्रमुख म्हणून नियुक्ती. १९५४ मध्ये निवृत्त. निवृत्तीपूर्वी एक वर्ष (१९५३) अलीगढ विद्यापीठात अर्थशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून ते गेले होते तेथे ते पाच वर्षे राहिले. राष्ट्रीय काँग्रेसने आरंभिलेल्या स्वातंत्र्यआंदोलनाशी ते समरस झाले होते. १९३७ मध्ये भारतातील अनेक प्रांतात काँग्रेस पक्ष सत्तेवर होता. त्यावेळी तेव्हाच्या संयुक्त प्रांतात माहिती प्रसारणाचे संचालक म्हणून मुकर्जींची नियुक्ती झाली होती. महायुद्धात सहभागी होण्याच्या मुद्यावर काँग्रेसने सत्ता सोडली, तेव्हा तेही विद्यापीठात परत आले.

भारतीय समाजशास्त्रीय परिषदेचे ते संस्थापक-अध्यक्ष होते (१९५३-५४). आंतरराष्ट्रीय समाजशास्त्रीय मंडळाचे ते उपाध्यक्ष होते. इंटरनॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सोशल स्टडीज, हेग येथे अभ्यागत प्राध्यापक म्हणून काही काळ ते गेले होते. यूनेस्कोच्या निमंत्रणावरून पॅरिस येथे व्याख्यानासाठीही ते गेले होते.

मुकर्जींनी इंग्रजीत व बंगालीत काही मोजकेच पण महत्त्वपूर्ण ग्रंथलेखन केले. *पर्सनॅलिटी अँड द सोशल सायन्सेस* (१९२४), *बेसिक कॉन्सेप्ट्स इन सोशिऑलॉजी* (१९३२), *मॉडर्न इंडियन कल्चर* (१९४२), *टॅगोर : अ स्टडी* (१९४३), *इंडियन म्यूझिक* (१९४५), *ऑन इंडियन हिस्टरी* (१९४५), *इंट्रोडक्शन टु इंडियन म्यूझिक* (१९४५), *प्रॉब्लेम्स ऑफ इंडियन युथ* (१९४६), *व्ह्यूज अँड काउंटर व्ह्यूज* (१९४६), *डायव्हर्सिटीज* (संपा. १९५८) हे त्यांतील काही महत्त्वाचे इंग्रजी ग्रंथ होत. बंगालीतही त्यांनी कथा (*रिॲलिस्ट–१९३३*), कादंबरी (*अंतःशीला–१९३५, आवर्त–१९३६, १९३७, मोहाना–१९४३*), निबंध (*आमरा ओ ताम्हारा–१९३१, चिंतयसी–१९६३, कथा ओ सुर–१९३८*) इ. प्रकारचे लेखन केले आहे.

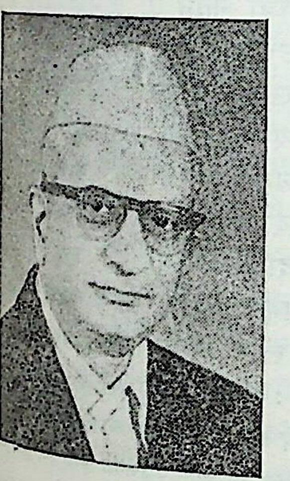
मुकर्जींच्या व्यासंगाचा प्रवास इतिहासाकडून अर्थशास्त्र आणि नंतर समाजशास्त्र असा झालेला होता. भारतीय आर्थिक आणि सामाजिक घडामोडींविषयक विवेचनात त्यांची ऐतिहासिक दृष्टी प्रकर्षाने जाणवते. त्यांच्या ऐतिहासिक दृष्टिकोनामुळेच ते मार्क्सवादाच्या जवळ गेले अगर ते मार्क्सवादी बनले, असे मत काही अभ्यासकांनी व्यक्त केले; परंतु अन्य काहींच्या मते मुकर्जींना भारतीय सामाजिक-सांस्कृतिक इतिहासात वर्गसंघर्ष कोठेही आढळला नाही, तर तत्त्वज्ञान आणि धर्म यांचाच प्रभाव आढळला. हा इतिहास म्हणजे दीर्घ काळ चालत आलेल्या सांस्कृतिक समन्वयाचा एक प्रयोगच होय, असा त्यांचा अभिप्राय होता.

मुकर्जींनी संस्कृतीच्या विविध पैलूंवर लेखन केले, हे त्यांच्या ग्रंथसूचीवरून स्पष्ट होते. भारतीय कला, संगीत आणि समाजजीवन यांचे मूलगामी आणि सर्वंकष दृष्टिकोनातून विश्लेषण करणारे श्रेष्ठ विद्वान म्हणून समाजशास्त्रीय क्षेत्रामध्ये त्यांचे स्थान महत्त्वपूर्ण आहे.

संदर्भ : 1. Madan, T. N. "Dialectic of Tradition and Modernity in the Sociology of D. P. Mukerji", *Sociological Bulletin, Vol. 26, No. 2.* PP. 155-178, New Delhi, September 1977. 2. Unnithan, T. K. N.; Indra Deva; Yogendra Singh, *Towards A Sociology of Culture in India*, New Delhi, 1965.

कुलकर्णी, मा. गु.

मुकर्जी, राधाकमल : (? १८८९–२४ ऑगस्ट १९६८). प्रसिद्ध भारतीय अर्थतज्ञ. जन्म पश्चिम बंगाल राज्यातील बेऱ्हमपूर येथे. त्यांचे वडील गोपालचंद्र मुकर्जी हे बेऱ्हमपूरचे प्रसिद्ध वकील आणि तेथील वकील संघाचे प्रमुख होते. गोपालचंद्रांची नेमणूक कलकत्ता विद्यापीठाच्या टागोर विधी प्राध्यापकपदासाठीही झाली होती. तथापि त्या पदावर काम करू लागण्यापूर्वीच त्यांचे निधन झाले. ख्यातनाम भारतविद्यावंत राधाकुमुद हे राधाकमल ह्यांचे बंधू होत.



राधाकमल मुकर्जी

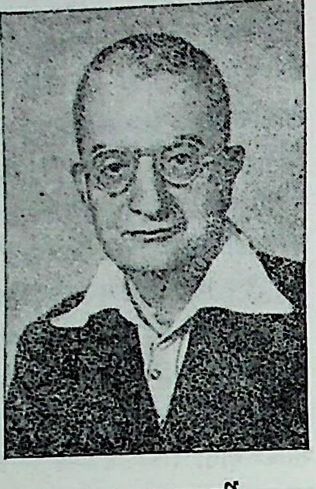
कलकत्ता विद्यापीठातून पदवी संपादिल्यानंतर बेऱ्हमपूर येथील एका महाविद्यालयात ते अर्थशास्त्राचे अध्यापन करू लागले. तेथे असतानाच शेतकरी, कामकरी वर्गाच्या समस्यांच्या अभ्यासात ते गुंतले. *द फाउंडेशन्स ऑफ इंडियन इकॉनॉमिक्स* (१९१६) हा त्यांचा पहिला ग्रंथ ह्या अभ्यासातूनच उभा राहिला. १९१५ साली लाहोरच्या सनातन धर्म महाविद्यालयाचे प्राचार्य म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १९१७ साली ते कलकत्त्यास परतले आणि कलकत्ता विद्यापीठात अध्यापन करू लागले. पुढे १९२१ साली लखनौ विद्यापीठात ते प्राध्यापक झाले व १९५१ मध्ये तेथूनच सेवानिवृत्त झाले. ह्या काळात अनेक भारतीय, तसेच परदेशी विद्यापीठांतून त्यांनी आर्थिक समस्यांवर भाषणे दिली. १९५५–५७ ह्या कालखंडात ते लखनौ विद्यापीठाचे कुलगुरू होते; तसेच लखनौ विद्यापीठाच्या 'जे. के. इन्स्टिट्यूट ऑफ सोशिऑलॉजी अँड ह्यूमन रिलेशन्स' ह्या संस्थेचे ते तहहयात संचालक होते. अर्थशास्त्रविषयक अनेक परिषदांमध्ये–विशेषतः लोकसंख्या परिषदांत–त्यांचा मोठ्या प्रमाणात सहभाग असे. आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटना, अन्न व शेती संघटना यांसारख्या आंतरराष्ट्रीय आणि राष्ट्रीय संघटना व संस्था तसेच महत्त्वाचे आयोग व समित्या यांवर त्यांनी काम केले. अर्थशास्त्रीय विषयांवर तर त्यांनी मोलाची ग्रंथरचना केलीच; परंतु समाजशास्त्र, मानसशास्त्र, तत्त्वज्ञान, धर्म, कला, इतिहास अशा अन्य अनेक विषयांवरही त्यांनी लेखन केले. त्यांच्या उल्लेखनीय ग्रंथांपैकी *रूरल इकॉनॉमी ऑफ इंडिया* (१९२६), *लँड प्रॉब्लेम्स ऑफ इंडिया* (१९३३), *मायग्रंट एशिया* (१९३५), *फूड प्लॅनिंग फॉर फोर हंड्रेड मिल्यन्स* (१९३८), *द पोलिटिकल इकॉनॉमी ऑफ पॉप्युलेशन* (१९४२), *द इंडियन वर्किंग क्लास* (१९४५) हे अर्थशास्त्रविषयक, तर *डेमॉक्रसीज ऑफ द ईस्ट* (१९२३), *थिअरी अँड आर्ट ऑफ मिस्टिसिझम* (१९३७), *सोशल इकॉलॉजी* (१९४०), *डायनॅमिक्स ऑफ मॉरल्स – ए सोशिओ-सायकॉलॉजिकल थिअरी ऑफ एथिक्स* (१९५०), *फिलॉसफी ऑफ सोशल सायन्स* (१९६०) असे विविध विषयांवरील ग्रंथ होत.

राधाकमल मुकर्जी यांचा मौलिक भारतीय अर्थशास्त्रज्ञांमध्ये समावेश करण्यात येतो. साक्षात संशोधनाच्या साहाय्याने वैचारिक सिद्धांत आणि सत्यस्थिती या दोहोंची सांगड घालणारे मुकर्जी हे पहिले अर्थशास्त्रज्ञ होत. *द फाउंडेशन्स ऑफ इंडियन इकॉनॉमिक्स* (१९१६) या वयाच्या अवघ्या सत्ताविसाव्या वर्षी (अल्पवयात) लिहिलेल्या व सर्वोत्कृष्ट कृती म्हणून नावाजण्यात आलेल्या या आपल्या पहिल्या ग्रंथात मुकर्जींनी जाती आणि विकेंद्रीकरण या दोहोंवर आधारित अशा मोठ्या, लहान आकाराच्या व कुटीर उद्योगांचा विकास होण्याकरिता ज्या काही सुयोग्य व विधायक सूचना केल्या आहेत (मांडलेल्या आहेत); त्यांचा काही किरकोळ दुरुस्त्या करून राष्ट्रीय नियोजन आयोगाने देशाच्या पंचवार्षिक योजनांसाठी विचार व स्वीकार केला आहे. अर्थशास्त्रीय सिद्धांतावरील त्यांच्या *प्रिन्सिपल्स ऑफ कंपॅरेटिव्ह इकॉनॉमिक्स* (१९२३), *बॉर्डरलँड्स ऑफ इकॉनॉमिक्स* (१९२५) आणि *द इन्स्टिट्यूशनल थिअरी ऑफ इकॉनॉमिक्स* (१९४०) या ग्रंथांचे अवलोकन केल्यास त्यांचा समाजशास्त्र, जीवविज्ञान, मानसशास्त्र, नीतिशास्त्र, तत्त्वज्ञान या इतर शास्त्रांमधील गाढा अभ्यास लक्षात येतो. १९३६ मध्ये भरलेल्या लोकसंख्या परिषदेत भयानक वेगाने वाढत चाललेल्या लोकसंख्या वाढीकडे जनतेचे लक्ष वेधणारे ते पहिले भारतीय अर्थशास्त्रज्ञ होत. या परिषदेत त्यांनी सामाजिक-शैक्षणिक योजनेच्या पार्श्वभूमीवर कुटुंबनियोजन धोरणाचे कळकळीने आवाहन केले. 'फॅमिली प्लॅनिंग' (कुटुंबनियोजन) ही संज्ञा त्यांनी प्रथम वापरात आणल्याचे मानले जाते. राष्ट्रीय नियोजन समितीच्या लोकसंख्या उपसमितीचा अध्यक्ष या नात्याने सादर केलेल्या अहवालात मुकर्जींनी ही संज्ञा प्रथम वापरली. आपल्या लिखाणातून सामाजिक नियोजनावर त्यांनी मोठ्या प्रमाणावर भर दिला आहे. 'प्रादेशिक अर्थशास्त्र' ह्या संकल्पनेचा त्यांनी केलेला ऊहापोह ही अर्थशास्त्रातील मोठी कामगिरी मानली जाते. मुकर्जींना केवळ भारतातच नव्हे, तर परदेशांतही लोकसंख्या समस्यांवरील एक अधिकारी व्यक्ती म्हणून ओळखण्यात येते. त्यांनी पारिस्थितिकीय लोकसंख्या सिद्धांत मांडला. कोरादो गिनि या इटालियन प्राध्यापकांनी *मायग्रंट एशिया* या मुकर्जींच्या पुस्तकाला दिलेल्या आपल्या प्रस्तावनेत 'मुकर्जी हे पूर्वेकडील अत्यंत नामवंत विद्वानांपैकी एक असून भारताच्या आर्थिक व जनांकिकीय समस्यांवरील अधिकारी व तज्ञ व्यक्तींमध्ये त्यांची गणना होते', अशा शब्दांत मुकर्जींना गौरविले आहे. *फ्रंटिअर्स ऑफ सोशल सायन्स* (१९५५) या मुकर्जींच्या गौरवार्थ प्रसिद्ध केलेल्या ग्रंथात विविध समाजशास्त्रज्ञांनी लेख लिहून त्यांच्या समाजशास्त्राविषयीच्या व्यासंगाचा आदर केला आहे.

गद्रे, वि. रा.

मुकर्जी, राधाकुमुद : (? १८८०–९ सप्टेंबर १९६३). ख्यातनाम भारतविद्यावंत. जन्म पश्चिम बंगालमधील बेऱ्हमपूरचा.

आरंभीचे शिक्षण बेऱ्हमपूर येथे घेतल्यानंतर उच्च शिक्षणासाठी ते कलकत्त्याला आले आणि तेथील प्रेसिडेन्सी कॉलेजमधून पदवीधर झाले. एम्.ए. ही पदवी त्यांनी दोनदा मिळवली (१९०१; १९०२). एकदा इतिहास आणि अर्थशास्त्र हे विषय घेऊन आणि दुसऱ्या खेपेस इंग्रजी हा विषय घेऊन. १९१५ मध्ये त्यांनी कलकत्ता विद्यापीठाची पीएच्.डी. मिळवली. विद्यार्थिजीवनात त्यांनी अनेक शिष्यवृत्त्या मिळविल्या.



राधाकुमुद मुकर्जी

राधाकुमुद ह्यांनी जवळजवळ पन्नास वर्षे अध्यापनक्षेत्रात घालविली. रिपन कॉलेज, बिशप कॉलेज (कलकत्ता), बनारस हिंदू विद्यापीठ, म्हैसूर विद्यापीठ इ. ठिकाणी अध्यापन केल्यानंतर, १९२१ साली इतिहासाचे प्राध्यापक आणि विभागप्रमुख म्हणून लखनौ विद्यापीठात ते काम करू लागले आणि तेथेच सेवानिवृत्त झाले.

त्यांनी लिहिलेल्या उल्लेखनीय ग्रंथांपैकी काही असे : *लोकल सेल्फ गव्हर्नमेंट इन एन्शंट इंडिया*, *द हिस्टरी ऑफ इंडियन शिपिंग अँड मारिटाइम ॲक्टिव्हिटी फ्रॉम द अर्लिएस्ट टाइम्स* (१९१२), *फंडॅमेंटल युनिटी ऑफ इंडिया* (१९१४), *नॅशनॅलिझम इन हिंदू कल्चर* (१९२१), *हर्ष* (१९२६), *अशोक* (१९२८), *नोट्स ऑन अर्ली इंडियन आर्ट* (१९३९), *ए न्यू ॲप्रोच टू कम्यूनल प्रॉब्लेम* (१९४३), *चंद्रगुप्त मौर्य* (१९४३), *मेन अँड थॉट ऑफ एन्शंट इंडिया*, *एन्शंट इंडियन एज्यूकेशन* (१९४७).

ह्या सर्व ग्रंथांतून त्यांच्या सखोल व्यासंगाचा प्रत्यय येतो. राधाकुमुद हे केवळ विद्वान नव्हते. सामाजिक-राजकीय क्षेत्रांतही ते सक्रीयपणे वावरले. १९३७ मध्ये बंगालच्या कायदेमंडळाचे (लेजिस्लेटिव्ह कौन्सिल) ते सदस्य म्हणून निवडले गेले. ह्याच कायदेमंडळात विरोधी पक्षनेते म्हणूनही त्यांनी काही काळ काम केले. बंगालच्या 'लँड रेव्हिन्यू कमिशन'चे ते सदस्य होते. १९५२ मध्ये ते राज्यसभेचे सदस्य म्हणून नियुक्त केले गेले. ह्याच साली ग्वाल्हेर येथे भरलेल्या 'इंडियन हिस्टरी काँग्रेस'चे ते अध्यक्ष होते. बडोदे सरकारतर्फे त्यांना 'इतिहासशिरोमणी' ही पदवी आणि सात हजार रुपयांचे पारितोषिक देण्यात आले होते. कलकत्ता येथे ते निधन पावले.

कुलकर्णी, अ. र.

मुकुंदराज : (चौदाव्या शतकाचा पूर्वार्ध). *विवेकसिंधू*चा कर्ता मुकुंदराज हा मराठी वाङ्मयाच्या इतिहासातील एक वादविषय आहे. त्याचा काळ आणि स्थळ दोन्ही वादग्रस्त आहेत. त्याने आपला *विवेकसिंधू* हा ग्रंथ ११८८ मध्ये रचिला असे समजून आजपर्यंत बहुतेक सर्वांनी त्याला मराठीचा आद्य ग्रंथकार ठरविला आहे. परंतु त्याच्या ग्रंथातील कालोल्लेख (शके अकरा दाहोत्तरु। साधारण संवत्सरु। राजा शार्ङ्गधरु। राज्य करी ॥ वि. १८·१४२) चुकीचा व म्हणून संशयास्पद आहे. चुकीचा अशासाठी, की त्यात शक-संवत्सरांचा मेळ बसत नाही. शिवाय *विवेकसिंधू*च्या आपण पाहिलेल्या एकूण ९२ हस्तलिखित प्रतींपैकी केवळ दोन प्रतींत वरील कालोल्लेखाची ओवी आढळली, असे त्याचे संपादक कृ. पां. कुलकर्णी सांगतात. त्यामुळे या ओळीचे संशयित्व दृढावते. त्यातून या काळाशी तत्कालीन राजवटीचा मेळ बसला असता, तर तो मान्य करण्यास थोडा तरी आधार होता; परंतु वरील ओवीतील शार्ङ्गधर राजाचा पत्ता अजून तरी लागलेला नाही. तसेच ज्या जैतपाळ राजाने मुकुंदराजाकडून *विवेकसिंधू*च्या 'ग्रंथरचनेचा रोळु करविला' (वि. ७·१५५) त्याचीही निश्चित माहिती नाही. अशा परिस्थितीत वरील कालनिदर्शक ओळी प्रक्षिप्त समजून पुढे जाणे योग्य होईल, कारण ती ओवी प्रमाण मानल्यास अनेक प्रश्न निर्माण होतात व त्यांची उत्तरे मिळत नाहीत.

मग मुकुंदराजाचा काळ कोणता, या प्रश्नाचे उत्तर त्याने उल्लेखिलेल्या जैतपाळाच्या काळावर अवलंबून आहे. हा जैतपाळ कोण याविषयी अभ्यासकांत मतैक्य नाही. सर्वच अंदाज आहेत. त्यापेक्षा खेडला (जि. बैतूल, मध्य प्रदेश) येथील एक शिलालेख या जैतपाळावर अधिक प्रकाश टाकतो. हा लेख जैतपाळाच्या वेळचा म्हणजे शके १२८५ (इ. स. १३६३) मधील असून त्यात दिलेली त्याची वंशपरंपरा *विवेकसिंधू*तील परंपरेशी जुळते. याला पूरक असा पुरावा महानुभावांच्या ग्रंथांतून मिळतो. त्यातील मेघचंद्रकृत *यक्षदेव-वृद्धान्वय* नावाच्या ग्रंथात (सतरावे शतक) या जैतपाळाची वंशपरंपरा व मुकुंदराजाची गुरुपरंपरा सांगितली आहे. त्यावरून मुकुंदराजाने स्वतः उल्लेखिलेले आपले परात्परगुरू हरिनाथ म्हणजे महानुभाव पंथाचे संस्थापक चक्रधरस्वामी होत हे स्पष्ट होते. या हरिनाथांनी आपला पहिला शिष्य राघव (म्हणजे *लीळाचरित्रा*तील रामदेव किंवा दादोस) याला वेदान्त व दुसरा शिष्य नागेंद्र (म्हणजे नागदेवाचार्य) याला सिद्धान्त सांगितला. मुकुंदराज हा त्या राघवाचा शिष्य म्हणजे हरिनाथांचा (अर्थात चक्रधरांचा) प्रशिष्य. या परंपरेनुसारही मुकुंदराज उत्तरकालीनच ठरतो. त्याने *विवेकसिंधू*ची रचना वृद्धावस्थेत ('मज श्वासोन्मेषाचाहि श्रमु–' वि. ७·१५४) केली हे खरे असेल, तर त्याचा काळ खेडला लेख व जैतपाळ यांच्या काळाशी म्हणजे शके १२८५ शी जुळता ठरतो. याचा अर्थ, मुकुंदराज मराठीचा आद्य कवी नसून तो ज्ञानेश्वरांनंतर सु. पन्नास वर्षांनी होऊन गेला. त्याचे उत्तरकालीनत्व त्याच्या भाषेवरूनही कसे दिसते ते ह. ना. नेने ह्यांच्यासारख्या संशोधकांनी दाखविले आहे.

मुकुंदराजाच्या काळाप्रमाणे त्याच्या स्थळाचा प्रश्नही विवाद्य आहे. 'वैन्यगंगेचिया तीरी। मनोहर अंबानगरी' हा *विवेकसिंधू*तील उल्लेख संदिग्ध स्वरूपाचा असल्याने मुकुंदराज अंबेजोगाईचा की अंभोऱ्याचा असा प्रश्न पडतो. पुरावे दोन्ही बाजूंनी दिले जातात; पण वर उल्लेखिलेल्या खेडला शिलालेखामुळे अंभोरा पक्षास बळकटी येते. मुकुंदराजाचा या दोन्ही गावांशी संबंध आला असणे शक्य आहे.

मुकुंदराजाचे मुख्य ग्रंथ दोन : *विवेकसिंधू* आणि *परमामृत*. याशिवाय त्याने *विवेकसिंधू*चे तात्पर्य सांगणारा *महाभाष्यम्* हा संस्कृत ग्रंथही लिहिला असावा. *सूळस्तंभ* आणि *पवनविजय* हे ग्रंथही त्याच्या नावावर मोडतात. *विवेकसिंधू*ची एकूण अठरा प्रकरणे असून त्यातील सतरावे प्रकरण भिन्न पाठांत दोनदा आले आहे. पैकी पहिला पाठ शांकरमताशी जुळणारा असून दुसरा महानुभावांच्या द्वैतमताशी जुळणारा व म्हणून कोणीतरी मागाहून घातलेला आहे, असे दिसते. *विवेकसिंधू*ची ओवीसंख्या भिन्नभिन्न प्रतींतून १,६३० ते १,६८४ पर्यंत कमीजास्त आढळते. या ग्रंथात मुकुंदराजाने अद्वैत-सिद्धान्ताचे प्रतिपादन केले असून सर्वत्र शांकरमताचे म्हणजे शंकराचार्यांच्या संन्यासमठाचे वातावरण आहे. आपल्या ग्रंथात वेदशास्त्राचा मथितार्थ असून त्याची 'राहाटी' उपनिषदांची आहे व त्यात शांकरोक्ति मांडली आहे असे तो म्हणतो (वि. १·११; १·२६; ७·१४७). अद्वैतमत मराठीत व्यवस्थितपणे मांडून दाखविणे ही त्याची मुख्य कामगिरी असून हे काम त्याने ज्ञानेश्वरांप्रमाणे रसवृत्तीच्या पद्धतीने नव्हे, तर तर्कपद्धतीने केले आहे. इतकेच नव्हे, तर आपल्या प्रस्तावनेत त्याने अध्यात्मासारखा विषय रसवृत्तीने मांडणे योग्य नाही, तसे केल्यास ते 'वाचेसि नागवणे' होईल असे म्हणून ज्ञानेश्वरांवर प्रच्छन्न टीकाही

केली आहे (वि. १. १७–२३). *विवेकसिंधू*ची रचना *ज्ञानेश्वरी*च्या नंतर झाली याचा हा आणखी एक पुरावा म्हणता येईल. पण रसवृत्ती त्याज्य मानल्याने मुकुंदराजाचा ग्रंथ, त्यातील दृष्टांत देण्याची शैली वगळल्यास नीरस झाला आहे. त्यात तत्त्वचर्चा विपुल असली, तरी काव्य बेताचेच आहे; कारण ग्रंथकर्त्याची मूळ भूमिकाच तत्त्वज्ञाची आहे; कवीची नाही. म्हणून 'मराठी भाषेच्या वेषातला शांकरमठातला सुबोध वेदान्तपाठ म्हणजे *विवेकसिंधू* होय.' ही तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी यांनी केलेली व्याख्या यथार्थ वाटते. मुकुंदराजाचा *परमामृत* हा दुसरा ओवीबद्ध ग्रंथ आकाराने लहान, म्हणजे ३२३ ओव्यांचा असून तो *विवेकसिंधू*चा संक्षेप असल्याप्रमाणे आहे. मुकुंदराजाचा संबंध अप्रत्यक्षपणे का होईना, महानुभाव पंथाशी पोहोचतो हे लक्षात घेण्यासारखे आहे. पण त्या पंथाच्या द्वैती मताचा प्रभाव त्याच्यावर पडलेला नाही. तो पक्का अद्वैती आहे.

संदर्भ : १. कानोले, वि. अं. *मुकुंदराजाची अंबानगरी कोणती?* नांदेड, १९६१. २. कुलकर्णी, कृ. पां. संपा. *श्रीमुकुंदराजकृत श्रीविवेकसिंधु*, पुणे, १९५७. ३. जोशी, म. रा. *मनोहर अंबानगरी*, नागपूर, १९७९. ४. तुळपुळे, शं. गो. संपा. *मराठी वाङ्मयाचा इतिहास, खंड १ ला*, पुणे, १९८४.

तुळपुळे, शं. गो.

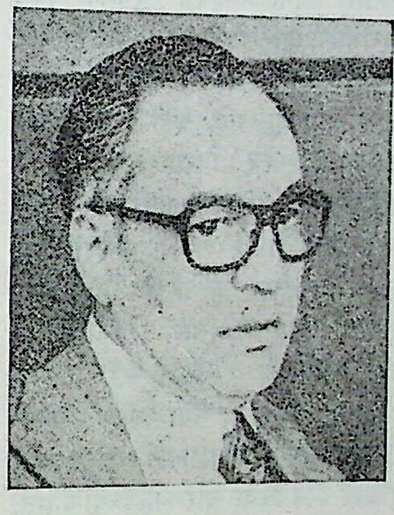
मुकुंदराम चक्रवर्ती : (सोळावे शतक). सोळाव्या शतकाच्या अखेरीस होऊन गेलेले श्रेष्ठ बंगाली कवी. पश्चिम बंगालच्या वर्धमान जिल्ह्यातील दामुन्या ह्या गावी त्यांचा एका ब्राह्मण कुटुंबात जन्म झाला. पिता हृदय मिश्र. पठाण सुभेदाराच्या पिळणुकीमुळे त्यांचे कुटुंब दामुन्यावरून मिदनापूर जिल्ह्यातील आड्डा ब्रह्मभूमी येथील राजा बांकुरा राय याच्या आश्रयास आले. तेथे बांकुरा राय याचा पुत्र रघुनाथ याचे शिक्षक म्हणून मुकुंदराम काम करू लागले. दामुन्यावरून आड्डा ब्रह्मभूमी येथे येत असताना वाटेत त्यांना स्वप्नात चंडी देवतेचे दर्शन होऊन तिचा आशीर्वाद लाभला व चंडीवर काव्य रचण्याचे तिने त्यांना सांगितले, अशी आख्यायिका त्यांनी आपल्या काव्यात दिली आहे. आड्डा येथे असतानाच त्यांनी *चंडीमंगल* हे प्रख्यात काव्य रचले. सदरहू राजाने मुकुंदरामांना 'कविकंकण' हा किताब देऊन त्यांचा गौरव केला. बंगाली साहित्यात 'कविकंकण मुकुंदराम चक्रवर्ती' म्हणून ते प्रख्यात आहेत. *चंडीमंगल* हे त्यांचे काव्य प्राचीन बंगाली साहित्यातील सर्वश्रेष्ठ रचना समजली जाते. प्राचीन बंगाली कवींपैकी मुकुंदराम यांनीच सर्वप्रथम आपल्या काव्यरचनेच्या निमित्ताने स्वतःचा परिचय (चरित्रपर माहिती) करून दिली आहे. त्यांच्या ह्या काव्याचे खरे नाव *अन्नदामंगल* असे होते. त्यांनी आपल्या ह्या काव्याचा 'नौतुनमंगल' अर्थात 'नवे पांचाली काव्य' असा वरचेवर उल्लेख केला आहे. या काव्याचे 'देवखंड' वा 'शिवदेवता खंड', 'आखेटिक खंड' आणि 'वणिकखंड' असे तीन भाग असून त्यातील एकूण ओळींची संख्या पंचवीस हजारावर भरते. ई. बी. कौएल यांनी या काव्याचा बराच भाग इंग्रजी पद्यात रूपांतरितही केला आहे. मुकुंदरामांनी हे काव्य बांकुरा राय याचा पुत्र रघुनाथ राय (कार. १५७३–१६०३) हा गादीवर असताना १५८९ च्या सुमारास लिहून पूर्ण केले, असे अभ्यासक मानतात.

मुकुंदराम संस्कृतचे प्रकांड पंडित होते. त्यांच्या काव्यात त्यांच्या ह्या पांडित्याचा प्रत्यय येतो. पश्चिम बंगालचे तत्कालीन आचारविचार, कर्मकांड, स्त्रियांचे जीवन, अनुष्ठाने, व्रतवैकल्ये, गृहकृत्यांचे रीतिरिवाज इ. अनेक विषयांसंबंधीचे जिवंत व वास्तव चित्रण त्यात आढळते आहे. त्या काळचा बंगाल आणि बंगाली समाजाचे असे संपूर्ण व वास्तव चित्रण आधीच्या बंगाली साहित्यात अन्यत्र आढळत नाही. सतराव्या-अठराव्या शतकातील उल्लेखनीय अशा इतर कवींच्या मंगल-काव्यांवर मुकुंदरामांच्या ह्या काव्याचा कमीअधिक प्रभाव पडलेला दिसून येतो.

चंडीमंगल काव्याचा विषय मुळात पुराणकथात्मक, गूढवादी, अलौकिक असा असून त्याची प्रेरणा धार्मिक आहे. असे असले, तरी त्यात बंगालमधील तत्कालीन सामाजिक, राजकीय, आर्थिक व सांस्कृतिक परिस्थिती व वातावरणाचे वास्तव प्रतिबिंब पडलेले दिसते. तत्कालीन माणूस व समाज यांचे वास्तव भान ह्या काव्यात प्रथमच व्यक्त झाले असून ते मुकुंदरामांचे वैशिष्ट्य आहे. कवीचे अवलोकन सूक्ष्म व मार्मिक असून त्यांनी उभ्या केलेल्या व्यक्तिरेखा अत्यंत ठळक व जिवंत आहेत. ह्या व्यक्तिरेखांना विशिष्टतेबरोबरच वैश्विक परिमाणही प्राप्त झाले आहे. धनपती, मुरारी सिल, कालकेतू, फुल्लर, दुर्बला, खुल्लना, लहना इ. व्यक्तिरेखा या दृष्टीने उल्लेखनीय होत. या काव्यातील विनोदाच्या सूक्ष्म पदरामुळे हे प्रदीर्घ काव्य एकसुरी व कंटाळवाणे न होता रंजक झाले आहे. कवीची भाषा विशुद्ध व शब्दभांडार अत्यंत समृद्ध आहे. हे काव्य मुख्यत्वे गाऊन म्हणण्यासाठी रचले असल्याने त्यातील गेयता व पठणसुलभताही लक्षणीय आहे. सोळाव्या शतकातील सर्वश्रेष्ठ कवी व काव्यग्रंथ म्हणून अनुक्रमे मुकुंदराम व *चंडीमंगल* यांचे बंगाली साहित्यातील स्थान विशेष महत्त्वपूर्ण मानले जाते.

कमतनूरकर, सरोजिनी

मुकेश : (२६ जुलै १९२३ – २८ ऑगस्ट १९७६). पूर्ण नाव मुकेशचंद माथूर. जन्म व शिक्षण दिल्ली येथे. १९३९ साली मॅट्रिक झाल्यानंतर काही दिवस दिल्लीच्या बांधकाम खात्यात नोकरी. योगायोगाने एकदा दिग्दर्शक हरिष यांनी दिल्लीला मुकेशचे गाणे ऐकले व त्या देखण्या व गाणाऱ्या तरुणाला त्यांनी लगेच मुंबईला बोलावून घेतले. मुकेशला पहिली भूमिका मिळाली ती *निर्दोष* (१९४१) या बोलपटात. *दुखसुख* (१९४२) आणि *आदाब अर्ज* (१९४३)



चित्रपट पार्श्वगायक मुकेश

या चित्रपटातही मुकेशने भूमिका केल्या. पुढे १९५१ साली *मल्हार*, १९५३ साली *माशुका* आणि १९५६ साली *अनुराग* हे तीन चित्रपट मुकेशने स्वतः निर्माण करून चित्रपटसृष्टीत पाय रोवण्याचा प्रयत्न केला; परंतु नट म्हणून मुकेशचा पडद्यावर प्रभाव कधीच पडला नाही. दरम्यान मुकेशने आपला 'उसना आवाज' *मूर्ती* (१९४५) या चित्रपटाला प्रथमच दिला असला, तरी पार्श्वगायक म्हणून तो *पहिली नजर* (१९४५) या चित्रपटामुळे प्रकाशझोतात आला. अनिल विश्वास यांनी स्वरबद्ध केलेले 'दिल जलता है तो जलने दो' हे त्यातील सैगल-शैलीचे गाणे प्रेक्षकांना विशेष आवडले. तेव्हापासून मुकेश चित्रपटसृष्टीत वावरला तो मुख्यतः पार्श्वगायक म्हणूनच. राजकपूर आणि मुकेश यांची दोस्तीही तेव्हापासूनच जडली. राज आणि मुकेश हे दोघेही त्यावेळी पंडित जगन्नाथ प्रसाद यांच्याकडे गाणे शिकायला जात असत. मुकेशने आपला 'उसना आवाज' मोतीलाल, दिलीपकुमार, करण दिवाण, भारतभूषण, देव आनंद, जयराज अशा कितीतरी ख्यातनाम अभिनेत्यांना दिला आहे; तथापि मुकेश म्हटले की प्रेक्षकांच्या

मनात प्रतिमा उभी राहते ती राजकपूरची. राजकपूरच्या *नीलकमल* (१९४७) या अगदी पहिल्या चित्रपटापासून आणि आर्. के. स्टुडिओमधील राजकपूरच्या बव्हंशी चित्रपटांमध्ये राजला 'उसना आवाज' दिला आहे तो मुकेशनेच. अनिल विश्वास, नौशाद, एस्. डी. बर्मन, रोशन, गुलाम हैदर, खैयाम, लक्ष्मीकांत-प्यारेलाल अशा अनेक जुन्या-नव्या संगीतकारांसाठी मुकेश गायला असला, तरी त्याला पहिल्या प्रतीचा पार्श्वगायक बनविण्यात शंकर-जयकिशन यांचा वाटा निर्विवाद मोठा आहे. *आवारा* (१९५१), *अनाडी* (१९५९) आणि *पहेचान* (१९७०) या चित्रपटांतील पार्श्वगायनाबद्दल मुकेशला 'फिल्मफेअर' पारितोषिके मिळाली होती. त्यांतील सर्व गाणी शंकर-जयकिशन यांनी स्वरबद्ध केली होती. हिंदीखेरीज मराठी, गुजराती, पंजाबी, बंगाली वगैरे भाषांतील गाणीही मुकेशने म्हटली आहेत. आपल्या ३० वर्षांच्या कारकिर्दीत मुकेशने ५०० पेक्षा अधिक बोलपटांत ७,००० च्यावर गीते गायली आहेत. मुकेशच्या आवाजात संत तुलसीदासकृत *रामचरितमानस*च्या ८ एल. पी. ध्वनिमुद्रिकाही निघाल्या आहेत. *रजनीगंधा* (१९७४) या चित्रपटातील पार्श्वगायनाबद्दल मुकेशला राष्ट्रीय पारितोषिक मिळाले होते. भावनेत भिजलेली करुणरसप्रधान गीते सरळ, सुबोध स्वरात म्हणणे हे मुकेशच्या गाण्याचे वैशिष्ट्य आहे. असा हा लोकप्रिय पार्श्वगायक ⇨ *लता मंगेशकर* यांच्याबरोबर गायनाच्या कार्यक्रमासाठी अमेरिकेत गेला असता हृदयविकाराने डिट्रॉइट येथे एकाएकी निधन पावला.

धारप, भा. वि.

मुक्तक : एकश्लोकी स्वतंत्र रचना म्हणजे मुक्तक. दंडी, विश्वनाथ ह्या साहित्यशास्त्रकारांनी तसेच *अग्निपुराण* ह्या ग्रंथात मुक्तक ही संज्ञा योजण्यात आली आहे, तर भामह, वामन, हेमचंद्र यांनी 'अनिबद्ध काव्य' ही संज्ञा वापरली आहे. दंडी मुक्तकादींना 'सर्गबन्धांशरूप' मानतो (*काव्यादर्श* १·१३). भामहाला ही रचना 'वक्रस्वभावोक्तियुक्त' कविप्रतिभेने स्फुरलेली, विदग्ध वाणीने प्रकटलेली अशी अभिप्रेत आहे (*काव्यालङ्कार* १·३०). *अग्निपुराणा*तील व्याख्येप्रमाणे (३३७–३६) मुक्तक 'चमत्कारक्षम' आहे. या कल्पनांचा आशय असा, की मुक्तक एकश्लोकी असले, तरी काव्यत्वात उणे नसते.

दीर्घ काव्यातील विस्तार, घटनासंगती किंवा कथाप्राधान्य मुक्तकामध्ये अभिप्रेत नाही. एखादी काव्यकल्पना, मनोभाव किंवा चमकदार विचार मुक्तकात येतो आणि तोही दोन किंवा चार ओळींच्या पद्यात. मुक्तक एकश्लोकी खरे; पण ते अपुरे नसते. अत्यंत मर्यादित स्वरूपातही मुक्तकातील विचार किंवा भाव स्वयंपूर्ण असतो. अनेक आकृती आणि रंग वापरून भरगच्च रंगविलेला चित्रफलक आणि कुंचल्याच्या चार-दोन कुशल फटकाऱ्यांनी सजीव केलेली रेखाकृती, या दोहोंत जो फरक आहे तोच महाकाव्य आणि मुक्तक यांत आहे. मुक्तक लघुचित्रासारखे (मिनिॲचर पेंटिंग) आहे. विचार किंवा भावप्रतिमा येथे मोजक्या शब्दांत आणि ओळींत प्रकट झालेली असते.

ब्राह्मणग्रंथातील गाथा, प्राकृत वाङ्मयातील वज्जा (व्रज्या) परंपरेने चालत आलेली सूक्ती-सुभाषिते इ. मुक्तकरचनेची प्राचीन उदाहरणे होत. महाकाव्यांत आणि नाटकांतही अशा स्वयंपूर्ण श्लोकांचा आढळ होतोच. मुक्तकांची रचना स्वतंत्रपणे होणे काव्यप्रपंचात स्वाभाविक आहे. अशा रचनेचे शतकरूप किंवा स्तोत्ररूप संग्रह हे मुक्तकांचे ग्रांथिक रूप.

सुरेख्या मुक्तकाचे एक भावपूर्ण उदाहरण म्हणजे रात्री कमलकोषात अडकलेल्या भ्रमराचे स्वप्न आणि त्याचा दारुण अन्त. *गाहा सत्तसई* आणि *आर्यासप्तशती* यांत ग्रामीण आणि नागर प्रणयभावनेची अनेक स्वयंपूर्ण चित्रे आहेत, तर भर्तृहरीची शतके विचाराने नटलेली आहेत. या रचना दीर्घ असल्या, तरी मुळात एकेक श्लोक स्वयंपूर्ण असल्याने त्या मुक्तकातच मोडतात. कविस्पर्शाने मुक्तकाला केवढी काव्यात्मता येऊ शकते ते *अमरूशतका*वरून दिसते. आनंदवर्धनाने निर्वाळा दिला आहे, की अमरूच्या मुक्तकाला प्रबन्धाची योग्यता आहे.

भट, गो. के.

मुक्तच्छंद : (फ्री व्हर्स). आधुनिक काव्यरचनेचा प्रकार. फ्रेंच काव्यक्षेत्रात १८८० च्या दशकात 'व्हर्स लिब्रे' अशी एक चळवळ उदयास आली. ग्यूस्ताव्ह कान, लाफॉर्ग, रँबो हे प्रतीकवादी कवी या चळवळीचे प्रमुख आधारस्तंभ मानले जातात. कवितेला पारंपरिक छंदोरचनेच्या बंधनातून मुक्त करून बोलभाषेच्या स्वाभाविक लयीला कवितेत प्राधान्य देण्याचा प्रयत्न या चळवळीतील कवींनी केला. या चळवळीने प्रभावित झालेल्या टी. एस्. एलियट, एझरा पाउंड, टी. ई. ह्यूम, एफ्. एस्. फ्लिंट, रिचर्ड ऑल्डिंग्टन इ. कवींनी इंग्रजी काव्यात 'फ्री व्हर्स' ची कल्पना विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी रूढ केली. एमी लोएल, कार्ल सँडबर्ग, विल्यम कार्लोस विल्यम्स, इ. इ. कमिंग्ज, स्टीव्हन स्पेंडर, वॉलिस स्टीव्हन्स इ. कवींनी आपापल्या काव्यप्रकृतीनुसार मुक्तच्छंद-रचनांचे विविध प्रयोग केले. इंग्रजीखेरीज अन्य यूरोपीय भाषांतही मुक्तच्छंदात्मक काव्य विविध व विपुल प्रमाणात निर्माण झाले आहे. जॉर्ज एल्. बोर्जेस (अर्जेंटिना); सँ-जॉन पॅर्स (फ्रान्स); बेर्टोल्ट ब्रेक्ट (जर्मनी); जूझेप्पे उंगारेत्ती (इटली); फेदेरिको गार्सीआ लॉर्का (स्पेन); व्हल्यीम्यीर मायकोव्हस्की (रशिया) इ. कवींचा या संदर्भात उल्लेख करता येईल.

मुक्तच्छंदाची चळवळ आधुनिक काळात उदयास आली. अशाच प्रकारची बंधमुक्त व निर्भरशील काव्यनिर्मिती स्वच्छंदतावादी कवींनीही केली आहे. उदा., कोलरिजचे 'खिस्ताबेल' हे काव्य (१८१६). अमेरिकन काव्यात इमर्सननेही असे प्रयोग केले. वॉल्ट व्हिटमनचे 'लीव्हज ऑफ द ग्रास' (१८५५) हे काव्य ध्वन्यानुसारी आरोहावरोहात्मक आंदोलनांचा वापर करून लिहिले आहे.

मुक्तच्छंद हा काव्यनिर्मितीच्या आंतरिक गरजेतून निर्माण झालेला एक नवा छंद म्हणता येईल. पूर्वीची छंदोबद्ध कविता गेय व श्रवणीय होती; तर मुक्तच्छंद हा डोळ्यांना व मनाला आवाहन करणारा ध्वन्यानुसारी व उच्चारानुसारी रचनाप्रकार आहे. मुक्तच्छंद विशिष्ट धाटणीने वाचल्यास त्यातील लय-तालाचा प्रत्यय येतो. अनियमित पण गतिमान व सतत परिवर्तनशील अशी तालबद्धता (ऱ्हिदम), तोल (बॅलन्स), शब्दरचनेतील ध्वन्यानुसारी आरोहावरोह व आंदोलने (केडेन्स) व लय (टेंपो) ही मुक्तच्छंदात्मक पद्यरचनेची मूलतत्त्वे साधारणपणे मानली जातात. वृत्तबद्ध काव्यात कवीच्या अभिव्यक्तीवर अपरिहार्यपणे काही मर्यादा येतात; मुक्तच्छंदामध्ये कवीला अभिव्यक्तीचे स्वातंत्र्य लाभते, असेही म्हणता येईल. मुक्तच्छंदाची बंडखोरी तालाविरुद्ध नसून, तालावर वृत्तबद्धतेत जे जाचक निर्बंध लादले जातात, त्यांविरुद्ध आहे. अक्षरांची आणि चरणांची संख्या, तालाची विशिष्ट आवर्तने, अन्त्य यमकादी संकेत यांसारख्या सांकेतिक व सार्वबंद निर्बंधांतून मुक्त झालेला छंद तो मुक्तच्छंद, असे म्हणता येईल. मुक्तच्छंद हा सयमक व निर्यमक असा दोन्ही प्रकारचा असू शकतो. मात्र ते यमक स्वाभाविकपणे नादसाम्याच्या अंतर्गत प्रचितीने आले पाहिजे; कृत्रिमपणे जुळवलेले नसावे.

आधुनिक मराठी काव्यक्षेत्रात ⇨ *निर्यमक कविते*च्या रचनेचे काही प्रयत्न प्रथम झाले; परंतु १९३० नंतर झालेले मुक्तच्छंदात्मक रचनेचे प्रयोग, ही मराठी काव्यक्षेत्रातील महत्त्वाची क्रांतिकारक घटना होय. या प्रयोगांचे स्फूर्तिस्थान इंग्रजीतील 'फ्री व्हर्स' हेच असले, तरी त्याच्या जोडीला मिल्टनने प्रसृत केलेली 'ब्लँक व्हर्स' व त्याच धर्तीवर

बंगालीत मायकेल मधुसूदन दत्त यांनी निर्माण केलेल्या 'अमित्राक्षर' यांचाही मराठीतील मुक्तच्छंदात्मक प्रयोगावर फार मोठा परिणाम झालेला आढळतो. वि. दा. सावरकरांनी स्वतंत्रपणे निर्माण केलेले 'वैनायक' वृत्त हे अशा प्रयत्नांचे एक आद्य उदाहरण म्हणता येईल. ते धावत्या प्रवाही रचनेला बरेचसे अनुकूल आहे. पाश्चात्त्य मुक्तपद्य साधारणत, आरोहावरोही लयतत्त्वावर आधारलेले आहे. मराठीत येताना मुक्तपद्याने मराठीला सहज अशा विलंबित छांदस उच्चारणाची ढब स्वीकारली. पु. शि. रेगे यांनी 'सहज काव्य' या नावाचा मात्रिक आवर्तनाची छटा असलेला, 'म्हणणी'योग्य छंद वापरात आणला. पण पुढे त्यांनी छांदस मुक्तच्छंदच स्वीकारला. हा मुक्तच्छंद मुख्यत्वे कवी अनिल आणि वा. ना. देशपांडे यांनी प्रचलित केला. त्याची मांडणी भृंगावर्तनी षण्मात्रक असते. क्वचित षडक्षरी-पंचाक्षरी तुकडेही एकत्र आलेले असतात. अनिलांच्या *प्रेम आणि जीवन* (१९३५), *भग्नमूर्ति* (१९४०), *निर्वासित चिनी मुलास* (१९४३), *पेर्तेव्हा* (१९४०) या काव्यरचनांमध्ये हा मुक्तच्छंद समर्थपणे वापरला आहे. रेगे यांचे *हिमसेक*, ना. ग. जोशींचे *विश्वमानव* इ. काव्यांचाही या संदर्भात आवर्जून उल्लेख करावा लागेल. वा. ना. देशपांडे यांनीही मुक्तछंदाचा विशेष प्रचार केला. गद्यपद्याच्या सीमेवर येईल अशी मुक्तशैली आणि कसलीही चाल न लावता, केवळ विरामचिन्हांच्या आधारे सरळ गद्यसदृश वाचता येईल अशी मुक्त ओवी हे रचनाप्रकार त्यांनी आणले. याबरोबरच गद्यगीतासारखे प्रयोगही होत राहिले. त्याचे स्फूर्तिस्थान रवींद्रनाथ टागोरांनी बंगाली गीतरचनांचे इंग्रजीत भाषांतर करताना जे तालबद्ध मुक्त गद्य वापरले, त्यात होते. उदा., कांती बुधे यांचा *हिमशिखरे* हा गद्यगीतसंग्रह. कुसुमाग्रजांच्या *समीधा* संग्रहातील काही काव्यरचना, ना. ग. जोशींच्या *विश्वमानव*तील काही खंड हे या धर्तीचे आहेत.

मराठी नवकाव्याच्या प्रभावकाळात, स्थूलमानाने १९४५ नंतरच्या कालखंडात मुक्तच्छंद–रचनेचा एक नवा टप्पा दिसून येतो. या कालखंडातील कवींनी छंदाचा स्वतंत्र वा अलगपणे विचार न करता काव्याच्या एकंदर रूपाचाच व्यापक तत्त्वातून शोध घेण्यास प्रारंभ केला. त्यामुळे मुक्तच्छंदाची विविध रूपे या काळात प्रकट झालेली दिसून येतात. वृत्त-जाती-छंदाचे काही तयार साचे काव्याला उपयोगी पडू शकतात, यावर या कवींचा विश्वास नव्हता. आशयातील अंतर्गत लयीला त्यांनी प्राधान्य दिले. जुन्या पादाकुलकी मात्रावर्तनी रचनेचा प्रयोग मर्ढेकरांच्या काव्यात दिसतो. छांदस मात्रावर्तनी मुक्त पद्यरचनेपासून ते सूक्ष्म आघात-आंदोलनांतून व्यक्त होणाऱ्या लयीपर्यंत मुक्त रचनेचे नानाविध प्रयोग या कालखंडात झाले. पु. शि. रेगे यांची कविता आघात-आंदोलनांतील सूक्ष्म भावार्थ-छटा व्यक्त करते. बोलीतील आणि वक्तृत्वशैलीतील सहज लयीची विविध रूपे प्रकट करणारे विंदा करंदीकरांचे प्रयोग महत्त्वपूर्ण आहेत. र. कृ. जोशींच्या कवितेतून दृश्य ध्वनिगुणांचा प्रभावी वापर केलेला दिसून येतो. आजच्या पद्यरचनेत याप्रमाणे सांगीतिक, श्रवणसुभग अशा केवळ श्राव्य लयीऐवजी आघात-आंदोलनात्मक रचनेवर भर देण्याची प्रवृत्ती दिसून येत असली, तरी ही रचनातत्त्वे परमार्थाने लयतत्त्वाशीच निगडित आहेत.

संदर्भ : 1. Fraser, G. S. *Metre, Rhyme and Free Verse*, London, 1970.

२. अनिल, *भग्नमूर्ति : परिशिष्टे*, पुणे, १९६५. ३. जोशी, ना. ग. *मराठी छंदोरचनेचा विकास*, मुंबई, १९६४. ४. तेंडुलकर, रमेश, "छंदोमुक्ती' : *अनुष्टुभ्*, सप्टेंबर-ऑक्टोबर, १९८४, धुळे.

वि. का.

मुक्त विद्यापीठ

मुक्त विद्यापीठ : आधुनिक काळातील एक वैशिष्ट्यपूर्ण विद्यापीठ. अशा प्रकारचे विद्यापीठ प्रारंभी बाराव्या शतकात इटलीतील बोलोन्या येथे विद्यार्थ्यांनी स्थापन केले होते. त्यातील शिक्षक विद्यार्थ्यांनीच नेमले होते आणि शिक्षकांच्या वागणुकीचे आदर्शही विद्यार्थ्यांनीच घालून दिलेले होते. शिक्षक वर्गात उशिरा आले किंवा त्यांनी ठरविलेले तास वेळेवर घेतले नाहीत, तर विद्यार्थीच त्यांना शिक्षा करीत.

शिक्षणतज्ञांच्या मताप्रमाणे १९६४ मध्ये अमेरिकेतील बर्कली येथे विद्यार्थ्यांच्या ज्या दंगली झाल्या, त्यांमध्ये अलीकडील मुक्त विद्यापीठांचा उगम आहे. आपण विद्यापीठातून बाहेर पडावे आणि आपले स्वतःचे असे एक 'मुक्त विद्यापीठ' स्थापन करावे, असे बर्कली विद्यापीठातील विद्यार्थ्यांना वाटले. सुरुवातीच्या काळात बर्कली येथील विद्यार्थ्यांनी आपल्या जाहीरनाम्यात असे म्हटले होते, की आपल्या समाजाच्या प्रश्नांशी निगडित असलेल्या परंतु विद्यापीठाच्या अभ्यासक्रमात समावेश नसलेल्या गोष्टी व प्रश्न यांसंबंधी चर्चा करणे, त्यांचा अभ्यास करणे आणि त्या व्यवहारात आणणे, हेच मुक्त विद्यापीठाचे प्रमुख ध्येय होय. जेथे संवाद आहे, खुली चर्चा आहे, भावनांची उत्कटता आहे, निःपक्षपाती वातावरण आहे; स्वागत, सभा, चळवळी, संमेलने, प्रेम यांचे जीवन आहे, ते विद्यापीठ म्हणजे मुक्त विद्यापीठ होय. मुक्त विद्यापीठाच्या चळवळीने तरुण मनाला सर्जनशील मार्गाकडे वळविले. १९६० ते १९७० या काळात अमेरिकेमध्ये बरीच मुक्त विद्यापीठे उदयास आली. २३ जुलै १९६९ रोजी ब्रिटनमधील मुक्त विद्यापीठाचे पहिले कुलगुरू लॉर्ड क्राउथर यांनी आपल्या भाषणात असे म्हटले होते की, मुक्त विद्यापीठ हे सर्वार्थाने मुक्त असते. त्यामध्ये अभ्यासक्रम, परीक्षा, नियम, तास, शिक्षक-विद्यार्थी सभा, सत्र–कालावधी या सर्वांवर कोणतेही बंधन नसते. मुक्त विद्यापीठाचे स्वरूप बदलते व अशाश्वत आहे, असे काही शिक्षणतज्ञांना वाटते. तथापि पारंपरिक विद्यापीठांचे तरी यापेक्षा वेगळे असे काय आहे ? जसजसा काळ जातो, तसतशी यांचीही अवनती होत जाते, असे इतरांचे मत आहे. समाजधारणेला पर्याय देण्याची मुक्त विद्यापीठाची कल्पना महत्त्वाकांक्षी आहे, असे काही शिक्षणतज्ञांना वाटते.

पारंपरिक विद्यापीठांतील विद्यार्थ्यांची संख्या अतिशय वाढल्याने पाश्चात्त्य देशांत तसेच भारतातही महाविद्यालयीन शिक्षण विस्कळित झाले. संख्या व गुण यांच्या व्यस्त प्रमाणामुळे ह्या शिक्षणपद्धतीच्या मर्यादाही स्पष्ट झाल्या. पदवी मिळविणे एवढेच बहुसंख्य विद्यार्थ्यांच्या बाबतीत या शिक्षणाचे उद्दिष्ट ठरले. शिक्षण का, कसे व कोणासाठी असे जे अनेक प्रश्न विचारले जातात; त्या प्रश्नांचे उत्तर शोधण्याचा सर्वच ठिकाणी प्रयत्न चालू असतो व रूढ शिक्षणपद्धतीला पर्यायही शोधले जातात. ⇨ *पत्रद्वारा शिक्षण*, ⇨ *बहिःशाल शिक्षण*, ⇨ *निरंतर शिक्षण*, अनौपचारिक शिक्षण अशा विविध पर्यायांप्रमाणेच मुक्त विद्यापीठ या नव्या प्रायोगिक पर्यायाची सुरुवात झाली. मुक्त विद्यापीठामध्ये नियमित वर्ग भरविले जात नाहीत; अथवा ठराविक काळात शिक्षणक्रम संपविणारी एखादी विद्याशाखाही नसते; परंतु सर्वसाधारण विद्यापीठांतील पदवी परीक्षेपर्यंतचा पूर्ण अभ्यासक्रम शिकविला जातो. व्यक्ती हीच आपल्या जीवनाची उत्तम शिल्पकार असू शकते, ही या विद्यापीठामागची मूळ भूमिका आहे. गृहिणी, मध्यमवर्गीय कर्मचारी, टॅक्सी ड्रायव्हर, पोलीस अशा विविध प्रकारच्या व्यवसायांत किंवा सार्वजनिक स्वरूपाच्या नोकरीत स्थिरावलेल्या व्यक्ती मुक्त विद्यापीठात शिक्षण घेतात. बव्हंशी विद्यार्थ्यांचे व्यवसाय पूर्ण वेळचे असतात; परंतु

पदवीअभावी अनेकांना नोकरीत बढती मिळत नाही. नेहमीचे महाविद्यालयीन शिक्षण घेण्याची संधी यांपैकी फारच थोड्यांना मिळते. म्हणूनच एखाद्या व्यक्तीची पार्श्वभूमी किंवा व्यावसायिक अनुभव केवळ शालेय शिक्षणक्रमाच्या योग्यतेचा असला, तरी त्या व्यक्तीची औपचारिक शैक्षणिक पात्रता विचारात न घेता मुक्त विद्यापीठामध्ये प्रवेश दिला जातो.

अभ्यासक्रमाबाबत शिक्षकांचा किंवा महाविद्यालयाचा सल्ला घेण्याऐवजी काय शिकण्याची इच्छा आहे, हे विद्यार्थी मुक्त विद्यापीठाच्या अधिकाऱ्यांना सांगतो आणि मार्गदर्शकांच्या साहाय्याने पदवी परीक्षेचा मार्ग स्वतःच ठरवितो. शिक्षणाची प्रक्रिया अव्याहत चालू राहावयाची असेल, तर जीवनातील समस्यांना उत्तरे कशी शोधावीत, या शोधामध्ये तज्ञांचे साहाय्य कसे घ्यावे इ. गोष्टी विद्यार्थ्यांनी शिकणे आवश्यक असते. या गोष्टी मुक्त विद्यापीठामध्ये त्यांना शिकता येतात.

भारतातील विद्यापीठांनी मुक्त विद्यापीठाच्या चळवळीपासून खूप बोध घेण्याजोगा आहे; कारण येथील विद्यापीठांतून बराच वेळ वाया जातो व नेहमीच्या कार्यक्रमात कितीतरी अडथळे येतात. आपल्या उच्च शिक्षणात नव्या प्रयोगांचा उदय आणि अवलंब झाला नाही, तर विद्यापीठाची मोडतोड झाल्याशिवाय राहणार नाही. त्यासाठी मुक्त विद्यापीठाच्या संकल्पनेमधील बाबींचा अंतर्भाव सध्याच्या विद्यापीठीय अभ्यासक्रमांत केल्यास मुक्त विद्यापीठाची जरूरी भासणार नाही.

भारतामध्ये १९७० नंतरच्या काळात मुक्त विद्यापीठाची कल्पना रुजली. २६ ऑगस्ट १९८२ रोजी राष्ट्रपती झैलसिंग यांनी आंध्र प्रदेशातील नागार्जुनसागर येथे मुक्त विद्यापीठाचे उद्‌घाटन केले. ज्यांच्यापर्यंत पारंपरिक शिक्षण पोहोचू शकले नाही, ज्यांना साक्षरतेशिवाय अधिक शिक्षण लाभू शकलेले नाही, अशांसाठी मुक्त विद्यापीठ ही एक आवश्यक बाब आहे. भारतातील कोट्यवधी निरक्षरांची संख्या आणि लोकसंख्या यांच्या तुलनेत उच्च शिक्षणाच्या अल्प सोयी लक्षात घेता येथे मुक्त विद्यापीठांची नितांत आवश्यकता आहे. पुण्यामध्ये स्थापन झालेले ज्ञानेश्वर विद्यापीठ (स्था. १९८०) हेही मुक्त विद्यापीठच म्हणावे लागेल.

मुक्त विद्यापीठे ही खरोखरच मुक्त आहेत काय? काही शिक्षणतज्ञांना असे वाटते, की या विद्यापीठांमध्येही विद्यार्थ्यांवर काही बंधने घालावीच लागतात. नाव नोंदविण्याची तारीख, अभ्यासक्रमाचा कालावधी, निकाल जाहीर होण्याची तारीख इ. गोष्टींमुळे या विद्यापीठांवरही बंधने पडतात व खऱ्याखुऱ्या अर्थाने मुक्त विद्यापीठ हे त्यांचे स्वरूप नष्ट होते. १९६० ते १९७० या काळात जेवढी मुक्त विद्यापीठे स्थापन झाली, त्या तुलनेत पुढील दहा वर्षांत मुक्त विद्यापीठे स्थापन झालेली नाहीत. यासंबंधी असे अनुभवास येते, की मुक्त विद्यापीठांच्या स्थापनेमुळे पारंपरिक विद्यापीठांतील विद्यार्थ्यांच्या विचारांची नवी दिशा काय आहे, बंडखोर तरुणांना काय पाहिजे आहे, हे कळण्यास साहाय्य झाले व पारंपरिक विद्यापीठांनी या गोष्टीची वेळीच दखल घेऊन आपल्या अभ्यासक्रमांमध्ये योग्य त्या सुधारणा करण्याचा प्रयत्न केला. एका अर्थाने मुक्त विद्यापीठाचे हे यशच होय.

गोगटे, श्री. व.

मुक्त विद्यापीठ, बर्लिन : जर्मन प्रजासत्ताक संघराज्यातील (फेडरल रिपब्लिक ऑफ जर्मनी) पश्चिम बर्लिनमध्ये असलेले एक विद्यापीठ. स्थापना १९४८. दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळात बर्लिनसकट जर्मनीची पूर्व व पश्चिम अशी फाळणी करण्यात आली. बर्लिनमधील प्रसिद्ध हंबोल्ट विद्यापीठ पूर्व बर्लिनमध्ये राहिले. त्यामुळे पश्चिम बर्लिनमधील या नवीन विद्यापीठाची स्थापना करण्यात आली.

विद्यापीठाचे स्वरूप अध्यापनात्मक व सत्रपद्धतीचे आहे. पशुविकारविज्ञान, विधी, अर्थशास्त्र, तत्त्वज्ञान व समाजशास्त्र, शिक्षणशास्त्र, इतिहास, राज्यशास्त्र, जर्मन भाषा-साहित्य, आधुनिक भाषाशास्त्र, नीतिशास्त्र, न्यायशास्त्र, विद्युत् अभियांत्रिकी, गणित, भौतिकी, रसायनशास्त्र, औषधिविज्ञान, वनस्पतिविज्ञान, भूविज्ञान इ. विषयांच्या अध्ययनाची सोय आहे. ऑक्टोबर ते सप्टेंबर ह्या शैक्षणिक वर्षातील सात महिने हा अध्यापनकाल समजला जातो. मार्च–एप्रिल हिवाळी सुटी असून जुलै–सप्टेंबर उन्हाळी सुटीचा काल असतो.

प. जर्मनीतील इतर विद्यापीठांप्रमाणेच याही विद्यापीठांत विद्यार्थ्यांना अध्ययनविषय निवडण्याचे स्वातंत्र्य आहे, म्हणजे ठराविक अभ्यासक्रम नसतो. प्रत्येक सत्राच्या प्रारंभी जे विविध विषय किंवा अभ्यासाची क्षेत्रे अध्यापकांनी आपल्या व्याख्यानांसाठी आणि परिसंवादासाठी योजलेले असतात, त्यांची यादी प्रसिद्ध करण्यात येते. त्या यादीतील व्याख्यानांना किंवा परिसंवादांना उपस्थित राहावयाचे, हे विद्यार्थी ठरवितात आणि त्यानुसार आपले वेळापत्रक तयार करतात. अशा प्रकारच्या आठ सत्रांनंतर विद्यार्थ्याला परीक्षेसाठी अर्ज करता येतो. परीक्षा-पात्रता ही विद्यार्थ्याने आठ सत्रांत मिळवलेल्या प्रमाणपत्रांच्या विशिष्ट संख्येवर अवलंबून असते. पदविकापूर्व, पदवी आणि पदव्युत्तर अशा तीन प्रकारच्या परीक्षा असतात. या सर्व परीक्षांसाठी विद्यार्थ्याला प्रबंध लिहावा लागतो.

वैद्यक शाखेतील विद्यार्थ्यांसाठी तीन वर्षांच्या अभ्यासक्रमानंतर एक परीक्षा द्यावी लागते व नंतरच पुढील चार सत्रांच्या शिक्षणक्रमास प्रवेश दिला जातो. दहा सत्रांच्या अध्ययनानंतर विद्यार्थी वैद्यकीय परीक्षा उत्तीर्ण होऊ शकतो. पहिल्या परीक्षेत तीनदा अपयश आल्यास संबंधित विद्यार्थ्याचे नाव हजेरीपटावरून काढून टाकण्यात येते.

वैद्यकीय शाखेस १९६८ साली एक स्वतंत्र संस्था संलग्न करण्यात आली. तीत वैद्यकीय उपचारांबरोबरच वैद्यकीय अध्ययन, अध्यापन आणि संशोधन यांचीही सोय आहे.

विद्यापीठ विद्यार्थ्यांना मोफत शिक्षण देते. याशिवाय होतकरू विद्यार्थ्यांना विद्यापीठातर्फे शिष्यवृत्त्याही देण्यात येतात. विद्यापीठात २४० प्राध्यापक व ३०,००० विद्यार्थी होते (१९८३-८४). विद्यापीठ व संलग्न महाविद्यालये यांचे संयुक्त ग्रंथालय असून तेथील ग्रंथसंख्या ८,३५,००० होती.

शर्मा, के. एम्. (इं.); मिसार, म. व्यं. (म.)

मुक्ताबाई : (१२७७ किंवा १२७९–१२९७). ज्ञानेश्वरांची धाकटी बहीण आणि मराठी संत कवयित्री. ज्ञानदेवादि चारी भावंडांच्या जन्मकाळासंबंधी मतैक्य नाही. मुक्ताबाईचा जन्म एका मतानुसार १२७७, तर दुसऱ्या मतानुसार १२७९ ठरतो. पहिल्या मतानुसार तिला एकूण वीस वर्षांचे आयुष्य लाभले होते व दुसऱ्या मतानुसार मृत्युकाळी ती अठरा वर्षांची होती. या चारी भावंडांच्या जन्मस्थळाविषयीही मतैक्य नाही. कोणी ते आपेगाव मानतात, तर कोणी आळंदी मानतात. सबळ पुरावा असा कोणत्याच बाजूस नाही. या चारी भावंडांचे चरित्र साधारणपणे सारखेच असल्यामुळे मुक्ताबाईच्या चरित्रातील विशेष गोष्टी तेवढ्या सांगणे योग्य होईल. पैकी एक म्हणजे तिचा चांगदेवाशी आलेला संबंध. ज्ञानदेवांच्या भेटीस जाण्यापूर्वी त्यांना कोरे पत्र पाठविणाऱ्या चांगदेवाला अनुलक्षूनच तिने चांगदेव इतकी वर्षे जगून कोरा तो कोराच, असे म्हटले होते; पण तोच चांगदेव पुढे तिचा शिष्य झाला व दोघांतील हा गुरु-शिष्यसंबंध दोघांनीही आपापल्या अभंगांतून व्यक्त केला आहे. पण त्यामुळे एक अडचण निर्माण झाली आहे. ती म्हणजे चांगदेवाच्या कवितेत त्याच्या स्वतःच्या आणि मुक्ताबाईच्या रचनेची झालेली गुंतागुंत. उदा., "गुणातीत डहाळी पाळणा लाविला। तेथे सुत पहुडला मुक्ताईचा" हे प्रसिद्ध पाळणागीत कोणाचे–मुक्ताईचे की चांगदेवाचे ! अशा प्रकारचे प्रश्न चांगदेवाची गाथा पाहताना अनेक ठिकाणी

निर्माण होतात. मुक्ताईच्या चरित्रातील दुसरी विशेष गोष्ट म्हणजे तिने ज्ञानदेवांच्या भेटीस आलेल्या अहंमन्य नामदेवांचे उघडे केलेले अज्ञान. तिने त्या प्रसंगी जाणवलेले प्रभावी व्यक्तिमत्त्व पाहूनच नामदेवांनी तिच्याविषयी 'लहानशी मुक्ताबाई जैसी सणकांडी। केले देखोधडी महान संत॥' असे उद्‌गार काढले. पुढे नामदेव–चांगदेव ह्या दोघांनी तिचा गौरव केला आहे हे खरे; पण तिच्या स्वतःच्या भावंडांनी तिच्या संबंधात कोठे अवाक्षरही काढलेले नाही. असे का व्हावे? ती निवृत्ति-ज्ञानदेवांच्या जीवनाशी इतकी एकरूप झाली होती, की तिचा वेगळा निर्देश करण्याची आवश्यकताच त्यांना वाटली नाही हे त्याचे कारण असावे. या चार भावंडांत तो वयाने सर्वांत लहान असली, तरी तिने समाधी घेतली ती निवृत्तिनाथांच्या पूर्वी. तिचे समाधिस्थान खानदेशात तापीच्या काठचे मेहुण हे गाव होय असे नामदेवांच्या म्हटल्या जाणाऱ्या काही आत्मचरित्रपर अभंगांवरून मानले जाते. वारकरी पंथ शके १२१९, वैशाख वद्य १२, ही तिची समाधितिथी मानतो.

मुक्ताई निवृत्तिनाथांची अनुग्रहीत असताना चांगदेवासकट सर्व नाथपंथीय ग्रंथकार तिला अनुग्रह गोरखनाथांनी दिला असे का म्हणतात? या प्रश्नाचे उत्तर यापूर्वी शिवदिनकेसरीने दोन भिन्न मुक्ताई कल्पून दिले होतेच (ज्ञानदीप, ओ. ९१०). आता त्याला अनुसरून रा. चिं. ढेरेही पुन्हा दोन मुक्ताई असल्याचा विचार मांडीत आहेत. इतकेच, की त्या भिन्न नसून दुसरी पहिलीचा पुनरावतार आहे. पूर्वजन्मातील मुक्ताबाईला गोरखनाथांचा उपदेश असून ती चक्रधरांना त्यांच्या एकाकी भ्रमंतीत सालबडीच्या डोंगरात (ढेरे यांच्या मते श्री शैल पर्वतावर) एका वृद्ध योगिनीच्या रूपात भेटली होती (लीळाचरित्र, एकांक ९). ढेरे यांच्या मतानुसार ही मुक्ताबाई चांगदेवाची मूळ गुरू असून पुढे ती दिवंगत झाल्यावर तिचाच नवा अवतार, म्हणजे ज्ञानदेवभगिनी मुक्ताई, हिला त्याने गुरू केले. पण हे सर्व अनुमान आहे. ते मानण्यात गोरखशिष्या मुक्ताई आपल्या दीर्घायुष्यात मुक्त न झाल्यामुळे तिला ज्ञानदेवांची बहीण म्हणून पुनरावतार घ्यावा लागला अशी विचित्र कल्पना करण्याची आपत्ती येते. त्यापेक्षा या दोन मुक्ताबाई सर्वस्वी भिन्न समजणेच योग्य होईल.

गाथेत मुक्ताईच्या नावावर एकूण ४२ अभंग आहेत. त्यात तिने आपला शिष्य चांगदेव याला उद्देशून रचिलेल्या व आता त्याच्या नावावर छापलेल्या सहा अभंगांची भर घालावी लागेल. त्या सहा अभंगांत मुद्रिका 'मुक्ताई म्हणे' अशीच आहे. याशिवाय नामदेवगाथेतील 'नामदेव-भक्तिगर्वपरिहार' या मथळ्याखालील अभंगांपैकी (१३३४ ते १३६४) दहापंधरा तरी निश्चितपणे मुक्ताईचे आहेत. तसेच गाथेत न मिळणारे 'ताटीचे अभंग'ही तिचेच होत. म्हणजे तिची एकूण अभंगरचना सु. पाऊणशेच्या घरात जाईल. ती सर्व रचना काव्यगुणांनी समृद्ध आहे. ती मुख्यतः भक्तिपर असली, तरी योगमार्गाच्या खुणांनीही ती युक्त आहे.

मुक्ताईच्या काव्यात तिच्या जीवनाचे व प्रतिभेचे अनेक पैलू उठून दिसतात. अंधपणामुळे वाया जात असलेल्या या मुक्ताईला निवृत्तिरायाने सावध केले व त्यामुळे 'मुक्तपणे मुक्त। मुक्ताई पैं रत। हरिनाम स्मरत। सर्वकाळ।' अशी आपली अवस्था होऊन गेल्याचे ती सांगते. तिच्या अभंगात योगाच्या खुणा आहेत, अध्यात्माची उंची आहे, साक्षात्काराचे पडसाद आहेत, हे सर्व खरे; पण त्याबरोबरच त्यात हृदयाचे मार्दव आणि भावनेची हळुवारताही आहे. तसे पाहिल्यास तिचा स्वभाव सोपानदेवाप्रमाणे थोडा परखड दिसतो. पण ताटीच्या अभंगांत तिच्या या स्पष्टवक्तेपणाने थोडे निराळे वळण घेतले आहे. एक दिवस ज्ञानदेवांना पाहून कोणा टवाळाने त्यांना संन्याशाचा पोर म्हणून हिणवले तेव्हा ज्ञानदेव मनात खिन्न होऊन झोपडीत जाऊन बसले व काही केल्या ताटीचे दार उघडीनात. त्या वेळी मुक्ताईने त्यांच्या ज्या विनवण्या केल्या त्या 'ताटीचे अभंग' म्हणून प्रसिद्ध आहेत. त्यांत जसा वडील भावावर रुसलेल्या धाकट्या बहिणीचा लडिवाळपणा आहे, तसाच परिणत प्रौढत्वाला साजेल असा समंजसपणाही आहे. मुंगी उडाली आकाशी। तिने गिळिले सूर्यासी। असे तिचे एक वचन आहे. ते तिला स्वतःलाही लागू पडते.

तुळपुळे, शं. गो.

मुक्ता मासा : कॅरापिडी कुलातील हा मासा सामान्यपणे परजीवी आहे म्हणजे अन्न अथवा आसरा मिळविण्यासाठी हा दुसऱ्या प्राण्याच्या शरीरात राहतो. याच्या एकूण सु. २७ जाती असून *कॅरापस ह्रेटॅटस* व *कॅ. ॲक्यूस* या दोन जाती विशेष परिचित आहेत. हे मासे सर्वसाधारणपणे उष्ण कटिबंधातील बहुतेक सर्व उथळ समुद्रांत आढळतात. सामान्यतः याची लांबी १५ सेंमी.पेक्षा कमी (कधीकधी २२ सेंमी.पर्यंत) असते. याचे शरीर लांबट व ईल (वांब) माशाप्रमाणे सडपातळ असते. शेपटी लांब, निमुळती व टोकदार असून पृष्ठपक्ष व गुदपक्ष (पक्ष म्हणजे हालचालीस वा तोल सांभाळण्यास उपयुक्त असलेली त्वचेची स्नायुमय घडी) हे शेपटीच्या टोकाशी एकत्र आलेले असतात. यांच्या शरीरावर खवले नसतात. हे फिकट रंगाचे असून बहुधा पारदर्शक असतात. यांची अंडी पाण्यात तरंगणारी असून मादी आश्रयी प्राण्याच्या शरीरातून बाहेर येऊन पाण्यात अंडी घालते.

सामान्यपणे हा मासा होलोथूरॉयडिया वर्गातील सागरी काकडी या प्राण्याच्या शरीरात राहतो. शरीर अत्यंत निमुळते असल्याने हा सागरी काकडीच्या गुदद्वारातून आत जाऊन तिच्या आतड्यात आसरा घेतो. यामुळे याला संरक्षण तर मिळतेच शिवाय काही जाती सागरी काकडीच्या प्रजोत्पादक व श्वसनोपयोगी अवयवांचा खाण्यासाठी उपयोग करतात.

काही वेळा हा मासा मोत्याच्या कालवाचा आश्रय घेतो. हा आत असताना कालवाने आपले कवच बंद करून घेतले, तर हा त्यात अडकतो आणि त्याच्या शरीरावर मुक्ता द्रव्याचा (शिंपल्याच्या चकाकणाऱ्या आतल्या थराप्रमाणे दिसणाऱ्या मोत्याच्या द्रव्याचा) लेप बसतो. यावरूनच याला मुक्ता मासा (पर्ल फिश) असे नाव पडले आहे व असा मासा ही एक दुर्लभ वस्तू ठरते.

काही जातींचे मुक्ता मासे तारामीन व इतर अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेल्या) प्राण्यांतही परजीवी म्हणून रहात असतात, तर काही मासे अन्न मिळविण्यासाठी आश्रय देणाऱ्या प्राण्यांच्या शरीरातून बाहेर येतात आणि काही जातींचे मासे मात्र दुसऱ्या प्राण्यात आश्रय न घेता खडकांच्या भेगांत राहतात.

जोशी, लीना; ठाकूर, अ. ना.

मुक्तिफौज : (सॅल्व्हेशन आर्मी). इंग्लंडमधील विल्यम बूथ (१८२९–१९१२) ह्या मेथडिस्ट पंथाच्या 'मिनिस्टर'ने स्थापन केलेली खिस्ती धर्मातील आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाची धार्मिक व भूतदयावादी संघटना. तिची रचना सैनिकी धर्तीवर केल्यामुळे तिला 'सॅल्व्हेशन आर्मी' म्हणजे 'मुक्तिफौज' हे नाव देण्यात आले. तिच्या स्थापनेमागील मूलभूत उद्देश धर्मप्रसार हा असला, तरी ती सामाजिक कल्याणकारी सेवाकार्यामुळेच विशेष प्रसिद्ध आहे. राष्ट्रीयत्व, सामाजिक वर्ग, धर्मपंथ इत्यादींचा भेदभाव न पाळता सर्वांसाठी ही संस्था सेवारत आहे.

इंग्लंडमध्ये नॉटिंगॅम येथे विल्यम बूथ यांचा जन्म झाला. कॅथरिन मम्फोल्ड यांच्याशी ते १८५५ मध्ये विवाहबद्ध झाले. मेथडिस्ट पंथाचे मिनिस्टर म्हणून १८५८ मध्ये दीक्षा घेऊन १८६१ मध्ये त्यांनी चर्चमध्ये जाऊ न शकणाऱ्या गरिबांच्या सेवेस स्वतःस वाहून घेतले. १८६५ मध्ये त्यांनी लंडन शहराच्या पूर्वेकडील टोकाशी असणाऱ्या

गलिच्छ वस्त्यांतून धर्मोपदेशास आरंभ केला. तेथे शिक्षा भोगून आलेले गुन्हेगार, वेश्या, मद्यपी, जुगारी इ. प्रकारचे लोक राहत. त्यांपैकी अनेक व्यक्ती धर्मांतर करीत; पण ख्रिस्ती चर्चमध्ये त्यांचे अनेक वेळा स्वागत होत नसे. बूथ यांच्या उपदेशास या गलिच्छ वस्तीत बरीच गर्दी होऊ लागली आणि धर्मांतरितांचे प्रमाणही वाढू लागले. तीन-चार वर्षांतच हे कार्य करण्यासाठी त्यांना सु. ३,००० कार्यकर्ते लाभले आणि ते बूथ यांना आदराने 'जनरल' (जनरल सुपरिंटेंडेंट) असे संबोधू लागले. १८७८ मध्ये आपल्या संघटनेचे 'ख्रिश्चन मिशन' हे मूळचे नाव बदलून 'सॅल्व्हेशन आर्मी' असे नाव देण्यात आले व तिची सैनिकी धर्तीवर पुनर्रचना करण्यात आली. बूथ हे तिचे आमरण प्रमुख म्हणजे 'जनरल' होते.

त्यांनी १८९० मध्ये *इन डार्केस्ट इंग्लंड अँड द वे आउट* हे पुस्तक प्रसिद्ध केले. त्यात व्हिक्टोरियन काळातील इंग्लंडमधील दारिद्र्य-पीडित लोकांचे तपशीलवार दारुण चित्रण तर आहेच; पण त्यातून त्यांना बाहेर काढण्यासाठी उपाययोजनाही सुचविली आहे. आत्म-निर्भरता, प्रशिक्षण, रोजगार व चांगल्या संधी शोधून तेथे त्यांचे पुनर्वसन ह्या त्यांतील काही उपाययोजना होत. त्यांनी त्यासाठी रुग्णालये, मदतकेंद्रे, पतित स्त्रियांसाठी स्त्रीकल्याण केंद्रे, कामगार स्त्रियांच्या मुलांसाठी पाळणाघरे, गरिबांसाठी बँका, मुलांसाठी शाळा, गरिबांना कायदेशीर सल्ला देण्यासाठी सल्लाकेंद्रे इत्यादींची सुरुवात केली. विल्यम बूथ यांना आठ मुले होती व त्या सर्वांनीच मुक्तिफौजेत विविध नात्याने मोलाची सेवा केली. त्यांच्या मृत्यूनंतर त्यांचा थोरला मुलगा ब्रामवेल हा जनरल झाला. बॅलिंग्टन बूथ हा त्यांचा मुलगा अमेरिकेत होता. त्याने १८९६ मध्ये फौजेचे त्यागपत्र देऊन 'व्हॉलंटिअर्स ऑफ अमेरिका' या संघटनेची स्थापना करून सु. ३० वर्षे तिचे नेतृत्व केले.

मुक्तिफौजेचे स्वयंसेवक रस्त्याच्या कोपऱ्यावर गाऊन, वाद्य वाजवून, टाळ्या वाजवून परमेश्वराचे संकीर्तन करतात व त्याच्या थोरवीचा लोकांना उपदेश करतात. या संकीर्तनानंतर बहुतेक वेळा बंदिस्त जागेत धार्मिक बैठका व मेळावे होतात. अशा प्रकारे अनेक देशांत फौजेने धर्मप्रसाराचे काम करून अनेकांना ख्रिस्ती धर्माची दीक्षा दिली. लवकरच फौजेचा प्रसार सर्व जगभर झाला. आजमितीस फौजेत सु. २६,००० स्त्री-पुरुष अधिकारी आहेत. अधिकाऱ्यांमध्ये लेफ्टनंटपासून ब्रिगेडियरपर्यंत अधिकार पदे व विशिष्ट गणवेश आहे. हे अधिकारी त्यांच्या हाताखालील सैनिकांवर (सोल्जर) नियंत्रण ठेवतात. पहिल्या महायुद्धात मुक्तिफौजेने सर्वच आघाड्यांवर मोलाचे मदतकार्य केले. त्यांनी सु. २,००० विसावा व करमणूक केंद्रे स्थापन करून मदत केली. मुक्तिफौज काही अंशी 'यूनायटेड सर्व्हिस ऑर्गनायझेशन्स' (यूएसओ) ह्या संघटनेच्या उभारणीतही सहभागी आहे. शक्य तेथे आपद्ग्रस्तांना मुक्तिफौजेने मदतीचा हात पुढे केला. मुक्तिफौजेचे *वॉर क्राय* हे अधिकृत मुखपत्र आहे. आज जगातील ८६ देशांत व वसाहतींत ही संघटना कार्य करते. अमेरिकेत तिची ९,००० केंद्रे असून सदस्यांची संख्या सु. ३,८५,००० आहे. मुक्तिफौजेचे मुख्यालय लंडन येथे असून अमेरिकेतील मुक्तिफौजेचे मुख्यालय न्यूयॉर्क येथे आहे.

संदर्भ : 1. Collier, Richard, *General Next to God : Story of William Booth and the Salvation Army*, Dutton, 1965 2. Sandall, Robert, *The History of Salvation Army*, Nelson, 1968.

सुर्वे, भा. ग.

मुक्तिबोध, गजानन माधव : (१३ नोव्हेंबर १९१७– ११ सप्टेंबर १९६४). आधुनिक काळातील प्रख्यात हिंदी कवी, समीक्षक, कथाकार, निबंधकार व विचारवंत. गजानन मुक्तिबोधांचे पणजोबा वासुदेव हे जळगावचे मूळ रहिवासी. मूळ आडनाव कुलकर्णी. ते पुढे ग्वाल्हेर संस्थानात जाऊन राहिले. त्यांचे 'मुक्तिबोध' आडनाव कसे पडले, याबाबत काही आख्यायिका सांगितल्या जातात. मुक्तिबोधांचे वडिल पोलीस उप निरीक्षक होते. आईचे नाव पार्वतीबाई. दोन भावंडांच्या मृत्यूनंतर गजाननांचा श्योपूर येथे जन्म झाल्यामुळे त्यांचे लहानपणी खूपच लाड झाले. प्रसिद्ध मराठी कवी व समीक्षक शरच्चंद्र मुक्तिबोध हे त्यांचे बंधू.

उज्जैनच्या महाविद्यालयातून इंटरमीजिएट व इंदूरच्या होळ्कर महाविद्यालयातून १९३८ मध्ये ते बी.ए. झाले. १९५३ मध्ये हिंदी विषय घेऊन ते नागपूर विद्यापीठातून एम्.ए. झाले. प्रारंभी बडानगर येथे व नंतर शुजालपूर, उज्जैन, कलकत्ता, इंदूर, मुंबई, बंगलोर, बनारस, जबलपूर या ठिकाणी त्यांनी शिक्षक, आकाशवाणीत प्रोग्रॅमर, पत्रकार इ. नोकऱ्या केल्या. निर्वाहासाठी पाठ्यपुस्तके लिहिली. १९५८ पासून राजनांदगाव येथे दिग्विजय महाविद्यालयात प्राध्यापक.

कामायनी : एक पुनर्विचार (१९६१, समीक्षा), *नई कविता का आत्मसंघर्ष तथा अन्य निबंध* (१९६४, समीक्षा), *नये साहित्यका सौंदर्यशास्त्र* (समीक्षा), *चाँद का मुँह टेढा है* (१९६४, काव्यसंग्रह), *एक साहित्यिक की डायरी* (१९६४, साहित्यासंबंधी चिंतनपर निबंध), *काठ का सपना* (कथासंग्रह), *विपात्र* (लघु कादंबरी), *सतह से उठता आदमी* (कथासंग्रह), *भूरी भूरी खाक धूल* (काव्यसंग्रह) या त्यांच्या ग्रंथांपैकी बरेच ग्रंथ त्यांच्या मृत्यूनंतर प्रकाशित झाले. त्यांच्या अप्रकाशित व प्रकाशित सर्व साहित्याचे सहा खंड *मुक्तिबोध रचनावली* शीर्षकाने प्रकाशित झाले आहेत (१९८०).

मुक्तिबोध मृत्यूनंतर हिंदीतील एक युगनिर्माते कवी म्हणून मान्यता पावले. कारण त्यांची कविता संकलित रूपाने त्यांच्या मृत्यूनंतरच प्रकाशित झाली. शिवाय सांस्कृतिक संदर्भांचा प्रचंड ठसा घेऊन निर्माण झालेल्या त्यांच्या कवितेचा हिंदीच्या साठनंतरच्या जनवादी प्रवृत्तींशी खूपच दुवा जुळला. त्यांची बहुसंख्य कविता आकाराने दीर्घ आहे; याचे कारण त्यांतील सामाजिक-राजनैतिक-सांस्कृतिक विराट आशय हे होय. मुक्तिबोधांचा जीवनदृष्टिकोन मार्क्सवादी विचारसरणीकडे झुकलेला असला, तरी ते सापेक्षतः कवीच्या स्वातंत्र्याचे आणि कवितेच्या स्वायत्ततेचे समर्थक होते. जीवनानुभवाचे काव्यानुभवांत रूपांतरण होताना मनाच्या नेणिवेचा त्यात असलेला प्रचंड सहभाग त्यांनी मान्य केला आहे. एवढेच नव्हे, तर कल्पिताचे वा फँटसीचे–महत्त्वही त्यांना मान्य आहे. त्यांच्या स्वतःच्या कवितेत जीवनानुभव कल्पिताच्या अंगाने व्यक्त होतो. परिणामतः त्याच आशयाची विराटता येते व उपदेशाचा सपाटपणा नाहीसा होतो. काव्यानुभवाच्या अंतर्मुखी होण्यावर त्यांनी खूपच भर दिलेला आहे. जगातली विषमता, भ्रष्टाचार, अन्याय, पिळवणूक, मूल्यभ्रष्टता यांनी त्यांचे मन क्षुब्ध व व्यथित होते. याविरुद्ध ते विद्रोही भूमिकेतून सतत आवाज उठवितात, आक्रमक हल्ले चढवतात; पण त्याच वेळी आपल्या मध्यमवर्गीय मनाच्या मर्यादांचा व उणिवांचा वेध घेताना त्यांचे मन आक्रंदत असते, आपलीच चिरफाड करीत असते. हा चिरफाडीचा स्वर फार दारुण व करुण असतो. त्यांच्या कवितेतील प्रचुर प्रतीकात्मकता प्रबुद्ध वाचकालाच समजू शकते. त्यांच्या कवितेतील सर्व वातावरण भय, वेदना, यातना, निराशा, हिंस्रता यांनी थरथरत असते. हिंदीमध्ये विरूपतेचा वा भग्नतेचा (ग्रोटेस्क) अनुभव मुक्तिबोधांनी फार मोठ्या प्रमाणावर आणला. मात्र माणसाच्या उज्ज्वल भविष्यावरची त्यांची आस्था शोषणमुक्त समाजाचे अरुणकमल पहात असते.

मुक्तिबोधांच्या सर्वच कथा मध्यम वर्गाच्या मनाचे खरेखुरे दर्शन घडवतात. निराशा, आत्मवंचना, आत्मकेंद्रितता, मनोविकृती यांनी असहाय झालेले मध्यमवर्गीय मन त्यांच्या कथांतून उभे राहते. त्यांच्या कथांत घटना, पात्रांचे विविध नमुने नसतात, तर त्यांत त्यांच्या संवेदनेचा गुंतागुंतीचा पट असतो.

मुक्तिबोधांची साहित्यदृष्टी विशुद्ध सौंदर्यवादी आणि कलावादी विचारांना विरोध करते. मात्र त्यांच्या साहित्यिक विचारांचा पाया त्यांच्या समाजशास्त्र, राज्यशास्त्र, अर्थशास्त्र, तत्त्वज्ञान, इतिहास, विज्ञान, मानसशास्त्र यांच्या सखोल व्यासंगावर उभा आहे. साहित्याचा उपयोग जनवादी आंदोलनांना गतिशील करण्यासाठी करावा या मताचे ते समर्थक आहेत. त्यांचे सर्जन प्रक्रियेसंबंधीचे विस्तृत चिंतन हिंदीमध्ये फारच महत्त्वाचे मानले गेले आहे. त्यांनी *कामायनी* या जयशंकर प्रसादांच्या महाकाव्याचे विस्ताराने विश्लेषण करून त्यातील अनुभवाचा उलगडा भांडवलशाही समाजातील व्यक्तिवाद व सरंजामशाही समाजरचनेतील विलासिता यांच्या आधारे करण्याचा प्रयत्न केला आहे. सामाजिक-सांस्कृतिक दृष्टीतून त्यांनी नवकवितेचे मूल्यांकन करण्याचा प्रयत्न केला. *एक साहित्यिक की डायरी*मध्ये समाज, जीवन, साहित्य व तत्कालीन युग यांच्या एकविधतेतून काही साहित्यिक-सांस्कृतिक प्रश्नांचे चिंतन केले आहे. दिल्ली येथे त्यांचे निधन झाले.

संदर्भ : १. गौतम, लक्ष्मणदत्त, *गजानन माधव मुक्तिबोध*, दिल्ली, १९७२. २. चक्रधर, अशोक, *मुक्तिबोध की काव्यप्रक्रिया*, दिल्ली, १९७५. ३. जैन, नेमिचंद्र, संपा. *मुक्तिबोध रचनावली*, ६ खंड, दिल्ली, १९८०. ४. विमल गंगा प्रसाद, संपा. *मुक्तिबोध का रचनासंसार*, दिल्ली, १९६९.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

मुक्तिबोध, शरच्चंद्र : (२१ जानेवारी १९२१–२ नोव्हेंबर १९८४). मराठी कवी, कादंबरीकार आणि निबंधकार. जन्म इंदूरचा. शिक्षण उज्जैन व इंदूर येथे एम्.ए.; एलएल्.बी.पर्यंत. त्यानंतर माध्यमिक शाळांतून अध्यापन, वकीली, नागपूरच्या *प्रकाश* मासिकाचे सहसंपादन असे विविध व्यवसाय केले. १९५७ पासून नागपूरच्या 'नागपूर महाविद्यालया'त मराठीचे प्राध्यापक म्हणून ते काम करू लागले.

शरच्चंद्र मुक्तिबोध

नवी मळवाट (१९४९) व *यात्रिक* (१९५७) हे मुक्तिबोधांचे काव्यसंग्रह. *क्षिप्रा* (१९५४), *सरहद्द* (१९६२) आणि *जन हे वोळतु जेथे* (१९६९) ह्या त्यांच्या कादंबऱ्या. त्यांच्या निबंधसाहित्यात *काही निबंध* (१९६३), *जीवन आणि साहित्य* (१९७२) आणि *सृष्टी, सौंदर्य आणि साहित्यमूल्य* ह्या ग्रंथांचा समावेश होतो.

नवी मळवाट ह्या काव्यसंग्रहास विदर्भ साहित्यसंमेलनाचे पारितोषिक मिळाले. तसेच *यात्रिक* ह्या काव्यसंग्रहास महाराष्ट्र शासनाचे पारितोषिक मिळाले. मानवी जीवन हे यांत्रिक, निर्जीव व निष्फळ आहे असा नैराश्यपूर्ण आशय मर्ढेकरी कविता अवतरल्यानंतर मराठी कवितेतून उमटू लागला असताना मुक्तिबोधांनी युयुत्सु आणि आशावादी कविता लिहिली. *नवी मळवाट* ह्या आपल्या काव्यसंग्रहाच्या दोन प्रस्तावनांतून (पहिल्या आवृत्तीची व १९६४ मधील दुसऱ्या आवृत्तीची) निराशावादाचे त्यांनी सैद्धांतिक पातळीवरून खंडन केले. 'वास्तवतेच्या आघातांनी तीव्र झालेल्या अनुभूतीस तिच्या संपूर्ण पार्थिव स्वरूपात प्रकट करणे'; 'विषम जीवनामुळे निर्माण झालेल्या जीवनातील अनेक पैलूंवर प्रकाश टाकणारी अनेक अनुभूतींची सत्ये' आपल्या काव्यांतून प्रकट करणे हे मुक्तिबोधांच्या दृष्टीने क्रांतिकारी नवकवीचे कार्य होय. आपल्या कवितेचा आशय अधिक सामाजिक असल्यामुळे तो प्रकट करण्यासाठी व्यावहारिक जीवनातील प्रतिमांचा उपयोग केला पाहिजे, अशीही त्यांची भूमिका होती. मार्क्सवादावरची श्रद्धा त्यांच्या दोन्ही कवितासंग्रहांमागील एक महत्त्वाची प्रेरणा होय.

आपल्या कादंबऱ्यांतूनही मुक्तिबोधांनी आपल्या सामाजिक दृष्टीचा प्रत्यय दिला आहे. प्रत्येक व्यक्ती म्हणजे सुप्त शक्तींचा एक पिंड असून समाजात राहिल्यामुळे तिला बरेवाईट व्यक्तित्व प्राप्त होत असते, अशी भूमिका घेऊन त्यांनी आपल्या कादंबऱ्यांतील व्यक्तींच्या सुखदुःखांचे चित्रण करीत असताना त्यांच्या भोवतालच्या परिस्थितीलाही रूप देण्याचा प्रयत्न केला आहे.

मार्क्सवाद ही मुक्तिबोधांच्या समीक्षेमागचीही महत्त्वाची प्रेरणा असली, तरी ते मार्क्सवादाच्या चौकटीत अडकून पडले नाहीत. तथापि निर्मितिप्रक्रियेचा विचार करीत असताना त्यांनी सामाजिकतेला विशेष महत्त्व दिले. तसेच 'रस' आणि 'रूप' ही दोन तत्त्वे बाजूला ठेवून त्यांनी 'मानुषता' ह्या तत्त्वाचा ललितकृतीचे घटनतत्त्व म्हणून पुरस्कार केला. त्यांच्या दृष्टीने समता, स्वातंत्र्य आणि बंधुता ही मानुषतेचीच कालिक तत्त्वरूपे होत. नागपूर येथे ते निधन पावले.

कुलकर्णी, अ. र.

मुक्तेश्वर : (?–?). श्रेष्ठ मराठी कवी. संत एकनाथांचा तो नातू होय. मुक्तेश्वरासंबंधी अनेक प्रकारचे मतभेद आहेत. पहिला मतभेद त्याच्या जन्मकाळाचा. या संबंधात मुख्यतः पुढील दोन शकवर्षांचा वाद आहे. शके १५३१ आणि शके १४९५-९६. पैकी पहिले शकवर्ष मुक्तेश्वराचे जन्मवर्ष म्हणून *महाराष्ट्र सारस्वत*कारांनी मानले, तर दुसरे प्रा. द. सी. पंगूंनी. हा प्रश्न अद्याप अनिर्णित आहे. दुसरा वाद मुक्तेश्वराच्या नावाचा. त्याचे मुक्तेश्वर हे नाव व्यक्तिनाम की मुद्रानाम असा प्रश्न आहे. पण ते व्यक्तिनामच दिसते. त्याच्या काव्यात येणारी विश्वंभर आणि लीलाविश्वंभर ही पदेही वादग्रस्त ठरली आहेत. लीलाविश्वंभर त्याचे मातापिते की गुरू असा हा प्रश्न. वरील वादग्रस्त प्रश्न वगळल्यास मुक्तेश्वराविषयी पुढील गोष्टी सर्वमान्य आहेत. त्या अशा : तो संत एकनाथांच्या मुलीचा मुलगा, त्याच्या पित्याचे नाव चिंतामणी, गोत्र अत्री, आराध्य दैवत दत्त, कुलस्वामिनी कोल्हापूरची महालक्ष्मी व कुलदैवत सोनारीचा भैरव आणि त्याचे वास्तव्य गोदातीरी पैठण येथे. या सर्व गोष्टीही पूर्णपणे सत्य आहेतच असे नाही, असे भ. का. प्रियोळकरांनी त्याच्या आदिपर्वाच्या संपादनाच्या निमित्ताने लिहिलेल्या 'मुक्तेश्वराचा शोध' या निबंधावरून दिसते. मुक्तेश्वराचे मृत्युस्थळ तेरवाड; परंतु त्याचा मृत्युकालही अज्ञातच आहे.

मुक्तेश्वराची ग्रंथरचना पुढीलप्रमाणे आहे : (१) *संक्षेप रामायण*; (२) स्फुट काव्ये; (३) *भारता*ची पर्वे. रचनेचा क्रमही वरीलप्रमाणेच दिसतो. प्रथम त्याने *संक्षेपरामायण* लिहिले. १,७२२ ओव्यांचे हे सात कांडी *रामायण* मुख्यतः एकनाथांच्या *भावार्थ रामायणा*वर आधारलेले असून त्या बृहद्ग्रंथाच्या मानाने हे खूपच आटोपशीर आहे. ते लिहिताना मुक्तेश्वरापुढे संस्कृत पंचमहाकाव्यांचा आदर्श असावा, असे त्यातील कांडात्मकता किंवा सर्गयुक्तता, वर्णने, वृत्तयोजना, अलंकारप्राचुर्य, पदलालित्य इत्यादींवरून वाटते. त्याने ते विविध अक्षरगणवृत्तांत रचिले असून यमक, अनुप्रास, श्लेष इ. शब्दालंकारांवर त्याचा भर आहे. त्यावरूनही त्याचे प्रथमत्व जाणवते.

मुक्तेश्वराच्या स्फुट काव्यांत शुकरंभासंवाद, गजेंद्रमोक्ष, हनुमंताख्यान, विश्वामित्रभोजन, हरिश्चंद्राख्यान इ. पौराणिक आख्याने येतात.

याशिवाय त्याने एकनाथचरित्र लिहिले असून *भगवद्‌गीते*चा श्लोकबद्ध अनुवादही त्याने केला आहे. मूर्खांची लक्षणे या नावाचे एक लहानसे प्रकरणही त्याच्या नावावर आहे. त्याला आधार *महाभारता*च्या उद्योगपर्वात विदुराने धृतराष्ट्राला दहा श्लोकांत मूढलक्षणे सांगितली आहेत, त्याचा आहे. त्याशिवाय पदे, आरत्या वगैरे आहेत त्या निराळ्याच. या सर्व स्फुटरचनेची ग्रंथसंख्या अडीच हजारांच्या घरात जाते. ही सर्व काव्ये आकाराने लहान असली, तरी त्यांतूनही त्याचे अस्सल कवित्व जाणवते.

मुक्तेश्वराची कीर्ती त्याच्या *भारतीय* पर्वांमुळे आहे. आतापर्यंत त्याची आदि, सभा, वन, विराट आणि सौप्तिक ही पाच पर्वे उपलब्ध झाली असून त्याने तेवढीच लिहिली असे वाटते. मूळ संस्कृत *महाभारत* पुढे ठेऊन त्याने ही पाच *भारतीय* पर्वे रचली. तसेच त्याच्या पूर्वी झालेले प्राकृत *भारतीय* ग्रंथ त्याने पाहिले होते आणि प्रसंगविशेषी जे *महाभारतात* नाही तेही मुक्तेश्वराने सांगितले आहे. आपल्या *भारता*साठी त्याने ओवीछंद योजिला असून त्याची ओवी लवचिक आणि गतिमान आहे. *ज्ञानेश्वरी*नंतर इतकी सुंदर आणि अर्थवाही ओवी मुक्तेश्वराचीच आढळते. त्याचा आत्मविश्वास दांडगा असून

> 'मुक्तेश्वराचा वाग्विलास । देशभाषा परि संतोष ।
> मानूनिया साक्षीलागी व्यास । उभा असे जवळिके ॥'

असे तो आत्मप्रत्ययाने म्हणू शकतो. त्याची ही *भारतीय* पर्वे म्हणजे सुंदर आख्यानक कवितेची खाणच असून दुष्यन्त-शकुंतला, नल-दमयंती आणि सावित्री यांची त्याने गायिलेली आख्याने ही, त्या खाणीतील निवडक रत्ने आहेत. मुक्तेश्वर सर्व लोकांत मिसळणारा कवी असला पाहिजे. त्याच्या *भारता*त तत्कालीन समाजस्थितीचे प्रतिबिंब पडले आहे. लोकांच्या चालीरीती, वस्त्रेपात्रे, आहारविहार, व्यापारटपार इ. सामाजिक व्यवहारातील तपशील मुक्तेश्वर सहजपणे सांगून जातो. त्याबरोबरच त्याच्या या हव्यासामुळे त्याच्या काव्यात कालविपर्यास व अनौचित्य हे दोषही निर्माण झाले आहेत. दुष्यन्ताने जिंकलेल्या राजांमध्ये फिरंगी, इंग्रज ह्यांसारख्याचा समावेश करण्याची त्याला दिक्कत वाटत नाही. पण हे दोष किरकोळ असून त्यांमुळे त्याच्या रससिद्धत्वाला कोणत्याही प्रकारे बाध येत नाही. रसोत्कटता, निवेदनशैली, वर्णनकौशल्य, व्यक्तिचित्रण, अलंकारयोजना ही त्याच्या आख्यानक कवितेची वैशिष्ट्ये आहेत. परंपरित सांग रूपके तो कौशल्याने योजतो.

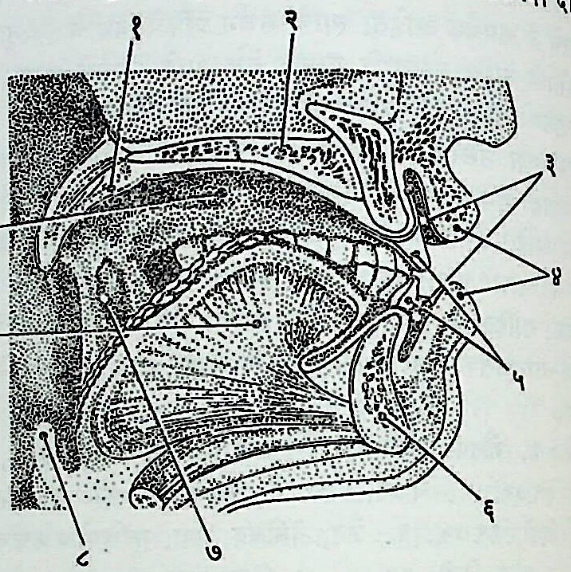
मुक्तेश्वर स्वतः व्यासंगी ग्रंथकार असूनही त्याची बहुश्रुतता त्याच्या काव्याच्या आड आलेली नाही. पांडित्य आणि रसिकता यांचा संगम त्याच्या ठिकाणी दिसून येतो. पण स्थायिभाव शृंगाराचा असल्यामुळे व कोठे थांबावे याचा विवेक क्वचित सुटल्यामुळे त्याच्या हातून काही ठिकाणी उत्तान, उच्छृंखल रचनाही झाली आहे. पण त्याची शैलीच इतकी मोहक आहे, की ती अश्लीलावरही काव्यात्मतेचे पांघरूण घालू शकते. पण त्यामुळे संयमाचा आणि युक्तायुक्त विचाराचा अभाव हा दोष झाकला जात नाही. त्याचे एकूण काव्य पाहता 'अध्यात्माचे वाङ्मयावरील जोखड फेकून देणारा पहिला कवी' हे त्याचे रा. श्री. जोग यांनी केलेले वर्णन सार्थ वाटते.

संदर्भ : १. नांदापूरकर, मा. गो. *मुक्तमयूरांची भारते*, हैदराबाद, १९५६. २. पांगारकर, ल. रा. *कविवर्य मुक्तेश्वर*, पुणे, १९२२. ३. प्रियोळकर, अ. का. मुक्तेश्वराचा शोध, प्रस्ता. *आदिपर्व*, खंड १, मुंबई, १९५१. ४. भिडे, बा. अ. *मुक्तेश्वर*, मुंबई, १९२६.

तुळपुळे, शं. गो.

मुख : पचनमार्गाच्या सुरुवातीच्या शरीरभागास 'मुख' म्हणतात. कोणत्याही गुहेच्या, पोकळीच्या किंवा नालीच्या आत शिरण्याच्या भागास मुख ही संज्ञा वापरतात. पचनमार्ग ही एक लांब नळीच असून तिचे वरचे टोक मुख आणि खालचे टोक गुदद्वार असून दोन्ही उघडी असतात. मुखाच्या वरच्या बाजूस तालू व खालच्या अथवा तळभागी श्लेष्मकलाच्छादित (बुळबुळीत पातळ पटलाने आच्छादित) अशा मुख पोकळीत जिभेचा प्रमुख भाग व दात यांचा समावेश असतो [→ जीभ; दात]. अन्नग्रहण करून त्याचे चर्वण करणे, लाळ मिश्रण, चव घेणे व गिळणे यांशिवाय ध्वनिक्षेपण व बोलणे या क्रियांमध्ये मुख-भित्तिकांचा वाटा असतो. सर्वसाधारण भाषेत मुखाचा उल्लेख 'तोंड' असा करतात.

मुख-पोकळी दोन भागांत विभागलेली असते : (१) ओठ व गालांचा आतील पृष्ठभाग पुढे व त्यास लागून मागे असलेल्या दात



मुख (मध्यरेषेतील उभा छेद) : (१) मृदू तालू, (२) कठीण तालू, (३) मुख-कोटर, (४) ओठ, (५) दात, (६) अधोहन्वस्थी, (७) गिलायू (टॉन्सिल), (८) अधिस्वरद्वार, (९) जीभ, (१०) मुख्य मुख-पोकळी.

व हिरड्यांच्या कमानी यांमधील विभागाला 'मुख-कोटर' म्हणतात; (२) दात व हिरड्यांच्या कमानीमागे असलेला मुख्य मुख-पोकळी भाग. गाल फुगवले असता मुख-कोटराचे आकारमान वाढते. तोंड धुताना खळखळून चुळा टाकताना पाणी प्रामुख्याने मुख-कोटरातच असते. वरच्या आणि खालच्या ओठांमधील फटीला मुखरंध्र म्हणतात व ते बाह्य वातावरणात उघडते. मुख-पोकळीची मागची बाजू घशात मुख-ग्रसनी सेतूद्वारे [→ ग्रसनी] उघडते. मुख्य पोकळीचे छत कठीण व मृदू तालूचे बनते आणि तळभाग प्रामुख्याने जिभेमुळे बनतो. दोन्ही ओठांच्या आतील भागी मध्यरेषेवर श्लेष्मकलेचे उभे बंध असतात, त्यांना ओष्ठबंध म्हणतात.

जीभ, दात, लाला ग्रंथी हे शरीरभाग मुख-पोकळीशी निकट संबंधित आहेत व त्या सर्वांवर विश्वकोशात स्वतंत्र नोंदी आहेत. मुख-पोकळीचा तळभाग पूर्णपणे मऊ ऊतकाचा (समान कार्य व रचना असलेल्या कोशिकांच्या–पेशींच्या–समूहाचा) बनलेला असून त्याचा बहुतांश भाग जिभेने व्यापलेला असतो. संपूर्ण मुख-पोकळी (दोन्ही भाग) श्लेष्मकलाच्छादित असते. ओठांच्या कडांवर ही श्लेष्मकला चेहऱ्यावरील त्वचेशी सलग होते. मुख-ग्रसनी सेतूच्या पलीकडे ती ग्रसनीच्या श्लेष्मकलेशी सलग होते. मुख-पोकळी अंशतः श्लेष्मकलेमुळे व अधिकांश लाळेमुळे ओलसर ठेवली जाते.

मुखाच्या भ्रूणविज्ञानाविषयीची माहिती 'पचन तंत्र' या नोंदीत दिली आहे.

रोग : यामध्ये प्रत्यक्ष मुख भागामुळे उद्‌भवणारे रोग आणि सार्वदेहिक रोगामध्ये मुखावर होणारे दुष्परिणाम यांचा विचार करता येतो. मुखाच्या रोगांच्या विशेष महत्त्वामुळे वैद्यकातील या रोगांचा अभ्यास

त्या शाखेत करतात तिला 'मुखरोगविज्ञान' म्हणतात. जीभ, दात, लाला ग्रंथी यांच्या रोगांविषयीची माहिती अनुक्रमे 'जीभ', 'दंतवैद्यक' व 'लाला ग्रंथी' या नोंदींत दिलेली आहे.

मुख हा पचन तंत्राचा (पचन संस्थेचा) सुरुवातीचा भाग असल्यामुळे बाह्य वातावरणातील अन्नपदार्थ प्रथम तेथे शरीरात प्रवेश करतात. कधीकधी नाकाऐवजी श्वासोच्छ्वासातील हवा तोंडावाटे आत-बाहेर टाकली जाते. या कारणामुळे सूक्ष्मजंतूंच्या संसर्गाविरुद्ध काही नैसर्गिक योजना असूनही मुखाला संसर्गजन्य रोगांचा सतत धोका असतो. काही प्रमुख मुखरोगांची माहिती खाली दिली आहे.

परिसर्प व्हायरस प्रकार–१ चा साधा संसर्ग अथवा परिसर्प साधा संसर्ग : बालवयात दुसऱ्या किंवा तिसऱ्या वर्षी विशिष्ट व्हायरस संसर्गामुळे उद्‌भवणाऱ्या या तीव्र रोगात तोंड व घसा लाल होणे, हिरड्या सुजणे, श्लेष्मकलेवर फोड येणे व व्रण तयार होणे आणि ताप येणे ही लक्षणे उद्‌भवतात. सर्वसाधारण भाषेत याला 'तोंड येणे' असे म्हणतात. निद्रानाश, अस्वस्थता व क्षुधानाश अर्भकात त्रासदायी असतात. अंथरुणात झोपवून विश्रांती, मऊ अन्नपदार्थांचे सेवन व द्रव पदार्थांचा भरपूर पुरवठा यांवर विशेष भर देतात. झोपेकरिता योग्य शामके व श्लेष्मकलेवर लावण्याकरिता प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) औषधे वैद्यकीय सल्ल्यानुसार देतात. सर्वसाधारणपणे ७ ते १४ दिवसांत रोग बरा होतो.

मणिकवक रोग : सर्वसाधारणपणे २०% ते ४०% व्यक्तींमध्ये मणिकवक (*मोनिलिया* या प्रजातीतील बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पती) तोंडातील सहभोजी (आपल्या आश्रयास कसलीही हानी न करता आपले जीवन लाभदायक करणाऱ्या) सूक्ष्मजीवांत आढळतात. मुखाचा मणिकवक रोग यामुळे बहिर्जात (बाह्य कारणांमुळे उद्‌भवणारा) असतो किंवा अंतर्जात (अंतर्गत कारणांमुळे उद्‌भवणारा) असतो, हे सांगणे कठीण आहे. मणिकवकाचा कोणताही प्रकार रोगोत्पादक असू शकतो; परंतु *मो. अल्बिकान्स* प्रकार प्रामुख्याने रोगकारक असल्याचे आढळते. तोंडातील मणिकवक रोगाचे निरनिराळे प्रकार आहेत. बहुतेक सर्व कवक प्रतिरोधक औषधांनी बरे होतात [→ कवकसंसर्ग रोग].

व्हिन्सेंट हिरडीशोथ अथवा तीव्र व्रणोत्पादक हिरडीशोथ : (जे. एच्. व्हिन्सेंट या फ्रेंच वैद्याच्या नावाने ओळखण्यात येणारा व हिरडीला दाहयुक्त सूज येणारा रोग). हा रोग सूक्ष्मजंतुजन्य असल्याचे सर्वमान्य असले, तरी कारणीभूत असलेल्या सूक्ष्मजंतूंच्या प्रकाराबद्दल एकमत नाही. बहुधा काही सूक्ष्मजंतूंची अंतर्विषे यास कारणीभूत असावीत. सूक्ष्मजंतूंशिवाय तोंडातील काही स्थानिक दोष रोगोत्पादनास मदत करतात. उदा., मुखाची अस्वच्छता, दातावरील सूक्ष्मजंतुजन्य पापुद्रे, सर्वसाधारण रोगप्रतिकारशक्ती कमजोर होणे वगैरे. बहुतकरून तंबाखू ओढणाऱ्या तरुणांत वेदनामय हिरड्यांतून रक्तस्राव होणे व तोंडास विशिष्ट दुर्गंधी येणे या लक्षणांनी रोगाची सुरुवात होते. मानेतील संबंधित ⇨ *लसीका ग्रंथी*ची वाढ व शरीराचे तापमान ३९° से.पर्यंत वाढणे ही लक्षणे उद्‌भवतात. रोग्यास अतिशय अस्वस्थता व अशक्तता जाणवते. तीव्र रोग बरा झाल्यानंतर तोंडाच्या आरोग्याची योग्य काळजी न घेतल्यास रोग पुन्हा उद्‌भवण्याची शक्यता असते. चिरकारी (दीर्घकालीन) प्रकार असल्यास कायम मुख दुर्गंधी व हिरड्यांतील रक्तस्राव त्रासदायी असतात. या कारणामुळे वेळीच वैद्यकीय सल्ला व उपचार करणे आवश्यक असते.

मुखव्रण : तोंडातील श्लेष्मकलेच्या एकूण विकारांमध्ये १० ते ३४% निरनिराळ्या प्रकारच्या व्रणांचा समावेश होतो. बहुतांश व्रण श्वेतमुखपाक (पांढऱ्या स्रावाने आच्छादित) प्रकारात मोडतात. त्यांची संप्राप्ती अनिश्चित आहे. अभिघात (जखम वा इजा) हे प्रमुख कारण नसले, तरी दुय्यम कारण असू शकते. जीवनसत्त्वन्यूनता किंवा अन्न अधिहृषता (ॲलर्जी) कारणीभूत असल्याचा पुरावा उपलब्ध नाही. काही प्रमाणात आनुवंशिकता आढळते. विशेषेकरून मातापिता या दोघांतही रोग असल्यास मुलात उद्‌भवण्याची शक्यता जास्त असते. भावनिक ताण रोगोत्पादनास कारणीभूत नसला, तरी रोगावर परिणाम करतो. मुखातील व्रणांचे वर्गीकरण खाली दिले आहे.

मुखातील व्रणांचे वर्गीकरण

व्रण प्रकार	उदाहरण
आवर्ती मुखव्रण	श्वेत मुखपाक, बेसेट लक्षणसमूह (डोळा, जननेंद्रिये, सांधे, तंत्रिका तंत्र इ. शरीरभागांत उद्‌भवणारी शोथोत्पादक अज्ञातहेतुक आणि एच्. बेसेट या तुर्की त्वचा रोगवैज्ञानिकांच्या नावाने ओळखण्यात येणारी विकृती).
सूक्ष्मजीवजन्य	क्षयरोग, उपदंश या रोगांचे सूक्ष्मजंतू; व्हायरसजन्य.
अर्बुदजन्य (नवीन कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे उद्‌भवणाऱ्या गाठीमुळे होणारा)	कर्करोग; श्वेतकोशिकार्बुद (रक्तातील पांढऱ्या कोशिकांचा अर्बुदासारखा पुंजका).
रक्तसंबंधी रोग	रक्तक्षय; न्यूट्रोफिलन्यूनता (श्वेतरुधिर कोशिकांपैकी एक प्रकारच्या कणकोशिकांची कमतरता); ⇨ *कणकोशिकान्यूनत्व*.
त्वचारोग	जलपीटिका (त्वचेवर फोड येणारी विकृती).
चिकित्साप्रेरित	औषध अधिहृषता; ⇨ *मारण चिकित्सा*; औषधजन्य कणकोशिकान्यूनत्व.
आघातजन्य	कृत्रिम दात; नैसर्गिक दात; रासायनिक पदार्थ.

मुखातील श्वेत विकृतिस्थले : तोंडाच्या काही रोगांमध्ये अतिकेराटिनयुक्त (विशिष्ट तंतुमय प्रथिनांचे मोठे प्रमाण असलेल्या) पांढऱ्या विकृत जागा श्लेष्मकलेवर तयार होतात. जेव्हा अशी विकृती निश्चितपणे संसर्गजन्य असल्याचे दिसत नाही तेव्हा प्रत्येक वेळी ⇨ *जीवोतक परीक्षा* (जिवंत शरीरातून घेतलेल्या ऊतकाची परीक्षा) करणे आवश्यक असते कारण पुष्कळ वेळा ती कर्करोगपूर्वावस्था असू शकते. श्वेत विकृतिस्थले निर्माण होणाऱ्या काही विकृतींची माहिती खाली दिली आहे.

(अ) *श्वेतशल्कता* : मुखातील श्लेष्मकलेवर अभिलग्न (चिकटल्यासारखा दिसणारा) स्पष्ट कडा असलेला पांढरा डाग तयार होणारी ही विकृती सर्वसाधारणपणे ४० ते ७० वर्षे वयाच्या पुरुषांत आढळते. मुखातील कोणत्याही ठिकाणी उद्‌भवणारी ही विकृती छोट्या डागापासून जागजागी डाग पसरलेल्या अवस्थेतही आढळते. रोग उद्‌भवण्यास तंबाखू, अल्कोहॉल, अयोग्य कृत्रिम दात, तुटके तीक्ष्ण धारदार बनलेले नैसर्गिक दात, उपदंश आणि अती मसालेयुक्त अन्नाचे सेवन यांपैकी कोणतेही एक किंवा एकत्रित रीत्या कारणीभूत होऊ शकते.

श्वेतशल्कता परिवर्तनीय (पुनःपुन्हा होणारी) नसल्यास व अल्पप्रमाणात असल्यास शस्त्रक्रियेने काढून टाकणेच हितावह असते. श्वेतशल्कतेचा प्रत्येक रोगी दर ३ ते ६ महिन्यांनी तपासणे अपरिहार्य असून प्रत्येक नव्या डागाची जीवोतक परीक्षा करणे आवश्यक असते.

(आ) *तालू केराटिनीभवन* : तंबाखू ओढणाऱ्यांमध्ये, विशेषेकरून पाइप वापरणाऱ्यांमध्ये कठीण तालूवरील श्लेष्म ग्रंथी सुजतात व तेथील श्लेष्मकलेवर घड्या पडून काही पांढुरके करडे डाग उत्पन्न होतात. तंबाखू ओढणे थांबवताच श्लेष्मकला हळूहळू प्राकृतिक (नेहमीच्या) अवस्थेत येते.

(इ) *लायकेन प्लेनस* : श्वेतशल्कतेसारख्याच या विकृतीत अधिककरून गालांच्या श्लेष्मकलेवर वेदनामय व्रण तयार होतात. चिरकारी प्रकारात कर्करोग उद्‌भवण्याचा संभव असल्यामुळे वेळोवेळी जीवोतक परीक्षा करणे आवश्यक असते. कधीकधी रोग आपोआप बरा होतो. पुष्कळ वेळा वैद्यकीय सल्ल्याची व उपचारांची गरज असते.

कर्करोग : ओठ, जीभ, मुखाचा तळभाग, श्लेष्मकला, तालू, हिरड्या या मुख भागांच्या कर्करोगाचे प्रमाण एकूण मारक अर्बुद प्रकारात ५% पेक्षा जास्त आहे. मुख कर्करोग असलेल्या रोग्यांची पाच वर्षे उत्तरजीविता ३०% पेक्षा कमी आढळते. अलीकडे लवकर निदान व त्वरित उपचार यांमुळे ती दुप्पट झाली आहे. विकृती आकारमान ३ सेंमी. पेक्षा कमी असून प्रक्षेपरहित (मूळ रोगस्थानापासून नैसर्गिक वहनमार्गातून, उदा., रक्तवाहिनीतून, त्याच प्रकारचे कर्कार्बुद इतरत्र नव्या ठिकाणी न उद्‌भवलेली) अवस्था असल्यास निदान लवकर झाले असे मानतात. मुख कर्करोग वयस्कर व्यक्तींना होणारा रोग असून ९०% रोगी पंचेचाळिशीच्या वर व सर्वसाधारणतः साठीचे असतात. पुरुष-स्त्री प्रमाण २ : १ असे आढळते. मुख कर्करोगाचे कारण अज्ञात आहे. तंबाखू व अल्कोहॉल रोगाची संभाव्यता वाढवितात, हे निश्चित झाले आहे. निश्चित निदानाकरिता जीवोतक परीक्षा आवश्यक असते. वाढलेल्या लसीका ग्रंथीची अशी परीक्षा केव्हाही करू नये कारण त्यामुळे कर्ककोशिका प्रक्षेपित होण्याचा धोका असतो.

संदर्भ : 1. Conn, H. F. Ed., *Current Therapy*, Philadelphia, 1983. 2. Krupp, A. M.; Chatton, M. J., Ed., *Current Medical Diagnosis and Treatment*, Singapore, 1983. 3. Petersdorf, R. G. and others, Ed., *Harrison's Principles of Internal Medicine*. Singapore, 1983. 4. Warwick, R.; Williams, P.L., Ed., *Gray's Anatomy*, Edinburgh, 1973.

कुलकर्णी, श्यामकांत; भालेराव, य. त्र्यं.

मुखत्यार : एखाद्या व्यक्तीने आपली शेतजमीन, वास्तू, व्यवसाय इ. मालमत्तेसंबंधी आपले काम पाहण्यासाठी दुसऱ्या एखाद्या इसमास कायदेशीर रीत्या प्राधिकृत केले असेल, तर कायद्याच्या परिभाषेत अशा इसमास सामान्यपणे 'मुखत्यार' असे म्हणतात. इंग्रजीमध्ये त्याला 'अटर्नी' किंवा 'एजंट' म्हणतात.

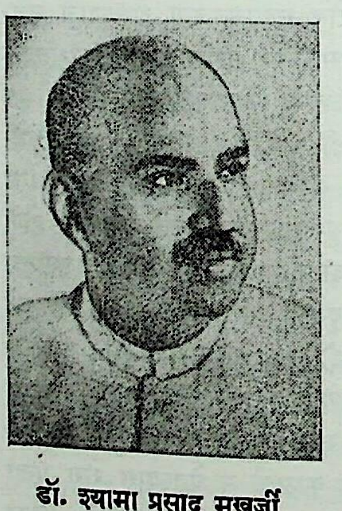
जेव्हा 'अ' हा इसम 'ब' ह्या दुसऱ्या इसमास मुखत्यार म्हणून नेमतो, तेव्हा ज्या दस्तान्वये मुखत्यार नेमला जातो, त्यास 'मुखत्यारपत्र' किंवा इंग्रजीत 'पॉवर ऑफ अटर्नी' म्हणतात. मुखत्यारपत्र कायदेशीर दस्तऐवज असतो. त्याला योग्य तो मुद्रांक लावावा लागतो. जो व्यक्ती मुखत्यारपत्र देते, त्या व्यक्तीने मुखत्यारपत्रावरची आपली सही, दंडाधिकारी, लेखप्रमाणक (नोटरी) किंवा इतर अधिकृत अधिकाऱ्यासमोर करावी लागते. मुखत्यार म्हणून नेमलेल्या इसमास कोणत्या प्रकारची कामे करण्याचे अधिकार दिले आहेत, ते मुखत्यारपत्रावरून समजते. मुखत्यार या अधिकाराने त्या इसमाने जर मुखत्यारपत्रकर्त्याचे येणे वसूल केले व त्याबद्दल पावती दिली, तर कायदेशीर रीत्या ऋणको कर्जमुक्त होतो. मुखत्यारपत्रान्वये जे अधिकार दिलेले असतात, ते मुखत्यार व्यक्तीने तंतोतंत पाळावयाचे असतात. मुखत्यार करीत असलेली सर्व कामे जर मुखत्यारपत्राप्रमाणेच केलेली असतील, तर ती कामे मुख्यत्यारपत्रकर्त्यावर बंधनकारक असतात. ती कामे आपण स्वतः केली नव्हती, असे त्याला म्हणता येत नाही. त्याचप्रमाणे मुखत्यार म्हणून काम करत असता संबंधित मुखत्याराला काही नुकसान पोहोचले अगर तोशीस लागली, तर त्याची भरपाई मुखत्यारपत्रकर्त्याला द्यावी लागते.

मुखत्यारपत्र दोन प्रकारचे असते : (१) सर्वसामान्य व (२) विशिष्ट. ज्यावेळी विशिष्ट कामाकरिताच मुखत्यारास अधिकार दिला असेल, त्यावेळी मुखत्याराने तेवढे विशिष्ट कामच करावयाचे असते. उदा., एखाद्या दस्तावर सही करणे किंवा त्याची नोंदणी करणे. त्याव्यतिरिक्त इतर कामे केल्यास त्यास मुखत्यार वैयक्तिक रीत्या जबाबदार राहतो; मुखत्यारपत्रकर्ता जबाबदार रहात नाही. एखादे विशिष्ट काम न देता जर सामान्यतः सर्व कामे दिली असतील, तर त्याला सर्वसामान्य मुखत्यारपत्र म्हणतात. उदा., 'ब'ला 'अ'तर्फे न्यायालयात दावा लावावयाचा असेल, तर सर्वसामान्य मुखत्यारपत्राची जरुरी असते. मुखत्यारपत्राच्या आधारे जर स्थावर मिळकतीवर काही ⇨ *बोजा* निर्माण करावयाचा असेल किंवा स्थावर मिळकतीसंबंधी काही व्यवहार करावयाचा असेल, तर असे मुखत्यारपत्र नोंदणी अधिकाऱ्याकडे नोंदवावे लागते.

सार्वजनिक संस्थेचे विश्वस्त हे त्या संस्थेचे मुखत्यार असतात [→ विश्वस्तपद्धति]. याच कल्पनेप्रमाणे कायद्यामध्ये वकील हा पक्षकाराचा मुखत्यार मानला जातो. कायद्यात वकिलाला अटर्नी अथवा अटर्नी ॲट लॉ म्हणतात. वकिलास पक्षकार जे वकीलपत्र देतो, ते वास्तविक एकप्रकारचे मुखत्यारपत्रच असते. अर्थात वकिली व्यवसायास नियंत्रण करणारे इतरही काही कायदे आहेत; परंतु मूळ कल्पना म्हणजे वकील हा पक्षकाराचा मुखत्यार अशीच आहे.

कवळेकर, सुशील

मुखर्जी, डॉ. श्यामा प्रसाद : (६ जुलै १९०१–२३ जून १९५३). एक थोर राष्ट्रीय नेते, भारतीय जनसंघाचे संस्थापक-अध्यक्ष व शिक्षणतज्ञ. त्यांचा जन्म कलकत्त्यात प्रसिद्ध मुखर्जी घराण्यात झाला. त्यांचे वडील विख्यात न्यायाधीश आणि पुढे कलकत्ता विद्यापीठाचे उपकुलगुरू सर आशुतोष मुखर्जी. त्यांच्या आईचे नाव श्रीमती जगमायादेवी. हुशार विद्यार्थी म्हणून त्यांनी कीर्ती मिळविली आणि प्रत्येक परीक्षेत पहिल्या वर्गात पहिला क्रमांक मिळविण्याचा त्यांनी विक्रमच केला. कलकत्ता विद्यापीठातून ते बी. ए. झाले (१९२१). विद्यार्थिदशेतच त्यांचा विवाह श्रीमती सुधादेवी या मुलीशी झाला (१९२२). त्यांना दोन मुले व दोन मुली झाल्या.



डॉ. श्यामा प्रसाद मुखर्जी

लग्नानंतर त्यांच्या वडिलांचे निधन पुढच्याच वर्षी झाले. तेव्हा त्यांची कलकत्ता विद्यापीठाच्या सीनेटवर निवड झाली होती. त्यानंतर त्यांनी बी.एल्. (१९२४) ही पदवी घेऊन इंग्लंडमध्ये कायद्याचा अभ्यास केला व ते बॅरिस्टर झाले (१९२७). लंडनहून परत आल्यावर त्यांनी वकिली सुरू केली. ते बंगाल कायदेमंडळावर निवडून आले (१९२९); पण वर्षभराने गांधीजींच्या देशव्यापी कायदेभंग

आंदोलनाला पाठिंबा व्यक्त करण्यासाठी त्यांनी कायदेमंडळाचा राजीनामा दिला. या वेळी काँग्रेसच्या एकूण धोरणाविषयी ते नाराज होते. परिणामतः ते हिंदुमहासभेकडे वळले. ते कलकत्ता विद्यापीठाचे उपकुलगुरू झाले (१९३४). त्याच वर्षी त्यांच्या पत्नी सुधादेवी निवर्तल्या. त्यानंतर अखेरपर्यंत त्यांनी दुसरा विवाह केला नाही. हिंदुमहासभेतर्फे ते १९३७ मध्ये बंगालच्या कायदेमंडळावर पुन्हा निवडून आले. मुस्लिम लीगच्या १९४० च्या लाहोर ठरावानंतर त्यांनी फाळणीविरुद्ध देशभर प्रचार केला. त्या आधी काही काळ ते हिंदू-महासभेचे हंगामी अध्यक्षही होते. लीग मंत्रिमंडळाच्या पराभवानंतर ते बंगालच्या फझलुल हक मंत्रिमंडळात सामील झाले; पण भारत छोडो आंदोलनाचे वेळी त्यांनी गांधीजी व इतर काँग्रेस नेत्यांची सुटका आणि संभाव्य जपानी आक्रमणाला तोंड देण्यासाठी राष्ट्रीय सुरक्षा दलाच्या स्थापनेची मागणी केली. या प्रश्नांवर तड लावण्यासाठी नंतर त्यांनी मंत्रिपदाचा राजीनामा दिला. १९४३ च्या बंगालच्या भीषण दुष्काळात श्यामा प्रसादांनी दुष्काळनिवारणासाठी खूप कष्ट घेतले. १९४७ च्या सुरुवातीस देशाची फाळणी होणार असे दिसू लागल्यावर त्यांनी बंगालच्याही फाळणीचा आग्रह धरला.

भारत स्वतंत्र झाल्यावर पंडित नेहरूंच्या पहिल्या केंद्रीय मंत्रिमंडळात ते उद्योग आणि पुरवठा मंत्री झाले. त्या आधीच हिंदुमहासभेमध्ये अहिंदूंनाही प्रवेश द्यावा, या मुद्यावर त्यांनी त्या पक्षाचा राजीनामा दिला होता. मंत्री म्हणून त्यांनी फार अल्प काळ काम केले. नेहरू–लियाकत अलीखान कराराचे निषेधार्थ त्यांनी केंद्रीय मंत्रिमंडळाचा राजीनामा दिला (१९५०). तथापि त्यांच्या कारकीर्दीत चित्तरंजन चलनशील यंत्र कारखाना व सिंद्री खत कारखाना हे दोन भव्य प्रकल्प त्यांच्या प्रयत्नांनी सुरू होऊन भारताच्या औद्योगिक विकासात मोलाची भर पडली. काँग्रेसला शह देण्यासाठी त्यांनी भारतीय जनसंघाची स्थापना केली (१९५१). पक्षात पहिल्यापासूनच सर्वांना प्रवेश खुला ठेवण्यात आला होता. १९५२ च्या पहिल्या सार्वत्रिक निवडणुकीत ते जनसंघातर्फे लोकसभेवर निवडून आले. संसदेत त्यांनी विरोधी पक्षांची एक राष्ट्रीय लोकशाही आघाडी स्थापन केली. त्याचे नेतृत्व त्यांच्याकडे आले. ते महाबोधी सोसायटीचे अध्यक्ष झाले आणि प्राचीन अवशेष घेऊन त्यांनी ब्रह्मदेश व कंबोडिया या देशांना भेटी दिल्या. त्यानंतर त्यांनी जम्मू व काश्मीरच्या संपूर्ण विलीनीकरणासाठी अभियान सुरू केले. या आंदोलनानिमित्त प्रत्यक्ष काश्मीरमध्ये जाऊन प्रचार करण्याचा त्यांनी निश्चय केला. जम्मू-काश्मीरचे तत्कालीन मुख्यमंत्री शेख अब्दुल्ला यांच्या शासनाने त्यांच्या राज्यप्रवेशावर बंदी घातली. बंदी मोडून जम्मू-काश्मीरमध्ये प्रवेश केल्यावर त्यांना अटक झाली. तुरुंगवासातच त्यांचा अंत झाला. या प्रश्नावर शेख अब्दुल्ला यांच्याविरुद्ध त्यावेळी बरेच काहूर माजले होते.

संदर्भ : 1. Madhok, Balraj. *Portrait of Martyr : Biography of Shyama Prasad Mookerji*, Bombay, 1969. 2. Mookerjee, Uma Prasad, Ed. *Shyama Prasad Mookerjee : His Death in Detention*, Calcutta, 1953.

नगरकर, वसंत

मुखवटा–नृत्य : मुखवटे घालून नृत्य करण्याची प्रथा फार प्राचीन काळापासून चालत आली आहे. आदिम जमातींच्या धार्मिक विधींमध्ये देवदेवतांचे मुखवटे घालून नृत्ये केली जात. हा केवळ रंजनाचा प्रकार नव्हता; तर त्या नर्तकाच्या रूपाने तो देव तिथे प्रकटतो, अशी आदिवासींची श्रद्धा त्यामागे असे. पश्चिम यूरोपमध्ये प्राचीन अश्मयुगकालीन गुहांच्या भिंतींवर मुखवटाधारी नर्तकांची चित्रे आढळतात. उदा., त्र्वा फ्रेअर या दक्षिण फ्रान्समधील मग्डेलेनिअनकालीन (इ. स. पू. सु. १५०००) गुहेमध्ये जी नर्तकाची आकृती आढळते, तिचे शिर हरिणाच्या कवटीने, तर शरीर हरिणाच्या कातड्याने आच्छादलेले दाखवले आहे. न्यू मेक्सिको व ॲरिझोना येथील इंडियन जमातींमध्ये अद्यापही या प्राचीन नर्तकाशी साधर्म्यदर्शक, हरिणाची शिंगे व कातडे धारण केलेले 'कचिना' नामक मुखवटाधारी नर्तक आढळतात. मुखवटाधारी नर्तकांची अवशिष्ट चित्रे फ्रान्समधील मिग गुहेमध्ये पहावयास मिळतात. मानवजातीच्या प्रारंभकाळात मुखवटे व वेशभूषा यांच्या साहाय्याने भोवतालच्या सर्पादी सजीव प्राण्यांची सोंगे घेण्याची जी प्रवृत्ती आढळते; त्यातून नृत्याचा जन्म झाला असावा, असे अनुमान गुहेतल्या चित्रांतून काढता येते. प्राण्यांचे व मानवी मुखवटे घालूनही नृत्ये केली जात. काल्पनिक राक्षसी वा सैतानी वैचित्र्यपूर्ण मुखवट्यांची निर्मिती नवाश्मयुगात (इ. स. पू. सु. ८०००) झाली असावी. प्राचीन ईजिप्तमध्ये इ. स. पू. सु. १५०० च्या सुमारास धार्मिक उत्सवप्रसंगी केल्या जाणाऱ्या नृत्यात मुखवटे वापरीत. ग्रीसमध्ये डायोनायसस देवतेच्या प्रीत्यर्थ द्राक्षाच्या शारदीय हंगामात विमुक्त नाच केला जाई. त्यात 'मेनॅड' नामक स्त्रिया अंगात देवतेचा संचार होऊन झपाटलेल्या अवस्थेत नृत्य करीत व त्यानंतर पुरुष मुखवटे घालून नृत्य करीत. न्यू आयर्लंडमध्ये प्रतिवर्षी एक शोकविधी साजरा केला जातो. त्यात नर्तक काही मृत व्यक्तींचे मुखवटे धारण करतात. त्या विधीमध्ये मृताचा आत्मा येतो, अशी श्रद्धा आहे.

नृत्यामध्ये मुखवट्यांचा वापर करण्याची प्रथा सार्वत्रिक व सार्वकालीन आहे. तिबेट व चीन येथे धार्मिक उत्सवप्रसंगी केल्या जाणाऱ्या लोकनृत्यांतून देवादिकांचे मुखवटे वापरले जात. थायलंडमध्ये 'खोन' नामक पुरातन नृत्यनाट्यातही मुखवट्यांचा वापर केला जात असे. त्यांचे कथकळी नृत्याशी साधर्म्य होते. पश्चिमी समाजात 'मॅस्करेड' नामक नृत्य विशेषेकरून प्रचलित होते. मॅस्करेड म्हणजे चित्रविचित्र मुखवटे व पोषाख घालून केले जाणारे नृत्य. केवळ मौजेखातर बनावट सोंगे घेऊन लोकांना फसवण्याचे गंमतीदार खेळ मॅस्करेड वा कार्निव्हल यांसारख्या नृत्योत्सवांतून आढळतात. आदिम धार्मिक विधींमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या मुखवट्यांची ती उत्क्रांत अवस्था असावी. मॅस्करेड या नृत्यप्रकारात सामान्यतः 'डॉमिनो' वा अर्धमुखवटे (हाफ मास्क) वापरले जातात. त्यांत चेहऱ्याचा वरचा भाग झाकला जाऊन, खालचा तोंडाचा भाग उघडा ठेवला जातो. प्रबोधनकाळात इटलीमध्ये मुखवट्याचा वापर करून सादर केल्या जाणाऱ्या विनोदी नाटकांचा एक प्रकार रूढ होता. त्यातून हे अर्धमुखवटे विकसित झाले. ते बहुधा काळे असत; पण क्वचित रंगवलेही जात. कपाळ, नाक व गाल यांवर चपखलपणे बसतील अशा प्रकारे ते मखमली वा रेशमी कापडापासून अथवा कागदलगद्यापासून बनवले जात. प्रबोधनकाळातच वाद्यसंगीताच्या तालावर मुखवट्यांची नृत्ये सरदार घराण्यात हौसेने केली जात. त्यांत स्त्रीपुरुष भाग घेत. त्यांपैकी 'त्रिओन्फी' हे नृत्य प्रसिद्ध होते. ⇨ बॅले नृत्यातही मुखवटे वापरण्याची प्रथा सुरुवातीपासूनच विशेषत्वाने रूढ होती. बॅले सु. पंधराव्या शतकात राजदरबारी नृत्यांतून उगम पावले. या काळातील बॅले हा नेत्रदीपक रंजनप्रकार होता व त्यात भपकेबाज पोषाख व मुखवटे वापरले जात. सतराव्या शतकातील इंग्लंडमध्ये 'मॉरिस' हे लोकप्रिय मुखवटा-नृत्य आदिम नृत्याचा अवशेष होता. त्यात नर्तक वेगवेगळी सोंगे घेत व पायात घुंगरे बांधत. पशूंचे मुखवटेही ते धारण करीत. डब्ल्यू. टी. ब्रेंडाने मॅस्करेडसाठी तयार केलेले मुखवटे मार्गारेट सेव्हर्न या नर्तकीने खासकरून वापरले. पाब्लो पिकासो व फेर्नां लेझे यांनी पॅरिसमधील बॅलेसाठी घनवादी मुखवटे तयार केले होते.

भारतातही काही प्रदेशविशिष्ट लोकनृत्यांतून मुखवटे वापरण्याची प्रथा विशेषत्वाने दिसून येते. त्यांपैकी बिहारमधील सेराईकेला लोकांची

'छाऊ' व बंगालमधील 'गंभीरा' ही मुखवटा-नृत्ये विशेष लक्षणीय आहेत. छाऊ व गंभीरा हे दोन्ही नृत्यप्रकार चैत्र-पर्व या उत्सवप्रसंगी करतात. हा वार्षिकोत्सव चैत्र-संक्रांतिकेच्या वेळी किंवा १३ एप्रिलच्या सुमारास होतो. हे दोन्ही नृत्यप्रकार एकाच प्रसंगी केले जात असले, तरी त्यांच्यामध्ये लक्षणीय असा संबंध नाही.

गंभीरा नृत्य हे उत्तर बंगालच्या माल्डा जिल्ह्याचे म्हणून ओळखले जाते. भोवतालच्या प्रदेशात असलेल्या मुसलमानांसारख्या परधर्मीयांच्या वर्चस्वामुळे हिंदू धार्मिक रीतिरिवाजांवर आधारित असलेले, तसेच बंगाली संस्कृतीने व लोककथांनी समृद्ध असलेले हे नृत्य लक्षणीय अशी प्रगती करू शकले नाही. गंभीरा नृत्यामध्ये वापरले जाणारे मुखवटे हे पवित्र मानल्या जाणाऱ्या एका विशिष्ट प्रकारच्या लाकडापासून बनवले जातात. त्यामुळे ते अत्यंत जड असल्याने प्रदीर्घकालीन प्रयोगामध्ये हे मुखवटे वापरणे फार जिकीरीचे होते. हे नर्तक तालावर क्वचितच नाचतात. गंभीरा नृत्य हे नेहमी एकट्यानेच नाचले जाते. त्यात समूहनृत्याला वाव नाही. हे नृत्य करीत असता नर्तक पौराणिक देवादिकांची व्यक्तिमत्त्वे साकार करतात; त्यामुळे त्यांच्यात दैवी शक्तीचा संचार होऊन ते नाचतात, अशी पुरातन श्रद्धा आहे.

पश्चिम बंगालच्या पश्चिम सीमेवर पुरूलिया जिल्ह्यात छाऊ नृत्य जोपासले गेले आहे. बिहारच्या सेराईकेला या सीमेवर या नृत्याचे आधुनिकीकरण झाले व ओरिसामध्ये त्याचा प्रसार झाला. हे तेथील लोकांच्या परंपरागत रीतिरिवाजांवर आधारित आहे. मयूरभंज व सेराईकेला या छाऊ नृत्याच्या दोन शाखा आहेत. त्यांतील एकमात्र फरक म्हणजे मयूरभंजमधील छाऊ नृत्यात मुखवटे वापरले जात नाहीत; तर चेहरे रंगवले जातात. छाऊ नृत्यामध्ये प्रामुख्याने *रामायण*, *महाभारत*, पुराणे यांवर तर कधी धार्मिक लोककथांवर आधारित नृत्ये केली जातात. हे नृत्य एकट्याने किंवा दोघांनी मिळून केले जाते.

ओरिसामध्ये 'छाऊ' या शब्दाचे बनावट चेहरा म्हणजेच मुखवटा आणि युद्ध असे दोन अर्थ होतात. त्यामुळे छाऊ नृत्य म्हणजे मुखवटा–नृत्य किंवा रणनृत्य असे म्हणतात. नृत्यामधील पदन्यास व गती यांना 'उफळी व 'टोपका' म्हणतात. या सर्व व्याख्या ओडिया भाषेत आहेत. गतीची खास अंगांनी दाखविली जाणारी विशिष्ट तऱ्हा म्हणजे टोपका आणि पायांच्या उत्स्फूर्त सुबक हालचाली म्हणजे उफळी. टोपका ९ असून उफळ्या २३ आहेत. या दोन्हींच्या अर्थपूर्ण संयोगातून निर्माण झालेली रचना म्हणजे 'भांगी'. भांगीला संवादशक्ती किंवा विशिष्ट अर्थ असतो. छाऊ नृत्यात पायाभूत पदन्यासांचा व गतींचा जेव्हा अभिनय केला जातो, तेव्हा त्यांच्यातून स्रवत असलेला वीररस सामान्य प्रेक्षकालाही भावतो. नृत्यासाठी मुखवटे तयार करणे ही खास कौशल्याची बाब आहे. मुखवट्यातील सूक्ष्म बारकावे टिपण्यासाठी मानवी स्वभावाचा सखोल अभ्यास करून त्यांचे व्यक्तिमत्त्वदर्शक मुखवटे तयार करण्यात येतात. अर्धनारीश्वराचा मुखवटा हा परंपरेनुसार चेहऱ्याचा अर्धा भाग शिव आणि अर्धा शक्ती अशा विभागणीने न करता एकच चेहरा करतात. त्याच्या कपाळावर तीन आडव्या रेषा दर्शवून पुरुषत्वदर्शक तिसरा डोळा दर्शवला जातो. परंतु ओठांची ठेवण अशी असते, की स्मितहास्यामधून प्रेमभावनेचा सहज प्रत्यय यावा. हे स्मित शक्तिनिदर्शक आहे. पूर्वी मातीचे मुखवटे वापरीत, पण त्यामुळे नर्तकाला अंगविक्षेपांमध्ये अडचण येई व श्वासोच्छ्वासासही त्रास होई. नंतर लाकडाचे मुखवटे वापरले जात, पण तेही सोईचे ठरले नाहीत. पुढे कागदी लगद्यापासून मुखवटे केले जाऊ लागले. त्यामुळे ते सहजतेने वापरता येत. आज अस्तित्वात असलेल्या या मुखवट्यांचा प्रसार १९३३ च्या सुमारास विशेषत्वाने झाला. राजा आदित्य प्रतापसिंह देव यांनी मुखवट्याच्या क्षेत्रात ही क्रांती घडवून आणली. सेराईकेला छाऊ नृत्यात चेहरा मुखवट्याने आच्छादलेला असल्याने ते ते भाव शरीराच्या चलन-वलनाने व त्याच्या अनुरोधाने झालेल्या मुखवट्यांच्या स्थित्यंतराने प्रकट केले जातात. सेराईकेला छाऊच्या व्याकरणात परस्परविरोधी मनोभाव संकेतांनी प्रकट करण्यासाठी ठराविक भांगींची योजना केलेली असते. सेराईकेला छाऊतील आंगिक अभिनयाचे जे स्वरूप आहे, ते इतर कोणत्याही भारतीय नृत्यसंप्रदायातील तसल्या स्वरूपाहून उच्च दर्जाचे असते. ते इतके अद्वितीय, संकेतबद्ध व भावसूचक आहे, की वाचिकाभिनय व मुखाभिनय यांच्या अभावीदेखील भावसंवाहनाचे कार्य या नृत्यात पूर्णांशाने सिद्ध होत असते.

नेफा भागातही मुखवटा-नृत्ये प्रचलित आहेत. या नृत्यांना दिलेली नावेसुद्धा काव्यपूर्ण आहेत. तेथे प्रचलित असलेल्या अनेक मुखवटा-नृत्यांपैकी दोन प्रकार पुढीलप्रमाणे : (१) 'सावा चाम' म्हणजे हरिणाचे नृत्य. हे त्या ठिकाणी प्रचलित असलेल्या आख्यायिकेवर आधारित आहे. या आख्यायिकेप्रमाणे या हरिणाने बौद्ध धर्माचा प्रचार केला होता. यामध्ये नर्तक आपल्या चेहऱ्यावर हरिणाचे मुखवटे घालतात. (२) 'सादा तोपो त्सेन' हे नृत्य नावाप्रमाणेच अत्यंत विचित्र व आकर्षक आहे. यामध्ये वापरले जाणारे मुखवटे हे अमानवी शक्तीचे प्रतीकरूप होत. पोशाखांच्या भव्यतेमुळे व विविधतेमुळे नृत्यातील हालचाली फारशा लक्षात येत नाहीत. या नृत्याचे सिक्कीम व भूतान येथील नृत्यांशी अगदी निकटचे साम्य आहे. काश्मीरमधील लडाखी लोकांचे धर्मविषयीयुक्त मुखवटा-नृत्य हे दुष्ट शक्तींवर शुभ शक्तींनी मिळविलेल्या विजयाचे प्रतीकदर्शक आहे. त्यातून निसर्गाविषयीची भययुक्त श्रद्धाच प्रकट होते. कर्नाटकात पिकाच्या कापणीनंतर घोडा नाच केला जातो. त्यात घोड्याचा नकली मुखवटा कमरेला बांधून नर्तक नाचतात. महाराष्ट्रामध्ये जी कोळीनृत्ये प्रचलित आहेत; त्यांत 'नकटा' नामक एक विनोदी प्रकार आहे. त्यात कोळी, कोळीण आणि नकटा अशी तीन पात्रे असतात. नकट्याची वेशभूषा खास प्रकारची असून तो मुखवटा घालतो. त्याच्या सोंगात हास्यकारक अतिशयोक्ती असते. दशावतारी प्रकारांपैकी संकासुर नृत्यात नर्तक शंखाकृती मुखवटा घालतो [→ दशावतारी नाटके]. (चित्रपत्र ४६).

संदर्भ : Benda, W. T. *Masks*, New York, 1944.

इनामदार, श्री. दे.; पार्वतीकुमार

मुखवटे :

मानवी चेहऱ्यावर चढविण्याचे विशिष्ट आवरण. मुखवट्यांचा वापर मनोरंजनार्थ तसेच संरक्षणासाठीही होतो. उदा., वायुमुखवटे. देवदेवतांचे, पशुपक्ष्यांचे, राक्षसांचे आणि अन्य विविध प्रकारचे मुखवटे करण्याची रीत असून त्यांचे क्षेत्र नृत्यनाट्यांपासून ते कारखानदारी व रणांगणापर्यंत विस्तारलेले आढळते.

मुखवट्यांचे प्रकार : मानवी चेहऱ्यांची प्रतिकृती असलेला हा मुखवटा म्हणजे माणसाचा मूळ चेहरा बदलून टाकणारे एक साधनच होय. संरक्षणात्मक मुखवटे सोडून अन्य क्षेत्रांतील मुखवट्यांचे त्यांच्या उपयुक्ततेवरून पुढील प्रकार करता येतात : (१) समारंभ–प्रसंगीचे, (२) नाट्य–प्रसंगीचे, (३) अंत्येष्टि–प्रसंगीचे व (४) सण-उत्सव-प्रसंगीचे.

यांपैकी उत्सव प्रसंगीच्या मुखवट्यांचा वापर प्रायः जगातील सर्वच आदिम जमातींमध्ये करण्याची प्रथा आहे. निसर्गावर ईश्वरी सत्ता असल्यामुळे त्या त्या देवतेचा मुखवटा धारण केला असता ती ती देवता प्रसन्न होते व आपल्यावरील आपत्ती टळते, अशी त्यांची धारणा असते. म्हणून ते लोक नृत्यप्रसंगी विशिष्ट देवतांचे मुखवटे धारण करतात. हे मुखवटे धारण करणाऱ्याला कोणी ओळखू शकत नाही; कारण त्या धारकांच्या ठिकाणी ती देवताच संचारलेली आहे, असे प्रेक्षकांना वाटत असते. मुखवटा धारण करणारी व्यक्ती निधन पावली तर तिच्या

जागी दुसरी व्यक्ती येते व ती तो मुखवटा धारण करते. उत्तर अमेरिका तसेच उत्तर-पश्चिम पॅसिफिक किनाऱ्यावरील इंडियन, गियाना, पश्चिम आफ्रिका, दक्षिण अमेरिकेतील ॲमेझॉन खोरे व उत्तर-दक्षिण-पश्चिम अमेरिका इ. ठिकाणच्या आदिम जमातींत आजही मुखवटे धारण करण्याची प्रथा टिकून आहे. मुखवटे धारण करून हे लोक नृत्य करतात व आपल्या पितरांना तसेच 'काचिनास' नामक पर्जन्य आणि धान्य देणाऱ्या देवतेला ते संतुष्ट करतात.

नाट्यप्रसंगीच्या मुखवट्यांचा प्रादुर्भाव मुख्यतः ग्रीकांमध्ये झाला. तेथे प्राचीन काळी मुखवटे घालूनच धार्मिक समारंभ साजरा करण्यात येई. मुखवटाधारक गायक व नृत्यकार हे पुराणकथांतील व्यक्तिरेखा उत्कृष्टपणे उभ्या करून चेहऱ्यावरील रागद्वेषादी व प्रेमानंदादी भावभावनांचे वेधक प्रकटीकरण करीत असत; त्यामुळे प्रेक्षकांना नाट्यानंदाचा उपभोग सढळपणे घेता येई. चिनी नाटकातूनही प्राचीन काळी मुखवट्यांचा वापर होई. त्यांच्या व्यक्तिरेखा उठावदार असत. भावभावनांच्या प्रदर्शनापेक्षा त्यांच्या मुखवट्यांवरील रंगकलापच विशेष कार्यभाग उरकत्रीत असे. उदा., लाल रंग हा सज्जनतेचे, तर पांढरा रंग दुष्टपणाचे प्रतीक मानला जाई. जपानमधील अशा नाट्यप्रकाराला 'मात्सु' म्हणत. तेथे ➪ *नो नाट्या*मध्येही मुखवट्यांचा वापर करण्याची परंपरागत रूढी आहे.

अन्त्येष्टि-प्रसंगीच्या मुखवट्यांत प्रादेशिकता बरीच असते. प्राचीन ईजिप्तमध्ये ममी (संरक्षित मृतदेहा) च्या तोंडावर मुखवटा बसविण्याची प्रथा होती. कधी कधी तर ममीच्या शवपेटिकेलाच मुखवट्याचा आकार देण्यात येई. मृतात्मा आपल्या शवाभोवती घुटमळत राहत असल्यामुळे त्या पेटीतील शवाची त्याला ओळख पटावी हा त्या मुखवट्यामागील हेतू. अजूनही मृत व्यक्तीसाठी मुखवटे करण्याची प्रथा अनेक देशांत दिसून येते. आयर्लंड (न्यू गिनीच्या उत्तरेस), आइसलँड इत्यादींचा या दृष्टीने निर्देश करता येईल. येथे मृताच्या तोंडवळासदृश मुखवटा धारण करून विशेष प्रसंगी नृत्यकार नृत्य करतात; तर अलास्का येथे मृतांवर मुखवट्याच्या आच्छादनामुळे मृताचे भुताखेतापासून संरक्षण होते, असे मानतात. प्राचीन काळी पाश्चिमात्य जगात मृतांचे अवयव सुरक्षित राखण्यासाठीही मृतांवर मुखवटे चढविण्यात येत. हे मुखवटे मेण, धातू वा प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसचा साचा तयार करून त्यावरून ढाळतात. या दृष्टीने लूट्‌व्हिख व्हान बेथोव्हन व नेपोलियन बोनापार्ट ही जगप्रसिद्ध उदाहरणे होत. पुढील काळात मात्र असे मुखवटे घराच्या ओटीवर ठेवून त्यांच्या शिरोभागी पर्णसंभारयुक्त डहाळ्यांचे आच्छादन करण्यात येई व नंतर त्यांची त्यानंतरच्या एखाद्या मृत व्यक्तीच्या शवाबरोबर मिरवणूक काढली जाई.

सणसमारंभ-प्रसंगीच्या मुखवट्यांचा वापर अमेरिकेमधील अरियन जमातीत सुगीहंगामाच्या वेळी करतात. विशेषतः 'मार्दी ग्रास' या सणाच्या वेळी असे मुखवटे धारण करण्याची तेथे विशेष प्रथा दिसून येते. याशिवाय चीन व भारत येथेही ही प्रथा आढळून येते. अलास्काचे एस्किमोही आपल्या धार्मिक नृत्य-प्रसंगी मुखवटे धारण करतात. त्या मुखवट्यांवरील भाव खिन्नतेचे असतात. वसंताचा चेतोहर लोकमानसात उद्‌भुत व्हावा हे या मागचे कारण. हे मुखवटे समुद्रात वाहत आलेल्या अतिदुर्मिळ लाकडाचे करीत असले, तरी दरवर्षी धार्मिक विधिसमाप्तीनंतर ते दग्ध करण्यात येतात. 'कु क्लक्स क्लॅन' (के के के) या अमेरिकेतील अतिरेकी 'निग्रो-बेटिंग' (निग्रो लोकांना ठार मारणाऱ्या संस्थे) चे सदस्य आपल्या पांढऱ्या शुभ्र पोषाखावर पांढराच मुखवटा धारण करतात. त्या मुखवट्याचा आकार वेगळ्याच प्रकारचा असतो. भारतातील अतिरेक्यांनीही हत्याकांडसमयी पंजाबमध्ये मुखवट्यांचा वापर केल्याचे पुरावे सापडले आहेत.

खोटे मुखवटे : 'आभासी चर्या' (फॉल्स फेस) हादेखील एक मुखवट्याचाच प्रकार होय. उत्तर अमेरिकेतील 'शामन' नामक रोगनिवारकांच्या संस्थेचे सभासद अशा आभासी चर्येचा (खोट्या चेहऱ्याचा) वापर करून आजाऱ्यांचा रोग दूर करतात. ही आभासी चर्या मूलभूत अशा बारा प्रकारची असून ती लाकडाची केलेली असते. याला मुखवटे न म्हणता 'चर्या' म्हणण्याचे कारण असे की तो केवळ मुखवटा नसतो, तर त्यावून 'शामन' ला एका विशिष्ट दैवी व्यक्तीचा आभास होतो. शामन अशा चेहऱ्याचा वेध झाडांच्या बुंध्यात घेतो आणि मग तेथेच तो चेहरा कोरतो. नंतर त्या झाडातून तो वेगळा काढतो व त्याला प्रातःसमयी तांबड्या किंवा माध्यान्हसमयी काळ्या रंगाने तो रंगवितो. या 'आभासी चर्या औषधोपचार संस्थे' चे मूळ नाव 'हांडिगोंसा शानो' असे असून हे सर्व सभासद सामूहिकरित्याच रोगनिवारण-विधी पार पाडतात. त्यासाठी ते प्रथम आजाऱ्याच्या घराकडे चित्रविचित्र हातवारे करीत, ललकाऱ्या देत व अंगविक्षेप करीत जाऊ लागतात. तेथे पोहोचल्यावर मग हातातील राख आजाऱ्यावर उधळतात आणि त्याच वेळी ते कासवाच्या कवचीचा खडखडाट आणि तोंडाने मंत्रोच्चार करीत सुटतात.

भारतीय मुखवटे : भारतातील मुखवट्यांचे खरेखुरे क्षेत्र म्हणजे परंपरागत लोकनाट्य. त्यासाठी बनविण्यात येणारे मुखवटे बहुधा लाकूड, कागदलगदा, पत्रा, भेंडलाकूड व कापड या जिनसांपासून तयार करतात. प्रायः पुराणकथांतील विविध व्यक्तिरेखा, उदा., उग्रस्वरूपी नरसिंह, अक्राळविक्राळ राक्षस, दशमुखी रावण, चित्रविचित्र भुतेखेते असे त्यांचे विषय असतात. यांखेरीज मानवी व्यक्ती व पशुपक्षी यांच्या मुखवट्यांचाही वापर उत्तर व मध्य प्रदेशांतील ➪ *रामलीला*, बिहार व बंगालमधील छाऊ नृत्य-नाट्य, ओरिसातील शाहीयात्रा, केरळमधील ➪ *कथकळि नृत्य* व कृष्णनाट्टकम्, काश्मीरमधील भांडपाथेर वगैरे लोकनाट्यांमधून करण्यात येतो. [→ नृत्य (भारतीय अभिजात नृत्य; भारतीय लोकनृत्य)].

ग्रामदेवतेचा पालखीतील पितळी मुखवटा, महाराष्ट्र.

यांपैकी रामलीलेतील मुखवटे बरेच लोकप्रिय आहेत; तथापि प्रदेशपरत्वे त्यांच्या बनावटीत वेगळेपणा असतो. स्थानिक वैशिष्ट्यांमुळे रामनगर व चित्रकूट या उत्तर प्रदेशातील गावांच्या मुखवट्यांची बनावट भिन्न वाटते. चित्रकूटच्या मुखवट्यांत जरीकामावर विशेष भर असतो. सपाट व एकाच पुठ्ठ्यावर तयार केलेल्या दशमुखी रावणाच्या मुखवट्यावर कटाक्षाने जरीकाम करण्यात येते. जिवणीच्या ठिकाणी एक आडवा चिरा देऊन मुखविवर, तर दोन चिरे देऊन डोळे व मुखातून दाहक ज्वाला बाहेर पडत असलेल्या दाखविण्यात येतात; त्यामुळे तो मुखवटा भयानक वाटतो. दुर्गा व हनुमान यांचे मुखवटे त्यामानाने देखणे व वास्तवपूर्ण असून ते पितळी असतात. काश्मीरातील भांडपाथेर या खेळातील लाकडी मुखवट्यांची ढबच वेगळी असते. त्यांच्यातील वास्तवता प्राचीन ग्रीक मुखवट्यांची आठवण करून देते. जयपुरी मुखवटे कागदी लगद्यापासून बनवितात व त्यावर वेधक रंगरंगोटी करतात. त्यांचा वापर प्रायः लोकनाट्यासाठी होतो. विशेषतः विष्णुअवतारातील वराह, नृसिंह इत्यादींसाठी

आणि गौण पात्रांसाठीही याच मुखवट्यांचा वापर करण्यात येतो. याशिवाय येथे विविध पशुपक्षी, प्रायः हत्ती, मोर, उंट, मगर इत्यादींचे मुखवटे बनवून ते उत्तमप्रकारे रंगविण्यात येतात.

रावणाचा रंगीत लाकडी मुखवटा, जगन्नाथपुरी.

ओरिसातील मुखवटे लाकूड कोरून बनविण्यात येत असून त्यांना नंतर चकचकीत रंगलेपन करण्यात येते. कधीकधी त्यांवर ओरिसा शैलीतील मंदीर-शिल्पाचा प्रभाव दिसून येतो. या मुखवट्यांचा वापर बहुधा *रामायणा*तील पात्रांसाठी होतो; तर शाहीयात्रेसाठी वापरण्यात येणारे मुखवटे मेंडाचे लाकूड किंवा तत्सम वस्तूंपासून व काही मुखवटे साचाच्या साहाय्याने कागदी लगद्यापासून बनविण्यात येतात. त्यांवरील रंगमेळ वेधक आणि आल्हाददायक असतो.

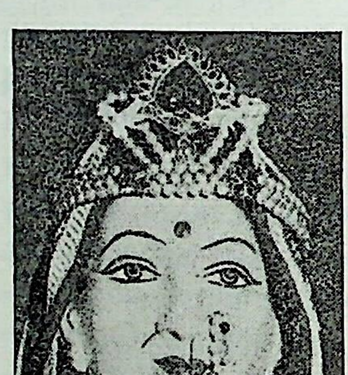
पश्चिम बंगालमधील पुरुलिया येथील छाऊ नाट्यातील मुखवट्यांच्या दर्शनाने तर महाकाव्यातील भावमाधुर्याचाच प्रत्यय येतो, इतके ते सरस व वेधक असतात. हे साधेसुधे मुखवटे कागदी लगद्यापासून तयार करण्यात येत असून त्यांवर मातीचा पातळसा थर देण्यात येतो व नंतर रंगलेपन करण्यात येते; तर बिहारमधील सराईकेला (सिंगभूम जिल्ह्यात) येथील छाऊ नृत्यासाठीही मुखवट्यांचाच वापर करण्यात येतो. हे मुखवटे अतिप्राचीन अशा देवतांची प्रतीकेच असतात. त्यांची बनावट शैलीपूर्ण असून त्यांवरील रंगलेपन भित्तिचित्रसदृश व नाजूक हाताने केलेले असते. त्यांवर प्रायः निळसर झाक दिलेली असून धनुष्याकृती भुवया, वैशिष्ट्यपूर्ण ओठ आणि भावदर्शक डोळे यांमुळे त्यांचे वेगळेपण चटकन डोळ्यात भरते. पूर्वी सराईकेला हे संस्थान असल्यामुळे तेथील राजाने छाऊनृत्य पथक परदेशात नेले होते. येथील आदिम जमातीतील लोक हे छाऊनृत्य करताना जे मुखवटे धारण करतात, ते सराईकेला या नदीकाठच्या आणि नदीपात्रातील काळ्या मातीपासून तयार करतात. ज्या व्यक्तिरेखेचा मुखवटा तयार करावयाचा असेल, त्याला अनुसरून प्रथम ते मातीचा नमुना तयार करतात व तो एका लहानशा लाकडी फळीवर बसवून वाळवितात. नंतर त्यावर मलमलसदृश पातळ कापडाचे आवरण चढवितात व मग दोन-तीन कागदी व कापडी आवरणे एकावर एक आळीपाळीने लावतात. शेवटी पुन्हा त्यावर मातीचा जाडसर थर देऊन तो पूर्ण करतात. त्यावर मग नाक, कान, डोळे कोरून त्याला नीटनेटकेपणा आणतात. अशाप्रकारे मुखवटा पूर्ण झाला की त्यावर हवी ती भावमुद्रा उदा., देव, राक्षस इ. उमटविण्यासाठी रंगाचा वापर करतात. त्या त्या मुखवट्यावरील हे भावदर्शन वेधक व कलापूर्ण असते. इष्ट तीव्र भाव त्यावर उमटलेला असतो. सराईकेला प्रमाणेच बुंदू व तमार (ताणस) ही गावेदेखील या मुखवट्यांच्या उत्कृष्ट निर्मितीसाठी विख्यात आहेत. छाऊखेरीज अन्य नृत्यांसाठीही या मुखवट्यांचा वापर करण्यात येतो. कधीकधी हौशी लोक शोभेसाठी राक्षसी मुखवटे घरात टांगून ठेवतात. त्यांची विक्री स्थानिक स्वरूपात तसेच इतरत्रही करण्यात येते.

बिहारमधील मुखवटे कागदलगद्यापासूनच तयार करण्यात येतात. व्यक्तिचित्रणाबरोबरच आकर्षक स्त्री-मुखडा, अलंकृत मुकुट, मत्स्याकार कर्णकुंडले, मोठ्या आकाराची वर्तुळाकार नथ ही त्याची वैशिष्ट्ये असली, तरी त्या सर्वांत त्यांच्या वक्राकार भुवया आणि नेत्र फार शैलीपूर्ण वाटतात. वास्तविक हा चेहरा-मुखवटा संपूर्ण नसून सीमाचित्राच्या (प्रोफाइल) स्वरूपाचा असतो, तरी तो पूर्णत्वाची आभास निर्मिती उत्कृष्ट प्रकारे करू शकतो. बिहारमधील काही नृत्यांमध्ये अशा मुखवट्यांचा वापर अत्यावश्यक असतो; त्यामुळे ते निर्माण करणारी व्यावसायिक कारागीर मंडळी असे मुखवटे पिढ्यानपिढ्या करीत असतात. जे लोक स्वतः नृत्य करीत असतात, तेही अशा मुखवट्यांची निर्मिती स्वतःच करीत असतात. हे मुखवटे प्रारंभी लाकडी असले, तरी उत्तरोत्तर त्यात सुधारणा होऊन ते वेळूचे (बांबूचे) आणि त्यानंतर ते भोपळ्याचेही बनविण्यात येऊ लागले. सांप्रत मात्र कागदी लगद्याचाच वापर त्यासाठी अधिक होत आहे.

छोटा नागपूर भागातील मुखवटानिर्मितीची तऱ्हा जरा अवघड असते. हे मुखवटे प्राथमिक स्वरूपाचे, ओबडधोबड आणि भयकारक वाटतात. त्यांवरील भावनांचे प्रदर्शन अतिशयोक्तीपूर्ण आणि तामसी वृत्तीचे असते.

हिमाचल प्रदेशातील मुखवट्यांवर बुद्ध पंथीयांचा प्रभाव बराच जाणवतो. तिबेटी राक्षसाचा मुखवटा हा त्याची उत्कृष्ट साक्ष आहे; तथापि काही मुखवटे अतिशय साधे असतात. त्यांच्या डोक्यावर सूचक किरीट असून डोळे व मुखविवराच्या ठिकाणी केवळ खाचाखळगेच केलेले असतात; त्यामुळे एकूण मुखवट्यांची ढब ग्रीक मुखवट्यांसारखी वाटते. काही मुखवट्यांवर लांबसडक रम्य केशकलाप असून प्रदीर्घ कर्ण, मोठे दात व शिंगे यांनी ते शृंगारलेले असतात. त्यांची ती शिंगे सामर्थ्याचे निदर्शक वाटतात.

केरळमधील कृष्णनाट्टम् या नृत्यनाट्यातील पात्रांचे मुखवटे मात्र पूर्वेकडील मुखवट्यांपेक्षा भिन्न धर्तीचे असतात. ते आकाराने मोठे व रंगीत असून त्या त्या पात्रांचे स्वभावदर्शन त्यांतून होईल अशीच त्यांची घडण असते. उदा., यम (गुलिकन) इ. व्यक्तिरेखांचे मुखवटे.

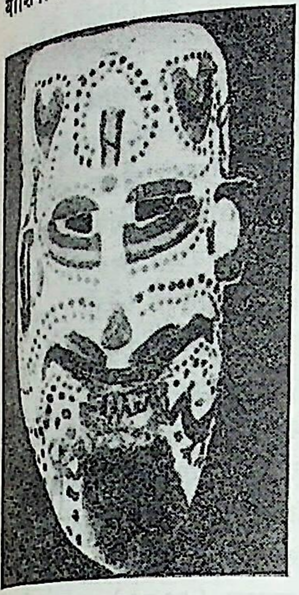


महाराष्ट्रातील गौरीचा शाडूचा मुखवटा.

महाराष्ट्रातील काही मंदिरांत देवीची संपूर्ण मूर्ती न बनविता केवळ मुखवटा बसविण्यात येतो. त्याला 'तांदळा' म्हणतात, हे बहुतेक दगडांचे केलेले असतात; याशिवाय ठिकठिकाणच्या मंदिरांतील उत्सवप्रसंगी त्या त्या देवतांना घालावयाचे मुखवटे पितळ, रूपे, सोने इ. धातूंचे असतात; तर गौरीगणपतींच्या वेळी वापरावयाचे गौरीचे मुखवटे प्रायः शाडूचे बनविलेले असतात. क्वचित पितळी वा कापडी मुखवट्यांचाही वापर करण्यात येतो; तथापि राजस्थानचे खापरी मुखवटे आणि महाराष्ट्रातील शाडूचे मुखवटे अधिक वेधक असतात.

आदिवासींचे मुखवटे : भारतातील आदिवासींमध्येही मुखवटे धारण करून सणसमारंभप्रसंगी नृत्य करण्याची प्रथा आहे. बहुधा गोंड, प्रधान, आगरिया, बैगा, कोंढ, भुईया व माडिया अशा मध्य प्रदेश, ओरिसा, बस्तर इ. ठिकाणच्या जमातींमध्ये ती विशेषत्वाने दिसून येते. या मुखवट्यांची बनावट सर्वसाधारणतः विशिष्ट प्रकारची असली, तरी प्रसंगानुरूप व प्रदेशपरत्वे त्यात बदल आढळून येतो. बहुधा त्यासाठी ते लाकूड, भोपळा वा शिंगे यांचा वापर करतात.

दोन पितळी वर्तुळाकार कड्यांचे डोळे, मधमाशीच्या मेणाचे नाक, तांदळाच्या दाण्याचे दात, बोकड किंवा अस्वल त्यांच्या केसांची दाढी करून व डोक्यावर मोरपिसे खोचून हे मुखवटे बनविण्यात येतात. याशिवाय रानरेड्याच्या शिंगापासूनही मुखवटे तयार करण्याची पद्धत माडियांमध्ये आढळते. त्यांना लाल आणि काळ्या रंगाने रंगवून व अस्वलाच्या केसांची दाढी लावून शोभा आणतात आणि त्यांचा वापर 'नाकता' या नाट्यप्रसंगी करतात; तर बैगा जमातीत मुलांच्या 'छेरता' नामक सणप्रसंगी मुखवट्यांचा वापर करण्याची चाल दिसून येते. गोंड व बैगा जमातींतील काही मुखवटे प्रायः लाकडी असून ते वजनी व बऱ्याच मोठ्या आकाराचे असतात. प्रथम हे लाकडी मुखवटे पांढऱ्या मातीने रंगवून सुकवितात व नंतर त्यांवर लाल वा काळ्या रंगाच्या रेषा ओढून ते सुशोभित करतात; दातांसाठी तांदळाच्या दाण्यांबरोबरच भोपळ्याच्या बिया, बारीक काड्या किंवा काचतुकडे यांचाही उपयोग करण्यात येतो; तर दाढीसाठी बोकड वा अस्वल यांचे केस मेणाने चिकटवितात आणि मिशा व डोक्यावरील केस मात्र रंगवितात. मध्य प्रदेशाच्या मंडला जिल्ह्यात मुखवट्यावर गाल व मस्तकाच्या ठिकाणी नाग, वाघ, सरपटणारे प्राणी तसेच पशुपक्षी चितारण्याची चाल आहे. यांखेरीज तुंब्याचेही मुखवटे करण्यात येत असून त्यांचा वापर गमतीदार नाट्यप्रसंगी होतो. उदा., 'बायकोला बडविणारा नवरा', 'म्हातारीच्या बागेची चोरी' इत्यादी. भुईयांमध्ये शिकारीच्या वेळी तसेच चैत्र पौर्णिमेच्या समयी विविध नाट्यांतून मुखवटे वापरतात; तर गोंडांमध्ये ते राक्षसाच्या पात्रांसाठी वापरण्यात येतात. रासलीलेच्या प्रसंगी श्रीकृष्णाला नामोहरम करणारा कंसाने पाठविलेला राक्षस, हे त्यातले मुख्य पात्र असून त्याने अक्राळविक्राळ मुखवटा धारण केलेला असतो. तो राक्षस स्वतःही गोपींसोबत फेर धरून नाचू लागतो. त्यावेळी श्रीकृष्ण त्याचे शिरच्छेदन करतो. तो तसाच परततो; तेव्हा कंस दुसऱ्या राक्षसाला पाठवितो. असे अनेक राक्षस येतात आणि पराभूत होतात व त्यातूनच श्रीकृष्णाचे माहात्म्य प्रकट होते. या प्रसंगाची स्मृती म्हणून सांप्रतही लहान मुले असे मुखवटे धारण करून हा खेळ खेळत असतात.



गोंड जमातीतील एक लाकडी मुखवटा, मध्य प्रदेश.

मुखवटानिर्मितीची कला : सर्वसाधारण मुखवट्यांची बनावट अनेक प्रकारची असते. साध्यासुध्या मुखवट्यापासून ते अत्यंत बेढब व क्रूर मुखवट्यांची निर्मिती कारागीर लोक करीत असतात. त्यासाठी नाना वस्तूंचा वापर करण्यात येत असला, तरी बहुधा लाकूड, धातू, शंखशिंपले, धागे, हस्तिदंत, माती, शाडू, शिंगे, शिळा, पिसे, चर्म, मृदुलोम (फर), कागद, चिंध्या, कापड व मक्याच्या कणसावरील तुस वगैरेंचाही वापर होतो. कागदी मुखवटे तयार करताना प्रथम कागदाचे सहा ते सात थर एकावर एक असे एका लाकडी ठोकळ्यावर चिकटवितात. नंतर ते वाळले की त्यांच्या मागील बाजूस उभा चिरा देऊन ते त्या ठोकळ्यापासून अलग करतात आणि बाहेर काढून पुन्हा ते दोन भाग परस्परांना चिकटवितात. नंतर माणसाच्या डोक्यात बसू शकेल अशा आकाराच्या एखाद्या टोपलीवर तो मुखवटा बसवितात. त्यानंतर माती व बारीक गवताचे तुकडे एकत्र कालवून आणि त्याचे नाक, कान, डोळे, ओठ बनवून ते पुन्हा त्या मुखवट्याला चिकटवितात आणि शेवटी त्यावर कागदाचे तुकडे चिकटवून रंगरंगोटी करतात. पाश्चात्त्यांच्या तुलनेने ब्रह्मदेशातील मुखवटे आकाराने जरा मोठेच असतात.

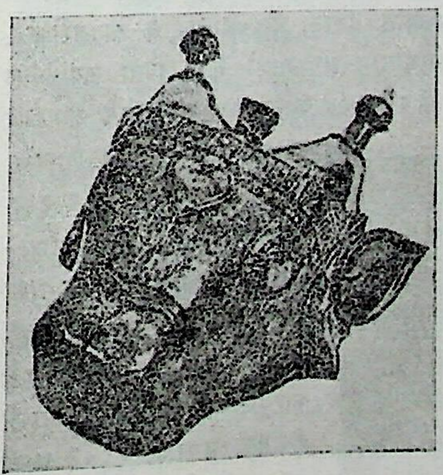
कागदी लगद्याचा सूर्य-मुखवटा, बिहार.

मुखवटानिर्मितीची कला ही एक कसाला लागणारी हस्तकला आहे. हस्तकौशल्यापेक्षा त्यात जिवंत व्यक्तिरेखानिर्मितीचे तंत्र अधिक सांभाळावे लागते. मुखवट्यांमधून विशिष्ट स्वभाववैशिष्ट्ये प्रकट व्हावी लागतात; मग तो मुखवटा मानवी व्यक्तीचा असो की पशुपक्ष्यांचा असो, त्यावून संबंधित व्यक्तिस्वभावाची अभिव्यक्ती होणे आवश्यक असते, किंबहुना तो मुखवटानिर्मितीमधील एक अतिमहत्त्वाचा भाग ठरतो; कारण मुखवट्यामुळेच ⇨ *मूकनाट्या*तील कथानकाला उठाव मिळतो आणि ते अर्थपूर्ण वाटते.

मुखवटा धारण करताना काही वेळा त्याबरोबर पोशाखही घालण्यात येतो. पोशाखामुळे मुखवटाधारकांचे संपूर्ण शरीर झाकले जाऊन त्याच्या व्यक्तिमत्त्वात हवा तो बदल घडून येण्यास साहाय्य होते.

एखाद्या रेखीव पशुपक्षात गोडवा आणावयाचा असेल, तर त्यात कला ओतावी लागते. उदा., मोराचे नर्तन त्याच्या पिसाऱ्यामुळे वेधक ठरते, तर शरीरात बाण घुसल्यामुळे अस्वस्थ झालेले हरीण आपले दुःख डोळ्यांभोवतीच्या सुरकुत्यांनी व्यक्त करीत असते. तसेच ऋतु-दिवसांच्या अवस्थाही मुखवट्यांच्या द्वारे उत्तम रीतीने आविष्कृत करण्यात येतात. उदा., रात्रीचा आभास अर्धोन्मिलित पापण्यांनी वा पेंगलेल्या मानवी चेहऱ्याने दर्शविता येतो.

प्रायः प्रत्येक मुखवटा हा मानवी चेहऱ्याचाच असला, तरी कधी कधी त्यात अन्य प्राण्यांच्या शरीराचाही वापर करण्यात येतो. उदा., मोर वा हंस. शरीर त्या त्या प्राण्याचे व चेहरा मात्र मानवी असेल, तर त्याच्या भावनाविष्काराला अधिक वाव मिळतो व त्याचा एकसंध परिणामही घडून येतो.



नंदीचा ताम्र मुखवटा, द. भारत, १९ वे शतक.

छाऊ नृत्यात तर एकूण संपूर्ण वातावरणनिर्मिती करणारा व ते वातावरण टिकवून ठेवणारा मुखवटा हाच एक केंद्रबिंदू असतो. निळसर झाक दिलेले हे मुखवटे मोठे आकर्षक व बोलके वाटतात. त्यांच्या त्या वक्राकार भुवया, ओठाची ठेवण आणि

भावपूर्ण दृष्टी या प्रत्येकाचे एक वेगळेपण असते व त्यामुळेच वातावरणनिर्मितीला हे सर्व पोषक ठरते.

मुखवट्यांचा वापर जसा राक्षस व सैतानासारख्या पात्रांसाठी होतो, तसाच तो ब्रह्मदेवासारख्या चतुर्मुख पात्राकरितादेखील करण्यात येतो. मात्र अशा मुखवट्यात गोडवा, मार्दव व सौंदर्य राखण्यात येते. काही मुखवटे मात्र बरेच गुंतागुंतीचे असतात. त्यांची बहुविध तोंडे दाखविण्यासाठी विविध रंगांचा वापर करण्यात येतो; तर कधी विविधरंगी वक्राकार रेषांद्वारे एखाद्या राक्षसाच्या तोंडाचे आकार दर्शविण्यात येतात. उदा., मुरासुराची पाच तोंडे एकदा लाल-हिरव्या, तर दुसऱ्यांदा लाल-काळ्या रंगांनी दाखवितात. पूतना मावशीच्या मुखवट्यावर मात्र पूर्णतः काळा रंग फासून गालावर पांढऱ्या किंवा लाल रंगाचे ठिपके देतात; त्यामुळे तो वैशिष्ट्यपूर्ण वाटतो.

पहा : मुखवटा-नृत्य; रंगभूमि; लोकनाट्य; हस्तव्यवसाय. (चित्रपत्र ४६).

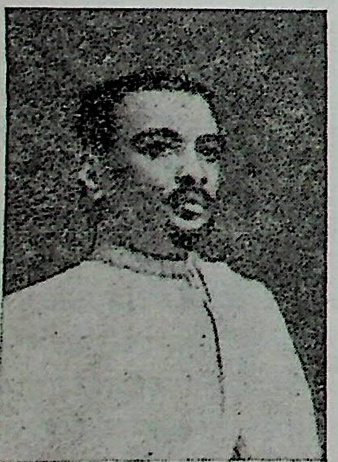
संदर्भ : 1. Chattopadhyay, KamalaJevi, *Handicrafts of India*, New Delhi, 1975. 2. Dhamija, Jasleen, *Indian Folk Arts and Crafts*, New Delhi, 1970. 3. Disselhoff, Hans Dietrich; Linne, Sigvald, *Ancient America*. London, 1961. 4. Elwin, Verrier, *The Tribal Art of Middle India*, London, 1951. 5. Roy Chaudhury, P. C. *Folklore of Bihar*, New Delhi, 1976. 6. Westerndorf, Wolfhart, *Ancient Egypt*, New York, 1968.

जोशी, चंद्रहास

मुखालेप : (आयुर्वेद). तोंडावर त्वचेमध्ये काही दोष असले, विषाचा स्पर्श झाला असेल किंवा वर्ण चांगला करावयाचा असेल, तर हा विधियुक्त करावा. त्याने अकाली केस पिकणे, सुरकुत्या पडणे, वांग, दृष्टी कमी होणे, नीलिका रोग नाहीसे होतात. मुखालेप नित्य सेवन करणाऱ्याची दृष्टी बलवान होते, चेहरा चिकण व उत्साही आनंदी आणि कमळासारखा सुंदर दिसतो. हा लेप सुकताच ओला करून काढून टाकावा व अभ्यंग करावा. मुखालेप लावण्यास अयोग्य व्यक्ती : रात्री जागरण केलेले, अजीर्ण झालेले, ज्यांच्या नाकात औषध घातलेले आहे असे आणि अरुची, हनुग्रह, पडसे झालेले लोक यांनी मुखालेप करू नये. ऋतुभेदपरत्वे मुखालेपासाठी उपयुक्त द्रव्ये : हेमंत ऋतूत बोराच्या आठळीतील गर, अडुळशाचे मूळ, लोध्र व पांढरे सरसू; शिशिर ऋतूत रिंगणी मूळ, काळे तीळ, तुषरहित यव व दारूहळदीची साल; वसंत ऋतूत दर्भाचे मूळ, चंदन, वाळा, बडीशेप, शिरीष व तांदूळ; ग्रीष्म ऋतूत निळे कमळ, तांबडे कमळ, दूर्वा, चंदन व पांढरे कमळ.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

मुखोपाध्याय, प्रभातकुमार : (३ फेब्रुवारी १८७३–५ एप्रिल १९३२). प्रख्यात बंगाली लघुकथाकार व कादंबरीकार. वर्धमान जिल्ह्यातील धात्रीग्राम या गावी जन्म. पिता जयगोपाल मुखोपाध्याय. मावसभाऊ राजेंद्रचंद्र बंदोपाध्याय यांच्याकडे जमालपूर या गावी आरंभीचे शिक्षण. १८८८ साली जमालपूर हायस्कूलमधून प्रवेश (एन्ट्रन्स) परीक्षा उत्तीर्ण व १८९५ साली पाटणा महाविद्यालयातून बी.ए. त्यानंतर काही दिवस सिमल येथे कारकुनी आणि १९०१ साली इंग्लंडला प्रयाण. १९०३ साली बॅरिस्टर होऊन स्वदेशी आगमन. आठ वर्षे गया येथे वकिली केल्यानंतर १९१६ साली कलकत्ता विद्यापीठात लॉ कॉलेजचे अध्यापक म्हणून नियुक्ती.



प्रभातकुमार मुखोपाध्याय

अखेरपर्यंत ते ह्याच पदावर होते. कलकत्ता येथे त्यांचे निधन झाले.

शिक्षण सुरू असतानाच *भारती* पत्रकातून त्यांनी लेखनास सुरुवात केली. त्यावेळी सरलादेवी ह्या *भारती*च्या संपादिका होत्या. त्यांनी प्रथम कवितालेखन केले; पण पुढे रवींद्रनाथांच्या सांगण्यानुसार त्यांनी गद्यलेखन केले. त्यांनी सुरुवातीचे लेखन 'श्रीराधामणि देवी' या टोपणनावाने केले.

मानसी ओ मर्मवाणी या मासिकाचे प्रभातकुमारांनी १४ वर्षे संपादन केले. त्यांच्या नावावर एकूण १४ कादंबऱ्या व तितकेच कथासंग्रह आहेत. यांपैकी *रत्नदीप* (१९१५) ही कादंबरी विशेष उल्लेखनीय होय. पहिली संपूर्ण सामाजिक कादंबरी *रमासुंदरी* (१९०७). बाकीच्या उल्लेखनीय कादंबऱ्या *नवीन संन्यासी* (१९१२), *जीवनेर मूल्य* (१९१७), *सिंदूर कौटा* (१९१९), *आरति* (१९२४), *सत्यबाला* (१९२५), *सुखेर मीलन* (१९२७) इ. होत.

प्रभातकुमार हे रवींद्रांनंतरचे श्रेष्ठ लघुकथाकार म्हणून विशेष लोकप्रिय होते. सरलता व सूक्ष्म विनोदबुद्धी हे त्यांचे साहित्यविशेष होत. *नवकथा* हा त्यांचा पहिला कथासंग्रह १८९९ साली प्रकाशित झाला. त्यानंतरचे विशेष उल्लेखनीय कथासंग्रह *देशी ओ विलाती* (१९०९), *गल्पांजलि* (१९१३), *गहनार बाक्स* (१९२१), *हताश प्रेमिक* (१९२४), *जामाता बाबाजी* (१९३१) इ. होत.

प्रभातकुमारांचे पुढील साहित्य मराठीत अनुवादित–रूपांतरित झाले आहे : *असार संसार*– (*नवीन संन्यासी*चा अनु. वि. सी. गुर्जर, १९१४), *दुर्दैवी इंदिरा अथवा आयुष्याचे मोल*– (*जीवनेर मूल्य*चा अनु.–गजरा (राजे) भोसले, १९१९), *पौर्णिमेचा चंद्र*– (*रत्नदीप*चे रूपांतर– वि. सी. गुर्जर, १९२०); *सुशीला की विमला आणि इतर गोष्टी*–(रूपांतर–वामन जनार्दन कुंटे, १९३१), *स्वप्नभंग*– (अनु.–वि. सी. गुर्जर, १९३७), *नागमोड*–(रूपांतर– वि. सी. गुर्जर, १९४९).

आलासे, वीणा

मुखोपाध्याय, बलाइचाँद : (१९ जुलै १८९९–? १९७९). प्रसिद्ध बंगाली साहित्यिक. पूर्णिया जिल्ह्यातील मणिहारी गावी जन्म. पाटणा व कलकत्ता विद्यापीठांत शिक्षण. ते एम्.बी.बी.एस्. होते व वैद्यकीय व्यवसाय करत. 'बनफूल' हे टोपणनाव त्यांनी स्वीकारून आपले लेखन केले. प्रथमपासूनच ते कविता लिहीत. व्यंगकविता, विडंबनात्मक कविता लिहिण्यात बलाइबाबू सिद्धहस्त होते; परंतु नंतर ते कथा-कादंबऱ्यांकडे वळले. त्यांच्या वैद्यकीय विद्यार्थिजीवनातील अनुभवांवर बलाइबाबूंनी लिहिलेल्या *तृणखंड* (१९३५) आणि *वैतरणी तीरे* (१९३७) या पुस्तकांनी बंगाली साहित्याला नवी वाट दाखविली. बलाइबाबूंच्या पुस्तकांची संख्या पन्नासहून अधिक आहे. *बनफूलेर कविता* (१९३६), *अंगारपर्णी* (१९४०), *आहवनीय* (१९४३), *चतुर्दशी*, *करकमलेषु* इ. त्यांचे कवितासंग्रह होत. *बनफूलेर श्रेष्ठ गल्प* (१९४८), *बाहुल्य*, *बिंदुविसर्ग* इ. त्यांचे कथासंग्रह होत. *द्वैरथ* (१९३७), *निर्मोक* (१९४०), *किछु क्षण* (१९४४), *मानदंड* (१९४८), *नवदिगंत* (१९४९), *स्थावर* (१९५१), *कष्टीपाथर* (१९५८), *पंचपर्व*

बलाइचाँद मुखोपाध्याय

(१९५४), *जंगम* (३ भाग–१९४३), *मृगया* (१९४०), *शे ओ आ:मी* (१९५०), *लक्ष्मीर आगमन* (१९५४), *अग्नी* (१९७३) इ. त्यांच्या कादंबऱ्या आहेत. *शिक्षार भित्ति* (१९५५) हा निबंध-संग्रह, *श्रीमधुसूदन* (१९३९) व *विद्यासागर* (१९४१) ही दोन चरित्रात्मक नाटके आणि *रूपांतर*, *मंत्रमुग्ध* (१९३८), *मध्यवित्त*, *दशभाग* (१९४४) ही त्यांची नाटके प्रसिद्ध आहेत.

कथा-कादंबऱ्यांच्या विषयांसाठी बलाइबाबूंनी ज्ञान–विज्ञानाच्या निरनिराळ्या विभागांत विहार करून, अनुभवसिद्ध साधनसामुग्री मिळविली. त्यांच्या साहित्यातील विषयांचे वैशिष्ट्य व वैविध्य, विषय-प्रतिपादनातील ठामपणा, लेखनातील विनम्रभाव इ. गुणांमुळे बंगाली जाणकार वाचकांत बलाइचाँद मुखोपाध्याय लोकप्रिय झाले.

कमतनूरकर, सरोजिनी

मुखोपाध्याय, शैलजानंद : (१८ मार्च १९००–१९७६). बंगाली साहित्यिक व चित्रपटनिर्माते. बरद्वान जिल्ह्यातील ओंडल गावी जन्म. शिक्षण बी. ए.

शैलजानंदांची एकूण शंभरावर पुस्तके प्रसिद्ध झाली आहेत. *आमेर मंजरी* (१९२३), *कयलाकुठी* (१९३०), *दिन–मजुर* (१९३२), *शैलजानंदेर श्रेष्ठ गल्प* (१९५४), *स्वनिर्वाचित गल्प* (२ भाग, १९५५) इ. त्यांचे कथासंग्रह होत. त्यांची पहिली कादंबरी *मारिर घर* (१९३१) ही होय. नंतर *डाक्तार* (१९४४), *होमा नल* (१९४९), *आजी शुभदिन* (१९५६), *झडो हवा*, *वाडलार मेये*, *लहो प्रणाम*, *अपराधी*, *रूपवती*, *गंगा यमुना*, *विजया* इ. कादंबऱ्या त्यांनी लिहिल्या. *बंदी* (१९४५), *नंदिनी* (१९४६) इ. त्यांची नाटके विशेष उल्लेखनीय होत.

शैलजानंद मुखोपाध्याय

शैलजानंदांनी राणीगंज येथील कोळशाच्या खाणीत काम करणाऱ्या संथाल (साँवताल), बाउडी, मजूर इत्यादींच्या जीवनावर जे लेखन केले, ते त्यांचे लेखन अभिनव आणि बंगाली वाचकांना चकित करणारे ठरले. शैलजानंद *कल्लोल*, *कालि-ओ-कलम*, *प्रवासी*, *वंगवाणी*, *बिजली* या नियतकालिकांत लिहीत असत. शैलजानंदांच्या साहित्याची इमारत सर्वांच्या परिचयाच्या वातावरणावर उभारलेली असून त्यात लेखकाचे अनुभव सहजपणे व्यक्त झालेले आहेत. स्थळ, काळ, भाषा व परिस्थिती यांचे सौष्ठवपूर्ण दर्शन शैलजानंदांच्या साहित्यातून साकल्याने होत असल्याने त्यांच्या कथा-कादंबऱ्या लोकादरास पात्र ठरल्या. बंगाली साहित्यात शैलजानंदांचे कथालेखन त्यातील वास्तवता आणि प्रादेशिकतेमुळे वैशिष्ट्यपूर्ण व महत्त्वाचे मानले जाते.

कविवर्य काजी नजरुल इस्लाम शैलजानंदांचे सहपाठी होते. त्या उभयतांचे साहित्य एकाच वेळी *वंगीय मुसलमान साहित्य पत्रिकेत* प्रसिद्ध होत असे.

कमतनूरकर, सरोजिनी

मुग्धभ्रांति : (डेलिरियम्). मेंदूच्या बोधनीय, प्रतिबोधनीय व बौद्धिक कार्यात कोणत्याही कारणामुळे जेव्हा तीव्र बाधा येते तेव्हा मुग्धभ्रांती हा मानसचिकित्सीय लक्षणसमूह नेहमी आढळून येतो. याला साध्या भाषेत 'भ्रम' किंवा 'भ्रमिष्टपणा' असे म्हणतात. पाश्चिमात्य देशांत रुग्णालयातील रुग्णांच्या शारीरिक विकारांत या लक्षणांचे प्रमाण ५% ते १०% असते तसेच तेथील वयाची साठी ओलांडलेल्या वृद्ध रुग्णांत हे प्रमाण ५०% पर्यंत आढळून आलेले आहे. भारतीयात मुग्धभ्रांतीचे प्रमाण कमी असायचे कारण येथील अल्प आयुर्मर्यादा हे होय.

लक्षणे : मुग्धभ्रांतीची मुख्य लक्षणे अशी आहेत : (१) जाणिवेची पातळी खालावणे (गोंधळण्यापासून तंद्रावस्थेपर्यंत-स्टुपर–), (२) अवधान, एकाग्रता, आकलन, दिशाबोधक्षमता आणि स्मरणशक्ती यांची अक्षमता, (३) दृष्टीचे व श्रवणाचे ⇨ *निर्वस्तुभ्रम* (नसलेले दिसणे किंवा ऐकू येणे) आणि ⇨ *भ्रम* (वस्तूचा चुकीचा प्रतिबोध) आणि त्यांच्यावर आधारलेले संभ्रम (चुकीच्या कल्पना), (४) भावनिक गोंधळ, भावनेची सहजता आणि तीव्रता, (५) अस्वस्थता, निरुपयोगी हालचाली आणि निद्रानाश, (६) वातावरणाशी व वास्तवतेशी असलेला संपर्क खंडित होणे.

मुग्धभ्रांतीची कालमर्यादा मेंदूला झालेल्या बाधेच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. हा काळ साधारणपणे काही मिनिटांपासून काही आठवड्यांपर्यंत असतो. पण बहुधा तो ७-८ दिवसांचा असतो.

मुग्धभ्रांतीचे वर्गीकरण तिच्या तीव्रतेनुसार केले जाते : (१) सौम्य, (२) अल्प तीव्र आणि (३) तीव्र.

सौम्य प्रकारात रुग्णाचे एकंदर लक्ष व आकलन तसेच हल्लीच्या घटनांचे स्मरण कमी होऊन विचार भरकटत जातात. भाषेवरील व वर्तनावरील नियंत्रण क्षीण झाल्यामुळे दैनंदिन काम करणे कठीण जाते. हा प्रकार बहुधा अल्पकाळ टिकतो म्हणून तो समजूनही येत नाही. अल्प तीव्र (सब् ॲक्यूट) मुग्धभ्रांतीमध्ये जाणिवेची पातळी व कार्यक्षमता कमीजास्त होते. त्यामुळे काही काळ रुग्ण मुग्धभ्रांतीच्या अंमलाबाहेर येऊन व्यवस्थित बोलतो आणि वागतो. लक्षणांची तीव्रता रात्री जास्त असते. अशा वेळी त्याच्या बरोबर संभाषण करणे व त्याच्या उफाळलेल्या भावना किंवा वर्तनातील धडपड यांना आवर घालणे कठीण जाते. निर्वस्तुभ्रम अधूनमधून होतात. हा विकार उपचाराने पूर्ण बरा होऊ शकतो. तीव्र मुग्धभ्रांतीमध्ये व्यक्तीचा भोवतालच्या वातावरणाशी संपर्क पार तुटतो व ती व्यक्ती एका अद्‌भुत, भयानक आणि स्वप्नमय अशा सृष्टीत वावरते. आप्तेष्टांना ओळखत नाही. निर्वस्तुभ्रम आणि भ्रम अनेक व सतत होत असल्याने त्यांच्या संभ्रमी कल्पनेतल्या दुर्जनांशी ती सतत झगडत राहते अथवा त्यांच्यापासून दूर जाण्याचा प्रयत्न करते. निरर्थक व निरुपयोगी हालचाली सतत होत राहतात. खाण्यापिण्याची आबाळ होते. लघवी व शौचक्रियेवर ताबा रहात नाही आणि शारीरिक प्रकृती झपाट्याने खालावते. वेळीच उपचार न झाल्यास मृत्यू किंवा बुद्धिभ्रंश (डिमेंशिया) यांची शक्यता वाढते.

कारणे : मुग्धभ्रांतीच्या कारणांचे वर्गीकरण ढोबळपणे दोन वर्गांत केले जाते : (अ) प्रत्यक्ष कारणे : (१) इजा–मुकामार, संक्षोभ (कन्कशन) आणि विदारण (लॅसरेशन); (२) अर्बुद; (३) रक्तवाहिन्यांचे विकार-रक्तस्राव (हॅमरेज), आंतरक्लथन (थ्रॉंबोसीस), आंतरकीलन (एंबॉलिझम); (४) संक्रामणे (इन्फेक्शन) – मस्तिष्कशोथ अथवा मस्तिष्कावरणशोथ; (५) अपस्माराचे तीव्र अथवा सतत झटके आणि (६) बुद्धिभ्रंशाच्या रुग्णात शारीरिक विकार अथवा तीव्र मानसिक ताण.

(ब) अप्रत्यक्ष कारणे : (१) विषबाधा–औषधांचा अतिरेक उदा., बार्बिच्युरेट इ. शामके आणि मादक पदार्थांचा अतिरेक (मद्य, गांजा, अफू); (२) मद्यासक्ती किंवा इतर मादक पदार्थांच्या आसक्तीमध्ये सेवनखंडामुळे होणारे मस्तिष्ककार्यातील बिघाड; (३) संक्रामणामुळे होणारी जंतुविषबाधा–उदा., विषमज्वर, न्हायरसजन्य ज्वर, न्यूमोनिया वगैरे; (४) चयापचयी विकार – ब जीवनसत्त्वाची न्यूनता (विशेषतः ब १, ब ६, ब १२), मधुमेहातील रक्तशर्कराधिक्य

तसेच रक्तशर्करान्यूनता, ऑक्सिजनन्यूनता (रक्तक्षयामुळे), अंतःस्रावी ग्रंथींचे विकार उदा., अवटु-आधिक्य (हायपर थायरॉयडिझम), यकृत, सूत्रपिंड, फुप्फुसे, स्वादुपिंड यांच्या कार्यात खंड, विद्युत्‌विश्लेष्य-असंतुलन (इलेक्ट्रोलाइट इम्बॅलन्स) उदा., उपास्मार अथवा तीव्र थकवा; (५) हृदयकार्यात होणारी तीव्र बाधा उदा., हृद्‌रोहिणीरोध; (६) वार्धक्यात ज्ञानेंद्रियांच्या संवेदनांमध्ये दीर्घकाळ बाधा येणे (सेन्सरी डिप्रीव्हेशन) उदा., अंधत्व, बहिरेपण इत्यादी.

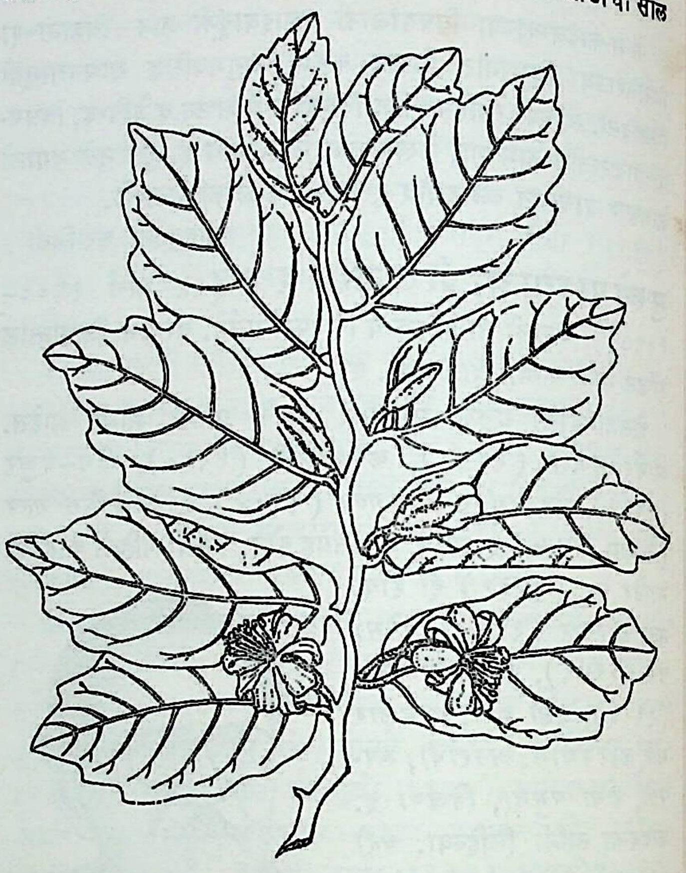
उपचार : मुग्धभ्रांतीचा उपचार तिच्या कारणांवर अवलंबून असतो. बहुतेक तीव्र प्रकारांचा उपचार रुग्णालयात ठेऊनच करावा लागतो. कारणांचा अंमल कमी करण्यासाठी आधी प्रयत्न केला जातो. उदा., विषबाधा असल्यास शरीरातील विष किंवा रक्तविष (टॉक्सिन्स) धुवून टाकण्यासाठी लवणद्राव-फाट (सलाइन इन्फ्यूजन) देतात. ब समूहातील जीवनसत्त्वेही जास्त प्रमाणात ह्या फाटातून दिली जातात; कारण त्यामुळे मस्तिष्ककार्य पुनर्स्थापित होण्यास मदत होते. शांत झोप व पुरेशी विश्रांती मिळण्यासाठी निवडक अशी शामके योग्य प्रमाणात देणे अत्यंत जरूरीचे असते. योग्य आहार देण्याची खबरदारी तसेच इतर शारीरिक शुश्रूषा व्यवस्थित करणे आवश्यक असते. रुग्णाच्या खोलीचे वातावरण शक्यतो नेहमीसारखे आणि शांत ठेवून रुग्णांना धीर देणे तसेच त्यांना सुरक्षित वाटेल अशी काळजीही घेणे जरूरीचे असते.

संदर्भ : 1. Kaplan, H. I.; Saddock, B. J. *Modern Synopsis of Comprehensive Textbook of Psychiatry- III*, Baltimore, 1981. 2. McNichol, R. W. *The Treatment of Delirium Tremens and Related States*, Springfield, III, 1970. 3. Posner, J. B. "Delirium and Exogenous Metabolic Brain Disease" in Cecil-Loeb, Ed. *Textbook of Medicine*, Philadelphia, 1971.

शिरवैकर, र. वै.

मुचकुंद : (लॅ. *टेरोस्पर्मम सुबरिफोलियम*; टे. कॅनेसेन्स; कुल-स्टर्क्युलिएसी). हा एका मध्यम आकाराचा आणि सरळ खोडाचा वृक्ष असून तो श्रीलंकेत व भारतात (कोकण, कर्नाटक, तमिळनाडू व ओरिसा) जंगलात व सु. ९०० मी. उंचीपर्यंत आढळतो. याच्या *टेरोस्पर्मम* या प्रजातीत एकूण ४० जाती असून त्यांपैकी सु. १२ जाती भारतात आढळतात. सुगंधी फुलांसाठी मुचकुंदाची लागवड उद्यानांत करतात. कोवळ्या भागांवर तारकाकृती केसांची लव असते. खोडावरची साल करडी आणि गुळगुळीत असते. पाने साधी, सोपपर्ण (तळाशी लहान उपांगे असलेली), तळाशी काहीशी तिरपी, गोलसर (५–१५·५ × २·५–५ सेंमी.), टोकाकडे साधारण दातेरी वा काहीशी खंडित, आयत-अंडाकृती, एकाआड एक पण दोन रांगांत असतात; ती कोवळेपणी लालसर आणि जून झाल्यावर वरच्या बाजूस गुळगुळीत आणि खाली पांढरट लवदार असतात. जाडजूड, मोठी, लवदार फुले २·५–५ सेंमी. व्यासाची; संवर्त पाच संदलांचा व पाकळ्याही पाच असतात. केसरदलाची नलिका आखूड व तीवर पाच वंध्य तंतू आणि त्यांमधून पाच गटांत एकूण पंधरा परागधारक तंतू असतात [→ फूल]. फुलोऱ्याचे देठ पानांच्या देठांच्या दुप्पट लांब असून फुलोरे पानांच्या बगलेत येतात. फुलाची विशेष संरचना आणि इतर काही सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *स्टर्क्युलिएसी* अथवा मुचकुंद कुलात आणि ⇨ *कर्णिकार* ह्या झाडाच्या वर्णनात दिल्याप्रमाणे असतात. फळ (बोंड) पांढरे, कठीण, लंबगोल, दोन्ही टोकांस निमुळते, ३·८–६·२ सेंमी. लांब व ४-५ शकलांचे असून त्यातील प्रत्येक कप्प्यात २–४ बीजे असतात. फळावर मखमलीसारखे आवरण [→ गोरखचिंच] असून प्रत्येक बीज तिरपे, अंडाकृती, सपाट असते व त्यावर टोकास पातळ पंख असतो.

मुचकुंदाची वाढ जलद होते. याचे लाकूड फिकट लाल, सुबक, मध्यम कठीण व जड आणि बळकट असून ते इमारतींकरिता आणि गाड्यांचे दांडे, वल्ही, बंदुकीचे दस्ते, खोकी, खाटांची दांडकी, जळण इत्यादींकरिता वापरतात. फुले कडू असून ती पाण्यात भिजत टाकल्यास ते पाणी बुळबुळीत होते. फुलांचा लगदा, भात व शिर्का यांचा किंवा फक्त पानांच्या लगद्याचा लेपही अर्धशिशीवर लावण्यास उपयुक्त आहे. कफविकारांवर फुलांचा उपयोग आयुर्वेदात सांगितला आहे. गूळ तयार होत असताना रस नितळ होण्यासाठी त्यात याच्या खोडाची साल



मुचकुंद : कळ्या व फुले यांसह फांदी

घालतात. फळांचा मुरंबा करतात. ⇨ *कर्णिकार* (टे. *ॲसरिफोलियम*) या मुचकुंदाच्या प्रजातीतील दुसऱ्या जातीसही मुचकुंद असे म्हटलेले आढळते; परंतु तो भिन्न वृक्ष आहे. महाभारतात (इ. स. पू. १–२ शतक) कर्णिकाराचा व मुचकुंदाचा उल्लेख आढळतो, त्यावरून दोन्ही वृक्ष भारतीय असावेत.

संदर्भ : C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VIII*, New Delhi, 1969.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

मुजीबूर रहमान : पहा रहमान, शेख मुजीबूर.

मुझफरगढ : पाकिस्तानच्या पंजाब प्रांतातील याच नावाच्या जिल्ह्याचे आणि तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ५३,००० (१९८१). हे मुलतानच्या नैर्ऋत्येस २५ किमी.वर असून मुलतान-डेरा गाझीखान रस्त्यावर आहे. मुलतानचा गव्हर्नर नवाब मुझफरखान याने १७९४ मध्ये येथे एक किल्ला व मशीद बांधून या ठिकाणाची स्थापना केली. १८५९ मध्ये हे जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण बनले. १८७३ मध्ये येथे नगरपालिकेची स्थापना झाली. नगरात विविध धान्ये, आंबे, खजूर, इमारती लाकूड, तूप आदींची मोठी बाजारपेठ आहे. कापूस वटणी व दाबणी, सुती वस्त्रोद्योग, लाकूडकटाई कारखाने, ताग व भातसडीच्या गिरण्या, हातमाग कापड, चटया, टोपल्या तयार करणे हे येथील प्रमुख उद्योगधंदे आहेत. नगरात एक रुग्णालय व पंजाब विद्यापीठाशी संलग्न असलेली शासकीय महाविद्यालये आहेत.

ओक, द. ह.

मुझफरनगर : भारताच्या उत्तर प्रदेश राज्यातील याच नावाच्या जिल्ह्याचे आणि तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या

१,७१,८१६ (१९८१). हे राज्याच्या पश्चिम भागात, दिल्लीच्या उत्तर ईशान्येस, मीरत–हरिद्वार रस्त्यावर असून रस्ते व लोहमार्गांनी ते दिल्लीशी जोडलेले आहे. शाहजहानच्या कारकीर्दीत खान-इ-जहान याने १६३३ मध्ये सरवर्ट या जुन्या नगराच्या शेजारी याची स्थापना केली व आपल्या वडिलांच्या नावावरून त्यास मुझफ्फरनगर नाव दिले. १८२४ मध्ये हे सहारनपूर जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण बनले व तेव्हापासून या नगराला विशेष महत्त्व प्राप्त झाले. त्यानंतर दोनच वर्षांनी मुझफ्फरनगर जिल्ह्याची स्थापना झाली. १८७२ मध्ये शहरात नगरपालिका स्थापन झाली. मुझफ्फरनगर हे कृषिमालाच्या, विशेषतः गहू, तसेच घोंगड्यांच्या व्यापाराचे प्रमुख केंद्र असून काही छोटे निर्मितिउद्योगही चालतात. येथे दोन महाविद्यालये आहेत. चौधरी, वसंत

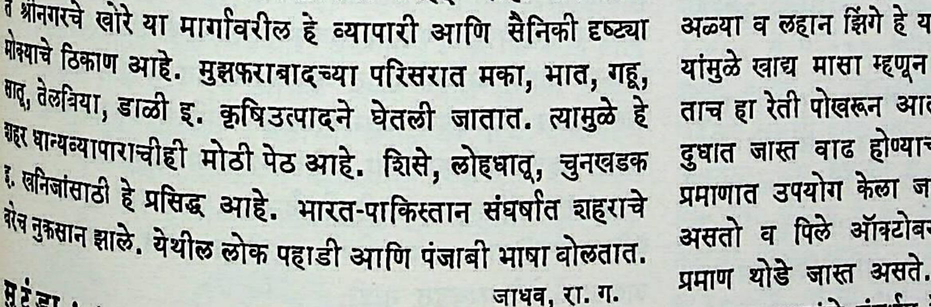
मुझफ्फरपूर : भारताच्या बिहार राज्यातील याच नावाच्या जिल्ह्याचे व तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या १,९०,४१६ (१९८१). हे पाटणा शहराच्या उत्तरेस सु. ५८ किमी. अंतरावर, बुरी गंडक नदीच्या दक्षिण तीरावर वसले आहे. अठराव्या शतकात मुझफ्फरखान नावाच्या शेतकऱ्याने या नगराची स्थापना केली. १८६४ मध्ये येथे नगरपालिकेची स्थापना झाली. पाटणा–नेपाळ मार्गावरील हे प्रमुख व्यापारी ठाणे असून, रस्ते व लोहमार्ग वाहतुकीचे मुख्य केंद्र आहे. भातसडीच्या गिरण्या, साखर, चाकू, सुऱ्या यांच्या निर्मितीचे तसेच अभियांत्रिकी वस्तुनिर्मितीचे कारखाने शहरात आहेत. शहरात बिहार विद्यापीठ (स्था. १९५२), अभियांत्रिकी, विधी व महिला महाविद्यालये तसेच इतर वेगवेगळ्या शैक्षणिक संस्थाही आहेत.

चौधरी, वसंत

मुझफराबाद : जम्मू व काश्मीर राज्यातील याच नावाच्या जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. हे श्रीनगरच्या वायव्येस सु. १३० किमी. अंतरावर असून झेलम व किशनगंगा या नद्यांच्या संगमावर वसले आहे. १९४७ साली पाकिस्तानने जम्मू व काश्मीरवर केलेल्या आक्रमणानंतर हा तंटा संयुक्त राष्ट्रसंघाकडे नेण्यात आला [→ काश्मीर समस्या] आणि १९४९ सालापासून जी युद्धबंदीरेषा ठरली, तीनुसार भारतातील हे शहर सध्या पाकव्याप्त प्रदेशात आहे. येथून पश्चिमेस सु. ११ किमी. अंतरावरच पाकिस्तानची सरहद्द आहे. रावळपिंडी ते श्रीनगरचे खोरे या मार्गावरील हे व्यापारी आणि सैनिकी दृष्ट्या मोक्याचे ठिकाण आहे. मुझफराबादच्या परिसरात मका, भात, गहू, बाजरी, तेलबिया, डाळी इ. कृषिउत्पादने घेतली जातात. त्यामुळे हे शहर धान्यव्यापाराचीही मोठी पेठ आहे. शिसे, लोहधातू, चुनखडक इ. खनिजांसाठी हे प्रसिद्ध आहे. भारत-पाकिस्तान संघर्षात शहराचे बरेच नुकसान झाले. येथील लोक पहाडी आणि पंजाबी भाषा बोलतात.

जाधव, रा. ग.

मुटंडा : (मुळंडा). हा मार्जारमीन भारतातील सगळ्या मोठ्या नद्यांमध्ये व नैर्ऋत्य आशियात सापडतो. याचे शास्त्रीय नाव *बॅगारियस बॅगारियस* असे आहे. शरीर शेपटीकडे निमुळते; डोके रुंद व



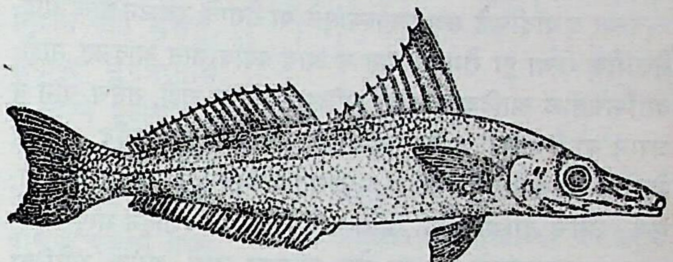
मुटंडा (*बॅगारियस बॅगारियस*)

चपटे; सामान्य लांबी ४६–६१ समी.; पण २ मी. लांबीचे मासेही आढळतात; रंग फिरता, पिवळा करडा किंवा गुलाबी हिरवट, त्यावर तपकिरी अथवा काळी चिन्हे व आडवे पट्टे; प्रत्येक परावर (हाल्चालीस वा तोल सावरण्यास उपयुक्त असलेल्या त्वचेच्या स्नायुमय घडीवर) गर्द रंगाचा पट्टा; वरचा जबडा पुढे आलेला; दात लहानमोठे, अणकुचीदार. स्पृशांच्या (स्पर्शग्राही वाढींच्या) चार जोड्या : एक नासीय, एक ऊर्ध्वहनूवर (वरच्या जबड्यावर) आणि दोन अधोहनूवर (खालील जबड्यावर); जबड्यांवरील स्पृशा लांब, मांसल. याला गोड्या पाण्यातील शार्क असेही म्हणतात. ह्याचे तोंड अधर (खालील) भागावर असते. हा मासा फार क्रूर आहे. कर्वे, ज. नी.

मुट्सुहितो : पहा मेजीटेन्नो.

मुठा : पहा मुळा–मुठा.

मुडदी : (रेणवी). बोय, मागण या माशांप्रमाणेच खाडीच्या तोंडाजवळ मचूळ पाण्यात सापडणारा हा मासा होय. याचे शास्त्रीय नाव *सिलॅगो सिहमा* असे आहे. ही जाती सिलॅजिनिडी या कुलात मोडते. या कुलातील माशांना इंग्रजीत सॅन्ड व्हायटिंग किंवा लेडीफिश असेही म्हणतात. कोकण किनाऱ्यावर नगली अथवा रेणवी



मुडदी

व मुंबईत ठोकी या नावानेही हा ओळखला जातो. भारताच्या पूर्व किनाऱ्यावर व भारत ते चीन दरम्यानच्या समुद्रातही हा आढळतो. याच्या पाठीचा रंग फिक्ट हिरवा किंवा तपकिरी पिवळा असून तो पोटाकडे फिक्ट होतो. शरीराच्या कातड्यावर जांभळ्या रंगाची झाक दिसते.

या माशाची लांबी २८ ते ३० सेंमी. असते. याचे शरीर सडपातळ व लांबट असून डोके निमुळते असते. चिखलातील पॉलिकीट अळ्या व लहान झिंगे हे याचे भक्ष्य होय. कमी काटे व रुचकर मांस यांमुळे खाद्य मासा म्हणून हा प्रसिद्ध आहे. धोक्याची सूचना मिळताच हा रेती पोखरून आत लपून बसतो. बाळंत स्त्रीस अंगावरच्या दुधात जास्त वाढ होण्याच्या दृष्टीने ह्या माशाचा आहारात जास्त प्रमाणात उपयोग केला जातो. याचा विणीचा हंगाम पावसाळ्यात असतो व पिले ऑक्टोबरच्या सुमारास आढळतात. यांत नरांचे प्रमाण थोडे जास्त असते. भारताच्या पूर्व किनाऱ्यावर कोरोमंडलजवळ या माशांचे संवर्धन केंद्र आहे. कुलकर्णी, चं. वि.

मुडदूस : लहान मुलात वयाच्या पहिल्या तीन वर्षांत, अस्थींच्या वृद्धिकालात 'ड' जीवनसत्त्वाची न्यूनता [→ जीवनसत्त्व ड] उत्पन्न झाल्यामुळे उद्‌भवणाऱ्या विकृतीला मुडदूस म्हणतात. या विकृतीत कॅल्शियम आणि फॉस्फरस यांच्या चयापचयात्मक (शरीरातून सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींमध्ये उद्‌भवणाऱ्या) बिघाडामुळे शरीरातील हाडांवर विशेष दुष्परिणाम होतात. याशिवाय स्नायू तंत्र (संस्था), जठरांत्र मार्ग (जठर, लहान आतडे आणि मोठे आतडे यांनी मिळून बनणारा अन्नमार्ग), शरीरवाढ व विकास यांवरही दुष्परिणाम होतात.

इतिहास : सतराव्या शतकाच्या सुरुवातीस या रोगाकडे वैद्यकीय व्यावसायिकांचे प्रथम लक्ष गेले. १६४५ मध्ये डॅनिएल व्हिसलर या इंग्रज शास्त्रज्ञांनी या विषयावर पहिला निबंध लिहिला. सर फ्रान्सिस ग्लिसन यांनी १६५० मध्ये आपला दुसरा निबंध प्रसिद्ध केला. १६६० मध्ये शास्त्रज्ञ जॉन मेयो यांनी मुडदुसामधील अस्थींच्या मऊ बनण्याकडे प्रथम लक्ष वेधले. १७८१ मध्ये टॉमस सिडनम यांनी रोगाचे पहिले उपरुग्ण वैद्यकीय वर्णन लिहिले. १९०९ मध्ये रशियन वैद्य जे. ए. शाबाद यांनी दोन महिने कॉड माशाच्या यकृत तेलाचा उपचार करून एक मूल बरे केले. राश्चिन्स्की या शास्त्रज्ञांनी १९१२ मध्ये सूर्यप्रकाशाचा अभाव रोगास कारणीभूत असल्याचा दावा केला. अमेरिकेत १९१७ मध्ये मुडदुसाकरिता बाह्यरुग्ण विभागातून कॉड माशाच्या यकृताचे तेल आरोग्य खात्यामार्फत मूळ किंमतीतच पुरविण्यात येऊ लागले.

प्रादुर्भाव : एके काळी हा रोग इंग्लंडमध्ये मोठ्या प्रमाणात असल्यामुळे तो 'इंग्लिश रोग' या नावानेच ओळखला जात होता. बहुतेक सर्व प्रगत देशांतून प्रसूतिपूर्व देखभाल, अर्भकाची देखभाल, राहत्या घराचे वायुवीजन (हवा खेळती ठेवण्याची योजना) व प्रकाश व्यवस्था इत्यादींकडे लक्ष पुरवल्यामुळे या रोगाचे उच्चाटन झाले आहे. नैसर्गिक रीत्या हा रोग प्राण्यांत व आद्य पर्यावरणात आढळत नाही. आफ्रिकेतील आदिवासीत तो अजिबात दिसत नाही, तसेच चीन व जपान या देशांतही क्वचित आढळतो. ग्रीनलंड, आइसलँड, नॉर्वे व डेन्मार्क या देशांतून दैनंदिन आहारात माशाचे तेल वापरात असल्यामुळे, तसेच दक्षिण इटली, ग्रीस व तुर्कस्तान या देशांतून भरपूर सूर्यप्रकाश असल्यामुळे तेथे हा रोग आढळत नाही. यूरोप, अमेरिका व कॅनडा या ठिकाणच्या मोठ्या शहरांतील गरिबांच्या वस्त्यांतून ३० ते ९०% मुले या रोगाने पछाडलेली आढळतात.

भारतात अजूनही हा रोग मोठ्या प्रमाणात आढळतो. हैदराबाद येथील नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ न्यूट्रिशन या संस्थेने केलेल्या एका पाहणीनुसार एकूण त्रुटिजन्य विकारांपैकी ५% रोगी मुडदुसाचे आढळतात. महाराष्ट्रात हे प्रमाण याहून थोडे अधिक असल्याचे या संस्थेने नमूद केले आहे. अकाल जन्म झालेल्या नवजात अर्भकात हा रोग अधिक संभवनीय असतो, कारण गर्भवासातील शेवटच्या तीन महिन्यांत शरीरातील कॅल्शियमच्या एकूण संचयापैकी ८०% संचय होतो व तशी संधी या अर्भकांना मिळालेली नसते.

संप्राप्ती : १९५० सालानंतर झालेल्या संशोधनानुसार मुडदूस या रोगास ड जीवनसत्त्वाची न्यूनता कारणीभूत असल्याचे सिद्ध झाले आहे. रोगाचे कारण समजण्याकरिता ड जीवनसत्त्वाविषयी काही माहिती असणे आवश्यक आहे. हे जीवनसत्त्व एक हॉर्मोन (उत्तेजक स्राव) आहे. अंतःस्रावविज्ञानातील (वाहिनीविहीन ग्रंथींतून स्रवणाऱ्या व रक्तामध्ये एकदम मिसळणाऱ्या उत्तेजक स्रावांसंबंधीच्या विज्ञानातील) अलीकडील संशोधनामुळे या जीवनसत्त्वाबद्दल अधिक माहिती उपलब्ध झाली आहे. ड जीवनसत्त्वाचा चयापचयातील विघाड अनेक विकृतींशी संबंधित असल्याचे आढळले आहे.

मानवी शरीराला हे जीवनसत्त्व दोन प्रकारांनी मिळू शकते.

(१) **अंतर्जात :** म्हणजे शरीरांतर्गत काही प्रक्रियांनंतर उपलब्ध होणारे सर्व स्टेरॉइड हॉर्मोनांचा आधारभूत पदार्थ कोलेस्टेरॉल असतो व त्यापासून यकृत व आंत्र श्लेष्मकलेमध्ये (बुळबुळीत पातळ अस्तरामध्ये) ७-डीहायड्रोकोलेस्टेरॉल बनते. हा पदार्थ रक्ताभिसरणातून त्वचेतील आधारस्तरातील सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांतून वाहत असताना सूर्यप्रकाशातील जंबुपार (दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) किरण त्याचे कोलेकॅल्सिफेरॉलात ($ड_3$ जीवनसत्त्वात) रूपांतर करतात. या रूपांतराचे प्रमाण त्वचेतील मेलॅनीन नावाच्या रंजकद्रव्यामुळे नियंत्रित होते. कोलेकॅल्सिफेरॉल जेव्हा यकृतात येते तेव्हा २५-हायड्रॉक्सिलेज नावाचे एंझाइम (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यात मदत करणारे प्रथिन) त्याचे २५-डायहायड्रॉक्सिकोलेकॅल्सिफेरॉलमध्ये रूपांतर करते. त्यानंतर हा पदार्थ जेव्हा रक्तप्रवाहातून वृक्कात (मूत्रपिंडात) येतो तेव्हा त्यापासून १, २५-डायहायड्रोकोलेकॅल्सिफरॉल बनते. कोलेकॅल्सिफेरॉल व त्याचे सर्व अनुजात (त्यापासून बनणारी इतर संयुगे) मुडदूसरोधी असले, तरी हा शेवटी तयार होणारा पदार्थ अत्यल्प मात्रेतही अतिशय गुणकारी आहे.

(२) **बहिर्जात :** कॉड, हॅलिबट यांसारखे खोल सागरी मासे त्यांच्या यकृतात संश्लेषित (घटकद्रव्ये एकत्र आणून बनवलेले) कोलेकॅल्सिफेरॉल मोठ्या प्रमाणावर तयार करतात. याचे कारण अजून अज्ञात आहे. या माशांच्या यकृत तेलाचा औषधी उपयोग अनेक वर्षांपासून ज्ञात आहे. वनस्पतींतील अरगोस्टेरॉल या घटकापासून किरणीयनाने (जंबुपार किरणांच्या परिणामाने) अरगोकॅल्सिफेरॉल ($ड_2$ जीवनसत्त्व) बनवता येते ($ड_1$ जीवनसत्त्व हा प्रकार अस्तित्वात नाही). कोलेकॅल्सिफेरॉलाप्रमाणेच शरीरांतर्गत चयापचयात्मक बदल अरगोकॅल्सिफेरॉलातही होतात व शेवटी तयार होणारा पदार्थ तेवढाच परिणामकारक असतो. लोणी, दूध व अंड्यातील पीतक (पिवळ्या रंगाचे पोषक द्रव्य) यांत ड जीवनसत्त्व अल्प प्रमाणात असते. मातेच्या दुधात पुरेसे ड जीवनसत्त्व असावे. अलीकडील संशोधनानुसार ते जलविद्राव्य (पाण्यात विरघळणाऱ्या) सल्फेटाच्या स्वरूपात असावे.

इतर स्टेरॉइडांप्रमाणे यकृतात कॅल्सिफेरॉल आणि त्याचे अनुजात यांचेही अपघटन (रेणूचे लहान तुकडे होण्याची क्रिया) होत असते.

वरील गोष्टी लक्षात घेतल्यास ड जीवनसत्त्व न्यूनता उद्‌भवण्यास पुढील गोष्टी कारणीभूत होऊ शकतात, हे ध्यानात येते : (१) ७-डीहायड्रोकोलेस्टेरॉलाचे सदोष संश्लेषण, (२) अपुरे जंबुपार किरणीयन, (३) सदोष यकृत एंझाइम, (४) सदोष वृक्क एंझाइम, (५) यकृतातील प्रमाणाबाहेर अपघटन, (६) अपुरे सेवन, (७) आंत्रमार्गातून अपुरे अभिशोषण [→ अभिशोषण].

[→ अभिशोषण]

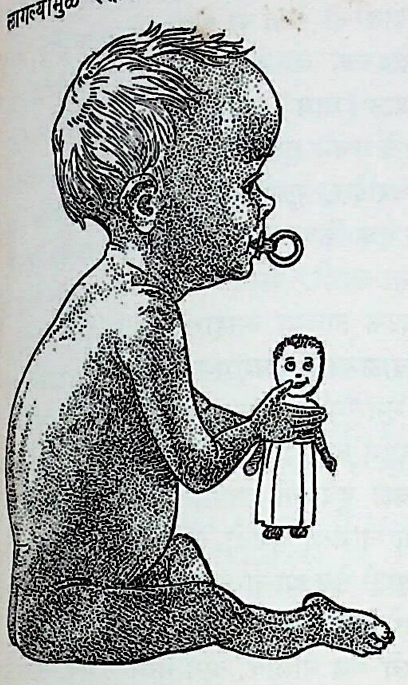
वसापुरीष (मलातून मोठ्या प्रमाणात वसा–स्निग्धद्रव्ये–विसर्जन होणारी विकृती), अप-अभिशोषण या आंत्रमार्गाच्या विकृतींशिवाय भारतीय मुलांमध्ये तृणधान्य सेवन त्यातील फायटिक अम्लामुळे ड जीवनसत्त्वाच्या अभिशोषणात व्यत्यय आणीत असावे. शहरी वस्त्यांतील धूळ व धूर, तसेच लहान मुलाला नेहमी कपड्यात गुंडाळून ठेवण्याची प्रवृत्ती सूर्यप्रकाशाचा त्वचेवर योग्य परिणाम होण्यात अडथळा आणतात. यांशिवाय गरिबीमुळे दैनंदिन आहारात दूध (त्यामधील कॅल्शियमाकरिता) साय, लोणी, अंडी यांसारखे ड जीवनसत्त्वयुक्त अन्नपदार्थ घेणे परवडत नाही.

ब्रिटनमध्ये मुडदूस सरळ रोगावस्थेत आढळत नसला, तरी पाच वर्षे वयाखालील पुष्कळ गरीब मुले लक्षणहीन अवस्थेत आढळतात.

विकृतिविज्ञान : ड जीवनसत्त्व आंत्रमार्गातील कॅल्शियम व फॉस्फरस यांच्या अभिशोषणाकरिता आवश्यक असते. वृक्कनलिकांना फॉस्फेटाचे अधिक अभिशोषण करण्यातही ते मदत करीत असावे. ड जीवनसत्त्व न्यूनता कॅल्शियम व फॉस्फरस यांच्या चयापचयात विघाड उत्पन्न करते आणि परावटुस्रावाधिक्यास [→ परावटु ग्रंथि] कारणीभूत होते. परिणामी अस्थींच्या आधात्रीमध्ये (कोशिकांच्या–पेशींच्या–मधल्या भागातील पदार्थामध्ये) खनिजीभवन नीट होत नाही. अस्थींच्या उपास्थी (कूर्चा) भागात कॅल्शियम संचय होत नाही व अग्रप्रवर्धांच्या (वाढ होत असलेल्या लांब हाडांच्या टोकाशी असलेल्या व ज्यामुळे हाडाची वाढ होते अशा भागाच्या) उपास्थी भागात रुंदी वाढते. मध्यप्रवर्ध खंड (अस्थींचे शरीर किंवा दंड) मऊ

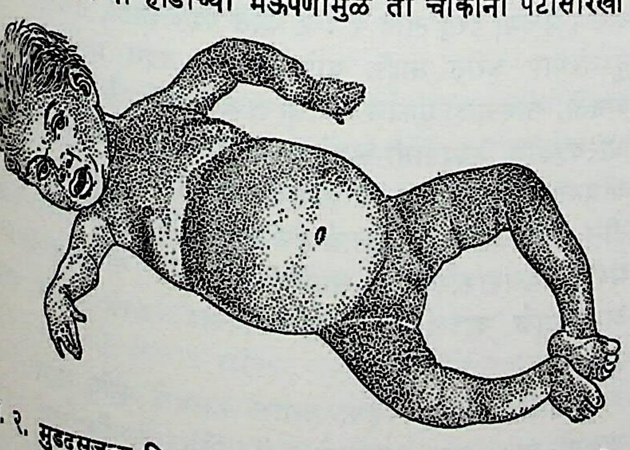
राहिल्याने स्नायू ताणामुळे लांब हाडे वक्र बनतात. लांब हाडांशिवाय कवटी, श्रोणी (धडाच्या तळाशी असलेली हाडांनी बनलेली तसराळ्या-सारखी खोलगट संरचना) व कशेरुक दंड (पाठीचा कणा) यांमध्येही खनिजीभवन नीट न झाल्यामुळे विद्रूपता उत्पन्न होते.

जीवरासायनिक बदल : विशिष्ट बंधक प्रथिने ओळखता येऊ लागल्यामुळे रक्तरसातील (रक्तातील घन पदार्थरहित भागातील) ड जीवनसत्त्वाच्या चया-पचयोत्पादित पदार्थांचे मापन करणे शक्य झाले आहे. मुडदुसामध्ये रक्तरसातील २५–डाय-हायड्रॉक्सिकोलेकॅल्सि-फेरॉलाचे नेहमीचे प्रमाण अगदी कमी झाल्याचे आणि १,२५-डायहायड्रोकोले-कॅल्सिफेरॉल अजिबात नसल्याचे आढळते. प्राकृतिक (सर्वसाधा-रण) अवस्थेत रक्तरसात ३ ते ४·५ मिग्रॅ./१०० मिलि. मध्ये एवढा फॉस्फरस असतो. मुड-दुसात हे प्रमाण घटलेले असते, तर क्षारीय (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या) फॉस्फेटेजाचे प्रमाण खूपच वाढलेले असते. रक्तरसातील कॅल्शियमाचे प्रमाण अनिश्चित असते; मात्र परावटू स्रावाचे प्रमाण वाढलेले आढ-ळते. मूत्रातील कॅल्शियमाचे प्रमाण नेहमी कमी झाल्याचे आढळते.



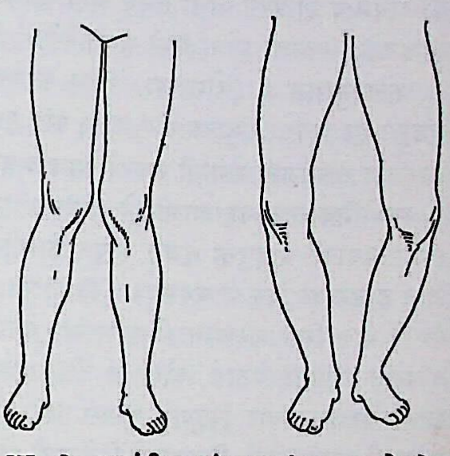
आ. १. मुडदुसामुळे येणारी पृष्ठवंश वक्रता : मूल बसविल्यामुळे वक्रता स्पष्ट दिसते.

लक्षणे : ड जीवनसत्त्व न्यूनतेचे अस्थीवरील दुष्परिणाम दिसू लागण्यास काही महिन्यांचा अवधी लागत असल्यामुळे सर्वसाधारण-पणे पहिल्या वर्षाच्या शेवटास किंवा दुसऱ्या वर्षाच्या सुरुवातीस लक्षणे दिसू लागतात. मूल चिडखोर, थलथलित (शिथिल अल्प स्नायू ताण असलेले) व पोट पुढे आलेले असते. दात उशिरा येतात. कधीकधी यकृतवृद्धी आढळते व मुलाच्या कपाळावर नेहमी घाम येतो. डोक्यावरील केस गळणे, छातीच्या आकारात बदल होणे ही लक्षणे दिसतात. कवटीच्या हाडांच्या मऊपणामुळे ती चौकोनी पेटीसारखी



आ. २. मुडदूसजन्य विद्रूपता : हातापायातील वक्रता, उदरी (पोट पुढे येणे) व हॅरिसन खात.

बनते. छातीच्या पिंजऱ्याच्या पर्शुक उपास्थी संधींवर (बरगड्यांची हाडे उरोस्थीला म्हणजे छातीच्या मध्यावरच्या चपट्या हाडाला जोड-णाऱ्या उपास्थी संधींवर) विशेषकरून चौथ्या, पाचव्या व सहाव्या फासळ्यांवर दोन्ही बाजूंस जाड गाठी बनतात. त्या छातीवर माळा रुळल्यासारख्या दिसतात म्हणून या लक्षणाला 'मुडदूस गुटिका-माला' म्हणतात. ज्या ठिकाणी मध्यपटल स्नायू (छाती व उदर पोकळी यांमधील स्नायूंचा पडदा) जोडलेला असतो त्या ठिकाणी छातीभोवती खळगा तयार होतो व या लक्षणाला एडविन हॅरिसन या ब्रिटिश वैद्यांच्या नावावरून 'हॅरिसन खात' म्हणतात. गंभीर रोगात छातीच्या पृष्ठवंश (पाठीच्या कण्याच्या) भागात कुब्बड उत्पन्न होते व ते मूल बसले असताना स्पष्ट दिसते. पायातील लांब हाडांच्या वक्रतेमुळे बहिर्नत जानू किंवा अंतर्नत जानू (गुडघे एकमेकांपासून लांब जाऊन पाय धनुष्याकृती वाकणे किंवा पावले एकमेकांपासून लांब जाऊन गुडघे एकमेकांस घासणे) या विकृती उद्‌भवतात. मूल चालू लागले, तर डगमगत चालते.



आ. ३. पायांतील लांब हाडांच्या वक्रतेमुळे उद्‌भवणाऱ्या विकृती : अंतर्नत जानू (डावी-कडील) व बाहिर्नत जानू (उजवीकडील).

निदान : रोग किंचित बळावल्यानंतर निदान सोपे असते. रोगाच्या सुरुवातीस व सौम्य प्रकारात ते कठीण असते. पर्शुक उपास्थी संधींची जाडी वाढणे बहुधा प्रथम लक्षण असते. क्ष-किरण तपासणी खात्रीपूर्वक निदानास उपयुक्त असते. मनगटी सांध्याचे क्ष-किरण चित्रण त्यातील प्रबाहूतील दोन्ही हाडांच्या खालच्या टोकावरील विशिष्ट फरकामुळे निदानास पुष्टी देते. वर उल्लेखिलेले जीवरासायनिक बदल निदानास मदत करतात.

उपचार : न्यूनताजन्य विकृतीत आहाराकडे लक्ष पुरवणे जरूर असते. ड जीवनसत्त्व व कॅल्शियम यांचा योग्य पुरवठा होण्यावरच मुडदूस उपचाराचा प्रमुख भर असतो. रोगाची चिकित्सा मात्रा १,००० ते ५,००० आंतरराष्ट्रीय एकक (आं. ए.) एवढी असू शकते आणि ती रोग गांभीर्य व वय यांवर अवलंबून असते. एक चहाचा चमचा कॉड-यकृत तेलात (सु. ५ मिलि.मध्ये) ४२५ आं. ए. असतात. ज्या मुलांना हे तेल मानवत नाही त्यांना हॅलिबट-यकृत तेल देता येते व ते २० ते ४० पटींनी अधिक समृद्ध असते. या तेलांचा विशेष म्हणजे त्यात ड शिवाय अ जीवनसत्त्वही भरपूर प्रमा-णात असते आणि मागासलेल्या देशांतून दोन्ही जीवनसत्त्वांची न्यूनता एकाच वेळी आढळते. अधिक गंभीर रोगात संश्लेषित कॅल्सि-फेरॉलाचे द्रावण देता येते. ॲडिक्सोलिन नावाचे द्रावण काही थेंब मात्रेतच गुणकारी आहे. ज्या वेळी मुलाकडे दैनंदिन लक्ष पुरवणे शक्य नसते त्या वेळी ड जीवनसत्त्वाच्या संपुंजित मात्रा देता येतात. अशी तोंडाने दिलेली मात्रा अंतःक्षेपणाने (इंजेक्शनाने) दिलेल्या मात्रेएवढीच परिणामकारी असते. संपुंजित मोठी मात्रा चालू अस-ताना या जीवनसत्त्वाच्या विषारी परिणामाकडे बारीक लक्ष द्यावे लागते. मळमळणे, उलट्या, अतिसार, गुंगी व वृक्क निष्फलता (वृक्काचे कार्य बंद पडणे) ही लक्षणे विषारी परिणाम दर्शवितात, म्हणून ती उद्‌भवण्यापूर्वीच मोठी मात्रा चालू असताना रक्तरसातील कॅल्शियमाची पातळी दर तीन महिन्यांनी तपासणे इष्ट असते.

कॅल्शियमाच्या योग्य व भरपूर पुरवठ्याकरिता दूध पिणे सर्वोत्तम असते. मुडदूस झालेल्या मोठ्या मुलास दररोज कमीतकमी अर्धा

लिटर दूध द्यावयास हवे. गंभीर रोगात कॅल्शियमाच्या औषधी गोळ्या देता येतात. कॅल्शियम लॅक्टेट किंवा कॅल्शियम क्लोराइड यापेक्षा कॅल्शियम ग्लुकोनेट मुले आनंदाने घेतात. त्याच्या पाण्यात फसफसणाऱ्या गोळ्याही मिळतात.

वरील उपचाराशिवाय लोह, प्रथिने, इतर जीवनसत्त्वे यांचा पुरवठा, आहारासंबंधी मातेला समजावणे, मुलास सतत घरात डांबून न ठेवता उन्हात खेळू देणे इ. बाबींकडेही लक्ष द्यावे लागते.

इलाज सुरू केल्यानंतर एक ते दोन दिवसांतच रक्तरसातील ड जीवनसत्त्वाची पातळी वाढू लागते. १० दिवसांत फॉस्फरसाची पातळी पूर्ववत होते आणि तिसऱ्या आठवड्यापासून क्ष-किरण चित्रणात कॅल्शियम व फॉस्फरस यांचा संचय अस्थींच्या आधात्रीत सुरू झाल्याचे आढळते. त्यानंतर मात्रा कमी करता येते.

फलानुमान : (रोगाच्या अंतिम परिणामासंबंधीचे अनुमान). मुडदूस हा प्रत्यक्षात मारक रोग नाही; परंतु मुडदूस झालेले मूल क्षयासारख्या संसर्गजन्य रोगांनी लवकर पछाडले जाण्याची शक्यता असते व न्यूमोनियासारख्या आजाराने दगावते. पुष्कळ वेळा आंत्रशोथ (आतड्याची दाहयुक्त सूज) मृत्यूस कारणीभूत होतो. मुडदूसजन्य लांब हाडांच्या विकृती बंधफलक (विस्थापित किंवा हालचाल करता येणारे भाग स्थिर करण्यासाठी वापरण्यात येणारे साधन) योग्य वेळी वापरून टाळता येतात. योग्य व दीर्घकालीन उपचारानंतर डोके, छाती या भागांच्या विद्रूपता पुष्कळ अंशी कमी होतात. कधी कधी पायांची धनुष्याकृती विद्रूपताही दिसेनाशी होते.

प्रतिबंधात्मक उपाय : वाढत्या वयात मुलांना योग्य तो दूध पुरवठा, औद्योगिक शहरातील गलिच्छ वस्ती निर्मूलन, आधुनिक घरबांधणी, धुराच्या प्रदूषणाविरुद्ध उपाय हे उपाय खर्चिक वाटले, तरी चालूच ठेवले पाहिजेत. मातांना शिशुसंगोपनातील ड जीवनसत्त्व आणि सूर्यप्रकाश यांचे महत्त्व पटवून दिले पाहिजे. सूर्यप्रकाशाचा अभाव असलेल्या देशांतून ड जीवनसत्त्वाचा आहारातून पुरवठा करण्याची योजना असते. त्याची दैनंदिन गरज ४०० आं. ए. असते. कृत्रिम आहारावर वाढणाऱ्या मुलांच्या अन्नपदार्थांत जीवनसत्त्व योग्य प्रमाणात मिसळता येते.

जन्मानंतर पहिले ४ ते ६ महिने मूल स्तनपानावर वाढवणे रोगप्रतिबंधक असते. मातेच्या दुधात ड जीवनसत्त्वाचे प्रमाण अल्प असले, तरी पूर्ण दिवसांनंतर जन्मलेले मूल मातेच्या रक्तातील या जीवनसत्त्वाचा पुरेसा भाग तिच्या वारेतील रक्तप्रवाहातून जन्मापूर्वीच साठवून घेत असावे. मातेच्या दुधात कॅल्शियम व फॉस्फरसही कमी प्रमाणात असल्यामुळे अकाल जन्मलेल्या मुलांना कॅल्शियम १०० मिग्रॅ. दर किग्रॅ. वजनाप्रमाणे व फॉस्फरस ५० मिग्रॅ. दर किग्रॅ. वजनाप्रमाणे देणे मुडदूस-प्रतिरोधी असते. गर्भारपणी व प्रसूतिपश्च काळात मातेला ड जीवनसत्त्व देणे उपयुक्त असते. स्तनपान फार काळपर्यंत चालू ठेवणेही रोगोत्पादक असते. अलीकडील संशोधनानुसार मातेच्या दुधात ड जीवनसत्त्व जलविद्राव्य सल्फेटच्या स्वरूपात असते. मूल आजारी पडल्यास किंवा अकाल जन्म झालेले असल्यास दैनंदिन मात्रा दुप्पट (८०० आं. ए.) असावी. प्रतिबंधात्मक मात्रा किती वयापर्यंत चालू ठेवावी याविषयी तज्ञांचे एकमत नाही. सर्वसाधारणपणे कुटुंबाची सामाजिक व आर्थिक परिस्थिती, हवामान इ. लक्षात घेऊन पाच वर्षे वयापर्यंत मात्रा चालू ठेवण्यास हरकत नाही. आठवड्यातून एका ३,००० आं. ए. मात्रा असलेली गुटिका (जिलेटीनवेष्ट, कॅपसूल) प्रतिबंधात्मक असते. ब्रिटनमध्ये राहावयास गेलेल्या आशियातील निर्वासितांच्या आट्यामध्ये प्रत्येक किग्रॅ.मध्ये ५,००० आं. ए. ड जीवनसत्त्व मिश्रित करणे मुडदूसरोधी व उपयुक्त ठरले आहे.

वरील माहितीत फक्त ड जीवनसत्त्व न्यूनताजन्य मुडदूस या विकृतीचाच विचार केला आहे. मुडदूस ही विकृती अंतर्जातीही असू शकते व तिची निरनिराळी कारणे आहेत. उदा., वृक्कजन्य मुडदूस अथवा वृक्कजन्य शिशुता. या इतर प्रकारांचा येथे विचार केलेला नाही.

कुलकर्णी, श्यामकांत; भालेराव, य. त्र्यं.

आयुर्वेदीय वर्णन : हा विकार बहुधा लहान मुलांना होतो. हा हाडांचा विकार आहे. हाडांची वाढ न होता ती क्षीण होत जातात. हाडांच्या अगोदरचा जो मेद धातू तोही यात बिघडलेला असतो. त्यामुळे त्याचा मळ (घाम) त्या मुलाला सारखा येत असतो. त्याकरिता प्रथम मेदोधातूचे पचन सुधारावे आणि अस्थी घटक चांगले बनावे ह्याकरिता काडेचिराईत, गुळवेल, चंदन व सुंठ ह्यांचे चूर्ण किंवा ह्यांनी सिद्ध केलेले दूध किंवा तूप मुलांना देत असावे. तिक्तक, महातिक्तक ही घृते मुलांना द्यावी. अस्थी धातूचे पचन चांगले होत नसेल किंवा अस्थीचे घटक त्याच्या आहारात कमी पडत असतील असे वाटत असेल, तर प्रवाळभस्म, मृगशृंगभस्म, उंटाच्या हाडाचे भस्म हे मोरावळ्यामधून द्यावे. मृगशृंगभस्मापेक्षा सांबरशिंग किंवा शंख घासून त्यात मध व मोरावळा खलून देणे. प्रवाळभस्मापेक्षा प्रवाळपिष्टी उत्तम समजावी, चुन्याची निवळ दुधातून द्यावी. चुनखडीच्या चुन्यापेक्षा शंख-प्रवाळादिकांचा चुना चांगला असतो. अंगाला वरील घृते, नारायण तेल, चंदन, बलालाक्षादी तेल ह्याचा अभ्यंग करून हळूहळू चोळून अंगात जिरवावे. पाच तोळे नारायण तेलाची पिचकारी देत असावे, कानात व नाकातही ह्याचे थेंब घालावे. अंग गरम ठेवावे. लोकरीचे कपडे घालावे.

पटवर्धन, शुभदा अ.

पशूंतील मुडदूस : वाढत्या वयातील पशूंच्या शरीरवाढीवर परिणाम करणाऱ्या रोगांपैकी मुडदूस हा एक प्रमुख रोग आहे. वासरे, कुत्रीची पिल्लं, करडे, कोंबडीची पिल्ले, घोडीची शिंगरे आणि डुकरीची पिल्ले व इतर काही अल्पवयीन प्राण्यांमध्ये ही एक नेहमी आढळणारी विकृती आहे. या रोगात हाडांची अप्रमाणित वाढ, मोठ्या हाडांच्या वाढत्या टोकांची जाडी वाढणे व स्वशरीर वजनामुळे हाडांत वक्रता उत्पन्न होणे ही प्रमुख लक्षणे आढळतात.

प्राण्यांतील मुडदूस पुढील कारणांमुळे उद्‌भवतो : (१) कॅल्शियम किंवा फॉस्फरस किंवा या दोहोंची न्यूनता असलेला आहार. या दोन्ही खनिजांची हाडांच्या योग्य वाढीकरिता आवश्यकता असते. वाढणाऱ्या वासराला दररोज ६–१२ ग्रॅ. कॅल्शियम आणि फॉस्फरस लागतो. (२) कॅल्शियम व फॉस्फरस यांचे आहारातील एकमेकांशी असलेले अयोग्य प्रमाण. हाडांच्या योग्य वाढीकरिता हे प्रमाण २ : १ असणे उत्तम; परंतु त्यात १ : २ पर्यंत बदल झाला, तरी तो फारसा दुष्परिणाम करीत नाही. यापेक्षा जादा बदल मात्र रोगोत्पादक असतो. कोणत्याही एकाच खनिजाची आहारातील विपुलता प्राण्यांच्या अस्थिवृद्धीस निरुपयोगी असते. (३) ड जीवनसत्त्वाची न्यूनता. हे जीवनसत्त्व कॅल्शियम व फॉस्फरस या दोन्ही खनिजांच्या आंत्रमार्गातील अभिशोषणाकरिता आवश्यक असते. तसेच ते त्यांच्या अस्थीमधील संचयाकरिताही आवश्यक असते. या जीवनसत्त्वाच्या अभावामुळे या दोन्ही कार्यांत बिघाड उत्पन्न होऊन मुडदूस उद्‌भवतो.

रोगाची सुरुवात बहुधा अभक्ष्य भक्षणाने होते. प्राणी भिंती, लाकडी वस्तू, इतर प्राण्यांची शरीरे किंवा स्वशरीर चाटू लागतो. माती, विष्ठा, घाण पाणी, मूत्र इत्यादींचे सेवन करू लागतो. दात पद्धतशीर न येता वेडेवाकडे दिसतात. हालचाल असंबद्ध बनते. रोगी लंगडतो आणि त्याला बसून उठते वेळी कष्ट पडतात. लांब हाडांची वाढती टोके जाड बनून सूज येते व ती वेदनामय बनतात. काही प्राण्यांत वक्रपाद आढळतात. यामध्ये पाय बाहेरच्या बाजूस

वाकलेले असतात. कधी कधी स्वशरीर वजनामुळे अपूर्ण अस्थिभंग होतात. उरोस्थीच्या दोन्ही बाजूंस जाड गाठी तयार होतात व या लक्षणाला 'मुडदूस गुटिकामाला' म्हणतात. काही प्राण्यांत वक्ष (छाती), श्रोणिभाग, पाठीचा कणा या ठिकाणी विद्रूपता उत्पन्न होते. ही विकृती दीर्घकालीन असून प्राणी दररोज खंगत जातो. उपचारामध्ये आहारातील भरडा व योग्य खनिज पुरवठा होण्यावर विशेष भर द्यावा लागतो. शिंबावंत (शेंगा येणाऱ्या) वनस्पतींमध्ये कॅल्शियम व फॉस्फरस ही दोन्ही भरपूर असतात. खनिजांचे एकमेकांशी असलेले प्रमाण योग्य असणे महत्त्वाचे असते. हाडांचे चूर्ण पशुखाद्यात वापरल्यास त्यामध्ये या खनिजांचे प्रमाण १ : १ असल्यामुळे त्यांचा योग्य पुरवठा होतो. दररोज थोडा वेळ सूर्यप्रकाशात वावरणाऱ्या प्राण्यांत ड जीवनसत्त्व न्यूनता सहसा आढळत नाही. जरूर पडल्यास त्याचा पुरवठा कॉड माशाचे यकृत तेल वगैरेंमधून करता येतो.

भालेराव, य. त्र्यं.

पहा : जीवनसत्त्व-ड.

संदर्भ : 1. Behrman, R. E.; Vaughan. V. C., Ed., *Nelson Textbook of Pediatrics*, Philadelphia, 1983. 2. Blood, D. C.; Henderson., J. A. *Veterinary Medicine*, London, 1973. 3. Brander, G. C.; Pugh, D. M. *Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics*, London, 1975. 4. Devidson, S.; Macleod, J., Ed., *Principles and Practice of Medicine*, Edinburgh, 1971. 5. Krupp, A. M.; Chatton, M. J., Ed., *Current Medical Diagnosis and Treatment-1983*, Singapore, 1983. 6. Prasad, Lala Surajandas, Ed., *Robinson and Wallgren's Manual of Pediatrics*, Bombay, 1973.

मुतखडा : ⇨ *मूत्रोत्सर्जक तंत्रात* (संस्थेत) तयार होणाऱ्या ⇨ *अश्मरीला* मुतखडा म्हणतात. मुतखडा अनेक कारणांमुळे उद्‌भवत असला, तरी तो ज्या प्रमुख पदार्थाचा बनतो त्याचे मूत्रातील अती सांद्रण (अतिशय प्रमाण वाढणे) हे प्रमुख कारण असते. कौटुंबिक व आनुवंशिक पूर्वानुकूलता अनेक वर्षे ज्ञात आहे. मुतखडा ही एक जगभर आढळणारी विकृती आहे. काही शतकांपूर्वी ब्रिटनमध्ये मुतखड्यावरील उपचार हेच अनेक वैद्यांचे उपजीविकेचे साधन होते. आजही अमेरिकेत रुग्णालयात दाखल होणाऱ्या प्रत्येक हजार रुग्णांमध्ये एक रोगी मुतखड्याचा असतो. ब्रिटनमध्ये रुग्णालयांतून बाहेर पडणाऱ्या १०,००० रुग्णांमध्ये १·८ रुग्ण मुतखड्याचे आढळतात. सर्वसाधारण वैद्यकाच्या व्यावसायिकांना ४५ ते ६० वर्षे वयाच्या पुरुष रुग्णांमध्ये प्रत्येक १०,००० रुग्णांमध्ये २१ रुग्ण मुतखड्याचे आढळतात. पहिला खडा आपोआप किंवा शस्त्रक्रियेने काढल्यानंतर पुनःपुन्हा मुतखडा होण्याचे प्रमाण, दहा वर्षांच्या कालावधीत ७०% आढळले आहे. पुरुष व स्त्री यांचे गुणोत्तर ४ : ३ आढळते.

औद्योगिकीकरण, नागरीकरण आणि सर्वसाधारण राहणीमानाची उंचावलेली पातळी या गोष्टींचा जसा बालवयीन मूत्राशयातील मुतखड्यांच्या कमी होण्याशी संबंध आहे, तसाच तो प्रौढातील वृक्काश्मरीच्या (मूत्रपिंडातील मुतखड्याच्या) वाढत्या प्रमाणाशीही आहे. कॅल्शियम ऑक्झॅलेट किंवा मिश्र कॅल्शियम ऑक्झॅलेट व फॉस्फेट यांचे खडे यूरोप, उत्तर अमेरिका, ऑस्ट्रेलेशिया व दक्षिण आफ्रिका या भागांत वृक्काश्मरी प्रकारात अधिक आढळतात. विकसनशील देशांतून अती प्रदेशनिष्ठ असणाऱ्या बालवयीन मूत्राशय मुतखड्याच्या विकृतीतील खडे बहुजिनसी असतात. मध्यपूर्व, भारत आणि उत्तर आफ्रिका येथील अशा खड्यांचा प्रमुख घटक यूरेट (यूरिक अम्लाचे लवण) असतो. आग्नेय आशियात हा घटक प्रामुख्याने कॅल्शियम ऑक्झॅलेट असतो.

रोगपरिस्थितिविज्ञानदृष्ट्या केलेल्या अभ्यासातून असे दिसते की, मुतखडा ही विकृती श्रीमंती व गरिबी या दोहोंशी संबंधित आहे. श्रीमंती आहारातील अती प्रथिने व अती कार्बोहायड्रेटे आणि गरिबांच्या आहारातील प्रथिनन्यूनता मूत्र घटकावर परिणाम करीत असावीत. यूरोपात मोठ्या युद्धानंतर निर्माण झालेल्या आहारातील न्यूनतेमुळे मुतखड्यांच्या साथी उद्‌भवल्याचे नमूद करण्यात आले आहे.

काहीशी वेगळी परिस्थिती थायलंड व आसपासच्या प्रदेशात आढळते. तेथे बालवयीन मूत्राशय मुतखड्याचे प्रमाण अधिक आहे. खडे अधिकांश कॅल्शियम ऑक्झॅलेटाचे असतात. या प्रदेशात स्तनपान लवकर बंद करून अर्भकांना विशिष्ट प्रक्रिया केलेला भात भरवितात. परिणामी मूत्रातील ऑक्झॅलेटाच्या उत्सर्जनाचे प्रमाण वाढते, अर्भकाचे एकूण द्रव सेवन घटते आणि मूत्रोत्सर्जनाचे प्रमाण कमी होऊन मूत्रातील फॉस्फेटाचे प्रमाणही घटते. याशिवाय तेथील खेड्यत पालेभाज्यांचे सेवन अधिक करीत असल्यामुळे त्यातून त्यांना जादा ऑक्झॅलेट मिळते. मूत्रातील फॉस्फेट घटण्यामुळे कॅल्शियम ऑक्झॅलेटाच्या स्फटिकीभवनास मदत होते व सूक्ष्म खडे बनतात. तेथील मुलांच्या आहारात ऑर्थोफॉस्फेट दिल्यापासून मुतखड्यांचे प्रमाण कमी झाल्याचे आढळले आहे.

मुतखड्यांचे प्रमाण प्रौढांपेक्षा लहान मुलांत अधिक असून मुलींपेक्षा मुलग्यांत जास्त आढळते. उपजत चयापचयात्मक (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक आणि रासायनिक घडामोडींतील) दोषामुळे विशिष्ट घटक असलेले खडे तयार होतात; उदा., सिस्टिनोसिस अथवा सिस्टीनमयता या विकृतीत सिस्टीन या ⇨ *ॲमिनो अम्लाचे* स्फटिक सर्व शरीर ऊतकांतून (समान कार्य व रचना असलेल्या कोशिकांच्या—पेशींच्या—समूहांतून) संचयित होतात. या विकृतीतील मुतखड्याचा प्रमुख घटक सिस्टीन असतो.

एकूण मुतखड्यांपैकी ७५% ते ८५% खडे कॅल्शियम ऑक्झॅलेट किंवा ऑक्झॅलेट व फॉस्फेट मिश्रित असतात. १५% मॅग्नेशियम अमोनियम फॉस्फेटाचे, ६% यूरिक अम्लाचे (यूरेट) आणि १% ते ३% सिस्टिनाचे असतात.

निर्जलीभवनास कारणीभूत होणाऱ्या काही व्यवसायांशिवाय बेरिलियम व कॅडमियम ही धातवीय मूलद्रव्ये ज्या उद्योगांत वापरतात (उदा., बेरिलियम क्ष-किरण नलिका उत्पादनात व कॅडमियम छायाचित्रण उद्योगात वापरतात) त्या उद्योगांतील कामगारांना मुतखड्याच्या विकृतीचा धोका असल्याचे सिद्ध झाले आहे.

मुतखड्याविषयी अधिक माहिती 'अश्मरी' या नोंदीत दिली आहे.

संदर्भ : 1. Behrman, R. E.; Vaughan, V. C. Ed. *Nelson Textbook of Pediatrics*, Philadelphia, 1983. 2. Joshi, L. B. *Etiology of Urinary Calculi*, Pune. 3. Weatherall, D. J. and others, Ed., *Oxford Textbook of Medicine*, Oxford, 1984.

भालेराव, य. त्र्यं.

मुतझिला : एक इस्लामी धर्मपंथ. 'मुतझिल' ह्याचा अर्थ 'फुटीरतावादी' असा होतो. बसरा ही मुतझिलांची जन्म व कर्मभूमी होती. तत्त्वज्ञानाच्या प्रभावातून आपल्या विचारांना व्यक्त करणारा मुतझिला हा इस्लाममधील आद्य पंथ आहे. या पंथाचे मूळ इस्लामी राजकारणात आहे. अली व त्यांचे विरोधक यांच्या झगड्यात जे तटस्थ (इतझिला) राहिले ते मुतझिला म्हणून ओळखले जाऊ लागले. या पंथाच्या लोकांना 'मुतझिलिया' म्हणण्याचे आणखी एक कारण असे दिले जाते, की ते सत्यापासून फुटून निघून दूर चालते झाले. परिणामी इस्लामी तत्त्वे व धर्मनिष्ठा यांचा ते त्याग करून बसले.

मुतझिला पंथाचे संस्थापक वासिल बिन अता (सु. ६९९–सु. ७४९) आणि अमर बिन उबैद (मृ. ७६२) हे होत. ते हसन अल्-बसरी (६४२–७२८) यांच्या पंथापासून फुटून निघाले. ते

मोमिन (श्रद्धावान) व मुसलमान (इस्लामचे अनुयायी) या दोघां-पासूनही वेगळे झाले. महापापी माणूस हा काफिरही (अश्रद्ध) नसतो किंवा मोमिनही नसतो; अशा तटस्थ भूमिकेमुळे त्यांना 'मुतझिला' (तटस्थवादी) ह्या नावाने संबोधण्यात येऊ लागले आणि तेव्हापासून ह्या पंथाचे हेच नाव रूढ झाले.

मुतझिलिया हे वासिल बिन अता व अमर बिन उबैदचे अनुयायी आहेत. एकदा हसन अल्-बसरी हे अमर बिन उबैदवर चिडले. कारण ते म्हणाले, की 'मी स्वप्नात त्याला सूर्याला नमस्कार करताना पाहिले'.

या पंथाला कद्रिया असेही म्हणतात. कारण त्यांचा असा विश्वास आहे, की परमेश्वराच्या इच्छेने नियत झालेल्या प्रारब्धाशी (तकदीराशी) माणसांच्या पातकांचा काडीमात्रही संबंध नाही. म्हणजेच माणसांची पातके परमेश्वराने नियत केलेल्या प्रारब्धानुसार घडत नसून ती त्यांच्याच दुष्ट इच्छेनुसारच घडतात. कर्मांचा संबंध व्यक्तीशी निगडित असतो; परमेश्वराच्या इच्छेचा त्यात काहीच हस्तक्षेप नसतो. परमेश्वराच्या ठिकाणी असलेले दैवी गुण त्यांनी (मुतझिलांनी) नाकारल्या-मुळे मुतझिला, जबहीरिया व कद्रिया हे सर्व पंथ या दृष्टीने सारखेच आहेत.

मुतझिलियांच्या सहा प्रमुख शाखा आहेत : (१) हुजलिया, (२) नजामिया, (३) मामरिया, (४) काबिया, (५) जुबाइया व (६) बुहशमिया. ह्या सर्व शाखा परमेश्वराचे दैवी गुण नाकारणाऱ्या आहेत. त्यांचे प्रतिपादन असे आहे, की माणसांच्या कर्मांचा निर्माता परमेश्वर नसून स्वतः माणूसच आहे. परमेश्वर आपल्या अनुयायांना निषिद्ध नसलेल्या मार्गानेच आवश्यक अशी जीवनशक्ती पोहोचवत असतो. परमेश्वराची एकता तसेच न्याय यांचे मुतझिला पुरस्कर्ते होत.

मुतझिला पंथाचे सिद्धांत असे : (१) जीवास कर्म करण्याचे स्वातंत्र्य आहे. (२) परमेश्वर फक्त चांगुलपणाचा निर्माता आहे. (३) परमेश्वर निर्गुण आहे. (४) परमेश्वराची सर्वशक्तिमानता सीमित आहे. (५) परमेश्वरी चमत्कार वा दैवी चमत्कार ही चुकीची संकल्पना आहे. (६) जगत् अनादी नसून आदियुक्त आहे. (७) परमेश्वराप्रमाणे *कुराणास* अनादी समजण्याच्या कल्पनेस मुतझिलिया द्वैतवाद व मूर्तिपूजेइतकेच दुष्कर्म मानतात. बगदादचे मुतझिली मताचे अब्बासी खलिफा *कुराणास* अनादी मानण्याच्या सिद्धांतास 'कुफ्र' (अश्रद्ध) समजत व अशा व्यक्तींना शिक्षाही करत. अब्बासींचा या पंथास आश्रय होता. तात्पर्य मुतझिली यांचा भर ग्रंथोक्त धर्मापेक्षा निसर्गसिद्ध धर्मावर अधिक आहे. वासिल बिन अता, अमर बिन उबैद, अबु-अल्-हुदायल, अल्-नझ्झाम इ. ह्या पंथाचे प्रमुख विचारवंत होत.

आजम, मुहंमद

मुतनब्बी अल् : (दहावे शतक). श्रेष्ठ अरबी कवी. जन्म कूफा येथे. काही बंडखोर बदाऊनी लोकांचा नेता होण्याचा अयशस्वी प्रयत्न त्याने एकदा केला होता. त्यावरून 'अल् मुतनब्बी' (भावी प्रेषित) हे नाव त्याला पडले, असे म्हटले जाते. 'प्रेषिताचा आव आणणारा' असाही 'अल् मुतनब्बी'चा अर्थ केला जातो. अलेप्पोचा राजा सैफ-अल्-दावला ह्याने त्याला आश्रय दिला होता; परंतु पुढे तो ईजिप्तच्या काफूरच्या दरबारी राहिला. काफूरशी त्याचे भांडण झाल्या-मुळे तो नंतर इराणला पळून आला व तेथे राहून काफूरवर त्याने उपरोधप्रचुर कविता लिहिल्या. इराककडे जात असता काही बदाऊनी लोकांनी बगदादजवळ त्याला ठार मारले.

अल् मुतनब्बीच्या कवितांतून (त्याने कसिदा रचिल्या) त्याचे स्वाभिमानी व्यक्तिमत्त्व प्रत्ययास येते. त्याची शैलीही ह्या व्यक्तिमत्त्वाला साजेशी, जोरकस अशी आहे. प्राचीन अरबांच्या उच्च जीवनमूल्यांचे प्रतिबिंब त्याच्या कवितेत दिसते. अनेक समीक्षकांच्या मते मुतनब्बी हा सर्वश्रेष्ठ अरबी कवी होय. अरबी साहित्यात त्याच्या कवितांच्या ओळी अनेकदा उद्धृत केल्या जातात.

कुलकर्णी, अ. र.

मुतवल्ली : वक्फ-संपत्तीच्या उद्दिष्टांची पूर्ती व समर्पणसमयीच्या निदेशांचे पालन ज्या व्यक्तीकडे सोपवले असते, त्या व्यक्तीस मुसलमानी विधीत सामान्यपणे 'मुतवल्ली' अशी संज्ञा आहे. मुतवल्ली केवळ व्यवस्थापक असून विश्वस्त नसल्यामुळे वक्फ-संपत्ती त्याच्यामध्ये निहित होत नाही [→ वक्फ].

मुतवल्लीची नियुक्ती वक्फ-संस्थापक, तो नसल्यास मृत्युशय्येवरील मुतवल्ली अगर न्यायालय करू शकतात. धर्मकृत्ये करण्याची आवश्यकता नसल्यास स्त्रिया किंवा मुसलमानेतरसुद्धा मुतवल्ली होऊ शकतात. सर्वसाधारणपणे मुतवल्लीचे पद वंशपरंपरेने जात नाही; ते हस्तांतरित करता येत नाही; अगर जसेही करता येत नाही. मात्र मुतवल्ली प्रतिनिधी नेमू शकतो. धनकोने मुतवल्लीला उद्दिष्टपूर्तीसाठी दिलेले पैसेही तो वक्फ-संपत्तीतून मागू शकत नाही. मुतवल्लीविरुद्ध वक्फ-संपत्ती अगर हिशेब यांसाठी दाखल करावयाच्या वादाला मुदती प्रतिबंध असत नाही. अपकार्य किंवा विश्वासघात केल्यास न्यायालय त्याला पदावरून दूर करू शकते.

श्रीखंडे, ना. स.

मुत्सद्देगिरी : पहा राजनय.

मुथुवन : दक्षिण भारतातील एक आदिवासी जमात. यांची वस्ती मुख्यतः केरळमधील एर्नाकुलम, त्रिचुर, कोट्टयम आणि त्रावणकोर या जिल्ह्यांत आढळते. पांड्य राजांनी मदुराईवर स्वारी केल्यावर हे लोक केरळमध्ये आले असावेत. येताना ते आपली मुले व देवदेवता पाठीवर (मुदुक) घेऊन डोंगर चढले. म्हणून त्यांना मुथुवन म्हणतात, असे एक मत आहे. अद्यापि मुथुवन पुरुष आपल्या पाठीवरून ओझे वाहतो व स्त्रिया पाठीवर मुले घेतात. हे लोक मुथुवन, मुदुगर वा मुदुवन इ. नावांनीही ओळखले जातात. यांची लोकसंख्या १९७१ च्या जनगणनेनुसार ७,९७२ होती.

यांची शारीरिक ठेवण द्राविडियन सदृश आहे, असे तज्ज्ञांचे मत आहे. मध्यम उंची, तपकिरी वर्ण, अरुंद कपाळ, बसके नाक आणि लंबशीर्ष ही त्यांची काही शारीरिक वैशिष्ट्ये होत. हे लोक सुदृढ बांध्याचे असून स्त्री-पुरुष दोघेही अलंकार वापरतात व केसही वाढवितात. केसांची गाठ डोक्याच्या मागील बाजूस बांधतात. मुथी किंवा मुथुवती (स्त्री) नाकात नथ, कानात बाळे, हातात रंगीत बांगड्या व मणी वापरते. आधुनिकीकरणामुळे त्यांच्या राहणीमानात खूप बदल झाला आहे. हे लोक डोंगरातील मध, वनस्पती गोळा करतात तसेच शेती, पशुपालन व कुक्कुटपालन हे व्यवसाय करतात. काही जण शिकारीवर उपजीविका करतात; तर काही कामगार म्हणूनही काम करतात.

यांची वस्ती दाट जंगलात झोपड्यांच्या समूहाने असते. या जमातीतील युवागृहे विशेष प्रसिद्ध आहे. या जमातीत मुलामुलींची युवागृहे स्वतंत्र असतात. मुलींच्या युवागृहात विधवा व प्रौढ अविवाहित स्त्रियाही राहतात. यांच्या झोपड्यात चटयांचा वापर केला जातो.

या जमातीत मातृसत्ताक कुटुंबपद्धती रूढ आहे. केन्या कुट्टोम, पुथानी कुट्टोम आणि केन्ना कुट्टोम अशा तीन कुळी असून या कुळी बहिर्विवाही आहेत. वारसाहक्क पुतण्याला असतो. पुतण्या नसल्यास संपत्तीचा अधिकार मोठ्या बहिणीस मिळतो. मुलेमुली वयात आल्यानंतर विवाह करतात. आतेमामे भावंडांच्या विवाहास अग्रक्रम दिला जातो. औपचारिक अपहरण विवाह प्रचलित आहे. यांच्या विवाहविधीत कंगवा देण्याला महत्त्व असते. विवाहविधी वधूच्या घरीच साजरा होतो; तरीसुद्धा वधूचे आई-वडील या समारंभास उपस्थित राहत नाहीत. बहुपत्नीकत्व मान्य आहे. घटस्फोट, पुनर्विवाह आणि

विधवाविवाह रूढ आहेत. घटस्फोट मान्य असला तरी क्वचितच घेतला जातो. दत्तकप्रथा मान्य असूनसुद्धा आवश्यक तेव्हाच आणि तोही बहिणीचाच मुलगा दत्तक घेतात. रजस्वला मुलीस व स्त्रीस सात दिवस स्वतंत्र झोपडीत राहावे लागते. बालकाचे नाव सहा महिन्यानंतर मातेकडील नातेवाईकांकडून ठेवले जाते.

या जमातीत पंचायत असून त्याच्या प्रमुखास कानी म्हणतात. तोच गावप्रमुख असतो. गावातील वादविवाद तोच मिटवितो. त्याच्या पश्चात हे पद त्याच्या पुतण्याकडे जाते. जमातीत पुजारी असतो तोच वैद्यही असतो.

या जमातीतील लोक जडप्राणवादी असून कुळींची स्वतंत्र गणचिन्हे आहेत. हिंदूंप्रमाणे हेही हिंदूंचे सण साजरे करतात. विशेषतः ओणम् आणि पोंगलचा सण महत्त्वाचा मानला जातो. तमिळनाडूमधील मीनाक्षी देवी ही त्यांची अत्यंत लोकप्रिय देवता आहे.

मृतास वस्तीपासून दूर पुरतात. स्त्रियांना अलंकारांसह आणि पुरुषांना हत्यारांसह पुरतात. पुतण्या सर्व अंत्यविधी करतो आणि तो तीस दिवस कर्णभूषणे वा अलंकार न घालता दुखवटा पाळतो. मृतास पुरण्यापूर्वी ब्रह्मचारी व्यक्तीने शिजवलेला भात तीन पानांवर स्वतंत्रपणे ठेवतात आणि मृतात्म्याने आपले संकटापासून संरक्षण करावे म्हणून प्रार्थना करतात. मांत्रिक–पुजारी उत्तरक्रिया करतो. थडगे हे सूर्याचे शरीर आहे, अशी त्यांत समजूत असल्यामुळे ते त्यावर छत बांधतात. अंत्यविधी पद्धतीप्रमाणे केला नाही तर वाघ मृताच्या नातेवाईकास खातो, अशी समजूत रूढ आहे. मृताशौच पंधरा दिवस पाळतात.

संदर्भ : 1. Iyer, L. A. Krishna, *Social History of Keral*, Madras, 1968. 2. Luiz, A. A. D. *Tribes of Keral*, New Delhi, 1962.

शेख, रुक्साना

मुद्‌गल : कर्नाटक राज्याच्या रायचूर जिल्ह्यातील एक इतिहासप्रसिद्ध शहर. लोकसंख्या ११,४५८ (१९८१). हे रायचूरच्या नैर्ऋत्येस सु. ९६ किमी.वर असून शहर व त्याच्या परिसरात अनेक ऐतिहासिक कोरीव लेख आहेत. चौदाव्या शतकाच्या सुरुवातीला काकतीय राजवटीच्या काळात मुद्‌गल हे महत्त्वाचे सैनिकी ठाणे होते. देवगिरीच्या पाडावानंतर या भागात मुसलमानी अंमल होता. बहमनी सत्ता व विजयानगर साम्राज्य यांच्या संघर्षात मुद्‌गलच्या परिसरात अनेक लढाया झाल्या. विजयानगर साम्राज्याचा लोप झाल्यावर मुद्‌गल –रायचूर हा प्रदेश आदिलशाहीच्या आधिपत्याखाली होता.

बालेकिल्ला, भोवतालचा मोठा कोट आणि पाण्याने भरलेला रुंद खंदक ही येथील किल्ल्याची वैशिष्ट्ये. बालेकिल्ल्यात वाडा, शिबंदीच्या कोठ्या, दारूची कोठारे, पाण्याच्या टाक्या असून, काही ठिकाणी हिंदू व इस्लामी शिल्पांचे संमिश्रणही झालेले दिसते. येथील ऐतिहासिक इमारती हिंदू वास्तुशिल्पाच्या निदर्शक असून नागदेवता, हनुमान यांच्या कोरलेल्या मूर्ती, देवळातील कोरीव खांब, दरवाजांचे आकार उल्लेखनीय आहेत. तथापि काही दरवाजांचे आकार, तोफेचे मोर्चे यांवरून मुसलमानी वास्तुरचनेचा प्रभावही दिसून येतो. मशिदीतील खांबांवरून तेथे पूर्वी हिंदू देवालय असावे असे दिसते. गावात इब्राहिम आदिलशहाने दिलेल्या जागेवर जेझुइट पाद्र्यांनी चर्च बांधले होते. ते जीर्ण झाल्याने त्याच्या जागी नवीन चर्च बांधण्यात आले आहे.

देशपांडे, चं. धुं.

मुदत अधिनियम : (लिमिटेशन ॲक्ट). अधिकार-बजावणीसाठी न्यायालयात जाण्याला कालमर्यादा घालणारा विधी म्हणजे मुदतीचा विधी. जुनाट हक्क अनिर्णित राहिल्यास व्यक्तीचे स्वामित्व कायमचे असुरक्षित राहील; संपत्तीवरील अधिकार केव्हाही आक्षेपिता येतील व त्याचा मागोवा घेण्याची अवघड जबाबदारी अंगावर पडेल. तेव्हा लोकधोरणाच्या आणि इष्टतेच्या दृष्टीने मुदतविधी अपरिहार्य आहे. मुदतीच्या संविधींना स्वस्थतेचे संविधी म्हणतात. मुदतविधी प्रतिवादीच्या बचावाला लागू नसून वादीलाच लागू असतो, त्यामुळे फक्त उपायच नष्ट होतात. पण ⇨ *चिरभोगा*मुळे अधिकारसुद्धा प्राप्त अगर नष्ट होतात. वैध हक्काविना विधिनिर्धारित कालावधीपर्यंत संपत्तीचा कबजा असणारी व्यक्ती कोणत्याही परिणत विधिपद्धतीप्रमाणे त्या संपत्तीचा स्वामी होते. रोमन विधीखाली तर चिरभोग हा संपत्तिसंपादनाचा एक मार्ग समजत. इंग्लंडमध्ये विहित कालरेखेपूर्वीच्या वादकारणाबद्दल वाद चालत नसत. पहिल्या रिचर्डच्या कारकीर्दीत (कार. ११८९–९९) वादासाठी मुदती घालण्याला प्रारंभ झाला. १७६९ साली राजाने कबजासाठी लावायच्या वादाला साठ वर्षांची मुदत घालीपर्यंत राजाला स्पष्टोल्लेखाभावी मुदतप्रतिबंध नसे.

भारतात, कालक्रमणामुळे अधिकार नष्ट होणे, हे स्मृत्यादींना संमत नसल्यामुळे मुदतप्रतिबंधाला महत्त्व नसे. त्याची कारणे धार्मिक, आध्यात्मिक व पारलौकिक असत. पुत्रपौत्रादींनीसुद्धा ऋण फेडले पाहिजे, असा दंडक असे. काही स्मृतिकारांना संमत असलेले चिरभोगाचे तत्त्व, जनतेचा मुख्य व्यवसाय शेती असल्याने, भूमी व तत्संबंधी अधिकार यांवर केंद्रित असे.

ब्रिटिश अमदानीत प्रारंभी इलाखा शहरात इंग्लिश व इतरत्र भिन्न विधी असत. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात विधी एकरूप करण्याचा प्रयत्न सुरू झाला. वादादी कार्यवाहीसाठी मुदती घालण्यात आल्या. हक्कनाशक चिरभोगाला स्थावराच्या बाबतीतच स्थान देण्यात आले, ते पुढे जंगम मिळकतीसही लागू केले. नंतरचा महत्त्वाचा १९०८ चा अधिनियम वेळोवेळी विशोधित करण्यात आला. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर नेमलेल्या विधि-आयोगाच्या शिफारशीनुसार तो निरसित करून १९६३ मध्ये नवीन अधिनियम करण्यात आला. त्यानुसार वाद, अपिले, अर्ज इ. विहित मुदतीत दाखल न केल्यास, मुदतप्रतिबंधाचा बचाव न घेतला तरी, न्यायालयाने काढून टाकलेच पाहिजेत. मात्र न्यास-संपत्तीबाबत विश्वस्ताविरुद्ध लावायच्या वादाला मुदतीचा बाध नसतो. कार्यवाहीदाखल करायच्या शेवटच्या दिवशी न्यायालयीन सुटी असल्यास सुटीनंतरच्या पुन्हा प्रारंभदिनी; आणि वादी किंवा दरखास्तदार अज्ञान, वेडा किंवा जडबुद्धीचा असल्यास निःसमर्थता संपल्यापासून विहित मुदतीत किंवा तीन वर्षांत यापैकी अगोदरच्या दिवशी वाद दाखल करता येतो, कालक्रमणेच्या सुरुवातीनंतरच्या निःसमर्थततेमुळे कालक्रमणा थांबत नाही. वाद व दरखास्त यांखेरीज इतर कार्यवाही दाखल करण्यातील विलंब, पुरेसे कारण दाखवल्यास, न्यायालये माफ करू शकतात.

आवश्यक न्यायनिर्णयादींच्या सहीशिक्क्यांच्या नकला मिळविण्यास लागणारा, अधिकारिता नसलेल्या न्यायालयात त्या वादविषयाबद्दल प्रामाणिकपणे केलेल्या कार्यवाहीत गेलेला, दुसऱ्याच्या कपटामुळे किंवा स्वतःच्या रास्त चूकभुलीमुळे वाया गेलेला इ. कालावधी कालगणना करताना, अपवर्जिता येतात. त्याचप्रमाणे वाद वा दरखास्त दाखल करण्यास प्रतिबंधक व्यादेश दिला असल्यास त्याच्या विसर्जनापर्यंतचा काळही वर्जिता येतो.

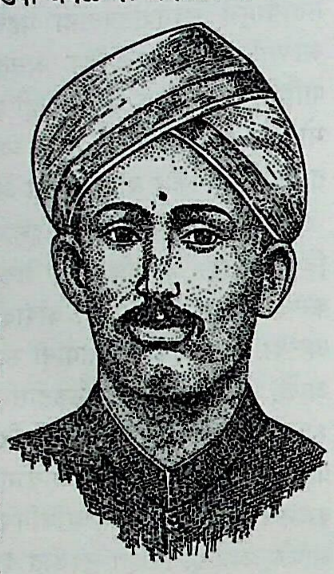
१९६३ च्या अधिनियमाच्या अनुसूचीतील तिसऱ्या स्तंभात दिलेली कालक्रमणा सुरू होण्याचा काल काही बाबतीत पुढे जाऊ शकतो. मुदत समाप्तीपूर्वी विरुद्ध बाजूने वादातील संपत्तीबाबतच्या किंवा अधिकाराबाबतच्या दायित्वाची स्वाक्षरित लेखाने अभिस्वीकृती केल्यास तेव्हापासून; आणि जबाबदार व्यक्तीने स्वहस्ताक्षरित किंवा स्वाक्षरित लेखाअन्वये ऋणाचा व व्याजाचा भरणा केल्यास, तेव्हापासून कालक्रमणा सुरू होते.

त्याच अनुसूचीत केलेले महत्त्वाचे फेरबदल : गहाणविमोचनाच्या किंवा सरकारने करावयाच्या वादाची मुदत साठ वर्षांवरून तीस वर्षांवर आणली आहे आणि हुकूमनाम्यापासून १२ वर्षांपर्यंत कितीही व केव्हाही दरखास्ती देण्यास मुभा ठेवली आहे. हुकूमनाम्यापासून तीन वर्षांत पहिली व एकीच्या निकालानंतर तीन वर्षांत नंतरची दरखास्ती दिलीच पाहिजे, हा १९०८ च्या अधिनियमातील उपबंध निरसित झाला आहे.

मुदतप्रतिबंध व दिरंगाई यांत भेद आहे. विहित मुदतीपेक्षा कमी असलेला विलंब असमर्थनीय असला, तरीही वाद काढून टाकता येत नाही. मात्र स्वविवेकाधीन अनुतोष देताना न्यायालये अशी दिरंगाई विचारात घेतात.

श्रीखंडे, ना. स.

मुद्दण : (२४ जानेवारी १८७० – १५ फेब्रुवारी १९०१). प्रसिद्ध कन्नड कवी व ग्रंथकार. उडिपी जवळच्या नंदळिके नावाच्या खेड्यात जन्म. नंदळिके नारायणय्या हे मूळ नाव. मुद्दण हे त्यांचे काव्यनाम. लहानपणापासूनच गायन, भजन, कीर्तन, यक्षगान यांकडे त्यांचे लक्ष होते. तुळू व कन्नड भाषेत गाणी रचण्याकडेही त्यांचा कल होता. वयाच्या अठराव्या वर्षी त्यांनी कन्नड ट्रेनिंग शिक्षण संपविले. इंग्रजीचा अभ्यास घरीच केला. मद्रासमध्ये व्यायामाचे शिक्षण घेण्याकरिता ते गेले तेव्हा तुळू, कन्नड, तेलुगू, तमिळ, मलयाळम् या भाषांचा तुलनात्मक अभ्यास करून व *किटेल-कोशा*चाही उत्तम रीतीने अभ्यास करून या विविध भाषांवर त्यांनी प्रभुत्व मिळविले. व्यायामशिक्षक म्हणून उडिपीच्या बोर्ड हायस्कूलमध्ये त्यांनी नोकरीचा आरंभ केला (१८९६).



मुद्दण

मळली सुब्बराव यांच्या सहवासामुळे मुद्दण यांनी संस्कृत *रत्नावली* नाटकाचा अभ्यास केला व *रत्नावली कल्याण* अर्थात *हर्षवर्मन-काळग* नावाचे यक्षगान रचले. *कुमारविजय* अर्थात *शूरपद्मासुर काळग* हे त्यांचे दुसरे यक्षगान. हे यक्षगान कन्नड साहित्यात अनन्यसाधारण मानले जाते. या यक्षगानातील काही गाणी त्या वेळच्या काही मराठी नाटकांतील गाण्यांच्या चालीवर लिहिलेली आहेत.

हुरळी वेंकटसुब्बय्या, एच्. नारायणराव व मळली सुब्बराव अशा तत्कालीन विद्वानांचा सहवास त्यांना लाभला. कन्नड महाकवी पंप, रन्न, लक्ष्मीश यांच्या काव्यांचा सखोल अभ्यास त्यांनी केला. त्यांनी *अद्भुत रामायण* (१८९५), *श्रीरामपट्टाभिषेक* (१८९६) आणि *रामाश्वमेध* अशी तीन काव्ये रचलेली आहेत. त्यांपैकी *रामाश्वमेध* या काव्यामुळे मुद्दणांची कीर्ती कन्नड साहित्यात अजरामर झालेली आहे. त्यातील सरस संवाद व रोचक शैली यांचा प्रभाव कन्नड वाचकांच्या मनावर कायमचा पडलेला आहे. बी. वेंकटाचार्यांच्या कादंबरीतील गद्य शैलीचा मुद्दणांच्या नितान्तसुंदर शैलीवर प्रभाव पडला असावा, असे अभ्यासक मानतात.

*भगवद्गीते*चा व कन्नड *रामायणा*चा अनुवाद, *कामशास्त्रा*विषयी ग्रंथ, *गोदावरी* नावाच्या एका काल्पनिक कादंबरीची काही प्रकरणे व अनेक संशोधनात्मक लेख त्यांनी लिहिले होते, असे सांगितले जाते. व्याकरण व निघंटु यांची रचना करण्याचाही त्यांचा मानस होता; पण क्षयरोगामुळे वयाच्या अवघ्या बत्तिसाव्या वर्षी ते निधन पावले. मुद्दण यांच्यापासूनच नव कन्नड वाङ्मयाची सुरुवात झाली असे मानले जाते. त्यांच्या वाङ्मयाने कन्नड वाचकांमध्ये नवी जाणीव निर्माण केली. पद्यापेक्षाही हृद्य गद्य लिहिण्याची त्यांची मनीषा संपूर्णपणे सफल झाल्याचे दिसते.

'बेंगळूर कर्नाटक संघ' (१९२६), 'म्हैसूर विद्यापीठ' (१९४३), मंगलोर प्रांतातील साहित्यिक (१९५४), 'उडुपी महात्मा गांधी मेमोरियल कॉलेज' (१९७०) आणि 'कन्नड अध्ययन संस्था–म्हैसूर विद्यापीठ' (१९७०) या सर्वांनी मुद्दणांच्या काव्यावर व जीवनावर अभ्यासनीय ग्रंथ प्रकाशित केलेले आहेत. मुद्दणांचा विशेष गौरव व लौकिक मरणोत्तरच झाला.

बेंद्रे, वा. द.

मुद्रण : मुद्रण ही क्रिया रूढ अर्थाने कागदावर किंवा तत्सम पृष्ठावर ठसा उमटविणे ही होय. त्यावरून एकाच मजकुराचे किंवा चित्राचे अनेक ठसे उमटवून त्याच्या प्रती काढणे म्हणजे मुद्रण करणे असा अर्थ त्याला प्राप्त झाला. या तंत्राप्रमाणे त्याची व्याख्या म्हणजे योग्य अशा पृष्ठावर दाब देऊन रंगद्रव्याच्या साह्याने अक्षरे किंवा चित्र उमटविणे.

अलीकडील काळात अक्षरसमूह किंवा चित्रे मुद्रित करण्यासाठी पुष्कळ प्रकारची तंत्रे अस्तित्वात आली आहेत; पण त्या तंत्रांमध्ये यांत्रिक पद्धतीने दाब देऊन ठसा उमटविणे किंवा त्या मुद्रणासाठी रंगद्रव्याचे साहाय्य घेणे या गोष्टींचा समावेश होत नाही. या नवीन तंत्राच्या विकासामुळे जुन्या व रूढ तंत्रांचा वापर पुढे कदाचित पूर्णपणे थांबेल. त्यामुळे मुद्रणाची नवीन व्याख्या म्हणजे अलीकडील नवीन तंत्राचा वापर करून काळ्या किंवा रंगीत शाईचा उपयोग करून कोणत्याही टिकाऊ पृष्ठावर अक्षरे किंवा चित्रे मुद्रित करून अनेक प्रती काढणे अशी करता येईल. मुद्रणामध्ये प्रथम शिसे, शाई, कागद, यंत्रे इ. गोष्टी वापरल्या गेल्या. त्यामुळे मुद्रणाशी या सर्वच गोष्टींची सांगड आपोआप घातली गेली; पण नंतर या तंत्राचा जो विकास होत गेला त्यामुळे या तंत्रात पुष्कळच बदल झाला.

मुद्रण तंत्राची सुरुवात झाल्यानंतर गेल्या पाच शतकांहून जास्त काळ या तंत्राने सुसंस्कृत समाजावर एक प्रकारे प्रभुत्व ठेवले आहे व ज्ञानाचा ठेवा जतन करून ज्ञानप्रसाराचे काम कौशल्याने केले आहे. मुद्रणाच्या या उपयुक्ततेला अलीकडच्या बिनतारी संदेशवहन, दूरचित्रवाणी, सूक्ष्मपट (मायक्रोफिल्म), फीत ध्वनिमुद्रण इ. प्रगत तंत्रांनी फार मोठे आव्हान दिले आहे व या आव्हानाला मुद्रण तंत्रच पुष्कळसे कारणीभूत झाले आहे; तरीही मुद्रण तंत्राला स्वतंत्रपणे फार मोठे क्षेत्र उपलब्ध आहे. पुस्तके किंवा वर्तमानपत्रांसाठीच फक्त या तंत्राचा वापर मर्यादित राहिलेला नाही. कापडावर, पत्र्यावर, भिंतीच्या कागदावर, आवेष्टनांवर किंवा मोठ्या जाहिरातींवर मुद्रितीच्या अनेक तंत्रांपैकी एकाचा वापर करून मुद्रण केले जाते. अतिसूक्ष्म अशा इलेक्ट्रॉनीय मंडलाच्या उत्पादनासाठीसुद्धा मुद्रण तंत्राचा उपयोग केला जातो [→ मुद्रित मंडले; सूक्ष्मीकरण, इलेक्ट्रॉनीय मंडलांचे].

साधारणपणे ज्या काळात मोठे वैज्ञानिक शोध जगात लागत होते त्याच काळात मुद्रण तंत्राचाही शोध लागल्याने ज्ञानाच्या प्रसाराला त्याची फार मोठी मदत झाली. शिवाय सामाजिक, आर्थिक किंवा सैद्धांतिक दृष्ट्या संस्कृतिसंगमाला चालना मिळून जगातील ज्ञान पसरण्याला मुद्रणाच्या प्रसारामुळे फार मोठी चालना मिळाली. यामुळे मुद्रणाच्या शोधाला ज्ञान प्रसाराच्या दृष्टीने ऐतिहासिक महत्त्व प्राप्त झाले. मुद्रित पुस्तकाचा मोठा फायदा प्रथम साक्षरता प्रसारासाठी झाला व अजूनही विकसनशील देशांमध्ये होत आहे. त्यातूनच पुढे सामान्य ज्ञानाच्या प्रसारालाही त्याची फार मोठी मदत झाली. विशेषतः आर्थिक

दृष्ट्या प्रगत अशा वर्गाला या ज्ञानप्रसाराची फार मदत झाली. सुरुवातीला या ज्ञानप्रसाराला राजघराण्यांनी तुच्छ लेखले. प्रारंभीच्या पुस्तकांमध्ये वैज्ञानिक मजकूर व वाङ्मयीन गोष्टी यांचा प्रभाव जास्त असे व त्या खालोखाल धार्मिक मजकुराला महत्त्व असे. प्रथम कॅथलिक व नंतर प्रॉटेस्टंट या पंथांच्या धर्मप्रचाराला मुद्रण तंत्राचा फार फायदा झाला. पंधराव्या शतकामध्ये यूरोपमध्ये मुद्रण तंत्र जास्त प्रगत झाले व पूर्वेकडील देशांमध्ये त्याचा प्रसार प्रथम झाला नाही, या गोष्टीला एक विशिष्ट अर्थ आहे. मुद्रण तंत्राची प्राथमिक माहिती चीनसारख्या देशामध्ये बाराव्या शतकाच्या आधीपासून होती, तरीही यूरोपमध्ये या तंत्राचा प्रसार आधी झाला, या गोष्टीला महत्त्व आहे. यूरोपमध्ये प्रथम लिहिण्याचे तंत्र प्रगत झाले ते अमूर्त वर्णमालेतील अक्षरांच्या साह्याने व त्या अक्षरांची संख्या फार मर्यादित होती. शिवाय या अक्षरांना प्रथम नुसत्या खुणांचे स्वरूप होते. त्यामुळे हलत्या अक्षरांसाठी आणि खुणांसाठी प्रथम खिळे तयार करण्याचे तंत्र बरेच सुलभ झाले. चिनी वर्णमालेमध्ये साधारणपणे ८०,००० खुणांचा (अक्षरचिन्हांचा) उपयोग करावा लागत असल्याने मुद्रण योजनाच्या दृष्टीने या लिपीचा उपयोग फारच कमी होता. या कारणामुळे यूरोपातील संस्कृतीपेक्षा पौर्वात्य संस्कृती निश्चितपणे जास्त प्रगत असूनही तिचा विकास गेल्या ४-५ शतकांमध्ये फार सावकाश झाला व तुलनेने यूरोपीय संस्कृती फार झपाट्याने प्रगत झाली.

मुद्रणामुळे ज्ञानाचा साठा होण्याला व त्याची अविरत वाढ होण्याला मदत झाली. प्रत्येक पुढील युगाला मागच्या ज्ञानाच्या साठ्याचा ठेवा मिळाला व त्या त्या काळातील माणसांनी पूर्वीच्या ज्ञानाचा उपयोग करून त्यात नवीन ज्ञानाची भर घातली. फ्रेंच साहित्यिक दनी दीद्रो यांनी अठराव्या शतकाच्या मध्याला त्या भाषेतील विश्वकोशाची सुरुवात करून तो प्रसिद्ध केला तेव्हापासून सध्याच्या काळापर्यंत ज्ञानसाधनांमध्ये इतकी प्रचंड भर पडली आहे की, तिचे मोजमाप करणे अशक्य आहे. या ज्ञानसाधनांमुळे जगाच्या सर्वसाधारण दृष्टिकोनामध्ये फार मोठा फरक पडला व त्यात जो बदल घडत गेला त्याचा वेगही सारखा वाढत गेला आणि तीच क्रिया आजतागायत चालू आहे. या बदल होण्याच्या क्रियेमध्ये एकोणिसाव्या शतकातील औद्योगिक क्रांतीची आणि विसाव्या शतकातील वैज्ञानिक व तांत्रिक प्रगतीची फार मोठी भर पडली. औद्योगिक क्रांतीमुळे आणि सुधारणांमुळे समाजाचे जे आर्थिक संक्रमण झाले त्याला मुद्रणामुळे मदत झाली व सामाजिक बदल त्यामुळे शक्य झाले. मानवी हक्कसंहिता, अमेरिकेची राज्यघटना, फ्रेंच राज्यक्रांतीनंतर झालेला वैचारिक बदल आणि एकोणिसाव्या शतकातील महत्त्वाचे सामाजिक परिवर्तन या सर्व गोष्टी मुद्रणाच्या प्रगतीमुळे शक्य झाल्या व त्यांचे पुढील पिढ्यांसाठी जतन झाले. पुस्तके, मासिके आणि इतर मुद्रित गोष्टी यांच्या साह्याने ज्ञानाच्या सर्वसामान्य गोष्टी समाजाच्या पुष्कळ कनिष्ठ थरापर्यंत सहज पोहोचल्या. जेथे साक्षर समाज मोठा आहे, त्या देशांमध्ये तर ज्ञानप्रसार होण्यासाठी मुद्रणाची फार मदत होते.

अलीकडील काळातील चढाओढीच्या, स्पर्धेच्या वातावरणामुळे मुद्रणावर अनिष्ट परिणाम होऊन ते हळूहळू नाहीसे होणार असा एक समज बळावत आहे. त्याउलट वरील समज चुकीचा आहे असा विचार व्यक्त होतो कारण मुद्रित विचार किंवा ज्ञान यांचा फायदा रेडिओ किंवा दूरचित्रवाणी या इतर माध्यमांपेक्षा वेगळा आणि जास्त मौल्यवान आहे. रेडिओवरील शब्द व दूरचित्रवाणीवरील चित्रे यांचा परिणाम मनावर तत्काळ पण वरवर होतो व तो टिकाऊ नसतो. मुद्रित शब्द किंवा चित्रे यांची निर्मिती जरी जास्त वेळ घेणारी असली, तरी त्यांचा टिकाऊपणा हा जास्त मौल्यवान आहे, कारण मुद्रित पुस्तक हवे तेव्हा उपलब्ध होऊ शकते आणि वाचल्यावर त्याबद्दल विचार करणे हे जास्त सोईचे असते. जरी फीत ध्वनिमुद्रण, छायाचित्रण, सूक्ष्म छायाचित्रण किंवा इतर साधने यांच्या साहाय्याने ज्ञानाचा फार मोठा साठा करता आला, तरी त्याच्या उपयोगासाठी ध्वनिक्षेपक किंवा चित्रवर्धक वगैरे गोष्टींच्या साहाय्याशिवाय सामान्य माणसाला या ज्ञानाच्या साठ्याचा उपयोग करणे अशक्य आहे. म्हणून मुद्रित ज्ञान हे सामान्य माणसाला चटकन उपलब्ध होण्याची शक्यता जास्त आहे व साक्षर व्यक्तीला हे ज्ञानसाधन सर्वांत कमी खर्चाचे आहे. त्यामुळे मुद्रित अक्षरे नाहीशी होण्याऐवजी त्यांचे महत्त्व जास्त वाढत आहे व इतर यांत्रिक माध्यमांच्या बरोबरीने मुद्रण या माध्यमाचे महत्त्व लक्षात येत आहे.

प्रस्तुत नोंदीत प्रथम मुद्रणाचा प्रारंभीचा इतिहास, यूरोपमधील मुद्रणाचा इतिहास व नंतर आधुनिक मुद्रण तंत्राचा विकास व विविध पद्धती व त्यांकरिता वापरण्यात येणारी यंत्रे यांचे विवेचन केलेले आहे.

इतिहास व विकास : इ. स. नंतरच्या दुसऱ्या शतकाच्या शेवटी चिनी लोकांनी स्वानुभवाने अक्षरे किंवा मजकूर मुद्रित करण्याची पद्धती शोधून काढली होती. त्या काळी मुद्रणासाठी ज्या तीन प्राथमिक वस्तूंची गरज होती त्या गोष्टी त्यांना उपलब्ध होत्या; उदा., कागद, शाई व मुद्रणप्रतिमा. कागद तयार करण्याचे शास्त्र त्यांना त्याआधी काही दशक वर्षे माहीत होते. शाई तयार करण्याची माहिती त्याआधी जवळजवळ अडीच हजार वर्षे चिनी लोकांना माहीत होती. मुद्रणप्रतिमा ही कोरून तयार केलेल्या पृष्ठाची असे व तिचे स्वरूप वेगवेगळे असे. मुद्रणप्रतिमा ही उठावाच्या स्वरूपात व इतर भाग कोरून खोल गेलेल्या अशा स्वरूपात असे. त्या वेळी काही मजकूर (बौद्ध धर्मातील काही विचार) संगमरवरी (दगडी) खांबांवर कोरून ठेवलेले असत. यात्रेकरू अशा ठिकाणी जात तेव्हा या कोरलेल्या मजकुरावर विशिष्ट शाई लावून त्यावर ओलसर कागद दाबून मुद्रणाचा ठसा मिळवीत असत. काही मजकूर धार्मिक स्वरूपाचा असे व त्याचे रूप मुद्रेसारखे (सीलसारखे) असे आणि त्यावर शाई लावून तो मजकूर कागदावर उठवण्यासाठीच त्या मुद्रेचा उपयोग केला जात असे. या मुद्रांमुळे त्याला लावण्याच्या शाईत सुधारणा होऊन ती मुद्रणाला योग्य केली गेली. हा काळ इ. स. चौथे किंवा पाचवे शतक होता.

नंतर सहाव्या शतकामध्ये संगमरवरी दगड किंवा मुद्रा या मुद्रण माध्यमांची जागा जास्त सोईस्कर अशा लाकडी ठशांनी घेतली कारण लाकडावर कोरणे हे तुलनात्मकपणे जास्त सोईचे होते. मुद्रणप्रतिमा कोरण्यासाठी लाकडी फळीचा आकारही जास्त सोईस्कर ठरला. प्रथम एका पातळ कागदावर मजकूर शाईने लिहिला जात असे व हा कागद शाईची बाजू खाली करून लाकडी पृष्ठावर दाबला जात असे. त्याआधी लाकडी पृष्ठावर तांदळाच्या पिठाची खळ लावली जात असे, त्यामुळे कागदावरील शाई या खळीवर सहज चिकटून बसे. त्यानंतर कोरीवकाम करणारा कारागीर लाकडी पृष्ठावर जेथे शाई लागलेली नसे तो भाग हत्यारांनी कोरून काढून टाकीत असे. मुद्रणप्रतिमेचा भाग त्यामुळे उठावदार असा तयार होत असे व मुद्रणाला योग्य अशी उलट प्रतिमा मिळत असे. प्रत्यक्ष मुद्रण करताना कोरलेल्या लाकडी पृष्ठावर प्रथम शाई लावून त्यावर कागद पसरून नंतर एका कुंचल्याने कागदाची मागची बाजू दाबली जाई. मात्र यात कागदाची एकच बाजू मुद्रणासाठी वापरता येते. या पद्धतीने (तंत्राने) मुद्रित केलेला सर्वांत जुना मजकूर प्रथम जपानमध्ये इ. स. ७६४–७० च्या दरम्यानचा आहे व तो बौद्धांचा धार्मिक मजकूर आहे. चीनमध्येही इ. स. ८६८ च्या सुमाराला *हीरक सूत्र* या नावाचे पुस्तक प्रथम मुद्रित झाले. नंतर ९३२ च्या सुमाराला फॉंग ताओ नावाच्या एका मंत्र्यांच्या प्रेरणेने १३० खंडांमध्ये चिनी अभिजात वाङ्मय मुद्रित करण्याला सुरुवात झाली.

चल खिळ्यांचा शोध : इ. स. १०४१–४८ या कालखंडात बी शंग नावाच्या चिनी किमयागारांनी मुद्रणासाठी चल (एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी हलविता येणाऱ्या) खिळ्यांची कल्पना प्रत्यक्षात आणण्याचे प्रयत्न केले. त्यांनी चिकण माती व डिंक यांचे मिश्रण करून त्याचा अक्षराचा खिळा तयार करून तो भाजून पक्का केला. अशा प्रकारचे खिळे जुळवून त्यांच्या ओळी तयार करून एका लोखंडी पत्र्यावर राळ, मेण व कागदाची राख यांचा थर पसरून ही अक्षरे त्यावर ठेवून तो पत्रा गरम केला व तसाच थंड होऊ दिल्यामुळे सर्व अक्षरे सरळ ओळीत एकत्र राहिली. या ओळींवर शाई लावून त्यांचे मुद्रण त्यावर कागद दाबून केले व नंतर पुन्हा पत्रा गरम करून सर्व अक्षरे सोडवून घेतली. त्या अक्षरांचा पुन्हा उपयोग करता येत असल्याने या खिळ्यांना चल अक्षरांचे स्वरूप आले. अशा तऱ्हेने अक्षरे तयार करून ती जुळविणे, त्यांचे मुद्रण करणे आणि पुन्हा उपयोग करण्यासाठी ती सोडविणे अशा सर्व गोष्टी बी शंग यांनी साध्य केल्या व त्यांतील अडचणींवर मात केली.

इ. स. १३१३ च्या सुमारास वांग जन नावाच्या दंडाधिकाऱ्यांनी एका कारागीराकडून ६०,००० हून अधिक अक्षरे लाकडी पृष्ठावर कोरून तयार करून घेतली. त्यांच्या साह्याने तंत्रविद्येच्या इतिहासावरील एक विवेचक ग्रंथ मुद्रित करून तो प्रसिद्ध करण्याचा त्यांचा मानस होता. वांग जन यांनी ही अक्षरे ठेवण्यासाठी एक पुष्कळ आडव्या कप्प्यांची पेटी तयार करून ती एका उभ्या अक्षामोवती फिरविता येईल अशी योजना करून घेतली. जरूर असलेल्या अक्षराचा कप्पा पेटी फिरवून समोर आणून ते अक्षर उचलणे सोपे जावे अशी ही योजना होती. या कल्पनेचा फायदा मात्र चीनमध्ये पुढे कोणी फारसा घेतल्याची माहिती नाही. कोरियामध्ये तेराव्या शतकामध्ये मात्र अक्षरे तयार करण्याचे तंत्र पुष्कळ प्रगत झाले होते. कोरियाच्या राजाने १४०३ मध्ये ओतीव काशापासून एक लक्ष अक्षरे तयार करण्याची आज्ञा दिली होती. नंतर १५१६ पर्यंत आणखी नऊ अक्षरसंच (फॉंटस) तयार झाले अशी नोंद आहे. त्यांतील दोन अक्षरसंच १४२० व १४३४ मध्ये तयार झाले होते. त्यानंतर यूरोपमध्ये चल खिळे तयार करण्याचे तंत्र वेगळ्या स्वरूपात अवगत झाले.

निरनिराळ्या देशांमध्ये वेगवेगळ्या काळांत वेगवेगळ्या पद्धतींनी लेखनासाठी अक्षरचिन्हे निर्माण झाली. चीनमध्ये चित्रलिपीचे प्राथमिक स्वरूप आजही बरेचसे तसेच राहिले असल्याचे दिसून येते. मुद्रणाचे फार प्राचीन अवशेष चीनमध्ये सापडले. त्यावरून तेथे मुद्रणाची पद्धत फार पूर्वीपासून रूढ होती, हे उघड आहे. चित्रलिपीच्या कल्पनेतूनच पुढे अक्षरे व चिन्हे विकसित झाली व त्यातूनच पुढे लेखनपद्धती तयार झाली. प्रथम हे लेखन दगडावर किंवा विटेवर कठीण हत्याराने कोरून केले जात असे. पुढे भूर्जपत्रे किंवा ताडपत्रे यांचा लेखनासाठी उपयोग करण्यात येऊ लागला. त्यामुळे त्या त्या पानांवरील रेषांना अनुसरून लेखनपद्धतीला वळण मिळत गेले. नंतर जेव्हा कागद तयार झाला तेव्हा त्याच्यावर लिहिण्यासाठी बोरूचा किंवा फाव्याचा उपयोग केला जाऊ लागला. त्या वेळी लेखनपद्धतीमध्येही फरक पडला. उभ्या, आडव्या आणि तिरक्या रेषांच्या सांध्यांवर गोलवा आला. लेखणीच्या कोनाप्रमाणे त्या रेषांना जाड-बारीकपणा व रेखीवपणा प्राप्त झाला.

यूरोपमध्ये कागदाचे आगमन : कागद तयार करण्याचे तंत्र बाराव्या शतकाच्या आधी फक्त चिनी लोकांना अवगत होते. नंतर मध्य आशियातील खुष्कीच्या मार्गाने व्यापारी लोकांनी समरकंदच्या आंतरराष्ट्रीय बाजारात कागद नेला व एक नवीन वस्तू म्हणून अरब देशांमध्ये त्याचा प्रसार झाला. त्यानंतर कागद तयार करण्याचे तंत्रही त्याच मार्गाने मध्यपूर्व, पश्चिम आशिया व यूरोप या देशांमध्ये प्रसारित झाले. समरकंदच्या जवळ तलास येथे झालेल्या एका लढाईमध्ये काही चिनी युद्धकैदी म्हणून पकडले गेले. त्या चिनी लोकांनी अरबांना कागद तयार करण्याचे तंत्र शिकविले. आठव्या शतकाच्या शेवटच्या काळापासून तेराव्या शतकापर्यंत बगदादपासून स्पेनपर्यंत पुष्कळ ठिकाणी कागद तयार करणारे कारखाने सुरू झाले. यूरोपमध्ये कागदाचे आगमन बाराव्या शतकापासून पुढे सुरू झाले व ते इटलीमधील बंदरांमधून सुरू झाले. इटलीमधील व्यापाऱ्यांचे अरब जगताशी घनिष्ठ संबंध असल्यामुळे कागद ही एक व्यापारी वस्तू म्हणून स्पेन व फ्रान्स या देशांपर्यंत सहज पोहोचली. समुद्रमार्गाप्रमाणे खुष्कीच्या मार्गानेही कागद यूरोपमध्ये पोहोचला. कागद तयार करण्याचे तंत्रही यूरोपमध्ये नव्याने शोधले गेले. बाहेरून आलेला कागद तयार करण्यासाठी कोणत्या वस्तूंचा उपयोग केला जातो याचा शोध घेण्यात आला. तेराव्या शतकाच्या मध्याला पश्चिम आशियामधून परत येणाऱ्या व्यापाऱ्यांनी व धर्मयोद्ध्यांनीही कागदनिर्मितीचे तंत्र पश्चिम आशियामधून आणले असण्याची शक्यता आहे. इटलीमध्ये १२७५ नंतर व फ्रान्स-जर्मनीमध्ये चौदाव्या शतकात कागदनिर्मिती सुरू झाली.

कागदनिर्मितीप्रमाणे मुद्रणयोजन तंत्र मात्र चीनमधून येऊन इतक्या सहजपणे यूरोपमध्ये यशस्वी झाल्याची माहिती नाही. तुर्कस्तान व मंगोलिया या देशांच्या सरहद्दीजवळ रहाणाऱ्या विगुर जमातीच्या लोकांनी चिनी लोकांकडून मुद्रणयोजन तंत्राची माहिती आत्मसात करून घेतली असावी असे दिसते. कारण विगुर लोकांनी तयार केलेल्या अक्षरांच्या खिळ्यांचा एक संच नंतर सापडला. तो संच लाकडाच्या पृष्ठावर कोरून तयार केला होता व चौदाव्या शतकाच्या सुरुवातीला तो तयार झाला होता. विगुर जमातीचे लोक हे भटके असले, तरी तुर्की व मंगोलियन लोकांना शिक्षण देण्याचे कार्य ते करीत असत आणि त्यांनी तुर्कस्तान व ईजिप्त या देशांतील लोकांना मुद्रणयोजन शिकवले असल्याची दाट शक्यता आहे. तेथून पुढे यूरोपमध्ये हे ज्ञान जाण्याला काही अडथळा आला असावा कारण इस्लामी संस्कृतीच्या लोकांनी कागदाचे अस्तित्व कुराण लिहिण्यासाठी मान्य केले होते; पण कृत्रिमपणे (यंत्राच्या साह्याने) कुराणाचा प्रसार सगळीकडे व्हावा हे त्यांना मान्य नसावे म्हणून मुद्रणयोजनेचा प्रसार तेथून नंतर यूरोपमध्ये झाला नाही.

मुद्रणाचा शोध : मुद्रण करण्यासाठी जे प्राथमिक घटक आवश्यक होते त्यांची जुळणी पश्चिम यूरोपमध्ये हळूहळू होत गेली. त्याच्यासाठी जरूर असणारी आर्थिक व सांस्कृतिक पार्श्वभूमी यूरोपमध्ये आधीच तयार झाली होती. काष्ठचित्रांकन (लाकडावर कोरीव काम करून त्यावरून मुद्रण करण्याची कला) ही कला चीनमध्ये अस्तित्वात असेल व ती तेथे महत्त्वाची मानली जात असेल अशी मार्को पोलो (१२५४–१३२४) या इटालियन प्रवाशांना अजिबात कल्पना नव्हती; पण ही कला यूरोपात चौदाव्या शतकाच्या शेवटच्या २५ वर्षांमध्ये माहीत झाली होती. कदाचित कागदाच्या उपयोगामुळे ही कला यूरोपमध्ये आपोआपच लवकर येऊन पोहोचली असावी. खरबरीत अशा चर्मपत्रापेक्षा त्याहून सपाट अशा कागदाच्या पृष्ठावर दाब देऊन अक्षरांचे मुद्रण करणे हे जास्त सोपे आहे असा अनुभव हस्तलिखितांच्या प्रती तयार करणाऱ्यांना आल्यामुळे काष्ठचित्रांकनाची कला प्रगत झाली. या कलेचा उपयोग धार्मिक चित्रांचे मुद्रण करण्यासाठीही केला गेला. प्रथम फक्त अशा चित्रांचेच मुद्रण होत असे पण नंतर त्याच्याबरोबर काही मजकूरही मुद्रित होऊ लागला. जसजसे लाकडी चित्रे व अक्षरे (ठसे) कोरणाऱ्यांचे कौशल्य वाढले तसे मजकुराला जास्त प्राधान्य मिळत गेले. पंधराव्या शतकाच्या पहिल्या भागास बरीच पाने असलेली पुस्तके अस्तित्वात आली. त्यात धार्मिक, लॅटिन व्याकरण व इतर

संक्षिप्त स्वरूपाचा मजकूर यांचा समावेश होता. त्यांची निर्मिती चिनी मुद्रणयोजनेसारख्या पद्धतीनेच झाली होती. पाश्चात्त्य मुळाक्षरांची संख्या कमी असल्यामुळे लाकडी ठोकळ्यांवर नुसतीच अक्षरे प्रथम कोरून नंतर शब्दांच्या स्वरूपात त्यांची जुळणी करून मुद्रण करणे जास्त सोईचे ठरले. शिवाय ही लाकडी अक्षरे पुनःपुन्हा वापरता येत असत.

इ. स. १४२३ – ३७ या काळामध्ये लॉरेन्स यान्सन किंवा कॉस्टर या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या डच गृहस्थांनी वर उल्लेखिलेल्या पद्धतीनेच प्रयोग केले असण्याची शक्यता आहे. मोठ्या आकारमानाची अक्षरे कोरून त्यांची जुळणी केल्यानंतर यशस्वी झालेल्या मुद्रणामुळे या कल्पनेची शक्यता प्रत्ययास आली व मुद्रणयोजनेचे महत्त्व सिद्ध झाले. मात्र एखाद्या नेहमीच्या आकारमानाच्या पुस्तकाच्या मजकुरासाठी अक्षराचे जे आकारमान आवश्यक असते त्या बाबतीत मात्र निराशाजनक अनुभव आला. रोमन मुळाक्षरांचे आकारमान चिनी कल्पनाचित्रांपेक्षा बरेच लहान असल्याने लाकडातून लहान अक्षरे कोरून काढणे हे फार नाजूक व कष्टाचे काम आहे, हे कारागिरांच्या लक्षात आले. शिवाय या पद्धतीने तयार केलेली अक्षरे जास्त नाजूक असत व वापरून लवकर झिजत. मोठा लाकडी ठोकळा किंवा लहान लाकडी पट्टी यांपैकी कोणचेही लाकूड झिजण्यामध्ये सारखेच असते, असा अनुभव आहे. शिवाय सर्वच अक्षरे कोरून तयार केलेली असल्याने कोणचीही दोन अक्षरे दिसायला बऱ्याच वेळा सारखी नसत (उदा., C या अक्षराचे दोन लाकडी ठोकळे). त्यामुळे या सर्व गोष्टींमध्ये फारशी सुधारणा झाली नाही आणि उत्पादनामध्ये सुलभता, टिकाऊपणा व दर्जा यांचा अभावच जाणवू लागला.

धात्वालेखी मुद्रण : १४३० च्या सुमारास प्रचारात असलेले या प्रकारचे मुद्रण हे धातूच्या खिळ्यांवरून केलेल्या मुद्रणाच्या थोडेसे अगोदरचे असले पाहिजे; पण त्यासंबंधी सबळ पुरावा मात्र उपलब्ध नाही. मध्ययुगीन काळात धातुकामात निष्णात असलेल्या लोकांना किंवा सोन्याचांदीचे नक्षीकाम करणाऱ्या लोकांना मुद्रांचा वापर करण्याची माहिती होती. यातील निष्णात कारागिरांना त्यांच्या तंत्राचा उपयोग करून एकाच मुद्रेच्या साह्याने अनेक अक्षरे तयार करून व त्यांची जुळणी करून मजकुराचे मुद्रण लवकर करणे शक्य आहे या गोष्टीची माहिती होती. या सर्व क्रियेचे पुढील तीन भाग पाडून मुद्रणयोजन करता येईल, हे या कारागिरांना माहीत होते : (१) लिपीतील सर्व मुळाक्षरांच्या मुद्रांचा एक संच पितळ किंवा कासे या मिश्रधातूमध्ये प्रथम कोरून तयार करणे; (२) या मुद्रांचा उपयोग करून मजकुराला लागणारी सर्व अक्षरे एका चिकणमातीच्या किंवा शिशासारख्या मऊ धातूच्या पाऱ्यावर जुळवून एक साचा तयार करणे; (३) शिशाचा रस या सर्व साच्यावर ओतून तो लहान पट्टीच्या रूपात घट्ट होऊ देणे. अशा पट्टीचा उपयोग उठावाच्या अक्षरांसारखा मुद्रणासाठी करता येतो.

या एकंदर पद्धतीचा फायदा असा की, प्रत्येक अक्षर मोठ्या संख्येने तयार करण्यासाठी फक्त एकदाच कोरावे लागते. एकदा मुद्रा तयार केली की, प्रत्येक अक्षर जरूरीप्रमाणे मोठ्या संख्येने तयार करता येते आणि सर्व अक्षरे दिसायला सारखी दिसतात. मातृकांवरून शिशाची अक्षरे तयार करणे खूप वेगाने साध्य होते व शिशाची अक्षरे लाकडाच्या अक्षरांपेक्षा जास्त टिकतात. मातृकांच्या एका संचापासून पुष्कळ अक्षरे काढून त्यांचा एकाच वेळी उपयोग करून मुद्रणाच्या प्रतींची संख्या पुष्कळ वाढविता येते.

धात्वालेखी मुद्रण १४३० च्या सुमारास हॉलंड देशात उपयोगात आणले जात होते असे दिसते. त्यानंतरच्या काळात जर्मनीतील इंग्लंडमध्येही ते वापरले जात असे. ⇨ *योहान गूटेनबेर्क* यांनी स्ट्रॅसबर्गला १४३४–३९ या काळात त्याचा उपयोग केला. यासंबंधीच्या प्रयोगांचा पुढे मात्र फारसा उपयोग झाला नाही कारण ओतीव धातूचा साचा हा त्रासदायक ठरला. प्रत्येक अक्षर तयार करताना मुद्रांचा उपयोग सारखा दाब देऊन करता येत नव्हता. त्यामुळे सर्व अक्षरांची उंची सारखी नसे. शिवाय एका अक्षरामुळे लगतचे दुसरे अक्षर वाकडेतिकडे होत असे. तरीही या प्रकारच्या तंत्रामुळे मुद्रा, मातृका व नंतरची ओतलेली अक्षरे यांच्या उपयोगाची माहिती झाली.

मुद्रणयोजनेचा शोध : मुद्रा, मातृका व शिशाचा संयुक्त उपयोग करून टिकाऊ अशी अक्षरे (सुटी) मोठ्या संख्येने तयार करणे व प्रत्येक अक्षर (एकाच अक्षराचे सर्व नमुने) दिसायला सारखे असणे ही यूरोपमध्ये पुस्तके मुद्रित करण्याच्या दृष्टीने एक मोठी गरज होती. दुसरी मोठी गरज म्हणजे मोठ्या प्रमाणावर मुद्रण करण्यासाठी एका विशिष्ट यंत्राची जरूरी होती. अशा यंत्राची कल्पना पूर्वेकडील कुठल्याही देशातील लोकांना प्रथम सुचली नव्हती.

योहान गूटेनबेर्क यांना वरील दोन्ही नवीन कल्पनांचे श्रेय दिले जाते पण त्यातही थोडी अनिश्चितता आहे आणि या कल्पना प्रत्यक्षात आल्यानंतर लवकरच त्यांच्या श्रेयाबद्दल मतभेद उत्पन्न होऊन त्याबद्दल वाद उत्पन्न झाला. गूटेनबेर्क यांनी मुद्रित केलेल्या कुठल्याही पुस्तकावर किंवा इतर कागदांवर त्यांच्या नावाचा उल्लेख नाही, ही वस्तुस्थिती आहे. ४२ ओळींच्या *बायबल*सारख्या उत्कृष्ट कृतीवर त्यांचे नाव नाही; पण इतर काही ग्रंथांवर त्यांचे नाव असल्याने त्याचे श्रेय त्यांना मिळाले होते. काही ऐतिहासिक व तांत्रिक संशोधनानंतर *बायबल* मुद्रित करण्याचे श्रेय त्यांना देण्यात आले. गूटेनबेर्क यांचा मूळ व्यवसाय चांदीच्या कारागिराचा होता. त्यांनी योहान फूस्ट यांच्याबरोबर जर्मनीमध्ये माइनत्स येथे जो मुद्रणाचा व्यवसाय भागीदारीमध्ये सुरू केला त्यामध्ये त्यांनी फक्त अभिकल्पक (आराखडा तयार करणारा) भागीदार म्हणून काम केले. त्यामुळे या पुस्तकावर त्यांचे नाव दिले गेले नाही. नंतर गूटेनबेर्क यांनी १४५५ मध्ये त्यांच्या सहकाऱ्यांविरुद्ध खटला भरला आणि त्यात ते हरले. या खटल्याच्या संदर्भातील काही कागदपत्रांमधील उल्लेखांवरून त्यांनी *बायबल* छापण्याचे काम केले, असे अनुमान काढले गेले आहे.

गूटेनबेर्क यांच्या निधनानंतर बरीच कागदपत्रे प्रसिद्ध झाली व त्या सर्वांवरून मुद्रणाच्या शोधाचे श्रेय त्यांच्याकडे जाते. त्यांच्या विरुद्ध या शोधावर हक्क सांगणारे योहान शफर (योहान फूस्ट यांचे नातू) यांनीच अप्रत्यक्षपणे गूटेनबेर्क यांच्या बाजूने ही गोष्ट मान्य केली आहे. १५०९ नंतर योहान शफर यांनी चल अक्षरांचा व मुद्रणाचा शोध फक्त त्यांच्या वडिलांनी (पेटर शफर यांनी) व आजोबांनी लावला होता असा हक्क सांगायला सुरुवात केली; पण त्याआधी १५०५ मध्ये एका पुस्तकाच्या प्रस्तावनेमध्ये १४५० मध्ये माइनत्स येथे गूटेनबेर्क यांनी चल अक्षरांचा व मुद्रणाचा शोध लावला असे शफर यांनीच लिहिले होते. त्यांनी त्यांच्या आजोबांकडून याबाबत माहिती घेतली असली पाहिजे, असे अनुमान आहे. त्यांचे आजोबा १४६६ मध्ये निधन पावले व वडील १५०२ मध्ये निधन पावले. त्यानंतर १५०९ च्या सुमाराला योहान शफर यांनी आपलेच शब्द फिरवून गूटेनबेर्क यांचे श्रेय हिरावून घेण्याचा प्रयत्न केला; पण त्याचे कारण मात्र समजत नाही.

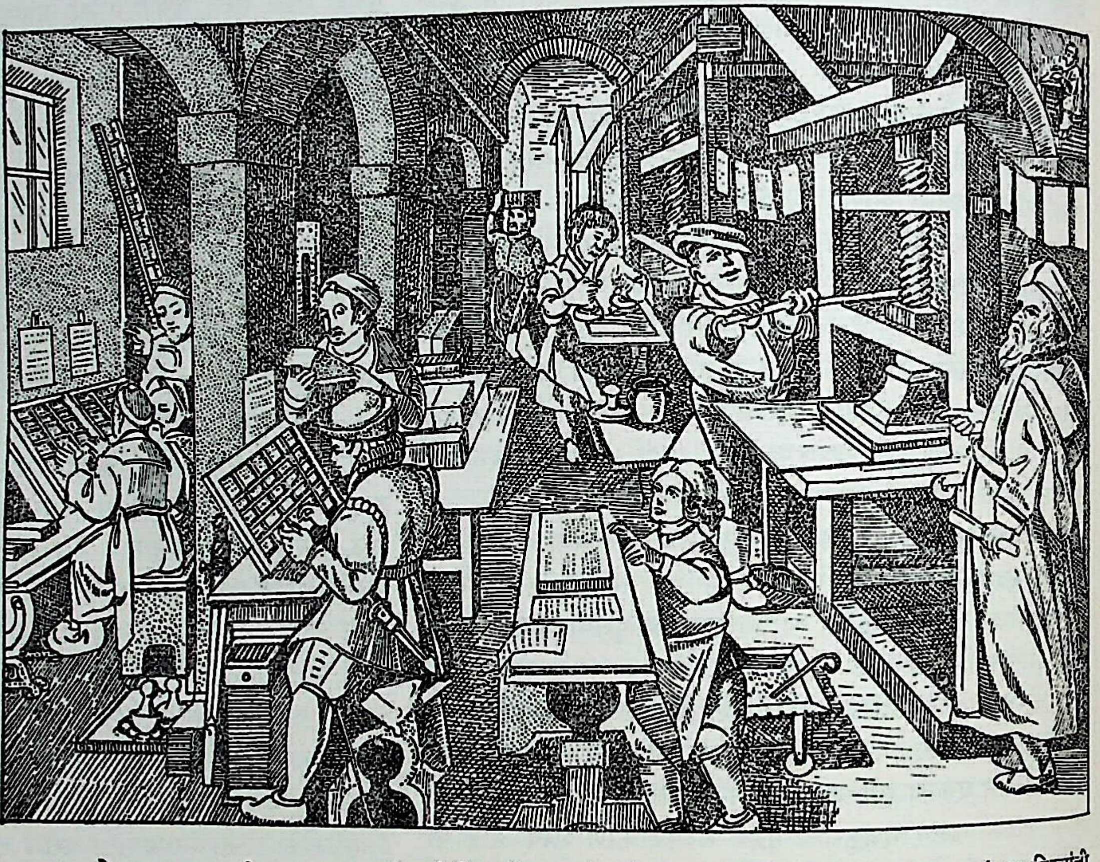
सुरुवातीला अक्षरांच्या खिळ्यांचे उत्पादन पुढे दिलेल्या पद्धतीने झाले असावे अशी समजूत आहे. अक्षराचा ठसा प्रथम पितळी किंवा काशाच्या पृष्ठावर कोरला जातो. नंतर त्यावर शिशाचा रस ओतून त्याची मातृका तयार करण्यात येते व त्याच्या साच्यात एक मिश्रधातू ओतून त्यातून अक्षरे तयार करण्यात येतात. या खिळ्यांचे

➪ वर्णपटविज्ञानीय विश्लेषण केल्यानंतर असे आढळले की, या जुन्या खिळ्यांच्या मिश्रधातूमध्ये शिसे, कथिल व अँटिमनी यांचा उपयोग केला होता. सध्याही याच धातूंचा उपयोग केला जातो. शिशाचे ऑक्सिडीकरण (ऑक्सिजनाशी संयोग होण्याची क्रिया) लवकर होऊ नये म्हणून त्यात कथिल मिसळले जाते. खिळे तयार करताना शिशाच्या मातृकांवर हवेचा परिणाम होवून त्या ठिसूळ होऊ नयेत म्हणूनही कथिलाचा त्यात उपयोग केला जातो. शिसे व कथिल या दोनच धातूंच्या मिश्रणात टिकाऊपणा व कडकपणा येऊ शकत नाही म्हणून अँटिमनी मिसळली जाते.

इ. स. १४७५ च्या सुमाराला अक्षरांच्या पोलादी मुद्रा तयार करण्याची कल्पना सुचली. त्याआधी नरम धातूच्या मुद्रा वापरल्या जात. पेटर शफर यांनी पोलादी मुद्रा तयार करण्याची कल्पना सुचविली. पोलादी मुद्रेवरून तांब्याच्या मातृका तयार केल्यास त्यांच्या साह्याने तयार केलेले अक्षरांचे खिळे जास्त एकसमान मिळतील या कल्पनेवून पोलादी मुद्रा तयार करण्याची कल्पना सुचली. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत अक्षरांचे खिळे सर्वसाधारणपणे वर दिलेल्या पद्धतीने तयार केले जात.

मुद्रणयोजनाकाराचे काम साधारणपणे चार भागांत विभागलेले असते. (१) अक्षरांचे खिळे त्यांच्या कप्प्यांमधून एक एक काढून घेणे. (२) अक्षरजुळणीसाठी वापरली जाणारी पट्टी (स्टिक) हातात धरून तीत अक्षरांच्या ओळी तयार करणे. ही पट्टी प्रथमतः लाकडाची व नंतर धातूची वापरण्यात येऊ लागली. (३) शब्दांमधील अंतर व्यवस्थित करून ओळीची लांबी पूर्ण करणे. त्यासाठी दोन शब्दांमध्ये शिशाच्या कोऱ्या (अक्षरविरहित) पट्ट्या जरूरीप्रमाणे घालणे. (४) मजकुराचे मुद्रण पूर्ण झाल्यानंतर अक्षरांचे खिळे सुटे करून अक्षरांच्या कप्प्यांत प्रत्येक अक्षर परत टाकणे (वितरण करणे).

गूटेनबेर्क मुद्रणयंत्र : गूटेनबेर्क यांच्या काळातील कागदपत्रे व १४३९ च्या सुमाराला झालेल्या एका खटल्यातील काही नोंदी यांच्यामुळे सुरुवातीच्या काळापासून मुद्रणयंत्र वापरले जात होते, अशी माहिती उपलब्ध आहे. कदाचित प्रथम पुस्तकबांधणीसाठी वापरले जाणारे दाबयंत्र थोडेसे सुधारून त्याचा उपयोग पुस्तकाच्या मुद्रणासाठी केला गेला असावा. अक्षरांच्या खिळ्यांवर शाई लावून त्यांवर कागद ठेवून मग त्यावर यांत्रिक पद्धतीने (लाकडी मळसूत्राच्या –स्क्रूच्या–साहाय्याने) दाब देणे ही सर्व क्रिया या दाबयंत्रामार्फत होत असे. हे तंत्र पूर्वी लाकडी ठोकळ्यावरील अक्षरांवर दाब देऊन मुद्रण करण्याच्या तंत्रापेक्षा जास्त चांगले होते, कारण यामुळे अक्षरांच्या कडा जास्त ठळक होत असत व कागदाच्या दोन्ही बाजूंवर मुद्रण करणे शक्य होत असे. तरीही या तंत्रात काही त्रुटी होत्या. खिळ्यांवर शाई लावून नंतर त्यावर कागद ठेवणे हे फार त्रासदायक होत असे. सर्वसाधारणपणे १४७० पर्यंत प्रचारात आलेले मुद्रणयंत्र हे मुद्रणाच्या सर्व प्राथमिक गरजा भागवायला समर्थ झाले, अशी समजूत आहे. अक्षरांची जुळणी केलेली सर्व पाने (मजकूर) एका हलत्या पाट्यावर ठेवून तो पाटा पुढे-मागे करण्याची यांत्रिक सोय प्रथम अस्तित्वात आली. त्यामुळे मजकुरावर शाई रुळाच्या साह्याने लावून तो मजकूर मागे सरकवून त्यावर कागद ठेवणे व नंतर त्यावर दाबून मुद्रण करणे इतक्या क्रिया या यंत्रामध्ये होत असत. त्यानंतर काही यांत्रिक सुधारणा केल्यामुळे हेच यंत्र वापरणे जास्त सुलभ झाले. एका फर्म्याचे दोन भाग करून दोन यांत्रिक हालचालींनी तो फर्मा छापणे अशा पद्धतीने मुद्रण सुरू झाले व नंतर जवळजवळ ३०० वर्षे याच तंत्राचा उपयोग अक्षरदाब मुद्रणासाठी होत राहिला.



आ. १. सोळाव्या शतकातील मुद्रणालयातील विविध क्रिया : (डावीकडून उजवीकडे) मजकुरावरून अक्षरांच्या खिळ्यांची जुळवणी; फर्म्यातील खिळ्यांची दुरुस्ती; खिळ्यांवर शाई लावणे व मुद्रित कागदांचे गठ्ठे लावणे; दाबयंत्राद्वारे दाब देणे. मुद्रित कागद वाळण्यासाठी टांगलेले दिसत आहेत.

गूटेनबेर्कनंतर यंत्रात झालेल्या सुधारणा : पुढील ३५० वर्षांमध्ये मळसूत्राच्या मुद्रणयंत्रामध्ये अनेकविध सुधारणा झाल्या व त्यांतील बहुतेक सर्व महत्त्वाच्या होत्या. १५५० च्या सुमाराला लाकडी मळसूत्राची जागा लोखंडी मळसूत्राने घेतली. त्यानंतर वीस वर्षांनी संशोधकांनी दुहेरी बिजागरीच्या साह्याने लोखंडी चौकट हलविण्याची सोय, फक्त अक्षरांच्या खिळ्यांवर शाई लावून उरलेल्या भागांवरील शाई कागदावर उतरू नये म्हणून एक कातडी आवरण, दाब समान देण्यासाठी एक कापडी जाड थराची गादी वगैरे सुधारणा केल्या. साधारण १६२० च्या सुमाराला ॲम्स्टरडॅम येथे यंत्राचा पाटा आपोआप वर उचलला जावा म्हणून पाट्यावर दाब देण्यासाठी जी एक पट्टी वापरली जात असे त्या पट्टीला प्रतिभार लावण्याची (समतोल राखण्यासाठी दुसरे वजन लावण्याची) सोय करण्यात आली. या

यंत्राला 'डच मुद्रणयंत्र' असे नाव मिळाले व हेच यंत्र १६३८ मध्ये उत्तर अमेरिकेमध्ये प्रचारात आणले गेले. या सुधारणेचे जनक व्हिलेम यान्सन ब्लाऊ हे समजले जातात. १७९० च्या सुमाराला विल्यम निकल्सन या इंग्रज वैज्ञानिकांनी आणि संशोधकांनी खिळ्यांवर शाई लावण्यासाठी कातडी आवरणाचा एक रूळ तयार करून तो वापरायला सुरुवात केली. यामुळे अशा यंत्रावर प्रथमच चक्रीय गतीचा उपयोग केला गेला. कातडी आवरणाच्या ऐवजी नंतर सरस आणि मोलॅसिस (उसाच्या रसातील ज्या भागापासून साखरेचे स्फटिक साध्या प्रक्रियांनी तयार करता येत नाहीत असा भाग) यांच्या मिश्रणाचा उपयोग रूळ करण्यासाठी करण्यात आला.

धातूचे मुद्रणयंत्र : इंग्लंडमध्ये १७९५ मध्ये प्रथमच पूर्णतः धातूचा उपयोग केलेले मुद्रणयंत्र तयार करण्यात आले. नंतर काही वर्षांनी अमेरिकेतील एका यंत्रज्ञाने एक धातूचे यंत्र तयार केले, त्यात मळसूत्राचा उपयोग करण्याऐवजी सलग अशा धातूच्या यांत्रिक सांध्यांचा उपयोग केला होता. या यंत्राचे नाव 'कोलंबियन' असे होते. त्याच्या नंतर सॅम्यूएल रस्ट यांनी 'वॉशिंग्टन' नावाचे यंत्र तयार केले. त्याचा ताशी वेग सु. २५० कागदांचा (प्रतींचा) होता.

स्टीरिओटाइपी व स्टीरिओग्राफी : मुद्रित मजकुराच्या वाढत्या मागणीमुळे मुद्रणाचा वेग वाढून वाचनीय साहित्य मोठ्या संख्येने निर्माण करण्याकडे कल वाढला. पॅरिसमध्ये १७९० च्या सुमाराला स्टीरिओटाइपीचा उपयोग यशस्वी रीत्या केला गेला. या तंत्रामध्ये चिकणमातीचा उपयोग जुळणी केलेल्या मजकुराच्या खिळ्यांवर दाबून त्याचा साचा करण्यासाठी केला जातो किंवा एखाद्या मऊ धातूचा उपयोगही याच पद्धतीने करून साचा केला जातो. या साच्यावरून शिशाचा साचा बनवला जातो. अशा स्टीरिओटाइपाचा उपयोग एकाच वेळी जास्त ठिकाणी साचे बसवून त्यांवरून मोठ्या प्रमाणावर मुद्रण करण्यासाठी केला गेला. स्टीरिओटाइपामुळे ज्या अक्षरांच्या खिळ्यांचा उपयोग प्रथम साचा करण्यासाठी केला गेला, ते खिळे पुन्हा नवीन अक्षर जुळणीसाठी वापरता येतात. अशा खिळ्यांचा उपयोग पुनःपुन्हा जितक्या वेळा केला जाईल तेवढी त्यांची उपयुक्तता वाढते.

स्टीरिओटाइपीचा एक निराळा प्रकार म्हणून १८४८ नंतर विद्युत् विलेपन करण्याच्या पद्धतीने हे तंत्र वेगळ्या स्वरूपात वापरले गेले. अक्षराच्या खिळ्यांच्या फर्म्यावर प्रथम मेणाचा थर देऊन त्याचा मऊ साचा करून नंतर त्यावरून तांब्याचा पातळ पत्र्याचा साचा तयार केला गेला व नंतर त्या पोकळ आवरणाच्या आत शिसे भरून त्याला आधार देऊन त्याची मुद्रणप्रतिमा तयार केली गेली.

शिशाच्या खिळ्यांचा उपयोग तांब्याचा साचा तयार करण्यासाठी उपयोगात न आणण्यासाठी प्रथम मेणाचा उपयोग केला होता आणि स्टीरिओग्राफीचा मूळ हेतू तोच होता. चिकणमातीचा उपयोग करून साचा तयार करून मग त्याचा तांब्याचा पृष्ठभाग मुद्रणासाठी करण्याबद्दल जे प्रयोग केले होते, त्यांचा यशस्वी उपयोग करता आला नाही. १७९७ साली वरील प्रयोगाचा एक नवीन स्वरूप वापरून प्रयोग केला गेला. प्रत्येक अक्षराच्या तांब्याच्या अनेक मातृका करून त्या मातृकाच खिळ्यांऐवजी जुळवून त्यांचा मजकूर तयार केला गेला. त्या सर्व मातृका एकत्र बांधून एका मोठ्या साच्यात त्या ठेवून त्यांच्यावर शिशाची मिश्रधातू ओतून एका पानाच्या आकारमानाचा एक पूर्ण साचा मुद्रणासाठी योग्य असा करून घेतला गेला. असा ओतीव साचा तयार झाल्यानंतर त्याच मातृका सोडवून पुन्हा नवीन मजकूर तयार करण्यासाठी त्यांचा उपयोग करता येत असे, हे या पद्धतीचे वैशिष्ट्य होते.

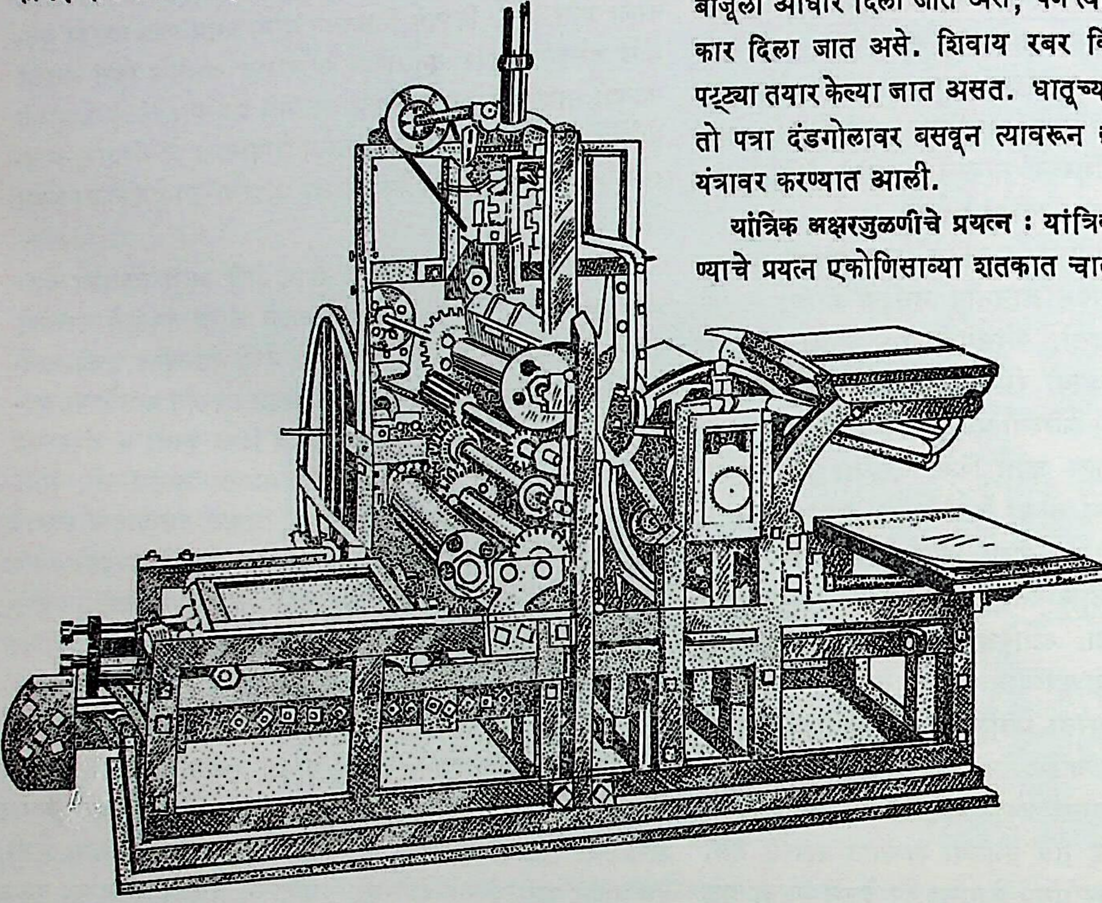
कनिख मुद्रणयंत्र : मुद्रणयंत्र चालवण्यासाठी वाफेच्या शक्तीचा उपयोग करण्याची कल्पना मूर्त स्वरूपात आणण्यासाठी संशोधन करण्यास सुरुवात झाली. या दृष्टीने मुद्रणासाठी ज्या वेगवेगळ्या कृती वापराव्या लागतात त्या एका सलग यांत्रिक हालचालीत सूत्रबद्ध करण्यासाठी संशोधन करण्यास प्रारंभ झाला. १८०३ साली जर्मनीमध्ये फ्रीड्रिख कनिख यांनी मुद्रणाचा पाटा वर उचलून पुन्हा खाली नेण्यासाठी व गादीची पुढे-मागे हालचाल करण्यासाठी आणि शाई लावण्याकरिता रुळांची मालिका वापरण्यासाठी पुष्कळशा दंतचक्रांचा उपयोग करून एक यंत्र तयार केले होते. १८११ साली लंडनमध्ये या यंत्राची चाचणी घेतली तेव्हा ते यशस्वी ठरले नाही.

अमेरिकेत 'लिबर्टी' नावाच्या एका यंत्राची रचना १८५७ मध्ये केली गेली होती. या यंत्रात पाट्याची हालचाल यांत्रिकपणे होत असे व पायाने एक दांडी दाबून धरली की, गादीच्या पृष्ठावर पाटा दाबून धरला जात असे. विल्यम निकल्सन यांनी प्रथम एका यंत्रावर दंडगोल बसवून त्यावर वर्तुळाकार आकारात अक्षरांचे खिळे बसवून त्याच्या साह्याने कागदावर मुद्रण करण्याचे एकस्व (पेटंट) मिळविले होते; पण या शोधाचा उपयोग करून घेण्यासाठी जे तंत्रज्ञान आवश्यक होते ते विकसित न केल्याने त्या शोधाचा उपयोग त्यांना करून घेता आला नाही.

ज्या तंत्रामध्ये चक्रीय गतीला महत्त्व आहे अशा तंत्रामध्ये दंडगोलाचा उपयोग करणे अपरिहार्य असते व या तंत्रामुळे जास्तीत जास्त वेगाने मुद्रण शक्य झाले असते. जेव्हा सारखीच शक्ती वापरली जात असेल तेव्हा दंडगोलामुळे प्रत्यक्ष संपर्कात असलेल्या मुद्रणाच्या पृष्ठाच्या एका लांब पट्टीवरच दाब दिला जातो व पाट्याच्या उपयोगात तो दाब सबंध पृष्ठावर विभागला जाऊन चौ. सेंमी. वरील दाबाच्या हिशेबात कमी लागतो. शिवाय दंडगोलाचे स्वतःचे वजन जास्त असल्याने कमी वेळात तेवढाच दाब देता येतो आणि मुद्रण चक्रीय गतीच्या पद्धतीने जास्त चांगले व वेगाने होते. १७८४ च्या सुमाराला एका फ्रेंच यंत्रावर चक्रीय गतीचे मर्यादित पण चांगले प्रात्यक्षिक दाखविले गेले होते आणि चक्रीय गतीचा उपयोग व कार्यक्षमता यांचा प्रत्यय लोकांना आला. १८११ मध्ये कनिख व त्याचे सहकारी आंड्रेआस बौअर यांनी चक्रीय गतीच्या तत्त्वावर चालणारे यंत्र नव्याने तयार केले. त्यात दंडगोलाच्या साह्याने कागद अक्षरांच्या खिळ्यांवर दाबून त्यावर मुद्रण करण्याची योजना होती. एक सपाट पाटा यंत्रात मागे-पुढे हलण्याची यांत्रिक व्यवस्था करून त्यावर शाई लावण्याचीही व्यवस्था यात केलेली होती. पाटा पुढे जाताना दंडगोल फिरून त्यावर कागद दाबला जात असे; पण पाटा मागे जाताना दंडगोल थोडासा वर होऊन तेथेच थांबत असे व त्याच वेळी अक्षराच्या खिळ्यांना शाई लागत असे. १८१४ मध्ये अशा पद्धतीचे पहिले यंत्र लंडनमध्ये *टाइम्स* या वर्तमानपत्रासाठी बसविले गेले. या यंत्रामध्ये दोन दंडगोल होते व पाटा पुढे-मागे होताना ठराविक दंडगोल फिरत असे आणि दरवेळी कागद छापला जात असे. दुप्पट कागद छापल्यामुळे तासात १,१०० कागद छापले जात. या यंत्राला 'स्टॉप-सिलिंडर' मुद्रणयंत्र (खंडित गती दंडगोल मुद्रणयंत्र) असे नाव मिळाले.

कनिख व बौअर यांनी १८१८ मध्ये एक वेगळे यंत्र तयार केले. त्यातही दोन दंडगोल होते व कागद यंत्रात सोडल्यावर एका दंडगोलामुळे कागदाची एक बाजू छापली जात असे व कागद पुढे जाऊन दुसऱ्या दंडगोलामुळे त्याची दुसरी बाजू छापण्यात येई. या यंत्राला 'पर्फेक्टिंग' यंत्र असे नाव मिळाले. १८२४ साली विल्यम चर्च यांनी दंडगोलाला कागद पकडण्यासाठी खास यांत्रिक व्यवस्था केली. त्यामुळे कागद पकडणे, थोडा वेळ तसाच धरून पुढे नेणे व छापल्यानंतर तो आपोआप सोडून देणे या सर्व गोष्टी शक्य झाल्या.

दंडगोलाच्या मुद्रणयंत्रावर मधला पाटा मागे-पुढे हलण्यामुळे त्याची गती थांबणे व पुन्हा सुरू होणे ही नैसर्गिक हालचाल होत असे; पण त्यामुळे गती खंडित होत असे. पहिली काही वर्षे याच प्रकारची यंत्रे मोठ्या प्रमाणात वापरली गेली. दंडगोलाची ही गती खंडित न होता अखंडपणे तो फिरण्यासाठी अक्षरांचा साचा व त्यावर दाब देणारा दंडगोल हे दोन्ही वर्तुळाकार असणे आवश्यक असते. १८४४ मध्ये रिचर्ड हो यांनी अमेरिकेत अक्षरांचा अर्ध किंवा पूर्ण वर्तुळाकार साचा बसवून अखंड गतीने यंत्र फिरते ठेवण्यात यश मिळवले व त्याबद्दलचे एकस्व त्यांना मिळाले. या यंत्रात एका मोठ्या दंडगोलावर अक्षरांच्या ओळी पक्क्या बसवण्याची सोय केली होती व त्यावर कागद दाबण्यासाठी लहान व्यासाचे ६ ते १० दंडगोल बसवले होते.



आ. २. कनिख व बौअर यांनी तयार केलेले पहिले स्टॉप-सिलिंडर मुद्रणयंत्र

या प्रत्येक दंडगोलावर कागद आत सरकवला जात असे व तो छापला जाई. या तंत्रामुळे यंत्राला वेग येई व तासाला ८,००० पेक्षा जास्त कागद छापले जात. या यंत्राचा मुख्य दोष म्हणजे त्याचा नाजूकपणा व अक्षरांचे खिळे सहज सैल होणे हा होता. खिळे सैल होऊन खाली पडण्यामुळे मुद्रित मजकुरात पुष्कळ चुका राहत असत.

हा दोष काढून टाकण्यासाठी यंत्रातील दंडगोलावर अर्धवर्तुळाकार किंवा पूर्ण वर्तुळाकार असे अक्षरांचे साचे करून ते त्यावर बसवणे जास्त योग्य होते व त्या दृष्टीने प्रयत्न केले गेले. फ्रान्समध्ये १८४९ नंतर त्या दृष्टीने बरेच प्रयोग करण्यात आले. नंतर १८५६ पासून लंडनला *टाइम्स* या वर्तमानपत्राच्या छपाईसाठी या तंत्राचा उपयोग नियमितपणे करण्यास सुरुवात झाली व १८७८ नंतर इतर पुष्कळ ठिकाणी या तंत्राचा प्रसार झाला. या यंत्रावर कागद लावणे ही गोष्ट मात्र यंत्राच्या सलग व आपोआप घडणाऱ्या क्रियांमध्ये बसली नव्हती. प्रत्येक कागद वेगळा करून तो हाताने यंत्रामध्ये सोडावा लागत असे. या क्रियेचे यांत्रिकीकरण नंतर सुटे कागद लावण्याऐवजी कागदाचे रीळ लावून यंत्रात ते आपोआप पुढे जाईल अशा पद्धतीने झाले. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीलाच कागदाची रिळे तयार करण्याचे तंत्र माहीत झाले होते. १८६५ मध्ये अमेरिकेमध्ये विल्यम बुलक यांनी प्रथम कागदाची रिळे यंत्रावर लावून छपाई करण्यासाठी अखंड चक्रीय गतीच्या पद्धतीचे यंत्र तयार केले. या यंत्रावर मुद्रणानंतर कागद कापण्याची योजना अंतर्भूत होती व तासाला पूर्ण वर्तमानपत्राच्या १२,००० प्रतींची छपाई करण्याची क्षमता या यंत्रात होती. १८७० सालानंतर या यंत्रामध्ये स्वयंचलित पद्धतीने कागदाच्या घड्या घालण्यासाठी यांत्रिक योजना नव्याने करण्यात आली. ही सुधारणा बुलक व हो या दोघांनी मिळून केली. नंतरच्या काळात अनेक प्रकारच्या वक्राकार पद्धतीच्या पट्ट्या (स्टीरिओप्लेट्स) यंत्रातील दंडगोलावर बसवण्याची सोय करण्यात आली. विद्युत् विलेपनाच्या पद्धतीने ज्या पट्ट्या तयार करण्यात येत असत त्यांना खालच्या बाजूला आधार दिला जात असे; पण त्याआधी त्यांना जरूर तो वक्राकार दिला जात असे. शिवाय रबर किंवा प्लॅस्टिक यांच्यापासूनही पट्ट्या तयार केल्या जात असत. धातूच्या पत्र्यांवर अम्लकोरण करून तो पत्रा दंडगोलावर बसवून त्यावरून छपाई करण्याची व्यवस्था या यंत्रावर करण्यात आली.

यांत्रिक अक्षरजुळणीचे प्रयत्न : यांत्रिक पद्धतीने अक्षरजुळणी साधण्याचे प्रयत्न एकोणिसाव्या शतकात चालू होते; पण यांत्रिक पद्धतीने मुद्रण साधण्याकरिता कराव्या लागलेल्या प्रयत्नांपेक्षा ही अक्षरजुळणी जास्त अवघड ठरली. १८०६ मध्ये एका संपीडन साच्याचा (संकोचन क्रियेने आकार देणाऱ्या साच्याचा) शोध लागला आणि त्यामुळे यांत्रिक अक्षरजुळणीसाठी मार्ग मोकळा झाला व अक्षरे वेगाने जुळवणे दृष्टिपथात आले. १८२२ मध्ये बॉस्टनमध्ये विल्यम चर्च यांनी अक्षरजुळणीचे एक यंत्र तयार करून त्याचे एकस्व मिळविले. या यंत्रात अक्षरांच्या बटणांचा एक फलक असे व प्रत्येक अक्षराचे बटण दाबल्यावर एक अक्षराचा खिळा विशिष्ट कप्प्यातून बाहेर येऊन एका ठिकाणी जमा होत असे. या खिळ्यांची जुळणी करून त्यांची ओळ हाताने तयार केली जात असे व शब्दांमधील अंतर सारखे करून ओळ पूर्ण करावी लागे. छपाई झाल्यावर हे खिळे पुन्हा त्यांच्या विशिष्ट कप्प्यांमध्ये परत न करता त्याच्याऐवजी नवीन खिळे तयार करून ते ठराविक कप्प्यांमध्ये पुन्हा साठवण्याची कल्पना पुढे आली. या तत्त्वावर आधारित अशी बरीच यंत्रे पुढील ५० वर्षांमध्ये तयार झाली व त्यांत काही सुधारणाही झाल्या. अशाच एका यंत्रावर *एनसायक्लोपीडिया ब्रिटानिका*च्या नवव्या आवृत्तीची १०,००० हून जास्त पाने जुळवली गेली होती. या यंत्रावर तासाला ५ ते १२ हजार अक्षरांची जुळणी करता येत असे. हाताने जी अक्षरजुळणी केली जात होती तीत तासाला फक्त १,५०० अक्षरे जुळवली जात. मात्र या नव्या यंत्रामध्ये अक्षरे एकामागून एक तयार होऊन बाहेर पडत आणि त्यांतून शब्द व ओळी हाताने तयार करावी लागत आणि ओळींची लांबी सारखी करावी लागे. या प्रकारची यंत्रे अक्षरांचे परत योग्य कप्प्यांमध्ये वितरण करीत नसत आणि त्यामुळे त्यांच्यामध्ये थोडासा

अपुरेपणा राहिला होता. हा अपुरेपणा एक यांत्रिक वितरक त्या यंत्रावर बसवल्यामुळे दूर झाला. हा यांत्रिक वितरक म्हणजे अक्षरजुळणी करणाऱ्याच्या उलट क्रिया करीत असे. वापरलेल्या ओळींमधील अक्षरे यांत्रिक जुळाऱ्या समोरून सरकत असत आणि प्रत्येक अक्षरासाठी त्याचे बटण दाबले की, ते अक्षर त्याच्या विशिष्ट कप्प्यात परत जाऊन पडे. या यांत्रिक वितरणामुळे तासाला ५,००० अक्षरे पुन्हा त्यांच्या कप्प्यात परत पाठवता येत; पण हा वेग हाताने वितरण करण्याच्या वेगापेक्षा जास्त नव्हता. अक्षरांच्या यांत्रिक जुळणीमध्ये दोन मोठ्या अडचणी होत्या. पहिली अडचण म्हणजे ओळीची अचूक लांबी बरोबर पूर्ण करावी लागे. त्यासाठी दोन शब्दांमधील अंतर नक्की किती ठेवायला हवे त्याचा बरोबर अंदाज यावा लागे व दुसरी अडचण म्हणजे अक्षरांची ओळ वापरून झाल्यावर छापण्यामध्ये किती वेळ जाईल हे आधी सांगणे कठीण असे. त्यामुळे अक्षरजुळणी व परत अक्षर वितरण यांची अचूक सांगड यांत्रिक रीतीने घालून एका आवर्तनात समन्वय साधत नसे.

खिळे ओतून अक्षरजुळणी : १८८० नंतर अमेरिकेत ओटमार मेर्गेन्टालर यांनी 'लायनोटाइप' नावाचे एक पूर्ण ओळ जुळवण्याचे यंत्र शोधून काढले. प्रत्येक अक्षराची एक मातृका अक्षराचे बटण दाबल्यावर एका ओळीत जुळून तीमध्ये पातळ अशी मिश्रधातू जोरात दाबली जाई व अखंड ओळ (शब्दांची) तयार होई. दोन शब्दांमधील अंतर वरखाली सरकणाऱ्या पट्टीमुळे आपोआप नियंत्रित होत असे व ते सर्व शब्दांमध्ये सारखे राहत असे. प्रत्येक अक्षराच्या मातृकेला वरच्या बाजूला वेगवेगळ्या खाचांचा संच असे. त्यामुळे प्रत्येक मातृकेचे फक्त तिच्याच कप्प्यात अचूक वितरण होत असे. या तंत्रात अक्षरांच्या खिळ्यांऐवजी प्रत्येक ओळीतील मातृकांचा एक संच अक्षर दाब मुद्रणाच्या चार मूलभूत कृतींमधून जातो आणि अक्षरांचे खिळे वेगळे न होता एक पूर्ण ओळ तयार होऊन ती मुद्रणासाठी वापरली जाते. अर्थात अशा ओळीचा उपयोग फक्त एकाच वेळच्या मुद्रणासाठी होत असे. सध्याच्या काळातही या यंत्रावर तासाला ५ ते ७ हजार अक्षरांची जुळणी होते.

अमेरिकेत १८८५ मध्ये टॉलबर्ट लॅन्स्टन यांनी 'मोनोटाइप' या अक्षरजुळणी यंत्राचा शोध लावला. हे यंत्र प्रत्येक अक्षर स्वतंत्रपणे पण शब्द व ओळी या क्रमाने निर्माण करते आणि दोन शब्दांमधील अंतर एका विशिष्ट मापन पद्धतीने मोजून ओळी तयार करते. यातील मातृका वेगळ्या आकारमानाच्या असतात व पुष्कळ वेळा वापरता येतात. अक्षरांच्या व ओळींचा उपयोग छपाईनंतर संपल्यावर ही अक्षरे खिळ्यांच्या कप्प्यांत वितरित करता येतात किंवा वितळवून टाकली जातात. शुद्धलेखनाच्या चुका अक्षरे बदलून दुरुस्त करता येतात. लायनोटाइपावर मात्र चूक झाल्यास दुरुस्तीसाठी पूर्ण ओळ बदलून घ्यावी लागते. हल्ली अक्षरजुळणीसाठी प्रथम एका यंत्रावर कागदाची एक विशिष्ट रुंदीची फीत लावून तिच्यावर अक्षरफलकाच्या बटणांच्या साह्याने छिद्रे पाडली जातात व नंतर ही कागदाची फीत दुसऱ्या ओतकामाच्या यंत्रावर बसवून त्यातील मातृकांच्या साह्याने प्रत्येक अक्षर व त्यांचे शब्द यांची निर्मिती आपोआप (स्वयंचलितपणे) होते. या यंत्रावर तासाला १० ते १२ हजार अक्षरांची निर्मिती करता येते.

अमेरिकेत १९११ मध्ये वॉशिंग्टन लडलो यांनी मोठ्या आकारमानाच्या व प्रदर्शनात्मक स्वरूपाच्या (उदा., वर्तमानपत्रातील मोठ्या शीर्षकांच्या) अक्षरांच्या जुळणीसाठी मोठ्या आकारमानाच्या मातृका हाताने जुळवून एका वेगळ्या साच्यात घालून त्यावर मिश्रधातू जोराने दाबून तिची अखंड ओळ तयार करण्याचे तंत्र शोधून काढले. या तंत्राला त्यांचेच नाव (लडलो ओतकाम) दिले आहे. ओतीव ओळ तयार झाल्यानंतर अक्षरांच्या मातृका परत हाताने त्यांच्या पेटीत वितरित कराव्या लागतात. अक्षरांची ओळ वितळवून टाकली जाते.

एकोणिसाव्या शतकातील नव्या संकल्पना : एकोणिसाव्या शतकात बऱ्याच नवीन संकल्पनांचा उगम होऊन एकंदर मुद्रण तंत्रामध्ये बरीच मोठी भर पडली. या संकल्पनांचा संबंध गूटेनबेर्क यांनी जे तंत्र शोधून काढले त्या तंत्राशी प्रत्यक्षपणे नव्हता; पण एकंदर मुद्रण तंत्र त्यामुळे समृद्ध झाले.

चित्रांचे निर्मितितंत्र : चित्रनिर्मितीचे अगदी पहिले तंत्र म्हणून पूर्वी काष्ठचित्रांकनाचा उपयोग केल्याचा उल्लेख केला आहे. पंधराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात धातूच्या पृष्ठावर कोरून त्यावरून मुद्रण करण्याच्या तंत्राची या तंत्राशी चढाओढ सुरू झाली. यासाठी तांबे, पितळ, जस्त आणि १८०६ नंतर पोलाद या सर्व धातूंच्या पत्र्यांचा उपयोग केला गेला. या पत्र्यांच्या पृष्ठभागावर कठीण हत्यारांनी कोरून किंवा अम्लाच्या साह्याने रासायनिक कोरण करून मुद्रणप्रतिमा खोलगट अशी तयार केली जात असे. त्या पृष्ठावर प्रथम पूर्णपणे शाई पसरून नंतर वरचा सपाट पृष्ठभाग काळजीपूर्वक पुसून काढला जात असे. खोलगट प्रतिमेमधील शाईवर एका दंडगोलाच्या साह्याने कागद दाबला जाऊन त्यावर मुद्रण होत असे. उत्कीर्ण (इंटॅग्लिओ) मुद्रणाची ही पद्धत काष्ठचित्रांकनाच्या पद्धतीशी जुळत नसल्याने मजकुराचे मुद्रण व चित्रांचे मुद्रण निराळे करून नंतर पुस्तकबांधणीच्या वेळी दोन्ही एकत्र केले जाई.

वक्राकार पृष्ठावरून उत्कीर्ण मुद्रण करण्यासाठी एकोणिसाव्या शतकात यंत्रे तयार केली गेली. या यंत्रांमध्ये शाई लावण्यासाठी गोल रूळ व पृष्ठावरील शाई पुसण्यासाठी सतत फिरणाऱ्या कापडी पट्ट्या यांची योजना असे. या यंत्राची मुद्रणाची क्षमता बरीच मर्यादित होती. अठराव्या शतकाच्या शेवटी उत्कीर्ण मुद्रणाच्या या पद्धतीमुळे कापडावर अखंड रंगीत छपाई करण्याची एक पद्धत विकसित झाली. या पद्धतीत एक तांब्याचा दंडगोल वापरला जाई व त्यावर हाताने कोरून मुद्रणप्रतिमा तयार केलेली असे व त्याच्या पृष्ठावरील शाई एका धातूच्या पट्टीने (तासणीने) काढून घेतली जाई आणि कोरलेल्या भागातील शाई तशीच राहिल्याने ती कागदावर उतरत असे. १८६० साली फ्रान्समध्ये हीच पद्धत शालेय पुस्तकांच्या वेष्टनासाठी वापरली गेली. एका तांब्याच्या दंडगोलाच्या पृष्ठावर मुद्रणप्रतिमा सूक्ष्म अशा कोरण्याने तयार करून त्यांवर शाई लावली जात असे. मुद्रणप्रतिमा रेषांच्या साह्याने तयार केलेली नव्हती पण खोलगट कोरणे फार सूक्ष्म असे. त्यामुळे त्या प्रतिमेतील शाई खोलगट भागात स्थिर राहत असे. ही शाई नंतर कागदावर उतरत असे. मात्र हे तंत्र साध्या चित्रांपुरतेच वापरण्यास योग्य होते.

शिलामुद्रण : (लियोग्राफी). मुद्रण तंत्राचा तिसरा प्रकार म्हणजे शिलामुद्रण. या तंत्राचा विकास एकोणिसाव्या शतकात पुष्कळच झाला. शिलामुद्रणाचे तंत्र उठाव मुद्रण किंवा उत्कीर्ण मुद्रणापेक्षा वेगळे होते. पाणी व तेल (ग्रीज) एकमेकांत मिसळत नाही या तत्त्वावर आधारित असे हे समपृष्ठ मुद्रणाचे तंत्र त्यामध्ये विकसित झाले. १७९६ मध्ये प्राग येथील आलोयूस झेनेफेल्डर यांनी शिलामुद्रणाचा शोध लावला. त्यांनी सूक्ष्म एकजिनसी सच्छिद्रता असलेल्या सपाट पृष्ठभागाच्या चुनखडकाचा याकरिता उपयोग केला. या दगडाच्या पृष्ठभागावर प्रथम त्यांनी तेलकट शाईने रेखाचित्र काढले. नंतर पृष्ठभाग पाण्याने ओला केला व कुंचल्याने त्यावर मुद्रणाची शाई लावली. ही शाई फक्त रेखाचित्रावरच पकडली गेली. नंतर या दगडावर कागद दाबून काढल्यावर रेखाचित्र कागदावर मुद्रित झाले. झेनेफेल्डर यांनी प्रयोगाने असेही दाखवून दिले की, अशा दगडावर काढलेले व कागदावर छापलेले चित्र दुसऱ्या दगडावर स्थानांतरित करता येते आणि त्याच्या पाहिजे तितक्या एकसारख्या प्रती मोठ्या दगडावर

शेजारी शेजारी काढता येतात. या दगडावरून एकाच मोठ्या कागदावर एकाच वेळी अनेक प्रती मिळविता येतात. जस्ताच्या पत्र्याचे गुणधर्म साधारणपणे चुनखडकाशी मिळतेजुळते असतात, हेही झेनेफेल्डर यांनीच दाखवून दिले.

झेनेफेल्डर यांनी शिलामुद्रणाच्या तत्त्वाचा उपयोग करणाऱ्या एका यंत्राची कल्पना मांडली. या यंत्रावर वरील प्रकारचा दगड एका सपाट पाट्यावर पक्का बसवून त्याला शाई लावून त्यावरून दंडगोलाच्या साह्याने कागद त्यावर दाबून मुद्रण करण्याची योजना पुढे आली. १८५० पर्यंत असे यंत्र तयार झाले. त्यात कागद दाबण्यासाठी दंडगोल, पाणी व शाई लावण्यासाठी खास तयार केलेले रूळ यांची योजना केलेली होती; नंतर दगडाची जागा जस्ताचा पत्रा घेऊ शकेल याची कल्पना प्रत्यक्षात आल्यामुळे अखंड गतीने दंडगोल फिरत असताना त्यावर कागद छापण्यासाठी यंत्र करण्याची कल्पना साकार झाली. १८६८ मध्ये एका दंडगोलावर मुद्रणप्रतिमेचा पत्रा व दुसऱ्या तशाच दंडगोलाने या पत्र्यावर कागद दाबणे या क्रिया अखंड गतीने चालू ठेवणे शक्य झाले.

ठसे तयार करणे : याच काळात रेखाचित्राचे किंवा छायाचित्राचे अम्लकोरण करून त्याचा ठसा करून अक्षरांच्या खिळ्यांबरोबर त्याची छपाई करण्याचे तंत्र विकसित झाले व हे तंत्र प्रत्यक्षात आणण्यामध्ये बऱ्याच संशोधकांचा हातभार लागला. छाया–मुद्रालेखन या क्रियेचे सामान्य स्वरूप म्हणजे धातूच्या जाड पत्र्यावर प्रथम मुद्रणप्रतिमा रासायनिक क्रियेने कोरून मुद्रणप्रतिमेला उठाव आणणे आणि उरलेला भाग कोरून खालच्या पातळीला घालविणे आणि अशा मुद्रणप्रतिमेवरून उठाव मुद्रणाच्या पद्धतीने मुद्रण करणे असे आहे.

या सर्व क्रियांमध्ये प्रकाशक्रिया महत्त्वाची असल्याने त्याला छायामुद्रालेखन किंवा ठसे करणे असे म्हणणे आवश्यक आहे. उठाव मुद्रणाशी संबंधित अशी ही क्रिया असल्याने ती उत्कीर्ण मुद्रणापेक्षा वेगळी आहे, हे लक्षात घेणे जरूर आहे. दोन्हीही तंत्रांमध्ये रसायनांच्या साह्याने अम्लकोरण होऊन पत्र्यावर प्रतिमा तयार होते. उठाव मुद्रणामध्ये पत्र्यावरील नको असलेले भाग अम्लकोरणाने काढून टाकले जातात आणि उत्कीर्ण मुद्रणाच्या तंत्रात मुद्रणप्रतिमेचे भाग अम्लकोरणाच्या साह्याने काढून टाकले जातात. उठाव मुद्रणासाठी जो पत्रा वापरला जातो तो एका लाकडी ठोकळ्यावर प्रथम ठोकून इतर अक्षरांबरोबरच अशा ठशाचे मुद्रण केले जाते.

अनेकरंगी मुद्रणही अशा ठशांच्या साह्याने करता येते. त्यासाठी मूळ रंगीत चित्रावरून प्रथम चार व्यस्त प्रती (ज्यात मूळ चित्रातील छायांकित भाग पारदर्शक आणि प्रकाशित भाग गर्द व अपारदर्शक असतो अशा प्रती) तयार कराव्या लागतात. या व्यस्त प्रतींचा उपयोग चार ठसे करण्यासाठी केला जातो. या ठशांच्या अचूकपणासाठी त्यांच्या रंगछटांमध्ये सुधारणा कराव्या लागतात व अशा सुधारित ठशांवरून चार रंगांमध्ये चित्र मुद्रित करावे लागते. ठसा पूर्ण होईपर्यंत त्याला तीन वेगवेगळ्या प्रक्रियांमधून जावे लागते. प्रथम मूळ चित्रावरून कॅमेऱ्याच्या साह्याने रंग विलगीकरणाचा उपयोग करून चार व्यस्त प्रती तयार करणे. नंतर या चार रंगांच्या व्यस्त प्रतींवरून जस्त, तांबे वगैरेंच्या पत्र्यांच्या तुकड्यांवर मुद्रणप्रतिमा स्थानांतरित करणे. शेवटी या चारही रंगांच्या छायाछटांचे बिंदू सुधारून त्याच वेळी त्यांचे अम्लकोरण करणे. एकरंगी ठशामध्ये एकाच रंगाच्या छायाछटा सुधारून घ्याव्या लागतात. मात्र अनेकरंगी मुद्रणामध्ये रंग मिसळून छटा बदलत असल्याने त्याबाबत जास्त जागरूक रहावे लागते. अम्लकोरणाबरोबरच इतर अनेक रसायने या तंत्रात वापरावी लागतात. यांत्रिक क्रियाही बऱ्याच प्रमाणात वापरल्या जातात. या तंत्राच्या सुरुवातीला बहुतेक सर्व क्रिया हाताने कराव्या लागत. अलीकडील काळात स्वयंचलित क्रियांचा पुष्कळच उपयोग केला जात आहे.

प्रकाशसंवेदन : काही रासायनिक संयुगे प्रकाशाला संवेदनशील असतात असा शोध झोझेफ निसेफॉर न्येप्स या फ्रेंच संशोधकांना १८२० च्या नंतर लागला. प्रथम चुनखडकावर व नंतर कथिलाच्या पत्र्यावर सरळ मुद्रणप्रतिमा स्थानांतरित करता यावी व नंतर तिचे अम्लकोरण उत्कीर्ण मुद्रणासाठी करता यावे म्हणून न्येप्स प्रयत्न करीत असताना त्यांना हा शोध लागला. त्यांना लागलेल्या शोधामुळे पुढे उत्कीर्ण मुद्रणाचा पाया घातला गेला व छायाचित्रणाची सुरुवातही १८२९–३८ च्या दरम्यान झाली [→ छायाचित्रण]. नंतर छायाचित्र हे ब्रोमाइड कागदावर आणण्यासाठी या तंत्राचा उपयोग केला गेला.

डब्ल्यू. एच्. फॉक्स टॅलबट या ब्रिटिश संशोधकांनी १८५२ मध्ये एका झाडाच्या पानाचे छायाचित्र घेण्यासाठी पोलादी पत्र्यावर प्रकाशसंवेदी रासायनिक थर पसरून त्याच्यापुढे एक काळे पातळ कापड उभे ठेवण्याची व्यवस्था केली. त्या पोलादी पत्र्यावर जी मुद्रणप्रतिमा तयार झाली तिच्यामध्ये जाळीचा भाग स्पष्ट दिसण्याएवढा आला होता. झाडाच्या पानाचे चित्र थोड्या मोठ्या आकारमानाच्या बिंदूंनी तयार झाले. ज्या प्रमाणात प्रकाशक्रिया झाली होती त्या प्रमाणात नंतर त्या बिंदूंचे आकारमान कमीजास्त झाले होते. टॅलबट यांनी एकाच वेळी छायाचित्राचा व उत्कीर्ण मुद्रणासाठी लागणाऱ्या जाळीच्या पटलाचा शोध लावला होता. यातूनच पुढे अखंड गतीच्या उत्कीर्ण मुद्रणाचा (रोटोग्रॅव्ह्युअर मुद्रणाचा) जन्म व विकास झाला.

इ. स. १८८० च्या नंतर छायाछटेची व्यस्त प्रत तयार करण्यासाठी कापडाऐवजी दोन काचांचा उपयोग केला गेला. प्रत्येक काचेवर सरळ रेषेत समांतर रेषा कोरून त्या काचा जुळवल्यावर त्यांवरील रेषा एकमेकींना काटकोनात छेदून त्यांची एक समान जाळी तयार झाली. या जाळीच्या पटलातून (जालक पटलातून) व्यस्त प्रत घेतल्यामुळे लहान मोठ्या बिंदूंची एक व्यस्त प्रतिमा काचेवर तयार झाली व तिच्या साह्याने अक्षरमुद्रणासाठी आणि शिलामुद्रणासाठी व्यस्त प्रत तयार करणे शक्य झाले. जालपटलामधून प्रकाश दुसऱ्या बाजूला जाताना त्याचे विवर्तन [→ प्रकाशकी] होत असल्यामुळे मुद्रणाला योग्य अशा छायाछटा लहान मोठ्या बिंदूंच्या साह्याने तयार होतात. थोड्याशा वेगळ्या तंत्राने हीच पद्धत उत्कीर्ण मुद्रणासाठी लागणाऱ्या व्यस्त प्रतीसाठी व सम प्रतीसाठीही (मूळ मजकुराप्रमाणे वा चित्राप्रमाणे असलेल्या प्रतीसाठीही) वापरता येते. फक्त त्याला जालक पटलाची आवश्यकता लागत नाही. उत्कीर्ण मुद्रणासाठी लागणारे जालक पटल वेगळ्या पद्धतीचे असते आणि त्याची योजना वेगळ्या प्रकारे केली जाते.

उत्कीर्ण मुद्रण व अखंड गती उत्कीर्ण मुद्रण : याकरिता वापरण्यात येणाऱ्या यंत्राच्या चक्रीय गतीमुळे काही अडचणी निर्माण झाल्या. यात दंडगोलाच्या पृष्ठावर अत्यंत सूक्ष्म अशा पेशींसारख्या छिद्रांचे कोरण हाताने करणे जरूर होते व दंडगोलावर कोरण्याची क्रिया सरळ करावी लागत होती, कारण मधे कुठलीही पायरी अजून सापडलेली नव्हती. दंडगोलावरील जादा शाई पूर्णपणे काढून टाकण्यासाठी रबरी पट्टी वापरता येत नव्हती कारण ती जोडावयाच्या ठिकाणी एकविध (एकसारखा) पृष्ठभाग मिळणे आवश्यक होते व त्यामुळे तांब्याचा वक्राकार पृष्ठभाग वापरणे शक्य होत नव्हते. शिवाय तांब्याच्या दंडगोल पृष्ठावर पक्का चिकटून राहील असा योग्य प्रकाशसंवेदी रसायनांचा थर त्या काळात सापडलेला नव्हता.

ब्रिटनमध्ये १८६२–६४ या काळात जे. डब्ल्यू. स्वान यांनी प्रकाशसंवेदी कार्बन कागदाचा शोध लावला. या कागदावर कार्बनलालरंगे

रंगद्रव्य व प्रकाशसंवेदी केलेले जिलेटीन यांच्या मिश्रणाचा थर वापरलेला असे आणि त्यावर प्रथम प्रकाशक्रिया करून नंतर तो कागद धातूच्या वक्राकृती पृष्ठावर किंवा इतर अनियमित पृष्ठावर ठेवून तो थर स्थानांतरित करता येत असे. साधारण १८९० मध्ये चेकोस्लोव्हाकियातील कार्ल क्लिट्स (क्लिक) यांनी कार्बन कागदावर सरळ रेषांचे जालक पटल तयार करण्याची कल्पना सुचवली. अशा सरळ रेषांच्या पटलामुळे त्या कागदावर एकदम मुद्रणप्रतिमा व ती प्रतिमा विभागणाऱ्या रेषा बरोबरच निर्माण करता येत असत व उत्कीर्ण मुद्रणासाठी त्यांचा उपयोग करता येत असे. १८९५ मध्ये कार्ल क्लिक यांनी काही इंग्रज सहकाऱ्यांबरोबर एक मुद्रणालय उत्कीर्ण मुद्रणासाठी सुरू केले. त्या मुद्रणालयामध्ये कागदावर अखंड गतीच्या उत्कीर्ण मुद्रणाच्या पद्धतीने चित्रांचे मुद्रण करण्यास सुरुवात केली; मात्र मुद्रणाची पद्धत त्यांनी गुप्त राखली. याच धर्तीवर पण थोड्याशा वेगळ्या स्वरूपात उत्कीर्ण मुद्रण करण्यास जर्मनी व अमेरिका येथे सुरुवात झाली होती. या पद्धतीचे एकस्वही त्यांना मिळाले होते. या पद्धतीत ज्या चित्रांची छपाई करावयाची ती चित्रे सम प्रतीच्या स्वरूपात तयार करून नंतर कार्बन कागदावर स्थानांतरित करण्यात येतात; तसेच जालक पटलामधून कार्बन कागदावरही रेषांचे स्थानांतर केले जाते. क्लिक यांनी त्यांच्या तंत्राबद्दल राखलेली गुप्तता मात्र फार वर्षे टिकली नाही व १९०३ नंतर तिचा अमेरिकेत सर्वत्र प्रसार झाला.

विसावे शतक : विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला प्रतिरूप (ऑफसेट) मुद्रणाची सुरुवात होऊन इतर बरीच नवीन तंत्रे उदयास आली आणि प्रचंड उत्पादन, मोठा वेग व काटकसरीने उत्पादन केल्यामुळे कमी खर्च या सर्व गोष्टी साध्य झाल्या.

प्रतिरूप मुद्रण तंत्राचा शोध : एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात शिलामुद्रणाचा विकास पद्धतशीरपणे होत होता. शिलामुद्रणाची यंत्रे पूर्णावस्थेला पोचल्यानंतर या तंत्राचा विकास दोन मुख्य दिशांनी चालू होता : (१) पातळ अशा पत्र्यांवर (उदा., खाद्यपदार्थांच्या हवाबंद डब्यांसाठी वापरण्यात येणाऱ्या कथिलाच्छादित पत्र्यांवर) मुद्रण करणे : यासाठी मुद्रणप्रतिमेचे स्थानांतर करून ती पत्र्यावर प्रथम तयार करून मुद्रण करण्यापूर्वी प्रतिमा एका मध्यवर्ती पृष्ठावर (मध्यवर्ती पृष्ठ म्हणजे एक रबराचा पृष्ठभाग दंडगोलावर ताणून बसवलेला असे) स्थानांतरित करून नंतर पत्र्यावर ती छापली जात असे. (२) कागदावरील मुद्रण : हे मुद्रण प्रतिरूप पद्धतीने फारसे होत नसे. जे थोडे होत असे ते एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी अखंड गतीच्या किंवा साध्या यंत्रावर होत असे.

इ. स. १९०४ च्या सुमाराला अमेरिकेतील न्यू जर्सी राज्यातील नट्ली येथे आय्. डब्ल्यू. रूवेल या मुद्रकांनी चुकून दाब देणाऱ्या रबरी पृष्ठावर मुद्रण केले आणि नेहमीच्या मुद्रित प्रतिमेशी या नवीन मुद्रणाची तुलना केल्यावर रबरावरून केलेल्या मुद्रणाचा दर्जा त्यांना जास्त चांगला वाटला (म्हणजे पत्र्यावरून प्रथम रबरी पृष्ठावर मुद्रणप्रतिमा स्थानांतरित झाल्यावर तिसऱ्या सपाट पृष्ठाच्या साहाय्याने कागद रबरी पृष्ठावर दाबून मुद्रण करणे), नंतर रूबेल व त्यांचे सहकारी यांनी तीन दंडगोल बसवून एक यंत्र तयार केले आणि त्याला प्रतिरूप मुद्रण (ऑफसेट) यंत्र असे नाव दिले. त्यानंतर हे मुद्रण तंत्र पुष्कळच विकसित झाले व अजूनही त्यात काही प्रमाणात सुधारणा चालू आहेत.

शुष्क प्रतिरूप मुद्रण : आणखी काही वर्षांनी धनादेश (चेक) छापताना एक अडचण निर्माण झाली. धनादेशावर बनावट सह्या करण्यास आळा घालण्यासाठी धनादेशाच्या कागदाच्या पृष्ठभागावर (पार्श्वभूमीवर) पाण्यात विरघळणारी शाई वापरून मुद्रण करण्याची जरूरी भासली. त्यासाठी प्रतिरूप मुद्रणाचा पत्रा काढून त्याच्या जागी अक्षरांचा एक वक्राकृती साचा किंवा नायलॉनाच्या पृष्ठावर रासायनिक कोरण करून तयार केलेली मुद्रणप्रतिमा बसवून मुद्रण करण्याची योजना मांडण्यात आली. पत्रा समपृष्ठी नसून त्यावर उठावाची मुद्रणप्रतिमा असल्याने त्या प्रतिमेवर प्रथम पाणी लावण्याची जरूरी नाही. प्रतिमेवर फक्त शाई लावून ती स्थानांतराने रबराच्या पृष्ठावर स्थानांतरित करणे व नंतर कागदावर छापणे इतकेच करावे लागते. या तंत्राला शुष्क प्रतिरूप मुद्रण किंवा अक्षर-साचा असे संबोधिले जाऊ लागले. हे तंत्र फक्त धनादेशाच्या मुद्रणापुरते मर्यादितपणे वापरले जात नसून इतर पुष्कळ प्रकारचे मुद्रण या तंत्राने केले जाते. अमेरिकेमध्ये १९५० पासून आणखी एका संयुक्त तंत्राचा उपयोग मुद्रणासाठी केला जात आहे. अखंड गती उत्कीर्ण मुद्रणाच्या यंत्रावर आणखी एक दंडगोल बसवून त्यावरील रबरी थरावर मुद्रणप्रतिमा स्थानांतरित करून नंतर कागदाच्या ताटल्या, प्लॅस्टिकच्या फरश्या, भित्तिकागद इ. वस्तूंचे मुद्रण सुरू झाले.

रंगीत मुद्रण : इ. स. १४५७ च्या सुमाराचे पेटर शफर यांनी सही केलेले एक सॉल्टर म्हणजे गाणी, स्तोत्रे व प्रार्थना यांचा समावेश असलेले *बायबल*चे पुस्तक (नंतर याचे श्रेय काही संशोधकांनी गूटेनबेर्क यांना दिले) होते. या सॉल्टरमधील प्रत्येक परिच्छेदाच्या सुरुवातीचे मोठ्या आकारमानातील एक अक्षर त्या काळच्या हस्तलिखितांतील प्रथेप्रमाणे नक्षीदार व शोभायमान पद्धतीचे होते आणि ते दोन रंगांत छापलेले होते. याकरिता अशा अक्षराचे एकमेकांत बेमालूम बसतील असे दोन लाकडी ठोकळे तयार करण्यात आले होते आणि या दोन ठोकळ्यांवर वेगवेगळ्या रंगांची शाई लावण्याची सोय करून दोन रंग एकमेकांत बरोबर मुद्रित केलेले होते. सोळाव्या शतकात जर्मनीमध्ये अनेक लाकडी ठोकळ्यांवर चित्रे कोरून त्यांच्यावर शाई लावून अनेकरंगी मुद्रण करण्याचा प्रयोग केला गेला होता. सतराव्या शतकात धातूच्या पत्र्यावर हाताने कोरून त्याच्या वेगवेगळ्या भागांवर निरनिराळ्या रंगांची शाई लावून हा ठसा कागदावर एकदाच दाबून मुद्रण करण्याचेही प्रयोग झाले होते. १७१९ साली झाक क्रिस्टोफ लब्लाँ या फ्रेंच मुद्रकांनी प्रथम काळ्या रंगाच्या आकृतीमध्ये पिवळा, लाल व निळा या रंगांच्या साह्याने चित्र छापण्याचा उपक्रम सुरू केला व त्याचे एकस्व इंग्लंडमध्ये मिळवले. त्यांनी पत्र्याच्या चार पृष्ठांवर हाताने चित्र कोरून प्रत्येक रंगाच्या महत्त्वाप्रमाणे त्यांचे मिश्रण संयोजित केले आणि एकच कागद यंत्रातून क्रमाक्रमाने निरनिराळ्या रंगांत चार वेळा छापून त्याचा बहुरंगी परिणाम साधला. एकोणिसाव्या शतकात तिरंगी विघटनाचे तत्त्व व त्यांचा पुन्हा संयोग, छायाचित्रणाचे याबाबतचे तंत्र [→ छायाचित्रण], जालक पटलाचा त्यात केलेला उपयोग, रासायनिक द्रव्यांचे थर व त्यांचे निरनिराळ्या रंगांना असलेले प्रकाशसंवेदन वगैरे तंत्रांचा विकास साध्य झाला. या सर्वांमुळे प्रथम आधुनिक तिरंगी मुद्रण तंत्र व नंतर काळा रंग जादा वापरून चौरंगी मुद्रण तंत्र पुष्कळच यशस्वी झाले.

अक्षरजुळणीचे स्वयंचालन : अगदी सुरुवातीपासून अक्षरजुळणीच्या तंत्रामध्ये जास्तीत जास्त कार्यक्षमता आणण्याचे प्रयत्न चालू होते. या तंत्रात यांत्रिकीकरण व स्वयंचालन हे सर्वांत मोठे प्रश्न महत्तम कार्यक्षमतेशी निगडित होते. मोनोटाइप जुळणी यंत्राने एक प्रश्न सुटला होता. कारण पुष्कळदा कागदी फितींद्वारे प्रथम अक्षरफलकांच्या साह्याने अक्षरजुळणी करणे शक्य होते व खिळे पाडण्याचे एकच यंत्र अनेक अक्षरफलकांसाठी पुरेसे होते. १९२९ मध्ये अमेरिकेत दूरस्थ नियंत्रणाने अक्षरनिर्मिती यंत्राच्या साह्याने जी अक्षरनिर्मिती सुरू झाली त्यामुळे मानवी श्रमाशिवाय किती काम होऊ शकते त्याचा प्रत्यय आला व दूरस्थ नियंत्रणामुळे स्वयंचलित यंत्रेही किती श्रम वाचवू शकतात त्याचा अनुभव आला. मोनोटाइप जुळणीच्या अक्षरफलकाचा

चालक कागदी फितींवर छिद्रे पाडून प्राथमिक काम करतो व नंतर या फितींवरून भाषांतर करणारे साधन (यंत्र) कागदी फीत वाचून जरूर त्या मातृका एकत्र जमवून किंवा त्यांच्या साह्याने अक्षरजुळणी करते. लायनोटाइप यंत्रावर अक्षराची एक पूर्ण ओळ जुळवता येते व त्याची तासाला २०,००० अक्षरे जुळवण्याची क्षमता असते आणि वर्तमानपत्राची अक्षरजुळणी बहुधा याच तंत्राने केलेली असते.

कार्यक्रमित अक्षरजुळणी : कागदी फितीवर छिद्रे पाडून अक्षरजुळणी करण्याच्या तंत्राच्या उत्पादनाची गती इतर तंत्रांच्या मानाने जरा मंद होती कारण यंत्र चालविणाऱ्या चालकाला ओळीच्या शेवटी शब्द नेमका कुठे तोडायचा याचा निर्णय स्वतः घेण्यास जास्त वेळ लागत असे. विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात मात्र स्वयंचलित रीत्या हा निर्णय चटकन घेण्याकरिता इलेक्ट्रॉनीय साधने उपलब्ध झालेली आहेत.

इ. स. १९५० नंतर बी. बी. आर्. पद्धतीने कार्यक्रमित अक्षरजुळणीचे तंत्र सुरू झाले. बी. बी. आर्. ही अक्षरे हे तंत्र शोधून काढणाऱ्या तीन फ्रेंच संशोधकांच्या नावांची आद्याक्षरे आहेत. प्रथम अक्षरफलकाचा चालक कागदी फितीद्वारे अखंडपणे अक्षरजुळणी करीत रहातो व नंतर संगणक (गणकयंत्र) तेथून पुढील काम चालू करतो. ओळींची लांबी किती असावी, शब्द तोडायचा असल्यास तो कुठे व कसा तोडावा, चुकांची दुरुस्ती व मजकुराची चांगल्या प्रकारे मांडणी करणे इतक्या सर्व गोष्टी संगणक स्वयंचलितपणे करतो. या कामाचा वेग चालकाच्या कागदी फितींद्वारे अक्षरजुळणी करण्याच्या वेगावरच मुख्यतः अवलंबून असतो. काही वेळा चालकाने तासाला ३,००,००० अक्षरे जुळवल्याची उदाहरणे आहेत. हा वेग पूर्ण ओळ जुळविण्याच्या आधुनिक यंत्रापेक्षा दहापट आहे. १९६० च्या नंतर छिद्रे पाडण्याच्या कागदी फितीऐवजी चुंबकीय फितीचा उपयोग प्रचारात आला. त्यामुळे वर उल्लेख केल्यापेक्षाही जास्त म्हणजे सेकंदाला १,००० अक्षरे (म्हणजे ताशी ३६,००,०००) जुळवणे शक्य झाले आहे. चुंबकीय फितीचा उपयोग शिशाची अक्षरे वा ओळी ओतून यांत्रिक जुळणीकरिता वापरणाऱ्या यंत्रांसाठी करता येत नाही. तथापि इतर ज्या यंत्रांमध्ये शिशाचा व त्या अनुषंगाने वापराव्या लागणाऱ्या यांत्रिक साधनांचा जडपणा नसतो, त्या यंत्रांच्या बाबतीत चुंबकीय फितीचा उपयोग करून हा अक्षरजुळणीचा वेग मिळविणे व्यवहारात शक्य झाले आहे.

छायाक्षरजुळणी : अखंड गती उत्कीर्ण मुद्रणाचे तांब्याचे दंडगोल तयार करण्यासाठी किंवा प्रतिरूप मुद्रणाचे पत्रे किंवा अक्षरमुद्रणासाठी नायलॉनाचे पत्रे तयार करण्यासाठी प्रथम अक्षरांचे खिळे जुळवून ते एकत्र बांधून त्याच्या मुद्रितावरून (कागदावरून) छायाचित्र काढून त्याचा उपयोग वरील कामासाठी करणे ही प्रक्रिया तर्कशुद्ध नाही असे वाटू लागले होते. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी या विशिष्ट कारणासाठी एक नवीन यंत्र तयार करण्याची कल्पना पुढे आली. लडलो तंत्राने ज्याप्रमाणे जाड मथळ्याच्या ओळी जुळवल्या जात असत त्याप्रमाणे अक्षरांच्या पारदर्शक मातृका पट्टीवर जुळवून प्रत्येक मथळ्याच्या ओळीचे छायाचित्रण करण्याचे 'फोटोलाइन' नावाचे तंत्र १९१५ मध्ये विकसित झाले.

त्यानंतर छायाक्षरजुळणीसाठी विविध नवीन यंत्रे तयार करण्यात आली. यंत्रात जसजशी सुधारणा होत गेली तसतसा त्यांच्या परिणामांमध्ये फरक पडत गेला व तंत्रही पुष्कळ सुधारले. १९४५–५० या कालखंडात जी यंत्रे तयार झाली त्यांना पहिल्या पिढीतील यंत्रे असे नाव मिळाले. सध्या या यंत्रांची चौथी पिढी चालू आहे व मधल्या काळात त्यांच्या आणखी दोन पिढ्या होऊन गेल्या. इतक्या पिढ्यांमध्ये या अक्षरजुळणीच्या तंत्रात इतकी प्रचंड प्रगती झाली आहे की, आता एका तासात छायाक्षरजुळणी पद्धतीने ३० लक्ष अक्षरे जुळवण्याची क्षमता निर्माण झाली आहे. चौथ्या पिढीतील यंत्रांत लेसर किरणांचा [→ लेसर] उपयोग करण्यात येत असल्यामुळे या यंत्रांची क्षमता वर उल्लेखिल्यापेक्षाही जास्त झाली आहे.

सरळ (यंत्राशिवाय) मुद्रणाच्या दिशेने प्रगती : या वेगाने जर अक्षरजुळणी केली, तर कागदावर मुद्रण करण्याइतकाच या अक्षरजुळणीचा वेग होतो. जर हा वेग आणखी वाढला, तर आणखी एक शक्यता निर्माण होते. ती शक्यता म्हणजे मुद्रणयंत्राची जरूरच भासणार नाही कारण मुद्रणयंत्रावरील छपाईचा जो वेग आहे त्याच्याहून जास्त वेगाने अक्षरजुळणी केल्यास यंत्रातून प्रत्येक कागद छापून बाहेर पडायला जेवढा वेळ लागेल त्याहून कमी वेळात त्याची अक्षरजुळणी होईल व नवीन कागद छापण्यापेक्षा नवीन अक्षरे जुळवणे जास्त वेगाने होईल. हे साध्य करण्यासाठी छायाक्षरजुळणीकरिता वापरल्या जाणाऱ्या फिल्मच्या जागी एखादे स्वस्त असे संवाहक पृष्ठ तयार करून दाब न देता त्यावर अक्षरे उमटतील अशी योजना करावी लागेल.

कागदावर दाब न देता त्यावर मुद्रण करण्याची बरीच तंत्रे सध्या उपलब्ध झालेली असून वापरलीही जात आहेत. १९२३ साली दंडगोलाच्या आकाराच्या अक्षराच्या साच्यावरून शाई कागदावर विद्युत् भाराच्या द्वारे ओढली जाण्याचे तंत्र विकसित झाले. १९४८ साली दोन अमेरिकनांनी एक नवीन स्थिर विद्युत् तंत्र शोधून काढले. या तंत्रात मुद्रणासाठी जे रंगद्रव्य वापरले जाते ते शाईच्या स्वरूपात नसून ते पूड किंवा विद्राव असून पत्र्यावरील विद्युत् भाराकडे आकृष्ट होणारे असते. अर्थात पत्रा प्रथम विद्युत् भारित करावा लागतो. याच तंत्रातून पुढे झेरोग्राफी हे तंत्र विकसित झाले. या तंत्राच्या साह्याने भित्तिपत्रके व नकाशे छापणेही शक्य झाले आहे.

दाब न देता मुद्रण करण्याचे तंत्र दुसऱ्याही एका दिशेने प्रगत झाले आहे. छायाक्षरजुळणीसाठी वापरल्या जाणाऱ्या यंत्राचा यासाठी उपयोग केला जातो. १९६४ साली प्रथमच जपानमध्ये *मैनिशी शिंबून* या वर्तमानपत्राने याबाबतीत प्रयोग करून पाहिला. ⇨ *ऋण किरण नलिके*च्या पडद्यावर वर्तमानपत्राच्या सबंध पानाची प्रतिमा प्रथम जुळवून दूरचित्रवाणीप्रमाणे रेडिओ तरंगांद्वारा त्याचे प्रेषण करण्यात आले. या पानाचे स्थिर विद्युत् पद्धतीने कागदावर मुद्रण करण्यात आले. या कागदावर रासायनिक प्रक्रिया करावी लागत नाही व प्रतिमा मात्र वाचण्याजोगी मिळते [→ अनुचित्र-प्रेषण].

जाळीमुद्रण व कोलोटाइप : मुद्रणाचे जे तीन मुख्य प्रकार विकसित झाले आहेत त्याचप्रमाणे मुद्रणाचे इतरही काही प्रकार समांतरपणे विकसित होत आले आहेत. विसाव्या शतकामध्ये मुद्रणाचे हे इतर प्रकार यशस्वीपणे टिकून राहिले व त्यांचा योग्य तो विकासही झाला. अशा प्रकारांमध्ये जाळीमुद्रण व कोलोटाइप या तंत्रांचा विकास लक्षात घेण्याजोगा झाला.

चीन व जपानमध्ये अक्षरदाब मुद्रणाचा विकास होण्याआधी कित्येक तरी वर्षे रेशमी कापडाच्या जाळीतून शाई जोराने दाबून मुद्रण करण्याचे तंत्र अवगत होते. या तंत्रात एखाद्या चित्राचे मुद्रण अशा कापडाच्या जाळीचा अनावश्यक भाग बंद करून उरलेल्या भागाच्या कापडातून शाई दाबून खालील पृष्ठावर उठवून केले जात असे. एकोणिसाव्या शतकात फ्रान्समध्ये या तंत्राचा वापर कापडावर छपाई करण्यासाठी केला जात असे. १९३० नंतर इंग्लंडमध्ये व अमेरिकेमध्ये काच, लाकूड, प्लॅस्टिक यांसारख्या विविध पदार्थांपासून बनविलेल्या व निरनिराळ्या आकारांच्या वस्तूंवर या जाळीमुद्रणाच्या पद्धतीने छपाई होऊ लागली. जाळीमुद्रणाचे स्वरूप प्रथम एक हस्तकला असे होते; पण अलीकडे त्याची मोठ्या प्रमाणावरील औद्योगिक

तंत्रात गणना होऊ लागली आहे. या मुद्रणासाठी अलीकडे नायलॉनाच्या कापडाची जाळी वापरली जाते आणि तिच्यावर एक प्रकाशसंवेदी रासायनिक थर पसरून सम प्रतीच्या साह्याने तीव्र प्रकाशक्रिया केली जाते व मुद्रणप्रतिमा तयार होते. मुद्रणही जास्त वेगाने व स्वयंचलित यंत्रांवर होऊ लागले आहे.

फ्रान्समध्ये १८५५ मध्ये फोटोकोलोग्राफी या नावाचा एक मुद्रणप्रकार अस्तित्वात होता व त्याचे एकस्व तेथे घेतलेले होते. पुढे १८६५ मध्ये त्यात सुधारणा होऊन त्याचे नाव फोटोटाइपी असे बदलले गेले व अजूनही त्याचा उपयोग लहान प्रमाणावर तेथे केला जातो. १८६८ मध्ये जर्मनीत हाच मुद्रणप्रकार आल्बरटाइपी या नावाने ओळखला जात असे. या मुद्रणप्रकारामध्ये प्रकाशसंवेदी पृष्ठाचा उपयोग मुद्रणप्रतिमा स्थानांतरित करण्यासाठी न करता सरळ मुद्रणासाठीच केलेला असतो. १८८० ते १९१४ या काळात या मुद्रण तंत्राचा वापर फार मोठ्या प्रमाणात केला जात होता; पण नंतर या तंत्राकडे बरेच दुर्लक्ष झाले. या काळात हे तंत्र कोलोटाइप या नावाने ओळखले जात असे. अलीकडे या मुद्रण तंत्राचे पुनरुज्जीवन झाले आहे आणि एक किंवा बहुरंगी मुद्रणसुद्धा या तंत्राने केले जाते. हे तंत्र समपृष्ठ मुद्रण (प्रतिरूप मुद्रणासारखे) या प्रकारात समाविष्ट होते.

अक्षरदाब मुद्रणाच्या प्रकारात समाविष्ट होणारे आणखी एक तंत्र नाय मुद्रण (फ्लेक्सोग्राफी) या नावाने ओळखले जाते. या तंत्रामध्ये रबराच्या पट्टीचा किंवा मोठ्या तत्त्याचा उपयोग करून एक मुद्रणप्रतिमा तयार केली जाते. त्या प्रतिमेवर अगदी पातळ शाई रुळांच्या साह्याने लावली जाते व ही शाई खास करून या तंत्रामध्येच वापरली जाते. या तंत्रामध्ये फार उच्च दर्जाचे मुद्रण होत नाही; पण भरड पृष्ठभागाकरिता (उदा., कागदाच्या थरांनी बनविलेला जाड पुठ्ठा, आवेष्टन कागद, प्लॅस्टिकचे वा धातूचे पटल) हे तंत्र सहज वापरता येते. मुख्यतः कागदाच्या रिळांवर या तंत्राने छपाई हल्ली केली जाते व त्यासाठी एकरंगी किंवा बहुरंगी मुद्रण यंत्रे उपलब्ध आहेत. या तंत्राची शाई पातळ असल्याने ती वाळवण्यासाठी गरम हवेचा वापर करावा लागतो.

एकोणिसाव्या व विसाव्या शतकांतील औद्योगिकीकरणाच्या वेगामुळे व त्यामुळे निर्माण झालेल्या व्यवस्थापकीय कामामुळे मुद्रणाची मागणी फार मोठ्या प्रमाणात वाढली. मालाची विक्री वाढवायला आकर्षक मुद्रण हे एक मुख्य कारण ठरले. कचेऱ्यांमधील मुद्रित कागदांचा उपयोग खूपच वाढला. त्यामुळे त्यातील काही काम थोड्याशा सोप्या यंत्राच्या साह्याने कचेरीतच करून घेण्याची प्रवृत्ती निर्माण झाली आणि अलीकडे जी लहान आकारमानाची प्रतिरूप मुद्रणयंत्रे किंवा विजेवर चालणारे टंकलेखन यंत्र तयार झाले आहे त्यांचा उपयोग अशा कामांसाठी फार मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. चक्रमुद्रण यंत्र (सायक्लोस्टाइल यंत्र) वापरून पत्रांच्या पुष्कळ प्रती कचेरीतच काढता येतात. नुसती पत्रेच नव्हे, तर रेखाचित्रेसुद्धा या पद्धतीने काढता येतात. १९०० सालच्या सुमाराला फ्रान्समध्ये छायाचित्राच्या पद्धतीने प्रती काढण्याची सोय झाल्यामुळे या पद्धतीच्या कामाला पुष्कळ वेग आला व चित्रांच्या बाबतीत अचूकपणा जास्त प्रमाणात मिळू लागला. सर्व प्रकारच्या कागदपत्रांचे किंवा आकृत्यांचे किंवा रेखाचित्रांचे द्विगुणन करण्याच्या (नकला काढण्याच्या) ज्या पद्धती सध्या उपलब्ध आहेत त्यांना 'रिप्रोग्राफी' या संज्ञेने ओळखले जाते. द्विगुणन व मुद्रण या दोन संज्ञांमधील सीमारेषा बरीच अंधुक झाली आहे, तरीही द्विगुणनाच्या ज्या सोयी आहेत, त्यांच्यामुळे जेव्हा आवश्यक असणाऱ्या प्रतींची संख्या मध्यम असते तेव्हा नेहमीच्या मुद्रणाशी ही पद्धत चढाओढ करू शकते. शिवाय सध्या सुरू झालेल्या छायाक्षरजुळणीच्या अत्यंत वेगवान पद्धतीमुळे द्विगुणन जास्तच सोपे झाले आहे. १९५० नंतर टंकलेखन यंत्रात झालेल्या सुधारणांमुळे शब्दांच्या ओळी जास्त पद्धतशीरपणे टंकलिखित करता येतात व मुद्रित ओळींच्या बरोबर या ओळींचे साधर्म्य दिसते. या साधर्म्यामुळे टंकलिखित पद्धतीचे द्विगुणन कचेऱ्यांमध्ये जास्त लोकप्रिय झाले आहे. छायाक्षरजुळणीमुळे त्याच्या वेगवान कार्यपद्धतीत भरच पडली आहे. [→ व्यावसायिक व कार्यालयीन उपकरणे].

मुद्रणाच्या उद्योगास जोडून इतरही अनेक अंगे त्याचाच एक भाग अशा स्वरूपात वाढली आहेत. ठसे बनावणे हा यातील महत्त्वाचा भाग आहे. मजकुराबरोबर चित्रे छापणे आता रूढ झालेले असून ठसे तयार करण्याचा संबंध प्रत्यक्ष मुद्रणाशी येतो. त्याचप्रमाणे मुद्रणाबरोबरच बांधणी करण्याचा उद्योग अनुषंगाने निर्माण झालेला आहे [→ पुस्तक-बांधणी]. पूर्वी ही कामे हाताने होत असत व अजूनही यांपैकी बरीच कामे हाताने होतात; पण त्याचबरोबर यासाठी आता यंत्रेही तयार करण्यात आलेली आहेत. घडी घालण्याचे, शिवण्याचे, कागद वा पुठ्ठा कापण्याचे, बांधणी करण्याचे, दाब देण्याचे, कागदाला भोके पाडण्याचे, क्रमांक घालण्याचे अशी मुद्रणाशी संबंधित असलेली अनेक प्रकारची यंत्रे निर्माण केलेली आहेत. औषधाच्या बाटल्या किंवा डब्या ठेवण्यासाठी पुठ्ठ्याची खोकी (कार्टन्स) छापून व योग्य ठिकाणी छापतानाच कापून त्यांची खोकी बनविणारीही यंत्रे आहेत. मुद्रणाची कला निर्माण झाल्यापासून चारशे वर्षांत जेवढी प्रगती झाली, त्याच्या किती तरी पटींनी अधिक प्रगती विसाव्या शतकात झाली आहे व अजूनही ती होतच आहे.

भारतातील इतिहास आणि विकास : भारतामध्ये मुद्रण तंत्र प्रथम १५५६ मध्ये माहीत झाले. पोर्तुगीज लोकांनी गोव्यात एक मुद्रणालय सुरू केले. ते सुरू करण्याचा मुख्य उद्देश येथील लोकांचे धर्मांतर करून धर्मप्रसार करण्याचा होता. १५५७ मध्ये या मुद्रणालयामध्ये जे. बूस्तामांते यांनी सेंट झेव्हिअर यांचे *Doutrina Christa* हे पहिले पुस्तक छापले; पण त्याची भाषा व लिपी मात्र परकी होती. मुद्रण तंत्राचा प्रसार मात्र तेथून भारताच्या इतर भागांमध्ये कोचीन, पुडीकाईल, अंबलक्कड, त्रांकेबार वगैरे किनाऱ्यावरील गावी झाला. अंबलक्कड येथे 'मलबार टाइप' या नावाने प्रथम जे. गॉनसॅल्व्हिस यांनी १५५७ मध्ये खिळे तयार केले. त्यानंतर इग्नेशियस ऐशामोनी यांनी तमिळ लिपीतील खिळे प्रथम लाकडी साचे कोरून तयार केले. त्यांच्यापासून जे खिळे तयार केले त्यांचा उपयोग तमिळ-पोर्तुगीज भाषांचा शब्दकोश तयार करण्यासाठी केला गेला. सतराव्या शतकाच्या शेवटच्या पंचवीस वर्षांच्या काळापासून पुढे पोर्तुगीज लोकांनी मुद्रण तंत्राविषयी फारसे काही केले नाही आणि त्यात प्रगतीही केली नाही. अठराव्या शतकाच्या सुरुवातीला डॅनिश धर्मप्रसारकांनी मुद्रणामध्ये पुन्हा काही नवीन गोष्टी करायला सुरुवात केली. बॉर्थालोमस झिगेनबाल्ग यांनी त्रांकेबार येथे *Bibli Danulica* हे पुस्तक छापून प्रसिद्ध केले. हे पुस्तक म्हणजे बायबलच्या 'नव्या करारा'चे तमिळ भाषेमध्ये केलेले भाषांतर होते. पूर्व जर्मनीमधील हाल येथे तयार केलेले तमिळ खिळे झिगेनबाल्ग यांनी मिळविले व त्या खिळ्यांनी वरील पुस्तक छापले. नंतर त्रांकेबार येथे मलबारी व तमिळ खिळे तयार करायला सुरुवात केली. त्यानंतर बऱ्याच काळापर्यंत मुद्रणाचा व्यवसाय फारसा चालत नव्हता. अठराव्या शतकाच्या अखेरच्या काळात मात्र कलकत्ता, मद्रास व मुंबई या सर्व शहरांत एकाच वेळी मुद्रणाचे तंत्र इंग्रज लोकांनी सुरू करून त्यात प्रगती करायला सुरुवात केली. १७७८ हे वर्ष भारतातील मुद्रण व्यवसायाच्या दृष्टीने ऐतिहासिक महत्त्वाचे आहे. या वर्षी *ए ग्रामर ऑफ द बेंगॉली लँग्वेज* हे पुस्तक कलकत्त्याजवळील हुगळी येथे अँड्रूज यांच्या छापखान्यात छापले गेले. त्याचे लेखक एन्. बी. हॉलहेड हे होते. या पुस्तकाचे वैशिष्ट्य

असे की, त्यासाठी लागणारे अक्षरांचे सर्व खिळे स्थानिकपणे सर चार्ल्स विल्किन्झ यांनी तयार केले होते. त्यातही दुसरे वैशिष्ट्य म्हणजे हे खिळे तयार करण्यासाठी एक भारतीय कारागीर शिक्षण देऊन तयार केला होता. त्यांचे नाव पंचानन कर्मकार असे होते. त्यांनी पुढे खिळे तयार करण्याची कला इतर भारतीय तंत्रज्ञांना शिकविली. नंतर चार्ल्स विल्किन्झ यांच्यावर कलकत्ता येथील नवीन सरकारी छापखाना सुरू करण्याची जबाबदारी टाकण्यात आली. त्यांनीच नंतर देवनागरी व पर्शियन लिप्यांचे खिळे तयार केले.

मुंबई शहरातील मुद्रण प्रथम इंग्लंडमधून तयार करून आणलेल्या खिळ्यांच्या साह्याने केले जात होते. मद्रास प्रांतामध्येही मुद्रण तंत्राने भक्कम पाया रोवला. तेथे तमिळ-इंग्रजी शब्दकोश १७७९ मध्ये व्हेपेरी येथे छापून प्रसिद्ध झाला. अठराव्या शतकाच्या शेवटी मुंबई, मद्रास व कलकत्ता या तिन्ही मोठ्या शहरांमध्ये आणखी बरीच मुद्रणालये निघाली व मुद्रण व्यवसायाचा पाया पक्का झाला. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीलाच मुद्रणव्यवसायातील एक नवा टप्पा सुरू झाला.

इ. स. १८०० मध्ये कलकत्त्याजवळ सेरामपूर येथे विल्यम कॅरी यांनी स्वतःचा छापखाना चालू केला. त्यांनी पंचानन कर्मकार या प्रसिद्ध कारागिरांना बोलावून घेऊन नोकरी दिली व त्यांच्याकडून येथील विविध भाषांमधील अक्षरांचे साचे कोरून खिळे तयार करण्याचे काम सुरू केले. पंचानन कर्मकार व त्यांचे जावई मनोहर यांनी भारतातील बहुतेक सर्व लिप्यांमधील अक्षरे उत्तम प्रकारे तयार केली. शिवाय परदेशी भाषांच्या लिप्यांचे खिळेही त्यांनी तयार केले. चिनी लिपीसुद्धा त्यांनी हस्तगत केली. सेरामपूरची खिळे तयार करण्याची ओतशाळा ही भारतीय लिप्यांचे खिळे सहजपणे मिळण्याचे एकमेव ठिकाण होते व भारतातील छापखान्यांची गरज यशस्वीपणे भागवीत असे.

सेरामपूर येथील मिशनच्या छापखान्याने १८०१–३२ या काळात विविध भारतीय भाषा व परदेशी भाषा मिळून ४० भाषांमधील १२,००० ग्रंथ छापले. इंग्रज अधिकाऱ्यांनी फोर्ट विल्यम कॉलेज या शिक्षण संस्थेत भारतीय भाषांच्या शिक्षणासाठी मोठे उत्तेजन दिले व इंग्रज नागरिकांनी येथील भाषा शिकाव्यात म्हणून येथील भाषांमध्ये ग्रंथछपाईसाठी खूप खटपट केली. १८१८ मध्ये *दिग्दर्शन* व *समाचार दर्पण* नावांची नियतकालिके छापून प्रसिद्ध करण्याचे सर्व श्रेय विल्यम कॅरी व त्यांचा सेरामपूर मिशन छापखाना यांना द्यावे लागेल. मात्र त्याआधी १७८० मध्ये *बेंगॉल गॅझेट* नावाचे दैनिक वृत्तपत्र जेम्स ऑगस्टस हिकी यांनी सुरू केले. एकोणिसाव्या शतकात जसजसा साक्षरता व शिक्षण यांचा प्रसार वाढत गेला तसतसा मुद्रणव्यवसाय वाढत गेला व त्याला स्थैर्य येऊन एक भारदस्त परिमाण लाभले.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीच्या काळात व्यापार व आर्थिक देवाणघेवाण खूपच वाढल्यामुळे मुद्रणव्यवसायाला अतिशय जोरदार चालना मिळून जगभर हा व्यवसाय बराच फोफावला. मात्र भारतात परकीय सत्तेमुळे या व्यवसायाची वाढ फार सावकाश झाली. देशाची पुस्तकांची पुष्कळशी गरज परदेशांमधून भागवली जात असे. ही परिस्थिती १९४७ मध्ये स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर मात्र एकदम बदलली. देशाचे शिक्षणविषयक कार्यक्रम व्यवस्थित ठरल्यामुळे व पंचवार्षिक योजनांना चांगली गती आल्यामुळे येथील मुद्रणव्यवसायाला जोराने चालना मिळून त्यात मोठी वाढ झाली.

महाराष्ट्रातील मुद्रणाचा इतिहास व विकास : छत्रपती शिवाजी महाराजांनी एक छापखाना उभारलेला होता; परंतु त्यांना तो चालू करणे शक्य न झाल्याने त्यांनी १६७४ मध्ये तो गुजरातमधील भिमजी पारेख या व्यापाऱ्यास विकला, असे सांगण्यात येते. तथापि यासंबंधी विश्वसनीय असा तत्कालीन पुरावा उपलब्ध झालेला नाही. अठराव्या शतकाच्या अखेरीस मराठी राज्यकर्त्यांच्या लक्षात मुद्रणाचे महत्त्व आलेले होते. नाना फडणीसांच्या प्रयत्नाने तांब्याच्या पत्र्यावर गीतेतील श्लोक कोरून त्यांचे मुद्रण करण्याची योजना आखण्यात आलेली होती. तथापि १८०० साली नाना फडणीस वारले आणि नंतर मराठेशाहीच्या पडत्या काळामुळे या क्षेत्रात त्या वेळी पुढे प्रगती झाली नाही.

महाराष्ट्रातील मुद्रणाच्या इतिहासास १८१२ पासून खरा प्रारंभ झाला. त्या वर्षी अमेरिकन मिशनने मुंबई येथे मुद्रणालय सुरू केले. सेरामपूर येथून देवनागरी लिपीचे काही खिळेही त्यासाठी आणविले. त्यावर १८१७ साली छापलेले एक पुस्तक उपलब्ध आहे. या मुद्रणालयात नोकरीस असलेले टॉमस ग्रॅहॅम हे गोव्याकडील गृहस्थ मातृका तयार करण्यास शिकले. त्यांनी देवनागरी आणि गुजराती लिप्यांचे साचे बनवून त्यांच्या मातृका तयार केल्या व खिळेही पाडले. कॅरी यांनी अनेक जोडाक्षरे बनविली होती. ग्रॅहॅम यांनी मूळ अक्षरांचे काने काढून त्यांची अर्धी अक्षरे वापरून जोडाक्षरे बनविण्याची पद्धत निर्माण केली. यामुळे लिपीतील जोडाक्षरांची संख्या बरीच कमी झाली. तथापि देवनागरी लिपीची जुळणी या काळात तिमजलीच होती. वरच्या मजल्यात वेलांट्या, मात्रा, अनुस्वार इ.; मधल्या मजल्यात मुळाक्षरे व काने इ. आणि खालच्या मजल्यात उकार, ऋकारादी चिन्हे अशी असत आणि त्यांची एकत्रित तिमजली जुळणी करावी लागत असे. त्यासाठी देवनागरी लिपीचे खिळे दोन वेगवेगळ्या साच्यांवर पाडावे लागत. मुळाक्षरांसाठी जेवढी उंची लागे त्याच्या निम्म्या उंचीच्या मात्रा, वेलांट्या, उकार व ऋकार हे पाडले जात. जुळणी करताना वेलांट्या, मात्रा, उकार इ. कान्याच्या टोकाशी जुळले असावे लागत. त्यासाठी जागोजाग कमी उंचीचे खिळे (डिग्री) वापरून मधली जागा भरून काढावी लागे. त्यासाठीही दोन प्रकारचे कमी उंचीचे साचे लागत. एक डिग्री खिळ्याकरिता व दुसरा दोन शब्दांमधील पट्टीकरिता. याशिवाय आकडे, विरामचिन्हे यांच्यासाठी पूर्ण उंचीचा साचा लागे. अशा रीतीने निरनिराळ्या लांबी-रुंदीत पाडलेले हे खिळे एकत्र तिमजली पद्धतीने जुळविणे आणि मात्रा, वेलांट्या व उकार कान्याच्या टोकाशी बरोबर बसविणे हे काम जिकीरीचे होई. तथापि अशाही पद्धतीने त्या काळात जुळणीचे काम केले जात असे आणि अद्यापही काही छापखान्यांत या पद्धतीचा अवलंब केला जात आहे.

अमेरिकन मिशनच्या मुद्रणालयात मुद्रणाचे काम करणारे गणपत कृष्णाजी पाटील हे ग्रॅहॅम यांच्याकडून मातृका तयार करण्यास शिकले व १८२७ मध्ये त्यांनी स्वतःचे मुद्रणालय सुरू केले. तेथे चुनखडकावरून समपृष्ठ पद्धतीने छपाई करीत. अमेरिकन मिशन मुद्रणालयातील अशाच यंत्रावरून पाटील यांनी आपले यंत्र येथेच बनविले व त्यावर पंचांग छापले. त्यानंतर त्यांनी खिळ्यांचे अक्षर मुद्रणालयही सुरू केले. त्यासाठी त्यांनी देवनागरी व गुजराती अक्षरांचे खिळे पाडून घेतले. जावजी दादाजी चौधरी हेही ग्रॅहॅम यांच्याजवळ मातृका तयार करण्यास व त्यापासून खिळे बनविण्यास शिकले. या वेळेपर्यंत खिळे पाडण्याची यंत्रे यूरोपात बनू लागली होती व त्यांचा वापर येथेही सुरू झालेला होता. पुढे जावजी दादाजी यांनी १८६४ मध्ये स्वतःची खिळे ओतण्याची ओतशाळा व १८६९ मध्ये निर्णयसागर मुद्रणालयही सुरू केले. राणोजी रावजी आरू हे त्यांना मातृका तयार करून देत. त्यांच्या मातृकांचे वळण प्रमाणबद्ध, रेखीव व सुबक असल्याने जावजी दादाजींच्या खिळ्यांच्या ओतशाळेला विशेष प्रतिष्ठा प्राप्त झाली.

या काळात खिळे पाडण्याच्या व जुळणीच्या पद्धतीत सुधारणा झाली. जुळणी सुकर होण्यासाठी उकार–ऋकाराचा मजला काढून टाकून कु-कू, खु-खू, कृ, गृ वगैरे अक्षरे बसविण्यात आली. यासाठी आणखी एका साच्याचा उपयोग करावा लागला. यामुळे पूर्वी पाच प्रकारचे साचे लागत त्या जागी सहा लागू लागले. उकार–ऋकारादिकांची स्वतंत्र ओळ बनविण्याची यामुळे जरूरी राहिली नाही पण मात्रा, वेलांट्या वगैरे बरोबर कान्यावर जोडण्याचे किचकट काम शिल्लकच राहिले. ते टाळण्यासाठी निर्णयसागर ओतशाळेने कि-की-के, खि-खी-खे अशी वेलांट्या-मात्रांसह अक्षरे बनविली. यामुळे जुळणी सोपी झाली; पण देवनागरी लिपीतील खिळ्यांच्या संचातील संख्या वाढली. त्यामुळे खिळे ठेवण्याच्या कप्प्यांच्या पेटीच्या रचनेतही बदल करणे भाग पडले.

या काळात लायनोटाइप यंत्र तयार झाले होते व इंग्रजी वर्तमानपत्रांतून त्याचा वापर सुरू झाला होता. या यंत्राचा देवनागरी लिपी जुळविण्याच्या कामी उपयोग करण्याकडे अनेक संशोधकांचे लक्ष लागले होते. देवनागरी लिपी यांत्रिक पद्धतीने जुळविण्याच्या दृष्टीने महाराष्ट्रातील सु. पन्नासावर लोकांनी प्रयत्न केले व वेगवेगळ्या योजना सुचविल्या. भारतात यांत्रिक प्रगती फारशी झालेली नसल्यामुळे परदेशात तयार झालेल्या यंत्रावरच आपली लिपी कशी बसविता येईल या दृष्टीने विचार केला जात असे. देवनागरी लिपीची तिमजली जुळणी ही मुख्य अडचण होती. रोमन अक्षरांची जुळणी एकापुढे एक अक्षर टाकून करता येते व त्यांच्या डोक्यावर किंवा खाली अन्य चिन्हे येत नाहीत. लायनोटाइप यंत्रावर ९० प्रकारच्या मातृका बसविलेल्या होत्या, तर देवनागरी लिपीतील अक्षरांची संख्या पुष्कळच अधिक होती. लोकमान्य टिळकांनी यावर सुचविलेल्या योजनेत ११३ (म्हणजे २३ जास्त) मातृका लागत होत्या; पण टिळकांना राजकीय कार्यामुळे या योजनेकडे लक्ष देणे पुढे शक्य झाले नाही. मध्यंतरीच्या काळात मोनोटाइप यंत्रे तयार झालेली होती. या यंत्रावर २२५ अक्षरे बसू शकत होती म्हणून टिळकांनी या यंत्रावर देवनागरी लिपी बसविण्याच्या दृष्टीने नवीन योजना आखली व त्या दृष्टीने मातृका तयार करून खिळे पाडले. पण पुढे १९२० मध्ये टिळक दिवंगत झाल्याने ही योजना पूर्ण झाली नाही. तथापि त्यांचे हे काम कृ. के. गोखले यांनी पुढे चालविले. पण त्यांनी मोनोटाइप कंपनीशी पत्रव्यवहार करून सुचविलेल्या योजनेत काही दोष आढळल्याने ती व्यवहार्य ठरली नाही. यामुळे लिपीच्या वळणातच बदल करावा या दिशेने संशोधक नवनव्या योजना सुचवीत गेले. विनायक दामोदर सावरकर व गजानन भास्कर वैद्य यांनी मात्र आपआपल्या योजनांनुसार खिळेही बनविले होते; परंतु लायनोटाइप व मोनोटाइप यंत्रांवर देवनागरी लिपी बसविण्याच्या दृष्टीने नंतर काही काळ प्रयत्न झाले नाहीत. या काळात देवनागरी लिपी यंत्रावर बसत नाही असे गृहीत धरून देशी भाषांकरिता रोमन लिपी वापरावी हा विचार सुरू झाला. सरकारने सैन्यातील लोकांसाठी हिंदी भाषेकरिता रोमन लिपीचा वापरही सुरू केला. तेव्हा पुन्हा देवनागरी लिपी यंत्रावर बसविण्याचे प्रयत्न सुरू झाले. शंकर रामचंद्र दाते यांनी टिळकांनी १९०४ मध्ये सुचविलेली व त्याप्रमाणे खिळे तयार केलेली योजना अभ्यासली. या काळात जर्मनीत टायपोग्राफ नावाच्या यंत्रावर एका मातृकेवर दोन दोन अक्षरे बसविण्यात आली होती, त्यामुळे १८० अक्षरांत देवनागरी लिपीची जुळणी चांगल्या रीतीने करणे शक्य आहे असे दाते यांना वाटले व त्यांनी या दिशेने प्रयत्न केला. पण टायपोग्राफ कंपनीने हे काम करण्यास नकार दिला. पुढे दाते यांनी इंग्लंडला जाऊन मोनोटाइप कंपनीच्या संचालकांना आपली योजना दाखविली. या कंपनीने पूर्वी केलेल्या प्रयत्नांतील दोषांच्या संबंधातील चर्चेनंतर दाते यांनी कर्णाची सध्याची पद्धती सुचविली. त्यांच्या सूचनेप्रमाणे मोनोटाइप कंपनीने नमुन्याचे खिळे तयार केले. ही योजना यशस्वी ठरली व १९३१ च्या अखेरीस मोनोटाइप यंत्रावर देवनागरी लिपीची जुळणी शक्य झाली. दाते यांच्या कर्ण पद्धतीचा अवलंब करून भारतातील मराठी, हिंदी, गुजराती, बंगाली, तमिळ, कन्नड वगैरे अनेक भाषांच्या मातृका बनवून यांत्रिक जुळणी शक्य झाली आहे. विद्यमान लिपीच्या स्वरूपात बदल न करता देवनागरी व इतर भारतीय लिप्या आता यांत्रिक पद्धतीने जुळविल्या जात आहेत.

त्यानंतर १९३४ मध्ये हरगोविंद गोविल यांनी स्वतंत्रपणे प्रयत्न करून अमेरिकेत लायनोटाइप यंत्रावर देवनागरी लिपी बसविली. तथापि त्यांच्या योजनेत मात्रा, उकार व वेलांट्या यांचा फार संकोच करावा लागत असल्याने त्यात लिपीच्या सौंदर्याची हानी झाली आहे, तथापि ती टाळून टिळकांच्या योजनेचा स्वीकार करून थोड्या फार फरकांसह देवनागरीच्या वळणात दोष निर्माण न होऊ देता ती लायनोटाइप यंत्रावर बसविता येणे शक्य आहे. वर्तमानपत्रांना लायनोटाइप यंत्र अधिक उपयुक्त असल्याने त्या यंत्राचा व तत्सदृश इंटरटाइप यंत्राचा वापर देवनागरीसाठी सध्या केला जात आहे. लिपीच्या सौंदर्याची हानी पत्करूनही ते यंत्र वापरले जात आहे. यावरून त्याची आवश्यकता किती आहे, हे दिसून येते.

एका बाजूने यांत्रिक पद्धतीने जुळणी करणारी यंत्रे निर्माण झाली असता दुसऱ्या बाजूने हातांनी जुळणी करण्याच्या कामाची गती वाढविण्याच्या दृष्टीनेही प्रयत्न सुरू होते. निर्णयसागर ओतशाळेने स्वरचिन्हे जोडून अनेक अक्षरे बनविली होती; पण त्यामुळे खिळे ठेवण्याच्या कप्प्यांच्या पेट्या फार मोठ्या आकारमानाच्या कराव्या लागल्या. यामुळे पुस्तकाव्यतिरिक्त अन्य कामे करणाऱ्यांना एकाच प्रकारच्या खिळ्यात मोठी रक्कम गुंतवावी लागे. त्यावर गुजरात टाइप फौंड्रीने स्वरचिन्हे काटकोनावर पाडण्याची योजना केली. त्यामुळे कान्यावरील स्वरचिन्हे व्यंजनांना जोडून त्यांचे खिळे बनविण्याची आवश्यकता उरली नाही. तथापि या सर्वांच्या योजनांत अक्षरे निरनिराळ्या साच्यांवर पाडावी लागत असल्याने खिळ्यांच्या पेट्यांतील अक्षरांची संख्या पुष्कळच मोठी असे. अक्षरांची संख्या कमी करण्याच्या उद्देशाने सावरकरांनी अ आ ची बाराखडी प्रचारात आणली. रकारयुक्त जोडाक्षरे क्र, प्र, म्र वगैरे अर्ध्या अक्षरांना जोडून बनविण्याची योजना प्रचारात आणण्याचा प्रयत्न केला; पण तो फारसा यशस्वी झाला नाही. दाते यांनी मोनोटाइप यंत्रावर बसविलेल्या कर्ण पद्धतीने मात्र सर्व अक्षरे व स्वरचिन्हे एकाच साच्यावर पाडणे शक्य झाले असून अक्षरांची संख्याही काही प्रमाणात कमी करता आली आहे. मोनोटाइप पद्धतीत देवनागरी लिपीतील स्वरचिन्हांचे लोंबते भाग मोठे असल्याने काही प्रमाणात ते तुटत; पण त्यातही दाते यांनी सुधारणा करून त्यास खालच्या बाजूने आधार दिलेला आहे. त्यामुळे हाताने जुळणीचे काम करणेही सोपे झाले आहे.

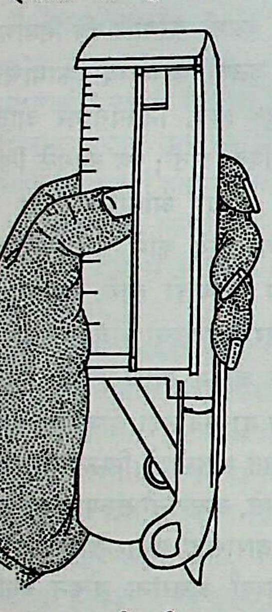
आधुनिक मुद्रण तंत्र

अक्षरजुळणी : यांत्रिक अक्षरजुळणी व हाताने केलेली अक्षरजुळणी : विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीच्या काळात अक्षरांच्या खिळ्यांची जुळणी बऱ्याच मोठ्या प्रमाणात हाताने केली जात होती व थोड्याशा प्रमाणात यांत्रिक अक्षरजुळणी होत असे. वर्तमानपत्राचे स्तंभ किंवा पुस्तकांची पाने यांची योजनाही बहुतेक सर्व हाताने होत असे. अजूनही जेथे खिळ्यांची जुळणी केली जाते तेथे या तंत्राचा उपयोग केला जातो.

हाती जुळणीसाठी अक्षराच्या एका नमुन्याचा एक संच तयार केलेला असतो. तो एका लाकडी पेटीत ठेवलेला असतो व अशा

पेटीला प्रत्येक अक्षरासाठी वेगळा कप्पा केलेला असतो. जी अक्षरे जास्त प्रमाणात लागतात (उदा., स्वर) त्यांचे कप्पे हाताला जवळ पडतील असे तयार केलेले असतात. देवनागरी अक्षरजुळणीसाठी बाराखडीतील प्रत्येक अक्षरासाठी वेगळा कप्पा किंवा मूळ अक्षरासाठी एक कप्पा आणि काना, मात्रा, वेलांटी वगैरेंसाठी वेगळे कप्पे करून त्या खुणा अक्षरांनंतर जोडल्या जातात. रिकाम्या रहाणाऱ्या अक्षरावरील जागा किंवा खालील जागा लहान आकारमानाच्या पट्ट्यांनी भरून काढल्या जातात. त्या पट्ट्यांना 'डिग्री' असे नाव आहे व त्यांची आकारमाने जरूरीप्रमाणे लहानमोठी असतात. डिग्री अक्षरे हा अक्षरांचा एक प्रकार आहे. दुसऱ्या प्रकारात अखंड अक्षरे असतात त्यामुळे अक्षराच्या वरील आणि खालील बाजू त्या खिळ्यातच समाविष्ट असते व ती डिग्रीने भरून काढावी लागत नाही. अशी अखंड अक्षरजुळणी जास्त वेगाने होते, मात्र या अक्षराचे वळण डोळ्यांना डिग्री पद्धतीच्या वळणापेक्षा चांगले दिसत नाही. इंग्रजी अक्षरे लहान (स्मॉल) व मोठी (कॅपिटल) अशी असल्याने त्यांना दोन वेगळ्या पेट्या लागतात; पण एकंदर अक्षरसंख्या कमी असल्याने यासाठी लागणाऱ्या पेट्या वेगळ्या प्रकारच्या असतात.

हाती अक्षरजुळणीसाठी कर्मचाऱ्याला अशा पेटीसमोर उभे राहून डाव्या हातात अक्षरे जुळवण्यासाठी एक धातूची दोन बाजूंनी बंद असलेली पट्टी (स्टिक) घेऊन उभे रहावे लागते. या पट्टीची तिसरी बाजू ओळीच्या कमी-जास्त लांबीप्रमाणे पक्की करून बंद करावी लागते. चौथी बाजू मात्र मोकळी ठेवली जाते आणि तेथून अक्षरे त्या पट्टीवर उभी ठेवली जातात. दर दोन शब्दांमध्ये कमी उंचीची शिशाची पट्टी ठेवली जाते. दर दोन ओळींमध्ये विभागणीसाठी ओळीच्या लांबीप्रमाणे शिशाची पट्टी टाकली जाते. ओळींची अशी विभागणी आवश्यक असते कारण अक्षरांचे खिळे एकमेकांत मिसळण्याची शक्यता असते. एका वेळी साधारण १० ओळी जुळवून झाल्यावर त्या सर्व ओळी काढून दुसऱ्या एका पत्र्याच्या तीन बाजू बंद असलेल्या तबकावर (गॅलीवर) ठेवल्या जातात. साधारण चार वेळा अशी अक्षरजुळणी केल्यानंतर एका पानाचा मजकूर पूर्ण होतो. ओळीची लांबी अचूकपणे पूर्ण करणे हे कौशल्याचे काम असते. पानाचा मजकूर पूर्ण झाल्यावर तो जेव्हा दोऱ्याने बांधला जातो तेव्हा कोणतीही ओळ सैल राहून अक्षराचा खिळा खाली पडू नये म्हणून काळजी घेतली जाते. वर्तमानपत्राच्या अक्षरजुळणीसाठी किंवा फार मोठ्या आकारमानाच्या अक्षरांसाठी काही यांत्रिक जुळणी केली जाते; पण त्यातही अर्ध्या भागाची हातानेच जुळणी करावी लागते. त्यातील एका तंत्राला लडलो तंत्र असे म्हणतात. त्यामध्ये मोठी अक्षरे पाडण्यासाठी जे पितळी (किंवा काशाचे) साचे वापरले जातात तेच एका मोठ्या पट्टीवर जुळवून ते साचे ओळीच्या स्वरूपात एका ओतणी यंत्रात ठेवून त्यांवर शिसे दाबले जाते. वर्तमानपत्रातील शीर्षकांची मोठ्या आकारमानातील ओळ या पद्धतीने एकदम तयार मिळते. एलरॉड ओतणी यंत्रही याच पद्धतीच्या कामासाठी वापरले जाते. मात्र या यंत्रातून ओळविभाजक पट्ट्या किंवा दोन शब्दांतील पट्ट्या या सर्व प्रत्यक्ष छापल्या न जाणाऱ्या गोष्टीही तयार होतात.



आ. ३. जुळणी पट्टी

अक्षरांच्या उंचीचे किंवा ओळीच्या लांबीचे काही आंतरराष्ट्रीय निकष ठरलेले आहेत. अक्षराच्या खिळ्याच्या उंचीचाही एक पक्का साचा ठरलेला आहे. खिळ्याची उंची ०·९१८ इंच (२३·३२ मिमी.) असते. अक्षराच्या उंचीसाठी एका इंचाचे ७२ भाग करून प्रत्येक भागाला 'पॉइंट' असे नाव दिले आहे. असे १२ भाग घेऊन त्याला 'पायका एम्' असे नाव दिले आहे. त्यामुळे एका इंचात ६ पायका एम् बसतात. पुस्तकाच्या ओळीची लांबी किंवा वर्तमानपत्राच्या एका स्तंभातील ओळीची लांबी अशा पायका एम्मध्ये दर्शविण्याची पद्धत आहे (उदा., पुस्तकाची ओळ २४ किंवा २६ एम् आणि वर्तमानपत्रातील स्तंभाची ओळ ११ एम्).

अक्षरजुळणीची पुढची पायरी म्हणजे प्रत्येक सुटे अक्षर यांत्रिक रीतीने नव्याने पाडले जाते आणि त्याच्या शब्द व ओळी आपोआप तयार होतात. अर्थात मूळ मजकूर टंकलेखनासारखा हाताने प्रथम एका कागदाच्या रुंद पट्टीवर जुळवून घ्यावा लागतो व ती पट्टी नंतर दुसऱ्या अक्षरे ओतणाऱ्या यंत्रावर बसवून त्यापासून स्वतंत्र अक्षरे ओळींच्या स्वरूपात पाडली जातात.

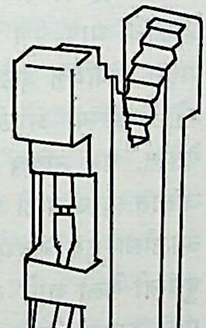
या पद्धतीच्या यंत्राचे नाव मोनोटाइप असे आहे व त्याचे दोन भाग असतात. एक अक्षरफलक, व दुसरा अक्षरे पाडणारा. प्रथम या यंत्रावर रोमन लिपीतील अक्षरे बसवण्यात आली व नंतर जगातील इतर अनेक लिप्यांमध्ये अक्षरजुळणी सुरू करण्यात आली. देवनागरीमध्येही या यंत्रावर अक्षरजुळणी प्रथम १९३१ मध्ये सुरू झाली. या अक्षरजुळणीचे मुख्य तत्त्व म्हणजे अक्षराच्या रुंदीप्रमाणे प्रत्येक अक्षराचे माप ठरवलेले आहे. रोमन लिपीतील सर्वांत अरुंद अक्षर I किंवा i असते त्याची प्रत्येकी ५ पॉइंट अशी रुंदी ठरविण्यात आली आहे; तसेच सर्वांत रुंद अक्षर W किंवा M असते. त्याची रुंदी प्रत्येकी १८ पॉइंट ठरविली आहे म्हणजे ५ ते १८ पॉइंट या मर्यादेत सर्व अक्षरे बसवली आहेत. सबंध ओळीची लांबी व अक्षरांची रुंदी यांचे एक गणित बसवलेले असते. अक्षरफलकावरच कागदाच्या ठराविक रुंदीच्या फितीचे रीळ बसवलेले असते. फलकावरील अक्षराची चावी (बटण) दाबली म्हणजे या यंत्रातील सुई कागदाच्या फितीवर एक वा दोन विवक्षित जागी छिद्रे पाडते. छिद्र पाडण्याची जागा प्रत्येक अक्षराप्रमाणे (वा चिन्हाप्रमाणे) वेगळी असते. कागदाच्या फितीच्या रुंदीत छिद्रांच्या ३१ वेगवेगळ्या रचना शक्य असतात. अक्षरांच्या चाव्या जशा दाबल्या जातात त्याप्रमाणे एक स्वयंचलित संगणक अक्षराच्या पॉइंटप्रमाणे त्यांची बेरीज करतो व ओळ पूर्ण होत आली की, त्याची सूचना यंत्रचालकाला आपोआप दिली जाते. त्याच वेळी दोन शब्दांमधील अंतर सारखे करण्यासाठी ज्या एक-दोन चाव्या दाबाव्या लागतात त्याची योजना यंत्रचालक आधी करू शकतो. कागदाची फीत संपेपर्यंत यंत्रचालक त्यावर अक्षरजुळणी या स्वरूपात करतो.

यंत्राच्या दुसऱ्या भागामध्ये अक्षरे ओतण्याचे काम चालते. अक्षरफलकावर जे कागदाचे रीळ लावलेले असते तेच रीळ तेथून काढून दुसऱ्या यंत्रावर ठराविक जागी लावले जाते. या यंत्राचा मुख्य भाग म्हणजे अक्षरांचे काशाचे साचे बसवलेला ९ सेंमी. × ९ सेंमी. मापाचा एक भाग व एक धातू वितळणारी भट्टी. वर उल्लेखिलेल्या चौकोनी साच्यात रुंदीत १५ व लांबीत १५ असे अक्षरांचे वैयक्तिक साचे असतात. प्रत्येक अक्षरासाठी ५ मिमी. × ५ मिमी. जागा असते आणि असे २२५ काशाचे साचे वरील मोठ्या साच्यात बसवलेले असतात. कागदाच्या फितीला जी छिद्रे पाडलेली असतात त्यांतून हवा दाबली जाते व या दाबलेल्या हवेमुळे जे अक्षर अपेक्षित असते तो साचा वितळवलेले शिशाचे मिश्रण जेथून खालच्या बाजूने दाबले जाते त्याच्यावर येऊन थांबतो. त्या अक्षराच्या साच्यात मिश्रण

दाबले जाऊन ते अक्षर तयार होते व पुढे सरकत राहते. जी हवा दाबली जाते ती कागदाच्या छिद्रांतून वर जाते व त्यामुळे मोठ्या साच्यातील हवे असलेले अक्षर निवडले जाऊन साचा ठराविक ठिकाणी येऊन त्यात वितळलेली धातू दाबली जाते. त्या वेळी अक्षर फार गरम असते; पण पुढे थोड्याच वेळात ते गार होऊन कडक होते. या यंत्रावर ५ ते २४ पॉइंटची अक्षरे पाडता येतात व ओळीची जास्तीत जास्त लांबी ६० पायका एम् (१०") एवढी ठेवता येते. क्वचित प्रसंगी ४८ पॉइंटची अक्षरेही (कमी वेगात) या यंत्रामध्ये पाडता येतात. मोनोटाइपच्या काही यंत्रांवर २५५ आणि २७२ पर्यंत अक्षरांचे साचे बसविण्याची सोय करता येते. मात्र त्यासाठी ३१० चाव्यांचा फलक वापरावा लागतो.

मोनोटाइप पद्धतीचे फायदे म्हणजे त्याच्या जुळणीची चांगली गुणवत्ता व पूर्ण ओळ पुन्हा न जुळविता दुरुस्त्या करता येण्यातील सुलभता या होत. वृत्तपत्रांकरिता मात्र ही पद्धती तितकीशी सोयीची नाही कारण यात चल खिळ्यांच्या ओळींची हाताळणी अवघड होते व याखेरीज फितीच्या शेवटच्या टोकापासून खिळे पाडण्यास सुरुवात होत असल्याने सर्व खिळे पाडल्याशिवाय त्यांची जुळणी करणे शक्य होत नाही.

सुट्या अक्षरांनंतर शब्दांची सर्व ओळच यंत्रावर तयार करण्यासाठी यंत्रे उपलब्ध आहेत. या यंत्रांची नावे लायनोटाइप किंवा इंटरटाइप अशी आहेत. या यंत्रावर वेगवेगळ्या लांबीच्या पूर्ण ओळी तयार होऊनच बाहेर पडतात. या यंत्रावर प्रथम रोमन अक्षरांच्या ओळी तयार केल्या जात व आता जगातील इतर लिप्यांमध्येही अक्षरे व ओळींची जुळणी होत आहे. यांतील प्रत्येक अक्षरासाठी एक वेगळी मातृका असते व अक्षराच्या रुंदीप्रमाणे तिची जाडी कमीजास्त असते. या प्रत्येक मातृकेच्या जाडीत वरच्या बाजूला एक अक्षर व खालच्या बाजूला तेच अक्षर (तिरके किंवा जाड किंवा मोठे) असे कोरलेले (खोलगट) असते व वाचण्याजोगे असते. एका ओळीत जितकी अक्षरे (व शब्द) असतात त्या सर्व मातृका व दोन शब्दांमधील जागेची पट्टी (वा पट्ट्या) या प्रथम अक्षरफलकावरील चाव्या दाबून यांत्रिक पद्धतीने एकत्र केल्या जातात. शब्दांमधील अंतराची पट्टी पाचरीच्या आकाराची असते व तिची लांबी जवळजवळ १० सेंमी. असते. या सर्व पट्ट्या एकाच वेळी अशा पद्धतीने दाबल्या जातात की, ओळीची लांबी पूर्ण होऊन त्यात मधे जागा राहून सैलपणा राहत नाही व सर्व शब्दांमधील अंतर सारखे राहते. पितळी मातृकेचे आकारमान १९ मिमी. × ३२ मिमी. असते. मातृकेच्या वरील बाजू इंग्रजी व्ही (V) अक्षराच्या आकाराची असते व त्यात १४ खोबणी असतात. प्रत्येक मातृकेच्या वरील खोबणी वेगळ्या आकाराच्या असतात व खालच्या बाजूला दोन पाय असल्यासारखा आकार असतो. सर्व अक्षरे व खुणा मिळून ९० प्रकारच्या मातृका असतात व एकाच अक्षराच्या पुष्कळ मातृका लागतात (जी अक्षरे जास्त प्रमाणात लागतात त्या अक्षरांच्या मातृका जास्त असतात). या सर्व मातृका एका मोठ्या (धातूच्या) पेटीत ठेवलेल्या असतात व प्रत्येक मातृकेच्या प्रकारासाठी वेगळा कप्पा असतो. प्रत्येक कप्प्यात त्या अक्षराच्या मातृका ओळीने एकामागोमाग उभ्या रेषेत असतात.



आ. ४. ओळीच्या ओतकामात वापरण्यात येणारी मातृका.

मातृकेच्या वरील व्हीच्या आकारात १४ वेगवेगळ्या खोबणी असतात व त्यांच्या वेगवेगळ्या रचना वा संयोजने असतात. प्रत्येक प्रकारच्या मातृकेसाठी एक वेगळी रचना वरच्या भागात असते व मातृकांचे काम संपले की, त्या एका लांब दांडीच्या साह्याने यांत्रिक रीतीने उचलल्या जातात आणि वर उल्लेख केलेल्या पेटीच्या मागल्या बाजूला नेल्या जातात. तेथे मळसूत्राच्या तत्त्वावर चालणारी एक आडवी वितरण दांडी असते व त्या दांडीच्या एका बाजूने सर्व मातृका पुढे सरकवल्या जातात. मातृकेच्या वरील खोबणींप्रमाणे विशिष्ट जागी त्या त्या अक्षराची मातृका तिच्या विशिष्ट कप्प्यात आपोआप सुटून पडते व पुन्हा वापरण्यासाठी तयार राहते. ही सर्व क्रिया पुढील ओळ जुळवण्याच्या आत संपते. वर उल्लेख केलेली पेटी साधारण ४०° कोनात तिरकी ठेवलेली असते. त्यामुळे गुरुत्वाकर्षणाने मातृका नेहमी खालच्या बाजूला येऊन थांबते. या पेटीला वरच्या बाजूला काचेचे किंवा दुसरे पारदर्शक आवरण असल्याने प्रत्येक कप्प्यातील मातृका बाहेरून दिसू शकतात. पेटीचे आकारमान साधारण ७६ सेंमी. × ६२ सेंमी. असते; पण त्या पेटीची खालची बाजू सु. ३४ ते ५१ सेंमी. रुंदीची असते व वरची बाजू जास्त रुंद असते.

अक्षरांच्या मातृका साच्यांच्या एका चक्रात पक्क्या धरून ठेवल्या जातात. या यंत्रावरही धातू वितळवणारी भट्टी असते व तीतील शिशाची मिश्रधातू मातृकांच्या अक्षराच्या बाजूला जोरात दाबली जाते व अक्षरांची ओळ तयार होते. ही पूर्ण ओळ बाहेर ढकलली जाते व एका विशिष्ट जागी येऊन पडते. हा क्रम प्रत्येक ओळीच्या बाबतीत सारखाच असतो. काही यंत्रांवर एकाच वेळी अक्षरांच्या एकाऐवजी दोन पेट्या वापरता येतात व त्यामुळे दोन वेगवेगळी अक्षरे वापरता येतात. फक्त थोडासा यांत्रिक फरक करावा लागतो. त्यासाठी फार जास्त वेळ घालवावा लागत नाही. या अक्षरजुळणीमध्ये फक्त एकच दोष आहे. जर जुळणीत एखादी चूक झाली, तर ती दुरुस्त करण्यासाठी सर्व ओळ पुन्हा तयार करावी लागते कारण ही ओळ अखंड असते. अलीकडील काळात या यंत्राच्या रचनेत बरीच सुधारणा झाली आहे. उदा., मातृकांची वितरण व्यवस्था जास्त वेगवान केली गेलेली आहे किंवा धातूची ओळ लवकर थंड व्हावी म्हणून खास व्यवस्था किंवा साच्यांच्या चक्रात जास्त साचे बसवण्याची व्यवस्था वगैरे. या यंत्राचा मुख्य उपयोग वर्तमानपत्रांच्या अक्षरजुळणीसाठी फार मोठ्या प्रमाणावर झाला व अजूनही काही ठिकाणी होत आहे. वर्तमानपत्रातील स्तंभाची रुंदी सु. ५० मिमी. किंवा त्यापेक्षा किंचित कमी असल्याने त्याच्या अक्षरजुळणीसाठी ज्या ओळी तयार केल्या जातात त्या फार लवकर होतात.

अशाच धर्तीचे एक यंत्र काही खास मातृकांच्यासाठी तयार केलेले आहे. यातील मातृका मोठ्या व जाड आकारमानाच्या असतात. त्यांची जुळणी हाताने याच्या खास पट्टीवर केली जाते. एक ओळ तयार झाल्यावर ती बांधून त्याच्या ओतणी यंत्रांत सरकवली जाते व त्यात वितळलेली धातू दाबून त्या सर्व अक्षरांची ओळ एकदमच तयार होते. त्यानंतर मातृका काढून घेऊन हातानेच त्यांचे वितरण योग्य जागी केले जाते.

छिद्रित फितीच्या साह्याने स्वयंचलित अक्षरजुळणी : कागदाच्या ज्या फितीवर अक्षराच्या प्रकाराप्रमाणे छिद्रे पाडता येतात त्या कागदी फितीचा उपयोग स्वयंचलित अक्षरजुळणीसाठी लायनोटाइप किंवा इंटरटाइप या यंत्रावरही करून घेता येतो. मोनोटाइप या यंत्राच्या अक्षरफलकावर ज्याप्रमाणे कागदाच्या फितीवर प्रथम अक्षराच्या जागेप्रमाणे एका विशिष्ट जागेवर एक किंवा दोन छिद्रे पाडतात त्याचप्रमाणे या पद्धतीतही कागदाच्या एका फितीवर विशिष्ट ठिकाणी छिद्रे पाडली जातात. यातील वैशिष्ट्य असे की, एका ठिकाणी अक्षरफलकावर अक्षरजुळणी चालू केली की, इतर पुष्कळ ठिकाणी किंवा लांबच्या शहरात दूरमुद्रकाच्या (टेलिप्रिंटरच्या) पद्धतीने कागदी

फितीवर छिद्रे पाडून तोच मजकूर एकाच वेळी पाठवता येतो. ही कागदी फीत लायनोटाइप किंवा इंटरटाइप यंत्रावर बसवून स्वयंचलित पद्धतीने मजकुराच्या ओळी जुळवण्याची सोय काही यंत्रांवर केली आहे. या पद्धतीला दूरवर्ती अक्षरजुळणी (टेलिटाइपसेटिंग) असे नाव आहे. याच्या कागदी फितीवर सहा परिवाह (अक्षरजुळणीसाठी छिद्रे पाडण्याकरिता उपलब्ध असलेले मार्ग) असतात. त्यामुळे सहा वेगवेगळ्या प्रकारच्या संयोजनांच्या साह्याने अक्षरजुळणी करता येते. कागदाच्या रुंदीमध्ये १ ते ६ वेगवेगळ्या जागी छिद्रे पाडण्याच्या सोयींमुळे ६४ वेगवेगळी संयोजने या पद्धतीत वापरता येतात. साधारणपणे कागदी फितीवर जेव्हा छिद्रे पाडून अक्षरजुळणी केली जाते तेव्हा तोच मजकूर टंकलिखितही केला जातो. त्यामुळे तो मजकूर वाचून तपासता येतो व त्यातील दुरुस्त्याही करता येतात. टेलिटाइप यंत्रावर कागदी फीत जेव्हा एका बाजूने निघून पुढे जाते त्या वेळी ती फीत सहा संवेदकांच्या (छिद्रांतून विद्युत् संपर्क साधणाऱ्या प्रयुक्त्यांच्या) खालून पुढे जाते. त्या फितीला जी छिद्रे पाडलेली असतात, त्यांचा अन्वयार्थ संवेदकांकडून लावला जातो व त्यांच्या संवेदना लायनोटाइप यंत्राला पाठवून प्रत्येक ओळीची सुरुवात आणि शेवट यांचे संदेश अथवा इतर सर्व आवश्यक खुणा आपोआप दिल्या जातात आणि यंत्र चालू होऊन त्यातून शब्दांच्या अखंड ओळी बाहेर पडतात.

संगणकाच्या साह्याने कार्यक्रमित अक्षरजुळणी : संगणकाच्या मदतीने कागदी फितीवर प्रथम जी छिद्रे पाडून अक्षरजुळणी केली जाते तेव्हा शब्दांच्या ओळीची लांबी किंवा शब्द तोडावा लागला, तर तो कुठे तोडायचा किंवा तो सर्व शब्दच पुढच्या ओळीत घ्यावयाचा व या सर्व संदर्भात दोन शब्दांमधील अंतर किती ठेवायचे याचा निर्णय घेणे व प्रत्यक्ष या सर्व गोष्टी करणे हे आपोआप होते व त्यातून मानवी श्रम पूर्णपणे वगळले जातात. प्रथम छापावयाचा मजकूर एका कागदी फितीवर सरळ टंकलिखित केला जातो. त्यात ओळीची लांबी किंवा इतर तपशीलाकडे लक्ष द्यावे लागत नाही. ही कागदी फीत संगणकाच्या आदान प्रयुक्तीत सरकवली जाते. या प्रयुक्तीद्वारे फितीचे क्रमवीक्षण (क्रमाक्रमाने निरीक्षण) केले जाते आणि ती फितीवरील अक्षरे, चिन्हे, इत्यादींचे विद्युत् संवेदकांच्या मदतीने किंवा प्रकाशविद्युत् घटांच्या [→ प्रकाशविद्युत्] साह्याने विद्युत् आवेगांच्या (अल्पल काळ टिकणाऱ्या स्पंदांच्या) वेगवेगळ्या संयोजनांत रूपांतर करते. संगणक स्वयचलित किंवा अर्धस्वयंचलित रीतीने त्याला मिळालेल्या या कच्च्या माहितीवर संस्करण करून ती एका नव्या कागदी फितीवर छिद्रे पाडणाऱ्या यंत्राकडे (विद्युत् चुंबकीय छिद्रकाकडे) पाठवतो. त्यासाठी संगणकाला अगोदरच काही विशिष्ट सूचना दिलेल्या असतात व त्याचे काम या सूचनांबरहुकूम अचूक चालते. संगणकाकडून आलेल्या आदेशांनुसार ओळींचा शेवट व गरजेप्रमाणे शब्द तोडणे ही सर्व माहिती विद्युत् चुंबकीय छिद्रक या दुसऱ्या फितीवर छिद्रित करतो.

संगणकासाठी अक्षरजुळणीकरिता एक सर्वसाधारण कार्यक्रम ठरवता येतो व तो अक्षरजुळणीसाठी कधीही वापरता येतो. काही विशिष्ट कार्यक्रमांच्या बाबतीत संगणकाची क्रिया अक्षरजुळणीचे जे यंत्र उपलब्ध असेल त्याला (अक्षरांचा प्रकार, त्यांच्या मातृका किंवा विशिष्ट प्रकारचे यंत्र) किंवा ज्या प्रकारची अक्षरजुळणी करायची असेल त्याला अनुसरून जुळवता येते. ओळीची लांबी किंवा परिच्छेदाच्या सुरुवातीला मोकळी जागा सोडणे वगैरे माहिती संगणकाद्वारे प्रत्यक्षात अमलात आणता येते. शिवाय एखाद्या विशिष्ट प्रकारच्या अक्षरजुळणीसाठी काही खास सूचना कागदाच्या फितीवर छिद्रित करता येतात व अक्षरजुळणी चालू असतानाच त्यात खंड पाडून त्या सूचना कार्यान्वित करता येतात. उपलब्ध असलेल्या अक्षरांच्या प्रकारांतून निवड करणे, ओळीची लांबी किंवा त्यातील बदल, एका अक्षराच्या प्रकाराकडून दुसऱ्या प्रकाराकडे संक्रमण करणे, ओळीच्या सुरुवातीला किंवा शेवटी समरेषण (एका रेषेत आणण्याची क्रिया) करणे, अलंकारिक मोठ्या अक्षरांसाठी जागा सोडणे इत्यादींसंबंधीच्या सर्व सूचना कागदी फितीवर छिद्रित करता येतात आणि त्याची कार्यवाही संगणक सर्वसाधारणपणे अथवा विशिष्ट कामासाठी करू शकतो. यानंतर संगणकाचे काम थोडेसे स्वतंत्रपणे चालते. कागदी फितीवर ज्या छिद्रांचे संयोजन वापरलेले असते ते ओळखून संगणक आत्मसात करतो व ज्या काही विशिष्ट संदेश-खुणा या एका कामासाठी वापरलेल्या असतात, त्याही पुढील उपयोगासाठी आत्मसात करतो. प्रत्येक ओळीतील अक्षरांना व इतर खुणांना प्रत्यक्षात किती जागा लागेल व दोन शब्दांमधील अंतर सारखे राखणाऱ्या पाचरीच्या आकाराच्या किती पट्ट्या उपलब्ध आहेत या सर्वांचा आढावा संगणक घेतो. कारण त्याबद्दलची सर्वसाधारण माहिती त्याच्याजवळ अगोदरच उपलब्ध असते व ती त्याच्या स्मरण प्रयुक्तीत साठवून ठेवलेली असते. प्रत्येक ओळ कुठे संपवायची, नवीन ओळ कुठच्या शब्दाने सुरू करता येईल आणि शब्द तोडण्यासाठी कोणची जागा योग्य आहे या सर्व गोष्टी संगणक स्वतंत्रपणे लक्षात घेतो व योग्य ती कार्यवाही प्रत्यक्ष यंत्र चालू करण्याअगोदरच अमलात आणतो. एका ओळीत सुयोग्य रीतीने नऊ शब्द बरोबर बसत असले, तर ती ओळ तेथेच संपवण्याचा आदेश संगणक देतो. तसे न केल्यास पुढील शब्द अर्धवट तोडावा लागेल. अर्थात आवश्यक तेथे शब्द अर्धवट तोडलाही जातो; पण तो योग्य पद्धतीने तोडला जातो. जर लायनोटाइप किंवा इंटरटाइप यंत्रावर एक तंत्रज्ञ बसवून ही यंत्रे संगणकाला जोडून दिली, तर त्या तंत्रज्ञाला यंत्राचे काम चालू असताना काही गोष्टींमध्ये बदलही करता येतो आणि मग हे सर्व काम अर्ध-स्वयंचलित समजले जाते. जर संगणकाला स्वतंत्रपणे निर्णय घेण्याची मुभा दिली व त्याप्रमाणे त्याचे कार्यक्रमण केले, तर हे काम पूर्णपणे स्वयंचलित होऊ शकते.

संगणक मजकुरातील चुका प्रत्यक्ष अक्षरजुळणीच्या आधी दुरुस्त करतो व नंतर दुसऱ्या कागदी फितीवर दुरुस्त केलेल्या मजकुराची अक्षरजुळणी होते. या दुरुस्तीच्या बऱ्याच पद्धती संभवतात; पण त्यांतील महत्त्वाच्या दोन पद्धतींचा उल्लेख येथे केला आहे. शब्दांच्या ओळींचे माप पूर्ण करून नंतर एका कागदी फितीवर पुन्हा छिद्रे पाडून प्राथमिक जुळणी केली जाते व ही फीत जुळणी यंत्राला जोडली की, शब्दांच्या ओळी यांत्रिक रीतीने आपोआप तयार होऊन बाहेर येतात. वर उल्लेख केलेल्या कागदी फितीवर जेव्हा छिद्रे पाडली जातात त्याच वेळी एक मुद्रित प्रत तयार होते व तिच्यातील प्रत्येक ओळीला एक संदर्भ क्रमांक दिला जातो. या मुद्रित प्रतीवर जेव्हा दुरुस्ती केली जाते त्या वेळी त्या त्या ओळीचा संदर्भ क्रमांक घेऊन एका कागदी फितीवर या सर्व दुरुस्त्या एकत्र दाखवून ही फीत संगणकाला दिली जाते. या फितीवरील सर्व दुरुस्त्या मुख्य मजकुरात पूर्ण होऊन त्या मजकुराची अक्षरजुळणी पुढे केली जाते. दुरुस्त्यांमुळे ओळींच्या रचनेमध्ये जो बदल होईल तोही संगणक लक्षात घेतो आणि मजकूर पूर्ण दुरुस्त स्वरूपात जुळून त्याच्या ओळी स्वयंचलित पद्धतीने तयार होतात.

दुसऱ्या एका पद्धतीमध्ये मुद्रित प्रतीची टंकलिखित प्रत तयार करता येते किंवा हाच मजकूर एका ऋण किरण नलिकेच्या दृश्यक पडद्यावर दृश्यरूपात वाचता येईल अशी योजना करता येते. हे दृश्यरूप पुढे छापल्या जाणाऱ्या मजकुराप्रमाणे दिसते व त्यावर चुका वाचता येऊन लगेच दुरुस्त्या करता येतात. पडद्यावर जेव्हा ओळी दिसतात त्या वेळी मात्र कागदी फितीवर त्याची जुळणी (छिद्रण)

होत नाही. ती जुळणी चुकांची दुरुस्ती झाल्यानंतर होते. संगणकाला एक अक्षरफलक जोडून त्यावर एक तंत्रज्ञ मजकुरातील चुका दुरुस्त करतो व त्याच वेळी ओळीचा संदर्भ क्रमांकही त्याच पद्धतीने दर्शवितो. जर या कामासाठी दृश्यक पडदा वापरला, तर लगेच त्या पडद्यावर दुरुस्त केलेल्या ओळी दिसतात व त्याची कागदी फीत त्याच वेळी दुरुस्त्यांसहित यंत्रातून बाहेर पडते.

संगणक साधारणपणे टंकलेखनातील चुकांचे प्रकारीकरण करणे आणि दुरुस्त्या व इतर विसंगती सुधारून घेणे यांसाठी कार्यक्रमित केलेला असतो. उदा., जर प्रथम दोन शब्दांमध्ये जास्त अंतर पडलेले असेल, तर आपोआप हे अंतर संगणक कमी करतो. संगणकाच्या क्षमतेनुसार जुळवलेल्या मजकुराची पाने तयार करणे हे कामही कार्यक्रमित करता येते. त्या कार्यक्रमाचा संबंध चालू कामाशी (मजकुराच्या फितीशी) सरळ संबंधित असलाच पाहिजे असे नाही. पानांची सर्वसाधारण रचना (शीर्षके, मुख्य मजकूर, छायाचित्रे किंवा रेखाचित्रे यांच्या जागा व आकारमान) ध्यानात घेऊन सांकेतिक द्विमान पद्धतीने [→ संगणक] संगणक स्वतःच त्याबाबत संदेश देऊन छिद्रित फितीवर तशा अर्थाच्या सूचना देतो आणि अक्षराचा प्रकार, ओळीची लांबी व ओळींमधील बदल वगैरे गोष्टी घडवून आणतो. अक्षरजुळणीसाठी माहितीचा मोठा साठा आवश्यक असल्याने अलीकडे टेलिटाइपसेटर यंत्रावर सहा परिवाहांच्या ऐवजी सात किंवा आठ परिवाहांची कागदी फीत वापरली जाते.

कागदी फितीवर अक्षरांच्या जागा जेथे अखंडपणे छिद्रित केल्या जातात त्या पद्धतीचा उपयोग मोनोटाइप जुळणीमध्ये जास्त परिणामकारक दिसून येतो. ओळ कुठे संपवायची वा ओळ संपत आल्याचा इशारा द्यावयाचा किंवा अशाच धर्तीची जी दुसरी कामे करावी लागतात ती संगणक व मोनोटाइप जुळणी तंत्र यांच्या सहकार्याने चांगल्या प्रकाराने होत आली आहेत. मोनोटाइप जुळणीसाठी जी कागदाची रुंद फीत वापरली जाते तीवर अक्षरांच्या छिद्रित खुणा नेहमीच्या अरुंद फितीवरून रूपांतरित केल्या जातात व अशी फीत स्वयंचलित पद्धतीने यंत्रावर चालवली जाते आणि अखंड अक्षरजुळणी केली जाते.

छायाक्षरजुळणीसाठी हल्ली संगणकाचा उपयोग फार मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. त्यासाठी मुद्रणाच्या कामाच्या स्वरूपानुसार काही विशिष्ट कार्यक्रम आयोजित केले जातात. संगणकाच्या प्रदान प्रयुक्तीच्या साह्याने छिद्रित कागदी फितीऐवजी विद्युत् चुंबकीय फीतही मिळू शकते व तिचा उपयोग पुढील कामासाठी करता येतो. याच टेलिटाइप यंत्राच्या संगणकावर अशीही एक उपादान प्रयुक्ती वापरण्यात येते की, ती कागदाची छिद्रित फीत वाचू शकत नाही; पण एका खास टंकलेखन यंत्राने टंकित केलेली अक्षरे मात्र वाचू शकते. ही प्रयुक्ती म्हणजे प्रकाशसंवेदी घटकांचा बनविलेला एक प्रकाशीय क्रमवीक्षक असतो व तोही विशिष्ट आकारातील अक्षरेच वाचू शकतो. हा क्रमवीक्षक अक्षराची उंची, रुंदी व त्याच्या काळ्या रंगाची व्याप्ती यांतील फरकावरून अक्षरे ओळखतो.

शीताक्षरे : (कोल्ड टाइप). हा एक अतिशय साधा व आर्थिक दृष्ट्या काटकसरीचा जुळणीचा प्रकार आहे. या पद्धतीने एका विशिष्ट टंकलेखन यंत्राद्वारे केलेल्या टंकलेखनातील ओळीची लांबी संगणकाच्या साह्याने बरोबर पाहिजे तेवढी राखण्यात येते व त्या ओळीतील प्रत्येक दोन शब्दांमधील अंतरही अचूक सारखे राखता येते. यासाठी लागणारी सर्व आकडेमोड यातील संगणक अगोदरच करून तयार ठेवतो व त्यामुळे ओळीच्या लांबीमध्ये चूक राहत नाही. या प्रकारची आय. बी. एम. कंपनीचे मल्टिपॉईंट, जस्टोरायटर, ऑपटाइप वगैरे यंत्रे या विशिष्ट पद्धतीच्या कामासाठी उपलब्ध आहेत.

छायाक्षरजुळणी : या जुळणीमध्ये एका प्रकाशसंवेदी, सामान्यतः पारदर्शक अशा फिल्मवर प्रथम जरूरीप्रमाणे सम अथवा व्यस्त अशा स्वरूपात मजकूर तयार करून घेता येतो. सम वा व्यस्त पद्धतीच्या पारदर्शक मातृका अशा फिल्मवर ठेवून त्यांच्यावर प्रकाशक्रिया केली म्हणजे सम वा व्यस्त प्रतीच्या स्वरूपात फिल्मवर मजकूर तयार होतो व या फिल्मचा उपयोग मुद्रणासाठी पत्रे तयार करण्यासाठी केला जातो.

मानवी श्रमाने छायाक्षरजुळणी : या जुळणी तंत्राकरिता मानवी श्रमाने वापरण्याजोगी लहान आकारमानाची बरीच यंत्रे उपलब्ध आहेत. या यंत्रांवर लहान स्वरूपाचा मजकूर किंवा शीर्षकांच्या ओळी तयार करता येतात आणि पूर्ण स्वयंचलित नसली, तरी ही यंत्रे बऱ्याच वेगाने काम करू शकतात. अशा यंत्रांपैकी खाली दिलेली यंत्रे जास्त उपयोगी ठरतात.

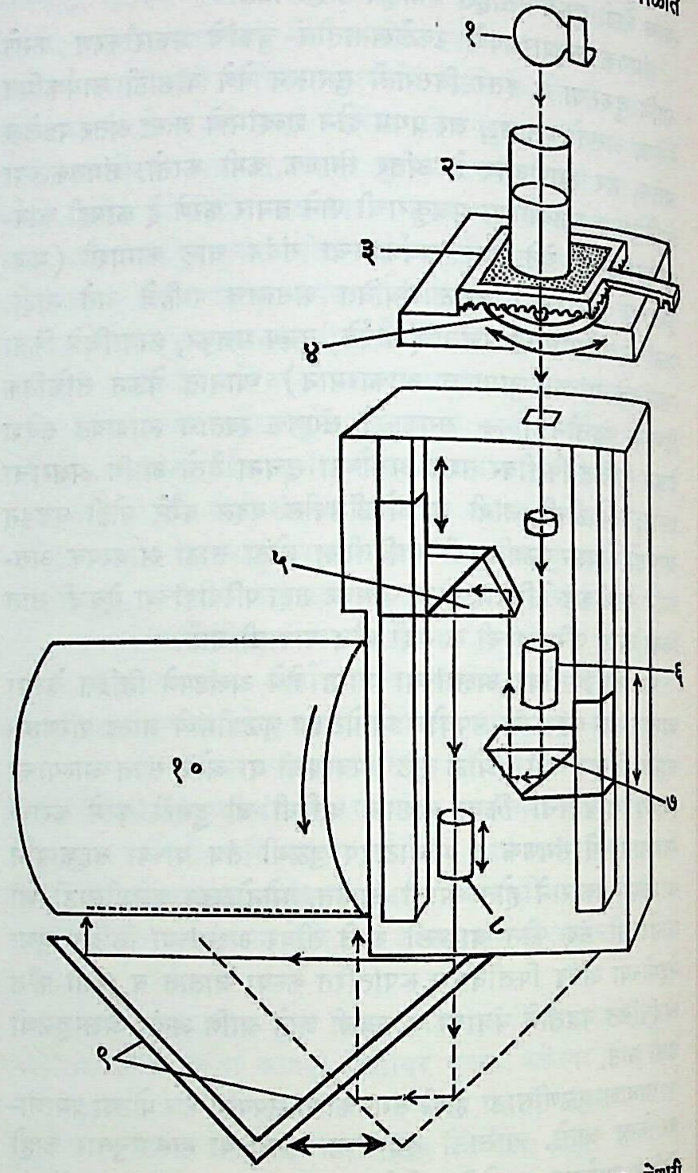
डॅनटाइप या नावाच्या यंत्रात प्लॅस्टिकच्या पारदर्शक मातृका वापरून त्यांच्यापासून जुळणीच्या पट्टीवर सलग मजकूर जुळविण्यात येतो. त्याचा यंत्रातील प्रकाशसंवेदी फिल्मशी सरळ संपर्क करून त्यापासून सम किंवा व्यस्त प्रत तयार करण्यात येते. टायप्रो नावाच्या यंत्रात एका व्यस्त फिल्मवरील अक्षरांचा व चिन्हांचा उपयोग करण्यात येतो. या व्यस्त फिल्मची पुढे-मागे अशी हालचाल होऊन इष्ट अक्षर वा चिन्ह प्रकाशसंवेदी फिल्मच्या संपर्कात आणता येते. हेडलायनर या यंत्रामध्ये अक्षरे व इतर चिन्हे व्यस्त स्वरूपाची असतात. प्लॅस्टिकच्या एका चकतीवर ती कोरलेली असतात. या चकतीच्या स्थानाचे नियंत्रण बाहेरच्या बाजूने करून अक्षराची वा चिन्हाची जागा ठरविता येते. फिल्मवर सरळ संपर्काने प्रकाशक्रिया केली जाते. हॅडेगो या यंत्रामध्ये प्लॅस्टिकच्या मातृकांची जुळणी-पट्टीवर जुळणी करण्यात येते. या अक्षरांची प्रकाशक्रिया एका विशिष्ट भिंगामधून केली जाते व त्या वेळी अक्षरांचे आकारमान लहान किंवा मोठे करण्याची सोय या यंत्रामध्ये केलेली आहे. यात ३५० मातृकांचा एक असे फक्त दोन वेगळे संच वापरतात आणि त्यांतील एक २० पॉईंट व दुसरा ४८ पॉईंट या आकारमानाचा असतो. या दोन्ही संचांच्या साह्याने ८ पासून ११० पर्यंत कोणत्याही पॉईंटचे अक्षर मिळते व त्याप्रमाणे अक्षरजुळणी करता येते. स्टारलेटोग्राफ हे यंत्र साधारणपणे छायाचित्राच्या वर्धक यंत्राप्रमाणे [→ छायाचित्रण] असते व त्याचा उपयोग फक्त अंधाऱ्या खोलीत करता येतो. एका अर्धदृढ प्लॅस्टिकच्या पट्टीवर अक्षरे कोरलेली असतात व त्यांतून प्रकाश पलीकडे जाऊ शकतो. या पट्टीवरील अक्षरे हव्या त्या जागी आणून नंतर त्यामधून खालील फिल्मवर प्रकाशक्रिया केली जाते. फिल्मवर परिणाम न करणाऱ्या लाल रंगाच्या प्रकाशात प्रथम अक्षर वाचून त्याची जागा ठरवली जाते व नंतर पांढऱ्या प्रकाशाने फिल्मवर प्रकाशक्रिया केली जाते. लेटरफॉट हे यंत्रही सर्वसाधारणपणे चित्रवर्धक यंत्राप्रमाणेच काम करते. मात्र त्याची प्रतिमा ज्या पृष्ठावर पडते तो पृष्ठभाग खालून प्रकाशित केलेला असतो. प्रथम ओळीतील सर्व मजकूर या प्रकाशित पृष्ठभागावर वर्धकामधून प्रक्षेपित केला जातो. त्या वेळी खाली प्रकाशसंवेदी फिल्म ठेवलेली नसते. नंतर प्रकाशसंवेदी फिल्म ओळीच्या प्रकाशित प्रतिमेवर ठेवली जाते. ही ओळ पारदर्शक असल्याने फिल्मवर उमटत नाही. अक्षरांच्या छपाईचे काम दोन लागोपाठ करण्यात येणाऱ्या क्रियांनी करण्यात येते. प्रथम नेहमीच्या प्रकाशात अक्षर प्रक्षेपित केले जाते व त्याच्या प्रकाशित प्रतिमेशी ते जुळवून घेतले जाते. प्रकाशसंवेदी फिल्मवरील खास रसायनामुळे तिच्यावर या प्रकाशाचा परिणाम होत नाही. या जुळणीनंतर छायाचित्रण दृष्ट्या क्रियाशील असलेल्या प्रकाशात अक्षर प्रक्षेपित केले जाते आणि त्याची फिल्मवर योग्य ती क्रिया होते.

डायटिप, मोनोटाइप कंपनीचे फोटोहेडलायनर व व्हेरिटायपर ही यंत्रे वापरण्यास जास्त सोपी व वेगवान असतात. त्यांवर साधारणपणे सेकंदाला एक अक्षर या वेगाने अक्षरजुळणी होऊ शकते. या यंत्रामध्ये स्वयंचलित भाग पुष्कळ असतो व त्यासाठी पूर्वतयारीही अचूक करावी लागते. भिंगाचे समायोजन करून ४ पासून ८४ पॉइंट पर्यंतची अक्षरे फिल्मवर तयार करण्याची क्षमता डायटिप या यंत्रामध्ये आहे.

स्वयंचलित छायाक्षरजुळणी : या पद्धतीचे जे यंत्र प्रथम तयार झाले ते लायनोफिल्म या नावाने प्रचलित आहे. लायनोटाइप या यंत्राच्या मूळ रचनेवरूनच प्रथम हे यंत्र केले गेले. त्यामुळे या दोन्ही यंत्रांच्या आकारमानांत फारसा फरक पडला नाही. जुन्या पितळी मातृकाच नवीन यंत्रामध्ये वापरल्या गेल्या. मात्र जुन्या मातृकेच्या जाडीवर अक्षर उत्कीर्ण पद्धतीने उलटे कोरलेले असे त्याऐवजी नवीन मातृकेमध्ये पारदर्शक पृष्ठावर काळे अक्षर रूपरेषेच्या स्वरूपात असते. त्यातून प्रकाश पलीकडे गेल्यानंतर अक्षर पारदर्शक स्वरूपात फिल्मवर तयार होते व सर्व अक्षरांची व्यस्त प्रत तयार होते. इतर सर्व क्रिया या लायनोटाइप यंत्राप्रमाणे होतात. मात्र वितळलेली शिशाची धातू येथे लागत नाही. त्याऐवजी प्रकाशसंवेदी फिल्म लागते व तीव्र प्रकाशक्रिया करण्याची यंत्रणा लागते. प्रत्येक पूर्ण केलेली ओळ एकदाच एका भिंगासमोरून नेऊन छायाचित्रित केली जाते.

फोटोसेटर हे यंत्र इंटरटाइप या यंत्राच्या रचनेप्रमाणे बनवलेले आहे. मात्र या यंत्रात मूळ यंत्रापेक्षा तांत्रिक फरक जास्त प्रमाणात आहेत. या यंत्रात ज्या मातृका वापरलेल्या असतात त्यांमध्ये प्रत्येक अक्षर व्यस्त रूपात मातृकेच्या सपाट पृष्ठावर बसवलेले असते. या मातृकांना फोटोमॅट्स असे नाव आहे. दोन शब्दांमधील जागा सोडण्यासाठी वेगवेगळ्या जाडीच्या पट्ट्या वापरल्या जातात. या यंत्रात ११७ मातृकांचा संच असतो. २७ मातृका जास्त असल्याने अक्षरांच्या सोई जास्त प्रमाणात मिळतात. या यंत्रासाठी ११४ अक्षरांचा अक्षरफलक लागतो. या यंत्रामध्ये १४ वेगवेगळी भिंगे असतात व १२ पॉइंटच्या एका अक्षरसंचापासून ३ ते ७२ पॉइंटपर्यंत वरील भिंगांच्या साह्याने १४ वेगवेगळ्या आकारमानांचे अक्षरसंच तयार करता येतात.

मोनोफोटो हे यंत्र मोनोटाइप या अक्षरजुळणीच्या पद्धतीवरच आधारित आहे. मोनोटाइप यंत्रामध्ये कागदाच्या विशिष्ट रुंदीच्या फितीवर अक्षराप्रमाणे भोके पाडली जातात. तीच पद्धत या प्रकारच्या छायाक्षरजुळणीमध्ये वापरली जाते. मात्र छायाक्षरजुळणीमध्ये अक्षरांच्या कागदाच्या फितीवरील विशिष्ट जागा वेगळ्या पद्धतीने ठरवलेल्या असतात. ही कागदी फीत नंतर पुढील तांत्रिक क्रियांसाठी दुसऱ्या यंत्रावर बसवून छायाक्षरजुळणी केली जाते. या पद्धतीमध्ये धातूच्या एका चौकटीमध्ये २० अक्षरांच्या १७ ओळींमध्ये सर्व अक्षरे व चिन्हे बसवलेली असतात. ही अक्षरे मातृकांच्या स्वरूपात पण सर्व चौकोन सारख्या आकारमानाचे करून बसवलेले असतात. प्रत्येक अक्षर किंवा चिन्ह व्यस्त पारदर्शिकेच्या रूपात असते. जे अक्षर जुळवायचे असते ते यांत्रिक पद्धतीने एका विशिष्ट ठिकाणी आणले जाते व त्यातून तीव्र प्रकाश झोत सोडला जातो. हा झोत प्रथम मातृकेमधून लोलकापुढे जातो व नंतर वेगवेगळ्या भिंगांमधून, वर्धकामधून व लोलकामधून पुढे जातो आणि शेवटी फिल्मवर प्रकाशक्रिया करतो. अक्षराचे आकारमान (लहान किंवा मोठे) अगोदर ठरवून नंतर भिंगे व वर्धक त्याप्रमाणे एकमेकांशी जुळवून प्रकाशाची क्रिया फिल्मवर केली जाते. फिल्मवर प्रकाशाची क्रिया होण्याअगोदर प्रत्येक अक्षर किंवा चिन्ह दोन आरशांच्या साह्याने फिल्मवर योग्य ठिकाणी प्रकाशित केले जाते. हे दोन आरसे त्यांच्या परावर्तक पृष्ठांमध्ये ९०° कोन होईल अशा प्रकारे बसविलेले असतात. फिल्मला समांतरपणे पुढे हे आरसे सरकत राहतात व ओळीने अक्षरे प्रकाशित करत जातात. एक ओळ प्रकाशित करून संपली की, दोन्ही आरसे परत पहिल्या स्थितीत येतात व फिल्म एका ओळी इतक्या जागेने पुढे सरकते. दोन शब्दांमधील जागा अगोदर निश्चित करूनच सर्व अक्षरजुळणी करता येते. एका ओळीत



आ. ५. मोनोफोटो यंत्रातील छायाक्षरजुळणीत वापरण्यात येणारी प्रकाशीय प्रणाली : (१) दिवा, (२) संघनक (दिव्याचा जास्तीत जास्त प्रकाश एकत्रित करून प्रक्षेपित करणारे) भिंग, (३) मातृकांची चौकट, (४) झडप, (५) लोलक, (६) भिंग, (७) लोलक, (८) भिंग, (९) आरसा, (१०) प्रकाशसंवेदी फिल्म बसविलेला दंडगोल.

किती अक्षरे बसतील त्याचा हिशेब करूनच अक्षरजुळणीची आखणी केली जाते व त्याच हिशेबाने दोन शब्दांमधील अंतर ठरवले जाते. दोन ओळींमधील अंतरही अगोदर ठरवले जाते व त्या प्रमाणातच प्रत्येक ओळीनंतर पुढील ओळीच्या आधी फिल्म पुढे सरकते. वरील सर्व गोष्टी यांत्रिक रीतीने करण्याची सोय अगोदरच तयार असते.

आठ पॉइंटच्या मातृकांचा एक संच वापरून मोनोफोटो यंत्रामध्ये ६ ते २४ पॉइंटच्या अक्षरांचा पूर्ण संच भिंगांच्या साह्याने तयार करून अक्षरजुळणी करण्याची सोय आहे. मात्र अक्षरजुळणीच्या परिपूर्णतेसाठी दोन किंवा तीन आकारमानांच्या मातृकांचा उपयोग केला जातो. त्यामुळे छायाक्षरजुळणी जास्त चांगल्या प्रकारे करता येते.

छायाक्षरजुळणीची यंत्रे जसजशी प्रगत होत गेली व त्यांमध्ये सुधारणा होत गेली तशा त्यांच्या पिढ्या तयार झाल्या. या आधी ज्या यंत्रांचा उल्लेख आला आहे ती यंत्रे पहिल्या पिढीतील समजली जातात.

यानंतरची यंत्रे दुसऱ्या पिढीतील आहेत. या पिढीतील यंत्रे पहिल्या पिढीतील यंत्रांसारखी दिसत नाहीत किंवा त्यांची कार्यपद्धतीही पहिल्या पिढीतील यंत्रांसारखी नाही. त्यामुळे त्यांमध्ये कुठलेही साम्य दिसत नाही. बाह्यतः ही यंत्रे धातूच्या पेट्यांसारखी दिसतात. मात्र अक्षरफलकामुळे त्यांच्यामध्ये यंत्राचा थोडासा भास होतो. मुख्यतः घर्षण, जडपणा व हलणाऱ्या भागांची संख्या शक्य तितकी किमान ठेवून या यंत्रांची रचना केलेली असते. फक्त विजेचा अखंड, नियमित व नियंत्रित प्रवाह ही या यंत्रांची प्राथमिक गरज असते.

अक्षरफलक हा या यंत्रांचा एक आवश्यक भाग आहे; पण त्याची जागा काही यंत्रांमध्ये छिद्रे पाडलेली कागदाची फीतही घेऊ शकते. या यंत्राचा अक्षरफलक साध्या टंकलेखन यंत्राच्या अक्षरफलकापेक्षा फारसा गुंतागुंतीचा नसतो. तो यंत्राला जोडता येतो किंवा बाजूलाही ठेवता येतो. ज्या वेळी अक्षरफलक वापरावयाचा नसेल त्या वेळी जुळणीच्या मजकुरासंबंधीची माहिती यंत्राला पुरविण्यासाठी कागदाची फीत जोडून पुढील अक्षरजुळणी करता येते. याशिवाय या यंत्राला संगणक जोडावयाचा असेल, तर त्या वेळी तोही जोडता येतो. त्याच्या साह्याने सर्व यंत्रही चालवता येते किंवा शब्दांच्या ओळीची परिपूर्णता, ओळीच्या शेवटी शब्द कुठे व कसे तोडायचे, चुकांची दुरुस्ती या सर्व गोष्टी साधता येतात. संगणकाच्या या कार्यासाठी अक्षरफलकाचा किंवा कागदाच्या अखंड छिद्रित फितीचा उपयोग करण्यात येतो. मातृकेवरील अक्षराच्या प्रतिमेची निवड करून तिचा उपयोग ओळीत कसा करावयाचा हे स्थिर अथवा चल प्रकाश शलाकेच्या साहाय्याने वरील यंत्र ठरविते.

अक्षराचे आकारमान लहान किंवा मोठे करण्याव्यतिरिक्त यातील भिंगे व वर्धक सरळ अक्षरांची तिरकी अक्षरे करणे किंवा ओळीची लांबी वाढवणे किंवा अक्षरे उभट, बसकी करणे वगैरे सर्व प्रकार करू शकतात. जुळवलेला मजकूर फिल्मवर किंवा कागदावर मिळविता येतो; शिवाय तो पाहिजे असेल त्याप्रमाणे व्यस्त किंवा सम स्वरूपात मिळवता येतो. यासाठी जो प्रकाश वापरला जातो तो सामान्यतः इलेक्ट्रॉनीय चमकेच्या स्वरूपाचा असतो. या प्रकाशाची तीव्रता अक्षर जसे लहान किंवा मोठे करावयाचे असेल त्याप्रमाणे कमी किंवा जास्त करता येते.

वेगवेगळ्या पद्धतीची यंत्रे सध्या अस्तित्वात आहेत. त्यांतील काही यंत्रांच्या खास वैशिष्ट्यांचा उल्लेख येथे केला आहे व त्यांच्या कार्यपद्धतीमधील फरक दाखवला आहे. नव्या पद्धतीच्या लायनोफिल्म या यंत्रामध्ये ८८ मातृकांचा एक संच वापरला जातो. या संचातील सर्व अक्षरे एका काचेच्या पट्टीवर कोरलेली असतात व ही पट्टी अक्षरजुळणी करताना स्थिर रहाते. जे अक्षर हवे असेल ते अक्षर छायाचित्रणासाठी वापरल्या जाणाऱ्या एका भिंगाच्या झडपेकडून निवडले जाते. ही झडप धातूच्या आठ पात्यांच्या साह्याने काम करते. ही पाती अतिशय पातळ व परस्परव्यापी असतात. फिल्मवर प्रकाशक्रिया करावयाच्या एका ठराविक क्षणी ही झडप नेहमी उघडण्याऐवजी जे अक्षर हवे असेल त्याच्या समोरच ती उघडते आणि यासाठी विद्युत् चुंबकाचा उपयोग केला जातो. प्रत्येक अक्षर विद्युत् चुंबकाशी अशा तऱ्हेने जोडलेले असते की, अक्षरफलकावर जेव्हा अक्षरावर बोट ठेवले जाते त्या क्षणी त्या अक्षरावर विद्युत् चुंबकाचा परिणाम होतो व त्यासमोर झडप उघडली जाते आणि त्या अक्षरातून प्रकाश पलीकडे जातो. जेव्हा प्रकाश अक्षराच्या मातृकेतून पलीकडे जातो तेव्हा तो खास भिंगातून एका विशिष्ट आरशावर पडतो. अशी ८८ छोटी भिंगे प्रत्येक अक्षर किंवा चिन्ह याच्यासाठी असतात व दर वेळी त्यांतील एकामधून प्रकाश पलीकडे जातो. भिंगातून आरशावर प्रकाश पडला की, त्यातून तो परावर्तित होऊन फिल्मवर प्रकाशित होतो व अक्षरजुळणी होते.

या विद्युत् चुंबकीय यंत्रणेचा उपयोग करून हे यंत्र १ तासात ४३,००० अक्षरे किंवा चिन्हे (म्हणजे एका सेकंदात १२ अक्षरे या वेगाने) जुळवू शकते. मातृकांच्या १८ काचेच्या पट्ट्या अशा तऱ्हेने बसवलेल्या असतात व क्षणार्धात त्यांचा उपयोग करता येतो. मातृकांच्या १८ पट्ट्यांमुळे एकंदर १,५८४ वेगवेगळ्या पद्धतीची अक्षरे किंवा चिन्हे यांचा उपयोग जरूरीप्रमाणे करता येतो. मातृकांच्या तीन पट्ट्या (अक्षरांच्या एका पद्धतीची अक्षरजुळणी करण्यासाठी) वापरल्यास ३ ते ३६ पॉइंटमध्ये वेगवेगळ्या १६ आकारमानांसाठी पुरेशा असतात.

जर्मनीमध्ये डायट्रॉनिक नावाचे यंत्र छायाक्षरजुळणीसाठी तयार केले आहे. त्यात मातृकांच्या एका पट्टीवर १२६ अक्षरे व चिन्हे असतात. या पट्टीमधून प्रकाश पलीकडे गेल्यावर जे अक्षर हवे असेल त्याच्यासमोरील लोलक अशा जागी येऊन थांबतो की, त्यातून एका वेळी एकाच अक्षरामधून प्रकाश पुढे जाऊन त्याची प्रकाशक्रिया फिल्मवर होते.

फोटॉन-ल्युमिटाइप या यंत्रामध्ये प्रथमच मातृकेची वर्तुळाकार पट्टी वापरून तिला अखंड गती दिली गेली. या वर्तुळाकार गतीमुळे अक्षरजुळणीचा वेग वाढायला पुष्कळच मदत झाली आहे. या यंत्रात अक्षरांची निवड व त्यांची फिल्मवरील प्रकाशक्रिया या दोन्ही गोष्टी इतर यंत्रापेक्षा जास्त वेगाने होतात. त्यात एका वर्तुळाकार पातळ चकतीवर अक्षरांच्या मातृका एककेंद्री वर्तुळांवर (केंद्र एकच पण त्रिज्या निरनिराळ्या असलेल्या वर्तुळांवर) कोरलेल्या असतात व ही चकती सेकंदाला १० वेळा या गतीने अखंड फिरत राहते. चकतीच्या मागे एक इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दिवा (चमक दिवा) असतो व तो दिवा प्रत्येक अक्षरासाठी काही लक्षांश सेकद प्रकाशित होऊन अक्षरामधून प्रकाश पुढे जातो व फिल्मवर त्याची क्रिया होते. या सर्व क्रिया अतिप्रचंड वेगाने होत असल्याने त्यासाठी इतर अनेक गोष्टींची मदत घेतली जाते. अक्षरफलकावरील बटण दाबून किंवा छिद्रे पाडलेली कागदी फीत वापरून हवे असलेले अक्षर जुळवण्यासाठी विजेच्या साह्याने प्रथम चकतीवरील अक्षर एका विशिष्ट जागी आणणे व त्यातून लगेच प्रकाश पुढे जाणे या सर्व क्रिया योग्य वेळी होण्यासाठी यंत्राचा अचूकपणा अतिशय महत्त्वाचा असतो.

अक्षरफलक किंवा छिद्रे पाडलेली कागदी फीत वापरून अक्षरजुळणीसाठी जो मजकूर तयार होतो त्यातील प्रत्येक अक्षर किंवा चिन्ह याचा साठा एका विशिष्ट स्मरण केंद्रात साठवला जातो. पूर्वी ही क्रिया नुसती यांत्रिक होती. आता चुंबकीय पद्धतीने ही साठवण केली जाते. त्याच वेळी दोन शब्दांमधील अंतर किंवा काही ठराविक चिन्हांची निवड अशा क्रिया ठराविक वेळी आपोआप व्हाव्यात अशी सोय वरील यंत्रामध्ये आहे. या पद्धतीने सेकंदाला १० अक्षरे (ताशी ३६,०००) या वेगाने तत्त्वतः अक्षरजुळणी जरी शक्य असली, तरी प्रत्यक्षात या जुळणीचा सरासरी वेग साधारणपणे ताशी २० ते २५ हजार अक्षरे एवढा पडतो. मातृकांच्या एका चकतीवर आठ वर्तुळांमध्ये ९० अक्षरे वा चिन्हे यांचे दोन पूर्ण संच असतात. हे संच १२ वेगवेगळ्या आकारमानांमध्ये ५ ते ७२ पॉइंट अक्षरांमध्ये वापरता येतात किंवा एकंदर १७,२८० अक्षरे कोणत्याही क्षणी वापरण्याकरिता उपलब्ध असण्याची क्षमता या यंत्रामध्ये आहे.

फोटॉन-ल्युमिटाइप या यंत्राच्या दुसऱ्या एका प्रकारामध्ये चकतीच्या ऐवजी एका दंडगोलाचा उपयोग केला जातो. हा दंडगोल त्याच्या आसाभोवती सेकंदाला ३० वेळा फिरतो व हवे असलेले अक्षर समोर आले की, त्यातून प्रकाश जाऊन प्रकाशसंवेदी फिल्मवर

अक्षर उमटते. अक्षरांच्या मातृका व्यस्त पद्धतीने दोन वेगळ्या फिल्मांवर तयार केलेल्या असतात व दंडगोलाच्या बाहेरील पृष्ठावर वर-खाली बसवलेल्या असतात. प्रत्येक फिल्मसाठी वेगळा स्फुर दिवा असतो. शिवाय भिंगे व लोलक यांच्या मदतीने प्रत्येक अक्षर प्रकाशसंवेदी फिल्मवर प्रकाशित करण्याची योजना या यंत्रात केली आहे. एकंदर अक्षरांची संख्या किंवा अक्षरे लहान-मोठी करण्याची क्षमता या दृष्टीने हे यंत्र आधीच्या यंत्राइतके सक्षम नाही; पण तासाला ८०,००० अक्षरे वा चिन्हे जुळवण्याची याची क्षमता आहे व ही क्षमता आधी वर्णन केलेल्या यंत्राच्या तिपटीहून जास्त आहे.

यूरोपा-लायनोफिल्म हे यंत्रही फोटॉन-ल्युमिटाइप या यंत्राप्रमाणेच चालते, पण त्यातील फरक असा की, त्यात अखंडपणे फिरणारा एक दंडगोल असतो व विजेवर काम करणारी अक्षरांची मातृका निवडण्याचे काम करणारी यंत्रणा जादा असते. या मातृका म्हणजे प्रत्येक अक्षराची एक स्वतंत्र पट्टी व त्यावर अक्षराची जास्त प्रतिमा आणि त्याबरोबरच विशिष्ट मांडणी असलेल्या काही पारदर्शक खुणा त्यात समाविष्ट असतात. त्या मातृकेची ओळख पटविण्यासाठी या खुणा उपयोगी पडतात. अखंड फिरणाऱ्या दंडगोलासमोरून या अक्षरपट्ट्या (मातृका) सरकतात. पट्ट्यांवर ज्या सांकेतिक खुणा असतात त्या प्रकाशविद्युत् घटाच्या साह्याने ओळखून त्यांची निवड केली जाते. ज्या वेळी अक्षरांची पट्टी क्रमवीक्षकाच्या समोरून सरकते व त्या पट्टीवरील सांकेतिक खुणा एकमेकींशी जुळतात त्या वेळी क्रमवीक्षक प्रकाशाची झडप उघडण्याची आज्ञा देतो व त्या अक्षराचे प्रकाशन फिल्मवर होते. यूरोपा-लायनोफिल्म यंत्रातील दंडगोलामध्ये चार स्तरांचे पडदे असतात व ते एकमेकांवर असतात. प्रत्येक स्तरामध्ये १२० द्विदलीय (दोन भाग असलेल्या) मातृकांचा संच असतो. अशा संचामध्ये एक साधे अक्षर व तेच तिरके (इटॅलिक) अक्षर हे एकमेकांना जवळ असतात. कोणतेही अक्षर हवे तेव्हा चटकन वापरता येते. कारण त्यांचे भिन्नत्व त्यांच्या स्थानावर अवलंबून नसते.

फोटॉन-ल्युमिझिप हे यंत्र वेगळ्या तत्त्वावर काम करते. दंडगोलाचा उपयोग ज्या छायाक्षरजुळणी यंत्रात केला जातो त्या यंत्राचा वेग एका विशिष्ट मर्यादेच्या पलीकडे येत नाही. कारण जादा वेगामुळे दुसऱ्याच तांत्रिक अडचणी निर्माण होतात म्हणून फोटॉन-ल्युमिझिप यंत्रामध्ये अखंड चक्रीय गतीचा उपयोग केला जात नाही; पण अक्षरजुळणीचा वेग मात्र वाढवला आहे. अक्षरांच्या मातृका स्थिर असतात व एका मोठ्या आकारमानाच्या पट्टीवर त्या जुळवलेल्या असतात. प्रत्येक अक्षराच्या मातृकेमागे एक स्वतंत्र इलेक्ट्रॉनीय स्फुर दिवा असतो. या स्फुर दिव्याचा उपयोग अक्षराच्या प्रकाशनासाठी स्वयंचलित रीतीने केला जातो व फिल्मवर त्याची क्रिया होते. या यंत्रामध्ये संगणकही वापरला जातो. जुळवावयाच्या अक्षराच्या एका ओळीचे सांकेतिक संदेश ज्या वेळी संगणकामध्ये पोहोचतात त्या वेळी कोणता स्फुर दिवा वापरायचा ते संगणक ठरवतो. दिव्याची ही उघडझाप यंत्रामध्ये जी भिंगे वापरली जातात त्यांच्या हालचालींशी निगडित असते. प्रत्यक्षात या यंत्रातील हालचाली फार जटिल आहेत व संगणकामुळेच त्या शक्य होतात. तरीही यंत्रातील हालचाली या अगदी शक्य तितक्या कमी केलेल्या आहेत, कारण त्यातील एकमेव हलता भाग हा त्यात वापरल्या जाणाऱ्या भिंगाचा एक घटक असतो. त्या भिंगाच्या हालचालींची रचना अशी केलेली असते की, एका ओळीतील सर्व अक्षरे एकदम प्रकाशित होतात. या रचनेमुळे ल्युमिटाइप या यंत्राच्या २० पट जास्त कार्यक्षमता ल्युमिझिप या यंत्राची असते. तात्त्विक दृष्ट्या हे यंत्र तासाला २० लाख अक्षरे जरी जुळवू शकत असले, तरी प्रत्यक्षात १० लाखाहून जास्त अक्षरे जुळवण्याची त्याची क्षमता अनुभवास आली आहे.

इलेक्ट्रॉनीय छायाक्षरजुळणी : छायाक्षरजुळणीच्या तिसऱ्या पिढीच्या यंत्रात प्रकाशाच्या शलाकेची (झोताची) जागा इलेक्ट्रॉनांच्या प्रवाहाने घेतली आहे. याचा मुख्य फायदा असा की, भिंगे किंवा आरसे यांचा उपयोग न करता विद्युत् चुंबकीय क्षेत्राच्या साह्याने इलेक्ट्रॉनांचे विचलन करता येते. दूरचित्रवाणीची कार्यपद्धती याच सूत्रावर काही प्रमाणात आधारलेली आहे आणि सुरुवातीची छायाक्षरजुळणीची यंत्रे रचनेच्या दृष्टीने बंद-मंडल दूरचित्रवाणीच्या कार्याशी मिळतीजुळती आहेत [→ दूरचित्रवाणी]. एका वाचन प्रयुक्तीने मातृकेच्या अक्षराच्या रूपरेखेचे सूक्ष्म क्रमवीक्षणाने विश्लेषण केले जाते व त्यातून जी दीप्तिमानरूप माहिती मिळते, तिचे रूपांतर इलेक्ट्रॉनीय संदेशात केले जाते. या संदेशानुसार प्रदान प्रयुक्तीच्या ऋण किरण नलिका पडद्यावर वाचन प्रयुक्तीशी समकालीकरण केलेल्या सूक्ष्म क्रमवीक्षकाद्वारे अक्षरांची केलेली जुळणी दृश्य रूपांत डोळ्यांना दिसते व भिंगाच्या साह्याने प्रकाशसंवेदी फिल्मवर प्रकाशित करता येते. त्याच वेळी अक्षराचे आकारमान अगोदर ठरवून त्याप्रमाणे ते कमीजास्त करता येते. वाचन प्रयुक्तीतील क्रमवीक्षक व प्रदान प्रयुक्तीतील क्रमवीक्षक यांचे जुळवावयाच्या मजकुरानुसार योग्य समकालीकरण साधण्यासाठी संगणकाचा उपयोग करण्यात येतो. या तिसऱ्या पिढीतील काही यंत्रांमध्ये दूरचित्रवाणीसाठी वापरल्या जाणाऱ्या कॅमेऱ्याशी मिळताजुळता असणारा क्रमवीक्षक वापरला जातो. त्यातील इलेक्ट्रॉन शलाकेची दिशा जे अक्षर जुळवण्यासाठी निवडलेले असते, त्याच्या मातृकेकडे वळवली जाते व तिच्यापासून मिळणाऱ्या दीप्तिमानरूप माहितीचे विश्लेषण केले जाते. दुसऱ्या काही प्रकारच्या यंत्रांमध्ये ऋण किरण नलिकेचा उपयोग करून एका पट्टीवरील पारदर्शिकेच्या स्वरूपातील मातृकांचे मागील बाजूने क्रमवीक्षण केले जाते. अक्षरांच्या मातृकांमधून दुसऱ्या बाजूला जो प्रकाश जातो तो तेथील प्रकाशविद्युत् घट ग्रहण करतात व त्याचे रूपांतर इलेक्ट्रॉनीय संदेशात करून ते प्रदान प्रयुक्तीला पुरवितात.

मातृकांची निवड करण्यासाठी इलेक्ट्रॉन उत्सर्जक नलिकेच्या तोंडाचे १६ चौरस भाग केलेले असतात व क्रमवीक्षणाने योग्य निवड करून त्यांपैकी एका वेळी एकच चौरस प्रकाशित केला जातो. प्रत्येक चौरसात १६ प्रकाशविद्युत् घट बसवलेले असतात व एका वेळी फक्त एकच घट कार्यान्वित होतो. त्यामुळे निवडलेल्या चौरसानुसार व निवडलेल्या घटानुसार २५६ प्रकारच्या अक्षरांच्या रचना शक्य होतात. मात्र प्रत्येक रचनेनुरूप पट्टीवरील एकाच मातृकेची अचूक निवड होते. प्रदान प्रयुक्तीच्या पडद्यावर सर्वसाधारण मुद्रणकामासाठी दर इंचाला (२·५४ सेंमी.ला) ६५० रेषांच्या साह्याने अक्षराची रचना करण्यात येते; पण काही खास दर्जेदार मुद्रणकामासाठी इंचाला १,३०० रेषांच्या साह्यानेही अक्षरे तयार करता येतात. छायाचित्रीय पुनरुत्पादनासाठी अक्षरांचे आकारमान लहान केल्यावर रेषात्मक संरचना दिसेनाशी होते.

लायनोट्रॉन या यंत्राच्या एका जास्त जटिल प्रकारामध्ये प्रदान प्रयुक्तीच्या पडद्यावरील मजकुराच्या सर्व पानांचे क्रमवीक्षण करून मजकुरात एखादे अक्षर (उदा., प) जेथे जेथे आले असेल तेथे तेथे ते अक्षर प्रकाशित होते व त्याची जुळणी होते. क्रमाक्रमाने इतर सर्व अक्षरे प्रकाशित होऊन त्यांचीही जुळणी होते. जेव्हा पानावरील सर्व अक्षरे या क्रमाने प्रकाशित होतात त्या वेळी अक्षरजुळणी पूर्ण होते. या यंत्रावर सेकंदाला १,१०० (तासी ४० लक्ष) अक्षरे वा चिन्हे या वेगाने जुळणी होते. आल्फान्यूमेरिक या प्रकारच्या इलेक्ट्रॉनीय छायाक्षरजुळणी यंत्रांत इलेक्ट्रॉनीय रीतीने वारंवार विश्लेषण कराव्या लागणाऱ्या मातृकांच्या ऐवजी पूर्वी केलेल्या विश्लेषणांच्या व द्विमान रूपातील चुंबकीय शीघ्रप्राप्य (चटकन प्राप्त होणाऱ्या) स्मरण स्वरूपात

परिरक्षित केलेल्या फलितांचा उपयोग करण्यात येतो. यात जुळणी-साठी निवडण्यात आलेल्या प्रत्येक अक्षराची प्रकाशित प्रतिमा ऋण किरण नलिकेच्या पडद्यावर मिळण्यासाठी त्या त्या अक्षराकरिता प्रदान कार्यक्रम निश्चित केलेला असतो.

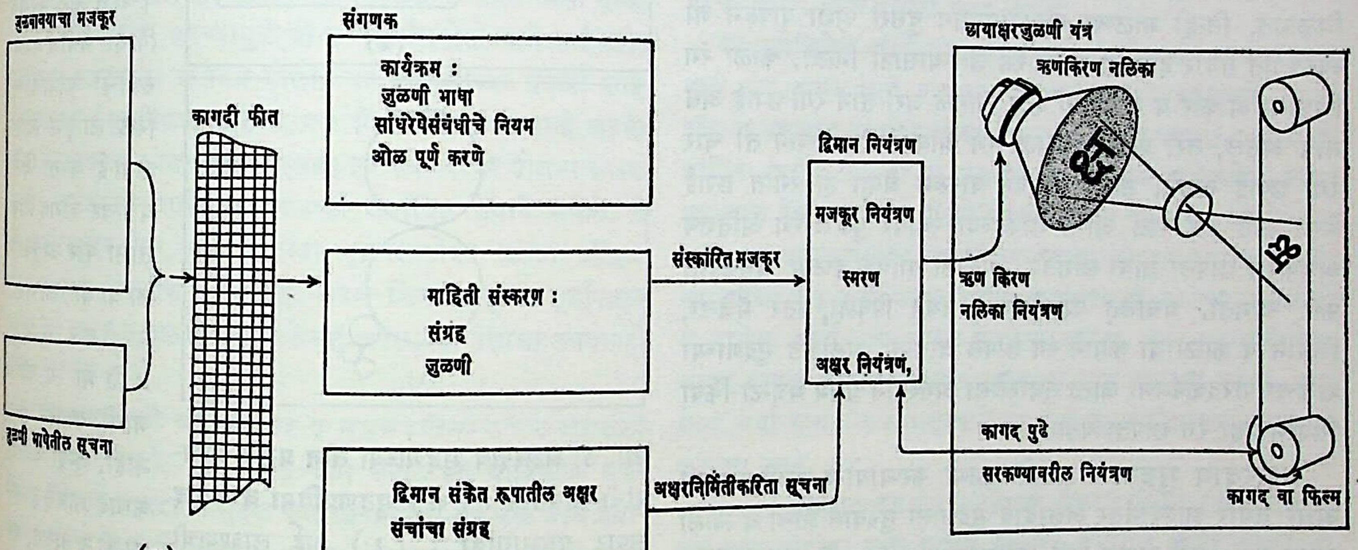
हेल-डिजिसेट हे यंत्र प्राथमिक विश्लेषणासाठी प्रत्येक अक्षराची रूप-रेखा विचारात घेऊन एका दाट जाळीवजा पडद्यावर त्याची कोरल्या-सारखी प्रतिकृती तयार करते. या जाळीवर ३,००० ते ६,००० छोटे चौरस असतात व अक्षराच्या इष्ट आकारमानाप्रमाणे या चौरसांचे आकारमान कमीजास्त असते. जे चौरस अक्षराच्या रूपरेखेने व्याप-लेले असतात त्यांना द्विमान संकेतातील १ हे चिन्ह व इतर चौरसांना ० हे चिन्ह देण्यात येते. या विश्लेषणाचे फलित एका ८ परिवाहांच्या कागदी फितीवर छिद्रे पाडून नोंदविले जाते. दिलेल्या विशिष्ट वळ-णाच्या अक्षरांच्या संपूर्ण संचासाठी तयार केलेली छिद्रित फीत अक्षर उत्पादनासंबंधी चुंबकीय स्मरणाला सूचना देण्यासाठी खास डिजिसेट वाचक प्रयुक्तीत घालण्यात येते. अक्षरांचे वळण बदलावयाचे अस-ल्यास इष्ट त्या अन्य वळणासाठी पूर्वीच तयार केलेल्या फितीचा उपयोग केला म्हणजे काम भागते.

डिजिसेट–५०-टी-२ या नावाचे अक्षरजुळणी यंत्र सेकंदाला ३,००० अक्षरे या वेगाने काम करू शकते. या प्रकारच्या एका यंत्रा-वर वर्तमानपत्राचे एक पूर्ण पान क्रमवीक्षणाच्या एकाच क्रियेमध्ये पुनरुत्पादन करते. अक्षरांच्या रुंदीनुसार रेषांची संख्या सु. ५० ते ९० असते आणि उंचीच्या मापातील एककांची संख्या ८० पर्यंत जाते किंवा प्रदान यंत्रणेच्या पडद्यावरील द्विमितीत दर इंचास ८०० रेषांपर्यंत जाते.

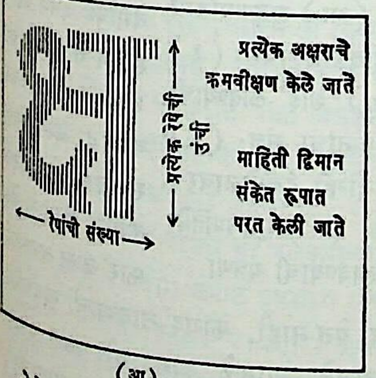
मुद्रणक्रिया : मुद्रणाची क्रिया म्हणजे मुद्रणाची शाई (मुख्यतः तिच्यातील रंगद्रव्य) मुद्रणप्रतिमेवरून कागदावर किंवा इतर तत्सम पदार्थांवर स्थानांतरित करून पक्की करणे. या क्रियेला अक्षरे किंवा चित्रे यांची मर्यादा फारशी नसते.

एकरंगी मुद्रण कुठल्याही एका रंगात होऊ शकते; पण मुख्यतः काळ्या शाईने पांढऱ्या कागदावर केलेले मुद्रण असे त्याचे स्वरूप असते. रंगीत कागदावरही दुसऱ्या कुठल्याही किंवा काळ्या रंगाने मुद्रण होते. कागदाव्यतिरिक्त प्लॅस्टिक किंवा तत्सम पृष्ठावरही मुद्रण केले जाते; पण मुद्रण तंत्रामध्ये त्याला अनुरूप बदल करावा लागतो.

बहुरंगी मुद्रण : कागदावर अतिशय अचूकपणे चार रंग जर मुद्रित केले, तर त्याला रंगांचे अध्यारोपण करणे असे म्हणतात. ज्या बिंदूंनी रंगीत चित्र तयार होते, त्या बिंदूंचे मात्र निकटस्थितीकरण झाल्यामुळे रंग बरोबर छापले जातात. बिंदू जर एकमेकांवर छापले, तर त्याचा परिणाम फार विचित्र दिसतो. त्याला मोएरे संरचना म्हण-तात व रंगीत मुद्रणामध्ये ती अजिबात चालत नाही. चार रंग पूर्णपणे मुद्रित झाल्यानंतरच चित्राला पूर्ण चित्राचे स्वरूप येते. एकच कागद



(अ)



(आ)

आ. ६. आल्फान्यूमेरिक छायाक्षरजुळणी पद्धती : (अ) मूलभूत घटक; (आ) अक्षराचे उभ्या रेषांत विश्लेषण.

छायाचित्रणाच्या साह्याने जुळवून मिळते. यात अक्षरां-प्रमाणेच चित्रांचेही विश्लेषण द्विमान संकेताच्या रूपात होते.

फोटोट्रॉनिक-सीआरटी (कॅथोड रे ट्यूब – ऋण किरण नलिका-युक्त) व एपीएस (आल्फान्यूमेरिक फोटोकाँपोझिशन सिस्टिम–आल्फान्यूमेरिक छायाक्षरजुळणी पद्धती) या यंत्रामध्ये प्रत्येक अक्षराचे विश्लेषण एकमेकांच्या अगदी लगत असलेल्या उभ्या रेषांच्या रूपात करून सांकेतिक माहितीचे प्रमाण कमी करण्यात आलेले आहे. स्थान व उंची ही या रेषांची विभेदक लक्षणे असतात. छायाचित्रीय प्रदान प्रयुक्ती उभ्या क्रमवीक्षणाद्वारे या रेषांचे त्यांच्या विभेदक लक्षणांनुसार

चार वेळा मुद्रित करून बहुरंगी मुद्रण केले जाते. ज्या यंत्रावर चार रंग एकामागोमाग मुद्रित करण्याची सोय असते, तेथे कागद एकदाच यंत्रातून पाठवला की बहुरंगी मुद्रण पूर्ण होते. बहुरंगी मुद्रणासाठी चार वेगवेगळ्या मुद्रणप्रतिमा तयार कराव्या लागतात व प्रत्येक मुद्रण-प्रतिमेवर एकच रंग लावला जातो. जर रंगीत चित्राचे मुद्रण करा-वयाचे असेल, तर मुद्रणप्रतिमा असंख्य अशा बिंदूंनी तयार होते. याकरिता कॅमेऱ्याची मदत घ्यावी लागते.

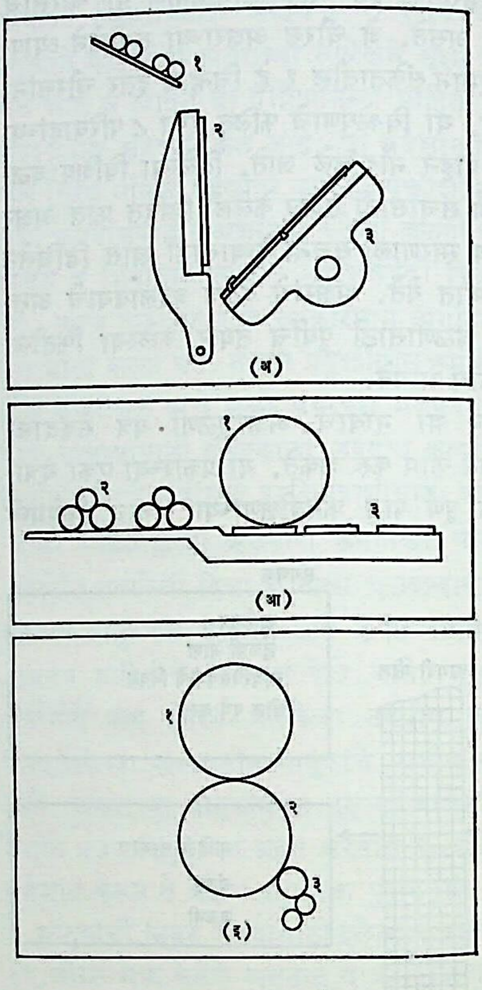
पांढऱ्या रंगाचे तीन घटक असतात व त्यांच्या मिश्रणाने पांढरा रंग तयार होतो. निळा, हिरवा व तांबडा हे ते तीन घटक होत. मात्र पांढऱ्या कागदावर जर बहुरंगी मुद्रण करावयाचे असेल, तर त्यासाठी जी रंगीत शाई वापरली जाते ती वेगळी असते. ते रंग म्हणजे पिवळा, मॅजेन्टा व सियान (सायन) आणि यांचे मिश्रण पूर्ण करण्यासाठी भर म्हणून काळा रंग छापला जातो. वर उल्लेखिलेले तीन रंग म्हणजे पांढऱ्या प्रकाशाच्या तीन घटक रंगांचे दुय्यम रंग होत. कागदावर

जेव्हा पिवळा रंग छापला जातो त्या वेळी हिरवा व तांबडा हे प्रकाशाचे घटक रंग डोळ्यांकडे परावर्तित होतात. त्याचप्रमाणे मॅजेन्टामुळे निळा व तांबडा आणि सियानमुळे निळा व हिरवा हे रंग परावर्तित होतात. अर्थात दोन रंग परावर्तित होतात व तिसरा रंग शोषला जातो. हे तीन रंग व काळा यांच्या मदतीने रंगांच्या असंख्य छटा आपोआप तयार होऊन डोळ्याला जाणवतात. मुद्रणाची जी रंगीत शाई वापरली जाते ती प्रकाशाच्या तीन घटकांपैकी एक रंग परावर्तित करीत नाही. पांढऱ्या कागदावर जेव्हा तीनही रंग छापले जातात त्या वेळी तिन्ही रंगांचे मिश्रण काळ्या रंगाचा आभास निर्माण करते. त्याउलट प्रकाशाचे तीन घटक रंग जर एखाद्या काळ्या पडद्यावर रंगीत काचांच्या साह्याने प्रक्षेपित केले, तर तीन रंगांचे मिश्रण मिळून पांढऱ्या रंगाचा आभास निर्माण होतो.

मुद्रणासाठी ज्या चार रंगांचा वापर केला जातो ते रंग छापण्यासाठी प्रत्येक रंगाचा एक ठसा किंवा पत्रा स्वतंत्र तयार केला जातो. मूळ चित्राचे चार रंगांमध्ये प्रथम विलगीकरण करावे लागते व हे विलगीकरण रंगीत प्रकाश-गाळण्यांच्या साह्याने करावे लागते. या गाळण्या तीन असतात (निळी, हिरवी व तांबडी) व त्यांचा रंग पांढऱ्या प्रकाशाच्या घटकांचा असतो. निळी गाळणी वापरली म्हणजे पिवळा रंग छापण्यासाठी व्यस्त प्रत मिळते. तसेच हिरव्या व तांबड्या गाळण्यांमुळे अनुक्रमे मॅजेन्टा व सियान रंग छापण्यासाठी व्यस्त प्रती मिळतात. तिन्ही गाळण्या एकामागोमाग दुसरी अशा वापरून जी व्यस्त प्रत तयार होते ती काळा रंग छापण्यासाठी मिळते. काळा रंग चित्राला आकार व गडदपणा देतो त्यामुळे जरी तीन रंगी छपाई असे नाव असले, तरी प्रत्यक्षात काळा रंग आवश्यक असल्याने ती चार रंगी छपाई असते. ठसे किंवा पत्रे वापरून जेव्हा ही रंगीत छपाई केली जाते त्या वेळी आधी छापलेल्या रंगावर पुढील रंग अतिशय अचूकपणे छापला जावा लागतो. त्यासाठी यांत्रिक दृष्ट्या अचूकपणा फार लागतो. प्रचलित पद्धतीप्रमाणे प्रथम पिवळा, नंतर मॅजेन्टा, सियान व काळा या क्रमाने रंग छापले जातात. अलीकडे मुद्रणाच्या शाईंचा पारदर्शकपणा जास्त सुधारलेला असल्याने प्रथम मॅजेन्टा किंवा सियान हेही रंग छापता येतात.

अक्षरदाब मुद्रण : हाताने जुळणी करण्यायोग्य अशी धातूची अक्षरे तयार झाल्यानंतर अक्षरदाब मुद्रणाला सुरुवात झाली व त्याला आता ५०० वर्षे होऊन गेली. अक्षरांच्या धातूच्या खिळ्यांवर किंवा चित्रांच्या ठशांवर रुळांच्या साह्याने शाई पसरून व नंतर त्या मुद्रणप्रतिमेवर यांत्रिक रीत्या कागद दाबून जे मुद्रण केले जाते त्याला साधारणपणे अक्षरदाब मुद्रण म्हटले जाते. या प्रकारच्या मुद्रणाला उठावाचे मुद्रण अशी सामान्य संज्ञा आहे.

उठावाच्या मुद्रणासाठी जी यंत्रे वापरली जातात त्या यंत्रांचे मुख्यतः दोन भाग होतात. एका भागामध्ये अक्षरांची व शब्दांची पाने किंवा मजकूर किंवा रेखाचित्रांचे वगैरे ठसे व दुसऱ्या भागाने कागद या सर्व पृष्ठावर सरळ दाबून त्यावर मुद्रण करणे. ही मुद्रणयंत्रे बऱ्याच वेगवेगळ्या प्रकारची असून प्रत्येक यंत्राची रचना निराळी असू शकते. अगदी साधे यंत्र असले, तरीही त्यात अक्षरांच्या ओळी किंवा चित्रांचे ठसे बसवण्यासाठी एक सपाट पृष्ठभाग असतो व एका लोखंडी चौकटीमध्ये मुद्रणप्रतिमा पक्की बसवून ती चौकट या पृष्ठभागावर पक्की बसवता येते. दुसऱ्या काही यंत्रांवर कागदाला अर्ध किंवा पूर्ण दंडगोलाकार देऊन तो मुद्रणप्रतिमा बसविलेल्या सपाट पृष्ठभागावर दाबून मुद्रण केले जाते. तिसऱ्या प्रकारात मुद्रणप्रतिमा दंडगोलाकार असून कागदही दंडगोलाकार पद्धतीने त्या मुद्रणप्रतिमेवर दाबला जातो. आ. ७ मध्ये दाखविलेल्या या तीन प्रकारांच्या कार्यतत्त्वांवरून त्यातील हे सर्व फरक स्पष्ट होतील. सर्व प्रकारच्या यंत्रांमध्ये जी उठावाची मुद्रणप्रतिमा वापरली जाते तिच्यावर प्रथम रुळांच्या साह्याने शाई सर्व ठिकाणी सारखी लागेल याची काळजी घ्यावी लागते. ही शाई अक्षरांच्या खिळ्यांवर किंवा ठशांवर सारखी लावण्यासाठी जास्तीत जास्त २० रूळ असलेल्या यंत्रणेचा उपयोग केला जातो. शाईची मळणी अक्षरांवर किंवा ठशांवर लावण्यापूर्वी चांगली व्हावी म्हणून जास्त रुळांचा उपयोग केला जातो. प्रत्यक्ष मुद्रण प्रतिमेवर शाई लावायला तीन ते चार रुळांचाच उपयोग केला जातो व उरलेले रूळ शाईची मळणी व वितरण व्यवस्थित व्हावे म्हणून वापरले जातात.



आ. ७. अक्षरदाब मुद्रणाच्या तीन प्रमुख प्रकारांची कार्यतत्त्वे : (अ) मुद्रणप्रतिमा व कागद सपाट पृष्ठभागांवर : (१) शाई लावण्याची यंत्रणा, (२) जुळविलेल्या पानांचा संच (फॉर्म), (३) कागद बसविलेला भाग; (आ) मुद्रणप्रतिमा सपाट पृष्ठभागावर व कागद दंडगोलावर : (१) कागदाकरिता दंडगोल, (२) शाई लावण्याची यंत्रणा, (३) जुळविलेल्या पानांचा संच; (इ) मुद्रणप्रतिमा व कागद हे दोन्ही दंडगोलावर : (१) कागदाकरिता दंडगोल, (२) मुद्रणप्रतिमेकरिता दंडगोल, (३) शाई लावण्याची यंत्रणा.

आ. ७ मधील पहिल्या दोन यंत्रांवर सुटे कागद लावून ते छापले जातात व तिसऱ्या प्रकारच्या यंत्रांत सुटे कागद किंवा वेगवेगळ्या रुंदीच्या कागदाची रिळे लावून त्यावर छपाई करता येते. यंत्रावर कागद लावताना फार अचूकपणे लावावा लागतो. नाहीतर मुद्रितप्रतिमा एकाच जागी छापली जात नाही. जुन्या यंत्रांवर कागद माणसे हाताने लावीत असत; पण त्यामुळे मुद्रणाच्या वेगावर बंधन पडत. हा वेग तासाला १,५०० ते २,००० कागद असा सरासरीत पडतो. अलीकडील यंत्रांचे वेग फार जास्त असल्याने त्यांवर हाताने कागद लावता येत नाही. कागद लावण्याची स्वयंचलित यांत्रिक योजना केलेली असते. त्यामुळे कागदाची चळत यंत्रावर योग्य जागी लावली की, कागद उचलला जातो व यंत्रावर प्रथम योग्य जागी अचूक लावला जाऊन नंतर त्यावर मुद्रण होते.

यांत्रिकपणे व स्वयंचलित पद्धतीने कागद लावण्याच्या दोन मुख्य पद्धती आहेत; एक घर्षणाने व दुसरी चोषणाने (अंशतः निर्वात निर्माण करण्याच्या क्रियेने). पहिल्या पद्धतीमध्ये कागदाची चळत एका उतार असलेल्या लाकडी फळीवर हाताने पसरून ठेवली जाते, त्यामुळे सर्व कागद एकमेकांपासून अलग होतात. त्यानंतर एका दंडगोलाच्या साह्याने तो कागद घर्षणाने पुढे सरकतो. या प्रकारचे मुद्रण आता

फारसे होत नाही. कारण हाताने कागद लावण्याची यंत्रे आता फारशी अस्तित्वात नाहीत. चोषण पद्धतीत कागदांची चळत उभीच ठेवण्यात येते. सर्वांत वरच्या कागदाच्या एका कोपऱ्याला एक चाक हलकासा झटका देते व इतर कागदांपासून तो अलग करते. त्याच वेळी संपीडित (दाबाखालील) हवा सोडणारा एक भाता (ब्लोअर) या कागदाखाली हवेचा थर घुसवितो. एका चोषण नळीला जोडलेल्या निर्गम द्वारांमुळे हा कागद हलकेच उचलला जातो व यंत्राला छपाईसाठी पुरविला जातो. येथे माणसाच्या हातांची गरज लागत नाही. या पद्धतीने तासाला १०,००० कागद छापण्याची क्षमता यंत्रात आता आलेली आहे. इतक्या वेगाने यंत्रात कागद सोडले, तरी ते अगदी अचूकपणे छापले जातात. कागदाच्या चळतीची वरची पातळी कायम राखण्यासाठी चळत यांत्रिक पद्धतीने आपोआप वर सरकत ठेवण्याची योजना केलेली असते आणि कागदाच्या जाडीप्रमाणे ही पातळी राखण्यासाठी त्यात योग्य तो बदल करण्याची सोय असते. कागद छापून झाल्यावर जेथे तो साठवला जातो तेथेही त्याची वरची पातळी थोडी थोडी खाली नेण्याची सोय असते. चळतीमध्ये साधारणपणे ५ ते १० हजार कागद एकाच वेळी लावता येतात. कागद छापून झाल्यानंतर त्यावरील शाई लवकर वाळत नाही व नंतर छापलेल्या कागदाच्या मागच्या भागाला ती लागून कागद खराब होतो. तो खराब होऊ नये म्हणून प्रत्येक कागद छापून झाल्यावर एक फवारा त्यावर उडवला जातो. हा फवारा कोरडा किंवा ओला अशा दोन्ही स्वरूपात असू शकतो. त्याच्यामुळे जो थर निर्माण होतो त्याने शाई वरील कागदावर लागण्याला प्रतिबंध होतो. या फवाऱ्यांच्या ऐवजी शाईमध्ये आळक (सुकविणारे खास द्रव्य) मिसळले म्हणजे शाई लवकर वाळते. कागद जर पुरेसा शोषक नसला तर फवाऱ्याची योजना करावी लागते. आळकाचे शाईतील प्रमाणही मर्यादित ठेवावे लागते. ते जर प्रमाणाबाहेर गेले, तर शाईच्या मुद्रणक्षमतेवर त्याचा प्रतिकूल परिणाम होतो. आळक हे मुख्यतः लवण किंवा धातूच्या चूर्णापासून तयार केले जातात. उकळून घट्ट केलेल्या जवसाच्या तेलाचा उपयोगही आळकासारखा होतो.

अक्षरदाब मुद्रणाची यंत्रे : *कागद व मुद्रणप्रतिमा सपाट असलेली यंत्रे :* (प्लॅटेन प्रेसेस). या यंत्रांत दोन सपाट पृष्ठे यांत्रिकपणे एकमेकांना चिकटून कागदावर मुद्रण करतात व अशी पृष्ठे फक्त याच प्रकारच्या यंत्रामध्ये वापरली जातात. जुनी यंत्रे चालवायला अगदी साधी होती. कागद हाताने लावून हातानेच काढला जातो. मूळ यंत्रे पायाने चालवून वापरली जात होती. आता ती विद्युत् चलित्रांच्या (मोटरींच्या) साह्याने चालवली जातात. मजकुराच्या अक्षराचे पान किंवा ठसा प्रथम एका लोखंडी चौकटीत पक्का बसवून ही चौकट यंत्रावर उभी बसवली जाते. त्याच्या पृष्ठावर (मुद्रणप्रतिमा) दोन किंवा तीन रूळ वरून खाली जातात व शाई लावतात. नंतर रूळ पुन्हा खालून वर जातात आणि त्यानंतर कागद या मजकुरावर वा चित्रावर दाबला जातो व मुद्रण पूर्ण होते. दोन सपाट पृष्ठभाग एकमेकांवर दाबून कागदावर मुद्रण होते. यातील कागद दाबणारा भाग हलता असतो व मुद्रणप्रतिमेचा भाग स्थिर असतो. नवीन यंत्रांवर कागद यांत्रिकपणे उचलला जाऊन आपोआप मजकुरावर दाबला जातो व मुद्रण पूर्ण झाल्यावर तसाच यांत्रिक पद्धतीने उचलून बाजूला ठेवला जातो. कागदावर मुद्रण होताना जो दाब पडतो तो ४० किग्रॅ./चौ. सेंमी. एवढा असतो. स्वयंचलित यांत्रिक पद्धतीने मुद्रण करणाऱ्या अशा यंत्राचा मुद्रणाचा वेग ताशी ५,००० कागद एवढा असू शकतो.

दंडगोल यंत्रे : ही यंत्रे आकारमानाने बरीच मोठी असतात. त्यांची लांबी साधारणपणे १·८–२·७ मी. व रुंदी १·२–१·८ मी. असते. अलीकडील काळात या यंत्राचे आकारमान लहान झाले असून मुद्रणाची क्षमता मात्र वेगाच्या दृष्टीने वाढली आहे. या यंत्रावर अक्षरांचा मजकूर वा चित्रे ही एका सपाट पृष्ठावर लोखंडी चौकटीत पक्की बसवतात व त्यावर रुळांच्या साह्याने शाई सर्व ठिकाणी सारखी लावली जाते. हा सपाट पृष्ठभाग यंत्राच्या लांबीमध्ये पुढे - मागे हलता ठेवला जातो. मजकुरावर शाई लागली की, हा भाग पुढे सरकू लागतो. यंत्राच्या साधारण मध्योमध एक पोलादी दंडगोल फिरता ठेवलेला असतो व त्यावर मुद्रणासाठी कागद सोडता येतो. कागद अचूकपणे पकडण्यासाठी यांत्रिक सोय असते. कागद पकडल्यानंतर दंडगोल फिरतो व त्याच्या खाली येणाऱ्या मुद्रणप्रतिमेवर जोराने दाबला जातो. मुद्रण पूर्ण झाल्यावर तो कागद आपोआप लांब नेण्याची सोय केलेली असते. छापलेल्या कागदांची चळत यंत्राच्या दुसऱ्या बाजूला किंवा खालच्या बाजूला लावण्याची व्यवस्था केलेली असते. या पद्धतीच्या काही यंत्रावर दंडगोलाचा एक फेरा झाल्यावर एक कागद छापला जातो व दुसऱ्या काही यंत्रावर दंडगोलाचे दोन फेरे होतात. या दुसऱ्या यंत्रावर दंडगोल अखंड फिरतो व खालील सपाट पृष्ठभाग एका बाजूकडील दुसऱ्या बाजूला जाऊन क्षणभर थांबतो व परत येतो. या क्रियेच्या वेळात दंडगोलाचे दोन फेरे पूर्ण होतात; पण प्रत्यक्ष मुद्रणासाठी त्यातील एकच फेरा पुरेसा असतो. पहिल्या प्रकारच्या यंत्रात दंडगोल एकदाच फिरतो व थोडा वेळ (२-३ सेकंद) थांबतो आणि पुढचा कागद छापण्यासाठी पुन्हा फिरतो.

वर उल्लेखिलेले पहिले यंत्र खंडित गती दंडगोल यंत्र या नावाने व दुसरे यंत्र अखंड गती दंडगोल यंत्र या नावाने ओळखले जाते. पहिल्या प्रकारात दंडगोल एकदा फिरून तात्पुरता थांबतो. कारण तो यांत्रिक रीतीने थोडासा वर उचलला जातो. मजकूर ठेवलेले सपाट पृष्ठ त्याच वेळी परत मागे फिरते व पूर्वस्थितीवर येते. या दंडगोलाचा व्यास दुसऱ्या प्रकारातील दंडगोलाच्या व्यासाच्या दुप्पट मोठा असतो; पण त्याचा फक्त अर्धा भागच कागद दाबण्यासाठी वापरण्यात असतो व उरलेला अर्धा भाग पोकळ ठेवलेला असतो. ज्या मुद्रणप्रतिमेवर कागद दाबला जातो तेवढाच दंडगोलाचा भाग वापरला जातो. उरलेला अर्धा भाग पोकळ असल्याने तो भाग मुद्रणप्रतिमेला टेकण्याची शक्यता नसते.

दुसऱ्या प्रकारात दंडगोल अखंडपणे एकाच दिशेने फिरत रहातो; पण त्यात थोडासा फरक केलेला असतो. दंडगोल जेव्हा अक्षरांच्या मजकुरावर कागद दाबतो त्या वेळी त्याची पातळी थोडी खालच्या बाजूला असते. जेव्हा मजकूर ठेवलेले हे सपाट पृष्ठ परत मागे यावयास लागते त्या वेळी हा दंडगोल थोडासा वर उचलला जातो व स्वतंत्रपणे फिरतो. पुढचा कागद छापण्याअगोदर जेव्हा मजकुराचा पृष्ठभाग परत फिरतो त्या वेळी हा दंडगोल पुन्हा थोडा खालच्या पातळीवर जातो व कागद घेऊन तो शाई लावलेल्या मजकुरावर दाबला जातो. म्हणजे प्रत्येक कागद छापण्यासाठी या दंडगोलाचे दोन फेरे पूर्ण होतात व पहिल्या फेऱ्याच्या वेळीच कागद छापला जातो. छपाईचा वेग हा दोन्ही प्रकारच्या यंत्रांमध्ये साधारण सारखाच असतो; पण दुसऱ्या प्रकारातील अखंड गतीने त्या यंत्राला वेग जास्त येऊ शकेल. जेथे कागद लावण्याची स्वयंचलित सोय असते तेथे मुद्रणाचा वेग ताशी ४ ते ५ हजार कागद असू शकतो. पहिल्या प्रकारच्या दंडगोल यंत्रामध्ये दंडगोल थांबतो त्यामुळे गतीमध्ये खंड पडून किंचित धक्का बसतो. अखंड गती यंत्रामध्ये असा धक्का बसत नाही व त्यामुळे हे यंत्र जास्त शांतपणे, सफाईदारपणे व धक्के न देता काम करते.

कागदाच्या दोन्ही बाजू एकदम एकाच यंत्रावर छापण्याची नवी सोय उपलब्ध आहे. याला 'पर्फेक्टिंग' अशी संज्ञा आहे व त्यासाठी निराळी यंत्रे लागतात. अखंड गती यंत्रासारखी दोन यंत्रे एकत्र करून

या यंत्राची रचना केलेली असते. या यंत्रात दोन दंडगोल असतात, पण एकाच सपाट पाट्यावर कागदाच्या दोन्ही बाजूला छापावयाच्या मजकुराच्या चौकटी पक्क्या केलेल्या असतात. जेव्हा पाटा पुढे जातो त्या वेळी एका दंडगोलामुळे कागदाची एक बाजू छापली जाते व नंतर पाटा मागे येताना दुसऱ्या दंडगोलामुळे दुसरी बाजू छापली जाते. कागदाची बाजू बदलण्याची यांत्रिक सोय यामध्ये केलेली असते. शिवाय दुसऱ्या दंडगोलावर कागदाचे जे भरण असते ते अखंडपणे स्वच्छ करण्याची सोयही केलेली असते कारण या दंडगोलावर कागदाची छापलेली बाजू चिकटून त्यावरील मुद्रित भाग तेथेच राहून हे भरण काळपट होण्याची भीती असते. त्यामुळे हे दंडगोल कायम साफ राखणे महत्त्वाचे असते. दुसऱ्या दंडगोलावरून जे मुद्रण होते तेच जास्त चांगले होते, असा अनुभव आहे. त्यामुळे जी बाजू जास्त चांगल्या दर्जाची हवी असेल तिचे मुद्रण दुसऱ्या दंडगोलाच्या साह्याने केले जाते.

कागदाच्या एकाच बाजूवर दोन रंग छापण्यासाठी अक्षरदाब मुद्रण करणारी यंत्रे असतात. या यंत्रात एक जादा लहान दंडगोल दोन दंडगोलांच्यामध्ये बसवलेला असतो. त्याच्या साह्याने कागदाची एक बाजू मुद्रणासाठी पुढे यावी अशी योजना केली जाते. शिवाय साधारणपणे दोन वेगळे रंग छापले जात असल्याने त्यात वेगळेपणा असतोच. दंडगोलाच्या आडव्या यंत्रापेक्षा वेगळे असे उभे दंडगोल यंत्रही तयार करण्यात आलेले आहे. यात आडवा पाटा उभा असतो व त्यावरच छापण्याचा मजकूर पोलादी चौकटीत पक्का केलेला असतो. हा पाटा वर जातो व उलट खालीही जातो. यातील दंडगोल कागद खिळ्यांवर दाबून मुद्रण करतो. मुद्रणाचा वेग २,००० चौ. सेंमी. पर्यंत क्षेत्रफळ असलेल्या कागदांकरिता ५,००० पेक्षा जास्त ठेवता येतो.

चक्रीय गती यंत्रे : ज्या यंत्रावर विरुद्ध दिशांनी फिरणारे दोन दंडगोल बसवलेले असतात त्याला चक्रीय गती यंत्र म्हणतात. यातील एका दंडगोलावर अर्ध किंवा पूर्ण चक्राकार अशी अक्षर वा चित्रांची मुद्रणप्रतिमा बसवून त्यावर दुसऱ्या दंडगोलाने कागद दाबला जाऊन मुद्रण होते. सुटे कागदही अशा यंत्रावर छापले जातात व सर्वसाधारण दंडगोल यंत्रावर ज्या आकारमानाचा कागद छापला जातो तसाच [illegible]शाही यंत्रावर छापता येतो. या यंत्राचा छपाईचा वेग साध्या दंडगोल यंत्रापेक्षा तिप्पट असू शकतो कारण यांतील दंडगोलाची गती कायम असल्याने त्यांना वेग जास्त येऊ शकतो. यंत्राचा वेग जास्त असल्याने त्याला लागणारी शाई जास्त पातळ असावी लागते.

दोन रंग छापणारीही चक्रीय गती यंत्रे असतात. प्रत्येक रंगासाठी वक्राकृती मुद्रणप्रतिमा दंडगोलावर बसवून त्या प्रतिमेला वेगळ्या रंगाची शाई लावण्याची व्यवस्था असते व कागदावर एका मागोमाग दोन रंग छापले जातात. याच पद्धतीने कागदाच्या दोन्ही बाजूंना एक किंवा दोन रंग अशाच पद्धतीच्या यंत्रावर छापले जातात. फक्त कागदाची एक बाजू छापली गेल्यानंतर ती बदलून दुसरी बाजू छापण्यासाठी यंत्रामध्ये एक विशिष्ट योजना असते.

एकाच यंत्रावर एक मुद्रणप्रतिमा अर्ध किंवा पूर्ण वक्राकृती व दुसरी मुद्रणप्रतिमा सपाट पद्धतीची अशाही असतात व या दोन्ही मुद्रणप्रतिमांवरून कागदाच्या एका बाजूवर दोन रंग किंवा दोन वेगळ्या प्रतिमा एकत्र छापण्याची सोय असते. याच धर्तीवर तीन, चार किंवा जास्त रंग कागदाच्या एका बाजूला छापण्यासाठी यंत्रे उपलब्ध आहेत. कागद मुद्रणप्रतिमेवर दाबणारा दंडगोल एकच असतो व हा दंडगोल सर्व मुद्रणप्रतिमांवर कागद दाबून मुद्रण करील अशी यंत्राची रचना केलेली असते. दुसऱ्या एका प्रकारच्या यंत्रामध्ये एकेका रंगाचे मुद्रण करणारी रचना ओळीत जोडून अनेकरंगी मुद्रण करण्याची सोय केलेली असते. कागद एका रंगाच्या छपाईनंतर दुसऱ्या रंगाकडे नेण्यासाठी साखळीच्या व इतर वाहक साधनाच्या साह्याने रचना केलेली असते.

कागदाच्या रिळावर सलग छपाई करून पूर्ण झाल्यावर ते सुरीने कापून पुढे बांधणी करण्याची योजनाही फार फायदेशीर ठरते. अशी यंत्रे फार मोठी असतात व मोठ्या कागदावर छपाई करू शकतात. अर्थात लहान आकारमानाची अशी यंत्रेही अस्तित्वात आहेत; पण मोठ्या यंत्रावरील छपाई जास्त स्वस्त पडते. अशी यंत्रे मुख्यतः दैनिक वर्तमानपत्रे छापण्यासाठी वापरली जातात. या यंत्रावरील मुद्रणाची मुख्य रचना अगदी साधी असते. रिळाचा कागद मुद्रणप्रतिमेच्या दंडगोलाच्या व त्यावर कागद दाबणाऱ्या दंडगोलाच्या मधून पुढे जातो. मुद्रणप्रतिमेच्या दंडगोलाचा व्यास एवढा मोठा असतो की, वर्तमानपत्राची दोन पूर्ण पाने त्याच्या परिघामध्ये मावतात. अशी ४ किंवा ८ पाने या दंडगोलामध्ये मावतात. दुसऱ्या एका प्रकारच्या यंत्रामध्ये पानाची रुंदी दंडगोलाच्या परिघात बसेल व अशी चार पाने त्या दंडगोलावर बसतात. दंडगोलांची रचना व संख्या एकाच फेरीत आठ प्रती छापून त्यांची घडी घालून पूर्णावस्थेत बाहेर येतील अशा तऱ्हेने केलेली असते.

वर्तमानपत्राच्या पानांच्या संख्येप्रमाणे चक्रीय गती मुद्रणाच्या वेगवेगळ्या पद्धतींचा उपयोग केलेला असतो. या यंत्रावर मुद्रणप्रतिमेचे निरनिराळे समूह असतात व प्रत्येक समूहात एकाच वर्तमानपत्राची निरनिराळी पाने छापून शेवटी ती पाने एकत्र आणून सर्व वर्तमानपत्र पूर्ण करता येते. प्रत्येक समूहाकडून वेगवेगळी पाने एकत्र आणून चार पानांच्या पटीत वर्तमानपत्राच्या दोन प्रती पूर्ण होऊन बाहेर पडतात. या दोन प्रती मधोमध कापल्यानंतर ही क्रिया पूर्ण होते. कागदाच्या इतर रिळांच्या निम्मे आकारमान असलेले रीळ एका समूहामध्ये लावले, तर त्यावर दोन पाने छापून ती पाने इतर पानांच्या मध्ये घालण्याची सोयही या यंत्रात असते.

जेव्हा बहुरंगी छपाई करायची असेल त्या वेळी कागदाचे एकच रीळ मुद्रणप्रतिमांच्या बऱ्याच समूहांमधून छापून पुढे सरकत रहाते. प्रत्येक समूहामध्ये त्याच कागदावर वेगळा रंग छापला जातो. चक्रीय गती मुद्रणयंत्र दर ताशी ३५,००० फेरे या वेगाने फिरू शकते. मुद्रणप्रतिमेचे असे चार समूह एका यंत्रावर असू शकतात. म्हणजे अशा यंत्रावर एका तासात १,४०,००० प्रती छापता येतात. प्रत्यक्षात या वेगाचा पूर्ण उपयोग केला जात नाही. साधारणपणे तासाला ७० ते ८० हजार प्रती छापल्या जातात. इतक्या प्रचंड वेगाने जी यंत्रे चालतात त्यांचे चालन सुरक्षितपणे होण्यासाठी विद्युत् चुंबकीय साधनांचा उपयोग केलेला असतो. उदा., कागद पुढे सरकत असताना जर तो मध्येच फाटला, तर या साधनामुळे यंत्र आपोआप थांबते व त्याची खराबी होत नाही. बहुरंगी मुद्रण करताना प्रकाशविद्युत् घटांच्या साह्याने त्यावर नियंत्रण ठेवता येते. जर एखाद्या रंगाच्या प्रतीमध्ये किंवा त्या रंगाच्या ठरीव प्रमाणात यंत्राच्या चुकीमुळे काही कमीजास्त झाले, तर त्यात आपोआप सुधारणा केली जाते किंवा यंत्र थांबवले जाते व सुधारणा आवश्यक असल्याची सूचना कर्मचाऱ्यांना मिळते. रंगाच्या बाबतीत गुणवत्ता नियंत्रणही प्रकाशविद्युत् घटांच्या साह्याने केले जाते. या घटांमधून जो विद्युत् प्रवाह बाहेर पडतो त्याची शक्ती व मार्गदर्शक साधनांच्या रंगांची शक्ती यांची सांगड अशा पद्धतीने घातलेली असते की, मुद्रणाच्या शाईच्या रंगात थोडासा फरक पडला, तरी हे घट त्यावर योग्य ते नियंत्रण ठेवून पडलेला फरक सुधारून घेतात. संगणकाच्या साह्याने हे काम सारखे चालू असते व दर मिनिटाला त्यातील तुलनात्मक फरक तपासून आवश्यक तो बदल आपोआप केला जातो, त्यासाठी यंत्र थांबविण्याची गरज पडत नाही.

स्टीरिओ तयार करणे : जेव्हा अत्यंत वेगाने अक्षरदाब मुद्रण करावे लागते त्या वेळी मुद्रणप्रतिमा ज्या दंडगोलावर बसवली जाते तेथे

शिशाचे स्टीरिओ (साचे) करून बसवले जातात. मुख्यतः वर्तमानपत्राच्या मुद्रणासाठी अशा स्टीरिओचा उपयोग केला जातो. हे स्टीरिओ अर्ध किंवा पूर्ण वक्राकार असे करता येतात. त्यासाठी शिसे, कथिल व अँटिमनी यांच्या मिश्रधातूचा उपयोग केला जातो व तिच्यातील शिशाचे प्रमाण ८५% च्या आसपास असते. आधी सपाट पृष्ठाच्या अक्षरांच्या व ठशाच्या मुद्रणप्रतिमेवर एक खास प्रकारचा विशिष्ट कागद (फ्लाँज) दाबून त्यावर वाचता येण्याजोगी प्रतिमा तयार केली जाते. त्या प्रतिमेला गरजेप्रमाणे साच्यात घालून अर्ध किंवा पूर्ण वक्राकार देवून त्या साच्यामध्ये मिश्रधातू वितळवून वरून ओतली म्हणजे तिला हवा तो आकार येतो व मुद्रणप्रतिमा पुन्हा उजवीकडून डावीकडे वाचता येण्याजोगी होते (पार्श्विक प्रत्यावर्तन). मिश्रधातू थंड झाली म्हणजे तिला कागदावरील अक्षरांचा आकार बरोबर येतो व पूर्ण पानाचा किंवा अर्ध्या पानाचा एक वक्राकार साचा तयार होतो. याला स्टीरिओ असे म्हणतात. असा स्टीरिओ सपाट पृष्ठाचाही करता येतो. वर उल्लेख केलेला फ्लाँजचा कागद उष्णतारोधक व सहज आकार घेणारा असा खास तयार केलेला असतो. शिवाय अशा कागदावर द्रवीय दाबयंत्राने [→ दाबयंत्र] प्रचंड प्रमाणावर दाब देता येतो व हा कागद अशा दाबाखाली न फाटता टिकून रहातो. या कागदावर जी प्रतिमा उत्कीर्ण स्वरूपात तयार होते, त्या उत्कीर्ण बाजूकडून वितळवलेली मिश्रधातू ओतली जाते.

हा साचा यांत्रिक रीतीने साफ करून तयार केला जातो व त्याची जाडी सर्व ठिकाणी सारखी केली जाते व त्याच्या कडा योग्य अशा पाचरीच्या आकाराच्या केल्या जातात. शिवाय बिनप्रतिमेचा भाग खोदून आणखी खालच्या पातळीवर नेला जातो. तसे न केल्यास त्या भागावरही शाई लागण्याची शक्यता असते. शेवटी टिकाऊपणासाठी निकेलाचा पातळ थर विद्युत् विलेपनाने दिला जातो. अशा प्रकारचे स्टीरिओ हे रंगीत मुद्रणासाठी मात्र फारसे खात्रीलायक नसतात कारण त्यासाठी ज्या खास कागदाचा उपयोग केला जातो त्याच्याबद्दल खात्री देता येत नाही. या कागदाचे कार्यमान अगोदर ओळखता येत नाही. या कागदावर तापमान व हवेतील आर्द्रता यांचा परिणाम होतो आणि त्यांवर अगोदर नियंत्रण जर ठेवले नाही, तर कागदाचा आकार बदलू शकतो व मग त्याच्या कार्यमानाबद्दल खात्री देता येत नाही. म्हणून या पद्धतीने रंगीत मुद्रण चांगल्या प्रतीचे करणे जास्त अवघड ठरते.

वर उल्लेख केलेल्या स्टीरिओप्रमाणे इलेक्ट्रोप्लेट नावाचा एक मुद्रणप्रतिमा तयार करण्याचा प्रकार अस्तित्वात आहे. अक्षरे जुळवून व ठसे वापरून मुळात जी मुद्रणप्रतिमा एका पोलादी चौकटीत पक्की बसवली जाते ती सपाट असते. इलेक्ट्रोप्लेट मुद्रणप्रतिमा विद्युत् संवाहक पदार्थांची किंवा शिशाचे संस्करण करून वा चूर्णरूप धातू (उदा., चांदी) पसरून विद्युत् संवाहक केलेल्या पदार्थांची बनविलेली असते. याकरिता घट्ट मेणाचा थर वा शिशाचा पत्रा किंवा टेनाप्लेटचा (गंधकाची क्रिया केलेल्या प्लॅस्टिकचा) पत्रा व त्यावर मेणाचा थर असे वेगवेगळे पदार्थ वापरता येतात. या सर्वांवर कमीअधिक प्रमाणात दाबयंत्राने योग्य दाब दिला जातो व अक्षरांची प्रतिमा त्या पृष्ठावर तयार केली जाते. हा अक्षरांचा साचा या पद्धतीने तयार झाल्यावर त्याची विद्युत् संवाहकता खात्रीलायक करण्यासाठी त्यावर तांब्याचे विद्युत् विलेपन केले जाते व मूळ जो अक्षरांचा साचा असेल तसाच हा साचा तांब्याच्या पृष्ठाचा तयार होतो. हा तांब्याचा पत्रा म्हणजे अक्षरांचा साचा व त्याच्या आतील मेणाचा थर किंवा शिशाचा पत्रा हे प्रथम वेगळे केले जातात व त्याच्या आतील (पोकळ) बाजूमध्ये शिशाची एक खास तयार केलेली मिश्रधातू ओतून त्याला टणकपणा किंवा कठीणपणा आणला जातो. शिवाय जास्त टिकाऊपणा आणण्यासाठी त्यावर निकेलचा थर विद्युत् विलेपनाने देता येतो म्हणजे त्याच्या छपाईमुळे पत्र्याची झीज फारशी होत नाही. अशा इलेक्ट्रो पद्धतीच्या मुद्रणप्रतिमेला आधी किंवा नंतर कोणत्याही स्थितीत वक्राकार किंवा अर्धवक्राकार वेगवेगळ्या पद्धतींनी दिला जातो.

असे अर्धवक्राकार किंवा वक्राकार इलेक्ट्रो तयार करणे हे फार खर्चाचे काम आहे; पण त्याच्या छपाईचा दर्जा मात्र फार चांगला असतो. अशा मुद्रणप्रतिमेवर हवेचा किंवा आर्द्रतेचा परिणाम जवळजवळ मुळीच होत नाही व त्यामुळे त्याचा टिकाऊपणा वाढतो. यामुळे रंगीत मुद्रणासाठी त्या अतिशय उपयुक्त असतात. अशा प्रकारची मुद्रणप्रतिमा दंडगोलावर बसवण्यासाठी यांत्रिक मदत घेतली जाते.

प्लॅस्टिकचे स्टीरिओ पत्रे दोन टप्प्यांनी केले जातात व त्यांचा उपयोग मुद्रणासाठी करता येतो. प्रथम एका विशिष्ट ऊष्मादृढ द्रव्याचा उपयोग करून एक गरम साचा दाब यंत्रामध्ये केला जातो. ऊष्मादृढ द्रव्य हे तापवल्यानंतर वितळून त्याला आकार देता येतो व तो आकार एकदाच देता येतो. त्यानंतर त्या आकार दिलेल्या वस्तूवर जास्त उष्णतेचा परिणाम होऊ शकत नाही. बेकेलाइट या द्रव्याचे साचे केल्यास त्यांचा उपयोग स्टीरिओ प्लॅस्टिक पत्रे करण्यासाठी करता येतो. जो पहिला साचा केला जातो, त्यातच पत्रा करण्यासाठी जे द्रव्य वापरावयाचे असते ते वितळविलेल्या स्वरूपात दाबले जाते. हे द्रव्य सामान्यतः सेल्युलोज ॲसिटेट, व्हिनिल रेझीन (टिकाऊपणा येण्यासाठी प्लॅस्टिकीकारक–लवचिकपणा किंवा विस्तरणक्षमता वाढविणारे–द्रव्य मिसळलेल्या चूर्णाच्या वा पत्र्याच्या स्वरूपातील) किंवा दाब दिला असता गंधकाची क्रिया होणाऱ्या चिकट रबराचा थर यांपैकी असते. नवीन उपलब्ध झालेल्या द्रव्यरूप प्लॅस्टिकाचाही या कामी ओतकामाशी सदृश अशी पद्धत वापरून उपयोग करता येतो.

या पत्र्यांची जाडी घासून सर्व ठिकाणी सारखी व ठराविक आवश्यक तेवढी केली जाते. हे पत्रे चक्रीय गती यंत्राच्या दंडगोलावर आसंजकाच्या (चिकटविणाऱ्या पदार्थाच्या) साह्याने चिकटवले जातात. प्लॅस्टिकचे स्टीरिओ पत्रे वजनाला हलके असल्याने हाताळण्यास सोपे असतात व लहान अखंड गती यंत्रावर लावण्यास जास्त उपयोगी पडतात. अक्षरदाब मुद्रणासाठी किंवा रेखाचित्रांच्या मुद्रणासाठी या पत्र्यांचा उपयोग चांगला होतो व त्या मुद्रणाचा दर्जा चांगला राखता येतो. मात्र बिंदुचित्रांच्या (काळ्या व पांढऱ्या छटांखेरीज त्यांच्या मधल्या करड्या छटाही असलेल्या चित्रांच्या; हाफटोन) मुद्रणासाठी या प्रकारच्या पत्र्यांचा उपयोग फारसा होत नाही.

वर उल्लेख केलेले आवेष्टक पत्रे धातूचे असोत किंवा प्लॅस्टिकचे असोत, ते तयार करताना प्रकाशसंवेदी रसायनांचा उपयोग केला जातो. धातूच्या आवेष्टक पत्र्यांमध्ये तांबे, मॅग्नेशियम अथवा जस्त यांचा उपयोग केलेला असतो. साध्या जस्ताऐवजी सूक्ष्म जस्ताचा उपयोग पत्रा करताना केला जातो कारण त्यावरून चित्रांचे मुद्रण जास्त चांगले होऊ शकते. या प्रकारच्या पत्र्यावर प्रकाशसंवेदी रसायनाचा एक पातळ थर दिलेला असतो आणि चित्राचा ठसा ज्या पद्धतीने केला जातो त्याच पद्धतीने या पत्र्यावर रासायनिक क्रिया केली जाते. ठशावर बिनप्रतिमेच्या भागाला जेवढा खोलपणा येतो त्याच्या निम्म्याने या पत्र्यावर खोलगटपणा येतो. त्यामुळे या पत्र्यावर ज्या रुळांनी शाई लावली जाते त्यांचा व्यास नेहमीपेक्षा जास्त असतो. असे रूळ मुद्रणप्रतिमेवरच शाई पसरतात.

पत्रा पूर्ण झाल्यावर त्याला वक्राकार देता येतो; पण साधारणपणे मुद्रणप्रतिमेवर कुठलाही परिणाम होऊ नये व रंगीत मुद्रणाच्या वेळी सर्व रंगांच्या प्रतिमांचे आकार सारखे राहून रंग एकमेकांवर बरोबर छापले जावेत यासाठी पत्र्यावर मुद्रणप्रतिमा तयार करण्याच्या प्रक्रियेच्या अगोदरच पत्र्याला वक्राकार दिला जातो.

प्लॅस्टिकचे आवेष्टक पत्रे तयार करताना त्यांच्यामध्ये प्रकाश-बहुवारिकांचा (प्रकाशाला संवेदनशील असलेल्या बहुवारिकांचा; लहान, साध्या रेणूंच्या संयोगाने बनणाऱ्या प्रचंड रेणूंच्या संयुगांना बहुवारिके म्हणतात) उपयोग केलेला असतो. अशा पत्र्यावर प्रकाशक्रिया केली की, काही विशिष्ट विद्रावकांचा (विरघळविणाऱ्या पदार्थांचा) परिणाम त्यांच्यावर होत नाही. चित्राच्या किंवा अक्षरांच्या व्यस्त प्रतीतून या पत्र्यावर प्रकाशक्रिया केली की, मुद्रणप्रतिमेच्या भागातून प्रकाश खाली जाऊन बहुवारिक घट्ट झाल्याने त्यावर विद्रावकाचा परिणाम होत नाही व उरलेले भाग (प्रकाशक्रिया न झालेले) विद्रावकामुळे विरघळून नाहीसे होतात. त्यामुळे मुद्रणप्रतिमा ही थोडीशी उठावदार अशी तयार होते व अशा पत्र्याचा उपयोग अक्षरदाब मुद्रण पद्धतीच्या पत्र्याप्रमाणे केला जातो. वरील गुणधर्म व नवीन गुणवत्ता असलेली नवीन बहुवारिके शोधून काढण्याचे आणि ती परिपूर्ण करण्याचे कार्य सतत चालू आहे. नायलॉन, डायक्रिल व केआरपी (कोडॅक रिलिफ प्लेट) ही अशा बहुवारिकांची सुपरिचित उदाहरणे आहेत. नायलॉन प्रकाशसंवेदी करण्यासाठी त्याचे वेगवेगळ्या जाडींचे तक्ते एका खास विद्रावात खूप मोठ्या प्रमाणात बुडवून काढले जातात. हा विद्राव प्रकाशसंवेदी द्रव्ययुक्त ॲसिटोनाचा असतो. अशा तक्त्यावर जंबुपार (दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) किरणांच्या दिव्याने प्रकाशक्रिया केली जाते व बिनप्रतिमेचे भाग एथिल व मिथिल अल्कोहॉलाच्या मिश्रणात बुडवून विरघळविले जातात. अशा पत्र्याला जास्तीत जास्त कडकपणा यावयासाठी २४ तासांचा वेळ लागतो. डायक्रिल पत्रा तयार करण्यासाठी तो कार्बन डाय-ऑक्साइडाच्या वातावरणात प्रथम २४ तास ठेवल्यावर प्रकाशग्राही होतो. त्यावरील बिनप्रतिमेचे भाग सोडियम हायड्रॉक्साइडचा विद्राव शिंपून विरघळवले जातात. एका फिरत्या रुळावर बसवून या पत्र्यावर प्रद्योत दिव्याने प्रकाशक्रिया केली जाते. हा पत्रा पूर्णपणे तयार होण्यास साधारण ४५ मिनिटे लागतात. केआरपी पत्रा हा लीर सेल्युलोज ॲसिटेटाचा केलेला असतो व त्यावर प्रकाशसंवेदी रसायनाचा अतिशय पातळ थर दिलेला असतो. या पत्र्यावर प्रकाशक्रिया केल्यानंतर प्रकाशसंवेदी थर फक्त मुद्रणप्रतिमेच्या भागांवरच शिल्लक राहतो कारण विकाशनाच्या (दृश्य स्वरूपात प्रतिमा मिळविण्यासाठी करण्यात येणाऱ्या रासायनिक प्रक्रियेच्या) विद्रावकाचा मुद्रणप्रतिमेवर काहीही परिणाम होऊ शकत नाही. अशा पत्र्याचे कोरण एका फिरत्या रुळावर पत्रा बसवून करता येते.

प्लॅस्टिकच्या आवेष्टक पत्र्यावर बहुवारिकाचा थर पक्का बसवता येतो. दंडगोलाच्या पृष्ठावर धातूचा पत्रा वेगळा बसवून नंतर त्यावर बहुवारिकाचा थर बसवला जातो. या बहुवारिकाचे अम्लकोरण केल्यानंतर त्याच्या जाडीहून किंचित कमी इतके खोल कोरण करता येते. त्यामुळे जी अक्षरे छापायची असतात त्यांना भरपूर उठाव मिळतो. आवेष्टक पत्रा हा धातूचा किंवा प्लॅस्टिकचा असला, तरी दंडगोलाभोवती तो चटकन बसवता येतो कारण तशी यांत्रिक योजना दंडगोलावर केलेली असते. या पत्र्याला दंडगोलाभोवती पुरेसा ताण देण्याची सोय या यांत्रिक रचनेमध्ये असते.

ठसे तयार करण्याचे तंत्र व त्यांचे वेगवेगळे प्रकार : अक्षरदाब मुद्रणाच्या पद्धतीमध्ये अक्षराच्या बरोबरच रेखाचित्रांचे आणि साध्या व रंगीत छायाचित्रांचेही मुद्रण करावे लागते. त्यासाठी अक्षरांच्याच उंचीचे ठसे करावे लागतात. अक्षराची उंची व ठशाची उंची ही सारखीच असावी लागते, त्याशिवाय मुद्रण होणार नाही. सध्याच्या काळात ठसे तयार करण्याचे तांत्रिक मार्ग उपयोगात आणतात; पण पूर्वी जेव्हा छायाचित्रणाचा उपयोग अस्तित्वात नव्हता तेव्हाही चित्रे छापली जात; मात्र ती चित्रे लाकडाच्या फळीच्या पृष्ठभागावर प्रथम हाताने काढून नंतर तो पृष्ठभाग तीक्ष्ण टोकाने कोरला जात असे. चित्राचा भागच फक्त वरच्या पातळीत ठेवून उरलेला भाग कोरून काढल्यावर चित्राची मुद्रणप्रतिमा फक्त वरच्या पातळीत रहात असे. या ठशाला वुड-कट असे म्हणतात. असे लाकडी ठसे पूर्वी चीनमध्ये व नंतर यूरोपात करण्यात येत असत. मुद्रणाची सुरुवात अशा लाकडी ठशांमुळे प्रथम चीनमध्ये झाली व नंतर धातूच्या खिळ्यांमुळे जर्मनीमध्ये झाली. फळीचा पृष्ठभाग तीक्ष्ण अशा पोलादी टोकांनी कोरला जात असे व हे कोरणे हातानेच करावे लागे. चीनमध्ये इ. स. दुसऱ्या शतकामध्ये लाकडाच्या फळीवर काही चिन्हे व खुणा कोरून त्यांचा उपयोग मेणावर किंवा चिनीमातीच्या पृष्ठावर उठवण्यासाठी करू लागले होते. इ. स. सहाव्या शतकात जपानमध्ये ही कला बौद्ध धर्माबरोबर प्रसारित झाली व तिची फार चांगली जोपासना तेथे झाली. यूरोपमध्ये चौदाव्या शतकाच्या सुरुवातीला या पद्धतीचा उपयोग कापडावर रंगीत ठसे छापण्याच्या कामासाठी प्रथम केला गेला; पण कागदावरील मुद्रणासाठी या कलेचा खरा उपयोग चौदाव्या शतकाच्या शेवटी सुरू झाला व त्याचा उपयोग फ्रान्स व जर्मनीमध्ये प्रथम केला गेला. या कलेला खरे प्रोत्साहन पंधराव्या शतकात खिळेजुळणीची छपाई जर्मनीमध्ये सुरू झाल्यानंतर मिळाले. खिळ्यांमुळे पुस्तकाची छपाई लहान प्रमाणात सुरू झाली व त्यासाठी जी चित्रे लागत त्यांची निर्मिती लाकडी ठशांच्या साहाय्याने सुरू झाली व ती एक कला म्हणून पुढे किती तरी शतके अस्तित्वात होती. या पद्धतीने छापलेली चित्रे काळ्या रेषेत व पांढऱ्या रेषेत (काळ्या पृष्ठावर) अशी दोन्ही तऱ्हांनी छापली जात. त्यांना अनुक्रमे वुड-कट व वुड-एनग्रेव्हिंग अशी नावे आहेत.

सध्या ठसे करण्यासाठी प्रथम २-३ वेगवेगळ्या धातूंच्या पत्र्यांचा उपयोग केला जातो. जस्त, तांबे व मॅग्नेशियम या त्या धातू होत. जस्ताच्या पत्र्याचा उपयोग बऱ्याच जुन्या काळापासून होत आहे. त्यानंतर तांब्याचा पत्रा व अगदी अलीकडे मॅग्नेशियमच्या मिश्रधातूपासून बऱ्याच प्रकारचे पत्रे तयार केले गेले व त्यांचा उपयोग ठसे करण्याकडे केला जात आहे. या तंत्रामध्ये चित्राचा ठसा हा अम्ल क्रियेने कोरला जातो व हाताने कोरण्याची जरूरी फारशी पडत नाही. शिवाय छायाचित्रणाच्या साहाय्याने प्रथम चित्राची व्यस्त प्रत (फिल्म) घ्यावी लागते व तिचा उपयोग त्या चित्राचे स्थानांतर रासायनिक क्रियेने करण्यासाठी करावा लागतो.

व्यस्त प्रत घेण्यासाठी एका खास कॅमेऱ्याची जरूरी लागते. त्याचे आकारमान पुष्कळ मोठे असते आणि मोठ्या आकारमानाच्या चित्रांसाठी मोठ्या व्यस्त प्रती लागतात, त्या या कॅमेऱ्यावर घेतल्या जातात. मूळ चित्र जरी १·२×१·२ मी. अशा आकारमानाचे असले, तरीही ते कॅमेऱ्यापुढे लावता येते व त्यावर विजेच्या प्रखर दिव्यांचा प्रकाश टाकता येतो. व्यस्त प्रत घेताना तिचे आकारमान हव्या त्या प्रमाणात बदलता येते. मोठे चित्र लहान व लहान चित्र मोठे करता येते. कॅमेऱ्याच्या मागे एक दुधी काच बसवलेली असते तिच्यावर चित्राचे आकारमान पक्के केले जाते. कॅमेरा मूळ चित्रापासून लांब नेऊन किंवा जवळ आणून चित्राचे हवे ते आकारमान मिळविता येते. कॅमेऱ्याच्या मागील बाजूस एका बंद पेटीत फिल्म उभ्या अवस्थेत ठेवली जाते व तिच्या पुढील रक्षक फळी (झडप) बाजूला केली जाते. चित्रावरून जो प्रकाश परावर्तित होतो तो कॅमेऱ्याच्या भिंगातून आत जाऊन फिल्म प्रकाशन करतो. या प्रकाशक्रियेमुळे फिल्मवरील थर काळा होऊन तेथे पक्का बसतो. थराच्या ज्या भागावर प्रकाशक्रिया होणार नाही तो भाग नंतरच्या रासायनिक विकाशनामुळे धुऊन निघून जातो. फिल्मवरील प्रकाशक्रियेनंतर बंद पेटी एका अंधाऱ्या खोलीत नेऊन तेथे फिल्म बाहेर काढली जाते.

या खोलीत लाल रंगाचा दिवा लावलेला असतो. हा प्रकाश पुढील रासायनिक प्रक्रियेसाठी चालतो; पण काही फिल्मांना फक्त अंधुक हिरवा प्रकाश किंवा पूर्ण अंधार असलेली खोली लागते. या खोलीतील हवेचे तापमान साधारण २०° से. असेल, तर चांगली प्रक्रिया होते. या खोलीतील एका मोठ्या एनॅमलच्या थाळीत एक विशिष्ट रासायनिक मिश्रण ओतून घेऊन नंतर लाल रंगाच्या प्रकाशात किंवा पूर्ण अंधारात ही फिल्म या मिश्रणात बुडवली जाते. साधारणपणे ३-४ मिनिटांत प्रक्रिया पूर्ण होऊन फिल्मवर व्यस्त प्रतिमा दिसू लागते. ही प्रतिमा मूळ चित्राच्या बरोबर उलट स्वरूपात असते. म्हणजे चित्रातील काळ्या रेघा या पारदर्शक व कागदाचा पांढरा रंग काळा अपारदर्शक होतो, शिवाय ठशासाठी व्यस्त प्रत थोडी वेगळी असावी लागते. तीत चित्राची डावी बाजू व उजवी बाजू जशी असेल तशीच रहावी लागते. त्यासाठी भिंगाबरोबर लोलक वापरावा लागतो.

विकाशन ही रासायनिक प्रक्रिया साधारणपणे प्रतिमेचे दृश्य स्वरूप व्यक्त करते. प्रकाशक्रियेने फिल्मवर प्रतिमा अदृश्य स्वरूपात तयार होते व तिचे दृश्य स्वरूप रासायनिक प्रक्रियेने तयार होते; पण ही क्रिया येथे संपत नाही. प्रतिमेचे (म्हणजेच व्यस्त प्रतीचे) स्थिरीकरण नंतर करावे लागते. त्यासाठी प्रथम फिल्म थोडा वेळ पाण्याने धुऊन नंतर दुसऱ्या एका रसायनात थोडा वेळ ठेवून प्रतिमेचे स्थिरीकरण केले जाते. या क्रियेला आणखी ५ ते १० मिनिटे वेळ लागतो. त्यानंतर फिल्म पुन्हा वाहत्या पाण्यात १० मिनिटे चांगली धुतल्यानंतर ती वाळवली जाते. पूर्ण कोरडी फिल्मच उपयोगी पडते. छायाछटा असलेल्या चित्राचीही याच पद्धतीने पण थोड्या फरकाने व्यस्त प्रत घेतली जाते. अशा चित्रामध्ये पुष्कळ प्रकारच्या छायाछटा असतात व त्यांच्यामधील फरक व्यक्त करण्यासाठी एका काचेच्या जालपटलातून प्रकाश टाकला जातो. या काचेच्या जालपटलावर उभ्या व त्यांना काटकोनात छेदणाऱ्या आडव्या रेषांची जाळी असते. या रेषा एका इंचामध्ये ५० ते २०० पर्यंत असू शकतात. या रेषांमुळे अतिसूक्ष्म चौकोनी छिद्रे तयार होऊन त्यांतून प्रकाश पलीकडे जातो व फिल्मवर पडून त्याची क्रिया होते. ही क्रिया प्रकाशाच्या कमीजास्त परावर्तनामुळे त्या प्रमाणात होते. मूळ चित्रात जेथे खूप काळे भाग असतील तेथून सर्वांत कमी प्रकाश परावर्तित होऊन तेथे कमी क्रिया होते व त्यामुळे तेथे एक लहान आकारमानाचा बिंदू तयार होतो. याउलट मूळ चित्रात जेथे पांढरे भाग जास्त प्रमाणात असतील तेथून जास्त प्रकाश परावर्तित होतो व तेथे फिल्मवर मोठा बिंदू तयार होतो. पांढऱ्या व काळ्या यांच्या मधल्या छायाछटांवरून त्यांच्या प्रमाणात बिंदूंचे आकारमान लहानमोठे होते व अशा पद्धतीने मूळ चित्रावरून व्यस्त फिल्मवरील असंख्य बिंदूंची प्रतिमा तयार होते. हे बिंदू अतिसूक्ष्म असल्याने प्रतिमा एकसंध आहे असा भास होतो; पण प्रत्यक्षात ती एकसंध नसून ती असंख्य बिंदूंची बनलेली असते. या बिंदूंचा रंग काळा असतो; पण बिंदूंच्या मधील जागा पारदर्शक असते व त्यातून प्रकाश पार जाऊन नंतर जेव्हा धातूच्या पत्र्यावर मुद्रणप्रतिमा तयार होते तेव्हा ती मूळ चित्राप्रमाणेच पुष्कळशी असते. छायाचित्रातील छायाछटांची दुरुस्ती ही नंतर प्रत्यक्ष ठसा तयार करताना केली जाते.

ठसा तयार करताना रंगीत चित्रेही घ्यावी लागतात. हाताने काढलेली तैलरंगातील किंवा जलरंगातील वा अन्य रंगातील चित्रे, रंगीत छायाचित्रे वगैरे चित्रांचे ठसे नेहमीच करावे लागतात. हल्ली पडद्यावर मोठ्या आकारमानात दाखविता येणारी पारदर्शक रंगीत छायाचित्रे (पारदर्शिका) प्रचारात आली आहेत. या सर्वांचा विचार मुद्रणाच्या संबंधातही करावा लागतो. अशा चित्राचे मोठ्या संख्येने पुनरुत्पादन करण्यासाठी चार रंगांचा उपयोग करावा लागतो. त्यासाठी या चित्रावरून चार व्यस्त प्रती तयार कराव्या लागतात व त्यांवरून चार वेगळे ठसे करावे लागतात. ठसे करण्याआधी प्रत्येक रंगासाठी एक व्यस्त प्रत घ्यावी लागते. मूळ चित्र अनेक रंगी असल्याने व त्यातील मूळ प्राथमिक रंग पांढऱ्या रंगाचे मूळ घटक असतात. ते रंग प्रकाशीय गाळण्यांच्या साहाय्याने वेगळे करून प्रत्येकाची व्यस्त प्रत घ्यावी लागते. निळा, हिरवा व तांबडा हे तीन रंग पांढऱ्या रंगाचे मूळ घटक असल्याने त्याच रंगांच्या गाळण्या वापरून चार व्यस्त प्रती घेतल्या जातात. काळ्या रंगाच्या व्यस्त प्रतीसाठी तिन्ही गाळण्या वापरून ती घेतली जाते. कॅमेऱ्याकरिता जो प्रखर पांढरा प्रकाश वापरला जातो तो जवळजवळ सूर्यप्रकाशाइतका परिणामकारक असल्याने त्या प्रकाशाला चालतील अशा रंगांच्या गाळण्या नैसर्गिक वा कृत्रिम रंग वापरून तयार केल्या जातात व त्यांचा उपयोग मूळ चित्रातील रंगांचे विलगीकरण करण्यासाठी केला जातो. मुद्रणाच्या वेळी जे रंग (किंवा शाई) वापरले जातात ते रंग पांढऱ्या कागदावर एकमेकांवर छापले असता त्याचा परिणाम काळा रंग मिळेल असा होतो. तरीही जास्त चांगला परिणाम साधण्यासाठी काळा रंग वेगळा छापला जातो. त्यामुळे इतर रंगांना कागदाच्या रंगाच्या संदर्भात जास्त उठाव मिळतो. निळ्या रंगाच्या गाळणीने पिवळ्या रंगासाठी लागणारी, हिरव्या रंगाच्या गाळणीने मॅजेन्टा रंगासाठी लागणारी व तांबड्या रंगाच्या गाळणीने सियान रंगासाठी लागणारी व्यस्त प्रत घेतली जाते व काळ्या रंगाच्या व्यस्त प्रतीसाठी तिन्ही रंगांच्या गाळण्यांचा उपयोग केला जातो. अशा चार व्यस्त प्रती काचेच्या जालपटलातून घेऊन त्यांचा उपयोग धातूच्या पत्र्यावरील (स्थानांतरित) मुद्रणप्रतिमा मिळविण्यासाठी केला जातो. काचेच्या जालपटलातून व्यस्त प्रत घेतलेली असल्याने तिच्यातील प्रतिमा असंख्य सूक्ष्म बिंदूंची बनलेली असते. याच व्यस्त प्रतींचा उपयोग धातूच्या पत्र्यावर प्रतिमा स्थानांतरित करण्यासाठी केला जातो. क्वचित प्रसंगी या व्यस्त प्रतीवरील बिंदूंचे आकारमान लहान करण्यासाठी रासायनिक प्रक्रिया केली जाते. बिंदूंचे आकारमान लहान झाल्यास पत्र्यावरील बिंदूंचे आकारमान मोठे होते. जेथे रंगाचे प्रमाण जास्त हवे असेल तेथे ही दुरुस्ती करावी लागते. रंगांचा कमीजास्तपणा हा मूळ चित्रावरून ठरविला जातो. त्या प्रमाणात बिंदूंचे आकारमान बदलून घ्यावे लागते.

यापुढील काम म्हणजे व्यस्त प्रतीवरून मुद्रणप्रतिमेचे स्थानांतर धातूच्या पत्र्यावर करणे. यासाठी पत्र्याच्या पृष्ठावर योग्य असा प्रकाशसंवेदी रासायनिक थर द्यावा लागतो. हा थर निरनिराळ्या कलिलांपासून [→ कलिल] तयार केला जातो. ठसे तयार करताना ३-४ वेगवेगळी कलिले वापरता येतात. अंड्याचा पांढरा बलक (श्वेतक), मत्स्य-सरस, पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉल (पीव्हीए) वगैरे कलिले व त्यांच्यात अमोनियम बायक्रोमेट ठराविक प्रमाणात मिसळून हा रासायनिक प्रकाशसंवेदी थर तयार करतात. उष्ण हवेत हे मिश्रण टिकावे म्हणून त्यात अमोनियाचे काही थेंब टाकतात. जर तापमान १५° ते २०° से. असेल, तर हे मिश्रण टिकते; पण भारतासारख्या देशात वातानुकूलित खोल्या तयार करणे सर्व ठिकाणी शक्य नसल्याने ही काळजी घ्यावी लागते. पत्रा नायट्रिक अम्लात थोडा वेळ बुडविल्याने त्याच्या पृष्ठभागावर थोडासा खवळपणा येतो आणि तो आवश्यक असतो. या खवळपणामुळे प्रकाशसंवेदी रासायनिक मिश्रण या पत्र्याला पक्के धरून रहाते. प्रकाशक्रियेमुळे ते नंतर कडक होते; पण मुळात ते पत्र्याला पक्के धरून राहिल्याने पुढील क्रिया शक्य होतात. रासायनिक मिश्रण पत्र्यावर सारखे पसरण्यासाठी केंद्रोत्सारी यंत्राचा [→ केंद्रोत्सारण] उपयोग केला जातो. याच्या पृष्ठावर पत्रा बसवून तो ठराविक वेगात गोल फिरवला जातो. पत्र्यावर मघोमघ

मै १३-४६

जर मिश्रण ओतले, तर ते हळूहळू बाहेरच्या दिशेला पसरत जाऊन ते वाळण्याची क्रिया सुरू होते. गरम हवेने मुख्यतः पत्रा वाळवला जातो. वाळलेला थरच फक्त प्रकाशसंवेदी असतो. ओल्या थरावर पांढऱ्या किंवा कुठल्याही प्रकाशाची क्रिया होऊ शकत नाही. पत्र्यावरील या थरावर व्यस्त प्रत ठेवून नंतर एका दाबपेटीत किंवा निर्वात पेटीत हे दोन्ही ठेवले जाते; हवेचा थर मधे ठेवून चालत नाही. पुष्कळ ठिकाणी उन्हामध्ये प्रकाशक्रिया केली जाते; पण जेथे ऊन मिळत नाही तेथे कृत्रिम प्रकाशात प्रकाशक्रिया केली जाते. व्यस्त प्रतीवरील बिंदूंच्या मधून प्रकाश जाऊन प्रतिमा कडक झाल्यावर पत्रा पेटीतून बाहेर काढला जातो व त्यावर प्रथम रुळाने शाई लावून घेतली जाते. जर मत्स्य-सरस कलिल म्हणून वापरलेला असेल, तर मात्र प्रकाशक्रियेनंतर प्रथम पत्रा पाण्याखाली धुतला जातो व त्यांवरील कडक न झालेला रासायनिक थर विरघळून निघून जातो. उरलेला भाग म्हणजे मुद्रण-प्रतिमेचा ठसा होय. हा पत्रा नंतर जेन्शियन व्हायोलेट या जांभळ्या रंजकद्रव्याच्या पाण्यातील मिश्रणात थोडा वेळ बुडवून बाहेर काढला म्हणजे प्रतिमा जांभळ्या रंगाची दिसू लागते. ही प्रतिमा पत्र्यावर पक्की करण्यासाठी पत्रा काही ठराविक तापमानापर्यंत तापवावा लागतो. पत्रा तापवीत असताना त्याच्यावरील जांभळा रंग कमी होत जातो व नंतर तो गडद तपकिरी होतो. याच्याहून जास्त बदललेला रंग चालत नाही. यानंतर पत्र्याच्या मागच्या बाजूला अम्लरेखन होऊ नये म्हणून एक रोगण लावावे लागते. हे रोगण एक विशिष्ट लाख किंवा राळ विरघळवून तयार करता येते व त्यावर अम्लक्रिया होत नाही.

रेखाचित्राचा ठसा तयार करण्यासाठी एक विशिष्ट पद्धत वापरली जाते आणि बिंदुचित्राचा ठसा करण्यासाठी वेगळे तंत्र किंवा पद्धत वापरण्यात येते. जस्ताच्या पत्र्याचा ठसा करण्यासाठी नायट्रिक अम्लाने रेखन करावे लागते व तांब्याच्या पत्र्यावरील रेखन आयर्न परक्लोराइडाने करावे लागते कारण तांब्यावर दुसऱ्या कोणत्याही अम्लाची क्रिया होऊ शकत नाही. मॅग्नेशियम धातूच्या पत्र्यावरही काही खास मिश्रणाची प्रक्रियाच होऊ शकते. सर्वांत जास्त उपयोग जस्ताच्या पत्र्याचा केला जातो कारण रेखाचित्राचे ठसे व ११० रेषां-पर्यंतच्या जालपटलाची चित्रे या पत्र्यावर चांगली होतात.

रेखाचित्राच्या ठशाची कृती : रेखाचित्रामध्ये बारीक व जाड रेषा आणि काही ठिकाणी काळे मोठ्या आकारमानाचे भाग यांचा व अक्षरांचा समावेश होतो. अक्षरे पुष्कळदा ठशाचा एक भाग होऊ शकतात कारण ही अक्षरे खास त्या ठशापुरतीच निर्माण केलेली असतात. या ठशाच्या रेखनाची सुरुवात एका विशिष्ट लांबट चौकोनी पोर्सेलिनाच्या थाळीत केली जाते. या थाळीत ३०×३० सेंमी. आकारमानाचे पत्रेही रेखनासाठी घेता येतात. प्रथम नायट्रिक अम्ल पाण्यात मिसळून त्याचा ३% प्रमाण विद्राव तयार करण्यात येतो. त्यात हा पत्रा ठेवून थाळी दोन्ही बाजूंनी हलवली की, पत्र्यावरील ज्या भागावर प्रतिमा नसेल तो भाग अम्लरेखनाने कोरला जातो व प्रतिमा तशीच रहाते कारण ती अम्लरोधक शाईची असते. हे रेखन साधारण अर्धा ते एक मिनिटच केले जाते कारण तेवढ्या वेळात धातूचा पत्रा पुरेसा खालच्या पातळीत गेलेला असतो. यानंतर रेखन तसेच पुढे चालू ठेवता येत नाही कारण अम्लाची क्रिया प्रतिमेच्या बाजूच्या भागातून खाली होऊन चालत नाही. तसे झाल्यास प्रति-मेच्या खालील धातूचा आधारच नाहीसा होऊन प्रतिमाही निघून जाईल. तसे होऊ नये म्हणून रेखन झालेल्या प्रतिमेच्या बाजूचे रक्षण अम्लरोधक अशा पदार्थाच्या आवरणाने करावे लागते. हा अम्ल-रोधक पदार्थ म्हणजे एक प्रकारचे रेझीन असते. त्याला ड्रॅगन्स ब्लड असे म्हणतात. मलेशियामधील एका विशिष्ट तालवृक्षाच्या (पामच्या; *डिमोनॉरॉप्स ड्रॅको*) फळांपासून जो रस निघतो त्याचा रंग गर्द लाल असतो. तो वाळल्यावर त्याची बारीक (वस्त्रगाळ) पूड करून तिचा उपयोग या कामासाठी केला जातो. याचप्रमाणे इतरही काही नैसर्गिक रेझिने वापरून हे काम करता येते. सध्या कृत्रिम रेझिने किंवा लाखेची पूड करून तिचा उपयोग जास्त केला जातो.

प्रथम ठशाचा पत्रा या पुडीमध्ये बुडवून काढून बाजूला ठेवला जातो व मऊ केसांच्या कुंचल्याने एकाच दिशेने ती पूड बाजूला केली जाते. पूड चिकट असल्याने रेखन झालेल्या प्रतिमेच्या कडांना ती चिकटून रहाते व जादा पूड निघून जाते. ही पूड तळाशी राहू नये व उताराच्या कडांना चिकटावी अशी काळजी घ्यावी लागते. नंतर पत्रा गरम केल्यावर पूड तेथे पक्की एकजीव होते व प्रतिमेची ती बाजू अम्लरोधक, जलरोधक व संरक्षित रहाते. याचप्रमाणे पत्र्याच्या उर-लेल्या तीनही बाजू या पुडीच्या साह्याने संरक्षित कराव्या लागतात. हे काम पूर्ण झाल्यावर पुन्हा एकदा अम्लरेखन करावे लागते. या वेळी नायट्रिक अम्लाचे प्रमाण थोडेसे वाढवून ४ ते ५% करता येते म्हणजे रेखन केलेल्या भागाचा खोलगटपणा वाढतो. रेखनाची वेळ एक ते दोन मिनिटे पुरेशी होते. रेखनानंतर प्रतिमेची उतार बाजू पुन्हा मोकळी पडते. त्यासाठी पुन्हा वर वर्णन केलेल्या पद्धतीने रेझिनाची पूड चारही बाजूने लावून गरम केल्यावर पुन्हा उताराची बाजू संर-क्षित रहाते. अशा पद्धतीने वरील क्रिया साधारणपणे चार वेळा करावी लागते व चार वेळा अम्लरेखन केल्यानंतर प्रतिमारहित भागाचा खोलगटपणा पुरेसा तयार होतो. पत्र्याच्या जाडीच्या साधारण निम्म्या-पर्यंत खोलगटपणा आवश्यक असतो कारण शाईच्या रुळांवरून या खोलगट भागावर शाई लागू नये हा हेतू असतो. यानंतर रेझिनाची पूड काढून टाकावी लागते. दाहक (कॉस्टिक) सोडा पाण्यात विर-घळवून गरम करून त्यात पत्रा थोडा वेळ बुडवला म्हणजे रेझिनाची पूड पत्र्यावरून सुटते व पत्रा स्वच्छ होतो. त्यावर थोडे रॉकेल घालून कुंचल्याने पृष्ठभाग साफ केला जातो. रेखन झालेला भाग थोडासा खडबडीत किंवा उंचसखल असा राहण्याचा संभव असतो. त्यासाठी पत्र्याच्या पृष्ठावर शाईचा रूळ फिरविला जातो. ही शाईसुद्धा अम्ल-रोधक असते व ती मुद्रणप्रतिमेचे रक्षण करते. पत्रा थोडासा गरम केला की, शाई प्रतिमेला पक्की चिकटून राहते. नंतर पुन्हा एकदा नायट्रिक अम्लाच्या पाण्यातील विद्रावात रेखन केले जाते. या रेख-नाने बिनप्रतिमेचा खडबडीतपणा व प्रतिमेच्या बाजूचा उताराचा भाग हे सर्व गुळगुळीत होतात. येथे अम्लरेखनाचे काम संपते. तांब्याच्या पत्र्यावरही याच पद्धतीने ठसा केला जातो. फक्त रेखनाचे काम आयर्न परक्लोराइडाने करावे लागते.

बिंदुचित्राचा ठसा तयार करण्याची कृती : चित्रामधील छाया-छटा जशाच्या तशा ठशाने छापणे शक्य असते; पण त्याआधी ठशावर हाताने पुष्कळ काम करावे लागते. याला रीटचिंग असे म्हणतात. चित्रातील छायाछटांचे स्वरूप ठशात योग्य तऱ्हेने येण्यासाठी त्यातील बिंदूंचे आकारमान हवे तसे ठेवणे हे काम महत्त्वाचे आहे. दोन बिंदूंच्या मधील जागा शाई न लागण्याइतकी खोल घालवण्याचे काम अम्लरेखनाने करावे लागते. अम्लरेखनाच्या वेळी दोन बिंदूंमधील जागा खोल जाते व बिंदूंचे आकारमानही लहान होत जाते. म्हणून ज्या बिंदूंचे आकारमान लहान करण्याची जरूरी नसेल अशा बिंदूंच्या समूहावर लहानशा कुंचल्याने अम्लरोधक शाई पुरेशा प्रमाणात लावावी लागते. मूळ चित्रातील काळे भाग हे मोठ्या आकारमानाच्या बिंदूंनी बनलेले असतात. हे बिंदू आकारमानाने लहान होऊन चालत नाही, कारण मुद्रणाच्या वेळी त्या भागावर जास्त शाई यावी लागते. मोठ्या बिंदूंवर आपोआपच शाई जास्त रहाते. मूळ चित्रातील पांढरे भाग तसेच छापण्यासाठी बिंदूंचे आकारमान फारतर ५ ते ७% किंवा कमी लागते. व्यस्त प्रतीत या भागातील बिंदू ५० ते ५५% असतात व ते

पत्र्यावर स्थानांतर केल्यावर ४५ ते ५०% रहातात. या ४५% चे बिंदू ठसा पूर्ण झाल्यावर ५ ते ७% उरतात. त्यांचे आकारमान पुष्कळ प्रमाणात अम्लरेखनाने कमी केले जाते. गर्द छटांच्या बाबतीत मात्र बिंदूंचे आकारमान लहान करावे लागत नाही. या दोन्ही टोकांच्या छटांच्या मधील वेगवेगळ्या करड्या छटा त्या त्या प्रमाणातील बिंदूंच्या आकारमानावरून ठरतात. म्हणून प्रथम चित्रातील खूप गर्द छटा काळ्या अम्लरोधक शाईने झाकल्यावर (अर्धा ते एक मिनिट) नायट्रिक अम्लाने रेखन करावे लागते. उरलेले ८५% हून कमी आकारमानाचे बिंदू शाई न लावल्याने आकारमानाने कमी होत जातात. जे बिंदू ४०–४५% असतात तेही लहान होत जातात व सर्व बिंदू सारख्या प्रमाणात ठराविक वेळात लहान होत जातात. नंतर पहिल्यापेक्षा जे बिंदू लहान होते ते ७५ ते ८५% आकारमानाचे बिंदुसमूह काळ्या शाईने झाकले जातात. पुन्हा पत्रा थोडासा गरम करून शाई पक्की झाल्यावर नायट्रिक अम्लाने थाळीत रेखन केले जाते. या वेळी अम्लाचे प्रमाण वाढवून ५ ते ८% करता येते व रेखनाचा कालही थोडासा वाढवावा लागतो. याचप्रमाणे आणखी चार-पाच वेळा करून दर वेळी कमी आकारमानाचे बिंदुसमूह निवडून त्यांवर काळी शाई लावून नंतर अम्लरेखन केले जाते. दर वेळी नायट्रिक अम्लाचे पाण्यातील प्रमाण व रेखनाची वेळ ही दोन्ही वाढवली जातात. ठसा पूर्ण झाल्यावर गर्द काळ्या भागात ९० ते ९५% बिंदू व पांढऱ्या भागात ५ ते ७% बिंदू असे त्यांची आकारमाने उरतात. चित्रातील छायाछटा या पूर्णत्वाने ठशामध्ये मिळतात व तशाच प्रमाणात त्यांचे मुद्रणही होते. जरी मूळ चित्रात किंवा छायाचित्रात इतक्या मोठ्या पल्ल्यात छायाछटा नसल्या, तरीही त्या ठशामध्ये हव्या असल्यास आणता येतात. ठशात जर मोठ्या पल्ल्यात वैधर्म्य (भेद) असेल, तर चित्राचे मुद्रण जास्त चांगले दिसते. वैधर्म्य जर पुरेसे नसले, तर ते डोळ्याला सुखावह होत नाही व त्यात सपाटपणा वाटतो. पुरेशा वैधर्म्याशिवाय मुद्रित चित्र आकर्षक वाटत नाही.

अम्लरेखनाची क्रिया दोन पद्धतींनी करता येते. एका पद्धतीत पोर्सेलिनाच्या लांबट चौकोनी थाळीमध्ये अम्लाचा विद्राव दोन्ही बाजूंना हलवून रेखन केले जाते. दुसरी पद्धत यांत्रिक आहे. एका मोठ्या चौकोनी सु. अर्ध्या मीटर उंचीच्या भांड्यात तळाशी रेखनासाठी लागणारा विद्राव भरला जातो. या विद्रावात धातूची पाती एका लांब रुळाला जोडून लावलेली असतात. भांड्याचे वरील झाकण लावून घेतल्याबरोबर विद्युत् चलित्र (मोटर) सुरू केले की, पाती खूप वेगाने फिरतात व भांड्याच्या बाजूला आतील बाजूस प्रतिमेचा पत्रा उभा टेकवून ठेवलेला असतो त्यावर जोरदार फवारा बसतो. विद्राव आपोआप खाली पडतो. साधारण दोन मिनिटांत चार ते पाच पट वेगाने काम होते. रेखाचित्राचा ठसा फार लवकर तयार होतो व जास्त चांगल्या पद्धतीने होतो. छायाछटांच्या चित्रांचे ठसेसुद्धा या यंत्रात लवकर होतात कारण दोन बिंदूंमधील जागा जास्त वेगाने खोलगट होते आणि बिंदूचे आकारमान सावकाश लहान होते. त्यामुळे छायाछटा जास्त सुबक व जास्त पायऱ्यांनी मिळतात. चित्रातील बारकावे परिणामकारकपणे दाखवता येतात.

रंगीत चित्रांचे ठसे करावयाचे असतील तेथे प्रथम सर्व रंगांचे पत्रे तयार करून घ्यावे लागतात. या पत्र्यांच्या पृष्ठावर प्रत्येक रंगासाठी तयार करण्याची मुद्रणप्रतिमा प्रथम स्थानांतरित करून त्यांची एकमेकांशी तुलना करावी लागते. या मुद्रणाच्या वेळी पिवळा, मॅजेन्टा, सियान व काळा हे चार रंग वापरून सर्व दुय्यम व तिय्यम रंगांच्या छटा निर्माण कराव्या लागतात. त्यांतील काळा रंग हा पूरक असून इतर तीन रंग प्राथमिक असतात. प्राथमिक रंग एकमेकांवर छापल्यानंतर त्यातून जे रंग तयार होतात ते रंग छापण्यासाठी बिंदूचे आकारमान केवढे लागते याचा अंदाज हे रीटचिंगचे काम करणाऱ्या कलावंताला असावा लागतो. शिवाय रंगांच्या छटा व मिश्ररंग यांचा संबंध बिंदूच्या आकारमानाशी कसा असतो याचे पूर्ण ज्ञान त्याला असावे लागते. त्यामुळे बिंदूचे आकारमान किती कमी करावे लागेल याची कल्पना तो मूळ चित्रावरून व रंगाच्या अंदाजाने ठरवतो. उदा., पिवळा रंग व सियान रंग यांच्या मिश्रणाने हिरव्या रंगाच्या वेगवेगळ्या छटा मिळतात. त्यासाठी पिवळ्या रंगाचे बिंदू कोणत्या आकारमानाचे ठेवायचे व सियान रंगाचे बिंदू कोणत्या आकारमानाचे ठेवायचे हे अनुभवाने व कल्पनाशक्तीने कलावंत ठरवतो आणि त्याप्रमाणे पिवळ्या रंगाच्या पत्र्यावर काम करतो व नंतर सियान रंगाच्या पत्र्यावर काम करतो. जेथे चारही रंग एकमेकांवर येऊन एखादी तपकिरी रंगासारखी छटा मिळते तेथे प्रत्येक रंगाचे विश्लेषण करून बिंदूंचे आकारमान ठरवावे लागते. कोणत्या बिंदूच्या आकारमानावरून किती शाई छापली जाईल व इतर तीन रंगांच्या शाईबरोबर त्याचा संयुक्त परिणाम कसा दिसेल याची पूर्ण कल्पना कलावंताला असावी लागते. तशी कल्पना त्याला असली, तरच त्या ठशाचे रीटचिंग त्याला चांगले साधेल. अन्यथा चुकांची दुरुस्ती नंतर करावी लागेल. ज्याला मूळ रंगाची व त्यांच्या वेगवेगळ्या मिश्रणांबद्दल उत्स्फूर्त संवेदना असेल त्या कलावंताला हे काम करणे सोपे जाते. अनुभवाने पुष्कळ आडाखे बांधता येतात व त्यांचा उपयोग काम वेगाने करण्यासाठी होतो; पण मुळात रंगांची संवेदना थोडीशी तरी व शुद्ध स्वरूपात असावी लागते तरच कलावंत यशस्वी होतो. रंगीत चित्राचे ठसे करणे ही क्रिया या क्षेत्रात सर्वांत वरच्या दर्जाची समजली जाते. प्रथम व्यस्त प्रती घेणे व नंतर त्यांच्यावरून ठसे तयार करणे या दोन्ही क्रिया पूरक आहेत. एकटा माणूस सर्व क्रिया करू शकणार नाही कारण त्यामुळे कामाच्या वेगावर फार बंधन पडेल. सांघिक कृतीवरच अवलंबून रहाणे वेगाच्या दृष्टीने आवश्यक असते.

मॅग्नेशियम धातूच्या पत्र्यावरून हल्ली ठसे केले जातात. मुख्यतः रेखाचित्रांचे व काही प्रमाणात छायाछटांच्या चित्रांचे ठसे या धातूच्या पत्र्यावर केले जातात. या धातूचा एक विशेष असा की, अम्लरेखनानंतर रेखन झालेले भाग फारसे खडबडीत रहात नाहीत. शिवाय प्रतिमेच्या उतारावरही खडबडीतपणा न रहाता सर्व भाग गुळगुळीत होऊन ठशाचे स्वरूप फार स्वच्छ रहाते. हा पत्रा मिश्रधातूचा केलेला असल्याने तीमध्ये जरूरीप्रमाणे कडकपणा निर्माण केलेला असतो. त्यामुळे या ठशावरून मुद्रण मोठ्या प्रमाणात करता येते व ठसा कमीतकमी झिजतो. या पत्र्याच्या ठशांचा उपयोग मुद्रणाच्या इतर शाखांमध्ये (नम्य मुद्रणासारख्या) होतो. या ठशावर पुष्कळ दाब दिला, तरी त्याच्यावर फारसा परिणाम होत नसल्याने रबराच्या ठशांवरून जे मुद्रण केले जाते त्याचा मूळ ठसा मॅग्नेशियमपासून केल्यास तो जास्त परिणामकारक व जलद होतो.

ठसे करण्याच्या एकंदर क्रियेमुळे शेवटी ठशाचा धातूचा पत्रा लाकडी फळीवर योग्य तऱ्हेने ठोकून बसवणे व त्याची जाडी (उंची) अक्षराच्या खिळ्याच्या उंचीइतकी करणे हे महत्त्वाचे काम असते. त्यासाठी ठशाच्या मापाची फळी कापून दोन्ही बाजू व जाडीच्या बाजू रंधून गुळगुळीत कराव्या लागतात. रेखाचित्राचा ठसा असल्यास काही वेळा चित्राचा काही भाग कोरा असू शकतो. असा भाग रेखनानंतरही फारसा खोल जात नाही व तेथे रुळावरून शाई लागते म्हणून तो भाग यांत्रिक पद्धतीने आणखी खोल घालवावा लागतो. टोकदार अशा पोलादी पात्याने असे भाग पूर्णपणे काढून टाकले जातात. हे काम वेगाने यंत्राद्वारे केले जाते. दुसऱ्या एका यंत्राने पत्र्याची कड तासून कमी जाडीची केली जाते. या तासलेल्या कडेवर गिरमिटाने लहान छिद्रे पाडून हा पत्रा फळीवर लहान चुकांनी ठोकून बसवला जातो.

चुकांच्या डोक्यांना शाई लागू नये म्हणून त्यांची पातळी ठशाच्या जाडीपेक्षा खालच्या बाजूला (पातळीत) असावी लागते म्हणून ही काळजी घ्यावी लागते. पत्रा मोठ्या आकारमानात मिळतो. त्याचे लहान तुकडे करावे लागतात. त्यासाठी एक धातूचे पत्रे कापण्याचे यंत्र लागते. या यंत्राची सुरी जास्त कठीण अशा पोलादाची केलेली असते. या यंत्राने जस्त, तांबे वगैरे सर्व धातूंचे १⁄१६ इंच जाडीचे पत्रे कापले जातात. फळीवर पत्रा ठोकून बसवताना सुतारकामाची हत्यारे लागतात. हे काम करणारा माणूस ठसे करण्याची पद्धत माहीत असलेलाच असतो व तो ठशांतील काही दोष दूर करण्याचे कामही करतो.

इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीने रंगांचे क्रमवीक्षण : १९५० सालापासून रंगीत मुद्रणासाठी लागणारे रंगांचे इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीने क्रमवीक्षण करून त्याचा उपयोग चांगल्या दर्जेदार मुद्रणासाठी करण्यास सुरुवात झाली आहे. व्यापारी तत्त्वावर अशा क्रमवीक्षण करणाऱ्या यंत्राचा उपयोग फायदेशीर ठरला आहे. तेव्हापासून या यंत्रामध्ये बऱ्याच वेगवेगळ्या सुधारणाही झाल्या आहेत. सध्याच्या काळातील सुविकसित क्रमवीक्षक यंत्रामध्ये रंगीत चित्रांचे चार रंगांचे क्रमवीक्षण लहान-मोठ्या आकारमानात व पूर्णपणे रंगांच्या दुरुस्त्या होऊन व त्यातील त्रुटी काढून टाकून बिंदूंसहित चार व्यस्त किंवा समप्रती काही मिनिटांमध्ये मिळवणे शक्य झाले आहे. बहुतेक वेळा या सम किंवा व्यस्त प्रतींचा दर्जा साध्या गाळण्या वापरून रंगांचे विलगीकरण करण्याच्या व त्यांच्या आवश्यक त्या दुरुस्त्या करण्याच्या पद्धतींपेक्षा जास्त चांगला मिळतो. क्रमवीक्षकाच्या या क्षमतेमुळे व त्याच्या कामाच्या प्रचंड वेगामुळे इलेक्ट्रॉनीय क्रमवीक्षकांचा उपयोग करणे आर्थिक दृष्ट्या तर फायद्याचे पडतेच; पण वेळेचीही मोठी बचत होते. अशी यंत्रे चालवण्यासाठी मनुष्यबळ कमी लागत असल्याने त्या दृष्टीनेही फायदा होतो.

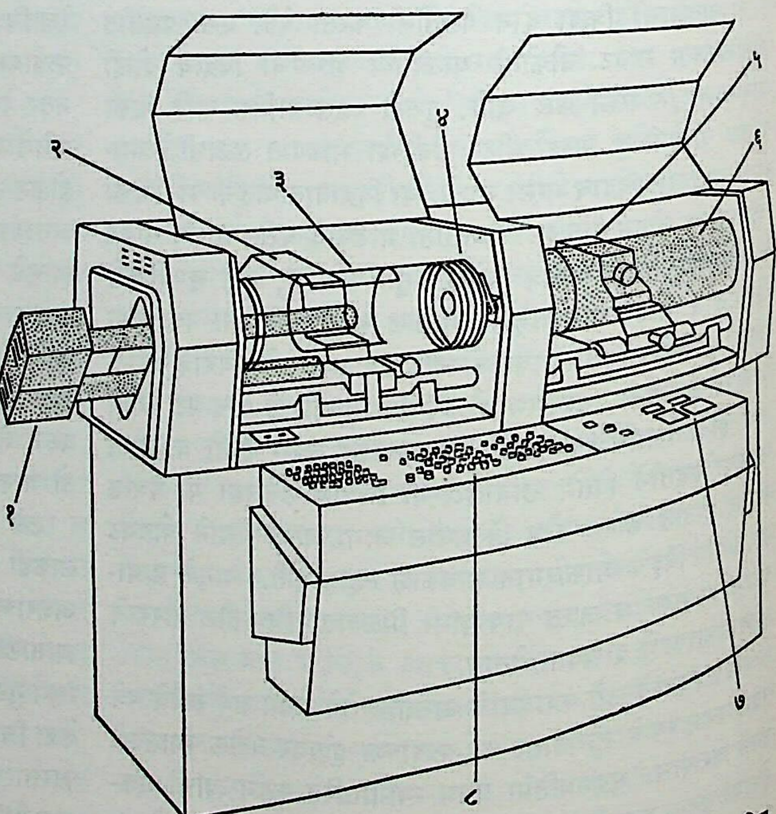
मूळ रंगीत चित्रावरून मुद्रण करण्यासाठी पिवळा, मॅजेन्टा, सियान व काळा या घटक रंगांच्या विलगीकरणानंतर कृष्ण धवल रंगात व्यस्त किंवा समप्रती तयार करणे हे इलेक्ट्रॉनीय क्रमवीक्षकाचे मूळ काम आहे. आवश्यकतेनुसार मूळ रंगाच्या प्रतीमध्ये मुद्रणाच्या दृष्टीने सुधारणा करणे हे कामही या यंत्रामध्ये केले जाते. या सम किंवा व्यस्त प्रती अखंड किंवा बिंदूंसहित अशा स्वरूपात तयार करता येतात. त्यावरून मुद्रणासाठी जे पत्रे केले जातील त्यांच्या साह्याने मूळ चित्राबरहुकूम, रेखीव, वैधर्म्यपूर्ण व रंगसाधर्म्यासहित मुद्रण करता यावे अशा क्षमतेची ही यंत्रे असतात. अशा सम किंवा व्यस्त प्रती मिळविण्यासाठी प्रकाशीय, यांत्रिक व इलेक्ट्रॉनीय अशा सर्व सुविधांचा या यंत्रामध्ये उपयोग करावा लागतो.

मूळ रंगीत चित्र हल्ली बऱ्याच वेळा रंगीत पारदर्शिकेच्या स्वरूपात असते व योग्य प्रमाणात रंगीत छायाचित्रे किंवा हाताने काढलेली चित्रे वापरली जातात. रंगीत मुद्रणासाठी पारदर्शिका जास्त सोईची असते. अशी पारदर्शिका या यंत्रातील पारदर्शक रुळावर क्रमवीक्षणासाठी विशिष्ट जागी बसवली जाते. त्या आधी अशा पारदर्शिकेच्या काही गुणधर्मांचे शास्त्रीय मोजमाप करावे लागते. पारदर्शिकेची सर्वांत जास्त व सर्वांत कमी प्रकाशीय घनता एका घनतादर्शक उपकरणावर मोजावी लागते. त्यामुळे त्यातील घनता क्षेत्राची व्याप्ती कळते. शिवाय चित्रातील अक्रिय भाग व त्यातील रंगांचा आवाका यांची निश्चितीही करता येते. वरील सर्व मोजमापांबरोबरच चित्रांच्या मुद्रणासाठी कोणती शाई आणि कागदाचा कोणता प्रकार व मुद्रणाची कोणती पद्धत वापरली जाईल या सर्व गोष्टींचा विचार करून प्रशिक्षित क्रमवीक्षक-चालक त्यातील रंगाचा संगणक या कामासाठी सिद्ध करतो.

त्यानंतर क्रमवीक्षक-चालक मुद्रणासाठी लागणारे चित्राचे आकारमान लक्षात घेऊन त्याप्रमाणे यांत्रिक योजना करतो आणि व्यस्त किंवा सम प्रतीची गरज लक्षात घेऊन त्याप्रमाणे त्याच्या प्रकाशनाची योजना कार्यान्वित करतो. त्यानंतर अप्रकाशित फिल्मचा एक तुकडा यंत्रातील प्रदान रुळावर बसवून त्याचे प्रकाशन सुरू करतो. हा तुकडा मुख्यतः चाचणीच्या स्वरूपाचा असल्याने लहान आकारमानाचा असतो. जर चाचणी बरोबर ठरली नाही, तर प्रकाशनामध्ये आवश्यक ते बदल करून आणि त्याबद्दल खात्री करून मग योग्य आकारमानाची फिल्म प्रदान रुळावर बसवून मग तिचे प्रकाशन सुरू केले जाते. चार रंगांसाठी चार वेळा नवीन फिल्म प्रदान रुळावर बसवून योग्य ते बदल करून त्यांचे प्रकाशन केले जाते. पिवळा, मॅजेन्टा, सियान व काळा या चार रंगांच्या मुद्रणासाठी चार वेगवेगळ्या फिल्म लागतात व त्यांचे स्वरूप अखंड किंवा बिंदूंसहित प्रतिमा असे असू शकते. काही यंत्रांवर एकाच वेळी चार रंगांसाठी फिल्मच्या प्रकाशनाची सोय असते. त्यामुळे फार थोड्या वेळात क्रमवीक्षणाचे चारही रंगांचे काम पूर्ण होते. हे चार रंग एकाच फिल्मच्या तुकड्यावर प्रकाशित होतात व नंतर कापून ते वेगळे केले जातात.

एका विद्युत् चलित्राच्या साह्याने क्रमवीक्षकाच्या पारदर्शक रुळाला व ज्या रुळावर व्यस्त किंवा सम प्रत प्रकाशित होते त्या रुळाला गती दिली जाते. क्रमवीक्षणासाठी एक क्रमवीक्षक रंगशीर्ष असते आणि त्याला प्रकाशाचा पुरवठा करण्यासाठी क्वॉर्ट्झ हॅलोजन दिव्याचा उपयोग केला जातो. या दिव्याचा टिकाऊपणा, अखंड प्रकाश देण्याची क्षमता, स्थैर्य व उच्च रंग-तापमान या गुणधर्मांकरिता वापर करण्यात येतो. या दिव्याचा प्रकाश रंगीत पारदर्शिकेच्या एका पूर्वनिर्धारित जागेवर केंद्रित केला जातो. पारदर्शिका तिच्यासाठी केलेल्या रुळावर एका जागी बसवलेली असते.

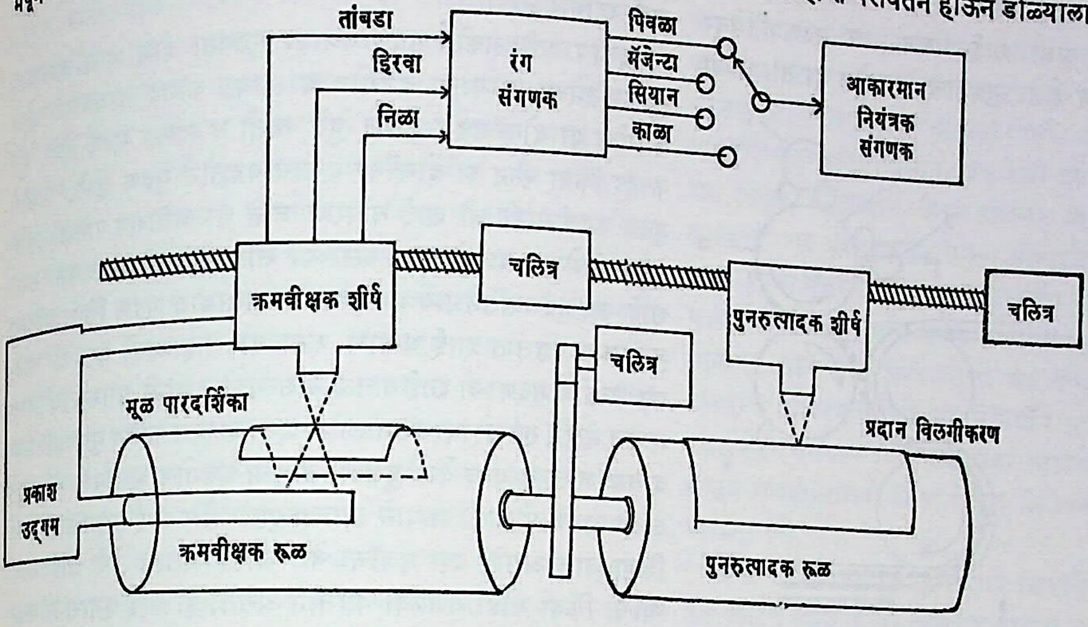
क्रमवीक्षक रंगशीर्ष पारदर्शिकेमधून आलेल्या प्रकाशावरून त्याचे पृथःकरण करून नंतर फिल्मवर प्रत्येक रंगाचे प्रकाशन करते.



आ. ८. इलेक्ट्रॉनीय रंग क्रमवीक्षकातील यंत्रणा : (१) क्रमवीक्षक दिवा, (२) प्रकाशीय रंग प्रणाली, (३) क्रमवीक्षक रूळ, (४) विद्युत् चलित्र, (५) पुनरुत्पादक शीर्ष, (६) पुनरुत्पादक रूळ, (७) चित्रवर्धन व प्रदान फिल्ममधील सुधारणांसाठी कळ-फलक, (८) रंगांमध्ये दुरुस्त्या करण्यासाठी संगणक.

संगणकाच्या साह्याने रंगांची अचूक दुरुस्ती होऊन नंतर फिल्मवर प्रकाशन होते.

क्रमवीक्षक प्रकाश पारदर्शिकेमधून पुढे जातो त्या वेळी ज्या बिंदूमधून तो पुढे जातो तेथून पारदर्शिकेमध्ये जे रंग असतील ते सर्वच



आ. ९. क्रमवीक्षकातील यंत्रणांची क्रिया

प्रकाशमान होतात; पण रंगशीर्षामध्ये त्याचे पृथःकरण होऊन त्याचे मूळ तीन रंगांमध्ये (निळा, हिरवा व तांबडा) विलगीकरण होते. याबाबतीत निरनिराळी तंत्रे वापरली जातात. सर्वांत लोकप्रिय तंत्र द्विरंगी गाळण्याचे आहे. यासाठी खास आरसे तयार केले जातात व ते एकच विशिष्ट रंग परावर्तित करतात आणि बाकीच्या रंगांना ते पारदर्शक असतात. त्याशिवाय वजावट गाळण्यांचाही उपयोग केला जातो. या वजावट गाळण्यांसाठी खास तंत्राने तयार केलेल्या रंगीत काचांचा उपयोग केला जातो. वर उल्लेख केलेल्या गाळण्यांमधून प्रकाश पुढे जातो व तो काही प्रकाशग्राहकांवर केंद्रित केला जातो. निळा, हिरवा, तांबडा या सर्व रंगांसाठी वेगवेगळे प्रकाशग्राहक योजलेले असतात. हे प्रकाशग्राहक म्हणजे प्रकाशगुणक नलिका असतात व काही वेळा प्रकाशद्विप्रस्थांचा उपयोग केला जातो [→ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति]. प्रकाशग्राहकांचे मुख्य काम म्हणजे त्यांच्यावर पडलेल्या प्रकाशाचे विद्युत् संकेतांमध्ये रूपांतर करणे हे असते. हे प्रकाशग्राहक निळा, हिरवा व तांबडा या प्रकाशांच्या प्रमाणात त्यांचे विद्युत् संकेतांमध्ये रूपांतर करतात. क्रमवीक्षणामध्ये ही गोष्ट सर्वांत महत्त्वाची असते.

रंगीत पारदर्शिकेचे विद्युत् संकेतांमध्ये रूपांतर झाल्यानंतर त्यांचे सदृश व अंकीय संगणन तंत्रांनी [→ संगणक] पुन्हा रूपांतर केले जाते. रंगांचे अचूक विलगीकरण करण्याआधी ज्या विश्लेषणाची जरूरी असते त्याआधी काही इतर आवश्यक बाबींचा विचार करावा लागतो. ज्या रंगीत पारदर्शिकेचे क्रमवीक्षण करावयाचे तिच्या सर्वांत गडद भागाचे सर्वांत पांढऱ्या भागाशी जर उदा., १०००:१ असे प्रमाण असले, तर त्या प्रमाणाचे रूपांतर २५:१ अशा तऱ्हेने करावे लागते. कारण मुद्रणाच्या ज्या पद्धती उपलब्ध आहेत त्यांच्या साह्याने २५:१ यापेक्षा जास्त वैधर्म्य मिळण्याची शक्यता नसते. मुद्रणाची शाईही या दृष्टीने उपयोगी नसते. विद्युत् संकेत प्रथम निळा, हिरवा व तांबडा या रंगांमध्ये प्रकाशाचे पृथःकरण करतात; पण नंतर त्यांचे रूपांतर मुद्रणासाठी जे तीन मूळ रंग (पिवळा, मॅजेन्टा, सियान) लागतात त्यांच्या संकेतांमध्ये करावे लागते.

पारदर्शिकेमध्ये पांढऱ्या रंगाचे तीन मूळ घटक असतात कारण तिच्याकडे पहाताना पांढऱ्या प्रकाशाचा उपयोग केला जातो व पांढऱ्या कागदावर जेव्हा पिवळा, मॅजेन्टा व सियान हे प्राथमिक रंग छापले जातात तेव्हा ते परावर्तन होऊन डोळ्याला जाणवतात. पारदर्शिकेच्या बाबतीत रंगांचे स्वरूप संयोगीकारक असते व मुद्रणाच्या वेळी त्या रंगांचे स्वरूप विलगीकारक (वजाबाकीच्या) स्वरूपाचे असते, म्हणून वर उल्लेख केलेले रूपांतर आवश्यक ठरते. हे रूपांतर फारसे अवघड नसते कारण संयोगीकरण आणि विलगीकरण यांचे रंगांच्या बाबतीतील संबंध परस्परपूरक असतात.

काळा रंग छापण्यासाठी जो रंग विलग करावा लागतो त्याचे संगणन करावे लागते कारण तो रंग पिवळा, मॅजेन्टा व सियान यांच्या मिश्रणाने साधावा लागतो व त्याच्या अचूकपणासाठी संगणन आवश्यक असते. क्रमवीक्षकामध्ये जो संगणक समाविष्ट असतो त्यामुळे या सर्व गोष्टी शक्य होतात. काळ्या रंगाचे संगणन करणे ही बाब क्रमवीक्षकाच्या बाबतीत फार महत्त्वाची असते व अचूक काळा रंग साधणे हे त्याला सहजसाध्य असते.

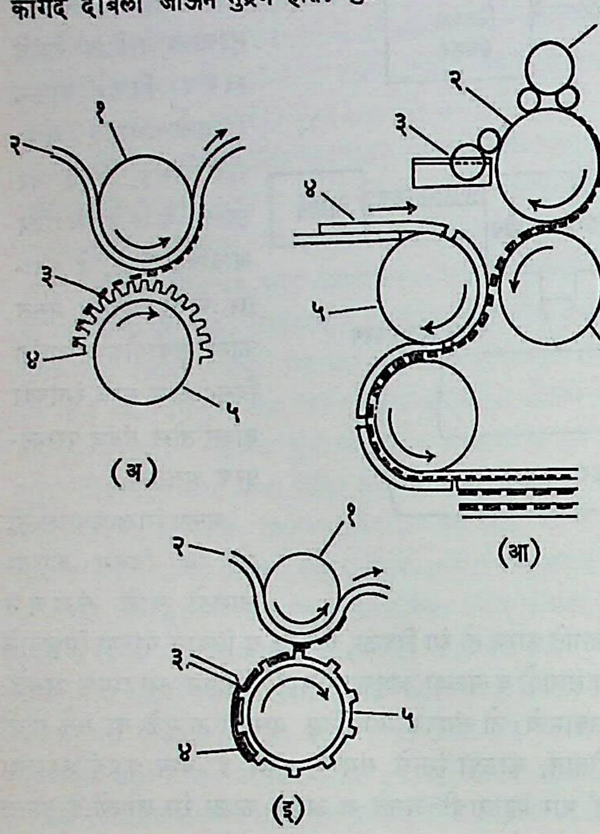
रंगांचे सुधारीकरण करणे हेही संगणकाचे काम असते. मात्र त्यासाठी त्याला प्राथमिक माहिती बरोबर पुरवणे हे काम क्रमवीक्षकावर काम करणाऱ्या व्यक्तीवर अवलंबून असते.

विद्युत् संकेतांचे रूपांतर मूळ प्रकाशात करण्यासाठी पुनरुत्पादक शीर्षाची योजना केलेली असते. या शीर्षामध्ये सामान्यतः मंदतेज दिवा, ⇨ लेसर व झेनॉन प्रज्योत दिवा यांचा प्रकाश उद्‌गम म्हणून उपयोग करण्यात येतो. या शीर्षाच्या साहाय्याने फिल्मचे प्रकाशन करून तिच्यावर योग्य ते संस्करण केल्यावर क्रमवीक्षणाची प्रक्रिया पूर्ण होते.

अक्षरदाब मुद्रणाच्या मर्यादा : अक्षरांचा रेखीवपणा व त्यांचे वळण यांच्या वैशिष्ट्यपूर्ण मुद्रणामुळे अक्षरदाब मुद्रण वेगळे ओळखू येते. ज्या यंत्रावर सुटे कागद लावून मुद्रण केले जाते त्यांच्यावर उत्तम प्रकारचे मुद्रण होऊ शकते. त्यात दोन प्रकारचे ढोबळ दोष दिसतात. चित्रे छापताना त्यात जालपटलाचा उपयोग आवश्यक असल्याने एकदम पांढरा रंग चित्रात छापता येत नाही आणि चार रंगांहून अधिक रंगांचा वापर करता येत नाही कारण त्यात 'मोएरे' पद्धतीचे आकृतिबंध (लहान मोठे काळे डाग) येण्याची भीती असते व रंगीत मुद्रण चांगले होत नाही. ज्या यंत्रावर कागदाचे लहान-मोठे रीळ लावून मुद्रण केले जाते त्यावरही अक्षरांचा रेखीवपणा लक्षात येण्याजोगा असतो; पण त्यावर छापली जाणारी चित्रे मात्र सामान्य दर्जाची किंवा त्याहून किंचित चांगली अशी असतात. अर्थात कागदाच्या दर्जावरही चित्रांचा दर्जा अवलंबून असतो. कागदाच्या रिळावरती चक्रीय गती यंत्राने जे रंगीत मुद्रण केले जाते त्याचा दर्जा सर्वसामान्यच असतो. रंगीत मुद्रणासाठी जी खास चक्रीय गती यंत्रे

केलेली असतात त्या यंत्रांवरसुद्धा रंगीत मुद्रण फार उच्च दर्जाचे होऊ शकत नाही.

अखंड किंवा चक्रीय गतीचे उत्कीर्ण मुद्रण : (रोटोग्रॅव्ह्युअर). उत्कीर्ण मुद्रणप्रतिमा म्हणजे पृष्ठभाग कोरून तयार केलेली मुद्रणप्रतिमा व तिच्यात अत्यंत पातळ अशी शाई भरून नंतर मुद्रणप्रतिमेवर कागद दाबला जाऊन मुद्रण होते. मुद्रणाचा दंडगोल हा तांब्याच्या



आ. १०. मुद्रणाच्या प्रक्रिया : (अ) उठावाचे मुद्रण : (१) दाब देणारा दंडगोल, (२) कागद, (३) शाई, (४) पत्रा (स्टीरिओ किंवा इलेक्ट्रो), (५) पत्रा बसविलेला दंडगोल; (आ) समपृष्ठ मुद्रण : (१) शाईचे रूळ, (२) पत्रा बसविलेला दंडगोल, (३) पत्र्याचा पृष्ठभाग ओलसर करणारा घटक, (४) कागद, (५) दाब देणारा दंडगोल, (६) प्रतिरूप दंडगोल, (७) शाई; (इ) उत्कीर्ण मुद्रण : (१) दाब देणारा दंडगोल, (२) कागद, (३) धारदार पाते, (४) शाई, (५) कोरलेला दंडगोल.

पृष्ठाचा असतो व त्याच्या सूक्ष्म छिद्रांमध्ये शाई भरली जाते आणि वरील पृष्ठावरील शाई एका धारदार पात्याने काढून पुसली जाते. या सर्व क्रिया प्रत्येक कागदाच्या मुद्रणाअगोदर होतात व नंतर मुद्रण कागदावर किंवा इतर कुठल्याही पृष्ठावर होऊ शकते. तांब्याच्या पृष्ठावर अम्लकोरण केल्यानंतर जी चौकोनी छिद्रे तयार होतात त्यांच्या खोलगटपणावर त्यांत किती शाई मावते हे ठरते. अक्षरदाब मुद्रणाप्रमाणे या पद्धतीत कागदाच्या दर्जावर मुद्रणाचा दर्जा मुख्यतः अवलंबून रहात नाही. उत्कीर्ण मुद्रणामध्ये ज्या जालकपटलाचा उपयोग केला जातो त्याचा मुख्य हेतू सर्व बिंदू एकमेकांपासून अलग रहावेत व मुद्रणप्रतिमेची उंची सारखी ठेवावी हा असतो. या जालकपटलामुळे बिंदूचे आकारमान लहानमोठे होत नाही व त्यातून जो दृष्टिभ्रम निर्माण होतो तो होत नाही. मात्र प्रत्येक उत्कीर्ण बिंदूची खोली वेगवेगळी असते व त्यामुळे छायाछटांची तीव्रता कमीजास्त ठरते. या वेगवेगळ्या खोलगट बिंदूंमध्ये शाई भरली जाते व ही शाई अचूकपणे ठरविता येते. रंगांची छटा या शाईच्या परिमाणामुळे ठरते. वर उल्लेखिलेल्या जालकपटलामुळे तांब्याच्या पृष्ठावर तयार होणाऱ्या जाळीमुळे शाई पुसणाऱ्या पात्याचा छिद्रांत शिरकाव होऊ शकत नाही आणि खोलगट बिंदूंमधील शाई तशीच राहून तिचे प्रमाण कमी होत नाही. त्यासाठी उत्कीर्ण मुद्रणामध्ये अक्षरे, रेखाचित्रे किंवा छायाचित्रे या सर्व गोष्टींचे जालकपटलाच्या साह्यानेच मुद्रण करावे लागते, नाही तर जेथे जाळी नसेल तेथे खोलगट बिंदू तयार होणार नाहीत व तेथे शाई रहाणार नाही.

चक्रीय गती उत्कीर्ण मुद्रण यंत्रावर मुख्यतः दोन भाग असतात. मुद्रणप्रतिमेचा तांब्याचा दंडगोल व त्यावर कागद दाबणारा लहान दंडगोल या दोन्हींमधून कागद पुढे जातो व त्यावर मुद्रण होते. सुटे कागद किंवा रीळ या दोन्हींवर एकाच पद्धतीने मुद्रण होते. उत्कीर्ण मुद्रण पद्धतीसाठी जी शाई वापरली जाते ती अतिशय पातळ असते. मुद्रणप्रतिमेच्या दंडगोलावर रुळाच्या साह्याने शाई न लावता सरळ शाई त्या मुद्रणप्रतिमेमध्ये भरली जाते. अक्षरदाब मुद्रण किंवा प्रतिरूप मुद्रणाच्या पद्धतीत शाई बऱ्याच रुळांच्या साहाय्याने पसरली जाते; पण उत्कीर्ण मुद्रणाची शाई पातळ असल्याने रुळांनी पसरण्याची गरज भासत नाही. तांब्याच्या दंडगोलावर एका बाजूला कागद मुद्रणप्रतिमेवर दाबला जातो व त्याच वेळी दुसऱ्या बाजूला दंडगोल शाईमध्ये बुडून पुढे जातो आणि पोलादी पात्याने त्याच्या पृष्ठावरील शाई पुसून टाकण्याची क्रिया चालू असते. ज्या यंत्रांचा वेग जास्त असतो तेथे शाई लावण्याची क्रिया थोडी वेगळ्या पद्धतीने असते. ही शाई फवारा मारल्यासारखी दंडगोलावर पसरली जाते किंवा एका नळीने दंडगोलावर सोडली जाते व नंतर पोलादी पात्याने पुसली जाते. ज्या यंत्रावर दंडगोलाऐवजी सपाट पृष्ठाची तांब्याची मुद्रणप्रतिमा लावली जाते, तिच्यावर मात्र रुळांच्या साह्याने शाई लावावी लागते.

वर उल्लेख केलेले पोलादी पाते टोकाला अगदी पातळ व धारदार असते आणि दंडगोलाशी एका विशिष्ट कोनात बसवून त्यावरील जादा शाई हे पाते काढून टाकते. ही शाई त्याच शाईच्या भांड्यात परत पडण्याची व्यवस्था केलेली असते. हे पोलादी पाते विशिष्ट दाब देऊ शकते व तो जरूरीप्रमाणे कमीजास्त करता येतो. पात्याचा दंडगोलाशी कोन व त्याचा दाब यांच्यावर नियंत्रण ठेवल्यामुळे रंगाचा कमीजास्तपणा व चित्रांमधील रंगांच्या छटांचे वैधर्म्य ज्याप्रमाणे हवे असेल तसे करण्याची सोय असते. सुटे कागद छापण्याची व्यवस्था ज्या यंत्रांवर असते त्यांची रचना बरीचशी अक्षरदाब मुद्रण यंत्राप्रमाणे असते. कागद दंडगोलाभोवती पकडला जातो व सपाट पृष्ठाच्या तांब्याच्या मुद्रणप्रतिमेवर दाबला जातो. छपाईचा वेग जास्तीत जास्त ताशी ६,००० कागद इतका असतो.

कागदाचे रीळ ज्या चक्रीय गती यंत्रावर लावून छपाई केली जाते अशा यंत्रावर एका क्रमाने (ओळीत) जास्तीत जास्त १८ मुद्रणघटक असतात. प्रत्येक घटकामध्ये एक दंडगोलाकार मुद्रणप्रतिमा, त्याला शाई लावण्याची यंत्रणा व कागद मुद्रणप्रतिमेवर दाबण्यासाठी रबराचा कडक रूळ अशी योजना असते. प्रत्येक घटकामध्ये मुद्रणप्रतिमेचा दंडगोल दोन्ही दिशांनी फिरण्याची व्यवस्था केलेली असते कारण पानांची रचना वेगवेगळ्या प्रकारांनी करता येते. मासिकातील किंवा साप्ताहिकातील पानांची संख्या वेगवेगळी असल्याने वरील सोय आवश्यक असते. जेव्हा कागदाच्या दोन्ही बाजूंना छपाई करायची असते तेव्हा रिळाचा कागद दोन मुद्रण घटकांमधून जातो आणि रंगीत छपाईसाठी प्रत्येक बाजूला कमीतकमी चार रंग छापले जातात. त्या वेळी कागदाच्या अनेक रिळांचा उपयोग केला जातो व त्या सर्व रिळांचा कागद मुद्रणानंतर एके ठिकाणी आणला जातो. त्यानंतर पाने एकमेकांत जाऊन मासिक वा साप्ताहिक तयार होते. या सर्व कागदांच्या घड्या घालणे व योग्य ठिकाणी कापणे या क्रिया अक्षरदाब मुद्रण किंवा प्रतिरूप मुद्रणाच्या यंत्राप्रमाणेच होतात. या सर्वांवर इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीने नियंत्रण ठेवता येते व त्यामुळे त्या सर्वांचा वेग

आत ठेवता येतो आणि त्यात सुलभता आणता येते. उत्कीर्ण मुद्रणासाठी लागणारी शाई अतिशय पातळ असल्याने ती कागदावर पडून वाळावी लागते. त्यासाठी कागद तापवून गरम केलेल्या रुळावरून नेला जातो किंवा शाई अवरक्त (दृश्य वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य) प्रकाशाच्या साह्याने वाळवली जाते. अर्थात शाईत मोठ्या प्रमाणात आळकांचा उपयोग करावा लागतो. काही यंत्रांवर छापलेला कागद एका पेटीतून पुढे नेला जातो व या पेटीत गरम किंवा थंड हवा खेळण्याची व्यवस्था केलेली असते.

चक्रीय गती उत्कीर्ण मुद्रणासाठी दंडगोल किंवा पत्रा तयार करण्याची क्रिया : मुद्रणासाठी दंडगोलावर किंवा पत्र्यावर मुद्रणप्रतिमा तयार करण्यासाठी बऱ्याच प्रक्रिया कराव्या लागतात. छापण्यासाठी मजकूर व चित्रे यांच्या सम प्रती वापरल्या जातात. पानांची मांडणी करून ती एका पारदर्शक फिल्मवर चिकटवून तयार केली जाते. तांब्याच्या पृष्ठावर मुद्रणप्रतिमेचे प्रथम स्थानांतर करण्यासाठी विशिष्ट प्रकारच्या प्रकाशसंवेदी कार्बन कागदाचा उपयोग केला जातो. सुटे कागद किंवा रिळाच्या स्वरूपात हा कागद केलेला असतो. त्यावर जिलेटिनाचा पातळ थर दिलेला असतो. या थराचे प्रकाशसंवेदीकरण करण्यासाठी पोटॅशियम बायक्रोमेटाच्या विद्रावात हा कागद बुडवून काढून प्रथम वाळवला जातो व नंतर त्यावर प्रकाशक्रिया केली जाते. या कागदावर प्रथम एका जालकपटलामधून प्रकाशक्रिया केली जाते. हे जालकपटल समपद्धतीचे असते. त्यानंतर मजकूर व चित्रांची मांडणी असलेल्या सम प्रती याच कागदावर प्रकाशित केल्या जातात. या दोन्ही प्रकाशक्रियांच्या वेळी जिलेटिनाचा थर कडक होतो, फक्त जेथे सम प्रतीचा काळेपणा जास्त असेल तेथे तो थर कडक होत नाही. पांढऱ्या भागामधून प्रकाश पूर्ण गेल्यामुळे तेथील जिलेटीन पूर्ण कडक होते. मधल्या छायाछटांमधून ज्या प्रमाणात प्रकाश जाईल त्या प्रमाणात जिलेटीन कडक होते व काळ्या छटांमधून प्रकाश न गेल्यामुळे तेथे जिलेटीन कडक होत नाही. यानंतर हा कागद तांब्याच्या दंडगोलावर किंवा सपाट पत्र्यावर ठेवला जातो व तो कोमट पाण्यात बुडविला जातो. कागदावरील जिलेटिनाचा थर तांब्याच्या पत्र्यावर चिकटतो व खालील कागद निघून जातो. कोमट पाण्यामुळे जिलेटिनाचा थर ज्या प्रमाणात कडक झाला नसेल त्या प्रमाणात विरघळून जातो. पूर्णपणे कडक झालेला थर (सम प्रतीतील पांढरे भाग) विरघळत नाही.

त्यानंतर एका खोल भांड्यात फेरिक क्लोराइडाचा (अम्लीय) विद्राव तयार करून दंडगोल त्यात अर्धांतरी फिरवला जातो किंवा विद्रावाचा फवारा त्यावर उडविला जातो. जेथील जिलेटिनाचा थर विरघळलेला असतो तेथे अम्लक्रिया अगोदर सुरू होऊन तो भाग जास्त खोल जातो. त्यानंतर जेथे जिलेटिनाचा कमीजास्त थर शिल्लक असेल तेथेही अम्लक्रिया सुरू होते व तेथेही कमीजास्त प्रमाणात खोलगट भाग तयार होतात. जेथे जिलेटिनाचा थर पूर्ण कडक झालेला असेल तेथे मात्र अम्लीकरण होत नाही व जालकपटलाची जाळी वरच्या पातळीत शिल्लक रहाते. अशा रीतीने अम्लकोरण करण्यासाठी साधारण ३० ते ४५ मिनिटे लागतात. या पृष्ठावर नंतर क्रोमियम धातूचा थर विद्युत् विलेपन करून देता येतो. त्यामुळे त्याचा टिकाऊपणा वाढून मुद्रणक्षमताही वाढते.

वर दिलेली अम्लकोरणाची पद्धत बरीच वर्षे चालू आहे. अलीकडे त्यात बऱ्याच सुधारणा झालेल्या आहेत व नवीन संशोधन सतत चालू आहे. पूर्वीच्या कार्बन कागद वापरण्याच्या पद्धतीऐवजी हल्ली प्लॅस्टिकच्या पत्र्यावर प्रकाशसंवेदी रसायन वापरले जाते किंवा दंडगोलाच्या पृष्ठावर प्रकाशसंवेदी रसायनाचा फवारा मारून त्यावर मुद्रणप्रतिमेचे प्रकाशीय साधनाने प्रक्षेपण करून नंतर त्याचे कोरण इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीने केले जाते. ते शक्य नसल्यास वर वर्णन केल्याप्रमाणे अम्लकोरणही करता येते. अखंड गती उत्कीर्ण मुद्रणासाठी जे तांब्याचे दंडगोल वापरले जातात, त्यांत आतील बाजूला पोलादी आवरण असते व त्यावर तांब्याचे आवरण विद्युत् विलेपनाने दिलेले असते. जर सपाट पत्र्यावर मुद्रणप्रतिमा असली, तर हा तांब्याचा जाड पत्रा असतो. एकदा वापरून झाल्यानंतर हा पत्रा वितळवून पुन्हा नवा करता येतो किंवा पुन्हा वापरता येतो. दंडगोल वापरून झाल्यावर त्यावरील मुद्रणप्रतिमा घासून साफ केली जाते व त्यावर पुन्हा तांब्याचा थर विद्युत् विलेपनाने देऊन त्याचा व्यास पूर्ववत केला जातो. तांब्याचा थर दंडगोलाला संलग्न होण्याचे टाळता आल्यास हा थर मुद्रण झाल्यानंतर उचकटून काढता येतो व दंडगोल पूर्ववत करण्याचे काम सोपे होते. हे साध्य करण्यासाठी विद्युत् विलेपन करण्यापूर्वी दंडगोलावर तांबे-पारा मिश्रधातूचा थर देण्यात येतो. दंडगोलावरील तांब्याचे आवरण पूर्णपणे काढून नवीन मुद्रणप्रतिमा त्यावर आवेष्टक पद्धतीनेही बसवता येते. तांब्यावर चकाकी आणण्यासाठी पृष्ठभाग घासून घ्यावा लागतो किंवा विद्युत् विलेपनानंतर आपोआप चकाकी आणता येते.

चक्रीय गती उत्कीर्ण मुद्रणामध्ये चित्रांचे मुद्रण फार चांगले करता येते कारण त्यातील रंग अतिशय वास्तव व आकर्षक दिसतात. मात्र अक्षरे फारशी चांगली दिसत नाहीत कारण त्यांच्या कडा (जालकपटलाच्या वापरामुळे) कात्रे असल्यासारख्या दिसतात व अक्षरांना रेखीवपणा रहात नाही.

प्रतिरूप मुद्रण : या मुद्रण तंत्राचे मुख्य वैशिष्ट्य म्हणजे ज्या पत्र्याच्या साह्याने हे मुद्रण केले जाते त्यावरील मुद्रणप्रतिमा व बिनप्रतिमा यांच्या सपाटीमध्ये किंवा पातळीमध्ये दृश्य फरक जवळजवळ नसतो. असा दृश्य फरक अक्षरदाब मुद्रण किंवा उत्कीर्ण मुद्रण यांमध्ये असतो. मात्र मुद्रणप्रतिमेवर शाई आकृष्ट होते आणि बिनप्रतिमेवर प्रथम पाणी लावले जाते त्यामुळे या दोन्हींमधील फरक मुद्रणाच्या वेळी जाणवतो. पाणी आणि तेलकट शाई एकमेकांपासून दूर रहातात या तत्त्वाचा उपयोग शिलामुद्रणाच्या वेळी दगडावर केला जातो. त्याच तत्त्वाचा उपयोग प्रतिरूप मुद्रणाच्या पत्र्याच्या बाबतीतही होतो. पत्र्यावर जेव्हा मुद्रणप्रतिमा तयार केली जाते त्या वेळी मुद्रणप्रतिमेने शाई व बिनप्रतिमेने पाणी आकृष्ट करावे अशा प्रकारे पत्रा तयार केला जातो.

दुसरे वैशिष्ट्य म्हणजे मुद्रणप्रतिमेवरून कागदावर सरळ शाई छापली जात नाही. पत्र्यावरून ही शाई प्रथम एका रबराच्या थरावर स्थानांतरित होते आणि त्यावर कागद दाबला जातो व छपाई होते. त्यासाठी ही मुद्रणप्रतिमा पत्र्यावर सरळ वाचता येईल अशी असते. नंतर ती रबरी थरावर उलट (आरशातील प्रतिमेसारखी) स्थानांतरित होते. नंतर रबरी थरावर कागद दाबल्यावर मुद्रणप्रतिमा पुन्हा सुलट छापली जाऊन वाचता येते. प्रत्येक कागद छापताना याच पद्धतीने छापला जातो. शाईचे स्थानांतर अशा पद्धतीने दोन वेळा होते.

प्रतिरूप मुद्रण यंत्रामध्ये मुख्यतः तीन दंडगोलांचा उपयोग केला जातो. कागद यंत्रात सोडणे किंवा नंतर तो जमा करणे, शाई लावणे, पाणी लावणे वगैरे सर्व क्रिया आनुषंगिक आहेत. पत्रा बसवण्यासाठी एक दंडगोल, रबरी थर बसवण्यासाठी दुसरा दंडगोल व कागद रबरावर दाबण्यासाठी तिसरा दंडगोल असे तीन दंडगोल छपाई करण्यासाठी लागतात. या यंत्रावर सुटे कागद किंवा कागदाची रिळे या दोन्हींचा उपयोग करता येतो. मात्र यंत्राची रचना कुठल्याही एका प्रकारासाठी केलेली असते.

पहिल्या दंडगोलावर पत्रा पक्का बसवून दोन्ही बाजूंना ताणून धरण्याची सोय असते. हा पत्रा दंडगोलाच्या पृष्ठावर एका खोलगट

खाचेत बसला जातो. याच दंडगोलाला लागून पत्र्यावर पाणी लावण्या-साठी रूळ बसवलेले असतात. या रुळांना यांत्रिक रीतीने पाणी पुरवले जाते व ते पत्र्यावर पसरले जाते. त्याचप्रमाणे पत्र्यावर शाई पसरण्यासाठीही बऱ्याच रुळांची योजना असते. प्रत्यक्षात तीन किंवा चार रूळ पत्र्यावर शाई लावतात. काही रूळ धातूचे असतात व काही रूळ रबर किंवा गंधकाची क्रिया केलेल्या तेलाचे केलेले असतात. हे रूळ शाई रगडून ती सर्व ठिकाणी सारखी पसरतात व नंतर ती शाई पत्र्यावर एकसारखी लागते.

त्याआधी पत्र्यावर पाणी लावण्याची यंत्रणा काम करते. याच्या वेगवेगळ्या पद्धती असतात. एका पद्धतीमध्ये कापडी आवरण असलेले रूळ पत्र्यावर पाण्याची ठराविक राशी नियमितपणे पसरतात. दुसऱ्या पद्धतीमध्ये पाण्याचा सूक्ष्म फवारा पत्र्यावर मारून नंतर त्यावर हवेचा नियंत्रित स्रोत सोडून पाण्याचा अंश हवा असेल तेवढा ठेवला जातो.

दुसऱ्या दंडगोलावर एक रबरी आवरण ताणून बसवलेले असते. त्यावरील ताणही नियंत्रित केला जातो. हे रबरी आवरण कापड व रबर यांचे चार किंवा सहा थर एकाआड एक असे ठेवून तयार केलेले असते. अलीकडे प्लॅस्टिक किंवा तत्सम पदार्थ वापरून तीन-चार थर दाबून आवरण तयार केले जाते. या आवरणाचे बरेच प्रकार आता उपलब्ध झाले आहेत. याचे वैशिष्ट्य म्हणजे पत्र्यावरून या थरावर जी शाई स्थानांतरित होते ती कागदावर पूर्णपणे छापली जाते. साधारणपणे अशी ९५% शाई कागदावर छापली जाते. या आवरणावर कागद किती प्रमाणात दाबावयाचा ते कागदाच्या जाडीवरही अवलंबून असते. शिवाय या कागदाचा प्रकार कोणचा असेल त्यावरही दाब अवलंबून असतो. मुद्रणाची क्रिया चालू असताना हा रबरी दंडगोल व पत्रा बसविलेला दंडगोल यांवरील खाचा प्रत्येक फेरीमध्ये तंतोतंत जुळतील अशी व्यवस्था केलेली असते.

सुटे कागद ज्या यंत्रावर लावता येतात त्या यंत्रावर कागद यांत्रिक रीत्या पकडला जातो व तो कागद रबरी थरावर दाबला जातो. प्रत्येक कागद छापताना ही क्रिया अतिशय अचूकपणे केली जाते व जेथे बहुरंगी मुद्रण असेल तेथे प्रत्येक रंग एकमेकांवर बरोबर छापणे फार आवश्यक असल्याने ही सर्व क्रिया यांत्रिक रीतीनेच करावी लागते. मात्र कागदाचे रीळ ज्या यंत्रावर छापले जाते तेथे याबाबतीत फारशी अडचण येत नाही व रिळांवर एका मागोमाग चार रंग छापणे आवश्यक असल्याने कागदाच्या आकारमानात फरक न पडता हे मुद्रण जास्त अचूक होते. जर एका वेळी एक रंग छापणारे यंत्र असेल, तर पहिला रंग छापल्यानंतर कागदामध्ये जो पाण्याचा अंश शोषला जातो त्यामुळे कागद किंचित वाढतो, कागद वाढल्यामुळे पहिल्या रंगावर दुसरा रंग अचूकपणे छापला जात नाही व रंग पसरल्यासारखे दिसतात. जर सुटे कागद छापणारे यंत्र चार रंग एकामागोमाग छापू शकत असेल, तर एका कागदावर चारही रंग एक मिनिटाच्या आत छापले जात असल्याने कागद वाढायला वेळ नसतो व त्याच्या आत चारही रंग छापून पूर्ण होतात. कागद वाढण्याची अडचण फक्त या प्रतिरूप मुद्रणाच्या संदर्भातच येते कारण मुद्रणप्रतिमेच्या पत्र्यावर पाण्याचा वापर अपरिहार्य असतो (शुष्क प्रतिरूप मुद्रणामध्ये पाणी वापरावे लागत नाही).

सुटे कागद छापताना यंत्रामधील तीनही दंडगोल अशा तऱ्हेने फिरतात की, प्रथम पत्र्यावरील प्रतिमा रबरी आवरणावर स्थानांतरित होते व त्यानंतर त्या आवरणावर कागद दाबला जातो. हे सर्व दंडगोल एकाच वेगाने अचूकपणे फिरत असल्याने या सर्व क्रिया यांत्रिकपणे आपोआप व एका क्रमाने घडत जातात. हे दंडगोल सामान्यतः एकमेकांना लागून बसविलेले असतात व त्यांचे व्यास समान असतात. पुष्कळ मोठ्या आकारमानाचे कागद (९० सेंमी. × ११५ सेंमी. किंवा आणखी मोठ्या आकारमानाचे) प्रतिरूप मुद्रण यंत्रावर छापता येतात व जास्तीतजास्त ताशी १०,००० कागद छापण्याची क्षमता अशा यंत्रामध्ये असते.

काही प्रतिरूप मुद्रण यंत्रे एका वेळी दोन रंग छापू शकतात. अशा काही यंत्रांवर कागद रबरी आवरणावर दाबणारा जो दंडगोल असतो तो एकच असतो व तो दंडगोल दोन्ही रबरी आवरणांवर एकामागोमाग एकच कागद दाबून दोन रंगांची छपाई करतो. सुटे कागद छापणाऱ्या बहुरंगी यंत्रामध्ये प्रत्येक रंग छापण्यासाठी तीन दंडगोलांचा एक घटक अशा पद्धतीने चार घटक ओळीने जोडलेले असतात किंवा दोन रंग प्रथम छापून नंतर कागद पुढे जाऊन पुढील दोन रंग छापले जातात. असे दोन रंगांचे दोन घटक एकापुढे एक असतात. ही सर्व योजना यांत्रिक रीतीने केलेली असते व सर्व घटक एकमेकांशी अचूकपणे जोडलेले असतात म्हणून सर्व रंग एकमेकांवर छापणे शक्य होते.

काही यंत्रे कागदाच्या दोन्ही बाजूंवर एकाच वेळी छपाई करण्यासाठी तयार केलेली असतात. अशा यंत्रांचा उपयोग वर्तमानपत्रे, मासिके, पुस्तके किंवा साप्ताहिके छापण्यासाठी चांगला होतो. दोन पत्र्यांवरून प्रथम मुद्रणप्रतिमा दोन दंडगोलांवरील रबरी आवरणांवर स्थानांतरित होते. रबरी आवरणांचे हे दोन्ही दंडगोल एकमेकांशेजारी असे बसवलेले असतात की, त्या दोन्ही आवरणांमधून कागद गेला की, दोन्ही आवरणामध्ये तो जोरात दाबला जाऊन दोन्ही बाजू छापल्या जातात. असे चार घटक जर एकामागोमाग बसवले, तर कागदाच्या दोन्ही बाजूंवर प्रत्येकी चार रंग छापले जातात. या यंत्रामध्ये कागद दाबणारा दंडगोल लागत नाही कारण दोन रबरी आवरणाचे दंडगोलच एकमेकांवर कागद दाबतात. काही यंत्रे वेगवेगळ्या पद्धतींनी तयार केली जातात. उदा., कागदाच्या एका बाजूवर तीन रंग व दोन्ही बाजूंवर फक्त काळा रंग छापूनही छपाई पूर्ण करता येते.

कागदाचे रीळ छापणारी प्रतिरूप मुद्रण यंत्रे साधारणपणे सुटे कागद छापणाऱ्या यंत्राप्रमाणेच असतात पण त्यांमध्ये दोन फरक असतात. पहिला म्हणजे ज्या दंडगोलावर पत्रा बसवला जातो त्यावरील पत्रा पकडण्यासाठी जी योजना असते ती अगदी लहान जागेत सामावलेली असते. दुसरा म्हणजे दाब देण्याच्या दंडगोलावर सर्व सपाट पृष्ठभाग असतो कारण या ठिकाणी कागद पकडण्याची आवश्यकता नसते व फक्त कागद आवरणावर दाबण्याची गरज असते.

प्रतिरूप मुद्रणाची अखंड किंवा चक्रीय गती यंत्रे बहुधा बहुरंगी छपाई करण्यासाठी तयार केलेली असतात. कागदाच्या एका किंवा दोन्ही बाजूंना छपाई करता येते. दोन्ही बाजूंवर छपाई होते तेथे रबराच्या आवरणाचे दंडगोल एकमेकांवर दाब देऊन दोन्ही बाजूंवर छपाई करतात. अशा चक्रीय गती यंत्रावर दोन्ही बाजू एकाच वेळी छापल्याने यंत्र कमी खर्चात तयार करता येते.

काही यंत्रे एका मोठ्या दंडगोलाच्या आधारावर सर्व रंग (चार, पाच किंवा सहा) छापतात. हा दंडगोल मध्यभागी व त्याला टेकून सर्व रंगांचे रबरी आवरणाचे दंडगोल असतात. प्रत्येक रंगासाठी पत्रा बसवलेला दंडगोल स्वतंत्र व त्याला लागून रबराचे आवरण असलेला दंडगोल असतो. मात्र मोठ्या आकारमानाचा मधील दंडगोल एक कागद सर्व रंगांच्या मुद्रणासाठी प्रत्येक रबरी आवरणाच्या दंडगोलावर दाबून रंगांची छपाई करतो. मात्र ही छपाई कागदाच्या

एकाच बाजूवर होते. अशा यंत्राला उपग्रही चक्रीय गती (सॅटेलाइट रोटरी) यंत्र म्हणतात. यावर रंग एकामागून एक छापले जात असल्याने ते लवकर वाळणे आवश्यक असते. त्यासाठी कागदाचे रीळ गरम हवेमधून पुढे नेण्याची व्यवस्था केलेली असते. त्यानंतर पुन्हा कागद थंड करण्यासाठी थंड केलेल्या दंडगोलांवरून किंवा लहान रुळांवरून पुढे कागद नेऊन ठराविक आकारमानात ते कापण्याची यांत्रिक व्यवस्था असते.

चक्रीय गती यंत्रे साधारणपणे तासाला १५ ते २० हजार प्रतींची छपाई करू शकतात आणि कागद कापून व घड्या घालून पुढील क्रिया करण्याची व्यवस्थाही या यंत्रांमध्ये असते.

प्रतिरूप मुद्रणासाठी पत्रे तयार करण्याच्या पद्धती : प्रतिरूप मुद्रण तंत्रामध्ये मुद्रणासाठी जो पत्रा करावा लागतो त्यावर मुद्रणप्रतिमा व बिनप्रतिमा असे दोन्ही भाग एकाच पत्र्याच्या पृष्ठावर तयार केले जातात आणि त्यावर शाई व पाणी ही दोन्ही एकमेकांपासून दूर राहतील अशी व्यवस्था केलेली असते. अक्षरदाब मुद्रणाच्या पद्धतीत चित्रे छापताना प्रतिमा जशी बिंदूंच्या साहाय्याने तयार होते तशीच प्रतिमा प्रतिरूप मुद्रणामध्येही बिंदूंची बनलेली असते. चित्राचा ठसा करताना मधील जागा (बिनप्रतिमा) रसायनाने कोरली जाते; पण येथे तशी आवश्यकता नसते.

प्रतिरूप मुद्रणासाठी पत्रे करण्याच्या वेगवेगळ्या पद्धती अस्तित्वात आहेत. मुद्रण किती करावयाचे हे ठरल्यानंतर त्यासाठी कोणती पद्धत वापरावयाची हे ठरवले जाते. या मुद्रण तंत्राच्या सुरुवातीच्या काळात जस्ताचे पत्रे वापरले जात होते. आता ॲल्युमिनियमाचे पत्रे जास्त प्रमाणात वापरले जातात. या दोन्ही धातूंमध्ये जलस्नेहता (पाणी आकर्षून घेण्याचा गुणधर्म) असल्याने मुद्रणाच्या वेळी पाणी आकर्षून घेण्याला अडचण येत नाही. या धातूंचे पत्रे जास्त सच्छिद्र करून घेतले जातात कारण त्यामुळे त्यांवर पाणी पसरणे सोपे जाते. त्यासाठी पत्र्यावर रासायनिक क्रिया केलेली असते. अशा पत्र्याच्या पृष्ठावर प्रकाशसंवेदी रसायनाचा थर पसरला जातो व तो वाळल्यावर त्या पृष्ठावर मुद्रणप्रतिमेची व्यस्त प्रत ठेवून त्यावर प्रकाशक्रिया केली जाते. व्यस्त प्रतीमध्ये अक्षरे किंवा बिंदूंच्या साहाय्याने तयार केलेली चित्रे या दोन्हींचा समावेश असू शकतो. या प्रकाशक्रियेमुळे खालील थराचा मुद्रणप्रतिमेचा भाग कडक होतो. नंतर पत्र्याच्या विकाशनाच्या वेळी बिनप्रतिमेचा भाग धुऊन विरघळून जातो आणि खालील पत्रा दिसू लागतो. या बिनप्रतिमेच्या भागाचे असंवेदीकरण रसायनांच्या साहाय्याने केले जाते व त्यामुळे त्या भागावर शाई लागत नाही.

उत्कीर्ण पद्धतीचे पत्रे सम प्रतीच्या साहाय्याने केले जातात. त्यासाठीही जस्त अथवा ॲल्युमिनियमाचे पत्रे वापरले जातात. त्यामध्ये प्रकाशसंवेदी थर तयार करण्यासाठी डिंकाच्या विद्रावाचा किंवा पॉलिव्हिनिल अल्कोहॉलाचा उपयोग कलिल म्हणून केला जातो. प्रकाशसंवेदी थरावर सम प्रत ठेवून त्यातून प्रकाशक्रिया केली म्हणजे बिनप्रतिमेचा थराचा भाग कडक होतो व उरलेला प्रतिमेचा भाग विकाशनाच्या वेळी विरघळून जातो. नंतर पत्र्यावर अम्लकोरण केले जाते. त्यामुळे मुद्रणप्रतिमेचा भाग किंचित खोलगट जातो. त्यावर शाई आकर्षित करणाऱ्या रोगणाचा (लॅकरचा) पातळ थर लावला जातो व नंतर त्यावर शाई लावली जाते. सर्वांत शेवटी कडक झालेले बिनप्रतिमेचे निकृंत (स्टेन्सील) रासायनिक क्रियेने विरघळून व थोडेसे घासून काढून टाकले जाते. हा पत्रा त्याच्या खोलगट मुद्रणप्रतिमेमुळे अडीच लाख प्रतींचे मुद्रण करू शकतो.

काही पत्रे पूर्वसंवेदीकरण पद्धतीचे असतात. त्यासाठी ॲल्युमिनियमाचा उपयोग जास्त केला जातो. या पत्र्यांवरील प्रकाशसंवेदी थराचे आयुष्य (त्यावर प्रकाश न पडल्यास) सु. सहा महिने असते. असे पत्रे विकत घेतानाच प्रकाशसंवेदी केलेले असतात व त्यामुळे पत्रा पेटीतून काढून त्यावर सम प्रत किंवा व्यस्त प्रत ठेवून त्यावर प्रकाशक्रिया केल्यावर रासायनिक क्रियेनंतर पत्रा तयार होतो. अशा पद्धतीचे काही पत्रे जाड कागद किंवा प्लॅस्टिकवरही तयार करता येतात. मात्र त्यांचा उपयोग कमी प्रती छापण्यासाठी मुख्यतः होतो.

दोन धातूंचे किंवा तीन धातूंचे पत्रेही वापरले जातात. त्यांमध्ये एक धातू जलस्नेही असते व दुसरी शाई आकर्षित करणारी असते (जलस्नेही–ॲल्युमिनियम, अगंज पोलाद, क्रोमियम किंवा निकेल. शाई आकर्षित करणाऱ्या–तांबे, कासे). एका धातूवर दुसऱ्या धातूचा अगदी पातळ थर दिलेला असतो. वर दिलेला थर जर जलस्नेही असला, तर मजकूर व चित्रे यांच्या सम प्रतीचा उपयोग करून मुद्रण-प्रतिमा कोरली जाते व त्या भागावर शाई लागते. वरचा थर जर जल-स्नेही नसेल, तर व्यस्त प्रतीचा उपयोग करून मुद्रणप्रतिमा कोरली जाते. वेगवेगळ्या दोन धातूंचा उपयोग करताना तांब्यावर क्रोमियमाचा किंवा काशावर निकेलाचा उपयोग केला जातो व सम प्रतीचा उपयोग पत्रा करताना केला जातो. दुसऱ्या प्रकारात अगंज पोलादावर किंवा ॲल्युमिनियमावर तांब्याचा थर देऊन त्यावर व्यस्त प्रतीचा उपयोग करून पत्रा केला जातो. आणखी एका प्रकारात अगंज पोलाद किंवा जस्त या धातूंच्या पत्र्यावर आणखी दोन धातूंचा थर दिला जातो व वर वर्णन केल्याप्रमाणे पत्रा तयार करून वापरला जातो. दोन व तीन धातूंचे पत्रे चांगले टिकतात व सु. पाच लाख प्रतींपर्यंत मुद्रण करू शकतात.

वर वर्णन केलेल्या पत्रे करण्याच्या पद्धतींव्यतिरिक्त अलीकडे आणखी काही नवीन पद्धती प्रचारात आल्या आहेत. त्यामुळे पत्रा करण्यामध्ये जास्त सोपेपणा आला आहे व पत्रा करण्याचा वेळही पुष्कळ कमी झाला आहे. स्थिर विद्युत् प्रकारच्या किंवा झेरोग्राफीच्या पद्धतीने पत्रा तयार करताना, अंधारात विद्युत् निरोधक असलेल्या सिलिनियम धातू-सारख्या विशिष्ट द्रव्यांवर प्रकाश टाकला असता ती विद्युत् संवाहक बनतात या तत्त्वाचा उपयोग केला जातो. अंधारात सिलिनियमाच्या पत्र्याला धन विद्युत् भार दिला जातो आणि मजकूर व चित्रे यांच्या सम प्रतीच्या साह्याने प्रकाशक्रिया केली जाते. पत्र्यावर जेथे प्रकाश पडतो तो भाग विद्युत् संवाहक बनतो व तेथील धन भाराचे अपस्करण (विखुरणे) होते. या पत्र्यावर ऋण भारित झिंक ऑक्साइडाची बारीक पूड पसरली जाते व ती पत्र्यावरील उरलेल्या धन भारित भागाकडे आकर्षित होते. त्यामुळे प्रतिमा दिसू लागते व ती एका ॲल्युमिनियमाच्या पत्र्यावर स्थानांतरित केली जाते. हा ॲल्युमिनि-यमाचा पत्रा सिलिनियमाच्या पृष्ठावरच एका विशिष्ट जागी बसवलेला असतो. त्या पत्र्यावर पुन्हा धन भार दिला जातो. त्यामुळे वर उल्ले-खिलेली पूड या भागाकडे आकृष्ट होऊन ती गरम केल्यानंतर पत्र्यावर पक्की होऊन त्या प्रतिमेकडे शाई आकृष्ट होऊ शकते. त्यामुळे प्रतिरूप मुद्रण पद्धतीने या पत्र्यावरून मुद्रण करता येते. या सर्व क्रिया एका लहानशा यंत्रामध्ये स्वयंचलित रीत्या होतात व त्यांना फक्त ३ मिनिटे वेळ लागतो. नंतर प्रतिरूप मुद्रण यंत्रावर या पत्र्याने छपाई होते. झेरोग्राफीचे पत्रे फक्त लहान यंत्रावर मुद्रण करण्यासाठी वापरतात.

आणखी एका प्रकारच्या पत्र्यावर बहुवारिकाचा थर दिलेला असतो. या थरावर प्रकाशाचा परिणाम होत नाही; पण उष्णतेचा होतो. उष्णतेमुळे या थराचा भाग जलस्नेही होतो. ज्या भागावर उष्णता लागत नाही तो भाग शाई आकृष्ट करतो. त्यामुळे त्या भागावरून छपाई होऊ शकते. हा पत्रा प्रतिरूप मुद्रणासाठी वापरता येतो व त्यावर इतर कुठल्याही रासायनिक क्रियेची गरज लागत नाही.

प्रतिरूप मुद्रणामध्ये अक्षरांचे मुद्रण अक्षरदाब मुद्रण पद्धतीच्या अक्षरांपेक्षा कमी रेखीव व कमी तीव्र होते. मात्र काही खास प्रतींच्या

कागदावर दोन्ही प्रकारचे मुद्रण सारख्याच रेखीवपणाने होते. रंगीत किंवा काळ्या रंगातील चित्रांचे मुद्रण कागदाच्या गुणवत्तेवरच अवलंबून असते.

मुद्रणाचे इतर काही प्रकार : अक्षर-साचा : या मुद्रणाच्या प्रकाराला अप्रत्यक्ष अक्षरदाब मुद्रण किंवा शुष्क प्रतिरूप मुद्रण असेही म्हटले जाते. या मुद्रण पद्धतीत अक्षरदाब मुद्रण व प्रतिरूप मुद्रण यांचे संयोगीकरण करण्यात आलेले आहे. जर नायलॉनाच्या पृष्ठावर पार्श्विक प्रत्यावर्तनी (बाजूंची अदलाबदल केलेली) मुद्रणप्रतिमा तयार केली, तर अक्षरदाब मुद्रणाच्या पद्धतीने हा पत्रा वापरता येतो आणि जर ही प्रतिमा प्रतिरूप मुद्रण पद्धतीची सरळ असली, तर प्रतिरूप मुद्रणाच्या यंत्रावर त्याने मुद्रण करता येते. शुष्क मुद्रणाच्या प्रकारात पाण्याचा उपयोग करावा लागत नाही कारण मुद्रणप्रतिमा उठावाची असल्याने फक्त मुद्रणप्रतिमेवरच शाई लागते व इतर ठिकाणी लागत नाही. अर्थात नायलॉनाचा पत्रा पुन्हा वापरता येत नाही. त्याला पुन्हा सपाट पत्र्याचे रूप देऊन पुन्हा नवीन मुद्रणप्रतिमा त्यावर तयार करावी लागते. असा पत्रा दंडगोलावर आवेष्टक पद्धतीने बसवला जातो. शाई लावण्यासाठी मोठ्या व्यासाचे रूळ लावले जातात म्हणजे शाई फक्त मुद्रणपृष्ठावरच लागते. मुद्रणप्रतिमा प्रथम स्थानांतरित होऊन एका रबराच्या पृष्ठावर उलटी होऊन नंतर पुन्हा कागदावर दाबून छापली जाते. यातील प्रतिमेचे स्थानांतर अतिशय हलक्या दाबाने करणे आवश्यक असते. कागदाचे आकारमान व मुद्रणाचा दर्जा प्रतिरूप व अक्षर-साचा या दोन्ही पद्धतींमध्ये सारखाच असतो.

जाळीमुद्रण : या प्रकारच्या मुद्रणामध्ये एका जाळीच्या कापडामधून शाई दाबून वेगवेगळ्या प्रकारच्या पृष्ठांवर मुद्रण करता येते. जाळीचा मुद्रणप्रतिमा नसलेला भाग निकृंत तयार करून बंद केला जातो. फक्त मुद्रणप्रतिमेचा जाळीचा भाग मोकळा असतो व त्यातून शाई दाबून खाली छापली जाते. मात्र शाईचा थर थोडा जाड असल्याने ती वाळायला वेळ लागतो.

या मुद्रणासाठी पूर्वी रेशमाच्या कापडाची जाळी वापरली जात असे, अलीकडे कृत्रिम धाग्याची (नायलॉन किंवा टर्गल) जाळी वापरली जाते किंवा धातूच्या तारेची जाळीही वापरता येते. धातूच्या जाळीसाठी फॉस्फर कासे, अगंज पोलाद, निकेल इत्यादींचा उपयोग केला जातो. काही वेळा नायलॉन-तांबे, नायलॉन-कासे अशा संयोगांचा उपयोग करून जाळी तयार केली जाते. निरनिराळ्या जाळ्यांच्या बाबतीत सूक्ष्म छिद्रांची दर चौ. सेंमी. ला असणारी संख्या वेगवेगळी असते. जितकी छिद्रे सूक्ष्म असतात तेवढी छपाई जास्त चांगल्या कागदावर व चांगल्या दर्जाची होते.

जाळीमुद्रणासाठी जाळीच्या कापडावर किंवा नायलॉनासारख्या जाळीवर प्रथम मुद्रणप्रतिमा तयार करावी लागते व ती हाताने तयार करता येते. जे चित्र (किंवा मजकूर) छापावयाचे असेल ते जाळीवर बेंझिनामध्ये विरघळणाऱ्या एका खास शाईने काढले जाते. चित्र काढल्यानंतर संपूर्ण जाळीवर पातळ सरस पसरला जातो. हा सरस वाळून कडक होतो. नंतर बेंझीन वापरून चित्राची शाई विरघळवून काढून टाकली जाते. सरसाच्या पृष्ठावर बेंझिनाचा परिणाम होत नाही, त्याचे निकृंत तसेच कडक होऊन बिनप्रतिमेचा भाग होऊन राहते. मात्र मुद्रणप्रतिमेच्या भागावर निकृंत नसल्याने तेथे फक्त सूक्ष्म जाळी असते. या जाळीतून शाई खालील कागदावर किंवा तत्सम पृष्ठावर मुद्रित होते. याला एक सोपा पर्याय आहे. एखाद्या पारदर्शक फिल्ममधून किंवा एखाद्या सरस लावलेल्या टणक व जाड कागदातूनही मुद्रणप्रतिमा कापून काढता येते. उरलेली फिल्म किंवा कागद जाळीवर उष्णतेने वा विद्रावकाने (विरघळविणाऱ्या पदार्थाने) पक्का चिकटवता येतो व त्याचे निकृंत तयार होते आणि कापलेल्या भागातून शाई खाली दाबून छपाई होते.

जाळीमुद्रणासाठी प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्ष प्रकारच्या प्रकाश-यांत्रिक पद्धती सध्या अस्तित्वात आहेत व त्यांचा वापर सध्या बऱ्याच मोठ्या प्रमाणात होत आहे. प्रत्यक्ष पद्धतीच्या प्रकारात जाळीवर एक प्रकाशसंवेदी थर सारखा पसरून वाळवला जातो व त्यावर सम प्रत ठेवून तिच्यातून प्रकाशक्रिया केली जाते. छायाचित्रांचा भाग मात्र जालकपटलाच्या साह्याने तयार केला जातो. अप्रत्यक्ष प्रकारच्या प्रकाश-यांत्रिक प्रक्रियेत एक खास प्रकाशसंवेदी फिल्मच्या (प्रकाशसंवेदी कार्बन कागदाच्या किंवा पूर्वसंवेदित फिल्मच्या) सम प्रतीतून प्रकाशक्रिया करून मुद्रणप्रतिमा व बिनप्रतिमा यांची क्षेत्रे तयार करतात. ही फिल्म नंतर जाळीवर पक्की जोडतात.

जाळीमुद्रण अजूनही मोठ्या प्रमाणावर हातानेच केले जाते. दरवेळी जाळीची चौकट हाताने उचलून कागद खाली ठेवला जातो व चौकट खाली करून नंतर त्यावर शाई दाबली जाते. अर्धस्वयंचलित किंवा पूर्ण स्वयंचलित यंत्रे आता जाळीमुद्रणासाठी उपलब्ध झाली आहेत. या मुद्रणातील क्रिया ओळीने यांत्रिक रीतीने किंवा संपीडित हवेच्या साह्याने केल्या जातात. मुद्रणानंतर छापलेला कागद किंवा वस्तू हवेच्या झोताने किंवा उष्णतेने वाळवण्याची सोय करावी लागते.

जाळीमुद्रणाचा उपयोग पुष्कळ प्रकारच्या पृष्ठांवर करता येतो. काच, पुठ्ठा, लाकूड, प्लॅस्टिक, बाटल्या, कागद अशा अनेक पृष्ठांवर (सरळ किंवा वक्र) या पद्धतीने मुद्रण करता येते. विशेषतः वक्र पृष्ठावर सहज मुद्रण करणारा हा प्रकार जास्त सोईस्कर आहे. स्वयंचलित मुद्रणयंत्रे एक ते सहा हजार प्रती एका तासात काढू शकतात.

कोलोटाइप : या पद्धतीत काचेच्या पृष्ठावर जिलेटीन व अमोनियम बायक्रोमेट यांच्या मिश्रणाचा प्रकाशसंवेदी थर पसरून तो वाळवला जातो व त्यावर व्यस्त प्रतीचे प्रकाशन केले जाते. या व्यस्त प्रतीत जालकपटलाचा उपयोग न करता साधी व्यस्त प्रत वापरली जाते, त्यामुळे प्रतिमा बिंदूंची बनलेली नसते. ज्या प्रमाणात व्यस्त प्रतीमधून प्रकाश खाली जातो त्या प्रमाणात थर घट्ट होतो आणि मुद्रणाच्या वेळी शाई व पाणी त्या प्रमाणात आकर्षित करून घेतो. जेथे प्रतिमा जास्त कडक होते तेथे शाई जास्त आकर्षित होते व कमी कडक होते तेथे पाणी जास्त आकर्षित होते. जे तत्त्व शिलामुद्रणासाठी वापरले जाते तेच तत्त्व थोडा फरक करून या मुद्रणामध्ये वापरले गेले आहे. मात्र उत्कीर्ण मुद्रणासाठी उपयोग केलेल्या एका बाबीचा उपयोगही या मुद्रणामध्ये केलेला आहे. ते तत्त्व म्हणजे शाईचे प्रमाण हे मुद्रणप्रतिमेच्या पृष्ठावर सर्व ठिकाणी सारखे नसते. ते प्रमाण प्रतिमेच्या कडकपणाच्या कमीअधिक प्रमाणावर अवलंबून असते. या मुद्रण पद्धतीमध्ये छायाचित्राची छपाई ही जालकपटलाच्या मदतीशिवाय केली जाते, कारण यातील प्रतिमा बिंदूविरहित व सलग असते आणि मूळ चित्रात व मुद्रित प्रतिमेमध्ये सर्वांत जास्त साधर्म्य या एकमेव पद्धतीत मिळते.

या पद्धतीच्या मुद्रण यंत्रामध्ये काचेवर तयार केलेली मुद्रणप्रतिमा ठेवलेले एक सपाट पृष्ठ, मुद्रणप्रतिमेवर कागद दाबणारा दंडगोल व मुद्रणप्रतिमेवर शाई लावणारे रूळ एवढे मुख्य भाग असतात. बिनप्रतिमेमध्ये आवश्यक तो पाण्याचा अंश राखला जात असल्याने मुद्रणप्रतिमेवर पाणी पसरण्याची यंत्रणा यात आवश्यक नसते.

या पद्धतीच्या मुद्रणाचा वेग फारच सावकाश आहे. तासाला २०० प्रती जास्तीत जास्त मुद्रित होतात. मुद्रणप्रतिमेचे आयुष्य फारच मर्यादित असून ती फक्त दोन ते पाच हजार प्रती छापू शकते. आतापर्यंत यातील मुद्रणप्रतिमा काचेच्या पृष्ठावर तयार केली जात होती.

आता सेलोफेनाच्या फिल्मवर प्रकाशसंवेदी थर लावून त्यावर मुद्रणप्रतिमा तयार केली जाते. अक्षरदाब मुद्रणाच्या वेळी जे खिळे वापरले जातात त्याबरोबर त्या खिळ्यांच्याच उंचीइतकी मुद्रणप्रतिमा कोलोटाइपाच्या पद्धतीने करून थोड्याशा प्रतींची छपाई करता येते. एखाद्या पुस्तकात अथवा जाहिरातीसाठी वा इतर कलात्मक उपयोगासाठी दस्तऐवज वा चित्रे, भित्तिपत्रके आणि पारदर्शक चित्रे इत्यादींच्या पुनरुत्पादनासाठी जर एकरंगी किंवा बहुरंगी छायाचित्रांचा उपयोग करायचा असेल व आवृत्ती कमी प्रतींची असेल (साधारण एक ते तीन हजार), तर कोलोटाइपाच्या पद्धतीने छायाचित्रे छापून त्यांचा दर्जा उत्तम ठेवता येतो.

नम्य मुद्रण : ही मुद्रणपद्धत अक्षरदाब मुद्रणाच्या तत्त्वाप्रमाणे उपयोगात आणली जाते व त्यामुळे उठाव मुद्रणाचाच हा एक प्रकार समजला जातो. या पद्धतीच्या यंत्रांमध्ये मुद्रणप्रतिमा एका रबरी पट्टीवर तयार करून एका दंडगोलावर ही पट्टी ताणून बसवली जाते. या मुद्रणप्रतिमेवर रुळांच्या साह्याने अगदी पातळ शाई लावली जाते व कागदाचे रीळ त्यावर दाबले म्हणजे त्यावर अखंड छपाई होते. कागदाच्या रिळाचा कागद दुसऱ्या एका मोठ्या रबरी रुळाने मुद्रणप्रतिमेवर दाबला जातो. शाई पातळ असल्याने ती चटकन वाळत नाही म्हणून प्रखर दिव्यांच्या साहाय्याने उष्णता निर्माण करून ती वाळवली जाते. सुटे कागद छापण्याची नम्य मुद्रण यंत्रेही अस्तित्वात आहेत, पण जास्त वेगाने छपाई करण्यासाठी मुख्यत्वे कागदाच्या रिळांचा उपयोग केला जातो व त्या पद्धतीची यंत्रे जास्त वापरली जातात. वर्तमानपत्री छपाईसाठी वापरण्यात येणाऱ्या चक्रीय गती यंत्रासारखीच ही यंत्रे असतात. या यंत्रांचे आकारमान फक्त लहान आकारमानाच्या रिळांना योग्य असे असते. अनेकरंगी मुद्रणाची सोयही या यंत्रामध्ये असते व जास्तीत जास्त सहा रंग छापता येतात. मुद्रणाचा दर्जा मात्र फारसा चांगला नसतो. गुळगुळीत नसलेला कागद, प्लॅस्टिकची फिल्म, वस्तू गुंडाळण्यासाठी लागणारा कागद, कार्डबोर्ड कागद वगैरे कमी दर्जाच्या पृष्ठांवर छापण्यासाठी या मुद्रण पद्धतीचा उपयोग केला जातो. या पद्धतीने रेखाचित्रे किंवा इतर प्रकारचे आकृतिबंध मुख्यतः छापले जातात. या कागदाचा (उदा., पाव गुंडाळावयाचा कागद) उपयोग फार थोड्या काळासाठी केला जातो. त्यामुळे त्याच्या मुद्रणाचा दर्जा फारसा चांगला नसला तरी चालतो.

स्थिर विद्युत् पद्धतीचे मुद्रण : या पद्धतीमध्ये मुद्रणप्रतिमा, शाई, मुद्रणप्रतिमेवर कागद दाबणे वगैरे काहीही नसते. छपाईच्या कागदावर प्रथम जस्ताच्या ऑक्साइडाचा पातळ थर पसरला जातो. या थरामुळे अंधारात त्याचा उपयोग निरोधक म्हणून होतो व त्यामुळे त्यावर जेव्हा प्रकाशक्रिया केली जाते तेव्हा विद्युत् संवाहक म्हणून त्याचा उपयोग होतो.

प्रथम अंधारात या कागदावर विद्युत् ऋण भार दिला जातो आणि नंतर मजकुराच्या सम प्रतीमधून त्यावर विजेच्या साह्याने मुद्रणप्रतिमेचे प्रकाशन केले जाते. जस्ताच्या ऑक्साइडाच्या थरावर जेथे प्रकाश पडतो तो भाग विद्युत् संवाहक होतो व ऋण भार ज्या बिनप्रतिमेच्या भागावर शिल्लक रहातो त्याचा ऱ्हास होऊन तो नाहीसा होतो. त्यानंतर हा कागद एका रंगीत कण असलेल्या विद्रावाच्या कुंडातून पुढे जातो व कागदावर जो ऋण भार शिल्लक असतो तो या कणांना आकर्षित करतो व तो भाग पक्का होऊन त्यावर शाई लागत नाही. फक्त धन भारावरच मुद्रणप्रतिमा तयार होते.

स्थिर विद्युत् पद्धतीची मुद्रण यंत्रे आता भौगोलिक नकाशे छापण्यासाठी सुद्धा तयार केली आहेत. एकामागोमाग एक पाच रंगांत नकाशा छापता यावा अशी यंत्रे सध्या उपलब्ध आहेत. या यंत्राचा वेग तासाशी दोन हजार कागद इतका असतो. या मुद्रण पद्धतीत झालेल्या तांत्रिक सुधारणांमुळे अलीकडे पुस्तकांच्या पानांची छपाई करण्यासाठी सुद्धा या पद्धतीचा वापर करणे शक्य झाले आहे.

मुद्रणासाठी शाई : मुद्रणाच्या विविध पद्धतींमध्ये वेगवेगळे गुणधर्म असलेली शाई वापरावी लागते. त्याशिवाय मुद्रण चांगले होत नाही [→ शाई].

मुद्रणासाठी कागद : मुद्रणासाठी जे विविध प्रकारचे कागद तयार केले जातात ते मुख्यतः काळ्या शाईने किंवा रंगीत शाईने एका वा दोन्ही बाजूंना मुद्रण करता यावे, अशा पद्धतीने केले जातात. उठावाचे, समपृष्ठ, उत्कीर्ण किंवा नाळीमुद्रण यांपैकी कुठल्याही एका वा अधिक मुद्रण पद्धतींनी कागदावर मुद्रण करता यावे, अशा प्रकारे तो तयार केला जातो. मुद्रणानंतर कागदाच्या घड्या घालणे किंवा पुस्तकाची बांधणी करणे, कागदाला वेगवेगळे आकार देऊन त्याच्या निरनिराळ्या उपयोगांसाठी वस्तू तयार करणे, हा कागदाचा दुय्यम उपयोग अपेक्षित असतो. अलीकडील काळात कागदाचा उपयोग विविध कारणांसाठी केला जात असल्याने त्यानुसार कागदाचे पुष्कळ वेगवेगळे प्रकार तयार केले जातात. कागद निरनिराळ्या जाडीचा, वजनाचा किंवा पांढरेपणात फरक असलेला, रंगीत, गुळगुळीत किंवा किंचित खरखरीत वा मध्यम गुळगुळीत अशा अनेक प्रकारांचा तयार केला जातो.

मुद्रणाच्या एखाद्या विशिष्ट पद्धतीसाठी, मुद्रण यंत्राच्या एखाद्या विशिष्ट गरजेसाठी अथवा मुद्रणाच्या एखाद्या खास बाबीसाठी कागद उपयोगी पडावा म्हणूनही विशिष्ट प्रकारचा कागद खास तयार केला जातो. साधारणपणे कागदाच्या खास वा मूळ गरजा आणि त्याच्या या गरजांनुसार आवश्यक असणाऱ्या दुय्यम गरजा लक्षात घेऊन कागद तयार केला जातो. बहुरंगी मुद्रणासाठी कागदाच्या आकारात हवेप्रमाणे किंवा सापेक्ष आर्द्रतेप्रमाणे बदल न होणे, यांत्रिक दाबाचा त्यावर परिणाम न होणे, एका बाजूला छापलेला मजकूर न दिसण्यासाठी कागद पुरेसा अपारदर्शक असणे, मुद्रणाच्या पद्धतीनुसार कागदाचा पृष्ठभाग आवश्यक तितका गुळगुळीत असणे, कागदाच्या पृष्ठावर शाईचा सर्वत्र सारख्या प्रमाणात स्वीकार होणे वगैरे कागदाच्या मूळ गरजा असतात. कागदाचा टिकाऊपणा, घड्या घेण्याची क्षमता, बांधणी करण्याची क्षमता वगैरे दुय्यम गरजांचाही विचार मूळ गरजांप्रमाणे केला जातो. मुद्रणासाठी खास न लागणाऱ्या कागदामध्ये त्याचा कडकपणा, त्याची शक्ती, जास्त वेळा हाताळण्याने अनिष्ट परिणाम न होणे वगैरे खास गोष्टींचा विचार केला जातो; पण मुद्रणासाठी त्याचा उपयोग होतोच असे नाही. मुख्यतः मुद्रण पद्धती व कागदाचा शेवटी होणारा उपयोग या गोष्टी लक्षात घेऊनच कागदाचे अनेक प्रकार केले जातात.

अक्षरदाब (उठाव) मुद्रणासाठी कागद : अक्षरदाब मुद्रणासाठी कागद जितका गुळगुळीत असेल तितका जास्त चांगला ठरतो. त्यामुळे मुद्रणप्रतिमेवरील शाई कागदावर पूर्णपणे व सर्व ठिकाणी सारखी उतरते. चित्राची छपाई करताना चित्रातील बिंदूंवरील शाई कागदावर पूर्णपणे उतरली, तरच छपाई आवश्यकतेप्रमाणे होते. कागदाचा पृष्ठभाग पूर्णपणे सपाट व मुद्रणप्रतिमेवरील शाई शोषून घेणारा असावा लागतो. त्याचप्रमाणे शाईचा रंग, त्याची चकाकी व मुद्रणाचा सारखेपणा यांच्यावरूनच कागदाचा दर्जा ओळखला जातो. कागदावर पडणारा दाब त्याला योग्य रीतीने सहन करता आला, तरच मुद्रणप्रतिमा व कागद एकमेकांना बरोबर चिकटून प्रतिमेचे स्थानांतर योग्य प्रकारे होते. अक्षरदाब मुद्रणासाठी कागद जलरोधी असला, तर चांगलाच असतो; पण या मुद्रणाच्या सोयीसाठी जलरोधी कागद आवश्यक नाही.

कागद तयार करताना सुपर कॅलेंडरिंग प्रक्रियेचा (कागद रुळांमधून जाऊ देऊन आणि वाफ व उच्च दाब यांचा उपयोग करून कागदाला गुळगुळीत पृष्ठभाग, एकसारखी जाडी व उच्च घनता असलेले अंतिम रूप देणाऱ्या प्रक्रियेचा) काही ठिकाणी उपयोग करतात. त्यामुळे कागद जास्त कडक व गुळगुळीत होतो. शिवाय त्यावर एनॅमलाचा थर दोन्ही बाजूंवर देऊन तो आणखी जास्त गुळगुळीत व पांढराही करता येतो. असे कागद चित्रांच्या छपाईकरिता जास्त चांगले असतात कारण चित्रांच्या बिंदूंवरील शाई अशा पृष्ठावर जशीच्या तशी (बिंदूचे आकारमान न बदलता) उतरते. कागदाच्या रिळावर जेव्हा अक्षरदाब मुद्रण पद्धतीने छपाई करावयाची असते तेव्हा शाई वाळविण्यासाठी बहुधा उष्णतेचा उपयोग केला जातो. अशा वेळी उष्णतेने कागद तडकू नये वा त्याच्या पृष्ठभागावर कोणताही इतर वाईट परिणाम होऊ नये अशा प्रकारे कागद तयार करावा लागतो. कागदावर उष्णतेचा उपयोग केल्याने त्यातील मूळ आर्द्रता निघून गेल्यास कागदाचे स्वरूप बदलते व मुद्रण चांगले होत नाही म्हणून कागद तयार करतानाच ही काळजी घ्यावी लागते.

मुद्रण यंत्रावर कागद छापण्यायोग्य असावा लागतो म्हणजे यांत्रिक दृष्ट्या यंत्रावर कागद सहज लावता येईल व यंत्रावर त्याचा अडथळा होणार नाही असा कागद लागतो. यासाठी कागद एकदम सपाट पृष्ठाचा असावा लागतो व त्याची कड वाकडी होऊन चालत नाही. कागदाची कड एका सरळ रेषेत कापली जाणे आवश्यक असते (काही कागद एका सरळ रेषेत कापले जात नसल्याने ते यंत्रावर छापण्यासाठी सरळ सरकवता येत नाहीत). जेथे कागदाच्या रिळावर छपाई करावयाची असते, तेथे रीळ उलगडण्याची क्रिया व कागदावर द्यावा लागणारा यांत्रिक ताण सोसण्याची क्षमता अशा दोन्ही दृष्टींनी कागद असावा लागतो.

नम्य मुद्रणाकरिता कागद : या पद्धतीच्या मुद्रणासाठी लागणारा कागद अक्षरदाब मुद्रणासाठी वा प्रतिरूप मुद्रणासाठी लागणाऱ्या कागदापेक्षा कमी प्रतीचा असला तरी चालतो. या मुद्रण पद्धतीत वापरल्या जाणाऱ्या शाईला चिकटपणा कमी असतो व ती थोड्याशा गरम हवेने वाळविली जाते अथवा कागदाने शोषून घेतल्याने वाळते. या मुद्रण पद्धतीत यंत्रावर कागद चांगला चालणे व कागदात सर्वसाधारण दोष नसणे या मूळ गरजा असतात आणि त्या दृष्टीने कागद तयार केला जातो.

प्रतिरूप मुद्रणासाठी कागद : या मुद्रण पद्धतीसाठी लागणारा कागद इतर पद्धतींपेक्षा जास्त चांगला व उच्च प्रतीचा लागतो.

प्रतिरूप मुद्रणासाठी सुटे कागद यंत्रावर लावले जातात. हे कागद घट्ट प्रकारे तयार करावे लागतात व त्यांच्यावर पाण्याचा फारसा परिणाम होऊन चालत नाही, कारण कागद मऊ पडण्याची शक्यता असते. यासाठी कागद शक्यतितका जलरोधी असावा लागतो. प्रतिरूप मुद्रणात कागद रबराच्या थरावर दाबला जाऊन मुद्रण होते व दर वेळी तो रबराच्या थरावर ओढून काढावा लागतो. छापताना कागदावर पडणारा दाब व नंतर ओढून काढताना पडणारा ताण या दोहोंचा प्रतिकार कागदाला यशस्वीपणे करावा लागतो. बहुरंगी मुद्रणाच्या वेळी कमीत कमी चार वेळा हे सर्व ताण कागदाला सहन करावे लागतात. प्रतिरूप मुद्रणासाठी अजूनही पाण्याचा उपयोग करावा लागत असल्याने कागदाने जास्त पाणी शोषून चालत नाही, कारण त्यामुळे कागदातील तंतू फुगणे व नंतर कागदाचे आकारमान वाढणे व परिणामतः रंग एकमेकांवर बरोबर छापले न जाणे वगैरे मुद्रणाच्या दृष्टीने अनिष्ट अशा गोष्टी उद्‌भवतात. कागदाचा पृष्ठभाग पूर्णपणे स्वच्छ असावा लागतो व त्यावर कोणतेही सुटे तंतू चालत नाहीत कारण असे तंतू कागदावरून रबरी पृष्ठावर जाऊन त्यावर चिकटून राहण्याची शक्यता असते व त्यामुळे मुद्रण दोष निर्माण होतात. याशिवाय कागदाच्या पृष्ठावरून त्याच्या गुळगुळीत थराचा भाग किंवा कागदातील रसायने विलग होऊ नयेत अशा पद्धतीने कागद तयार करावा लागतो. कागदातील रसायने जर मुद्रणासाठी लागणाऱ्या पाण्यात मिसळली, तर पाणी व शाई यांचे प्रमाण बिघडण्याची शक्यता असते आणि त्या रसायनांचा पत्र्यावर परिणाम होऊन एकंदर सर्वच मुद्रणक्षमतेवर प्रतिकूल परिणाम होण्याची शक्यता असते. मुद्रणासाठी वापरण्यात येणाऱ्या रबरी थरावरही रसायनांचा परिणाम होऊन त्यावरून मुद्रणप्रतिमेचे स्थानांतर होण्यात अडचण येण्याची शक्यता असते.

अक्षरदाब मुद्रणाच्या बाबतीत कागदाच्या ज्या इतर गरजा असतात त्याच प्रतिरूप मुद्रणाच्या कागदाच्या बाबतीत असतात. उदा., सपाट कागद, सरळ कडा, ९०° चे चारही कोपरे वगैरेंशिवाय कागदाच्या तंतूंची दिशा त्याच्या लांबीप्रमाणे असावी लागते. त्याची सापेक्ष आर्द्रता मुद्रण यंत्र ज्या खोलीत ठेवले आहे तिच्या सापेक्ष आर्द्रतेशी जुळणारी असावी लागते म्हणजे बहुरंगी मुद्रणाच्या वेळी कागदाचे आकारमान आर्द्रतेप्रमाणे जास्त बदलत नाही व रंग एकमेकांवर बरोबर छापले जातात.

कागदाच्या रिळावर प्रतिरूप मुद्रण करावे लागते त्या वेळीही त्या कागदाचे गुणधर्म वर दिल्याप्रमाणेच आवश्यक असतात. फक्त सुटे कागद व रीळ छापण्यामध्ये जो फरक पडतो तेवढा फरक कागदामध्ये असला तरी चालतो. रिळामधील कागदामध्ये पाण्याचा अंश कमी प्रमाणात असला आणि खोलीतील आर्द्रतेशी जुळणारा नसला तरी चालतो. मात्र गुळगुळीत आवरणयुक्त कागद व त्याची सापेक्ष आर्द्रता इतर कागदांप्रमाणे असावी लागते कारण असा कागद उष्ण हवेने वाळवावयाचा असल्यास त्यावर फोड येऊन त्याचे स्वरूप बदलून चालणार नाही. गुळगुळीत कागदाचे रीळ वापरावयाचे असले, तर त्याचा गुळगुळीत थर जास्त सच्छिद्र असावा लागतो कारण त्याच्या पृष्ठावरील सूक्ष्म छिद्रांतून कागदामधील आर्द्रता वाफेच्या रूपाने चटकन निघून जाणे आवश्यक असते.

बहुरंगी मुद्रणामध्ये रंग एकमेकांवर बरोबर छापले जावेत व कागद यंत्रातून सुरळीतपणे पुढे जावा लागतो म्हणून रीळ उलगडताना त्यावर जो ताण पडतो तो सर्व ठिकाणी सारखा असावा लागतो व हा कागद सपाट राहून सुरकुत्या न पडता पुढे जावा लागतो. कागद उलगडून पुढे जाताना त्यावर द्यावा लागणारा ताण शक्य तितका कमी असल्यास कागद फाटण्याची शक्यता कमी होते.

उत्कीर्ण मुद्रणासाठी कागद : या मुद्रण पद्धतीत तांब्याच्या दंडगोलावरील मुद्रणप्रतिमा किंचित खोलगट असते व तिच्यातील शाई कागदावर दाब पडल्याने त्यावर उतरते. यासाठी कागद पूर्णपणे गुळगुळीत असला व त्यावर कुठेही खरबरीतपणा नसला म्हणजे मुद्रणाची शाई चांगली उतरते. अशा कागदाच्या पृष्ठभागाची ताकद प्रतिरूप किंवा अक्षरदाब मुद्रणाला लागणाऱ्या कागदाइतकी नसली तरी चालते आणि आर्द्रतारोधी कागदाचीही आवश्यकता नसते. फक्त रिळाचा कागद उलगडताना सर्वसाधारण ताणाने तो उलगडेल व त्यावर सुरकुत्या न पडता तो सपाट राहील, असा कागद असावा लागतो.

आवरणरहित कागद : अशा प्रकारचे कागद लाकडाच्या विरंजित (रंग काढून टाकण्याची क्रिया केलेल्या) रासायनिक लगद्यापासून किंवा रासायनिक व यांत्रिक मिश्र लगद्यापासून किंवा जुना कागद, चिंध्या व इतर योग्य वस्तूंच्या पुनरुपयोगाने मिळणाऱ्या लगद्यापासून अथवा वरील सर्वांच्या मिश्रणाच्या लगद्यापासून तयार केले जातात. कठीण व मऊ प्रकारच्या लाकडांच्या अनुक्रमे आखूड व लांबट तंतूंचे

रासायनिक लगदे निरनिराळ्या प्रमाणांत घेऊन तयार केलेल्या कागदांमध्ये इष्ट ते गुणधर्म आणता येतात आणि मुद्रण पद्धतीनुसार वेगळ्या प्रकारचे कागद तयार करता येतात. कागद तयार करताना त्यामध्ये मिसळण्यात येणारी भरणद्रव्ये, सच्छिद्रता कमी करणारी द्रव्ये, रंग व इतर द्रव्ये यांच्यानुसारही कागदाची वैशिष्ट्ये निश्चित होतात. लाकूड दळून व भिजवून अथवा उष्णता व यांत्रिक पद्धतीचा उपयोग करून तयार केलेल्या लगद्यापासून मिळणारे यांत्रिक तंतू रासायनिक लगद्याच्या तंतूंपेक्षा कमी चकचकीत असतात आणि त्यापासून तयार होणारा कागद कमी टिकाऊ असतो; पण त्यांची कमी किंमत, मुद्रणात इष्ट दाब सहन करण्याची क्षमता व कागदाची अपारदर्शकता उच्च प्रकारची मिळत असल्यामुळे त्याचा उपयोग करण्यात येतो.

यांत्रिक लगद्यापासून बनविलेले : या प्रकारचे कागद यांत्रिक व रासायनिक लगदे निरनिराळ्या प्रमाणांत मिसळून वेगवेगळ्या दर्जांचे बनवितात. असे कागद वर्तमानपत्राच्या कागदासारखे दिसतात; पण ते अधिक पांढरे असून त्यांची मुद्रण गुणवत्ता जास्त चांगली असते. कागदी बांधणीची स्वस्त पुस्तके, नियतकालिके, दूरध्वनी निर्देशिका इत्यादींच्या मुद्रणासाठी या कागदांचा उपयोग केला जातो.

रासायनिक लगद्यापासून बनविलेले : या प्रकारचे कागद अक्षरदाब मुद्रण, प्रतिरूप मुद्रण, चित्ररहित मजकुराचे मुद्रण इत्यादींसाठी वापरले जातात. अलीकडे प्रतिरूप मुद्रणाच्या वाढत्या उपयोगामुळे अक्षरदाब मुद्रणासाठी अशा कागदांचा वापर खूपच कमी प्रमाणात होत आहे.

प्रतिरूप मुद्रणासाठी कागद : या पद्धतीच्या मुद्रणासाठी विविध प्रकारच्या पृष्ठरचनेचे कागद चालतात. अँटिक (कॅलेंडरिंग न केलेली खरबरीत), एगशेल (थोडीशी खरबरीत), व्हेलम (कातड्यासारखी), वोव्ह (सूक्ष्म जाळीदार), गुळगुळीत, इंग्लिश (कॅलेंडरिंग केलेली व गुळगुळीत मळकट रंगाची) वगैरे विविध पृष्ठरचना असलेले कागद या मुद्रण पद्धतीसाठी वापरतात. उठावलेखनाने विभिन्न आकृतिबंध तयार केलेल्या पृष्ठरचनेचे कागदही प्रतिरूप मुद्रणासाठी वापरतात. प्रतिरूप मुद्रण कागद मुद्रणव्यवसायाच्या गरजेनुसार वेगवेगळ्या रंगछटांमध्ये व कमीजास्त अपारदर्शक बनविले जातात.

आवरणरहित कागद ग्रंथछपाईसाठी निरनिराळ्या जाडींचेही बनविले जातात. एक सेंमी. जाडीत कागदांची ठराविक संख्या बसेल अशा तऱ्हेने कागदाची जाडी ठरविली जाते. सौंदर्यशास्त्रदृष्ट्या कागदाच्या पांढरेपणाच्या विविध छटा व त्याची पृष्ठरचना आणि बांधणीच्या पद्धतीनुसार कागदाचा प्रकार याही पुस्तकाच्या कागदाच्या इतर गरजा आहेत.

टेक्स्ट कागद : हे कागद उच्च दर्जाच्या मुद्रणासाठी वापरतात. ते पूर्णतः रासायनिक लगद्याच्या तंतूंपासून अथवा रासायनिक लगद्याच्या व कापसाच्या तंतूंच्या संयोगापासून तयार करतात. ते विविध पृष्ठरचनांचे आणि पांढरे व रंगीत बनवितात. काही कागदांवर 'जलचिन्ह' असते आणि शोभेसाठी त्यांच्या कडा अनियमित व न कापलेल्या ठेवतात. मुख्यतः सुटे कागद यंत्रावर लावूनच या प्रकारच्या कागदांवर प्रतिरूप मुद्रण केले जाते. अशा कागदांच्या एका रीमचे वजन ३० ते ३५ किग्रॅ. असते.

हलक्या वजनाचे कागद : या प्रकारचे कागद प्रथम बायबलच्या मुद्रणासाठी वापरले गेले व वजनाच्या मानाने यांची उच्च असलेली अपारदर्शकता लक्षणीय असते. यांच्या एका रीमचे वजन ८ ते १८ किग्रॅ. असते. असे कागद रासायनिक लाकूड, कापूस, लिनन वा पुनरुपयोजित तंतूंपासून किंवा त्यांच्या मिश्रणापासून बनवितात. असे कागद सुटे किंवा रीळ वापरून प्रामुख्याने प्रतिरूप मुद्रणाने छापले जातात. असे कागद बायबल, विश्वकोश, निर्देशिका, संदर्भग्रंथ वगैरे दीर्घकाल वापरावयाच्या ग्रंथांसाठी व आर्थिक अहवालासारखा छापील मजकूर टपालाने पाठविण्याचा खर्च कमी करण्यासाठी वापरतात.

आवरणयुक्त कागद : हे कागद निरनिराळ्या प्रकारांचे व दर्जांचे आणि मुद्रण पद्धतीनुसार तयार केले जातात. या कागदांवर अतिशय शुद्ध मृत्तिका, कॅल्शियम कार्बोनेट किंवा इतर रंगद्रव्ये आणि स्टार्च, केसीन वा इतर संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने बनविलेली) बंधक द्रव्ये यांनी बनलेले खनिज आवरण दिले जाते. हे आवरण कागद यंत्रावर तयार करताना किंवा नंतर त्याच्या दोन्ही बाजूंवर (क्वचित एका बाजूवर) दिले जाते. मुद्रणाची पद्धत, दर्जा व अंतिम उपयोग या सर्वांवर मूळ कागदाचा प्रकार व आवरणात समाविष्ट करावयाचे पदार्थ अवलंबून असतात.

आवरणयुक्त कागदांच्या दर्जांची उच्च ते नीच गुणवत्तेनुसार ६ प्रकारांमध्ये विभागणी केलेली असते. यांतील ५ प्रकार आकड्यांनी निर्देशित केले जातात. पहिला प्रकार सर्वोत्तम (प्रिमियम) कागद आणि त्यानंतर १, २, ३, ४ व ५ या आकड्यांनी दर्जा दर्शविला जातो. सर्वोत्तम, १, २ व ३ या दर्जांच्या कागदांमध्ये मूळ कागद रासायनिक लगद्यापासून केलेला असतो. ४ क्रमांकाचा कागद यांत्रिक लगद्यापासून अथवा असे तंतू नसलेला असू शकतो. ५ क्रमांकाच्या कागदात यांत्रिक लगद्याचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केलेला असतो. उच्चतर दर्जाच्या पातळ्या कागदाचा जास्त गुळगुळीतपणा, पांढरेपणा व उत्तम मुद्रण गुणवत्ता दर्शवितात. सर्वोत्तम, १, २, ३ व ४ या दर्जांचे कागद अक्षरदाब व प्रतिरूप मुद्रणांसाठी वापरले जातात. ३, ४ व ५ या दर्जांचे कागद रिळाच्या प्रतिरूप मुद्रणासाठी मुख्यत्वे वापरतात. या कागदांच्या १ रीमचे सर्वसाधारण वजन ३० ते ५० किग्रॅ. असते. यांत्रिक लगद्यापासून बनविलेले ४ व ५ क्रमांकाच्या आवरणयुक्त कागदांचा उपयोग मुख्यतः मोठ्या प्रमाणात छापली जाणारी साप्ताहिके, मासिके व तत्सम मुद्रण यांच्यासाठी रिळाच्या कागदावरील अक्षरदाब, प्रतिरूप व उत्कीर्ण मुद्रण पद्धतींमध्ये केला जातो. या कागदांच्या १ रीमचे सर्वसाधारण वजन १४ ते २३ किग्रॅ. असते. माहितीपत्रके व इतर लहान प्रमाणावर छापल्या जाणाऱ्या मजकुराचे मुद्रणही अशा हलक्या वजनाच्या आवरणयुक्त कागदावर केले जाते.

फिकट पृष्ठाचा एनॅमलयुक्त : या प्रकारच्या कागदाचे पृष्ठ चकाकीमध्ये इतर प्रकारच्या जास्त चकाकीच्या कागदांच्या मानाने कमी असते. ज्या मुद्रणासाठी कागदाच्या एनॅमल पृष्ठाची चकाकी कमी असण्याची गरज असते त्यासाठी हा कागद वापरण्यात येतो.

विलेपित आवरणयुक्त कागद : या प्रकारच्या कागदाच्या पृष्ठावर आरशासारखी चकाकी असते आणि पृष्ठभाग अतिशय गुळगुळीत, समपातळीत व शाई सर्वत्र एकसारखी शोषणारा असतो. या कागदाचे आवरण मऊसर असतानाच तो अतिशय चकचकीत व तापविलेल्या दंडगोलावर कोरडा होईपर्यंत दाबून धरण्यात येतो.

चकाकीरहित आवरणयुक्त कागद : या कागदावर आवरणरहित कागदापेक्षा प्रतिरूप मुद्रण चांगल्या प्रकारे होते व त्याच वेळी मुद्रणासाठी चकाकीरहित पार्श्वभूमी मिळते. सुटे कागद किंवा रिळाच्या प्रतिरूप मुद्रणासाठी हा कागद चांगला असतो.

रंगीत व उठावरेखित आवरणयुक्त कागद : या प्रकारचे कागद किंचित रंगछटेचे असतात व त्यामुळे काही विशिष्ट प्रकारच्या मुद्रणासाठी (जेथे कागदाची एखादी रंगछटा पार्श्वभूमीकरिता आवश्यक असते तेथे) या कागदाचा उपयोग करण्यात येतो.

एकच बाजू आवरणयुक्त असलेले कागद : या कागदांचा उपयोग लवचिक आवेष्टने, लेबले व ग्रंथवेष्टने यांच्यासाठी करण्यात येतो. हा कागद प्रतिरूप, नम्य वा उत्कीर्ण मुद्रणासाठी उपयोगी पडतो. शिवाय मुद्रणानंतर या कागदावर रोगणाचा थर देणे, उठावरेखन, शाईवर चकाकी येण्यासाठी धातुचूर्ण लावणे वगैरे प्रक्रिया करता येतात.

भवितव्य : मुद्रणाच्या सध्याच्या प्रगतीची दिशा मुख्यतः प्रतिरूप मुद्रणाच्या व उत्कीर्ण मुद्रणाच्या बाजूला दिसून येते. त्यामागे आर्थिक कारणे मुख्यतः आहेत. अक्षरांच्या खिळ्यांसाठी शिशाचा वापर फार मोठ्या प्रमाणावर करावा लागतो; पण सध्या छायाक्षरजुळणी नव्याने सुरू झाली आहे व तिचा उपयोग अक्षरदाब मुद्रण सोडून इतर सर्व मुद्रणपद्धतींमध्ये केला जातो. त्यामुळे शिशाचा उपयोग सध्या फार कमी झाला आहे. अक्षरदाब मुद्रण कमी होऊन मुद्रणाचा ओघ वाढत्या प्रमाणात प्रतिरूप मुद्रणाकडे वळलेला आहे. अक्षरदाब मुद्रणाच्या पूर्वतयारीला वेळ कमी लागतो, स्टीरिओ साचे तयार करणे तुलनात्मक दृष्ट्या सोपे असते व बातमी हातात आल्यापासून ती प्रसिद्ध करण्यापर्यंत वेळ फार कमी लागतो वगैरे फायदे या पद्धतीमध्ये असले, तरी सध्या रोजची वर्तमानपत्रे प्रतिरूप मुद्रणाने छापण्याकडे जास्त प्रवृत्ती दिसून येते याचे कारण ही पद्धत जास्त सोईस्कर आहे. छायाक्षरजुळणीच्या वाढत्या सुविधा, त्यातील संगणकाची मोठी कार्यक्षमता आणि शब्द व अक्षरे स्मरणात साठवून ठेवण्याची त्याची क्षमता यांमुळे या पद्धतीने अक्षरजुळणीचे काम पूर्वीच्या कोणत्याही पद्धतीपेक्षा फार वेगाने होते. प्रतिरूप मुद्रणासाठी तयार कराव्या लागणाऱ्या पत्र्यांना कमी वेळ लागत असल्याने अक्षरदाब मुद्रणाचे फायदे खूप कमी झाले आहेत. शिवाय शिशाची किंमतही फार वाढल्याने त्याची अक्षरे जुळवणे फार खर्चाचे झाले आहे, तथापि अक्षरदाब मुद्रणात प्रतिरूप मुद्रणातील काही फायद्यांचा उपयोग आता करण्यात आला आहे. यांत धातूच्या अथवा प्लॅस्टिकच्या आवेष्टक पत्र्यांचा उपयोग व अप्रत्यक्ष अक्षरदाब मुद्रण पद्धतीचा विकास यांचा समावेश आहे. मजकुराच्या पुनरुत्पादनातील सरस रेखीवपणा हे अक्षरदाब मुद्रणाचे अद्यापही एक वैशिष्ट्य मानले जाते आणि यावरून या दोन मुद्रण पद्धतींतील स्पर्धा अजूनही चालू आहे, असे म्हणण्यास हरकत नाही.

प्रतिरूप मुद्रणाचे पत्रे करण्यासाठी व ते बदलण्यासाठी वेळ कमी लागतो आणि उत्कीर्ण मुद्रणासाठी लागणारे दंडगोल तयार करण्यासाठी जास्त वेळ लागतो. यामुळेही चक्रीय गती उत्कीर्ण मुद्रणापेक्षा प्रतिरूप मुद्रण सोईचे झाले आहे. शिवाय प्रतिरूप मुद्रणाचा दर्जा तुलनात्मक दृष्ट्या जास्त चांगला वाटतो. म्हणून या मुद्रण प्रकाराकडे जास्त मुद्रक वळले आहेत व ही प्रक्रिया यापुढेही चालू राहील. इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीने उत्कीर्ण मुद्रणासाठी दंडगोल तयार केले, तरीही प्रतिरूप मुद्रणाकडे मुद्रक आकृष्ट होण्याचे कारण त्याच्या पूर्वतयारीला लागणारा कमी वेळ व खर्च हे होय.

छायाक्षरजुळणीच्या तंत्रात अलीकडे फार वेगाने क्रांती झाली आहे. सध्या चौथ्या पिढीतील यंत्रे छायाक्षरजुळणीसाठी उपलब्ध आहेत व त्यांचा अक्षरजुळणीचा वेग फार प्रचंड आहे. साधारणपणे तासाला दीड ते दोन लक्ष अक्षरे जुळवण्याची या यंत्रांत क्षमता आहे. मात्र या यंत्रांसाठी मूळ गुंतवणूक फार मोठी लागत असल्याने व सध्याच्या तंत्रात फार वेगाने प्रगती होत असल्याने मूळ गुंतवणुकीची परतफेड योग्य वेळात होईल की नाही याबद्दल मुद्रक साशंक राहतो व छायाक्षरजुळणी यंत्र घेण्याचा निर्णय लवकर घेत नाही. १९७० सालानंतर छायाक्षरजुळणीच्या यंत्राचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात होऊन त्याच्यामध्ये पुष्कळ वाढ होईल अशी अपेक्षा होती. मात्र त्यामध्ये मानवी पातळीवरच प्रथम अडथळा येण्याचा अनुभव आला. छायाक्षरजुळणीसाठी पूर्वी जी कागदी फीत वापरली जात होती तिच्यामुळे मानवी बुद्धीचे व श्रमाचे यांत्रिकीकरण झाल्याची भावना निर्माण झाली व मुद्रणाकडे कला म्हणून पाहिले जात होते त्यात विक्षेप आल्यामुळे त्याच्या उपयोगाकडे साशंक नजरेने पाहण्याला सुरुवात झाली. छायाक्षरजुळणी यंत्राची अक्षरे जुळवण्याची प्रचंड क्षमता लक्षात घेता त्याचा पुरेसा वापर करण्यासाठी खूप मोठे काम त्याला आवश्यक आहे व तेवढे काम सर्व मुद्रणालयांकडे उपलब्ध नसते. मध्यम आकारमानाच्या मुद्रणालयांमध्ये यामुळे जीवघेणी स्पर्धा सुरू होऊन वेगळ्याच अडचणी निर्माण होण्याची शक्यता निर्माण झाली आहे. मात्र प्रतिरूप मुद्रण यंत्रांची उपलब्धता व त्यांमध्ये निरनिराळ्या आकारमानांची यंत्रे आणि त्यांच्या सोयी-सुविधा यांमुळे मध्यम आकारमानाच्या मुद्रणालयांना स्पर्धा चालू ठेवणे शक्य झाले आहे. शिवाय याच मुद्रणालयांना अक्षरजुळणीच्या तंत्राला छायाक्षरजुळणी प्रतिरूप मुद्रणासाठी पूरक म्हणून वापरण्याची सोय झाल्याने मुद्रणालयाच्या एकंदर क्षमतेमध्ये पुरेशी भर पडली आहे.

भारतामध्ये १४-१५ भाषांचा व लिप्यांचा उपयोग केला जातो. प्रत्येक भाषेमध्ये वर्तमानपत्रे व मासिके-पुस्तके आणि इतर सर्व प्रकारचे मुद्रण करण्यात येते. त्यांत देवनागरी लिपी व हिंदी भाषा यांचा उपयोग सर्वांत जास्त आहे. त्यांतील काही लिप्यांचा उपयोग छायाक्षरजुळणी यंत्रावर सुरू झाला आहे व अक्षरांची रेखीव वळणे उपलब्ध आहेत. पण देवनागरी लिपी सोडली, तर इतर लिप्यांचा उपयोग पुरेसा करता येत नाही कारण त्या लिप्यांतील कामाला पुरेशी मागणी नाही व छायाक्षरजुळणी यंत्राची कामाची क्षमता फार मोठी आहे. त्यामुळे यंत्रासाठी जी भांडवली गुंतवणूक करावी लागते तिची सोडवणूक लवकर होत नाही. या कारणाने भारतामध्ये या तंत्राची वाढ सावकाश होत आहे.

दूरच्या भविष्यकाळाचा विचार केला, तर मुद्रणाच्या व्यवसायाला एक वेगळेच वळण मिळण्याचा संभव आहे. घरातच मुद्रण करणे यापुढे शक्य होणार आहे. इलेक्ट्रॉनीय तंत्राच्या मदतीने चालणारे लहान मुद्रण यंत्र विकत किंवा भाड्याने घेऊन एखादे सचित्र मासिक किंवा पुस्तक छापणे शक्य झाले आहे व हळूहळू त्यात वाढ होईल. अशा मुद्रणासाठी तंत्रज्ञानाची फार मोठी आवश्यकताही राहणार नाही कारण बऱ्याच गोष्टी स्वयंचलित राहतील. ज्या पत्र्यांच्या साहाय्याने मुद्रण करावे लागेल ते पत्रे दुसऱ्याकडून करून घेणे सहज शक्य होईल.

मुद्रणप्रतिमा तयार करण्यासाठी हल्ली दूरचित्रवाणी संचाचा उपयोग शक्य झाला आहे. इलेक्ट्रॉनीय तंत्राचा उपयोग करून अशा संचाचा उपयोग थोडीशी सुधारणा करून करता येतो. स्थिर विद्युत् तंत्राचा उपयोग करून दूरचित्रवाणी संचावरून मुद्रणप्रतिमा पत्र्यावर तयार करता येते व तिचा उपयोग प्रतिरूप मुद्रणासाठी करता येतो. १९६४ साली जपानमध्ये *मैनिशी शिंबून* या वृत्तपत्राने असा एक प्रयोग करून दाखवून दिले आहे की, ध्वनितरंग, रेडिओ तरंग किंवा दूरचित्रवाणीसाठी हल्ली ज्या जादा सुविधा (उदा., बंद-मंडल किंवा केबल दूरचित्रवाणी) उपलब्ध आहेत, त्यांचा उपयोग करून घरातच मुद्रणप्रतिमा करणे शक्य आहे. त्यामुळे या पद्धतीने एखादे वृत्तपत्र घरात लहान प्रमाणावर छापणे शक्य झाले आहे. शिवाय इतर प्रकारचे मुद्रणही या पद्धतीने घरात होऊ शकेल.

दूरचित्रवाणीवर वेगवेगळ्या परिवाहांद्वारे एखाद्या वर्गणीदाराला त्याला हवी असेल ती माहिती आधी तारीख व वेळ ठरवून पाठविता येते व तिचा उपयोग करून व्यक्तिगत रीत्या कादंबरी, मासिक, पाक्षिक, दैनिक वगैरे सर्व गोष्टी मिळवता येतात. त्यांचा मुद्रणासाठीही

उपयोग होऊ शकतो. हे सर्व साहित्य तयार होऊन कमी वेळात एकदम वाचकापर्यंत पोचवणे शक्य झाले आहे.

घरातच लहान प्रमाणावर मुद्रण करणे तांत्रिक दृष्ट्या फारसे अडचणीचे राहिले नाही. मूळ भांडवली गुंतवणूक हीच एक अडचण म्हणता येईल; पण तीही अडचण हळूहळू नाहीशी होईल. कारण मुद्रणासाठी लागणारी अशा पद्धतीची यंत्रे जेव्हा मोठ्या प्रमाणात निर्माण होतील तेव्हा त्यांची किंमतही कमी होईल. त्यामुळे अक्षरांचा मजकूर व चित्रे वगैरे सर्व प्रकारचे मुद्रण कमी खर्चात व वेळात करता येईल. अशा तऱ्हेची परिस्थिती निर्माण होणे कालसापेक्ष आहे व ती निर्माण होत आहे. त्यात फक्त वेळेचा प्रश्न आहे. काही देशांमध्ये आर्थिक समृद्धीमुळे हे लवकर शक्य होईल. विकसनशील देशांमध्ये वरील परिस्थिती निर्माण व्हावयाला थोडा जास्त काळ लागेल.

मुद्रण तंत्र शिक्षण : भारतात मुद्रण तंत्राचे शिक्षण देणारी ४ विभागीय शासकीय विद्यालये आहेत. पश्चिम भारतासाठी मुंबई, दक्षिण भारतासाठी अड्यार (मद्रास), पूर्व भारतासाठी कलकत्ता व उत्तर भारतासाठी अलाहाबाद येथे ही विद्यालये आहेत. या सर्व विद्यालयांतून पूर्ण वेळेचा ३ वर्षे मुदतीचा पदविका अभ्यासक्रम शिकविला जातो. मुंबई येथील विद्यालयात ४ वर्षांचा अर्ध वेळेचा पदविका अभ्यासक्रम असून अड्यार येथील विद्यालयात ४ वर्षांचा पदवी अभ्यासक्रमही शिकविला जातो. अड्यार येथील विद्यालय मद्रास विद्यापीठाला संलग्न आहे. याखेरीज महाराष्ट्रात पुणे येथे पुणे विद्यार्थी गृहातर्फे महाराष्ट्र मुद्रण तंत्र विद्यालय या संस्थेत मुद्रण तंत्राचे शिक्षण दिले जाते. जबलपूर (मध्य प्रदेश), बंगलोर (कर्नाटक), शोरनूर (केरळ) व भुवनेश्वर (ओरिसा) येथील शासकीय कला निकेतनांत आणि दिल्ली येथील पुसा पॉलिटेक्निकमध्ये व अहमदाबाद येथील आर. सी. टेक्निकल इन्स्टिट्यूटमध्ये मुद्रण तंत्राच्या शिक्षणाची सोय आहे.

परदेशातील मुद्रण तंत्र शिक्षणाची काही प्रसिद्ध ठिकाणे पुढीलप्रमाणे आहेत : ब्रिटनमध्ये लंडन कॉलेज ऑफ प्रिंटिंग, लंडन; लीड्स कॉलेज ऑफ टेक्नॉलॉजी, लीड्स; म्युनिसिपल कॉलेज ऑफ टेक्नॉलॉजी, मँचेस्टर; हॅरियट वॉट कॉलेज, एडिंबरो; स्टो कॉलेज ऑफ प्रिंटिंग, ग्लासगो; स्कूल ऑफ आर्ट, वॉटफर्ड. अमेरिकेतील रॉचेस्टर इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी या संस्थेत पदवी अभ्यासक्रम असून ३२ राज्यांत मुद्रण तंत्राची पदविका वा प्रमाणपत्र अभ्यासक्रम आहेत. पश्चिम जर्मनीत म्यूनिक येथे ४ वर्षांचा पदवी अभ्यासक्रम असून इतर १७ शहरांमध्ये मुद्रण तंत्राचे शिक्षण देणाऱ्या संस्था आहेत. स्वित्झर्लंडमधील झुरिक, बर्न, बाझेल व लोझॅन येथे मुद्रण तंत्राच्या शिक्षणाची सोय आहे.

मुद्रण विषयक काही महत्त्वाची नियतकालिके : भारतातील नियतकालिके : *इंडियन प्रिंट अँड पेपर* (कलकत्ता), *प्रिंटिंग टाइम्स* (नवी दिल्ली) व *प्रिंट इंडिया* (मद्रास).

परदेशातील नियतकालिके : *अमेरिकन प्रिंटर अँड लिथोग्राफर* (शिकागो), *ग्राफिक आर्ट्स मंथली अँड द प्रिंटिंग इंडस्ट्री* (न्यूयॉर्क), *फोटोटाइपसेटिंग* (ओशनसाइड), *प्रिंट इक्विप न्यूज* (ग्लेंडेल), *स्क्रिन प्रिंटिंग* (सिनसिनॅटी), *ग्राफिक आर्ट्स ॲब्स्ट्रॅक्टस* (पिट्सबर्ग), *वर्ल्ड वाइड प्रिंटर* (फिलाडेल्फिया), *ब्रिटिश प्रिंटर* (लंडन), *लिथोप्रिंटर* (लंडन), *ऑफसेट प्रिंटर* (लंडन), *फोटोटाइपसेटिंग अँड कॉम्प्यूटर एडेड टाइपसेटिंग* (लंडन), *प्रिंटिंग वर्ल्ड* (लंडन), *पी आय आर ए न्यूज ब्रिफ* (लेदरहेड, ब्रिटन).

महाराष्ट्रातील मुद्रण व्यवसाय व संशोधन : १९८० साली महाराष्ट्रात ३,१२५ मुद्रणालये होती. त्यांपैकी १,३२५ मुद्रणालये मुंबई शहरात होती. कामगारांची संख्या ५० वर असलेल्या मुद्रणालयांची संख्या ९३ होती. सर्व मुद्रणालयांतील एकूण कामगारांची संख्या ४२,६५० होती आणि त्यांपैकी मुंबई शहरातील कामगारांची संख्या २५,२८० होती. १९८० साली मुद्रण विषयक यंत्रसामग्री तयार करणारे ६५ उत्पादक महाराष्ट्रात होते.

महाराष्ट्रात मुद्रण विषयक संशोधन करणाऱ्या दोन खाजगी संस्था आहेत. यांपैकी पुणे येथील इन्स्टिट्यूट ऑफ टायपोग्राफिकल रिसर्च या संस्थेत मोनोटाइप, छायाक्षरजुळणी इ. अक्षरजुळणीच्या पद्धतींकरिता योग्य व कार्यक्षम अक्षरफलक, सर्व प्रादेशिक लिप्यांसाठी बिंदू आग्रह अभिकल्प (बिंदूंच्या मांडणीने अक्षरांना आकार देण्याचे आराखडे), दृक् संदर्शनासाठी अक्षरे वगैरे विकसित करण्यासंबंधी संशोधन करण्यात येत आहे. (चित्रपत्रे २४, २५, ४७).

पहा : अक्षरण; पुस्तक बांधणी; मुद्रा निर्मिति; शाई.

संदर्भ : 1. Bernham, W. R.; Hanes, R. M.; Bartleson, J. *Color : A Guide to Basic Facts and Concepts*, New York. 2. Brewer, R. *An Approach to Print : A Basic Guide to the Printing Press*, London, 1971. 3. Cogoli, J. E. *Photo-Offset Fundamentals*, Bloomington, 1967. 4 Coupe, R. R. *Science of Printing Technology*, London, 1966. 5. Duarte, W. R. and others, *Machine Printing*, 1973. 6. Hartsuch, P. J. *The Chemistry of Lithography*, New York, 1961. 7. Hartsuch, P. J. *Chemistry for the Graphic Arts*, Pittsburgh, Pa., 1979. 8. Hutchings, E. A. D. *A Survey of Printing Processes*, London, 1970. 9. Hutchings, E. A. D. *Printing by Letter Press*, London, 1964. 10. Jackson, H. E. *Printing : A Practical Introduction to the Graphic Arts*, New York, 1957. 11. Jaffe, E. *Halftone Photography for Offset Lithography*, New York, 1960. 12. Jennet, S. *Pioneers in Printing*, London, 1958. 13. Karsch, R. R. *Graphic Arts Procedures*, Chicago, 1957. 14. Kinsey, E. *Introducing Screen Printing*, London, 1967. 15. Latham, C. W. *Advanced Pressmanship : Sheetfed Presses*, New York, 1963. 16. Mees, C. E. K.; James, T. H., Ed., *The Theory of the Photographic Process*, New York. 1966. 17. Phillips, A. H. *Computer Peripherals and Typesetting*, 1968. 18. Polk, R. W.; Gage, H. L. *A Composition Manual*, Washington. 19. Polk, R. W.; Polk, E. W. *The Practice of Printing : Letterpress and Offset*, St. Peoria, 1971. 20. Priolkar, A. K. *The Printing Press in India : Its Beginnings and Early Development*, Bombay, 1958. 21. Reed, R. F. *Offset Plate making-Deepetch*, New York, 1959. 22. Steinberg, S. H. *Five Hundred Years of Printing*, Harmondsworth, 1962. 23. Strauss, V. *The Printing Industry : An Introduction to It's Many Branches, Processes and Products*, Washington, 1967. 24. Whetton, H., Ed., *Practical Printing and Binding*, Hollywood-by-the-Sea, Fla., 1964.
२५. नाईक, बापूराव *भारतीय ग्रंथमुद्रण*, पुणे, १९८०.

जोग, भ. रा.; दाते, शं. रा.

मुद्रणयोजन : (टायपोग्राफी). पुस्तकादी प्रकाशनातील पृष्ठांची छपाई करताना अक्षरांचे वळण आणि एकूण मजकुराचा आकृतिबंध यांची कलात्मक योजना करणे, म्हणजे मुद्रणयोजन किंवा टायपोग्राफी असे स्थूलमानाने म्हणता येईल. मुद्रण हे वाचनास सोपे, डोळ्यांना सुखद व विषयानुरूप शैलीत असले, तरच ते परिणामकारक ठरते. म्हणूनच अक्षरमुद्रांची निवड करून छापले जाणारे पृष्ठ हे त्यातील मजकुराच्या आशयाला अनुरूप आणि उठावदार करणारे असावे, असा मुद्रणयोजनामागील हेतू असतो. विद्यमान काळात मुद्रणयोजनतंत्रात प्रकाशजुळणी (फोटोकंपोझिंग) सारखी आधुनिक मुद्रणतंत्रे जशी अंतर्भूत होतात; तसेच ग्रंथाचे किंवा पुस्तकाचे दृश्यरूप आकर्षक आणि परिणामकारक करणाऱ्या विविध वळणांच्या मुद्रा, कागद व छपाईची शाई यांसारखे घटकही येतात. छापील पृष्ठ व ग्रंथ यांची वेधक दृश्य-प्रतिमा तयार करणे हे, मुद्रणयोजनाचे कलात्मक

लक्ष्य होय. अलीकडे मुद्रणयोजनाला मुद्रापूर्व नियोजन (प्री-प्रेस प्लॅनिंग) असेही म्हटले जाते.

उत्तम मुद्रारचनाकाराने ग्रंथलेखकाचे विचार परिणामकारक करण्याऐवजी जर मुद्रांच्या किंवा रचनांच्या चमत्कृतीवर भर दिला, तर मूळ उद्देश सुटून वाचक चमत्कृतीतच गुंतून पडेल; म्हणून मुद्रारचनाकाराने हेच टाळावयास हवे. अक्षरांची सन्निध किंवा विरल रचना, मजकुरातून पांढऱ्या नद्या खाली वाहताना दिसणे; परिच्छेदापूर्वी माया नसणे हे रचनेचे प्रमुख दोष ठरतात. या दृष्टीने मुद्राशैलीची निवड फार महत्त्वाची असते. ती स्वच्छ आणि विषयाला अनुरूप असावी व डोळ्याला खुपणारी नसावी. लांबीरुंदीची निवड तसेच ओळींची लांबी या बाबी, ते पुस्तक खिशात मावण्यासाठी आहे की शालेय आहे किंवा चरित्रग्रंथ आहे, यावरून ठरवायच्या असतात. मुद्रांचा आकार, पानांवरील काळ्या आणि पांढऱ्या भागांचा तोल, हे ठरविण्यासंबंधीच्या नियमांपेक्षा ह्या गोष्टींचा निर्णय 'दृष्टी' अधिक यथार्थतेने करते. डाव्या-उजव्या बाजूंच्या पानांनी मिळून एक क्षेत्र तयार होते. त्यावरील डावी, मधली व उजवीकडील माया शक्यतो सारखी असावी असा संकेत आहे. तसेच बांधणीत किती माया जाईल हेही पहावे लागते. चित्र आणि मुद्रा यांनी व्यापलेल्या भागातही संतुलन राखावे लागते, सबंध पानात जर एकच चित्र असेल, तर ते भौमितिक मध्याच्या थोडे वर असावे, असा संकेत आहे.

धातुमुद्रांच्या व्यावहारिक उत्पादनाचा प्रारंभ मेंझ (जर्मनी) च्या गूटेनबेर्कने इ. स. १४३० मध्ये केला. पंधराव्या शतकातच निकोलस जेन्सन, व्हेनिसचा प्रख्यात मुद्राकार ऑल्दस मानूशिअस, इंग्लंडचा विल्यम कॅक्स्टन (१४७६), तर सोळाव्या शतकात क्लोद गारामाँ, अठराव्या शतकात विल्यम कॅझलन, बॅस्कर व्हिल, फूर्न्ये, जाम्बात्तीस्ता बोदोनी, दीदो तसेच अमेरिकेतील बेंजामिन फ्रँक्लिन आणि फ्रेडरिक गाउदी, आणि उर्वरित यूरोपातील ब्रूस रॉजर्झ, स्टॅन्ली मॉरिसन, एरिक गिल प्रभृतींनी रोमन मुद्रांचे क्षेत्र समृद्ध करून सोडले. हल्ली हरमन झाफ, ॲड्रियन फ्रूतिगेर, नोव्हरीसे आल्दो वगैरे अनेक मुद्राकार या क्षेत्रात नव्या शैलीची भर घालीत आहेत; तर नव्या शैलीनिर्मितीत पुण्याची इन्स्टिट्यूट ऑफ टायपोग्रॅफिकल रिसर्च या संस्थेलाही जगन्मान्यता लाभलेली आहे. तेथे सांप्रत सर्व भारतीय लिप्यांचे आरेखनकार्य चालू असते.

मुद्राशैली : (टाइप स्टाइल). इंग्रजी म्हणजे रोमन मुद्रांच्या जशा शेकडो शैली उपलब्ध आहेत; तशा त्या भारतीय लिप्यांच्या नाहीत. याचे कारण बाराखडीतील अक्षरांचे लहान-मोठे आकार हे होय. जोपर्यंत मुद्रांचे उत्पादन ही केवळ हस्तकौशल्यावर आधारित बाब होती; तोपर्यंत ही अडचण विशेष भासली नाही. पाश्चात्त्य मिशनरी लोकांकडून ही कला शिकून कलकत्त्यातील पंचानन कर्मकार आणि मनोहर, तसेच मुंबईतील गणपत कृष्णाजी व निर्णयसागरचे राणोजी रावजी आरू यांनी नागरी वा देवनागरी लिपीच्या [→ नागरी लिपि] अप्रतिम शैलीच्या मुद्रा एकोणिसाव्या शतकात करून दिगंत कीर्ती मिळविली. त्यांच्यासमोर वोरूने लिहिलेले वळणदार अक्षर हा एकमेव आदर्श होता व छपाईत हेच एकुलते एक वळण उपलब्ध होते. [→ सुलेखन].

निरनिराळ्या साधनांनी तयार केलेली अक्षरे समोर ठेवून पाश्चात्त्य मुद्राकारांनी शैली निर्मिल्या, इतकेच नव्हे, तर पंजा (पँटोग्राफ) हे साधन कोरण्यासाठी वापरून एकेका शैलीची लहानमोठ्या आकाराची मुद्रांची कुटुंबे मुद्रारचनाकारांना उपलब्ध करून दिली. भारतात मात्र त्यांचाही अभाव जाणवतो. दुसरी विदारक गोष्ट अशी, की येथील मुद्रा उत्पादकांनी (टाइप फाउंडर) परकीय मातृका (मॅट्रिस) भाड्याने घेऊन त्यावर पैसा तर मिळविलाच; शिवाय हाताने नर-खिळे (मुद्राकारक) कोरणाऱ्या देशी कारागिरांना उपाशी मारून ते कोरणाऱ्या कारागिरांची परंपराच बंद पाडली. याशिवाय निर्णयसागर, हुई (कलकत्ता) यासारख्यांच्या नव्या कोऱ्या मुद्रा एकदाच विकत घेऊन व विद्युत्‌लेपनतंत्राने त्यांच्या त्यांनी नकली मातृका तयार केल्या. या त्यांच्या उपक्रमामुळे त्यांच्या हातून नकळत देशाला मुद्राशैलीच्या बाबतीत दरिद्री बनविण्याचे कृत्य घडले. इतकेच नव्हे तर एस्. के. संत आणि वसंतराव ओतुरकरांसारख्या होतकरू मुद्राकारांची कोंडी होऊन त्यांना हे क्षेत्र सोडावे लागले; तथापि पुण्याच्या काही जिद्दी मुद्राकारांनी हाताने नर-खिळे कोरून व देवनागरीच्या नव्या विज्ञापन-मुद्राशैली (डिस्प्ले टाइप स्टाइल) निर्मून राष्ट्रीय पारितोषिके मिळविली. समाधानाची गोष्ट अशी की यूरोपात ज्यावेळी धातुमुद्राशैलीच्या उत्पादनाला उतरती कळा लागली होती, त्यावेळी पुण्याच्या एक्सपर्टो मुद्रासंस्थेने पंजा-साधनांच्या पद्धतीत प्रावीण्य मिळवून सर्व भारतीय लिप्यांच्या मातृकांचे उत्पादन सुरू केले आणि प्रकाशमुद्रणात (फोटोप्रिंटिंग) भारतीय लिप्या उपलब्ध करून देण्याच्या कामी हातभार लावला. परिणामतः प्रकाशमुद्रणामुळे नव्या मुद्राशैली उपलब्ध होण्यासाठी नवे दालन उघडले गेले.

माणसामाणसांतील वैशिष्ट्यांचा फरक हा जसा त्याच्या आवाजाचा सूर आणि शैली यांमुळे जाणवतो, त्याचप्रमाणे मुद्रणयोजनालादेखील स्वतःचे व्यक्तिमत्त्व, शैली व भाषा असते. अक्षरांतील किंवा ओळींतील अंतर, अक्षरांचा मोकळेपणा व तोल अशा बारीकसारिक गोष्टींचा परिणाम छपाईचा देखणेपणा आणि वाचनीयता यांवर होत असतो.

मुद्रा : याला इंग्रजीत टाइप व मराठीत मुद्रा असे शब्द असून ही मुद्रा धातूच्या एका आयताकार तुकड्यावर ढाळून वा कोरून उठविण्यात येते. या मुद्रेत अक्षरे, काना, मात्रा, उकार, वेलांट्या, रफार, विसर्ग, अवग्रह, अनुस्वार, विरामचिन्हे, आकडे अथवा अन्य अलंकरणात्मक नक्षीचे नमुने यांचा अंतर्भाव होतो. अशा प्रमाणित मुद्रेची उंची तिच्या मुखापासून तलापर्यंत शीर्षकांच्या मुद्रेसाठी (हेडिंग टाइपासाठी) ०·९१८ इंच (२३·३२ मिमी.) व ग्रंथातील मजकुरासाठी ०·९२० इंच (२३·३७ मिमी.) इतकी असते. तिची विविध अंगे असून त्या प्रत्येकाला स्वतंत्र नावे दिलेली असतात. ती अशी : (१) **मुद्रा-मुख :** (टाइप फेस). मुद्रेच्या अग्रभागी असलेले उत्थित अक्षर वा तत्सम चिन्हाकृती. याचाच मुद्रणासाठी वापर होतो. (२) **अक्षरालंकार :** (सेरिफ). मुद्रा-मुखाची वरील व खालील वाढीव टोके. मुद्रा-मुखाचे सौंदर्य वाढविणे हा याचा हेतू आहे. ही टोके ज्या मुद्रांना नसते त्यांना अलंकरणरहित (सान्स सेरिफ) किंवा गिल (सान्स) म्हणतात. (३) **मुद्रा-मुहर :** (काउंटर). मुद्रा-मुखाचा खोलगट भाग. (४) **मुद्रा-ग्रीवा :** (नेक किंवा बीअर्ड). मुद्रामुख व मुद्रा-स्कंध यांमधील तिरकस भाग. (५) **मुद्रास्कंध :** (शोल्डर) मुद्रा-ग्रीवा व मुद्रांग यांमधील भाग. (६) **मुद्रांग :** (बॉडी). मुद्रा-ग्रीवा व मुद्रा-तल यांमधील भाग. (७) **मुद्रा-तल :** (फूट). मुद्रेखालील तळाचा भाग. यावरच मुद्रा सरळ उभी ठेवता येते. (८) **मुद्रा-खोबण :** (ग्रूव्ह). मुद्रा हातात धरली असता ती सरळ आहे किंवा नाही हे जुळाऱ्याला (कंपॉझिटर) यामुळेच कळून येते. तसेच मुद्रा-खोबणीमुळे विविध आकारांच्या मुद्रा वेगवेगळ्या करता येतात. (९) **मुद्रा-टाचण चिन्ह :** (पिन). हे मुद्रेच्या एका बाजूला असून त्यात निर्मात्याने आपले बोधचिन्ह व मुद्रेचा आकार दर्शविलेला असतो. याला डोळा असेही म्हणतात. (१०) **मुद्रा-स्पर्शिका :** (निक). दोन मुद्रा-तलांना वेगळी करणारी खाच. हिच्यामुळे केवळ स्पर्शाने लहानात लहान मुद्रा सरळ उभी आहे, हे जुळाऱ्याला कळते.

७२ पॉ. डिग्री

मराठी विश्वकोश

४८ पॉ. डिग्री

सर्वविषयसंग्राहक आहे.

३६ पॉ. शंकर

मराठी विश्वकोश सर्वविषयसंग्राहक आहे.

२० पॉ. छबुबाई

मराठी विश्वकोश सर्वविषयसंग्राहक आहे.

१६ पॉ. अविराज

मराठी विश्वकोश सर्वविषयसंग्राहक आहे.

१४ पॉ. ब्लॅक

मराठी विश्वकोश सर्वविषयसंग्राहक आहे.

१४ पॉ. साधा

मराठी विश्वकोश सर्वविषयसंग्राहक आहे.

१२ पॉ. ब्लॅक

मराठी विश्वकोश सर्वविषयसंग्राहक आहे.

१२ पॉ. साधा

मराठी विश्वकोश सर्वविषयसंग्राहक आहे.

१० पॉ. साधा

मराठी विश्वकोश सर्वविषयसंग्राहक आहे.

देवनागरी मुद्राक्षरांचे विविध नमुने

मुद्रारचनेचे इतर साहित्य : मुद्रारचनेसाठी मुद्रेप्रमाणेच ज्या इतरही साहित्याचा वापर करण्यात येतो ते साहित्य पुढीलप्रमाणे असते. **चौरस :** (क्वॉड आणि कोटेशन). उंचीत कमी परंतु मुद्रांच्याच लांबी-रुंदीचे हे तुकडे रिकामी जागा भरण्यासाठी लागतात. हे बहुधा ½ म (एम्), १–म, २–म व ३–म या आकारांचे असतात. 'म' म्हणजे मोज किंवा मुद्रांच्या लांबीचा चौरस. अर्थात जेवढ्या शैली तेवढे हे मोज लागतात. हे मोज पोकळ असतात. **आवलि-पट्टिका :** (लेड, स्लग व रूल). सहा बिंदूंहून कमी जाडीच्या मुद्रा-धातूच्या तुकड्यांना स्कंध पट्टी (लेड) म्हणतात. त्याहून जाड तुकड्यांना मुद्रापट्टी (स्लग) आणि अंतरासाठी मध्ये घालण्यात येणाऱ्या पट्ट्यांना रेखापट्टी (रूल) म्हणतात. **मुद्रा-संच :** (फॉंट). मुद्रणात जे वर्ण (चिन्हे) लागतात, त्यांची व्यवहारात लागणारी वारंवारता (फ्रीक्वेंसी) ही वेगवेगळी असते. त्यावरून साधारणपणे त्या त्या प्रमाणात एका संचात ते ते वर्ण भरतात. त्यांत मुळाक्षरे, अवयव, मात्रा, जोडाक्षरे, विरामादी चिन्हे, अंक व अलंकार असून त्यांचे संच बांधून विक्रीसाठी तयार ठेवतात. रोमनपेक्षा देवनागरीचे मुद्रासंच साहजिकच संख्येने मोठे असतात. **मुद्रा-एकक :** (पॉइंट). लांबीच्या एककाला 'पॉइंट' (मुद्रा-एकक) म्हणतात. तो अंदाजे ¹⁄₇₂ इंच किंवा ०·०१३८३ इंच असतो. **प्रपाद :** (पायका). रुंदीच्या मोजाला इंग्रजीत 'पायका' म्हणतात. ते मोज ⅙ इंच म्हणजे '०·१६६०६६६' इंच असते. या मोजणीसाठी

'म-रूल' (एम्-रूल) ही मोजपट्टी तयार मिळते. ओळींची रुंदी प्रपादात (पायकात) सांगतात. हल्ली मात्र सर्व मोजमापे सेंटिमीटर-मिलिमिटरमध्ये सांगण्याचा नवा प्रघात रूढ होत आहे.

मुद्रागणित : व्यावसायिक मुद्रकाला किंवा मुद्रारचनाकाराला हे गणित यावेच लागते. यावरून प्रत्येक ओळीत अथवा पानात किती शब्द मावतात, याचे गणित करून व हस्तलिखित वा टंकमुद्रित प्रतीवरून एकूण पुस्तक किती पानांचे होईल, तसेच त्याचे उत्पादन मूल्य काय होईल, हे सांगता येते. ती मांडे अशी : ८ मुद्रा-एकक मुद्रेचे (पॉइंट टाइप) १ इंचात, ९ सेटएम् मावतात. १० मुद्रा-एकक मुद्रेचे (पॉइंट टाइप) १ इंचात, ७·२ सेटएम् मावतात. १२ मुद्राएकक मुद्रेचे (पॉइंट टाइप) १ इंचात, ६ सेटएम् मावतात.

मुद्रांचा सुविहितपणा : मुद्रांच्या शैलीवरून मुद्रांचे वर्ग ठरविण्यात येतात. कोणत्या साहित्यासाठी कोणती शैली योजावी, हे मुद्रारचनाकाराने ठरवायचे असते. मुद्रणसंस्था आपल्या कारागिरांच्या मार्गदर्शनासाठी 'शैली-पुस्तक' (स्टाइल-बुक) छापतात व त्यांना ते संदर्भासाठी उपलब्ध करून देतात. या पुस्तकामुळे अव्यवस्थित रचनेला आपोआप पायबंद बसतो. शैली-मिश्रण करताना ठराविक गटांच्या मुद्रांचीच सरमिसळ करतात उदा., इंग्रजीच्या अलंकृत (सेरिफ) शैलीत देवनागरीच्या फाऊंड्रीच्या शैलीचे निर्णयसागर-वळण शोभते; पण ते इंग्रजी गॉथिक/गिलसॉ (अलंकरणरहित समदंड) वळणाबरोबर शोभत नाही. 'संत' किंवा 'योगेश' शैली ही 'गॉथिक/गिलसॉ' या इंग्रजी वळणात चपखल शोभते. भलत्याच शैलींचे मिश्रण अडाणीपणाचे ठरते.

मुद्रितशोधन : (प्रूफ करेक्शन). मुद्रणयोजनात मुद्रितशोधनाला अत्यंत महत्त्व आहे. मुद्रितशोधक बहुश्रुत असावा लागतो व त्याला मुद्रणकलेच्या सर्व अंगांची माहिती असावी लागते. तसेच त्याला मुद्रांच्या विविध शैली व आकार, चिन्हे, माया, जुळणी, हातजुळणी व यांत्रिक जुळणीची पूर्ण माहिती असणे आवश्यक असते. [→ मुद्रितशोधन].

इतर महत्त्वाची अंगे : मुद्रणयोजनातील काही महत्त्वाची अंगे पुढीलप्रमाणे आहेत : इंग्रजीचा वर्णक्रमविवेक (स्पेलिंग रूल); संयुक्त वर्णांचा (लिगेचर) उपयोग; शब्दविभाजन म्हणजे ओळीच्या शेवटी शब्द कोठे तोडावेत (वर्ड सेग्मेंटेशन); ठळक (जाड) मुद्रा (टाइप); लंबमुद्रा (रोमन टाइप) किंवा तिर्यक (इटॅलिक) अशा मुद्रांचा वापर; अक्षरानुरूप अंकांची शैली; परंपरामान्य शब्दसंक्षेप उदा., सो. (साहेब), इ. (इत्यादी), उदा., (उदाहरणार्थ) वगैरे; विरामचिन्हांचा उपयोग; पानांची व स्तंभांची मापे; ओळीतील अंतर; शब्दांतील अंतर; परिच्छेदाच्या प्रारंभाचे मोज; ओळींच्या शेवटी खंड चिन्हांचा वापर; शीर्षकाचे स्थान-शैली-मांडणी; तळटीपांची पद्धत; आद्याक्षर योजना; अक्षरांतील अंतर; अधोरेखनाची स्थाननिश्चिती; तिर्यक मुद्रेची स्थाननिश्चिती; संदर्भ चिन्हांचा उपयोग; अवतरण चिन्हांचे तारतम्य; ओळींची सम्यकता (अलाइनमेंट); अवतरणांची सम्यकता; डावी सम्यकता (लेफ्ट अलाइनमेंट); उजवी सम्यकता (राइट अलाइनमेंट); दृक् केंद्र (ऑप्टिकल सेंटरिंग); चित्रांचे स्थान; चारहीकडील माया (स्पेस) इत्यादी. या सर्व घटकांवर छपाईची सुबकता व परिणामकारकता अवलंबून असते.

जाहिरातींची मुद्रारचना : शीर्षक मुद्रा (डिस्प्ले टाइप) ह्रस्व, रुंद वा ओरुंद्र शकतात; धक्का देऊ शकतात. तशाच रचनासुद्धा ओरुंद्र शकतात, धक्का देऊ शकतात; म्हणूनच अक्षररचनेत अनुरूप आशयाची अभिव्यक्ती दाखविल्यास प्रसिद्धीचे साहित्य परिणामकारक ठरू शकते.

जाहिरातरचनेत आकर्षकता व वाचनीयता तर हवीच; परंतु त्याचबरोबर स्पष्टता व परिणामकारकता देखील हवी असते. आकार, मोकळेपणा, रंग, चित्रे आणि मुद्राशैली यांचा सुयोग साधणे आवश्यक असते. [→ जाहिरात]. (चित्रपत्र २६).

पहा : आखणी; आरेख्यक कला; उत्कीर्णन; मुद्रण; मुद्रानिर्मिति.

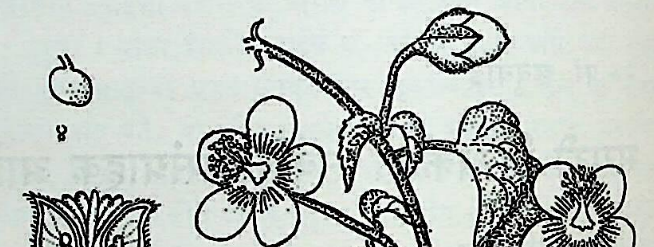
संदर्भ : 1. Arnold, Edmund C. *Functional Newspaper Design*, New York, 1956. 2. Biggs, J. R. *Basic Typography*, Oxford, 1969. 3. Day, Kenneth, *Book Typography*, London, 1966. 4. Ettenberg, Eugence M. *Type for Books and Advertising*, New York, 1947. 5. Lee, Marshal, *Book Making*, New York, 1965. 6. Luckiesh, M.; Moss, F. K. *Reading as a Visual Task*, New York, 1942. 7. Lutra, S. K. *Applied Art Handbook*, Bombay, 1966. 8. Morision, S. *On Type Designs : Past and Present*, 1962. 9. Updike, Daniel B. *Printing Types*, Cambridge, 1962. 10. Warren, Chappell, *A Short History of the Printed Word*, 1970.

११. दर, कृष्ण प्रसाद, *आधुनिक छपाई*, अलाहाबाद, १९५२.

वाकणकर, ल. श्री.; जोशी, चंद्रहास

मुद्रणस्वातंत्र्य : पहा मूलभूत अधिकार.

मुद्रा – १ : (मुद्रिका, पेटारी, कांगोरी; हिं. कंघी; गु. कांसकी; क. हेत्तुटी; सं. अतिबला, कंकतिका; इं. कंट्री मॅलो; लॅ. *ॲब्युटिलॉन इंडिकम*; कुल-माल्व्हेसी). ही लहान झुडपासारखी वनस्पती जास्वंद, कापूस, भेंडी इत्यादींच्या कुलातील असल्याने त्यांच्याशी साम्य दर्शविते. हिच्या *ॲब्युटिलॉन* या प्रजातीत एकूण सु. १५० जाती असून



मुद्रा : (१) पाने, फुले व फळे यांसह फांदी; (२) पाकळ्या काढलेले फूल; (३) फळाचा उभा छेद; (४) बी.

त्या उष्ण आणि उपोष्ण कटिबंधांत आढळतात. भारतात सु. ११ जाती असून त्या सर्वत्र उष्ण भागात आढळतात. विशेषतः दक्षिण

पठारावर व कोकण भागात मुद्रा सामान्यपणे आढळते. हिची पाने साधी, एकाआड एक, ९×५ सेंमी., सोपपर्णयुक्त (तळाशी लहान उपांगे असलेली), पातळ, लांब देठाची, थोडी विभागलेली, दातेरी, केसाळ, तळाशी हृदयाकृती व लांबट टोकाची असतात. फुलाखाली भपिसंवर्त (संदलाखालच्या छदांचे वर्तुळ) नसते; फुले नियमित, द्विलिंगी, २·५ सेंमी. व्यासाची, एकेकटी व पानांच्या बगलेत साधारण वर्षभर येतात; ती पिवळी असून सायंकाळी उमलतात. फुलात १५–२० किंजदले व एकसंध (एकत्र जुळलेली) केसरदले असतात [→ फूल]. फळ बसकट, शुष्क व पालिभेदी (तडकून अनेक खंड होणारे) असून त्याचे एकबीजी फलांश (फळांचे खंड) अलग होतात. बी गर्द तपकिरी असते. फुलाची संरचना व इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *माल्व्हेसी* अथवा भेंडी कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. फळ वरून मुद्रे (चक्रा) प्रमाणे दिसते म्हणून या वनस्पतीची मुद्रा, मुद्रिका ही नावे आलेली असावीत.

हिच्या खोडापासून निघणाऱ्या धाग्यांपासून ⇨ *चिनी ताग*ाप्रमाणे उपयुक्त दोर बनविता येतात; पण त्यांना व्यापारी महत्त्व नाही.

पाने, मुळे, खोड व बीजे औषधी आहेत. पानांत श्लेष्मल पदार्थ भरपूर असून ती पौष्टिक असतात; तसेच ती शामक (दाह कमी करणारी) असून खोकला, परमा, मूत्राशयदाह, छातीचे विकार, ताप इत्यादींवर वापरतात. दातदुखीवर पानांचा काढा चुळा भरण्यास देतात. गळवे व जखमा यांवर पानांचे पोटीस बांधतात. साल व मूळ मूत्रल (लघवी साफ करणारी) आहेत. मुळे ज्वरहर (ताप कमी करणारी) असून बीजे (यांना 'कंगई बीजे' म्हणतात) कामोत्तेजक, कफोत्सारक (कफ पाडून टाकणारी), शामक आहेत; मूळव्याध, परमा इत्यादींवरही ती गुणकारी आहेत. तापात पानांचा वा मुळांचा फांट [विशिष्ट प्रकारे करण्यात आलेला अर्क; → औषधिकल्प] थंडावा येण्यास पिण्यास देतात. कुष्ठातही मुळांचा फांट देतात. बिया सारक म्हणून वापरतात. सुमात्रात संधिवातावर पानांचे गरम धावन वापरतात. मुद्रेच्या प्रजातीतील काही जाती उद्यानात शोभेसाठी लावतात. ⇨ *कस्तुरी* ही मुद्रेच्या प्रजातीतील जाती धाग्यांच्या दृष्टीने महत्त्वाची आहे. 'कंट्री मॅलो' हे इंग्रजी नाव व 'मुद्रा' हे मराठी नाव दुसऱ्या एका जातीला अनुलक्षून वापरलेले आढळते; तिचे शास्त्रीय नाव *ॲ. एशियाटिकम* असून ती भारतात, श्रीलंकेत आणि आफ्रिकेत सामान्यपणे आढळते. तिच्या बीजात मेद व प्रथिन विपुल असल्याने आफ्रिकेतील भटक्या जमाती त्यांचा खाण्यास वापर करतात.

संदर्भ : C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. I,* Delhi, 1948.

परांडेकर, शं. आ.

मुद्रा–२ : (डाय). काही धातू व अधातू पदार्थांपासून इच्छित आकाराच्या वस्तूंचे अथवा भागांचे जलद उत्पादन मोठ्या संख्येने तप्त किंवा शीत अवस्थेत दाब पद्धतीने करण्याच्या साधनाला मुद्रा म्हणतात.

विविध क्षेत्रांत कामासाठी लागणाऱ्या वस्तू, हत्यारे, एंजिने, यंत्रे, वाहने, भट्ट्या, उपकरणे, मापके वगैरेंचे काही भाग मुद्राकाम पद्धतीने तयार करतात. त्यासाठी विशेषेकरून ⇨ *दाबयंत्रात* मुद्रासंच बसवून असे काम केले जाते. मुद्रासंचात कधी मुद्रा व मुद्राकारक, तर कधी मुद्राजोडी कामाप्रमाणे वापरतात. काही कामांकरिता फक्त एकच अखंड मुद्रा वापरतात.

मुद्रासंच : मुद्रा व मुद्राकारक : यात मुद्रा ही अचल असून मुद्राकारक चल असतो. या संचात मुद्राकारकाला 'नर' व मुद्रेला 'मादी' म्हणण्याचा प्रघात आहे. जी वस्तू किंवा जो भाग या संचाने बनवितात त्याच्या बाह्यांगाचा आकार मुद्रेमध्ये खोदलेला किंवा कोरलेला असतो, तर अंतरंगाचा आकार मुद्राकारकाला दिलेला असतो. मुद्रेच्या तोंडात किंवा तोंडावर धातू अथवा अधातू पदार्थाचा पूर्वाकार (मूलाकार) ठेवून तो मुद्राकारकाने दाब देऊन मुद्रेत घुसविल्याने वस्तूला किंवा भागाला आकार प्राप्त होतो. उदा., वाटी बनविण्यासाठी लागणारा धातूचा पूर्वाकार प्रथम पत्र्यातून दाब कर्तनाने कापतात. नंतर तो उखळी मुद्रेवर ठेवून त्यात मुसळी मुद्राकार दाबाने रेटतात [→ धातुरूपण]. मुद्राकारक व मुद्रा ठोकळ्याच्या स्वरूपात असतात. काही मुद्रा पट्ट्यांच्या स्वरूपातही असतात. दाबयंत्रात रेटकाच्या तळाला मुद्राकारक बसवितात, तर मुद्रा यंत्राच्या बैठकीतील ऐरणीवर बसवितात. रेटक उभ्या पातळीत वरखाली सरकतो व खाली येताना रेटकावर यांत्रिक किंवा द्रवीय (द्रवाद्वारे दाबाचे प्रेषण करणाऱ्या) योजनेने दाब दिला जातो. नंतर तयार वस्तू किंवा भाग मुद्रेतून बाहेर ढकलला जातो. त्यासाठी मुद्रेच्या तळात स्प्रिंगेचे पाठबळ असलेली पोलादी ढकलखील बसविलेली असते. मुद्रा व मुद्राकारक निरनिराळ्या कामांसाठी निरनिराळ्या पदार्थांचे किंवा धातूंचे तयार करतात. ते हाताने किंवा निरनिराळ्या कोरण किंवा खनन यंत्रांनी बनवितात. नंतर त्यांची झीज होऊ नये म्हणून त्यावर उष्णता संस्करण किंवा अन्य प्रक्रिया करतात. उथळ आकाराच्या वस्तूसाठी एक मुद्रासंच, तर खोल आकाराच्या वस्तूसाठी दोन किंवा तीन मुद्रासंच क्रमाक्रमाने वापरतात.

मुद्राजोडी : यात दोन मुद्रांची जोडी असते. भरीव वस्तूच्या किंवा भागाच्या बाह्यांगाचा संपूर्ण आकार विभागून दोन मुद्रांत खोदलेला असतो. अशा मुद्राजोडीत तप्त किंवा शीत धातूचा किंवा अधातू पदार्थाचा पूर्वाकार पकडून त्यावर यंत्राच्या साहाय्याने दाब दिला जातो अथवा आघात केला जातो. त्यामुळे इच्छित आकाराची वस्तू तयार होते. अशा जोडीतील माथामुद्रा दाबयंत्रात रेटकाच्या तळाला बसवितात व ती चल असते. यांत्रिक घणात [→ घडाई, धातूची] ती घणाच्या तळाला बसवितात. रेटक किंवा घण उभ्या पातळीत वरखाली होतो किंवा सरकतो. तळमुद्रा दाबयंत्राच्या बैठकीतील ऐरणीवर किंवा यांत्रिक घणातील ऐरणीवर बसवितात. ती स्थिर असते. मुद्रा ओतकाम पद्धतीत जोडीतील एक मुद्रा यंत्रावर आडव्या पातळीत बसवितात व ती स्थिर असते. दुसरी मुद्रा चल असून ती सरकवून पहिल्या मुद्रेला टेकवून त्यांची तोंडे मिटली जातात. मुद्राजोडीच्या मार्गातून धातूचा रस दाबाने घुसवितात व थंड झाल्यावर चल मुद्रा सरकवून तयार वस्तू बाहेर काढतात. तयार वस्तूच्या आकारात अचूकता येण्यासाठी दोन्ही मुद्रांचा जोड व्यवस्थित व्हावा म्हणून मार्गदर्शक पोलादी खिळी मुद्रांच्या तोंडावर बसवून त्यांना अनुरूप अशी छिद्रे ठेवतात. मुद्राजोडीत खुल्या व बंदिस्त तोंडाच्या असे दोन प्रकार असतात. मुद्राजोड्या कामाप्रमाणे धातूच्या किंवा अधातू पदार्थांच्या तयार करतात. त्यांचे खोदलेले किंवा कोरलेले आकारित भाग गुळगुळीत करून त्यांची झीज होऊ नये म्हणून अथवा ते जळू नयेत म्हणून त्यांवर अनुक्रमे उष्णता संस्करण व उष्णतारोधी प्रक्रिया करतात.

अखंड मुद्रा : ही एकच मुद्रा कार्बन किंवा मिश्र पोलादाची तयार केलेली असते. कार्बन पोलादाच्या एका जाड पट्टीत निरनिराळ्या व्यासांची आरपार छिद्रे पाडलेली असतात. तिला मुद्रापट्टी म्हणतात. सोनार सोन्याच्या किंवा चांदीच्या तारा तयार करण्यासाठी अशी मुद्रा वापरतात. या धातू मऊ तंतुक्षम असल्याने त्यांच्या तारा हव्या त्या छिद्रातून हाताने ओढून काढता येतात. तार काढण्याच्या यंत्रात इतर धातूंच्या तारा मुद्रा ठोकळ्यातील छिद्रांतून यांत्रिक शक्तीने ओढून तयार करतात [→ तार काढणे, धातूची]. अशाच प्रकारे धातूच्या पत्र्याच्या पट्ट्या घंटाकृती मुद्रेतील छिद्रातून यांत्रिक

शक्तीने तप्त अवस्थेत ओढून नळ्या तयार करतात [→ नळ व नळी]. या मुद्रा उष्णतारोधी मिश्र पोलादाच्या बनविलेल्या असतात.

मुद्रासंच निर्मितीसाठी वापरण्यात येणारे पदार्थ : निरनिराळ्या कामांकरिता लागणाऱ्या मुद्रासंचासाठी धातू व अधातू पदार्थ वापरतात. धातू किंवा अधातू पदार्थांची योग्य निवड करताना (१) मुद्रा पद्धतीने तयार करावयाच्या वस्तूंच्या धातू किंवा अधातू पदार्थांचे गुणधर्म, (२) मुद्राकाम करतेवेळी त्याची तप्त अथवा शीत अवस्था, (३) तयार करावयाच्या नगांची संख्या, (४) निर्मित वस्तूचा आकार व आकारमान, (५) दाब अथवा आघाताचा भार हे मुद्दे विचारात घ्यावे लागतात.

बीड ही मिश्रधातू झीजरोधी व उष्णतारोधी असून दाबाला टिकाव धरते. कार्बन पोलाद व मिश्र पोलादात अनेक प्रकार असतात. १% कार्बन असलेल्या हत्यारी पोलादाची झीज फारच कमी असते. याच पोलादाचे उष्णता संस्करणाने जल कठिनीकरण (पाण्यात बुडवून) करतात. त्यामुळे ते झीजरोधी होते. ०·९% कार्बन असलेल्या पोलादात १% मँगॅनीज आणि टंगस्टन व क्रोमियम धातू प्रत्येकी ०·५% मिसळून त्याचे काठिण्य वाढवितात. शिवाय अशा पोलादाचे उष्णता संस्करणाने तेल कठिणीकरण (तेलात बुडवून) करतात. त्यामुळे ते झीजरोधी बनते व टंगस्टन धातूमुळे उष्णतारोधीही होते. १% कार्बनयुक्त पोलादात ५% क्रोमियम, १% मॉलिब्डेनम व ०·२% व्हॅनेडियम धातू मिसळून जे मिश्र पोलाद बनवितात त्यात क्रोमियममुळे झीजरोध, मॉलिब्डेनममुळे उष्णतारोध व व्हॅनेडियममुळे स्थितिस्थापकता (ताण वा दाब काढून घेतल्यावर पुन्हा मूळ आकार धारण करण्याची क्षमता) हे गुणधर्म येऊन त्याचे आकुंचन अल्प होते. शिवाय अशा पोलादाचे उष्णता संस्करणाने वात कठिनीकरण (हवेच्या झोतावर धरून) करतात. त्यामुळे त्याचे काठिण्य जास्त वाढते. उष्णता संस्करणाने अशा पोलादांचे मुद्रासंच कठीण करताना त्यांच्या आकारमानात त्रिमितीय बदल होतो. अशा बदलाचे प्रमाण वात कठिनीकरण केलेल्या पोलादात दर सेंमी.ला ०·००१ मिमी. असते, तर इतरांत ०·००३मिमी. पर्यंत असते. त्यामुळे त्याचे शाणन (अपघर्षकयुक्त चक्राने खरवडून व घासून काही द्रव्य काढून टाकण्याची क्रिया) करून आकारमान बरोबर करून घ्यावे लागते. पोलादापेक्षा बीड व इतर धातूंच्या अथवा अधातू पदार्थांच्या मुद्रासंचांचे आयुष्यमान कमी असते म्हणजे ते लवकर निकामी होतात. त्यामुळे वस्तूंचे उत्पादन कमी होते. स्प्रिंग पोलादाचाही (कमानी पोलादाचा) उपयोग करतात. तसेच टंगस्टन व मॉलिब्डेनमाचे प्रमाण सर्वाधिक असलेली मिश्र पोलादे किंवा बीड उष्णतारोधी असल्याने त्यांचा अनुक्रमे तप्त धातुपिंड किंवा पूर्वाकार यापासून व धातुरसापासून वस्तू बनविण्याच्या मुद्रासंचासाठी वापर करतात. कासे व पितळ या लोहेतर मिश्रधातूंच्याही मुद्रा व मुद्राजोड्या बनवितात.

कार्बाइड मुद्रा : टंगस्टन, टिटॅनियम व टँटॅलम या धातूंच्या कार्बाइडांच्या [→ कार्बाइडे] मुद्रा व मुद्राजोड्या बनवितात कारण त्यांची झीज अत्यंत कमी असून आयुष्यमान मिश्र पोलादापेक्षा वीस पटींनी जास्त असते. धातूंच्या तारा काढण्यासाठी या मुद्रा वापरतात. यांची किंमत जास्त असते.

कर्कसाइट मुद्रा : जस्त (सु. ९४%), शिसे व अँटिमनी यांच्यापासून बनविलेल्या मिश्रधातूस कर्कसाइट म्हणतात; हिच्या मुद्रा व मुद्राजोड्या बनवितात कारण त्या किंमतीने स्वस्त असतात. मात्र मुद्रासंचातील मुद्राकारक शिसे आणि अँटिमनी या धातूंच्या मिश्रणाने बनवितात. विमान रचनेत ॲल्युमिनियम या मऊ धातूच्या पत्र्यापासून काही भाग करण्यासाठी हे मुद्रासंच वापरतात.

सेरोबेंड मुद्रा : सेरोबेंड या मिश्रधातूत २६·७% शिसे, १३·३% कथिल, १०% कॅडमियम आणि ५०% बिस्मथ या धातू मिसळलेल्या असतात. हिचे वितळण्याचे तापमान ७०° से. असते. मुद्रा ओतकाम पद्धतीने करतात. त्या किंमतीला स्वस्त पडतात. पातळ व मऊ अशा ॲल्युमिनियम किंवा मॅग्नेशियम पत्र्यापासून विमानाचे काही भाग या मुद्रा वापरून करतात. याची झीज जलद होत असल्याने वस्तूंच्या नगांची निर्मिती अल्प असते.

प्लायवुड : ⇨ प्लायवुड व मेसोनाईट वुड (तंतुमय लाकूड) यांच्यापासून बनविलेल्या मुद्रा व मुद्राजोड्या रबर व प्लॅस्टिक यांच्या वस्तूंच्या निर्मितीसाठी वापरतात.

रबर : कठीण रबरापासून ठोकळ्याच्या किंवा पट्ट्याच्या स्वरूपात मुद्राकारक बनवितात आणि त्यांचा उपयोग ॲल्युमिनियम व मॅग्नेशियम या मऊ धातूंच्या पातळ पत्र्यापासून विमानाचे काही भाग किंवा इतर वस्तू तयार करण्यासाठी गुरीन व मार्फॉर्म प्रक्रियांत वापरतात [→ धातुरूपण].

प्लॅस्टिक : ऊष्मादृढ (प्रथम तापवून मऊ व प्रवाही बनणाऱ्या आणि त्यानंतर कायमच्या अप्रवाही व कडक होणाऱ्या) प्रकारच्या प्लॅस्टिकापासून मुद्रासंच प्रथम प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसचा साचा तयार करून त्यात अशा प्लॅस्टिकाचा रस ओतून बनवितात. हे मुद्रासंच किंमतीने स्वस्त असतात. ॲल्युमिनियम व मॅग्नेशियम या मऊ धातूंच्या पातळ पत्र्यांपासून विमानाचे काही भाग यातील मुद्राकारकांपासून तयार करतात; परंतु मुद्रा मात्र कर्कसाइटाची वापरतात.

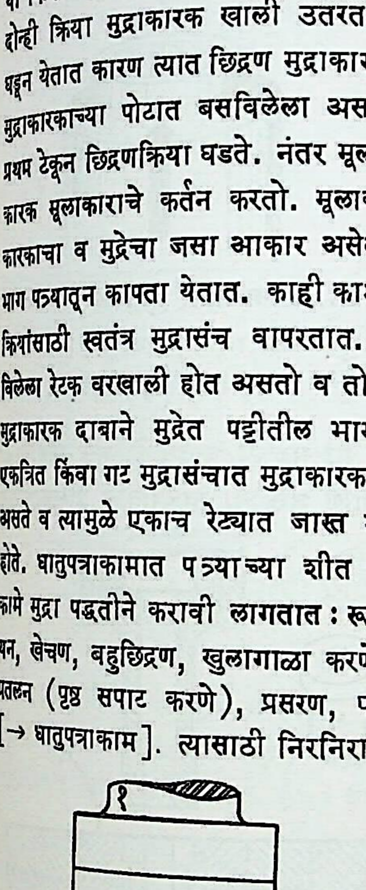
वस्तू किंवा भाग निर्मितीसाठी लागणारे पदार्थ : मुद्रापद्धतीने ज्या वस्तूंचे किंवा भागांचे महोत्पादन करतात त्यासाठी बहुधा मृदू पोलाद वापरतात. शीत अवस्थेत पत्रे वापरतात, तर तप्त अवस्थेत गज, सळई, पट्ट व ठोकळे वापरतात. भांडी तयार करण्यासाठी तांबे, पितळ, ॲल्युमिनियम व अगंज (स्टेनलेस) पोलादाचे पत्रे वापरतात. विमानाच्या काही भागांसाठी ॲल्युमिनियमाचे व मॅग्नेशियमाचे पत्रे वापरतात. ॲल्युमिनियम, शिसे, जस्त, कथिल, मॅग्नेशियम, तांबे, वगैरे लोहेतर धातूंपासून अनेक गुणधर्मांच्या मिश्रधातू तयार करून त्यांच्या रसापासून मुद्रा ओतकाम पद्धतीने एंजिने, ज्वालक (बर्नर), पंप, यंत्रे, उपकरणे, घड्याळे, मापक, वाहने, भट्ट्या इत्यादींचे भाग तयार करतात. धातुचूर्णापासून धारवे (यंत्रांतील व वाहनांतील गतिशील भागांचे आधार, बेअरिंग्ज), हत्यारांचे धारखंड, गाळण्या इ. तयार करतात. प्लॅस्टिकाच्या घन पूर्वाकारापासून, तसेच दाणे व तक्ते यांपासून विविध वस्तू बनवितात. प्लायवुड किंवा तंतुमय लाकडापासून खुर्च्यांच्या बैठकी व पाठी बनवितात. तप्त काचेपासून भरीव व पोकळ वस्तू बनवितात. काचतंतूंपासून मोटारी व विमाने यांचे काही भाग तयार करतात. रबरापासूनही वस्तू, धारवा-पुंगळ्या वगैरे बनवितात.

मुद्रांचे वर्गीकरण : निरनिराळ्या कामांसाठी निरनिराळ्या प्रकारचे मुद्रासंच व मुद्राजोड्या वापराव्या लागतात. त्यासाठी त्यांचे पुढील वर्गीकरण केलेले आहे : (१) धातुपत्राकाम मुद्रा, (२) धातुरूपण मुद्रा, (३) धातुचूर्णकाम मुद्रा, (४) प्लॅस्टिककाम मुद्रा व (५) धातु-ओतकाम मुद्रा.

(१) धातुपत्राकाम मुद्रा : यात धातूंचे पत्रे शीत अवस्थेत दाबून वस्तूला आकार दिला जातो. वस्तूसाठी लागणारा पूर्वाकार किंवा मूलाकार पत्र्यातून कापण्याच्या क्रियेस मूलाकार कर्तन (ब्लँकिंग) म्हणतात, तर पत्र्यात छिद्र पाडण्याच्या क्रियेस छिद्रण म्हणतात. आ. १ मध्ये या क्रियांसाठी लागणारा मुद्रासंच व त्याने धातूचे वॉशर तयार करण्याची कृती दाखविलेली आहे. मुद्रेवर धातूच्या पत्र्याची पट्टी सरकवली जात असताना प्रथम छिद्रण मुद्राकाराने पट्टीत छिद्र पाडले जाते. छिद्राच्या आकाराची धातूची टिकली छिद्रण मुद्रेत पडते. ती मुद्रेत अडकून राहू नये म्हणून मुद्रेच्या तोंडापासून तळापर्यंत पोकळी रुंद होत जाते. पट्टी पुढे सरकविल्यावर मूलाकार

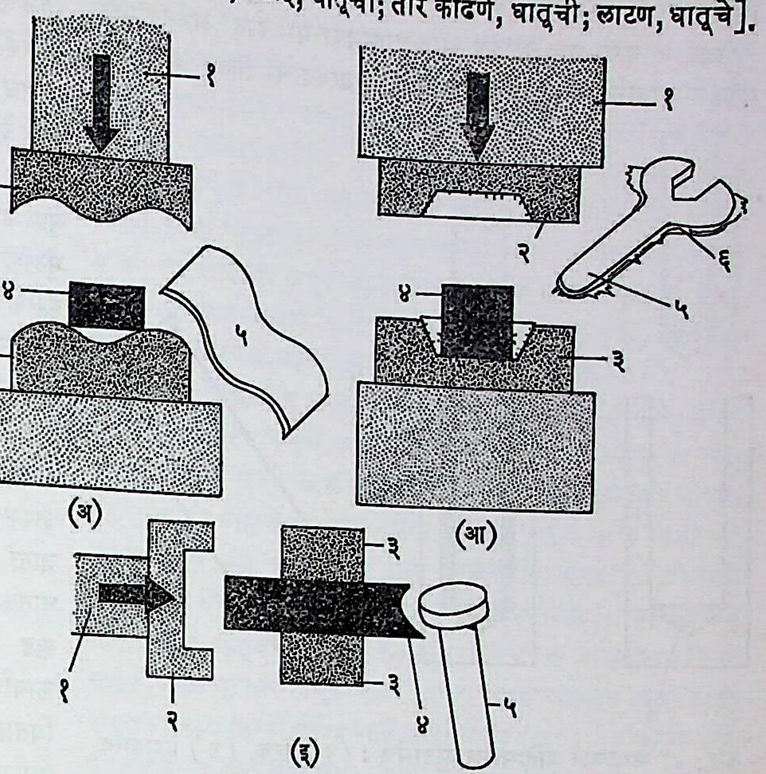
कर्तन मुद्राकारकाच्या तोंडावर बसविलेली व स्प्रिंगचे पाठबळ दिलेली मार्गदर्शक खीळ छिद्रात प्रथम घुसते व नंतर मूलाकार कर्तन मुद्राकारक खाली उतरून छिद्राभोवतीचा मूलाकार कापतो. त्यामुळे तयार झालेला वॉशर मूलाकार मुद्रेच्या तळाकडे रुंदावत गेलेल्या पोकळीत पडतो. धातूची पट्टी ठराविक ठिकाणी सरकविली जावी यासाठी मार्गदर्शक खीळ मुद्रेच्या माथ्यावर बसविलेली असते.

अशा प्रकारे पट्टीतून वॉशर कापल्यावर पट्टीचा उरलेला भाग व टिकल्या निकामी असल्याने त्यास धातु-भंगार असे म्हणतात. आकृतीतील मुद्रासंचास आनुक्रमिक अथवा प्रगामी मुद्रासंच म्हणतात कारण छिद्रण व मूलाकार कर्तन या क्रिया एकीमागोमाग घडतात. संयुक्त मुद्रासंचात या दोन्ही क्रिया मुद्राकारक खाली उतरताना एकाच वेळी घडून येतात कारण त्यात छिद्रण मुद्राकारक मूलाकार कर्तन मुद्राकारकाच्या पोटात बसविलेला असतो व तो पट्टीवर प्रथम टेकून छिद्रणक्रिया घडते. नंतर मूलाकार कर्तन मुद्राकारक मूलाकाराचे कर्तन करतो. मूलाकार कर्तन मुद्राकारकाचा व मुद्रेचा जसा आकार असेल त्या आकाराचे भाग पत्र्यातून कापता येतात. काही कामांसाठी या दोन्ही क्रियांसाठी स्वतंत्र मुद्रासंच वापरतात. दाबयंत्रात बसविलेला रेटक वरखाली होत असतो व तो खाली उतरताना मुद्राकारक दाबाने मुद्रेत पट्टीतील भाग कापून घुसतो. एकत्रित किंवा गट मुद्रासंचात मुद्राकारकांची संख्या जास्त असते व त्यामुळे एकाच रेट्यात जास्त भागांची निर्मिती होते. धातुपत्राकामात पत्र्याच्या शीत अवस्थेत पुढील कामे मुद्रा पद्धतीने करावी लागतात : रूपण, वक्रण, वलयन, खेचण, बहुछिद्रण, खुलागाळा करणे, चुण्या पाडणे, प्रतलन (पृष्ठ सपाट करणे), प्रसरण, परिवलन, उठावरेखन वगैरे [→ धातुपत्राकाम]. त्यासाठी निरनिराळ्या प्रकारचे व आकाराचे मुद्रासंच वापरावे लागतात. प्रसरण कामासाठी (फुगीर आकार देणे) रबराचा मुद्राकारक आणि धातूची मुद्रा वापरतात. रबराऐवजी पाणी किंवा तेल ठासून पत्र्याचा भाग फुगवतात.



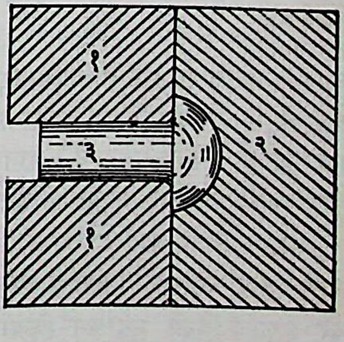
आ. १. छिद्रण व मूलाकार कर्तन आनुक्रमिक मुद्रासंच : (१) रेटक, (२) मूलाकार कर्तन मुद्राकारक, (३) छिद्रण मुद्राकारक, (४) छिद्रण मुद्रा, (५) मूलाकार कर्तन मुद्रा, (६) मार्गदर्शक खीळ, (७) अटकाव खीळ, (८) पत्र्याची पट्टी, (९) निकामी टिकली, (१०) मूलाकार, (११) वॉशर.

(२) धातुरूपण मुद्रा : धातूच्या तप्त किंवा शीत अवस्थेत इच्छित रूपाची (आकाराची) वस्तू किंवा भाग तयार करण्यासाठी लाटण, घडाई, भरण, तार काढणे, बहिःसारण, वक्रण, निमुळता आकार देणे, उठावरेखन, नाणी पाडणे, पेच किंवा आटे पाडणे वगैरे कामे करावी लागतात. त्यासाठी निरनिराळ्या प्रकारचे मुद्रासंच वा मुद्राजोड्या वापरतात. तप्त धातुघडाईसाठी मुद्राजोड्या खुल्या किंवा बंद तोंडाच्या असतात. [→ धातुरूपण; घडाई, धातूची; तार काढणे, धातूची; लाटण, धातूचे].



आ. २. तप्त धातुघडाई मुद्रा : (अ) खुल्या तोंडाची घडाई मुद्राजोडी : (१) रेटक, (२) उभी माथामुद्रा, (३) उभी तळ मुद्रा, (४) तप्त धातूचा मूलाकार, (५) आकार दिलेले तयार भाग; (आ) बंद तोंडाची घडाई मुद्राजोडी : (१) रेटक, (२) उभी माथामुद्रा, (३) उभी तळ मुद्रा, (४) तप्त धातूचा मूलाकार, (५) तयार पाना, (६) कंगोरा; (इ) डोके घडाई मुद्राजोडी : (१) रेटक, (२) आडवी डोके मुद्रा, (३) आडव्या पकड अर्धमुद्रा, (४) तप्त धातूची सळई, (५) आकार दिलेला तयार भाग.

आ. २ मध्ये खुल्या व बंद तोंडाच्या आणि धातूच्या सळईला डोके तयार करण्याची मुद्रा दाखविल्या आहेत. सळईच्या तप्त टोकाला डोके तयार करताना बाकीचा शीत भाग दोन आडव्या अर्धमुद्रांनी घट्ट पकडून ठेवला जातो. त्यामुळे धातुभरण होऊन डोके बनते. धातूच्या तप्त अवस्थेत घडाई करताना वापरण्यात येणाऱ्या मुद्रा उष्णतारोधी मिश्र पोलादाच्या असाव्या लागतात. तप्त अवस्थेत मुद्राकाम केल्याने धातूतील तंतूंची फेररचना वस्तूच्या किंवा भागाच्या आकारानुरूप झाल्याने त्याचे बल वाढते. बंद तोंडाच्या मुद्राजोडीत वस्तू मिटल्यावर थोडी फट ठेवलेली असते. तिच्यातून जादा धातू बाहेर पडते व वस्तूवर कंगोरा धरतो. हा कंगोरा काढून टाकण्यासाठी छाटणी मुद्राजोडी प्राथमिक रूपण मुद्राजोडीनंतर वापरतात. शेवटी अंत्यरूपण मुद्राजोडी वापरून मुद्राकाम पूर्ण करतात.



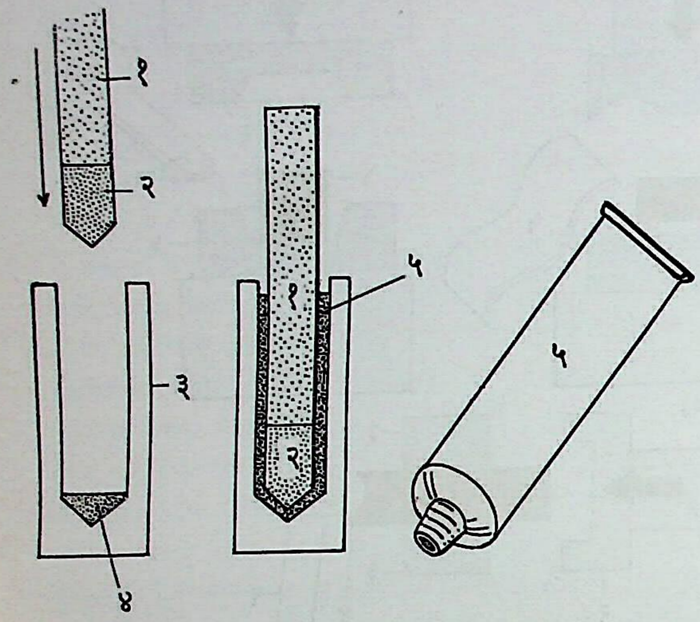
आ. ३. शीत धातुरूपण मुद्रा : (१) आडव्या पकड अर्धमुद्रा, (२) आडवी पूर्णमुद्रा, (३) तयार झालेला रिव्हेट.

शीत धातुरूपण मुद्राजोडीने धातूच्या जाड तारेच्या टोकाला शीत अवस्थेत डोक्याचे रूप देऊन रिव्हेट बनविलेला आ. ३ मध्ये दाखविला आहे.

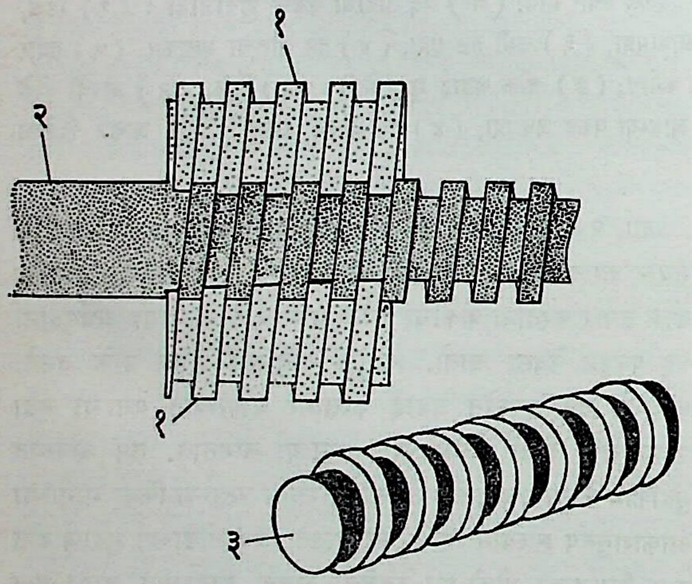
आ. ४ मध्ये मुद्रा व मुद्राकारकाने ॲल्युमिनियमाच्या शीत जाड वर्तुळाकार चकतीवर अप्रत्यक्ष बहिःसारण काम करून

मलम किंवा दंतमंजन भरण्यासाठी पिशवी (किंवा नळी) बनविण्याची क्रिया दाखविली आहे.

आ. ५ मध्ये धातूचा दंड आटे पाडावयाच्या दोन अर्धमुद्रांमध्ये पकडून दाबाने लाटण पद्धतीने आटे पाडावयाची क्रिया दाखविली



आ. ४. अप्रत्यक्ष बहिःसारण मुद्रासंच : (१) रेटक, (२) मुद्राकारक, (३) मुद्रा, (४) धातूची जाड वर्तुळाकार चकती, (५) धातूची दंडगोलाकार तयार पिशवी (किंवा नळी).

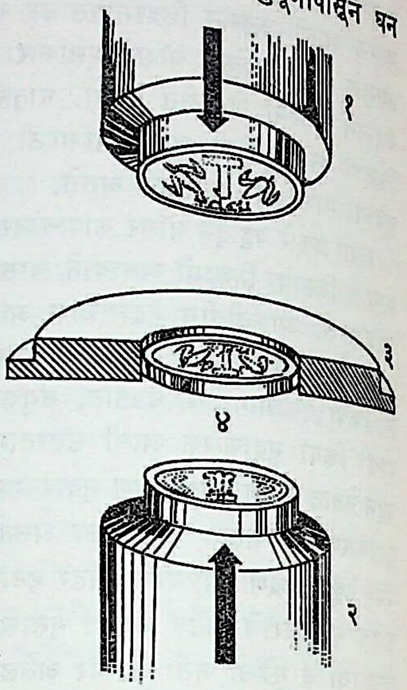


आ. ५. पेच किंवा आटे पाडण्यासाठी दंडगोलाकार मुद्राजोडी : (१) स्क्रूच्या अर्धमुद्रा, (२) धातूचा दंड, (३) चौरस पेचाचा (आट्याचा) तयार स्क्रू.

आहे. अशाच पद्धतीने लांब दंडावर अंतर्वक्र व बहिर्वक्र रूपण करतात. धातूच्या नळ्यांना किंवा सळ्यांना बाहेरील आटे मुद्रा-पट्टीने किंवा मुद्रा-नटाने (बहिःसूत्रकाने) हाताने पाडतात [→ आटे पाडणे]. याही आटे पाडण्याच्या मुद्राच होत.

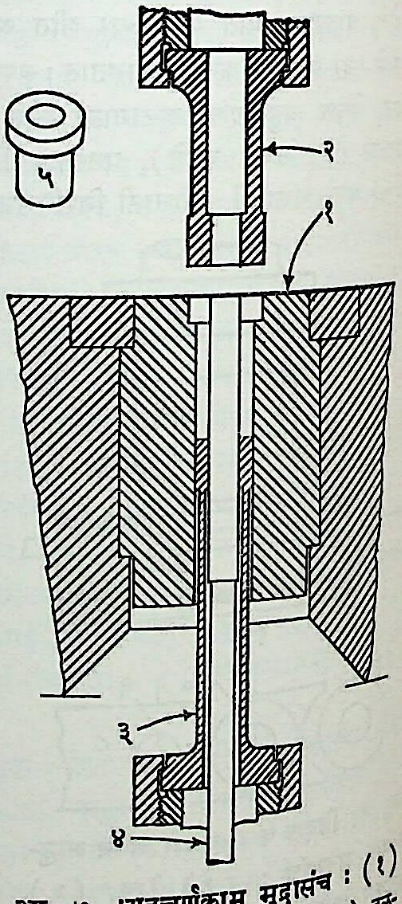
आ. ६. मध्ये धातूच्या शीत वर्तुळाकार चकतीवर मुद्रांकन करून नाणे तयार करण्याची क्रिया दाखविली आहे. नाण्याच्या दोन्ही बाजूंवर एकाच वेळी मुद्रांकन क्रिया होण्यासाठी दोन्ही मुद्रांवर दाब देणारे दाबयंत्र वापरतात.

(३) धातुचूर्णकाम मुद्रा : धातूंच्या चूर्णापासून किंवा टंगस्टन धातूच्या कार्बाइडच्या चूर्णापासून काही वस्तूंचे भाग बनवितात [→ चूर्ण धातुविज्ञान]. अशी चूर्णे मुद्रासंचात किंवा मुद्राजोडीत मोठा दाब देऊन प्रथम तयार करतात आणि नंतर भट्टीमध्ये भाजून (तापपींडन) त्यांना टिकाऊपणा देतात. मात्र धातुचूर्णापासून घन भाग तयार करताना मुद्रा-संचावर किंवा मुद्राजोडीवर एकाच वेळी वरून व खालून दाब देणारे दाबयंत्र वापरतात. काही कामासाठी मुद्रा मध्यभागी ठेवून माथा-मुद्राकारक आणि तळमुद्राकारक वापरून काम पुरे करतात. आ. ७ मध्ये धातुचूर्णापासून धारक-पुंगळी तयार करण्याची क्रिया दाखविली आहे. अशा धारक-पुंगळीत वंगण तेल जास्त काळ टिकून राहते. धातुकर्तन हत्यारांचे धारखंड (तुकडे) धातूंच्या कार्बाइड चूर्णापासून बनवितात. त्यामुळे ते अती कठीण धातूंचे यंत्रण करू शकतात.



आ. ६. नाण्यांवर मुद्रांकन करण्यासाठी मुद्राजोडी : (१) माथामुद्रा, (२) तळमुद्रा, (३) कडे, (४) नाणे.

(४) प्लॅस्टिककाम मुद्रा : या मुद्रांना धातुसाचे असे म्हणण्याचा प्रघात आहे. दाणे, चूर्ण आणि तक्ते या स्वरूपातील प्लॅस्टिकापासून इच्छित वस्तू अंतःक्षेपण (तापविलेले प्लॅस्टिक द्रव साच्यात सोडणे), बहिःसारण, ओतकाम, संपीडन (दाब देणे) वगैरे पद्धतींनी साचायंत्रांनी तयार करतात [→ प्लॅस्टिक व उच्च बहुवारिके]. त्यासाटी मुद्रासंच व मुद्राजोडी (साचे) धातूची बनविलेली असतात. अशा यंत्रात साचे गरम करण्याची योजना केलेली असते. काही कामांसाठी प्लॅस्टिकाच्या चूर्णापासून प्रथम इच्छित आकाराचा पूर्वपिंड (ठोकळा, वडी वगैरे) बनवितात व तो मुद्राजोडीत ठेवून संपीडन पद्धतीने त्यास अंतिम रूप देतात.



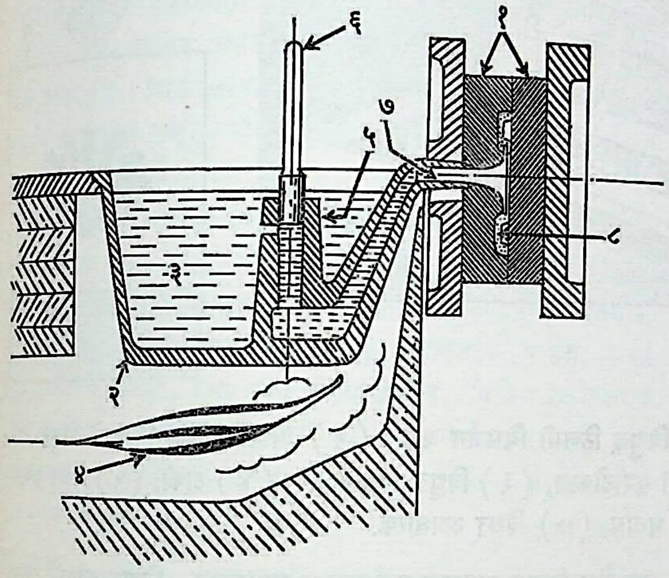
आ. ७. धातुचूर्णकाम मुद्रासंच : (१) तळमुद्रा, (२) माथामुद्राकारक, (३) तळमुद्राकारक, (४) आधार दंड, (५) धारक-पुंगळी.

(५) धातु-ओतकाम मुद्रा : मुद्रा ओतकामात मुद्राजोडी वापरून तिच्या छिद्रातून धातूचा रस अंतःक्षेपण किंवा गुरुत्व पद्धतीने संपीडनाने भरतात. त्यामुळे वस्तूचे एकाच वेळी एक किंवा अनेक नग

तयार होतात. एका मुद्राजोडीत त्यासाठी वस्तूंच्या आकाराच्या अनेक पोकळ्या खोदलेल्या असतात. अशी मुद्राजोडी जुळती-मिटती असावी लागते. या मुद्राजोड्यांच्या सहाय्याने बहुंशी लोहेतर धातूंच्या वस्तू किंवा भाग तयार करतात. या मुद्रा उष्णतारोधी मिश्र पिडाच्या किंवा पोलादाच्या असतात.

मुद्रा ओतकाम : यात गुरुत्व व दाब अशा दोन पद्धतींनी धातु-रसाचे ओतकाम करतात. दाब पद्धतीत आडव्या मिटल्या मुद्राजोडी-तील रसमार्गात (छिद्रात) दंडगोल कोठीतून दट्ट्याने धातूचा रस ठासून भरतात. दट्ट्यावर संपीडित हवेचा किंवा द्रवीय दाब देतात. रस थिजल्यावर मुद्राजोडी उघडून ढकल खिळीने तयार वस्तू बाहेर फेकली जाते. जोडीतील एक मुद्रा स्थिर असून दुसरी चल असते.

दाब पद्धती : या पद्धतीत (१) तप्त कोठी व (२) शीत कोठी असे दोन प्रकार असतात. (१) तप्त कोठी प्रकारात दंडगोल कोठीचा काही भाग धातूच्या रसाच्या भांड्यात बुडविलेला असतो व दट्ट्या



आ. ८. तप्त कोठी दाबमुद्रा ओतकाम : (१) मुद्राजोडी, (२) धातु-रसाचे भांडे, (३) धातुरस, (४) भट्टी, (५) दंडगोल कोठी, (६) अंतःक्षेपण दट्ट्या, (७) रसमार्ग, (८) ओतीव वस्तू.

उभा ठेवलेला असतो. दट्ट्या जेव्हा वर उचलला जातो त्या वेळी रस कोठीत भरला जातो आणि तो खाली उतरताना रस मुद्राजोडीत प्रोथातून (निमुळत्या छिद्रयुक्त नलिकेतून) ठासला जातो. दट्ट्यावर द्रवीय दाब देण्यात येतो आणि तो सु. १२५ न्यूटन/मिमी.^{2} इतका असावा लागतो.

अशाच प्रकारचे दुसरे दाबमुद्रा ओतकाम यंत्र असते. त्यात कोठी हंस पक्ष्याच्या मानेच्या आकाराची असून ती कलती करता येते. या कोठीत भांड्यातून रस घेतल्यावर तिचा चोचीचा भाग प्रोथाला टेकवून रस मुद्राजोडीत दाबाखाली भरला जातो. कोठीच्या तोंडावर ठेवलेल्या मार्गाने संपीडित हवा सोडल्याने कोठीतील रसावर दाब निर्माण होतो. १९३४ सालापर्यंत या प्रकारचे यंत्र वापरात होते.

शीत कोठी प्रकारच्या यंत्रात आडव्या मुद्राजोडीत शीत कोठीत बाहेरच्या भट्टीत तयार केलेला धातूचा रस ओतून तो दट्ट्याने रस-मार्गातून भरतात. दट्ट्यावर द्रवीय दाब दिला जातो व तो २०० ते १४०० न्यूटन/मिमी.^{2} इतका असतो. त्यामुळे ओतीव वस्तू किंवा भाग दृढ घनतेचा आणि मजबूत बनतो. १९३४ मध्ये हा प्रकार अस्तित्वात आला.

गुरुत्व पद्धती : या पद्धतीत मुद्राजोडीत जो रसमार्ग ठेवलेला असतो, त्यात थोड्या उंचीवरून धातुरस ओततात व तो गुरुत्वाने उतरतो.

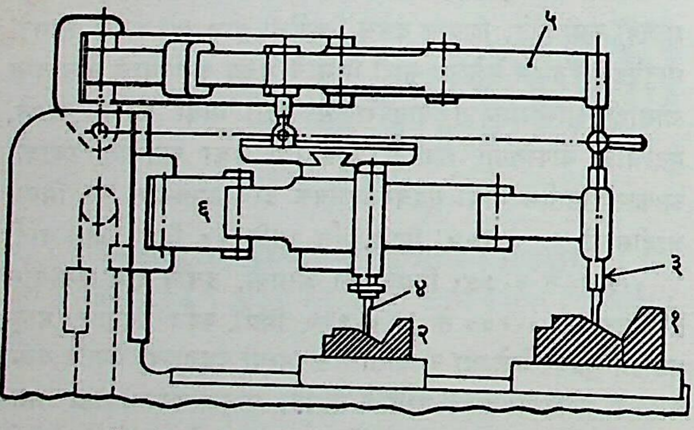
मुद्रा ओतकामाचे फायदे : (१) एकाच वेळी अनेक नग तयार करण्याची सोय असलेली मुद्राजोडी वापरून लहान वस्तूंचे उत्पादन जलद करता येते. (२) वस्तूंचे पृष्ठभाग सफाईदार होतात. त्यामुळे यंत्रण करावे लागत नाही. (३) ओतीव वस्तूत हव्या त्या आकाराचे अंगचे गाळे ठेवता येऊन वस्तू कमी जाडीच्या करता आल्याने वजनाला हलक्या होतात. (४) अवघड आकाराच्या वस्तू तयार करताना त्यांच्या काही भागांत इतर धातूंचे निवेश (प्रविष्ट केलेले भाग) ठेवता येतात. (५) अशा वस्तूंच्या पोटात दोष रहात नाहीत व त्या सर्व सारख्या अचूक आकारमानाच्या व आकाराच्या बनतात. (६) नक्षीकाम अथवा अक्षरे स्वच्छ रेखीव येतात. (७) धातूच्या कणांचे आकारमान लहान झाल्याने वस्तूचे बल वाढते.

मुद्रा अभिकल्पन : मुद्रा रचनातंत्रात शीत व तप्त धातूंचे, तसेच सलोही व लोहेतर धातूंचे आणि अधातू पदार्थांचे मुद्राकाम करताना काही फेरबदल करावे लागतात. मात्र मुद्रासंच व मुद्राजोडी यांच्या निर्मितीसाठी वापरलेल्या धातू किंवा अधातू पदार्थ यांचे काठिण्य, त्यांच्यापासून ज्या वस्तू किंवा भाग बनवायचे असतात त्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या धातू किंवा अधातू पदार्थांपेक्षा जास्त असावे लागते. तप्त धातूंचे मुद्राकाम करताना प्रसरण व आकुंचन क्रिया लक्षात घेऊन मुद्रासंच व मुद्राजोडी यांच्या आकारमानात तयार वस्तू अचूक आकारमानाची होण्यासाठी काही माया (सूट) ठेवावी लागते. मुद्राघडाई व मुद्राओतकाम पद्धतीत याची विशेष जरूरी असते. ज्या वेळेस मुद्राघडाई दोन अथवा जास्त मुद्रासंच किंवा मुद्राजोड्या वापरून पूर्ण करावी लागते, त्या वेळेस प्राथमिक, छाटणी व अंत्यरूपण मुद्रा क्रमाक्रमाने वापरावयाच्या असल्याने आकारमानात अनुरूप बदल करावा लागतो. तसेच अशा पद्धतींसाठी मुद्रा उष्णतारोधी मिश्रधातूंच्या कराव्या लागतात. धातुघडाई करताना धातू तप्त असल्याने तिच्यावर जळ धरते. ती मुद्रापृष्ठावरून हवेच्या झोताने उडवून टाकण्यासाठी योग्य अशी योजना करावी लागते. तप्त व शीत धातु-रूपणाच्या मुद्रासंचात किंवा मुद्राजोडीत वस्तू चिकटून राहू नये म्हणून त्यांच्या कडांना, कोपऱ्यांना, कोनात व खाचांत योग्य ती अंतर्वक्र किंवा बहिर्वक्र गोलाई द्यावी लागते. तसेच मुद्रेच्या तळाचा व तोंडाचा भाग यांत किंचित उतार ठेवावा लागतो. त्यामुळे त्यांची झीजही कमी होते. शिवाय ढकल खिळींची योजनाही करावी लागते. धातुघडाईने तयार केलेल्या काही भागाचे यंत्रण करावयाचे असल्यास त्यासाठी आकारमानात वाढ राहील अशी माया ठेवावी लागते. मुद्राजोडी वापरताना शक्यतो जोड रेषा एका पातळीत ठेवावी. आकारमानातील माया मुद्रेवर यांत्रिक दाब असल्यास २५ मिमी. जाडीसाठी ± ०·३५५ मिमी.पर्यंत आणि १५ मिमी. जाडीसाठी ∓ ०·३७५ ते ०·७७५ मिमी.पर्यंत असावी. द्रवीय दाब असल्यास हे प्रमाण ± ०·१०० ते ± ०·१२५ मिमी. पर्यंत ठेवतात. धातुघडाईत मुद्रेवर केलेल्या आघातासाठी उभ्या पडणाऱ्या घणाचे वजन धातूच्या काठिण्याप्रमाणे ठरवावे लागते. धातुओतकामासाठी लागणाऱ्या मुद्रासंचात तयार वस्तूमध्ये ज्या आकाराचे अंगचे गाळे हवे असतील त्याकरिता त्या त्या आकाराचे गाभे ठेवण्याची योजना करावी लागते. वस्तूचे किंवा भागाचे उत्पादन करताना नगाची संख्या जशी असेल तशी मुद्रेसाठी धातूची निवड करावी लागते. कार्बन पोलादाच्या मुद्रेपासून शीत धातू मुद्राकामात २०,००० ते ३०,००० नग तयार होऊ शकतात एवढे त्यांचे आयुष्यमान असते. वस्तूचे बाह्यांग हे मुद्रेचे अंतरंग असल्याने ते अत्यंत गुळगुळीत असले, तरच वस्तूचा पृष्ठभाग सफाईदार येतो. मुद्रेच्या बरोबर अटकाव खीळ, मार्गदर्शी खीळ, ढकल खीळ, पाठबळ स्प्रिंगा, दाबकडे अशी उपांगेही तयार करावी लागतात. धातुपत्राकामात त्यांची विशेष गरज असते.

मुद्राओतकामासाठी जी मुद्राजोडी लागते त्यात आतल्या पोकळीतील हवा बाहेर निघून जाण्यासाठी छिद्र ठेवावे लागते.

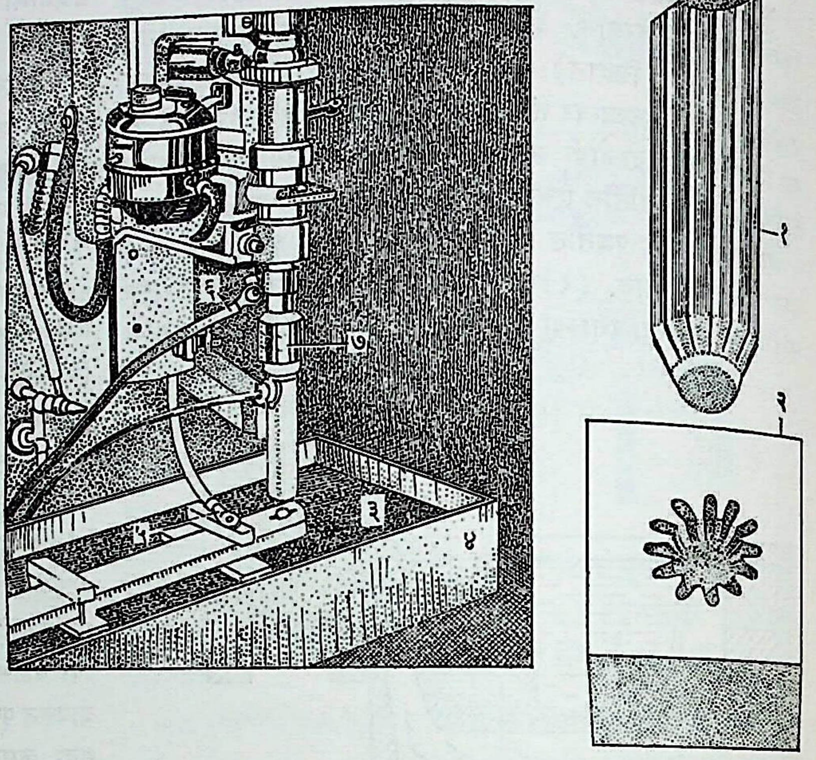
मुद्रानिर्मिती : मुद्रासंचातील मुद्राकारक तयार करणे सोपे असते; परंतु मुद्रा तयार करण्याचे काम कठीण असते, कारण तीत अवघड किंवा जटिल (गुंतागुंतीचे) आकार खोदावे लागतात. त्यामुळे मुद्राखनन किंवा मुद्राकोरण खास यंत्राने करतात. उथळ मुद्रानिर्मितीसाठी पंजायंत्र वापरतात, तर खोल मुद्रानिर्मितीकरिता उभ्या ⇨ *चक्री कर्तन यंत्रा*सारखी खास रचनेची साधी किंवा प्रतिरूपण यंत्रे वापरतात. मात्र अलीकडच्या काळात विद्युत् ठिणगी विसर्जन यंत्राचा उपयोग करतात कारण त्यामुळे कसल्याही जटिल आकाराच्या मुद्रेचे खोदकाम उत्तम प्रकारे जलद होते. पंजायंत्रात मुद्रेची मूलकृती निर्दोष, अचूक आकारमानाची व आकाराची खोदावयाची असल्यास त्याची प्रतिकृती विवर्धित (पाच ते सहा पट मोठ्या आकारमानाची) केलेली वापरतात. अशा प्रतिकृतीचे लघुकरण करण्यासाठी या यंत्रात सहगतिकीय शृंखलांची योजना केलेली असते. त्यामुळे अनुमार्गक ज्या वेळी प्रतिकृतीच्या रूपरेषेला स्पर्श करत असतो त्याच वेळी तर्कूच्या (चातीच्या) आकाराचा कर्तक हव्या त्या आकारमानाची मुद्रेची मूलकृती खनन क्रियेने बनवितो. या यंत्राचे इतर भाग चक्री कर्तन यंत्रासारखेच असतात. प्रतिकृती हाताने लाकडाची किंवा इतर मऊ पदार्थाची (उदा. प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस) बनविणे सोपे असते.

सर्वकामी मुद्राखनन यंत्राची रचना उभ्या चक्री कर्तन यंत्राप्रमाणे असते; परंतु याचा तर्कू कर्तक धारक झुलता असून त्याला झुलती गती व कार्यपटाला वर्तुळाकार गती देण्याची योजना केलेली असते. प्रतिरूपण यंत्रात मुख्य व दुय्यम असे दोन कार्यपट असून मुख्य कार्यपटावर मुद्रेचा ठोकळा व दुय्यम कार्यपटावर मुद्रेच्या आकाराची व आकारमानाची प्रतिकृती बसवितात. विद्युत् ठिणगी विसर्जन यंत्रांचे कार्य आ. १० मध्ये दाखविले आहे.



आ. ९. पंजायंत्र : (१) प्रतिकृती, (२) मूलकृती (मुद्रा), (३) अनुमार्गक, (४) तर्कू कर्तक, (५) अनुक्रमी भुजामाला, (६) शृंखला.

हे यंत्र ⇨ *छिद्रण यंत्रा*प्रमाणे असून त्याच्या विद्युत् अग्रधारकात पितळी विद्युत् अग्र बसवून त्यास विद्युत् पुरवठ्याचे धनाग्र जोडतात. पोलादी मुद्राठोकळा टाकीमधील विद्युत् अपारक (निरोधक) द्रवात बुडवून ठेवतात. मुद्रेला विद्युत् पुरवठ्याचे ऋणाग्र जोडतात. विद्युत् अग्र खाली उतरवून पोलादी मुद्राठोकळ्याला स्पर्श करताच त्या ठिकाणी विद्युत् ठिणगी निर्माण होऊन त्याच्या आकाराची मुद्रा ठोकळ्याच्या पृष्ठभागावरील धातू वितळून तिची वाफ होते. अशाप्रकारे अवघड आकाराचीही मुद्रा तयार करता येते. याकरिता लागणारा विद्युत् दाब ७५ व्होल्ट असल्याने या यंत्रावर काम करणाऱ्या कारागिरास अपघात होण्याची शक्यता नसते. मुद्राठोकळ्यात उष्णतेने विकृती निर्माण होत नाही कारण ती विद्युत् अपारक द्रवाने काढून घेतली जाते. इंधन तेल किंवा



आ. १०. विद्युत् ठिणगी विसर्जन यंत्र : (१) पितळी किंवा काशाचे विद्युत् अग्र, (२) पोलादी मुद्राठोकळा, (३) विद्युत् अपारक द्रव, (४) टाकी, (५) विद्युत् ऋणाग्र, (६) विद्युत् धनाग्र, (७) विद्युत् अग्रधारक.

द्रव मेण विद्युत् अपारक द्रव म्हणून वापरतात. विद्युत् दाबाने विद्युत् अग्राशी आयनीभवन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट निर्माण होण्याची क्रिया) घडून मुद्राठोकळा व विद्युत् अग्र यांमधील हवेच्या पोकळीत विद्युत् ठिणगी निर्माण होते.

संदर्भ : 1. American Society of Tool Engineers, *Die Design Handbook*, New York, 1955. 2. Barton, H. K. *Diecasting Process*, New York, 1957. 3. Dallas, D. B. *Progressive Dies Design and Manufacture*, New York, 1962. 4. Jones, F. D. *Die Design and Diemaking Practice*, New York, 1955.

कोठावळे, वि. श्री.; गुप्ते, का. भा.; दीक्षित, चं. ग.

मुद्रा – ३ : (सील.) प्राचीन संस्कृतींमधून एका विशिष्ट अर्थाने वापरात असलेले मणी किंवा मूल्यवान दगड. त्यांचा उपयोग मऊ ओलसर मातीवर प्रतिकृती उमटविण्यासाठी ठसा म्हणून केला जात असे. सुरुवातीच्या मुद्रा या मंत्रसिद्ध ताईतासारख्या होत्या; कारण त्यांचा उद्देश भुतपिशाचादी दुष्ट शक्तींपासून किंवा जादूटोण्यापासून संरक्षण मिळावे, हा होता. पुढे मुद्रांचे प्रकार वाढले आणि त्यांना विशिष्ट संदर्भात भिन्न अर्थ प्राप्त झाले. जगातील प्राचीन अवशेषांकरिता प्रख्यात असलेल्या मध्यपूर्वेत, विशेषतः ईजिप्त व मेसोपोटेमियात पुरातत्त्वीय उत्खननात असंख्य मुद्रा सापडल्या आहेत. याशिवाय आग्नेय यूरोप व भारतातही मुद्रा मिळालेल्या आहेत. या सर्वांचे उपयोग विविध असून कारागिरीदेखील निरनिराळी आढळते. मध्यपूर्वेतील नवाश्मयुगीन व ब्राँझयुगीन मुद्रा सर्वांत प्राचीन आहेत.

मुद्रांचा वापर कसा सुरू झाला, याची निश्चित माहिती ज्ञात नाही; परंतु जादुटोणा अथवा संरक्षक वस्तू या कल्पनेशी अभिप्रेत असलेल्या मंत्रसिद्ध ताईतातून त्यांचा उगम झाला असावा, असे तज्ज्ञांचे मत

आहे. नंतरच्या काळात मुद्रेचा उपयोग मालकी अथवा अधिकृतपणा दर्शविण्यासाठी झाला असावा.

मुद्रांचे आकार व प्रकार विविध आढळतात; परंतु सपाट मुद्रा आधी प्रचलित झाल्या असाव्यात. त्यांवर भौमितिक रचनाबंध व प्राण्यांच्या आकृत्या आहेत. ती गणचिन्हे किंवा जादूटोण्याची प्रातिनिधिक चिन्हे असावीत. मध्यपूर्वेत दंडगोल (सिलिंड्रिकल) आकाराच्या मुद्रा प्रचलित होत्या. त्या ओल्या मातीवर फिरविल्या तर त्यावरील उत्कीर्ण ठसे सलग एकापुढे एक उमटले जात. ईजिप्तमध्ये मूल्यवान रत्नांवर निरनिराळे आशय किंवा चिन्हे उत्कीर्ण केली जात. ही रत्ने तेथील पवित्र शेणकिड्याच्या आकाराची असत. लेखनकलेचा शोध लागल्यानंतर मुद्रांवर अक्षरे उमटविण्यात येऊ लागली. पॅलेस्टाइनमधील मगिडो येथे १९०४ मध्ये आढळलेली मुद्रा या दृष्टीने उल्लेखनीय आहे.

भारतात शेकडो मुद्रा सापडल्या असून हस्तिदंत, मूल्यवान दगड, रत्ने व माती यांच्या त्या बनविलेल्या आहेत. सर्वांत प्राचीन मुद्रा सिंधू संस्कृतीच्या उत्खननात मिळाल्या असून त्या स्टीअटाईटच्या आहेत. त्यांवर विविध प्राणी, देवदेवता आणि सांकेतिक लिपीतील चिन्हे/अक्षरे (?) आढळतात. या मुद्रांचा काय उपयोग असावा, हे अद्यापि ज्ञात झाले नाही. यांवरील लिपीचे वाचनही अद्यापि निश्चित ठामपणे झालेले नाही.

ऐतिहासिक कालातील स्थलांच्या अवशेषांच्या उत्खननात, विशेषतः वसार व भीटा या दोन स्थली अनेक मुद्रा सापडलेल्या आहेत. अमरावती, बेसनगर, ब्राह्मणबाद, कासिया, पाटलिपुत्र, राजगीर, सारनाथ, तक्षशिला व नालंदा येथे ज्या मुद्रा सापडल्या आहेत, त्यांवर चैत्य, स्वस्तिक, लक्ष्मी, चक्र, स्तूप, शिवलिंग इ. विविध प्रतीकात्मक चिन्हे आहेत. काहींवर व्यक्तिनामे वा राजनामे असून काही मुद्रा अधिकाऱ्यांच्या, धार्मिक संस्थांच्या, रक्षकांच्या श्रेणींच्या अथवा बौद्ध विहारांच्या आहेत. (चित्रपत्र २७).

देव, शां. भा.

मुद्रांक : (स्टँप). शासनाची शुल्कनिदर्शक अशी मुद्रा किंवा निशाणी छापलेली अधिकृत तिकिटे, प्रपत्रे किंवा लेख. न्यायालयीन किंवा कायदेशीर बाबी, व्यापारी दस्तऐवज, मालमत्तेचे हस्तांतर किंवा तत्सम असे लेखी व्यवहार करण्यासाठी मुद्रांक आवश्यक असतात व शासनाच्या महसुली उत्पन्नाचे ते एक मोठे साधन असते. मुद्रांक आणि पोस्टाची तिकिटे यांत मात्र फरक आहे. मुद्रांक शुल्क करारासारखे असते, तर पोस्टाची तिकिटे शासनातर्फे दिल्या जाणाऱ्या सेवेच्या मोबदल्याची निदर्शक असतात. सर्व देशांत शासन मुद्रांकांच्या रूपाने विविध प्रकारच्या व्यवहारांवर शुल्क आकारीत असते. भारतीय संविधानातील तरतुदीनुसार केंद्र आणि राज्य सरकारांच्या अखत्यारीतील मुद्रांकांबद्दल तरतुदी केलेल्या आहेत. संविधानातील सातव्या अनुसूचीखालील केंद्र शासनाच्या यादीत ९१ क्रमांकाच्या कलमाखाली विनिमयपत्रे, धनादेश, वचनचिठ्ठ्या, भरणपत्रे, पतपत्रे, विमापत्रे, भागांचे हस्तांतरण, ऋणपत्रे, प्रतिपत्रे व पावत्या यांच्या संबंधातील मुद्रांक शुल्कांचे दर ठरविण्याचा अधिकार केंद्र सरकारला आहे. त्याप्रमाणे 'भारतीय मुद्रांक अधिनियमा'मध्ये (१८९९) वेळोवेळी दुरुस्त्या करण्यात आल्या आहेत. राज्य सरकारच्या अखत्यारीतील मुद्रांक शुल्काच्या बाबी सातव्या अनुसूचीखाली राज्यसूचीच्या ६३ व्या कलमात सूचित केल्या आहेत. केंद्र सरकारच्या यादीतील बाबी सोडून इतर बाबतींत राज्य शासन मुद्रांक शुल्कांचे दर ठरवू शकते. मात्र समाईक सूचीतही मुद्रांकशुल्क हा विषय असल्याने या बाबतीत केंद्र शासन राज्य शासनाच्या अधिकाराला बाजूला सारू शकते. महाराष्ट्रात १९५८ सालच्या 'मुंबई मुद्रांकशुल्क अधिनियमा'त अनेक दुरुस्त्या करण्यात येऊन १० डिसेंबर १९८४ पासून हा सुधारित अधिनियम अंमलात आला आहे. या अधिनियमान्वये काही बाबींत शंभर टक्के मुद्रांकशुल्क आकारण्यात आले आहे, तर निरनिराळे दस्तऐवज व कायदेशीर व्यवहार यांत मुद्रांकशुल्क वगळण्यात आले आहे.

मुद्रांकांचे दोन प्रकार आढळतात. पोस्टाच्या तिकिटासारखे कागदावर चिकटवण्याजोगे काही मुद्रांक असतात; तर लिहिण्यासाठी पुष्कळ जागा कोरी सोडून दर्शनी शिरोभागी शुल्कनिर्देश व शासनाची अधिकृत निशाणी छापलेले असे मुद्रांक असतात. त्यांना अनुक्रमे 'चिकटाऊ' व 'कोरामुद्रित' मुद्रांक असे म्हणता येईल. चिकटाऊ मुद्रांक काही विशिष्ट बाबींच्या दस्तऐवजांनाच वापरता येतात. उदा., भारताबाहेर झालेल्या भारतीय व्यवहारांबद्दलच्या हुंड्या व वचनपत्रे. त्यामानाने कोरामुद्रित मुद्रांकांवर करावयाच्या दस्तऐवजांचीच संख्या अधिक आहे. मुद्रांक अधिनियमान्वये योग्य मुद्रांकापेक्षा कमी मुद्रांकाचे लेख किंवा कागदपत्रे तसेच मुद्रांकविरहित कागदपत्रे न्यायालयीन पुराव्यात ग्राह्य ठरत नाहीत. महसूल अधिकाऱ्याकडे अशी सदोष पत्रे पाठवून, योग्य त्या मुद्रांकाची व दंडाची रक्कम वसूल करण्यासाठी पाठविण्याचा न्यायालयास अधिकार असतो. या रकमा न्यायालयात भरल्या, तर संबंधित कागदपत्रे पुराव्यात ग्राह्य ठरतात. परदेशांतील भारतात न्यायालयप्रविष्ट बाबींसंबंधीच्या कागदपत्रांबद्दल भारतातही ठराविक मुदतीच्या आत त्यावरील योग्य ते मुद्रांकशुल्क भरावे लागते.

न्यायालय शुल्काबद्दलही चिकटाऊ व कोरामुद्रित असे दोन्ही प्रकारचे मुद्रांक वापरावे लागतात. न्यायालय शुल्क अधिनियमानुसार अशा मुद्रांकांचे दर ठरविलेले असतात. मुंबई मुद्रांक अधिनियम १९५८ नुसार दत्तकपत्र, प्रतिज्ञापत्र, कर्जरोखे, खरेदीपत्रे यांसारख्या अनेक लेखी व्यवहारांसाठी कोणत्या दराचे मुद्रांक वापरावयाचे, हे निश्चित करण्यात आलेले आहे.

जाधव, रा. ग.

मुद्रानिर्मिति : (प्रिंट मेकिंग). मूळ चित्र किंवा आरेखन ही कलाकाराची एकमेव निर्मिती असते; दुसरी कृती पहिलीइतकी हुबेहूब निर्माण होत नाही. त्यासाठी कृत्रिम उपायांनी केलेली अधिक प्रतींची निर्मिती म्हणजे मुद्रानिर्मिती. खरे पाहता व्यावसायिक मुद्रणात जी साधने म्हणजे मुद्रा (टाइप) व ठसे (ब्लॉक) यांत्रिक पद्धतीने बनवितात, त्यांना मुद्रानिर्मिती आणि मुद्रणकलेच्या विद्यार्थ्यांना त्या बाबतीत जे तंत्र शिकवतात, त्याला मुद्रारेखन (टायपोग्राफी) म्हणणे योग्य ठरते. स्वतः कलावंताने तूलिका (ब्रश), छिणी (छिन्नी), सूचिका इ. साधनांचा उपयोग करून स्वतः करावयाच्या प्रयोगाशी मुद्रानिर्मितीचा संबंध असतो. १९६० च्या इंटरनॅशनल कॉंग्रेस ऑफ प्लॅस्टिक आर्ट्‌सने मुद्रारेखनाची व्याख्या केली आहे. ती अशी : 'ज्या छपाईचा मूळ ठसा (मुद्रासाधन किंवा इमेज-कॅरिअर) स्वतः चित्रकाराने पत्रा, लाकूड, दगड किंवा कोणत्याही अन्य पदार्थावर करून स्वतः त्याची छपाई केली असेल, त्यास मुद्रारेखन म्हणावे'. अशा मुद्रारेखनावर कलावंत स्वहस्ते आपले नाव लिहितो, क्वचित त्यावर क्रमांक व दिनांकही घालतो व नंतर ती साधने स्वतः नष्ट करून टाकतो.

ऐतिहासिक आढावा : भारतात यूरोपातील गुहांप्रमाणे आदिमानवाची कला असेल असे पूर्वी वाटत नव्हते; परंतु आता मध्यभारतात ⇨ *भीमबेटका* व इतर गुहांत जगातील सर्वांत मोठ्या आणि क्रमवार अशा ४०,००० वर्षांपूर्वीपासून ऐतिहासिक काळापर्यंत निरनिराळ्या कालखंडांतील कलाकृती उपलब्ध झाल्या आहेत; गेरू किंवा नैसर्गिक काव पाण्यात घोटून, पोकळ हाडांमधून फुंकून माणसांच्या पंजांचे अनेक छाप भारतीय शैलाश्रयात सापडले आहेत. त्या प्राचीनतम मुद्राच होत. पूर्वी सुमेरमध्ये चपट्या किंवा लाटण्यासारख्या

गोल, ठिसूळ दगडावर कोरलेल्या मुद्रा जशा सापडल्या; तशा सिंधु व सरस्वती नद्यांच्या खोऱ्यांतही सापडल्या. त्यानंतर लाकडी ठशांनी छापलेल्या कापडावरील चित्रांचा पुरावा सिंधु खोऱ्यांतील दाढी राखलेल्या राजपुरुषाच्या मूर्तीवर सापडला आहे; तो भारतातील मुद्रानिर्मितीचा नमुना म्हणावा लागेल. ऐतिहासिक काळातील साहित्यांमध्ये मुद्रानिर्मितीविषयीचे उल्लेख असले, तरी त्याचे दृश्य पुरावे सापडावे लागतात. मुद्रणाचा असा एक पुरावा धार येथे भोजशाळेच्या अवशेषांत सापडला आहे, तो म्हणजे सपाट स्लेट शिळेवर उलट अक्षरे कोरलेल्या ओळी. ह्या ओळी कापडावर किंवा कागदावर छापण्यासाठी केल्या होत्या. हे मोठे बोलके असे दहाव्या शतकाअखेरचे उदाहरण होय. लाकडी ठशांनी छापलेले कापड पूर्वी छीट म्हणून भारतातून निर्यात होत असे. ही बाब मुद्रानिर्मितीशी निगडित आहे.

पाश्चात्त्य देशांतील लोकांनी मुद्रानिर्मितीच्या प्रयत्नांचे नमुने संग्रहालयातून जपून ठेवले आहेत. अशा नमुन्यांतील एक जुना पुरावा म्हणजे ७६४ ते ७७० दरम्यानची जपानमधील मुद्रिते. तसेच वांग चिह याने छापलेले *हीरकसूत्र* पूर्व तुर्कस्तानात सापडले आहे (८६८). यूरोपातील सर्वांत जुन्या मुद्रानिर्मितीचा पुरावा म्हणजे १४१४ मधील लाकडी ठशांनी छापलेले खेळण्याचे पत्ते होत. १४३६ मध्ये इंग्लंडच्या सहाव्या हेन्रीसाठी केलेली मुद्रा ही सर्वांत जुनी लाकडी मुद्रा होय. सोळाव्या शतकातील प्रबोधनकाळात ठशांनी छापण्याची कला खूपच प्रगत झाली होती. इटलीमध्ये ⇨ रॅफेएलची चित्रे छापणारा चित्रकार रायमोंदी (१४८० – १५३४) हा एक महान कलाकार होऊन गेला. त्याची ‘आदम’ व ‘इव्ह’ ही मुद्रानिर्मिती असामान्य आहे. त्याच शतकात ⇨ *आल्ब्रेक्त* ड्यूरर हा लाकडी व धातूंचे ठसे कोरणारा श्रेष्ठ कलाकार होऊन गेला. तसेच त्याचा प्रतिस्पर्धी डच कलाकार ल्यूकास व्हॉन लाइडेन हाही असामान्य कारागीर होता. सोळाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात या कलेचा अपकर्ष झाला. त्यानंतर धातूंच्या पट्ट-विलयन प्रक्रियेने (इचिंग) ठसे करणारे कलाकार नेदर्लंड्‌समधील कॉर्नीलिअस व्हॉन दालेन आणि रूबेन्सचा शिष्य अँथोनी व्हॅन डाइक ह्यांनी मोठीच मजल मारली.

भारतीय काष्ठठसा, प. बंगाल, १८ व्या शतकाचा पूर्वार्ध.

सतराव्या शतकातील झांक कालो याने अनेक वेळा विलयनतंत्र वापरून निर्मिलेले ‘फाशीचे झाड’ हे चित्र फार प्रसिद्ध आहे. अठराव्या शतकात फ्रान्समध्ये द्रवछटा मुद्रण (अ‍ॅक्वा-टिंट) पद्धती नावारूपास आली. अठराव्या शतकातच ठसेमुद्रणात (ब्लॉक प्रिंटिंग) जपान आघाडीवर आला, त्यातील सुकुमारता अपूर्व होती. या क्षेत्रात नट व नाट्य यांची चित्रे निर्मिणारा तोरिई कियोनोबु, दुरंगी तसेच सोनेरी व चांदीच्या वर्खांने छपाई करणारा ओकुमुरा मासानोबु आणि कोमलतेत कमाल करणारा सुझुकी हारुनोबु हे विख्यात मुद्राकार झाले.

एकोणिसाव्या शतकात पुढीलप्रमाणे अनेक नवेनवे प्रयोग करण्यात आले. आलोयूस झेनेफेल्डर याने जर्मनीत एकस्तर शिलामुद्रणाचा शोध लावून आपल्या हयातीत तो जगभर पसरविला. ही कला इंग्रजांनी नकाशे व चित्रे छापण्यासाठी भारतात आणली. राजा रविवर्म्याने जर्मन कारागीर आणून भारतात मोठ्या प्रमाणावर पौराणिक चित्रे छापली. त्या क्षेत्रात पुरुषोत्तम बाळकृष्ण हुद्दलीकर हे असामान्य शिलाचित्रणमहर्षी होऊन गेले (१८८५–१९७२). काष्ठमुद्रा छापण्यात जगात जपाननेच आघाडी टिकविली. कात्सुशिका होकुसाई या एकट्याने ३५,००० चित्रे छापून प्रसृत केली. त्याच्या शैलीचा यूरोपवरही मोठा प्रभाव पडला होता. ह्या शतकात यूरोपमध्ये पॉल गोगँ व पॉल सेझान हे मुद्रानिर्मिती करणारे कलावंत फार गाजले.

विसाव्या शतकात छायाचित्रणाच्या शोधामुळे मुद्रानिर्मितीत क्रांती घडून आली. मुद्रानिर्मितीच्या नव्या शैलीच्या बाबतीत फ्रान्सने आघाडी मारली. स्पेनमध्ये जन्मलेला ⇨ *पाब्लो पिकासो* पॅरिसमध्ये स्थायिक झाला आणि त्याने अनेक नवोदितांना प्रेरणा दिली. या क्षेत्रात आंरी मातीस आणि जोन मीरो हे मोठे नवनिर्माणकर्ते झाले. मुद्रानिर्मात्यांची अतेलिअर–१७ ही संस्था (१९३०) उल्लेखनीय आहे. हिचा प्रणेता स्टॅन्ली विल्यम हा मूळचा इंग्लिश, परंतु तो (पॅरिस) येथे स्थायिक झालेला कल्पक आणि कुशल संघटक होता. त्याचप्रमाणे याच काळात जर्मनीत ⇨ *बौहाउस* ह्या संघटनेने अनेक नवकलाकार निर्माण केले आणि त्याचा प्रभाव यूरोप-अमेरिकेवर पडला. १९२० च्या आसपास लाकडी ठशाच्या मुद्रणाचे जपानमध्ये पुनरुत्थान झाले; त्यामध्ये ओंची कोशीरो आणि हिरात्सुका उन-इचि यांनी अगदी वेगवेगळ्या शैली केल्या. दुसऱ्या महायुद्धानंतर जपानने पुन्हा आघाडी मारली. या काळातील मुनाकाता शिको व साइनो किओशी हे नामवंत कलाकार होऊन गेले. भारतातसुद्धा कलकत्ता व मुंबईच्या कला विद्यालयांतून अनेक नामवंत कलाकार बाहेर पडले.

मुद्रानिर्मितीच्या पद्धती : मुद्रानिर्मितीच्या चार प्रमुख पद्धती आहेत, त्या अशा: (१) उन्नत (कॅमिओ) मुद्रण, (२) उत्कीलन (इंटाग्लिओ) मुद्रण, (३) समतल किंवा एकस्तर (लिथोग्राफ किंवा कोलोटाइप) मुद्रण, (४) जाळी (स्क्रिन) मुद्रण. या पद्धतींची माहिती खालीलप्रमाणे आहे.

(१) उन्नत मुद्रण : भारतामध्ये मोहें-जो-दडो काळापासून कापडावर छपाई करणारे कारागीर, छापावयाचा ठशावरील भाग वर (उन्नत) ठेवून अन्य भाग उकरून टाकतात, तोच हा प्रकार होय. याला इंग्रजीत रिलीफ-प्रिंटिंग असे म्हणतात. या पद्धतीत ज्या भागाचा छाप नको असेल, तो उकरून टाकणे, खरचटून काढणे, सूचिकेने खड्डे करणे, ठोके मारणे या युक्त्यांचा उपयोग लाकूड किंवा धातुपत्रावर करतात. अशा साधनांचे अवशेष पौर्वात्य देशांत आठव्या शतकापासून, तर पाश्चिमात्य देशांत पंधराव्या शतकापासून सापडतात. ८६८ मध्ये छापलेला *हीरकसूत्र* हा मुद्रितलेख चीनच्या तुनह्युआंग येथील सहस्रबुद्ध गुंफेत सापडला, तो याच पद्धतीने रेशमावर छापलेला आहे. त्याची लांबी १६ फूट (सु. ४·८७ मी.) असून त्यावर चिनी भाषेतील मजकूर व चित्राकृती तसेच कारागीराचे वि येह असे नाव छापले आहे. अशी बहुरंगी छपाई चीनमध्ये त्याकाळी होत असे. असे रंगीत चिनी छायाचित्र १६२५ मध्ये छापलेल्या *शिहू चू चै शू ह्वा प्यू* या पुस्तकात आहे. चीनमधूनच हे यंत्र जपानमध्ये गेले. अशी छपाई पूर्वी कापड व कधी कातड्यावर (व्हेलम) केली

जाई. पंधराव्या शतकानंतर यूरोपमध्ये कागदावरील छपाई वाढली.

चित्रांच्या रेषा कोरण्यासाठी लाकडापेक्षांही लिनोलियमचा उपयोग विशेष होऊ लागला. कलाशाळांत त्याचा उपयोग सोयीमुळे अधिक केला जातो. १९५० सालापासून भडक रंगांत चित्रे छापून पिकासोयाने या प्रकाराला लोकप्रियता मिळवून दिली. जपानी लोक जल-रंगाने सुंदर छपाई करतात. कलाकार स्वतःच अनेक रंगांचे ठसे कौशल्याने तयार करून ते छापणारास देतो.

उत्कीर्णन पट्टमुद्रण : यात प्रथम उकळलेल्या जवसाच्या तेलात रंगचूर्ण घोटून तयार केलेली घट्ट शाई कोरलेल्या भागात कुंचल्याने दाबून भरतात. नंतर वरचा भाग स्वच्छ कागदावर घासूनपुसून तो शाईविरहित करतात; परंतु शाई कोरीव भागांत तशीच राहते. मात्र कळीचा दाब देऊन कागद दाबला म्हणजे शाई कागदावर उतरते. हा दाब पुष्कळच द्यावा लागतो. दाबामुळे छपाईत रंग चांगलाच उतरतो व ती छपाई उठावदार दिसते. उत्कीर्णन कलेचे पुढील प्रकार लोकप्रिय आहेत.

(अ) उत्कीलन : लेख धातुपट्टीवर कोरणीने (ग्रुव्हर किंवा बुरिन) कोरतात. त्या कोरण्या पोलादी खिळ्यांच्या चौकोनी किंवा गोलाकारही असतात. कमी दाबाने कोरल्यास बारीक रेषा आणि जास्त दाबाने कोरल्यास पाढऱ्या जाड रेषा मिळतात. त्यामुळे कोपरे फार टोकदार होतात. त्याने कागद फाटू शकतो, म्हणून ते कोपरे (बर) हलक्या हाताने काढून टाकतात. कोरणी एका हाताने जोरात पुढे ढकलतात व दुसऱ्या हाताने धातुपट्टी सारखी फिरती ठेवतात. यासाठी जस्त, शिसे, ॲल्युमिनियम, मॅग्नेशिया किंवा पोलाद वापरले, तरी तांबे हे अतिमऊ किंवा अति कठीण नसल्याने अधिक सोईस्कर पडते.

रंगीत काष्ठठसा, जपान, १८ वे शतक.

(आ) रेषात्मक उत्कीर्णन : यामध्ये पोलाद किंवा हिऱ्याचे टोक असलेली कोरणी वापरतात व त्याने खरचटून रेषा काढल्या जातात. धातूत त्या खोल शिरत नाहीत, पण त्यांनी जो खडबडीतपणा तयार होतो त्यात शाई अडकते. बारीक रेषांसाठी कोरणी उभी व जाड भागांसाठी ६९ अंशांपर्यंत वाकडी धरून कोरतात. मात्र यासाठी तांब्याचाच उपयोग करावा लागतो. छापताना किंवा हाताळताना वर उचकटलेले कोपरे दबून जाऊ नयेत याची काळजी घ्यावी लागते. जास्त प्रती छापायच्या असल्यास तांब्यावर पोलादाचे विद्युत्लेपन (इलेक्ट्रोप्लेटिंग) करता येते; परंतु शिसे किंवा ॲल्युमिनियमवर ते करता येत नाही.

(इ) अर्ध-उत्कीलन : हल्ली छायाचित्रांचे अर्ध-उत्कीलन शैलीत (हाफ टोन) रूपांतर करण्यासाठी अम्लोत्कीलन (फोटो-ए-ग्रेव्हिंग) पद्धत रूढ झाली आहे; परंतु अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकात तैल-चित्रे छापण्यासाठी ह्या पद्धतीचा उपयोग करीत असत. आता गंमत म्हणूनच कलावंत या पद्धतीचा उपयोग करतात. या पद्धतीत सुरुवातीला धातुपटावर सर्वत्र सारखा खडबडीतपणा आणतात. त्यासाठी वाकडी दंतूर सुरी उभी धरून सर्वत्र फिरवून घेतात. नंतर त्यावर चित्राची बाह्याकृती काढून जो भाग हलक्या रंगात छापला जावा असे वाटत असेल, तो घासून तेथील खडबडीतपणा काढून टाकतात आणि पांढरा हवा तो भाग अगदी चकचकीत करतात. नंतर जेथे जास्त गडद हवे, तेथे सूचिकाभेदन (ड्राय पॉइंट) करतात. छापताना अधिक काळजी घ्यावी लागते. शाई ही मऊ चिंधीने लावतात. ती पुसून टाकण्यासाठीही मऊ चिंधीच वापरतात; घासत नाहीत. दाबदेखील कमी देतात. खवणी उत्कीर्णन (स्टिपल) हा या पद्धतीचा वेगळा प्रकार आहे.

(ई) अम्ल-उत्कीर्णन : या पद्धतीत रासायनिक द्रावणांनी धातू विरघळवतात व त्यासाठी योग्य ते रासायनिक पदार्थ वापरतात. प्रथम धातुपटावर रोधक आवरण म्हणजे लाख किंवा तत्सम पदार्थांचा लेप देतात व नंतर आरेखन कोरून काढतात. धातू म्हणजे तांबे, शिसे, ॲल्युमिनियम किंवा मॅग्नेशियम पट्ट व विलयक पदार्थ म्हणजे फेरिक क्लोराइड, नायट्रिक ॲसिड, हायड्रोक्लोरिक ॲसिड होत.

विरोधक आवरण म्हणून पूर्वी मेण व त्यांत तेल किंवा व्हार्निश वापरीत. हल्ली २ भाग डांबर, २ भाग मेण (मधमाशांचे), १ भाग राळ हे वितळवून एकजीव करतात व त्यांचे लेपन करतात. लेपनापूर्वी धातूवर तेलकटपणा नसावा. शेवटी आवरण हे कडक झालेले हवे, चिकट असलेले नको. कोरीव काम नीट दिसावे म्हणून आवरणात थोडे काजळ घालून ते काळपट करतात.

रसायनांमध्ये नवीन साधने अधिक परिणामकारक ठरतात. उदा., सामान्य धातू विलयनासाठी डच–विलयन वापरतात, त्यात ९ भाग पाणी व १ भाग पोटॅशियम क्लोराइड विशेषतः जस्तासाठी वापरतात. खडबडीत परिणामासाठी ९ भाग पाणी व १ भाग नत्राम्ल (नायट्रिक ॲसिड) वापरतात. विरोधक द्राव हा पदार्थ विलयनाचा रोधक पदार्थ असतो, यासाठी राळ मद्यार्कात (अल्कोहॉल) विरघळवतात. विरघळण्याची क्रिया लवकर होण्यासाठी भांडे जलपात्रात ठेवावे लागते. नाहीतर सरळ विस्तवाच्या संसर्गाने मद्यार्काला आग लागण्याचा संभव असतो.

काही कारणाने जर अम्लरोधक नीट वाळले नसेल किंवा मऊ राहिले असेल, तर त्यावर पातळ कागद ठेऊन सूचिकेने चित्रण केले म्हणजे शोषण अनियमित होऊन मजेदार प्रभाव निर्माण झालेले आढळतात. हल्ली निरनिराळे पोत दिसावे म्हणून वेगवेगळ्या वीणींचे कापड दाबून तसे प्रभाव उत्पन्न करतात. पूर्वी प्रतिरूप (ऑफसेट) छपाईच्या पत्र्यावर या पोताचा उपयोग करीत आणि जे भाग अशा क्रियेपासून वाचवायचे असतील, त्यांना अगोदरच रोधक द्राव लावून त्या भागाला सुरक्षित करीत व शेवटच्या टप्प्यात विरोधक द्राव विरघळवून पुसून टाकीत. हल्ली अशा द्रावांना 'निरोधी द्रावण' (स्टॉप-औट-सोल्युशन) असे म्हणतात.

(उ) द्रवछटा (ॲक्वाटिंट) उत्कीर्णन : ही पद्धत अठराव्या शतकात यूरोपात वाढीस लागली. एक बंद डबा व त्यातून सरकून आत जाईल अशी चौकटीची जाळी आणि तीवर राळ घालून ती राळ पंख्याने किंवा भात्याने आतील धातुपटावर उडवितात. काही कलाकार निरनिराळ्या कमीअधिक जाळीच्या कापडात राळेची पुरचुंडी भरून ती हव्या त्या प्रमाणावर धातुपटावर उडवितात. नंतर धातुपट शेगडीवर तापवितात; त्यामुळे राळ जागोजागी चिकटते. त्यावर मग निरोधी द्रावणाने चित्र काढतात. धातुविलयन करून व पट्ट स्वच्छ करून आणि पुन्हा वेगळ्या तऱ्हेने राळ उडवून द्रावाने चित्रण करतात; त्यामुळे चित्रणात विलक्षण व नावीन्यपूर्ण प्रभाव निर्माण होतात. हलक्या धूसर

भागासाठी थोडासाही विलयनकाळ पुरतो मात्र अधिक गडद भागासाठी अधिक वेळ व तीव्रतर विलयन हवे असते. कलावंताची सर्जनशीलता या तंत्राने प्रत्ययकारी होते.

विरोधक पदार्थ उडविण्यासाठी हल्ली फवारे (स्प्रे-गन) वापरतात. त्यासाठी पेटिका (स्प्रे-बूथ) किंवा अन्य संरक्षक साधने वापरावी लागतात.

(ऊ) शर्कराविलयन मुद्रण : यात काळी चित्रण मषी (इंडिया इंक) बोळ-द्राव (गॅंबोज) किंवा साखरेच्या पाकाने धातुपटावर (रेघा दिसण्यासाठी थोडा रंग घालून) चित्र काढतात. नंतर ते कडक वाळल्यावर त्यांवर विरोधक–द्रावाचे लेपन करून व ते तापवून वाळवितात. हा धातुपट कोमट पाण्यात टाकला म्हणजे ते शर्करामषी विलयन विरघळून ओले होते व तेवढा भाग उघडा होतो. स्वैर [→ सुलेखनासाठी] (फ्री कॅलिग्राफी) ही पद्धत फार उपयुक्त ठरते.

(ए) अम्लस्नान मुद्रण (इंचिंग) : ह्या पद्धतीत फार काळजी घ्यावी लागते. जस्तासाठी नत्राम्ल वापरतात. या स्नानात बुडबुडे वर येताना दिसतात. त्या बुडबुड्यांखालील जागेमध्ये अम्लाची प्रक्रिया मंद होते, म्हणून सावधगिरी बाळगावी लागते व कुंचल्याने हे बुडबुडे फोडत रहावे लागते; अन्यथा विलयन अनियमित होते. याशिवाय नत्राम्ल हे खालचाच धातू विरघळविते असे नव्हे, तर बाजूचाही धातू खाते. म्हणून जेथे जाड रेखन असते, तेथे तर सारखे बाहेर काढून तपासत रहावे लागते. तांब्यासाठीही नत्राम्ल वापरतात, पण मोठ्या भागात विलयन करावयाचे असेल, तेवढ्यापुरतेच. नाजूक भाग त्यावेळी विरोधकाने झाकून ठेवून मोठ्या जाड कामाचे विलयन संपल्यावर तो भाग द्रावणाने स्वच्छ करतात आणि मग नाजूक भागाचे काम करतात. यावेळी हायड्रोक्लोरिक ॲसिड वापरतात, कारण ते नत्राम्लासारखे शक्तिमान व भयंकर नसते. 'डच द्राव' (आयर्न पर क्लोराइड-फेरिक क्लोराइड) हे नाजूक कामासाठी विशेषतः तांब्यासाठी फारच उत्तम असतो.

(ऐ) धातु-विचित्रण (मेटल ग्राफिक) : या प्रकाराचा प्रयोग प्रथमतः १९५३ मध्ये रॉल्फ नेश या जर्मन-नार्वेजियन चित्रकाराने केला. याची साधने नेहमीसारखी कोरण्या किंवा द्राव नसून तार कापायच्या कात्र्या व धातुसाधक औजार (सोल्डरिंग आयर्न) ही असतात. असे अनेकविध धातुपदार्थांचे तुकडे कलात्मक रीतीने जुळवून ते औष्णिक तंत्राने (वेल्डिंग) धातुपट्ट्यावर चिकटावयाचे (हल्ली त्यासाठी अरल्डाइट चालू शकते), म्हणजे मुद्रापट तयार होतो. याची छपाईसुद्धा कौशल्याने व कल्पकतेने करावी लागते.

(ओ) उठाव (एम्बॉसिंग) मुद्रण : आधुनिक कलाप्रकारांत छायाप्रकाशाने एखादाच भाग उंच उठवितात. हा प्रयोग प्रथम जपानमध्ये करण्यात आला. त्याला अदृश्य-मुद्रण (ब्लाइंड प्रेसिंग) म्हटले जाते. यात शाई वापरत नाहीत, तर ठशांवर दाब देऊन हा प्रकार निर्माण करतात.

(२) उत्कीलन किंवा उत्कीर्णन मुद्रण : यात चित्र कोरण्याचे काम कोरणी, घासणी किंवा अम्लक्रियेने करतात. त्यासाठी छपाई साधन म्हणजे धातुमुद्रापट एका लोखंडी जाड पत्र्यावर उताणा ठेवतात. मग छापायचा कागद त्यावर पालथा ठेवून व त्यावर मऊ लोकरीचे कापड ठेवून हे सर्व दोन लाटण्यांतून दाबून बाहेर काढतात. कधीकधी मऊ कापडाची घडी पाण्यात भिजवून त्यातील पाणी दाबून किंवा पिळून काढून टाकतात. अशा तऱ्हेने किंचित ओल्या कापडाची घडी वापरणे अधिक उपयुक्त ठरते.

शाईच्या बाबतीत तिच्यात इतपत घट्टपणा हवा की छापल्यानंतर ती कागदावर उठावरूपातच दिसावी आणि चिकटपणा असा हवा की ओलसर (ओला चिंब नव्हे) कागदाला तिने धरावे आणि छपाई स्वच्छ व दाट दिसावी. शाई लावताना तसेच वरचा भाग पुसताना मुद्रापट थोडा कोमट असावा म्हणून तो तात्पुरता शेगडीवर ठेवतात; त्यामुळे शाई मोकळी राहते. घट्ट शाई नीट उतरत नाही.

पुसण्यासाठी इस्त्री केलेल्या कापडाची घडी वापरतात. अगदी शेवटच्या क्षणी मात्र हाताच्या तळव्याने पुसतात. छापल्यानंतर कागद वाळविण्यासाठी चिमट्याने तो लटकवितात किंवा विशिष्ट घोड्यांवर ठेवतात. बहुरंगी छपाईसाठी पिवळा, लाल, निळा व शेवटी काळा रंग वापरतात. कागद वाळला म्हणजे तो आकसतो. त्यामुळे छपाईच्या सम्यकपणात (रजिस्ट्रेशन) चूक होण्याची शक्यता असते; म्हणून दर दुसऱ्या छपाईच्या आधी तो थोडा ओलसर करावा लागतो. बहुरंगी छपाई करण्यापूर्वीच कागदाच्या स्थितीसाठी खुणदर्शक लहान चौकोनी ठोकळे (गाइड) चिकटपट्टीने डकवून ठेवतात. शिवाय कागदाच्या ह्या खुणदर्शकांशी संबंध येणाऱ्या बाजू नीट व काटकोनात कापून ठेवाव्या लागतात. याहून खात्रीची पद्धत म्हणजे कागदाच्या अगदी विरुद्ध कोनांतून टाचणीने पहिल्या छपाईच्या वेळी छापलेल्या फुल्यांवर भोके करून, तळावर त्याच जागी सुईने भोके करावयाची आणि कागदावरील फुलीतील भोकांत सुई घालून ती सुई दुसऱ्या छपाईच्यावेळी तळाच्या भोकांवर ठेवून मग कागद सोडावयाचा व त्यावर कागद हलू न देता छपाईचा दाब द्यावयाचा.

(३) समतल किंवा एकस्तर मुद्रण : (लियोग्राफ किंवा कोलोटाइप) : दगड किंवा धातुपटाचा विशिष्ट अंशच शाई धरतो व उरलेला भाग ओला केल्यामुळे तो शाई धरत नाही. अशा समतलाच्या मुद्रासाधनात शिलामुद्रण किंवा सरसमुद्रण (कोलोटाइप) यांचा अंतर्भाव होतो.

पाणी आणि तैलजन्य शाई परपस्परांत मिसळत नाहीत. तेव्हा घासून ताज्याने स्वच्छ केलेल्या चुनखडीच्या दगडावर जर तेलकट शाईने चित्र काढले किंवा मेदयुक्त खडूने चित्र काढले व ती शाई वाळल्यावर तेलकटपणा पसरू नये म्हणून अम्लद्रावयुक्त डिंकाने त्याच्यावर प्रक्रिया केली, तर तेलकटपणा खोलवर शिरतो. आजूबाजूची जागा पाणी शोषण्यासाठी सूक्ष्म छिद्रयुक्त होते आणि दगडावर ओल्या पाण्याचा बोळा फिरविल्यास शाईची जागा सोडून उरलेल्या जागी पाणी मुरते. अशा ओलसर स्थितीत दगडावरून शाई लागलेले लाटणे फिरवले, तर फक्त शाईच्या जागेवर तेवढा अधिक शाईचा थर बसतो. कलावंत दगडावर बारीक ठिपके व रेषांनी काळजीपूर्वक चित्रण करून मोकळा होतो आणि त्यानंतर कुशल कारागीर दगडावरील प्रक्रिया व छपाईचे काम हाताळीत असतो. छपाईचे काम आटोपल्यानंतर दगडावरील चित्र हे वाळू व पाण्याच्या साह्याने घासून नष्ट करता येते आणि दगडाला चकाकी आणून पुन्हापुन्हा तो दगड चित्रणासाठी व छपाईसाठी वापरता येतो. दगडाच्या ऐवजी जस्त किंवा ॲल्युमिनियम धातूचे पत्रे सूक्ष्म छिद्रान्वित करून वापरतात. छपाईच्या यंत्रात हे पातळ पत्रे पिंपाभोवती बसवून त्यावरील शाई जेव्हा रबर मढवलेल्या पिंपावर घेऊन नंतर कागदावर किंवा पत्रे इत्यादींवर उतरवितात, तेव्हा त्या पद्धतीला प्रतिरूपमुद्रण (ऑफसेट प्रिंटिंग) म्हणतात.

(४) रेशमी जाळीमुद्रण : पूर्वी कात्री किंवा कोरणीने साचे करून त्यांतून रांगोळ्या काढीत वा भूमिअलंकरण करीत. अलीकडे बारीक तंतुवस्त्रयुक्त चौकटींनी साचे करून छापण्याची कला विकसित झाली आहे, तिला रेशमी जाळीमुद्रण (सिल्क स्क्रिन-प्रिंटिंग) किंवा साचेमुद्रण असेही म्हणतात.

कागद किंवा तत्सम पातळ परंतु कडक स्तरावर चाकूने साचे कोरले आणि त्यांतून शाई कुंचल्याने किंवा ओढणीने दाबून ओढून

काढली तर खाली उत्तम छाप उठतो. मात्र अशा साच्यातील बेटे (आयलंड) किंवा कडेपासून मोकळे सुटलेले भाग जागेवरून निसटतात; त्यामुळे छपाईत खंड पडतो. चिनी–जपानी कलावंतांनी या बेटांना मानवी केसांनी धरून ठेवण्याची युक्ती काढली. त्याऐवजी १९०० च्या सुमारास त्यावर जाळीयुक्त कापडच चिकटवण्याचे तंत्र पाश्चात्त्यांनी शोधून काढले आणि १९५० पासून चित्रकारांनी हे तंत्र उचलून त्यांनी ह्या रेशमी जाळीमुद्रण शैलीला लोकप्रिय केले.

या प्रकारात लाकडी चौकटीवर रेशमाची किंवा नायलॉनची जाळी ताणून ठोकतात किंवा चिकटवतात. साचा कापून झाला की मोठ्या कौशल्याने तो या जाळीयुक्त चौकटीला चिकटवतात. बाजूचे कोपरे चिकट पट्टीने बंद करतात. म्हणजे फटीतून शाई झिरपून पुढे घाण होणे टळते. लांब कापडावर (चादरी, साड्या, सतरंज्या इ.) छापणे असेल, तर लांब बाकांच्या कडेला अटकाव बसवितात व एक चौकटी भाग छापला की ती चौकट पुढच्या अटकावापाशी अडवून दुसरा छाप, अशा क्रमाने छापत जातात. जर लहान वस्तूवर छापावयाचे असेल, तर चौकटीच्या एका बाजूला बिजागरे लावतात. मग खाली कागद सम्यक् (रजिस्टर) करून ठेवण्यासाठी तळावर स्थलदर्शक (गाइड मार्क) चिकटवतात, त्यांच्या अनुषंगाने पुढील कागद छपाईसाठी तेथे सम्यक् करून ठेवता येतो.

हाताने कापलेल्या कागदांचे साचे तर करतातच; परंतु पारदर्शक मेणकागदावर अलगद लावलेल्या पट्ट्याही (फिल्म) मिळतात. त्यावर हलक्या कोरणीचे साचे कापून अनावश्यक पट्ट्या काढून टाकतात. अशा साच्यावर रेशीमयुक्त चौकट ठेवतात व द्रावात भिजलेली चिंधी चौकटीच्या आतून फिरवितात. त्यामुळे पट्ट्या चिकट होतात. त्यांना चिंधीने दाबून ते साच्या रेशमी चौकटीला चिकटवितात.

प्रकाशसंस्करण साचा पद्धती : याखेरीज सांप्रत प्रकाशसंस्करण (फोटोग्रॅफिक) साचा पद्धतीने सुद्धा साचे करता येतात. त्याच्याही दोन पद्धती आहेत : पहिल्या प्रकारात जाळीवरच प्रकाशसंस्कारक्षम (फोटो सेंसिटिव्ह) पदार्थांचा थर लावून ती जाळी अंधारात पंख्याखाली वाळवतात. असा एक प्रकाशसंस्कारक्षम पदार्थ म्हणजे ५ टक्के पोटॅशियम डायक्रोमेटयुक्त सरसाचा द्राव किंवा डायक्रोमेटयुक्त पॉलिव्हिनिल ॲसिडचा द्राव होय. त्याच्यावर ओलेपणी प्रकाशाची प्रक्रिया होत नाही, परंतु ते वाळले असता उन्हाने किंवा अतिनील प्रकाशकिरणांनी (अल्ट्रा व्हॉयोलेट रेज) सरस वा पॉलिव्हिनिल ॲसिड टणक होते, तथापि ज्या भागाला प्रकाश लागत नाही, तो भाग पाण्यात विरघळतो. या तत्त्वाचा वापर करून हे साचे तयार करतात. प्रकाशशोधन हे चित्रकाराने हाताने काढलेल्या पारदर्शक स्तरावरील काळ्याशार शाईच्या कलाकृतीने होते किंवा सुप्रकाशालेख (फोटो-पॉझिटिव्ह) वापरल्याने होते. या पद्धतीला प्रत्यक्ष स्तरपद्धती (डायरेक्ट कोटिंग प्रोसेस) म्हणतात; तर दुसरी अप्रत्यक्ष पद्धती असून ती पुढीलप्रमाणे असते : जलरोधी रंग आणि सरस लावलेले व पाणी शोषणारे कागद तयार मिळतात. असा पारदर्शक कागद (ट्रेसिंग) किंवा सुप्रकाशालेखापेक्षा थोडा मोठ्या आकाराचा कापून त्याला ५% डायक्रोमेट द्रावणात १ मिनिट बुडवितात व नंतर वर काढून आणि त्यातील पाणी झटकून एका पारदर्शक पटावर थराचा भाग पारदर्शकाकडे व कागदी आधार बाहेर, असा ठेवतात. त्यात हवेचा बुडबुडा राहणार नाही अशा तऱ्हेने तो ठेऊन त्यावर हलक्या हाताने लाटतात. मग पारदर्शक व स्वच्छ काचेच्या चौकटीच्या आतील भागात प्रथम पारदर्शक कागद किंवा सुप्रकाशालेख ठेवतात, त्यावर वरील लाटलेल्या कागदाची पारदर्शक बाजू सुप्रकाशालेखाच्या संपर्कात ठेवून त्यावर कापड व कागद ठेवून चौकटी बंद करतात. ही प्रक्रिया झाली की ती प्रक्रियायुक्त वस्तू कोमट पाण्याच्या टाकीत बुडवितात. सरस ढिला झाला की कागद हळूच उचलून फेकून देतात आणि प्रकाशित स्तराला पाण्यात झोके देतात. त्याने अप्रकाशित रंगयुक्त सरस धुऊन जातो. थंड पाण्याने धुवून, त्या स्तरावर रेशीमयुक्त चौकट ठेवून आणि जुन्या वर्तमानपत्रांनी दाब देऊन पाणी शोषून घेतात व साचा पंख्याच्या वाऱ्याने वाळवितात. या पद्धतीने सूक्ष्म अक्षरे, रेषा इत्यादींचे उत्कृष्ट साचे छपाईसाठी तयार होतात. (चित्रपत्र ४८).

पहा : आरेख्यक कला; उत्कीर्णन.

संदर्भ : 1. Baker, Elizabeth Faulkner, *Printers and Technology*, New York, 1957. 2. Peterdi, Gabor, *Print-Making*, 1971. 3. Rothenstein, Michael, *Frontiers of Printmaking*, New York, 1966. 4. Wechsler, Herman J. *Great Prints and Printmakers*, London, 1967.

वाकणकर, ल. श्री.

मुद्राराक्षस : सात अंकी संस्कृत नाटक. कर्ता विशाखदत्त. *मुद्राराक्षसा*च्या प्रारंभकात त्याने स्वतःच म्हटल्याप्रमाणे, सामन्त वटेश्वरदत्ताचा तो नातू व महाराज भास्करदत्ताचा पुत्र. विशाखदत्ताचा काळ निश्चितपणे सांगता येत नाही. तथापि इ. स. च्या नवव्या शतकापर्यंत केव्हा तरी तो होऊन गेला, असे दिसते.

भरतवाक्यात 'अवन्तिवर्मा' (मौखरी वंशीय, इ. स. सातवे शतक; किंवा काश्मीर वंशीय, इ. स. नववे शतक) किंवा 'चन्द्रगुप्त' (गुप्त वंशीय दुसरा चंद्रगुप्त, इ. स. ३७५–४१३) असा राजांचा उल्लेख आहे. त्याअनुरोधाने विशाखदत्ताचा व *मुद्राराक्षसा*चा काल ठरावा.

चंद्रगुप्त मौर्याचे राज्यशासन स्थिर करण्यासाठी चाणक्याने राजकारणी डावपेच लढवून नंदराजाचा अमात्य राक्षस याच्यावर जी बौद्धिक मात केली ती या नाटकात वर्णिली आहे. राक्षसाच्या सर्व कारस्थानांना जागरूक चाणक्य आतूनच सुरुंग लावतो. राक्षसाची 'मुद्रा' (अंगठी) गुप्त हेराकरवी हाती येताच, कपटलेख लिहवून, राक्षसाच्या साहाय्यक राजांचा तो धुव्वा उडवितो. एकीकडे चंद्रगुप्तात व आपल्यात बेबनाव झाल्याचे दाखवून दुसरीकडे राक्षसाच्या कुटुंबाला आश्रय देणाऱ्या चन्दनदासावर राजद्रोहाचा आरोप ठेवून त्याला सुळी देण्याचे नाटक चाणक्य रचतो. मित्राचे प्राण की शत्रूचे अमात्यपद असा बिनतोड डाव राक्षसापुढे टाकून चाणक्य त्याला जिंकतो आणि मग प्रतिज्ञापूर्तीच्या आनंदात निरिच्छ मनाने तपस्येसाठी निघून जातो. नाटकाला इतिहासाची छटा आहे. पण त्याचा विषय आहे राजनीती. चाणक्य आणि राक्षस या धुरंधर मुत्सद्यांचा बौद्धिक संघर्ष हे नाट्यकथेचे सूत्र आहे. त्यांच्या डावपेचांची, गुप्त हेरांच्या कामगिरीची, वाद-चर्चेची नाट्ययोजना, कुशल सेनानीने केलेल्या व्यूहरचनेसारखी किंवा तार्किकाच्या प्रमेयमांडणीसारखी आहे.

प्रणयाचे रंग, हळुवार भावचित्रे, भाषेचा विलास इ. रंजकतेचे संकेत डावलण्याचे धैर्य विशाखदत्ताने दाखविले आहे, हे ह्या नाटकाचे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य. *मुद्राराक्षसा*त नायिका नाहीच; स्त्रीपात्रही एकच–चंदनदासाची पत्नी–आणि तेही कामापुरतेच योजिलेले. विशाखदत्ताच्या शैलीतही तशी काव्यात्मकता नाही; पण विचार आणि संघर्ष पेलण्याचे सामर्थ्य तिच्यात निश्चित आहे.

मुद्राराक्षस रुक्ष नव्हे; पण गंभीर नाटक आहे. भासाचे *प्रतिज्ञायौगंधरायण* सोडल्यास, राजनीतीच्या विषयावरील, तर्कनिष्ठतेने रचलेले, बुद्धिविलासाने नटलेले हे एकच नाटक संस्कृत साहित्यात पाहावयास मिळते.

इंग्रजी, जर्मन, फ्रेंच, आणि इटालियन अशा विविध भाषांत *मुद्राराक्षसा*चे अनुवाद झालेले आहेत. मराठीत कृष्णशास्त्री राजवाडे ह्यांनी (१८६७) आणि जयराम केशव अनसारे ह्यांनी (१९००) ह्या नाटकाची केलेली भाषांतरे उल्लेखनीय आहेत.

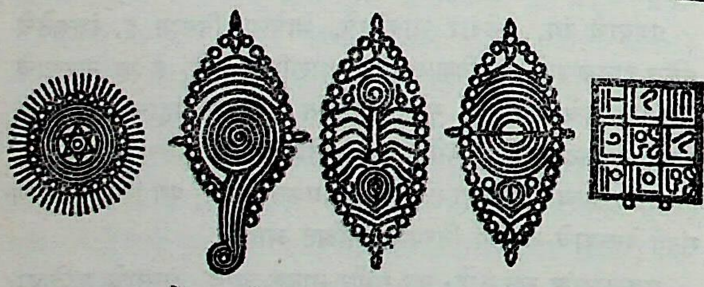
भट, गो. के.

मुद्राविधि : शरीराच्या एखाद्या अवयवावर धार्मिक श्रद्धेतून विशिष्ट चिन्हाचा वा आकृतीचा तात्पुरता वा कायमचा ठसा उठवून घेण्याचा विधी. 'मुद्रा' या विशेषणाचा 'आनंद देणारी' असा अर्थ होतो; तर मुद्रा या नामाचा सामान्यतः चिन्ह, खूण, प्रतिमा, प्रतीक, ठसा, अवस्था असा अर्थ होतो. 'मु' म्हणजे ग्रहादींच्या पीडेपासून मुक्त करणारी आणि 'द्रा' म्हणजे पापाचे द्रावण करणारी; ही व्युत्पत्ती काल्पनिक असली, तरी मुद्राविधीचे काही उद्देश स्पष्ट करणारी आहे.

मुद्रा या शब्दाचे धार्मिक व लौकिक (धार्मिकेतर) असे विविध अर्थ होतात. हात, पाय, बोटे इत्यादींच्या विशिष्ट स्थितींना मुद्रा म्हणतात.उदा., भूस्पर्शमुद्रा, अभयमुद्रा इत्यादी. हिंदू, बौद्ध व जैन शिल्पांमधून या प्रकारच्या ध्यानमुद्रा, अभयमुद्रा, वरदमुद्रा मोठ्या प्रमाणात आढळतात. ⇨ *हठयोगा*तील खेचरी, वज्रोली वगैरे क्रियांना आणि गोरखपंथी साधूंच्या विशिष्ट कर्णभूषणांना मुद्रा अशीच संज्ञा आहे. [→ कानफाटे; नाथ संप्रदाय]. तंत्रमार्गात तसेच बौद्ध तंत्रात साधकाशी अंगसंग करणाऱ्या स्त्रीला मुद्रा म्हणतात. तांत्रिकांच्या पंचमकारांपैकी मुद्रा हा एक 'म'कार असून त्याच्या अर्थाविषयी भिन्नभिन्न मते आढळतात. [→ तंत्रमार्ग व तांत्रिक धर्म]. नृत्यादी कलांमध्ये हातांच्या विशिष्ट अवस्थांना मुद्रा म्हणतात [→ नृत्यमुद्रा]. मंत्रशास्त्रात त्या त्या देवतेच्या मंत्राशी विशिष्ट मुद्रांचा संबंध सांगितलेला आहे. उदा., गायत्री जपापूर्वी २४ मुद्रा व जपानंतर करावयाच्या ८ मुद्रा असतात. शरीरावर धारण केलेल्या शंखचक्रादींच्या चिन्हांनाही मुद्रा म्हटले जाते आणि प्रस्तुत नोंदीमध्ये मुद्रा या शब्दाचा प्रामुख्याने हाच अर्थ विचारात घेतला आहे.

वैष्णव, शैव, शाक्त, गाणपत्य इ. संप्रदायांतून मुद्राविधीचे महत्त्व कमीअधिक प्रमाणात आढळते. विष्णुपूजेतील ११, शिवपूजेतील १०, गणपतीपूजेतील ७, देवीपूजेतील ९ अशा विशिष्ट मुद्रा सांगितल्या आहेत. बौद्ध व जैन धर्मांतही विशिष्ट मुद्रा सांगितल्या आहेत. वैष्णव संप्रदायामध्ये ⇨ *रामानुजां*चा श्रीवैष्णव संप्रदाय, वारकरी संप्रदाय इ. मध्येही मुद्राविधी आढळत असला, तरी माध्व संप्रदायामध्ये या विधीला जसे विशेष महत्त्वपूर्ण व अत्यावश्यक असे स्थान आहे, तसे ते इतर कोणत्याही संप्रदायामध्ये आढळत नाही.

माध्व संप्रदायामध्ये स्नान केल्यानंतर मुद्रा धारण करण्याचा विशिष्ट विधी आहे. त्यालाच 'अंकन' असेही म्हणतात. प्रथम कपाळ (१), पोट (३), छाती (१), बाहू (२), कंठ (१), कर्णमूल (२), पाठ (१) व मस्तक (१) या अवयवांवर दंड, दीपज्योती, वेळूचे पान इ. आकारांचे बारा नाम (ऊर्ध्वपुंड्र) धारण केले जातात. त्यानंतर उगाळलेल्या गोपीचंदनात बुडविलेल्या चक्र, शंख, गदा, पद्म व



'माध्व' ह्या वैष्णव संप्रदायात धारण करण्यात येणाऱ्या मुद्रा : (१) चक्र, (२) शंख, (३) गदा, (४) पद्म व (५) नारायण.

नारायण या पाच मुद्रा त्या नामांवर लावल्या जातात. कोणती मुद्रा कोणत्या अवयवावरील नामामध्ये लावावयाची, तिचा क्रम कोणता, ती किती वेळा लावावयाची इत्यादींविषयी विशिष्ट नियम आहेत.

जिचा प्रभाव शरीरावर कायम टिकतो, अशी तप्तमुद्रा धारण करण्याचाही एक विधी माध्व संप्रदायात असून या मुद्रेमुळे मोक्ष मिळतो, अशी सांप्रदायिकांची श्रद्धा असते. उजव्या दंडावर चक्राची व डाव्या दंडावर शंखाची मुद्रा घेतात. स्त्रियांना लग्नानंतर मुद्रा घेता येते. मुलांना मुद्रा देताना ती फार तापवीत नाहीत. माध्व ब्राह्मण गुरूला भेटण्यासाठी मठात जातात, तेव्हा त्यांना मुद्रा घ्यावी लागते आणि दक्षिणा म्हणून गुरूंना एक ते तीन महिन्यांचे उत्पन्न द्यावे लागते.

गोंदणे, कान व नाक टोचणे, सुंता करणे इ. विधींचे मुद्राविधीशी आंशिक साम्य आहे, असे म्हणता येते.

हीरॉडोटसने ईजिप्तमधील हर्क्यूलीझच्या एका मंदिराचा उल्लेख केला आहे. मालकाच्या घरातून या मंदिरात पळून आलेल्या गुलामांनी हर्क्यूलीझबद्दलची भक्ती व्यक्त करणाऱ्या मुद्रा शरीरावर धारण केलेल्या असतील, तर त्यांना पुन्हा पकडून गुलाम करण्याचा अधिकार मालकांना नसे, असे हीरॉडोटस म्हणतो. आपण आपल्या शरीरावर येशू ख्रिस्ताची मुद्रा धारण केली असल्याचा उल्लेख सेंट पॉल यांनी केला होता. कपाळावर पवित्र मुद्रा धारण करणाऱ्या ख्रिस्ती व्यक्तींचा निर्देश पॉंटिअसने (तिसरे शतक) केला होता. तेराव्या शतकानंतरच्या काळात आढळू लागलेली एक घटना या संदर्भात महत्त्वाची आहे. क्रूसावरील येशू ख्रिस्तांच्या अंगावर ज्या जखमा होत्या, त्या प्रकारच्या जखमा काही श्रद्धाळू भक्तांच्या अंगावर प्रकट होऊ लागल्या, ही ती घटना होय. अशा प्रकारच्या जखमा प्रकट होण्याची शंभरहून अधिक उदाहरणे नोंदविण्यात आली असून त्यांमध्ये सेंट फ्रान्सिस यांचे उदाहरण सर्वांत अधिक महत्त्वाचे मानले जाते. या घटनेच्या खरेखोटेपणाविषयी तसेच या जखमा आपोआप निर्माण होत असत की निर्माण केल्या जात असत याविषयी, विविध मते मांडण्यात आली आहेत. या जखमा म्हणजे एक प्रकारच्या कायम राहणाऱ्या मुद्राच होत.

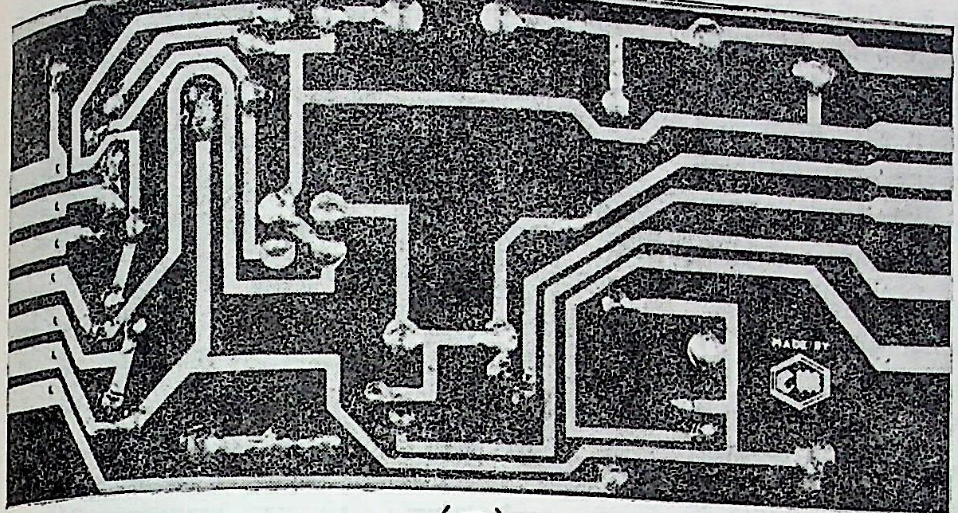
पहा : माध्व संप्रदाय; वैष्णव संप्रदाय; शैव संप्रदाय.

साळुंखे, आ. ह.

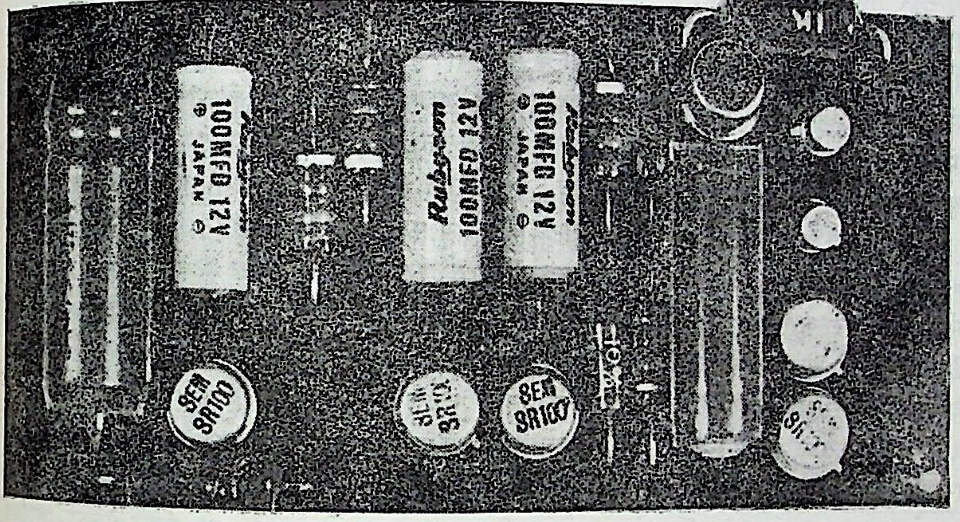
मुद्रित मंडले : नेहमीची तारांची जोडणी व प्रसंगी रोधक घटक यांच्याऐवजी चांगल्या निरोधक द्रव्याच्या [उदा. धातुविरहित खनिज भाजून तयार केलेल्या मृत्तिकेच्या (सेरॅमिकच्या), काचेच्या, स्तरयुक्त वा घन प्लॅस्टिकच्या] तक्त्यावर लावलेल्या विद्युत् संवाहक द्रव्याच्या आकृतिबंधाचा उपयोग करणाऱ्या विद्युत् मंडलाला मुद्रित मंडल म्हणतात. असे आकृतिबंध ⇨ *आरेख्यक कलां*मध्ये वापरण्यात येणाऱ्या छायाचित्रीय आणि यांत्रिक मुद्रण पद्धतींसारख्याच बऱ्याचशा असलेल्या पद्धतींनी तयार करतात.

इलेक्ट्रॉनीय मंडलाचे रोधक, धारित्र (विद्युत् भार साठवून ठेवणारे साधन), प्रवर्तक (तारेच्या अनेक वेढ्यांनी बनलेल्या वेटोळ्याच्या स्वरूपाचा व विद्युत् ऊर्जा चुंबकीय क्षेत्राच्या रूपात साठविणारा घटक) यांसारखे सुटे घटक व त्यांना जोडणारे संवाहक यांची छपाई करून नावाप्रमाणे मुद्रित मंडले सुरुवातीस खरोखरीच मुद्रित करीत असत. रोधक शाई व चांदीचा संवाहक रंग यांचा या कामी उपयोग करीत. १९४८ मध्ये ट्रॅंझिस्टराचा शोध लागल्यापासून मात्र या तंत्रविद्येला नवीनच वळण लागले आहे. ट्रॅंझिस्टराच्या निर्मितीबरोबरच अभिचालित्र (एका विद्युत् मंडलातील परिस्थितीत होणाऱ्या बदलावर चालणारी आणि त्याच किंवा अन्य विद्युत् मंडलातील परिस्थिती नियंत्रित करण्यासाठी त्यातील संधी जोडण्याचे वा तोडण्याचे कार्य करणारी प्रयुक्ती), स्विच वगैरे मुख्या घटकांचे आकारमान लहान करणे शक्य झाले आहे आणि केवळ त्यांना जोडणारे संवाहक छापले जाऊ लागले आहेत. सद्यस्थितीत मुद्रित मंडल हा ज्यावर सुटे घटक बसविलेले आहेत असा मुद्रित जोडणी फलक बनला आहे. सूक्ष्म इलेक्ट्रॉनीय सामग्रीत व प्रणालींमध्ये या फलकांचा सूक्ष्म स्वयंघटक व संकलित मंडले [→ सूक्ष्मीकरण, इलेक्ट्रॉनीय मंडले] यांना जोडण्यासाठी उपयोग करतात.

आ. १ मध्ये एक प्रारूपिक (नमुनेदार) मुद्रित मंडल दाखविले आहे. मंडलातील सर्व संवाहक तक्त्याच्या एका बाजूला असून मंडलाचे सर्व सुटे घटक तक्त्याच्या दुसऱ्या बाजूला बसविलेले असतात. हे मंडल प्रणालीशी जोडण्यासाठी खोचणीच्या (प्लग-इन) पद्धतीच्या बाजूने जोडावयाच्या संयोगकाचा उपयोग करतात. आकृतीतील मंडलासाठी सात टोचण्यांची (पिनांची) खोबण (सॉकेट) लागते.



(अ)



(आ)

आ. १. प्रारूपिक मुद्रित मंडल : (अ) तक्त्याची संवाहक आकृतिबंधाची बाजू; (आ) तक्त्याची घटक जोडलेली बाजू.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर मुद्रित मंडलांच्या निर्मितीचे तंत्र फार मोठ्या प्रमाणावर विकसित झाले. त्यामुळे इलेक्ट्रॉनीय सामग्रीचे अधिक कार्यक्षम महोत्पादन (मोठ्या प्रमाणावरील व्यापारी उत्पादन) करण्याची उद्योगधंद्यांची गरज भागविण्यास मदत झाली. युद्धोत्तर काळात उद्योग व व्यवसायातील इलेक्ट्रॉनीय सामग्रीच्या उपयोगात वाढ झाल्याने तिच्या वजन, आकारमान, विश्वसनीयता आणि उत्पादन खर्च या बाबतीत समस्या निर्माण झाल्या. यांतील बहुतेक समस्या (विशेषतः रेडिओ व दूरचित्रवाणी उद्योगांतील) मुद्रित मंडलांच्या उपयोगाने बऱ्याच अंशी सुटल्या आहेत.

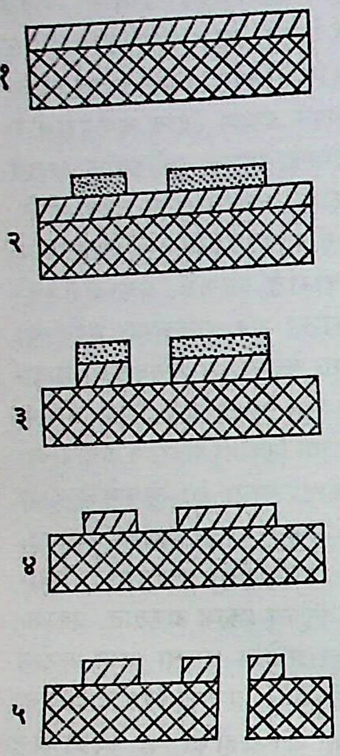
निर्मितीच्या पद्धती : मुद्रित मंडले तयार करण्याच्या विविध पद्धतींपैकी काही महत्त्वाच्या पद्धती खाली दिल्या आहेत.

छायाचित्रीय मुद्रण पद्धत : या पद्धतीने मुद्रित मंडले तयार करण्यासाठी ताम्र-आच्छादित तक्त्यांचा उपयोग करतात. मृत्तिका, काच, प्लॅस्टिक यांसारख्या उत्तम निरोधक पदार्थांपासून हे तक्ते तयार करता येतात. अशा तक्त्याच्या एका पृष्ठभागावर साधारणपणे ४०–८१ मायक्रॉन (१ मायक्रॉन $= १०^{-३}$ मिमी.) जाडीचा तांब्याचा थर विद्युत् विच्छेदन पद्धतीने (इष्ट धातूच्या संयुगाच्या विद्रावातून विद्युत् प्रवाह जाऊ देऊन ऋण विद्युत् अग्रावर धातू विलेपित करण्याच्या पद्धतीने) चढवितात. छायाचित्रीय मुद्रणाकरिता तांब्याचा पृष्ठभाग प्रथम स्वच्छ करतात व मग त्यावर आ. २ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे प्रकाशसंवेदी द्रव्याचा पातळ थर देतात. प्रकाशसंवेदी द्रव्य हे एक प्रकारचे कार्बनी संयुग असून त्यावर जंबुपार प्रकाश (दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य प्रकाश) टाकल्यास ते कठीण होते. हे संयुग प्रथम ईस्टमन कोडॅक कंपनीने प्रचारात आणले. प्रकाशसंवेदी द्रव्याचा थर वाळल्यावर मंडलाच्या तयार केलेल्या आकृतिबंधाची छायाचित्रीय व्यस्त प्रत (मूळ काळ्या रंगाच्या ठिकाणी पांढरा व पांढऱ्याच्या ठिकाणी काळा रंग असलेली प्रत निगेटिव्ह) थरावर जुळवून ठेवतात. या व्यस्त प्रतीवून प्रकाशसंवेदी थरावर जंबुपार प्रकाश टाकतात. प्रकाशक्रिया झालेला थराचा भाग कठीण होतो आणि प्रकाशक्रिया न झालेला भाग अल्कोहॉलाच्या विद्रावात विरघळवून काढून टाकतात. कठीण झालेल्या प्रकाशसंवेदी थरामुळे त्याखालील मंडलाच्या आकृतिबंधाचे नंतरच्या कोरणक्रियेत संरक्षण होते. प्रकाशसंवेदी थराने न व्यापलेले व म्हणून नको असलेले तांबे कोरणक्रियेने म्हणजे एखाद्या अम्लात किंवा फेरिक क्लोराइडाच्या विद्रावात विरघळवून काढून टाकतात. नंतर कठीण झालेला प्रकाशसंवेदी द्रव्याचा थर काढून टाकतात. राहिलेला तांब्याचा आकृतिबंध म्हणजे मूळ मंडलाचा इष्ट आकृतिबंध होय.

यानंतर तक्त्याला आवश्यक तेथे छिद्रे पाडून मागील बाजूस लावावयाच्या मंडल घटकांच्या तारा त्यांतून वर काढतात व संयोगकांशी डाख देऊन जोडतात [आ. १ (आ)]. मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करताना तरंग डाखकाम यंत्राचा उपयोग करतात. या यंत्रात मुद्रित तक्ते डाखपात्रातील वितळलेल्या डाखधातूच्या वाहत्या तरंगावरून नेले जातात. या प्रक्रियेत वितळलेल्या डाखधातूत तक्ते बुडविण्याची खोली अचूकपणे नियंत्रित केली जाते व तक्के फार गरमही होत नाहीत. यापूर्वी डाखपात्रातील वितळलेल्या डाखधातूत योग्य रीतीने तक्ता बुडवून डाखकाम करण्याची पद्धत वापरीत असत. तांब्याच्या संवाहक आकृतिबंधावर सोन्याचा मुलामा देणे उत्तम ठरते. सोने हे उत्तम प्रतीचे विद्युत् संवाहक असून त्यावर गंज मुळीच चढत नाही. सोन्याचा मुलामा दिलेले तक्ते बरेच दिवस साठवून ठेवले, तरी त्यांवर उत्तम डाखकाम करता येते आणि विद्युत् संधींसाठी अल्प रोधाचे पृष्ठभाग तयार करता येतात. झीज जास्त होण्याची शक्यता असेल, तर संधींच्या पृष्ठभागावर निकेलाचा मुलामा देतात. अशा प्रकारे मंडल पूर्ण झाल्यावर त्याचे आर्द्रतेपासून संरक्षण करण्यासाठी व सुटे

घटक चिकटून राहण्यासाठी तक्त्याच्या दोन्ही बाजूंना एपॉक्सी रेझीन लावतात.

निकृंत (स्टेन्सील) कोरण पद्धत : या पद्धतीत रेशमी जाळीने मुद्रण करण्याच्या पद्धतीने [→ मुद्रण] तांब्याच्या थरावर एनॅमलाचा मंडल आकृतिबंध प्रथम मुद्रित करतात. एनॅमलाचा थर नंतरच्या अम्लकोरणक्रियेत त्याच्या खालील तांब्याच्या थराचे संरक्षण करील इतपत जाड असतो. नंतर अनावृत (उघडा राहिलेला) तांब्याचा थर अम्लकोरणाने काढून टाकतात. कोरणक्रियेनंतर तक्त्यावर तांब्याचा मंडल आकृतिबंध कायम राहतो.



आ. २. छायाचित्रण मुद्रणक्रियेतील टप्पे : (१) ताम्र-आच्छादित तक्ता, (२) तांब्याच्या थरावर दिलेला व मंडलाच्या व्यस्त प्रतीतून जंबुपार प्रकाश टाकल्यावर कठीण झालेला प्रकाशसंवेदी द्रव्याचा थर, (३) अनाच्छादित तांब्याचे कोरण, (४) प्रकाशसंवेदी थर काढून टाकणे, (५) तक्त्याला आवश्यक तेथे छिद्र पाडणे.

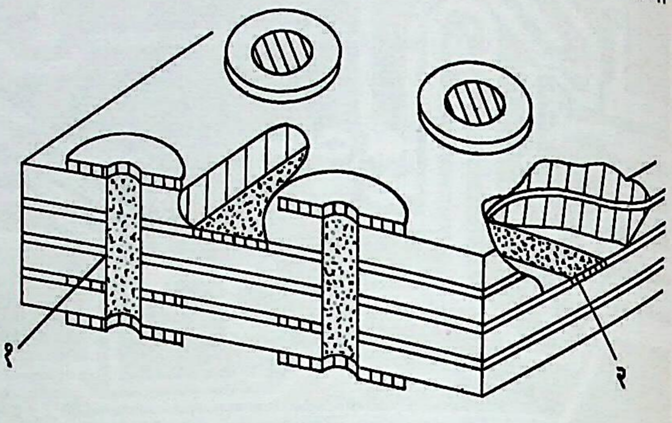
विलेपन पद्धत : यात प्लॅस्टिकाच्या तक्त्यावर प्रथम आरशाच्या काचेवर देतात तसा चांदीचा (वा अन्य योग्य विद्युत् संवाहक द्रव्याचा) पातळ (सु. ०·०२५ मिमी. जाडीचा) थर देतात. त्यानंतर निकृंत पद्धतीने त्यावर एनॅमलाचा रोधी थर देऊन मंडल आकृतिबंध अनावृत राहू देतात. या अनावृत आकृतिबंधावर तांब्याचे पुरेसे जाड (सु. ०·०५ मिमी.) विलेपन करतात. नंतर एनॅमलाचा रोधी थर विद्रावकाने (विरघळविणाऱ्या पदार्थाने) विरघळवून टाकतात व त्याच्या खालचा चांदीचा थर अम्लकोरणाने काढून टाकतात. शेवटी तक्त्यावर तांब्याचा मंडल आकृतिबंध कायम राहतो.

मुद्रण पद्धत : यात मृत्तिकेच्या किंवा काचेच्या तक्त्यावर रेशमी जाळीतील निकृंतामधून चांदीचा थर देऊन मंडल आकृतिबंध तयार करतात. असा तक्ता भट्टीमध्ये ४००° से.पर्यंत तापविल्यावर चांदीचा मंडल आकृतिबंध तक्त्यावर पक्का बसतो. या पद्धतीने मंडल आकृतिबंधात कार्बनाच्या निरनिराळ्या रूपांतील रोधक घटकांचेही मुद्रण करता येते.

अलीकडे पोलादावर पोर्सलीन एनॅमलाचा थर दिलेले तक्ते वापरून मुद्रित मंडले तयार करण्यात येत आहेत. असे तक्ते उच्च तापमानाला व अतितीव्र कंपने असलेल्या परिसरातही टिकाव धरू शकतात. या तक्त्यावर रेशमी जाळी मुद्रण पद्धतीने संवाहक मार्गांचा आकृतिबंध मुद्रित करण्यात येतो. पोर्सलीन भट्टीमध्ये उच्च तापमानापर्यंत तापविण्यात येत असल्याने या तक्त्यांवर पटलरूप रोधक घटक आणि कवच न बसविलेले ट्रँझिस्टर व संकलित मंडले पोर्सलिनाच्या थरालाच चिकटवून बसविता येतात. इतर सर्व प्रकारचे तक्ते सपाट असावे लागतात पण पोलादी गाभा असलेल्या या प्रकारच्या तक्त्यांना बाक देऊन कोणताही आकार देता येतो.

वरील सर्व पद्धतींपैकी छायाचित्रीय पद्धत फार लोकप्रिय असून तिने रेशमी जाळी मुद्रण, निर्वात बाष्पीभवन यांसारख्या इतर सर्व पद्धतींना मागे टाकलेले आहे.

बहुस्तरीय फलक : मुद्रित मंडले ही मूलतः द्विमितीय असल्याने त्यांची अवकाश उपयोगक्षमता कमी आहे. मात्र बहुस्तरीय फलक वापरल्यास या बाबतीत सुधारणा करता येते. यात सूक्ष्म स्वयंघटक व संकलित मंडले वापरावयाची झाल्यास त्यांना योग्य अशा घनतेच्या आंतरसंयोगकांचा उपयोग करावा लागतो. आ. ३ मध्ये दाखविलेला बहुस्तरीय फलक ही गरज पूर्ण करू शकतो. त्यात छिद्रांना



आ. ३. बहुस्तरीय फलक : (१) आतून धातूचा मुलामा दिलेले छिद्र, (२) आंतरसंयोगक.

आतून योग्य धातूचा मुलामा देऊन निरनिराळ्या स्तरांत आंतरसंयोगक बसविलेले असतात. मंडले या छिद्रांत खोचतात. अचूकतेविषयी काळजी घेऊन टोचण्यांमधील अंतर २ ते ४ मिमी. सहज ठेवता येते. निरनिराळे स्वयंघटक परस्परांना जोडून उपप्रणाली तयार करण्यासाठी द्विस्तरीय फलक प्रचलित आहेत.

उपयुक्तता व दोष : मुद्रित मंडले बहुतेक सर्व इलेक्ट्रॉनीय सामग्रीमध्ये वापरण्यात येतात. रेडिओ व दूरचित्रवाणी संच, दूरध्वनी, मार्गदर्शित क्षेपणास्त्रे, अवकाशयाने व विमानातील इलेक्ट्रॉनीय सामग्री, संगणक (गणक यंत्रे), औद्योगिक नियंत्रण सामग्री अशा विविध क्षेत्रांत त्यांचा वाढत्या प्रमाणात उपयोग होत आहे.

इलेक्ट्रॉनीय सामग्रीचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करणे मुद्रित मंडलांमुळे अतिशय सुलभ झाले आहे. ही मंडले एकदा प्रमाणित केली म्हणजे त्यांचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करून त्यांची किंमत खूपच कमी करता येते. साध्या मंडलांपेक्षा त्यांची विश्वासार्हता निश्चितपणे अधिक असते. त्यांची जोडणी व रचना काळजीपूर्वक केल्यास मंडल आरेखन व दोष निदान ही दोन्ही कामे सोपी होतात. तथापि त्यांच्यामुळे इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्तीचे आकारमान व वजन मोठ्या प्रमाणात कमी करणे शक्य झालेले आहे, ही त्यांची सर्वांत महत्त्वाची जमेची बाजू आहे. मुद्रित मंडलांमुळे प्रणालीचे वजन साधारणपणे $\frac{1}{10}$ इतके कमी होते. सूक्ष्म स्वयंघटक व संकलित मंडले वापरून ते $\frac{1}{1000}$ वा त्याहूनही कमी करता येते.

औद्योगिक दृष्ट्या मुद्रित मंडलांचे प्रमुख फायदे पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) या मंडलांमुळे इलेक्ट्रॉनीय सामग्रीच्या निर्मितीचे यांत्रिकीकरण करणे शक्य झाले आहे. (२) या यांत्रिकीकरणामुळे मजुरीचा खर्च कमी झाला असून उत्पादनात एकविधता (एकसारखेपणा) येण्याबरोबरच ते अधिक दर्जेदारही होऊ लागले आहे. (३) मुद्रित मंडलांमुळे इलेक्ट्रॉनीय सामग्रीच्या अविश्वसनीयतेचे एक महत्त्वाचे कारण दूर झाले आहे. हे कारण म्हणजे इलेक्ट्रॉनीय घटक व संवाहक यांतील साध्या डाखकामाने केलेले दोषास्पद संधी हे होय. याकरिता प्रत्येक जोडणीचे डाखकाम हाताने करण्याऐवजी वितळलेल्या व ४२७° से.पेक्षा जास्त वितळण्याचे तापमान असलेल्या डाखधातूत बुडवून संवाहक व इलेक्ट्रॉनीय घटक जोडण्याचे काम अचूकपणे नियंत्रित केलेल्या एकाच क्रियेने करण्यात येते.

मुद्रित मंडले प्रचारात आल्यानंतरच्या काळात त्यांच्या निर्मितीकरिता वापरण्यात आलेल्या सामग्रीत व छायाचित्रीय तंत्रात पुष्कळ सुधारणा झालेल्या आहेत. तथापि त्यांच्या निर्मितीची मूलभूत पद्धत तीच राहिली आहे. उदा., एपॉक्सी रेझिनाने प्रबलित केलेल्या काचतंतूंच्या कापडावर तांब्याचा पातळ वर्ख बसवून संगणक, अवकाश व संरक्षण उद्योगांत उपयुक्त असणारे उच्च दर्जाचे फलक तयार करण्यात आलेले आहेत.

मुद्रित मंडलांचे काही दोषही आहेत. उदा., (१) मंडल पूर्ण केल्यानंतर त्यात सुधारणा करणे फार अवघड होते. (२) दुरुस्तीचे काम त्रासाचे होते. (३) अभिकल्प (आराखडा) तयार करताना प्रसंगी परस्पर विरोधी अशा विद्युत् व यांत्रिक समस्या एकत्रितपणे विचारात घ्याव्या लागतात. (४) या मंडलांचे कार्य चालू असताना निर्माण होणाऱ्या उष्णतेचे निराकरण करण्याबाबत अनेक मर्यादा पडतात.

पहा : सूक्ष्मीकरण, इलेक्ट्रॉनीय मंडलांचे.

संदर्भ : 1. Cook, J. S. *Printed Circuit Design and Drafting*, Cambridge, Mass., 1967. 2. Coombs, C., Ed., *Printed Circuit Handbook*, New York, 1979. 3. Schlabach, T. D.; Rider, D. K. *Printed and Integrated Circuitry : Its Materials and Processes*, New York, 1963.

जिराफे, वा. ज.; जोशी, के. ल.

मुद्रितशोधन : (प्रुफ करेक्शन). मुद्रिते वाचून त्यांतील चुकांचे दिग्दर्शन करणे म्हणजे मुद्रितशोधन होय. वृत्तपत्रे, नियतकालिके, ग्रंथ-पुस्तके, पुस्तिका, विज्ञापन-पत्रिका, लहानमोठी हस्तपत्रके इ. प्रकारांतील कोणत्याही मजकुराचे अंतिम मुद्रण होण्यापूर्वी त्याचे मुद्रितशोधन करण्याची आवश्यकता असते. मुद्रितशोधनाचे हे काम मुद्रितशोधक (प्रुफ-रीडर वा करेक्टर) आणि मुद्रितसहायक किंवा मूळप्रतवाचक (कॉपीहोल्डर) अशा दोन व्यक्तींद्वारा होत असते. कधी कधी मात्र दोघांचेही काम एकच व्यक्ती करते.

जुळाऱ्याने मजकुराची जुळणी केल्यावर तो मजकूर एका हातयंत्रावर चढवून त्याची एक मुद्रणप्रत तयार करतात आणि ती मुद्रितशोधकाकडे देतात. या मुद्रणप्रतीला हस्तमुद्रित म्हणतात. हे हस्तमुद्रित मुद्रितशोधक मूळ हस्तलिखिताशी ताडून पाहतो आणि त्यात काही मुद्रणदोष आढळल्यास ते तो विशिष्ट चिन्हांद्वारे हस्तमुद्रितात दर्शवितो. या मुद्रितशोधन-चिन्हांबाबत काही आंतरराष्ट्रीय संकेत ठरलेले आहेत; तथापि त्यांत सर्वत्र एकसारखेपणा मात्र आढळत नाही. काही चिन्हांबाबत देशपरत्वे फरक दिसून येतो. भारतामध्ये केंद्रशासनाने वजनमापाप्रमाणेच ही चिन्हेही प्रमाणित करण्याचा प्रयत्न सुरू केला आहे. सांप्रत इंडियन स्टँडर्ड्स-इन्स्टिट्यूशन या संस्थेच्या सूचनेनुसार केलेल्या मुद्रितशोधन चिन्हांचा वापर सर्वत्र करण्यात येतो.

कामाच्या सुकरतेसाठी काही मुद्रणालयांत स्थानीय संकेत (हाउस स्टाइल) या विशिष्ट पद्धतीचा वापर करण्यात येतो. या पद्धतीत जुळारी व मुद्रितशोधक यांना मार्गदर्शक तत्त्वे त्या त्या मुद्रणालयातील कामाच्या स्वरूपानुसार निश्चित केलेली असतात. मुद्रणविषयक तांत्रिक पद्धत आणि शुद्धलेखन व भाषाविषयक रीत अशा दोन बाबींचा त्या मार्गदर्शक तत्त्वांत समावेश असतो. तरीपण सर्वसंमत मुद्रितशोधन-चिन्हांशी त्यांचा बराच मेळ राखण्यात येतो.

जगात सर्वत्र मुद्रितशोधन चार टप्प्यांतून चालते. हस्तलिखिताची जुळणी झाल्यावर सर्वप्रथम मुद्रित मजकूर एका पाटा (गॅली) वर ठेवून काढण्यात येतो; म्हणून त्याला पाटमुद्रित, सलग मुद्रित, कच्चे मुद्रित किंवा मुद्रणालयाचे मुद्रित असे म्हणतात. या मुद्रितात मुख्यत्वे शब्द अथवा ओळी सुटणे, शब्दांची अशुद्ध रूपे, टंक (मुद्राक्षर) तुटणे, शब्दांतील वर्ण गळणे, ओळी वाकड्या होणे, शब्द वा ओळी यांतील अंतर एकसारखे नसणे इ. जुळाऱ्याकडून होणाऱ्या चुकांची दुरुस्तीच अभिप्रेत असते. त्यानंतरच्या द्वितीय पाटमुद्रितामध्ये पूर्वी दर्शविलेल्या दुरुस्त्या कार्यान्वित केलेल्या आहेत किंवा काय, हे पहावयाचे असते. शिवाय अन्य दुरुस्त्याही सुचवावयाच्या असतात. त्यानंतरचा तिसरा टप्पा पृष्ठमुद्रिताचा असून त्यामध्ये ग्रंथकाराने दिलेल्या सूचनांचा प्राधान्याने विचार करावयाचा असतो. शीर्षके, उपशीर्षके, त्यांचे टंकप्रकार, चित्रे, आकृत्या, कोष्टके व मागील-पुढील संदर्भ इत्यादींकडे कटाक्षपूर्वक लक्ष द्यावे लागते.

ही जवळजवळ शेवटची तपासणी झाल्यावर पृष्ठसंच दोऱ्याने बांधून आणि तो चौकटीत घालून यंत्रावर चढविण्यात येतो. त्यालाच इंग्रजीत 'लॉक-अप' करणे असे म्हणतात. त्यानंतर एक यंत्रमुद्रित काढण्यात येते. त्याला अंतिम यंत्रमुद्रित म्हणतात. या मुद्रितात पूर्वीच्या दुरुस्त्यांशिवाय संचाची संदर्भ खूण (फॉर्म सिग्नेचर), सुस्पष्ट मुद्रण-चित्रे, आकृत्यांची सुस्थिती (रजिस्ट्रेशन) इ. बाबी पाहावयाच्या असतात. शेवटी मुद्रितशोधकाने हे मुद्रित मान्य केल्यावरच यंत्रचालक मुद्रणास प्रारंभ करतो.

हस्तजुळणीप्रमाणेच यंत्रजुळणीमध्येही मुद्रितशोधन करावे लागते. मोनोटाइप मुद्रितांचे शोधन हस्तजुळणी मुद्रितांप्रमाणेच असते. याच अखंड मोनोटाइप मुद्रितांच्या शोधनात संपूर्ण शब्द न दर्शविता त्याची

मुद्रितशोधन चिन्हे

चिन्हे	चिन्हांचे विवरण	चिन्हे	चिन्हांचे विवरण
⌇	वाकडीतिकडी ओळ सरळ करा.	;/	अर्धविराम द्या.
\ /	मधोमध घ्या.	⁀	शब्द जोडा.
||	एकाखाली एक असे रेषेत घ्या.	×	खराब अक्षर बदला.
=	ओळ सरळ करा.	w.f.	चुकीच्या आकाराचे अक्षर बदला.
↑	वर चढवा.	L	दोन शब्दांतील कोरी जागा कमी करा.
↓	खाली उतरवा.	ं	अनुस्वार द्या.
⌒	शब्द वर घ्या.	:	विसर्ग किंवा अल्पविराम घाला.
⌣	शब्द खाली घ्या.	#	शब्दांत वा अक्षरांत अंतर सोडा.
□	एक 'म' (एम्) जागा सोडा.	-	संयोगचिन्ह टाका.
[	नवा परिच्छेद टाका.	—	शब्द तोडा.
∽	बदल करा.	( )/[ ]	गोल वा चौकोनी कंस टाका.
∂	काढून टाका.	7	उजव्या बाजूस सरकवा.
stet	तसेच ठेवा.	⌈	डाव्या बाजूस सरकवा.
⟲	उलट्याचे सुलटे करा.	(ital)	तिर्यक् (इटॅलिक) अक्षरे घाला.
⅄	काकपद—अक्षर वा शब्द घाला.	∂͡	काढून टाका व जोडा.
copy	मूळप्रत पहा.	T/ े	काना वा मात्रा द्या.
?	शंकानिरसन करा.	ि/ी	ऱ्हस्व वा दीर्घ वेलांटी द्या.
,/	स्वल्पविराम द्या.	ु/ू	ऱ्हस्व वा दीर्घ उकार द्या.
⊙	पूर्णविराम द्या.		
" "	अवतरण चिन्हे द्या.		

आवश्यक तेवढीच अंशात्मक दुरुस्ती दर्शवावी लागते. तसे न करता संपूर्ण शब्दच बदलला, तर जुळाऱ्याला व्यर्थ कष्ट पडतात. लायनो टाइपाच्या मुद्रितात अखंड ओळीतच जुळणी होत असल्याने त्यात दुरुस्तीला बराच कमी वाव असतो. चुकीचा शब्द वा अक्षर आढळल्यास ती मातृकाच काढून टाकून तेथे नवी मातृका वापरावी लागते. तसेच ओळीतील अक्षरे सरळ रेषेत येतील, अशीही खबरदारी घ्यावी लागते.

ग्रंथ वा पुस्तकांच्या मुद्रणापेक्षा निमंत्रणे, जाहिराती, विवाह वा अभीष्टचिंतनपत्रिका, पुस्तिका, हस्तपत्रिका, व्यापारी-पत्रके, प्रचार साहित्य यांच्या मुद्रणात रचनातंत्राला विशेष महत्त्व असते. विशेषतः पत्रिकाप्रकारात तर महत्त्वाचा भाग योग्य ठिकाणी आला की नाही हे प्रामुख्याने पहावे लागते. तसेच त्यांतील मुद्रांचा वापर योग्य प्रकारे झाला की नाही, याबाबतही जागरुकता ठेवावी लागते. बँकांसारख्या संस्थांच्या अहवाल-पुस्तिकेतील मागील-पुढील संदर्भ, स्तंभ, आकडे, कोष्टके यांच्या बाबतीत मुद्रितशोधकास फारच दक्ष रहावे लागते. एकूण मुद्रितशोधकाला जुळणीची तसेच ज्याचे मुद्रण करावयाचे असेल त्याच्या विषयाची यथायोग्य माहिती असणे अगत्याचे असते.

पहा : मुद्रणयोजन (मुद्रितशोधन).

संदर्भ : 1. Lee, Marshall, *Book making*, New York, 1965. 2. Hart, Horace, *Hart's Rules*, New York, 1983.
३. घायगुडे, य. ए. *मुद्रित-शोधन*, पुणे, १९६०.

जोशी, चंद्रहास

मुधोळ : कर्नाटक राज्याच्या विजापूर जिल्ह्यातील याच नावाच्या तालुक्याचे ठिकाण व भूतपूर्व मुधोळ संस्थानाची राजधानी. लोकसंख्या २१,३५६ (१९८१). हे जमखंडीपासून दक्षिणेस १९ किमी.वर घटप्रभा नदीच्या डाव्या तीरावर वसले आहे. जुन्या काळी 'मुदुवोलाल' (सुंदर शहर) या नावाने ते ओळखले जाई. याच्याभोवती एक पडका तट आहे. हे शहर आदिलशाही, मोगल, मराठा व पेशवे यांच्या अंमलांखाली होते. १८१८ मध्ये ब्रिटिशांच्या आणि स्वातंत्र्योत्तर काळात कर्नाटक राज्यात त्याचा समावेश झाला. शहराच्या मध्यवस्तीत असलेले संस्थानिकांचे निवासस्थान आणि इतर इमारती प्रेक्षणीय आहेत. शहराच्या उत्तर बाजूस एक पुरातन दर्गा आहे. कन्नड कवी रन्न याचे हे जन्मस्थान असून येथे त्याचा दगडी अर्धपुतळा व आश्रम यांचे अवशेष आढळतात. येथील नगरपालिकेची स्थापना १८७२ मध्ये झाली. शहरात शिक्षण, आरोग्य, पाणीपुरवठा, सार्वजनिक उद्यान इ. सुविधा आहेत. यांशिवाय येथे दिवाणी व फौजदारी न्यायालय, निरीक्षणगृह, कापूस वटण व दाब गिरणी आहे. दर शुक्रवारी येथे बाजार भरतो. आसमंतात इमारती दगड व चुना मिळतो. ज्वारी, बाजरी, राळा, हरभरा, तूर, ऊस, विड्याची पाने इ. येथील प्रमुख उत्पादने होत. मुधोळच्या महाराजांनी प्रचलित केलेली 'मुधोळ हाउंड' किंवा 'मराठा हाउंड' ही शिकारी कुत्र्याची जात प्रसिद्ध आहे.

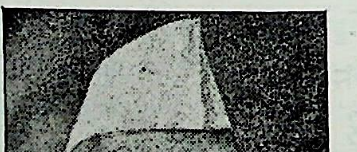
संकपाळ, ज. बा.

मुधोळ संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील कर्नाटक राज्यातील एक जुने संस्थान. क्षेत्रफळ ९४२·०४ चौ. किमी. लोकसंख्या सु. पाऊण लाख (१९४१); वार्षिक उत्पन्न ३ लाख; प्रमुखाचे आडनाव घोरपडे. उत्तरेस जमखंडी संस्थान, पूर्वेस बागलकोट तालुका (विजापूर जिल्हा), पश्चिमेस गोकाक तालुका व बेळगाव जिल्ह्याचा काही भाग आणि दक्षिणेस कोल्हापूर संस्थान व विजापूर–बेळगाव जिल्हे या सीमा. संस्थानात ८१ खेडी असून त्यांपैकी एक सातारा संस्थानच्या अखत्यारीत होते. याशिवाय मुधोळ, ढवळेश्वर, जमगी, माचकनूर व लोकापूर हे पाच महाल होते. आदिलशाहाने घोरपडे सरदारांना दिलेल्या जहागिरीतून या संस्थानाचा उदय झाला. बाजी घोरपडे याने १६४८ मध्ये शहाजी भोसल्यास कैद करण्यात आदिलशाहाला मदत केली. त्याचा वचपा शिवाजी महाराजांनी १६६४ मध्ये खवासखानच्या साह्यासाठी निघालेल्या बाजीचे सैन्य मधल्यामध्ये कापून घेतला. मुधोळचीही नासधूस झाली; बाजी मात्र वाचला असावा. १६८६ मध्ये संस्थान औरंगजेबाच्या मांडलिकीत आले; पण अठराव्या शतकात पेशव्यांचे प्रभुत्व संस्थानाने मान्य केले. बाजीचा मुलगा मालोजी घोरपडे याने आपल्या दीर्घ आयुष्यात निजाम, इंग्रज व म्हैसूरकर यांच्याविरुद्ध मर्दुमकी गाजवली. १८१८ मध्ये गोविंदराव घोरपडे अष्टीच्या लढाईत मारला गेला; पण सात वर्षांनी त्याचा तोतया निघाला होता. धाकट्या वेंकटरावाला इंग्रजांनी सरंजामाऐवजी रु. २,६७२ वार्षिक खंडणी बसवून मान्यता दिली (१८१८). विसाव्या शतकाच्या प्रारंभीच्या काळात संस्थानात आरोग्य, शिक्षण, नगरपालिका, पक्क्या सडका, डाक-तार इ. क्षेत्रांत सुधारणा झाल्या. संस्थानचे चार पलटणींचे सैन्य असून माजी राजेसाहेबांनी पहिल्या महायुद्धात जातीने भाग घेतला. १९४८ मध्ये संस्थान माजी मुंबई राज्यात व १ नोव्हेंबर १९५६ पासून कर्नाटक (म्हैसूर) राज्यात विलीन झाले.

कुलकर्णी, ना. ह.

मुनशी, कनैयालाल माणेकलाल : (३० डिसेंबर १८८७–८ फेब्रुवारी १९७१). भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीतील एक राजकीय पुढारी, कायदेपंडित, शिक्षणतज्ञ व साहित्यकार. जन्म भडोच (गुजरात) येथे. त्यांचे वडील माणेकलाल शासकीय सेवेत मोठ्या हुद्यावर होते. आईचे नाव तापीबेन. प्राथमिक शिक्षण घरीच आणि माध्यमिक शिक्षण खान बहादूर दलाल हायस्कूल, भडोच येथे. मॅट्रिकनंतर (१९०१) त्यांनी बडोदा कॉलेजातून बी.ए. (१९०६) आणि नंतर एलएल.बी. (१९१०) या मुंबई विद्यापीठाच्या पदव्या मिळविल्या. विद्यार्थिदशेत त्यांनी प्राचीन संस्कृत साहित्य तसेच इंग्रजी, फ्रेंच, जर्मन इ. भाषासाहित्याचा अभ्यास केला. बडोदा कॉलेजात अरविंद घोष त्यांचे प्राध्यापक होते. त्यांच्या प्रभावामुळे ते काही काळ क्रांतिकारी गटाकडे आकृष्ट झाले.

वकिलीच्या व्यवसायानिमित्त ते १९१३ मध्ये मुंबईला आले आणि तिथेच स्थायिक झाले. पुढे होमरूल लीगचे ते सचिव झाले (१९१५). १९१७ पासून ते काँग्रेसचे क्रियाशील सदस्य होते. मुंबई विधान परिषदेवर विद्यापीठ मतदार संघातून ते निवडून आले (१९२७). बारडोलीच्या सत्याग्रहात सामील झाल्यानंतर ते पूर्णतः गांधीवादी झाले. काँग्रेसच्या कार्यकारिणीचे सदस्य आणि पुढे काँग्रेसचे सरचिटणीस म्हणूनही त्यांनी काम केले (१९३०–३६). मिठाचा सत्याग्रह आणि इतर अनेक राजकीय संग्रामांत त्यांनी भाग घेतला. त्यामुळे अनेक वेळा त्यांना कारावास भोगावा लागला; तथापि छोडो भारत आंदोलनाच्या वेळी त्यांनी तुरुंगाबाहेर राहून 'अखंड हिंदुस्थान' या कल्पनेचा भारतभर दौरा करून पुरस्कार केला. पुढे काँग्रेसशी मतभेद आल्यामुळे त्यांनी राजीनामा दिला. तत्पूर्वी १९३७–३९ मधील काँग्रेसच्या मंत्रिमंडळात ते मुंबई प्रांताचे गृहमंत्री होते. १९४५ मध्ये छोडो भारत आंदोलनातील कार्यकर्त्यांचे खटले त्यांनी विनामूल्य चालविले. म. गांधींच्या सल्ल्यानुसार ते पुन्हा काँग्रेसमध्ये आले (१९४६). त्याच वर्षी त्यांची



कनैयालाल माणेकलाल मुनशी

संविधान समितीवर निवड झाली आणि घटनेचा मसुदा तयार करणाऱ्या तज्ञांच्या समितीवर त्यांची नेमणूक झाली. स्वातंत्र्योत्तर काळात हैदराबाद संस्थानशी विलिनीकरणाची बोलणी करण्यासाठी केंद्र सरकारने त्यांची एजंट-जनरल म्हणून नियुक्ती केली (१९४८). स्वातंत्र्योत्तर काळात ते लोकसभेवर निवडून आले (१९५२) व अन्नखात्याचे मंत्रिपद त्यांनी संभाळले. १९५३ ते १९५८ दरम्यान ते उत्तर प्रदेश राज्याचे राज्यपाल होते. पुढे काँग्रेसच्या धोरणाशी त्यांचे पुन्हा मतभेद आले आणि त्यांनी चक्रवर्ती राजगोपालाचारींनी स्थापन केलेल्या स्वतंत्र पक्षात प्रवेश केला (१९६०). त्यानंतर ते या पक्षाचे उपाध्यक्ष झाले; तथापि राजकारणात त्यांना फारसा रस वाटेना. तेव्हा त्यांनी सक्रिय राजकारणातून अंग काढून घेतले आणि उर्वरित आयुष्य सामाजिक, शैक्षणिक, वाङ्मयीन कार्यात व्यतीत केले. त्यांचे मुंबईला निधन झाले.

मुनशींचा पिंड साहित्यकाराचा होता. इंग्रजी व गुजराती या दोन्ही भाषांतून त्यांनी विपुल ग्रंथलेखन केले. पत्रकारितेच्या क्षेत्रात ते पहिल्यापासून अखेरपर्यंत होते. *ईस्ट अँड वेस्ट*, *हिंदुस्थान रिव्ह्यू* यांतील लेखन, *भार्गव* हे गुजराती मासिक (१९१२), *यंग इंडिया*चे सहसंपादन (१९१५), *गुजरात* हे सचित्र मासिक (१९२२), *सोशल वेल्फेअर* हे साप्ताहिक (१९४०) व *भवन्स जर्नल* (१९५४) इ. नियतकालिके या संदर्भात उल्लेखनीय आहेत. भारतीय भाषांतील महत्त्वाचे साहित्य हिंदीमधून अनुवादित–संकलित करण्यासाठी १९३६ साली त्यांनी 'द हंस लिमिटेड' ही संस्था काढली.

मुनशींच्या इंग्रजी पुस्तकांतील काही उल्लेखनीय पुस्तके अशी : *गुजरात अँड इट्स लिटरेचर* (१९३५), *आय फॉलो द महात्मा* (१९४०), *अखंड हिंदुस्तान* (१९४२), *द क्रिएटिव्ह आर्ट ऑफ लाइफ* (१९४६), *पिल्ग्रिमेज टू फ्रीडम* (१९६८), *सागा ऑफ इंडियन स्कल्प्चर* (१९५९), *कृष्णावतार* (१९६७) इत्यादी. ऐतिहासिक, सामाजिक पौराणिक कादंबऱ्या व नाटके लिहून मुनशींनी आधुनिक गुजराती साहित्य समृद्ध केले. त्यांनी आत्मचरित्रपर लेखनही केले आहे. *वेरनी वसुलात* (१९१४), *स्वप्नद्रष्टा* (१९२५) या सामाजिक व *पृथ्वीवल्लभ* (१९२१), *भगवान कौटिल्य* (१९२५) या ऐतिहासिक कादंबऱ्या तसेच *पुरंदर पराजय* (१९२३), *लोपामुद्रा* (१९३३) ही पौराणिक नाटके व *डॉ. मधुरिका* (१९३६) आणि *ब्रह्मचर्याश्रम* (१९३१) ही सामाजिक नाटके उल्लेखनीय आहेत.

मुनशींचा अनेक सामाजिक-शैक्षणिक संस्थांशी अध्यक्ष, उपाध्यक्ष वा सदस्य इ. विविध नात्यांनी निकटचा संबंध होता. पाचगणी येथील हिंदू हायस्कूलची (विद्यमान संजीवन हायस्कूलची) स्थापना त्यांनी केली. मुंबई येथील भारतीय विद्याभवन (१९३८) हे त्यांच्या कार्याचे चिरंतन स्मारक होय. या संस्थेतर्फे भारताचा समग्र इतिहास *हिस्टरी अँड कल्चर ऑफ द इंडियन पीपल* (१० खंड १९५८–७७) या शीर्षकाने रमेशचंद्र मजुमदार यांच्या संपादकत्वाखाली प्रकाशित झाला. भारतात अनेक ठिकाणी या संस्थेच्या शाखा आहेत. त्यांना सन्मान्य डॉक्टरेटसह अनेक मानसन्मान लाभले.

कनैयालाल हे सामाजिक सुधारणांचे पुरस्कर्ते होते. पहिल्या पत्नीच्या मृत्यूनंतर त्यांनी १९२६ मध्ये दुसरा विवाह एका जैन विधवा महिलेशी केला आणि आंतरजातीय पुनर्विवाहाचा आदर्श घालून दिला. त्यांच्या पत्नी लीलाबाई (? १८९९–६ जानेवारी १९७८) या पूर्वाश्रमीच्या लालभाई शेठ (अहमदाबाद) यांच्या सुविद्य विधवा पत्नी होत. लीलाबाई या लेखिका व सामाजिक कार्यकर्त्या होत्या. भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीत त्यांनी १९३२ व १९४० मधील असहकार आंदोलनात सक्रिय भाग घेतला. त्यामुळे त्यांना तुरुंगवास भोगावा लागला. हरिजन सेवक संघ, मुंबई महानगरपालिका, मुंबई विधिमंडळ, राज्यसभा, हिंदी विद्यापीठ इ. संस्थांतून विविध पदांवर त्यांनी काम केले. त्यांच्या गुजराती पुस्तकांपैकी *रेखा चित्रो अने बिजा लेखो* (१९२५), *कुमारदेवी* (१९२९), *जीवनमन्थी जडेली* (१९३२), *रेखा चित्रो-जुना अने नवा* (१९३५) इ. उल्लेखनीय आहेत. लीलाबाईंनी खाद्यपेय आयोजनाचे पहिले महाविद्यालय मुंबईत स्थापन केले.

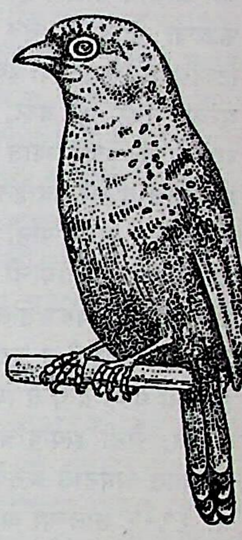
कनैयालाल मुनशींचे व्यक्तिमत्त्व अष्टपैलू होते. श्रेष्ठ कायदेतज्ञ व प्रभावी वक्ते म्हणून त्यांचा लौकिक होता. गुजराती साहित्यात त्यांचे स्थान मोठे आहे. भारतीय विद्याभवन ही जगन्मान्य संस्था स्थापून भारतीय साहित्य-संस्कृतीचे दर्शन त्यांनी जगाला घडविले.

संदर्भ : 1. Munshi, K. M. *His Art and Work, Diamond Jubilee Vol.*, Bombay, 1947.

२. मुनशी, के. एम्. *मारी बिंजवबदर कहानी*, मुंबई, १९४३.

देशपांडे, सु. र.

मुनिया : प्लोसीइडी कुलातील एस्ट्रिल्डिनी या उपकुलातला हा पक्षी आहे. महाराष्ट्रात काही ठिकाणी याला 'चिवळ' म्हणतात, तर गुजरातेत 'अमदावत' म्हणतात; पण याचे मुनिया हे नाव सबंध भारतात रूढ झालेले आहे. मुनियाच्या ६-७ जाती भारतात आहेत; पण त्यांपैकी 'लाल मुनिया' ही सगळीकडे आढळणारी असून तिचे शास्त्रीय नाव *एस्ट्रिल्डा अमनदावा* असे आहे.



लाल मुनिया (नर)

लाल मुनिया हिमालयाच्या पायथ्याच्या टेकड्यांपासून (सु. ६१० मी. उंचीपासून) खाली कन्याकुमारीपर्यंत सगळीकडे आढळते. नीलगिरी पर्वतात तर ती १,८३० मी. उंचीवरही दिसून येते; परंतु भारताच्या वायव्य भागातील रुक्ष आणि उजाड प्रदेशांत मात्र ती आढळत नाही.

मुनिया चिमणीपेक्षा लहान असते. प्रजोत्पादनाचा काळ वगळला तर इतर काळात नर जवळजवळ मादीसारखाच दिसतो. दोहोंचीही वरची बाजू तपकिरी असून तीवर पांढरे ठिपके विखुरलेले असतात; खालची बाजू मळकट केशरी रंगाची; कमर किरमिजी; पंख तपकिरी; हनुवटी व गळा पांढुरका; डोक्याच्या दोन्ही बाजू, मान व छाती भुरकट तपकिरी; चोच आखूड, तांबडी; डोळे नारिंगी-लाल; पाय तपकिरी. विणीच्या हंगामात नराचे शरीर किरमिजी रंगाचे आणि त्यावर पांढरे ठिपके; पोट आणि शेपटीचा खालचा भाग काळा; पंख तपकिरी असतात.

पाण्याच्या (तलाव, नद्या, तळी वगैरे) काठी असणारी लव्हाळ्यांची व बोरूंची बेटे, दाट गवत किंवा झुडपे अशा ठिकाणी यांचे थवे असतात. धान्य आणि सर्व प्रकारच्या गवतांचे बी हे यांचे भक्ष्य होय. लाल मुनिया चलाख आणि आनंदी वृत्तीची असते. हिचे चिवचिवणे मंजूळ असते. यामुळे पुष्कळ लोक ही पिंजऱ्यात बाळगतात. या पक्ष्यांची यूरोपात बऱ्याच मोठ्या प्रमाणावर निर्यात होते.

प्रजोत्पादनाचा काळ जूनपासून ऑक्टोबरपर्यंत (मुख्यतः पावसाळा) असतो. घरटे वाटोळे व गवताचे बनविलेले असते. आतून त्याला बारीक गवत आणि मऊ पिसांचे अस्तर असते. गवताच्या झुपक्यात, लव्हाळ्यांच्या बेटात किंवा दाट झुडपात जमिनीपासून सु. हातभर उंचीवर ते बांधलेले असते. मादी पांढऱ्या रंगाची ४ – ७ अंडी घालते. घरटे बांधणे, अंडी उबविणे व पिल्लांना भरविणे ही कामे नर व मादी दोघेही करतात.

कर्वे, ज. नी.

मुफ्ती : मुफ्ती म्हणजे इस्लामच्या धार्मिक कायद्यातील तज्ञ. विवादाच्या बाबतीत न्यायाधीश अथवा खाजगी व्यक्तीही त्याचे

मार्गदर्शन स्वीकारतात. त्याने प्रकट केलेल्या धर्मविषयक कायदेशीर मताला 'फतवा' म्हणतात. विवाह, वारसा हक्क आणि घटस्फोट यांसारख्या गोष्टीतच हे फतवे प्रमाणभूत मानले जातात. असे अनेक फतवे संगृहीत करून ठेवण्यात आलेले असून त्यांचे हनफी इ. चार इस्लामी संप्रदायांनुसार विभिन्न गट पडलेले दिसतात. अर्थातच हे फतवे ⇨ *हदीस*/इतके प्रमाणभूत कधीच मानले जात नाहीत आणि त्यांचे क्षेत्रही अधिकाऱ्याच्या बाबतीत वैयक्तिक जीवनापुरतेच मर्यादित असलेले दिसते. आजही विभिन्न धर्मकेंद्रांतून असे फतवे जारी केले जातात.

करंदीकर, म. अ.

मुरंबे व जेली : खाण्यास योग्य अशी विविध प्रकारची फळे वर्षाच्या ठराविक काळातच उपलब्ध असतात, तसेच ती हवामानानुसार कोणत्यातरी एका भागातच उपलब्ध होतात. फळे वर्षभर मिळावीत असे बहुतेकांना वाटते; तथापि ते शक्य नसल्याने ती टिकविण्याची (परिरक्षित करण्याची) क्रिया जगातील सर्वच भागांत फार प्राचीन काळापासून चालत आलेली आहे. या क्रियेमुळे निदान फळाचा स्वाद व चव तरी वर्षभर उपलब्ध होते. अखंड फळे टिकविण्यापेक्षा त्यांचा रस वा गर टिकविणे सोपे व फायद्याचे असते. मुरंबा, जेली, फ्रुट बटर, सरबत, मार्मालेड इ. स्वरूपांत फळे, फळांचा रस वा गर टिकविण्यात येतो. प्रस्तुत नोंदीत मुरंबा, जेली, फ्रुट बटर, मार्मलेड व शर्करावेष्टित फळे ह्या साखर, ⇨ *पेक्टिने* (जेलीकारक पदार्थ) व अम्ले यांनी युक्त असलेल्या पदार्थांचा अंतर्भाव केलेला असून सरबतविषयीची माहिती 'पेये' या नोंदीत दिलेली आहे. लोणच्याच्या स्वरूपातील फळे व फळभाज्या टिकविण्याच्या क्रियेची माहिती 'लोणची व चटण्या' या नोंदीत दिलेली आहे. प्रस्तुत नोंदीत दिलेली घटक द्रव्ये व त्यांचे अत्यावश्यक गुणधर्म, उत्पादित पदार्थांचे (मुरंबे, जेली इत्यादींचे) अपेक्षित गुणधर्म वगैरेंसंबंधीचे विनिर्देश भारतात अमलात असलेल्या केंद्र शासनाच्या 'फ्रुट प्रॉडक्ट्स ऑर्डर' या १९५५ सालच्या आदेशानुसार दिलेले आहेत.

इतिहास : मध्य-पूर्वेतील देशांत विविध प्रकारची फळे भरपूर प्रमाणात उपलब्ध असल्याने व उसाचे उत्पादन जास्त प्रमाणात असल्याने फार वर्षांपूर्वीपासून त्या भागात मुरंबे, जेली इ. पदार्थ करण्यात येत आहेत. ह्या पदार्थांची यूरोपियनांना प्रथम ओळख मध्ययुगात होऊन गेलेल्या धर्मयुद्धानंतरच झाली. जॉन जेरार्ड यांनी १५९७ मध्ये *हर्बल ऑर जनरल हिस्टरी ऑफ प्लँट्स* या आपल्या पुस्तकात मुरंबे, जेली इ. पदार्थ कसे करावेत याचा उल्लेख केला आहे. अमेरिकेत गेलेल्या यूरोपियन वसाहतवाल्यांनी मध, मोलॅसिस (उसाच्या रसातील ज्या भागापासून साखरेचे स्फटिक साध्या प्रक्रियांनी करता येत नाहीत असा भाग) वा मॅपल शर्करा यांचा वापर करून आणि सफरचंदापासून पेक्टीन मिळवून हे पदार्थ करता येतात असे दाखवून दिले. मात्र हा उद्योग घरगुती स्वरूपाचाच होता. व्यापारी स्वरूपात हा उद्योग ब्रिटनमध्ये १८७० च्या सुमारास लहान प्रमाणात सुरू झाला. पुढे हा उद्योग मोठ्या प्रमाणावर करण्यात येऊ लागला. १९४७ मध्ये ब्रिटनमध्ये मोठ्या प्रमाणाचे सु. ३० कारखाने उत्पादन करीत होते. ह्यानंतर मात्र त्यांचे एकमेकांत विलीनीकरण होऊन मोठ्या कारखान्यांची संख्या घटली.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात ऑस्ट्रेलिया, ब्रिटन व अमेरिका ह्या देशांतून भारतात मुरंबे, जेली इत्यादींची मोठ्या प्रमाणात आयात करण्यात आली. सध्या ही आयात काही फळांबाबतच मर्यादित राहिली आहे. कारण भारतात असे पदार्थ बनविणाऱ्या कारखान्यांची संख्या आणि उत्पादन वाढले आहे. कारखान्यांबरोबरच भारतीय गृहिणी हे पदार्थ घरी करू लागल्या आहेत. १९६३-६४ मध्ये भारतात २०० हून जास्त लहान मोठे कारखाने होते. त्यांपैकी ३७ कारखाने महाराष्ट्रात होते.

ह्या पदार्थांचा वापर जगातील बहुतेक सर्व देशांत करण्यात येतो. ब्रिटन, कॅनडा, भारत, ऑस्ट्रेलिया इ. राष्ट्रकुलातील देश अशा पदार्थांचे मोठे उत्पादक व ग्राहक आहेत. उच्च गुणवत्तेच्या परिरक्षित व पाकयुक्त फळांबाबत फ्रान्स, परिरक्षित आले व पाकयुक्त फळांबाबत चीन, तर आंब्यापासून करण्यात येणाऱ्या मुरंबा (गुळांबा, साखरांबा), जेली, मार्मालेड इ. पदार्थांसाठी भारत फार पूर्वीपासून प्रसिद्ध आहे.

या उद्योगाचे आणखी एक वैशिष्ट्य म्हणजे घरगुती प्रमाणावर हे पदार्थ बनविण्यासाठी कारखान्यांपेक्षा जास्त प्रकारांची व जास्त संख्येने फळे वापरली जातात. हे पदार्थ शतकानुशतके घरगुती स्वरूपात व फळांच्या हंगामानुसार करण्यात येत आहेत. या पद्धतीचाच वापर पुढे व्यापारी प्रमाणावर हे पदार्थ बनविण्यासाठी करण्यात येऊ लागला. मात्र दोन्हींत थोडा फरक आहे आणि तो म्हणजे घरगुती स्वरूपात शिजविण्याचा काळ थोडा जास्त असल्याने रसांचा वा फळांचा उष्णतेशी जास्त काळ संपर्क येऊन रसाचा मूळ रंग व स्वाद यांत फरक पडतो, असे आढळून आले आहे.

यंत्र सामग्री : बाष्पनपात्रे, बाष्पवेष्टित अगंज (स्टेनलेस) पोलादी किटल्या, स्वयंचलित भरण व झाकण यंत्रे, डाखयंत्र, गाळण यंत्र, कपच्या व लगदा करणारी साधने, जलीय दाबयंत्र [→ दाबयंत्र], मापक, गुणवत्ता नियंत्रक प्रयोगशाळा इ. प्रकारांची साधनसामग्री हे पदार्थ तयार करण्यासाठी कारखान्यात लागले.

घटकद्रव्ये : फळांपासून व काही फळभाज्यांपासून मुरंबे, जेली इ. पदार्थ बनवण्यासाठी त्यांमध्ये शर्करा, पेक्टीन व अम्ले हे घटक असणे आवश्यक असते. बऱ्याच फळांत हे घटक भरपूर प्रमाणात असतात, तर काहींत एखादा घटक जास्त असतो व बाकीचे कमी असतात. कमी असणारे घटक बाहेरून घालतात. फळांतील अम्ले रासायनिक दृष्ट्या दुर्बल असतात. बाहेरून अम्ले घालावयाची असल्यास सायट्रिक, अॅस्कॉर्बिक, टार्टारिक यांसारखी अम्ले मिसळतात. जेली, मार्मालेडसाठी पेक्टिनाचे प्रमाण कमी असल्यास ते चूर्णरूपात बाहेरून मिसळतात. उसाची साखर मात्र फळांच्या प्रकारानुसार कमी जास्त प्रमाणात मिसळावी लागते. पक्व, ताजी, घट्ट, स्वच्छ व बुरशीपासून मुक्त फळे वापरणे आवश्यक आहे. सुकी व हवाबंद डब्यातील फळे, टिकविलेला गर व रस यांचाही काही वेळा वापर करण्यात येतो. उसाची साखर, द्रव ग्लुकोज, डेक्स्ट्रोज, स्वादकारके, मान्यताप्राप्त रंग व क्वचित परिरक्षक पदार्थ घालतात. फळांत असणाऱ्या मूळ शर्करेमुळे मुरंबे व जेलींना फळाचा मूळचा विशिष्ट स्वाद येतो. साखर जास्त झाल्यास गुणवत्तेच्या दृष्टीने मुरंबे-जेलींना उत्तम व विशिष्ट चव येते.

मुरंबे : कुस्करून व गाळून घेतलेला फळांचा रस वा गर आणि योग्य प्रमाणात आवश्यक तेवढी साखर यांचे मिश्रण उकळल्यानंतर मिळणारा दाट रस म्हणजेच मुरंबा होय. यात फळांच्या पेशीही आढळतात. सर्वसाधारण मुरंब्यात कमीत कमी ४५% प्रक्रियित फळे असतात. स्ट्रॉबेरी-रासबेरी यांसारख्या फळांत हे प्रमाण २५% एवढे असते. त्यात विद्राव्य (विरघळणाऱ्या) घन पदार्थांचे प्रमाण ६८% असणे आवश्यक असते. एकाच प्रकाराच्या फळांचा वा अनेक फळे एकत्रित करून मुरंबा केला जातो. द्राक्षे-सफरचंद यांसारख्या फळांत नैसर्गिक पेक्टीन व दुर्बल अम्ल असल्याने त्यांच्यापासून चांगल्या प्रकारचा मुरंबा मिळतो, तर एल्डरबेरीसारख्या फळांत दोन्हींचा अभाव असल्याने मुरंबा होण्यासाठी त्यांच्या रसात बाहेरून अम्ले व पेक्टीन घालावे लागते. मुरंब्याला फळाचा मूळ स्वाद असणे आवश्यक असते, तसेच तो करपलेला वा इतर आक्षेपार्ह वास नसलेला, स्फटिकरहित,

आंबण्याची कोणतीही चिन्हे नसलेला व बुरशीची वाढ न झालेला असा असावा. मुरंबा डबाबंद केल्यास समुद्रसपाटीला त्यातील दाब वाढता कामा नये. कोणतेही कृत्रिम मधुरक द्रव्य मिसळता कामा नये.

फळांवरील घाण काढण्यासाठी प्रथम ती धुतात व स्वच्छ करतात. घट्ट फळे अत्यल्प पाण्यात शिजवितात व त्यांचा गर काढतात. फळांच्या स्वरूपानुसार त्यांचे तुकडे करतात, फोडतात वा गर काढतात. नंतर त्यात साखर घालतात. सामान्यतः शुद्ध साखर वापरली जाते. फळ कोणते, त्याची पक्वता व त्यातील अम्लता यांवर साखर किती वापरावी हे ठरविले जाते. सर्वसाधारणतः मुरंब्यात ६८% साखर राहण्यासाठी २० किग्रॅ. फळासाठी २५ किग्रॅ. साखर घालतात. फळांत अम्ले नसल्यास त्यांत सायट्रिक, टार्टारिक वा मॅलेइक अम्ल घालतात. रस व साखर उकळण्याच्या अखेरीस आवश्यक वाटल्यास खाद्य रंग व स्वादकारक मिसळतात.

व्यापारी प्रमाणावर मुरंबा करताना बाष्पवेष्टित निकेलाच्या वा अगंज पोलादाच्या किटल्या वा कढया वापरतात. फळे वा गर जरूर तेवढे पाणी व पेक्टीन घालून मिश्रण तयार करतात व त्यात साखर घालून सु. ४·२ किग्रॅ./सेंमी.^{२} इतक्या बाष्पदाबावर मिश्रणात विद्राव्य घन पदार्थ सु. ६८% इतके होईपर्यंत मिश्रण शिजवितात. निर्वात किटली वापरल्यास मुरंब्याची गुणवत्ता सुधारते. मिश्रण शिजत आल्यावर अम्ले मिसळतात. मिश्रण थंड - शुष्क जागी ठेवतात, यामुळे बुरशीची वाढ रोखली जाते. तसेच त्याच्यातील पाण्याचे प्रमाण व रंग कमी होण्यास रोध होतो. नंतर मिश्रण डबा वा बाटली यात भरून हवाबंद करतात. काही वेळा त्यांचे ⇨ *पाश्चरीकरण* करण्यात येते. तसेच त्यात जरूर वाटल्यास परिरक्षक पदार्थही मिसळतात.

जेली : फळांचा रस, पेक्टीन, अम्ले व साखर यांचे मिश्रण शिजविल्यावर साखरेमुळे येत असलेली तार न धरणारा, हातास न चिकटणारा व जिलेटिनासारखा जो पदार्थ मिळतो त्यास जेली असे म्हणतात. जेली तयार होण्यासाठी फळांचा रस वापरतात, गर वापरीत नाहीत. या रसात पेक्टीन व अम्ले हे घटक असणे आवश्यक असते.

फळे प्रथम पाण्याने स्वच्छ धुतात व नंतर त्यांचे काप करतात वा तो कुस्करतात आणि फळाच्या प्रकारानुसार ती अत्यल्प पाण्यात वा पाण्याशिवाय शिजवितात. फळाच्या प्रकारानुसार ती शिजविण्याचा काल वेगवेगळा असतो (उदा., बेरी फळासाठी २-३ मि., सफरचंदासाठी २० मि., संत्र्यासाठी ३०–६० मि., इ.). नंतर शिजविलेली फळे थंड करून त्यातून रस काढून गाळून घेतात. क्वचित प्रसंगी २-३ वेळा रस काढतात. यामुळे रसात पेक्टीन उतरते. रसात ०·५–१·००% इतके पेक्टीन असल्यास जेली उत्तम बनते. नंतर रसात साखर घालून सर्व मिश्रण उघड्या कढईत शिजवितात. रस व पेक्टीन यांचे प्रमाण ४५ : ५५ इतके असावे लागते. क्वचित प्रसंगी व जरूरीनुसार साखर व पेक्टीन यांचे प्रमाण १० : १ ठेवून मिसळतात. आवश्यक असल्यास याच वेळी अम्ले बाहेरून घालतात. रस शिजविल्याने पाण्याचा अंश कमी होतो व पाण्याची विशिष्ट किमान मर्यादा (जेली मूल्य) गाठल्यावर जर रस थंड केला, तर तो तार धरत नाही, हाताला चिकटत नाही तसेच तो जिलेटिनसदृश्य होतो. या वेळी शिजविण्याची क्रिया बंद करतात. घरगुती स्वरूपात ती थंड झाल्यावर मुरंब्याप्रमाणे डब्यात वा बाटलीत भरून हवाबंद करतात आणि व्यापारी प्रमाणावर जेली ९३° से.ला गरम असतानाच भरून हवाबंद करतात.

जेली तयार होणे ही एक कलिल स्वरूप [→ कलिल] प्राप्त होण्याची घटना आहे. पेक्टिनाची संहती (मिश्रणातील प्रमाण) व घटक, रेणूंचे आकारमान, pH मूल्य [→ पीएच मूल्य] आणि शर्करा संहती यांचा जेली तयार होण्यावर परिणाम होतो. उत्तम जेली ही स्वच्छ, चमकदार, पारदर्शक व आकर्षक रंगाची असते. ज्या भांड्यात ती ठेवलेली असते त्यातून ती बाहेर काढल्यास तिला भांड्याचाच आकार राहतो. ती प्रवाही नसते. तसेच ती चिकट व पाकासारखी नसते. मूळ फळाचा स्वाद, चव व वास तिला येतो. जेली कापल्यास ती नरम आणि त्याचबरोबर रेखीव कडा व कापलेला पृष्ठभाग गुळगुळीत चमकदार राहील इतकी दृढ असते. तयार जेलीत १% पेक्टीन, ६५% साखर, १% अम्ल व ३३% पाणी असणे आवश्यक असते. जेली हे स्थिर रासायनिक संयुग नसून तिच्यात गरम पाणी घातले, तर तिच्यातील घटक पाण्यात विरघळतात व योग्य भौतिकीय साधनांनी वेगळे करता येतात. जेलीला बुरशी येऊ नये म्हणून क्वचित सोडियम बेंझोएटासारखी परिरक्षक रसायने वापरतात.

जेली तयार करण्यासाठी जी फळे वापरली जातात त्यांचे साधारणतः पाच वर्गांत विभाजन करतात. (१) उच्च अम्ल-उच्च पेक्टीनयुक्त फळे : जंगली सफरचंद, आंबट सफरचंद, लोगनबेरी, आंबट ब्लॅकबेरी, करंट, लिंबू, चकोतरा, आंबट संत्रे व पेरू, अलुबुखार, लॅब्रस्का द्राक्षे, क्रेनबेरी, आंबट चेरी इ.; (२) नीच अम्ल-उच्च पेक्टीनयुक्त फळे : गोड चेरी, कच्ची अंजिरे, पिकलेले कलिंगड, गाजर, कच्ची केळी, पिकलेले क्वीन्स इ., (३) उच्च अम्ल-नीच पेक्टीनयुक्त फळे : जरदाळू, स्ट्रॉबेरी इ., (४) मध्यम अम्ल-मध्यम पेक्टीनयुक्त फळे : पिकलेली व्हिनिफेरा द्राक्षे, पिकलेली ब्लॅक बेरी, पिकलेले सफरचंद, लोकाट इ. व (५) नीच अम्ल-नीच पेक्टीनयुक्त फळे : डाळिंब, पिकलेले पीच, पिकलेले अंजिर, पिकलेले नासपती इत्यादी. ह्यांशिवाय जरूर पडल्यास सुकविलेल्या व गोठविलेल्या फळांचा जेली तयार करण्यासाठी वापर करण्यात येतो.

मार्मालेड : पिकलेल्या व शिजविलेल्या फळांचे काप वा चुरा स्वच्छ जेलीत लोंबकळत असलेल्या पदार्थास 'मार्मालेड' असे म्हणतात. बऱ्याच वेळा मुरांब्यालाच मार्मालेड असे चुकीने संबोधिले जाते. जेली तयार करण्याचीच क्रिया मार्मालेडसाठी वापरली जाते. जेलीसाठी केलेला रस व साखर मिसळून शिजविताना जेली मूल्य गाठण्याच्या आधी मिश्रणात पिकलेल्या फळांचे शिजविलेले काप, तुकडे वा कीस मिसळतात. मिश्रण जेलीसारखे झाल्यावर शिजविणे बंद करतात. मिश्रण पाकासारखे व मुरंब्यासारखे होता कामा नये. नंतर हे मिश्रण बाटल्यांत अथवा डब्यांत भरून त्यांचे पाश्चरीकरण करतात. इंग्लंड-स्कॉटलंडमध्ये कडू संत्र्यापासून तर अमेरिकेत गोड फळांपासून मार्मालेड तयार करतात.

फ्रुट बटर : हे तयार करण्यासाठी फळे स्वच्छ करून मऊ होईपर्यंत शिजवितात. नंतर साल व बी काढून टाकून फळांचे काप वा चुरा करतात. त्यापासून चाळणीने चाळून गर मिळवितात. नंतर त्यात सायडर मिसळतात. काही वेळा सायडर मिसळण्याआधी फळांचा रसही त्यात मिसळतात. नंतर मिश्रण जोरात उकळतात वा शिजवितात. मिश्रण घट्ट होण्याच्या वेळी त्यात दालचिनी, लवंग ऑलस्पाइस (प्रत्येकी ०·१%) व अत्यल्प प्रमाणात व्हॅनिला अर्क, वा जायफळ व आले हे मसाल्याचे पदार्थ मिसळतात. मसाल्याचे पदार्थ मिसळल्यानंतर मिश्रण उकळत असताना सारखे ढवळावे लागते. मिश्रण थंड केल्यास प्रवाही न होता तसेच राहीपर्यंत उकळण्याची क्रिया करतात. या मिश्रणालाच 'फ्रुट बटर' असे म्हणतात. फ्रुट बटर दोन प्रकारचे असते : (१) साखरेसह, (२) साखरविरहित. बहुधा ते साखर न मिसळताच तयार करतात. साखरेसह फ्रुट बटर करावयाचे असल्यास गराच्या निमपट साखर मिसळतात. बाकी सर्व पदार्थ वर उल्लेख केल्याप्रमाणे मिसळतात. काही फळांसाठी भुरीसाखर वापरण्यात येते. सफरचंद, पीच, अलुबुखार, जरदाळू इ. फळांपासून फ्रुट बटर तयार करतात.

फ्रुट बटर हे मुरंब्यापेक्षा वेगळे असते. फ्रुट बटरमध्ये साखरेची संहती मुरंब्यापेक्षा जास्त असते. तसेच त्याची मुलायमता मुरंब्यापेक्षा जास्त असते. शिवाय त्यात मसाल्याचे पदार्थ जास्त असतात.

प्रिझर्व्ह : हा पदार्थ तयार करण्यासाठी पूर्वसंस्कारित (स्वच्छ केलेली, धुतलेली इ.) फळे वा त्यांचे तुकडे साखरेच्या पाकात शिजवितात. शिजविण्याची क्रिया मिश्रणात साखरेचे प्रमाण ५५–७०% इतके होईपर्यंत करतात. या वेळी तयार झालेल्या पदार्थाला 'प्रिझर्व्ह' असे म्हणतात. प्रिझर्व्हमध्ये फळांचा वा त्यांच्या तुकड्यांचा आकार तसाच राहिला पाहिजे, तसेच ती खुसखुशीत राहिली पाहिजेत आणि त्यात पाक भरपूर शिरला पाहिजे. जास्त शिजविल्यास ती फळे करपता कामा नयेत वा त्यांचा मूळ रंग तसाच राहिला पाहिजे. पीच, अलुबुखार, नासपती, बेरी, अंजीर इ. फळांपासून प्रिझर्व्ह तयार करतात. भारतात काही वेळा या पद्धतीने मोरावळा तयार करतात.

सर्व फळे पूर्व-संस्कारित करून साखरेबरोबर वा पाकात शिजवितात. फळांच्या प्रकारानुसार ती शिजविण्याचा काळ वेगवेगळा असतो. पीच, अलुबुखारसारखी फळे तशीच वा तुकडे करून बराच काळ शिजवावी लागतात, तर बेरीसारखी फळे शिजविताना निर्वाताचा वापर करावा लागतो. प्रिझर्व्ह तयार झाल्यावर बाटल्यात वा डब्यांत भरून थंड करतात व नंतर त्यांचे पाश्चरीकरण करतात.

पहा : खाद्यपदार्थ उद्योग; पाकयशास्त्र.

संदर्भ : 1. Cruess, W. V. *Commercial Fruit And Vegetable Products*, New York, 1958. 2. Girdharilal; Siddappa, G. S.; Tandon, G. L. *Preservation of Fruits And Vegetables*, New Delhi, 1960. 3. Leonard Hill (Books) Ltd. *Food Industries Manual*, London, 1957. 4. Prescott, S. C.; Proctor, B. E. *Food Technology*, New York, 1937.

नाईक-कुराडे, आनंद (इं.); मिठारी, भू. चिं. (म.)

मुरगाब : अफगाणिस्तानातील एक नदी. लांबी ३८५ किमी. हिचा उगम पॅरोपामिसस पर्वतात होऊन ती ईशान्येस मारी मरूद्यानातून रशियाकडे वाहत जाते आणि काराकुम वाळवंट व ईशान्येकडील तुर्कमान (एस्. एस्. आर्.) प्रदेशात लुप्त होते. ह्या नदीमुळे अफगाणिस्तान व रशिया यांच्या सीमा निश्चित झालेल्या आहेत. कुश्री नदीस ही नदी मिळते. तीपासून बनलेल्या प्रवाहावर तख्तिप्रीस्टोरी व लोलोतान येथील धरणे उभारलेली असून शेतीला पाणीपुरवठा करण्यास त्यांचा उपयोग होतो.

मिसार, म. व्यं.

मुरघास : (सायलेज). पावसाळ्यात गवत, कडबा, मका यांसारख्या पिकांच्या ओल्या वैरणींपैकी काही भाग पीक अथवा गवत फुलोऱ्यात असताना अगर दाणे भरण्याच्या स्थितीत कापून विशिष्ट पद्धतीने मुरवून टिकवितात त्याला मुरघास अथवा मुरलेली वैरण असे नाव आहे. जमिनीतील खड्ड्यात अगर जमिनीवरील उभ्या दंडगोलाकार कोठीत हवाबंद स्थितीत ओली वैरण ठेवल्यास त्यात अवायू किण्वनापासून (वातरहित आंबण्याच्या क्रियेपासून) उत्पन्न होणाऱ्या अम्लांमुळे हिरव्या वैरणीतील पोषक द्रव्यांचे परिरक्षण होते. हिरवे गवत कापून वाळविल्यास त्यातील २० ते ३०% पोषक द्रव्ये नष्ट होतात; परंतु त्याचा मुरघास केल्यास हे प्रमाण १०–१५% एवढेच असते. काही भागांत सतत पावसामुळे अथवा सूर्यप्रकाशाच्या अभावी हिरवे गवत वाळविता येत नाही. त्या वेळी मुरघास करण्याची पद्धत विशेष महत्त्वाची असते. अवायू किण्वनाची क्रिया सुरुवातीचे २-३ महिने होते आणि त्यानंतर १२–१८ महिने पर्यंत मुरघास कोणताही विशेष बदल न होता टिकून राहतो. अमेरिकेत विस्तृत क्षेत्रावर गवताची कुरणे आहेत तेथे या पद्धतीचा वापर मोठ्या प्रमाणावर करतात. ज्या वेळी ओली वैरण उपलब्ध नसते अशा वेळी मुरघासाचा उपयोग ओल्या वैरणीप्रमाणे करता येतो.

योग्य पिके : मका हे पीक मुरघास करण्यासाठी सर्वांत चांगले समजले जाते. अमेरिकेत या पिकाचा मुरघास फार मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. याचे कारण या पिकाचा मुरघास करणे सोपे असते, जनावरे तो आवडीने खातात आणि तो कित्येक वर्षे चांगल्या स्थितीत राहू शकतो. इतर कोणत्याही पिकापेक्षा मक्याच्या मुरघासातून जास्त पोषक द्रव्ये मिळतात. जोंधळा, उसाचे वाढे (शेंडा), बाजरी व निरनिराळ्या प्रकारच्या गवतांपासून मुरघास बनविता येतो. केवळ गवताचा मुरघास करण्याऐवजी लसूणघास, बरसीम, चवळी, ताग अशा शिंबावंत (शेंगा येणाऱ्या) पिकांचे त्यात मिश्रण केल्यास मुरघासाचे पोषणमूल्य वाढते. गवतामध्ये प्रथिनांचे प्रमाण कमी असते व शिंबावंत पिकांत ते जास्त असते.

तयार करण्याची पद्धत : मुरघास बनविण्यासाठी जमिनीतील वर्तुळाकार अगर चौकोनी खड्डे अथवा जमिनीवर बांधलेली उभी दंडगोलाकार कोठी यांचा धारक म्हणून उपयोग करतात. मुरघासासाठी वापरण्यात येणाऱ्या धारकाला इंग्रजीत 'सायलो' अशी संज्ञा असून त्यावरून मुरघासासाठी 'सायलेज' ही संज्ञा रूढ झाली आहे. खड्ड्याचा वापर वार्षिक १२० सेंमी. पर्यंत पर्जन्यमानात करता येतो. वार्षिक पर्जन्यमान ७५ सेंमी. पर्यंत असल्यास खड्डा जमिनीत असतो आणि ७५ ते १२० सेंमी. पर्जन्यमानात खड्ड्याचा निम्मा भाग जमिनीत व निम्मा भाग जमिनीच्यावर असतो. कोठीचा वापर कोणत्याही प्रदेशात करता येतो; परंतु १५० सेंमी. पेक्षा जास्त पावसाच्या प्रदेशात तो आवश्यक असतो. कायम स्वरूपाचा खड्डा अगर कोठी सिमेंटचा वापर करून बांधतात. कोठीचा वापर अमेरिका, यूरोप व ऑस्ट्रेलियामध्ये विशेष प्रमाणात आढळून येतो. तिची उंची ९·१ मी. अथवा जास्त आणि रुंदी ३ ते ४·५ मी. असते. कच्च्या खड्ड्यात एक घ. मी. जागेत सु. ४८५ ते ६३५ किग्रॅ. आणि सिमेंट काँक्रीटच्या कोठीत तेवढ्याच जागेत सु. ७०० ते ७७५ किग्रॅ. मुरघास तयार होतो.

जमिनीतील कच्च्या खड्ड्यात मुरघास बनविता येतो; परंतु सिमेंट काँक्रीटमध्ये बांधलेल्या खड्ड्यापेक्षा अगर कोठीपेक्षा कच्च्या खड्ड्यात वाया जाणाऱ्या चाऱ्याचे प्रमाण जास्त असते. ४०० किग्रॅ. वैरणीसाठी एक घ. मी. या हिशेबाने खड्ड्याची लांबी, रुंदी व खोली ठेवतात. जमिनीतील पाण्याची पातळी पृष्ठभागापासून किती खोल आहे ते पाहून खड्ड्याची खोली ठरवितात कारण कोणत्याही परिस्थितीत खड्ड्याच्या तळाशी अथवा बाजूने पाणी झिरपून येणार नाही, याची खबरदारी घेणे आवश्यक असते. चौकोनी खड्ड्याचा वरचा भाग तळाकडील भागापेक्षा रुंद ठेवतात त्यामुळे बाजूची माती ढासळून खाली पडत नाही व वैरण उत्तम प्रकारे दाबून भरता येते. खड्ड्याच्या बाजूचा उतार जमिनीच्या प्रकारावर अवलंबून कमी जास्त ठेवतात. खड्ड्यातून खणून काढलेली माती खड्ड्याच्या बाजूला रचून खड्ड्याची उंची वाढवितात. यामुळे पावसाचे पाणी खड्ड्यात शिरत नाही. लहान शेतकऱ्याच्या सोईच्या दृष्टीने चौकोनी खड्ड्यापेक्षा वर्तुळाकार खड्डा चांगला असतो कारण त्यात ओली वैरण चांगल्या प्रकारे दाबून भरता येते. २ मी. व्यासाच्या व ४ मी. खोल खड्ड्यात ५·५ टन ओली वैरण मावते.

पिकाची कापणी : मुरघासासाठी पिकाची कापणी योग्य वेळी करणे आवश्यक आहे. मका, जोंधळा, बाजरी ही पिके दाण्यामध्ये दूध तयार होण्याच्या सुमारास कापतात. गवतांना फूल दिसू लागताच ती कापण्यास सुरुवात करतात. कापलेल्या पिकात ओलाव्याचे प्रमाण ६५ ते ७५% पेक्षा जास्त नसावे. जास्त असल्यास असे पीक थोड्या प्रमाणात वाळविणे इष्ट असते.

धारकात वैरण भरणे : कोठीत ओली वैरण भरतेवेळी तिचे सु. २ ते २·५ सेंमी. आकारमानाचे तुकडे करून ती कोठीत यंत्राच्या

साहाय्याने भरतात व दाबून घेतात. कोठी पूर्ण भरल्यावर रोज एक तास याप्रमाणे ४-५ दिवस पायाने तुडवून दाबतात व वैरण चांगल्या प्रकारे दाबली गेल्यावर कोठीवर झाकण घालतात. दुसऱ्या पद्धतीत संपूर्ण भरलेल्या कोठीवर निरुपयोगी गवताचा अथवा लाकडाच्या भुशाचा १५ ते २२ सेंमी. जाडीचा थर घालून तो पाण्याने पूर्णपणे भिजवितात. जमिनीतील कच्च्या खड्ड्यात वैरण भरताना प्रथम तळाकडील भाग व बाजू चांगल्या प्रकारे गुळगुळीत करतात. नंतर तळाला वाळलेले अथवा हलक्या प्रतीचे हिरवे गवत घालून त्यावर तुकडे केलेली वैरण थरा-थराने भरून धुमसून अथवा पायाने दाबून घेतात. कडेला हलक्या प्रतीचे गवत घालतात. प्रत्येक थर सु. ३० सेंमी. जाडीचा असतो. खड्ड्याच्या चारही बाजूंकडील वैरण योग्य प्रकारे दाबण्याची खबरदारी घेणे आवश्यक असते. थरात हवा राहिल्यास त्यातील ऑक्सिजनामुळे बुरशीची वाढ होऊन मुरघासाची प्रत बिघडते अथवा सर्व वैरणीचे खत होते. संपूर्ण खड्डा भरेपर्यंत ही खबरदारी घेणे आवश्यक असते. खड्ड्याचे तोंड बंद करताना वरचा ६० ते ९० सेंमी. जाडीचा थर निरुपयोगी गवताने भरून त्यावर ६० ते ९० सेंमी. माती घालतात. १०–१५ दिवसांत खड्ड्यातील वैरण दाबली जाऊन खाली बसते. पावसाचे पाणी खड्ड्यात जाऊ नये म्हणून त्यावर गवताचे अगर पत्र्याचे छप्पर बनवितात आणि चारही बाजूंना चर खणतात.

मुरघास चांगला बनण्यासाठी आवश्यक बाबी : (१) वैरणीचे पीक योग्य वेळी कापले गेले पाहिजे. (२) कापलेल्या पिकात आर्द्रतेचे प्रमाण ६५ ते ७५% पर्यंतच असावे व त्यात कार्बोहायड्रेटांचे प्रमाण पुष्कळ असावे. (३) वैरणीचे लहान तुकडे कोठीत अगर खड्ड्यात भरून ते शक्य तेवढे दाबून घेणे ही फार महत्त्वाची बाब आहे. वरील सर्व बाबी योग्य प्रमाणात असल्यास अवायू किण्वनामुळे लॅक्टिक अम्ल तयार होऊन उत्तम प्रतीचा मुरघास तयार होतो; परंतु या बाबींच्या असंतुलनामुळे ब्युटिरिक अम्लाची उत्पत्ती होते आणि त्याच्या अप्रिय वासामुळे जनावरे मुरघास खात नाहीत.

परिरक्षक : कापलेली व तुकडे केलेली वैरण खड्ड्यात अगर कोठीत भरतेवेळी त्यात काही पदार्थ मिसळल्यास त्यांचा परिरक्षक म्हणून उपयोग होतो व मुरघासाचे पोषणमूल्यही वाढते. उसाची मळी व तृणधान्यांचा भरडा हे पदार्थ त्यांच्या उपलब्धतेमुळे भारतात वापरण्यासारखे आहेत. परदेशात या पदार्थांखेरीज संत्री, बीट व बटाटे यांचा लगदा वापरतात. उत्तम प्रकारचा मुरघास बनविण्यासाठी निरनिराळ्या वैरणीसाठी शिफारस केलेले परिरक्षकांचे प्रमाण (१०० किग्रॅ.मागे) पुढीलप्रमाणे आहे. (१) फक्त गवत : २·७ ते ३·६ किग्रॅ. उसाची मळी अथवा ४·५ ते ६·८ किग्रॅ. तृणधान्याचा भरडा. (२) गवत व शिंबावंत पिकांचे मिश्रण : ३·६ किग्रॅ. उसाची मळी अथवा ६·८ ते ९·० किग्रॅ. तृणधान्याचा भरडा. (३) फक्त शिंबावंत पिके ३·६ ते ४·५ किग्रॅ. उसाची मळी अथवा ६·८ ते ११·३ किग्रॅ. तृणधान्याचा भरडा.

सोडियम मेटाबायसल्फाइट हे रासायनिक परिरक्षकही १०० किग्रॅ.ला ४०० ग्रॅम या प्रमाणात वापरतात. उसाची मळी अथवा तृणधान्याचा भरडा जास्त कमी वापरल्यास त्यापासून अपाय होत नाही; परंतु रासायनिक परिरक्षकाचा वापर काळजीपूर्वक करणे आवश्यक आहे. कोणतेही परिरक्षक वापरले, तरी ते वैरणीत सारख्या प्रमाणात मिसळले जाते किंवा कसे हे पाहणे आवश्यक आहे.

मुरघास तयार होण्याच्या काळात पोषक द्रव्यांचा ऱ्हास कमी जास्त प्रमाणात आढळून येतो. भरलेल्या वैरणीत आर्द्रतेचे प्रमाण वाजवीपेक्षा जास्त असेल, तर तळाकडील थरातून पोषक द्रव्ये झिरपून वाया जातात. श्वसन व किण्वन यांमुळे वैरणीतील कार्बोहायड्रेटांचे प्रमाण सु. एक तृतीयांशाने कमी होते.

चांगल्या मुरघासाची लक्षणे : किण्वनातून उत्पन्न झालेल्या लॅक्टिक अम्लामुळे व अल्कोहॉलामुळे चांगल्या मुरघासाला सुमधुर असा आंबूस वास असतो, त्यावर बुरशीची वाढ झालेली नसते, हाताला तो ओलसर व मऊ लागतो; परंतु त्याला चिकचिकीतपणा नसतो. त्याचा रंग शेवाळी हिरवा असून त्याचे pH मूल्य [→ पीएच मूल्य] ४ ते ४·५ असते. सर्वांत महत्त्वाचे लक्षण म्हणजे जनावरे तो आवडीने खातात. चांगल्या प्रकारच्या वैरणीपासून तयार केलेल्या मुरघासात खनिजद्रव्ये आणि कॅरोटीन असतात. गडद तपकिरी रंगाचा मुरघास चांगल्या प्रतीचा नसतो आणि तो काळपट रंगाचा असल्यास जनावरांना खाऊ घालण्यालायक नसतो.

तयार मुरघासाचा वरचा थर टाकाऊ असतो. सिमेंट कॉंक्रीटच्या कोठीत अथवा खड्ड्यात ५ ते १०% मुरघास वाया जातो; परंतु मातीच्या खड्ड्यात हे प्रमाण २५ ते ३५% पर्यंत असते. मोठ्या खड्ड्यापेक्षा लहान खड्ड्यात वाया जाणाऱ्या मुरघासाचे प्रमाण जास्त असते.

कोठीत अथवा खड्ड्यात वैरण भरल्यावर तो कमीत कमी २ महिनेपर्यंत उघडीत नाहीत. खड्डा उघडताना त्यातील विषारी वायूमुळे कोणास अपाय होणार नाही याबद्दल जरूर ती उपाययोजना करणे आवश्यक असते. जनावरांच्या संख्येवर अवलंबून दररोज आवश्यक तेवढाच मुरघासाचा थर सर्व बाजूंनी सारख्या जाडीचा काढतात. असे न केल्यास आतील मुरघासावर बुरशीची वाढ होऊन त्याची प्रत कमी होते. दररोज कमीतकमी ५ सेंमी. जाडीचा थर काढणे आवश्यक असते.

मुरघास हे जनावरांच्या खाद्याच्या दृष्टीने हिरवे गवत समजले जाते. मुरघासाचा विशेष वापर दुभत्या जनावरांसाठी व लहान वयाच्या जनावरांसाठी करतात. दुभत्या गाई-म्हशींना दररोज १४ ते १८ किग्रॅ. व भाकड जनावरांना आणि कालवडी व पारड्यांना दररोज ९ ते १२ किग्रॅ.पर्यंत मुरघास देण्यास हरकत नाही. दूध काढण्यापूर्वी अथवा दूध काढताना दुभत्या जनावरांना मुरघास देत नाहीत कारण त्याचा आंबूस वास दूध शोषण करून घेते. तसेच जनावरांच्या पैदाशीकरिता ठेवलेल्या वळूंना मुरघास दिल्यास त्यातील अम्ल पदार्थांमुळे त्यांची जननक्रिया मंदावते. मुरघासाबरोबरच जनावरांना वाळलेले गवत देणे इष्ट असते. तसेच मुरघास जनावरांना प्रथमच खाऊ घालतेवेळी तो एकावेळी थोडा थोडा देणे आवश्यक असते कारण काही जनावरांना तो प्रथम आवडत नाही.

फायदे : मुरघास वर्षांत केव्हाही करता येतो. कमी जमिनीत व कमी खर्चात जास्त जनावरे ठेवता येतात. पीक लवकर कापल्यामुळे दुसऱ्या पिकासाठी जमीन मोकळी होते. हलक्या प्रकारच्या गवतापासून व तणांपासून चांगला मुरघास तयार होतो आणि जनावरे तो आवडीने खात असल्याने गवत वाया जात नाही व ज्या वेळी दुभत्या जनावरांना हिरवा चारा उपलब्ध नसतो अशा वेळी मुरघास विशेष उपयुक्त ठरतो. मुरघासाला वाळलेल्या गवताप्रमाणे चोरांची अगर आग लागण्याची भीती नसते.

भारतातील परिस्थिती : हिरव्या चाऱ्याचा मुरघास करण्याची पद्धत लोकप्रिय करण्याचे भारतात ठिकठिकाणी अनेक प्रयत्न झाले; परंतु या पद्धतीचा वापर विस्तृत प्रमाणावर न होण्यामागे प्रत्यक्षात येणाऱ्या अडचणी कारणीभूत आहेत. सर्वसाधारण शेतकऱ्याचे शेतीचे क्षेत्र मर्यादित असल्यामुळे त्याला वैरणीच्या उत्पादनासाठी वेगळे क्षेत्र ठेवता येणे जवळजवळ अशक्य असते. सिमेंट कॉंक्रीटमध्ये बांधलेल्या कोठ्या कार्यक्षमतेच्या दृष्टीने फार चांगल्या असतात; परंतु त्यांचा भांडवली

खर्च भारतातील सर्वसाधारण शेतकऱ्याला परवडणारा नसतो. शिवाय एका कोठीत भरण्यासाठी लागणारी सु. ९०० ते १,१०० क्विंटल वैरण एकाच शेतात सहसा मिळत नाही. दररोज मुरघासाचा कमीतकमी ५ सेंमी. जाडीचा थर काढणे आवश्यक असते व एवढ्या थरातील मुरघास १० जनावरांना पुरेसा होतो. सर्वसाधारण शेतकऱ्यापाशी २ ते ३ जनावरांपेक्षा जास्त जनावरे नसतात. लहान खड्ड्यात मुरघास बनविल्यास त्यातील बराच भाग वाया जातो; परंतु विशिष्ट परिस्थितीत ओली वैरण मुरघासाचे रूपाने टिकविणे आवश्यक असते. उदा., तमिळनाडू राज्यात सालेम व कोईमतूर जिल्ह्यांत नाचणीच्या पिकाची कापणी पावसाळ्यात होते. वाळलेली नाचणीची वैरण जनावरे चवीने खात नाहीत; परंतु ओल्या वैरणीचा मुरघास केल्यास तो आवडीने खातात. त्या भागातील काही शेतकऱ्यांनी नाचणीच्या हिरव्या वैरणीचा मुरघास बनविण्यात यश मिळविले आहे.

संदर्भ : 1. I. C. A. R. *Handbook of Agriculture*, New Delhi, 1980.
2. Narayanan, T. R.; Dabadghao, P. M. *Forage Crops of India*, New Delhi, 1972.
चव्हाण, ई. गो.; गोखले, वा. पु.

मुर, जॉर्ज : (२४ फेब्रुवारी १८५२–२१ जानेवारी १९३३). आयरिश कादंबरीकार. जन्म आयर्लंडमधील बॅलीग्लास, काउंटी मेयो, येथे एका आयरिश जमीनदाराच्या कुटुंबात. बर्मिंगहॅम येथील ऑस्कट कॉलेजमध्ये त्याचे शिक्षण झाले. चित्रकार होण्यासाठी तो पॅरिसला गेला होता; परंतु आपण ती कला साध्य करू शकणार नाही, अशी जाणीव होऊन १८८२ साली तो लंडन येथे आला आणि कादंबरीलेखन करू लागला. *ए मॉडर्न लव्हर* (१८८३) आणि *ए मम्सर्स वाइफ* (१८८५) ह्या त्याच्या आरंभीच्या कादंबऱ्यांतून फ्रेंच निसर्गवादाच्या काही प्रवृत्ती प्रत्ययास येतात. पुढे तो ऑनोरे द बाल्झॅक आणि ग्युस्ताव्ह फ्लोबेअर ह्यांच्या प्रभावातून वास्तववादी तंत्रांचा वापर आपल्या कादंबऱ्यांतून करू लागला. *एस्थर वॉटर्स* (१८९४), *एव्हलीन इन्स* (१८९८) आणि *सिस्टर तेरेसा* (१९०१) ह्या त्याच्या अन्य उल्लेखनीय कादंबऱ्या. *एस्थर वॉटर्स* ह्या त्याच्या कादंबरीला मोठी लोकप्रियता प्राप्त झाली.

आयरिश साहित्याच्या पुनरुज्जीवनासाठी विख्यात आयरिश कवी विल्यम बटलर येट्स ह्याच्या नेतृत्वाखाली सुरू झालेल्या चळवळीत सहभागी होण्यासाठी मुर १९०१ साली डब्लिनला गेला. तथापि १८९९ पासून तो ह्या चळवळीशी संबंधित होता. डब्लिनमध्ये 'आयरिश लिटररी थीएटर'ची स्थापना करण्यासाठी येट्स आणि एडवर्ड मार्टीन ह्यांच्याबरोबर त्याने त्या वेळी धडपड केली. आयरिश पार्श्वभूमीवर तो लिहू लागला. *द अन्‌टिल्ड फील्ड* (कथासंग्रह–१९०३) आणि *द लेक* (कादंबरी–१९०५) हे त्याचे ह्या काळातले विशेष उल्लेखनीय लेखन. विख्यात रशियन कथा-कादंबरीकार इव्हान तुर्गेन्येव्ह ह्याचा प्रभाव ह्या लेखनावर दिसून येतो.

आयरिश साहित्याच्या पुनरुज्जीवनाच्या नेत्यांशी न पटल्यामुळे, १९११ मध्ये, मुर इंग्लंडला परत आला. त्यानंतर त्याने इतिहास, आख्यायिका ह्यांतून आपल्या कादंबऱ्यांचे विषय शोधले. उदा., *द ब्रुक केरिथ* (१९१६), *हेलॉइस अँड अबेलार्ड* (१९२१) ह्या कादंबऱ्या.

मुरने आत्मचरित्रात्मक लेखन बरेच केले. त्यात *कन्फेशन्स ऑफ अ यंग मॅन* (१८८८), *मेम्वार्स ऑफ माय डेड लाइफ* (१९०६), *हेल अँड फेअरवेल* (तीन खंड – *एव्ह*, १९११; *सॉल्व्ह*, १९१२; *व्हेल*, १९१४), *कॉन्व्हर्सेशन्स इन एबरी स्ट्रीट* (१९२४) ह्यांचा समावेश होतो. *हेल अँड फेअरवेल* हा त्याच्या आत्मचरित्रात्मक लेखनाचा सर्वोत्कृष्ट नमुना समजला जातो. आयर्लंडमधल्या वाङ्मयीन चळवळीतील येट्स, ए. ई., लेडी ग्रेगरी ह्यांसारख्या सहकाऱ्यांची जिवंत शब्दचित्रे त्याने त्यात काढली आहेत. लंडनमध्ये तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

मुर, जॉर्ज एडवर्ड : (४ नोव्हेंबर १८७३–२४ ऑक्टोबर १९५८). आपल्या काळातील अत्यंत प्रभावशाली ब्रिटिश तत्त्ववेत्ते. मुर व ⇨ बर्ट्रंड रसेल ह्या दोघा तत्त्ववेत्त्यांनी सहकार्याने त्याकाळी प्रतिष्ठित असलेल्या ⇨ एफ्. एच्. ब्रॅड्ली व ⇨ बर्नार्ड बोझांकेट यांच्या चिद्वादी, हेगेलिअन वळणाच्या तत्त्वज्ञानाचे खंडन करून विश्लेषणात्मक तत्त्वज्ञान रूढ केले. मुर यांचे उच्च शिक्षण केंब्रिज विद्यापीठात, ट्रिनिटी कॉलेज येथे झाले. १८९२ पासून १९३९ मध्ये केंब्रिज विद्यापीठातील तत्त्वज्ञानाचे प्राध्यापक म्हणून निवृत्त होईपर्यंत, १९०४ ते १९११ ही वर्षे सोडली तर, ते केंब्रिज विद्यापीठाशीच संबंधित होते. तत्त्वज्ञानावरील त्यांची उत्कट आणि आत्यंतिक निष्ठा, पराकाष्ठेची बौद्धिक सचोटी आणि वैयक्तिक आचरणातील नेकी ह्या गुणांमुळे समकालीन तत्त्ववेत्त्यांमध्ये त्यांच्याविषयी पराकाष्ठेच्या आदराची भावना वसत होती. *माइंड* ह्या तत्त्वज्ञानाला वाहिलेल्या प्रतिष्ठित इंग्रजी नियतकालिकाचे १९२१ ते १९४७ पर्यंत ते संपादक होते.

मुर यांच्या तत्त्वज्ञानात्मक चिंतनाचे आणि विश्लेषणाचे तीन प्रमुख विषय (१) तत्त्वज्ञानाची पद्धती, (२) बाह्य वस्तूंच्या आपल्याला होणाऱ्या प्रत्यक्षज्ञानाची समस्या आणि (३) नीतिशास्त्र हे होत.

मुर ह्यांनी अनुसरलेल्या तत्त्वज्ञानाच्या पद्धतीचे थोडक्यात वर्णन असे : व्यवहारात आपण अनेक समजुती किंवा विश्वास सत्य म्हणून स्वीकारतो. उदा., प्रत्यक्षज्ञानाने आपल्याला ज्या वस्तू अवगत होतात त्या बाह्य वस्तू असतात. उदा., टेबल किंवा झाड. आपली व्यवहारबुद्धी (कॉमनसेन्स) स्वीकारीत असलेल्या अशा समजुतींचे खंडन करण्यासाठी तत्त्ववेत्ते ज्या युक्तिवादांचा उपयोग करतात ते आत्मविसंगत असतात असे दाखवून देता येते. तेव्हा त्यांची सत्यता नाकारायला पुरेसे आणि योग्य कारण नसते. पण ह्या समजुती सत्य म्हणून स्वीकारल्या तरी त्यांचा नेमका आशय काय आहे, ह्याचे स्पष्ट ज्ञान आपल्याला नसते. ह्या समजुतींचे (म्हणजे त्यांच्या आशयाचे) विश्लेषण करणे हे तत्त्वज्ञानाचे एक महत्त्वाचे कार्य असते. विश्लेषण करणे म्हणजे ज्या गोष्टीचे विश्लेषण करायचे तिचे कोणते घटक आहेत आणि हे घटक कोणत्या संबंधांनी परस्परांशी संबंधित झाल्याने विश्लेष्य गोष्टीचे स्वरूप सिद्ध होते, हे स्पष्ट करणे. उदा., 'बाह्य वस्तूचे प्रत्यक्षज्ञान' हा अनुभव घेतला तर ह्या अनुभवाचे घटक कोणते असतात आणि अशा अनुभवात ह्या घटकांचे एकमेकांशी काय संबंध असतात, हे दाखवून देऊन आपण त्याचे विश्लेषण करतो. असे विश्लेषण करताना आपण व्यवहारात जे शब्दप्रयोग वापरतो त्यांच्या अर्थांचेही विश्लेषण, ह्याच पद्धतीने मुर करतात. म्हणून पुढे तत्त्वज्ञानात रूढ झालेली ⇨ *भाषिक विश्लेषणा*ची पद्धती आणि मुर ह्यांनी अनुसरलेली पद्धती ह्यांत भेद असला, तरी महत्त्वाचे साम्यही आहे.

बाह्य वस्तूंच्या आपल्याला होणाऱ्या प्रत्यक्षज्ञानाशी ज्या तत्त्वज्ञानात्मक समस्या संबंधित आहेत, त्यांच्याविषयी मुर ह्यांनी विपुल विवेचन केले आहे. त्यांचा एकंदर निष्कर्ष असा, की प्रत्यक्षज्ञानात बाह्य वस्तूंचे आपल्याला साक्षात् ज्ञान होत नाही; आपल्याला ज्याचे साक्षात् ज्ञान होते ते एक वेदनदत्त किंवा इंद्रियदत्त (सेन्स-डेटम) असते; आणि हे इंद्रियदत्त कोणत्यातरी अर्थाने त्या बाह्य वस्तूचे असते, त्या बाह्य वस्तूशी संबंधित असते. पण ह्या संबंधाचे सुसंगत व समाधानकारक वर्णन करण्यात मुर यांना अखेरपर्यंत अपयश आले.

प्रिन्सिपिया एथिका हा १९०३ मध्ये प्रसिद्ध झालेला मुर यांचा नीतिशास्त्रावरील ग्रंथ एक अभिजात ग्रंथ म्हणून मान्यता पावला

आहे. मुर यांच्या मते नीतिशास्त्राचे तीन प्रमुख प्रश्न आहेत : (१) 'चांगले' (किंवा 'वाईट') ह्या विशेषणांचा नेमका अर्थ मुक्रर करणे किंवा त्यांच्या अर्थाची व्याख्या करणे. ह्या बाबतीत मुर यांचे मत असे आहे, की 'चांगले' ह्या पदाच्या अर्थाची व्याख्या करता येत नाही. 'चांगले' ह्या पदाने एक साधा (म्हणजे निरवयव व म्हणून अव्याख्येय असा) गुण व्यक्त होतो. हा गुण इंद्रियगोचर नसतो. त्याचे ज्ञान आपल्याला बौद्धिक प्रतिभानाने (इंन्ट्युइशन) होते. (२) दुसरा प्रश्न असा, की स्वतःच चांगल्या असलेल्या; म्हणजे चांगुलपणा हा गुण ज्यांच्या स्वतःच्या ठिकाणी आहे अशा वस्तू कोणत्या? एखाद्या प्रकारच्या वस्तूच्या ठिकाणी, उदा., प्रेम ह्या अनुभवाच्या ठिकाणी, चांगुलपणा हा गुण आहे की नाही, ह्याचे ज्ञान आपल्याला असेच साक्षात् प्रतिभानाने होते. अशा स्वतःच चांगल्या असलेल्या वस्तू ही नैतिक साध्ये असतात. (३) नैतिक कृत्ये किंवा आपली कर्तव्ये कोणती? ह्याचे उत्तर असे, की ज्या प्रकारची कृत्ये किंवा जी कृत्ये केल्याने नैतिक साध्ये जास्तीत जास्त प्रमाणात सिद्ध होतात, म्हणजे स्वतःच चांगल्या असलेल्या वस्तू जास्तीत जास्त प्रमाणात अस्तित्वात येतात, ती कृत्ये नैतिक कृत्ये किंवा कर्तव्ये होत.

पहा : नीतिशास्त्र.

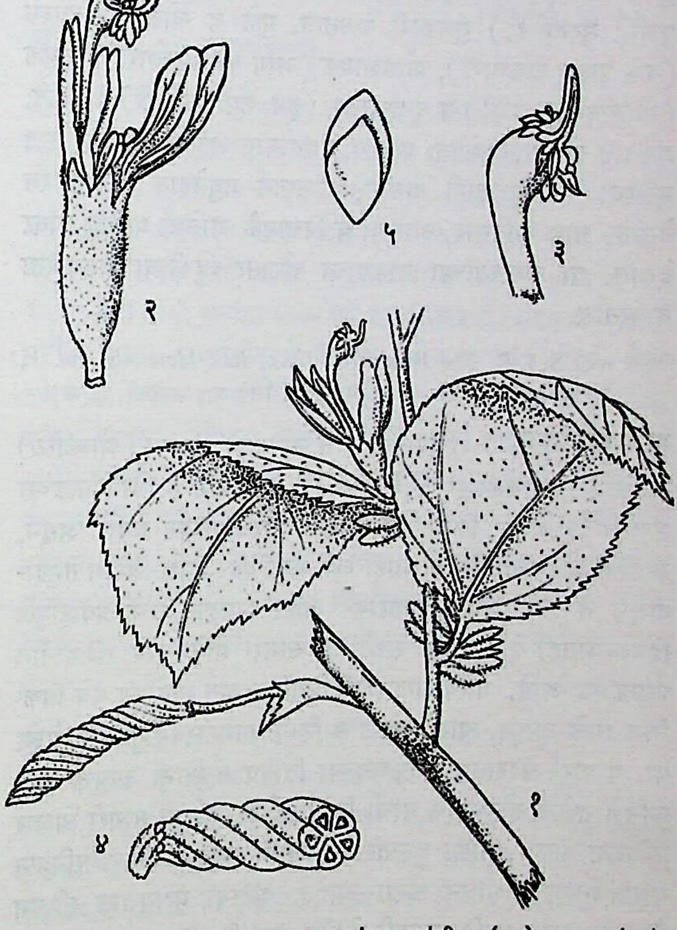
संदर्भ : 1. Schilpp, P. A. Ed. *The Philosophy of G. E. Moore* (2nd Ed.), New York, 1952. 2. White, A. R. *G. E. Moore : A Critical Exposition*, Oxford, 1958.

रेगे, मे. पुं.

मुर, टॉमस : (२८ मे १७७९-२५ फेब्रुवारी १८५२). आयरिश कवी व संगीतकार. रचना इंग्रजीतून. डब्लिनमध्ये जन्मला. डब्लिनच्या ट्रिनिटी कॉलेजातून पदवीधर (१७९९); नंतर लंडनला येऊन कायद्याचा अभ्यास. वकील होऊनही वकिलीचा व्यवसाय त्याने कधी केला नाही. *आयरिश मेलडीज* (दहा भाग, १८०७–३४) हा त्याचा प्रमुख काव्यग्रंथ. आयर्लंड ह्या आपल्या जन्मभूमीबद्दलचे अपार प्रेम आणि आयरिश संगीत ह्या मुरच्या *आयरिश मेलडीज*मागील दोन महत्त्वाच्या प्रेरणा होत्या. आयरिश *मेलडीज*मधील कवितांना सुरे आणि सर जॉन स्टीव्हन्सन ह्या त्याच्या सहकाऱ्याने संगीत दिले होते. ह्या कवितांना खूप लोकप्रियता मिळाली आणि मुर हा आयर्लंडचा राष्ट्रीय गीतकार म्हणून ओळखला जाऊ लागला. *लल्ला रूख* (१८१७) ह्या पौर्वात्य वातावरण असलेल्या कथाकाव्याने मुरला विशेष कीर्ती प्राप्त करून दिली. विख्यात इंग्रज कवी लॉर्ड बायरन ह्याच्याशी त्याची मैत्री होती. बायरनने त्याला आपल्या संस्मरणिका दिल्या होत्या; परंतु त्या नष्ट करून टाकणे त्याला उचित वाटले व त्याने तसे केले. पुढे त्याने बायरनची पत्रे आणि रोजनामे प्रसिद्ध केले (*लेटर्स अँड जर्नल्स ऑफ लॉर्ड बायरन*, १८३०). विल्टशर येथे तो मरण पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

मुरडशेंग : (मुरुडशेंग, केवण; हिं. मरोरफळी; गु. मरडसिंगी; क. भृतकरळु, कवर्गी; सं. आवर्तनी, मृगशृंगा; इं. ईस्ट इंडियन स्क्रू ट्री; लॅ. *हेलिक्टेरिस आयसोरा*; कुल-स्टर्क्युलिएसी). सुमारे १·५५–४·६५ मी. उंच व काहीसे पानझडी व मोठे झुडूप अथवा लहान वृक्ष असून ह्याच्या *हेलिक्टेरिस* या प्रजातीतील एकूण ६० जातींपैकी भारतात फक्त चार आढळतात. मुरडशेंग ही उपयुक्त औषधे आणि धागे यांकरिता महत्त्वाची अशी एकच जाती आहे. हिचा प्रसार भारतातील रुक्ष जंगलात सामान्य आहे; बहुतेक ठिकाणी या झुडपांचे लहान मोठे संघ निम्नरोह (इतर वृक्षाखाली वाढणाऱ्या थराच्या) स्वरूपात आढळतात. छाटणी केल्यावर किंवा वरचा भाग जळून गेल्यास राहिलेल्या खुंटांपासून याची पुन्हा जलद, चांगली वाढ होते. त्रावणकोरच्या जंगलात सु. १२,००० हेक्टर क्षेत्र याने व्यापले आहे. याच्या दाट जाळ्या अभेद्य असतात. या झुडपाच्या कोवळ्या भागांवर बारीक लव असून जून खोडांवर करडी साल असते; पाने साधी, ७–१२×६ सेंमी., एकाआड एक, दातेरी, तळाशी तिरपी, काहीशी हृदयाकृती आणि निमुळती असून त्यांची खालची बाजू लवदार व वरची बाजू खरबरीत असते. द्विलिंगी फुले प्रथम लाल, नंतर निळसर, सु. २·५–५ सेंमी. लांब, द्व्योष्ठक (दोन ओठांप्रमाणे) असून २-६ च्या झुबक्यात किंवा एकेकटी, पानांच्या बगलेत ऑगस्ट ते डिसेंबरात येतात. संवर्त पेल्यासारखा; सुट्या पाकळ्या पाच; पण त्या सारख्या नसतात; केसरदलांचा दांडा किंजधराशी तळात जुळलेला असतो; त्यावर ऊर्ध्वस्थ किंजपुट असतो. फुलांतील पाच पक्व किंजदले सर्पिल प्रकारे वळून व परस्परांस चिकटून त्यांचे फिरकीसारखे (मुरड घातल्यासारखे) शुष्क फळ धारदार फळ बनते; त्यावरून इंग्रजी व मराठी नावे पडली आहेत. फळे ५-६ सेंमी. लांब, हिरवट तपकिरी व गोलसर असून पक्व झाल्यावर किंजदले पुन्हा सरळ होत असताना, तडकून बिया विखरून पडतात. प्रत्येक किंजदलाचा स्वतंत्र पेटिका फळाप्रमाणे स्फोट होतो. बिया अनेक, कोनयुक्त आणि बारीक असतात. याची



मुरडशेंग : (१) कळ्या, फूल व फळ यांसह फांदी; (२) फूल; (३) केसरदले व किंजमंडल (संवर्त व पुष्पमुकुट) काढलेले फूल; (४) पक्वफळ; टोकास आडवे कापलेले; (५) बीज.

इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे मुचकुंद कुलात अगर ⇨ *स्टर्क्युलिएसीत* वर्णिल्याप्रमाणे असतात. ह्या वनस्पतीचे दोन प्रकार आढळले आहेत. पानांची खालची बाजू गुळगुळीत असलेला प्रकार *टोमेंटोजा* या नावाने ओळखला जातो आणि हा उत्तर व मध्य भारतात विशेषेकरून आढळतो. *ग्लॅब्रेसेन्स* ह्या दुसऱ्या प्रकारात पानांच्या दोन्ही बाजू गुळगुळीत असतात; ह्या प्रकारची झुडपे त्रावणकोरमध्ये लागवडीत आहेत.

ग्लॅब्रेसेन्स या प्रकाराचे बी पावसाळ्यात लावतात. याला सकस जमीन आणि वार्षिक पर्जन्यमान सु. ३०० सेंमी. लागते. वाळवंटी

अथवा जांभ्या खडकाळ जमिनीत याची वाढ खुरटते, फांद्या अधिक येतात व साल पातळ बनते. दुसऱ्या वर्षानंतर फुले व फळे येऊ लागतात. मार्च ते सप्टेंबरमध्ये फुले आणि डिसेंबर ते जानेवारीत फळे येतात. साधारणपणे १–१·५ वर्षे वाढलेल्या झाडांच्या सालीपासून उत्तम प्रतीचा धागा मिळतो. २ वर्षे झालेल्या खोडापासून काढलेला धागा भरड आणि ठिसूळ असतो. जून खुंटापासून फुटलेल्या नवीन खोडांचा धागा त्याच वर्षाअखेर काढता येतो. अंतर्सालीतील ➪ *परिकाष्ठात* असलेल्या घन आवरणाच्या घटकांचा [→ दृढोतक] धाग्याच्या दृष्टीने उपयोग होतो. हा धागा फिकट तपकिरी वा हिरवट करड्या रंगाचा, नरम, रेशमासारखा व चकचकीत आणि सु. १·२४–२·१७ मी. लांब असतो. तो तागापेक्षा कमी मजबूत असला, तरी अधिक टिकाऊ असतो. त्याचा वापर जाड्या भरड्या पिशव्या, कॅन्व्हास व सुतळीकरिता होतो. काथ्याच्या वस्तूंपेक्षा मुरडशेंगेच्या धाग्यांच्या वस्तू (पिशव्या व दोऱ्या) अधिक श्रेष्ठ मानतात. मुरडशेंगेच्या काटक्यांपासून कागद बनविता येतो.

कोवळ्या फांद्यांचा कोवळा चारा गुरांना पोषक ठरला आहे. सुकी फळे (मुरडशेंगा) पोटाच्या तक्रारीवर (उदा., मुलांची पोटफुगी, मुरडा इ.) गुणकारी असतात. मुळे व खोडे कफोत्सारक (कफ पाडून टाकणारी), शोथशामक (आग कमी करणारी), स्तंभक (आकुंचन करणारी) व दुग्धऱ्हासक (दूध कमी करणारी) असतात. शरीरात कोठेही, विशेषतः छातीत, पू झाल्यास अथवा जठर विकारात मुळांचा रस हितकारी असतो; कोकणात मधुमेहात मुळांचा रस देतात; साल अतिसार, आमांश व पित्तामुळे आलेली मळमळ यांवर देतात. या वनस्पतींच्या लाकडांचा कोळसा बंदुकीच्या दारूकरिता वापरतात.

संदर्भ : C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. V,* New Delhi, 1959.

परांडकर, सिंधु अ.; परांडेकर, शं. आ.

मुरमान्स्क : रशियाच्या याच नावाच्या प्रांताची (ओब्लास्ट) राजधानी. लोकसंख्या ४,१२,००० (१९८४). हे लेनिनग्राडच्या उत्तरेस १,००० किमी. वर कोला उपसागरावर वसले असून, आर्क्टिक विभागातील बारमाही खुले मोठे बंदर आहे. बॅरेंट्स समुद्रापासून ते ५५ किमी. अंतरावर आहे. उबदार गल्फ प्रवाहामुळे हिवाळ्यातही हे बर्फमुक्त राहते. हे सागरी मासेमारीचे रशियातील प्रमुख केंद्र आहे. मत्स्योत्पादनाशी निगडित असे व्यवसाय येथे विकसित झाले असून, त्यांत शहरातील निम्मा कामगारवर्ग गुंतलेला आहे. या व्यापारी बंदरातून फॉस्फरसाच्या विविध संयुगांना उपयुक्त अशी खनिजे तसेच लोहधातुक यांची निर्यात होते. शहरात सागरी व्यापार प्रशिक्षण शाळा, नौका दुरुस्ती केंद्र आणि मत्स्य व महासागरविज्ञान यांसंबंधीच्या संशोधन संस्था आहेत. पहिल्या महायुद्धात रशियन सैन्याला रसद पुरविण्यासाठी येथील बंदर विकसित करण्यात आले (१९१५). रशियन राज्यक्रांतीनंतर ते काही काळ दोस्त राष्ट्रांच्या ताब्यात होते. दुसऱ्या महायुद्धकाळातही त्याचा लष्करी तळासाठी उपयोग करण्यात आला. त्यानंतर येथील बंदरसुविधांत सतत वाढ करण्यात येत आहे.

जाधव, रा. ग.

मुर, स्टॅनफर्ड : (४ सप्टेंबर १९१३–२३ ऑगस्ट १९८२). अमेरिकन जीवरसायनशास्त्रज्ञ. प्रथिनांच्या रेणवीय संरचनेविषयी केलेल्या महत्त्वपूर्ण कार्याबद्दल १९७२ सालचे रसायनशास्त्राचे नोबेल पारितोषिक मुर व ➪ *विल्यम हॉवर्ड स्टाइन* यांना मिळून अर्धे आणि ➪ *क्रिस्तीआन बोहेमर आनफिन्सेन* यांना अर्धे असे विभागून मिळाले.

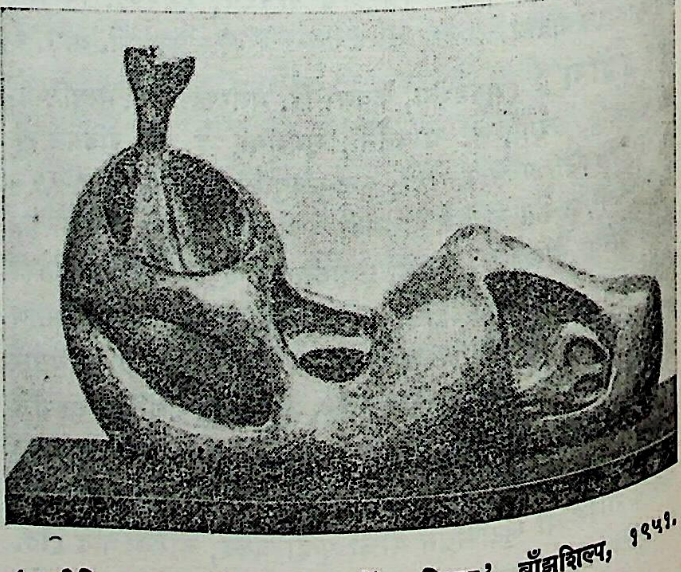
मुर यांचा जन्म शिकागो येथे झाला आणि शिक्षण व्हॅनडरबिल्ट व विस्कॉन्सिन या विद्यापीठांत झाले. १९३८ मध्ये त्यांनी विस्कॉन्सिन विद्यापीठाची कार्बनी रसायनशास्त्राची पीएच्.डी. पदवी मिळविली. १९३९ मध्ये रॉकफेलर इन्स्टिट्यूट फॉर मेडिकल रिसर्च (आता रॉकफेलर विद्यापीठ) या संस्थेतील प्रथिन रसायनशास्त्राच्या प्रयोगशाळेत दाखल झाले आणि कालांतराने तेथेच १९५२ मध्ये ते प्राध्यापक झाले. युद्धकाळात त्यांनी वॉशिंग्टन येथील वैज्ञानिक संशोधन व विकास कार्यालयात तांत्रिक साहाय्यक म्हणून काम केले (१९४२–४५).

मुर व स्टाइन यांनी ➪ *वर्णलेखना*विषयी १९४५ मध्ये संशोधन करण्यास प्रारंभ केला. प्रथिने व जैव द्रायू (द्रव व वायू) यांपासून मिळालेल्या ➪ *ॲमिनो अम्लां*च्या व पेप्टाइडांच्या विश्लेषणासाठी त्यांनी वर्णलेखन तंत्राचा उपयोग केला. १९६० च्या सुमारास त्यांनी स्वयंचलित ॲमिनो अम्ल विश्लेषक उपकरण तयार केले. हे उपकरण पुढे सर्वत्र वापरात आले. या उपकरणाच्या साहाय्याने मुर व स्टाइन यांनी रिबोन्यूक्लिएज या एंझाइमातील (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनातील) ॲमिनो अम्लांचा क्रम निर्धारित केला. अशा तऱ्हेची संरचना ठरविले जाणारे हे दुसरे प्रथिन परंतु पहिलेच एंझाइम होते. ➪ *फ्रेडरिक सँगर* यांनी इन्शुलीन या प्रथिनाची संरचना १९५५ मध्ये निर्धारित केली होती व त्याकरिता त्यांना फक्त ४१ ॲमिनो अम्लांची साखळी अभ्यासावी लागली होती. मुर व स्टाइन यांनी रिबोन्यूक्लिएजमधील १२४ ॲमिनो अम्लांच्या साखळीचा उलगडा केला व तीतील १८७४ अणूंची स्थाने निर्धारित केली.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज मुर यांना अमेरिकन केमिकल सोसायटीचे रिचर्ड्स पदक (१९७२), लिंडरस्ट्रम-लांग पदक (१९७२) वगैरे बहुमान मिळाले. ते अमेरिकन सोसायटी ऑफ बायॉलॉजिकल केमिस्ट्स या संस्थेचे अध्यक्ष (१९६६), तसेच अमेरिकन केमिकल सोसायटी, नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस, ब्रिटनची बायोकेमिकल सोसायटी, हार्व्हो सोसायटी वगैरे संस्थांचे सदस्य होते. *जर्नल ऑफ बायॉलॉजिकल केमिस्ट्स* या नियतकालिकाच्या संपादकीय मंडळाचे ते सदस्य होते. ते न्यूयॉर्क येथे मृत्यू पावले.

फाळके, धै. शं.

मुर, हेन्री : (३० जुलै १८९८–३१ ऑगस्ट १९८६). प्रख्यात आधुनिक इंग्लिश शिल्पकार. कॅसलफर्ड येथे जन्म. त्याचे वडील कोळसा खाणीत कामगार होते. १९१७ मध्ये तो सैन्यात भरती झाला. त्यानंतर १९१९ मध्ये लीड्स येथील कलाविद्यालयात त्याने प्रवेश घेतला. तेथे दोन वर्षे शिक्षण घेऊन आणि 'रॉयल एक्झिबिशन'



'इन्टीरिअर – एक्स्टीरिअर रिक्लायनिंग फिगर', ब्राँझशिल्प, १९५१.

शिष्यवृत्ती संपादन करून (१९२१) त्याने पुढे 'रॉयल कॉलेज ऑफ आर्ट', लंडन येथे शिल्पकलेचा तीन वर्षे अभ्यास केला. ह्याच काळात त्याने लंडनमधील विविध कलासंग्रहालयांतील प्राचीन, आदिम शिल्पाकृतींचा अभ्यास करून त्यांतील सौंदर्यतत्त्वे आत्मसात केली. १९२४ मध्ये त्याला 'रॉयल कॉलेज ऑफ आर्ट'मध्ये सात वर्षांच्या करारावर अर्धवेळ अधिव्याख्यात्याची नोकरी मिळाली. १९२५ मध्ये प्रवास–शिष्यवृत्ती मिळवून त्याने फ्रान्स व इटली ह्या देशांचा प्रवास केला. १९२६ मध्ये इंग्लंडला परतल्यावर त्याने पहुडलेल्या स्त्री-प्रतिमांच्या विषयावरील शिल्पे घडविण्यास सुरुवात केली. ह्या विषयावर त्याने अनेक शिल्पे घडवली असून, त्यांसाठी तो विख्यात आहे. उदा., *रिक्लायनिंग फिगर* (१९३५; पहा : *मराठी विश्वकोश : खंड १*; चित्रपत्र ९). नंतरच्या काळात हेन्री मुरने काही विशिष्ट विषय घेऊन त्यांतून विविध भावाविष्कार दाखविणारी निरनिराळी शिल्पे घडविली. १९३२ ते ३९ या काळात त्याने 'चेल्सी स्कूल ऑफ आर्ट' मध्ये अध्यापन केले.

हेन्री मुरच्या प्रारंभीच्या शिल्पाकृती प्राचीन मेक्सिकन व आफ्रिकन शिल्पांतील साधेपणा व भव्यता या गुणांनी भारावलेल्या दिसतात. उदा., *रिक्लायनिंग फिगर* (१९२९) हे लीड्‌सच्या 'सिटी आर्ट गॅलरी' मधील एकाश्म शिल्प. त्यानंतर त्याने शिल्पाच्या त्रिमितीय वैशिष्ट्यावर भर देऊन त्यात खोलगटपणा दाखविण्याचे तंत्र अवलंबले आणि शिल्पाच्या आकृतिबंधात उठावाबरोबरच खोलगटपणाचे आकार व सघनता यांची अभिव्यक्ती साधली. ह्या संदर्भात त्याने शिल्पातील उठाव व खोलगटपणा ह्यांचे नाते निसर्गातील टेकड्या, खडक व गुंफा यांच्याशी कल्पिले. उदा., *रिक्लायनिंग फिगर* (१९३४) ही त्याची, न्यूयॉर्कमधील 'म्यूझियम ऑफ मॉडर्न आर्ट'च्या संग्रही असलेली सिलखडी माध्यमातील शिल्पाकृती. *इंटर्नल ॲंड एक्स्टर्नल फॉर्म्स* (१९५३-५४; पहा : *मराठी विश्वकोश : खंड १*; चित्रपत्र २४) या काष्ठशिल्पाचाही या संदर्भात निर्देश करता येईल. दुसऱ्या महायुद्धात बॉंबहल्ल्याच्या वेळी खंदकात आश्रय घेणाऱ्या लंडनच्या नागरिकांची अनेक शीघ्र-चित्रे त्याने काढली व त्यांची रंग-रेखांकने केली. ती फारच लोकप्रिय ठरली. त्यांतून त्या व्यक्तींच्या सहनशीलतेचा व मनोधैर्याचा प्रत्यय येतो. ही मानवतावादी संवेदना त्याच्या पुढील शिल्पांना प्रेरक ठरली. उदा., 'म्यूझियम ऑफ मॉडर्न आर्ट' संग्रहालयातील *फॅमिली ग्रूप* (१९४५–४९), *द फॉलिंग वॉरियर* (१९५६) व *सीटेड वुमन* (१९५७). यानंतरच्या काळात मुरच्या शिल्पांनी नवीन वळण घेतले. या शिल्पांतून त्याची प्रयोगशीलता नव्या सर्जनशील रूपात आविष्कृत झाली आहे. या शिल्पांत मानवाकृतींची एकमेकांच्या सान्निध्यातील लयबद्ध रचना, तसेच आकृतिबंधातील उठाव व खोलगटपणा ह्यांच्या परस्परसंबंधातून साधलेला छायाप्रकाशातील विरोधाभास व त्यातून येणारा भावपूर्ण प्रत्यय ही वैशिष्ट्ये जाणवतात. उदा., *फॅमिली ग्रूप* (१९५५). १९६० व ७० या दशकांत हेन्री मुरने आपल्या कारकीर्दीतील काही अप्रतिम शिल्पे घडवली. हाडांच्या सांध्यांच्या व कूर्चांच्या वैविध्यपूर्ण रचनांशी साधर्म्य असलेले आकार कल्पून त्याने अनेकविध शिल्पे निर्माण केली. उदा., *लॉकिंग पीस* (१९६२) ह्या प्रकारातील विविध शिल्पे. ह्याच सुमारास न्यूयॉर्क येथील 'लिंकन सेंटर'साठी केलेले *रिक्लायनिंग फिगर* (१९६३–६५) व शिकागो विद्यापीठासाठी निर्मिलेले *न्यूक्लिअर एनर्जी* (१९६५-६६) ही ब्रॉंझशिल्पे त्या वास्तूंच्या खुल्या परिसरात ठेवली आहेत.

त्याला अनेक मानसन्मान लाभले. व्हेनिसच्या द्वैवार्षिक प्रदर्शनात (१९४८) आंतरराष्ट्रीय शिल्प पारितोषिक; केंब्रिज, हार्व्हर्ड, ऑक्सफर्ड विद्यापीठांकडून सन्मान्य पदव्या; 'द कंपॅनियन ऑफ ऑनर' (१९५५) आणि 'ऑर्डर ऑफ मेरिट' (१९६३) हे उच्च किताब इत्यादी.

हेन्री मुरने प्रायः अमूर्त, जीवरूपीय (सजीव प्राणिमात्रांच्या आकारांपासून प्रेरणा घेऊन घडविलेले अमूर्त आकार) घाटणीची अनेक शिल्पे निर्माण केली. निसर्गातील विविध आकारांचे सखोल निरीक्षण, लाकूड व दगड या माध्यमांत प्रत्यक्ष खोदाई व माध्यमाशी इमान या गोष्टींवर त्याने विशेषत्वाने भर दिला. माध्यमाशी इमान राखणे म्हणजे त्या त्या माध्यमाचे अंगभूत घडणयुक्त गुणधर्म शिल्पनिर्मितीत अबाधित राखणे; त्यावर गुळगुळीत सफाई केल्याने त्यांमध्ये एक प्रकारे कृतकपणा निर्माण होतो, असे त्याचे मत होते. या माध्यमनिष्ठेचा प्रत्यय बार्बारा हेप्‌वर्थ, नायूम गाब, रेग बटलर इ. आधुनिक शिल्पकारांतही येतो. मुरच्या शिल्पकलेवरील लिखाणाचा, फिलिप जेम्झ संपादित *हेन्री मुर ऑन स्कल्प्चर* (१९६६) हा ग्रंथ प्रसिद्ध झाला. मच हॅडम (हार्टफर्डशर) येथे निधन.

संदर्भ : 1. Finn, David, *Henry Moore, Sculpture and Environment*, New York, 1977. 2. Russell, John, *Henry Moore*, London, 1968.

करंजकर, वा. व्यं.

मुरली : पहा वाघ्या-मुरळी.

मुरादाबाद : भारताच्या उत्तर प्रदेश राज्यातील याच नावाच्या जिल्ह्याचे व तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ३,३०,०५१; महानगरीय ३,४५,३५० (१९८१). हे लखनौपासून वायव्येस ३२८ किमी. आणि दिल्लीच्या पूर्वेस १६० किमी. अंतरावर रामगंगा नदीच्या तीरावर वसले आहे. रुस्तुम खान या मोगल अधिकाऱ्याने १६२५ मध्ये याची स्थापना करून येथे एक किल्ला व १६३१ मध्ये जामी मशीद बांधली. सुरुवातीला हे ठिकाण 'चौपाळा' या नावाने संबोधले जाई. येथील धातूची–विशेषतः पितळेची–नक्षीदार भांडी विशेष प्रसिद्ध आहेत. याशिवाय कापडनिर्मिती, छपाई, विद्युत्‌विलेपन इ. उद्योग शहरात चालतात. हे रस्ते व लोहमार्ग वाहतुकीचे केंद्र असून शेतमालाची मोठी बाजारपेठ आहे. १८६३ मध्ये येथे नगरपालिकेची स्थापना झाली. कला, वाणिज्य व विज्ञान महाविद्यालये, औद्योगिक प्रशिक्षण संस्था, पोलीस प्रशिक्षण महाविद्यालय, दवाखाने, रुग्णालये, नेत्र रुग्णालय इ. शैक्षणिक व आरोग्यविषयक सुविधा शहरात उपलब्ध आहेत.

चौधरी, वसंत

मुरी : पाकिस्तानच्या रावळपिंडी जिल्ह्यातील थंड हवेचे निसर्गरम्य ठिकाण. हे रावळपिंडी–मुझफराबाद रस्त्यावर रावळपिंडीच्या ईशान्येस सु. ४३ किमी. वर असून पंजाब हिमालयाच्या पश्चिम सोंडेवर सस. पासून सु. २,२९०·६ मी. उंचीवर वसले आहे. उन्हाळ्यात (जूनमध्ये) येथील तापमान १६° ते २७° से. पर्यंत असते.

तात्पुरत्या सैनिकी बराकींसाठी या ठिकाणाची निवड १८५० मध्ये करण्यात आली. आल्हाददायक हवामान, सृष्टिसौंदर्य यांमुळे १८५३ मध्ये येथे कायमच्या बराकी उभारण्यात आल्या. पुढे पंजाब सरकारच्या उन्हाळी राजधानीचे ठिकाण म्हणून यास महत्त्व प्राप्त झाले (१८७३–७५). १८५० मध्ये येथे नगरपालिकेची स्थापना झाली.

याच्या परिसरातील पाइन वृक्षांनी व्यापलेली २,५०० मी. पेक्षा जास्त उंचीची शिखरे आणि त्यांदरम्यानच्या खोल दऱ्या तसेच येथून दिसणारी काश्मीरमधील बर्फाच्छादित शिखरे, डोंगर उतारावरील भाजीमळे व फळबागा ही पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. यूरोपीय देशांतून काश्मीरला येणारे अनेक पर्यटक या गिरिस्थानाला भेट देतात. येथे 'मुरी मद्य'निर्मिती, बेकरी व रेशीम उत्पादने तसेच पर्यटन व्यवसायाशी निगडित उद्योग चालतात. येथे सैनिकी प्रशिक्षण संस्था

असून 'पाकिस्तान सर्वेक्षण संस्थे'च्या संचालकांचे कार्यालय आहे. जवळच अब्बोटाबाद येथे पाकिस्तान सैनिकी अकादमी आहे. १९४८ मध्ये 'फॉरेस्ट कॉलनी' स्थापन करण्यात आली.

चौंडे, मा. ल.

मुरूम-१ : (बुरुंब). एक प्रकारचा खडकाचा ठिसूळ झालेला भाग अथवा भुगा. खडकांवर वातावरणक्रिया होऊन खडकांचे यांत्रिक आणि रासायनिक अपघटन (खनिजाच्या संघटनात बदल) होऊन त्यांत भेगा पडतात, त्यांचे तुकडे पडतात, ते भुसभुशीत अथवा ठिसूळ होतात. अशा प्रकारच्या अपघटित खडकाला मुरूम असे म्हणतात. मुरूम सामान्यतः भू-पृष्ठावर आढळतो. बऱ्याच वेळा याचा थर मृदा वा शेतजमिनीच्या खाली व खालच्या पक्क्या घट्ट खडकाच्या वर आढळतो. वातावरणक्रियेने भूपृष्ठावरील खडकांपासून अखेरीस मृदा निर्माण होते. या प्रक्रियेतील मुरूम ही मधली अवस्था आहे. मुरूम हा शब्द तेलुगू भाषेतील मुरु कल्लु (मुरु = चुरा, तूट-फूट व कल्लु = दगड) या शब्दांवरून आला असावा आणि तो वडार लोकांनी महाराष्ट्रात रूढ केला असावा. ज्या ठिकाणी ⇨ *दक्षिण ट्रॅपचा* बेसाल्ट खडक आढळतो तेथे म्हणजे विशेषतः महाराष्ट्रात, बेसाल्टवर वातावरणक्रिया होऊन मुरूम तयार होतो. याचे कोंड्या, उडद्या, काळा, तांबडा, दगडी, लोखंडी इ. स्थानिक प्रकार आहेत. याचा उपयोग घराच्या जमिनी, रस्ते, कालवे, मातीची धरणे इत्यादींमध्ये भर घालण्यासाठी केला जातो. महाराष्ट्र शासनाच्या सार्वजनिक बांधकाम खात्याच्या विनिर्देशनानुसार मुरूम म्हणजे ज्यात सु. ०·०२८ घ. मी. पेक्षा (घनफुटाहून) मोठे गोटे नाहीत, अशी अपघटित खडकांची अथवा कठीण झालेल्या मातीची राशी होय. टिकाव व खोरे यांच्या सहाय्याने मुरूम सहज खोदता येतो. मुरुमाचे कठीण, मध्यम व मऊ असे तीन पोटभेदही केलेले आहेत.

सोवनी, प्र. वि.

मुरूम-२ : पहा त्वचा.

मुर्दाडशिंग : (मुडदारशिंग). संयुग. याला इंग्रजीत लिथार्ज, लेड वा प्लंबस किंवा यलो लेड ऑक्साइड, लेड प्रोटॉक्साइड वा मोनॉक्साइड ही नावे आहेत. रासायनिक सूत्र PbO; वि. गु. ९·५३; वितळबिंदू ८८८° से.; अम्ल व क्षार (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणारा पदार्थ) यांच्यात विरघळते; पण पाण्यात विरघळत नाही. लिथार्ज चांदीच्या धातुक निक्षेपांत (कच्च्या रूपातील धातूच्या साठ्यात) आढळते. हे कुर्दिस्तान, ऑस्ट्रिया व कॅलिफोर्नियात आढळते. शिसे ५५५° से. ला हवेत तापविल्यास हे ऑक्साइड मिळते. चांदीयुक्त शिशाच्या खनिजांपासून क्युपेलीकरणाने शुद्ध चांदी मिळविताना लिथार्ज तयार होते. क्युपेलीकरणामध्ये चांदी शुद्ध करण्यासाठी प्रथम तिची शिशाबरोबर मिश्रधातू बनवितात आणि शिसे चांदीपासून वेगळे करण्यासाठी वितळलेल्या शिशाचे ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] करतात. अशा तऱ्हेने लिथार्ज तयार होतो. शिशापासून लिथार्ज बनविण्याची भट्टी नोड यांनी तयार केली (१८९५) व तिचे एकस्व (पेटंट) घेतले. नंतर बार्टन व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी तिच्यात सुधारणा केल्या.

मॅसिकॉट हे निसर्गात आढळणारे शिशाचे मोनॉक्साइड आहे. त्याचे वि. गु. ९·३ व वितळबिंदू ६००° से. असून ते अमेरिकेतील कोलोरॅडो, आयडाहो, नेव्हाडा व व्हर्जिनिया या राज्यांत आढळते. मॅसिकॉट व लिथार्ज यांचे रासायनिक सूत्र एकच असले, तरी त्यांची भौतिक स्थिती वेगळी आहे. शिशाचे ३४५° से. ला ऑक्सिडीकरण केल्यास मॅसिकॉट तयार होते व ते वितळल्यास त्याचे लिथार्जमध्ये रूपांतर होते.

शिशाच्या मोनॉक्साइडाचे पिवळा विषम लंबाक्ष व अधिक स्थिर असा तांबडा चतुष्कोणीय असे दोन स्फटिक प्रकार आहेत [→ स्फटिकविज्ञान]. ५८५° से. हे त्यांचे संक्रमण (एकाचे दुसऱ्यात रूपांतर होण्याचे) तापमान असून यांत्रिक दाबाने पिवळ्यापासून तांबडा प्रकार बनतो. शिशाचे मोनॉक्साइड हे उभयधर्मी (अम्लीय व क्षारीय हे दोन्ही गुणधर्म असणारे) आहे. सोडियम हायड्रॉक्साइडाबरोबर याच्यापासून सोडियम प्लंबाइट (Na_3PbO_2) तयार होते. १००° से. ला कार्बन मोनॉक्साइडाने, ३१०° से. ला हायड्रोजनाने तर ५५०° से. ला कार्बनाने याचे ⇨ *क्षपण* होते.

संचायक विद्युत् घट, फ्लिंट काचा व भिंगे, रंगद्रव्य, रंगलेप, व्हार्निश, शाई, लिनोलियम, कीटकनाशके, रबर, एनॅमल, आगकाडीचा गुल, औषधी द्रव्ये इत्यादींमध्ये हे वापरतात. शिशाची इतर संयुगे बनविण्यासाठी, मृत्तिकापात्रांना झिलई देण्यासाठी व कातडी कमविण्यासाठीही याचा उपयोग करतात.

संदर्भ : Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry*, New York, 1966.

जमदाडे, य. कों.

मुर्वारा : (कटनी). भारतातील मध्य प्रदेश राज्याच्या जबलपूर जिल्ह्यातील याच नावाच्या तालुक्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या ७७,८६२; महानगरीय १,२३,०१७ (१९८१). हे जबलपूरच्या ईशान्येस ८८ किमी. कटनी नदीच्या दक्षिण तीराजवळ वसले असल्याने ते कटनी या नावानेही ओळखले जाते. भातसडीच्या व पिठाच्या गिरण्या, मुलतानी माती प्रक्रिया, लष्करी साहित्य, सिमेंट, साबण, वीट उत्पादन, रंग, मातीची भांडी, धातूची भांडी, पादत्राणे इ. अनेक उद्योगधंदे येथे चालतात. सांप्रतच्या शहरातील कटनी व मुर्वारा या दोन्ही भागांत सध्या उद्योगधंद्यांत व व्यापारात वेगाने वाढ होत आहे.

शहराचे मुर्वारा हे नाव मुंड (डोके) या शब्दावरून आले. एका स्थानिक धनिकाचा येथील लढाईत शिरच्छेद झाला होता. त्याच्या स्मृत्यर्थ मुर्वारा हे नाव देण्यात आले.

शहरालगतचा बॉक्साइट आणि चुनखडक खाणकाम व्यवसाय महत्त्वाचा आहे. अलाहाबाद-इटारसी या मध्य रेल्वेच्या प्रमुख फाट्यावरील लोहमार्ग प्रस्थानक असून ते बीना व बिलासपूरशी लोहमार्गांनी जोडलेले आहे. १८७४ मध्ये नगरपालिकेची स्थापना झाली. हे प्रसिद्ध व्यापारी केंद्र असून येथे एक औद्योगिक विद्यालय आहे.

चौधरी, वसंत

मुर्शिदाबाद : प. बंगाल राज्यातील याच नावाच्या जिल्ह्याच्या लालबाग उपविभागाचे प्रमुख ठिकाण व इतिहासप्रसिद्ध शहर. लोकसंख्या २१,९४६ (१९८१). हे भागीरथी (हुगळी) नदीच्या पश्चिम किनाऱ्यावर वसले आहे. मखसूदाबाद किंवा मकसूदाबाद अशी त्याची मूळ नावे. त्याचे अधिकृत शासकीय नाव लालबाग असे होते. अकबराने हे वसविल्याचे म्हटले जाते. येथील नबाब मुर्शीद कुली-खान याने डाक्क्याहून त्याचे मुख्यालय येथे हलविले (१७०४), त्यावरून शहरास मुर्शिदाबाद असे नाव पडले.

रॉबर्ट क्लाइव्ह याने केलेली स्वारी (१७५७), नागपूरकर भोसल्यांनी या शहरावर घातलेल्या धाडी यांमुळे शहराचे वारंवार नुकसान होत असे. १७९० साली येथील कंपनी सरकारचे न्यायालय कलकत्त्याला हलविण्यात आले. १७९९ मध्ये येथील टांकसाळ बंद करण्यात आली व जिल्ह्याचे मुख्यालय बेऱ्हमपूर येथे नेण्यात आले. १८८२ नंतर नवाबाचे निवासस्थान म्हणूनच त्याचे महत्त्व उरले.

शहरात ऐतिहासिक वैभवाच्या निदर्शक अशा वास्तू आहेत. हजारद्वारी नावाचा भव्य राजवाडा, इमामवाडा, मोतीझील (मोती-तलाव), मुबारक मंझिल उद्यान, खुशबाग ही येथील प्रेक्षणीय स्थळे.

हस्तिदंत शिल्पे, रेशमी कपड्यांवरील भरतकाम, हुक्का व वाद्ये यांची निर्मिती हे येथील वैशिष्ट्यपूर्ण उद्योग आहेत. १८६९ मध्ये येथे मद्रसा व नगरपालिका स्थापन करण्यात आल्या.

मिसार, म. व्यं.

मुलतान : पाकिस्तानातील एक प्रसिद्ध औद्योगिक शहर, जिल्हा व विभाग. हे पंजाब प्रांतात चिनाब नदीच्या पूर्वेस, लाहोरपासून सु. ३१० किमी.वर, एका टेकाडवजा पठारावर वसले आहे. लोकसंख्या शहर ७,३०,००० (१९८१).

मुलतानच्या नावाविषयी तज्ञांत एकवाक्यता नाही. हेकाटीस, हीरॉडोटस, टॉलेमी इ. ग्रीक लेखक त्याच्या भिन्नभिन्न नावांचा उल्लेख करतात. काश्यपपूर हे त्याचे सर्वसाधारण प्राचीन नाव. हंसपूर, बेगपूर, संब किंवा सांबपूर ही त्याची अन्य नावे होत. येथे सूर्याचे एक भव्य मंदिर होते. त्याचा उल्लेख यूआनच्वांग या चिनी प्रवाशाने केला आहे. या सूर्यदेवतेच्या 'मूलस्थान' या नावावरून मुलतान हे नाव रूढ झाले असावे. मुलतानचा प्राचीन इतिहास स्पष्ट नाही. अलेक्झांडरने माली नावाच्या राजाची ही राजधानी जिंकली (इ.स.पू. ३२६). बॅक्ट्रियन राजांच्या वेळी ते ग्रीकांच्याच आधिपत्याखाली होते, असे त्यांच्या उपलब्ध नाण्यांवरून दिसते. राय नावाचा राजा येथे सातव्या शतकात राज्य करीत होता. मुहम्मद कासीमने मुलतान जिंकून ते मुसलमानांच्या अखत्यारीत आणले (७१२). पुढे सु. ३०० वर्षे ते भारतातील इस्लामचे प्रमुख केंद्र होते. भारतात प्रवेश करण्यासाठी दक्षिणेकडील खुष्कीचा मार्ग हा सुलभ असल्याने, यावर अनेक आक्रमणे झाली आणि नंतर दिल्ली सुलतान आणि मोगल सम्राट यांनी मुलतानवर अधिराज्य केले. अफगाण (१७७९), शीख (१८१८) आणि ब्रिटिश (१८४९) यांनी त्यावर अंमल बसविला. पाकिस्तानच्या निर्मितीपर्यंत तेथे ब्रिटिशांची लष्करी छावणी होती. मुझफरखान, रणजितसिंग आदी राजांनी शहरात अनेक सुधारणा केल्या. व्यापार आणि उद्योगांमुळे हे शहर रस्ते व लोहमार्ग यांनी लाहोर कराचीसारख्या मोठ्या शहरांशी जोडलेले आहे. येथे विमानतळ असून कराची, क्वेट्टा व फैसलाबाद अशी विमान वाहतूक चालते. गहू, कापूस, साखर, नीळ आणि खजूर या पिकांचे उत्पादन परिसरात होत असल्यामुळे ही मोठी व्यापारपेठ आहे. शहरात वस्त्रोद्योग, कापूस प्रक्रियेचे कारखाने, लोकर व रेशमी कापडाच्या गिरण्या, औष्णिक विद्युत्‌निर्मिती केंद्र, लघुउद्योग, हस्तकलाउद्योग आदी विविध व्यवसाय चालतात. मीनाकारी, चिनी मातीची नक्षीदार भांडी, काचसामान, कौले, गालिचे, एनॅमलच्या वस्तू आणि उंटाच्या कातड्यांवरील कलाकृतींसाठी मुलतान विशेष प्रसिद्ध आहे.

मुलतानमध्ये १८६७ मध्ये नगरपालिका स्थापन झाली असून शहरात दोन सुसज्ज रुग्णालये आहेत. पाच महाविद्यालये आणि मुलतान विद्यापीठ (१९७५) यांतून शैक्षणिक सोयी उपलब्ध असून, निश्तार वैद्यक महाविद्यालय आणि नगर सभागृह यांच्या इमारती वास्तुशास्त्रदृष्ट्या प्रेक्षणीय आहेत. पूर्वी शहराभोवती उंच तटबंदी होती. त्या जुन्या शहरात किल्ला, अनेक ऐतिहासिक प्राचीन वास्तू, पीर व मुस्लिम साधूंचे दर्गे आहेत. त्यांपैकी शम्स-इ-ताब्रिझ, शाह रुक्न-इ-आलम, शेख युसुफ गार्दीझ, इद्‌गा (१७३५), वली मुहम्मद मशीद (१७५८) इ. वास्तू मुलतानी शैलीच्या खास द्योतक आहेत. शम्स-इ-ताब्रिझची वास्तू आकाशी रंगाच्या वालुकाश्मात बांधली आहे; तर शाह-रुक्न इ-आलमचा घुमट आशिया खंडात आकाराने सर्वांत मोठा आहे. शहराच्या प्रह्लादपूरनामक भागात नरसिंहाचे एक जीर्ण मंदिर आहे. याशिवाय एक सार्वजनिक बाग आणि वस्तुसंग्रहालय आहे.

देशपांडे, सु. र.

मुलतानी बोली : मुलतानी ही लहंदा (लहंदी किंवा पश्चिम पंजाबी) भाषेची एक प्रमुख बोली. अर्वाचीन इंडो-आर्यन भाषांच्या वायव्य समूहापैकी एक. यातच काश्मीरी व सिंधी यांचाही समावेश होतो आणि त्यांच्यात व लहंदात अनेक साम्यस्थळेही आहेत. १९६१ च्या जनगणनेप्रमाणे पंजाबात लहंदा भाषकांची संख्या २०,००० होती; पण हा समजुतीचा घोटाळा असावा. कारण अनेक लहंदा भाषकांनी पंजाबी किंवा हिंदी अशी आपली भाषा नोंदल्यामुळे ही संख्या इतकी कमी झाली. पाकिस्तानव्यास पंजाबात लहंदा भाषकांची संख्या मोठी असावी. १८९१ च्या जनगणनेप्रमाणे तेव्हाच्या अखंड भारतात लहंदा भाषकांची संख्या ७० लाख होती. त्यांपैकी २० लाख लोक मुलतानी बोली वापरीत. आज मुलतानी भाषकांची वस्ती पाकिस्तानात मुलतान शहर व आसपासचा भाग, सिंधु-चिनाब-सतलज दुआबाचा भाग एवढ्या प्रदेशात आहे. मुलतानी ही शहापूर दुआबात प्रचलित असणारी प्रमाण बोली किंवा थळी बोली यांच्यासारखीच लहंदाची एक बोली होय. दाक्षिणात्य बोली आणि उरलेल्या दोन उत्तरेकडच्या बोली यांतील उल्लेखनीय फरक म्हणजे उत्तरेकडील बोलींत व्यंजनान्त नामाच्या सामान्य रूपाला एकवचनात–ए (पु) व–इ (स्त्री) हे विशेष प्रत्यय लागतात, तर दक्षिणेकडील बोलीत हे प्रत्यय लागत नाहीत. मुलतानी बोलीत तसेच लहंदाच्या इतर बोलींतही नमूद करण्यासारखे लिखित वाङ्मय निर्माण झालेले नाही.

मुलतानी तसेच लहंदाच्या इतर बोली आणि वायव्य समूहातील इतर इंडो-आर्यन भाषा यांच्यातील समान गोष्टी अशा : (१) प्रथम पुरुषी बहुवचनी (आम्ही) (मुलतानी 'अस्सा' काश्मीरी 'असि') आणि द्वितीय पुरुषी बहुवचनी (तुम्ही) (मुलतानी 'तुस्सा', काश्मीरी 'त्वहि', 'तोहि') ही सर्वनामांची रूपे इतर इंडो-आर्यन भाषांत आढळणाऱ्या रूपांपेक्षा सर्वस्वी भिन्न आहेत. (उदा., मराठी 'आम्ही-तुम्ही', हिंदी 'हम–तुम').

(२) दोन स्वरातील त व्यंजन कायम राहते. उदा., मुलतानी 'कीता', पंजाबी 'कीता', काश्मीरी 'कितु'; परंतु हिंदीत 'किया' (या सर्वांचा अर्थ 'केला' आणि मूळ रूप कृत–).

(३) क्रियापदांना सार्वनामिक प्रत्यय लागलेले आढळतात : उदा.,–उम् (माझ्याकडून, म्या), मुलतानीत 'मारे–उम्', सिंधी 'मार्यु–मे', काश्मीरी 'मोरू–म्' (या सर्वांचा अर्थ 'मी–ने तो मारला').

(४) उत्तरकालीन मध्य इंडो-आर्यन भाषांत शब्दातील व्यंजनाचे द्वित्व जाऊन मागचा स्वर दीर्घ होतो; वायव्य गटातील बोलींत मात्र द्वित्व आणि स्वराचे ऱ्हस्वत्व कायम राहते. उदा., 'कन्नु' पासून हिंदी 'कान' (कान) किंवा 'हत्थु' पासून हिंदी 'हाथ' (हात); उलटपक्षी लहंदा 'कन्न', 'हत्थ'; सिंधी 'कनु', 'हथु'; काश्मीरी 'कन', 'अथ'.

(५) वैशिष्ट्यपूर्ण प्रादेशिक शब्दभांडार. उदा., इतर इंडो-आर्यन भाषांत 'जाणे' या अर्थी 'जा' असा धातू वापरतात; परंतु वायव्य भाषासमूहात काश्मीरी 'गछुन', उत्तर लहंदा 'गछ्णा', दक्षिण लहंदा 'वञ्ञणा' किंवा 'वञ्णा' अशी रूपे येतात. हे शेवटचे रूप आजच्या काश्मीरीत प्रचलित नसले, तरी पूर्वी सबंध वायव्य प्रदेशात ते प्रचलित असावे. कारण काश्मीरमध्ये आजही हस्तिवञ्ञ् 'हत्ती जाण्याचा मार्ग' असा शब्द आहे. त्यातील दुसऱ्या घटकाचा एरवी बोध होत नाही. 'वञ्' आणि 'वञ्ञ्' यांमधील विकल्पावरून हे स्पष्ट होते, की वायव्य इंडो-आर्यन भाषांत तिसरे व्यंजन पाचव्या व्यंजनासारखे होऊ पाहते. तुलनेसाठी 'दण्ड' पासून लहंदा 'डन्न्', 'बळ, जोर' हा शब्द पहावा.

सिंधीप्रमाणेच मुलतानीतही अंतःस्फुट अशी रोचक व्यंजने आहेत. उदा., बुआ (दार) आणि बाल (मूल) यांतील अंतःस्फुट ब आणि बुआ (आत्या) आणि बाल (केंडू) यातील नेहमीचा बहिःस्फुट ब यांची तुलना करावी.

मुलतानी भाषेतील भविष्यकालदर्शक 'स्' हा प्रत्यय लहंदा भाषिक प्रदेशाच्या दक्षिणेकडे असलेल्या पश्चिम राजस्थानी भाषेशी साम्य दर्शवतो.

पहा : इंडो-आर्यन भाषासमूह; लहंदा भाषा.

संदर्भ : 1. Bahri, Hardev, *Lahndi Phonology*, Allahabad, 1962. 2. Campbell, G. *Specimens of the languages of India, including, those of the aboriginal tribes of Bengal, the Central Provinces, and the Eastern Frontier*, Calcutta, 1874. 3. Grierson, George A. *Linguistic Survey of India, Vol. VIII, pt. I*, Delhi, 1968. 4. O'Brien, E. *Glossary of the Multani Language or South-Western Panjabi* (Revised by J. Wilson and Hari Kishen Kaul), Lahore, 1917. 5. Wilson, James, *Grammar and Dictionary of Western Panjabi as Spoken in the Shahpur District with Proverbs, Sayings, and Verses*, Lahore, 1899.

दासगुप्त, प्रबाल (इं.); रानडे, उषा (म.)

मुलतानी माती : (फुलर्स अर्थ). खनिज वा वनस्पतिज तेलाचा रंग घालविणाऱ्या फायदेशीर अशा कोणत्याही नैसर्गिक मातकट द्रव्याला (उदा., मृत्तिका, गाळवट) हे नाव देतात. निरनिराळ्या ठिकाणी आढळणाऱ्या मुलतानी मातीच्या खनिज वा रासायनिक संघटनात तफावत आढळते. परिणामी खनिजविज्ञानाच्या दृष्टीने या संज्ञेला महत्त्व नाही. पूर्वी कची लोकर स्वच्छ करण्यासाठी पाण्याबरोबर विशिष्ट प्रकारची माती वापरीत. त्यामुळे मळ व तेलकटपणा निघून जाऊन लोकर स्वच्छ होते. पुढे कापडाचा मळ व तेलकटपणा घालविण्यासाठी या मातीचा वापर होऊ लागला. या प्रक्रियेला 'फुलिंग' व कापड कापणाराला 'फुलर' म्हणत आणि यावरून अशा मातीला 'फुलर्स अर्थ' हे इंग्रजी नाव पडले. विशेषतः कापडातील मळ, धूळ, अनावश्यक रंग व त्यावरील तेलकट डाग नाहीसे करणाऱ्या मुलतानी मातीला 'विरंजक मृत्तिका' असेही म्हणतात. अशा मातीची विरंजनक्षमता (रंग घालविण्याची क्षमता) नैसर्गिक रीत्याच आलेली असते आणि तिच्यातील मृद्-खनिजांमधील पाणी घालवून टाकण्याइतक्या जास्त तापमानास तापविल्यास तिची विरंजनक्षमता नष्ट होते. काही मृत्तिकांची विरंजनक्षमता कृत्रिम रीतीने (उदा., अम्लाचे संस्करण करून) वाढविता येते; मात्र सामान्यपणे त्यांना मुलतानी माती संबोधित नाहीत.

मुलतानी मातीच्या गुणधर्मांत पुष्कळ फरक आढळतात. कधीकधी एकाच निक्षेपातील (साठ्यातील) निरनिराळ्या ठिकाणच्या मातीचे गुणधर्महीं एकसारखे आढळत नाहीत. पाण्याचे (व सामान्यपणे मॅग्नेशियाचे) जादा प्रमाण, सुकल्यावर जिभेला घट्टपणे चिकटणे व पर्णित (पानांसारख्या थरांची) रचना ही मुलतानी मातीची वैशिष्ट्ये असून ही आकार्य (सहज आकार देता येण्यासारखी) नसते. अटापुलगाइट, मॉँटमोरिलोनाइट, केओलिनाइट इ. मृद्-खनिजे हिच्यात असू शकतात; परंतु ही खनिजे असणारी काही द्रव्ये अत्यंत कमी विरंजनक्षम असल्याने त्यांना ही संज्ञा वापरीत नाहीत. मुलतानी मातीचा रंग फिकट तपकिरी, करडा, पिवळा, पांढरा किंवा हिरवा असतो.

मुलतानी मातीमुळे विरंजन कसे होते, हे पूर्णतया समजलेले नाही. तेलातील रंगद्रव्य व इतर मलद्रव्य यांचे मुलतानी मातीने अधिशोषण (अणू वा रेणू पृष्ठभागी धरून ठेवले जाण्याची क्रिया) होते. अशा तऱ्हेने या मातीतून तेल गाळल्यावर रंग वा मलद्रव्य मातीच्या संरचनेला घट्टपणे चिकटते व अशी माती परत परत वापरता येत नाही.

खडकांचे जागीच अपघटन (रासायनिक क्रियेने रेणूचे तुकडे होऊन अथवा ज्वालामुखी काचेचे विकाचीभवन (काचमय पोतांचे स्फटिकी पोतात रूपांतर होण्याची क्रिया) होऊन जे अवशिष्ट निक्षेप बनतात, त्यांच्यामध्ये मुलतानी माती निर्माण होत असावी. सर्व भूवैज्ञानिक काळांतील निक्षेपांत ही माती आढळते. ही जगात सर्वत्र आढळते. मात्र अमेरिका (फ्लॉरिडा, इलिनॉय, जॉर्जिया, टेक्सस, नेव्हाडा व कॅलिफोर्निया), इंग्लंड व जपान येथे या मातीचे सर्वात मोठे साठे आढळले आहेत. भारतामध्ये राजस्थान (बिकानेर व जैसलमीर), मध्य प्रदेश (कटनी व जबलपूर) आणि कर्नाटकातील काही जिल्ह्यांत ही माती आढळते. जम्मूतील साळखाला मालेच्या खडकांमध्ये या मातीचा सु. २ मी. जाड थर आढळला आहे.

मुलतानी माती मुख्यत्वे खनिज तेलाच्या शुद्धीकरणासाठी व परिष्करणासाठी (सु. ७० %) तसेच वनस्पतिज तेल, खनिज तेल रसायने, प्राणिज चरबी वगैरेंच्या विरंजनासाठी (सु. १०%) वापरली जाते. हिच्यामुळे वनस्पतिज तेलाचा केवळ रंग जातो, त्याच्या वैशिष्ट्यांत बदल होत नाहीत (उदा., तेलाला अनिष्ट चव वा स्वाद येत नाही). या मातीत जादा प्रमाणात तेल अडकून पडणे योग्य नसते अथवा अडकून पडलेले असे तेल विद्रावकाने (विरघळविणाऱ्या पदार्थाने) अथवा उष्णता संस्करणाने सहज परत मिळविता यावे अशी अपेक्षा असते. या मातीमुळे पाण्यातील मलद्रव्ये, तेलकटपणा व काही सूक्ष्मजंतू निघून जात असल्याने पिण्याच्या पाण्याच्या शुद्धीकरणासाठी हिचा वाढत्या प्रमाणात वापर होत आहे. यांशिवाय खनिज तेलाच्या विहिरी खणण्यासाठी लागणारा चिखल, कीटकनाशके व पीडकनाशके, रबर, ओतकामाची वाळू, औषधे, सौंदर्यप्रसाधने वगैरेंच्या निर्मितीमध्ये मुलतानी माती वापरली जाते.

पहा : मृत्तिका; मृद्-खनिजे.

आगस्ते, र. पां.

मुल्हेर : महाराष्ट्रातील शिवकालातील एक महत्त्वाचा डोंगरी किल्ला. तो नासिक जिल्ह्यात बागलाण तालुक्यात (सटाणा) मुल्हेर शहराच्या दक्षिणेस ३·२१ किमी.वर आहे. समुद्रसपाटीपासून त्याची उंची १,३१७ मी. आहे. येथे जाण्यासाठी मालेगाव-सटाणा-मुल्हेर अशी राज्य परिवहन महामंडळाच्या गाडीची सोय आहे. हा सह्याद्रीच्या साल्हेर–मुल्हेर फाट्यावर मालेगावच्या वायव्येस सु. ६२ किमी.वर आहे. याचे मुल्हेर, मोरा व हातगड असे तीन भाग असून मुल्हेरलाच बालेकिल्ला असे दुसरे नाव आहे. किल्ल्याची अर्धी चढण संपल्यावर एक माची असून तीवर जुन्या घरांचे अवशेष व मशीद आहे. इथून पुढे जाताना निरनिराळे दरवाजे लागतात आणि एका विवरातून वर गेल्यानंतर बालेकिल्ला लागतो. या किल्ल्यास आवश्यक तेथे सर्व ठिकाणी तटबंदी आहे. बालेकिल्ल्यावर फत्ते-इ-लष्कर, रामप्रसाद व शिवप्रसाद अशा प्रत्येकी दोन मीटर लांबीच्या तोफा आहेत; शिवाय कचेरी, भडंगनाथाचे मंदिर, सु. १५ टाकी व दोन दारूखाने आहेत; *तारिख-इ-फीरोझशाही*, *आईन-इ-अकबरी*, *तारिख-इ-दिलकुश* इ. फार्सी ग्रंथांतून मुल्हेरची माहिती ज्ञात होते. मुल्हेरचा पहिला उल्लेख *तारिख-इ-फीरोझशाही* या ग्रंथात १३४० मध्ये आला असून त्यावेळी मुल्हेर आणि साल्हेर हे माणदेव नावाच्या एका सेनाधिकाऱ्याच्या ताब्यात होते. हा किल्ला शाहजहान बादशहाच्या वेळेपर्यंत बागुल वंशातील राजांच्या ताब्यात होता. इ. स. १६१० मध्ये इंग्रज प्रवासी फिंच म्हणतो की, 'मुल्हेर व साल्हेर ही दोन्ही चांगली शहरे होती'. शाहजहानच्या काळात औरंगजेब दक्षिणेचा सुभेदार असताना त्याने प्रथम हा किल्ला ताब्यात घेण्याचा प्रयत्न केला. त्यावेळी बागुल वंशी राजा भैरवसेनाने हा किल्ला कित्येक महिने मोठ्या शर्थीने लढविला; पण शेवटी त्याला तो किल्ला औरंगजेबाच्या

देऊन शाहजहानची मनसबदारी पतकरावी लागली. औरंगजेबाने या किल्ल्याचे नाव औरंगगड असे ठेवले. हा किल्ला घेण्याचे कामी भिकुजी चव्हाण, हंबीरराव मोहिते यांनी मोगलांना फार मदत केली होती. पुढे १६७२ च्या आगेमागे हे किल्ले छ. शिवाजींनी जिंकून घेतले. तत्पूर्वी १६६३ मध्ये सुरतेच्या लुटीच्या वेळीही हे किल्ले शिवाजींच्या ताब्यात होते. शिवाजींनंतर हे किल्ले पुन्हा मोगलांच्या ताब्यात गेले; पण साल्हेर किल्ला मात्र मोगलांना लाच देऊनच हस्तगत करावा लागला. पुढे उत्तर पेशवाईत १७५० च्या सुमारास मुल्हेरसकट इतर किल्ले मराठ्यांच्या ताब्यात आले. मराठी सत्तेच्या अवनतीनंतर १५ जुलै १८१८ रोजी हा किल्ला इंग्रजांच्या ताब्यात गेला. त्यावेळी तेथील किल्लेदार रामचंद्र जनार्दन फडणीस यास माफी मिळाली.

संदर्भ : Goverment of Maharashtra, *Maharashtra State Gazetteers : Nasik District*, Bombay, 1975.

खरे, ग. ह.

मुशी : पहा शार्क.

मुष्टियुद्ध : एक रोमहर्षक क्रीडाप्रकार. पूर्वी हा खेळ नुसत्या मुठींनी खेळत. श्रीकृष्ण–कंस, भीम–दुःशासन इत्यादींच्या मुष्टियुद्धांचे

जो फ्रेझियर विरुद्ध विजेता मुहम्मद अली लढत, मानिला, फिलिपीन्स, ऑक्टोबर १९७५.

संदर्भ महाभारत काळात आढळतात. प्राचीन ग्रीसमध्ये थीरा येथील भित्तिलेपचित्रात (इ. स. पू. १५२०) मुष्टियुद्धाचे चित्रण आढळते. १८६० च्या सुमारास क्वीन्सबरीचा आठवा मार्क्विस जॉन शॉल्टो डग्लस (१८४४–१९००) याने बॉक्सिंगच्या स्वरूपात या खेळाला अधिक नियमबद्ध करण्यास प्रारंभ केला. 'ब्रिटिश बॉक्सिंग बोर्ड ऑफ कंट्रोल' ने १९२९ मध्ये तयार केलेल्या नियमांनुसार हा खेळ चालतो. त्याशिवाय 'एबीए' (ॲमॅच्युअर बॉक्सिंग असोसिएशन), 'ईबीयू' (युरोपियन बॉक्सिंग युनियन) व 'डब्ल्यूबीसी' (वर्ल्ड बॉक्सिंग कौन्सिल) यांचेही नियम, वजनगट व इतर थोडेफार बदल यांसह आहेत.

मुष्टियुद्धाच्या खेळात दोन खेळाडू हातांत विशिष्ट प्रकारच्या, १७०·१० ते २८३·५० ग्रॅ. (सहा ते दहा औंस) वजनाच्या चामड्याच्या मुष्टी घालून परस्परांना ठोसे देऊन, विशिष्ट वेळात हरविण्याचा प्रयत्न करतात. आक्रमण आणि बचाव अशा दुहेरी अंगांनी त्यात खेळाडूंचे कौशल्य पणास लागते. प्रत्येक नियमयुक्त ठोशास, ठोसा चुकविण्यास व खेळण्याच्या विशिष्ट प्रदर्शनीय पद्धतीस (म्हणजेच खेळाडूच्या शैलीसाठी) ठराविक गुण असतात. विजयी खेळाडूस २० गुण व प्रतिस्पर्ध्यास त्यापेक्षा कमी गुण दिले जातात.

हा खेळ जमिनीपासून साधारणतः ०·७६ ते ०·९५ मी. (२½ फुट ते ३ फुट) उंच असलेल्या लाकडी चौरस रिंगणात चालतो. हे रिंगण ३·६५ मी. × ३·६५ मी. (१२ फुट × १२ फुट) किंवा ४·२६ मी. × ४·२६ मी (१४ फुट × १४ फुट) किंवा ६·१० मी. × ६·१० मी. (२० फुट × २० फुट) असे चौरस असते. त्याच्या बाहेरील फलाट (प्लॅटफॉर्म) सु. ४६ सेंमी. वाढता असावा. फलाटाचा वरचा भाग सु. १·९ सेंमी. मऊ गादीवजा आवरणाने आच्छादतात. त्याच्या चारही बाजूंना दोरांचे कुंपण असते. त्या दोन दोरांमधील अंतरही ४० सेंमी. (१ फुट ४ इंच) ते ५० सेंमी. (१ फुट ८ इंच) पर्यंत असते. हे दोर २ ते ४ पर्यंत असतात. खेळाडू या रिंगणाच्या बाहेर जाऊ शकत नाही. ४५ किग्रॅ.पेक्षा अधिक किंवा वय वर्षे १७ पेक्षा अधिक गटामध्ये ३ मिनिटांची एक खेळी व एक मिनिटाची विश्रांती असे तीन डाव असतात; तर वय वर्षे १७ पेक्षा कमी किंवा ४५ किग्रॅ.पेक्षा कमी वजनाच्या गटासाठी दोन मिनिटांची खेळी व एक मिनिटाची विश्रांती [२ + १ + २ + १ + २] असे तीन डाव असतात. आंतरराष्ट्रीय आणि खुल्या स्पर्धांमध्ये तीन–तीन मिनिटांचे २० डावही असतात. खेळाडूंचे प्रतिस्पर्धी साधारण तरी समान असावेत, म्हणून ४५ किग्रॅ. वजनापासून ८०·७३९ किग्रॅ.पर्यंत १२ गट असतात. या दोन गटांत दोन किग्रॅ.पेक्षा अधिक अंतर नसते. खेळाडूने खिळे (स्पाइक्स) असलेले बूट, मांडीवर सैलसर चड्डी, जबड्याच्या आत 'गमशील्ड' व कमरेखाली 'सेंटरगार्ड' ही संरक्षक साधने वापरावीत, असे स्थूल नियम आहेत.

मज्जातंतूंच्या भागावर, काळजावर, किंवा हनुवटीवर ठोसा बसला आणि दहा सेकंदांच्या आत खेळाडू पुन्हा खेळू शकला नाही, तर ठोसा मारणारा विजयी होतो. अद्ययावत नियमानुसार पंच ज्याप्रमाणे मध्येच खेळ थांबवून खेळाडूला समज देऊ शकतो, त्याप्रमाणे खेळासाठी नेमलेले डॉक्टरही खेळाडूला अपघाती इजेपासून वाचविण्यासाठी खेळ थांबविण्यास सांगू शकतात. जिंकलेल्या खेळीला ५ गुण असतात. दोन्ही खेळाडू बरोबरीचे असतील तेव्हा चढाई करणारा किंवा प्रदर्शनीय म्हणजे शैलीदर्शी ठोसे मारणारा विजयी होतो. एका खेळाडूच्या कमरेला निळा पट्टा असतो, तर दुसऱ्याच्या कमरेला तांबडा पट्टा असतो. पंच दोन्ही खेळाडूंचे हात धरून व विजयी खेळाडूचा एक हात वर उंच करून विजयी खेळाडू जाहीर करतात. खेळाडूंची शुश्रूषा करण्यासाठी प्रत्येकी एकेक साहाय्यक असतो.

खेळाडू एकमेकांशी हस्तांदोलन करून खेळाला प्रारंभ करतात. त्यावेळी डावा पाय पुढे व उजवा पाय मागे ठेऊन योग्य प्रकारे तोल साधतात. डावा हात पुढे पण खांद्यापर्यंत उंच नेऊन उजवा हात आडवा धरून हनुवटीचे संरक्षण करण्यासाठी आणि ठोसा देण्यासाठी तयार ठेवतात. हनुवटी ही प्रतिस्पर्ध्याचे प्रमुख लक्ष्य असते. डाव्या खांद्यानेही हनुवटीचे संरक्षण करता येते.

आक्रमक ठोशांचे सहा प्रकार आहेत : डाव्या हाताचा सरळ ठोसा स्वतःच्या वजनाच्या जोरावर करतात. डावा ठोसा (लेफ्ट हूक) कोपरात हात वाकवून फासळ्यांवर, किंवा पोटाच्या खळगीत मारतात.

हा ठोसा आपल्या लक्ष्यावर नीट मारता यावा, म्हणून डावा हात नाकावर नेण्याचे किंवा उजवा ठोसा फासळ्यांना मारण्याचे आविर्भाव करतात. प्रतिस्पर्धी दोन्ही मुष्टींनी हल्ला करण्यासाठी अंगावर चालून आल्यास खालून वर निसटता ठोसा मारतात. याच प्रकारचे ठोसे उजव्या हाताने मारता येतात. परंतु खेळताना डाव्या हातापेक्षा उजवा हात मागे असल्याने ठोसा मारताना त्याला जास्त अंतर काटावे लागते. त्यामुळे फार वेळा उजवा हात वापरत नाहीत. उजव्या हाताचा सरळ ठोसा अनपेक्षित असल्याने अधिक परिणामकारक होतो. डाव्या हाताच्या ठोशानंतर लगेच उजव्या हाताचा दणका जबड्यावर ठेऊन देण्याच्या पद्धतीला 'एक-दोन ठोसा' असे म्हणतात. या खेळात प्रतिचढाई करूनच चांगले संरक्षण साधता येते. अंगावर येणाऱ्या खेळाडूला रोखण्यासाठी स्वतःच सरळ दणका देणे उत्तम. दोन्ही मुष्टींचा ढालीसारखाही उपयोग होतो. बाजूला सरकणे, खाली वाकणे, दूर जाणे, डोके बाजूला झुकविणे या हालचालींना संरक्षणात्मक महत्त्व असते. दोन्ही खेळाडू फार जवळ आले, किंवा एकमेकांना भिडले तर हातावून खाली निसटून जाऊन आखूड अंतरावरचे (शॉर्ट आर्म) ठोसे मारतात. खेळाडू जवळ येऊ लागताच डाव्या हाताने सरळ ठोसे मारून त्याला लांब सरकावयास भाग पाडता येते. खेळाडू रिंगणाच्या कोपऱ्यात सापडल्यास दोन्ही मुष्टींनी डोक्याचे आणि शरीराचे संरक्षण करीत त्याला कोंडीतून बाहेर पडता येते. बेंबीच्या खाली, मुष्टी उघडून हाताच्या तळव्यांनी, मनगटाने किंवा कोपराने ठोसे मारणे, डोक्याच्या मागे किंवा मानेवर मारणे, मूत्रपिंडावर मारणे, प्रतिस्पर्धी खाली पडल्यानंतर त्याला ठोसे मारणे, खेळाडूला धरणे, टक्कर देणे, धक्का देणे, कुस्ती खेळणे, पडलेल्या खेळाडूवर डोके किंवा शरीर झोकणे, हात किंवा मुष्टी पकडून दुसऱ्या हाताने ठोसे मारणे, ठोकरणे, कानांच्या दोन्ही बाजूंना दोन्ही हातांनी एकाच वेळी ठोसे मारणे, रिंगणाच्या दोऱ्यांचा दुरुपयोग करणे किंवा ठोसा बसलेला नसतानाच पडणे इ. मार्ग चोखाळले, तर खेळाडूला प्रथम समज देतात आणि तरीही न ऐकल्यास बादही करतात. खेळाडूस कोणत्या परिस्थितीत खेळता येत नाही, यासंबंधीचे काही प्रतिबंधात्मक नियम आहेत. उदा., स्थानिक भूल वा इंजेक्शन घेऊन खेळू नये; एका डोळ्याने अंध वा स्पर्श-भिंगे घातलेल्याने खेळू नये; फीट अथवा अपस्मार पीडित तसेच बहिऱ्या वा जखमी व्यक्तीने खेळू नये, इत्यादी.

इंग्लंडमध्ये आधुनिक मुष्टियुद्धाच्या खेळाची बीजे आढळतात. प्रथम या खेळाला 'बक्षिसासाठी युद्ध' असे म्हणत असत. जेम्स फिग हा अनधिकृतरीत्या मुष्टियुद्धातला पहिला उत्कृष्ट खेळाडू (१७१९) असला, तरी सध्याच्या खेळाच्या दृष्टिकोनातून पाहिले, तर त्याला कोणी मुष्टियोद्धा म्हणूनही मानणार नाही. फिग एका जागेवर उभा राहून नुसत्या मुठींनीच दणके देऊन, कमरेला विळखा घालून प्रतिस्पर्ध्याला जमिनीवर फेकून देत असे. जॅक ब्रॉट्न (१७०४–८९) याने १७४३ साली मुष्टियुद्धाचे नियम व चामड्याच्या मुष्टी तयार केल्या. १८३८ साली या नियमांत सुधारणा करून खेळाचे दहशतवादी व हिंसक स्वरूप सौम्य करण्यात आले. जेम्स केली आणि जोनाथन स्मिथ यांचा मेलबर्न येथे १८८५ मध्ये झालेला सामना ६ तास चाललेला होता. त्यापूर्वी चेशर येथे १८२५ मध्ये जॅक जोन्स व पॅट्सी टनी यांच्यात २७६ खेळींचा सामना (४ तास ३० मिनिटे) होऊन पॅट्सीला पराभव पत्करावा लागला होता. 'नॅशनल स्पोर्टिंग क्लब'ची स्थापना इंग्लंडमध्ये १८९१ मध्ये झाली. हा ब्रिटिशांचा खेळ म्हणून मान्यता पावला असला, तरी आजपर्यंत भरलेल्या आंतरराष्ट्रीय सामन्यांत रॉबर्ट ऊर्फ बॉब फिट्सिमन्झ या हेवी वेट (अतिवजनाच्या) गटातील खेळाडूचा अपवाद सोडला, तर अमेरिका, क्यूबा, यू. एस. एस. आर्. व जर्मनीचे खेळाडू विविध गटांत विजयी झालेले दिसतात. कॅशस क्ले ऊर्फ मुहम्मद अली, जो फ्रेझियर, सोनी लिस्टन, हॅरी गोम्स, रे रॉबिन्सन, तसेच भारतातील कौरसिंग (आशियाई सुवर्णपदक विजेता, १९८२) हे अलीकडील काही उत्कृष्ट नामवंत मुष्टियोद्धे होत.

संदर्भ : 1. Cokes, Curtis; Kayser, Hugh, *The Complete Book of Boxing for Fighters and Fight Fans*, Palm Springs (Calif.), 1980. 2. Diagramgroup, Ed., *Official World Encyclopedia of Games and Sports*, London, 1979. 3. Fleischer, Nat; Andre, Sam, *A Pictorial History of Boxing*, Secaucus, N. J., 1975.

आलेगावकर, प. म.; गोखले, श्री. पु.

मुसलमानी अंमल, भारतातील (मोगल पूर्वकाळ)

मुसलमानी अंमल, भारतातील (मोगल पूर्वकाळ) : हिंदुस्थानच्या इतिहासातील मुसलमानी अंमलाखालील ७१२ ते १५२६ हा सु. आठशे वर्षांचा काळ मोगलपूर्व काळ किंवा दिल्ली सलतनत म्हणून ओळखला जातो. आठव्या शतकातील अरबांच्या स्वाऱ्यांपासून सामान्यतः मुसलमानांचे हिंदुस्थानात आगमन झाले. अरब व मुसलमान यांचा हिंदुस्थानशी फार जुना संबंध आहे. या लोकांनी वायव्य दिशेकडून अनेक स्वाऱ्या करून येथे सत्ता प्रस्थापित केली. अरबांनी हिंदुस्थानच्या पश्चिम किनाऱ्यावर स्वाऱ्या केल्या. मुहंमद पैगंबरांच्या प्रेरणेने अरबांनी पहिली स्वारी ६३६ मध्ये मुंबईजवळ ठाणे येथे केली. यानंतर त्यांनी भडोच, चौल इ. ठिकाणी अनेक स्वाऱ्या केल्या. हिंदूंनी त्या परतवून लावल्या. इराकचा सुभेदार अल् हज्जाज याने मोठ्या फौजेसह मुहंमद कासिमला सिंधच्या दाहर राजाविरुद्ध धाडले. ७१२-१३ च्या सुमारास कासिमने दाहरचा पराभव करून सिंध व मुलतान जिंकले, परंतु त्यापेक्षा जादा प्रदेश त्यांना पादाक्रांत करता आला नाही. सिंध आणि मुलतान येथेच अरबांचे वर्चस्व प्रस्थापित झाले; कारण कच्छ, सौराष्ट्र, काश्मीर, पश्चिम राजपुताना येथील चाळुक्य, प्रतीहार, कर्कोटक इ. वंशांतील राजांनी या स्वाऱ्यांना प्रतिकार केला.

अरबांच्या स्वाऱ्यांमुळे हिंदुस्थानात इस्लाम धर्माची बीजे रोवली गेली. हिंदुस्थानशी संबंध आल्यामुळे हिंदू आचार-विचार, साहित्य, तत्त्वज्ञान इ. गोष्टींचा त्यांच्यावर परिणाम झाला. भारतीयांकडून त्यांनी शासनव्यवहार, संगीत, वैद्यक, गणित, ज्योतिष, वास्तुकला वगैरे आत्मसात केले. भिन्न भिन्न विषयांवरील हजारो संस्कृत ग्रंथ त्यांनी अरबी भाषेत भाषांतर करून घेतले. अरबांनी अप्रत्यक्षपणे भारतीय तत्त्वज्ञान, संख्याशास्त्र, ज्योतिष व अन्य शाखांतील ज्ञानाचा यूरोपात प्रसार केला. अरबांनी सिंधमधील हजारो हिंदूंना बाटविले. [→ अरबांच्या भारतावरील स्वाऱ्या].

राजकीय घडामोडी : तुर्कांनी अफगाणिस्तानातील हिंदू राज्यावर आक्रमणे केली. जवळजवळ २२० वर्षे प्रतिकार केल्यानंतर ८७० मध्ये तुर्कांच्या लुटारू टोळीचा पुढारी याकूब बिन लेयात याने हिंदु-अफगाणिस्तानातील हिंदू राज्य नाहीसे केले. काबूल येथे राज्य करणाऱ्या लाल याला काबूल सोडावे लागले. अशा तऱ्हेने अफगाणिस्तानातील हिंदू राज्याचा शेवट झाला.

मध्यंतरी काही वर्षे हिंदुस्थानात मुसलमानांच्या स्वाऱ्या थांबल्या होत्या; परंतु दहाव्या शतकाच्या अखेरीस मुसलमानांचे हल्ले काबूल-पेशावरच्या दिशेने होऊ लागले. दहाव्या शतकाच्या मध्यास गझनी येथे राज्य करणाऱ्या गझनी घराण्यातील सबक्तगीनने राज्य वाढविण्यास सुरुवात केली. सबक्तगीन प्रबळ होत असल्याचे पाहून पंजाबच्या जयपाल राजाने त्याच्यावर अयशस्वी स्वारी केली. त्यानंतर सबक्तगीनने पंजाबवर स्वारी करून लमधान आणि पेशावर हस्तगत केले. गझनी सुलतानांची राजवट हिंदुस्थानच्या इतिहासाच्या दृष्टीने

महत्त्वाची मानावी लागेल; कारण तेव्हापासून मुसलमानांची भारतावर सतत आक्रमणे सुरू झाली. या घराण्यातील ⇨ *महमूद गझनी* हा धर्मवेडा व महत्त्वाकांक्षी होता. त्याने १००१ ते १०२७ पर्यंत हिंदुस्थानवर सतरा वेळा स्वाऱ्या केल्या. पहिल्या स्वारीत त्याने जयपालचा पराभव करून सिंधूच्या पश्चिमेकडील सर्व मुलूख खालसा केला. त्याने मुलतान, भटक, स्थाणेश्वर, मथुरा, कनौज, सोरटी सोमनाथ यांवर स्वाऱ्या करून तेथील इमारती व मंदिरे उद्ध्वस्त केली; हिंदुस्थानातील कोट्यवधी रुपयांची संपत्ती लुटून नेली व पंजाब कायमचा जिंकला. महमूद गझनी हा हिंदुस्थानातील तुर्की सत्तेचा संस्थापक असून त्याने भावी इस्लामी सत्तेचा पाया घातला आणि पुढील सुलतानांचा मार्ग सुगम करून ठेवला. महमूदाच्या वारसदारांची ११८६ पर्यंत पंजाबवर सत्ता होती. लवकरच गझनीचे राज्य कर्त्या पुरुषांच्या अभावामुळे मोडकळीस येऊन, गझनीच्या वायव्येस असलेल्या घोर प्रांतातील घराणे बाराव्या शतकात गझनीच्या मुसलमानांची सत्ता झुगारून स्वतंत्र झाले [→ गझनी घराणे].

घोर घराण्यातील शिहाबुद्दीन ⇨ *मुहम्मद घोरी* हा शूर होता. महमूद गझनीनंतर हिंदुस्थानावर एकामागून एक अशा लागोपाठ स्वाऱ्या करणारा पुरुष हाच होय. राज्यविस्तार करण्याच्या हेतूनेच त्याने स्वाऱ्या केल्या होत्या. ११७५ मध्ये त्याने हिंदुस्थानवर पहिली स्वारी करून मुलतान पादाक्रांत केला. ११७६ ते १२०५ पर्यंत त्याने व त्याच्या सेनापतींनी गुजरात, पंजाब, ग्वाल्हेर, मीरत, दिल्ली, बुंदेलखंड, बिहार आदींवर अनेक स्वाऱ्या केल्या. तेथील हिंदूंची मंदिरे उद्ध्वस्त केली. ⇨ *मुहम्मद घोरी*नंतर त्याने नेमलेला हिंदुस्थानातील त्याचा सुभेदार ⇨ *कुत्बुद्दीन ऐबक* याने १२०६ मध्ये दिल्ली येथे गुलाम घराणे स्थापन केले. ऐबक हा दिल्लीचा पहिला सुलतान. त्यावेळेपासून दिल्लीच्या तख्तावर मुसलमानांचा अंमल सुरू झाला. त्याने मीरत, बनारस, कालिंजर, काल्पी इ. ठिकाणे काबीज करून दिल्ली हे राजधानीचे ठिकाण केले. ऐबकने स्थापन केलेल्या गुलाम घराण्याने दिल्ली येथे १२०६ ते १२९० पर्यंत राज्य केले. या घराण्यात शम्सुद्दीन अल्तमश, रझिया सुलतान, घियासुद्दीन बल्बन इ. कर्तबगार सुलतान होऊन गेले. या घराण्यातील सुलतान क्रूर व धर्मवेडे होते. त्यांनी हिंदूंचा छळ करून सैन्याच्या जोरावर पंजाब, संयुक्त प्रांत, बिहार, बंगाल व सिंध येथे सत्ता प्रस्थापित केली.

गुलाम घराण्यानंतर खल्जी घराण्यातील सुलतानांनी १२९० ते १३२० पर्यंत दिल्ली येथे राज्य केले. जलालुद्दीन खल्जी हा खल्जी घराण्याचा संस्थापक. सुरुवातीचे खल्जी हे कर्तबगार असले तरी क्रूर व जुलमी होते. ⇨ *अलाउद्दीन खल्जी* याने १२९० ते १३०१ दरम्यान गुजरात, रणथंभोर, चितोड, माळवा, मारवाड, जालोर इ. ठिकाणी सत्ता स्थापन केली. त्यानंतर त्याने दक्षिण हिंदुस्थानात देवगिरीचा रामचंद्रदेव, तेलंगणचे काकतीय राजे, कर्नाटकचे होयसळ राजे, आणि दक्षिणेकडील पांड्य घराणे यांविरुद्ध स्वाऱ्या केल्या. दक्षिण हिंदुस्थानात स्वारी करून इस्लामी धर्माचा प्रसार करणारा हा पहिला सुलतान. वायव्य सरहद्दीवरून आलेल्या मोगलांच्या स्वाऱ्यांना त्याने प्रतिकार केला. खल्जी घराण्याच्या काळात हिंदुस्थानात जितका मुसलमान सत्तेचा विस्तार झाला, तेवढा पूर्वी झाला नव्हता. खल्जी सुलतानांनी उत्तर हिंदुस्थानात सत्ता स्थापून दक्षिणेत कन्याकुमारीपर्यंत आपल्या सत्तेचा प्रभाव पाडला.

खल्जी घराण्याचा ऱ्हास होत असता तुघलक घराण्याचे प्राबल्य वाढले. या घराण्यातील सुलतानांनी १३२० ते १४१२ पर्यंत राज्य केले. घियासुद्दीन हा तुघलक घराण्याचा संस्थापक. या घराण्यात एकूण नऊ सुलतान होऊन गेले. घियासुद्दीनचा मुलगा जौनखानाने वरंगळवर दोनदा स्वारी करून तेथील हिंदू राजाचा पराभव केला. घियासुद्दीन तुघलकनंतर गादीवर आलेला ⇨ *मुहम्मद तुघलक* हा जुलमी व क्रूर होता. त्याने दिल्लीची राजधानी मोडून देवगिरी (दौलताबाद) येथे राजधानी हालविली. मुहम्मद तुघलकच्या कारकीर्दीत सबंध उत्तर व दक्षिण हिंदुस्थानात मुसलमानांचा अंमल असला, तरी त्याच्या मृत्यूच्या वेळी त्याचे राज्य विस्कळीत झाले होते. शेवटचे तुघलक सुलतान दुर्बळ निघाल्यामुळे दिल्लीच्या दरबारात यादवी होऊन पंजाब, बंगाल, गुजरात, माळवा, खानदेश हे प्रांत स्वतंत्र झाले. १३९८ मध्ये समरकंदचा राजा ⇨ *तैमूरलंग*ने हिंदुस्थानवर स्वारी केली. मुहम्मद तुघलकाचा पराभव करून त्याने दिल्लीत स्वतःला बादशाह म्हणून जाहीर केले. अमाप संपत्ती लुटून, जाळपोळ करून तो परत गेला. पुढे खिज्रखान या सय्यद घराण्याच्या संस्थापकाने मुहम्मदास पकडले व त्याची राजधानी हस्तगत केली (१४१०). मुहम्मदाच्या मृत्यूनंतर १४१२ मध्ये हे घराणे नामशेष झाले. [→ तुघलक घराणे]

यानंतर पुढील सु. पन्नास वर्षे दिल्ली येथे सय्यद घराण्यातील सुलतानांची नाममात्र सत्ता होती. १४१४ ते १४५१ दरम्यानच्या काळात या घराण्यात चार सुलतान होऊन गेले. खिज्रखान सय्यद हा या घराण्याचा संस्थापक. सय्यद सुलतानांच्या काळात जौनपूर, माळवा इ. ठिकाणी बंडे झाली. या घराण्यातील शेवटच्या सुलतान अलाउद्दीन याचा पंजाबचा सुभेदार बहलूल लोदी याने पराभव केला. तो स्वतः दिल्लीचा सुल्तान झाला. आणि पुढे लोदी घराण्यातील सुलतानांनी १४५१ ते १५२६ पर्यंत दिल्ली येथे राज्य केले. बहलूल लोदीने मुसलमान सुलतानांची गेलेली प्रतिष्ठा पुन्हा मिळविण्याची खटपट केली. शिकंदर शाह हा लोदी घराण्यातील कर्तबगार सुलतान. त्याच्या मृत्यूनंतर लोदी सुलतानात कलह निर्माण झाले. त्यांना दिल्लीचे राज्य सांभाळता आले नाही. दौलतखान लोदीने काबुलचा सुलतान जलालुद्दीन ⇨ *बाबर* याला मदतीसाठी बोलाविले. बाबरने स्वारी करून पहिल्या पानिपतच्या युद्धात (१५२६) इब्राहीम लोदीचा पराभव करून त्यास ठार केले. अशा तऱ्हेने दिल्ली येथे स्थापन झालेल्या सुलतानशाहीचा १५२६ मध्ये शेवट झाला.

हिंदूंच्या पराभवाची कारणमीमांसा : अरब व तुर्क यांनी हिंदुस्थानवर अनेक वर्षे सारख्या स्वाऱ्या केल्या. अनेक वर्षांच्या प्रतिकारानंतर हिंदूंना पराभव पतकरावा लागला; परंतु हिंदूंच्या पराभवाची कारणमीमांसा स्टॅन्ली लेनपूल, व्हिन्सेंट स्मिथ इ. इतिहासकारांनी चुकीच्या सिद्धांतावर केलेली आहे. त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे जात, वंश, हवापाणी, शौर्य आणि धैर्य या सर्व दृष्टींनी हिंदू हे अरब व तुर्क यांच्या तुलनेने दुर्बल असल्यामुळे त्यांचा पराभव झाला.

जगाच्या इतिहासाच्या संदर्भात पाहिले तर हिंदूंनी वर्षानुवर्षे दीर्घकाल केलेल्या प्रतिकाराइतका प्रतिकार इतर कोणत्याही देशांतील लोकांनी केलेला नाही; अरबांना सिंधमध्ये ७५ वर्षे, हिंदु-अफगाणिस्तानात २२० वर्षे व पंजाबमध्ये १५० वर्षे लढल्यानतरच मुसलमानांना ते प्रदेश जिंकता आले होते. प्रदेश जिंकला तरी त्यांना हिंदू संस्कृती व धर्म नष्ट करण्यात यश आले नाही. त्यांची पीछेहाट मात्र निश्चितच झाली.

हिंदूंच्या पराभवाची कारणे ही बाह्य स्वरूपाची नसून अंतर्गत होती. वायव्य सरहद्द प्रांत, हिंदु-अफगाणिस्तान व सिंध हे सरहद्दीवरील प्रांत हिंदुस्थानपासून अलग समजले जात होते. हे प्रांत मागासलेले प्रांत म्हणून सर्वसाधारण लोक समजत असत. या प्रांतांवर झालेल्या आक्रमणाकडे हिंदुस्थानातील इतर लोकांनी लक्ष दिले नाही. सरहद्दीवर आलेले आक्रमण हे आपणा सर्वांवर आलेले आक्रमण आहे, असे समजून सर्व हिंदू एकवटले नाहीत. मौर्य साम्राज्याचा ऱ्हास झाल्यानंतर हिंदूंनी सरहद्दीवरील संरक्षणाकडे लक्ष दिले नाही; कारण त्यावेळी सबंध भारतात छोटी छोटी अनेक राज्ये होती. सबंध भारत देश एका

सत्तेखाली नव्हता. जलद दळणवळणाच्या अभावी कितीही कर्तबगार, क्रूर व कडव्या सम्राटाला भारतासारख्या मोठ्या प्रदेशावर एकछत्री अंमल फार वर्षे टिकविता आला नाही, हा इतिहासाचा धडाच आहे.

त्या काळात देशातील बऱ्याच भागात उपाध्याय वर्गाचे वर्चस्व वाढले असल्यामुळे क्षत्रिय व शूद्र लोक त्यांचे दास बनले होते. उपाध्याय वर्गाकडे राजसत्तेचे नेतृत्व होते. हा प्रकार सिंध व काबूल येथे अस्तित्वात होता. कर्मकांडांचे स्तोम वाढल्याने राज्यकर्ते व प्रजा यांच्यात अंतर पडले, अशी समजूत आहे; पण तीत फारसे तथ्य नाही. पुरोहित वर्गाचे राज्य एखादेच झाले. पुरोहित राज्य आपोआप क्षत्रिय बने.

हिंदूंच्या पराभवाचे महत्त्वाचे कारण म्हणजे हिंदूंचे युद्धकलेतील ज्ञान परिपूर्ण नसून, त्यांनी नवीन युक्त्या किंवा नवीन पद्धती अंगीकारल्या नाहीत. शस्त्रास्त्रे व युद्धकौशल्यात ते मागे पडले. अरब किंवा तुर्क हे उत्तम घोडेस्वार असून त्यांनी युद्धकौशल्यात बरीच प्रगती केलेली होती. प्रचंड संख्येने येऊन ते अचानकपणे हिंदूंवर तुटून पडत. त्यामुळे हिंदूंमध्ये एकप्रकारचे भीतिदायक वातावरण निर्माण झाले होते. मोठ्या शहरांवर हल्ले करून, मुसलमान तलवारीच्या जोरावर शहरे उद्ध्वस्त करीत. अशा तऱ्हेने वारंवार हल्ले झाल्यामुळे हिंदू समाज दुर्बळ झाला होता. मुसलमानांनी लढण्याच्या नवीन पद्धती शोधून काढल्या. हिंदूंना स्वतःच्या लढण्याच्या पद्धतीमधील गुणदोष अपवादादाखलच उमजले.

अरब व तुर्क लोक धर्मवेड्या भावनेने लढत असल्यामुळे बेभान होऊन लढाई करीत. इस्लामची उदात्त तत्त्वे जगभर पसरविण्याचे पवित्र कार्य आपण करीत आहोत, या भावनेने ते लढत. हिंदूंनी मात्र नेहमी बचावात्मक धोरण अंगीकारले. लष्करी शिक्षण, प्रभावी शस्त्रे, क्रूरता, भोगलालसा इत्यादी हिंदूंमध्ये मुसलमानांएवढी मुळीच नव्हती.

शासन व्यवस्था : दिल्ली सल्तनतीत ईश्वरसत्ताक राज्यपद्धती होती. इस्लाम हाच राज्याचा धर्म होता. दुसरा कोणताही धर्म सुलतानाला मान्य नव्हता. सुलतानाची शासनव्यवस्था धर्मावर आधारलेली होती. सुलतान खाजगी जीवनात व राज्ययंत्रणेत *कुराणा*तील नियमानुसार वागत. शासनकर्त्यांनाही आपले व्यवहार *कुराणा*तील नियमांप्रमाणे करावे लागत. *कुराण* व *हदीस*वर आधारलेला शरीयत कायदा शाश्वत व न बदलणारा होता. हिंदुस्थानातील इस्लामी सत्तेचे ध्येय हिंदूंना बाटवून हिंदू धर्म व संस्कृती नष्ट करणे हे होते.

इस्लामी धर्मप्रमाणे सर्व राज्यसत्ता एकाच मुसलमानाच्या म्हणजे खलीफाच्या हातात असून, इतर सर्व मुसलमान शासक त्याचे मांडलिक समजले जात. प्रत्यक्षात खलीफाची सत्ता नष्ट झाली, तरी इस्लामी सत्तेतील एकतेची कल्पना जिवंत ठेवण्यात आली होती. बहुतेक सुलतान खलीफाकडून नाममात्र मान्यता मिळवून त्यांपैकी काहींनी त्यांच्या नावाने नाणीही पाडली. त्याच्या नावाने खुत्बा वाचीत. प्रत्यक्षात सुलतान हे स्वतंत्र सत्ताधारी असत. सुलतान हाच राज्याचा प्रमुख शासक, सेनापती व सर्वोच्च न्यायाधीश असून, त्याचे अधिकारक्षेत्र फार व्यापक होते. मुसलमानांनी जेव्हा हिंदुस्थानात सत्ता स्थापन केली, तेव्हा सत्ताधीशांनी सुलतान हा किताब धारण केला. सुलतान हा किताब बाबरपर्यंत चालू होता. सर्व सुलतान मध्य आशियातील राजघराण्यातील नव्हते, त्यामुळे त्यांना एखाद्या थोर घराण्याची प्रतिष्ठा नव्हती. ही प्रतिष्ठा नसल्यामुळे सुलतानाचे स्थान त्याच्या लष्करी सामर्थ्यावर व कर्तृत्वावर अवलंबून असे. एखाद्या नालायक सुलतानाला काढून टाकण्याचा विधियुक्त मार्ग नव्हता. बंड करूनच त्याला काढण्याचा मार्ग अवलंबावा लागे. सुलतानशाहीच्या काळात वारसाहक्कासंबंधी कोणताही परंपरागत कायदा नव्हता. लष्करी बळ हेच सुलतानपद मिळविण्याचे प्रमुख साधन असे.

सुलतान आपल्या साह्यार्थ एक मंत्रिमंडळ नेमत असे. यात सर्वसाधारण चार मंत्री किंवा अधिकारी असत. वझीर हा मुख्य प्रधान व महसूल मंत्री असे. सुलतानाच्या खालोखाल वझीराचा मान असे. त्याच्या हाताखाली चार मंत्री असत. वझीर हा आर्थिक व लष्करी खात्यात देखरेख करीत असे. तुघलक सुलतानांच्या काळात वझीराला महत्त्व आले. वझीर हा दीवान-इ-विझारतचा प्रमुख असे. त्याच्या खात्यात टांकसाळ, वास्तुशिल्प, गुप्तहेर, शेतकी इत्यादींचा समावेश केलेला असे. वझीराच्या कर्तृत्वावर सुलतानाचे भवितव्य अवलंबून असे. दीवान-इ-विझारतच्या खालोखाल दीवान-इ-अर्झ, दीवान-इ-रिसालत, दीवान-इ-रियासत, दीवान-इ-इन्शा ही खाती होती. दीवान-इ-अर्झ खात्याकडे लष्कराची व्यवस्था असे. या खात्याचा मुख्य आरीझ-इ-मालिक हा असे. दीवान-इ-रिसालत खात्यात लोकांच्या गाऱ्हाण्यांचा विचार होत असे. ⇨ *फिरोझशाह तुघलकाच्या* काळात या खात्याला महत्त्व आले होते. अलाउद्दीन खल्जीच्या काळात दीवान-इ-रियासत हे खाते उघडण्यात आले. या खात्यात व्यापाऱ्यांची नोंद, जकात, बाजारात वापरण्यात येणारी वजनमापे यांची नोंद केली जाई. अलाउद्दीन खल्जीनंतर हे खाते जवळजवळ बंद पडले. दीवान-इ-इन्शा या खात्याकडे स्थानिक कारभारावर देखरेख ठेवण्याचे काम असे. केंद्रीय व स्थानिक कामांचा या खात्यातून संबंध राखला जाई. फीरूज तुघलकाच्या काळात या खात्याचे महत्त्व कमी झाले. याशिवाय सद्र म्हणून एक मंत्री किंवा मुख्य काझी असे. हा मुख्य न्यायाधीश असून धार्मिक बाबतीत तोच मुख्य अधिकारी असे. मज्लिस-इ-खिल्वत म्हणून सुलतानाचे एक सल्लागार मंडळ असे. यात सुलतानाचे मित्र व विश्वासू अधिकारी असत. हे मंडळ वेळोवेळी सुलतानाला सल्ला देई. पण या मंडळाने दिलेला सल्ला सुलतानावर बंधनकारक नसे. राजप्रासादात ३६ कारखाने (खाती) असत. यात रातिबी व घैर हे दोन प्रकार असत : रातिबी प्रकारात फीलखाना, पायगाह (पागा), शराबखाना, साखखाना, आबदारखाना इ. कारखान्यांचा समावेश होई. घैर प्रकारात जामदारखाना, आलमखाना, फरासखाना, रिकाबखाना, झरादखाना, सिलहखाना, ताशतादारखाना इ. कारखान्यांचा समावेश केलेला असे. या सर्व कारखान्यांवर बराच पैसा खर्च केला जाई. सर्व कारखान्यांवर देखरेख ठेवण्यासाठी एक वेगळा अधिकारी नेमलेला असे. प्रत्येक कारखान्याला आपला हिशोब ठेवावा लागे. बरीद-इ-ममालिक या गुप्तचर खात्यात बारिद हे बातमीदार व गुप्तहेर म्हणून काम करीत. बारिदांची संस्था महत्त्वाची असून सबंध राज्यात बारिद पसरलेले असत. या बारिदांची सुभेदार व इतर अधिकारी यांच्या हालचालींवर देखरेख असे. बारिदांनी पाठविलेली माहिती सुलतान ग्राह्य मानीत.

प्रांतीय प्रशासनव्यवस्था : राज्यव्यवस्थेच्या सोयीसाठी विभागलेले प्रांत सारखे नव्हते. सुलतानांच्या कारकीर्दीत तीन प्रकारचे प्रांत होते. प्रांतांना इक्ता म्हणत. पहिल्या प्रकारच्या प्रांतात मुलतान, पूर्व पंजाब व आधुनिक उत्तर प्रदेश समाविष्ट केलेला असे. दुसऱ्या प्रकारात गुजरात, माळवा, बिहार व बंगाल हे प्रांत मोडत. तिसऱ्या प्रकारात सुलतानाची नावालाच सत्ता मानणारे परंतु खंडणी देणारे सत्ताधीश असत. पहिल्या प्रकारचे प्रांत लहान असून त्यांवर सुलतानाची देखरेख राहू शके. अशा प्रकारच्या प्रांताच्या सुभेदारांना वाली किंवा मुक्ती म्हणत. त्याचे अधिकार मर्यादित असत. दूरवरच्या प्रांतांवर सुलतानांची देखरेख राहू शकत नसे. तेथील सुभेदारांना अमर्यादित अधिकार होते. अशा दूरवरच्या प्रांतांच्या सुभेदारांची नेमणूक सुलतानाकडून होत नसे. दूरवरचे सुभेदार इमारत-इ-काया म्हणून ओळखले जात. बंगाल, गुजरात व दक्षिण हिंदुस्थान हे या प्रकारच्या प्रांतांत मोडत. दक्षिण भाग देवगिरी, मलबार, तेलंगण, द्वारसमुद्र

या चार छोट्या प्रांतांत विभागलेला होता. प्रांतांची व्यवस्था केंद्राप्रमाणेच असे. प्रांतीय सुमेदारांना पुष्कळसे स्वातंत्र्य असले, तरी त्यांच्यावर अशा तऱ्हेने दाब असे की, त्यामुळे त्यांच्या महत्त्वाकांक्षा दबल्या जात. सुलतान सर्वसत्ताधारी असल्याने त्यास प्रांतीय सुमेदाराला काढून टाकण्याचा अधिकार असे. एखाद्या सुमेदाराविरुद्ध लोकांना सुलतानाकडे तक्रार करता येत असे. सुमेदाराची बदली करण्याचा अधिकार सुलतानाला असे. प्रांताधिकाऱ्यांना आपापल्या प्रांतात शांतता व सुव्यवस्था ठेवावी लागे. एखादा सुलतान दुर्बल निघाला तर प्रांतीय अधिकारी त्याच्यावर हुकमत गाजवीत असत. प्रत्येक प्रांतात महसूल मंत्री असून, तो सुलतानाने नेमलेला असे.

तेराव्या शतकात इक्ताच्या खालोखाल प्रांतांची विभागणी केलेली नव्हती. परंतु चौदाव्या शतकात प्रांत निरनिराळ्या जिल्ह्यांत विभागलेले होते. लहान प्रांतांना शिक्क म्हणत. जिल्ह्यातील प्रमुख सरकारी अधिकाऱ्याला शिक्कदार म्हणत. हा लष्करी अधिकारी असून जिल्ह्यात शांतता आणि सुव्यवस्था ठेवण्याचे काम त्याच्याकडे असे. शिक्कचा लहान घटक परगणा असे. परगण्याच्या मुख्य गावास कसबा म्हणत. एका परगण्यात सुमारे शंभर खेडी असत. फौजदार हा परगण्याचा मुख्य अधिकारी असे. त्याला शांतता व सुव्यवस्था ठेवावी लागे. प्रांतातील सगळ्यात लहान घटक खेडे असे. सुलतानांनी खेड्यांतील व्यवस्था पूर्ववत चालू ठेवली होती. मुकादम, खोत, चौधरी यांच्यामार्फत खेड्याचा कारभार चाले. अलाउद्दीनच्या केंद्रीकरणाच्या धोरणामुळे खेड्यातील अधिकाऱ्यांचे महसूल गोळा करण्याचे काम कमी झाले. प्रत्येक खेड्यात पटवारी, पाटील व चौकीदार असत.

लष्करी व्यवस्था : दिल्लीच्या सुलतानांचे राज्य हे त्यांच्या जवळ असलेल्या लष्करी सामर्थ्यावर आधारलेले होते. सर्व सत्ता लष्करी बळावर अवलंबून असल्यामुळे सुलतानांना स्वतःचे असे स्थायी सैन्य बाळगावे लागे. या स्थायी सैन्यामुळे केंद्रीय व प्रांतीय सरकारचा संबंध जोडला जाई. स्थायी सैन्याव्यतिरिक्त सुलतान प्रांताधिकारी, जहागीरदार, सुमेदार यांच्याकडून सैन्याची भरती करी. लष्करात नोकरी करणे हे सक्तीचे असे. सुलतानाकडे असलेल्या सैनिकांना खासह खेल म्हणत. सुलतानांची लष्करी व्यवस्था तुर्की पद्धतीवर आधारलेली होती. खान व मलिक अमीर या उतरत्या क्रमाने अधिकाऱ्यांची वर्गवारी केलेली असे. राज्यातील सर्व सैन्य वली व इक्तादार यांत विभागलेले असून ते महत्त्वाच्या ठिकाणी नेमलेले असत. अमीरउमराव व इतरत्र होत असलेली सैन्य भरतीची पद्धत सुलतानशाहीच्या अखेरीपर्यंत चालू होती. या पद्धतीतील दोष नाहीसे करण्यासाठी बल्बनने महत्त्वाच्या ठिकाणी आपले लोक नेमले. निरनिराळ्या अमीरउमरावांच्या तुकड्यांनी मोगलांच्या स्वाऱ्यांचा प्रतिकार केला होता. सुलतानांचे सैन्य देशभर पसरलेले असे. केंद्र सरकारात असलेल्या स्थायी सैन्याची संख्या घोडदळ व पायदळ मिळून जवळजवळ पाच-सहा लाख असे. बल्बनने लष्कराकडे विशेष लक्ष दिले. त्याने लष्करी खात्याचा मुख्य आरीझ याचे अधिकार वाढविले. त्याला मंत्र्याचा दर्जा दिला.

अलाउद्दीनने लष्करी खात्यात सुधारणा करून सैन्यदलाचे केंद्रीकरण केले. तो सैनिकांना रोख पैशात पगार देऊ लागला. आरीझकडून सैनिकांची परीक्षा घेतल्यानंतर त्यांची नावे नोंद वहीत नोंदविली जात. अलाउद्दीनने घोड्यांना खूण असावी, म्हणून त्यांना डाग देण्याची पद्धत पाडली. आरीझच्या खात्यात स्थायी सैनिकांची व इतर ठिकाणच्या सैनिकांची नोंद ठेवून त्यांची पटावर नावे घालण्याची पद्धत सुरू झाली. ही पद्धत सुलतानशाहीच्या अखेरीपर्यंत चालू होती. आरीझचे काम वाढताच त्याला नायब-आरीझ, कारकून इ. देण्यात आले. केंद्रात आरीझच्यामार्फत भरती केली जाई. प्रांतात सुमेदार व इक्तादार भरती करत. सैन्यदलात कायमचा सरसेनापती नसे. सुलतान स्वतःच सैन्य दलात मुख्य व सरसेनापती असे. आरीझ-इ-मुमालिक व नायब आरीझ-इ-मुमालिक हे महत्त्वाचे अधिकारी असत. सैनिकांचा पगार निरनिराळ्या सुलतानांच्या काळात वेगवेगळा होता. सैनिकांना इनाम जमिनी दिल्या जात. लढाईतील लुटीत त्यांचा काही वाटा असे. अलाउद्दीनने ही पद्धत बंद केली.

फिरोझशाह तुघलकाने लष्करी व्यवस्था सरंजामशाहीपद्धतीवर चालू केली होती. लोदी सुलतानांच्या काळात सैन्यात लोदी, फरमाली, लोहानी, सूर व अफगाण इ. टोळ्यांतील लोकांची भरती असल्याने गैरशिस्त वाढली. लढाईच्या काळात प्रांतीय व जहागिरदारांचे सैन्य दिवाण-इ-आरीझच्या नेतृत्वाखाली काम करीत असे. सैन्यभरती व बढती करण्यात सर्वत्र एकसारखे नियम नसत. हिंदूंविरुद्ध लढताना परदेशीय मुसलमानांना सुलतानाच्या सैन्यात सामील व्हावे लागे. मौलवी व उलेमा गावात फिरून मुसलमानांना हिंदू जनतेविरुद्ध लढण्यास भाग पाडीत. सैनिक दल हे राष्ट्रीय दल नसून त्यात तुर्क, ताजीक, इराणी, मोगल, अफगाण इ. परकीय मुसलमानांचा भरणा असे.

सुलतानांच्या सैन्यात घोडदळ, पायदळ व हत्तीदळ असे. हत्तीदळाला विशेष महत्त्व असे. हत्तींच्यावर देखरेख ठेवण्यासाठी एक खास अधिकारी नेमलेला असे. घोडदळाचा विभागही महत्त्वाचा समजला जाई. पायदळात हिंदू व मुसलमान असून ते तलवारी, भाले, धनुष्यबाण इ. शस्त्रे वापरीत. बहुतेक सुलतान कसलेले योद्धे असून तत्कालीन युद्धकलेत तरबेज होते. हेर पाठवून शत्रूंच्या हालचालींची बातमी आणणे, रात्रीचे छापे घालणे, हुलकावणी देऊन शत्रूस पेचात पकडणे इ. युद्धकौशल्याच्या बाबतीत मुसलमान पूर्णपणे तरबेज होते. युद्धक्षेत्राची पहाणी व मोजणी करून भौगोलिक परिस्थितीचा विचार करण्यात येई.

किल्ले हे संरक्षणाच्या दृष्टीने महत्त्वाचे घटक समजले जात. बल्बनने किल्ल्यांकडे विशेष लक्ष दिले. त्याने सरहद्दीवर किल्ले बांधले. मोगलांच्या स्वाऱ्यांनंतर अलाउद्दीन खल्जीने जुने गड दुरुस्त केले. काही नवीन बांधले. किल्ल्याच्या व्यवस्थेसाठी कोतवाल, काझी, मिरदाद नेमलेले असत. किल्ल्यांच्या बंदोबस्तासाठी काही गावे लावून दिलेली असत.

आर्थिक स्थिती : सुन्नी विधिशास्त्रापैकी हनफी शाखेच्या तत्त्वानुसार सुलतानांनी आपले जमाबंदीविषयक धोरण आखले होते. मुसलमानी धर्माचार्यांनी स्वधार्मिक व परधार्मिक असे महसुलाचे दोन प्रकार केले होते. स्वधार्मिक वसुलात जकात व अशर कर असून ते फक्त मुसलमानांकडून घेतले जात. परधार्मिक महसुलात जझिया, खराज, खमस हे कर समाविष्ट असत. राज्याला या करांचे उत्पन्न होत असे. अशर हा जमिनीवरील कर असून तो मुसलमानांकडून उत्पन्नाच्या एक-दशांश घेतला जाई. खराज हा जमिनीवरील कर मुसलमानेतरांकडून उत्पन्नाच्या एक-पंचमांश घेतला जाई. खमस कर हिंदूंविरुद्ध झालेल्या लढाईत मिळालेल्या लुटीतील एक-पंचमांश भाग घेतला जात असे. जकात हा धार्मिक कर असून तो मुसलमानांकडून वसूल केला जात असे. हा वसूल केलेला कर मुसलमानांच्या धार्मिक कारणासाठी वापरला जात असे. हा उत्पन्नाच्या एक-चाळीशांश असे. जझिया कर हा मुसलमानेतरांकडून त्यांच्या संरक्षणार्थ घेतला जाई. यासाठी हिंदू जनतेचे तीन वर्गांत वर्गीकरण केले होते. याचे दर निरनिराळ्या वेळी निरनिराळे होते; पण सामान्यतः पहिल्या वर्गातील लोकांकडून रु. ४८, दुसऱ्या वर्गातील लोकांकडून रु. २४ व तिसऱ्या वर्गातील लोकांकडून रु. १२ याप्रमाणे घेतला जात असे. मुले, आंधळे, पांगळे, भिकारी, रोगी यांना हा माफ असे.

वर दिलेल्या करांशिवाय खाणी, निपुत्रिकांची संपत्ती, पशु, घरे, कुरणे, व्यापारी मालावरील जकात इ. गोष्टींवरील कर ही उत्पन्नाची साधने असत. परदेशातून आलेल्या मालाच्या किंमतीवर व घोड्यांवर ५% कर घेतला जाई. हाच कर हिंदूंकडून दुप्पट प्रमाणात घेतला जाई. काही सुलतान घरे, कुरणे, कालव्याचे पाणी यांवर व काही किरकोळ कर घेत असत.

उद्योगधंदे : मध्ययुगात कृषिप्रधान भारताची आर्थिक सुस्थिती होती. आरंभीच्या काळात तुर्क लोकांच्या स्वाऱ्यांत त्यांनी सर्व संपत्ती लुटून नेली नव्हती किंवा उत्पादक-साधक संपत्तीचा नायनाट केला नव्हता. तुर्क-अफगाण काळात आणि त्यापूर्वी सर्व देश सुसंपन्न होता. शेती हेच उत्पन्नाचे मुख्य साधन होते. सुपीक जमीन, चांगला पाऊस, मेहनती शेतकरी व फिरोझशाह तुघलकाने केलेल्या शेतीविषयक सुधारणा यांमुळे शेतीचे उत्पादन इतके वाढले की, देशाला धान्याचा पुरेसा पुरवठा होऊन धान्य निर्यात केले जाई. कापूस, ऊस, मसूर, गळिताची धान्ये, खसखस, तीळ इ. पिकांचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन होई. मासेमारी, खनिजे, मीठ, अफू, दारू इ. कृषिव्यतिरिक्त उद्योगधंदे चालत. औद्योगिक दृष्ट्या येथील धंदे व्यवस्थित चालत. सोने, लोखंड, तांबे अनेक ठिकाणी उपलब्ध होई. खेड्यातील हस्तव्यवसायाचे उद्योग व व्यापारी संघ यांमुळे मोठ्या प्रमाणावर व्यापार होई. या सर्व उद्योगधंद्यांना सरकारी पाठबळ नव्हते; तथापि परकीय आक्रमणे व अंतर्गत लढाया यांपासून ते कसेबसे सुरक्षित राहिले.

सुल्तानांचे स्वतःचे असे अनेक कारखाने होते. यांत हजारो विणकर रेशमी व सुती कापड विणण्यात गुंतलेले असत. खाजगी उद्योगात कापड विणण्याचा उद्योग, कापड उत्पादन, रंगाई-छपाई, धातुकाम, सुतारकाम, जडावाचे व मुलाम्याचे दागिने इ. उद्योगधंदे चालू असत. तुर्क-अफगाण काळात केंद्रीय सरकारने लोकांच्या हिताच्या दृष्टीने जरी व्यापक धोरण अंगीकारले नव्हते, तरीसुद्धा मोठ्या प्रमाणावर अंतर्गत व बाहेरील व्यापार चाले. हिंदुस्थानचे इतर देशांशी व्यापारी संबंध असून धान्य, कापड, अफू, नीळ, जस्त वगैरे गोष्टी निर्यात केल्या जात. घोडे, खेचरे व चैनीच्या वस्तू आयात केल्या जात. जगातील सर्व व्यापारी हिंदुस्थानात सोने नेऊन त्या बदल्यात डिंक, वनस्पती व मसाल्याचे पदार्थ नेण्याची संधी कधी दवडीत नसत.

सुलतान, अमीरउमराव, उच्च पदाधिकारी व हिंदू राजे या ठराविक वर्गातच संपत्तीचा मोठा भाग होता. ही सर्व मंडळी खूप थाटात रहात. मध्यम वर्गातील काही अधिकारी व व्यापारी सुस्थितीतले होते. परंतु बहुजन समाजाच्या जीवनावश्यक गरजाही पुऱ्या होऊ शकत नव्हत्या. सरकारी कर व महसूल अधिकाऱ्यांची लोभी वृत्ती यांमुळे शेतकऱ्यांच्या हातात उत्पन्नाचा एक-तृतीयांश भाग पडत असे. एकंदर या लोकांवर कराचा बोजा फार असे. अवर्षणाने पडलेला दुष्काळ, परकीय आक्रमणे व नैसर्गिक आपत्ती यांमुळे हजारो लोक मृत्युमुखी पडत, दळणवळणाच्या गैरसोयींमुळे सर्वत्र सारखे भाव नसत.

न्यायव्यवस्था : न्यायव्यवस्था सुसंघटित नव्हती. सुलतान हाच राज्याचा सर्वोच्च न्यायाधीश होता. *कुराणा*तील कायद्यानुसार तो न्यायाची अंमलबजावणी करी. आठवड्यातून दोनदा दरबार भरवून तो स्वतःच खटल्यांचे निर्णय देई. दिल्लीचे सुलतान न्यायाचे महत्त्व जाणत. कायदा मोडला जाणार नाही, याची दक्षता घेत. मुसलमानापुरता पक्षपातीपणाने न्यायनिवाडा केला जाई. *कुराणोक्त* कायदाच प्रचलित होता. साक्षीपुराव्याची लेखी नोंद घेतली जात नसे. गुन्ह्याची चौकशी तोंडी, जेथल्या तेथे करून तडकाफडकी निकाल दिले जात. भिन्न धर्मीय पक्षकार असलेल्या नित्याच्या व्यवहारातील खटल्यांचे निर्णय पारंपरिक कायद्यानुसार दिले जात. परंतु ते कायदे लिखित नसल्याने न्यायाधीशाच्या लहरीनुसार कायद्याचा अर्थ लावला जाई.

राज्यात कायद्याची अंमलबजावणी नीटपणे केली जाते की नाही याची काळजी कुत्बुद्दीन ऐबक घेई. निःपक्षपातीपणाने न्यायनिवाडा केला जाई. अल्तमशने ऐबकचे धोरण अंगीकारले होते. बल्बन न्यायादानाच्या बाबतीत निःपक्षपाती होता. नातेवाईक किंवा मुले यांच्या हातून गुन्हा घडला, तरी तो त्यांना कडक शिक्षा करण्यास मागेपुढे पाहत नसे. सर्वांना सारखा न्याय लागू करण्यात येई. जलालुद्दीन खल्जी क्वचितच कडक शिक्षा करीत असे. गुन्हेगारांना तो शक्यतो समज देऊन मुक्त करी, सोडून देई. त्यामुळे शिस्त नाहीशी झाली. अलाउद्दीन खल्जीने कडक धोरण अंगीकारून राज्यात वाढलेल्या बेशिस्तपणाला आळा घातला. कित्येकदा तो इस्लामी कायद्याविरुद्ध असलेल्या शिक्षा देई. बल्बनप्रमाणे अलाउद्दीन खल्जी राज्यात हेर नेमून त्यांच्याकडून माहिती काढी. त्यामुळे चोर व दरवडेखोर यांचा बंदोबस्त झाला. अलाउद्दीनने वैयक्तिक व सामाजिक कायद्याचे क्षेत्र अलग केले. मुसलमानांच्या वैयक्तिक कायद्याच्या बाबतीत त्याने काझी व मुफ्ती यांना धार्मिक हुकमाप्रमाणे वागण्यास सांगितले. राज्याच्या हिताच्या दृष्टीने सामाजिक कायदा अंमलात आणण्यात येई. घियासुद्दीन तुघलकाने शरीयतच्या आधारावर दिवाणी कायद्याची संहिता तयार करवून घेतली. मुहम्मद तुघलकाने दरबारात चार मुफ्ती नेमले. गुन्हेगारांना फाशी देण्यापूर्वी तो त्यांचा सल्ला घेई. मुहम्मद तुघलक न्यायदानाच्या बाबतीत विशेष काळजी घेई. त्याने सर्वांना एकच कायदा लागू केला होता.

सुलतानशाहीच्या काळात धार्मिक गुन्हे, दिवाणी व फौजदारी गुन्ह्यांपासून अलग करण्यात आले. दिवाणी व फौजदारी गुन्ह्यांबाबत सुलतानाला सर्वश्रेष्ठ अधिकार होते. सुलतानाच्या खालोखाल मुख्य न्यायाधीशाचे काझी-उल्-कुझ्झातचे न्यायालय होते. १२४८ मध्ये सद्र-इ-जहान स्थापन झाल्यापासून काझी-उल्-कुझ्झातचे महत्त्व कमी झाले. धार्मिक बाबतीत देखरेख ठेवण्याचे काम काझी-उल्-कुझ्झातला करावे लागे. न्यायदानाचे पुष्कळसे काम काझी-उल्-कुझ्झात करीत असल्यामुळे न्यायदानाच्या बाबतीत गोंधळ निर्माण झाला. अलाउद्दीन खल्जीने सद्र-इ-जहान व काझी-उल्-कुझ्झातचे एकीकरण करून त्या जागी काझी सदुद्दीन आरिफची नेमणूक केली. फिरोझशाह तुघलकाच्या कारकीर्दीत ही खाती पुन्हा अलग करण्यात आली. सद्र-इ-जहानला शैक्षणिक संस्था, विद्वानांना दिलेली इनामे आणि अनुदाने व न्याय देणाऱ्या अधिकाऱ्यांवर देखरेख ठेवण्याचे काम करावे लागे. ही जागा निर्माण केली असली, तरी न्यायदानाचे काम काझी-उल्-कुझ्झातच करी. तोच खरा मुख्य न्यायाधीश होता. त्याच्या मदतीसाठी दोन काझी नेमलेले असत. तो दिवाणी व फौजदारी गुन्ह्यांबाबत निकाल देई. याशिवाय प्रांतीय सुभेदारांकडून आलेल्या गुन्ह्यांबाबत त्याला निर्णय द्यावा लागे. काझी उल्-कुझ्झातची नेमणूक सुलतानाकडून होई. सुलतानाच्या राज्यारोहणप्रसंगी होणाऱ्या शपथविधीचा कार्यक्रम तोच करी. दिल्लीच्या राजधानीच्या ठिकाणी सुलतानाचे वैयक्तिक न्यायालय, सद्र-इ-जहान व काझी-उल्-कुझ्झातचे न्यायालय असे.

प्रांतीय न्यायदानाच्या बाबतीत सुभेदार, काझी-इ-सुबह, दिवान-इ-सुबह, सद्र-इ-सुबह अशी चार न्यायालये होती. सुभेदार हाच मुख्य न्यायाधीश असे. याशिवाय मुफ्ती, मुहतसिब, पंडित व दादबक हे अधिकारी होते. सुभेदार हा सुलतानाचा प्रतिनिधी असून न्यायदानाचे काम त्याला करावे लागे. अपिलाच्या खटल्यासंबंधी तो काझी-इ-सुबह व इतरांचे साह्य घेत असे. सुभेदाराच्या खालोखाल काझी-इ-सुबह याचा अधिकार असे. त्याची नेमणूक काझी-उल् कुझ्झातच्या सांगण्यावरून सुलतानाकडून होई. त्याने दिलेल्या निर्णयाविरुद्ध फक्त सुभेदाराला निर्णय घेता येत असे. दिवाणी व फौजदारी खटल्यांचा निकाल

देण्याचा अधिकार त्याच्याकडे असे. प्रांतीय उपसुभ्यातील न्यायदानाची पद्धत साधी होती. तेथील न्यायालयात काझी, फौजदार, आमिल, दादबक, कोतवाल व पंचायतचा समावेश असे.

सुलतानशाहीच्या काळात गुन्हेगारांना कठोर शिक्षा दिल्या जात. बल्बनच्या कारकीर्दीत एखाद्याचा कोणी खून केला, तर खुनी इसमास देहान्ताची शिक्षा सुनावली जाई. अफरातफर, अप्रामाणिकपणा, सट्टेबाजी इ. गुन्ह्यांबाबत कैद, काठीने मारणे, चिमटे काढणे, हाल करणे इ. शिक्षा दिल्या जात. सरकारी अधिकाऱ्यांच्या हातून वरील गुन्हे घडले, तर त्यांचे अवयव तोडले जात. मुहम्मद तुघलकाच्या कारकीर्दीत धर्मभ्रष्टता, खून, व्यभिचार, सुलतानाविरुद्ध कट, कारस्थाने, बंड, राजाच्या शत्रूशी मैत्री किंवा त्यांना माहिती पुरविणे इ. गुन्ह्यांबाबत देहान्ताची शिक्षा दिली जाई. याशिवाय हातपाय तोडणे, डोळ्यात तळपती सळई खुपसणे, घशात पातळ शिसे ओतणे, हातापायाची हाडे हातोड्यांनी तोडणे, शरीराची शकले करणे इ. कडक शिक्षा सुलतान देत. फिरोझशाहाने वरील कडक शिक्षा कमी केल्या.

प्रादेशिक राज्ये : फिरोझशाह तुघलकाच्या मृत्यूनंतर दिल्लीच्या सुलतानांची सत्ता झुगारून हिंदुस्थानात अनेक छोटी राज्ये अस्तित्वात आली. या सगळ्या राज्यांत जौनपूरचे राज्य प्रथम स्वतंत्र झाले.

जौनपूर : (१३९४–१४७७). तैमूरलंगच्या स्वारीच्या वेळी दिल्लीची सत्ता झुगारून जौनपूरचा सुभेदार मलिक सर्वर हा स्वतंत्र झाला. त्याने जौनपूर येथे शर्की घराण्याची सत्ता स्थापन केली. त्याने अयोध्या आणि दुआबपर्यंत आपली सत्ता प्रस्थापित केली. त्याच्या मृत्यूनंतर मुबारकशाह-इब्राहिमशाह गादीवर बसले. या घराण्यातील इब्राहिमशाह हा सर्वांत कर्तबगार सुलतान. तो विद्येचा भोक्ता होता. त्याला नवीन इमारती बांधण्याचा शोक होता. त्याच्या कारकीर्दीत जौनपूर हे हिंदुस्थानचे शीराझ म्हणून ओळखले जाई. इब्राहिमचा मुलगा महमूदशाह हा १४३६ मध्ये गादीवर आला. त्याने दिल्लीवर स्वारी केली असता बहलूल लोदीने त्याचा पराभव केला. त्यानंतर मुहम्मदशाह व हुसेनशाह गादीवर बसले. हुसेनशाह शर्की घराण्यातील शेवटचा सुलतान. बहलूल लोदीने त्याचा पराभव केला. तेव्हा तो बिहारमध्ये निघून गेला. शर्की सुलतानांनी सांस्कृतिक व शैक्षणिक उद्योगांना उत्तेजन दिल्यामुळे जौनपूर हे विद्या व संस्कृतीचे केंद्र बनले.

माळवा :(१३९८–१५३१). माळव्याच्या प्रदेशात पुष्कळ दिवस हिंदूंचे राज्य होते. अलाउद्दीनाने तो प्रांत ताब्यात आणून तेथे आपला सुभेदार नेमला (१३०५). तैमूरलंगच्या स्वारीच्या वेळी झालेल्या गोंधळाचा फायदा घेऊन तेथील सुभेदार दिलावरखान घोरी १३९८ मध्ये स्वतंत्र झाला. तेव्हापासून तेथे स्वतंत्र मुसलमानी सुलतानांचा अंमल सुरू झाला. १४०६ मध्ये दिलावरखानाच्या मृत्यूनंतर त्याचा मुलगा अल्पखान हुशंगशाह या नावाने गादीवर बसला. १४२२ मध्ये त्याने ओरिसावर स्वारी केली. त्याचे दिल्ली, गुजरात, जौनपूर व बहमनी सुल्तानाशी भांडण झाले. १४३५ मध्ये त्याचा मुलगा घाझीखान मुहम्मदशाह या नावाने गादीवर बसला. एका वर्षात त्याच्या मंत्र्याने –महमूदशाहाने त्याला पदच्युत केले. महमूदशाह हा माळव्याच्या खल्जी घराण्याचा संस्थापक. त्याने गुजरातच्या अहमदशाह, दिल्लीच्या मुहम्मदशाह, तिसरा सय्यद बहमनी व मेवाडचा राणा कुंभ यांबरोबर लढाया केल्या. तो कर्तृत्ववान सुलतान असून त्याला ईजिप्तच्या खलीफाची मान्यता मिळाली होती. त्यानंतर घियासुद्दीन, नासीरूद्दीन, दुसरा महमूद हे गादीवर आले. मेवाडच्या राणा संगाच्या मदतीने मेदिनी रायने त्याचा पराभव केला. १५३१ मध्ये गुजरातच्या बहादुरशाहाने महमूदाचा पराभव करून, माळव्याचे राज्य गुजरात राज्यात समाविष्ट केले.

गुजरात : अलाउद्दीन खल्जीने गुजरात प्रांत १२९७ मध्ये दिल्लीच्या राज्याला जोडला होता. १४०१ मध्ये तेथील सुभेदार झफरखान हा स्वतंत्र झाला. झफरखान मुजफ्फरशाह या नावाने तो राज्य करू लागला. तो १४११ मध्ये मरण पावला. त्याच्यानंतर त्याचा मुलगा पहिला अहमदशाह गादीवर आला. १४११ ते १४४२ पर्यंत त्याने राज्य केले. गुजरातच्या सुलतानांमध्ये हा कर्तृत्ववान होता. यानेच ⇨ *अहमदाबाद* हे नवीन शहर स्थापन केले. भव्य इमारती व मशिदी बांधल्या. मात्र त्याने हिंदूंचा छळ करून त्यांची अनेक देवळे पाडली व मूर्ती फोडल्या. त्याच्यानंतर दुसरा मुहम्मुद अहमद दाऊद व महमूद बेगडा हे सुलतान गुजरातच्या गादीवर बसले. महमूद बेगडाने १५११ पर्यंत राज्य केले. या घराण्यात हाच प्रख्यात होता. याने पोर्तुगीज लोकांना हाकलून देण्याचा प्रयत्न केला, पण अखेरीस त्यांना दीव येथे वखार घालण्यास त्याने परवानगी दिली. त्याच्यानंतर दुसरा मुजफ्फर व बहादुरशाह गादीवर आले. बहादुरशाह व मोगल हुमायून यांच्यात संघर्ष होऊन, हुमायूनने त्याचा पराभव केला. पुढे १५७२ मध्ये अकबराने हे राज्य खालसा केले.

बंगाल : (१३४०–१५७६). बाराव्या शतकाच्या अखेरीस मुहम्मद घोरीचा सरदार मुहम्मद-बिन-बख्तियार खल्जी याने बंगालचे राज्य जिंकले. त्याच्या मरणानंतर त्याचे वारसदार स्वतंत्र झाले. बल्बनने बंगालच्या सुभेदारांना आपली सत्ता मान्य करण्यास भाग पाडले. त्याने तेथे बुघ्राखान हा सुभेदार नेमला. बल्बनच्या मृत्यूनंतर बुघ्राखान स्वतंत्र झाला. बंगालमधील तंटे मिटविण्यासाठी घियासुद्दीन तुघ्लकाने बंगालचे लखनौती, सातगाव व सुनारगाव हे तीन विभाग केले. १३४५ मध्ये हाजी इलियास याने हे विभाग मोडले, पुढे संयुक्त बंगालचा तो सुलतान झाला. फीरूझ तुघ्लकाने त्याच्या विरुद्ध स्वारी केली होती; पण त्याला बंगाल जिंकता आला नाही. १३५७ ते १४१० पर्यंत सिकंदर, घियासुद्दीन आझम आणि सैफुद्दीन हमझाशाह हे सुलतान होऊन गेले. सैफुद्दीन हमझाशाह दुर्बल सुलतान असल्याने दिनाजपूर प्रदेशातील मेतूरिया राजा गणेश यांनी आपल्या हातात सत्ता घेऊन, स्वतःला राजा म्हणून जाहीर केले. स्वतःच्या मुलासाठी त्याने पदत्याग केला. जदूने मुसलमान धर्म स्वीकारून जलालुद्दीन मुहम्मदशाह हे नाव धारण करून राज्याची सूत्रे घेतली. त्यानंतर १४६० पर्यंत शम्सुद्दीन अहमद, दोन दुर्बल सुलतान व नासीरुद्दीन हे सुलतान होऊन गेले. पुढे बंगालमध्ये गोंधळ उत्पन्न झाला. १४९३ मध्ये अलाउद्दीन हुसैनशाह हा सुलतान झाला. त्याच्या वारसदारांनी ५० वर्षे बंगालमध्ये राज्य केले. १५१८ मध्ये गादीवर बसलेला नुस्रतशाह लायक सुलतान होता. कला व साहित्य यांचा तो भोक्ता होता. त्याच्या उदार आश्रयाखाली *रामायण* व *महाभारता*चे बंगालीत भाषांतर झाले. बंगालचा घियासुद्दीन महमूदशाह हा शेवटचा सुलतान. १५३८ मध्ये शेरशाह सूरने त्याला हुसकले.

काश्मीर : (१३३९–१५८६). शेवटच्या हिंदुराजाच्या पदरी असलेल्या शाह मिर्झा नावाच्या सरदाराने विश्वासघाताने काश्मीरची गादी १३३९ मध्ये बळकाविली. शम्सुद्दीन शाह या नावाने तो राज्य करू लागला. १३४९ मध्ये तो मरण पावल्यावर त्याच्या चार मुलांनी –जमशीद, अलाउद्दीन, शिहाबुद्दीन आणि कुत्बुद्दीन–शेहचाळीस वर्षे राज्य केले. कुत्बुद्दीनचा मुलगा सिकंदर १३९४ मध्ये सुलतान झाला. त्याने हिंदूंवर जुलूम करून त्यांना बाटविले. काश्मीरमधील सर्व ब्राह्मणांना त्याने हाकलून दिले. तेथील प्रसिद्ध मार्तंडाचे देऊळ व इतर अनेक मंदिरे त्याने पाडली. झैनुल-आबिदीन हा परधर्मसहिष्णू होता. त्याने जझिया कर रद्द केला (१४२०), गोवधास बंदी केली. त्याला अनेक भाषा येत होत्या. तो विद्येचा व कलेचा भोक्ता होता. त्याने अनेक सुधारणा केल्या. त्याच्या मागून आलेले सुलतान दुर्बल

होते. १५४० मध्ये बाबरचा एक नातेवाईक मिर्झा हैदर याने काश्मीर जिंकले. १५५१ मध्ये त्याला पदच्युत करण्यात आले. १५५५ मध्ये काश्मीरमध्ये चक वंशाचे राज्य होते. १५६० मध्ये काश्मीर अकबराने खालसा केले.

ओरिसा : ओरिसामध्ये हिंदू राज्य असून १०७६ ते ११४८ पर्यंत तेथे गंग राजे राज्य करीत होते. चोडगंगाने पुरी येथील जगन्नाथाचे मंदिर बांधले. १४३४ पासून कपिलेंद्र कुलातील राजे तेथे राज्य करीत होते. पुरुषोत्तम रुद्राच्या काळात (१४७०–९७) राज्यास उतरती कळा लागली. त्याच्या वारसदारांच्या काळात राज्याचा बराचसा भाग विजयानगराच्या राजांना द्यावा लागला. १५१६ मध्ये विजयानगरच्या कृष्णदेवरायाने ओरिसावरील स्वारीचा शेवट केला. गोवळकोंड्याचा संस्थापक कुत्बुलमुल्क याने १५४० मध्ये ओरिसाचे राज्य हस्तगत केले.

कामरूप व आसाम : तेराव्या शतकात ब्रह्मपुत्रेच्या खोऱ्यात अनेक स्वतंत्र राज्ये होती. त्यांतील कामरूप हे महत्त्वाचे होते. बंगालच्या अलाउद्दीन हुसेनने ते राज्य १४९८ मध्ये जिंकले; परंतु १५१५ मध्ये कुच टोळ्यांपैकी विशासइनहास हा कामारूपाचा सत्ताधीश झाला. नर नारायण हा या घराण्यातील श्रेष्ठ राज्यकर्ता; परंतु तेथील टोळ्यांतील अंतर्गत कलहामुळे आहोम व मुसलमान यांत राज्याची विभागणी झाली. १६३९ मध्ये कामरूपाचा पश्चिम भाग मुसलमानांच्या ताब्यात गेला. पूर्व भाग आहोमांच्या ताब्यात राहिला. त्यांची सत्ता जवळजवळ सहाशे वर्षे होती. सुलतानशाहीच्या काळात आसाम स्वतंत्र राहिला होता.

राजस्थान : मेवाड, मारवाड आणि आंबेर ही तीन स्वतंत्र राज्ये राजस्थानात होती.

मेवाड : राजपुतान्यात मेवाडचे राज्य प्रसिद्ध होते. गुहिलोत राजपूत घराणे सातव्या शतकापासून मेवाडमध्ये राज्य करीत होते. अलाउद्दीन खल्जीने चितोड जिंकल्यानंतर मेवाडच्या काही भागावरच गुहिलोतांची सत्ता राहिली होती. राणा हमीराने राजधानी जिंकल्यानंतर तेथे १३६४ पर्यंत राज्य केले. या घराण्यात कुंभकरन अथवा कुंभ बराच प्रसिद्ध होता. त्याने कुंभळगड व इतर अनेक गड बांधले. त्याने माळवा व गुजरातच्या सुलतानांचा अनेक वेळा पराभव करून मेवाडचा दरारा व कीर्ती वाढविली. माळव्याविरुद्ध आलेल्या यशाची कीर्ती रहावी म्हणून त्याने चितोडगड येथे कीर्तिस्तंभ बांधला. बाबर भारतात आला त्यावेळी मेवाडमध्ये महाराणा संग (१५०९–२८) राज्य करीत होता. दिल्ली, माळवा व गुजरातविरुद्ध याने यशस्वीरीत्या लढत दिली. १५२७ मध्ये बाबरने खानवा येथे त्याचा पराभव केला. परंतु त्याला मेवाड जिंकता आले नाही. अकबर व महाराणा प्रताप आणि औरंगझेब व अजितसिंह या जोड्या त्यांच्या विरोधांमुळे प्रसिद्ध आहेत.

मारवाड : राष्ट्रकूट किंवा राठोड मारवाड येथे राज्य करीत होते. या घराण्यातील पहिला शासक चुंडा (१३९४–१४२१) होता. त्याच्यानंतर जोधाने राज्य केले. त्यानेच जोधपूरचा व मंडोरचा किल्ला बांधला. त्याच्या एका मुलाने १४६४ मध्ये बिकानेर स्थापन केले. मारवाडचा प्रसिद्ध राजा मालदेव (१५३२–६२) याचे व शेरशाहाचे भांडण झाले होते. आंबेरचे राज्य हल्ली जयपूरचे राज्य म्हणून ओळखले जाते. दहाव्या शतकात स्थापन झालेले कच्छवाह घराणे तेथे राज्य करीत होते. चौदाव्या शतकात या राज्याला महत्त्व प्राप्त झाले सोळाव्या शतकात आंबेरचे राज्य पहिल्या प्रतीचे समजले जात असे.

दक्षिण हिंदुस्थानातील राज्ये : खानदेश : तापी व तिच्या उपनद्या यांची खोरी म्हणजे खानदेश. फिरोझशाह तुघलकाच्या कारकीर्दीपर्यंत खानदेश हा दिल्ली सुलतानांच्या राज्यातील एक प्रांत होता. फिरोझशाहाच्या मृत्यूनंतर तेथील सुभेदार मलिक फारुकी १३८८ मध्ये स्वतंत्र झाला. यानंतर गादीवर बसलेला मलिक नासिर याने असीरगड हिंदू सुभेदाराकडून जिंकून घेतला. खानदेशाचे गुजरात व बहमनी सुलतानांशी कायम झगडे चालत. पुढील शासक गुजरातच्या सुलतानांच्या वर्चस्वाखाली होते. १६०१ मध्ये अकबराने खानदेश आपल्या राज्याला जोडला.

बहमनी राज्य : मुहम्मद बिन तुघलकाच्या जुलमी वागणुकीमुळे दक्षिणेतील अनेक सरदारांनी बंडे पुकारली. त्यांतील इस्माइल मख हा नासिरुद्दीन शाहा या नावाने गादीवर बसला. त्याने राजीनामा दिल्यानंतर हसन याने अलाउद्दीन बहमन शाह या नावाने १३४७ मध्ये राज्य करण्यास सुरुवात केली. हाच बहमनी राज्याचा संस्थापक. थोड्याच दिवसांत त्याने आपल्या छोट्या राज्याचा विस्तार केला. गुलबर्गा (कलबर्गे) ही त्याची राजधानी. त्यानंतर त्याचा मुलगा पहिला मुहंमद (कार. १३५८–७५) हा गादीवर बसला. विजयानगर व वरंगळ राजांशी त्यांचे वैर होते. मुहमदनंतर मुजाहिदशाह, दाऊद शाह, दुसरा मुहंमदशाह गादीवर बसले. १३९७ मध्ये हसनचा नातू फिरोझ गादीवर बसला. १४२२ पर्यंत त्याने राज्य केले. यानंतर अहमदशाह (याने बीदरला राजधानी हलविली), दुसरा अलाउद्दीन, दुसरा मुहम्मद हे सुलतान होऊन गेले. दुसऱ्या मुहम्मदचा दिवाण महमूद गावानचा १४८१ मध्ये खून झाल्यानंतर बहमनी राज्य विस्कळीत झाले. यानंतर राज्यावर बसलेले सुलतान दुर्बळ होते. शेवटचा सुलतान कलिमुल्ला १५२७ मध्ये मरण पावल्यानंतर बहमनी राज्य संपुष्टात आले. बहमनी राज्यातूनच पुढे विजापूरची आदिलशाही, अहमदनगरची निजामशाही, वऱ्हाडची इमादशाही, बीदरची बरीदशाही व गोवळकोंड्याची कुत्बशाही ही पाच राज्ये निर्माण झाली. [→ आदिलशाही; इमादशाही; कुत्बशाही; निजामशाही; बरीदशाही; बहमनी सत्ता].

मुहमद बिन तुघलुकाच्या काळात हरिहर व बुक्क यांनी १३३६ मध्ये विजयानगर राज्याची स्थापना केली. संगम (१३४०–१४४६), साळुव (१४८६–१५०५), तुळुव (१५०५–७०) आणि आरविडु (१५७०–१६१४) या चार वंशांतील राजांनी सु. तीनशे वर्षे राज्य केले. तुळुव वंशातील राजे कर्तबगार होते. ⇨ कृष्णदेवराय (कार. १५०९–२९) हा हिंदुस्थानच्या इतिहासातील कर्तृत्ववान राजा असून त्याच्या कारकीर्दीत विजयानगरचे राज्य उत्कर्षाच्या शिखरावर पोहोचले होते. दक्षिणेतील पाच शाह्यांच्या सुलतानांनी विजयानगरच्या राजाचा तालिकोटच्या लढाईत पराभव केला (१५६५). उत्तरेत मुसलमान सुलतान आपला अंमल बसवीत असता, दक्षिणेत विजयानगरचे राज्य भरभराटीस आले. या राज्यामुळे दक्षिणेत मुसलमानांच्या राज्यविस्ताराला आळा बसला. विजयानगरच्या पराक्रमी राजांनी दोनशे वर्षांच्या वर आपले वर्चस्व कायम ठेविले. या राजांनी कृष्णेपासून कन्याकुमारीपर्यंत राज्याचा विस्तार करून बहमनी सुलतानांची परचक्रे परतविली [→ विजयानगर साम्राज्य].

धार्मिक स्थिती : अरब व तुर्क यांनी हिंदुस्थानात इस्लाम धर्माचा प्रसार व प्रचार करण्यासाठी स्वाऱ्या केल्या. देवळे पाडणे, मूर्ती फोडणे व त्या जागी मशिदी बांधणे याचा प्रारंभ मुहम्मद बिन कासिमने केला. हेच धोरण पुढील सुलतानांनी अंगीकारून राज्यविस्तार केला. महमूद गझनीने कांगडा, मथुरा, सोमनाथ ही हिंदूंची पवित्र स्थाने उद्ध्वस्त केली. कुत्बुद्दीन ऐबकने हजारो देवळे पाडली, मूर्ती फोडल्या व अनेक ब्राह्मणांची कत्तल केली. सुलतानांनी बिहारमधील बुद्धमूर्ती, मठ, स्तूप, स्तंभ इ. फोडून त्या जागी मशिदी उभारल्या. याशिवाय हिंदूंना बाटविणे, लुटणे, त्यांच्या बायका पळविणे, मुलांना गुलाम करणे इ. प्रकार या काळात चालू होतेच. गुलाम घराण्यातील सुलतान धर्मवेडे होते. अलाउद्दीन खल्जीने हिंदूंचा छळ केला. आपल्या जुलमी

क्रूर्यानी सुलतानांनी एक प्रकारची दहशत निर्माण केली होती. या दहशतीच्या वातावरणामुळे अनेक हिंदूंना मुसलमानी धर्माची दीक्षा घ्यावी लागली. मुसलमानी धर्म स्वीकारलेल्या हिंदूंची स्थिती शोचनीय होती.

हिंदुस्थानात मुसलमानांची सत्ता स्थापन झाल्यानंतर त्या धर्माचा प्रसार करण्यासाठी सुलतानांनी प्रयत्न केले. धार्मिक बाबतीत मतभेद असल्यामुळे मुसलमान येथील संस्कृतीत एकरूप होऊ शकले नाहीत. परंतु दीर्घ कालाच्या सान्निध्यामुळे हिंदू आणि मुसलमान यांचे एकमेकांच्या राहणीमानावर परिणाम झाले. कालांतराने दोहोंतील कटुता कमी झाली. दोहोंकडे अनेक धार्मिक पंथ निर्माण झाले. बाराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात सूफी संप्रदायाचा प्रवेश हिंदुस्थानात झाला. सूफी पंथाच्या शिकवणीचा परिणाम हिंदू व मुसलमान यांवर झाला. सूफी संत धार्मिक रूढींवर टीका करीत असत. अजमेर येथील ख्वाजा मुईनुद्दीन चिश्ती हा या पंथाचा श्रेष्ठ संत. त्याचे अनेक शिष्य हिंदुस्थानात होऊन गेले. या पंथाचा प्रसार पंजाब, बिहार, गुजरात येथे प्रामुख्याने झाला. या पंथाच्या शिकवणीमुळे हिंदु-मुसलमानात सलोखा उत्पन्न झाला. हिंदू धर्मपंथांचा प्रसार होताच, पंधराव्या शतकात या पंथाचे महत्त्व कमी झाले.

उत्तरेत सूफी पंथाचा प्रसार होत असता दक्षिणेत भक्तिमार्ग फोफावत होता. तेराव्या शतकात ज्ञानेश्वरांनी भक्तिमार्गाची परंपरा घालून दिली. त्यांनी रचलेली *ज्ञानेश्वरी* ही मराठी भाषेतील *श्रीमद्‌भगवद्‌गीते*वरील पहिली टीका होय. होयसळ राजा बल्लाळ याच्या आश्रयास असलेल्या मुकुंदराजाने (११२८–९६) अनेक मराठी ग्रंथ लिहिले. त्यांनी रचलेल्या *विवेकसिंधु* या ग्रंथात अद्वैत तत्त्वज्ञानाचा पुरस्कार आहे. नामदेव व एकनाथ यांनी ज्ञानदेवांची परंपराच पुढे नेली. हिंदू धर्मात असलेल्या एकेश्वरत्वाला मुसलमानांच्या आगमनामुळे उत्तेजन मिळाले. रामानंदांनी हिंदू धर्माच्या रक्षणाचे काम केले. त्यांनी वैष्णव पंथाचा प्रसार केला. धार्मिक पुनरुज्जीवनाचा प्रारंभ रामानंद संप्रदायाने केला. रामानंदांच्या शिष्यगणात कबीर, रैनदास, पीपा, धन्ना, सेना असे कोष्टी, चांभार, राजपूत, जाट, न्हावी इ. सर्व जातीय लोक होते. कबीर रामभक्त असून त्याने भक्तिमार्गाचा प्रसार केला. कबीराला जातिभेद मान्य नव्हता. त्याने हिंदू व इस्लाम यांत फरक केला नाही.

रामानंद व कबीर यांच्या मताशी थोडाफार फरक असलेला कृष्ण चैतन्य हा मध्ययुगीन भारतातील बंगालमधील श्रेष्ठ संत. हा कृष्णभक्त असून त्याने भक्तिमार्गाचा प्रसार केला. बंगालमध्ये हा गौरांगप्रभू म्हणून ओळखला जातो. या संप्रदायाचे लोक चैतन्याला श्रीकृष्णाचा पूर्णावतार मानतात. बंगालमध्ये या संप्रदायाच्या अनेक शाखा आहेत.

पंजाबात गुरू नानक उदयास आले. त्यानी हिंदू व मुसलमान यांत एकी करण्याचा प्रयत्न केला. हे शीख पंथाचे संस्थापक. ते काही काळ कबीराचे शिष्य होते. त्यानी हिंदू व मुसलमान धर्मांतील ग्राह्य भाग एकत्र केला. हिंदू व मुसलमान असे दोन्ही त्यांचे शिष्य होते. त्यांच्या कवितांचा व वचनांचा संग्रह शिखांच्या *आदिग्रंथ* या धार्मिक ग्रंथात केला आहे.

सामाजिक स्थिती : सुलतानशाहीच्या काळात हिंदू व मुसलमान यांच्या सामाजिक स्थितीत बराच फरक होता. या दोन्ही वर्गांचे संबंध जेते आणि जित या नात्याचे असल्याने त्यांच्यात कायम झगडे चालू असत. सुलतानांनी दरबाराच्या कामात हिंदूंची मदत घेऊनही त्यांना मानाच्या व उच्च अधिकाराच्या जागा दिल्या नाहीत. त्यामुळे हिंदू व मुसलमान हे एकमेकांपासून अलिप्त राहिले होते. हिंदूंच्या बाह्य शरीरावर मुसलमानांचा ताबा बसला; पण सामाजिक व धार्मिक बाबतीत त्यांचा कायमचा पगडा बसू शकला नाही. मुसलमानांनी हिंदुस्थानातील प्रदेश जिंकला असला, तरी त्यांना हिंदू संस्कृती नष्ट करता आली नाही.

सलतनतशाहीत विरोधी पुरुषांची व स्त्रियांची अत्यंत क्रूरतेने दुर्दशा करणे, त्यांना जन्मांध करून बंदिवासात लोटणे, शिरच्छेद करणे इ. निंद्य प्रकार नेहमी चालत. अशा कृत्यांचा परिणाम सूड घेण्यात होत असे. हिंदूंचा छळ करण्यात, त्यांची क्रूरपणे कत्तल करण्यात, मंदिर-मूर्तींची मोडतोड करण्यात, त्यांच्या बायकांना आपल्या जनानखान्यात धाडण्यात व मुलांना गुलाम करण्यात आणि त्यांचा धर्म व संस्कृती नष्ट करण्यात सुलतानांना पुरुषार्थ वाटे.

मुसलमान शासक वर्गाचे प्रतिनिधी असल्याने त्यांना राज्याच्या सर्व सुखसोयी, सवलती आणि उच्च पदे प्राप्त होत. मुसलमानी समाजात तुर्क, उलेमा, मोगल, अरब व भारतीय मुसलमान असे वर्ग होते. त्या काळातील बहुतेक सुलतान तुर्क व पठाण जमातीचे होते. विशेषतः तुर्क सुलतानांना आपल्या रक्ताचा अभिमान असे. त्यामुळे राज्यातील समस्त सवलती तुर्कांना प्राप्त होत. बाहेरून आलेल्या इराणी, अरब, हबशी आणि अन्य जातीच्या मुसलमानांनाही शासनव्यवस्थेत व सैन्यात महत्त्वाची पदे उपलब्ध होत असत.

सुलतान व सरदारांमध्ये गुलाम बाळगण्याची पद्धत होती. दरबारात गुलामांची संख्या मोठी होती. अलाउद्दीनच्या कारकीर्दीत ५०,००० गुलाम होते. ही संख्या फिरोझशाह तुघलकाच्या काळात दोन लाखांपर्यंत वाढली होती. बहुतेक सुलतान गुलामांची चांगली काळजी घेत असत. आर्थिक दृष्ट्याही सुलतानांना त्यांच्यापासून फायदा होत असे. काही काळानंतर सुलतान गुलामांना दास्यमुक्त करीत. काही गुलामांनी स्वतःच्या कर्तृत्वावर राजकीय व सामाजिक क्षेत्रांत प्रतिष्ठा मिळविली होती. आसाममधील सुदृढ गुलाम सुलतानांच्या दरबारात मोठ्या प्रमाणात असत. चीन, तुर्कस्तान व इराणमधून गुलाम मुद्दाम मागविले जात. दुष्काळ आणि लढाया यांमुळे गुलामांच्या भावात चढ-उतार होत असे. सुलतानांना गुलामांचा उपयोग होत असला, तरी त्यामुळे समाजावर अनिष्ट परिणाम होत.

हिंदू व मुसलमान समाजात स्त्रियांना आपल्या नवऱ्यावर किंवा नातेवाईकांवर अवलंबून रहावे लागे. काही स्त्रियांना घरात मानाचे स्थान होते. वैवाहिक जीवनात त्यांना पातिव्रत्य धर्म कडकपणे पाळावा लागे. घरात एकांतवास सहन करावा लागे. बहुपत्नीकत्व, बालविवाह, कन्यावध, सती इ. चाली हिंदू समाजात रूढ होत्या. हिंदू व मुसलमानी स्त्रियांत पडदा पाळण्याची पद्धत होती. ही पद्धत गुजरातमध्ये व खालच्या वर्गात नव्हती. स्त्रियांचे रहाणीमान त्या ज्या वर्गात नांदत त्यावर अवलंबून असे. गरीब स्त्रियांना पोट भरण्यासाठी मुसलमानांच्या घरी हलकी कामे करावी लागत. श्रीमंत स्त्रिया कलाकुसरीची कामे करीत.

मध्यम वर्ग त्या काळात अस्तित्वात नव्हता. श्रीमंत आणि गरीब हे दोनच वर्ग होते. इराणी, तुर्क, अफगाण, अरब हे हिंदू प्रजेपासून अलिप्त रहात. अमीरउमरावांचा एक स्वतंत्र वर्ग निर्माण झाला होता. या वर्गातील अमीरउमराव त्यांच्या खालच्या लोकांशी वैवाहिक संबंध जोडीत नसत. सुलतान, अमीरउमराव यांच्यापासून खालच्या वर्गातील मुसलमानांनी हिंदूंच्या चालीरीतींचे अनुकरण केले होते. जरीचे कपडे, मुलामा दिलेल्या व रत्नजडित तलवारी, छत्रा, झूल घातलेले हत्ती, पान खाणे इ. दरबारी पद्धती मुसलमानांनी उचलल्या होत्या. हिंदूंमध्ये रूढ असलेल्या खाण्यापिण्याच्या पद्धत ही त्यांनी घेतल्या. मुसलमानात रूढ असलेल्या काही पद्धती हिंदूंनी उचलल्या.

कला, वाङ्मय, संगीत इत्यादी : वास्तू बांधण्यात सुलतानांच्या स्वतंत्र कल्पना होत्या. आयताकार इमारती, मशिदी, घुमट, मिनार इ. कल्पना त्यांनी अरबस्तान, सिरिया, ईजिप्त व इराणमधून हिंदुस्थानात

रूढ केल्या. सुल्तानांनी अनेक मशिदी, मद्रसा, मिनार व राजप्रसाद बांधले. गुलाम वंशी सुलतानांच्या काळात निर्माण झालेल्या इमारतींवर हिंदू स्थापत्य कलेचा प्रभाव ठळकपणे दिसून येतो. मुसलमानांनी भारतात सुरू केलेल्या स्थापत्यशैलीला भारतीय-इस्लामी शैली म्हणतात. इस्लामी शैलीच्या इमारती बांधणारा कुत्बुद्दीन ऐबक हा पहिला शासक. दिल्ली येथे बांधलेली कुव्वतुलइस्लाम व कुतुबमिनार या वास्तू त्याने जैन व हिंदू मंदिरांच्या भग्नावशेषांच्या सामग्रीवर बांधल्या आहेत. अल्तमशने वरील इमारतींत भर घातली. अलाउद्दीन खल्जीने वास्तुकलेत सुबकता आणली. अलाई दरवाजा व जमाअतखान मशीद या रचना खल्जी शैलीची उत्कृष्ट प्रतीके म्हणून समजल्या जातात. फिरोझशाह तुघलकाला इमारती बांधण्याची आवड होती. दिल्ली शहरात त्याने फतहाबाद आणि हिसार-इ-फीरूझ नावाच्या इमारती बांधल्या. याशिवाय त्याने किल्ले, पूल, धर्मशाळा बांधल्या. त्याने सतलज व यमुना नद्यांना कालवे काढले. तुघलक सुलतानांनी बांधलेल्या इमारती भव्य पण साध्या होत्या. लोदी व सैय्यद सुलतानांच्या काळात वास्तुशैलीचा हळूहळू ऱ्हास झाला.

प्रांतीय सुलतानांनी वास्तुकलेत बरीच प्रगती केली होती. जौनपूरच्या शर्की सुलतानांनी बांधलेल्या अताला मस्जिद, जामा मस्जिद या इमारती प्राचीन वास्तूंच्या अवशेषांनी बांधल्या होत्या. काचेचे किंवा संगमरवरी दगडाचे तुकडे त्यात बसविल्यामुळे त्या वास्तू शोभिवंत झाल्या होत्या. नागोर येथील अतकान-का-दरवाजा ही इमारतही हिंदूंच्या जुन्या अवशेषांनी बांधलेली होती. मांडूचा किल्ला मोठा असून आजही तेथे पडके राजवाडे, मशिदी, थडगी, तलाव आढळतात. येथील जामी मशीद, हिंदोला महाल, जहाज महाल, होशंगचे थडगे या वास्तू कलापूर्ण आहेत. बंगालमध्ये नुस्रतशाह सुलतानाने मुसलमानी शिल्पाचा प्रसार केला. जुन्या अवशेषात आढळणारी सोनेरी मोठी मशीद, कदग रसूल, आदीना मशिदी या इमारती प्रेक्षणीय आहेत. आदीना मशिदीला अनेक घुमट आहेत. गुजरातमध्ये पूर्वीपासून इमारतीत दगडी जाळ्यांचे (जाळीकाम) आणि लाकडी कोरीव काम केले जाई. येथील सुलतानांनी प्राचीन जैन व हिंदू शिल्पांना उत्तेजन दिले. अहमदाबाद व खंबायत येथे सुंदर इमारती बांधल्या. अहमदाबाद हे शहर सुलतान अहमदशाहाने अशावाड या शहरावर वसविले. अहमदाबाद येथे अहमदशाह, कुत्बुशाह, अच्युत बिबी, दस्तूरखान यांच्या कबरी, तीन दरवाजा, तलाव व आझमखानाचा राजवाडा ही प्रेक्षणीय स्थळे आहेत. फीरोझ बहमनीला इमारती बांधण्याचा शोक होता. स्पेनमधील कार्डोव्हा पद्धतीची मशीद त्याने गुलबर्गा येथे बांधली. विजयानगरमधील वास्तुशिल्प कलात्मक होते. विजयानगरच्या राजवाड्याजवळ नरसिंहाची पाषाणाची खोदलेली मूर्ती सहा मी. उंच असून हंपी येथे विजयानगरच्या राजधानीचे अवशेष नजरेस पडतात. येथील राजवाडे, गजशाळा, मंदिरे, तोरणे, तलाव प्रेक्षणीय आहेत.

दिल्लीचे सुलतान साहित्याचे भोक्ते होते. सुलतानांनी साहित्य व कला यांस उत्तेजन दिले. मात्र संस्कृत व देशी भाषांना त्यांनी राजाश्रय दिला नाही. अरबांच्या काळात आणि सुलतानांच्या कारकीर्दीत अनेक व्यवहारोपयोगी संस्कृत ग्रंथांचे फार्सीत अनुवाद झाले. हे अनुवाद संस्कृत साहित्यात असलेल्या ज्ञानाची माहिती करून घेण्यासाठी करण्यात आले होते. महमूद गझनीच्या काळात भारतात आलेल्या अल्‌बीरूनीने संस्कृत भाषेचा अभ्यास करून अनेक ग्रंथांचे अरबीत भाषांतर केले. फिरोझशाह तुघलकाने कोट कांगडा येथील ग्रंथालयातील अनेक ग्रंथांचे भाषांतर करून त्याचे नाव दलाइल-इ शाही ठेवले. सिकंदर लोदीने आयुर्वेदातील एका पुस्तकाचे फार्सीत भाषांतर करविले.

साहित्याच्या बाबतीत सुलतानांनी बरीच प्रगती केली होती. १२५८ मध्ये झालेल्या बगदादच्या लुटीनंतर दिल्लीला इस्लामी विद्येचे प्रमुख केंद्र म्हणून महत्त्व प्राप्त झाले. दिल्ली व इतर शहरांतील मुसलमान विद्वानांनी स्वतंत्र पुस्तके लिहिली होती. बहुतेक सुलतानांच्या दरबारात साहित्यिक, कवी यांना उदार आश्रय मिळत होता. सिरिया, अरबस्तान, इराण इ. देशांतून अनेक विद्वान भारतात येत. त्यांनाही सुलतानांच्या दरबारात आश्रय मिळे. अशा तऱ्हेचा आश्रय हिंदू पंडितांना मिळत नसे. त्या काळातील प्रसिद्ध कवी अमीर खुश्रौ (१२५३–१३२५) हा बल्बन, खल्जी आणि तुघलक सुलतानांच्या दरबारात होता. मीर हसन देहलवी (१२५२–१३३७) हा तुघलकांच्या काळातील प्रसिद्ध कवी. त्याच्या कवितांचे इराणी कवी जामीने बरेच कौतुक केले. कोशशास्त्राचे भाषांतर करणारा तूती नावाचा कोशकार हा प्रसिद्ध लेखक होता. सुलतानशाहीच्या काळात अनेक इतिहासकार होऊन गेले. हसन निझामी, सिन्हाजुस्सिराज, बरनी, अफीफ व याह्या हे नाव घेण्यासारखे प्रसिद्ध होते. पंधराव्या शतकात जौनपूर हे विद्या-कलांचे केंद्र होते. काझी शिहाबुद्दीन दौलताबादी व मौलाना शेख इलाहाबादी हे विद्वान लेखक होते. मुसलमानी धर्मप्रचारक व संत यांना हिंदूंच्या तत्त्वज्ञान, वेदान्त, योग यांविषयी विशेष आकर्षण वाटत असे. फार्सी, अरबी व तुर्की या भाषांच्या एकत्रीकरणातून उर्दू ही नवीन भाषा उदयास आली. काही मुसलमान लेखकांनी त्या काळी रूढ असलेल्या प्रादेशिक भाषेतून हिंदू जीवन व रूढी यांवर लेखन केले होते.

सुलतानांनी मक्तब (प्राथमिक शाळा) व काही मद्रसा (महाविद्यालये) दिल्ली, लाहोर, आग्रा, जौनपूर येथे सुरू केल्या होत्या. या संस्थांमध्ये अरबी, फार्सी, मुसलमानी धर्मशास्त्र, न्यायशास्त्र यांचे शिक्षण दिले जाई. मुसलमान अध्यापक व धर्मवेत्त्यांना सरकारकडून मानधन मिळे. लहान खेड्यांतील व शहरातील मुसलमानी वस्त्यात मक्तब असत.

हिंदूंच्याही स्वतंत्र पाठशाळा असून तेथे संस्कृत व प्रादेशिक भाषा शिकविल्या जात. मुसलमानी आक्रमणानंतर मध्ययुगापर्यंत तग धरून राहिलेली तक्षशिला, नालंदा, विक्रमशिला व वाराणसी येथील विद्यापीठे नष्ट झाली. तरी वैयक्तिक विद्वान पंडित वाराणसी आणि अन्य ठिकाणी मुलांना शिकवीत असत. हिंदू राज्यकर्ते व त्यांचे मांडलिक यांच्या दरबारात संस्कृत ग्रंथ तयार केले जात होते. बंगालमधील काही सुलतानांनी बंगाली भाषेचा पुरस्कार केला. हुसेनशाहाच्या (१४९३–१५१८) कारकीर्दीत *रामायण*, *महाभारत*, *भागवत पुराण* यांची बंगालीत भाषांतरे झाली. काही मुसलमान लेखकांनी प्रथमच *चंदायन* व *मधुमालती* यांसारखे हिंदी साहित्य निर्माण केले.

सुलतानशाहीच्या काळात संगीताच्या कलेकडेही थोडेफार लक्ष दिले गेले. अमीर खुश्रौ हा कवी व इतिहासकार असूनही तो संगीताचा भोक्ता होता. त्याने हिंदू संगीतातील रागदारी व इस्लामी संगीताचा संयोग घडवून आणला. चिश्ती सूफी संतांनी संगीताकडे विशेष लक्ष दिले. ख्वाजा मुईनुद्दीन चिश्ती समुदाय रोज संध्याकाळी कव्वाली गाण्यांचा कार्यक्रम करीत. अल्तमशने संगीतावर बंदी घातली होती. परंतु चिश्ती संतांच्या आग्रहावरून ही बंदी उठविण्यात आली. तेव्हापासून दरबारात संध्याकाळी गाण्याचे कार्यक्रम होऊ लागले. सार्वजनिक लोकही या कार्यक्रमात सहभागी होत. रुक्नुद्दीन फीरूझ (गुलाम घराणे) याच्या दरबारात गायक व नर्तक असत. बल्बन संगीताचा भोक्ता होता. त्याला भारतीय संगीताबद्दल विशेष आदर होता. तो भारतीय संगीत श्रेष्ठ मानीत असे. त्याने इराणी व भारतीय संगीताच्या संयोगातून काही मधुर गीते रचली. कैकुबाद, जलालुद्दीन आणि अलाउद्दीन खल्जी, फीरूझ तुघलक हे संगीताचे पुरस्कर्ते होते. तुघलकाच्या सांगण्यावरून नगरकोट जवळच्या ज्वालामुखी मंदिरातील संगीत व नृत्य यांवरील ग्रंथांचे फार्सीत भाषांतर केले गेले. कव्वाली

हा संगीतातील प्रकार त्यावेळी बराच लोकप्रिय होता. जौनपूरचा सुल्तान हुसैन शर्की याने संगीताकडे विशेष लक्ष पुरविले. तो 'ख्याल' या गाण्यातील प्रकाराचा प्रवर्तक मानला जातो. ग्वाल्हेरचा राजा मानसिंग (१४८६–१५१६) याने संगीताचे विद्यालय स्थापन केले होते. त्याने रचलेल्या *मान कुतूहल* या प्रसिद्ध संगीतावरील ग्रंथावरून त्यावेळच्या संगीताच्या प्रगतीची कल्पना येते.

संदर्भ : 1. Day, U. N. *Administrative System of Delhi Sultanate*, Allahabad, 1965. 2. Haig, Wolseley, Ed. *The Cambridge History of India, Vol. III*, Jullundur, 1958. 3. Lane-Poole, Stanley, *Medieval India under Mohammadan Rule*, Delhi, 1963. 4. Majumdar, R. C. Ed. *The Delhi Sultanate*, Bombay, 1960. 5. Pandey, A. B. *Early Medieval India*, Allahabad, 1960.

श्रीवास्तव, ए. एल्. (इं.); गोखले, कमल (म.)

मुसलमानी विधि : इस्लाम किंवा मुसलमानी धर्माच्या अनुयायांना स्थलकालानुरूप थोड्याफार फरकाने लागू होणारा विधी म्हणजे मुसलमानी विधी. 'इस्लाम' या शब्दाचा अरबी भाषेतील अर्थ 'ईश्वरेच्छेला शरण जाणे' असा आहे. त्याचबरोबर 'मुस्लिम' या शब्दाचा अर्थ 'ज्याने इस्लामचा स्वीकार किंवा अंगीकार केला आहे', असा आहे. तसेच प्राचीन विधिपद्धतीप्रमाणे मुसलमानी विधीमध्येसुद्धा धर्म आणि विधी यांचे अविभाज्य मिश्रण झालेले आहे. त्यामुळे मुसलमानी विधीचा विचार करताना मुसलमानी धर्माचा किंवा इस्लामचा विचार करणे क्रमप्राप्त आहे. किंबहुना मुसलमानी विधी हा इस्लाम धर्माज्ञेमध्येच समाविष्ट होत असल्यामुळे व त्याला स्वतंत्र अस्तित्व नसल्यामुळे त्याला महोमेडन लॉ किंवा मुहमदन लॉ न म्हणता 'इस्लामिक लॉ' म्हणावे असा जाणकारांचा आग्रह आहे.

इ. स. ५७०-७१ मध्ये अरबस्तानातील मक्का या शहरामध्ये कुरैश जमातीच्या बानी हशिम घराण्यामध्ये जन्म घेतलेल्या ⇨ *मुहंमद* पैगंबरांनी इस्लाम धर्माची स्थापना केली आणि पर्यायाने मुसलमानी विधीचे मुहंमद पैगंबरच जनक ठरले. वास्तविकपणे पाहता इस्लाम धर्म नवीन नसून तो पर्वताएवढाच प्राचीन किंवा अनादी आणि अनंत आहे, असेच मुहंमदांचे म्हणणे होते. फक्त अल्ला म्हणजेच सर्वशक्तिमान परमेश्वर आपल्या दूताच्याकरवी इस्लाम 'प्रगट' करतो अशी त्यांची शिकवण होती. मुसलमानी धर्माप्रमाणे अल्ला हा एकच सर्वसाक्षी व सर्वशक्तिमान परमेश्वर असून मुहंमद हे त्याचे शेवटचे प्रेषित होत.

इस्लाम धर्माची आणि विधीची संस्थापना करताना मुहंमदांच्या मनामध्ये काय ईप्सित होते, हे जाणून घेण्यासाठी अरबस्तानातील मुहंमदांच्या पूर्व परिस्थितीचे थोडक्यात अवलोकन करणे इष्ट होईल. प्राचीन अरब हे बव्हंशी भटक्या टोळ्यांमध्ये विभागलेले असून आपले वाळवंटी जीवन शौर्याने व धैर्याने जगत असत. त्यांचा वंश शुद्ध होता, भाषा विकसित व संपन्न होती आणि साहित्य व विशेषतः काव्य अभिजात स्वरूपाचे होते. गुरेढोरे, शेळ्या-मेंढ्या, उंट-घोडे हीच प्रायः त्यांची मालमत्ता होती. मदिरा, मदिराक्षी व युद्ध ही त्यांची कालक्रमणेची आवडती साधने होती. ते मूर्तिपूजक, नक्षत्रपूजक व निसर्गपूजक होते. अंधविश्वास व जादूटोणा यांनी त्यांना ग्रासलेले होते. बालहत्या, आसुरी सावकारशाही, अनेकपत्नीत्व, गुलामगिरी इ. चालीरीती त्यांच्यामध्ये रूढ होत्या. अरबी स्त्रियांना जवळजवळ कसलेही अधिकार नव्हते. मुहंमदांनी अरबांमधील, पाखंडीपणा (पेगनिझम) नाहीसा करण्याच्या दृष्टीने एकेश्वरवादाचा हिरिरीने व अनन्यभावाने पुरस्कार केला. स्त्रियांना मानाचे स्थान प्राप्त करून देऊन त्यांना उत्तराधिकार किंवा वारसाहक्क दिला. त्यांनी बहुपत्नीकत्वाची चाल जरी बंद केली नाही, तरी एका पुरुषाला एका वेळी जास्तीत जास्त चार बायका करण्याची मुभा दिली व त्या सर्वांना सर्व दृष्टींनी समतेने वागवावे, असे कठीण बंधन पुरुषांवर लादले. त्यांनी गुलामगिरीविरुद्ध शस्त्र उपसले नाही; पण बालहत्येची आणि पाशवी सावकारीची पद्धत बंद करून टाकली. विशेष म्हणजे तलवारीच्या सामर्थ्याला नीतिविषयक विचारांची जोड व पुष्टी दिली. आयुष्याची चाळीशी उलटल्यावर म्हणजे ६१६ मध्ये मुहंमद धर्मोपदेशक बनले व इस्लामचा धर्मग्रंथ ⇨ *कुराण* हे त्यांच्या मधूनमधून उद्‌भवणाऱ्या समाधीवजा स्थितीमध्ये त्यांच्या तोंडून प्रगट होऊ लागले व पुढे त्याची संहिता तयार झाली. त्यांचा तसेच त्यांच्या अनुयायांचा कुरैश जमातीमधील अरबी पाखंड्यांनी छळ सुरू केला, म्हणून इ. स. ६२२ मध्ये त्यांनी मदीना या शहराकडे निर्गमन केले व त्या वेळेपासून नव्या हिजरी शकाची कालगणना सुरू झाली. आयुष्यातील पुढच्या दहा वर्षांमध्ये त्यांनी प्रचंड कामगिरी केली. शिस्तबद्ध सैन्य तयार केले, अरबस्तानातील सर्व शत्रूंचा बीमोड केला आणि धर्म, विधी व राजकीय सत्ता या सर्व दृष्टींनी सर्व अरबस्तानचे ते एकमेव नेते बनले. कालांतराने त्यांनी प्रस्थापित केलेल्या धर्म व विधींचा प्रसार त्यांच्या अनुयायांनी जगभर केला.

तसे पाहिले तर मुसलमानी विधी हा संपूर्णपणे नवीन प्रकारचा विधिसंप्रदाय नव्हे; त्यामध्ये प्राचीन अरबी रूढी, रिवाज व परंपरा आणि प्रेषितांची शिकवण यांचे बेमालूम मिश्रण झालेले आहे. प्राचीन मक्केचा व्यापारविषयक कायदा, मदीनेचा कृषिविषयक कायदा व अरबी टोळ्यांच्या चालीरीती यांमध्ये *कुराण* व आपले स्वतःचे शब्दाचरण (सुन्ना) यांच्या अनुषंगाने योग्य त्या सुधारणा घडवून संस्कारित विधिपद्धती तयार करण्यात आली, तोच इस्लामी विधी होय. असामान्य गुण अंगी असल्यामुळे मुहंमद नव्या धर्माचे जरी प्रेषित वा जन्मदाता ठरले, तरी स्वतःला ईश्वरी अवतार न मानता एक सामान्य माणूस म्हणूनच समजत असत. त्यामुळे इस्लामी किंवा मुसलमानी विधी, हा ज्याचे अरब लोक वंशज होते त्या सेमिटिक वंशाच्या शहाणपणाची नवी व सुधारित आवृत्ती मानण्यास काही प्रत्यवाय नाही.

कुठल्याही विधीची केवळ कायदेविषयक तरतुदी व त्यांचा तौलनिक अभ्यास किंवा न्यायशास्त्र अशी विभागणी करावयाची झाल्यास, मुसलमानी विधीचा ऊहापोह करताना त्या विधीतील 'शारिअ' व 'फिक्‌ह' अशा दोन संकल्पनांचा विचार करावा लागेल.

अल्लाच्या किंवा परमेश्वराच्या आज्ञा अशा सर्व संग्रहाला शारिअ (शब्दशः 'पाणवठ्याकडे जाणारा रस्ता' असा अरबी भाषेतील अर्थ) असे नामाभिधान मुसलमानी विधी देतो. प्रत्येक आज्ञेला हुक्म म्हणतात (अनेकवचन अहकाम). त्यामध्ये धार्मिक किंवा नीतिविषयक मूल्यांचा व कर्तव्यांचा निर्देश येत असल्यामुळे व्यावहारिक स्वरूपाचे कायदेशीर हक्क व कर्तव्य यांचा ऊहापोह हा अगदी गौण किंवा दुय्यम स्वरूपाचा आहे. अर्थात धर्माच्या बाहेर कायदा नसल्यामुळे धर्म व नीती यांमध्ये संपूर्ण विधीचा अंतर्भाव अनुस्यूत आहे. अशा या धर्माज्ञा एकंदर पाच स्वरूपाच्या आहेत. अमुक गोष्ट करणे आवश्यक आहे व अमुक एक गोष्ट संपूर्णतया टाळणे आवश्यक आहे, असे सांगणाऱ्या धर्माज्ञांना अनुक्रमे 'फर्द' व 'हराम' म्हणतात. या टोकाकडील आज्ञांमध्ये 'मंडुब' व 'मक्रूह' अशा दोन प्रकारच्या धर्माज्ञा आहेत. मंडुबमध्ये अमुक गोष्ट करणे हितावह आहे व मक्रूहमध्ये अमुक एक गोष्ट टाळणे हितावह आहे, असा शारिअचा सल्लावजा आदेश असतो. ज्या गोष्टीविषयी शारिअ उदासीन आहे किंवा कुठल्याही प्रकारचा आदेश देत नाही, त्यांना 'जाइज' अशी संज्ञा आहे. उदा., दैनिक पाच प्रार्थना करणे किंवा ⇨ *नमाज* पढणे फर्द आहे. दारू पिणे हराम आहे; पंचाधिक प्रार्थना करणे–जसे ईदच्या दिवशी–मंडुब आहे व काही प्रकारचे मत्स्य

आहारवर्जित करणे मक्रूह आहे. जाइजमध्ये हजारो गोष्टींचा समावेश होऊ शकेल. उदा., हवाई प्रवास इत्यादी. अत्यंत आवश्यक व अटळ अशी कर्तव्ये आणि केवळ नैतिक जबाबदाऱ्या वा काम्यकर्मे यांमधील फरक जाणण्याच्या दृष्टीने शारिअत्या धर्माज्ञांची ही वर्गवारी अभ्यासणे इष्ट आहे. मानवजातीच्या सर्वांगीण व सर्वकालीन वागणुकीवर शारिअचा अंमल आहे, अशी मुसलमानी विधीची धारणा आहे.

मुसलमानी विधीची दुसरी संकल्पना म्हणजे फिक्ह. ज्याचा शब्दशः अर्थ बुद्धी किंवा अक्कलहुशारी असा आहे. फिक्ह या शब्दाचे वेगवेगळे अर्थ धर्मपंडितांनी सांगितलेले असले, तरी मुसलमानी विधीच्या सर्व मूलस्रोतांचा तौलनिक अभ्यास करून व्यक्तीचे हक्क व कर्तव्ये यांसंबंधीचे झालेले ज्ञान म्हणजे फिक्ह हा बऱ्याच अंशी सर्वमान्य झालेला अर्थ स्वीकारण्यास हरकत नसावी. ज्याला फिक्ह किंवा असे धर्मज्ञान आहे, अशा धर्मपंडिताला 'फकीह' अशी संज्ञा आहे. म्हणजेच इस्लामचे शारिअ आणि फिक्ह अशी दोन शास्त्रे विधिसंग्रह आणि न्यायशास्त्र यांच्याशी अनुक्रमे तुलनीय आहेत, असे दिसते. फिक्हचे दोन भाग म्हणजे उसूल व फुरूअ. उसूल हे झाडाच्या मुळांसारखे असून त्यामध्ये कायद्याच्या मूलतत्त्वांचे निर्वचन केलेले असते, तर फुरूअ हे फांद्यांसारखे असून त्यामध्ये कायद्याच्या निरनिराळ्या शाखोपशाखा (उदा., विवाह विधि) इ. विषयांवर चर्चा केलेली असते. शारिअ आणि फिक्ह या दोहोंमध्ये मुख्य भेद म्हणजे शारिअ केवळ ईश्वरनिर्मित किंवा प्रेषितनिर्मित आहे, तर फिक्ह हे शास्त्र मानवनिर्मित आहे. शारिअ मानवाच्या सर्व जीवनाला व वर्तनाला लागू आहे, तर फिक्ह हे केवळ त्याच्या कायद्याच्या कक्षेतील वर्तणुकीचा विचार करते.

इस्लामी किंवा मुसलमानी विधीचे चार प्रमुख मूलस्रोत आहेत आणि प्रामाण्याप्रमाणे त्यांचा खालीलप्रमाणे अनुक्रम लागतो : (१) *कुराण*, (२) सुन्ना, (३) इज्मा आणि (४) कियास.

(१) *कुराण* : मुसलमानी विधीचा मुख्य उगम *कुराण* या धर्मग्रंथामध्ये आहे. *कुराण* हे अपौरुषेय आहे. म्हणजे ते कुणीही लिहिलेले नाही आणि ईश्वरेच्छेचा जो भाग देवदूत गॅब्रिएलकरवी साक्षात्काराच्या स्वरूपात मुहंमदांसमोर प्रगट झाला, त्याला *कुराण* अशी संज्ञा आहे. *कुराणा*त एकंदर सहा हजार सहाशे सहासष्ट आयत किंवा श्लोक आहेत. त्यांपैकी फक्त दोनशे आयत हे विधितत्त्वासंबंधी किंवा विधिविषयक तरतुदींबद्दल आहेत. अर्थात *कुराण* एकाच वेळी प्रगट झालेले नसून इ. स. ६०९ ते ६३२ पर्यंतच्या २३ वर्षांच्या कालखंडामध्ये टप्प्याटप्प्याने मुहंमदांना आविष्कृत झाले. *कुराणा*ची अधिकृत संहिता मुहंमदांच्या मृत्यूनंतर तिसरा खलीफा उस्मान (कार. ६४४–५६) याच्या स्मरणावरून करण्यात आली. परंतु *कुराण* हे नवीन नसून अनादी आणि अनंत असल्याची इस्लाम धर्माची धारणा आहे. प्रेषितांच्या मदीना येथील वास्तव्याच्या कालखंडामध्ये *कुराणा*चा जो भाग प्रगट झाला, त्यामध्ये सार्वजनिक प्रार्थना, उपवास, यात्रा, मदिरानिषेध, विवाह, घटस्फोट, अनैतिक कामसंबंध, उत्तराधिकार किंवा वारसा इत्यादींसंबंधी तरतुदींचा अंतर्भाव आहे. विधिविषयक तरतुदी संपूर्णतया *कुराणा*मध्ये नाहीत; पण ज्या विषयांसंबंधी *कुराणा*मध्ये उल्लेख किंवा तरतुदी आहेत, त्यांबाबतीत *कुराणा*चे प्रामाण्य वादातीत आहे. *कुराणा*चा अन्वयार्थ व त्याची मीमांसा करणाऱ्या शास्त्राला मुसलमानी विधीमध्ये 'तफासीर' किंवा 'तफ्सीर' असे नाव आहे. *कुराणा*वर ग्रंथकारांनी अनेक भाष्ये लिहिली आहेत. त्यांमध्ये एकंदर ३० खंडांमध्ये लिहिलेले अल-तबरी (८३८–९२३) याचे भाष्य तसेच अल्-झमक्शरी कृश्शाफ (सु. ११-१२ वे शतक) व फखरुद्दिन अल्-राझी (११४९–१२०९) यांची भाष्ये यांचा उल्लेख केला पाहिजे.

(२) सुन्ना व अहादिस : *कुराणा*च्या खालोखाल मुसलमानी विधीचा उगमस्रोत म्हणून सुन्नाला जास्तीत जास्त मान्यता आहे. सुन्ना म्हणजे थोडक्यात प्रेषितनिर्णय किंवा प्रेषितवर्तन. मदीना शहरामध्ये न्यायाधीश म्हणून काम करीत असताना ज्या मुद्यांवर *कुराणा*तून मार्गदर्शन मिळणे असंभवनीय होते, त्यांवर मुहंमद उत्स्फूर्त विवेकबुद्धीच्या जोरावर निर्णय देत असत. ईश्वराचा प्रेषित या नात्याने मुहंमदांची ही वचने *कुराणा*खालोखाल सर्वमान्यता पावली. त्यांचे बोलणे-चालणे, वर्तणूक इ. गोष्टी समाजाचे प्रथम आदर्श म्हणून व नंतर कायदा म्हणूनच मानल्या गेल्या. मुहंमद हे सर्वोत्तमपुरुष मानले असल्यामुळे प्रेषितवचन व प्रेषितवर्तन हाच मुसलमानी धर्माचा दुसरा मुख्य आधार ठरला.

इथे 'अहादिस' (अनेकवचनी) किंवा ⇨ *हदीस* (एकवचनी) या संज्ञांचा संदर्भ दिला पाहिजे. मुहंमद पैगंबरांच्या मृत्यूनंतर आपल्या वचनांनी किंवा वर्तनाने समाजाला मार्गदर्शन पुरविणारा पुरुष उरला नाही. तेव्हा त्यांची वचने व वर्तन यांची माहिती पुरविणाऱ्या अनेक कथा अनेक व्यक्तींकडून प्रसृत होऊ लागल्या. ह्या कथाकारांमध्ये मुहंमदांचे सहकारी व नंतर जन्मलेल्या अनुयायांचासुद्धा समावेश होतो. अशा प्रेषितांविषयीच्या कथांना अहादिस असे म्हणतात. मुहंमद काय बोलले व कसे वागले, यांविषयी निरनिराळ्या व्यक्तींनी निरनिराळे वृत्तांत दिल्यामुळे लाखो खऱ्याखोट्या अहादिसचा समाजामध्ये सुळसुळाट झाला. अशा अनेक कथा तपासून हंसक्षीरन्यायाने प्रेषितांच्या सुन्ना ठरवणे, हे एक वेगळेच शास्त्र बनले व तसा उपक्रम नंतरच्या लेखकांनी केला. असे म्हणतात की, 'आपण अशा चार हजार प्रेषित कथा कपोलकल्पित केल्या', अशा तऱ्हेच्या कबुलीजबाबानंतर इब्न अली अवजा या व्यक्तीला फाशी देण्यात आले. अशा प्रेषितकथांची स्वीकारार्हता ठरविणाऱ्या बुखारी या प्रसिद्ध ग्रंथकाराने एकंदर सहा लाख कथा तपासून त्यांपैकी फक्त सात हजार कथा ग्राह्य ठरविल्या. ज्या कथाकारांनी अधिकारवाणीने अशा ग्राह्यकथा सांगितल्या, त्यांचे वर्गीकरण करण्यात येऊन त्यांचे 'मुसनद' म्हणजे कथासंग्रह प्रसिद्ध करण्यात येऊ लागले. त्यांमध्ये मालिक यांचा *मुवत्ता*, इब्न हनबलचा *मुसनद* त्याचप्रमाणे *साहि बुखारी* आणि *साहि मुस्लिम* ह्या सुप्रसिद्ध कथासंग्रहांचा समावेश होतो.

याप्रमाणे *कुराणा*च्या खालोखाल मुसलमानी विधीला वळण लावण्याचे मुख्य काम सुन्ना व अहादिस यांनी निरपवाद केलेले आहे.

(३) इज्मा : इज्मा किंवा धर्मपंडितांमधील मतैक्य हा मुसलमानी विधीचा तिसरा उगमस्रोत होय. इस्लामचा जसजसा दूरवर प्रसार होऊ लागला, तसतसे नवीन आचारविषयक किंवा विधिविषयक समस्या त्याच्यासमोर उभ्या राहू लागल्या. त्यामध्ये स्थानिक स्वरूपाचे प्रश्नसुद्धा मोठ्या प्रमाणावर असत. जिथे *कुराण* व सुन्नाचे मार्गदर्शन अपुरे पडू लागले, तिथे 'उलेमा' (एकवचन अलीम म्हणजे विद्वान) किंवा मुज्तहिद (म्हणजे फकीह किंवा न्यायशास्त्रज्ञ) यांच्यामधील मतैक्य म्हणजेच इज्मा हा नवीन उगमस्रोत काळाच्या ओघाबरोबर तयार झाला. परंतु *कुराण* व सुन्नाप्रमाणे इज्माच्या बाबतीत बंधनकारकतेच्या दृष्टीने समानता आढळत नाही. काही इज्मा हे एका पंथाला मान्य आहेत, तर दुसऱ्या पंथाला नाहीत. त्याचप्रमाणे मुहंमद पैगंबरांच्या सहकाऱ्यांनी निर्माण केलेल्या इज्मांना इतरांनी दिलेल्या इज्मांपेक्षा अधिक महत्त्व आहे. सुन्नी पंथामधील 'मालिकी' हा उपपंथ प्रेषितांच्या फक्त मदीनावासी सहकाऱ्यांच्या इज्मांना जास्त महत्त्व देतो. त्याचप्रमाणे पूर्वनिर्णित इज्मांना नंतरच्या इज्मांमुळे बाधा येणार नाही, असेही एक तत्त्व सर्वमान्य पावले. काही असले, तरी *कुराण* व सुन्ना यांमधील विधीला इज्मा या उगमस्रोतामुळे वेळोवेळी प्रचंड पुष्टी व गती लाभली. परंतु त्यांची अपरिमित व असंबद्ध वाढ

होऊ नये, या दृष्टीने इज्मा या विकसनशील मूलस्रोताची कवाडे इ. स. च्या सु. दहाव्या शतकांमध्ये बंद झाली असे म्हणतात आणि 'मुज्तहिदां'च्या म्हणजे धर्मपंडितांच्या नवीन 'इज्तिहादला' म्हणजे एकवाक्यतेला फारसा अर्थ उरला नाही. म्हणूनच 'तक्लीद' म्हणजे जुन्या इज्मांचे आपापल्या पंथांच्या मताप्रमाणे अनुकरण करणे, हे लोकप्रिय होऊ लागले.

(४) **क़ियास :** क़ियास किंवा सतर्क युक्तिवाद हा मुसलमानी विधीचा चवथा मूलस्रोत आहे. जिथे *कुराण* किंवा सुन्नाचा दाखला उपयोगी पडत नसेल, तिथे विधिज्ञाने किंवा न्यायाधीशाने आपल्या विवेकबुद्धीवर विसंबून न्याय देणे हे प्रेषितांनासुद्धा मान्य होते, असे एका हदीसाप्रमाणे दिसते. वास्तविक पाहता *कुराण*-सुन्नामधील एका विशिष्ट प्रश्नाला किंवा परिस्थितीला लागू असणारा विधी दुसऱ्या प्रश्नामध्ये किंवा परिस्थितीमध्ये तथ्यसादृश्यामुळे लागू करणे, याला क़ियास म्हणता येईल. किंबहुना *कुराण*-सुन्नातील मूलतत्त्वांच्या अपूर्व-कल्पित परिस्थितीमध्ये न्यायाधीशाने केलेला वैयक्तिक पातळीवर विस्तारित उपयोग म्हणजे क़ियास, असे म्हणता येईल. क़ियासचे इंग्रजी विधीमधील विधिकल्पिताशी (फिक्शन ऑफ लॉ) बरेच साम्य आहे, असे एका इंग्रज लेखकाचे मत आहे. क़ियासच्या बंधनकारकते-संबंधी सर्व मुस्लिम पंथांमध्ये एकवाक्यता नाही. उदा., हनबलचा पारंपरिक संप्रदाय क़ियासला फारसे महत्त्व देत नाही; कारण त्याला *कुराण*-सुन्नांसारख्या ईश्वरेच्छेचा दुजोरा नाही. फक्त इमामच विधीमध्ये सुधारणा करू शकतात या कारणास्तव शियापंथीय क़ियासला मूलस्रोत मानीत नाहीत. 'क़ियास हे नासक्या मासळीसारखे आहे; दुसरे काहीच क्षुधाशांतीसाठी उपलब्ध नसेल तर ते खावे'; अशा एका हदीसमध्ये वर्णिलेल्या तात्पर्याप्रमाणे क़ियासचा उपयोग व महत्त्व मर्यादित आहे हे सिद्ध होते.

(५) **इतर उगमस्रोत :** *कुराण*, सुन्ना, इज्मा व क़ियास यांमध्ये सामावलेल्या विधीला प्रसंगानुरूप व स्थानिक पातळीवर जोड देण्याचे अनेक प्रयत्न नवीन मीमांसातत्त्वांच्या जोरावर करण्यात आले. उदा., अबू हनीफा ह्या धर्मगुरूने नव्या तऱ्हेच्या विधिसमस्येला तोंड देण्यासाठी प्रसंगविशेषी प्रस्थापित धर्मतत्त्वातून क़ियासच्या प्रभावावर होणाऱ्या अनुबोधाला व्यावहारिक मुरड घालून समन्यायाच्या (इक्विटी) जोरावर निर्णय देणे हे तत्त्व शोधून काढले व त्याला 'इस्तेहसन' असे नाव दिले. त्याचप्रमाणे मदीना शहरामध्ये न्यायाधीश म्हणून निर्णय देताना मालिक या धर्मगुरूने 'इस्तिलाह' (सार्वजनिक हितानुवर्ती तत्त्व) व 'इस्तिदलाल' (क़ियासपेक्षा थोडा वेगळा असणारा विधितर्कवाद व अनुमान) या तत्त्वांचा पुरस्कार व अवलंब केला. भारतामध्ये जिथे *कुराणा*दी मूलस्रोत उपयोगी पडत नसतील, अशा प्रश्नांबाबत न्याया-लयांनी न्याय (जस्टिस), समन्याय व शुद्धबुद्धी (गुड कॉन्शन्स) या इंग्रजी विधीमधील सुप्रसिद्ध सिद्धांताचा वापर केलेला आहे.

इस्लाममधील पंथभेद : मुहंमद पैगंबरांच्या मृत्यूनंतर ताबडतोब इस्लाम धर्मामध्ये शिया व सुन्नी असे दोन पंथ सुरू झाले. प्रथमतः ते वैयक्तिक मतभेदामुळे झाले; पण पुढे त्यांच्यामध्ये वैचारिक आणि विधिविषयक मतभेदसुद्धा निर्माण झाले. प्रेषितांच्या मृत्यूनंतर त्यांचा वारस कोण, यावर प्रथम मतभेद निरनिराळ्या गटांमध्ये झाला. त्यांपैकी एका प्रभावी गटाचे म्हणणे असे होते, की खलीफा हे पद प्रेषितांच्या भौतिकी सत्तेचे निदर्शक असल्यामुळे ते योग्य त्या वारसा-कडे निवडणुकीच्या पद्धतीने जावे, तर मुहंमदांच्या फातिमा या मुलीचा नवरा अली बिन अबू तालिब (सु. ६००–६१) याच्या गटाचे म्हणणे असे होते, की प्रेषितांचा वारस हा इमाम असावा म्हणजे त्याच्याकडे आधिभौतिक किंवा दैवी श्रेष्ठत्व असावे आणि ते प्रेषितांच्या रक्तसंबंधित व्यक्तीकडेच जाणे इष्ट आहे. पहिल्या गटाला सुन्नी हे नाव पडले, तर दुसऱ्या गटाला शिया हे नाव पडले. शिया याचा मूळ अर्थ पक्ष. अलीच्या पक्षाला शिया हे नाव पडले.

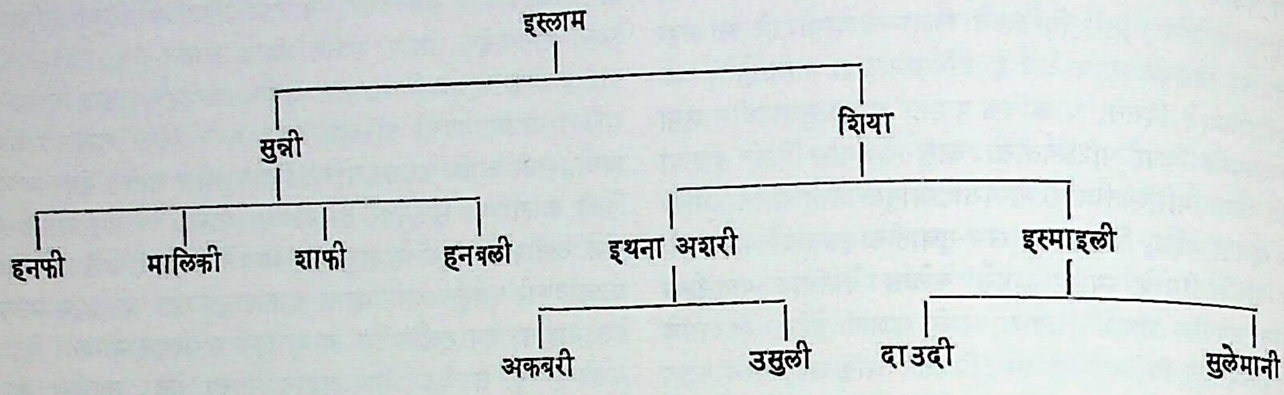
अलीच्या अनुयायांच्या विरोधाला न जुमानता इ. स. ६३२ मध्ये मुहंमदांचा सासरा म्हणजे त्यांच्या आयेशा ह्या पत्नीचा पिता ⇨ *अबू बकर* (सु.५७३?–६३४) यास खलीफा म्हणून निवडण्यात आले. तो दोनच वर्षांनी म्हणजे ६३४ मध्ये मरण पावला. त्याने उमर (सु. ५८६–६४४) या दुसऱ्या खलीफाची नियुक्ती केली. उमरचा इ. स. ६४४ मध्ये खून झाला. त्यानंतर प्रेषितांच्या पितृवंशातील एक दूरचा नातेवाईक उमय्या याचा वंशज उस्मान (सु. ५७६–६५६) यास खलीफा म्हणून निवडण्यात आले. त्यालाही पुष्कळ विरोध होत राहिला आणि त्याची परिणती ६५६ मध्ये त्याचा खून होण्यामध्ये झाली. उमर आणि उस्मान यांच्या निवडणुकीस अलीने नंतर मान्यता दिली व त्यांच्या मृत्यूनंतर तो खलीफा झाला. त्याच्या अगोदरच्या तीन खलीफांना अलीचे अनुयायी म्हणजे शिया हे अवैधपणे गादी बळकावणारे धर्मगुरू असे म्हणत असल्यामुळे खलीफा म्हणून मान्यता देत नाहीत; पण सुन्नीपंथीय त्यांना खलीफा म्हणून मान्यता देतात. अली हा इ. स. ६६१ मध्ये युद्धात मारला गेला. त्यानंतर त्याचा मुलगा हसन याने उमय्या घराण्याचा संस्थापक मुआविया (कार. ६६१–६८०) हा खलीफा व्हावा म्हणून राजीनामा दिला. अलीच्या धाकट्या मुलाने म्हणजे हुसेनने मुआवियाचा मुलगा यझिद (६८०–८३) याच्याविरुद्ध बंड पुकारले; पण करबला येथे झालेल्या लढाईत तो त्याच्या काफिल्यासह ठार मारला गेला. इथे शिया व सुन्नी यांमधील तंटा विकोपाला गेला. त्यांच्यामध्ये *कुराण* व सुन्ना यांच्या बंधनकारकते-विषयी एकमत असले, तरी त्यांच्या अर्थाबद्दल संपूर्णतया मतैक्य नाही व अहादिस, इज्मा आणि क़ियास यांच्या अस्तित्व व वापरासंबंधी मतभेद आहेत.

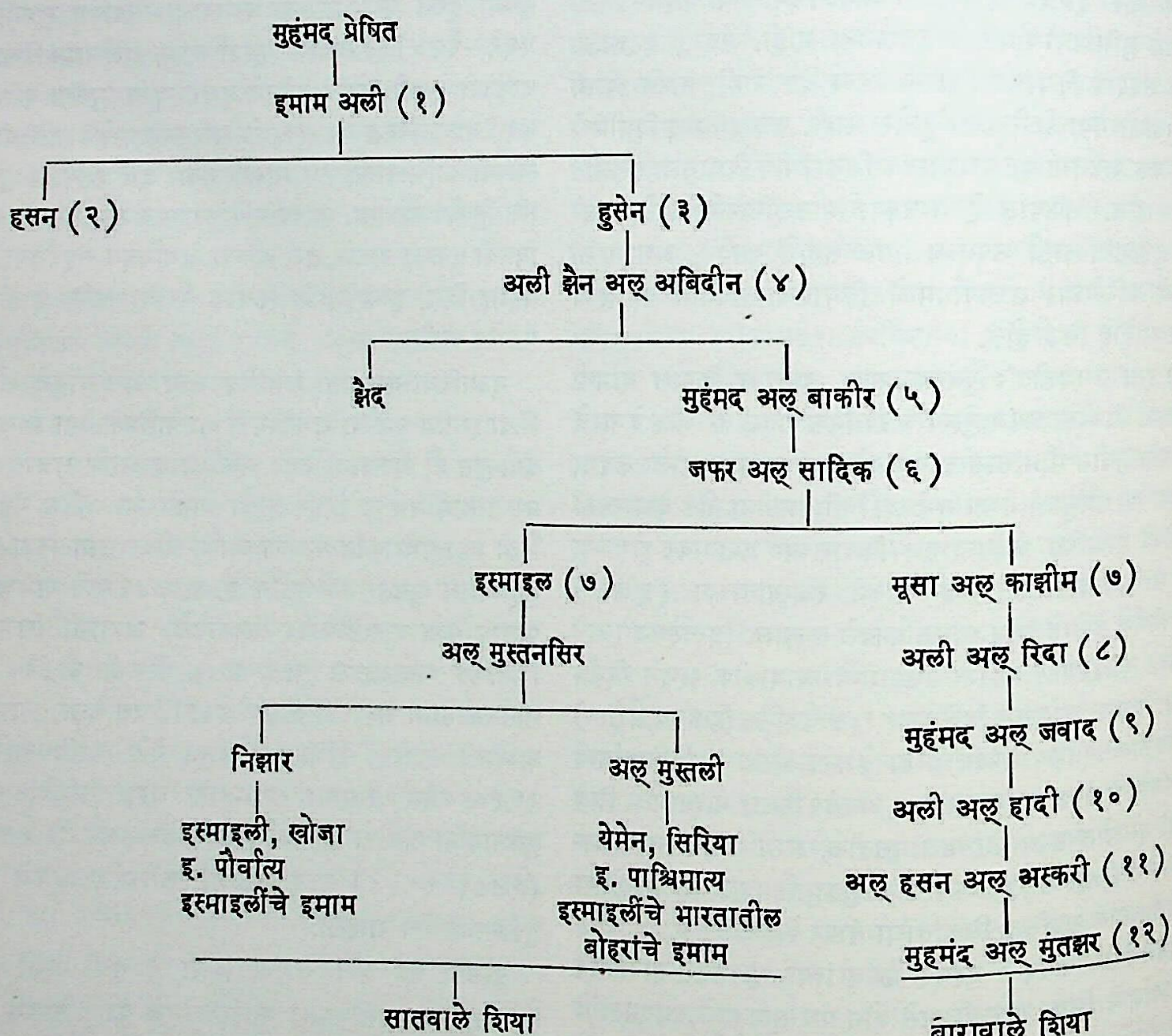
मुआवियाच्या हाती राजकीय सत्ता असल्यामुळे तो मुसलमानी किंवा इस्लाम धर्माचा राजकीय व आध्यात्मिक नेता झाला आणि त्याने दमास्कस ही राजधानी केली. खलीफापद आणि राजपद एकत्र झाल्या-वर इस्लाम धर्म व विधी यांचा प्रभाव अटलांटिक महासागरापासून हिंदी महासागरापर्यंत पसरला आणि चौदा सम्राटांच्या कारकीर्दीनंतर मुहंमदांचा चुलता अब्बासीने इ. स. ७४६ मध्ये उमय्या घराण्याचा पाडाव केला व खलीफापद बळकावले. अब्बासी घराण्याची सत्ता व खिलाफत जवळजवळ पाच शतके टिकली आणि १२५८ मध्ये तार्तर लोकांनी अब्बासी साम्राज्याचा विध्वंस केला. त्यानंतर आश्रयार्थ अब्बासी खलीफा ईजिप्तमध्ये पळून गेले आणि त्यांचे खलीफापद १५१७ पर्यंत नामधारी स्वरूपात चालू राहिले. त्यानंतर तुर्की सुलतानांनी खलीफा ही पदवी धारण केली, ती ⇨ *केमाल आतातुर्क* (१८८१–१९३८) याने नाहीशी करीपर्यंत म्हणजे १९२२ पर्यंत तुर्कस्तानमध्येच राहिली.

इस्लाम धर्म व विधीमध्ये शिया व सुन्नी अशी फूट पडल्यावर त्यांच्यात आपापसांतसुद्धा मतभिन्नतेमुळे काही उपपंथ निर्माण झाले, ते पुढील पृष्ठावरील आलेखावरून ठळकपणे समजतील.

शियांचे उपपंथ त्यांच्या इमामांच्या वंशावळीवरून सहज समज-तील. शियांमधील पहिली फूट चवथ्या इमामानंतर पडली. काही शिया त्याचा मुलगा झैद याला इमाम मानू लागले. त्यापासून झैदी हा उपपंथ निर्माण झाला, तो मुख्यतः दक्षिण अरबस्तानात व येमेन-मध्ये अस्तित्वात आहे. बाकीच्या लोकांनी मुहंमद अल् बाकीर याचे अनुयायित्व पतकरले. सहाव्या इमामानंतर पुन्हा एकदा फूट पडली. बहुसंख्य शियांनी मूसा अल् काझीमचे व त्याच्यानंतरच्या पाच इमामांचे म्हणजे एकंदर बारा इमामांचे नेतृत्व मान्य केले म्हणून

त्यांना 'बारावाले शिया' किंवा अरबी भाषेमध्ये इथना अशरी म्हणून ओळखले जाते. अल्पसंख्याकांनी मूसाचा मोठा भाऊ इस्माइल याचे सातवा इमाम म्हणून नेतृत्व पतकरले म्हणून त्यांना दूरान्वयाने 'सातवाले शिया' म्हणतात. भारतात त्यांचे दोन प्रमुख गट आहेत : (१) जे सध्याच्या आगाखानचे अनुयायी आहेत, ते पौर्वात्य इस्माइली किंवा खोजा जमात व (२) पाश्चिमात्य इस्माइली म्हणजे दाउदी किंवा सुलेमानी बोहरा जमात. इराण व भारत यांमधील बहुसंख्य





शिया हे इथना अशरी पंथाचे आहेत. जगामध्ये सुन्नीपंथीय मुसलमानांच्या संख्येच्या जेमतेम १/१० संख्येचे लोक शियापंथीय असावेत. [→ शिया पंथ].

सुन्नीपंथीयांमध्ये पुढील चार उपपंथांचा प्रामुख्याने उल्लेख करावा लागेल : (१) हनफी उपपंथ, (२) मालिकी उपपंथ, (३) शाफी उपपंथ आणि (४) हनबली उपपंथ.

हनफी उपपंथ : सुन्नी मुसलमानांतील सर्वांत जुन्या व जास्तीत-जास्त उदारमतवादी पंथाचा गुरू म्हणजे अबू हनीफा (६९९–७६७). याच्या संप्रदायाला हनफी संप्रदाय म्हणतात. अबू हनीफा हा मक्का-मदीनेपासून दूर अशा इराक देशातील कूफा या शहरी राहिला आणि तेथे त्याने आपल्या धर्मतत्त्वांचा उपदेश केला. त्याच्या पंथाची काही अंगभूत वैशिष्ट्ये आहेत. मक्का-मदीनेपासून तो दूर राहिल्यामुळे त्याच्यावर अहादिसचा प्रभाव नगण्य स्वरूपाचाच राहिला. त्यामुळे निर्णयासाठी आपोआपच कियासचा सढळ हाताने त्याने उपयोग केला. तसेच इज्माचे क्षेत्र केवळ मुहंमदांच्या सहकाऱ्यांच्या एकवाक्यतेपुरते मर्यादित न ठेवता त्याने त्यामध्ये नंतरच्या विद्वज्जनांच्या एकमताचासुद्धा अंतर्भाव केला. इतकेच नव्हे, तर कियासला जोड देण्यासाठी वर वर्णन केल्याप्रमाणे समन्यायाप्रमाणे इस्तेहसन या नवीन तत्त्वाचा वापर केला. त्याचे लिखाण आता उपलब्ध नाही; पण धर्माचे व विधीचे सिद्धांत शास्त्रशुद्ध पायावर शिकवणारा तो पहिलाच श्रेष्ठ धर्मगुरू होता. त्याचे दोन शिष्य अबू युसूफ व इमाम मुहम्मद अल् शैबानी (७४९–८०५) ह्यांनी विधिज्ञ या दृष्टीने खूप नावलौकिक कमावला व शैबानीने विपुल लेखनही केलेले आहे. अब्बासी खलीफांची आणि मोगल सम्राटांची मान्यता लाभल्यामुळे या संप्रदायाचा प्रसार पुष्कळ झाला व भारतातही बहुसंख्य सुन्नी मुसलमान हे हनफी उपपंथाचे

अनुयायी आहेत. तुर्की लोक हे सुन्नी असल्यामुळे व महंमूद गझनी (कार. ९९८–१०३०) हा भारतातील पहिला मुसलमानी आक्रमक सुलतान सुन्नी तुर्क असल्यामुळे हनफी उपपंथाने इतर उपपंथांचा प्रभाव उत्तर भारतातून प्रायः नष्ट केला. अरबस्तान, सिरिया, अफगाणिस्तान, तुर्कस्तान, ईजिप्त इ. देशांत हनफी पंथाचे वर्चस्व आहे. जवळजवळ अर्धे मुस्लिम जगत् हनफी संप्रदाय मानते, असे म्हटले तर ते वावगे ठरणार नाही. [→ अबू हनीफा].

मालिकी उपपंथ : हनफी पंथानंतर उदयाला आलेल्या मालिकी पंथाचा जनक म्हणजे मालिक, इब्न अनास इमाम (७१३–७९५) हा होय. हा मदीनेमध्ये जन्माला आला व तेथेच मृत्यू पावला. हा प्रायः परंपरावादी होता, कारण जेथे मुहंमदाचे उर्वरित आयुष्य गेले, त्या मदीना शहराच्या वातावरणात न्यायाधीश या नात्याने त्याने आपले आयुष्य व्यतीत केले व त्याच्या मनावर सुन्ना व अहादिस यांचा प्रचंड प्रभाव होता. तथापि त्याने कियासकडे संपूर्ण दुर्लक्ष केले नाही आणि इज्मा, विशेषतः मदीनेतील धर्मपंडितांचा इज्मा, हा नेहमी शिरोधार्य मानला. धर्मतत्त्वांची मीमांसा व विवेचन करता उपरोक्त पद्धतीप्रमाणे त्याने इस्तिलाह व इस्तिदलाल या तत्त्वांचाही उपयोग केला. *मुवत्ता* हा त्याने लिहिलेला सुन्नी विधीवरील प्राचीन व महत्त्वाचा ग्रंथ आहे. या पंथाचे अनुयायी प्रामुख्याने आफ्रिकेतील ईजिप्त, मोरोक्को, ट्युनिशिया, अल्जीरिया, लिबिया इ. देशांत आहेत. मूर लोकांमध्ये हा पंथ प्रसृत झालेला आहे. भारतात मालिकी उपपंथीय जवळजवळ नाहीतच. [→ मालिक, इब्न अनास इनाम]

शाफी उपपंथ : ह्या उपपंथाचा जनक मुहंमद बिन इद्रिस अस् शाफी (७६७–८२०) हा होय. हा इमाम मालिक व इमाम मुहंमद ह्यांचा शिष्य होता व प्रेषितांच्या घराण्यातच त्याचा जन्म झाला होता. त्याने न्यायशास्त्राचा विशेष अभ्यास केला व उत्तुलवर लेखन केले. तो परंपरांना हनीफापेक्षा जास्त परंतु मालिकपेक्षा कमी महत्त्व देत असे. त्याने अहादिसचा चिकित्सापूर्ण अभ्यास केला व ग्राह्य परंपरांचा मुसनद म्हणजे संग्रह प्रसिद्ध केला. त्याने इज्माला भरपूर महत्त्व दिले; पण हनफी उपपंथाचे इस्तेहसन व मालिकीचे इस्तिलाह ह्या तत्त्वांबद्दल तुच्छताच दर्शविली. शाफी पंथाचा प्रभाव अरबस्तानची किनारपट्टी, श्रीलंका, जावा, दक्षिण भारत, उत्तर आफ्रिका इ. प्रदेशांतील मुसलमानांवर पडलेला आहे [→ शाफी, इमाम].

हनबली उपपंथ : याचा तथाकथित संस्थापक अबु अब्दुल्ला अहमद इब्न हनबल (७८०–८५५). याच्या गुरूंमध्ये इमाम शाफीचीसुद्धा गणना होते. हनबलच्या मृत्यूनंतर त्याच्या अनुयायांनी या उपपंथाची स्थापना केली. हा परंपरांचा जास्त अभिमानी असल्यामुळे इज्मा व कियास यांना त्याने अगदी मर्यादित महत्त्व दिले. त्याचे अनुयायी प्रामुख्याने मध्य अरबस्तान व ओमान येथे आहेत. [→ सुन्नी पंथ].

भारतातील मुसलमानी विधी : मुसलमानी विधीचे निरूपण करणारे अनेक विख्यात ग्रंथ आहेत, परंतु ज्या हनफी पंथाचे बहुसंख्य भारतीय मुसलमान अनुयायी आहेत, त्या पंथाच्या दृष्टीने दोन ग्रंथ विशेष उल्लेखनीय आहेत. त्यांतील पहिला ग्रंथ *हिदाया* हा बुऱ्हाणुद्दीन या लेखकाने (मृत्यू ५९३) मु. ५८० मध्ये लिहिला. भारताचा पहिला गव्हर्नर जनरल वॉरन हेस्टिंग्ज याच्या हुकुमावरून चार्ल्स हॅमिल्टन या इंग्रजी लेखकाने त्याचे फार्सीमधून इंग्रजीत भाषांतर केले. *हिदाया* हा सर्वांत महत्त्वाचा टीकाग्रंथ म्हणून भारतीय न्यायालयांत मान्यता पावलेला आहे. दुसरा ग्रंथ म्हणजे *फतावें-इ-आलमगीरी* हा मोगल सम्राट औरंगजेबाच्या हुकुमावरून रचला गेला. त्यांत अनेक फतव्यांचा म्हणजे पंडित-निर्णयांचा संग्रह करण्यात आला आहे. मोगलांचा भारतामध्ये अंमल असताना फौजदारी कार्याकरवी मुसलमानी विधी सर्वांना लागू केला जात असे. ब्रिटिश अंमल सुरू झाल्यापासून १७७२ च्या सुप्रसिद्ध दुसऱ्या रेग्युलेशन ॲक्टच्या तरतुदींनुसार वारसा, उत्तराधिकार, विवाह इ. व्यक्तिगत बाबतींत मुसलमानांना मुसलमानी विधी व हिंदूंना हिंदू विधी लागू होईल, असे इंग्रज सरकारने जाहीर केले.

जसजसे ब्रिटिशांचे भारतातील सरकार नवनवीन अधिनियम करू लागले, तसतसा मुसलमानी विधीचा प्रभाव ओसरत गेला. उदा., भारतीय दंडसंहिता (१८६०) व भारतीय दंडप्रक्रिया संहिता या दोन संहितांमुळे मुसलमानी विधीतील दंडविधी भारतात नामशेष झाला. १८७२ च्या पुरावा अधिनियमाने मुसलमानी विधीचा अधिकच संकोच केला. यानंतरच्या अनेक अधिनियमांनी मुसलमानी विधीवर आक्रमण करून त्याचा बराचसा भाग अपवर्जित केल्यामुळे आजमितीस मुसलमानी विधी हा भारतातील मुसलमानांना फक्त व्यक्तिगत बाबतींत म्हणजे वारसा, विवाह, विवाहविघटन, मेहेर, पितृत्व आणि औरसत्व, अभिस्वीकृती, अज्ञानत्व व पालकत्व, दान (हिबा), मृत्युपत्र (वसीयत), वक्फ, अग्रक्रय इ. विषयांपुरता लागू राहिलेला आहे.

त्याचप्रमाणे भारतातील खोजा, कच्छी व हलाई मेमन, बोहरी या लोकांना त्यांच्या रूढीनुसार वारसा, मृत्युपत्रीय उत्तराधिकार यांबाबतींत हिंदू विधीच लागू होत होता. परंतु १९३७ च्या शरीयत अधिनियमाने मुसलमानी विधीच्या विरोधात असलेल्या सर्व रूढी रद्द करून सर्व मुसलमानांना–मग ते कोणत्याही पंथोपपंथांचे असोत–मुसलमानी विधीच लागू होईल, अशी तरतूद करण्यात आली. त्यामुळे निदान व्यक्तिगत कायद्याबाबत भारतातील यच्चयावत् मुसलमान काही अपवादात्मक बाबी वगळता मुसलमानी विधीच्या अंमलाखाली आणले गेले.

उपरिलिखित परिच्छेदांवरून असे दिसून येईल, की इस्लामी किंवा मुसलमानी विधीचा विकास ह्या जसा *कुराण*, सुन्ना व अहादिस, इज्मा व कियास यांनी तसाच अक्षरशः हजारो इस्लामी धर्मपंडितांचे व लेखकांचे प्रकांड पांडित्य, प्रशंसनीय तर्कशास्त्र व कल्पनाशक्ती आणि प्रदीर्घ परिश्रम यांनी घडविलेला आहे. मक्का आणि मदीना येथून सुरुवात करून इस्लाम धर्म व विधी जगभर पसरत गेले. धर्माचा विस्तार होत असताना निरनिराळ्या प्रदेशांतील स्थानिक समस्या सोडविताना *कुराण*, सुन्ना इत्यादींची पकड फार ढिली होऊ न देता मुसलमानी विधीने काही स्थानिक बदल लवचिकपणे आत्मसात केले. अन्यथा इतक्या धर्मपंडितांनी सहस्रावधी विधिग्रंथ लिहावे, याची उपपत्तीच लागत नाही. परंतु सगळ्या विश्वाचा असा अनुभव आहे, की विधी हा स्थलकालसापेक्षच राहिला आहे. नव्या युगाबरोबर नव्या समस्या व नवी आव्हाने मनुष्यजातीसमोर उभी राहतात. त्यांना सामोरे जाताना कायदा प्रसंगानुरूप सतत आपले पवित्रे बदलत असतो. आता एकविसाव्या शतकाच्या उंबरठ्यावर आपण येऊन ठेपलेले असताना जुना मुसलमानी विधी नव्या प्रश्नांना आहे त्या स्वरूपामध्ये यशस्वीपणे तोंड देऊ शकेल काय, हाच विधिपंडितांसमोर यक्षप्रश्न आहे.

मुसलमानी विधी बदलण्याची आमूलाग्र प्रक्रिया काही मध्यपूर्वेतील देशांत केव्हाच सुरू झाली. प्रा. अँडरसन यांनी *इस्लामिक लॉ इन द मॉडर्न वर्ल्ड* या ग्रंथात लिहिल्याप्रमाणे काही मुसलमानी विधीच्या अंमलाखाली किंवा प्रभावाखाली असलेल्या देशांमध्ये ही प्रक्रिया सुरू झाली आहे, तर एकदोन ठिकाणी परिपूर्णतेला गेलेली आहे. ⇨ *जेरेमी बेंथॅम* (१७४८–१८३२) या इंग्रज लेखकाने सुचविल्याप्रमाणे जरी इंग्लंडमध्ये नाही, तरी फ्रान्स, जर्मनी, इटली इ. देशांत दिवाणी कायद्याच्या नव्या संहिता तयार करण्यात आल्या आहेत. त्यांचा प्रभाव मध्ययुरोपीय देशांच्या विधीवर पडत चाललेला आहे. अर्थात काही ठिकाणी व विशेषतः जेथे लष्करी राजवट

सुरू झाली आहे, अशा काही देशांमध्ये मुसलमानी विधी त्याच्या मूळस्वरूपात लागू करावा, अशी प्रतिक्रियासुद्धा सुरू झाली आहे व अयातुल्ला खोमेनीच्या राजवटीतील इराण हे त्याचे ताजे उदाहरण आहे. विधीची वाटचाल ही क्रियाप्रतिक्रियेच्या आवर्तनामधूनच चालू असते. सुन्नी घराण्याचा पहिला धर्मगुरू अबू हनीफा हा मक्का-मदीनेपासून व त्यांच्या परंपरांपासून इराकमधील कूफा येथे राहिल्यामुळे बराचसा उदारमतवादी होता; त्याची प्रतिक्रिया म्हणून त्याच्या पाठोपाठ नावलौकिक कमावणारा दुसरा धर्मगुरू मालिक हा अगदी कडवा परंपरावादी झाला आणि त्याच्या मागोमाग नावारूपाला येणारा तिसरा सुन्नी धर्मगुरू शाफी याने जणू काही त्या दोघांविरुद्ध प्रतिक्रिया म्हणून उभयतांचा सुवर्णमध्य साधण्याचा प्रयत्न केला, याचा निर्देश वर आला आहेच.

विद्यमान परिस्थितीत कायदा सोपा, सरळ, सोयीस्कर आणि संहितामय स्वरूपाचा असावा, अशी भावना सर्वसाधारणपणे लोकशाही राष्ट्रांत रुजू लागली आहे. भारतीय संविधानाच्या ४४ व्या अनुच्छेदामध्ये सरकारने समान नागरी संहिता निर्माण करावी, हे उद्दिष्ट समाविष्ट करण्यात आले आहे. भारतीय नागरिकांमध्ये लिंगजातिधर्मनिरपेक्ष समानता असावी, हे उच्चतम ध्येय संविधानाने मान्य केलेलेच आहे. त्याला अनुसरून सर्वधर्मीयांसाठी एक समान नागरी संहिता तयार करावी, हे ओघानेच आले. परंतु त्यासाठी कदाचित बहुसंख्य हिंदू, पारशी व ख्रिश्चन लोक तयार होतील; पण बहुसंख्य मुसलमान तयार होतील काय, दहाव्या शतकात इज्तिहादची कवाडे बंद करण्यात आली ती पुन्हा खुली होतील काय, असे यक्षप्रश्न आहेत व त्यांची उत्तरे देणे सोपे नाही. सातव्या शतकात स्त्रियांना वारसाहक्क प्रदान करणारे मुहंमद पैगंबर हे क्रांतिकारक होते यात शंकाच नाही. परंतु त्यांचे बहुसंख्य अनुयायी पुन्हा एकदा वैचारिक क्रांती करण्यास तयार नाहीत, अशी साधार भीती वाटते. तसे पाहता भारतात भारतीय दंडसंहिता अंमलात आल्यापासूनच मुसलमानी विधीचा बराचसा भाग अपवर्जित होण्याची प्रक्रिया सुरू झाली आहे. अगदी अलिकडचे उदाहरण घ्यायचे झाल्यास मुस्लिम विवाह विघटन अधिनियम १९३९ या अन्वये मुस्लिम स्त्रियांना मुसलमानी विधीत अंतर्भाव नसलेल्या कारणाखालीसुद्धा नवऱ्यापासून विवाहविच्छेद मागण्याचा अधिकार देण्यात आलेला आहे. परंतु विवाह, घटस्फोट, वारसा इ. बाबतींत स्त्रीपुरुषांना समान नियम असावे, ह्याला बहुसंख्य मुसलमान समाजाची मान्यता मिळेल, असे दिसत नाही. केवळ विधिवेत्ते किंवा मुज्तहिद हे कायद्याला वळण लावू शकत नाहीत आणि विधिमंडळाने जर केवळ संख्याधिक्याच्या बलावर मुसलमानी विधीमध्ये परिवर्तन करावयाचे ठरविले, तर कदाचित ती शोकांतिका ठरेल. तेव्हा जनसंपर्क आणि योग्य ती लोकजागृती यांच्या जोरावरच समान नागरी संहितेबद्दलचे प्रयत्न यशस्वी होतील.

पहा : इस्लाम धर्म; इस्लामी धर्मपंथ.

संदर्भ : 1. Anderson, J. N. D. *Islamic Law in the Modern World*, London, 1959. 2. Coulson, N. J. *A History of Islamic Law*, Edinburgh, 1964. 3. Fyzee, A. A. A. *Outlines of Muhammadan Law*, Oxford, 1964. 4. Hamilton, Charles, *Hedaya, A Commentary on Mohammedan Law*, Lahore, 1957. 5. Mahmood, Tahir, *Family Law Reform in the Muslim World*, New Delhi, 1972. 6. Majid, Khadduri, *Islamic Jurisprudence*, Baltimore, 1961. 7. Mulla, Dinshah Fardunji, *Principles of Mahomedan Law*, Bombay, 1977. 8. Saksena, Kashi Prasad, *Muslim Law as Administered in India & Pakistan*, Lucknow, 1963. 9. Schacht, Joseph, *The Origins of Muhammadan Jurisprudence*, Oxford, 1950.

१०. श्रीखंडे, ना. स. *मुस्लिम विधी*, नागपूर, १९७६.

रेगे, प्र. वा.

मुसळी, काळी : (हिं., गु. काली मुसली; हिं. मुसली कंद; क. नेला तङिगडे; सं. भूमितला, दीर्घ कंदिका, मुसली; लॅ. *कुर्कुलिगो ऑर्किऑइडस*; कुल-ॲमारिलिडेसी). ही लहान ⇨ ओषधी एकदलिकित (बीजात एकच दल असलेल्या) वर्गातील फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] असून फिलिपीन्स, जावा व भारत (आसाम, प. द्वीपकल्प, बंगाल इ.) येथे सामान्यपणे सर्वत्र आढळते. पावसाळ्याच्या सुरुवातीस हिची लहान रोपटी उगवतात. या बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या) वनस्पतीचे मूलक्षोड [जमिनीतील व मुळे धारण करणारे खोड; → खोड] जाडजूड असते. मुळे लांबट व मांसल असतात. पाने बिनदेठाची, साधी, लांबट व भाल्यासारखी, पातळ, चुणीदार व १५–४५ × २·५ सेंमी. असून त्यांचा जमिनीवर झुबका दिसतो. फुलोऱ्याचा दांडा, आखूड, सपाट व जाड आणि पानांच्या आवरक (वेढणाऱ्या) तळात लपलेला असून त्यावर फुलोरा [मंजरी; → पुष्पबंध] मे ते जूनमध्ये येतो. फुले लहान, सच्छद (तळाशी लहान उपांगे असलेली), पिवळी, फुलोऱ्याच्या फक्त तळाजवळ द्विलिंगी, इतरत्र सर्व पुंलिंगी असतात. परिदले (फुलातील देठाजवळची पानासारखी सपाट दले) सहा व केसाळ आणि केसरदले (पुंकेसर) सहा व आखूड असतात. किंजपुट लहान, अधःस्थ आणि तीन कप्प्यांचा असून बीजके ६–८ असतात. परिदले व किंजपुट यांमध्ये लहान देठासारखा भाग असतो. पुं-पुष्पात फक्त सहा केसरदले असतात [→ फूल]. लहान चंचुयुक्त बोंड फळ (१३ मिमी. लांब) जमिनीलगत असून त्यात १–४, काळी, चकचकीत, आयत आणि खाचदार बीजे असतात. नवीन उत्पत्ती अपप्ररोह (तळाशी जमिनीवर आडवी वाढणारी आखूड फांदी) व बीजे यांच्यामुळे होते. ह्या वनस्पतीची इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *ॲमारिलिडेसीत* वा मुसली कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

काळी मुसळी : (१) फुलोऱ्यासह वनस्पती, (२) फूल.

मुसळीची काळी मुळे शक्तिवर्धक, वीर्यवर्धक, मूत्रल (लघवी साफ करणारी) व उत्तेजक असून वातविकार, पित्तविकार, आमांश, संधिवात, उसण भरणे, कावीळ, मूळव्याध, दमा, कुत्र्याच्या चावण्याने (विषामुळे) आलेला जलद्वेष, रक्तस्राव इत्यादींवर उपयुक्त असतात. अतिसारावर ताकात मूळ उगाळून देतात. जखमेवर व कातडीच्या रोगांवर मुळांचे पोटीस बांधतात; तसेच खोडाचे चूर्ण कापलेल्या भागात भरल्यास रक्तस्राव थांबून जखम भरून येते.

हिच्या प्रजातीतील दुसरी जाती (*कु. रिकर्व्हेटा*) बागेत शोभेकरिता लावतात. निसर्गतः ती नेपाळ ते बंगालपर्यंतच्या हिमालयी भागात आढळते. तिची पाने अधिक लांबरुंद असून पिवळ्या फुलांचा

कुवका जमिनीजवळ लहान दांड्यावर येतो. पानातील धागा काढून रानटी जमातीतील लोक त्याचे कृत्रिम केस बनवितात; तिची फळे खाद्य आहेत. भारतात या वनस्पतींच्या *कुर्कलिगो* या प्रजातीतील तीन जाती आढळतात. सफेद मुसळी हे नाव शतावरीच्या एका जातीला (*ॲस्परॅगस ॲडसेन्डेन्स*), तसेच ⇨ कुलाई (*क्लोरोफायटम ट्युबरोजम*) या वनस्पतीला पण वापरलेले आढळते. (चित्रपत्र ५६).

पहा : लिलिएलीझ; शतावरी.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. II*, New Delhi, 1950. Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *The Indian Medicinal Plants, Part IV*, New Delhi, 1975.

जगताप, अहिल्या पां.; परांडेकर, शं. आ.

मुसळी, सफेद : पहा शतावरी.

मुसिल, रोबेर्ट : (६ नोव्हेंबर १८८०–१५ एप्रिल १९४२). ऑस्ट्रियन कादंबरीकार. क्लॅगनफर्ट येथे जन्मला. मोरिस वाईषकिर्षन येथील लष्करी शाळेत तो काही काळ होता; परंतु ते शिक्षण सोडून त्याने अभियांत्रिकीचे शिक्षण घेतले. पुढे तत्त्वज्ञान आणि मानसशास्त्र हे विषय घेऊन बर्लिन विद्यापीठातून त्याने डी.फिल्. ही पदवी मिळवली (१९०८).

मुसिलला त्याच्या *देअर मान् ओन ऽ आयगेनशाफ्टन्* (३ भाग; १९३०, १९३३, १९४३; इं. भा. *द मॅन विदाउट क्वालिटीज* १९५३–६०) या कादंबरीने प्रसिद्धी मिळाली. १,६७० पानांचा प्रचंड पसारा आणि त्याला योग्य असा विषयाचा आवाका असलेली ही कादंबरी अपूर्णच राहिली. तीत १९१३-१४ या काळातल्या विनाशाकडे जाणाऱ्या ऑस्ट्रियन राज्याचे आणि त्याही पलीकडे जाऊन केलेले तत्कालीन आधुनिक समाजाच्या नैतिक अधःपतनाचे सखोल चित्रण दिसते. या कादंबरीतील प्रमुख व्यक्तिरेखा उलरिष् हा एक बुद्धिमान गणितज्ञ असून, बुद्धिवादापेक्षा गूढवादाला त्याच्या आयुष्यात महत्त्वाचे स्थान आहे. प्रस्थापित सत्यापेक्षा प्रत्येक गोष्टीतून निघणाऱ्या भविष्यकालीन शक्यतांवर त्याचा अधिक विश्वास असतो. सामाजिक-राजकीय जीवनात परिवर्तन घडवून आणण्यासाठी तो आपल्या नवीन योजनेसह उमेदीने भाग घेतो. व्यक्तिगत जीवनात त्याचे त्याच्या बहिणीशी असलेले प्रेमसंबंधही तो नैतिक परिवर्तनाचा भाग समजतो. पण दोन्ही पातळ्यांवरील परिवर्तनाचे त्याचे हे प्रयत्न व प्रयोग असफल ठरतात. पहिले महायुद्ध उलरिष्ला आणि त्याच्या समाजाला व राज्याला पूर्णपणे घेरून टाकते.

कादंबरीचा हा नायक लेखकाशी बराच मिळताजुळता वाटतो. त्याचे चित्रण करीत असताना 'मी' आणि त्याचे विश्वाशी नाते एक प्रकारच्या मनोवैज्ञानिक विश्लेषणातून मांडण्याचा मुसिलचा प्रयत्न आहे. नायकाच्या शारीरिक आणि मानसिक यातना सशब्द करताना सामाजिक मनोवृत्ती आणि व्यक्तीचे अंतर्मन ह्यांच्या परस्परसंबंधातून निर्माण होणाऱ्या घटनांचा संकुल अर्थ लावण्याचा त्याचा यत्न ज्या शैलीतून त्याने साकार केला ती शैली विख्यात फ्रेंच कादंबरीकार मार्सेल प्रूस्त आणि आयरिश कादंबरीकार जेम्स जॉइस ह्यांचे स्मरण करून देते. मुसिलने नाट्यलेखन, तसेच निबंधलेखन व कथालेखनही केले. जिनीव्हा येथे तो निधन पावला.

महाजन, सुनंदा

मुसोलिनी, बेनीतो : (२९ जुलै १८८३–२८ एप्रिल १९४५). इटलीचा हुकूमशहा (१९२२–४३) व फॅसिझम या तत्त्वप्रणालीचा प्रवर्तक. त्याचा जन्म सामान्य लोहाराच्या कुटुंबात दोव्हिया (प्रिदॉप्पा) येथे झाला. त्याचे वडील आलेस्सांद्रो हे समाजवादी असून लोहारकाम करीत, तर आई रॉझा ही प्राथमिक शाळेत शिक्षिका होती. फॉर्लिम्पॉपोली येथील शाळेतून मुसोलिनीने अध्यापनाची पदविका मिळविली (१९०१). शिक्षक म्हणून काही दिवस काम केल्यानंतर तो स्वित्झर्लंडला पळून गेला (१९०२); परंतु खोट्या पारपत्रामुळे त्याला इटलीला परतावे लागले (१९०४). या काळात त्याने कार्ल मार्क्स, सोरेल, प्येअर प्रूदाँ, लूई ब्लांकी, प्यॉटर क्रपॉटक्यिन इ. विचारवंतांचे साहित्य वाचले आणि तो कट्टर समाजवादी कामगारनेता बनला. राजकीय प्रचारासाठी त्याने ट्रेन्टमधील *ला लोता दी क्लास* या प्रांतिक वृत्तपत्राचे संपादकत्व स्वीकारले. यानंतर त्याची समाजवादी पक्षाचा संचालक म्हणून निवड झाली आणि तो लवकरच *अवंती* या मिलानमधील वर्तमानपत्राचा संपादक झाला (१९१२). त्याच्या परखड, सडेतोड लेखनामुळे *अवंती*चा खप चौपटीने वाढला. पहिल्या महायुद्धात इटलीने तटस्थ राहावे, ही आधीची भूमिका सोडून त्याने देशाच्या महायुद्धप्रवेशाचे समर्थन केले. परिणामतः समाजवादी पक्ष व *अवंती* यामधून त्याची हकालपट्टी झाली (१९१४). त्यानंतर त्याने आपल्या विचारांच्या प्रसारार्थ *पोपोलो द इतालिया* हे स्वतंत्र वृत्तपत्र काढले. या सुमारास त्याने वडिलांच्या नायना गिव्दी या विधवा प्रेयसीच्या राशेली या कनिष्ठ मुलीबरोबर लग्न केले (१६ डिसेंबर १९१५); परंतु तत्पूर्वीच तो तिच्याबरोबर १९०९ पासून राहत असे. त्यांना पाच मुले झाली. राशेली या पत्नीशिवाय लेदा राफानेल्ली, मार्गेरिता सार्फाती, इदा दॉल्सर, आंजेला कर्ती, क्लॅरेता पेतॅशी इ. स्त्रियांबरोबरची त्याची प्रेमप्रकरणे गाजली. क्लॅरेता ही अखेरपर्यंत त्याच्याबरोबर होती.

बेनीतो मुसोलिनी

मुसोलिनीने मिलान येथे २३ मार्च १९१९ रोजी फॅसिस्ट पक्षाची स्थापना केली. त्यानंतर १९२१ मध्ये तो संसदेवर निवडून आला. आंदोलनाचा मार्ग अवलंबून फॅसिस्टांनी बोलोन्या आणि मिलान या शहरांचा ताबा घेतला. प्रशासकीय यंत्रणा त्यांच्या हिंसक कृत्यांना आळा घालण्यास असमर्थ ठरत होती. अशा वेळी नेपल्स येथे फॅसिस्टांचे अधिवेशन भरले (१९२२). त्यात लूईजी फाक्ता सरकारच्या राजीनाम्याची मागणी करण्यात आली. फॅसिस्टांना कारखानदारांसह उच्च मध्यमवर्गीयांचा पाठिंबा मिळाला. तेव्हा त्यांनी रोमवर मोर्चा काढला (२८ ऑक्टोबर १९२२). राजाने लष्करी कायदा पुकारण्याऐवजी फाक्ताचा राजीनामा घेऊन मुसोलिनीला नवीन मंत्रिमंडळ बनविण्याची आज्ञा केली. त्याने फॅसिस्ट व राष्ट्रीय पक्षाचे संयुक्त सरकार बनवले. राजाने व संसदेने मुसोलिनीला पंतप्रधान करून सर्वाधिकार दिले. सुरुवातीस त्याने घटनात्मक चौकटीतून शांतता प्रस्थापित करून अंतर्गत कारभारात फॅसिस्ट अधिकारी नेमले व राजाकडून आपल्या लष्करी संघटनेला मान्यता मिळविली. हळूहळू मुसोलिनीने नवा मतदानविषयक कायदा संमत करून, संसदेत आपल्या पक्षाचे वर्चस्व प्रस्थापित केले (१९२४).

फॅसिस्ट दहशतवादाला समाजवादी सदस्य गीया जाकोमो मात्तेऑत्ती याने *फॅसिस्टी एक्सपोझ्ड* नावाच्या ग्रंथातून गुन्ह्यांची यादी

सादर करून कडवा विरोध केला, तेव्हा त्याचा खून करण्यात आला (१० जून १९२४). काही दिवस मुसोलिनीच्या लोकप्रियतेला धोका निर्माण झाला. तेव्हा मुसोलिनीने वृत्तपत्रांच्या स्वातंत्र्यावर निर्बंध लादून विरोधकांच्या सभांवर बंदी घातली. उदारमतवादी आणि कम्युनिस्ट यांनी यात्रेळी उग्र निदर्शने केली; पण ती कठोरपणे मोडण्यात आली. अखेर मुसोलिनीने संसदेकडून ३१ जानेवारी १९२६ रोजी एका अधिकृत कायद्याने राज्य करण्याचा संपूर्ण अधिकार मिळविला आणि तत्काळ त्याने संप आणि टाळेबंदी अवैध ठरवून फॅसिस्ट युवक संघटना स्थापल्या. त्याच्या डोळ्यासमोर आर्थिक पुनर्रचनेवर आधारित इटलीचे श्रेणीसत्ताक राज्य (कार्पोरेटीव्ह स्टेट) स्थापन करण्याचे ध्येय होते. लोकशाही विरोधी भूमिकेमुळे त्याच्यावर तीन-चार प्राणघातक पण अयशस्वी हल्ले झाले. त्याने एका कायद्याने कामगारांचे कामाचे तास वाढवून नगरपालिका, प्रांत आणि पुढे सार्वत्रिक निवडणुका रद्द केल्या आणि पोलीस व लष्करी यंत्रणेत स्थायी सेवेवर फॅसिस्ट स्वयंसेवक नेमले. १९२८ मध्ये फॅसिस्ट ग्रँड कौन्सिल (पक्षाचे वरिष्ठ मंडळ) हीच शासनाची सूत्रधार होती आणि मुसोलिनी हा सर्वसत्ताधारी होता.

परराष्ट्रीय धोरणात मुसोलिनीच्या डोळ्यापुढे इटलीचे साम्राज्य –रोमन एंपायर–ही कल्पना असल्यामुळे साम्राज्यविस्तारास त्याने सुरुवात केली. इथिओपियावर स्वारी केली (१९३५) आणि ते इटालियन साम्राज्यात समाविष्ट केले. १९३९ मध्ये त्याने ॲबिसिनिया पादाक्रांत केला. प्रारंभी त्याला हिटलरविषयी आस्था नव्हती; परंतु राष्ट्रसंघाने इटलीचे सभासदत्व रद्द केले आणि त्याच वेळी मुसोलिनीने स्पॅनिश यादवी युद्धात बंडखोरांचा नेता फ्रँको याला सहकार्य दिले. तेव्हा इंग्लंड आणि फ्रान्स या देशांशी त्याचे वैर निर्माण झाले. परिणामतः त्याला जर्मनीवर अवलंबून राहणे क्रमप्राप्त झाले. साहजिकच तो जागतिक परिस्थितीला अनुसरून हिटलरच्या पूर्ण कच्छपी गेला आणि हिटलरच्या ज्यू द्वेष व अन्य धोरणास त्याने संपूर्ण पाठिंबा दिला. इटलीची लष्करी तयारी नसतानाही त्याने दुसऱ्या महायुद्धात उडी घेतली. अमेरिकेच्या युद्धप्रवेशानंतर इटलीच्या सैन्याची पीछेहाट होऊ लागली. महायुद्ध आणि साम्राज्यवादी धोरण यांमुळे जनसामान्यावरील कराचा बोजा वाढला आणि व्यक्तिगत स्वातंत्र्याची गळचेपी झाली. तेव्हा संत्रस्त जनतेने मुसोलिनीच्या राजीनाम्याची मागणी केली. फॅसिस्ट पक्षात अस्थिरतेचे वातावरण निर्माण झाले. आवाक्याबाहेरच्या अंतर्गत परिस्थितीचा विचार करून मुसोलिनीने राजीनामा दिला. त्याला व त्याच्या सहकाऱ्यांना अटक करण्यात आली; परंतु जर्मन सैनिकांनी त्यांची सुटका केली. जर्मनव्याप्त उत्तर इटलीत काही दिवस फॅसिस्ट पक्षाद्वारे त्याने राज्य केले; परंतु जर्मनीचा पराभव होताच तो निष्प्रभ झाला आणि २८ एप्रिल १९४५ रोजी त्याने स्वित्झर्लंडमध्ये पळून जाण्याची योजना आखली; पण विरोधकांनी त्याला पकडले आणि दाँगा (कोमो) येथे क्लॅरेता या प्रेयसीसह त्याला गोळ्या घालून ठार मारले.

यूरोपीय राजकीय संस्कृतीच्या संदर्भात फॅसिझमचा पराभव झाला. प्राचीन रोमन साम्राज्याचे स्वप्न आणि त्याची उग्र राष्ट्रवाद व सैनिकी सामर्थ्य ही साधने विसाव्या शतकातील यूरोपीय संस्कृतीशी विसंगत ठरणारी होती; कारण या शतकात ब्रिटिशादिकांची साम्राज्येच खिळखिळी होत आली होती. प्रादेशिक विस्तारवाद राष्ट्रराज्याच्या उदयामुळे अशक्यप्राय आणि अन्याय्य ठरत होता. खुद्द इटली लष्करी दृष्ट्या पुरेसा सामर्थ्यवानही नव्हता. इतिहासाचा रोख व दिशा यांच्या अज्ञानाच्या त्या निदर्शक होत्या. हुकूमशाही व्यक्तिमत्त्वाच्या जडणघडणीचे शेवटचे एक नमुनेदार स्वरूप मुसोलिनीच्या चरित्रातून दिसून येते. तथापि त्यातही समाजवादाकडून अवचितपणे हुकूमशाही महत्त्वाकांक्षेकडे झालेले त्याचे परिवर्तन हे त्याच्या चरित्रातील एक कायमचे रहस्य ठरेल. मात्र मुसोलिनीप्रणीत फॅसिझमच्या प्रवृत्तीला लोकशाही मूल्यांनीच शह देता येईल, हेही जागतिक इतिहासात त्याच्याच चरित्राने सुचवून ठेवले आहे. त्याचे विविध वृत्तपत्रांतून कामगार चळवळ व समाजवादाचे समर्थन करणारे तसेच समाजवाद विरोधी व राष्ट्रीयत्वाचे प्रतिपादन करणारे–फॅसिस्ट प्रवृत्तीचा प्रसार करणारे अनेक प्रखर व जहाल लेख प्रसिद्ध झाले. त्याने आत्मचरित्र (१९२८) लिहिले. त्याची पत्रे पुढे प्रसिद्ध झाली.

पहा : फॅसिझम.

संदर्भ : 1. Cassels, Alan, *Mussolini's Early Diplomacy*, Princeton, 1970. 2. Deakin, F. W. *The Brutal Friendship*, New York, 1966. 3. Fermi, Laura, *Mussolini*, Chicago, 1961. 4. Hibbert, Christopher, *Benito Mussolini*, London, 1962. 5. Kirkpatrick, Ivone, *Mussolini : A Study in Power*, London, 1964. 6. Mussolini, Rachele, *Benito Mussolini*, New York, 1974. 7. Wiskemann, Elizabeth, *Facism in Italy : Its Developement and Influence*, New York, 1970.

देशपांडे, सु. र.

मुस्लिम लीग : पहा राजकीय पक्ष.

मुस्लिम सत्यशोधक मंडळ : भारतातील मुस्लिम समाजात प्रबोधन घडवून आणण्यासाठी पुण्यात झालेल्या मुस्लिम युवकांच्या बैठकीत हमीद दलवाई (२९ सप्टेंबर १९३२–३ मे १९७७) यांनी २२ मार्च १९७० रोजी ही संघटना स्थापन केली. इहवादी जीवनमूल्ये, राष्ट्रीय एकात्मता व वैज्ञानिक दृष्टिकोन यांचा पुरस्कार करून अलगतावादी प्रवृत्ती व अंधःश्रद्धा दूर करणे, स्त्रियांना समान हक्क मिळवून देणे इ. व्यापक उद्दिष्टे समोर ठेवून; पण मुख्यतः मुस्लिम समाजातील प्रबोधनावर भर देणारे कार्य या मंडळाने हाती घेतले आहे. म. फुले, आगरकर, महर्षी कर्वे आदींच्या विचारकार्यातूनच या मंडळाला प्रेरणा मिळाली असून, त्याचे कार्यक्षेत्र प्राधान्याने महाराष्ट्रातच आहे. पुणे, मुंबई, कोल्हापूर, सोलापूर, अहमदनगर, श्रीगोंदे, फलटण, अमरावती, अचलपूर, परतवाडा, औरंगाबाद इ. ठिकाणी या मंडळाच्या शाखा आहेत.

या मंडळाचे संस्थापक हमीद दलवाई यांचे जन्मस्थान मिरजोळी (ता. चिपळूण, जि. रत्नागिरी). त्यांचे शालेय शिक्षण चिपळूण येथे व उच्च शिक्षण मुंबईत झाले. ते चांगले मराठी लेखक होते. *लाट* (१९६१) हा कथासंग्रह व *इंधन* (१९६५) ही कादंबरी ही त्यांची ललित साहित्यनिर्मिती. *मुस्लिम जातीयतेचे स्वरूप–कारणे व उपाय* (१९६८) आणि *इस्लामचे भारतीय चित्र* (१९८२) ही त्यांची वैचारिक पुस्तके होत. *मुस्लिम पॉलिटिक्स इन सेक्युलर इंडिया* (१९७०) हे त्यांचे इंग्रजी पुस्तक होय. १९६६ मध्ये मुंबईत जबानीतलाक तसेच सवतीची पद्धत यांविरुद्ध मुस्लिम स्त्रियांनी काढलेल्या मोर्च्यात त्यांनी पुढाकार घेतला होता. तेव्हापासूनच मुस्लिम समाजातील प्रबोधनकार्यास त्यांनी स्वतःस वाहून घेतले. 'इंडियन सेक्युलर सोसायटी'च्या स्थापनेतही (१९६६) त्यांचा सहभाग होता. १९७६ मध्ये अमेरिकेत भरलेल्या 'वर्ल्ड युनिटी कॉन्फरन्स'ला एक प्रतिनिधी म्हणून हमीद दलवाई गेले होते. त्या दौऱ्यात त्यांनी इंग्लंड, फ्रान्स व जर्मनी या देशांना भेटी

'मुस्लिम सत्यशोधक मंडळा'चे संस्थापक हमीद दलवाई.

दिल्या होत्या. मूत्रपिंडाच्या विकाराने त्यांचे मुंबईत निधन झाले. आपल्या शवावर कोणतेही धार्मिक संस्कार करू नयेत आणि त्याचे दहन करावे, अशी इच्छा त्यांनी व्यक्त केली होती. त्याप्रमाणेच त्यांचा अंत्यसंस्कार करण्यात आला.

मुस्लिम सत्यशोधक मंडळाचे कार्य हे मुख्यतः तलाकपीडित मुस्लिम स्त्रियांच्या प्रश्नांशी निगडित असले, तरी समान नागरी कायदा, मुस्लिमांनी आपापल्या प्रादेशिक भाषांतून शिक्षण घेण्याचा आग्रह, कुटुंबनियोजनाचा पुरस्कार यांसारख्या इतरही बाबतींत मंडळाने अखंडपणे कार्य केलेले आहे. यासाठी निवेदने, निदर्शने, चर्चासत्रे, मेळावे, शिबिरे, अधिवेशने, ठराव इ. मार्गांचा संघटितपणे अवलंब करण्यात आला. मंडळाच्या उद्दिष्टांशी विरोधी व विसंगत असलेल्या गोष्टींचा, जाहीरपणे, मोर्चे व पत्रके काढून निषेध नोंदवण्याचे कार्यही या मंडळाच्या कार्यकर्त्यांनी केले आहे. १९७१ साली या मंडळाच्या पुढाकाराने दिल्ली येथे 'ऑल इंडिया फॉर्वर्ड-लुकिंग मुस्लिम कॉन्फरन्स' भरवण्यात आली. या परिषदेत महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, प. बंगाल व दिल्ली येथील प्रतिनिधी उपस्थित होते. समान नागरी कायद्याच्या मागणीचा ठराव त्यावेळी संमत करण्यात आला. १९७३ सालच्या कोल्हापूर येथील मुस्लिम शिक्षण परिषदेत मुसलमानांनी आपापल्या प्रादेशिक भाषेच्या माध्यमातून शिक्षण घ्यावे, असा ठराव करण्यात आला. १९७५ साली मंडळाचे सरचिटणीस सय्यदभाई यांच्या नेतृत्वाखाली 'जेहाद-ए-तलाक' चळवळ सुरू करण्यात आली व तलाकपीडित महिलांना व त्यांच्या मुलांना कायदेशीर संरक्षण मिळावे, अशी मागणी केली गेली. शरीयत कायद्याच्या जबानी तलाक व सवत या बाबतच्या तरतुदींना या मंडळाचा विरोध आहे. मंडळाने २३ नोव्हेंबर १९७५ रोजी पुणे येथे तलाकपीडित मुस्लिम स्त्रियांची (बहुधा जगातील पहिली) परिषदही भरवली होती. १९८० साली कोल्हापूर येथे हुसेन जमादार यांनी तलाकपीडित महिलांच्या मुलांसाठी वसतिगृह सुरू केले तसेच १९८४ सालापर्यंत मंडळाचे कार्यकर्ते शेख वजीर पटेल यांच्या पुढाकाराने अमरावतीला कुटुंबनियोजनाची शिबिरे आयोजित करून सु.५,००० शस्त्रक्रिया घडवून आणल्या. तलाकपीडित व गरजू मुस्लिम स्त्रियांना चरितार्थाचे साधन उपलब्ध करून देण्यासाठी मंडळाने साहाय्य केले. मुस्लिम स्त्रियांवर सनातन्यांनी लादलेल्या चित्रपटबंदीविरुद्ध रजिया पटेल यांनी चळवळ केली. केंद्र सरकारच्या कौटुंबिक न्यायालयाच्या प्रस्तावाचे या मंडळाने स्वागत केले व याचा फायदा मुस्लिम महिलांनाही मिळावा, अशी सूचना केली. पुण्यात १९८२ साली मुस्लिम महिला मदत केंद्र सुरू झाले. जुलै १९८४ मध्ये मंडळाच्या कार्यकर्त्या श्रीमती अख्तरुन्निसा सैय्यद यांनी दत्तक घेण्याच्या प्रश्नावरून सर्वोच्च न्यायालयात दाद मागणारा अर्ज दाखल केला. मुंबईत श्रीमती मेहरून्निसा दलवाई आपल्या पतीचे कार्य नेटाने पुढे चालवत आहेत.

या मंडळातील कार्यकर्त्यांना अनेकदा विरोधकांच्या हल्ल्यांना तोंड द्यावे लागले आहे. हमीद दलवाईंच्या निधनानंतरही या मंडळाचे कार्य नेटाने वाटचाल करत आहे.

थत्ते, यदुनाथ

मुहंमद कुली कुत्बशाह : (१५६६–१६१२). एक श्रेष्ठ उर्दू कवी आणि गोवळकोंड्याच्या ⇨ *कुत्बशाहीतील* चौथा सुलतान. शासनकाळ १५८० ते १६१२. दक्खिनी उर्दूमध्ये गझल लिहिणाऱ्या कवींमध्ये त्याचे स्थान फार महत्त्वपूर्ण आहे. पारंपरिक विषयांचा त्याग करून सणोत्सव, विविध खेळ, ऋतू, हत्ती, घोडे, मेजवानी, महाल इ. नवनवीन विषयांवर काव्य करणाऱ्या कवींपैकी तो पहिला कवी होय. त्याच्या भावकविता फक्त आठ-दहा ओळींत पूर्ण होतात.

मुहंमद कुलीला वाङ्मयीन अभिरुची ही पित्याकडून वारसारूपाने लाभली. त्याचा अरबी-फार्सीचा व्यासंग सखोल होता; तथापि तेलुगू आणि दक्खिनीविषयीही त्याला अपार प्रेम होते. त्याने तेलुगूतही काही कविता लिहिल्या. दक्खिनी उर्दूत लिहिलेली त्याची पुष्कळशी गीते अत्यंत लोकप्रिय असून त्यांपैकी काही 'लोकगीते' ठरली आहेत.

मुहंमद कुली कुत्बशाह कवी तर होताच; पण चोखंदळ रसिक, विद्याप्रेमी आणि गुणज्ञही होता. त्यानेच हैदराबाद शहर (भागानगर) वसविले (१५८९). त्याने हैदराबादेत पुष्कळ सुंदर वास्तू उभारल्या. त्यांपैकी 'चार मीनार' प्रसिद्ध आहे.

मुहंमद कुलीच्या राजवटीत राजा व प्रजा यांचे परस्परसंबंध चांगले होते. राजमहालापेक्षा सर्वसाधारण जनतेकडूनच त्याला कवितेची प्रेरणा मिळाली. म्हणूनच त्याच्या काव्यात व्यापक जनजीवनाचे चित्रण आढळते. भावनाप्रधान वृत्तीचा हा शाही कवी. तो सौंदर्याचा उपासक व संगीतप्रेमीही होता. त्याची भावकविता गझलरूपाने तसेच 'नज्म' म्हणजे भावकवितेच्या रूपानेही प्रसिद्ध आहे. त्याच्या अधिकांश गझला प्रेम व सौंदर्य या विषयांवरील आहेत.

त्याच्या कवितेचा सु. १,८०० पानी एक बृहत् संग्रह *कुलियात कुली कुत्बशाह* या नावाने प्रकाशित झाला आहे. त्याला दक्खिनी उर्दूचा 'हाफिज' म्हणून गौरवाने संबोधण्यात येते. त्याच्या काव्यात भावनेची विविधता आणि व्यापकता दिसून येते. त्यात एकीकडे सूफी साधु-संतांचे रहस्यात्मक पारलौकिक प्रेमचित्रण आहे, तर दुसरीकडे इहलौकिक प्रेमाच्या सप्तरंगी सूक्ष्म छटा चित्रित केलेल्या आहेत.

आजम, मुहंमद

मुहंमद पैगंबर : (? ५७१ ?–८ जून ६३२). इस्लामचे संस्थापक मुहंमद यांचा जन्म मक्का येथील कुरैश ह्या अरब टोळीतील एका प्रतिष्ठित कुटुंबात झाला. (२० एप्रिल ५७१ व ११ नोव्हेंबर ५६९ असे दोन पक्ष त्यांच्या जन्मतारखेबाबत आहेत). त्याकाळी मक्का हे व्यापाराचे केंद्र म्हणून भरभराटीला आले होते. बायझंटिन साम्राज्य तसेच ससानिद (इराणी) साम्राज्य ह्यांच्याशी चालणारा आंतरराष्ट्रीय व्यापार मक्केद्वारा चालत असे. अनेक देशांतून माल मक्केत येत असे आणि तेथून ह्या साम्राज्यांतील प्रदेशांकडे रवाना होत असे. हा व्यापार इतका वाढला होता, की मक्केतील स्त्रियाही त्यात सहभागी होत असत. जो व्यापार करीत नाही तो कंगाल राहतो अशी मक्केत म्हण पडली होती. ह्या व्यापाराची मक्तेदारी कुरैश टोळीकडे होती.

इतर अरब टोळ्यांना खूष राखण्यासाठी व त्यांचे नियंत्रण करण्यासाठी कुरैश टोळीने मक्केतील ⇨ *काबा* ह्या उपासनामंदिराला सर्व अरबांचे धार्मिक केंद्र हे स्वरूप दिले होते. भिन्न अरब टोळ्या ज्या ज्या देवतांची उपासना करीत त्या सर्वांना काबामध्ये स्थान देण्यात आले होते. ह्या मंदिरात देवदेवतांच्या तीनशेहून अधिक मूर्ती तसेच अनेक चित्रविचित्र आकारांच्या शिला ठेवलेल्या होत्या. काबा येथे दरवर्षी भरणाऱ्या यात्रेमुळे ते सबंध अरबस्तानचे एक सांस्कृतिक केंद्रही बनले होते. कुरैश टोळीतील सहा प्रमुख कुटुंबांचे काबावर नियंत्रण होते आणि हीसुद्धा उत्पन्नाची एक मोठी बाब होती. व्यापारी आणि धार्मिक केंद्र म्हणून मक्केमध्ये संपन्नता नांदत होती आणि संपत्तीबरोबरच येणारे सामाजिक दुराचरण आणि अनैतिकता ह्यांचीही तेथे कमतरता नव्हती.

अशा धनसंपन्न, शिरजोर पण ह्याबरोबरच अनेक टोळ्या आणि धर्मपंथ ह्यांच्या सांस्कृतिक प्रभावाचे मिश्रण जेथे झाले होते, अशा शहरात इस्लामच्या प्रेषितांचा जन्म झाला. त्यांचे वडील अब्दुल्लाह ह्यांचे मुहंमदांच्या जन्माआधीच निधन झाले होते आणि मुहंमद सहा वर्षांचे असताना त्यांची आईही त्यांना सोडून गेली. त्यांचे आजोबा अब्दुल मुत्तलिब हे त्यांचे पालक झाले. पण तेही

दोन वर्षांनी मृत्यू पावले आणि अबू तालिब ह्या त्यांच्या चुलत्यांनी त्यांच्या पालनपोषणासाठी त्यांना जवळ केले. अबू तालिब हे व्यापारी होते. मुहंमद त्यांच्या अपत्यांबरोबर वाढले. पण जरा मोठे झाल्यावर अबू तालिब ह्यांच्याबरोबर व्यापाराच्या निमित्ताने ते अनेकदा सिरिया येथे गेले. पौगंड वयातही त्यांची ऋजुता, बुद्धिमत्ता आणि प्रामाणिकपणा ह्यासाठी ते प्रसिद्ध झाले. मक्केमध्ये 'अमीन'–म्हणजे इमानी–ही पदवी त्यांनी प्राप्त करून घेतली होती. जेव्हा अबू तालिब ह्यांच्या व्यापारात उतरती कळा लागली तेव्हा मक्केमधील खदीजा ह्या एका श्रीमंत विधवेने त्यांना आपले मुनीम ही जागा देऊ केली. ती त्यांनी स्वीकारली. त्यांची सचोटी, एकनिष्ठपणा आणि नेकी ह्यांची खदीजावर अतिशय छाप पडली. मुहंमदांनी आपल्या दक्ष आणि कुशल व्यवहाराने खदीजाला खूप फायदाही मिळवून दिला. आपण विवाह करावा अशी खदीजाने मुहंमदांना सूचना केली आणि ती त्यांनी मान्य केली. ह्यावेळी मुहंमदांचे वय पंचवीस होते, तर खदीजा चाळिशीच्या जवळ आली होती. ह्या लग्नामुळे मक्केच्या वरिष्ठ वर्गात मुहंमदांना प्रतिष्ठित स्थान प्राप्त झाले.

ह्या सुमाराला मुहंमदांची एकांतवासाविषयीची आवड वाढत चालली होती. ते अधिकाधिक अंतर्मुख बनून स्वतःच्या विचारांत मग्न राहत. त्यांची धर्मपरायणता प्रसिद्ध होती. त्यांच्या सत्त्वशील मनोवृत्तीमुळे मक्केमध्ये प्रचलित असलेल्या सामाजिक दुराचरणाने ते अत्यंत व्यथित असत. संपत्तीच्या पाठोपाठ एका क्रूर प्रकारच्या गुलामगिरीच्या चालीने मक्केत प्रवेश केला होता. ख्यालीखुशाली फोफावली होती आणि नीतिमत्ता खालावली होती. प्रतिष्ठित कुटुंबातील तरुण घेतला, की मद्यपान, जुगार आणि स्त्रैणपणा हे दुर्गुण त्याच्या ठिकाणी असणारच असा समज पसरला होता. ह्या वातावरणाचा उबग येऊन मुहंमद सांसारिक व्यवहारापासून अधिकाधिक निवृत्त होऊ लागले. आपला बराच काळ मक्केपासून तीन मैल दूर असलेल्या हिरा डोंगरावरील गुहेत एकांतवासात ते घालवू लागले. ह्या काळात सामाजिक संपर्क शक्य तितका टाळून ते उपवास आणि रात्रंदिवस ईश्वराची प्रार्थना करीत कालक्रमणा करीत. अशी एखाद्या यतीसारखी प्रखर साधना करीत त्यांनी बरीच वर्षे घालविल्यानंतर वयाचे चाळिसावे वर्ष गाठीत असताना रमजान महिन्यातील एका दिवशी हिराच्या गुहेत त्यांना उच्च आणि खणखणीत ध्वनी ऐकू आला. "विश्वाचा निर्माता असलेल्या ईश्वराच्या नावाने पठण कर" अशी आज्ञा ह्या ध्वनीने त्यांना केली. त्यांना लाभलेला हा पहिला ईश्वरी संदेश, पहिली 'श्रुती' अथवा पहिले प्रकटीकरण (रेव्हेलेशन) होते. ह्या पवित्र *कुराणा*चा प्रारंभ होय. ह्या अनुभवाने मुहंमद भयचकित तर झालेच; पण शिवाय अतीव आदरयुक्त भीतीने ते हादरल्यासारखे झाले. त्यांनी हा असाधारण स्वरूपाचा अनुभव आपली पत्नी खदीजा हिला कथन केला. ह्यानंतर लवकरच त्यांना आकाशात एक आकृती दिसली. 'हे मुहंमद तू ईश्वराचा प्रेषित आहेस आणि मी गाब्रिएल आहे' असे ती घोषित करीत होती. हे समजल्यावर खदीजाने आपले चुलते वरख बिन नवफल ह्यांचा सल्ला घेतला. सेमिटिक धर्मपंथांविषयीच्या सखोल व्यासंगाबद्दल वरख हे प्रसिद्ध होते. मुहंमदांना येणारे अनुभव सत्य आहेत आणि ⇨ *मोझेस*प्रमाणे मुहंमदही आपल्या जमातीचे प्रेषित म्हणून ओळखले जातील असे त्यांनी खदीजाला आश्वासन दिले. ह्यामुळे मुहंमद आणि खदीजा ह्यांना धीर आला. मुहंमदांना लाभणारे प्रकटीकरण चालू राहिले; पण पुढील काही वर्षे आपल्याला मिळालेला संदेश थोडे जवळचे नातेवाईक आणि मित्र ह्यांच्यापुरताच त्यांनी मर्यादित ठेवला. पण त्यानंतर हा संदेश त्यांनी सर्व लोकांत पसरवावा, असा त्यांना आदेश झाला.

*कुराणा*च्या प्रारंभीच्या प्रकटनात ज्या तत्त्वांवर भर होता ती म्हणजे, आत्यंतिक एकेश्वरवादाचा स्वीकार, सार्वत्रिक बंधुभाव, मूर्तिपूजेचा निषेध आणि श्रीमंतीत अंतर्भूत असलेल्या दुराचरणाचा त्याग करण्याचा उपदेश. मृत्यू हा जीवनाचा अंत नव्हे, मृत्यूनंतरही आत्म्याचे जीवन चालू असते, ईश्वरी न्यायाच्या दिवशी–कियामत–व्यक्तीचे प्रत्येक कृत्य आणि करणी तोलली जाईल आणि तिला योग्य ते पारितोषिक किंवा शासन देण्यात येईल अशी ती शिकवण होती. आपल्या जमातीत काही विशिष्ट सद्‌गुण दृढमूल करण्यावर मुहंमदांचे प्रयत्न मुख्यत्वे केंद्रित होते. जीवनातील शुचिता, हेतूंची शुद्धता, जे दीन-दुःखी असतील त्यांच्याविषयीची करुणा आणि सहानुभूती, मातापित्यांवरील निष्ठा, विधवा आणि अनाथ मुले यांचा सांभाळ करण्याची वृत्ती, इतरांशी होणाऱ्या सर्व व्यवहारांत प्रामाणिकपणा व नेकी यांचे पालन आणि भ्रूणहत्येसारख्या दुष्ट चालीरीतींपासूनची निवृत्ती ह्या नीतिमूल्यांचा प्रसार करण्याचा प्रयत्न हा मुहंमदांच्या प्रेषितकार्याचा महत्त्वाचा भाग होता. मक्केच्या श्रीमंत आणि उमराव वर्गाची सत्ता आणि संपत्ती ह्यांच्या मुळावरच केलेला हा आघात होता. काबाच्या मंदिराच्या रूपाने सर्व अरब टोळ्यांच्या धर्मपंथांचे केंद्रीकरण झाल्याने मक्केच्या प्रतिष्ठित वर्गाच्या हातात जी धार्मिक सत्ता आली होती, तिलाही एकेश्वरवादामुळे धोका निर्माण झाला होता. तेव्हा मुहंमदांच्या संदेशामुळे मक्केमध्ये कोलाहल निर्माण झाला आणि त्याला चहुकडून तीव्र विरोध झाला. परंतु कनिष्ठ वर्गातील एका लहान गटाने ह्या संदेशाचा स्वीकार केला. ⇨ *अबू बकर* यांसारख्या वरिष्ठ वर्गातील काही स्वतंत्रप्रज्ञ व्यक्तींनीही त्याला मान्यता दिली. तथापि मक्केच्या बहुसंख्य रहिवाशांनी त्याचा अव्हेर केला आणि मुहंमद त्यांच्या उपहासाचे धनी झाले. त्यांचे चुलते अबू लहब तसेच काही दूरचे चुलतबंधू हे त्यांचे सर्वांत प्रखर टीकाकार आणि विरोधक होते. जेव्हा मुहंमदांच्या उपदेशाला काही यश मिळू लागले आणि अनेक गुलाम तसेच खालच्या थरातील माणसे त्यांच्या अनुयायांत दाखल झाली तेव्हा त्यांचा छळ होऊ लागला. एका बाजूने ह्या अनुयायांना निष्ठुरपणे त्रास देण्यात येऊ लागला आणि दुसऱ्या बाजूने मुहंमदांच्या चुलत्यांना त्यांनी आपल्या पुतण्याला आवरावे म्हणून गळ घालण्यात येऊ लागली. आपल्या संदेशाचा प्रसार करण्याचे कार्य मुहंमदांनी थांबवावे ह्यासाठी त्यांना मक्केचे नेतृत्व व संपत्ती देऊ करण्यात आली. पण ह्या प्रलोभनांना मुहंमदांचे उत्तर एवढेच होते, की "माझ्या उजव्या हातात कुणी सूर्य आणून ठेवला व डाव्या हातात चंद्र आणून ठेवला तरी मी माझे कार्य थांबविणार नाही". त्यांना जर सत्ता आणि संपत्ती ह्यांची अभिलाषा असती, तर ह्या गोष्टी त्यांना सहज साध्य होत्या; पण आपल्या प्रेषितकार्यावर त्यांची प्रामाणिक श्रद्धा होती आणि त्यासाठी त्यांनी वाढत्या छळाला आमंत्रण दिले. त्यांना ठार मारण्याचे कृत्य करायला त्यांचे विरोधक धजावले नाहीत; कारण त्यामुळे अरब टोळ्यांच्या रूढ नीतीप्रमाणे मुहंमदांचे कुटुंब आणि त्यांचा घात करणाऱ्यांची कुटुंबे ह्यांच्यात कायमचे हाडवैर निर्माण झाले असते. मुहंमदांच्या चुलत्यांनी ते आपल्या पुतण्याला देत असलेले संरक्षण काढून घ्यावे, अशी विनंती त्यांना करण्यात आली आणि ती त्यांनी नाकारल्यानंतर मक्केच्या प्रमुख कुटुंबांनी एकत्र येऊन त्यांचे चुलते अबू तालिब यांच्या कुटुंबावर सामाजिक बहिष्कार घालण्याचा निर्णय घेतला. ह्या सामाजिक बहिष्कारामुळे मुहंमदांना अनेक यातना सहन करायला लागल्या. मुहंमदांनी आपल्या बहुतेक सर्व अनुयायांना त्यांची छळापासून सुटका करण्यासाठी ॲबिसिनियाला पाठवून दिले. ह्याच सुमाराला खदीजा आणि अबू तालिब ह्यांच्या मृत्यूचे दुःसह धक्केही मुहंमदांना सहन करावे लागले.

धार्मिक यात्रांच्या प्रसंगी अनेक टोळ्यांमध्ये प्रेषित आपल्या संदेशाचा प्रसार करीत. मक्केच्या दक्षिणेला असलेल्या डोंगरावरील ताइफ ह्या रम्य स्थानीही ह्या उद्देशाने ते गेले होते; पण लोकांनी त्यांच्यावर दगडांचा मारा केला आणि रक्तबंबाळ अवस्थेत ते परतले. अबू तालिब ह्यांच्या निधनानंतर आपला हात धरणारा कुणी नाही अशी कुरैश टोळीची भावना होऊन त्यांनी मुहंमदांचा अधिकच छळ सुरू केला होता. ह्याच वेळी मदीनेहून मक्केला यात्रेसाठी एक प्रतिनिधिमंडळ आले होते. अल्-अव्स (अल्-अन्सार) व खझ्रज ह्या मदीनेच्या दोन टोळ्यांमध्ये वितुष्ट होते व मुहंमदांच्या शिकवणीमुळे परस्परांत शांतता प्रस्थापित होईल, अशी आशा त्यांच्यात निर्माण झाली होती. त्यांनी मुहंमदांना मदीनेला पाचारण केले. मदीनेच्या तीन टोळ्या अरब टोळ्यांच्या आश्रित म्हणून राहत होत्या. त्यांचा आपल्याला उत्साहपूर्वक पाठिंबा मिळेल अशी मुहंमदांची कल्पना होती; कारण मोझेस ह्या ज्यू प्रेषिताच्या संदेशाचाच आपण पुनरुद्धार करीत आहोत अशी मुहंमदांची धारणा होती. आपला संदेश म्हणजे प्राचीन काळापासून चालत आलेल्या धार्मिक श्रद्धेचा पुनरुच्चार आहे, असाच त्यांचा दावा होता.

मदीनेने दिलेल्या आमंत्रणामुळे मुहंमदांचा मक्केमध्ये होणारा छळ अधिकच वाढला. आपल्या सर्व अनुयायांनी मदीनेला स्थलांतर करावे असा प्रेषितांनी त्यांना सल्ला दिला. अबू बकर आणि अली ह्यांसारख्या थोड्याशा, अगदी निकटच्या अनुयायांसोबत मुहंमद मक्केत राहिले. मक्केतील प्रमुख कुटुंबांनी त्यांचा वध करण्याचा कट रचला. वधाच्या कृत्यात प्रत्येक कुटुंबातील एक एक व्यक्ती सहभागी होणार होती. मुहंमदांच्या एकट्या कुटुंबाला ह्या सर्व कुटुंबांशी मुकाबला करणे जड जाईल अशी ह्या योजनेमागची कल्पना होती. पण प्रेषितांना ह्या कटाचा सुगावा लागला आणि आपल्या हत्येसाठी मुक्रर केलेल्या दिवसाच्या आदल्या दिवशीच अबू बकर ह्यांच्या सोबत गुप्तपणे त्यांनी मदीनेला प्रस्थान केले. ही महत्त्वाची घटना खिस्ताब्द ६२२ साली घडली. हिजरी ह्या इस्लामी कालगणनेचा प्रारंभ ह्या घटनेपासून होतो.

प्रेषितांचे मदीनेला आगमन झाल्यानंतर त्यांच्या जीवनाच्या तसेच इस्लामच्या विकासाच्या एका नवीन पर्वाला सुरुवात झाली. मदीनेचे रहिवासी आणि मक्केहून आलेले स्थलांतरित यांच्यात प्रेषितांनी भ्रातृभाव निर्माण केला. मदीनेच्या टोळ्यांमध्येही शांतता प्रस्थापित केली. मदीना हे मक्का व बायझंटिन साम्राज्याचा भाग असलेला सिरिया यांच्यामधील व्यापाराच्या मार्गावर होते. प्रेषितांच्या मदीनेतील वास्तव्यामुळे आपल्या व्यापाराला सततचा धोका निर्माण झाला आहे अशी मक्केच्या लोकांना भीती वाटू लागली. मदीनेतील तसेच मदीनेच्या उत्तरेला असलेल्या खैबर येथील ज्यू टोळ्यांचे हितसंबधही ह्या व्यापारात गुंतलेले होते. मक्केचा हल्ला ओढवून घेण्याची कोणतीही कारवाई करणे हे प्रेषितांना परवडण्यासारखे नव्हते. पण मक्केच्या रहिवाशांना प्रेषित आपल्या कारवानांवर हल्ला करतील अशी भीती होती. त्यामुळे ते सैन्य घेऊन मदीनेवर चालून आले. आपल्या सु. ३०० अनुयायांसह बद्र ह्या मक्का-मदीना मार्गातील एका तळावर मुहंमद त्यांना तोंड देण्यासाठी ठाण देऊन राहिले. त्यांच्या सैन्याशी तुलना करता मक्केचे सैन्य तिपटीहून जास्त होते. बद्र येथे झालेली लढाई निर्णायक नव्हती; पण तीत मक्केच्या सैन्याचा पराभव झाला. मक्केच्या प्रमुख कुटुंबांतील काहीजण लढाईत कामी आल्यावर मक्केच्या सैन्याने रणांगण सोडले. तथापि आपण लवकरच परतू आणि झाल्या प्रकाराचा वचपा काढू अशी धमकी मक्केकर देत राहिले. एका वर्षानंतर उहुद येथे त्यांनी परत प्रेषितांबरोबर सामना दिला. ह्यावेळीही शत्रुसैन्य मुस्लिमांहून तिपटीहून अधिक होते. मुहंमद ह्या लढाईत जखमी झाले. लढाई निकाली झाली नाही; पण एकंदरीत मक्केकरांची तीत सरशी होती. प्रेषित आणि मक्केकर ह्यांच्यात झालेला तिसरा सामना 'खंदकाची लढाई' म्हणून ओळखण्यात येतो. कारण मुस्लिम सैन्याने खंदक खणून आपला बचाव केला होता. हा सामना सुद्धा निकाली न ठरता रेंगाळत राहिला व अखेरीस मक्केकर घरी परतले. ह्या लढाईच्या वेळी मदीना आणि खैबर येथील ज्यू टोळ्यांनी मक्केकरांशी गुप्तपणे संगनमत केले होते, असे मुस्लिमांना आढळून आले. आपल्या आश्रितांनी अशी दगलबाजी करावी ह्याची मदीनेच्या लोकांना चीड आली. त्यातील दोन ज्यू टोळ्यांनी शरणागती स्वीकारली. त्यांची मालमत्ता जप्त करण्यात येईल; पण त्यांना कोणतीही इजा करण्यात येणार नाही ह्या अटीवर त्यांना खैबर येथे जाऊ देण्यात आले; पण बानू कुरैझ ह्या टोळीने प्रेषितांनी सुचविलेल्या अटींवर शरण येण्याचे नाकारले. त्याच्या आश्रयदात्या अरब टोळीचा एखादा प्रमुख सांगेल त्या अटी आपण स्वीकारू अशी भूमिका त्यांनी स्वीकारली. ह्याचा परिणाम म्हणून त्या टोळीतील सर्व पुरुषांची कत्तल करण्यात आली आणि स्त्रिया आणि मुले ह्यांना गुलाम म्हणून विकण्यात आले. नंतर खैबरचाही पाडाव करण्यात आला. ह्यानंतर मक्केकरांनी मदीनेवर हल्ले करण्याचे सोडून दिले. प्रेषितांचे मदीनेतील स्थान भक्कम आहे आणि मक्केहून मदीनेचे पारडे जड झाले आहे हे स्पष्ट झाले होते. मदीनेला आल्यावर मुसलमान जमातीची धार्मिक आणि सामाजिक घडी व्यवस्थितपणे बसविण्यात प्रेषित व्यग्र होते आणि ह्या प्रयत्नात त्यांना यशही आले होते.

खदीजाच्या मृत्यूच्या वेळी प्रेषितांचे वय चोपन्न वर्षांचे होते. ह्या विवाहापासून त्यांना झालेल्या अपत्यांतील तीन कन्या वाचल्या होत्या; पण कुणी मुलगा वाचला नाही. खदीजा हयात असताना त्यांनी दुसरा विवाह केला नाही; पण मदीनेला आल्यावर राजकीय कारणांसाठी त्यांना विवाह करावे लागले. शिवाय ते मुस्लिमांचे प्रमुख होते आणि त्या काळी अरब टोळ्यांच्या प्रमुखांनी अनेक बायका करण्याचा प्रघातही होता. प्रेषितांच्या प्रमुख अनुयायांना तसेच टोळ्यांच्या पुढाऱ्यांना प्रेषितांशी शरीरसंबंधांतून जोडले गेलेले नाते जुळविण्याची तीव्र इच्छा असणे स्वाभाविक होते. कारण त्यायोगे त्यांची प्रतिष्ठा व सत्ता वाढणार होती. मदीनेच्या वास्तव्यात प्रेषितांनी नऊ विवाह केले. प्रेषितांनंतर इस्लामचे प्रमुख झालेले इस्लामचे पहिले खलिफा अबू बकर यांची कन्या आयेशा वगळली, तर त्यांनी हे सर्व विवाह विधवांशी लावले होते. त्या कोणत्यातरी वैवाहिक संबंधातून त्यांना पुत्रलाभ होईल आणि तो त्यांच्यानंतर इस्लामचा प्रमुख होईल अशी सुप्त आशाही ह्या विवाहांमागे असणे संभवनीय आहे.

हिजरी सनाच्या आठव्या वर्षी मक्का प्रेषितांच्या वाढत्या सामाजिक व राजकीय सामर्थ्याला शरण आली. त्यांचे जन्मग्राम असलेल्या ज्या नगराने पंधरा वर्षे त्यांचा निष्ठुरपणे छळ केला होता त्याने स्वीकारलेली शरणागती ही प्रेषितांच्या जीवनातील अत्यंत महत्त्वाची घटना होती. मक्का शरण आल्यावर तेथील रहिवाशांवर रक्तरंजित सूड उगवावा अशी त्यांच्या अनेक अनुयायांची उत्कट इच्छा होती; पण प्रेषितांनी त्यांना मना केले आणि विजयाचा दिवस हा करुणेचा दिवस म्हणून जाहीर केला. पूर्वी आपला छळ केलेल्यांना त्यांनी क्षमा तर केलीच; पण लढाईत जिंकलेल्या संपत्तीच्या वाटपात त्यांना खास हिस्साही बहाल केला. ह्यामुळे त्यांचे जुने अनुयायी नाराजही झाले. ह्या त्यांच्या वर्तनामुळे त्यांचे प्रमुख वैरी अबू सूफ्यान (अबू हंझल) ह्यांच्या तोंडून 'तुमच्या मुक्ततेसाठी माझ्या आईवडिलांनाही खंडणी म्हणून देणे योग्य होईल. युद्ध आणि शांतता ह्या दोन काळी तुम्ही महान औदार्य दाखविले आहे,' असे उद्‌गार निघाले.

मक्केला, काबामधून देवदेवतांच्या मूर्ती आणि इतर पवित्र मानण्यात आलेले शिलाखंड काढून टाकून प्रेषितांनी आपली अखेरची यात्रा पार पाडली. भिन्न अरब टोळ्या भिन्न मूर्तींची व शिलाखंडांची

उपासना करीत. त्यांचे मंदिरातून झालेले उच्चाटन म्हणजे ह्या भिन्न टोळ्यांमधील भेदभावाचे निराकरण होते. एकमेव असलेल्या ईश्वराच्या कल्पनेद्वारा सर्व अरब एक झाले होते. ह्या यात्रेच्या शेवटी प्रेषितांनी केलेल्या प्रवचनात माणसांमधील बंधुभाव आणि समता ह्या तत्त्वांवर त्यांनी भर दिला होता; कोणत्याही जमातीचे किंवा वंशाचे इतराहून श्रेष्ठत्व त्यांनी नाकारले. उच्चतेचा एकच निकष आहे आणि तो म्हणजे सच्छील आणि सदाचरण असे त्यांनी प्रतिपादन केले.

मक्केमध्ये प्रस्थापित झाल्यानंतर प्रेषितांनी बायझंटिनवर दोन स्वाऱ्या आयोजित केल्या. अरबांमधील अंतर्गत संघर्षाचा व्यापारावर प्रतिकूल परिणाम झाला होता. ह्याचा परिणाम म्हणून बायझंटिन-कडून हल्ला होईल ह्या भीतीने प्रतिबंधक उपाय म्हणून ह्या मोहिमा हाती घेण्यात आल्या होत्या. पण त्यांतून फारसे काही निष्पन्न झाले नाही. पुढे प्रेषितांच्या मृत्यूनंतर त्यांच्या अनुयायांनी ससानिद साम्राज्य व बायझंटिनचा मोठा भाग आपल्या अंमलाखाली आणला.

ह्यानंतर एका वर्षाने हिजरी सन ११ मध्ये थोड्या आजारानंतर मदीना येथे प्रेषित मृत्यु पावले (खिस्ताब्द ६३२). मरणाच्या आदल्या दिवशी आजारी असतानाही प्रार्थनेसाठी जमलेल्या समुदायात ते सामील झाले आणि त्यांनी प्रार्थनेचे नेतृत्व केले. नंतर केलेल्या प्रवचनात त्यांनी जमलेल्या लोकांना उद्देशून असे म्हटले, 'तुम्हापैकी कुणालाही जर मी दुखविले असेल, तर हा पहा येथे एक चाबूक आहे आणि ही माझी पाठ आहे, तुम्ही पुढे या आणि आपला हिशोब चुकता करा'.

'माझे दारिद्र्य हा माझा अभिमान आहे,' असे त्यांनी एके प्रसंगी उद्‌गार काढले होते. सबंध अरबस्तानवर सत्ता प्रस्थापित केल्यावरही त्यांची राहणी नेहमी होती तशी साधीच राहिली. ईश्वर आणि त्याच्याकडून लाभणारे संदेश यांवर त्यांची अत्युत्कट श्रद्धा होती. आणि प्रेषित म्हणून जगलेल्या त्यांच्या २३ वर्षांच्या जीवनात त्यांना *कुराण* खंडशः प्रकट होत गेले. आपल्या धर्मसंहितेला त्यांनी 'इस्लाम' हे नाव दिले आणि इस्लामचा एकमेव अर्थ एकमेव सर्वशक्तिमान आणि सर्वज्ञ ईश्वराला–अल्लाला–शरण जाणे असा आहे. पण 'इस्लाम'ची ज्या धातूपासून व्युत्पत्ती साधण्यात येते त्याचा अर्थ 'शांतता' (पाळणे) असा आहे आणि इस्लामच्या ह्या अंगाचा पुढे ⇨ *सूफी पंथी*यांनी विकास केला. बहुदेवतावादी पंथांशी संबधित असलेल्या अनेक प्रथा प्रेषितांनी बाजूला सारल्या. जुगार किंवा मद्यपान ह्यांसारख्या हानिकारक कृत्यांवर त्यांनी बंदी घातली. अरब टोळ्यांमध्ये चालत आलेले पूर्वापार वितुष्ट, त्यातून उद्‌भवणारी सूड-परंपरा आणि युद्धे ह्यांचा, इस्लामच्या नवीन सर्वसमावेशक भ्रातृसंघात सर्वांना विलीन करून, त्यांनी अंत केला. स्त्रीधनाचा आणि वारशाचा हक्क स्त्रियांना देऊन त्यांनी त्यांची प्रतिष्ठा वाढविली. अरबांमध्ये पूर्वी प्रचलित असलेल्या अनियंत्रित बहुपत्नीकत्वाच्या चालीवर त्यांनी मर्यादा घातली. एक पती व एक पत्नी हा आदर्श वैवाहिक संबंध आहे, असाच *कुराणा*चा अभिप्राय असे एकंदरीत व्यंजित होते. गुलामगिरीच्या प्रथेला माणुसकीशी अधिक सुसंगत ठरेल असे स्वरूप देण्यात आले आणि गुलामांना मुक्त करण्याचे अनेक मार्ग सुचविण्यात आले. 'गुलामांच्या मुक्तीहून अल्लाला अधिक प्रिय असे काही नाही आणि घटस्फोटाहून अधिक अप्रिय असे काही नाही,' असे प्रेषितांचे एक वचन आहे. मालमत्ता आणि व्यापार ह्यांविषयीच्या कायद्यात ऋजू आणि सचोटीच्या व्यवहारांवर भर देण्यात आला. गरिबांची पिळवणूक करणाऱ्या व्याजबट्ट्याच्या धंद्यावर बंदी घालण्यात आली.

इस्लामी श्रद्धेचा गाभा दोन वाक्यांत मांडता येईल : 'अल्लाशिवाय अन्य ईश्वर नाही आणि मुहंमद अल्लाचा प्रेषित आहे.' प्रत्येक मुसलमानाने पाळावीच अशी जी चार कर्तव्ये आहेत, ती म्हणजे प्रतिदिनी पाचदा प्रार्थना (नमाज) करणे; रमजानच्या महिन्यात उपवास करणे; गरिबांना दान करणे (जकात) आणि मक्केची यात्रा करणे ही चारही कर्तव्ये *कुराणा*त दिग्दर्शित करण्यात आली आहेत आणि प्रेषितांनी त्यांचे विवरण केले आहे.

प्रेषितांच्या जीवनाचे समालोचन केले असता त्याची तीन वैशिष्ट्ये उठून दिसतात. एक, त्यांची ईश्वरावरील गाढ श्रद्धा. ते ईश्वराशी तन्मय झाले होते आणि ईश्वराने आदेश केलेल्या कार्याला त्यांनी इतर सर्व गोष्टींच्या तुलनेने प्राधान्य दिले. ह्या कार्यापुढे त्यांनी स्वतःचा विचार केला नाही. दुसरे वैशिष्ट्य म्हणजे त्यांचा लढाऊ बाणा. सत्याचे संरक्षण व प्रसार करण्यात आणि सत्याला किंवा सुसंवादाला विरोधी जे असेल त्याच्याशी झगडण्यात ते सदैव क्रियाशीलपणे गुंतलेले असत. ह्या लढाऊ कृतिशीलतेचा बाह्य आविष्कार म्हणजे प्रत्यक्ष युद्ध. प्रेषित ह्या युद्धांना 'अल्प पवित्र युद्धे'–अल् जिहाद-उल् असगर–असे संबोधीत आणि त्याचा आंतरिक आविष्कार म्हणजे ईश्वर आणि त्याची इच्छा यांच्या विरोधी जाणाऱ्या स्वतःच्या ज्या हीन, अमंगळ प्रवृत्ती असतील त्यांच्याशी झगडणे, ह्याला प्रेषित 'महान पवित्र युद्ध'–अल् जिहाद-उल् अकबर–असे म्हणतात. त्यांचे तिसरे महान वैशिष्ट्य म्हणजे त्यांची माहात्म्यता, महान औदार्य. त्यांच्या सबंध जीवनात त्यांच्याशी संबंध आलेल्या सर्व व्यक्तींना त्यांनी ज्या दयाळूपणे आणि क्षमाशीलतेने वागविले, त्यात हे वैशिष्ट्य प्रकट झाले आहे.

पहा : इस्लाम धर्म; कुराण.

संदर्भ : 1. Glubb, J. B. *The Life and Times of Muhammad*, New York, 1970. 2. Ibn-Ishaq; Trans. Guillaume, Alfred, *The Life of Muhammad*, London, 1955. 3. Margoliouth, D. S. *Mohammad and The Rise of Islam*, New York, 1906. 4. Muir, Sir William, *Life of Mahomet, 4 Vols.*, London, 1858. 5. Watt, W. Montgomery, *Muhammad : Prophet and Statesman*, Oxford, 1961.

६. प्रधान, एम्. व्ही. *मुहम्मद पैगंबर*, मुंबई, १९२९. ७. साने गुरुजी, *इस्लामी संस्कृती, खंड पहिला : मुहंमद पैगंबर चरित्र*, पुणे, १९६४.

लोखंडवाला, शमून (इं.); रेगे, मे. पुं. (म.)

मुहंमद हुसैन 'आझाद' : (? १८३० – २२ जून १९१०). उर्दू कवी, निबंधकार व समीक्षक. जन्म दिल्ली येथे. मूळ नाव मुहंमद हुसैन व टोपणनाव 'आझाद'. वडिलांचे नाव मुहंमद बाकर. मुहंमद बाकर हे कवी जौक यांचे जवळचे मित्र व उर्दूचे आद्य पत्रकार होते. आझाद यांचे आरंभीचे शिक्षण जौक यांच्याच देखरेखीखाली झाले. जौक हे आझादांचे काव्यगुरूही होत. १८५७ च्या लढ्यात आझादांचे वडील बळी पडले. घरदार सर्व काही लुटले गेले. काही दिवस आझाद यांना दारिद्र्यात वणवण फिरावे लागले.

मुहंमद हुसैन 'आझाद'

शेवटी १८६४ मध्ये ते लाहोरला पोहोचले व तेथे मासिक रु. १५ पगारावर शिक्षणखात्यात नोकरी करू लागले. तेथे त्यांनी फार्सी व उर्दू पाठ्यपुस्तके लिहून मोठा लौकिक मिळविला. काही काळ ते लाहोर महाविद्यालयात अरबी-फार्सीचे प्राध्यापक होते. काही नियतकालिकांचे ते संपादकही होते. फार्सी व उर्दू भाषांचा त्यांचा प्रगाढ व्यासंग होता. काबूल तसेच

इराणचा प्रवासही त्यांनी केला. १८८७ मध्ये त्यांना 'शम्सुल–उलमा' (ज्ञानभास्कर) हा बहुमानाचा किताब देऊन गौरविण्यात आले. लाहोर येथे अनेक थोर व्यक्तींच्या ते सहवासात येऊन त्यांची कवी, निबंधकार, समीक्षक व विद्वान म्हणून कीर्ती झाली. आयुष्याच्या अखेरीअखेरीस त्यांचे मानसिक संतुलन बिघडले होते व त्यातच लाहोर येथे त्यांचे निधन झाले.

अर्वाचीन उर्दू कवितेचे ते जनक मानले जातात. मौलाना हालीं-प्रमाणेच त्यांनीही प्रवृत्तिनिष्ठ काव्यावर भर दिला आहे. *सुब्हे-उम्मीद*, *ख्वाबे-अमन*, *गंजे-कनाअत* इ. विषयनिष्ठ मस्नवियाँ (कथाकाव्ये) त्यांनी लिहिल्या. हालींच्या तुलनेत आझादांच्या काव्यात पसरटपणा जास्त आढळतो; तथापि वैचारिकता व नैतिक उपदेशावर त्यांचा अधिक भर आहे. सर्वसामान्य विषयांवर त्यांनी आपली काव्यरचना केली. त्यातील साधेपणा व सुस्पष्टता विशेष लक्षणीय आहे. कल्पनेचा विलास त्यांच्या काव्यात कमीच आहे. त्यांच्या अधिकांश कविता सामान्य आहेत. त्यांचे गद्य मात्र आकर्षक व काव्यात्म आहे.

त्यांची उल्लेखनीय ग्रंथरचना पुढीलप्रमाणे : *कायदा और कवायदे उर्दू जामेउल कवायद कसिस हिंद* (२ भागांत), *आबे हयात*, *नैरंगे खयाल* (रूपक–१८८०), *सुखनदाने फारस*, *कंदे फारसी*, *नसीहत का करनफूल*, *दीवाने जौक* (संपा.), *नज्मे आजाद* (१८९९), *दरबारे अकबरी*, *सिपाकोनमक*, *जानवरिस्तान*, *अल्हयात* इत्यादी.

आझादांनी *आबे हयात* हा ग्रंथ लिहून उर्दू काव्याच्या इतिहासाला योग्य दिशा दाखवली. तो उर्दू काव्याचा आद्य इतिहासग्रंथ म्हणता येईल. त्यात प्रमुख कवींची चरित्रे, काव्यसमीक्षा व काव्यांचे नमुने दिलेले आहेत. उर्दू भाषेचा क्रमिक इतिहास आणि विविध कालखंडांमधील तिच्या विकासाची कारणमीमांसाही त्यांनी त्यात केली आहे. सुंदर चित्ताकर्षक शैली हा त्याचा आणखी एक विशेष होय. उर्दू समीक्षेचा पाया घालण्याचे आणि मौलाना ⇨ *हालींना यादगारे* गालिबचे लिखाण करण्यास अप्रत्यक्ष रीत्या प्रवृत्त करण्याचे श्रेय या ग्रंथाकडे जाते. उर्दू काव्याबाबत अभिरुची निर्माण करण्यात या ग्रंथाचा वाटा फार मोठा आहे. *दीवाने जौक* ह्या त्यांच्या जौकवरील संपादित समीक्षाग्रंथात त्यांनी सैद्धांतिक आणि उपयोजित समीक्षेचा सुंदर समन्वय साधला आहे. उर्दू समीक्षेच्या सुरुवातीच्या काळात त्यांनी आपल्या चिकित्सक व दर्जेदार समीक्षेने उर्दू समीक्षेची आणि गद्याची क्षितिजे खूपच व्यापक केली.

आजम, मुहंमद

मुहम्मद इब्न कासिम : (आठव्या शतकाचे पहिले चतुर्थक). एक तरुण तडफदार अरब सेनानी. आठव्या शतकाच्या सुरुवातीस सिंधचा राजा दाहिर (दाहर) व इराकचा अरब सुभेदार अल् हज्जाज यांत वितुष्ट आले. तेव्हा अल् हज्जाजने दाहिरवर स्वारी करण्यासाठी मुहम्मद बिन कासिम या तरुण अधिकाऱ्याची फौज देऊन नेमणूक केली. या स्वारीच्या वेळी मुहम्मदाचे वय फक्त सतरा वर्षांचे होते. मुहम्मद ६,००० सिरियन घोडेस्वार आणि तोफखाना घेऊन ७११ च्या हिवाळ्यात स्वारीवर निघाला आणि सर्वप्रथम त्याने देवल हे शहर जिंकून घेतले. तेथल्या बायका-मुलांना गुलाम करून बाकीच्या लोकांचे सक्तीने धर्मांतर केले. देवलनंतर त्याने ७१२ च्या सुरुवातीस नीरून व सेहवान ही शहरे घेतली. त्यानंतर सिंधू नदी पार करून दाहिर राजाशी रावर येथे लढाई केली. या लढाईत दाहिरने खूप मोठा पराक्रम केला. परंतु शत्रूच्या बाणाने तो घायाळ झाला आणि नंतर मृत्युमुखी पडला. अशा रीतीने दाहिरचा पराभव करून मुहम्मद बहमनाबादेकडे वळाला. दाहिरचा मुलगा जयसिंह हा पळून गेल्याने बहमनाबाद त्याच्या ताब्यात आले. अशा तऱ्हेने ७१२ च्या ऑक्टोबरपर्यंत सिंधूमधील रावर, सेहवान, निरून, धालिया आणि इतर महत्त्वाची ठिकाणे त्याच्या ताब्यात आली. अशा प्रकारे त्याने सिंधू नदीच्या खालच्या खोऱ्यात अरब सत्ता प्रस्थापित केली. येथे त्याने अरब सुभेदारांची नेमणूक करून राज्यकारभारात सुस्थिरता आणली. राजा दाहिरची बायको राणी लाडी हिच्याशी त्याने विवाह केला. त्यानंतर त्याने अलोर आणि मुलतान अशी दोन महत्त्वाची शहरे जिंकून घेऊन सिंधू नदीच्या खोऱ्यात मुसलमानी सत्तेचा पाया रोवला. पण अखेरचा खलीफ सुलेमान याची त्याच्यावर गैरमर्जी झाल्यामुळे त्यास कच्च्या चामड्यात शिवून काढून खलीफाकडे नेण्यात आले. तेव्हा तो वाटेतच मरण पावला.

कुलकर्णी, गो. त्र्यं.

मुहम्मद घोरी : (कार. ११७५–१२०६). भारतातील मुस्लिम सत्तेचा संस्थापक व दिल्लीचा पहिला सुलतान. घोरी घराण्यातील हा कर्तबगार सुलतान. शिहाबुद्दीन उर्फ मुइझ्झुद्दीन घोरी ऊर्फ मुहम्मद या नावांनी इतिहासात प्रसिद्ध आहे. भाऊ घियासुद्दीन घोरीने गझनीचे राज्य जिंकले (११७३), तेव्हा घियासुद्दीन पश्चिमेकडील प्रांताचा कारभार पहात असे. पूर्वेकडील प्रांतात शिहाबुद्दीन ऊर्फ मुहम्मद हा सुभेदार म्हणून काम करत असे. दोघा भावांचे संबंध चांगले होते. मुहम्मदाने ११७५ मध्ये मुलतान हस्तगत केले. हिंदुस्थानावर त्याने एकूण नऊ स्वाऱ्या करून भयंकर कत्तली केल्या आणि अगणित संपत्ती लुटून नेली.

गुजरातच्या इ. स. ११७८ मध्ये केलेल्या स्वारीत मुहम्मदाचा पराभव झाला असूनही ११७९ मध्ये त्याने पेशावर येथे आपला अंमल बसविला. जम्मूच्या विजयदेव राजाशी हातमिळवणी करून त्याने लाहोरच्या सुलतान खुसरौखानचा पराभव केला व पंजाबमध्ये आपली सत्ता स्थापिली. ११९२ मध्ये पृथ्वीराज चौहानाविरुद्ध झालेल्या लढाईत मुहम्मदाचा पराभव झाला; परंतु आपल्या पराभवाचा सूड उगविण्यासाठी अफगाण व तुर्क लोकांचे सैन्य जमवून त्याने ११९३ मध्ये पुन्हा मोहीम काढली. त्याने तराईन येथे राजपुतांचा पराभव केला. त्यानंतर अजमीर, कनौज, वाराणसी ही राज्ये घेतली. जिंकलेल्या प्रदेशांची व्यवस्था पहाण्याकरिता त्याने दिल्ली येथे आपला गुलाम कुत्बुद्दीन ऐबक यास सुभेदार नेमले. शिहाबुद्दीनच्या बख्तियार खल्जी नावाच्या दुसऱ्या एका सरदाराने अयोध्या आणि बिहार हे प्रांत जिंकून तेथील हिंदू सत्तेचा शेवट केला. अशा रीतीने माळवा व त्याजवळच्या काही प्रांतांखेरीज सर्व उत्तर हिंदुस्थान मुसलमानांच्या ताब्यात आला.

घियासुद्दीन मुहम्मद मरण पावल्यावर (१२०३) शिहाबुद्दीन मुहम्मद गझनीच्या तख्तावर बसला. त्यानंतर त्याच्यावर अनेक संकटे आली. १२०५ मध्ये ख्वारिज्मच्या शाह अलाउद्दीन मुहम्मदने शिहाबुद्दीनचा अंदखुई (मध्य आशिया) येथे पराभव केला. शिहाबुद्दीन सिंधू नदीकाठी गख्खर लोकांचे बंड मोडण्यात गुंतला असता, त्याचा विश्वासघाताने खून झाला.

मुहम्मद घोरीने जिंकलेल्या प्रदेशांत कायमची सत्ता रहावी म्हणून त्या ठिकाणी अनेक कर्तबगार अधिकारी नेमले, तसेच आपल्या सैन्यांत व राज्यव्यवस्थेत योग्य माणसे नेमली. मुहम्मद पराक्रमी होता.

पहा : घोरी घराणे.

संदर्भ : Pandey, A. B. *Early Medieval India*, Allahabad, 1960.

गोखले, कमल

मुहम्मद तुघलक : (कार. १३२५–२० मार्च १३५१). तुघलक घराण्यातील एक लहरी व महत्त्वाकांक्षी दिल्लीचा सुलतान. त्याचे मूळ नाव उलुग्खान. वडिलांच्या मृत्यूनंतर मुहम्मद हे नाव धारण करून तो १३२५ मध्ये गादीवर बसला. वडिलांच्या कारकीर्दीत १३२१ व १३२३ मध्ये त्याने वरंगळवर स्वारी करून तेलंगण जिंकले.

राज्यावर येताच गुर्शास्पने बंड केले. त्याचा पाठलाग करताक्षणीच तो काम्पिल येथील हिंदू राजाच्या आश्रयास गेला. अखेरीस गुर्शास्पला पकडून क्रूरपणे मारण्यात आले. काम्पिलच्या राजाने गुर्शास्पला आश्रय दिल्याने मुहम्मदाने त्याच्याविरुद्ध चढाई केली व ते राज्य जिंकले. ह्यानंतर मुहम्मदाने कर्नाटकातील होयसळांचे राज्य जिंकून दक्षिणेतील हिंदूंची सत्ता नाहीशी केली व तेथे आपली सत्ता प्रस्थापित केली.

राज्यावर येताच मुहम्मदाला मोगलांच्या स्वाऱ्यास तोंड द्यावे लागले. १३२७ मध्ये तर्माशीरीनच्या नेतृत्वाखाली मोगल लोक थेट दिल्लीपर्यंत चाल करून आले. मुहम्मदाने त्यांना भरपूर खंडणी देऊन परत पाठविले. ह्यानंतर मुहम्मदाने इराण व चीनवर स्वाऱ्या करण्याचे ठरविले. खुसरौ मल्लिकच्या नेतृत्वाखाली चीनवर पाठविलेले सैन्य हिमालयाच्या खिंडीत गडप झाले. हा खर्च भरून काढण्यासाठी त्याने कारा व दुआबमधील शेतकऱ्यांच्या साऱ्यात वाढ केली. वसूल बरोबर होईना तेव्हा रयतेला छळले. हिंदू शेतकऱ्यांचे त्याने अतोनात हाल केले. त्यामुळे ठिकठिकाणी बंडे झाली.

सतत होणाऱ्या परकीय आक्रमणांपासून दिल्लीला धोका असल्याने मुहम्मदाने आपली राजधानी महाराष्ट्रात देवगिरीला हलविली आणि तिचे नाव दौलताबाद ठेवले. ही योजना ठीक होती, परंतु नुसत्या महत्त्वाच्या कचेऱ्या न हालविता त्याने दिल्लीतील झाडून सर्व लोकांस देवगिरीस जाण्याचा हुकूम दिला. या त्याच्या हुकमाने लोकांचे फार हाल झाले. मुहम्मदाने चूक कळून येताच सर्व लोकांस दिल्लीला परत जाण्यास सांगितले. ह्यातच दुष्काळाची भर पडली. लोकांची उपासमार होऊ नये, म्हणून त्याने पुष्कळ पैसा खर्च केला. शेतकऱ्यांस तगाईही देण्यात आली. कराच्या वसुलापासून पुरेसे उत्पन्न येईना, म्हणून मुहम्मदाने तांब्याची नाणी सोन्याच्या नाण्यांच्या किंमतीने चलन म्हणून वापरली जातील व सरकारी खजिन्यातही ती त्याच दराने स्वीकारली जातील असे जाहीर केले. सरकारी टाकसाळ नसल्याने ठिकठिकाणी नाणी पाडण्यास सुरुवात झाली. त्यामुळे बराच गोंधळ माजला. शेवटी मुहम्मदाने या बाबतीतला हुकूम मागे घेतला. मुहम्मदाच्या अयशस्वी प्रयोगांनी साम्राज्यात बेबंदशाही व अराजकता माजली. सिंध, मुलतान वगैरे ठिकाणी बंडे झाली व दूरदूरचे प्रांत स्वतंत्र झाले. त्यांपैकी दक्षिणेतील विजयानगरचे राज्य (१३३६) व बहमनी सत्ता (१३४७) ही महत्त्वाची होत. पुढे १३५१ मध्ये बंगाल पूर्ण स्वतंत्र झाला. किरकोळ आजारानंतर तो गुजरातमधील ठ्ठा येथे मरण पावला.

मुहम्मद धर्मशील व विद्याव्यासंगी होता. त्याच्याविषयी दरबारातील जियाउद्दीन बरनी या इतिहासकाराने व इब्न बतूता या प्रवाशाने माहिती लिहून ठेवली आहे. विद्वेने सुसंस्कृत असूनही हा प्रसंगी क्रूरपणाने वागे. त्याच्या योजनांत कल्पकपणा होता; परंतु तत्कालीन परिस्थितीत त्या व्यवहार्य नव्हत्या, म्हणून त्या फलदायी ठरल्या नाहीत. व्यवहारज्ञानाचा अभाव असल्याने अंगी कर्तबगारी असूनही मुहम्मदास राज्य नीट संभाळता आले नाही.

गोखले, कमल

मुहलेनबेकिया : ही पॉलिगोनेसीतील (चुका कुलातील) एक वनस्पति-प्रजाती असून हिचे *मुहलेनबेकिया* हे नाव स्विस डॉक्टर एच्. जी. मुहलेनबेक यांच्या नावावरून देण्यात आले आहे. या प्रजातीत सु. पंधरा जाती असून त्यांचा प्रसार दक्षिण समशीतोष्ण कटिबंधात आहे. या सर्व आरोही (आधारावर चढणाऱ्या) किंवा सरळ उभ्या वाढणाऱ्या सामान्यतः काहीशा झुडूपवजा व शोभेच्या वनस्पती आहेत. त्यांची पाने एकाआड एक असतात व त्यांच्या तळाला आवरक (वेढणारी) उपपर्णे (लहान उपांगे) असतात. फुले एकलिंगी, लहान असून पानांच्या बगलेत झुपक्याने येतात. परिदल मंडल पाच, जवळजवळ समान खंडांचे (भागांचे) बनलेले असते. केसरदले आठ; किंजपुट एककोशिक (एकाच पेशीचे बनलेले) व त्यात एकच बीजक असते आणि किंजल तीन असतात [→ फूल]. कृत्स्नफल [शुष्क एकबीजी फळ; → फळ] विशालकोनी किंवा लघुकोनी, त्रिकोनी, कवचीयुक्त व रसाळ परिदलमंडलाएवढे असते.

मुहलेनबेकिया प्लॅटिक्लॅडा : (इं. सेंटिपीड प्लँट; लॅ. होमॅलोक्लॅडियम प्लॅटिक्लॅडम, कोकोलोबा प्लॅटिक्लॅडा; कुल-पॉलिगोनेसी). ही या प्रजातीतील आकर्षक, उभी, झुडपासारखी वनस्पती शोभेसाठी बागेत लावतात. ही मूळची दक्षिण समशीतोष्ण कटिबंधातील (सॉलोमन बेटे) असून हल्ली इतर अनेक प्रदेशांत लावली जाते. हिचे खोड व फांद्या हिरव्या, रुंद, पसरट फितीसारख्या, गुळगुळीत, चकचकीत असून त्यांवर खोबणीसारख्या बारीक रेषा असतात. शास्त्रीय दृष्ट्या पानांसारख्या दिसणाऱ्या अशा खोडांना किंवा फांद्यांना 'पर्णक्षोड' म्हणतात [→ खोड]. पाने फारच कमी, लवकर गळून पडणारी, साधी, पातळ, एकाआड एक, आयत-खड्गाकृती किंवा भाल्यासारखी असतात. फुले लहान, एकलिंगी, पांढरी असून त्यांचे लहान झुबके सपाट फांद्यांच्या किनारीवर सप्टेंबर-ऑक्टोबरमध्ये येतात. परिदले ५, केसरदले ८, किंजपुटात एकच कप्पा व त्यात एकच बीजक असते. कृत्स्नफल त्रिकोनी व मांसल, परिदलांनी सतत वेढलेले व पिकल्यावर गर्द तांबडे किंवा जांभळट लाल आणि आकर्षक दिसते. हिची इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *पॉलिगोनेसी*मध्ये वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. खोडाचे तुकडे लावून हिची लागवड करतात.

पहा : खोड.

जमदाडे, ज. वि.

मुहूर्तशास्त्र : प्राचीन भारतीय कालगणनेप्रमाणे दिवस आणि रात्र मिळून तीस भाग; दिवसाचे १५ व रात्रीचे १५; या प्रत्येक भागास मुहूर्त म्हणतात. *यजुर्वेदाच्या शतपथ ब्राह्मणात* (१०·४·२·१८ व १२·३·२·५) याप्रमाणे एका वर्षाचे १०,८०० मुहूर्त (३६० दिवस × ३०) असतात, असे म्हटले आहे. यावरून मुहूर्त दोन घटिकांचा काळ (मिनिटे ४८); *वेदांगज्योतिषा*तही मुहूर्त म्हणजे दोन नाडिका असे म्हटले आहे. ऋग्वेदकाळापासून ही मुहूर्तगणना प्रचलित होती. *ऋग्वेदात* (ऋ. १०·१८९·३) म्हटले आहे की, सूर्याच्या दीप्तीने वासराची (दिवसाची) ३० धामे (मुहूर्त) विशेष शोभतात. मुहूर्त शब्दाचा प्रयोग 'थोडा वेळ', 'किंचित काल' अशा अर्थी *ऋग्वेदात* (३·३३·५; ३·५३·८) दोनदा आला आहे. संस्कृतातील काव्यादी ग्रंथांत आतापर्यंत मुहूर्त शब्दाला तोच अर्थ आहे. यास्काने *निरुक्तात* (२·२५) मुहूर्त या शब्दाची व्युत्पत्ती 'भराभर जाणारा काळ' अशी दिली आहे. मुहूर्त या शब्दाचा तिसरा अर्थ म्हणजे कोणत्याही शुभ कृत्यासाठी लागणारा अनुकूल काळ असा बनला.

शुभ काळ आणि अशुभ काळ मानण्याची प्रवृत्ती ऋग्वेदापासून उल्लेखिलेली आढळते. दिवस सुदिन असावा किंवा व्हावा, दिवस सुदिन झाला आहे, दिवस सुदिन होईल अशा अर्थाचे निर्देश *ऋग्वेदा*मध्ये (२·२१·६; ३·८·५; ३·२३·४; ४·३७·१; ७·११·२; ७·३०·३; ७·८८·४; १०·३९·१२; १०·७०·१) अनेकवार येतात.

शुभ आणि अशुभ दिवस मानण्याची प्रवृत्ती बॅबिलोनिया, ग्रीस इ. अनेक प्राचीन देशांत होती. रोमन लोकांनीही दिवसांचे शुभ दिवस आणि अशुभ दिवस असे भाग पाडले होते. ते पहिल्या प्रकारच्या दिवसांत राजकीय किंवा न्यायविषयक व्यवहार करीत व दुसऱ्या प्रकारच्या दिवसांत तसले व्यवहार स्थगित करीत.

शुभक्रियेला योग्य काल असा सामान्य अर्थ मुहूर्त या शब्दाला धरून संस्कृतमध्ये *मुहूर्तचिंतामणि*, *मुहूर्तमार्तण्ड*, *मुहूर्तप्रकाश*,

मुहूर्तदर्शन इ. ग्रंथांत सर्व प्रकारच्या धार्मिक व व्यावहारिक कार्यांना योग्य आणि अयोग्य असे घटिका, मुहूर्त, दिवस, रात्र, नक्षत्र, राशी, तिथी, पक्ष, मास, ऋतू, अयन, वर्ष यांची ऋषींनी निर्मिलेल्या ग्रंथांच्या आधाराने माहिती दिलेली असते. त्या त्या व्यक्तीच्या जन्मलग्न कुंडलीवरून किंवा तत्काल लग्न कुंडलीवरूनही शुभ आणि अशुभ काळ या ऋषींनी निर्मिलेल्या ग्रंथांनी निश्चित केलेला आहे. दिवस व रात्र, नक्षत्र, तिथी, मास, वर्ष इत्यादिकांचे शुभाशुभ वर्ग धरून विवाहयज्ञादी नित्यनैमित्तिक व काम्य अशी धार्मिक कर्मे विहित केली आहेत. कृत्यानुसार शुभकाल वेगवेगळे ठरविलेले होते. ही पद्धती वैदिक काळापासून रूढ होती. *ऋग्वेदात* (१०·८५) सवितादेवाची कन्या सूर्या हिच्या सोमदेवाशी झालेल्या विवाहासंबंधी वर्णन आले आहे. सवित्याने सोमाला गोधन मघा नक्षत्रावर दिले आणि पूर्वाफल्गुनी व उत्तराफल्गुनी या नक्षत्रांवर सूर्येचा विवाहविधी केला असे त्यात म्हटले आहे. *तैत्तिरीय ब्राह्मणा*मध्ये (१·५·२·६ ते ८) कृतिका ते विशाखा ही देवनक्षत्रे व अनुराधा ते भरणी ही यमनक्षत्रे अशी वर्गवारी सांगून देवनक्षत्रांचा काळ हा पुण्याह म्हणजे पुण्य दिवस होय. कार्यसिद्धीकरिता या देवनक्षत्रांवरच कार्ये करावीत, असे म्हटले आहे. आपल्या कर्मास योग्य असलेल्या नक्षत्राच्या उदयापासून खमध्यावर येईपर्यंतच्या कालावधीत ते कर्म केल्यास ते सत्वर फलदायी होते, असे मानले आहे.

वैदिक वाङ्मयानंतर सूत्रग्रंथ ऐतिहासिक क्रमाने येतात. श्रौतसूत्र, गृह्यसूत्र व धर्मसूत्र असे या सूत्रवाङ्मयाचे तीन वर्ग आहेत. श्रौतसूत्रांमध्ये अग्निहोत्रव्रत स्वीकारणाऱ्या गृहस्थाने तीन अग्नींची स्थापना म्हणजे अग्न्याधान करायचे असते आणि पत्नी असेपर्यंत किंवा वृद्धापकाळ येईपर्यंत अग्निहोत्र चालवायचे असते. सगळे श्रौतयज्ञ करण्याचा अधिकार अग्निस्थापना केलेल्या या आहिताग्नी व्यक्तीलाच प्राप्त होतो. अग्न्याधानाचा काळ, दर्श आणि पौर्णिमास या इष्टींचा काळ, अग्निहोत्र हवनाचा काळ, सोमयाग, राजसूत्र, अश्वमेध इ. यज्ञांचा काळ कोणता शुभ व योग्य होय, यासंबंधी माहिती श्रौतसूत्रांमध्ये दिलेली असते. गृह्यसूत्रांमध्ये विवाह, उपनयनादी संस्कारांचे शुभाशुभ काळ कोणते यांचे विवरण असते. उपनयन, विवाह इ. संस्कारांसाठी उत्तरायण, शुक्ल पक्ष आणि शुभ नक्षत्र मिळून होणारा काळ गृह्यसूत्रांमध्ये विहित मानला आहे. उत्तरायण, शुक्ल पक्ष आणि पुण्य दिवस असताना धार्मिक कृत्ये करावीत असा सामान्य नियम सांगून शिशिर ऋतूचे महिने व आषाढ महिना सोडून बाकी सर्व ऋतूंत सर्व पुण्य नक्षत्रांवर विवाह होतो, असे आपस्तंब गृह्यसूत्रात म्हटले आहे.

वैदिक वाङ्मयात किंवा बऱ्याचशा प्राचीन श्रौत, गृह्य आणि धर्मसूत्रांमध्ये वारांची नावे येत नाहीत. त्याला अपवाद विष्णुधर्मसूत्र होय. त्यात सातही वारांचा श्राद्धकर्माशी संबंध दाखवून विशिष्ट फलप्राप्ती निर्दिष्ट केली आहे. हे लक्षात घेता वारांची भारतातील नावे इसवी सनापूर्वी फार तर चार-पाचशे वर्षांपेक्षा प्राचीन नसावीत, असे ज्योतिषशास्त्राच्या इतिहासाचे संशोधक म्हणतात.

सूत्रकाळीच दिवस-रात्र मिळून काळाचे मुहूर्तनामक जे तीस विभाग पाडले, त्या प्रत्येक मुहूर्ताला अधिष्ठात्री देवतेवरून नाव पडले. मन्वादी स्मृतींमध्ये म्हटले आहे, की गृहस्थाने ब्राह्ममुहूर्तावर उठावे. ब्राह्ममुहूर्त म्हणजे रात्रीचा शेवटचा पंधरावा भाग. वराहमिहिर या प्रसिद्ध ज्योतिषशास्त्रज्ञाने दिवसाच्या आणि रात्रीच्या मुहूर्तांच्या अधिष्ठात्री देवता *बृहद्योगयात्रा* या आपल्या ग्रंथात दिल्या आहेत. या देवतेच्या स्वभावानुसार व गुणवैशिष्ट्यांनुसार कोणते नक्षत्र कोणत्या कृत्यास सहाय्यकारी होईल, हे सांगितले आहे.

शुभ किंवा अशुभ काळ ठरवीत असताना मुहूर्त, तिथी, पक्ष, करण, योग, वार, नक्षत्र, राशी, ग्रह या सर्वांच्या बलाबलाचा विचार करावा लागतो; पण यांच्या बलाबलासंबंधी भिन्नभिन्न ऋषींची भिन्नभिन्न मते सांगितली आहेत. सर्वांनी ग्रहाचे बल सर्वांत प्रभावी मानलेले आहे. मुहूर्त विचारात नक्षत्र प्रबळ असते. बारा राशींची पद्धती भारतात प्रथम केव्हा सुरू झाली, ती भारतातच निर्माण झाली किंवा भारताने दुसऱ्या कोणा राष्ट्राकडून घेतली, हे फार बिकट प्रश्न आहेत. त्यांचा विचार करण्याचे हे स्थल नव्हे.

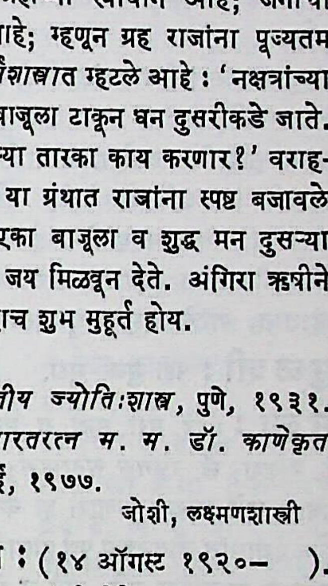
फलज्योतिष व शकुनशास्त्र फार प्राचीन काळापासून जगातील सर्व प्राचीन राष्ट्रांमध्ये श्रद्धेय मानली गेली आहेत. कोपर्निकस हा आधुनिक ज्योतिषशास्त्राचा प्रवर्तक होता; परंतु तोही फलज्योतिषी होता. भारतात फलज्योतिष व शकुनशास्त्र यांना पूर्वी फार महत्त्व होते; अजूनही त्याला फार मागणी आहे. ज्योतिषाचे झालेले ज्ञान वाढण्यास व आजपर्यंत अस्तित्वात राहण्यास अनेक व्यवहारांतील मुहूर्तांची आवश्यकता हे एक मुख्य कारण आहे. *गौतम धर्मसूत्रात* (११·१५–१६) राजाला उपदेश केला आहे की, दैवचिंतक (फलज्योतिषी) व उत्पातचिंतक (शकुनशास्त्रवेत्ते) जे सांगतील त्याचा राजाने आदर करावा. *याज्ञवल्क्यस्मृतीत* (१·३०८) स्वच्छ म्हटले आहे की, राजाची उन्नती व अवनीती ही ग्रहांच्या स्वाधीन आहे; जगाची उत्पत्ति-विनाश हीही ग्रहाधीन आहे; म्हणून ग्रह राजांना पूज्यतम आहेत. याच्या उलट कौटिलीय *अर्थशास्त्रात* म्हटले आहे : 'नक्षत्रांच्या मागे लागलेल्या बालिश पुरुषाला बाजूला टाकून धन दुसरीकडे जाते. धन हेच धनाचे नक्षत्र होय. बिचाऱ्या तारका काय करणार?' वराहमिहिराने आपल्या *बृहद्योगयात्रा* या ग्रंथात राजांना स्पष्ट बजावले आहे की, सर्व शुभाशुभ निमित्ते एका बाजूला व शुद्ध मन दुसऱ्या बाजूला, असे झाल्यास विशुद्ध मन जय मिळवून देते. अंगिरा ऋषीने म्हटले आहे की, मनाचा उत्साह हाच शुभ मुहूर्त होय.

पहा : फलज्योतिष; शकुनविचार.

संदर्भ : १. दीक्षित, शं. बा. *भारतीय ज्योतिःशास्त्र*, पुणे, १९३१.
२. भट, य. आ. अनु., *भारतरत्न म. म. डॉ. काणेकृत धर्मशास्त्राचा इतिहास*, मुंबई, १९७७.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

मुळगावकर, हृषीकेश : (१४ ऑगस्ट १९२०–   ). भारताचे भूतपूर्व वायुसेनाध्यक्ष. जन्म मुंबई येथे. प्रख्यात शल्यतज्ञ शामराव हे त्यांचे वडील आणि आई सुलोचनाबाई. त्यांच्या पत्नी, ताराबाई या मुलांच्या विकासकार्यात विशेष रस घेणाऱ्या समाजसेविका आहेत.



हृषीकेश मुळगावकर

मुळगावकरांचे शिक्षण द मेलबर्न कॉलेज, लंडन व सेंट झेवियर महाविद्यालय, मुंबई येथे झाले. शिक्षण सुरू असतानाच डिसेंबर १९४० मध्ये रॉयल इंडियन एअर फोर्ससाठी विमानचालक म्हणून त्यांची निवड झाली. त्याच सुमारास संरक्षण सेवा महाविद्यालय, वेलिंग्टन (तमिळनाडू) येथून ते पदवीधर बनले, तसेच लढाऊ विमानचालक-प्रशिक्षक म्हणूनही त्यांनी प्राविण्य प्राप्त केले.

दुसऱ्या महायुद्धकाळात [→ महायुद्ध, दुसरे] व १९४४-४५ च्या सुमारास मुळगावकर यांनी ब्रह्मदेश आघाडीवर हरिकेन विमानचालक व स्पिटफायर लढाऊ विमानचालक म्हणून काम केले होते. त्याचप्रमाणे ⇨ *भारत-पाकिस्तान संघर्षा*च्या वेळी (१९४८-४९) काश्मीर खोऱ्यातील युद्धप्रसंगी विमान हल्ले, वाहतूक व निरीक्षण इ. कामे त्यांच्याच

नियंत्रणाखाली चालत असत. त्यावेळच्या कार्याबद्दल त्यांना महावीर चक्र प्रदान करण्यात आले होते. जगातील पन्नासांपेक्षाही जास्त जातींची लढाऊ विमाने त्यांनी चालवली आहेत. ते स्वनातीत वेगाने लढाऊ विमान चालवणारे पहिले भारतीय विमानचालक होत. भारतीय वायुदलात मिस्टीयर नॅट आणि कॅनबरा या विमानांचा तसेच एस्. ए. ७५ या जमिनीवरून विमानवेधी अस्त्राचा समावेश होण्यापूर्वीच्या अभ्यासगटांत त्यांचा समावेश झाला होता. ते वरिष्ठ सभासद असल्यामुळे त्यांच्या मार्गदर्शनाचा उपयोग त्या गटांना चांगला झाला होता. भारतातच निर्माण होणाऱ्या ए. व्ही. आर्. ओ. आणि मरुत या विमानांच्या अभ्यासगटाचेही ते एक व्यासंगी तसेच अभ्यासू सभासद आणि १९६८–७१ या काळात हवाईदलाच्या मध्य वायु-कमानचे ते प्रमुख होते. त्यांच्या त्यावेळच्या कार्याबद्दलही त्यांना अति-विशिष्ट सेवा पदक हा बहुमान देण्यात आला होता. राष्ट्रीय संरक्षण महाविद्यालय, नवी दिल्ली या सर्वोच्च रक्षाविषयीच्या संस्थेचे ते दोन वर्षे संचालकही होते. त्यानंतर १९७६ मध्ये ते भारतीय वायुसेनेचे अध्यक्ष–एअर चीफ मार्शल–म्हणून नेमले गेले आणि १ सप्टेंबर १९७८ या दिवशी जवळजवळ ३८ वर्षांच्या प्रदीर्घ सेवाकालानंतर ते निवृत्त झाले.

मुळगावकरांची शस्त्रांविषयीची आवड निवृत्तीनंतरही कायम असून तंत्रज्ञानाचीही त्यांना उत्तम जाण आहे, योगासने व अति पोहणे हे त्यांना फार प्रिय आहेत. सध्या ते बजाज टेम्पो या भारतीय आणि फेरान्टी या एडिंबरो येथील इलेक्ट्रॉनिक फॅक्टरीचे तंत्रविषयक सल्लागार असून कायनेटिक होण्डा आणि अवन्ती मायनिंग टूल्स अँड मशिन्स या संस्थांच्या संचालक मंडळावर संचालक म्हणून काम पहातात. त्यांचे वास्तव्य पुण्यालाच असते.

आपटे, मु. दि.

मुळशी : पहा मुळा-मुठा.

मुळा : (हिं. मुरो, मूली; गु. मुरा; क. मुळंगी; सं. हस्तिदंत, मूलक; इं. रॅडिश; लॅ. *रॅफॅनस सटायव्हस*; कुल-क्रुसीफेरी). मांसल व मोठी प्रधान मुळे धारण करणारी ही वर्षायू किंवा द्विवर्षायू (एका किंवा दोन हंगामांत जीवनक्रम पूर्ण होणारी) वनस्पती भाजीकरिता पिकविली जाते व त्याकरिता मुळे, पाने व शेंगा यांचा उपयोग करतात. तिचा प्रसार जगभर असून *रॅफॅनस* या तिच्या प्रजातीत एकूण दहा जाती आहेत; बहुतेक जाती भूमध्य सामुद्रिक प्रदेशातील असून रॅ. *सटायव्हस* ही जाती तेथूनच भारतात आणली गेली असावी असे मानतात. काही शास्त्रज्ञांच्या मताप्रमाणे मुळ्याचे मूलस्थान मध्य व पश्चिम चीन आणि भारत या भागात असावे. इतिहासपूर्व कालात तेथे मुळ्याचा खाद्यान्न म्हणून वापर होत होता. *महाभारत*, कौटिलीय *अर्थशास्त्र*, *चरकसंहिता* इ. संस्कृत ग्रंथांत 'मूलक' या नावाने मुळ्याचे उल्लेख आढळतात. खोड साधे अथवा शाखायुक्त, उन्नत, २०–१०० सेंमी.; तळाकडील पाने लांब वीणाकृती, पिच्छाकृती अथवा अपूर्ण पिच्छाकृती, दातेरी; स्कंधोद्‌भवी पाने साधी, रेषानुसारी; फुले अग्रस्थ लांब मंजरी-वर, फिकट लाल अथवा पांढरी; फळ सार्षप (शेंगा अथवा डिंगऱ्या) २५ ते ९० मिमी. लांब फुगीर व निमुळत्या लांब चोचीयुक्त असून अनियमितपणे जागोजागी संकुचित असते, अथवा मुळीच संकुचित नसते. प्रत्येक फळात २ ते ८ गोलसर पिवळ्या किंवा तपकिरी बिया असतात. मुळांचा आकार, रंग, आकारमान, पेरणीपासून काढणी-पर्यंतचा कालावधी, चव या बाबतींत भिन्न असे अनेक प्रकार या जातीत आढळून येतात. मुळा कच्चा अथवा भाजी करून खातात. कच्चा मुळा खाल्ल्यास भूक वाढते व पचन सुधारते. लघवीचे विकार, मूळव्याध, यकृताचे विकार, वाढलेली प्लीहा (पानथरी) व कावीळ यांवर मुळा गुणकारी आहे. पानांचा रस व बी लघवी साफ करणारे असतात. मुळे, पाने, फुले व शेंगा यांचा ग्रॅमव्यक्त (ग्रॅम यांच्या रंजक क्रियेने तयार होणारा जांभळटसर रंग टिकून राहणाऱ्या) सूक्ष्मजंतूंवर प्रतिकूल परिणाम होतो. या वनस्पतीची सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *क्रुसीफेरी* कुलात (मोहरी कुलात) वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

क्षीरसागर, ब. ग.; परांडेकर, शं. आ.

मुळ्याची भारतात सर्वत्र लागवड होते व मोठ्या शहरांच्या आसपास ती मोठ्या प्रमाणावर आढळून येते, समुद्रसपाटीपासून ३,००० मी. उंचीवरील हिमालयातील डोंगराळ भागात हे पीक वाढू शकते. हे थंड हवामानातील पीक आहे; परंतु काही स्थानिक प्रकारांची वर्षभर लागवड करता येते. दक्षिण भारतात हे पीक वर्षभर लागवडीत असते. उत्तर भारतातील सपाटी प्रदेशात देशी प्रकार ऑगस्टपासून जानेवारीपर्यंत व यूरोपियन प्रकार सप्टेंबरपासून मार्चपर्यंत पेरतात. डोंगराळ भागात मार्च ते जुलैपर्यंत पेरणी करतात. दक्षिण भारतातील डोंगराळ भागात पेरणीसाठी एप्रिल ते जून हा कालावधी सर्वांत चांगला असतो आणि सपाटीच्या प्रदेशात तो ऑक्टोबर ते डिसेंबर हा असतो. हे जलद वाढणारे पीक असून प्रकाराप्रमाणे पेरणीपासून ३० ते ५० दिवसांत तयार होते. १०° ते १५° से. तापमानात पोसलेल्या मुळ्यांचा स्वाद आणि गाभ्याची रचना चांगली असून त्यांचे आकारमानही चांगले असते.

हे पीक कोणत्याही जमिनीत वाढते. सुपीक व वाळूमिश्रित दुमट जमिनीत ते चांगले येते. फार भारी जमिनीत मुळांचा आकार वेडा-वाकडा होतो.

प्रकार : भारताच्या वेगवेगळ्या भागांत मुळ्याचे देशी व विदेशी प्रकार लागवडीत आहेत. विदेशी प्रकारात आशियाई व यूरोपियन असे भेद आहेत. सर्वसामान्य लागवडीत असलेले देशी प्रकार पांढऱ्या रंगाचे ३·५ ते ५ सेंमी. व्यासाचे, शंक्वाकार, २५–४० सेंमी. लांबीचे आणि यूरोपियन प्रकारांपेक्षा जास्त तिखट असतात. यूरोपियन प्रकारांत तांबडे, जांभळे अथवा शेंदरी मुळे आढळून येतात; परंतु पांढऱ्या लांब मुळ्याप्रमाणे ते सर्वसामान्य लागवडीत नाहीत.

देशी प्रकार : लागवडीतील जुने व सुधारित देशी प्रकार पुढील-प्रमाणे आहेत : (१) *बारामासी* : या प्रकाराची वर्षभर लागवड करता येते. (२) *जौनपुरी अथवा नेवारी* : या प्रकाराचे मुळे प्रचंड आकारमानाचे (७५–९० सेंमी. लांब व ५०–६० सेंमी. घेराचे) असून त्यांचे वजन ५ पासून १५ किग्रॅ. अथवा जास्तही असते. जौनपूर (उत्तर प्रदेश) भागात आढळून येणाऱ्या मचूळ पाण्यावरच हा प्रकार चांगल्या प्रकारे वाढतो असे म्हणतात. (३) *पुसा चेतकी* : ४०–४५ दिवसांत तयार होणाऱ्या पांढऱ्या मुळाच्या, सौम्य प्रमाणात तिखट असलेल्या प्रकाराचे हेक्टरी सरासरी उत्पादन २०० ते ३०० क्विंटल असते. (४) *पुसा देशी* : मुळे ३०–४५ सेंमी. लांब, टोकाकडे निमुळते व तिखट असून खोडाकडील टोक हिरवे असते. (५) *व्हाइट-* १ : हा प्रकार पुसा देशीप्रमाणेच असतो व ६० ते ७० दिवसांत तयार होतो. (६) *पुसा रेशमी* : मुळे पुसा देशीप्रमाणे परंतु पेरल्यापासून फक्त ३०–३५ दिवसांत तयार होणारा हा प्रकार आहे. (७) *सिलेक्शन – २७१* : ३०–४० सेंमी. लांब, स्वच्छ, पांढरे व सौम्य तिखटपणा असलेले मुळे या प्रकारात असून हेक्टरी ३०० क्विंटल उत्पादन मिळते. या प्रकाराचे वैशिष्ट्य म्हणजे मुळे शेतावून काढल्यावर सु. १० दिवसांपर्यंत खाद्य असतात. याशिवाय तांबडा लांब, जांभळा लांब, कनौजी, मुंबई लाल, लखनवी वगैरे देशी प्रकार लागवडीत आहेत.

आशियाई प्रकार : या प्रकारांचे मुळे गुळगुळीत, कुरकुरीत, भरलेले व सौम्य तिखट असतात. ते सर्वसाधारणपणे ३·५–५ सेंमी. व्यासाचे

व २२–३० सेंमी. लांब असतात. उदा., जॅपनीज व्हाइट (४५ दिवसांत तयार होणारा) मुळा स्वच्छ पांढरा व ३० ते ४५ सेंमी. लांब असतो. आय एच आर १–१ (५५ दिवसांत तयार होणारा) आणि सकुराजुमा हे इतर प्रकार आहेत.

यूरोपियन प्रकार : देशी प्रकाराइतके हे प्रकार भारतात लोकप्रिय नाहीत. ते आकारमानाने लहान असून तयार झाल्यावर काही दिवसांतच आवून भेंडासारखे बनतात. तयार झाल्यावर तावडतोब खाल्यास चवीला फार चांगले व गोड असतात.

(१) *व्हाइट आइसीकल* : हा प्रकार स्वच्छ पांढरा, बारीक व नाजुक असून पेरल्यापासून ३० दिवसांत तयार होतो. (२) *रॅपिड रेड व्हाइट टिप्ड* : हा प्रकार पेरणीपासून फक्त २५ दिवसांत तयार होतो. मुळे गर्द लाल रंगाचे व गोलाकार असतात. टोक पांढरे असते. मगज (गर) पांढरा, कुरकुरीत व चवीला तिखट असतो. पुसा हिमानी, स्कार्लेट ग्लोब, फ्रेंच ब्रेकफास्ट हे इतर यूरोपियन प्रकार आहेत.

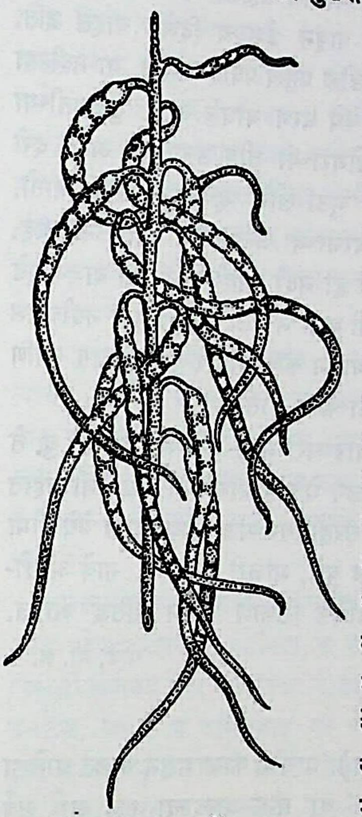
लागवड : मुळे जमिनीत वाढत असल्यामुळे जमिनीची पूर्व मशागत चांगल्या प्रकारे करतात. हेक्टरी ४० टन शेणखत मशागतीच्या वेळी जमिनीत मिसळतात. सरीच्या वरंब्याच्या बगलेत २६ सेंमी. उंचीवर बी टोकतात. दोन सऱ्यांत सु. ५० सेंमी. अंतर ठेवतात. मुळ्याची लागवड सपाट वाफ्यातही ३० × १५ सेंमी. अंतरावर बी पेरून करतात. मिश्र पीक घेतलेले असेल तेव्हा वाफ्याच्या बांधावर १५–२० सेंमी. अंतरावर बी टोकतात. रोपे वाढू लागल्यावर विरळणी करून दोन झाडांतील अंतर १० सेंमी. अथवा जास्त ठेवतात. हेक्टरी १०० किग्रॅ. नायट्रोजन, ५० किग्रॅ. फॉस्फोरिक अम्ल आणि ७० किग्रॅ. पोटॅश देण्याची शिफारस करण्यात आलेली आहे. या पिकाला भरपूर पाणी लागते. सौम्य प्रमाणात तिखट, मऊ आणि आकर्षक मुळे तयार होण्यासाठी पिकाची वाढ जलद गतीने होणे जरूर असते. मोठ्या आकारमानाच्या मुळ्यांना निदान एकदा मातीची भर देतात.

रोग व किडी : या पिकावर विशेष नुकसानकारक रोग आढळून येत नाहीत. किडींमध्ये ⇨ *मावा* व ⇨ *काळी माशी* या महत्त्वाच्या आहेत.

काढणी व उत्पादन : खाण्यासाठी मुळे कोवळे व कुरकुरीत असतानाच काढतात. उशीर झाल्यास ते चिवट, पोकळ व भेंडासारखे बनतात. पेरणीपासून प्रकाराप्रमाणे ३० ते ५० दिवसांत मुळे तयार होतात. मुळा जमिनीतच वाढू दिल्यास पुढे त्याला जमिनीवर फुलोरा येतो आणि नंतर लहान शेंगा (डिंगऱ्या) येतात. कोवळेपणी त्यांचीही भाजी करतात. देशी प्रकारांचे हेक्टरी १५० ते २०० क्विंटल (मुळे) व यूरोपियन प्रकारांचे ७५ क्विंटल उत्पादन मिळते.

रासायनिक संघटन : पांढऱ्या देशी मुळ्यात ९४·४% जलांश, ०·७% प्रथिने, ०·१% वसा (स्निग्ध पदार्थ), ३·४% कार्बोहायड्रेटे आणि ०·६% लवणे असतात. याशिवाय त्यात अनेक सूक्ष्म पोषक द्रव्ये असतात. गुलाबी मुळ्यांत जलांश कमी (९०·८%) आणि कार्बोहायड्रेटे जास्त (६·८%) असतात. इतर घटकांचे प्रमाण स्थूलमानाने पांढऱ्या मुळ्याप्रमाणेच असते. मुळ्यात अ व क ही जीवनसत्त्वे असतात. गुलाबी सालीच्या प्रकारात ते पांढऱ्या मुळ्यापेक्षा जास्त असते आणि ते मुख्यत्वेकरून सालीत असते. मुळ्याच्या पाल्यात अ व क जीवनसत्त्वे आणि कॅल्शियम व लोह पुष्कळ प्रमाणात असतात. अ जीवनसत्त्वाच्या बाबतीत समृद्ध असलेल्या पालेभाज्यांत मुळ्यांच्या पाल्याचा अंतर्भाव होतो. साठवणीमध्ये, शिजविताना अथवा वाळविल्यावर क जीवनसत्त्व पुष्कळ प्रमाणात कमी होते. बियांत ३० ते ४०% तेल असते व त्याचा साबण तयार करण्यासाठी, दिव्यात जाळण्यासाठी अथवा खाद्य तेल म्हणून वापर करता येणे शक्य आहे.

बीजोत्पादन : मुळ्यांच्या देशी व काही परदेशी प्रकारांचे बीजोत्पादन सपाटीवरील प्रदेशात करता येते; परंतु समशीतोष्ण हवामानातील यूरोपियन प्रकारांचे बीजोत्पादन जेथे तापमान सतत दीड ते दोन महिने ५° से.च्या आसपास असते, अशा काही टेकड्यांमध्येच करता येते. हिमाचल प्रदेशातील कुलू खोऱ्यात अशा परदेशी प्रकारांचे बीजोत्पादन केले जाते. बीजोत्पादनाच्या एका पद्धतीत मुळ्याचे पीक मुळे न काढता शेतातच राहू देतात व त्याला फुले व शेंगा धरतात. पूर्ण वाळलेल्या शेंगा वडवून बी काढले जाते. दुसऱ्या पद्धतीत तयार झालेले मूळ काढून त्यांतील निवडक मुळे, त्यांचा खालचा काही भाग कापून पुन्हा शेतात लावतात व त्यांवर फुले व शेंगा धरतात. पहिली पद्धत बियांचे जास्त उत्पादन मिळविण्याच्या दृष्टीने चांगली आहे व उत्तम प्रतीचे बी उत्पादन करण्यासाठी दुसरी पद्धत चांगली आहे. मुळ्याचे पीक परपरागित असून परागणात कीटकांचा महत्त्वाचा भाग असतो [→ परागण].



मोगरीच्या शेंगा

मोगरी : (हिं. सुंग्रा, सिंग्री, मुंग्रा; इं. रॅटटेल रॅडिश; लॅ. रॅ. कॉडेटस). ही वर्षायू वनस्पती उत्तर व पश्चिम भारतात लागवडीत आहे. जांभळट रंगाचे खोड प्रथम उन्नत असते. नंतर ते जमिनीवर लोळते. पाने आणि फुले सामान्य मुळ्याप्रमाणे असतात; परंतु जमिनीत लठ्ठ मुळे न येता झाडाला जांभळट रंगाच्या ७५ सेंमी. पर्यंत लांबीच्या व बारीक आकारमानाच्या शेंगा (सार्षप) येतात. त्यांचे जागोजागी संकुचनामुळे फुगीर झालेले भाग मण्यांप्रमाणे दिसतात. त्या कच्च्या अथवा भाजी करून खातात. स्थानिक बाजारात २०–२५ सेंमी. लांबीच्या शेंगा मिळतात; परंतु ६०–७५ सेंमी.पेक्षाही जास्त लांब शेंगा असलेले प्रकार लागवडीत आहेत. (चित्रपत्र ५६).

संदर्भ : 1. Chauhan, D. V. S. *Vegetable Production in India*, Agra, 1972. 2. Choudhary, B. *Vegetables*, New Delhi, 1967. 3. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VIII*, New Delhi, 1969. 4. I. C. A. R. *Handbook of Agriculture*, New Delhi, 1980.

पाटील, ह. चिं.; गोखले, वा. पु.

मुळा नदी : पहा मुळा-मुठा.

मुळा-मुठा : महाराष्ट्र राज्याच्या पुणे जिल्ह्यातील सु. १२८ किमी. लांबीची भीमा नदीची उपनदी. जिल्ह्याच्या पश्चिम भागात उगम पावणाऱ्या मुळा आणि मुठा या नद्यांच्या संयुक्त प्रवाहाला पुणे शहरापासून मुळा-मुठा अथवा मुळा हे नाव प्रचलित आहे. ही पूर्ववाहिनी नदी दौंडच्या वायव्येस सु. २७ किमी.वर रांजणगाव सांडस येथे भीमा नदीला उजवीकडून मिळते.

उत्तरेकडील मुळा नदी बोर घाटाच्या दक्षिणेस सु. १३ ते ३५ किमी. लांबीच्या प्रदेशातून सह्याद्रीच्या रांगेत उगम पावणाऱ्या सु. सात प्रवाहांपासून बनते. पौड गावाच्या पूर्वेस सु. ८ किमी.वरील लवळे गावापर्यंत हे सर्व प्रवाह एकत्र होतात. पौड भागात या नदीमुळे

निर्माण झालेली दरी 'पौड खोरे' या नावाने प्रसिद्ध आहे. लवळे गावापासून अनेक वळणे घेत ही नदी पुणे शहराच्या उत्तरेस कळस येथे दक्षिणवाहिनी बनते व पुणे शहराच्या मध्यभागी तिला दक्षिणेकडून मुठा नदी मिळाल्यानंतर ती पूर्वेस वहात जाते. पवना ही तिला डावीकडून मिळणारी प्रमुख उपनदी आहे. मुळशी तालुक्यात (उगमाकडील भागात) मुळशी गावाजवळ निळा व मुळा या नद्यांच्या संगमावर टाटा पॉवर कंपनीने धरण बांधले असून त्या धरणातील पाणी, ४·८ किमी. लांबीच्या बोगद्याद्वारे ⇨ *मिरा* (रायगड जिल्हा) येथील विद्युत् केंद्रात नेण्यात आले आहे. त्यामुळे मुळशी पेट्यातील धरणग्रस्तांच्या प्रश्नासाठी सत्याग्रह करण्यात आला (१९२१–२४), त्याचे नेतृत्व ⇨ *सेनापती बापट* यांनी केले होते.

मुठा नदी जिल्ह्याच्या नैर्ऋत्य भागात सह्याद्रीच्या रांगेत सस.पासून सु. ९१२ मी. उंचीवर उगम पावून ईशान्य दिशेने वाहत जाते. अंबी व मोसी हे तिचे उगमाकडील प्रमुख प्रवाह आहेत. या नदीच्या उगमप्रवाहावर ⇨ *पानशेत* येथे धरण बांधले आहे. सुरुवातीच्या पहिल्या टप्प्यात या नदीने डोंगराच्या तीव्र उतारावर अरुंद दरी निर्माण केली असून हा भाग 'मुठा खोरे' म्हणून ओळखला जातो. नदीचा वरचा बराचसा भाग धरणांच्या जलाशयांनी व्यापलेला आहे. खडकवासला येथील धरणानंतर ही नदी पर्वती टेकडीच्या बाजूने पुढे जाऊन पुणे शहराच्या मध्यभागी मुळा नदीला मिळते. मुठा नदीवरील ⇨ *खडकवासला* येथील धरणातून कालव्यांद्वारे पुणे शहरास आणि जिल्ह्यातील शेतीस पाणीपुरवठा केला जातो.

पुणे शहराच्या पुढे पूर्वेस वाहणारी मुळा-मुठा नदी मांजरी बु. ते थेऊर यांदरम्यान एक मोठे वळण घेते व नागमोडी वळणांनी वहात जाऊन दौंड तालुक्याच्या पूर्व सरहद्दीवर रांजणगाव सांडस येथे भीमा नदीस मिळते. नदीकाठावरील पुणे, मांजरी, थेऊर इ. गावे औद्योगिक, ऐतिहासिक आणि धार्मिक ठिकाणे म्हणून प्रसिद्ध आहेत. [→ पुणे जिल्हा].

चौंडे, मा. ल.

मूकडेन : पहा शन्यांग.

मूकनाट्य : (पँटोमाइम). प्राचीन काळापासून चालत आलेला एक नाट्यप्रकार. 'पँटोमिमस' या ग्रीक शब्दाचा मूळ अर्थ सर्व तऱ्हेच्या भूमिका करणारा अथवा सर्व माणसांच्या किंवा पशुपक्ष्यांच्या नकला करणारा, असा आहे. रोमन साम्राज्यकाळी नाट्यगृहात करमणूक करणारा नट आणि त्याचा खेळ यांना उद्देशून ही संज्ञा वापरली जाई. केवळ शारीरिक हालचाली, अंगविक्षेप, हातवारे यांच्या साहाय्याने पण मूकपणाने एखादी पौराणिक कथा आणि त्या कथेतील सर्व पात्रे यांचे दर्शन घडविणे म्हणजे मूकनाट्य होय. रोमन सम्राट ऑगस्टन (इ. स. पू. पहिले शतक) याच्या प्रोत्साहनाने रोमन मूकनाट्याचा पहिला प्रयोग इ. स. पू. २२ या वर्षी करण्यात आला. त्या काळात पायलेडीस व बॅथिलस हे अनुक्रमे शोकात्म व दुःखात्म मूकनाट्याचे नट प्रसिद्ध होते. ते प्राणिकथा पूर्णपणे साकार करीत; सर्व पात्रांची सोंगे वठवीत. मूकनाट्याच्या या प्रयोगाला काही वेळेस ⇨ *समूहगान* (कोरस) आणि वाद्यसंगीत यांची साथ असे. ग्रीक रंगभूमीवर टेलेस्टेस या मूकनाट्य-कलावंताची योजना एस्किलसने आपल्या *सेव्हन अगेन्स्ट थीब्ज* या नाटकाच्या प्रयोगांत केली होती (इ. स. पू. ४६७).

सामसातचा रहिवासी लूद्यान (इ. स. १२५–१९०) याने *द साल्ताशिओने* नावाचा एक संवादात्मक ग्रंथ मूकनाट्याच्या प्रशस्तिपर लिहिला आहे. त्याच्या मते, मूकनाट्याच्या अभिनेत्याला पुढील गुण आवश्यक असतात : (१) पौराणिक कथा आणि संगीत यांचे सखोल ज्ञान; (२) उत्कृष्ट स्मरणशक्ती; (३) पराकोटीची संवेदनक्षमता; (४) कमावलेल्या शरीराची ताकद आणि तितकाच अंगाचा लवचिकपणा असलेले अत्यंत सुडौल शरीर. लूद्यानने जगाची उत्पत्ती ते क्लीओपात्राची नाटकी भाषणे अशा अनेक विषयांची मूकनाट्याला उपयुक्त अशी यादीच दिली आहे.

या ग्रंथापासून प्रेरणा घेऊन इंग्लंडमध्ये मूकनाट्य अवतरले. 'ड्रुरी लेन' नाट्यगृहाचा नृत्याचार्य जॉन वीव्हर याने इ. स. १७०२ मध्ये मूकनाट्याचा पहिला प्रयोग केला. दुसरा प्रयोग १७०६ मध्ये 'लव्हज् ऑफ मार्स् अँड व्हीनस्' या विषयावरचा होता. वीव्हरच्या प्रयोगाचे स्वरूप नृत्यनाट्याप्रमाणे होते [→ बॅले]. रोमन मूकनाट्याप्रमाणे हा एकपात्री प्रयोग [→ बहुरूपी खेळ] नव्हता; तरी 'पँटोमाइम' म्हणूनच ते प्रसिद्धी पावले. इ. स. १७५८ मध्ये ग्रिमाल्डीने काही प्रयोग केले. अठराव्या शतकापर्यंत चाललेल्या या परंपरेत 'लिंकन्स इन् फील्ड्' या नाट्यगृहात जॉन रिचने केलेले प्रयोग विशेष महत्त्वाचे होते. त्याने अभिजात कथाविषय आणि हास्यस्फोटक प्रसंग यांचे मिश्रण व पादान्तयमकाच्या श्लोकांत रचलेल्या परिकथा, यांचा उपयोग केला. तसेच जीवनातील विनोदी प्रसंग, हास्यकारक गीते आणि नाच यांवर आधारलेल्या कृती व लोकप्रिय गीते इत्यादींचाही वापर केला.

आधुनिक काळातही विशेषतः नाताळच्या सणात मूकनाट्याचे प्रयोग होत असतात. त्यांचे स्वरूप मात्र विनोदी नृत्यनाट्यासारखे असते. बहुधा परिकथेतला नायक आणि त्याची आई ही पात्रे त्यांत असतात; नायकाचे सोंग एखादी मुलगी घेते; तर आईची भूमिका एखादा लोकप्रिय विनोदी नट करतो. इतर कथांतून पँटालून, हार्लेक्विन्, कोलंबाईन् ही पात्रे असतात.

इटलीच्या 'कॉमेदिया देल आर्ते' या नाट्यप्रकारात अनेक प्रसंग असे असतात की जे मूक अभिनयानेच व्यक्त करावे लागतात.

फ्रान्समध्ये मूकनाट्याची परिणती बॅलेच्या रूपाने झाल्याचे दिसते. अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत 'बॅले' प्रकार खूपच लोकप्रिय होता. आधुनिक काळातील मूकनाट्याचा सर्वश्रेष्ठ फ्रेंच अभिनेता मार्सो मार्सेल हा एकपात्री प्रयोग करतो. कोणाही व्यक्तीचे किंवा कशाचेही अनुकरण करावे, ते मार्सेनेच अशी त्याची ख्याती आहे.

भारतातील मूकनाट्याचे स्वरूप सांगणे कठीण आहे; परंतु हावभाव, हालचाली यांनीच संवादाशिवाय आणि एक किंवा अनेक पात्रांद्वारे, एखाद्या पौराणिक किंवा लोककथेचे नाट्यदर्शन घडविणे हे जर मूकनाट्याचे तत्त्व मानले, तर संस्कृत नाट्याच्या आरंभकाळी, भरताने *अमृतमंथन* आणि *त्रिपुरदाह* नामक ज्या 'अनुकृती' करून दाखविल्याचा निर्देश नाट्यशास्त्रात आहे, त्याचे आणि पतंजलीने उल्लेखिलेल्या *कंसवध* व *बलिबंध* या नाट्यप्रयोगांचे स्वरूपही मूकनाट्याचे दिसते. या प्रयोगांत संवाद नव्हते; हालचाली, हातवारे, भावदर्शन यांनीच कथा साकार होई. याखेरीज, संस्कृत नाट्याच्या इतिहासात नेपथ्य आणि पडदे यांचा वापर उशिरा (दहाव्या शतकापासून) झाल्याने, संवाद असलेल्या नाट्यांतही रथगती, रथारोहण, प्रवास, अग्निदाह, युद्ध असे प्रसंग व कथेतील विविध स्थले आणि कालाचे तसेच ऋतूंचे संदर्भ इत्यादींची कल्पना, शाब्दिक वर्णन सोडल्यास, मूक व आंगिक अभिनयानेच करून द्यावी लागे.

त्याचप्रमाणे पुढील काळातील नृत्य-गीत-प्रधान उपरूपकात आणि भरतनाट्यम् या नृत्यप्रकारात कृष्णाच्या बालजीवनातील लोणी चोरून खाण्यासारखे प्रसंग दाखविताना नृत्यात्मक हालचाली आणि आंगिक अभिनय यांच्या रूपाने मूकनाट्याचाच अवलंब करावा लागतो.

लोकप्रिय पातळीवर सर्कशीतील विदूषकांची भूमिका मूकनाट्य प्रकारात येते. सचिन शंकर यांनी सादर केलेले *शिवाजीची आग्र्याहून सुटका* हे नृत्यनाट्य (बॅले) व राष्ट्र सेवा दलाने शिवराज्यारोहणाचे

घडविलेले नाट्यदर्शनही मूकनाट्याचीच उदाहरणे होत. अनुकृतीचा उपयोग नाट्यप्रयोगांत आजही होत आहे; परंतु यूरोप वा इंग्लंडप्रमाणे भारतात केवळ मूकनाट्य तेवढे लोकप्रिय असल्याचे दिसत नाही.

संदर्भ : 1. Bieber, Maragarete, *The History of the Greek and The Roman Theatre*, Oxford, 1950. 2. Billington, Michael, Ed. *Performing Arts*, London, 1980. 3. Broadbent, R. J. *A History of Pantomime*, New York, 1901. 4. Weaver, J. *The History of the Mimes and The Pantomimes*, 1728. 5. Wilson, A. E. *The Story of Pantomime*, 1950.

भट, गो. के.

मूग : (हिं. मुंग; गु. मग; क. हेसरू; सं. मुग्द; इं. ग्रीन ग्रॅम, गोल्डन ग्रॅम; लॅ. *विग्ना रेडिॲटा*; कुल-लेग्युमिनोजी). एक परिचित व लोकप्रिय कडधान्य. मूग, मटकी व उडीद यांचा अंतर्भाव हल्ली *विग्ना* या शास्त्रीय नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या प्रजातीत करतात; पूर्वी *फॅसिओलस* या प्रजातीत करीत. *विग्ना* प्रजातीत एकूण सु. १०० जाती असून त्यांपैकी सु. १५ भारतात आढळतात; मूग ही जाती त्यांपैकी असून ती मूळची भारतातील व मध्य आशियातील असावी, असे मानतात. तिची एक उपजाती (*सब्लोबॅटा*) हिमालयात जंगली अवस्थेत आढळून येते व तिच्यापासून बहुधा मूग व उडीद यांची उत्पत्ती झाली असावी, असे मानतात. मुगाचा निर्देश वैदिक वाङ्मयात आढळतो; त्याचा विनियोग यज्ञकर्मात दिलेला आहे. पाणिनींच्या *अष्टध्यायी*त त्याचा उल्लेख असून इतर धान्यांबरोबर त्याच्या पेरणीचा ऋतु सांगितला आहे. कौटिलीय *अर्थशास्त्र*, *बृहत्संहिता*, *चरकसंहिता*, *सुश्रुतसंहिता* इ. संस्कृत ग्रंथांतही त्याचा उल्लेख आढळतो. मूग हा भारतीयच असावा असे मानण्यास हे सर्व उल्लेख उपयुक्त आहेत. भारतात मुगाची लागवड जवळजवळ सर्वत्र आढळते.

ही वर्षायू (एका हंगामात आयुष्यक्रम पूर्ण होणारी) वेल सु. ४५–१२० सेंमी. उंच वाढते व तिच्या खोडावरच्या काही वरच्या

मूग : (१) शिंबांसह (शेंगांसह) फांदी, (२) तडकलेली शेंग, (३) दाणे (मूग).

फांद्या आधाराभोवती वेढे देत चढतात. पाने संयुक्त, त्रिदली, लांब देठाची व सोपपर्ण (तळाशी लहान उपांगे असलेली) असून दले तीन, अंडाकृती व क्वचित पुन्हा विभागून त्यांचे तीन भाग (खंड) झालेले असतात; त्यांच्या तळाशीही उपपर्णके (लहान उपपर्णे) असतात. फुले लहान, पिवळी किंवा पिवळट हिरवी असून लांबट देठांवर ती १०–२५ च्या झुबक्यात येतात. शिंबा ५·५ – १० सेंमी. लांब, बारीक, दंडगोलाकृती, काहीशी लवदार किंवा गुळगुळीत असून तीत १०–१५ गोलसर, हिरव्या, कधी हिरव्या-काळपट, पिवळ्या, तपकिरी किंवा जांभळट तपकिरी बिया (दाणे) असतात : त्यांच्या पृष्ठभागावर फार सूक्ष्म नागमोडी कंगोरे कधी स्पष्टपणे, परंतु बहुधा अस्पष्टपणे दिसतात.

मुगाचे अनेक प्रकार भारतात लागवडीत आहेत; त्यांचा अंतर्भाव सहा गटांत केला असून त्यांतील चार प्रमुख गट पुढे दिले आहेत : (१) *रेडिॲटा* : याची पाने गर्द हिरवी असून शिंबा पसरट आणि त्यांत हिरवे दाणे असतात; (२) *ऑरिया* : पाने फिकट हिरवी असून शिंबा बहिर्नत (बाहेरच्या बाजूस वळलेल्या) व त्यांत पिवळे दाणे असतात; (३) *ग्रँडिस* : पाने मध्यम हिरवी असून मोठ्या पसरट शिंबा आणि त्यांत काळे दाणे असतात; (४) *ब्रुनिया* : पाने मध्यम हिरवी असून पसरट शिंबा आणि त्यांत तपकिरी दाणे असतात. मुगाच्या फुलाची संरचना (पतंगरूप) आणि या वनस्पतीची इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *लेग्युमिनोजी* कुलात (शिंबावंत कुलात) वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

मुगांचा उपयोग स्वयंपाकात फार करतात; त्यांना मोड आणून त्यांची उसळ व आमटी करतात; डाळ उत्तम खाद्य असून पिठाचे लाडू करतात; डाळ थंड, पौष्टिक, हलकी, सारक, पित्तशामक व पचनास सुलभ असते. मुगाचे सार तहान भागविण्यास ज्वरात देतात; ते आजाऱ्यास पथ्यकर आहे. पिठाचे पोटीस स्तनावर लावल्यास दूध कमी येते.

परांडेकर, शं. आ.

भारतातील कडधान्यांच्या पिकांपैकी मूग हे महत्त्वाचे पीक आहे. आंध्र प्रदेश, महाराष्ट्र, ओरिसा व राजस्थान या चार राज्यांत या पिकाची लागवड इतर राज्यांपेक्षा मोठ्या प्रमाणावर होते. मध्य प्रदेश, कर्नाटक, बिहार व तमिळनाडू या राज्यांत त्या खालोखाल आणि इतर राज्यांत पुष्कळ कमी होते. उपलब्ध आकडेवारीप्रमाणे १९७३–७४ साली भारतात मुगाखाली २२·७८ लक्ष हेक्टर क्षेत्र व ७·८१ लक्ष टन उत्पादन होते. औरंगाबाद, अहमदनगर, जळगाव, नासिक, सातारा, धुळे, पुणे, सोलापूर, ठाणे, रायगड आणि रत्नागिरी हे या पिकाच्या उत्पादनाचे महाराष्ट्रातील प्रमुख जिल्हे आहेत.

प्रकार : निवड पद्धतीने उत्पादन केलेले अनेक सुधारित प्रकार निरनिराळ्या राज्यांसाठी उपलब्ध आहेत. महाराष्ट्रासाठी शिफारस केल्या गेलेल्या सुधारित प्रकारांची वैशिष्ट्ये कोष्टकामध्ये दिली आहेत.

हवामान : उडीद व चवळीपेक्षा हे पीक जास्त रुक्षताविरोधी आहे; परंतु ते मटकी एवढे नाही. वर्षभरात विभागून पडणाऱ्या ६२·५ ते ८७·५ सेंमी. पावसात हे पीक चांगले येते. पीक फुलावर असताना अथवा शेंगा तोडणीच्या वेळी जोरदार पावसामुळे नुकसान होते. या पिकाला उष्ण हवामान लागते. थंडी मानवत नाही.

हंगाम : हे मुख्यतः खरीप हंगामाचे पीक आहे. आंध्र प्रदेश, महाराष्ट्र, कर्नाटक व तमिळनाडू या राज्यांच्या काही भागांत ते रब्बी हंगामात भात पिकानंतर घेतात. भात कापणीपूर्वी काही दिवस शेतात मुगाचे बी फोकून पेरतात. हिमालयाच्या पायथ्याशी २,००० मी. उंचीपर्यंतच्या भागात हे उन्हाळी हंगामातील पीक आहे. कर्नाटकात व बिहारमध्ये मुगाची वर्षातून तीन पिके घेतात.

हे सलग पीक म्हणून अथवा खरीप हंगामात मका, तूर, जोंधळा, बाजरी, नाचणी व कोठेकोठे कापसाबरोबरही मिश्रपीक म्हणून घेतात. गहू, जोंधळा, ऊस व बागायती पिकांच्या आधी खरीपात जमीन पड

ठेवण्याऐवजी मुगाचे पीक घेतात. कारण त्यामुळे तणांची वाढ होत नाही व उत्पन्नही मिळते.

जमीन : चांगल्या निचऱ्याच्या दुमट अथवा भारी काळ्या जमिनीत हे पीक चांगले येते. हलक्या जमिनीत पिकाची वाढ चांगली होत नाही.

मशागत व खत : पावसाच्या सुरुवातीला नांगरट करून कुळवाच्या दोन पाळ्या देतात. काही भागांत नुसत्याच कुळवाच्या

महाराष्ट्रासाठी मुगाचे सुधारित प्रकार

प्रकार	पेरणीपासून पीक तयार होण्याचा काळ (दिवस)	१०० दाण्यांचे वजन (ग्रॅम)	हेक्टरी उत्पादन (किग्रॅ.)	दाण्याची वैशिष्ट्ये व लागवडीस योग्य विभाग
जळगाव ७८१	६५–७०	५·५–५·८	५००–६००	दाणा चमकदार, हिरवट, मोठा; पश्चिम महाराष्ट्र व मराठवाड्यासाठी.
कोपरगाव	६५–७०	४·६–४·८	५००–६००	दाणा चमकदार व मोठा; विदर्भासाठी.
एस–८	६०–६५	३·०–३·२	७००–८००	चमकदार, हिरवा व मध्यम आकारमानाचा; पश्चिम महाराष्ट्र व मराठवाड्यासाठी.
पुसा वैशाखी (टी–४४)	६०–६५	३·२–३·४	६००–७००	चमक नाही. दाणा बारीक. उन्हाळी हंगामात योग्य.
टी–१	६०–६२	३·५–३·७५	७००–८००	चमक नाही. विदर्भात उन्हाळी हंगामासाठी.
सोना (एन. पी. ३६)	८०	३·५	९१४	पिवळा.
चिनी मूग १/४९	६२–६७	—	४६०	मोठा, हिरवट रंगाचा व तेजदार. हिरवळीच्या खतासाठी योग्य.

पाळ्या देतात. मशागतीच्या वेळी हेक्टरी ३ ते ५ टन शेणखत, १५––२० किग्रॅ. नायट्रोजन आणि ४०–५० किग्रॅ. फॉस्फरस (फॉस्फोरिक अम्लाच्या स्वरूपात) पेरणीपूर्वी जमिनीत मिसळतात.

पेरणी : खरीप पिकाची पेरणी जून-जुलैमध्ये व रब्बी पिकाची सप्टेंबर-ऑक्टोबरमध्ये करतात. पेरणी पुढील निरनिराळ्या प्रकारांनी करतात : (१) बी फोकून, (२) नांगराच्या तासात मोघडीच्या साहाय्याने व (३) पाभरीने २० ते ३० सेंमी. अंतरावर ओळीत. पेरणीपूर्वी बियाण्यास रायझोबियम सूक्ष्मजंतुसंवर्धक द्रव्य चोळतात. सलग पिकासाठी हेक्टरी १८ ते २० किग्रॅ. व मिश्रपिकासाठी २·५ ते ७·५ किग्रॅ. बी लागते. पेरणीपासून तीन आठवड्यांनी पहिली व नंतर १० ते १२ दिवसांनी दुसरी कोळपणी करतात.

उन्हाळी मूग : बहुविध पीक पद्धतीत उन्हाळी मुगाचे पीक घेता येते. पेरणी मार्चच्या पहिल्या आठवड्यात पाभरीने दोन ओळींत ३० सेंमी. अंतर ठेवून करतात. हेक्टरी १२–१४ किग्रॅ. बी लागते. पुसा वैशाखी, एस–८ व टी–१ या प्रकारांची शिफारस केली जाते. पाण्याच्या ५-६ पाळ्या द्याव्या लागतात. उन्हाळा संपण्यापूर्वी मुगाचे पीक काढून नंतर खरीप हंगामात दुसरे पीक घेता येते. हेक्टरी ७०० किग्रॅ. उत्पन्न मिळते.

वरील प्रकारांखेरीज पी एस–१६, पी एस–७ व के ८५१ या प्रकारांचीही उन्हाळी पिकासाठी शिफारस करण्यात येते. लागवडीचे इतर तपशील पावसाळी पिकाप्रमाणेच आहेत.

रोग व किडी : मुगावर भुरी, खोडकूज, मूळकूज व तांबेरा हे निरनिराळे कवकीय (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींमुळे होणारे) रोग आढळून येतात. बियांना पारायुक्त कवकनाशक चोळल्यास खोडकूज व मूळकूज रोगांना आळा बसतो. भुरी व तांबेरा या रोगांसाठी ३०० मेश गंधक भुकटी हेक्टरी २० किग्रॅ. अथवा डायथेन एम–४५ हेक्टरी एक किग्रॅ. ५०० लि. पाण्यात मिसळून पिस्कारतात अथवा फवारतात. तसेच या पिकावर मुख्यतः मावा, पाने खाणारी अळी आणि पिसू भुंगेरे या किडींचा प्रादुर्भाव होतो. या किडींच्या नियंत्रणासाठी १०% बीएचसी भुकटी हेक्टरी २० किग्रॅ. वारा शांत असताना पिस्कारतात.

शेंगांची तोडणी व उत्पादन : पीक ९ ते १० आठवड्यांचे असताना हिरव्या शेंगा तोडणीलायक बनतात. या अवस्थेत भाजीसाठी पुष्कळ शेंगा तोडतात. पुढील तीन आठवड्यांत वाळलेल्या शेंगा तोडतात. हळवे प्रकार ६० दिवसांत तयार होतात. शेंगा तडकण्यापूर्वी त्या काढणे आवश्यक असते. सलग पिकात शेंगा हाताने खुडतात आणि मिश्रपिकात झाडे उपटून त्यांच्या शेंगा तोडतात. तोडलेल्या शेंगा खळ्यावर वाळवून त्यांची मळणी करून दाणे उफणून साफ करतात. सलग पिकाचे हेक्टरी उत्पादन सर्वसाधारणपणे ३७५ ते ६२५ किग्रॅ. व मिश्रपिकाचे १२५ ते २५० किग्रॅ. मिळते. भुशाचे उत्पादन जवळजवळ तेवढेच मिळते. दाणे अनेक प्रकारचे खाद्यपदार्थ करण्यासाठी आणि भुसा जनावरांना चारण्यासाठी वापरतात.

रासायनिक संघटन : दाण्यात जलांश १०·४%, प्रथिने २४%, वसा (स्निग्ध पदार्थ) १·३% आणि कार्बोहायड्रेटे ५६·७% असतात. मोड आलेल्या दाण्यात ८८·८% जलांश, ३·८% प्रथिने आणि ६·६% कार्बोहायड्रेटे असतात.

आरगीकर, गो. प्र.; गोखले, वा. पु.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. X*, New Delhi, 1976. 2. I. C. A. R. *Handbook of Agriculture*,

New Delhi, 1980. 3. Vaidya, V. G.; Sahasrabuddhe, K. R.; Khuspe, V. S. *Crop Production and Field Experimentation*, Poona, 1962.
४. अरकेरी, एच्‌ आर्‌.; (म. भा.) पाटील, ह. चिं. *पिकांच्या उत्पादनाची तत्त्वे व प्रघात*, नागपूर, १९६०.

मूत्र : ➪ *वृक्काद्वारे* (मूत्रपिंडाद्वारे) उत्सर्जित होणाऱ्या द्रवाला त्यामधील विद्राव्य (विरघळणाऱ्या) पदार्थांसहित मूत्र म्हणतात. सर्वसाधारण भाषेत याचा उल्लेख 'मूत', 'लघवी' किंवा 'लघ्वी' व 'इराकत' किंवा 'इरागत' असाही करतात. वृक्के त्यांच्या वैशिष्ट्यपूर्ण रचनेमुळे (१) कोशिकागुच्छातून [वृक्क एककातील (मूत्र स्रवणाऱ्या भागातील) केशवाहिन्यांच्या जाळ्याच्या छोट्या गोळ्यातून] वाहणाऱ्या रक्ताचे निस्यंदन करणे (गाळणे), (२) मूत्रजनन नलिका भागात काही पदार्थांचे स्रवण करणे (रक्तातून नलिकेच्या पोकळीत टाकणे), (३) याच भागात पोकळीतील द्रवामधून निवडक पदार्थांचे रक्तामध्ये पुन्हा अभिशोषण करणे आणि (४) सोडियम आयनाबद्दल (विद्युत्‌ भारित अणूबद्दल) हायड्रोजन आयनाची अदलाबदल करणे व अमोनियानिर्मिती या चार प्रक्रियांद्वारे शरीरांतर्गत समस्थिती नेहमी कायम ठेवतात. मूत्रातून शरीरातील चयापचयजन्य (शरीरात सतत होत असणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींमुळे तयार होणारे) पुष्कळ टाकाऊ पदार्थ उत्सर्जित होत असले; तरी त्वचा, फुप्फुसे व आंत्रमार्ग (आतड्यांचा बनलेला अन्नमार्ग) उत्सर्जन कार्यात महत्त्वाची कामगिरी बजावीत असतात [→ उत्सर्जन].

मानवी मूत्रपिंडात प्रत्येकी १०,००,००० कोशिकागुच्छ असतात. एकूण कोशिकागुच्छांच्या निस्यंदक कला (पातळ पटले) कित्येक चौ. मी. क्षेत्र आच्छादू शकतील व त्यांतून होणारे निस्यंदन अतिसूक्ष्म प्रकारचे असते. जवळजवळ १५० लि. रक्त मानवी वृक्कात दर चोवीस तासांत शिरून बाहेर पडते व एवढ्या मोठ्या निस्यंदन कार्यातून त्याच काळात फक्त १·५ लि. मूत्र तयार होते. प्रत्येक अतिसूक्ष्म वृक्क एकक दर तासाला २ मिलि. द्रवाचे निस्यंदन करते. चोवीस तासांत तयार होणाऱ्या एकूण मूत्रापैकी ⅔ ते ¾ मूत्र दिवसा तयार होते आणि बाकीचे रात्री तयार होते. लहान मुले त्यांच्या वजनानुरूप तीन ते चार पट अधिक मूत्र उत्सर्जित करतात. चोवीस तासांतील मूत्राचे घनफळ प्यायलेले पाणी, अन्नातील पाणी आणि त्वचा (घाम), फुप्फुसे (उच्छ्वासनातील बाष्प) व आंत्रमार्ग (मलोत्सर्जन) या मार्गांनी झालेले पाण्याचे उत्सर्जन यांवर अवलंबून असते.

वृक्के ही स्थिर अवयव असून हृदय किंवा स्नायूप्रमाणे ती सतत स्नायूंच्या हालचालीशी संबंधित नाहीत; परंतु त्यांचे सतत चालू असणारे तर्षणाचे कार्य [→ तर्षण] एवढे महत्त्वाचे आहे की, शरीर उपयोगात आणीत असलेल्या एकूण ऑक्सिजनापैकी ११% ऑक्सिजन ती वापरतात.

मूत्र कसे तयार होते हे समजण्याकरिता वृक्काची सूक्ष्मशारीरिक रचना स्थूलमानाने समजण्यास हवी. अधिक माहिती 'वृक्क' या नोंदीत दिली आहे. वृक्काचा गाभा किंवा अंतस्थ भाग अनेक सूक्ष्म मूत्रजनन नलिका, रक्तवाहिन्या, तंत्रिका (मज्जातंतू) आणि लसीकावाहिन्या [→ लसीका तंत्र] मिळून बनलेला असतो. प्रत्येक मूत्रजनन नलिकेचे दोन भाग असतात : (१) वृक्क एकक व (२) संग्राहक नलिका. वृक्क एककाचे (अ) वृक्क कणिका व (आ) सूक्ष्म मूत्रनलिका असे भाग असतात. काही मालपीगी सूक्ष्म मूत्रनलिका (मार्चेल्लो माल्पीगी या इटालियन शारीरविज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या सूक्ष्म मूत्रनलिका) एका संग्राहक नलिकेशी जोडलेल्या असतात व बेलिनी नलिका (लोरेंत्सो बेलिनी या इटालियन शारीरविज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणारी नलिका) या अंतिम नलिकेतून मूत्र वृक्कद्रोणात आणले जाते. तेथून ते मूत्रवाहिनीद्वारे मूत्राशयात येते व ठराविक प्रमाणात साचल्यानंतर त्याचे मूत्रमार्गाद्वारे उत्सर्जन होते. प्रत्येक वृक्क कणिका म्हणजे सूक्ष्म गोलाकार गोळा असून तिचा सर्वसाधारण व्यास फक्त ०·२ मिमी. असतो. तिचे (अ) केशिकागुच्छ : जवळजवळ पन्नास प्रतिवलित केशवाहिन्यांचे जाळे आणि (आ) या जाळ्यांवरील पातळ कलाच्छादन (ज्याला वृक्क संपुट किंवा विल्यम बोमन या इंग्लिश वैद्यांच्या नावावरून बोमन संपुट म्हणतात) असे दोन भाग असतात. वृक्क संपुट हा सूक्ष्म मूत्रनलिकेचाच सुरुवातीचा बंद तोंडाचा रुंद भाग असून त्यात केशिकागुच्छ अंतर्वलित झालेला असतो. सूक्ष्म मूत्रनलिकांची रचना आणि सूक्ष्मशारीर बरेच जटिल (गुंतागुंतीचे) आहे. त्या मूत्रोत्पादनात महत्त्वाचे कार्य करतात.

मूत्रोत्पादन : मूत्रोत्पादनाची सुरुवात केशिकागुच्छात होते. तेथे रक्तरसापासून प्रथिनरहित अतिसूक्ष्म निस्यंद (निस्यंदन क्रियेत मिळणारा द्रव) वेगळा केला जातो. हा निस्यंद केशिकागुच्छाभोवतालच्या बोमन संपुटात येतो आणि तेथून तो सूक्ष्म मूत्रनलिकेच्या समीपस्थ भागात उतरतो. निव्वळ निस्यंदन दाबामुळे हा द्रव नलिकेच्या पुढील पोकळीतून वाहू लागतो. सूक्ष्म मूत्रनलिकेच्या पुढच्या निरनिराळ्या भागांतून वाहताना द्रवाचे घनफळ व संरचना यांत तीव्र फेरफार होतात. हे फेरफार नलिकेच्या पोकळीतील अधिस्तर कोशिकांच्या (पेशींच्या) विशिष्ट प्रकारामुळे व रचनेमुळे होतात. सुरुवातीस पोकळीत उतरलेल्या निस्यंदातील काही घटक त्यामधून हळूहळू काढून घेतले जातात व ते पुन्हा रक्तात मिसळवले जाऊन शरीराबाहेर जाऊ दिले जात नाहीत. निस्यंदातून ग्लुकोज व ➪ *ॲमिनो अम्ले* यांचे पूर्णपणे पुनरभिशोषण होते आणि हे पदार्थ फक्त अपसामान्य अवस्थेतच मूत्रात सापडतात. याउलट यूरियासारखे काही पदार्थ अत्यल्प प्रमाणात पुनरभिशोषित होतात. पुनरभिशोषित होणाऱ्या पदार्थांत पाण्याचाही समावेश होतो. एकूण निस्यंदाच्या मानाने मूत्र प्रमाण अगदी

कोष्टक क्र. १. रक्तरस व मूत्र यांतील घटकांचे शेकडा प्रमाण व सांद्रण वाढ.

घटक	रक्तरस (%)	मूत्र (%)	नलिकांतील सांद्रण वाढ (पटीत)
पाणी	९०–९३	९५	
प्रथिने, वसा (स्निग्ध पदार्थ) व इतर ➪ कलिल पदार्थ	७–९		
ग्लुकोज	०·१		
सोडियम (Na)	०·३०	०·३५	अत्यल्प
क्लोराइड (Cl)	०·३७	०·६	२
यूरिया	०·०३	२	६०
यूरिक अम्ल	०·००४	०·०५	१२
पोटॅशियम (K)	०·०२०	०·१५	७
अमोनिया (NH_4)	०·००१	०·०४	४०
कॅल्शियम (Ca)	०·००८	०·०१५	२
मॅग्नेशियम (Mg)	०·००२५	०·००६	२
फॉस्फेट (PO_4)	०·००९	०·१५	१६
सल्फेट (SO_4)	०·००२	०·१८	९०
क्रिॲटिनीन	०·००१	०·०७५	७५

अंशात्मकच असावे एवढेच अभिशोषणाचे प्रमाण नेहमी असते. सूक्ष्म मूत्रनलिकांच्या अधिस्तर कोशिका पुनरभिशोषणाच्या कार्याबरोबरच परिनलिका रक्तप्रवाहातील रक्तावून काही पदार्थ काढून घेऊन ते पोकळीतील द्रवात मिसळतात. वरीलप्रमाणे (१) केशिकागुच्छातील निस्यंदन, (२) सूक्ष्म मूत्रनलिकांतील पुनरभिशोषण (पोकळीतील द्रवावून रक्तामध्ये) आणि (३) सूक्ष्म मूत्रनलिकांतील स्रवण (रक्तावून पोकळीतील द्रवामध्ये) या तीन स्वतंत्र प्रक्रिया मिळून मूत्र तयार होते.

मूत्र हा रक्तरसापासून वृक्काद्वारे तयार होणारा पदार्थ असल्यामुळे दोन्हीमधील घटकांची तुलना केल्यास सूक्ष्म मूत्रनलिकांच्या सांद्रण-क्षमतेची उत्तम कल्पना येते. मागे कोष्टक क्र. १ मध्ये रक्तरस व मूत्र यांच्या घटकांतील फरक व सांद्रण वाढ दर्शविली आहे.

प्राकृतिक मूत्र : प्रत्येक लिटर प्राकृतिक (सर्वसाधारण) मूत्रातील प्रमुख घटक कोष्टक क्र. २ मध्ये दिले आहेत.

कोष्टक क्र. २ (अ). प्राकृतिक मूत्रातील अकार्बनी घटक.

घटक	ग्रॅम प्रत्येक लिटरमध्ये
क्लोराइड (NaCl)	९·०
फॉस्फरस (P_2O_5)	२·०
एकूण सल्फर (SO_3)	१·५
सोडियम (Na_2O)	४·०
पोटॅशियम (K_2O)	२·०
कॅल्शियम (CaO)	०·२
मॅग्नेशियम (MgO)	०·२
लोह	०·००३

कोष्टक क्र. २ (आ). प्राकृतिक मूत्रातील नायट्रोजनयुक्त घटक.

घटक	ग्रॅम प्रत्येक लिटरमध्ये	नायट्रोजन (अंदाजे) (ग्रॅममध्ये)
यूरिया	२५	१०
यूरिक अम्ल	०·६	०·२
अमोनिया	०·६	०·४
क्रिॲटिनीन	१·५	०·५
अनिश्चित नायट्रोजन	–	०·६
एकूण	...	११·७

वरील प्रमुख घटकांशिवाय प्राकृतिक मूत्रात इतर अनेक पदार्थ अतिसूक्ष्म प्रमाणात असतात. अलीकडील जीवरसायनशास्त्रातील प्रगतीमुळे त्यांचे मूत्रातील प्रमाणही ठरवता येऊ लागले आहे. प्रस्तुत नोंदीत त्याविषयी माहिती दिली आहे.

मूत्रपरीक्षा अथवा मूत्र विश्लेषण : प्रयोगशालेय मूत्र तपासणीस अथवा घटक संशोधनास मूत्रपरीक्षा म्हणतात. वैद्यकीय तपासण्यांमध्ये ही सर्वांत जुनी व अनेक शतकांपासून अस्तित्वात असलेली परीक्षा आहे. प्राचीन काळापासून मूत्रातील बदलांचा शारीरिक रोगाशी संबंध असल्याचे चातुर्याने ओळखले गेले होते. मधुर अथवा गोड मूत्र ⇨ *मधुमेहाशी* संबंधित असल्याचे रासायनिक विक्रियाकारक उपलब्ध होण्यापूर्वी केवळ रुचिपरीक्षेनेच ठरवले गेले होते. खिस्तपूर्व पाचव्या शतकात होऊन गेलेल्या हिपॉक्राटीझ या सुप्रसिद्ध वैद्यांनी रुग्णाच्या मल, मूत्र, थुंकी व ओकाऱ्यांच्या तपासणीकडे लक्ष वेधले होते. आधुनिक मूत्रपरीक्षेकरिता परीक्षकास वृक्क, मूत्रमार्ग यांसंबंधी शारीर व शरीरविज्ञानविषयक माहिती असणे आवश्यक असते. यांशिवाय रुग्णाचा आजार, तो घेत असलेली औषधे, मूत्र गोळा केल्याची वेळ इ. माहिती असणेही आवश्यक असते.

मूत्रपरीक्षा चार प्रकारांत विभागता येते : (१) भौतिक अथवा स्थूल पदार्थरूप, (२) रासायनिक, (३) सूक्ष्मदर्शकीय आणि (४) सूक्ष्मजंतुशास्त्रीय.

(१) भौतिक अथवा स्थूल पदार्थरूप परीक्षा : (अ) *घनफळ :* दैनंदिन मूत्रोत्सर्जनाचे घनफळ समशीतोष्ण हवामानात सर्वसाधारणपणे ८०० ते २,५०० मिलि. असते. प्राकृतिक अवस्थेत निरोगी शरीरात मूत्रोत्पादन रात्रीपेक्षा दिवसा अधिक होते. घनफळाच्या मापनामुळे बहुमूत्रता किंवा अल्पमूत्रता ही लक्षणे निश्चित करता येतात. चोवीस तासांतील एकूण मूत्र गोळा करून त्याचे मापन करतात. रुग्णालयात दाखल केलेल्या रोग्याच्या बाबतीत यामध्ये चूक होण्याची शक्यता असते. उदा., मलविसर्जनाच्या वेळी होणाऱ्या मूत्रोत्सर्जनातील मूत्र अनवधानाने गोळा न होणे वगैरे. घनफळ मापन काही रोगांच्या निदानास मदत करते. उदा., बहुमूत्रता हे मधुमेह किंवा ⇨ *बहुमूत्रमेहाचे* लक्षण असू शकते; अल्पमूत्रता ऊष्माघात, अतिसार, अती भाजणे इत्यादींचा परिणाम असते. अमूत्रता (१०० मिलि.पेक्षा कमी/२४ तास) मूत्रविषरक्ततेत (मूत्रातील घटकांच्या रक्तातील उपस्थितीमुळे उद्‌भवणाऱ्या विषारी अवस्थेत) आढळते व ते एक बहुधा गंभीर लक्षण असते.

(आ) *रंग व पारदर्शकता :* प्राकृतिक मूत्राचा रंग त्यामधील यूरोक्रोम व यूरोइरिथ्रीन या रंजकद्रव्यांमुळे पिवळसर असतो. त्यात निरनिराळ्या छटा असू शकतात आणि मूत्र काही वेळ ठेवल्यानंतर

कोष्टक क्र. ३. मूत्राच्या रंगातील बदलांची संभाव्य कारणे

मूत्र रंग	विकृतिजन्य किंवा इतर कारण
लाल	(१) रक्तारुण (हीमोग्लोबिन) : हिवताप; ⇨ *रक्ताधान*जन्य प्रतिक्रिया;
	(२) मायोग्लोबिन : अती व्यायाम, स्नायुविकार;
	(३) पॉर्फोबिलीनोजेन;
	(४) पॉर्फिरिने : शिशाची विषबाधा, रक्तविलयनयुक्त मुक्त स्थितीत असलेली कावीळ;
	(५) औषधे : रिफँपिसीन, पिरिडियम.
नारिंगी	(१) पित्तातील रंजकद्रव्ये : यकृतकोशिका विकृतिजन्य किंवा अवरोधजन्य कावीळ;
	(२) औषधे : पायरिडियम, फिनोथायाझिने.
पिवळा	(१) अती सांद्रित मूत्र;
	(२) पित्तारुण (बिलीरुबीन) : कावीळ;
	(३) मूत्रपित्तारुण : यकृतशोथ; (यकृताची दाहयुक्त सूज), रक्तविलयन वाढ;
	(४) औषधे : फेनॅसिटीन, कॅस्केरा, नायट्रोफ्युरांटॉइन; ब समूह जीवनसत्त्वे, टेट्रासायक्लिने, रिबोफ्लाविन;
	(५) गाजरांचे सेवन.
हिरवा	(१) पित्तहरिती (बिलीव्हर्डीन) : रक्तविलयन वाढ;
	(२) सूक्ष्मजंतू संसर्ग : विशेषेकरून स्यूडोमोना.
निळा	(१) काही मूत्रल (लघवी साफ करणारी) औषधे;
	(२) मिथिलीन ब्ल्यू वृक्क कार्य परीक्षेत वापरले असल्यास.
करडा	(१) अम्लहेमॅटिन : रक्तविलयन वाढ;
	(२) मायोग्लोबिन : स्नायुविकार;
	(३) पित्तातील रंजक द्रव्ये : कावीळ;
	(४) काही सल्फा औषधे.
काळा किंवा करडा काळा	(१) मेलॅनीन : कृष्णकर्क;
	(२) इंडिकाने : प्रथिनांचे आंत्रीय पूतिभवन (पुवात रूपांतर होणे);
	(३) मूत्रपित्तारुण : रक्तविलयन वाढ;
	(४) मेटॅहीमोग्लोबिन : ॲसिटानिलाइड विषबाधा.

रंग अधिक गडद बनतो. कारण रंगहीन मूत्र पित्तरंजक जनकाच्या (युरोबिलीनोजेनाच्या) ⇨ *ऑक्सिडीभवनामुळे* रंगीत मूत्रपित्तारुणात (युरोबिलिनात) रूपांतर होते. ताजे मूत्र पारदर्शक स्वच्छ असते. त्यात पू, सूक्ष्मजंतू, फॉस्फेटे व युरेटे असल्यास ते अपारदर्शक बनते. रंगातील बदलांची संभाव्य कारणे कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिली आहेत.

(इ) *विशिष्ट गुरुत्व* : वृक्काच्या मूत्र सांद्रण क्षमतेच्या अंदाजाकरिता विशिष्ट गुरुत्व मापनाचा उपयोग होतो. मूत्रात प्रथिन, ग्लुकोज किंवा इतर बृहत्‌रेणवीय (मोठे रेणू असलेला) पदार्थ अधिक नसल्यास सकाळच्या पहिल्या मूत्र नमुन्याचे वि. गु. जर १·०२५ आढळले, तर वृक्काचे हे कार्य योग्य प्रकारे चालत आहे, असे मानतात. सर्वसाधारणपणे वि. गु. १·००२ ते १·०२५ असते व कधीकधी निरोगी अवस्थेतही ते १·०३५ पर्यंत वाढते. प्राकृतिक मूत्राचे विशिष्ट गुरुत्व मूत्रातील यूरिया व सोडियम यांच्या सांद्रणाच्या प्रमाणात असते. वि. गु. मापनाकरिता मूत्र गुरुत्वमापक नावाचे उपकरण मिळते. ते वापरताना काही विशेष काळजी घ्यावी लागते.

मूत्रात बुडवून वि. गु. मोजण्याच्या नव्या डूब-पट्ट्याही (मल्टिस्टिक्स–एस्. जी.) मिळतात. मधुमेहात मूत्रातील ग्लुकोजामुळे वि. गु. वाढलेले असते. बहुमूत्रता व मूत्राचे वि. गु. १·००६ पेक्षा कमी ही बहुमूत्रमेहाची लक्षणे असतात. सतत १·०१० वि. गु. वृक्क कार्य बिघाड निदर्शक असू शकते. विद्रावातील घन विद्रुत (विरघळलेल्या) पदार्थांचे प्रमाण त्याच्या प्रणमनांकाशी संबंधित असते, या तत्त्वावर गोल्डबर्ग यांच्या प्रणमनांकमापकाने मूत्राचे वि. गु. मापता येते [→ प्रणमनांकमापन]. तपासणीकरिता फक्त काही थेंब मूत्र पुरते हा या उपकरणाचा विशेष आहे.

(ई) *अवसाद परीक्षा* : मूत्र काही वेळ ठेवल्यानंतर तळाशी साचणाऱ्या गाळाला अवसाद म्हणतात. पांढऱ्या पिंजलेल्या कापसासारखा दिसणारा श्लेष्मा (बुळबुळीत पदार्थ) तळाशी बसतो. मूत्राचे विशिष्ट गुरुत्व अधिक असल्यास तो मधेच तरंगतो किंवा पृष्ठभागी असतो. रक्तांश मूत्रात असल्यास पांढऱ्याऐवजी करडी छटा दिसते. मूत्रातील फॉस्फेटे, यूरेटे व यूरिक अम्ल यांचे प्राकृतिक मूत्रात अवसादन होते. फॉस्फेटे पांढरा, तर यूरेटे व यूरिक अम्ल गुलाबी छटा असलेले अवसाद निर्माण करतात. श्वेतकोशिका व सूक्ष्मजंतू अधिक प्रमाणात असल्यास मूत्र गढूळ दिसते. ढोबळ रक्तमेहात (मूत्रात रक्त उतरणाऱ्या अवस्थेत) अवसाद लाल असतो. साध्या डोळ्यांनी केलेली परीक्षा वरील माहिती पुरवते. याशिवाय अवसादाची सूक्ष्मदर्शकीय परीक्षाही करतात आणि तिच्या बद्दलची माहिती पुढे दिली आहे.

(२) **रासायनिक परीक्षा** : या परीक्षेकरिता सोप्या व जलद पद्धती अलीकडे उपलब्ध झाल्या असून मूत्रातील रासायनिक पदार्थांची तपासणी रुग्णशय्येजवळ विनासायास करता येऊ लागली आहे. त्यामुळे रुग्णाच्या शारीरिक तपासणीचाच ती एक आवश्यक भाग बनली आहे. प्रयोगशालेय पारंपरिक रासायनिक परीक्षांऐवजी पाश्चात्त्य देशांतून डूब-पट्ट्या वापरण्यात येत आहेत. विशिष्ट पद्धतीने तयार केलेल्या या पट्टीवर निरनिराळे विक्रियाकारक लावून ठेवलेले असतात. निरनिराळ्या कंपन्या त्या लॅबस्टिक्स, क्लिनिस्टिक्स, केमस्ट्रीप इ. एकस्व (पेटंट) नावांखाली विकतात. सोबत त्या वापरण्याविषयी माहिती व सूचना, तसेच तुलनात्मक रंगमापक पट्टीही दिलेली असते. डूब–पट्टी मूत्रात बुडवून काढून ठराविक वेळेनंतर रंग तपासणी करतात. एकाच पट्टीचा उपयोग करून अल्ब्युमीन, ग्लुकोज, कीटोने, रक्त, पित्तारुण, मूत्रपित्तरंजकजनक व नायट्रेटे हे पदार्थ मूत्रात आहेत किंवा नाहीत ते तपासता येते. अशा पट्ट्यांना 'बहु-डूब-पट्टी' म्हणतात. पट्ट्या वापरणे सोपे असले, तरी त्याकरिता दिलेल्या सूचना कटाक्षाने पाळणे आणि त्यांची साठवण व हाताळणी फार महत्त्वाची असतात. अल्पसा बदलही चुकीचा निष्कर्ष मिळण्यास पुरेसा असतो. मूत्रात सापडणाऱ्या काही महत्त्वाच्या रासायनिक पदार्थांविषयीची माहिती खाली दिली आहे.

(अ) *प्रथिने* : मूत्रात प्रथिन प्रमाण २४ तासांच्या एकूण घनफळात ०·३ ग्रॅ.पेक्षा जास्त आढळल्यास त्या लक्षणाला 'प्रथिनमेह' म्हणतात. प्रथिन प्रकार बहुधा अल्ब्युमीन असतो. याचे मूत्रातील अस्तित्व ओळखण्यासाठी मल्टिस्टिक्स व अल्ब्युस्टिक्स नावाच्या पट्ट्या मिळतात. भारतात उकळण परीक्षा व सल्फोसॅलिसिलिक अम्ल परीक्षा वापरात आहेत. मूत्रातील प्रथिन सांद्रणाच्या मापनाकरिता जी. एच्. एझबाक या फ्रेंच वैद्यांच्या नावाने ओळखण्यात येणारे एझबाक अल्ब्युमीनमापक नावाचे उपकरण उपलब्ध आहे. सर्वसाधारणपणे प्राकृतिक मूत्रात २४ तासांत १५० मिग्रॅ.पेक्षा जास्त प्रथिन आढळत नाही. यदृच्छ नमुन्यात त्याचे प्रमाण २० मिग्रॅ./लि. एवढेच असते. प्रथिनमेहाचे दोन प्रकार ओळखले जातात : (१) शरीरक्रियात्मक आणि (२) विकृतिजन्य.

(१) शरीरक्रियात्मक प्रकारात प्रथिन प्रमाण अल्प असून ते अधूनमधूनच वाढते. सकाळच्या पहिल्या नमुन्यात प्रथिन नसते; परंतु नंतरच्या १-२ तासानंतरच्या नमुन्यात ते मिळते. पुष्कळ वेळा शारीरिक व्यायामानंतर किंवा सरळ उभ्या अंगस्थितीत असताना केलेल्या मूत्रात मिळते; परंतु आडवे पडून काही वेळानंतरच्या मूत्रात मिळत नाही. या प्रकाराला 'ऊर्ध्वस्थितिज' किंवा 'अंगस्थितिजन्य' अशी नावे आहेत. वृक्क नीलांतील रक्ताधिक्य यास कारणीभूत असावे.

(२) विकृतिजन्य प्रकारास ज्वरावस्था, वृक्कविकृती, अश्मरीजन्य (मुतखड्यामुळे उद्‌भवणारा) रक्तमेह, वृक्क क्षयरोग, पिष्टाभता (शरीरात निरनिराळ्या अवयवांत आणि ऊतकांत–समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहात–पिष्टाभ पदार्थांच्या कोशिकाबाह्य संचय होणारी विकृती) व वृक्काचे संसर्गजन्य रोग कारणीभूत असतात. अपवृक्कीय लक्षणसमूह (प्रथिनमेह, रक्तरसातील अल्ब्युमिनाची घट, रक्तातील कोलेस्टेरॉलात वृद्धी, शोफ–ऊतकांमध्ये वा शरीरातील पोकळ्यांमध्ये रक्तद्रवाचा अपसामान्य संचय होणे–ही लक्षणे असणारी केशिकागुच्छांची पारगम्यता वाढवणारी अज्ञातहेतुक विकृती) आणि पिष्टाभता यांत मूत्रातील प्रथिन प्रमाण १० ग्रॅ./लि. एवढे अती वाढलेले आढळते. मधुमेही रुग्णात प्रथिनमेह पॉल किमेलस्टील (अमेरिकन विकृतिवैज्ञानिक) व क्लिफर्ड विल्सन (इंग्लिश वैद्य) यांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या किमेलस्टील-विल्सन रोगाची सुरुवात दर्शवितो. या रोगात केशिकागुच्छांचे कर्कशीभवन (कठिनीभवन) होऊन प्रथिनमेह, रक्तदाबवृद्धी आणि शोफ ही लक्षणे उद्‌भवतात. गर्भारपणात प्रथिनमेह गर्भविषरक्तता सूचक असू शकतो. बहुविध मज्जार्बुद (हाडांच्या पोकळीतील पदार्थांतील कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे गाठी निर्माण होणे) या विकृतीत हेन्री बेन्सजोन्झ या इंग्लिश वैद्यांच्या नावाने ओळखण्यात येणारे विशिष्ट प्रथिन मूत्रात सापडते. काच नलिकेत तापमापक जोडून तीमध्ये ॲसिटिक अम्लमिश्रित मूत्र घालून तो तापवतात. तापमान ४०° से. ते ६०° से.च्या दरम्यान असताना नलिकेत या प्रथिनाचा अवसाद दिसतो. द्रवाचा उकळबिंदू येताच तो जवळजवळ दिसेनासा होऊन द्रव थंड होताच तो पुन्हा दिसू लागतो.

(आ) *ग्लुकोज व इतर कार्बोहायड्रेटे* : मूत्रात जेव्हा ग्लुकोज, गॅलॅक्टोज, लॅक्टोज, पेंटोज यांपैकी एक किंवा अधिक कार्बोहायड्रेटांचे उत्सर्जन होते तेव्हा त्या लक्षणाला 'कार्बोहायड्रेटमेह' म्हणतात. सर्वसाधारणपणे 'शर्करामेह' हा शब्द वापरण्यात असून तो बहुधा 'ग्लुकोजमेह' या अर्थाने वापरला जातो. कारण मूत्रात नेहमी आढळणारी शर्करा ग्लुकोज असते. मूत्रातील ग्लुकोज नियंत्रण तीन गोष्टींवर

अवलंबून असते : (१) रक्तातील शर्करा सांद्रण, (२) केशिका-गुच्छीय निस्यंदन आणि (३) सूक्ष्म मूत्रनलिकांचे पुनरभिशोषण. या गोष्टी जर प्राकृतिक अवस्थेत असतील, तर निरोगी माणसाच्या मूत्रातील ग्लुकोज नेहमीच्या परीक्षांत सापडत नाही, एवढे अत्यल्प असते.

शर्करा शोधाकरिता एस्. आर्. बेनेडिक्ट या अमेरिकन रसायनशास्त्रज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणारी बेनेडिक्ट परीक्षा, हेर्मान फोन फेलिंग या जर्मन रसायनशास्त्रज्ञांच्या नावाने ओळखली जाणारी फेलिंग परीक्षा आणि डूब-पट्ट्या वापरतात. मल्टिस्टिक्स, डायास्टिक्स, क्लिनिस्टिक्स इ. नावांनी डूब-पट्ट्या मिळतात. या पट्ट्यांवर ग्लुकोज ऑक्सिडेज किंवा हेक्सोकिनेज एंझाइम (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारे प्रथिन) विक्रियाकारक म्हणून लावलेले असते. ग्लुकोजाकरिता ह्या पट्ट्या विशिष्ट व अचूक असतात.

मधुमेहाचे एक प्रमुख लक्षण 'ग्लुकोजमेह' असते; परंतु ते रोगाची निश्चितता ठरविण्यास अपुरे असते. त्याकरिता रक्तातील शर्करा-प्रमाणाची तपासणी आवश्यक असते. ग्लुकोज हा प्रथिनाप्रमाणेच शरीरावश्यक पदार्थ असल्यामुळे सूक्ष्म मूत्रनलिकांवून त्याचे पुनरभिशोषण होते. या कार्यात बिघाड झाल्यास रक्तातील शर्करा प्रमाण प्राकृतिक असूनही मूत्रात ग्लुकोजमेह आढळतो. या विकृतीला 'वृक्कीय ग्लुकोजमेह' म्हणतात. हा प्रकार हानिकारक नसतो आणि इलाजाची गरजही नसते.

प्रयोगशालेय शर्कराशोधक मूत्रपरीक्षा काळजीपूर्वक करावी लागते कारण ग्लुकोजाशिवाय इतर कार्बोहायड्रेटे (इतर शर्करा) आणि इतर काही पदार्थ मिथ्या अस्तित्वदर्शी किंवा मिथ्या अभावदर्शी परिणाम दर्शवू शकतात. कोष्टक क्र. ४ मध्ये बेनेडिक्ट परीक्षा आणि ग्लुकोज ऑक्सिडेज डूब-पट्टी वापरून मिळणारे परिणाम दर्शविले आहेत.

कोष्टक क्र. ४. बेनेडिक्ट परीक्षा व ग्लुकोज ऑक्सिडेज डूब-पट्टी वापरून मिळणारे परिणाम.

	बेनेडिक्ट परीक्षा	ग्लुकोज ऑक्सिडेज डूब-पट्टी
सापडणारा शर्करा प्रकार	ग्लुकोज	ग्लुकोज (अत्यल्प प्रमाणात असल्यासही)
	गॅलॅक्टोज	—
	लॅक्टोज	—
	फ्रुक्टोज	—
	माल्टोज	—
	पेंटोज	—
मिथ्या अस्तित्वदर्शी	ॲस्कॉर्बिक अम्ल, होमोजेंटिसिक अम्ल, अनेक प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) औषधे, फिनोथायाझिने, सॅलिसिलेटे, ॲस्पिरीन, लिव्होडोपा, क्लोरलहायड्रेट	हायड्रोजन पेरॉक्साइड किंवा हायपोक्लोराइटाचा मूत्र ठेवलेल्या भांड्याशी संपर्क.
मिथ्या अभावदर्शी	—	ॲस्कॉर्बिक अम्ल, होमोजेंटिसिक अम्ल, सॅलिसिलेटे मोठ्या प्रमाणात.

(इ) *कीटोने* : ॲसिटोॲसिटिक अम्ल, ॲसिटोन आणि बीटा-हायड्रॉक्सिब्यूटिरिक अम्ल ही कीटोने मूत्रात काही विकृतींत सापडतात. यांपैकी मधुमेहामध्ये तीव्र चयापचयजन्य उपद्रव उद्भवण्याचा संभव असतो व कीटोनरक्तता (शरीरात प्रमाणाबाहेर कीटोने निर्माण होणारी अवस्था) नावाच्या गंभीर उपद्रवात बेशुद्धी येते. या रोगात इतर कारणांमुळेही बेशुद्धी उद्भवत असल्यामुळे निदानाकरिता मूत्र-परीक्षा उपयुक्त ठरते. कीटोने मूत्रात आढळल्यास त्या लक्षणाला 'कीटोनमेह' म्हणतात. परीक्षेकरिता कीटोस्टिक्स किंवा ॲसिटेस्ट नावाच्या डूब-पट्ट्या मिळतात. ए. सी. एच्. रॉथेरा या इंग्लिश जीवरसायनशास्त्रज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणारी रॉथेरा परीक्षा, सी. जे. गेरहार्ट या जर्मन वैद्यांच्या नावाने ओळखण्यात येणारी गेरहार्ट परीक्षा या परीक्षा विशिष्ट विक्रियाकारके वापरून प्रयोगशाळेत करतात. या दोन्ही परीक्षा अस्तित्वदर्शी मिळाल्यास गंभीर कीटोन-रक्तता असल्याचे समजून तातडीची उपाययोजना करणे जरूर असते.

(ई) *रक्त व त्याचे अनुजात (त्यापासून तयार होणारे अन्य पदार्थ) आणि काही घटक* : रक्ताचा प्रमुख घटक रक्तारुण (लाल कोशिकांतील ऑक्सिजनवाहक प्रथिन) असल्यामुळे त्याचे मूत्रातील उत्सर्जन एक गंभीर रोग लक्षण असू शकते. या लक्षणाला 'रक्तारुणमेह' म्हणतात. संपूर्ण रक्त किंवा पूर्ण लाल कोशिका उत्सर्जनाला 'रक्तमेह' म्हणतात. तपासणीकरिता हीमोस्टिक्स नावाच्या डूब-पट्ट्या मिळतात. रक्तारुणाच्या पेरॉक्साइडाच्या अस्तित्वात काही पदार्थांचे ऑक्सिडीकरण करण्याच्या गुणधर्मावर त्या आधारलेल्या असून ५०–१०० लाल कोशिका किंवा १५ मायक्रोग्रॅम/डेसिलिटर रक्तारुण एवढ्या अत्यल्प प्रमाणात देखील अस्तित्वदर्शी मिळतात. लाल कोशिकांचे अस्तित्व सूक्ष्मदर्शकीय तपासणीत निश्चित दिसते. याशिवाय संपूर्ण रक्त किंवा मुक्त रक्तारुणच मूत्रात आहे, हे ठरवता येते. स्त्री रुग्णामध्ये ऋतुस्राव मूत्रात मिसळला नसल्याची खात्री करून घ्यावी लागते. रासायनिक परीक्षेचा निष्कर्ष रुग्णाच्या मूत्रात आयोडाइडाचे सांद्रण असल्यास मिथ्या अस्तित्वदर्शी मिळतो.

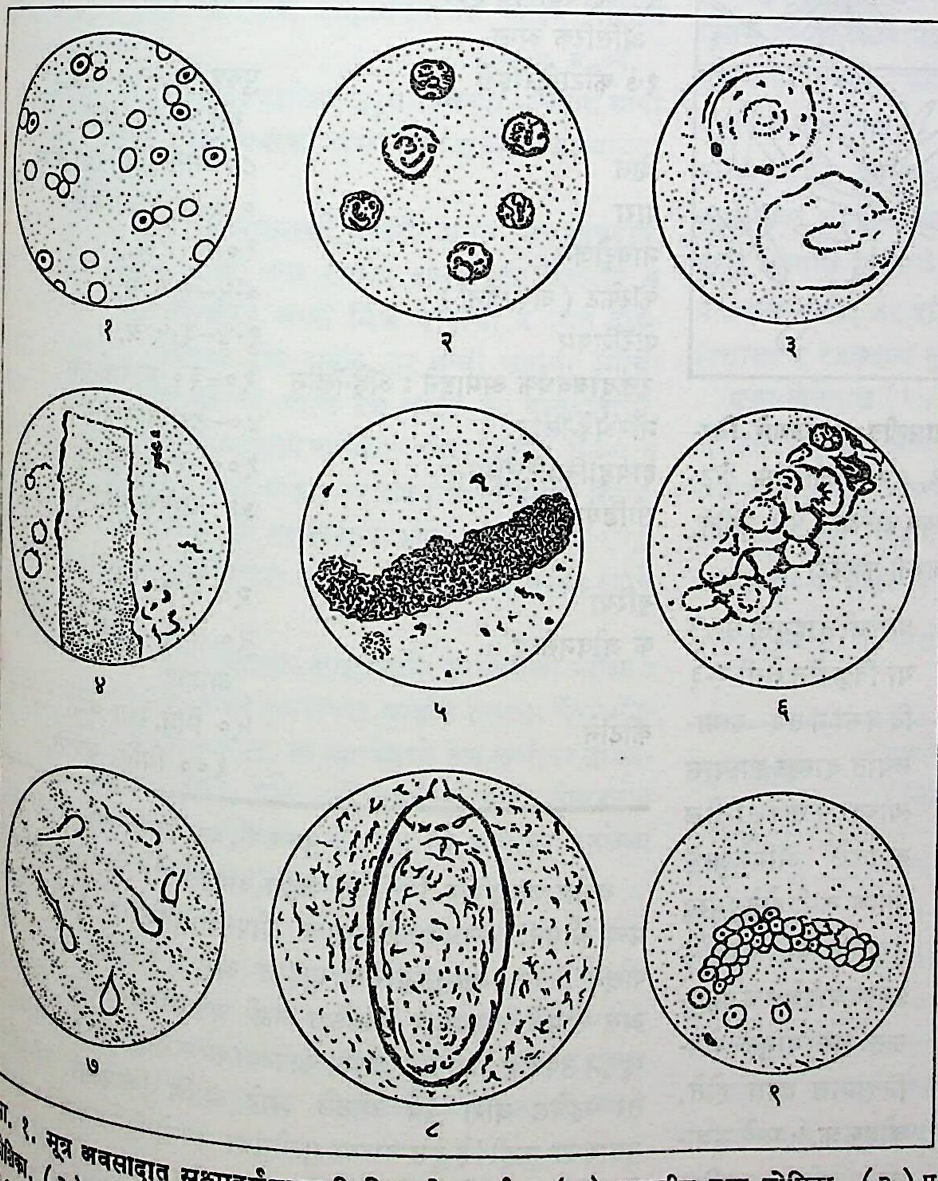
(उ) *पित्तातील रंजकद्रव्ये* : पित्तारुण व मूत्रपित्तरंजकजनक ही पित्तातील रंजकद्रव्ये रक्तारुणातील हीम घटकाच्या चयापचयातून निर्माण होणारी अंतिम उत्पादने आहेत. पित्तारुणाच्या ऑक्सिडीभवनातून पित्तहरिती तयार होते. मूत्रपित्तरंजकजनकापासून मूत्र-पित्तारुण तयार होते. प्राकृतिक मूत्रात पित्तारुण कधीही आढळत नाही; परंतु मूत्रपित्तरंजकजनक अत्यल्प प्रमाणात असते. मूत्रातील पित्तरंजकद्रव्ये कावीळ या रोगाच्या प्रकारांच्या निदानास मदत करतात. कावीळ झालेल्या रुग्णातील पित्तारुणमेह यकृतकोशिका बिघाड वा पित्तावरोध दर्शवितो. अवरोधजन्य काविळीत मूत्रात मूत्रपित्त-रंजकजनक अजिबात न मिळणे हे अत्यल्पही पित्तरंजकद्रव्य आंत्रमार्गात उतरत नसल्याचे म्हणजेच पूर्ण अवरोध असल्याचे दर्शविते.

पित्तरंजकद्रव्ये मूत्रास पिवळा किंवा करडा रंग देतात. साधी व सोपी परीक्षा म्हणजे काचनलिकेत मूत्र घेऊन ती थोडा वेळ हालविल्यास तीमध्ये टिकाऊ पिवळा फेस तयार होतो. त्याचा टिकाऊपणा पित्तलवणामुळे व रंग पित्तारुणामुळे मिळतो. मल्टिस्टिक्स डूब-पट्टीवर पित्तरंजकद्रव्यांचा परिणाम होणारे विक्रियाकारक लावलेले असतात; परंतु पट्टीपेक्षा प्रयोगशालेय विक्रियाकारक वापरून (पित्तारुणाकरिता इक्टोटेस्ट गोळ्या आणि मूत्रपित्तरंजकजनकाकरिता पॉल अर्लिक या जर्मन सूक्ष्मजंतुशास्त्रज्ञांनी शोधून काढलेली आल्डिहाइड परीक्षा) मिळणारे परिणाम जास्त विश्वसनीय असतात.

(३) सूक्ष्मदर्शकीय परीक्षा : केंद्रोत्सारक यंत्रात [द्रवात मिसळलेले घन पदार्थ त्यातून वेगळे काढणाऱ्या यंत्रात; → केंद्रोत्सारण] एका

स्वच्छ काचनलिकेत १५ मिलि. मूत्र ठेवून ती दर मिनिटास १,००० ते १,५०० फेरे या गतीने तीन मिनिटे फिरवल्यानंतर तिच्या तळाशी बसणारा अवसाद सूक्ष्मदर्शकीय तपासणीकरिता वापरतात. वरची निवळी ओतून देऊन फक्त ०.५ मिलि. भाग तपासणीस पुरतो. रक्तातील लाल कोशिका, श्वेत कोशिका, अधिस्तर कोशिका, सूक्ष्मजंतू, वृक्क सूक्ष्मनलिका साचा (सूक्ष्म मूत्रनलिकांत तयार होणारे त्यांच्या आकाराप्रमाणे आकार असलेले घट्ट स्राव किंवा तंतुमय पदार्थ), स्फटिक इत्यादींचे अस्तित्व सूक्ष्मदर्शकाखाली दिसते. कोशिकांची संख्यात्मक परीक्षाही करता येते. प्राकृतिक मूत्रात उच्च शक्ती क्षेत्र तपासणीत (वर्धन ४०० पट) पुरुषांमध्ये एकापेक्षा अधिक लाल कोशिका, श्वेत कोशिका किंवा अधिस्तर कोशिका आढळत नाही, तर स्त्रियांत जास्तीत जास्त चार श्वेत कोशिका आढळतात. सूक्ष्मजंतुमेह असणाऱ्या रोग्यांच्या मूत्रात सूक्ष्मजंतू स्पष्ट दिसतात. *शिस्टोसोमा हिमॅटोबियम* नावाचे पर्णकृमी जननमूत्रमार्गाची विकृती उत्पन्न करतात [→ खंडितकायी-कृमिरोग]. ईजिप्त, आफ्रिकेचे काही भाग, सौदी अरेबिया, इझ्राएल इ. ठिकाणी आढळणारी ही विकृती महाराष्ट्रात रत्नागिरी जिल्ह्यात आढळते. रक्तमिश्रित मूत्रातून या कृमीची अंडी उत्सर्जित होतात व ती सूक्ष्मदर्शकाखाली स्पष्ट दिसतात. मूत्राच्या सूक्ष्मदर्शकीय तपासणीत दिसणारे काही पदार्थ आ. १ व आ. २ मध्ये दाखविले आहेत.

मूत्रातील निरनिराळे स्फटिक सूक्ष्मदर्शकाखाली दिसतात. यांपैकी कॅल्शियम ऑक्झॅलेट स्फटिक अम्लधर्मी मूत्रात प्राकृतिक आहेत. क्षारधर्मी (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण तयार होण्याचा गुणधर्म असलेल्या) मूत्रात फॉस्फेट स्फटिक आढळतात. सिस्टीन, ल्युसीन व टायरोसीन स्फटिक विकृतिविज्ञानदृष्ट्या महत्त्वाचे आहेत. सिस्टीन स्फटिक सिस्टीनमेहदर्शक असतात. ल्युसीन व टायरोसीन स्फटिक तीव्र यकृत ऊतकमृत्यू (तीव्र यकृत पीत अपक्षय) या विकृतींच्या निदानास पुष्टी देतात.



आ. १. मूत्र अवसादात सूक्ष्मदर्शकाखाली दिसणारे पदार्थ : (१) रक्तातील लाल कोशिका, (२) पू कोशिका, (३) अधिस्तर कोशिका, (४) काचाभ साचा, (५) कणमय साचा, (६) रक्तातील श्वेत कोशिकांचा साचा, (७) शुक्राणू, (८) शिस्टोसोमा, (९) रक्तातील लाल कोशिकांचा साचा.

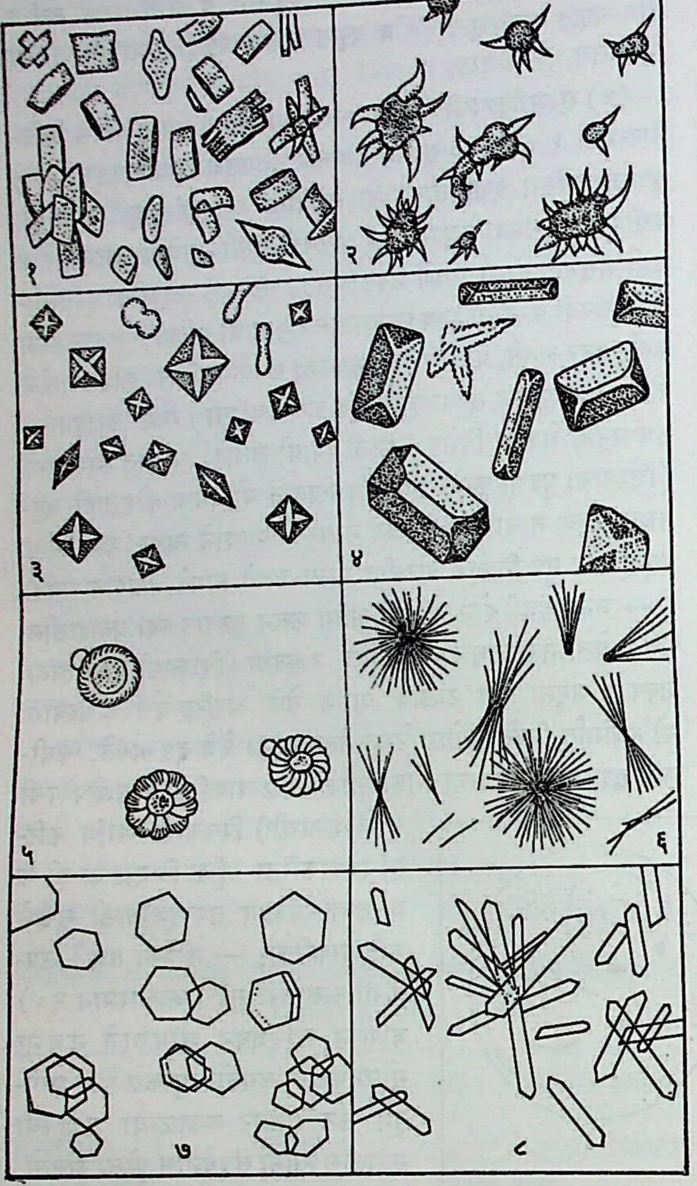
वि १३-५१

(४) सूक्ष्मजंतुशास्त्रीय परीक्षा : सर्वसाधारणपणे मूत्रात प्रत्येक मिलिलिटरमध्ये १,००,००० सूक्ष्मजंतू असणे मूत्रोत्सर्जन तंत्राचा (संस्थेचा) सूक्ष्मजंतू संसर्ग दर्शवितात. या लक्षणाला 'सूक्ष्मजंतुमेह' म्हणतात. कधीकधी ही संख्या याहून जास्त असूनही संसर्ग नसणे व याहून बरीच कमी असूनही संसर्ग असणे शक्य असते. रुग्णाची मूत्रपरीक्षा (विशेषेकरून लघवी करताना मध्य प्रवाहातील नमुन्याची परीक्षा) पुष्कळ वेळा करणे जरूर असते. प्रयोगशालेय सूक्ष्मजंतू संवर्धनाकरिता (कृत्रिम रीतीने पोषक द्रव्ये पुरवून सूक्ष्मजंतूंची वाढ करण्याकरिता) गोळा करावयाचा मूत्र नमुना घेताना विशेष काळजी घ्यावी लागते. पुरुषात शिश्नमणी (शिश्नाचा पुढचा फुगीर भाग) व स्त्रियांत योनिमार्ग कोणताही जंतुनाशक द्रव्य न वापरता साध्या नळाच्या पाण्याने स्वच्छ करून मध्य प्रवाहातील मूत्र निर्जंतुक बाटलीत गोळा करावे लागते. स्त्रियांत भगोष्ठ [→ जनन तंत्र] दोन बोटांनी अलग करून सुरुवातीच्या प्रवाहातील मूत्र न घेता नंतरचे मूत्र घेणे चांगले. रजस्वला (विटाळशी) असताना शक्यतो नमुना घेणे टाळावे आणि घेणे अपरिहार्यच असल्यास योनिमार्गात निर्जंतुक बोळा ठेवून नंतर नमुना घेणे इष्ट असते. कधीकधी सूक्ष्मजंतू संदूषणाचा धोका पूर्णपणे टाळण्याकरिता अंतःक्षेपणाची (इंजेक्शनाची) पिचकारी आणि कटिसूचिवेधाकरिता [कटिस्थानातील मस्तिष्क-मेरुद्रव तपासणीसाठी सुईने काढण्याकरिता; → तंत्रिका तंत्र] उपयोगी असणारी सुई (आकारमान २०) वापरून अधिजघन शोषणाने नमुना गोळा करावा लागतो. पुष्कळ वेळा झोपेतून उठल्यानंतर सकाळच्या पहिल्या मूत्रातील नमुना संवर्धनास पुरेसा असतो. मात्र तो शक्य तेवढ्या लवकर प्रयोगशाळेत पोहोचणे आवश्यक असते. ते शक्य नसल्यास नमुना थंड करून ०° ते ४° से. तापमानात ठेवणे जरूर असते आणि तरीही तो १५ तासांच्या आत पोहोचवणे जरूर असते.

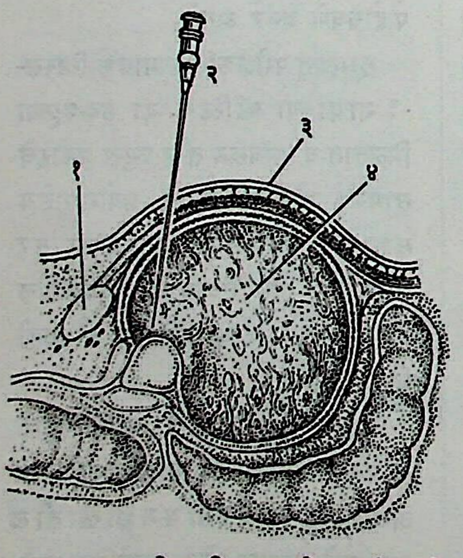
सूक्ष्मजंतू परीक्षेकरिता मायक्रोस्टिक्स-३ नावाच्या प्लॅस्टिकच्या डूब-पट्ट्या मिळतात व त्यांवरून तीन प्रमुख प्रकारचे सूक्ष्मजंतू ओळखता येतात. प्रयोगशालेय सूक्ष्मजंतू संवर्धनामुळे जंतू प्रकार तर समजतोच; पण शिवाय ते संवेदनशील असतील असे योग्य प्रतिजैव औषधही निवडता येते.

वरील सर्वसाधारण आणि नेहमी वापरात असणाऱ्या मूत्रपरीक्षांशिवाय अलीकडील जीवरसायनशास्त्रातील प्रगतीमुळे बऱ्याच जीवरासायनिक पदार्थांचे मूत्रातील प्रमाण तपासता येऊ लागले आहे. त्यामुळे काही विकृतींच्या

निदानास मदत झाली आहे. उदा., तीव्र अग्निपिंडशोथ (उदराच्या वरच्या भागात असणाऱ्या आणि पचन क्रियेसाठी आवश्यक असणाऱ्या



आ. २. मूत्र अवसादातील सूक्ष्मदर्शकीय तपासणीत आढळणारे निरनिराळ्या पदार्थांचे स्फटिक : (१) यूरिक अम्ल, (२) अमोनियम यूरेट, (३) कॅल्शियम ऑक्झॅलेट, (४) अमोनिया-मॅग्नेशियम फॉस्फेट, (५) ल्युसीन, (६) टायरोसीन, (७) सिस्टीन, (८) तारकाकृती फॉस्फेटे.



आ. ३. मूत्राचे अधिजघन शोषण (मूत्राने भरलेले मूत्राशय) : (१) जघनास्थी, (२) सुई, (३) उदरभित्ती, (४) मूत्राशय.

ग्रंथीची दाहयुक्त सूज) या विकृतीत रोगी २-३ दिवसांनंतर रुग्णालयात दाखल झाल्यास त्याच्या रक्तरसातील वाढलेले ॲमिलेजाचे प्रमाण कमी होते; परंतु मूत्रातील या पदार्थाचे प्रमाण वाढलेलेच आढळत असल्यामुळे रोगनिदानास मदत होते. कोष्टक क्र. ५ मध्ये मूत्रातील जीवरासायनिक पदार्थांचे प्राकृतिक प्रमाण दिले आहे.

कोष्टक क्र. ५. मूत्रातील जीवरासायनिक पदार्थ (प्राकृतिक प्रमाण).

पदार्थ	प्रमाण (शेवटच्या कीटोने या पदार्थाखेरीज प्रत्येकी २४ तासांतील)
अल्डोस्टेरॉन [⇨ *अधिवृक्क ग्रंथिनिर्मित हॉर्मोन*]	१५ मायक्रोग्रॅम
अमोनिया	२०–७० मिलि.–सममूल्य
ॲमिलेज (पिष्टमय पदार्थांच्या साखरेत रूपांतरण करण्यास मदत करणारे एंझाइम; उदा., अग्निपिंड रसातील ॲमिलॉप्सीन)	८,०००–३३,००० एकके
कॅल्शियम	१००–३०० मिग्रॅ.
क्लोराइडे	३·५५ ग्रॅ.
तांबे	७० मायक्रोग्रॅमपेक्षा कमी
क्रिॲटिनीन	१-२ ग्रॅ.
गोनॅडोट्रोपिने [⇨ *पोष ग्रंथी अग्रखंडाचे हॉर्मोन*]	८–१२ आंतरराष्ट्रीय एकके
१७ हायड्रॉक्सिकॉर्टिकोस्टेरॉइडे	पुरुष ८–२२ मिग्रॅ. स्त्री ४·५–१७ मिग्रॅ.
५ – हायड्रॉक्सि-इंडॉल ॲसिटिक अम्ल	१–१० मिग्रॅ.
१७ कीटोस्टेरॉइडे	पुरुष १०–२० मिग्रॅ. स्त्री ५–१५ मिग्रॅ.
शिसे	८० मायक्रोग्रॅमपेक्षा कमी
पारा	०·५–९० मायक्रोग्रॅम
नायट्रोजन	१० – १८ ग्रॅ.
फॉस्फेट (अकार्बनी)	०·५–१·५ ग्रॅ.
पोटॅशियम	१·४–३·५ ग्रॅ.
रक्तदाबवर्धक अमाइने : ॲड्रेनॅलीन	१०–३० मायक्रोग्रॅम
नॉरॲड्रेनॅलीन	४०–८० मायक्रोग्रॅम
हायड्रोक्सिट्रिप्टॅमीन	१००–३०० मायक्रोग्रॅम
सोडियम	७१ मायक्रोग्रॅमपर्यंत जास्तीत जास्त
यूरिया	२० ते ३० ग्रॅ.
क जीवनसत्त्व	२० ते ३० मिग्रॅ. स्वाभाविक आहार
कीटोने	५० मिग्रॅ.पेक्षा कमी / प्रत्येक १०० मिलि. मूत्रात.

कुलकर्णी, श्यामकांत; भालेराव, य. त्र्यं.

वरील आधुनिक विश्लेषण जेव्हा अज्ञात होते तेव्हा मूत्र या द्रवामध्ये औषधी गुणधर्म असल्याचे आपल्या पूर्वजांना पुरातन काळापासून केवळ स्वानुभवानेच माहीत असले पाहिजे. मूत्र निर्जंतुक असल्यामुळे जखमांवर आडल्या वेळी युद्धभूमीवर त्याचा जंतुनाशक म्हणून उपयोग केला गेला आहे. कापल्या करंगळीवर मुतायला सांगितले, तर म्हणेल बारा वर्षे आटले आहे आणि 'कापल्या करंगळीवर मुतायचा नाही' हे दुसऱ्याच्या मुळीसुद्धा उपयोगी न पडणाऱ्या व्यक्तीविषयीचे वाक्‌प्रयोग मूत्राचा औषधी उपयोग असल्याचे दर्शवितात. सोळाव्या शतकात काशी येथे होऊन गेलेल्या पंडित भावमिश्र नावाच्या वैद्यांनी लिहिलेल्या *भावप्रकाश* या वैद्यकीय ग्रंथात मूत्रवर्ग

प्रकरणात सहाव्या श्लोकात मूत्राचे गुणधर्म असे सांगितले आहेत :

"नरमूत्रं गरं हन्ति सेवितं तद्रसायनम् ।
रक्तपामाहरं तीक्ष्णं सक्षार लवणम् स्मृतम्" ॥

(मानवी मूत्र विषाक्तता घालविते. नियमित सेवनाने दीर्घायुष्य लाभते. ते रक्ताचे व त्वचेचे रोग बरे करते आणि चवीला तिखट व खारट असते).

भारतातील हजारो भारतीयांचा शिवांबू चिकित्सेवर (स्वमूत्रसेवनाच्या उपचारावर) विश्वास असल्याचे एका पाहणीत आढळले आहे. पराग्जी देसाई या वैद्यांनी लिहिलेल्या *शिवांबू क्यूअर* नावाच्या पुस्तकात शिवांबू अथवा स्वमूत्रसेवन हा एकमेव उपाय मानवाच्या सर्व रोगांवर–मग तो कोणत्याही नावाखाली असो–कर्करोग, क्षयरोग, कुष्ठरोग, मधुमेह, हृदय आणि वृक्करोग, हिवताप, विषमज्वर, पटकी–लागू पडतो', असे लिहिले आहे. भारताचे माजी पंतप्रधान मोरारजी देसाई हे शिवांबूचे कट्टर पुरस्कर्ते असून स्वतः आचरतात.

याउलट काहीजण शिवांबूचे जबर विरोधकही आहेत. वृक्क शरीरक्रियावैज्ञानिकांच्या मताप्रमाणे मूत्रात चिकित्सात्मक उपयोग सूचित करणारा असा कोणताही गुणधर्म नाही. भाबड्या, वैद्यकशास्त्र व शरीरक्रियाविज्ञानाविषयी पूर्णपणे अज्ञानी लोकांच्या मनातून निर्माण झालेली ही एक निराधार कल्पना आहे. अनेक वैद्यांच्या मताप्रमाणे शिवांबूने बरे होणे हा केवळ समाधानक परिणाम असतो. शरीरक्रियाविज्ञानाचे एक प्राध्यापक जे. व्ही भट यांच्या मते लोकांना औषधांचा व लस टोचण्याचा त्याग करून त्याऐवजी स्वमूत्रसेवनाकडे वळवणे अतिशय धोकादायकच ठरेल.

भालेराव, य. त्र्यं.

आयुर्वेदीय मूत्रपरीक्षा : पहाटेला उठून काचेच्या भांड्यात लघ्वी करावी, पहिली धार न घेता मधल्या धारा घेऊन सूर्योदय झाल्यानंतर लघ्वीचे परीक्षण करावे.

रूप परीक्षा : लघ्वी पाण्यासारखी पांढरी असली तर वातदोष, शेवाळ असली तर कफदोष, लाल रंगाची असली तर पित्तदोष व रोग समजावे. मिश्र लक्षणांची लघ्वी मिश्र दोषांची व मिश्र दोषरोगांची समजावी. सन्निपात दोष असेल, तर लघ्वी काळ्या रंगाची असते. लघ्वी जर नील वर्णाची आणि रुक्ष असेल तर वातदोषाची, पिवळट व अरुण आणि तेलासारखी असेल तर पित्तदोषाची, स्निग्ध व चिखलाच्या पाण्यासारखी गढूळ असेल तर कफदोषाची आणि स्निग्ध, उष्ण व लाल रंगाची असेल तर रक्तदोषाची होय. अजीर्णजन्य रोगामध्ये मूत्र तांदुळाच्या धुवणाप्रमाणे असते. नवज्वरामध्ये धुरकट रंगाचे प्रमाण पुष्कळ असते.

तैल परीक्षा : तिळाच्या तेलाच्या साहाय्याने करावयाची परीक्षा : काचेच्या भांड्यात लघ्वी घेऊन गवताच्या काडीने तेलाचा थेंब अतिशय हलूवारपणे लघ्वीवर ठेवावा, जर त्या थेंबाचे तेल लघ्वीवर ताबडतोब पसरले, तर रोगी साध्य आहे असे समजावे आणि ताबडतोब पसरले नाही, तर रोगी कष्टसाध्य आहे. जर तो लघ्वीवर ठेवलेला थेंब तळात गेला, तर रोगी असाध्य समजावा.

लघ्वीवर ठेवलेला तेलाचा बिंदू उत्तर दिशेकडे पसरला, तर ती व्यक्ती निरोगी असते; ईशान्येकडे जर तो बिंदू पसरला, तर एक महिन्याने त्या व्यक्तीचा मृत्यू आहे असे समजावे. मूत्रावर ठेवलेला बिंदू सर्पाच्या आकारासारखा नागमोडी झाला, तर वाताची दुष्टी; छत्राकार झाला, तर पित्ताची दुष्टी समजावी. अशा तऱ्हेची आणखीही लक्षणे दिलेली आहेत.

पटवर्धन, शुभदा अ.

पशूंचे मूत्र : मनुष्यमात्राप्रमाणे सर्व पशूंचे मूत्र हे वृक्काचे उत्सर्जन असून शरीराच्या चयापचय क्रियेमुळे तयार होणारे अनावश्यक व अपायकारक पदार्थ त्यामधून शरीराबाहेर टाकले जातात. जंतुजन्य रोगामध्ये तयार होणारी जंतुविषेही मूत्रावाटे बाहेर टाकली जातात. मूत्र हे मूलतः नायट्रोजन व गंधक यांच्या चयापचयामुळे निर्माण होणारे पदार्थ, कार्बनी लवणे आणि रंजकद्रव्ये यांचा विद्राव आहे. मूत्राचा रंग पिवळट असून तो यूरोक्रोम या रंजकद्रव्यामुळे येतो. निरनिराळ्या जातींच्या जनावरांच्या मूत्राचा वास वैशिष्ट्यपूर्ण असतो. बहुतेक पशूंमध्ये मूत्र व घाम यांचे परिमाण एकमेकांवर अवलंबून असते. एकाचे परिमाण वाढल्यास दुसऱ्याचे कमी होते. तथापि कुत्रा व मांजर यांना हा सर्वसाधारण नियम लागू नाही. सामान्यतः शाकाहारी जनावरांचे मूत्र क्षारधर्मी असते आणि मांसाहारींचे अम्लीय असते. आहारातील सायट्रिक, टार्टरिक इ. कार्बनी अम्लांचे कार्बोनेटामध्ये रूपांतर होऊन विद्रावाच्या स्वरूपात मूत्रातून बाहेर टाकले जात असल्यामुळे शाकाहारी जनावरांचे मूत्र क्षारधर्मी असते. बहुतेक पशूंचे मूत्र पाण्याप्रमाणे पातळ असते. मात्र घोड्याचे मूत्र थोडे दाट आणि गढूळ असून अळशीच्या तेलासारखे दिसते; याचे कारण वृक्काच्या कटिरामध्ये (मूत्रनलिकेमध्ये मूत्र जाण्याआधी वृक्काच्या ज्या खोलगट भागामध्ये साठते त्या भागात) व मूत्रवाहिनीच्या वरील भागात असलेल्या श्लेष्मल ग्रंथींचा स्राव त्यामध्ये मिसळला जातो. तसेच घोड्याच्या मूत्रामध्ये कॅल्शियम कार्बोनेटाचे स्फटिक निलंबित (लोंबकळत्या) स्वरूपात असल्यामुळे ते खडूळ असते. काही वेळा त्याला अमोनियाचा दर्प असतो व त्याचा रंग पिवळट पांढरा किंवा पिवळट तांबडा असतो. गायीबैलांच्या मूत्रामध्ये यूरियाचे प्रमाण बरेच असते. तसेच खाद्यामध्ये तृणधान्याचे प्रमाण अधिक असल्यास मूत्रामध्ये हिप्युरिक अम्लाचे प्रमाण वाढते. शेळ्यामेंढ्यांच्या मूत्रामध्ये यूरिया व हिप्युरिक अम्ल यांचे प्रमाण ३ : २ असे राहते. डुक्कर हा सर्वभक्षी प्राणी असल्यामुळे त्याचे मूत्र शाकाहारी आहार दिल्यास क्षारधर्मी आणि मांसाहार दिल्यास अम्लीय राहते. कुत्र्याला हरतऱ्हेचे खाद्य दिले जात असल्यामुळे त्याच्या मूत्रामधील घटकांचे सरासरी प्रमाण देणे कठीण आहे. मांसाहारी खाद्य दिल्यास मूत्रामध्ये यूरिक अम्ल असते. हिप्युरिक अम्ल थोड्या प्रमाणात असते, तर इंडिकान आणि फॉस्फोरिक अम्ल नेहमी असते. पित्तारुण हे रंजकद्रव्य कुत्र्याच्या मूत्रामध्ये नेहमी आढळून येते.

एका दिवसात (२४ तासांमध्ये) उत्सर्जित केल्या जाणाऱ्या मूत्रांचे परिमाण ऋतुमान, खाद्य, पिण्यात आलेल्या पाण्याचे प्रमाण, दुग्धोत्पादन, कामामुळे होणारे श्रम, वय व जनावराचे आकारमान यांवर अवलंबून असते. निरनिराळ्या जनावरांच्या मूत्राचे परिमाण व त्याचे विशिष्ट गुरुत्व कोष्टक क्र. ६ मध्ये दिले आहे.

कोष्टक क्र. ६. निरनिराळ्या जनावरांच्या मूत्राचे परिमाण व विशिष्ट गुरुत्व.

पशूचे नाव	मूत्राचे परिमाण (लिटरमध्ये)	विशिष्ट गुरुत्व
घोडा	२ ते ११	१·०२५ – १·०६०
गायबैल	५ ते २२	१·०३० – १·०४५
शेळी व मेंढी	०·५ ते १	१·०१५ – १·०४५
डुक्कर	२ ते ६	१·०१० – १·०५०

पशूंमध्ये त्यांच्या रक्तद्रवापेक्षा मूत्राची रेणुसंहती (रेणूचे प्रमाण) अधिक असते. हे मूत्राच्या गोठणबिंदूवरून सहज लक्षात येते. घोड्याच्या मूत्राचा गोठणबिंदू –१·७७° ते –२° से. आहे, तर कुत्रा व मांजर यांच्या मूत्राचा अनुक्रमे –१·५७° ते –३·६३° से. व –५° से. असा आहे (रक्तद्रवाचा गोठणबिंदू –०·५९° से.). मनुष्याच्या मूत्रामध्ये

आढळून येणारी कार्बनी व अकार्बनी लवणे व इतर घटक कमीअधिक फरकाने पशूंच्या मूत्रामध्येही आढळून येतात.

कोंबड्यांच्या वृक्कामधील केशिकागुच्छ अल्पविकसित असल्यामुळे बऱ्याच प्रमाणात मूत्राचे उत्सर्जन मूत्रजनन-नलिकांमधून होते. मूत्राचा रंग पिवळट पांढरा असतो व ते दाट, अर्धघन स्थितीमध्ये असून त्यामध्ये यूरेटांचे प्रमाण पुष्कळच असते. दीक्षित, श्री. गं.

संदर्भ : 1. Bobeck. J. K., Ed., *Best and Taylor's Physiological Basis of Medical Practice*, Baltimore, 1973. 2. Chamberlain, E. N.; Ogilvie, C. *Symptoms and Signs in Clinical Medicine*, Bristol, 1974. 3. Duke, H. H. *Physiology of Domestic Animals*, London, 1971. 4. Macleod, J., Ed., *Clinical Examination*, Edinburgh, 1984. 5. Miller, W. C.; West, G. P. *Black's Veterinary Dictionary*, London, 1962 6. Swach, M.; Mason, S., Ed., *Hutchinson's Clinical Methods*, London, 1984. 7. Widmann, F. K. *Clinical Interpretation of Laboratory Tests*, Singapore, 1984.

मूत्राशयशोथ : मूत्राशयाच्या [→ मूत्रोत्सर्जन तंत्र] श्लेष्म-कलास्तर (पातळ बुळबुळीत अस्तर) व अधःश्लेष्म या भागांच्या दाहयुक्त सुजेला 'मूत्राशयशोथ' म्हणतात. बहुधा तीव्र प्रकारात आढळणाऱ्या या विकृतीत मूत्रमार्गशोथही त्याच वेळी असतो. सर्व-साधारणपणे संपूर्ण मूत्रोत्सर्जक मार्गाची संसर्गजन्य विकृती असून प्रमुख लक्षणे ज्या भागासंबंधी अधिक स्पष्ट आढळतात, त्या भागावरून रोगास नाव देण्यात येते. मूत्राशयशोथ बहुधा सूक्ष्मजंतू संसर्गजन्य असून व्हायरस, कवके (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पती) किंवा विषारी रासायनिक पदार्थ (उदा., सायक्लोफॉस्फामाइड) त्यास कारणीभूत असू शकतात. सायक्लोफॉस्फामाइड हे औषध अंतरस्थ प्रति-रोपणाच्या (एखादे सबंध इंद्रिय, उदा., हृदय, दुसऱ्या शरीरात बसविण्याच्या) शस्त्रक्रियेनंतर प्रतिरक्षादमनकारक (बाह्य पदार्थ शरीरात शिरल्यावर त्याची विल्हेवाट लावणाऱ्या प्रथिनांच्या–प्रतिपिंडांच्या–निर्मितीचे दमन करणारे) म्हणून वापरतात. सूक्ष्मजंतूंमध्ये ८० % ते ९० % कॉलिफॉर्म गटाचे (आंत्रमार्गात–आतड्यात–नेहमी असणारे) सूक्ष्मजंतू असतात. याशिवाय प्रोटियस, स्यूडोमोनस, क्लेबसिएल्ला, एन्टेरोकोकाय (आंत्र गोलाणू) व पुंज गोलाणू हे सूक्ष्मजंतू प्रकारही, विशेषेकरून रुग्णालयात ज्या रोग्यांच्या मूत्रमार्गात सुषिरीसारख्या (मूत्र काढून टाकण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या नलिकेसारख्या) उप-करणांचा उपयोग करण्यात आला आहे, त्यांच्यामध्ये आढळतात. क्षयरोग सूक्ष्मजंतू व प्रमेहगोलाणू कधी कधी कारणीभूत असतात.

प्रवृत्तिकर कारणांमध्ये लिंग (स्त्रियांत पुरुषांपेक्षा दसपट अधिक), गर्भारपण, मूत्रावरोध, मुतखडा, अर्बुद (नवीन पेशींच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणारी गाठ) वगैरे तंत्रिकाजन्य (मज्जातंतुजन्य) मूत्राशय विकृती इत्यादींचा समावेश होतो.

सर्वसाधारणपणे प्राकृतिक (सामान्य) मूत्र निर्जंतुक असते. मूत्र वारंवार बाहेर टाकण्याची क्रिया, मूत्राची प्रत्यक्ष जंतुनाशनक्षमता, त्यातील यूरियाचे अतिसांद्रण व अती ⇨ *तर्षण* या गोष्टी अल्प प्रमा-णात मूत्राशयात शिरलेल्या सूक्ष्मजंतूंच्या नाशास पुरेशा असतात. मूत्राशयात सूक्ष्मजंतूंचा शिरकाव बहुधा खालून वर (आरोही) म्हणजे मूत्रमार्गातून मूत्राशयाकडे होतो. स्त्रियांमध्ये आखूड मूत्रमार्ग, तसेच योनिमार्ग व गुदद्वार यांचे सान्निध्य यांमुळे गुदद्वाराभोवतालचे सूक्ष्म-जंतू या मार्गाने सहज मूत्राशयात प्रविष्ट होत असावेत. या कारणा-मुळे १५ % स्त्रियांमध्ये त्यांच्या जीवनकालात केव्हाना केव्हा तरी मूत्रोत्सर्जन तंत्राचा (संस्थेचा) सूक्ष्मजंतू संसर्ग झाल्याचे आढळते. पुरुषात हा रोग बहुधा पंचेचाळिशीनंतर आढळतो. पुरुषात ⇨ *अष्ठीला ग्रंथी*चा स्रावही सूक्ष्मजंतुनाशक असतो.

प्रमुख लक्षणांमध्ये मूत्र वारंवारता, मूत्रकृच्छ्र (लघवी करताना वेदना होणे) व रक्तमेह (मूत्रात रक्त उतरणे) यांचा समावेश होतो. वेदना-मय, वारंवार व थेंब थेंब लघवी होऊन मूत्रमार्गाची आग होणाऱ्या लक्षणसमूहाला ⇨ *उन्हाळे लागणे* असेही म्हणतात. मूत्र गढूळ असून कधी कधी दुर्गंधी येते. अधिजघन भागात, तसेच पाठीच्या खालच्या भागात वेदना होतात व नैश-बहुमूत्रता अथवा निशामेह (रात्रीतून बरेच वेळा लघवी होणे) ही लक्षणे उद्भवतात.

निदानाकरिता वरील लक्षणांसहित मूत्राची सूक्ष्मदर्शकीय आणि सूक्ष्मजंतुशास्त्रीय परीक्षा [→ मूत्र] उपयुक्त असतात. सूक्ष्मजंतू संव-र्धन (कृत्रिम रीतीने पोषकद्रव्ये पुरवून सूक्ष्मजंतूंची वाढ करणे) संसर्ग असल्याचे सिद्ध करण्यास मदत करते. पूमेह (मूत्रामध्ये पुवाची उप-स्थिती) असूनही सूक्ष्मजंतू न आढळल्यास क्षयरोग सूक्ष्मजंतू संसर्गाची शक्यता असते. काही स्त्री रुग्णांमध्ये कधीकधी लक्षणे असूनही मूत्रा-पासून सूक्ष्मजंतू संवर्धित होत नाहीत. या विकृतीचा उल्लेख 'मूत्रमार्ग लक्षणसमूह' असा करतात.

उपचारामध्ये सूक्ष्मजंतूंची संवेदनशीलता बघून औषधयोजना करणे योग्य असते. कधी कधी लक्षणे एवढी तीव्र व गंभीर असतात की, उपाययोजना ताबडतोब सुरू करावी लागते. अशा वेळी रोगेतिहासा-वरून व अंदाजाने औषध ठरवावे लागते. कोट्रायमोक्साझोल, ट्राय-मेथोप्रिम, ॲंपिसिलीन, नायट्रोफ्यूरांटॉइन किंवा नालिडिक्सिक अम्ल यांपैकी कोणतेही एक सूक्ष्मजंतुनाशक योग्य मात्रेत तोंडाने देतात. उपचार पूर्ण आठवडा चालू ठेवतात. अलीकडे ॲमॉक्सिसिलीन ३ ग्रॅ. एकाच मात्रेत पुरते, असे आढळले आहे. लक्षणांचा जोर २४–४८ तासांत कमी न झाल्यास औषध बदलून बघतात. मूत्राशयशोथाचा व संभोगाचा संबंध आढळल्यास संभोगानंतर वरीलपैकी कोणत्याही एका औषधाची एकच मात्रा लक्षणांची तीव्रता रोखू शकते. रोग पुनरावर्तित होण्याच्या कारणांमध्ये चुकीची औषधयोजना, अपूर्ण औषधोपचार काल, प्रतिरोधी सूक्ष्मजंतूंची निर्मिती, औषधाचे विकृति-स्थानी योग्य सांद्रण न होणे, पुरुषांत अष्ठीला ग्रंथीची वृद्धी, स्त्रियांत मूत्रावरोधाची कारणे आणि मुतखडे यांचा समावेश होतो. स्त्रियांमध्ये पुनरावर्तनाची अधिक शक्यता असते व दीर्घकालीन उपाययोजनेची गरज असते.

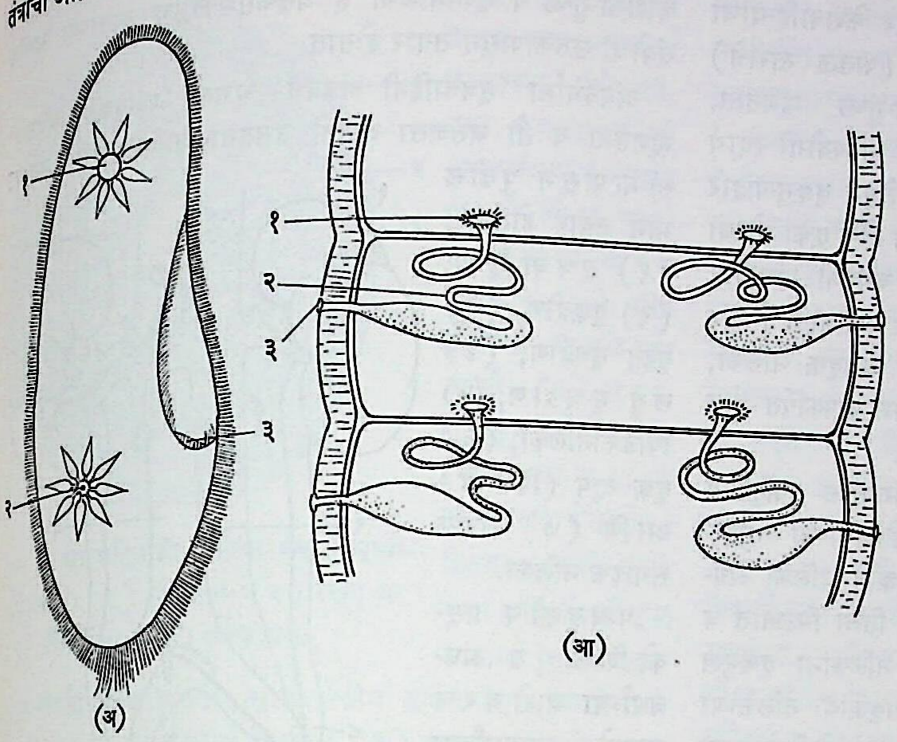
पहा : मूत्रोत्सर्जन तंत्र.

संदर्भ : 1. Datey, K. K.; Shah, S. J., Ed., *A. P. I. Textbook of Medicine*, Bombay, 1979. 2. Weatherall, D. J. and others, Ed., *Oxford Textbook of Medicine*, 1984.

भालेराव, य. त्र्यं.

मूत्रोत्सर्जक तंत्र : मूत्रोत्पादनाद्वारे शरीरातील द्रवीय त्याज्य पदार्थ गोळा करणे आणि त्यांचे उत्सर्जन करणे (शरीराबाहेर टाकणे) या क्रिया ज्या अवयव समुच्चयाकडून केल्या जातात, त्याला 'मूत्रोत्सर्जक तंत्र' म्हणतात. काही निरुपयोगी पदार्थांचे उत्सर्जन ⇨ *घर्म ग्रंथी* (घाम), ⇨ फुप्फुसे (वायू व जलबाष्प) आणि आंत्रमार्ग [आतड्यांनी बनणारा व अन्नद्रव्ये वाहून नेणारा मार्ग; → मलोत्सर्ग] यांच्या मार्फतही होते. मूत्रोत्सर्जक तंत्रामध्ये दोन ⇨ वृक्क (मूत्रपिंडे), दोन मूत्रनलिका, एक मूत्राशय व एक मूत्रमार्ग यांचा समावेश होतो. प्रस्तुत नोंदीत वृक्क सोडून इतर भागांसंबंधी माहिती दिली आहे. मूत्रोत्सर्जक तंत्र आणि ⇨ *जनन तंत्र* यांचा एकमेकांशी जवळचा संबंध असतो. दोन्ही तंत्रांतील कार्य एकाच अवयवामार्फत केले जाते; उदा., पुरुषातील मूत्रमार्ग फक्त मूत्र वाहून नेण्याचेच कार्य करीत नसून संभोगाच्या वेळी वीर्यवाहकही असतो. दोहोंना तंत्रांच्या हेतुसाध्यतेकरिता झालेल्या रचनात्मक मिश्रणामुळे दोहोंचा विचार 'मूत्र-जनन तंत्र' किंवा 'जनन-मूत्र तंत्र' या नावाखालीही

करतात. वैद्यकाच्या 'मूत्रविज्ञान' शाखेत पुरुषाच्या मूत्र-जनन तंत्राचा आणि स्त्रीच्या फक्त मूत्रोत्सर्जक तंत्राचा अभ्यास केला जातो.



आ. १. अपृष्ठवंशी प्राण्यांतील उत्सर्जन तंत्र : (अ) आदिजीव (पॅरामिशियम) : (१) व (२) संकोचशील रिक्तिका, (३) मुख; (आ) वलयी प्राणी (गांडूळ) : (१) पक्ष्माभिकायुक्त वृक्कक मुख, (२) वृक्कक, (३) वृक्कक रंध्र.

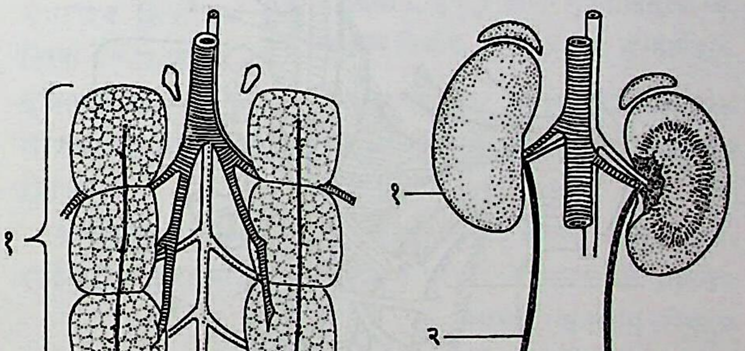
प्रस्तुत नोंदीची विभागणी पुढीलप्रमाणे केली आहे : (१) मानवेतर प्राण्यांतील उत्सर्जन तंत्र, (२) भ्रूणविज्ञान, (३) शारीर, (४) शरीरक्रियाविज्ञान, (५) मूत्रोत्सर्जक तंत्राच्या विकृती.

मानवेतर प्राण्यांतील उत्सर्जन तंत्रे : (अ) अपृष्ठवंशी प्राणी (पाठीचा कणा नसलेले प्राणी) : आदिजीव (प्रोटोझोआ) संघातील प्राण्यांत संकोचशील रिक्तिका (लहान पोकळ्या) उत्सर्जनाचे कार्य करतात. चापटकृमींत व इतर काही अपृष्ठवंशी प्राण्यांत ज्वाला-कोशिकांमध्ये (एक प्रकारच्या पोकळ पेशींमध्ये) उत्सर्जक अवयवांची वैशिष्ट्ये आढळतात. त्या मोठ्या व पोकळ कोशिका असून त्यांत पक्ष्माभिकांचे (केसासारख्या वाढींचे) पुंजके असतात आणि त्यांच्या हालचालीमुळे द्रव निरुपयोगी पदार्थ उत्सर्जक नलिकांतून बाहेर टाकले जातात. वलयी (ॲनेलिडा) प्राणिसंघातील गांडूळ या प्राण्यात पक्ष्माभिका वृक्कक मुख (उत्सर्जक मुखे) देहगुहेतील (शरीरातील पोकळीतील) व रक्तवाहिन्यांतील त्याज्य पदार्थ वृक्कक रंध्रातून बाहेर टाकतात. कीटकवर्गीय मधमाशीमध्ये माल्पीगी नलिका (मार्चेल्लो माल्पीगी या शास्त्रज्ञाच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या नलिका) तिच्या शरीरद्रव्यातून निरुपयोगी पदार्थ गोळा करतात.

(आ) पृष्ठवंशी प्राणी : पृष्ठवंशी प्राण्यामध्ये यथाक्रमाने तीन वृक्क तयार होतात : (१) अग्रवृक्क, (२) मध्यवृक्क व (३) स्थायी वृक्क. अल्पवयीन भ्रूणात अग्रवृक्क अल्प नलिकांच्या स्वरूपात देहगुहेच्या अग्रपृष्ठीय भित्तीच्या आतील भागावर दिसू लागतो. अग्रवृक्कीय नलिका नालाच्या भागात या सर्व नलिका निःसारण करतात. लाळ्या मासा या प्राण्याशिवाय इतर सर्व पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये या नलिका अल्पजीवी असतात. या नंतरच्या अवस्थेत अधिक गुंतागुंत असलेल्या नलिकांचा मध्यवृक्क तयार होतो. मासे व उभयचर (पाण्यात व जमिनीवरही राहणाऱ्या) प्राण्यात मध्यवृक्क तसाच राहून अंतिम वृक्क कार्य करतो. अग्रवृक्कीय नलिकेचे मध्यवृक्कीय नलिकेत अथवा व्होल्फियन (के. एफ्. व्होल्फ या जर्मन भ्रूणवैज्ञानिकाच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या) नलिकेत नामांतरण होऊन तिच्या मार्फत मूत्र अवस्करात (ज्यात गुदद्वार, जनन-कोशिका वाहिन्या व मूत्रवाहिन्या उघडतात अशा शरीराच्या मागील भागातील कोष्ठात, मूत्र-पुरिषात) वा शरीराबाहेर टाकले जाते. सरीसृप (सरपटणारे प्राणी), पक्षी व सस्तन प्राणी यांमध्ये तिसऱ्या प्रकारचा वृक्क मध्यवृक्काच्या मागच्या बाजूस तयार होतो. सूक्ष्मशारीरदृष्ट्या हा तिसरा वृक्क अधिक गुंतागुंतीचा आणि जटिल रचनेचा असतो; परंतु अधिक कार्यक्षमही असतो. तो आपली स्वतंत्र निःसारण नलिका बनवतो व तिला मूत्रवाहिनी म्हणतात. पुल्लिंगी प्राण्यात मध्यवृक्कीय नलिकेपासून रेतोवाहिनी बनते आणि स्त्रीलिंगी प्राण्यात तिचा अपकर्ष होतो. साप, मगर अथवा सुसर आणि पक्षी यांमध्ये मूत्राशय नसतो आणि मूत्रवाहिन्या मूत्र अवस्करात नेतात व तेथून ते मूत्रमार्गाद्वारे बाहेर टाकले जाते.

भ्रूणविज्ञान : मानवी मूत्रोत्सर्जक तंत्राचा पुष्कळसा भाग विशेषेकरून उत्सर्जक भाग मध्यस्थ मध्यस्तरापासून बनतो आणि संकलक अथवा मूत्र गोळा करणारा भाग आद्य अवस्करांच्या अंतःस्तरापासून बनतो. कनिष्ठ वर्गीय सस्तन प्राण्यांप्रमाणेच मानवातही वृक्क तीन प्रकारच्या अवस्थांतून निर्माण होतो. पहिल्या दोन अवस्था अग्रवृक्क व मध्यवृक्क अल्पकालीन असून नाहीशा होतात; परंतु त्यांच्या नलिका जनन तंत्रात वापरल्या जातात. तिसरी अवस्था 'पश्चवृक्क' या नावाने ओळखली जाते. तिची रचना अतिशय जटिल असून तीपासून अंतिम अवयव तयार होतो.

(अ) अग्रवृक्क : भ्रूणातील वृक्कजन रज्जूपासून तयार होणाऱ्या वृक्कखंडकांच्या युग्म मालिकेपासून अग्रवृक्काचे पुढील भाग तयार होतात.

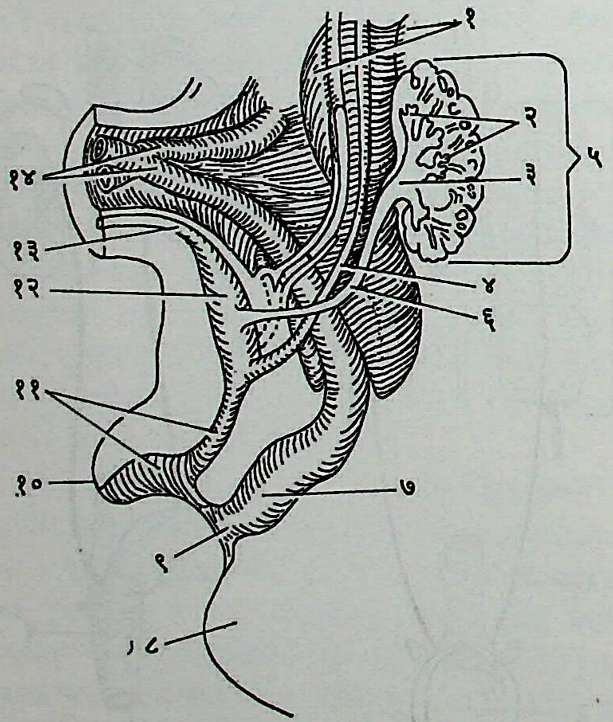


आ. २. पृष्ठवंशी प्राण्यांचे उत्सर्जन तंत्र : (अ) पक्षी व सरीसृप प्राणी (नर) : (१) वृक्क, (२) मूत्रवाहिनी, (३) अवस्कर; (आ) सस्तन प्राणी (नर) : (१) वृक्क, (२) मूत्रवाहिनी, (३) मूत्राशय, (४) मूत्रमार्ग.

अग्रवृक्कीय नलिका चौथ्या आठवड्यात दिसू लागतात. त्या देहगुहेशी वृक्कमुखाद्वारे जोडल्या जातात. वृक्कमुख वृक्कखंडकात तयार होते. या मुखाच्या देहगुहेकडील टोकावर केशवाहिन्यांचा वळसा असून त्यावर मध्यस्तरजनित उपकला (पातळ स्तराचे) आच्छादन असते. या संपूर्ण रचनेला 'केशिका-गुच्छ' म्हणतात. केशवाहिन्यांच्या वळशावून वाहणाऱ्या रक्तातील निरुपयोगी पदार्थ निस्यंदित होऊन (गाळले जाऊन) देहगुहेत व तेथून वृक्कमुखाद्वारे अग्रवृक्कीय नलिकेत येतात. या नलिकांची अंतिम टोके एका मोठ्या नलिकेस जोडलेली असतात व तिला अग्रवृक्कीय वाहिनी म्हणतात. ही वाहिनी पुच्छीय भागाकडे वाढत जाते आणि पश्चांत्राला मिळून अवस्कर बनतो. हे भाग तयार होत असतानाच अग्रवृक्क नलिका, उत्सर्जन मुख (वृक्क मुख) व केशिका-गुच्छ हे भाग अपकर्षित होत असतात. अग्रवृक्क ही अवस्था अल्पकाळच टिकते.

(आ) मध्यवृक्क : अग्रवृक्काच्या पुच्छीय भागातील वृक्कमुखीय ऊतकापासून (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समुहापासून) युग्मीय असलेला हा भाग बनतो. मध्यवृक्कीय नलिका अग्रवृक्कवाहिनी पुच्छीय भागाकडे वाढत असताना तिला मिळतात व तिचे मध्यवृक्कवाहिनीत रूपांतर होते. मध्यवृक्क नलिकांना वृक्कमुख नसते. मात्र अंतःस्थ केशिका-गुच्छ असतो. मध्यवृक्कीय नलिकेच्या बंद टोकामध्ये केशवाहिनीचे वलय अंतर्वलित होऊन हा केशिका-गुच्छ बनतो. यामुळे रक्तातील निरुपयोगी पदार्थ सरळ नलिकेत व तेथून मध्यवृक्कीय वाहिनीत जातात. ही वाहिनी अवस्करास जोडलेली असते व त्यात निरुपयोगी पदार्थ गोळा होतात. मध्यवृक्क आदिवृक्कापेक्षा अधिक कार्यक्षम असून अंतिम वृक्क तयार झाल्यानंतरही काही काळ कार्यरत असतो.

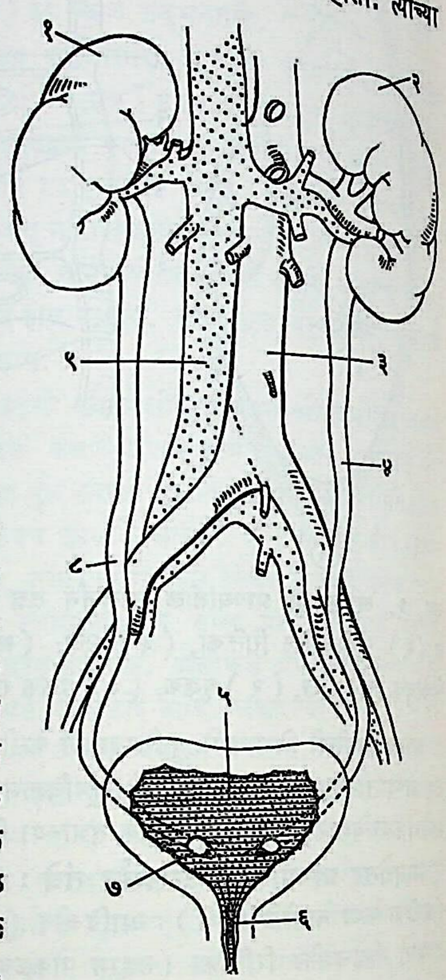
(इ) पश्चवृक्क अथवा अंतिम वृक्क : पश्चवृक्काची सुरुवात मध्यवृक्कीय वाहिनीच्या अंधवर्धाने (पिशवीसारख्या एका टोकाला बंद असलेल्या रचनेने) होते. हा अंधवर्ध वाढत जाऊन त्याच्या विभाजनापासून मूत्रवाहिनी, वृक्कद्रोण (वृक्काचा खोलगट भाग), मूत्रद्रोण व संग्राहक नलिका बनतात. वृक्काचा उरलेला भाग अंतःस्थ रक्तवाहिन्या, केशिका-गुच्छ व सूक्ष्मनलिका हे प्रसूकोशिकापुंज नावाच्या भ्रूणीय संयोजी ऊतकापासून तयार होतात.



आ. ३. मानवी भ्रूणातील मूत्रोत्सर्जक तंत्र (दुसऱ्या महिन्याच्या शेवटी) : (१) मध्यवृक्क, (२) मूत्रद्रोण, (३) मूत्रवाहिनी द्रोण, (४) मध्यवृक्कीय वाहिनी, (५) पश्चवृक्क, (६) मूत्रवाहिनी, (७) गुदाशय, (८) पुच्छ अंकुर, (९) गुदद्वार, (१०) जनन ग्रुलिका, (११) मूत्रमार्ग, (१२) मूत्राशय, (१३) मूत्राशय-नाभिरज्जू, (१४) आंत्रमार्ग.

अंधवर्धाला 'मूत्रवाहिनी अंधवर्ध' अथवा 'पश्चवृक्कीय अंधवर्ध' म्हणतात व तो जसजसा वाढतो तसतसा शाखित होतो. त्याच्या स्तंभापासून पुढील भाग तयार होतात : (१) मूत्रवाहिनी, (२) वृक्कद्रोण, (३) बृहत् मूत्रद्रोण, (४) लघु मूत्रद्रोण, (५) पिंडिकानलिका, (६) वृक्क स्तूप (पिरॅमिड) आणि (७) सरळ संग्राहक नलिका.

पश्चवृक्कीय प्रसूकोशिकापुंज अंधवर्धाच्या बरोबरच वाढतो. अंधवर्धाच्या प्रत्येक विभाजनाबरोबर या कोशिकांचेही तदनुरूप विभाजन होते व शेवटी त्यापासून वृक्क एकके तयार होतात. प्रत्येक वृक्कात जवळजवळ १०,००,००० वृक्क एकक तयार होतात. प्रत्येक वृक्क एकक वृक्काचे कार्यकारी वा स्रावक एकक असते आणि त्याच्या विशिष्ट रचनेमुळे रक्तातील निस्यंदाचे मूत्रात रूपांतरण होते. याच पुंज-कोशिकांपासून वृक्क संपुट अथवा वेष्ट आणि आधार ऊतक तयार होते.



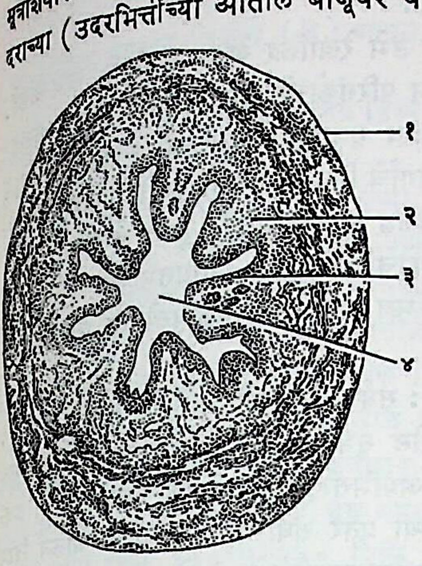
आ. ४. मूत्रोत्सर्जक तंत्र : (१) उजवा वृक्क, (२) डावा वृक्क, (३) महारोहिणी, (४) डावी मूत्रवाहिनी, (५) मूत्राशय, (६) मूत्रमार्ग, (७) मूत्रवाहिनीचे रंध्र, (८) उजवी मूत्रवाहिनी, (९) अधःस्थ महानीला.

मानवी वृक्क जसजसे वृद्धिंगत होते तसतसे ते खंडकमय असल्याचे स्पष्ट दिसते. प्रत्येक खंडकातील मूत्र मध्यकातील वृक्क स्तूपामध्ये गोळा होते. काही सस्तन प्राण्यांत फक्त एकच स्तूप असल्यामुळे खंडक नसतात व वृक्क एकसंध असतो. गुरे, अस्वल, सील (सागरी जलचर प्राणी) आणि देवमासा या प्राण्यांत भ्रूणीय खंडकमय अवस्था जन्मभर टिकते. मानवात पूर्ण वाढीबरोबर ही अवस्था हळूहळू दिसेनाशी होते व प्रौढावस्थेत ती अगदी अस्पष्ट असते.

शारीर : वृक्क, मूत्रवाहिनी, मूत्राशय व मूत्रमार्ग मिळून बनणाऱ्या मूत्रोत्सर्जक तंत्राच्या भागापैकी 'वृक्क' यावर स्वतंत्र नोंद असल्यामुळे प्रस्तुत नोंदीत उरलेल्या तीन भागांविषयीच माहिती दिली आहे.

(अ) मूत्रवाहिनी : प्रत्येक वृक्कद्रोणात गोळा होणारे मूत्र मूत्राशयात वाहून नेणारी स्वतंत्र स्नायुमय नलिका असून तिला 'मूत्रवाहिनी' म्हणतात. प्रत्येकीची लांबी सर्वसाधारणपणे २.५ ते ३० सेंमी. आणि व्यास ३–५ मिमी. असतो. वृक्कद्रोणापासून निघून

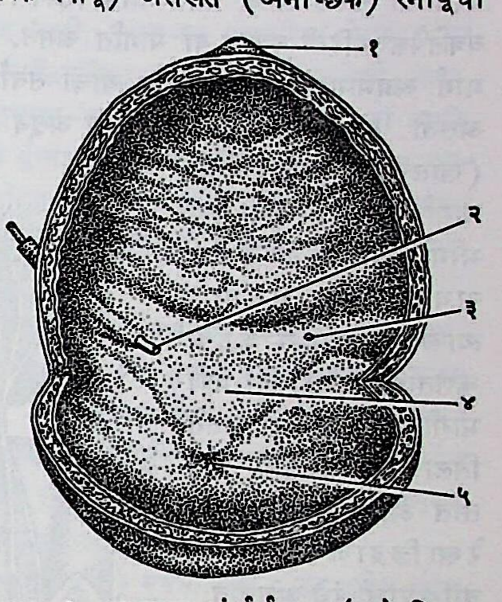
मूत्राशयास जोडल्या जाईपर्यंत दोन्ही मूत्रवाहिन्या उदरगुहेत पर्युदराच्या (उदरभित्तींच्या आतील बाजूवर व उदरगुहेमधील अंतर्गत इंद्रियांवर पसरलेल्या पातळ अस्तरासारख्या पटलाच्या) मागे असतात. मूत्रवाहिनीची अवकाशिका (अंतर्गत पोकळी किंवा मार्ग) तीन जागी अरुंद असते : (१) वृक्कद्रोणाशी जोडलेल्या जागी, (२) उदरगुहेतून श्रोणिगुहेत (धडाच्या तळाशी असणाऱ्या पोकळीत) शिरताना आणि (३) मूत्राशय-भित्तीतून जाताना. हा शेवटचा भाग सर्वांत अरुंद असतो. सूक्ष्मदर्शकीय तपासणीत मूत्रवाहिनीची भित्ती तीन थरांची बनलेली दिसते : (१) तंतुमय ऊतकाचे बाह्यावरण-पातळ थर; (२) मधला जाड स्नायू थर–स्नायू कोशिका बहुसंख्य वर्तुळाकार आणि अल्प उभ्या रचलेल्या असतात; (३) आतील श्लेष्मकलास्तर (बुळबुळीत पातळ अस्तर) अथवा उपकलास्तर-परिवर्ती उपकला कोशिकांचा पातळ थर. दर १० सेकंदास उत्पन्न होणाऱ्या क्रमसंकोच तरंगामुळे वृक्कद्रोणातून येणारे मूत्र मूत्राशयाकडे ढकलले जाते. शेवटच्या भागातून दर मिनिटास मूत्राचे १ ते ५ छोटे फवारे मूत्रवाहिनी रंध्रातून मूत्राशयात टाकीत असतात. अलीकडील संशोधनानुसार स्नायू थरातील स्नायू तंतूंची रचना सर्पिल असून काही घटिवत (घड्याळाच्या काट्यांच्या गतीच्या दिशेप्रमाणे) तर काही प्रतिघटिवत रचलेले असतात.



आ. ५. मूत्रवाहिनीचा आडवा छेद (सूक्ष्मदर्शकीय) : (१) बाह्यावरण, (२) स्नायू थर, (३) उपकलास्तर, (४) अवकाशिका.

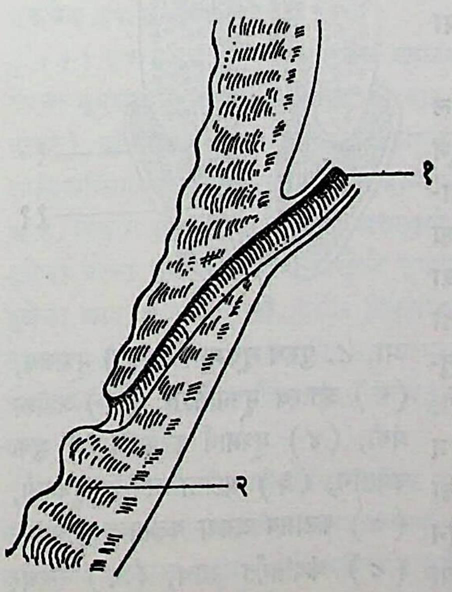
(आ) मूत्राशय : काही काळपर्यंत मूत्रसंचय करणाऱ्या स्नायुकलामय पिशवीला मूत्राशय म्हणतात. अर्भकावस्थेत हा अवयव प्रौढापेक्षा बराच वरच्या पातळीवर जवळ जवळ संपूर्ण उदरगुहेत असतो. वाढत्या वयाबरोबर हळूहळू खाली सरकत तो यौवनावस्थेत श्रोणिगुहेत उतरतो. मूत्राशय पुरुषात गुदाशयाच्या अग्रभागी असते व स्त्रियांत या दोहोमध्ये गर्भाशय असतो. मूत्राशयाची फुगण्याची क्षमता मोठी असते; परंतु त्यातील मूत्राचे घनफळ २५० ते ३०० मिलि.पर्यंत गेले की, ते रिते होण्याच्या क्रिया सुरू होतात. या कारणामुळे मूत्राशयाचे आकारमान, शरीरातील जागा आणि आजूबाजूच्या इतर अवयवांशी असलेले शरीररचनात्मक संबंध अस्थिर असतात. रिकामे मूत्राशय चतुःपृष्ठीय असते व त्याचे वर्णनाकरिता (१) बुध्न किंवा तळ, (२) ग्रीवा (मानेसारखा भाग), (३) शिखर, (४) ऊर्ध्व पृष्ठभाग आणि (५) दोन अधःस्थ-पार्श्व पृष्ठभाग असे भाग पाडतात. बुध्न हा भाग त्रिकोणी असून पुरुषात गुदाशयाच्या अग्रभित्तीशी संलग्न असतो. दोन्हीच्या मधील भागाला गुद-मूत्राशय कोष्ठ म्हणतात. स्त्रियांत तो योनिमार्गाच्या अग्रभित्तीशी संलग्न असतो. बुध्न वस्तुतः तळाशी असणारा भाग, परंतु प्रत्यक्षात ग्रीवा सर्वांत खालचा आणि अधिक अचल भाग असतो. ग्रीवेत मूत्रमार्गाचे अंतःस्थ द्वार असते आणि मूत्राशय व गुदाशय यांच्या बदलणाऱ्या स्थितीस अनुरूप अशी अत्यल्प हालचाल ग्रीवा भागात होते. शिखर अग्रभागाकडे आणि जघनास्थी (जांघेच्या हाडाच्या) प्रतरसंधीच्या (मुळात भिन्न असलेल्या हाडांतील सांध्याच्या) वरच्या भागाकडे झुकलेले असते आणि त्यापासून मूत्राशय-नाभिरज्जू (मध्यस्थ नाभिबंध) निघतो व तो उदरभित्तीच्या पश्च पृष्ठभागावरून वर नाभीपर्यंत जाऊन जोडला जातो. या बंधाशिवाय आणखी काही बंध मूत्राशयास आधार देण्याचे कार्य करीत असावेत.

मूत्राशय भित्ती तीन थरांची बनलेली असते : (१) लसी-कला (अस्तरासारखे पटल), (२) स्नायुमय थर आणि (३) श्लेष्मकलास्तर. लसी-कला पर्युदराचाच भाग असून ती मूत्राशयाच्या पश्च-ऊर्ध्वस्थ पृष्ठभागाशी निगडित असते म्हणजेच मूत्राशयाचा पुष्कळसा भाग पर्युदरबाह्य असतो. स्नायुमय थराला 'मूत्र-निस्सारक स्नायू' असे म्हणतात. यातील स्नायू तंतूंची रचनाही तीन थरांत असते. बाह्य व अंतःस्थ थर उभ्या तंतूंचा आणि मधला वर्तुळाकार तंतूंचा असतो. हा संपूर्ण थर (निस्सारक स्नायू) अरेखित (अनैच्छिक) स्नायूंचा असतो. अलीकडील संशोधनानुसार अरेखित स्नायुपुंज अनियमितपणे एकत्र विणलेले असतात. याशिवाय ग्रीवा भागात स्नायूचा वर्तुळाकार संकोचकही नसतो. ग्रीवा भागातील स्नायुपुंज कमानीसारखे रचलेले असून त्यांचे आकुंचन अंतःस्थ मूत्रमार्गद्वार उघडण्याची क्रिया करीत असावे. मूत्रवाहिनीचा शेवटचा २ सेंमी. लांबीचा भाग मूत्राशय भित्तीतून तिरपा गेलेला असतो. मूत्रोत्सर्गाच्या वेळी मूत्राशयात वाढणारा दाब या तिरप्या भागातील अवकाशिका बंद करीत असल्यामुळे मूत्रवाहिनीत मूत्राचे पश्चवहन होत नाही.



आ. ६. मूत्राशय अंतर्दर्शन : (१) शिखर, (२) उजव्या मूत्रवाहिनीतील सळई (तपासणीसाठी घातलेली), (३) डाव्या मूत्रवाहिनीचे रंध्र, (४) मूत्राशय त्रिकोण, (५) अंतःस्थ मूत्रमार्गद्वार.

श्लेष्मकलास्तर फिकट गुलाबी रंगाचा असून वरच्या बाजूस मूत्रवाहिन्या व खालच्या बाजूस मूत्रमार्ग यांच्या श्लेष्मकलांशी एकसंध असतो. मूत्राशय रिकामे असताना या अस्तराच्या घड्या पडून पन्हाळी तयार होतात. वरील दोन मूत्रवाहिन्यांची रंध्रे व खालचे एक अंतःस्थ मूत्रमार्गद्वार यांमधील त्रिकोणी भागाला 'मूत्राशय त्रिकोण' म्हणतात. या ठिकाणी श्लेष्मकलास्तर स्नायू थराशी घट्ट व ताणून बसल्यामुळे त्याला घड्या नसतात.



आ. ७. मूत्राशय भित्तीतील मूत्रवाहिनी : (१) मूत्रवाहिनी, (२) मूत्राशय भित्ती.

मूत्राशय ५०० मिलि. पर्यंत भरल्यास सह्य असते; परंतु त्याहून

अधिक संचयाने भित्तीवर ताण पडून वेदना जाणवतात आणि त्या उदरभित्तीचा खालचा भाग, शिश्न व विटप (मांड्यांच्या मधला धडाचा तळ भाग) या भागांत जाणवतात.

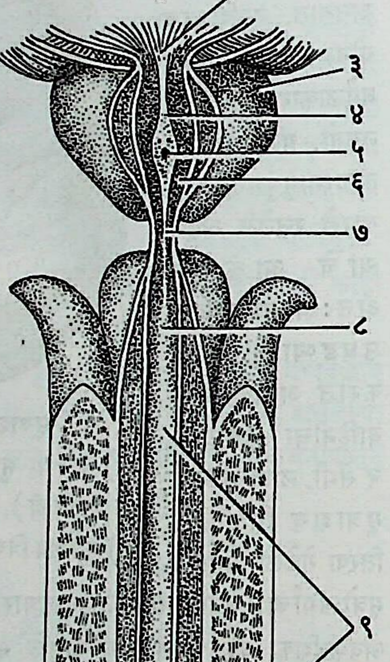
(इ) **मूत्रमार्ग :** मूत्राशयापासून मूत्र वाहून नेणाऱ्या आणि ते शरीराबाहेर टाकणाऱ्या भागाला मूत्रमार्ग म्हणतात. पुरुष व स्त्री यांच्या मूत्रमार्गांत फरक आहे.

पुरुषातील मूत्रमार्ग : १८ ते २० सेंमी. लांब मूत्रमार्ग अंतःस्थ मूत्रद्वारापासून शिश्नाच्या टोकावरील बाह्य मूत्रद्वारापर्यंत असतो. स्थानानुरूप त्याचे (१) ⇨ *अष्ठीला ग्रंथीय,* (२) कलामय अथवा कलामध्य आणि (३) रक्तधर पिंडीय असे तीन भाग वर्णितात.

(१) अष्ठीला ग्रंथीय भाग सर्वांत रुंद व विस्तारक्षम असून त्याची लांबी सर्वसाधारणपणे ३ सेंमी. असते. ग्रंथीच्या तळापासून शिखरापर्यंत तो सरळ खाली येतो आणि शिश्न शिथिल असताना दुहेरी वक्रतेपैकी पहिली वक्रता या मार्गात असते. ग्रंथीच्या पश्चभागापेक्षा मार्ग अग्रभागाजवळ असतो व त्याचा सर्वांत रुंद भाग मध्यावर असतो. आडवा छेद चंद्रकोरीसारखा असून बहिर्वक्रता अभ्युदरीय (खालच्या बाजूकडे) असते. मार्गाच्या पश्च भित्तीवर मध्यभागी उभा छोटा उंचवटा अथवा कंगोरा असतो व त्याला 'मूत्रमार्ग कटक' म्हणतात. कटकाच्या मध्यभागी छोटी फुगोटी असते, तिला 'शुक्र उन्नतांग' म्हणतात आणि तिच्यावरील रेखाछिद्राजवळ स्खलनवाहिन्यांची रंध्रे असतात.

(२) कलामय अथवा कलामध्य भाग सर्वांत लहान, अत्यल्प विस्तारक्षम आणि बाह्य मूत्रद्वाराखेरीज करून सर्वांत अरुंद असतो. तो विटप कलेतून जात असल्यामुळे त्याला कलामध्य म्हणतात. या भागाच्या सभोवती मूत्रमार्ग संकोचक स्नायूचे काही तंतू असतात. आडवा छेद ताराकृती असतो.

(३) रक्तधर पिंडीतील भाग १५ सेंमी. लांब असून कलामध्य भागाच्या शेवटापासून शिश्नमण्यावरील बाह्य मूत्रद्वारापर्यंत असतो. त्याचा व्यास सु. ६ मिमी. असतो आणि सबंध मूत्रमार्ग अनुप्रस्थ (आडवा) असतो. शिश्नाच्या कंद भागातून जाणारा या मूत्रमार्गाचा भाग कंद मूत्रमार्ग म्हणून ओळखला जातो आणि त्या ठिकाणी तो काहीसा विस्फारित असून तिथे कंदांतर्गत खाच असते. शिश्नमणी भागातही विस्फारित भाग असून त्याला नौकाकार खाच म्हणतात.



आ. ८. पुरुष मूत्रमार्ग : (१) मूत्राशय, (२) अंतःस्थ मूत्रमार्गद्वार, (३) अष्ठीला ग्रंथी, (४) मूत्रमार्ग कटक, (५) शुक्र उन्नतांग, (६) अष्ठीला ग्रंथीय मूत्रमार्ग, (७) कलामय अथवा कलामध्य मूत्रमार्ग, (८) कंदांतर्गत खाच, (९) रक्तधर पिंडीय मूत्रमार्ग, (१०) शिश्नमणी, (११) नौकाकार खाच, (१२) बाह्य मूत्रमार्गद्वार.

बाह्य मूत्रद्वार हे एक उभे रेखाछिद्र असून ६ मिमी. लांब असते. मूत्रमार्गाभोवती दोन परिसंकोची (वलयासारखे नियंत्रक स्नायू) असतात. यांपैकी अंतःस्थ मूत्राशय परिसंकोची मूत्राशय ग्रीवेचे व अष्ठीला ग्रंथीतील मूत्रमार्गाचे नियंत्रण करतो. काही शास्त्रज्ञांच्या मताप्रमाणे याचे अस्तित्व सिद्ध झालेले नाही. दुसरा बाह्य परिसंकोची अथवा मूत्रमार्ग परिसंकोची कलामध्य भागासभोवती असतो. तो रेखित स्नायू तंतूंचा बनलेला असतो व अर्भकावस्थेनंतर ऐच्छिक नियंत्रणाखाली असतो.

स्त्रीमधील मूत्रमार्ग : सर्वसाधारणपणे ४ सेंमी. लांब व ६ मिमी. व्यास असलेला स्त्रीमधील मूत्रमार्ग अंतःस्थ मूत्रमार्गद्वारापासून सुरू होतो. योनिमार्गाच्या अग्रभित्तीतून आच्छादन असल्याप्रमाणे अग्र-अधःस्थ दिशेने जघनास्थी प्रतर संधीच्या पश्च बाजूने जाऊन विटप कला भेदून बाह्य मूत्रमार्गद्वारापाशी तो संपतो. हे बाह्य मूत्रमार्गद्वार एक अग्र-पश्च रेखाछिद्र असून त्याच्या कडा स्पष्ट असतात. हे रेखाछिद्र योनिद्वाराच्या अग्रभागी, भगशिश्नाच्या [पुरुषाच्या शिश्नाशी समजात असलेल्या उत्थानक्षम अवयवाच्या; → जनन तंत्र] मागे २.५ सेंमी. अंतरावर असते. मूत्रोत्सर्गाखेरीज इतर वेळी मूत्रमार्गाच्या अग्र व पश्च भित्ती एकमेकींस चिकटलेल्या असतात व आतील श्लेष्मकलास्तरास उभ्या घड्या पडलेल्या असतात. पुरुष मूत्रमार्गापेक्षा स्त्रियांतील मूत्रमार्ग अधिक विस्फारक्षम असतो व त्यामुळे तपासणीसाठी आत सरकवण्याच्या उपकरणांचा (शलाका वगैरे) उपयोग करणे सोपे असते.

शरीरक्रियाविज्ञान : मूत्रोत्सर्जक तंत्राचे प्रमुख कार्य मूत्रोत्पादन असल्यामुळे आणि ते सर्वस्वी वृक्क या अवयवामार्फतच होत असल्यामुळे त्याविषयीची माहिती ⇨ *वृक्क* या नोंदीत दिली आहे. मूत्रोत्सर्जक तंत्रातील काही प्रमुख शरीरक्रियाविज्ञानविषयक माहिती येथे दिली आहे.

मूत्रोत्सर्ग : मूत्राशयात साचणारे मूत्र वेळोवेळी शरीराबाहेर टाकण्याच्या क्रियेला मूत्रोत्सर्ग म्हणतात. प्रौढात ती ऐच्छिक नियंत्रणाखाली असते. तिची सुरुवात गर्भवासातील पाचव्या महिन्यात जेव्हा मूत्रोत्पादन सुरू होते तेव्हाच होते. जन्मानंतर वयाच्या अडीच वर्षांपर्यंत ही क्रिया पूर्णपणे प्रतिक्षेपी (बाह्य उद्दीपनाला प्रतिसाद म्हणून आपोआप होणारी) व अनैच्छिक असते. त्यानंतर हळूहळू ती ऐच्छिक नियंत्रणाखाली येऊ लागते व सर्वसाधारणपणे तिसऱ्या वर्षी पूर्ण नियंत्रित होते.

लघवी केल्यानंतर मूत्राशय पूर्ण रिकामे असून ग्रीवा बंद असते. या वेळी त्यातील अंतर्दाब शून्याच्या जवळपास असतो. मूत्रवाहिन्यांच्या सतत चालू असणाऱ्या क्रम संकोचामुळे मूत्र फवाऱ्यांच्या स्वरूपात ढकलले जात असते. मूत्राचे घनफळ हळूहळू वाढत असले, तरी अंतर्दाब मात्र वाढत नाही. मूत्राशय भित्तीतील मूत्र निस्सारक स्नायूच्या अंगभूत गुणधर्मांमुळे अंतर्दाब हा मूत्रवाहिनीतील दाब व मूत्रमार्गाच्या बंद पश्चभागातील प्रतिबंधक शक्ती यांपेक्षा कधीही वाढत नाही.

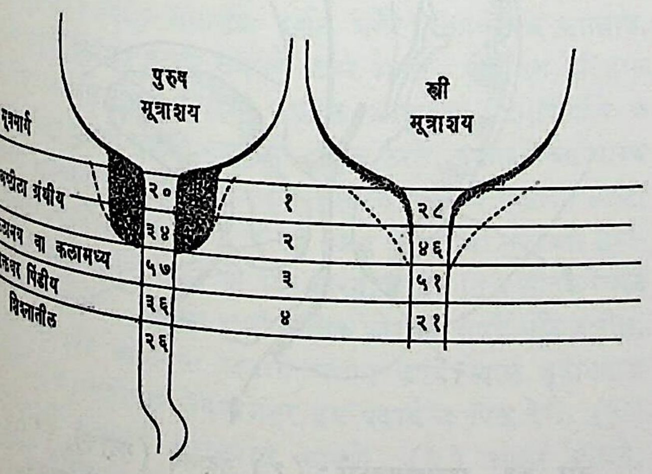
मूत्राशयातील मूत्र संचय वाढत जातो तसतसा भित्तीवरील ताण वाढतो, तरीही अंतर्दाब जवळजवळ तेवढाच राहतो. या गुणधर्माला मूत्राशय ताण म्हणतात व तो स्वायत्त म्हणजे तंत्रिका तंत्राशी (मज्जासंस्थेशी) संबंधित नसतो. भित्तीवर अतिशय ताण पडल्यास मूत्राशय ताण अल्प होतो आणि शोथ (दाहयुक्त सूज), थंड वातावरण व चिंता यामुळे तो वाढतो. मूत्राशयातील मूत्रसंचय वाढत असतानाही अंतर्दाब कमीच राहण्याचे कारण लाप्लास या फ्रेंच गणितज्ञांनी मांडलेल्या नियमावरून सहज समजते. या नियमाप्रमाणे पोकळ गोलातील

जलस्थितिक दाब (P; → द्रायुयामिकी) त्याच्या भित्तीतील ताणाच्या (T) दुपटीला त्याच्या त्रिज्येने (R) भागून मिळतो $\left(P=\frac{2T}{R}\right)$. जोपर्यंत मूत्राशय भित्ती ताण व मूत्राशय त्रिज्या एकसारखेच वाढतील तोपर्यंत मूत्राशय अंतर्दाब स्थिर राहील.

मूत्राशय भित्तीतील संवेदी तंत्रिका तंतूंच्या अंत्य पट्टिकांना पुरेसा ताण उद्दीपक असतो व तेथून निघणारे अपवाही आवेग श्रोणीय तंत्रिकांमार्फत मेरुरज्जूतील (केंद्रीय तंत्रिका तंत्राच्या पाठीच्या मणक्यांतून जाणाऱ्या दोरीसारख्या भागातील) प्रतिक्षेपी मूत्रोत्सर्ग केंद्रापर्यंत पोहोचतात. हे केंद्र मेरुरज्जूतील त्रिक विभागात असते [→ तंत्रिका तंत्र]. काही आवेग मेंदूतील प्रमस्तिष्क बाह्यकातील ऐच्छिक मूत्रोत्सर्ग केंद्रात पोहोचतात. मूत्राशयात मूत्र गोळा झाल्याची पहिली जाणीव १०० ते १५० मिलि. द्रव गोळा होताच होते. मूत्रोत्सर्गाची प्रथम इच्छा १५० ते २५० मिलि. संचय होताच होते. शिश्न किंवा विटप भागात अस्पष्ट जाणीव उत्पन्न होते. याच सुमारास मेरुरज्जूतील प्रतिक्षेपी केंद्रावर मेंदूतील केंद्राकडून प्रतिबंधक आवेग येतात. या आवेगामुळे तेथून अपवाही आवेग निघणे थोपवले जाते. जरूरीपेक्षा जादा वेळ लघवी करणे थोपवून धरल्यास प्रथम मूत्राशय भरल्याची जाणीव, नंतर अस्वस्थता व शेवटी वेदना होतात. योग्य संधी मिळताच मेरुरज्जू केंद्रावरील ऐच्छिक प्रतिरोध काढला जाऊन मूत्रोत्सर्ग क्रिया आपोआप पूर्ण होते.

मेंदूतील प्रमस्तिष्क भागाशिवाय मस्तिष्क स्तंभ भागातही मूत्रोत्सर्ग सुलभ करणारी आणि प्रतिरोध करणारी केंद्रे आहेत. मूत्रोत्सर्ग एक मूलभूत प्रतिक्षेपी क्रिया असली, तरी वरिष्ठ केंद्रे तिच्या नियंत्रणाचे कार्य पुढीलप्रमाणे बजावतात : (१) प्रतिक्षेप सतत प्रतिरोधात ठेवून तो फक्त योग्य वेळी काढून घेणे. (२) प्रतिक्षेप कार्यान्वित झाल्यानंतर बाह्य मूत्राशय परिसंकोचीचे सतत जोरदार आकुंचन करून योग्य संधी मिळेपर्यंत मूत्रोत्सर्ग थोपवून धरणे. (३) योग्य वेळी सर्व सुलभ यंत्रणा कार्यान्वित करणे.

मूत्रोत्सर्ग क्रियेची सुरुवात विटप स्नायू व गुद उत्थापक स्नायू यांच्या शिथिलनापासून होते. त्याच वेळी मध्यपटल (उदर पोकळी व छातीची पोकळी यांच्यामध्ये असणारा स्नायूंचा पडदा) खाली येते, उदरभित्तीचे स्नायू आकुंचन पावतात; उदरगुहा दाब वाढल्यामुळे मूत्राशय दाबात अप्रत्यक्ष वाढ होते. हे कार्य मेंदूतील मूत्रोत्सर्ग



आ. ९. मूत्रमार्गातील प्रतिरोध

सुलभ केंद्रामार्फत होते. फक्त मानवच मूत्राशयाच्या कोणत्याही प्रमाणात भरलेल्या अवस्थेत मूत्रोत्सर्ग करू शकतो.

मूत्रवाहिन्यांतून येणारे मूत्र गोळा करणे व ऐच्छिक मूत्रोत्सर्गाने रिते होणे याशिवाय मूत्राशयास काही काळ मूत्रसंचयही करावा लागतो. याला मूत्र संयती म्हणतात. ही अवस्था मूत्रमार्गाच्या समीपस्थ ३ सेंमी. लांबीच्या भागातील अरेखित स्नायूंच्या ताणामुळे टिकवली जाते. मूत्रवाहनास प्रतिरोध करणारा दाब या भागाच्या मध्यावर सर्वाधिक असतो.

मूत्राशयाची प्राकृतिक (सर्वसाधारण) धारणक्षमता वय व मानसिक कारकांवर अवलंबून असते. जन्मतः ती २० ते ५० मिलि. असते व पहिल्या वर्षी चौपट वाढते. प्रौढावस्थेत ती ६०० मिलि. पर्यंत वाढू शकते. ज्या व्यावसायिकांना मूत्रोत्सर्गाच्या योग्य सोई उपलब्ध नसतात व त्यामुळे मूत्र बराच वेळ थोपवून धरावे लागते त्यांच्यात धारणक्षमता वाढते. मूत्रोत्सर्गाची पहिली इच्छा ज्या वेळी होते त्या वेळी असलेल्या मूत्रापेक्षा सर्वसाधारणपणे दुप्पट मूत्रसंचय करण्यासाठी क्षमता प्रत्येकात असते. शरीररचनात्मक क्षमता एक लिटर असून त्या पुढे मात्र मूत्राशय फाटते. शरीरविज्ञानदृष्ट्या ही अवस्था कधीही उद्‌भवत नाही. पुरुषाच्या मूत्रधारेला नेहमी पीळ का असतो ही गोष्ट, शरीरक्रियाविज्ञानाशी संबंधित नसलेली, कदाचित द्रायुगतिकीशी (द्रायूच्या–द्रव व वायू यांच्या–प्रवाहाचा आणि द्रायूची त्याच्या सीमांशी होणाऱ्या परस्परक्रिया यांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्राशी) संबंधित असणारी परंतु आरोग्यविज्ञानदृष्ट्या उपयुक्त निसर्ग योजना आहे, कारण त्यामुळे इतस्ततः फवाऱ्यामुळे उडणारे थेंब उडत नाहीत.

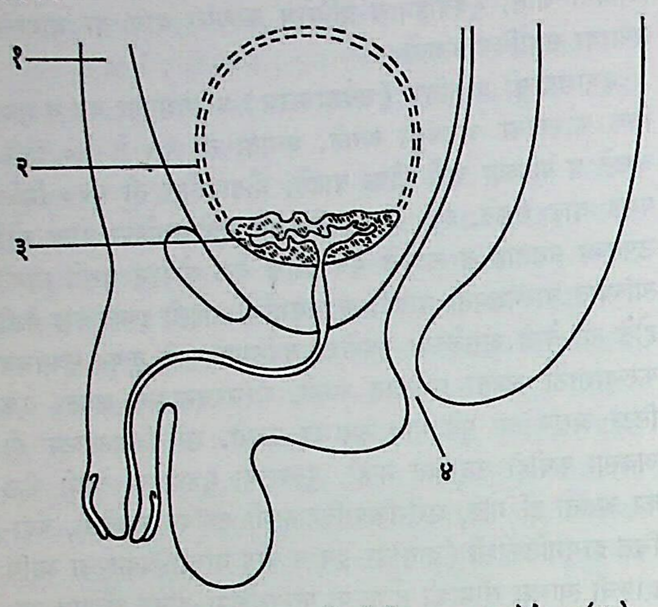
मूत्रोत्सर्जक तंत्राच्या विकृती : वृक्काच्या विकृतींविषयी 'वृक्क' या नोंदीत माहिती दिलेली आहे. येथे (अ) आघातजन्य विकृती, (आ) मूत्रावरोध, (इ) सूक्ष्मजंतुजन्य रोग, (ई) अर्बुदे (नवीन कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणाऱ्या व शरीरक्रियेस निरुपयोगी असलेल्या गाठी), (उ) जन्मजात विकृती, (ऊ) असंयत मूत्रता यांविषयी माहिती दिली आहे.

(अ) आघातजन्य विकृती : (१) *मूत्रवाहिनी* : उदरगुहेत खोलवर असलेले स्थान, छोटे आकारमान व हालचालक्षमता या कारणांमुळे मूत्रवाहिनीला प्रत्यक्ष आघाताचा धोका अत्यल्प असतो. श्रोणीतील अवयवावरील शस्त्रक्रियेच्या वेळी १० ते १५% शस्त्रक्रियांमध्ये मूत्रवाहिनीस इजा होण्याची शक्यता असते. बहुधा मूत्राशयापासून ४ ते ६ सेंमी. अंतरावर श्रोणीतील मूत्रवाहिनीस दुखापत होते. परिणामी मूत्रवाहिनी रोध किंवा ⇨ *नाडीव्रण* तयार होतो. जेव्हा श्रोणीसंबंधित शस्त्रक्रिया करावयाची असते तेव्हा मूत्रवाहिनीचे स्थान अगोदर निश्चित केल्यास इजा टाळणे शक्य असते. त्याकरिता मूत्रवाहिनीदर्शन उपयुक्त असते. आघातजन्य विकृतीवर शस्त्रक्रिया हा एकमेव उपाय योग्य असतो.

(२) *मूत्राशय* : रिकामे मूत्राशय जवळजवळ अभेद्य असते. भरलेल्या मूत्राशयास ओटीपोटावरील जोरदार आघाताने (उदा., लाथ बसणे), अस्थिभंगातील अस्थीच्या टोकामुळे गंभीर इजा होऊ शकते. श्रोणिअस्थिभंग हे मूत्राशयास आघात होण्याचे नेहमी आढळणारे कारण आहे. रिकामे मूत्राशय श्रोणिगुहेत असल्याने बाह्य आघातासुळे त्याला इजेचा धोका कमी असतो व भरलेले मूत्राशय उदरगुहेत आल्यामुळे इजेचा जादा धोका असतो. गंभीर विकृतीत मूत्र-परिस्रावाचा (भोवतालच्या ऊतकांत मूत्र शिरण्याचा) व त्यानंतरच्या सूक्ष्मजंतु-संसर्गाचा धोका असतो. मूत्राशय विदारण (फाटणे) अंतःपर्युदरी किंवा पर्युदर बाह्य असू शकते.

(३) *मूत्रमार्ग* : मूत्रमार्गाच्या अधिक अचल असलेल्या कलामध्ये व कंद मूत्रमार्ग या भागांना आघातजन्य विकृतीचा धोका असतो. कलामध्य भागास बहुधा श्रोणिअस्थिभंगामुळे इजा होते. पाय फाकलेल्या अवस्थेत विटप भागावर आदळल्यास कंद मूत्रमार्गास इजा होते. मूत्रमार्गाच्या शिश्न भागास धातूची दंडशलाका घालताना इजा

होण्याचा संभव असतो. या आघातजन्य विकृतीमध्ये कलामध्य भागाचे पूर्ण विदारण गंभीर असते. कारण त्यापासून मूत्रमार्ग संकोचन ५०%,



आ. १०. मूत्राशयाचा उदरअग्रभित्तीशी असणारा संबंध : (१) उदरअग्रभित्ती, (२) भरलेले मूत्राशय, (३) रिकामे मूत्राशय, (४) गुदद्वार.

नपुंसकत्व ३०% आणि असंयत मूत्रता ५% असे उपद्रव उत्पन्न होण्याची शक्यता असते.

(आ) मूत्रावरोध : मूत्रप्रवाहात मूत्रवहन मार्गामध्ये कोठेही बिघाड उत्पन्न होण्याची शक्यता असते. कोणत्याही कारणाने झालेला अवरोध त्या ठिकाणाच्या मागच्या भागात दाबाखाली असलेला मूत्रसंचय करतो व त्या भागाचे विस्फारण होते. शिवाय मूत्रोत्पादनात बदल होतात, त्या ठिकाणी सूक्ष्मजंतू संसर्ग आणि ⇨ *मुतखडा* निर्माण होण्यास संधी मिळते.

मूत्रोत्सर्जक तंत्राची नेहमी आढळणारी ही विकृती दोन प्रकारची असते : (१) तीव्र व (२) चिरकारी (दीर्घकालीन). तीव्र प्रकारात पाठ, पोट किंवा जांघ या ठिकाणी वेदना होणे हे प्रमुख लक्षण असते. मूत्रोत्सर्जन अल्प किंवा पूर्ण बंद होते. चिरकारी प्रकार हळूहळू प्रगत होणारा व लक्षणरहित असतो.

मूत्रावरोधाची जागा जर वृक्कद्रोण व मूत्रवाहिनीची सुरुवात या ठिकाणी असेल, तर वृक्कद्रोणाचा अतिविस्फार होऊन हळूहळू वृक्कमूलोतकाचा नाश होऊन जलवृक्क (वृक्कद्रोणात मूत्र साचून बनणारी द्रवयुक्त पुटी) तयार होतो. दुसऱ्या बाजूचा वृक्क कार्यक्षम राहून उत्सर्जन कार्यात व्यत्यय आल्याचे लवकर समजत नाही. कित्येक महिन्यांनंतर सूक्ष्मजंतू संसर्गाची लक्षणे व उदरगुहेत वृक्काच्या जागी तयार होणारा गोळा यांमुळे रोग असल्याचे लक्षात येते.

मूत्रोत्सर्जक मार्गातील खालच्या भागातील अवरोध (उदा., अष्ठीला ग्रंथिवृद्धी, जन्मजात विकृती वगैरे) द्विपार्श्व (दोन्ही बाजूंकडे) जलवृक्क व जलमूत्रवाहिनी (मूत्र साचून नेहमीपेक्षा आकारमान मोठे झालेली मूत्रवाहिनी) उत्पन्न करतो. इतर कारणांमध्ये मुतखडा, अर्बुदे, बाह्य दाब इत्यादींचा समावेश होतो. उपचारामध्ये योग्य शस्त्रक्रियेचा विचार करावा लागतो.

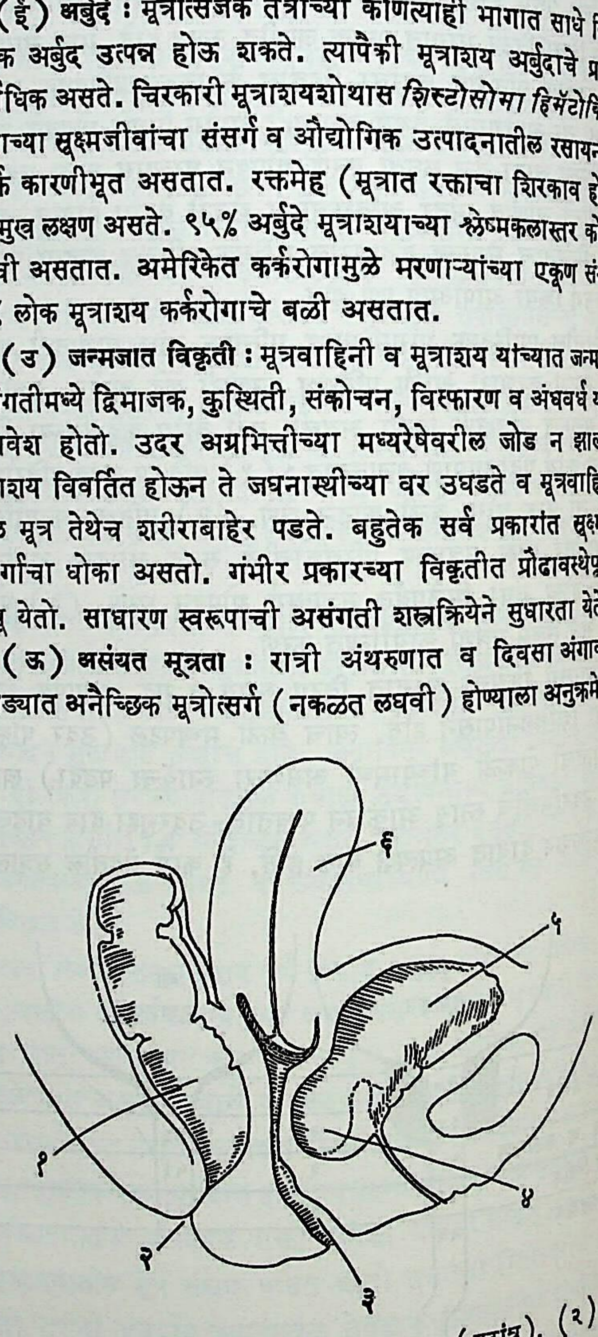
(इ) सूक्ष्मजंतू संसर्ग : कोणत्याही वयात सूक्ष्मजंतू संसर्ग उद्भवण्याची शक्यता असते. श्वसनमार्गाखालोखाल मूत्रोत्सर्जक तंत्राच्या सूक्ष्मजंतुजन्य विकृतींचे प्रमाण असते. सूक्ष्मजंतूंचा शिरकाव आरोहाने (खालून वर) रक्त प्रवाहाद्वारे किंवा लसीकाप्रवाहातून (ऊतकांकडून रक्ताव जाणाऱ्या व रक्तद्रवाशी साम्य असणाऱ्या द्रव पदार्थाच्या प्रवाहातून) होतो. पुष्कळ वेळा लक्षात न येणारी ही विकृती अन्युक्रमी वृक्कनाश करणारी असते. स्त्रियांमध्ये मूत्रोत्सर्जक तंत्राच्या खालच्या भागातील विकृतीस आंत्रमार्गातील सूक्ष्मजंतू कारणीभूत असतात. आखूड मूत्रमार्ग व आंत्रमार्गाची जवळीक यांशिवाय प्रसूतिपश्च मूत्राशयवर्ध्म (योनिभित्तीतून मूत्राशय बाहेर पडून होणारा अंतर्गळ) किंवा मूत्रामार्गवर्ध्म (योनिमार्गात तयार होणारा मूत्रमार्ग भित्तीचा अंधवर्ध्म) यामध्ये मूत्र राहून जंतु-संक्रामणास योग्य संधी मिळते. [→ मूत्राशयशोथ].

मूत्रमार्गशोथ गोनोकोकाय सूक्ष्मजंतुजन्य असू शकतो व ⇨ परमा अथवा पूयप्रमेह या रोगाचे ते सुरुवातीचे लक्षण असू शकते. क्लॅमिडीया नावाचे सूक्ष्मजंतू पुरुषांतील २५ ते ६०% व स्त्रियांतील २०% मूत्रमार्गशोथास कारणीभूत असतात. संधिशोथ, नेत्रश्लेष्मशोथ (डोळे येणे) व मूत्रमार्गशोथ या त्रयीला (हान्स रिटर या जर्मन आरोग्यवैज्ञानिकांच्या नावावरून) रिटर लक्षणसमूह म्हणतात. सूक्ष्मजंतुजन्य रोगांवर वैद्यकीय सल्ल्यानुरूप औषध योजना करणेच योग्य असते.

(ई) अर्बुदे : मूत्रोत्सर्जक तंत्राच्या कोणत्याही भागात साधे किंवा मारक अर्बुद उत्पन्न होऊ शकते. त्यापैकी मूत्राशय अर्बुदाचे प्रमाण सर्वाधिक असते. चिरकारी मूत्राशयशोथास *शिस्टोसोमा हिमॅटोबियम* नावाच्या सूक्ष्मजीवांचा संसर्ग व औद्योगिक उत्पादनातील रसायनांचा संपर्क कारणीभूत असतात. रक्तमेह (मूत्रात रक्ताचा शिरकाव होणे) हे प्रमुख लक्षण असते. ९५% अर्बुदे मूत्राशयाच्या श्लेष्मकलास्तर कोशिकांची असतात. अमेरिकेत कर्करोगामुळे मरणाऱ्यांच्या एकूण संख्येत ३% लोक मूत्राशय कर्करोगाचे बळी असतात.

(उ) जन्मजात विकृती : मूत्रवाहिनी व मूत्राशय यांच्यात जन्मजात असंगतीमध्ये द्विभाजक, कुस्थिती, संकोचन, विस्फारण व अंधवर्ध यांचा समावेश होतो. उदर अग्रभित्तीच्या मध्यरेषेवरील जोड न झाल्यास मूत्राशय विवर्तित होऊन ते जघनास्थीच्या वर उघडते व मूत्रवाहिन्यांतील मूत्र तेथेच शरीराबाहेर पडते. बहुतेक सर्व प्रकारांत सूक्ष्मजंतू संसर्गाचा धोका असतो. गंभीर प्रकारच्या विकृतीत प्रौढावस्थेपूर्वीच मृत्यू येतो. साधारण स्वरूपाची असंगती शस्त्रक्रियेने सुधारता येते.

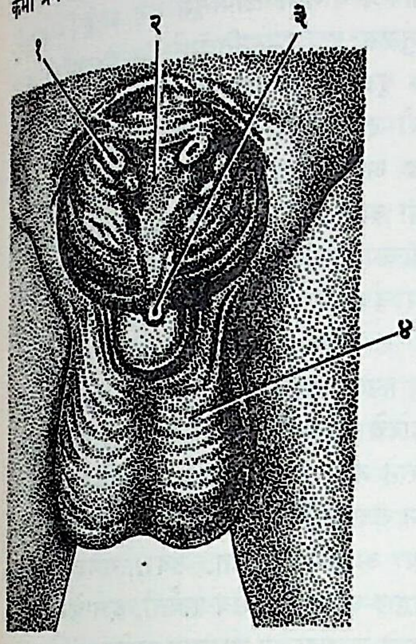
(ऊ) असंयत मूत्रता : रात्री अंथरुणात व दिवसा अंगावरील कपड्यात अनैच्छिक मूत्रोत्सर्ग (नकळत लघवी) होण्याला अनुक्रमे नैश



आ. ११. मूत्राशयवर्ध्म : (१) गुदाशय (गुदांत्र), (२) गुदद्वार, (३) योनिमार्ग, (४) मूत्राशय वर्ध्म, (५) मूत्राशय, (६) गर्भाशय.

व दैनिक असंयत मूत्रता म्हणतात. शरीरक्रियाविज्ञानदृष्ट्या सर्वसाधारणपणे वयाच्या तिसऱ्या वर्षापर्यंत मूत्रोत्सर्ग ही पूर्णपणे अनैच्छिक प्रतिक्षेपी क्रिया असते; परंतु त्यानंतर मेंदूतील वरिष्ठ केंद्रांचे नियंत्रण

प्रस्थापित होते. हे नियंत्रण केव्हा तयार व्हावे हे अनिश्चित असल्या-मुळेच पाचव्या वर्षानंतर अनैच्छिक मूत्रोत्सर्ग चालूच राहिल्यास ती विकृती समजावी. नैश असंयत मूत्रता महिन्यातून एक किंवा अधिक वेळा ८% शाळकरी वयाच्या मुलांत आढळते. दैनिक प्रकार कमी प्रमाणात आढळतो; परंतु तो गंभीर असतो. मुलींमध्ये पुष्कळ वेळा सूक्ष्म जंतू संसर्ग कारणीभूत असतो. नैश प्रकार मुलींपेक्षा मुलग्यांत अधिक आढळत असून यौवनावस्थेच्या सुमारास पुष्कळ वेळा नाहीसा होतो. बहुधा मातापित्यांपैकी एकास ही विकृती असते.



आ. १२. मूत्राशय विवर्तन : (१) मूत्रवाहिनी छिद्र, (२) मूत्राशय त्रिकोण, (३) मूत्रमार्ग उपरिछिद्रतेची पन्हळ, (४) मुष्क (पुं-जनन ग्रंथी ज्यात असतात ती पिशवी).

नैश मूत्रोत्सर्गाचे दोन प्रकार ओळखले जातात : (१) टिकाऊ अथवा चिरस्थायी व (२) प्रतिक्रामी. पहिल्यात मूल रात्री अंथरुणात दररोज मूत्रोत्सर्ग करण्याचे थांबलेलेच नसते आणि दुसऱ्यात काही रात्री कोरड्या गेल्यानंतर काही तणावजन्य परिस्थितीमुळे तो पुन्हा सुरू होतो. पुष्कळ वेळा प्रातर्विधीचे अपुरे किंवा अयोग्य प्रशिक्षण टिकाऊ प्रकारास कारणीभूत असते. मातापिता जेव्हा धाकदपटशाने मुलाकडून योग्य वर्तणुकीची अपेक्षा करतात तेव्हा मूल अबोधपणे अंथरूण ओले करून बंड करते. इतर मानसिक ताण मूत्राशय नियंत्रण काबूत आणण्यात अडथळा आणतात.

प्रतिक्रामी प्रकारास घरबदल, घरातील झगडे, वादविवाद, नव्या भावंडाचा जन्म वा कुटुंबातील एखादी दुर्घटना कारणीभूत असतात.

दोन्ही प्रकारांत मूत्रोत्सर्जक तंत्राच्या शरीररचनात्मक विकृतींचे प्रमाण अत्यल्प असते. संपूर्ण शारीरिक तपासणी व मूत्रपरीक्षा यांशिवाय इतर परीक्षा (उदा., मूत्राशय दर्शन वगैरे) आवश्यक नसतात. उपचारापूर्वी विशिष्ट कारण समजणे जरूर असते. कौटुंबिक इतिहास व चालू आजारासंबंधी माहिती उपयुक्त असतात. मातापित्यांचे व पुष्कळ वेळा मोठ्या मुलांचे सहकार्य उपयुक्त ठरते. पुढील सर्वसाधारण सूचना अमलात आणता येतील : (१) मुलाचे सहकार्य मिळवून त्याला बरे होण्याविषयी उद्युक्त करणे. (२) समजू शकणाऱ्या मुलाच्या मूत्रोत्सर्गांची दैनंदिन नोंद ठेवून जी रात्र कोरडी जाईल तिचे कौतुक करून एखादे बक्षीस देणे; जेवढ्या रात्री अधिक कोरड्या तेवढे मोठे बक्षीस. (३) मूल मोठे असल्यास स्वतःचे मलीन कपडे त्यास धुवावयास लावणे. (४) रात्रीच्या जेवणानंतर द्रव पदार्थ न पिऊ देणे. (५) झोपण्यापूर्वी मूत्रोत्सर्ग करावयास लावणे. (६) टाकून बोलणे, रागावणे व हिणवणे सर्वस्वी टाळणे.

औषधी उपचारामध्ये इमिप्रामीन २५ ते ५० मिग्रॅ. रात्री उपयुक्त आहे; परंतु त्याचे काही आनुषंगी दुष्परिणाम असल्यामुळे ते वैद्यकीय सल्ला व देखरेखीशिवाय वापरू नये.

पन्नाशी उलटलेल्या वयस्कर व्यक्तींच्या एका पाहणीत ५०० पैकी ७० लोकांना असंयत मूत्रता असल्याचे आढळले होते. बहुतेकांमध्ये मूत्राशय नियंत्रण दोषापेक्षा मूत्राशय दोष आढळला होता. जाणीव होण्यापूर्वीच मूत्रोत्सर्ग होण्याकडे मूत्राशयाची प्रवृत्ती बनली असावी. मूत्राशय भरल्याची संवेदना पोहोचण्यापूर्वीच परिसंकोची स्नायू शिथिल पडत असावेत. प्रौढ स्त्रिया पुरुषापेक्षा कमी वेळा मूत्रोत्सर्ग करतात असे म्हणतात. त्यांच्या मूत्राशय रचनेत कोणताही फरक नसून त्या मूत्रोत्सर्ग प्रतिक्षेपाचे अधिक दमन करू शकतात.

कुलकर्णी, श्यामकांत; भाटेराव, य. त्र्यं.

आयुर्वेदीय वर्णन : मूत्रावरोध : मूत्रावरोध 'मूत्राघात' या नावाने सुश्रुतांनी दिलेला आहे; त्यामध्ये वातकुंडलिका इ. १२ रोग दिलेले आहेत. ह्या ठिकाणी हा रोग 'लघवी अडणे' ह्या अर्थाने फक्त घेतलेला आहे. यावर चिकित्सा करताना बस्तीच्या भागात तेल लावून पोटिसाने शेक करून मूत्रमार्गामध्ये वातनाशक बस्ती द्यावे आणि अवगाह स्वेद द्यावा. उन्हाळ्यात होणाऱ्या काकडीच्या बियांचा मगज (गर) १ तोळा सैंधव घालून कांजीबरोबर द्यावा. सुरा नावाची दारू भरपूर पादेलोण घालून प्यावी किंवा गुळाची दारू प्यावी. मध व मांसाची चटणी खावी. मध व केशर शिळ्या पाण्याबरोबर प्यावे. सुरा नावाच्या दारूबरोबर डाळिंबाचा रस, वेलदोडे, जिरे, सुंठ व सैंधव घालून प्यावे, पित्ताचा संबंध असल्यास पृथक्पर्ण्यादि वर्ग व गोखरू ह्यांचे दूध सिद्ध करून मध व खडीसाखर घालून प्यावे. घोडा किंवा गाढव ह्यांच्या लिदेचा रस पाजावा. त्रिफला, बोरे ह्यांची चटणी किंचित सैंधव पाण्यात घालून प्यावी, मनुकांची चटणी किंवा रिंगणीचा रस शिळ्या पाण्याबरोबर पाजावा. आवळ्याच्या रसाबरोबर लहान वेलदोडे पाजावेत. अश्मरीची (मुतखड्याची) सर्व चिकित्सा करावी.

मूत्र विकार : मूत्र विकारांमध्ये मूत्राघात व मूत्रकृच्छ्र असे दोन मुख्य वर्ग पाडलेले आहेत. मूत्राघात वर आलेले आहेत, मूत्रकृच्छ्राचे वात, पित्त, कफ आणि सन्निपाताने विकार होतात. त्यातच अश्मरीही येते. अश्मरीच्या चिकित्सेकरिता 'शल्य तंत्र व शल्यशालाक्य' ही नोंद पहावी.

वात मूत्रकृच्छ्रामध्ये पाषाणभेद, गोखरू, कुंभ, शेरणी, रिंगणी ह्यांनी तेल, तूप, आणि नैवृत स्नेह सिद्ध करून ते पिण्यास द्यावे किंवा त्याचा स्नेहबस्ती द्यावा किंवा मूत्रमार्गामध्ये त्याचा बस्ती द्यावा किंवा नुसत्या गोखरूच्या रसात गूळ, सुंठ व दूध घालून ते दूध सिद्ध करून द्यावे. पित्तकृच्छ्र असेल तर तृणादि, उत्पलादि, काकोल्यादि गणांनी सिद्ध केलेले दूध किंवा तूप उपयुक्त होते. तसाच मूत्रद्वारात बस्ती द्यावा. उसाचा रस, दूध व द्राक्षादि यांच्याबरोबर रेचक द्यावे. कफजामध्ये सुरसादि, ऊषकादि, मुस्तादि, वरुणादि गणांमध्ये तेल सिद्ध करून किंवा पेज तयार करून पोटात द्यावी. त्रिदोष विकारात ज्या दोषाचे आधिक्य असेल त्या दोषाचे उपचार करावेत. अभिघातापासून मूत्रकृच्छ्र असेल, तर व्रण चिकित्सा करावी आणि अश्मरी असेल, तर अश्मरीची चिकित्सा करावी.

पटवर्धन, शुभदा अ.

पहा : उत्सर्जन; मूत्र; वृक्क.

संदर्भ : 1. Allan, F.D. *Essentials of Human Embryology*, New York, 1960. 2. Beeson, P. B.; McDermott,W., Ed., *Textbook of Medicine*, Tokyo, 1975. 3. Guyton, A. C. *Textbook of Medical Physiology*, Tokyo, 1976. 4. Petersdorf, R. G. and others Ed., *Harrison's Principles of Internal Medicine*, Singapore, 1983. 5. Warwick, R.; Williams, P. L., Ed., *Gray's Anatomy*, Edinburgh, 1973. 6. Wyker, A. W. (Jr.); Gillenwater, J. Y. *Method of Urology*, New Delhi, 1975.

मूर : भूमध्य समुद्राच्या परिसरातील एक कॉकेशियन मानवजात. वायव्य आफ्रिकेतील लोकांना रोमन लोक मॉरी व त्यांच्या प्रांताला मॉरिटेनिया म्हणत. त्यावरून पुढे मूर हे नाव रूढ झाले. वायव्य आफ्रिकेतील अरबी भाषी मुसलमानांना आणि स्पॅनिश यहुदी किंवा उत्तर आफ्रिकेतील तुर्की लोकांना सामान्यतः मूर म्हणतात. श्रीलंकेमधील इस्लाम

धर्मीयांना व फिलिपीन्समधील मुसलमानांनाही मूर म्हणतात. विद्यमान मूर हे बर्बर व अरब लोकांचे वंशज असून आठव्या शतकात त्यांनी इस्लामचा स्वीकार केला. कालांतराने ते आफ्रिकेच्या नैर्ऋत्य भागात व वायव्येकडे स्पेनमध्ये पसरले. तारिक इब्न-झियाद याच्या नेतृत्वाखाली त्यांनी जिब्राल्टरवर हल्ला चढवून व्हिसिगॉथांचा राजा रॉदरिगोच्या सत्तेस धक्का दिला. पुढे ते फ्रान्समध्येही घुसले; परंतु शार्ल मार्तेलने तूर्झच्या लढाईत (७२५) त्यांचा पराभव केला. अब्दुर रहमान याने कॉर्दोव्हा येथे उमय्यांची सत्ता स्थापन केली (७५६). तिसऱ्या अब्दुर रहमानच्या वेळी कॉर्दोव्हाची खिलाफत प्रसिद्धीस आली. कॉर्दोव्हाने कला क्षेत्रात प्रगती केली. उमय्यांच्या विस्तारास खिस्ती लोकांनी विरोध केला. अल्-मन्सूर राजपालक असताना खिस्ती-इस्लामी संघर्षाने उग्र रूप धारण केले. या संघर्षमय वातावरणातही तोलेधो, कॉर्दोव्हा, सव्हिल ही शहरे प्रसिद्ध पावली. उमय्या खिलाफत ही खिस्ती धर्माचा प्रभाव व कर्तबगार खलीफांची उणीव यांमुळे १०३१ मध्ये संपुष्टात आली. पुढे मूर लोकांची संस्कृती हळूहळू नष्ट झाली. लीऑं व कॅस्टीलचा राजा सहावा आल्फांसो याने मूरांचा पराभव केला (१०८५). त्यानंतर नाव्हास धे टोलोसाच्या लढाईत खिस्ती सेनेने मूरांची सत्ता जवळजवळ संपुष्टात आणली. कॅस्टीलच्या तिसऱ्या फर्डिनांटने कॉर्दोव्हा घेतल्यानंतरही (१२३६) मलागा-ग्रॅनाडा प्रांतांत मूरांची सत्ता काही वर्षे तग धरून होती. परंतु अनेक मूरांनी खिस्ती धर्म स्वीकारला. पुढे खिस्ती मूरांना मॉरिस्को व इस्लाम धर्मीयांना मुदेजार्स अशी नावे मिळाली. यांची वस्ती प्रामुख्याने अल्जीरिया आणि मोरोक्को या प्रदेशांत आढळते. अखेरीस स्पेनमध्ये धर्मन्यायपीठ स्थापन झाल्यानंतर मूरांची स्थिती फारच दयनीय झाली व सतराव्या शतकाच्या अखेरीस ते स्पेनमधून पूर्णतः बाहेर पडले.

पहा : उमय्या खिलाफत.

संदर्भ : Lane-Poole, Stanley, *The Moors in Spain*, 1967.

ओक, द. ह.

मूर्च्छा : पहा झीट.

मूर्तिकला : पहा शिल्पकला.

मूर्तिपूजा : मूर्तिपूजा ही धार्मिक संस्था जगातील प्राचीन संस्कृतींमध्ये मोठ्या प्रमाणात प्रचलित होती. ग्रीक, रोमन व क्रीटमधील लोक हे मूर्तिपूजकच होते. ग्रीकांच्या आणि रोमनांच्या सुंदर मूर्ती आदर्श मूर्तिकलेमध्ये गणल्या जातात. ग्रीक, रोमन व क्रीट येथील लोकांचे धर्म हे हिंदू धर्मासारखेच बहुदेवतावादी [→ अनेकदेवतावाद] धर्म होते व त्यामुळे त्यांच्या देवतांच्या विविध ⇨ *पुराणकथा*ही प्रचलित होत्या. मध्य पूर्वेतील ॲसिरिया, बॅबिलोनिया त्याचप्रमाणे ईजिप्त येथेही मूर्तिपूजेला फार बहर आला होता. प्रेषित मुहंमदांच्या पूर्वी अरबी जमातीत शेकडो मूर्तिपूजेचे प्रकार होते. ते सगळे मुहंमदांनी बुडविले, मूर्तिपूजेचा निषेध केला आणि मक्केत ⇨ *काबा*चा तेवढा एक पवित्र दगड ठेवला. भारतात वेदपूर्वकाळी मोहें-जो-दडो व हडप्पा येथे सिंधु संस्कृतीचे राष्ट्र भरभराटीस आले होते. त्यात शिवासारखा देव व दुर्गादेवीसारखी देवी वा मातृदेवता यांची मूर्तिपूजा प्रचलित होती [→ आदिमाता]. लिंगपूजाही होती, असे आज सापडणाऱ्या अवशेषांवरून निश्चित करता येते. आज हिंदू धर्मात जी मूर्तिपूजा सार्वत्रिक महतीस प्राप्त झाली; वैदिक यज्ञसंस्था मागे पडली याचे कारण सामान्य जनांना समाविष्ट करणारी व कलेला प्रोत्साहन देणारी सिंधु संस्कृतीपासून वारसाक्रमाने चालत आलेली मूर्तिपूजाच होय.

हिंदू, बौद्ध आणि जैन धर्मांतील देवपूजेची एक विशिष्ट पद्धती मूर्तिपूजा होय. नैसर्गिक वस्तूंची पूजा ही देवपूजेचाच एक प्रकार होय [→ निसर्गपूजा]. नैसर्गिक मूर्त वस्तू सूर्य, अग्नी, नदी, पर्वत, वृक्ष, पशू इ. होत. नवग्रहांपैकी चंद्र, मंगळ, बुध, गुरू, शुक्र, शनि आणि सूर्य या मूर्त वस्तूच होत. राहू आणि केतू या छाया होत. यांची ही पूजा त्यांच्या ठिकाणी देवता कल्पून हिंदू धर्मीय करीत आले आहेत. सूर्याची साक्षात् पूजा किंवा सूर्याची मूर्ती करून पूजा करण्याची पद्धती फार प्राचीन काळापासून रूढ आहे [→ सूर्यदेवता]. पिंपळ, वड, तुळस इ. वनस्पतिवर्गातील पदार्थांची पूजा ही मूर्तिपूजाच होय [→ वृक्षपूजा]. गंगा, यमुना, सरस्वती, सिंधु, कृष्णा, गोदावरी, कावेरी इ. नद्यांची पूजा ही हिंदू धर्मामध्ये फार प्राचीन काळापासून रूढ आहे. या नदीदेवतांच्या मूर्तीही निर्माण करून पूजा करण्याची प्रथा आहे. सूर्याची मूर्ती कल्पून ज्याप्रमाणे पूजा करण्याची प्रथा आहे त्याचप्रमाणे इतर ग्रहांच्याही मूर्ती वा प्रतीके घेऊन त्यांची पूजा करण्याची प्रथा आहे. मूर्तपूजा व मूर्तिपूजा यांची एक प्रकारे सांगड आहे.

मूर्तिकला फार प्राचीन कालापासून भारतात प्रशस्त मानलेली आहे. माती, काष्ठ, विविध प्रकारचे पाषाण किंवा संगमरवरी दगड, काच, विविध प्रकारचे धातू, रत्ने यांच्या इष्टदेवतेच्या मूर्ती करून शास्त्रोक्त पद्धतीने त्या मूर्तीचे वर्णन लक्षात घेऊन कारागीर मूर्ती तयार करतात आणि पूजक यजमानाच्या आधीन करतात. उदा., गणेश, हनुमान, देवी, लक्ष्मी-नारायण, विठ्ठल-रुक्मिणी, शिव-पार्वती, दत्तात्रेय इत्यादिकांच्या मूर्ती तयार करण्याचे कारखानेच भारतात आहेत. मंदिरे आणि मंदिरातील मूर्ती याला कलात्मक स्वरूप देण्याची हजारो वर्षांची प्रथा आहे. मूर्तिपूजक याच्या धार्मिक तत्त्वज्ञानाप्रमाणे प्रत्यक्ष मूर्ती ही देवता नसून किंवा हा देव नसून मंत्राच्या योगाने त्या मूर्तीमध्ये त्या देवतेची शक्ती प्रकट होत असते. म्हणून मूर्ती ही प्रत्यक्ष देव किंवा देवी नसून, त्या त्या अमूर्त देवाचे किंवा देवीचे प्रतीक आहे म्हणजे बोधक चिन्ह आहे. प्रत्यक्ष पूजाविधीमध्ये मूर्ती ही देव किंवा देवीच आहे अशा धारणेने पूजक पूजा करत असतो; परंतु तत्त्वतः ती पूजा देवतातत्त्वाचीच पूजा असते, ही गोष्ट मूर्तिपूजकाच्या धर्मशास्त्रात सांगितलेली असते म्हणून मूर्तिपूजाविरोधी असलेले जे धर्म त्यांचा मूर्तिपूजानिषेध प्रतीकवादी मूर्तिपूजेला लागू नाही.

वेदकाली वैदिक लोक हे मूर्तिपूजक नव्हते, असे अनेक आधुनिक विद्वानांचे बहुमत आहे. *ऋग्वेदा*मध्ये मूर्तिपूजेचा अल्पस्वल्प संबंध सूचित करणाऱ्या काही ऋचा आहेत. एक ऋषी म्हणतो की, दहा धेनू देऊन माझ्या या इंद्राला कोण बरे विकत घेईल? (ऋ. ४·२४·१०). अशा तऱ्हेच्या विधानांवरून वेदकाळी मूर्तिपूजा होती, असे अनुमान करणे फारसे समर्थनीय ठरत नाही. यज्ञ आणि पूजा या दोन भिन्नभिन्न परंपरा हिंदू धर्मात रूढ आहेत. वैदिक समाज हा यज्ञ संप्रदायाचा होता. अग्नीमध्ये आहुती देऊन देवाला वा देवतेला प्रसन्न करून घेणे, संतुष्ट करणे यास यज्ञ असे म्हणतात. येथे मूर्तीचा काही संबंध नाही. *ऋग्वेदा*त अग्नी, इंद्र, वरुण, मित्र, सविता, अर्यमा, अश्विदेव, वायू, विश्वेदेव इत्यादिकांची स्तवने विपुल प्रमाणात उपलब्ध होतात. त्यांच्या देहाची किंवा स्वरूपाची वर्णनेही मोठ्या काव्यमय भाषेत केलेली आढळतात; परंतु त्यावरून मूर्तिपूजेचे अनुमान होऊ शकत नाही. कारण *ऋग्वेदा*तील या ऋचा किंवा पद्यमंत्र हे त्या देवतांची यज्ञप्रसंगी वर्णने करण्याकरता व वर्णन करून स्तवने करण्याकरिता वापरण्याची पद्धती आहे. *ऋग्वेद, यजुर्वेद* व *सामवेद* या तीन वेदांचा यज्ञप्रकरणी संबंध येतो. मंत्र आणि ब्राह्मण म्हणजे वेद होय. त्यात सांगितलेले अग्निहोत्र, दर्शपूर्णमास, सोमयाग, अश्वमेध इ. यज्ञांचे सांगोपांग सविस्तर स्वरूप सांगणारी *श्रौतसूत्रे* आहेत. त्यावरून हे निश्चितपणे म्हणता येते की, यज्ञ म्हणजे मूर्तिपूजा नव्हे. वैदिक आर्यांनी मूर्तिपूजा ही वैदिक आर्येतर भारतीय जनतेपासून

प्राप्त करून घेतलेली धर्मसंस्था आहे. या धर्मसंस्थेमध्ये चारी वर्णांचे लोक प्रामुख्याने भाग घेऊ शकतात. म्हणून असे म्हणता येते, की ⇨ *यज्ञसंस्था* ही केवळ द्विजांची म्हणजे त्रैवर्णिक आर्यांची धर्मसंस्था आहे व मूर्तिपूजा ही आर्य व आर्येतर अशा चारी वर्णांची धर्मसंस्था आहे. म्हणून मूर्तिपूजकामध्ये व मूर्तपूजकामध्ये चारी वर्ण सारख्याच उत्साहाने भाग घेतात. मोठमोठ्या तीर्थस्थानी म्हणजे वाराणसी, प्रयाग, गया, कांची, नाशिक, उज्जैन, हरद्वार इ. ठिकाणी प्रचंड यात्रा भरतात. त्यात मूर्तिपूजेचे सोहळे मोठ्या उत्साहाने साजरे होतात आणि जातपात न मानता सर्वसामान्य जन त्यात भागीदार होतात.

मूर्तिपूजा किंवा देवपूजा हा उपचार समर्पणाचा विधी असतो. साधारणपणे सुस्थितीतील हिंदू, बौद्ध किंवा जैन गृहस्थाच्या घरी देवपूजा होत असते. ज्यांना वेदाधिकार आहे ते *ऋग्वेदा*तील पुरुषसूक्ताचा वापर करीत असतात व द्विजेतर पौराणिक मंत्रांचा वापर करतात. स्नान करून पूजक स्वच्छ धूतवस्त्र, रेशमी वस्त्र किंवा लोकरीचे वस्त्र धारण करून आसनावर बसतो. आपल्या देव्हाऱ्यातील देवावरचे निर्माल्य बाजूला काढतो. आचमन, प्राणायाम, इष्टदेवतास्मरण आणि देशकालांचा उच्चार करून पूजेचा संकल्प सोडतो. गणपतीचे स्मरण करतो. कलश, शंख, घंटा व दीप यांची गंधाक्षतपुष्पाने पूजा करतो. शंखात पाणी भरून पूजासाहित्य आणि स्वतःचे शरीर यांचे प्रोक्षण करतो व देवाच्या ध्यानाचा मंत्र म्हणतो आणि भक्तिपूर्वक १६ उपचार करतो. ते १६ उपचार म्हणजे देवतेचे आवाहन, देवतेला आसनप्रदान, देवतेची पाद्यपूजा, अर्घ्यप्रदान, आचमनीयप्रदान, स्नान, वस्त्र, यज्ञोपवीत, अनुलेपन, पुष्प, धूप, दीप, नैवेद्य, नमस्कार, प्रदक्षिणा व मंत्रपुष्प हे १६ उपचार समर्पित करतो. याला 'षोडशोपचार पूजा' म्हणतात. स्नानाच्या वेळी पंचामृताचे स्नान घालतो, नंतर गंधोदकाचे व शेवटी शुद्धोदकाचे. स्नान घालताना ⇨ *अभिषेक* करतो. अभिषेकासाठी तळाशी छिद्र असलेले पात्र पाण्याने भरतो. गीत, वाद्य, नृत्य, मंगलआरती व कर्पूरआरती अर्पण करतो. अशा वेळी आरत्या म्हणतो [→ आरती]. मंत्रपुष्पसमर्पणानंतर आपले आवाहन, विसर्जन पूजा यासंबंधीचे अज्ञान प्रकट करून परमेश्वराची क्षमा मागतो. [→ पूजा].

ही षोडशोपचार पूजा किंवा अधिक संपन्न पूजा न करता ज्यांची ध्यानशक्ती चांगली आहे, मनाची एकाग्रता ज्यांना चांगली साधते त्यांनी हे सगळे उपचार मनाने कल्पून, मनामध्ये देवतेची मूर्ती आणून त्यांचे समर्पण करावयाचे असते. मानसपूजेला बाह्यपूजेइतकेच महत्त्व आहे किंवा अधिकही आहे. या देवपूजेमध्ये किंवा मूर्तिपूजेमध्येच देवालय ही संस्था भव्य बनली व ही भव्य देवालयसंस्था हिंदू धर्म, बौद्ध धर्म व जैन धर्म यांच्यामध्ये मोठ्या मान्यतेस प्राप्त झाली. (पहा : *मराठी विश्वकोश* खंड १०; चित्रपत्र १७).

पहा : देवालय; प्रतिमाविद्या; मंदिर-वास्तुकला; शिल्पकला.

संदर्भ : 1. Durant, Will, *The Story of Civilization : Part I (Our Oriental Heritage), Part II (The Life of Greece), Part III (Caesar and Christ), Part IV (The Age of Faith)*, New York, 1935, 1939, 1944, 1950. 2. Hastings, James, Ed. *Encyclopaedia of Religion and Ethics, Vol. VII* (4th Impression), New York, 1959. 3. Wheeler, Sir Mortimer, *The Indus Civilization* (3rd Ed.), Cambridge, 1968.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

मूर्धतैल : (आयुर्वेद). डोक्यावर तेलाचा उपयोग करणे. याचे प्रकार चार : (१) अभ्यंग, (२) परिषेक, (३) बोळा व (४) बस्ती. हे क्रमाने उत्तरोत्तर श्रेष्ठ आहेत. रुक्षता, कंडू इत्यादिकांवर अभ्यंग; खवडे, डोके दुखणे, आग इत्यादींवर परिषेक; केस गळणे, त्वचा फाटणे इत्यादींवर बोळा आणि तीव्रशिरारोग, अर्दित स्पर्शनाश, दृष्टिमांद्य इत्यादींवर बस्ती द्यावा.

बस्ती : डोक्याभोवती चामड्याचा पट्टा बांधून तेल न गळण्याकरिता उडदाचे पीठ लावून विधियुक्त त्यात तेल डोके बुडेपर्यंत घालणे.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

मूलकण : भौतिकीय विश्वात स्थूल स्तरावरील दीर्घिका (आकाशगंगेसारखी तारामंडळे) व तारे यांपासून सुरुवात करून सूक्ष्म स्तरावर आढळणाऱ्या अणुरेणूपर्यंत एकंदर भौतिकी सत्याचा विचार केल्यास त्यामध्ये द्रव्य व प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जा) या दोन मूलभूत तत्त्वांचे दर्शन घडते. ही दोन तत्त्वे कोणत्या मूलघटक कणांपासून निर्माण झाली व या मूलघटक कणांमध्ये कोणत्या प्रकारची परस्परक्रिया (किंवा प्रेरणा) संपन्न झाल्यामुळे हे कण एकत्र येऊन त्यांनी सध्या दृष्टोत्पत्तीस पडणारी भौतिकीय सृष्टी उत्पन्न केली, या दोन प्रश्नांचा विचार वैज्ञानिक पहिल्यापासूनच करीत आले आहेत. या दोन तत्त्वांच्या मूलघटकांकरिता 'मूलकण' ही संज्ञा प्रथम उपयोगात आणली गेली. या दृष्टीने पाहता मूलकण हा अविभाज्य असावा, त्यास आंतरिक संरचना (अवयव) नसावी किंवा त्यास आकार किंवा आकारमान पण नसावे, ते शाश्वत स्वरूपाचे असावेत, अशा अनेक अपेक्षा मूलकणांबद्दल निर्माण होतात. सध्या मूलकण म्हणून ज्ञात असलेल्या अनेक मूलकणांकरिता या अपेक्षा मोठ्या प्रमाणात यथार्थ ठरत नाहीत, कारण प्रयोगशाळेत सापडलेल्या कणांपैकी बहुसंख्य कणांना शाश्वत स्वरूप नाही असे आढळते.

द्रव्याचे अंतिम घटक शोधून काढण्याच्या मानवी प्रयत्नांत अनेक महत्त्वाचे टप्पे दिसून येतात. घन पदार्थ बघितला, तर तो स्फटिक घटकांपासून बनलेला असतो आणि स्फटिक एककातील मूलघटक अणू किंवा रेणू हा असतो. एकापेक्षा जास्त अणू एकत्र बांधले गेले की, त्यांपासून काही रेणू निर्माण होतात. त्यामुळे रेणूपेक्षा अणूचे स्वरूप जास्त मूलभूत आहे, हे स्पष्ट होते. अणूला सुद्धा संरचना आहे. त्याच्या मध्यभागी धन विद्युत् भारित अणुकेंद्र असून त्याभोवती अनेक ऋण विद्युत् भारित इलेक्ट्रॉन असतात. अणूंमधील अणुकेंद्र आणि इलेक्ट्रॉन यांना एकत्र बांधून ठेवणारी प्रेरणा विद्युत् चुंबकीय स्वरूपाची असते. मनुष्याला पंचेंद्रियांच्या साहाय्याने (उदा., पाहणे, ऐकणे, वास किंवा चव घेणे, स्पर्श करणे) बाह्यसृष्टीविषयी जे ज्ञान मिळत असते, त्या पद्धतीमागे असणारी प्रेरणा विद्युत् चुंबकीय स्वरूपाचीच असते.

ज्याप्रमाणे छेडलेल्या तारेमधून तारेच्या काही ऊर्जेचे ध्वनितरंग या प्रारण स्वरूपात उत्सर्जन होऊ शकते, त्याचप्रमाणे काही विशिष्ट परिस्थितीमध्ये अणूला जर ऊर्जा पुरविली, तर तिच्यापैकी काही भाग विद्युत् चुंबकीय प्रारणाच्या स्वरूपात तो उत्सर्जित करू शकतो. ही ऊर्जा सर्व परिस्थितींमध्ये प्रकाशवेगाएवढ्या एकाच वेगाने प्रसारित केली जाते, हे या प्रक्रियेचे वैशिष्ट्य आहे. अशा प्रकारे उत्सर्जित केलेल्या प्रारण-ऊर्जेला तरंग व कण या दोहोंचे गुणधर्म असतात, असे प्रयोगाने आढळते. विद्युत् चुंबकीय प्रारणाच्या मूलकणाला ⇨ फोटॉन असे म्हणतात. फोटॉनाची ऊर्जामूल्ये निरनिराळी असू शकतात; पण इतर सर्व बाबतींत ते एकरूप असतात. योग्य उपकरणाद्वारे फोटॉनांचे गणन करता येते. इलेक्ट्रॉनासारखे द्रव्यकण व फोटॉन यांमध्ये जर परस्परक्रिया झाली (उदा., आघात), तर त्याचे संख्यात्मक वर्णन या प्रक्रियेकरिता ऊर्जा व संवेग (कणाचे द्रव्यमान व त्याचा वेग यांच्या गुणाकाराने निर्देशित होणारी राशी) या दोन राशींच्या अक्षय्यता तत्त्वाचा उपयोग गृहीत धरून करतात [→ द्रव्य आणि ऊर्जा यांची अक्षय्यता; संवेगाची अक्षय्यता]. या अक्षय्यता सिद्धांताच्या वापरामध्ये दोन्ही तत्त्वे कणस्वरूपी आहेत, हे गृहीत अभिप्रेत असते.

ऐतिहासिक दृष्ट्या पाहता इलेक्ट्रॉन आणि फोटॉन हे मनुष्यास प्रथम सापडलेले दोन मूलकण होत.

अणुकेंद्राला संरचना असते. निरनिराळ्या अणूंच्या अणुकेंद्रातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन या दोन मूलघटकांच्या संख्या वेगवेगळ्या असतात. प्रोटॉन व न्यूट्रॉन या घटक कणांना पण संरचना आढळते. हे दोन्ही कण त्यांच्यापेक्षा अधिक सूक्ष्म अशा क्वार्क या मूलकणांपासून बनलेले आहेत, असे आधुनिक भौतिकी मानते. क्वार्कमध्ये मुख्यतः सहा प्रकार असतात असे दर्शविणारा अप्रत्यक्ष पुरावा उपलब्ध आहे आणि या प्रत्येक प्रकारामध्ये प्रत्येकी तीन वेगवेगळ्या रंगांचे (तांबडा, हिरवा व निळा) उपप्रकार आहेत, असे गृहीत धरावे लागते. अति-ऊर्जा-शाली इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन किंवा फोटॉन यांची प्रयोगशाळेत निर्मिती करून त्यांवर किंवा त्यांच्यायोगे अनेक महत्त्वाचे असे प्रयोग करण्यात आले आहेत; पण प्रयोगशाळेत अजूनपर्यंत कोणत्याही प्रकारचा क्वार्क मुक्तावस्थेत सापडलेला नाही; मात्र त्यांच्या अस्तित्वाबद्दल बराच अप्रत्यक्ष पुरावा उपलब्ध झाला आहे. क्वार्क कणावर धन व ऋण या दोन्ही प्रकारचे पारंपरिक विद्युत् भार असतात; पण त्यांमधील परस्परक्रिया फक्त विद्युत् चुंबकीय स्वरूपाची अशी नसते. या नवीन तऱ्हेच्या परस्परक्रियेचे वर्णन करण्याकरिता क्वार्कांजवळ विद्युत् भारासारखाच आणखी एक गुणधर्म असतो असे मानतात. याकरिता क्वार्कांना वर उल्लेख केल्याप्रमाणे तांबडा, हिरवा व निळा असे तीन प्रकारचे निरनिराळे रंग आहेत, असे म्हणतात. या रंगांच्या विरुद्ध गुणधर्मांचे प्रतितांबडा, प्रतिहिरवा व प्रतिनिळा असे आणखी तीन रंग आहेत, असे पण मानतात. क्वार्कावर जो रंगभार असतो त्यामुळे दोन क्वार्कांमध्ये एक प्रेरणा निर्माण होत असते. निरनिराळ्या प्रकारच्या ग्लुऑन या द्रव्यमानविरहित प्रकाशवेगाने जाणाऱ्या क्षेत्र पुंज-कणांपासून ही प्रेरणा निर्माण होत असते. क्वार्क-क्वार्कमध्ये निर्माण होणाऱ्या प्रेरणेचे स्वरूप अणुकेंद्रीय न्यूट्रॉन-प्रोटॉन (किंवा प्रोटॉन–प्रोटॉन) यांमध्ये जी आकर्षणी प्रबल प्रेरणा मिळते तीपेक्षा निराळे आहे, असे दाखविता येते. मोठ्या द्रव्यमानाच्या अणुकेंद्राचे वर्णन निरनिराळ्या संख्येत उपस्थित असलेल्या प्रोटॉन व न्यूट्रॉन या कणांचे पुंजके असे करता येते. त्याप्रमाणे निसर्गात व प्रयोगशाळेत सापडलेले विविध मूलकण (१९८४ सालापर्यंत संख्येने जवळजवळ २००) हे विविध प्रकारच्या, निरनिराळ्या संख्येत उपस्थित असणाऱ्या क्वार्कांचे पुंजके आहेत, असे वर्णन करता येते. क्वार्कांना एकत्र आणणाऱ्या ग्लुऑन कणांना रंगभार असतो. त्यामुळे विविध प्रकारचे ग्लुऑन केवळ एकत्र येऊन ग्लुऑन पुंजके बनवू शकतील अशी अपेक्षा करता येते; पण या निष्कर्षाचा पाठपुरावा करणारा प्रदत्त (आकडेवारी वा अन्य माहिती) प्रयोगशाळेत अजून मिळाला नाही.

अंतिम द्रव्य घटकाचा शोध घेण्याच्या प्रयत्नात अणूपेक्षा सूक्ष्म वा त्याच्या साधारण द्रव्यमानाएवढे जे जे कण प्रयोगशाळेत सापडले त्या सर्वांस मूलकण ही संज्ञा आज भौतिकीमध्ये देतात. हे सर्व मूलकण निसर्गात मुक्त स्वरूपात मिळतातच असे नाही. सापडलेल्या मूलकणांपैकी बहुसंख्य कण अशाश्वत स्वरूपाचे असून त्याचे दोन किंवा अधिक घटकांमध्ये उत्स्फूर्तपणे विभाजन किंवा क्षय होताना आढळतो. त्यामुळे व्यवहारदृष्ट्या अणूचे प्रोटॉन, न्यूट्रॉन, इलेक्ट्रॉन व फोटॉन याच मुख्य घटकांच्या स्वरूपात सुलभपणे दर्शन होऊ शकते.

ऊर्जेच्या दृष्टीने पाहता रेणूचे त्याच्या घटक अणूंमध्ये विभाजन करण्याकरिता लागणारी ऊर्जा सर्वांत कमी मूल्याची [काही इलेक्ट्रॉन-व्होल्टएवढी; १ इलेक्ट्रॉन-व्होल्ट (eV) = $१\cdot६०२\times१०^{-१९}$ ज्यूल] असते; तर अणुकेंद्रामधून घटक कण बाहेर काढण्याकरिता लागणारी ऊर्जा कित्येक दशलक्ष इलेक्ट्रॉन–व्होल्ट या मूल्याची असते. यावरून भौतिकीच्या मूलकण विभागास 'उच्च ऊर्जा भौतिकी' हे पर्यायी नाव का दिले जाते, हे स्पष्ट होते. मूलकण हा भौतिकीमधील अत्यंत आधुनिक असा विभाग असून त्यामध्ये आश्चर्यकारक वेगाने प्रगती होत आहे. भौतिकीमधील १९३३ सालापासून दिली गेलेली विसापेक्षा जास्त नोबेल पारितोषिके या विषयात लागलेल्या शोधांबद्दल देण्यात आली आहेत. यावरून या विषयविभागाच्या महत्त्वाविषयी योग्य कल्पना येऊ शकते.

मूलकण संकल्पनेचा अणूपासून क्वार्कपर्यंत जो विकास झाला त्यामध्ये ऐतिहासिक दृष्ट्या महत्त्वाचे असे जे टप्पे ठरले त्यांचे संक्षिप्त समालोचन खाली केले आहे.

इतिहास : अणूमधील घटक कणांना एकत्र बांधून ठेवण्याचे काम विद्युत् चुंबकीय प्रेरणा करीत असावी, असे १८९६ मध्ये शोधल्या गेलेल्या झीमान परिणामावरून [→ अणुकेंद्रीय व आणवीय परिवले] प्रथम सूचित झाले. प्रकाश प्रारण उत्सर्जित करणारा अणू चुंबकीय क्षेत्रात ठेवला असता, त्यापासून प्रेषित होणाऱ्या प्रकाश वर्णपटरेषेच्या तरंगलांबीमध्ये फरक पडतो, असे पीटर झीमान यांनी प्रथम दाखविले. निरनिराळ्या वायूंमध्ये विद्युत् विसर्जन केले असता त्यायोगे सर्व वायूंत इलेक्ट्रॉन हा एकच प्रकारचा ऋण विद्युत् भारित कण मिळतो, असे सर जे. जे. टॉमसन यांना १८९५ मध्ये आढळले. इलेक्ट्रॉन हा सर्व वायूंच्या अणूंमध्ये घटक कण म्हणून आढळत असल्यामुळे इलेक्ट्रॉन हा मानवाला सापडलेला पहिला मूलकण होय. १९११ मधील अर्नेस्ट रदरफर्ड यांच्या संशोधनामुळे अणूच्या केंद्रभागी धन विद्युत् भारित कण असून त्यांच्या सभोवतालच्या परिसरात एकंदर तेवढाच ऋण विद्युत् भार वाहणारे असे अनेक इलेक्ट्रॉन असतात, असे स्पष्ट झाले. हायड्रोजन अणूच्या अणुकेंद्रामध्ये एक प्रोटॉन असतो ही गोष्ट या संशोधनामधूनच स्पष्ट झाली. पारंपरिक मीमांसेप्रमाणे वरील प्रकारची संरचना असणाऱ्या अणूला स्थैर्य येत नव्हते. १९१३ मध्ये नील्स बोर यांनी या मीमांसेमध्ये ⇨ *पुंज सिद्धांता*चा प्रथम वापर करून अणूला स्थैर्य का आहे व तो विद्युत् चुंबकीय प्रारणाचे उत्सर्जन (किंवा शोषण) कसे करतो याविषयी समाधानकारक सैद्धांतिक खुलासा दिला. यापुढील काळात आढळलेल्या सर्व अणू आविष्कारांकरिता देण्यात येणाऱ्या मीमांसा पुंज सिद्धांतावरच आधारित आहेत.

प्रारण ऊर्जा काही परिस्थितीत कणस्वरूप धारण करते हे ॲल्बर्ट आइन्स्टाइन यांनी ⇨ *प्रकाशविद्युत्* आविष्काराकरिता दिलेल्या विशदीकरणावरून प्रथम सुचविले गेले. या आविष्कारामध्ये धातूमधील मुक्त इलेक्ट्रॉन व आपाती फोटॉन कण यांमध्ये परस्परक्रिया होते. हिचे वर्णन आइन्स्टाइन यांनी ऊर्जा अक्षय्यता सिद्धांताचा वापर करून दिले. ए. एच्. कॉम्प्टन यांनी १९२२ मध्ये शोध लावलेल्या ⇨ *कॉम्प्टन परिणामा*मध्ये क्ष-किरणाचा फोटॉन कण व इलेक्ट्रॉन यांमध्ये परस्परक्रिया होऊन त्यांमध्ये ऊर्जा व संवेग या दोन्हींसाठी अक्षय्यता सिद्धांताचा उपयोग केला होता.

काही किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणारी) मूलद्रव्ये बीटा कणाचे (म्हणजे इलेक्ट्रॉनाचे) उत्स्फूर्तपणे उत्सर्जन करतात. अणुकेंद्रामध्ये इलेक्ट्रॉन नाहीत ही कल्पना १९३० पर्यंत स्वीकारली गेली होती. जेम्स चॅडविक यांनी १९३२ मध्ये न्यूट्रॉन या मूलकणाचा शोध लावला. न्यूट्रॉनाचे द्रव्यमान जवळजवळ प्रोटॉनाएवढेच असून त्यावर कोणत्याही प्रकारचा विद्युत् भार नसतो. प्रत्येक अणुकेंद्रात त्याच्या अणुक्रमांकाएवढे प्रोटॉन असून त्याचे एकंदर द्रव्यमान पुरे होण्यासाठी त्यामध्ये आवश्यक तेवढी न्यूट्रॉन संख्या असते, ही संकल्पना याच काळात स्वीकारली गेली. अणुकेंद्रामध्ये इलेक्ट्रॉन नसल्यामुळे अणुकेंद्रातील न्यूट्रॉनाचे प्रोटॉनामध्ये रूपांतरण होऊन त्याक्षणी एक बीटा कण व आणखी एक कण (प्रतिन्यूट्रिनो) निर्माण होऊन बाहेर फेकले जातात, अशी मीमांसा एन्रीको फेर्मी यांनी १९३४ मध्ये दिली. रूपांतरणामध्ये मुक्त झालेली ऊर्जा बीटा कण व प्रतिन्यूट्रिनो यांमध्ये

विभागली जाते, अशी कल्पना व्होल्फगांग पाउली यांनी त्या आधी १९३० व १९३३ मध्ये मांडली होती आणि तिचा उपयोग फेर्मी यांनी करून घेतला (न्यूट्रिनो किंवा प्रतिन्यूट्रिनो या कणावर विद्युत् भार नसतो. त्याचे शून्यगति–द्रव्यमान पण शून्य मूल्याचे असते. या कणाचे अस्तित्व अप्रत्यक्ष रीतीने १९५३ मध्ये सिद्ध करण्यात आले). ज्या परस्परक्रियेच्या द्वारे ही प्रक्रिया सिद्ध होते तिला दुर्बल परस्परक्रिया असे म्हणतात.

इलेक्ट्रॉनाचा प्रतिकण (समान द्रव्यमान असलेला आणि समान परिमाणाचा पण विरुद्ध विद्युत् भार असलेला कण) म्हणजे पॉझिट्रॉन या नव्या मूलकणाच्या अस्तित्वाविषयी पी. ए. एम्. डिरॅक यांनी १९२६ मध्ये सैद्धांतिक दृष्ट्या भाकित केले होते. सी. डी. अँडरसन यांना पॉझिट्रॉन हा १९३२ मध्ये ⇨ *विश्वकिरणां*मध्ये (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येणाऱ्या अतिशय भेदक किरणांमध्ये) सापडला. इलेक्ट्रॉन व पॉझिट्रॉन एकमेकांजवळ आल्यास त्यांमध्ये तीव्र स्वरूपाची परस्परक्रिया होऊन ते एकमेकांचे नष्टीकरण करतात. त्यांच्या द्रव्यमानाचे संपूर्णपणे प्रारण ऊर्जेत (गॅमा फोटॉन स्वरूपात) रूपांतरण होते, हा अत्यंत महत्त्वाचा शोध या वेळी लागला. याउलट गॅमा फोटॉनाचे काही परिस्थितींमध्ये इलेक्ट्रॉन–पॉझिट्रॉन या द्रव्यकण युग्मात रूपांतरण होते, असे प्रयोगाने आढळले. या दोन्ही प्रक्रिया कण व प्रतिकण यांमध्ये घडून येणाऱ्या परस्परक्रियांच्या विशेष द्योतक अशा आहेत. [→ पॉझिट्रॉन].

बेव्हाट्रॉन या विशिष्ट कणवेगवर्धकाद्वारे [→ कणवेगवर्धक] मिळालेल्या अतिशक्तिशाली (ऊर्जा $\simeq$ ६ GeV म्हणजे ६ × १०^{६} इलेक्ट्रॉन-व्होल्ट) प्रोटॉन कणाचा धातु-लक्ष्यावर मारा केला असता, होणाऱ्या विक्रियेत प्रतिप्रोटॉन मिळवात, असे बर्कली (कॅलिफोर्निया) येथे १९५५ मध्ये प्रथम दाखविले गेले. प्रतिप्रोटॉनांची शलाका प्रोपेन बुद्बुद कोठीमध्ये [→ कण अभिज्ञातक] सोडली असता तीमुळे प्रतिन्यूट्रॉन तयार होतात, असा शोध १९५८ मध्ये बर्कली येथेच लागला. प्रतिप्रोटॉन, प्रतिन्यूट्रॉन व प्रतिइलेक्ट्रॉन (पॉझिट्रॉन) यांच्या शोधामुळे व ते दाखवीत असलेल्या आविष्कारामुळे डिरॅक यांनी मुक्त कणांकरिता दिलेल्या सैद्धांतिक मीमांसेला दुजोरा मिळाला. त्या कणांकरिता परिवलन पुंजांक [→ पुंजयामिकी] १/२ (किंवा त्याचा विषम गुणक) असतो, त्यांच्या बाबतीत कण व प्रतिकण असे दोन निरनिराळ्या प्रकारचे कण मिळतात. कण व प्रतिकण यांवर दोन विरुद्ध तऱ्हेचे विद्युत् भार असतात; पण त्यांची द्रव्यमाने एकाच मूल्याची असतात. कण व प्रतिकण एकमेकांबरोबर तीव्र परस्परक्रिया करून एकमेकांच्या द्रव्यमानांचे नष्टीकरण करतात व त्याच्या ऊर्जेचे शुद्ध प्रारणामध्ये रूपांतरण करतात. फोटॉनसारख्या कणावर विद्युत् भार नसतो. फोटॉन हा स्वतःचाच प्रतिकण म्हणून कार्य करतो असे आढळते. त्यामुळे कोणत्याही कणाला प्रतिकण असतोच, असे म्हणता येते (कोष्टक क्र. २ पहा).

मूलकणांमधील परस्परक्रियेचे स्वरूप : आतापर्यंत प्रयोगाद्वारे अणू व रेणू यांमध्ये सापडलेल्या मुख्य घटकांविषयी वर्णन आले आहे. यापुढील घडामोडीचे आकलन करून घेण्याकरिता त्यांमधील परस्परक्रियांविषयी माहिती असणे आवश्यक आहे. कोणत्याही दोन द्रव्यकणांत त्यांच्या परस्पर अंतरानुसार त्यांमध्ये खालील परस्परक्रिया संभवतात.

(१) गुरुत्वाकर्षणीय : सर्व द्रव्यकणांमध्ये या प्रेरणेमुळे खूप मोठ्या लांब पल्ल्यापर्यंत एक आकर्षणी प्रेरणा निर्माण होत असते. ही प्रेरणा कणाच्या (ऊर्जेच्या) द्रव्यमान या गुणधर्माशी निगडित असते. या प्रेरणेचे विशदीकरण रूढ क्षेत्र मीमांसेनुसार देता येते. कारण तिचे विशदीकरण व मूल्यमापन बऱ्याच मोठ्या अचूकतेने न्यूटन यांच्या रूढ भौतिकीप्रमाणे देता येते. निसर्गामध्ये या प्रेरणेचे दर्शन अवकाशातील जड वस्तूंमधील आकर्षणाच्या स्वरूपात मिळते. तसे पाहिले असता गुरुत्वाकर्षणी प्रेरणेमुळेच विश्वाचे संधारण होत असते (म्हणजे त्याच्या आकृतिबंधाचे स्वरूप निश्चित होत असते).

(२) विद्युत् चुंबकीय प्रेरणा : या प्रेरणेमुळे खूप लांब पल्ल्याकरिता दोन विरुद्ध प्रकारचे विद्युत् भार असणाऱ्या कणांत आकर्षण, तर एकाच प्रकारचे विद्युत् भार असणाऱ्या कणांत त्यामुळे अपसरण मिळते. ही प्रेरणा कणावरील विद्युत् भार या गुणधर्माशी निगडित असते. या प्रेरणेचे स्वरूपसुद्धा बरेचसे रूढ स्वरूपाचेच असते. त्यात आधुनिक पुंज सिद्धांतानुसार थोडा फरक करण्यात आला आहे. अणू, रेणू, प्रकाश, विद्युत् चुंबकत्व, रेडिओ तरंग या स्वरूपांत या प्रेरणेचे दर्शन घडते.

आधुनिक पुंज विद्युत् गतिकीप्रमाणे या प्रकारच्या परस्परक्रियेची सुरुवात एका (उदा., धन) विद्युत् भारित कणामधून इलेक्ट्रॉन प्रवेगित (वेगात वाढ) झाल्यामुळे त्याद्वारे होणाऱ्या फोटॉनाच्या उत्सर्जनापासून होते. दुसरा ऋण विद्युत् भारित कण त्याचे शोषण करतो, नंतर काही क्षणांतच दुसरा कण या फोटॉनाचे उत्सर्जन करतो; तर आता याचे शोषण पहिला कण करतो. अशा प्रकारे आभासी फोटॉनाच्या उत्सर्जन व शोषण यांद्वारा या दोन कणांमध्ये विनिमय प्रेरणा निर्माण होते. उत्सर्जन व शोषण या प्रक्रियांमध्ये ऊर्जा व संवेग यांच्या अक्षय्यता तत्त्वाची यथार्थता टिकविण्याकरिता विनिमयित फोटॉन खरा नसून तो आभासी आहे असे मानतात. कोणत्याही प्रयोगाच्या साहाय्याने आभासी फोटॉनाचे निरीक्षण करता येणार नाही, असा निष्कर्ष सैद्धांतिक मीमांसेपासून मिळतो. त्यामुळे आभासी हे वर्णन या कणाकरिता संयुक्तिक वाटते. या विनिमयक्रियेचे स्वरूप इलेक्ट्रॉन व प्रोटॉन या कणांच्या बाबतीत खालील सूत्राद्वारे स्पष्ट करता येते :

$$e^{-}+p^{+}\rightarrow(e^{-}+\gamma)+p^{+}\rightarrow e^{-}+(p^{+}+\gamma)\rightarrow e^{-}+p^{+}$$

या सर्व विक्रियेनंतर तिच्यात भाग घेणारे कण व त्यांची ऊर्जामूल्ये यांमध्ये काहीही बदल होत नाही.

(३) दुर्बल प्रेरणा : या प्रेरणेमुळे कणांमध्ये आकर्षणी प्रेरणा किंवा अपसरणी प्रेरणा निर्माण होत नसून, त्यांच्या किरणोत्सर्गी क्षयाचे स्वरूप ठरत असते. बीटा उत्सर्जन ही या प्रेरणेमुळे घडून येणारी सर्वांना माहीत असणारी अशी एक विक्रिया आहे [→ किरणोत्सर्ग]. याद्वारे अणुकेंद्रातील एका न्यूट्रॉनाचे प्रोटॉनामध्ये रूपांतरण होते. या प्रेरणेमुळे कणाचे रूपांतरण होतेच असे नाही. कण क्षय क्रिया, न्यूट्रिनो आघातामुळे घडून येणाऱ्या क्रिया किंवा समता अक्षय्यता तत्त्वाचे [→ समता; पुंजयामिकी] ज्यामध्ये पालन केले जात नाही अशा सर्व अणुकेंद्रीय विक्रिया या दुर्बल प्रेरणेमुळेच घडून येत असतात, असे आता कळले आहे. प्रबल किंवा विद्युत् चुंबकीय प्रेरणेमुळे कार्यान्वित होणाऱ्या विक्रियांवर दुर्बल प्रेरणेमुळे होणारा परिणाम अनिरिक्ष्य स्वरूपाचा असतो. त्यामुळे ज्या विक्रियांमध्ये प्रबल किंवा विद्युत् चुंबकीय प्रेरणा कार्य करीत नाहीत अशा विक्रियांमध्येच याच्या परिणामाचा शोध घ्यावा लागतो. कोष्टक क्र. १ वरून या प्रेरणेला दुर्बल प्रेरणा का म्हणतात या विषयीचा खुलासा मिळतो.

(४) प्रबल प्रेरणा : अणुकेंद्रातील प्रोटॉन-प्रोटॉन किंवा प्रोटॉन-न्यूट्रॉन कणांना एकत्र बांधून ठेवणारी अशी एक प्रबल प्रेरणा आवश्यक असते. ही प्रेरणा प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांमध्ये आकर्षण निर्माण करीत असल्यामुळे ती विद्युत् भाराशी निगडित नसते, असे म्हणता येते. या प्रकारची प्रेरणा अणुकेंद्रामध्ये मिळणाऱ्या निकट अंतराकरिता कार्यान्वित होत असल्यामुळे तिचा कार्यपल्ला सूक्ष्म प्रमाणाचा असतो.

प्रबल अणुकेंद्रीय क्षेत्राकरिता यूकावा मीमांसा : प्रोटॉन व न्यूट्रॉन या दोन अणुकेंद्रीय घटकांना न्यूक्लिऑन असे एक समाईक नाव देतात. न्यूक्लिऑनांमध्ये आढळणाऱ्या प्रबल प्रेरणेचे विशदीकरण करण्याकरिता ही प्रेरणा यापावेतो अज्ञात असलेल्या मेसॉन या कणाच्या विनिमयाने कार्यान्वित होते, असे एच्. यूकावा यांनी १९३५ मध्ये प्रथम सैद्धांतिक रीत्या सुचविले. ज्याप्रमाणे विद्युत् चुंबकीय क्षेत्राच्या फोटॉन या पुंजकणाच्या विनिमयामुळे दोन विद्युत् भारित कणांमध्ये त्यांवरील भाराच्या चिन्हानुसार आकर्षणी किंवा अपसरणी प्रेरणा मिळते, त्याचप्रमाणे प्रबल यूकावा क्षेत्राच्या मेसॉन या पुंजकणाच्या विनिमयामुळे दोन न्यूक्लिऑनांमध्ये आकर्षणी प्रेरणा कार्यान्वित होत असते. विद्युत् चुंबकीय क्षेत्राच्या पल्ल्यावर मर्यादा नसते (दोन विद्युत् भारित कणांमध्ये कितीही अंतर असले, तरी त्यांमध्ये ही प्रेरणा आढळतेच), तर यूकावा क्षेत्राचा पल्ला अत्यंत मर्यादित स्वरूपाचा असतो. त्याचा प्रभाव फक्त $१०^{-१२}$ सेंमी. या अंतरापर्यंतच जाणवू शकतो. यूकावा क्षेत्राची ही सर्व वैशिष्ट्ये लक्षात घेता मेसॉन धन किंवा ऋण विद्युत् भारित असावा व त्याचे द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन द्रव्यमानाच्या २००–३०० पटींनी जास्त असावे, असे गणितीय रीत्या गणन करून मिळते.

मेसॉन व त्यानंतर सापडलेल्या अनेक मूलकणांचा शोध विश्वकिरणांच्या योगे कार्यान्वित होणाऱ्या विक्रियेमध्ये लागला. विश्वकिरणात अनेक घटक असतात; त्यापैकी प्रोटॉन या घटकाची ऊर्जा $१०^{२०}$eV एवढी जास्त असू शकते, असा अंदाज करण्यात आला आहे.

अवकाशातून सर्व बाजूंनी प्रोटॉन प्रचंड वेगाने पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर आदळत असतात. या प्रवासामध्ये त्यांना पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर काही किलोमीटर अंतरापर्यंत पसरलेल्या वातावरणामधून मार्ग आक्रमावा लागतो. या मार्गावर त्यांच्या हवेमध्ये असणारे अणुरेणू, त्यांची अणुकेंद्रे यांबरोबर एका पाठोपाठ अशा अनेक परस्परक्रिया किंवा आघात होतात. यांद्वारे विविध प्रकारच्या असंख्य अणुकेंद्रीय विक्रिया होऊन त्यामुळे निरनिराळ्या प्रकारचे वेगवान मूलकण (शाश्वत वा अशाश्वत स्वरूपाचे) निर्माण होतात. या नवीन मूलकणांचे अभिज्ञान (अस्तित्व ओळखणे) बाष्पकोठी, बुद्बुद् कोठी, छायाचित्रण पायस, स्फटिक गणित्र, चेरेन्कॉव्ह प्रारण गणित्र [→ कण अभिज्ञातक] यांसारख्या उपकरणांच्या साहाय्याने केले जाते. काही वेळा कणाच्या गतिमार्गावर चुंबकीय क्षेत्र लावून त्यायोगे त्याच्या गतिमार्गामध्ये होणाऱ्या बदलाचा अभ्यास केला जातो. कणाची ऊर्जा, संवेग, विद्युत् भार व त्याचे स्वरूप यांविषयीची ओळखपूर्ती करून घेण्याकरिता आवश्यक अशी सर्व माहिती अशा निरीक्षणांपासून मिळवितात.

विश्वकिरणांचा अभ्यास करताना मेसॉन याच्या द्रव्यमानाशी मिळताजुळता असा एक कण सी. डी. अँडरसन यांना १९३७ मध्ये सापडला. तोच यूकावा यांनी भाकीत केलेला मेसॉन कण असावा असा चुकीचा समज झाला होता. हा कण द्रव्यामधून जात असताना त्याचे लक्षणीय मात्रेत शोषण होत नाही, असे प्रयोगाने आढळले. यावरून त्यावर प्रबल प्रेरणेचा प्रभावी परिणाम होत नाही असा निष्कर्ष काढण्यात आला. त्यामुळे अँडरसन यांना सापडलेला मेसॉन हा यूकावा मेसॉनापेक्षा निराळा आहे, हे सिद्ध झाले. सी. एफ्. पॉवेल यांना १९४७ मध्ये पृथ्वीपासून उंच अंतरावर मिळणाऱ्या विश्वकिरणांमध्ये एका नव्या कणाचा शोध लागला. पॉवेल यांना सापडलेल्या नव्या कणाचे इलेक्ट्रॉनाच्या सापेक्ष द्रव्यमान २७६ एवढे असून त्याचे $१०^{-८}$ सेकंदाच्या अवधीत उत्स्फूर्तपणे विघटन होते, असे आढळून आले. या कणाकरिता π^+, π^-, π^0 अशा तीन अवस्था असतात. अँडरसन यांना सापडलेल्या मेसॉनाला 'म्यूऑन' हे नाव देण्यात आले, तर पॉवेल यांना सापडलेल्या नव्या कणास 'पायॉन' ही संज्ञा दिली गेली. विद्युत् भारित पायॉनाचे तद्नुरूप म्यूऑन व न्यूट्रिनो (ν_μ) यांमध्ये विघटन होते. विद्युत् भार नसलेला पायॉन हा सर्वांत जास्त सक्रिय आहे; त्याचा आयुःकाल पण इतर पायॉनांपेक्षा कमी आहे. त्यामुळे विद्युत् भाररहित पायॉन म्हणजेच यूकावा मेसॉन ही गोष्ट आता मान्य झाली आहे. प्रचलित कल्पनेप्रमाणे मेसॉन व न्यूक्लिऑन इ. कण निरनिराळ्या प्रकारच्या क्वार्क या मूलभूत कणांपासून निर्माण होत असतात. कणातील घटकांना एकत्र बांधून ठेवण्याचे कार्य ग्लुऑन हे द्रव्यमानरहित क्षेत्र पुंजकण करीत असतात. त्यामुळे ग्लुऑनाचा वापर करून प्रबल प्रेरणेचे केलेले वर्णन हे सर्वांत सूक्ष्म व अचूक असे होते.

कोष्टक क्र. १. कण परस्परक्रियांचे विशेष गुणधर्म

परस्परक्रिया	सापेक्ष सामर्थ्य	क्षेत्र पुंजकण	विशिष्ट काल (सेकंद)	आयुःकाल (सेकंद)	पल्ला
गुरुत्वाकर्षण	$१०^{-३९}$	ग्रॅव्हिटॉन	$१०^{१६}$	–	अमर्याद
विद्युत् चुंबकीय	$१०^{-२}$	फोटॉन	$१०^{-२०}$	$१०^{-१५}$–$१०^{-२०}$	अमर्याद
दुर्बल अणुकेंद्रीय	$१०^{-५}$	W^+, Z°, W^-*	$१०^{-१०}$	$१०^{-८}$–$१०^{-१०}$	$१०^{-१५}$ सेंमी.
प्रबल अणुकेंद्रीय	१	ग्लुऑन	$१०^{-२३}$	$< १०^{-२३}$	$१०^{-१३}$ सेंमी.

[*दुर्बल विक्रियेत जेव्हा भाग घेणाऱ्या कणांमध्ये विद्युत् भाराचा विनिमय होत असतो तेव्हा अशा वेळी विक्रिया संक्रमक अथवा विनिमयित कण $W^\pm$ हा असतो. विक्रियेत जेव्हा कणामध्ये विद्युत् भार विनिमय होत नाही (म्हणजे विक्रियेत भाग घेणाऱ्या कणांवरील विद्युत् भार अचल राहतात) अशा वेळी Z° हा मध्यस्थ क्षेत्र पुंजकण संक्रमक म्हणून कार्य करतो (उदा., कणामधील प्रकीर्णन–विखुरण्याची–विक्रिया)].

द्रव्यरचनेमध्ये म्यूऑनाचे नक्की काय स्थान आहे, याबद्दल अजून काहीच उलगडा झालेला नाही. म्यूऑनाची निर्मिती अणुकेंद्राच्या परस्परक्रियेत होत नाही व त्याचा अणुकेंद्रावर आघात झाला असता काही परिणाम पण घडून येताना आढळत नाही. विचार केला असता म्यूऑन व इलेक्ट्रॉन यांचे एकमेकांबरोबर बरेच साधर्म्य आहे, मात्र याचे द्रव्यमान इलेक्ट्रॉनाच्या मानाने इतके जास्त का असते, हे मात्र अद्याप गूढच आहे.

समता (P) व दुर्बल विक्रियेमध्ये समतेची अक्षय्यता : विविध कण व तत्संबंधित परस्परक्रिया यांचे अचूक विनिर्देशन करण्याकरिता काही कणसंबंधित राशी व विक्रियासंबंधित अक्षय्यता सिद्धांत यांचा वापर केला जातो. कणाचे वर्णन करण्याकरिता द्रव्यमान, ऊर्जा, संवेग, विद्युत् भार यांसारख्या राशी वापरल्या जातात; तर दोन कणांमधील काही परस्परक्रियांकरिता विद्युत् भार, ऊर्जा, द्रव्यमान, संवेग यांच्या अक्षय्यता सिद्धांतांचा उपयोग केला जातो. कोणत्याही प्रकारचा अक्षय्यता सिद्धांत सामान्यपणे विक्रियेशी संबंधित असलेल्या कोणत्या तरी सममितीचे निर्देशन करतो, असे दाखविता येते [→ पुंज क्षेत्र सिद्धांत].

मूलकणाकरिता ⇨ *समता* नावाच्या गुणधर्माचा उपयोग केला जातो. याच्या संदर्भात वरील सर्वसाधारण विधानाबद्दल येथे विवरण केले आहे. ⇨ *पुंजयामिकी*प्रमाणे कणाचे तरंग फलन जर $\psi(x,y,z)$ असे असेल, तर x, y, z यांची चिन्हे बदलून ती ऋण केली असता ψ मध्ये दोन प्रकारचे फरक पडताना आढळतात. (१) ψ मध्ये काही फरक पडत नाही असे झाले, तर कणाची समता + १ अथवा सम आहे असे म्हटले जाते. या प्रकारात ψ फलन पूर्णपणे सममित आहे, असा याचा अर्थ होतो. (२) ψ याचे चिन्ह बदलते. या परिस्थितीमध्ये कणाची समता विषम अथवा –१ आहे असे म्हटले जाते. साध्या भाषेत हेच सांगावयाचे झाल्यास असे म्हणता येते की, कणाकरिता निर्देशित केलेला समता क्रमांक त्याच्या अवकाशातील सममितीबद्दल कल्पना करून देतो. समता सम असेल, तर कणाकरिता उपलब्ध असलेल्या ψ फलनाचे स्वरूप हे त्याच्या आरशातील प्रतिमेशी एकरूप असते अथवा ज्यामध्ये कण भाग घेत असतो अशा विक्रियेचे प्रत्यक्ष निरीक्षण करून मिळालेले वर्णन व या विक्रियेचे आरशात बघून केलेले वर्णन ही दोन्ही तंतोतंतपणे एकच असतात. या सममिती तत्त्वाचे प्रथम प्रतिपादन ऐतिहासिक दृष्ट्या लायप्निट्स (१६४६–१७१६) यांनी केले होते. प्रबल व विद्युत् चुंबकीय विक्रियांकरिता हे तत्त्व यथार्थ आहे; पण दुर्बल विक्रियेकरिता (उदा., बीटा क्षय) हे तत्त्व पाळले जात नाही, असे सी. एस्. वू यांनी १९५६ मध्ये केलेल्या प्रयोगावरून कळून आले. टी. डी. ली व सी. एन्. यांग यांनी बीटा क्षयामध्ये समता अक्षय्यता तत्त्वाचा भंग होत असावा याबद्दल या आधी भाकीत केले होते.

निरनिराळ्या विक्रियांचा अभ्यास करून विविध कणांकरिता समता मूल्य निश्चित करता येते. कणाकणांमध्ये जेव्हा विक्रिया होतात किंवा एखाद्या कणाचे विभाजन होऊन त्याचा क्षय होतो, त्या वेळी ज्या विविध राशी (उदा., विद्युत् भार, द्रव्यमान) अक्षय राहतात (म्हणजे त्यामध्ये संकलितपणे बदल होत नाही), त्यांत समता या राशीचा पण समावेश होतो. या अक्षय्यता सिद्धांतामुळे संभाव्य पर्यायी विक्रियांपैकी कोणत्या विक्रिया प्रत्यक्षात घडून येतील हे ठरविण्याकरिता निकष मिळतात.

उदा., K^+ मेसॉन याच्या क्षय क्रियेचा जेव्हा अभ्यास केला गेला, तेव्हा त्यामध्ये खाली दर्शविलेले तीन प्रकार आढळून आले.

$$K^+ \longrightarrow \pi^+ + \pi^0 \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots (१)$$

$$\longrightarrow \mu^+ + \nu_\mu \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots (२)$$

$$\longrightarrow \pi^+ + \pi^+ + \pi^- \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots (३)$$

K^+ या कणाचा क्षय (१) व (३) या सूत्रांनुसार एकाच वेळी होऊ शकणार नाही, असे अक्षय्यता तत्त्वावरून (पहा कोष्टक क्र.२) समजते; पण प्रत्यक्षात असा क्षय घडून येताना आढळतो.

विद्युत् भार पर्यसन : अणुकेंद्रीय विक्रियेकरिता या सममिती तत्त्वाचा उपयोग केला जातो. या तत्त्वाप्रमाणे विक्रियेमध्ये भाग घेणाऱ्या सर्व विद्युत् भारित कणांच्या भारांची चिन्हे सर्वत्र सारखी बदलल्यास त्यामुळे अवकाश-काल या संदर्भात केलेल्या त्यांच्या वर्णनात फरक पडत नाही. उदा., या तत्त्वाप्रमाणे इलेक्ट्रॉनाद्वारा इलेक्ट्रॉनाचे प्रकीर्णन या विक्रियेचे स्वरूप (त्याच ऊर्जेच्या) पॉझिट्रॉनाद्वारा होणाऱ्या पॉझिट्रॉनाच्या प्रकीर्णनाशी एकरूप असावे. याच न्यायाने π^+ व π^- या मेसॉनांच्या वर्तणुकीमध्ये पण समतुल्य परिस्थितीमध्ये एकरूपता असावी, असे म्हणता येते.

याशिवाय कालपर्यसन (T) या सममिती तत्त्वामध्ये T या काल राशीचे चिन्ह बदलले जाते. या बदलामुळे जर निष्कर्षामध्ये काही फरक पडला नाही, तर भूत व भविष्य काळ यामध्ये विक्रियेला सममिती आहे, असे म्हणता येते.

CPT अक्षय्यता : मर्यादित सापेक्षता सिद्धांताप्रमाणे [→ सापेक्षता सिद्धांत] कोणतीही विक्रिया सामूहिक रीत्या CPT या तीन राशींच्या (C – विद्युत् भार, P – समता, T – काल) पर्यसनाकरिता अक्षय राहते, असे दाखविता येते. साध्या भाषेत याचा अर्थ असा होतो की, प्रतिकणाला कणाएवढेच बरोबर द्रव्यमान व परिवलनांक [परिवलन पुंजांक; → पुंजयामिकी], तर बरोबर विरुद्ध प्रकारचा विद्युत् भार, बॅरीऑन पुंजांक (याचे स्पष्टीकरण पुढे दिले आहे), विरुद्ध जातीचे चुंबकीय परिबल [→ अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले] पण एकच मूल्याचा आयुःकाल असावयास पाहिजे. त्यामुळे जर कोणत्याही विक्रियेमध्ये यांपैकी एका राशीच्या पर्यसनामुळे अक्षय्यतेचा भंग होत असेल, तर त्याचे परिमार्जन CPT पैकी उरलेल्या दुसऱ्या एका राशीच्या पूरक बदलामुळे घडून यावे असा पण एक निष्कर्ष मिळू शकतो.

मूलकणांचे वर्गीकरण : मूलकणांचे सर्वांत सरळ वर्गीकरण त्यांचे विद्युत् भार, द्रव्यमान व परिवलनांक यांनुसार करता येते. परिवलन संवेग ħ (अथवा h/2π, h – प्लांक स्थिरांक) या एककामध्ये मोजला जातो. पुंज सिद्धांताप्रमाणे ज्या कणाचा परिणामी संवेग ħ या एककाच्या पूर्णांकी पटीत देता येतो तेव्हा त्या कणाकरिता बोस-आइन्स्टाइन सांख्यिकी [→ सांख्यिकीय भौतिकी] लागू होत असते म्हणून अशा कणास 'बोसॉन' असे म्हणतात. याउलट कणाचा संवेग ½ ħ याच्या विषम पूर्णांकी पटीत जेव्हा निर्देशित करता येतो, तेव्हा त्याकरिता फेर्मी-डिरॅक सांख्यिकी [→ सांख्यिकीय भौतिकी] यथार्थ ठरते. अशा कणास 'फेर्मिऑन' असे म्हणतात.

मूलकणांचे वर्गीकरण खालीलप्रकारे करणे सुलभ पडते. कोष्टक क्र. २ मध्ये काही महत्त्वाचे मूलकण या प्रकारे दाखविले आहेत.

(१) क्लासॉन : यामध्ये मुख्यतः शून्यगति-द्रव्यमान ० व परिवलनांक १ असलेल्या फोटॉन व परिवलनांक २ असलेल्या ग्रॅव्हिटॉन या बोसॉन कणांचा समावेश होतो. फोटॉन व ग्रॅव्हिटॉन हे स्थूलमानाने सर्वांत कमी द्रव्यमानाचे कण आहेत. फोटॉनाचा प्रतिकण फोटॉन असतो, तर ग्रॅव्हिटॉनाचा प्रतिकण ग्रॅव्हिटॉनच असल्यामुळे याचा पण याच वर्गात समावेश केला जातो. प्रयोगशाळेमध्ये ग्रॅव्हिटॉनाचे अस्तित्व अजून सिद्ध झालेले नाही.

(२) लेप्टॉन : दुसऱ्या वर्गात इलेक्ट्रॉन, म्यूऑन, टाऊ व न्यूट्रिनो यांसारखे हलके कण आणि या सर्वांचे प्रतिकण यांचा समावेश केला जातो. लेप्टॉनांकरिता परिवलनांक ½ असल्यामुळे ते सर्व फेर्मिऑन आहेत, हे उघड आहे. लेप्टॉन हे कण गुरुत्वाकर्षणी अथवा विद्युत् चुंबकीय अशा रूढ क्षेत्राबरोबर परस्परक्रिया दाखवितात. यांशिवाय सर्व लेप्टॉन कणांजवळ विद्युत् भारासारखा एक गुणधर्म असतो. याचे मूल्य सर्व लेप्टॉन कणांकरिता + १ एवढे असते (व प्रतिकणाकरिता हे मूल्य –१ एवढे असते). लेप्टॉन विक्रियेमध्ये लेप्टॉन पुंजांकाकरिता अक्षय्यता तत्त्व सार्थ असते. अतिविद्युत् भारांकामुळे ज्याप्रमाणे कणांमधील परस्परक्रियेचे स्वरूप निश्चित होते, तशी कोणतीही परस्परक्रिया लेप्टॉन पुंजांकामुळे निर्धारित होत नाही. त्यामुळे लेप्टॉन पुंजांकाकरिता कोणत्याही प्रकारचे भौतिकीय विशदीकरण करणे अवघड ठरते. लेप्टॉनावर अणुकेंद्रसंबंधित प्रबल प्रेरणेचा काहीच परिणाम होत नाही. प्रत्येक लेप्टॉन ($१०^{-१६}$ सेंमी. या पातळीपर्यंत) हा बिंदुमात्र असून त्यास आंतरिक रचना नसते.

(३) मेसॉन : या वर्गातील कणांची द्रव्यमाने म्यूऑन व न्यूक्लिऑन यांमधील मूल्याची असल्यामुळे त्यांस मध्यस्थ द्रव्यमानाचे कण अथवा मेसॉन अशी संज्ञा दिली गेली. यांमधील पायॉन, केऑन इ. कणांना शून्य किंवा ħ च्या पूर्णांक पटीचा परिवलन संवेग असतो. ०, १, २, ३ परिवलनांक आणि विद्युत् भार ० व ± १ असणारे मेसॉन आढळतात.

कोष्टक क्र. २. काही मूलकण व त्यांचे गुणधर्म

कण, चिन्ह व विद्युत् भार	वर्ग	परिवलनांक व समता J व P	द्रव्यमान [MeV] m	द्रव्यमान सापेक्ष m′	आयुःकाल	प्रतिकण	अतिविद्युत् भारांक y	समपरिवलन पुंजांक I	समपरिवलन प्रक्षेप I_3	विचित्रता पुंजांक (S)	
ग्रॅव्हिटॉन	क्लासॉन	२+	०	०	स्थिर	ग्रॅव्हिटॉन	—	—	—	—	
फोटॉन γ	क्लासॉन	१−	०	०	स्थिर	फोटॉन	—	—	—	—	
इलेक्ट्रॉनीय न्यूट्रिनो ν_e	लेप्टॉन	१/२−	०	०	स्थिर	$\bar{\nu}_e$	—	—	—	—	
इलेक्ट्रॉन e^-	लेप्टॉन	१/२+	०·५१	१	स्थिर	$\bar{e}^+$	०	—	—	—	
म्यूऑनीय न्यूट्रिनो ν_μ	लेप्टॉन	१/२−	०	०	स्थिर	$\bar{\nu}_\mu$	०	—	—	—	
म्यूऑन μ^-	लेप्टॉन	१/२+	१०५·७	२०७	२·२०×१०$^{-६}$ से.	$\bar{\mu}^+$	—	—	—	—	
टाऊ τ^-	लेप्टॉन	१/२(?)	१७८२	—	<१·४×१०$^{-१२}$ से.	—	—	—	—	—	
विद्युत् भारहीन पायॉन π^0	मेसॉन	०−	१३५·०	२६४	०·८×१०$^{-१६}$ से.	$\bar{\pi}^0$	०	१	०	} ०	↑
धन पायॉन π^+	मेसॉन	०+	१३९·६	२७३	२·६×१०$^{-८}$ से.	$\bar{\pi}^-$	०	—	१		
विद्युत् भारहीन केऑन K^0	मेसॉन	०−	४९८·०	९७५	{०·९×१०$^{-१०}$ से. {५·७×१०$^{-८}$ से.	$\bar{K}^0$	+१ }	१/२	−१/२	+१	
धन केऑन K^+	मेसॉन	०	४९३·९	९६६	५·०×१०$^{-८}$ से.	$\bar{K}^-$	+१ }		+१/२	+१	
ईटा η^0	मेसॉन	०	५४७·७	१०७४	>१०$^{-२२}$ से.	η^0	०	०	—	०	
प्रोटॉन p^+	बॅरीऑन	१/२+	९३८·३	१८३६	>१०^{३०} वर्षे	$\bar{p}$	+१ }	१/२	+१/२ }	०	न्यूक्लिऑन
न्यूट्रॉन n	बॅरीऑन	१/२+	९३९·६	१८३८	०·९×१०^{३} से.	$\bar{n}$	+१ }		−१/२ }		
लॅम्ब्डा Λ^0	बॅरीऑन	१/२+	१११५·६	२१८२	२·६×१०$^{-१०}$ से.	$\bar{\Lambda}$	०	—	०	−१	हॅड्रॉन
धन सिग्मा Σ^+	बॅरीऑन	१/२+	११८९·४	२३४०	०·८×१०$^{-१०}$ से.	$\bar{\Sigma}^-$	०	१	+१	−१	
विद्युत् भारहीन सिग्मा Σ^0	बॅरीऑन	१/२+	११९२·५	२३४०	१×१०$^{-११}$ से.	$\bar{\Sigma}^0$	०	१	०	−१	
ऋण सिग्मा Σ^-	बॅरीऑन	१/२+	११९७·३	२३४०	१·६×१०$^{-१०}$ से.	$\bar{\Sigma}^-$	०	१	−१	−१	
विद्युत् भारहीन झाय Ξ^0	बॅरीऑन	१/२+	१३१५	२५८२	२·९×१०$^{-१०}$ से.	$\bar{\Xi}^0$	−१ }	१/२	+१/२	−२	हायपेरॉन
ऋण झाय Ξ^-	बॅरीऑन	१/२+	१३२१	२५८२	१·७×१०$^{-१०}$ से.	$\bar{\Xi}^+$	−१ }		−१/२	−२	
ओमेगा Ω^-	बॅरीऑन	१/२+	१६७२	३२३१	०·८×१०$^{-१०}$ से.	$\bar{\Omega}^+$	−२	०	०	—	
डेल्टा Δ^{++}	बॅरीऑन	—	—	—	—	—	+१	३/२	३/२	—	
Δ^+	बॅरीऑन	—	—	—	—	—	+१	३/२	१/२	—	
Δ^0	बॅरीऑन	—	—	—	—	—	+१	३/२	−१/२	—	
Δ^-	बॅरीऑन	—	—	—	—	—	+१	३/२	−३/२	—	↓

[टीप : (१) कणाचा विद्युत् भार (Q) याचे परिमाण इलेक्ट्रॉनीय विद्युत् भार (e) याच्या सापेक्ष दिला आहे. (२) तिसऱ्या स्तंभात परिवलन कोनीय संवेग पुंजांक (परिवलनांक) h याच्या पटीत दिला असून त्याच्या शेजारीच कणाची समता विनिर्देशित केली आहे. (३) कणाचे द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन-व्होल्ट या एककात व इलेक्ट्रॉन शून्यगति-द्रव्यमान ९·१×१०$^{-३१}$ किग्रॅ. याच्या सापेक्ष पटीत दिले आहे. ९·१×१०$^{-३१}$ किग्रॅ. = ०·५१ MeV या सूत्राने या दोन एककांमधील संबंध स्पष्ट होतो. (४) कण व प्रतिकण यांमधील फरक पुढीलप्रमाणे दाखविला आहे : कण μ^-; प्रतिकण $\bar{\mu}^+$. प्रतिकणाला कणाएवढेच द्रव्यमान, क्षय त्वरा, कोनीय परिवलन J, समपरिवलन पुंजांक I मूल्ये असतात. त्यावरील विद्युत् भार, लेप्टॉन अथवा बॅरीऑन पुंजांक, I_3 व y यांची मूल्ये विरुद्ध चिन्हांची पण एकसमान असतात. (५) लेप्टॉन पुंजांक मूल्ये पुढीलप्रमाणे असतात : सर्व लेप्टॉनांकरिता L = + १; सर्व प्रतिलेप्टॉनांकरिता L = − १; इतर सर्व कणांकरिता L = ०. (६) बॅरीऑन पुंजांक मूल्ये पुढीलप्रमाणे असतात : सर्व बॅरीऑनांकरिता B = + १; सर्व प्रतिबॅरीऑनांकरिता B = − १; इतर सर्व कणांकरिता B = ०. (७) बोसॉन परिवलनांक ०, १, २, ३, ... ; फेर्मिऑन परिवलनांक १/२, ३/२, ५/२, ... (८) विचित्रता पुंजांक S = y − B. (९) अतिविद्युत् भारांक $y = \frac{1}{M}(Q_1 + Q_2 + \ldots + Q_M)$. येथे Q_1 Q_2 . . . . . गटातील घटक कणांवरील विद्युत् भार.

(१०) M बहुविधता गटातील कणांची संख्या = २I + १. उदा., न्यूक्लिऑनांकरिता समपरिवलन = $\frac{1}{2}$ म्हणून M = २. न्यूक्लिऑनामध्ये प्रोटॉन व न्यूट्रॉन दोनच प्रकार असतात. (११) समपरिवलन पुंजांक = I. (१२) कणाच्या विद्युत् भाराच्या चिन्हाप्रमाणे I_3 प्रक्षेपाचे चिन्ह बदलते. उदा., जर K^+ करिता $I_3 = \frac{1}{2}$; K^- करिता $I_3 = -\frac{1}{2}$; π^+ करिता $I_3 = १$; π^- करिता $I_3 = -१$. (१३) प्रत्येक मूलकणाला अंगभूत परिवलन गतीमुळे कोनीय संवेग असतो आणि त्याचे मूल्य ०, $\frac{1}{2}$, १ $\left(\times \frac{h}{2\pi}\right)$ एवढे असते. यांपैकी एखादा विद्युत् भारित कण (उदा., इलेक्ट्रॉन) जर नैकविध चुंबकीय क्षेत्रामधून प्रवास करू लागला, तर त्यातील अर्धे कण दक्षिणहस्त मळसूत्री (घड्याळाच्या काटाच्या दिशेने फिरविला असता ज्याचे टोक पुढे जाते अशा मळसूत्राच्या) दिशेने परिवलन करतात, तर उरलेले अर्धे कण वामहस्त मळसूत्री दिशेने परिवलन करतात. याचा अर्थ असा होतो की, अर्धे इलेक्ट्रॉन दक्षिणहस्त दिशेत, तर अर्धे वामहस्त दिशेत ध्रुवित असतात.]

बहुतेक सर्व मेसॉन अस्थिर असून त्यांचे स्वयंस्फूर्तपणे विघटन होताना आढळते. अणुकेंद्रामध्ये असणाऱ्या अंतर्गत क्षेत्राबरोबर हे कण साधारणपणे तीव्र तऱ्हेची परस्परक्रिया करतात.

(४) बॅरीऑन : यामध्ये न्यूक्लिऑन व त्यापेक्षा जास्त द्रव्यमान असणाऱ्या हायपेरॉनांचा समावेश केला जातो. या सर्व कणांकरिता विषम पूर्णांकी परिवलनांक (१$\hbar$ ते ५$\hbar$) असल्यामुळे या वर्गातील सर्व कण फेर्मिऑन असतात. बॅरीऑन हे अणुकेंद्रीय प्रबल क्षेत्राबरोबर तीव्र तऱ्हेची परस्परक्रिया करतात. याप्रमाणे मेसॉन व बॅरीऑन या प्रकारचे कण प्रबल क्षेत्राबरोबर तीव्र परस्परक्रिया दाखवीत असल्यामुळे त्यास हॅड्रॉन हे समाईक नाव दिले जाते.

बॅरीऑन कणावर (० ते ±१, ±२) e एवढा विद्युत् भार सापडतो. बॅरीऑन कणाकरिता विद्युत् भारसदृश असा आणखी एक गुणधर्म आढळतो. याचे मूल्य बॅरिऑन पुंजांकाद्वारे दाखविले जाते. सर्व बॅरीऑनांकरिता याचे मूल्य + १ एवढे असते, तर सर्व प्रतिबॅरीऑनांकरिता हे मूल्य − १ इतके असते. इतर सर्व कणांकरिता बॅरीऑन पुंजांक शून्य मूल्याचा असतो. प्रबल विक्रियेमध्ये बॅरीऑन पुंजांक अक्षय राहतो. याचे स्पष्टीकरण थोड्या निराळ्या रीतीने पुढीलप्रमाणे देता येते : एकाच प्रकारचा विद्युत् भार निर्माण करता येत नाही. उदा., जर एका जागी काही मूल्याचा धन विद्युत् भार निर्माण केला गेला, तर विश्वामध्ये इतरत्र कोठेतरी तेवढ्याच मूल्याचा ऋण विद्युत् भार निर्माण होत असतो. त्याचप्रमाणे एक बॅरीऑन कोठेही निर्माण करावयाचा, तर दुसरीकडे एक प्रतिबॅरीऑन आपोआप निर्माण होतो अथवा सबंध विश्वात (बॅरीऑन−प्रतिबॅरीऑन) हे संख्या मूल्य स्थिर राहते.

कोष्टक क्र. ३. काही मूलकणांचे संशोधक, संशोधन वर्ष व क्षय तऱ्हा

कण, चिन्ह विद्युत् भार (Q)	शोध वर्ष	संशोधक	क्षय तऱ्हा
फोटॉन γ	१९०१	एम्. प्लांक	—
इलेक्ट्रॉनीय न्यूट्रिनो ν_e	१९३४–६२	ई. फेर्मी–एम्. श्व्हार्त्स	—
इलेक्ट्रॉन e^-	१८९६	जे. जे. टॉमसन	—
म्यूऑनीय न्यूट्रिनो ν_μ	१९६२	एम्. श्व्हार्त्स	—
म्यूऑन μ^-	१९३७	एस्. एच्. नेडरमेयर; सी. डी. अँडरसन	$\mu^- \to e^- + \bar{\nu}_e + \nu_\mu$ $\mu^+ \to e^+ + \nu_e$
टाउ τ^-	—	—	$\tau^- \to \pi^- + \pi^- + \pi^+$
विद्युत् भारहीन पायॉन π^0	१९५०	बी. ब्यर्कलँड व इतर	$\pi^0 \to 2\gamma + 133$ MeV
धन पायॉन π^+	१९४७	सी. एम्. जी. लॅटस व इतर	$\pi^+ \to \mu^+ + \nu_\mu + 33$MeV
विद्युत् भारहीन केऑन K^0	—	—	$K^0 \to \pi^+ + \pi^-$
धन केऑन K^+	१९५१	सी. ओसियाले	$K^+ \to \mu^+ + \nu$
ईटा η^0	—	—	$\eta^0 \to \gamma + \gamma$
प्रोटॉन p^+	१९११	ई. रदरफर्ड	—
न्यूट्रॉन n^0	१९३२	जे. चॅडविक	$n^0 \to p^+ + e^- + \bar{\nu}_e$
लँब्डा Λ^0	१९४७	जी. डी. रॉचेस्टर; चार्ल्स बटलर	$\Lambda^0 \to p^+ + \pi^- + 37$MeV
धन सिग्मा Σ^+	१९४७	—,,—	$\Sigma^+ \to p^+ + \pi^0 + 160$MeV
ऋण सिग्मा Σ^-	१९४७	—,,—	$\Sigma^- \to n^0 + \pi^- + 118$MeV
विद्युत् भारहीन सिग्मा Σ^0	१९४७	—,,—	$\Sigma^0 \to \Lambda^0 + \gamma + 80$ MeV
विद्युत् भारहीन झाय Ξ^0	१९४७	—,,—	$\Xi^0 \to \Lambda^0 + \pi^0 + 70$ MeV
ऋण झाय Ξ^-	१९४७	—,,—	$\Xi^- \to \Lambda^0 + \pi^- + 118$ MeV
ओमेगा Ω^-	१९६४	एन्. पी. सॅमिऑस; आर्. पी. शट	$\Omega^- \to \Xi^0 + \pi^-$
डेल्टा Δ^+	—	—	—

हॅड्रॉनांना काही आकारमान व आंतरिक संरचना असावी, असे सुचविणारा बराच पुरावा उपलब्ध झाला आहे. प्रयोगशाळेत ज्ञात झालेल्या हॅड्रॉनांची संख्या आज दोनशेपेक्षाही अधिक आहे आणि या संख्येत अद्यापही भर पडत आहे.

मूलकणांकरिता वापरण्यात आलेल्या नवीन पुंजांकांकरिता खुलासा : बॅरीऑन पुंजांक : मुक्त न्यूट्रॉनाला शाश्वती नसते, त्याचे प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन व प्रतिन्यूट्रिनोमध्ये उत्स्फूर्तपणे रूपांतरण होते.

$$n^0 \to p^+ + e^- + \bar{\nu}_e \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (४)$$

या विक्रियेत परिवलन स्थिर राहते असे गृहीत धरले तर,

$$p^+ \to \pi^0 + \mu^+ \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (५)$$

या प्रकारची पण क्षय क्रिया घडून येण्यास हरकत नसते म्हणून बॅरीऑन पुंजांक हा गृहीत धरला जातो. या विक्रियेकरिता $\Delta B = ०$ ही अक्षय्यता अट पूर्ण केली जाणे आवश्यक असते. कोष्टक क्र. २ मध्ये दिलेल्या मूल्याप्रमाणे (४) या विक्रियेकरिता $\Delta B = ०$, तर

(५) करिता $\Delta B = -१$ होत असल्यामुळे ही विक्रिया घडून येत नाही. यासारख्याच कारणांकरिता लेप्टॉन पुंजांक हा आणखी एक पुंजांक गृहीत धरावा लागतो. याबद्दलचा उल्लेख मागे आलाच आहे.

समपरिवलन पुंजांक (I) : प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांची द्रव्यमाने जवळजवळ सारखी आहेत. त्यांमध्ये फक्त विद्युत् भाराचाच फरक असतो. जेव्हा अणुकेंद्रीय प्रबल परस्परक्रियांचा विचार करावयाचा असतो, तेव्हा त्यांकरिता विद्युत् चुंबकीय तऱ्हेची विक्रिया महत्त्वाची असत नाही. त्यामुळे हे दोन्ही कण एकाच कणाच्या दोन विभिन्न अशा अवस्था आहेत असे मानतात (उदा., निम्नतम अवस्था व उत्तेजित अवस्था यांमध्ये असणारा अणू). अशाच प्रकारचे मानसचित्रण इतर कणांच्या बाबतीत सुद्धा करता येते. या कार्याकरिता रेणवीय वर्णपटविज्ञानाच्या [→ वर्णपटविज्ञान] दाखल्याचा उपयोग करून व या अवस्था द्विक्, त्रिक् इ. प्रकारच्या आहेत, असे यांचे वर्णन करता येते. वर्णपटविज्ञानामध्ये अवस्थेची बहुविधता ही s या परिवलनांकामुळे निश्चित होत असते. कणाकरिता समपरिवलन पुंजांक नावाच्या सर्वस्वी काल्पनिक व स्वेच्छ अशा पुंजांकाचा उपयोग करून कणाच्या बहुविधतेचे (M) विनिर्देशन करता येते. $M = २ I + १$ (I = समपरिवलन पुंजांक) या सूत्रावरून बहुविधता मिळविली जाते. येथे हे स्पष्ट केले पाहिजे की, I या पुंजांकाचा कणाच्या परिवलन गतीशी काहीही संबंध नसतो. याचे कार्य कणाच्या अवस्थांचे वर्गीकरण करण्यास मदत करणे एवढेच असते. उदा., पायॉन या कणाला π^+, π°, π^- अशा तीन अवस्था असतात. यांचे विनिर्देशन करण्याकरिता या कणाकरिता $I = १$ एवढे धरले जाते. त्यामुळे $M = २ I + १ = ३$ अशा तीन ज्ञात अवस्था त्याकरिता मिळतात.

वर्णपटविज्ञानामधील दाखल्याचाच उपयोग करून वरील तीन अवस्थांचे वर्गीकरण समपरिवलन पुंजांकाचे (I) Z अक्षावरील I_3 या पुंजप्रक्षेपाचा उपयोग करून केले जाते. जर $I = १$ असेल, तर I_3 करिता ०, $\pm$ १ अशी तीन पुंजमूल्ये मिळतात. यांपैकी π° करिता $I_3 = ०$, π^+ करिता $I_3 = +१$, π^- करिता $I_3 = -१$ असे समजतात. याचप्रमाणे प्रोटॉनाकरिता $I_3 = \frac{१}{२}$ आणि न्यूट्रॉनाकरिता $I_3 = -\frac{१}{२}$ असे धरतात. म्हणजे न्यूक्लिऑनाकरिता बहुविधता २ एवढी होते. समपरिवलन पुंजांक प्रबल विक्रियांकरिता अक्षय राहतो. लेप्टॉनाकरिता तो तसा असत नाही, हे लक्षात ठेवण्याजोगे आहे.

सरासरी किंवा अतिविद्युत् भारांक (y) व विचित्रता पुंजांक (S): बहुविध अवस्थेत असणाऱ्या सर्व कणांकरिता सरासरी विद्युत् भार $\overline{Q}$ हा खालील सूत्राचा उपयोग करून काढतात.

$$\overline{Q} = \frac{१}{M} (R_1 + R_2 + \cdots\cdots\cdots + R_M)$$

अतिविद्युत् भारांक $y = २ \overline{Q}$ या सूत्राने मिळते.

पायॉनाकरिता $\overline{Q} = ०$ म्हणून $y = ०$

न्यूक्लिऑनाकरिता $\overline{Q} = \frac{१}{२}$ म्हणून $y = १$

Q, I_3 व B यांमध्ये खालील सूत्रसंबंध असतो.

$$Q = I_3 + \frac{१}{२} B$$

हे सूत्र Λ° व K° असे काही कण सोडून इतर बहुतेक सर्व कणांकरिता यथार्थ ठरते. ज्या कणाकरिता हे सूत्र यथार्थ ठरत नाही त्यास विचित्र कण असे म्हणतात. या कणाच्या बाबतीत जी विचित्रता आढळते ती पुढील प्रकारची असते : या कणाची उत्पत्ती ज्या अणुकेंद्रीय विक्रियेद्वारे होते त्याकरिता परस्परक्रिया काल $१०^{-२३}$ से. या परिमाणाचा असतो. यावरून ही निर्मिती प्रबल परस्परक्रियेद्वारा होते हे कळते. याउलट त्याचा क्षयकाल यामानाने खूप दीर्घ म्हणजे $१०^{-८}$ ते $१०^{-१०}$ से. या मूल्याचा असतो. यावरून हा क्षय दुर्बल विक्रियेद्वारे होत असतो हे स्पष्ट होते. प्रयोगाद्वारे असे आढळते की, विचित्र कण नेहमी युग्माच्या स्वरूपात निर्माण होत असतात. या निर्माण होणाऱ्या दोन कणांकरिता असणारे विचित्रता पुंजांक समान पण विरुद्ध प्रकारचे असतात. या कणाच्या क्षयामध्ये विचित्रता पुंजांक अक्षय राहत नाही. यामुळे याच्या प्रभावाने क्षयकाल दीर्घ होतो, अशी मीमांसा देण्यात आली आहे. यामुळे विचित्र कणांकरिता सरासरी आयुःकाल मोठ्या प्रमाणाचा असतो.

उदा., प्रोटॉनाकरिता $I_3 = +\frac{१}{२}$, $B = १$ $\therefore$ $Q = +१$

न्यूट्रॉनाकरिता $I_3 = -\frac{१}{२}$, $B = \frac{१}{२}$ $\therefore$ $Q = ०$

याउलट Λ° करिता $I_3 = ०$, $B = १$ $\therefore$ $Q = \frac{१}{२}$

हे उत्तर बरोबर असत नाही. या अडचणीमधून मार्ग काढण्याकरिता विचित्रता पुंजांक (S) हा आणखी एक पुंजांक सुचविण्यात आला आहे. $S = y - B$ या सूत्राने तो दर्शविला जातो. कण विद्युत् भाराकरिता नवीन सूत्र $Q = I_3 + \frac{१}{२} B + \frac{१}{२} S$ असे मिळते. वरील सूत्राचा उपयोग केला असता Λ° या बॅरीऑनाकरिता $y = ०$, $I_3 = ०$, $B = १$ असल्यामुळे $S = -१$, तर K° या मेसॉनाकरिता $y = १$, $I_3 = \frac{१}{२}$, $B = ०$ असल्यामुळे $S = +१$; Ξ° या बॅरीऑनाकरिता $y = १$, $I_3 = -\frac{१}{२}$, $B = १$ असल्यामुळे $S = -२$ अशी मूल्ये मिळतात. निरनिराळ्या कणांकरिता विचित्रता पुंजांक कोष्टक क्र. २ मध्ये दाखविले आहेत.

मूलकणांचे योग्य प्रकारे विनिर्देशन करण्याकरिता, त्यांच्या गुणधर्मामध्ये सुसूत्रता आणण्याकरिता ज्या अनेक पुंजांकांचा वापर केला जातो त्यांची यादी कोष्टक क्र. ४ मध्ये दिली आहे. या विविध कण विक्रियांकरिता जे अक्षय्यता नियम यथार्थ असतात असे प्रयोगाने कळते त्यांचे पण निर्देशन कोष्टकात केले आहे.

कोष्टक क्र. ४. मूलकणांकरिता वापरात असणारे पुंजांक, तत्त्वे व त्यांची अक्षय्यता.

पुंजांक/राशी	चिन्ह	परस्परक्रिया: प्रबल	विद्युत् चुंबकीय	दुर्बल
(१) द्रव्यमान/ऊर्जा	M/E	√	√	√
(२) कोनीय संवेग (परिवलनांक)	J	√	√	√
(३) विद्युत् भार	Q	√	√	√
(४) अतिविद्युत् भारांक	y	√	√	×
(५) समपरिवलन पुंजांक	I	√	×	×
(६) समपरिवलन प्रक्षेप	I_3	√	√	×
(७) लेप्टॉन पुंजांक	L_e, L_μ	—	√	√
(८) बॅरीऑन पुंजांक	B	√	√	√
(९) विचित्रता पुंजांक	S	√	√	×
(१०) विद्युत् भारपर्यसन	C	√	√	—
(११) कालपर्यसन	T	—	—	—
(१२) CPT पर्यसन (सामूहिक)	—	√	√	√

अनुस्पंदनी कण : कोष्टक क्र. २ मध्ये दाखविलेल्या कणांना सापेक्षतेने स्थैर्य आहे असे म्हणता येते कारण त्यांचा आयुःकाल

सामान्यतः १०$^{-८}$–१०$^{-१०}$ सेकंद या मूल्याचा असतो. त्यामध्ये यापेक्षा कमी आयुःकालाचा π^{0} हा एकच कण असा आहे की, ज्याकरिता आयुःकालाचे मूल्य $\simeq$ १०$^{-१६}$ से. एवढे आहे. या मूल्यावरून π^{0} या कणाचा क्षय विद्युत् चुंबकीय प्रेरणेद्वारे होतो, असा अंदाज करता येतो. गेल्या काही वर्षांत जे शेकडो नवीन कण सापडले त्यांपैकी बहुसंख्य कणांचा आयुःकाल यापेक्षा खूप कमी ($\simeq$ १०$^{-१९}$ ते १०$^{-२३}$ से.) आहे. इतक्या त्वरेने क्षय होणाऱ्या कणांचे सरळ अभिज्ञान करून घेणे पण शक्य होत नाही. मात्र त्यांच्या क्षय विक्रियांपासून निर्माण होणाऱ्या उत्पादित कणांचे निरीक्षण करून त्यांच्या अस्तित्वाबद्दल अप्रत्यक्ष पुरावा मिळविता येतो. याकरिता ऊर्जा, संवेग, विद्युत् भार आणि वर उद्धृत केलेल्या इतर अनेक राशींकरिता अक्षय्यता तत्त्वाचा उपयोग करून मूळचा कण कोणता असला पाहिजे, याविषयीचा निष्कर्ष काढता येतो. जर निरनिराळ्या प्रकारच्या प्रयोगांमध्ये मिळालेले कण एकाच नवीन कणाच्या क्षयापासून उत्पादित झालेले क्षय कण आहेत असे म्हणता आले, तर त्यावरून नवीन मूळच्या कणाचे अस्तित्व सिद्ध झाले, असे समजण्यास हरकत नसते.

या विविध कणांना ठराविक द्रव्यमान इ. गुणधर्म असल्यामुळे एखाद्या एकाच मूलभूत कणाच्या उच्च–ऊर्जा-अवस्थांचे ते निर्देशन करतात, असे त्यांचे वर्णन करता येते. कणाचे द्रव्यमान व त्याजवळ असणारी एकंदर ऊर्जा यांमध्ये सरळ संबंध असल्यामुळे तर निरनिराळ्या द्रव्यमानाचे कण (जर त्यांच्या इतर गुणधर्मांत पुरेशी साम्यता असेल तर) म्हणजे एकाच मूलकणाचे निरनिराळ्या ऊर्जेच्या अवस्था आहेत, असे त्यांचे वर्णन करणे शक्य होते. कोष्टक क्र. ५ मध्ये काही मेसॉन व बॅरीऑन यांच्या अशा अनुस्पंदनी म्हणजे उच्च-ऊर्जा-अवस्था दाखविल्या आहेत.

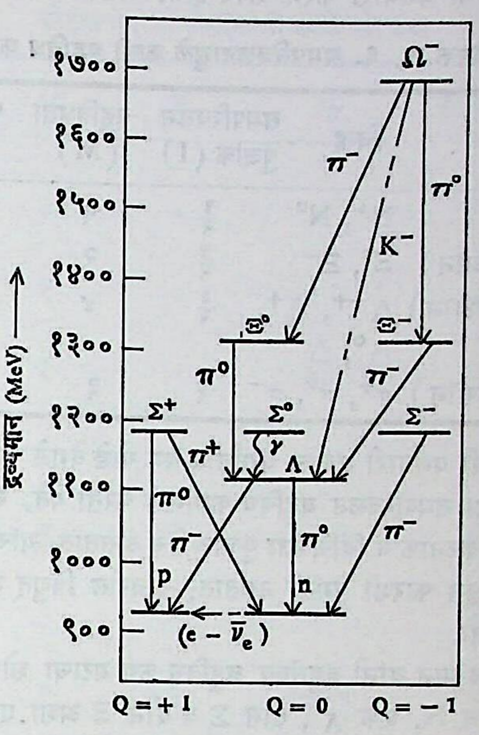
कंसात दिलेल्या संख्या कणाचे MeV एककातील सरासरी द्रव्यमान दाखवितात. चिन्हाच्या वरच्या उजव्या बाजूस कणाच्या विद्युत्

कोष्टक क्र. ५. अनुस्पंदनी मेसॉन व बॅरीऑन कण अवस्था

स्थिर कण अवस्था	अनुस्पंदनी कण अवस्था
$\pi^{\pm,0}$ (१३७)	$\pi^{\pm,0}$ (७६५) $\pi^{\pm,0}$ (१८०५)
η^{0}(५४९)	η^{0}(७८३) η^{0}(९५८) η^{0}(१०१९) η^{0}(१२६०) η^{0}(१५१४)
Λ^{0}(१११५)	Λ^{0}(१४०५) Λ^{0}(१५२०) Λ^{0}(१६७०) Λ^{0}(१६९०) Λ^{0}(१८१५) Λ^{0}(१८३०) Λ^{0}(२१००)
$N^{0,+}$(९३९)	$N^{0,+}$(१४७०) $N^{0,+}$(१५२५) $N^{0,+}$(१५५०) $N^{0,+}$(१६८०) $N^{0,+}$(१६८८) $N^{0,+}$(१७१०) $N^{0,+}$(२१९०)

भार अवस्था दर्शविल्या आहेत. स्थिर कण अवस्थेकरिता सरासरी आयुःकाल $\simeq$ १०$^{-१०}$ से. आणि अनुस्पंदनी कण अवस्थेकरिता सरासरी आयुःकाल $\leqslant$ १०$^{-१९}$ ते १०$^{-२३}$ से. असतो. आ. १ मध्ये काही बॅरीऑन कणांचे क्षयाद्वारे होणाऱ्या रूपांतरण विक्रियेचे निर्देशन केले आहे. याबद्दलची अधिक तपशीलवार माहिती कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिली आहे.

मूलकणांकरिता प्राथमिक मीमांसा : निरनिराळ्या प्रकारचे मूलकण आणि त्यांचे प्रयोगात जे विविध गुणधर्म आढळतात त्यांचे संकलित परिशीलन करून त्याकरिता सुसूत्री मीमांसा देण्याचे अनेक प्रयत्न झाले आहेत. अशा मीमांसेची उद्दिष्टे दोन असतात : (१) कोणत्या प्रकारच्या मूलकणांना अस्तित्व असू शकेल याची निश्चिती करणे व (२) त्यांच्या विशिष्ट गुणधर्मांकरिता उपपत्ती देणे. ही दोन



आ. १. काही बॅरीऑन कणांचे क्षयाद्वारे होणारे रूपांतरण.

उद्दिष्ट्ये काही प्रमाणात एकमेकांशी निगडित अशी असतात. काही प्रसंगी एका प्रकारच्या कणाच्या गुणधर्मांचे विशदीकरण करताना आणखी काही नव्या प्रकारच्या कणांच्या अस्तित्वाबद्दल सूचना मिळतात. काही काळानंतर प्रयोगशाळेमध्ये अशा कणांचा शोध लागतो, असे अनेक वेळा घडले आहे.

काही सैद्धांतिक मीमांसामध्ये सर्व प्रकारचे मूलकण विशिष्ट प्राथमिक अशा काही बॅरीऑन व मेसॉन कणांपासून निर्माण झाले आहेत असे मानतात. हे कण निरनिराळ्या संख्येत एकत्र आणून त्यांस बंधित करण्याकरिता त्यांमध्ये अनेक प्रकारच्या प्रबल प्रेरणा कार्यान्वित होतात, असे गृहीत धरावे लागते. या प्रेरणांविषयीचे उपलब्ध ज्ञान पुरेसे अचूक किंवा तपशीलवार नसल्यामुळे या प्रकारच्या मीमांसा विशेष यशस्वी अशा ठरल्या नाहीत.

गणितीय सममिती तत्त्वावर आधारलेल्या मीमांसांना याउलट आतापर्यंत त्यामानाने बरेच यश मिळाले आहे. प्रयोगशाळेत सापडलेले बरेच मूलकण प्रकार हे एकाच मूलभूत तत्त्वाच्या अनेक अवस्था आहेत किंवा त्या बहुविध कण अवस्था दर्शवितात असे मानतात. या तथाकथित अवस्थांमधील कणाच्या द्रव्यमानात बराच फरक आढळतो. ही गोष्ट विशद करण्यास अवघड असते. डी. आय्. मेंडेलेव्ह यांनी मूलद्रव्यांच्या ⇨ *आवर्त सारणी*ची उभारणी करण्याकरिता याच पद्धतीचा उपयोग केला होता. सर्व ज्ञात मूलद्रव्यांच्या गुणधर्मांचा विचार करून मेंडेलेव्ह यांनी मूलद्रव्यांची अशी वर्गवारी केली की, त्यामुळे नव्या मूलद्रव्यांच्या अस्तित्वाबद्दल सूचना मिळून त्यांचा शोध घेणे शक्य झाले (उदा., त्यामुळे जर्मेनियम या मूलद्रव्याच्या अस्तित्वाविषयी भाकीत करणे शक्य झाले).

न्यूट्रॉन व प्रोटॉन या दोन अणुकेंद्रीय कणांना बरेचसे सारखे असे गुणधर्म आहेत. त्यामुळे हे दोन कण नसून न्यूक्लिऑन या एकाच कणाच्या दोन अवस्था आहेत असे समजतात. बॅरीऑन कणांचे एकमेकांमध्ये सुलभपणे परिवर्तन होत असल्यामुळे इतर कणांकरिता सुद्धा अशा प्रकारची वर्गवारी करणे शक्य होते. अशा प्रकारे बॅरीऑन व

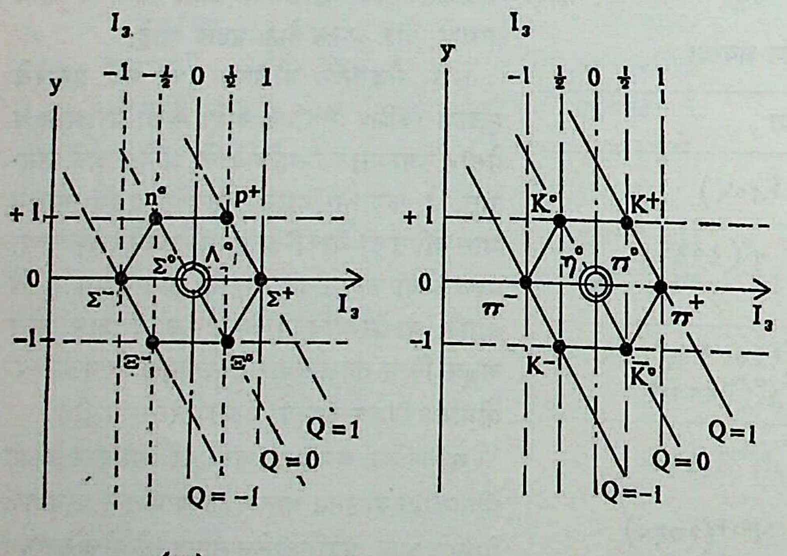
कोष्टक क्र. ६. समपरिवलनामुळे काही बहुविध कण

कण	चिन्ह	समपरिवलन पुंजांक (I)	बहुविधता (M)	परिवलनांक (J)
न्यूक्लिऑन	N^+, N°	$\frac{1}{2}$	२	$\frac{1}{2}$
झाय (बॅरीऑन)	Ξ°, Ξ^-	$\frac{1}{2}$	२	$\frac{1}{2}$
डेल्टा (बॅरीऑन)	Δ^{++}, Δ^+, Δ°, Δ^-	$\frac{3}{2}$	४	$\frac{1}{2}$
पायॉन (मेसॉन)	π^+, π°, π^-	१	३	०

मेसॉन यांची वर्गवारी एकाच वर्गातील पण थोडे वेगळे गुणधर्म असणाऱ्या अशा समपरिवलन बहुविध कणांमध्ये करता येते. अशा कणांकरिता परिवलनांक व विचित्रता पुंजांक तेच असतात; त्यांची द्रव्यमाने एकमेकांपासून फारशी वेगळी नसतात; त्यांवरील विद्युत् भारात फक्त फरक असतो.

मरी गेल-मान यांनी बहुसंख्य बहुविध कण गटाचा शोध लावला. यामध्ये दोन N, एक Λ°, तीन Σ व दोन Ξ अशा एकंदर आठ बॅरीऑनांचा समावेश केला होता. या सर्व कणांकरिता परिवलनांक $= \frac{1}{2}$ व द्रव्यमान जवळजवळ सारखे होते, तरी त्यांकरिता विचित्रता पुंजांक एकसमान नव्हता. हे सर्व कण प्रबल अणुकेंद्रीय परस्परक्रियेमुळे प्रभावित होतात.

मेसॉन गटामध्ये तीन पायॉन, चार K– मेसॉन, एक η– मेसॉन यांमुळे अष्टक बनते. या सर्व मेसॉनांकरिता परिवलनांक = ० आहे.



(अ) (आ)

आ. २. बॅरीऑन (अ) व मेसॉन (आ) यांकरिता अष्टक गट वर्गवारी [I, y व Q यांच्या आधारे SU (3) सममितीप्रमाणे].

ज्या गणितीय सममितीमुळे कणांची अशी अष्टक गटात वर्गवारी करता येते तिला SU(3) सममिती असे नाव आहे. प्रत्यक्षात यामुळे १, ८, १०, २७ इतके कण असलेल्या गटांत वर्गवारी करणे शक्य होते.

वरील मेसॉन व बॅरीऑन कणांकरिता ही अष्टक वर्गवारी y व I या प्रचलांच्या संदर्भात आ. २ मध्ये भूमितीय रीत्या निर्देशित केली आहे.

या सममिती तत्त्वाचा उपयोग करून Ω^- कणाला अस्तित्व असावे, असे भाकीत करण्यात आले होते. या कणाचा शोध एन्. पी. सॅमिऑस व आर्. पी. शट यांनी १९६४ साली लावला.

वरील अष्टक गटवारी रचनेवरूनच हॅड्रॉन हे क्वार्क या मूलघटकापासून बनले आहेत, ही कल्पना सुचली असावी.

मूलकणांकरिता क्वार्क संरचना : प्रोटॉनाद्वारे प्रोटॉनाचे प्रकीर्णन या प्रकारच्या प्रयोगांपासून असे सूचित झाले की, प्रोटॉनामधील विद्युत् भार बिंदुमात्र नसून त्यास एक विशिष्ट संरचना आहे. अणूमध्ये इलेक्ट्रॉनाचे एक विशिष्ट प्रकारचे असे ज्याप्रमाणे वितरण आढळते, त्या प्रकारचीच ही संरचना असते. प्रयोगशाळेत विविध प्रकारचे मूलकण आढळतात व त्यांचे वर्णन करण्याकरिता ज्या ठराविक राशींचा उपयोग केला जातो त्यांचे गणितीय विश्लेषण करून हे सर्व कण त्यांच्यापेक्षा जास्त मूलभूत अशा काही मर्यादित संख्येच्या घटक कणांपासून क्रमचय-समचय पद्धतीने [→ समचयात्मक विश्लेषण] निर्माण झाले असा प्रस्ताव मरी गेल-मान यांनी जेव्हा प्रथम मांडला तेव्हा त्यांनी सर्व कणांची उत्पत्ती तीन प्रकारच्या क्वार्क या मूलकणांपासून झाली आहे, असे गृहीत धरले होते. या तीन क्वार्कांच्या जोडीला त्यांचे तीन प्रतिकण पण गृहीत धरले होते. तीन मूळ क्वार्क प्रकारांना 'स्वाद' असे म्हणतात. स्वाद हा शब्द येथे तांत्रिक प्रतीक अर्थाने वापरला आहे. त्याचा नेहमीचा लौकिक अर्थ घ्यावयाचा नाही हे लक्षात ठेवावयास हवे. यानंतर सापडलेल्या मूलकणांच्या संरचनेचे व गुणधर्मांचे स्पष्टीकरण करण्याकरिता क्वार्कच्या स्वाद संख्येत भर पडत गेली. सध्या गृहीत धरलेले क्वार्कांचे स्वाद व त्यांचे गुणधर्म कोष्टक क्र. ९ मध्ये दाखविले आहेत.

क्वार्कांच्या स्वतंत्र अस्तित्वाबद्दल आजपावेतो प्रत्यक्ष प्रयोगाद्वारे पुरावा मिळालेला नाही; पण त्याबद्दल बराच अप्रत्यक्ष पुरावा उपलब्ध झाला आहे. विविध बॅरीऑन कण व मेसॉन कण यांची क्वार्क संरचना कोष्टक क्र. ७ व ८ यांमध्ये दाखविली आहे. u व d स्वादांचे क्वार्क पूरक किंवा समानधर्मी असल्यामुळे त्यांचे एक युग्म असते, असे समजतात. बॅरीऑन कणामध्ये (उदा., प्रोटॉन) कणाच्या $\frac{1}{3}$ द्रव्यमानाहून अधिक द्रव्यमान असलेल्या अशा तीन क्वार्कांचा समावेश होत असल्यामुळे त्याची बंधन ऊर्जा प्रचंड असणार हे उघड आहे. कोष्टकामध्ये दिलेल्या संरचनेवरून बीटा किरणोत्सर्गामध्ये अणुकेंद्रातील न्यूट्रॉनाचे प्रोटॉनामध्ये रूपांतरण होते, तेव्हा त्यामधील एका d क्वार्काचा u क्वार्कामध्ये बदल होतो हे कळते. मूलकणांमध्ये परस्परक्रिया होऊन जेव्हा कणाच्या स्वरूपात फरक पडतो त्या वेळी त्याच्या घटक क्वार्क कणाचा स्वाद बदलतो.

आपल्या विश्वातील अणुकेंद्रे फक्त प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांचीच बनलेली असतात आणि या दोन मूलकणांत फक्त u व d क्वार्कच घटक म्हणून असतात. विश्वकिरणांत प्रथम सापडलेल्या K, Λ°, व नंतर अणुकेंद्रांच्या परस्परक्रियेत निर्माण झालेल्या K, Λ°, Σ, Ξ इ. सर्व मूलकणांमध्ये विचित्र गुणधर्म आढळून येतात, त्याचा उल्लेख मागे करण्यात आला आहे. अशा विचित्र गुणधर्माच्या मूलकणांमध्ये एक किंवा अधिक तिसऱ्या प्रकारचा क्वार्क (s) घटक म्हणून असतो. याच्या उपस्थितीमुळेच कणाला विचित्रता हा गुणधर्म मिळतो.

एस्. सी. सी. टिंग व त्यांचे सहकारी यांना १९७४ मध्ये उच्च ऊर्जा प्रोटॉन-प्रोटॉन यांच्या परस्पर आघाताचा अभ्यास करताना, एक मोठ्या द्रव्यमानाच्या ($\approx$ ३१०० MeV) अस्थायी मेसॉनाचा शोध लागला. या कणाचे आयुर्मान इतर कणांच्या मानाने हजार ते दहा हजार पटींनी जास्त असते असे आढळले. या कणाचा क्षय

शेवटी इलेक्ट्रॉन-पॉझिट्रॉन या युग्मात होत असल्यामुळे त्यायोगे त्याचे अभिज्ञान करून घेणे शक्य होते. स्टॅनफर्ड विद्यापीठातील बर्टन रिच्टर

कोष्टक क्र. ७. बॅरीऑनांची क्वार्क संरचना

कण	Q	y	I_3	क्वार्क संरचना
Δ^{++}	२	१	३/२	uuu
Δ^{-}	−१	१	−३/२	ddd
Δ^{+}, N^{+}	+१	+१	+१/२	uud
Δ^{0}, N^{0}	०	१	−१/२	udd
Σ^{+}	+१	०	१	uus
Σ^{0}, Λ^{0}	०	०	०	*(uds)
Σ^{-}	−१	०	−१	dds
Ξ^{0}	०	−१	१/२	uss
Ξ^{-}	−१	−१	−१/२	dss
Ω^{-}	−१	−२	०	sss

[टीप : *गणितीय विश्लेषण पद्धती व प्रयोग यांच्याद्वारे मिळणाऱ्या कण परिवलनांक मूल्यांमध्ये सुसूत्रीकरण राखण्यासाठी Σ° करिता (ud+du)s, तर Λ° करिता (ud−du) s व π° करिता $(u\bar{u}-d\bar{d})$ अशा संरचना दिल्या जातात. तद्नुरूप गणितीय पद्धतीने येथे विचार केलेला नसल्यामुळे या गोष्टीचे विशदीकरण येथे दिलेले नाही.]

यांनी कणाच्या अस्तित्वाविषयी दुजोरा दिला. हा कण J/ψ या नावाने ओळखला जातो. हा कण मोहक (c) क्वार्कच्या कण-प्रतिकण या दोहोंच्या संलग्न अवस्थेमुळे बनला आहे, असे विशदीकरण दिले जाते.

प्रोटॉन व अणुकेंद्रे यांच्या परस्पर आघातापासून उप्सायलॉन (Υ) नावाचा एक भारी द्रव्यमानाचा (९४५० ते १०३४० MeV) अनुस्पंदनी मेसॉन एल्. एम्. लेडरमान यांना १९७७ मध्ये सापडला. उप्सायलॉन मेसॉन सुंदरता किंवा तळ (ब्युटी किंवा बॉटम) या पाचव्या प्रकारच्या क्वार्क व प्रतिक्वार्क यांच्या संयोगामुळे निर्माण होतो असे त्यांनी दाखविले. उप्सायलॉन मेसॉनाकरिता निरनिराळ्या उत्तेजित अवस्था ही सापडल्या व त्यावरून मूळ b क्वार्कचे द्रव्यमान (९४३४ MeV) एवढे असावे असे प्रदत्तावरून कळते.

ज्याप्रमाणे मोठ्या द्रव्यमानाच्या अणुकेंद्रांच्या बाबतीत प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांना स्वतंत्र अस्तित्व असते असे समजतात, त्याप्रमाणे हॅड्रॉन मूलकणांमधील (वर्तमान ज्ञात संख्या ≃ २००) क्वार्कांना पण स्वतंत्र अस्तित्व असते, असे मानावे लागते. मूलकणातील क्वार्क संघटनाला किंवा विन्यासाला (मांडणीला) शाश्वत स्वरूप असते, असे मानावयाचे कारण नाही, कारण त्यामध्ये सतत महत्त्वाचे फेरबदल होऊ शकतात, असे प्रयोगाने आढळते. उदा., ऊर्जावान ऑक्सिजनाची किंवा लोहाची अणुकेंद्रे अणुकेंद्रीय पायसामध्ये [कण अभिज्ञानासाठी वापरण्यात येणाऱ्या विशिष्ट छायाचित्रण पायसामध्ये; → कण अभिज्ञातक] शिरली, तर त्यामुळे अनेक विक्रिया सिद्ध होऊन त्यांच्या व्यक्तिगत मार्गाचे त्यामध्ये मुद्रण होते. एकंदर रेखित झालेल्या मार्गांपैकी ६% मार्गांची लांबी अतिशय आखूड असते असे आढळते. याचा अर्थ तद्नुरूप कण अतिशय क्रियाशील होता असा होतो. हा परिणाम कणामधील क्वार्क घटकांची फेरसंघटना होताना त्यामध्ये विशेष क्रियाशील असे

कोष्टक क्र. ८. मेसॉनांची क्वार्क संरचना

कण	Q	y	I_3	क्वार्क संरचना
π^{0}	०	०	०	$u\bar{u}/(u\bar{u}-d\bar{d})$
π^{+}	१	०	+१	$u\bar{d}$
K^{+}	१	१	१/२	$u\bar{s}$
π^{-}	−१	०	−१	$d\bar{u}$
K^{0}	०	१	−१/२	$d\bar{s}$
K^{-}	−१	−१	−१/२	$s\bar{u}$
$\bar{K}^{0}$	०	−१	+१/२	$s\bar{d}$
J/ψ	०	—	—	$c\bar{c}$

उत्तेजित ड्यूटेरॉन घटक निर्माण झाल्यामुळे होतो, असे दाखविण्यात आले आहे. या क्रियाशील उत्तेजित ड्यूटेरॉन घटकास राक्षस ड्यूटेरॉन असे नाव देण्यात आले आहे. निरनिराळे मूलकण म्हणजे वेगवेगळ्या प्रकारच्या व वेगवेगळ्या संख्येतील क्वार्कांचे पुंजके आहेत, असे वर्णन करता येते.

खुलासा : बॅरीऑन निर्माण होण्याकरिता तीन क्वार्क एकत्र यावे लागतात. मेसॉनाकरिता क्वार्क-प्रतिक्वार्क हे एकत्र येतात असे समजले

कोष्टक क्र. ९. क्वार्कांचे स्वाद व त्यांचे गुणधर्म

स्वाद → गुणधर्म ↓	u	d	c	s	t	b
द्रव्यमान (MeV)	३९०	३९०	१५५०	५१०	> १५०००	४७२०
विद्युत् भार (Q)	+ २/३	− १/३	+२/३	− १/३	(+ २/३)	− १/३
बॅरीऑन पुंजांक (B)	१/३	१/३	१/३	१/३	१/३	१/३
परिवलनांक (J)	१/२	१/२	१/२	१/२	१/२	१/२
समपरिवलन पुंजांक (I)	+ १/२	− १/२	०	०	०	०
विचित्रता पुंजांक (S)	०	०	०	− १	०	०
मोहकता पुंजांक (C)	०	०	+१	०	०	०
समपरिवलन प्रक्षेप (I_3)	१/२	− १/२	०	०	—	—
अतिविद्युत् भारांक	१/३	१/३	१/३	− २/३	—	—

जाते. प्रयोगाने सापडलेल्या कोणत्याही कणाची संरचना ठरवताना त्याचा विद्युत् भार (Q), अतिविद्युत् भारांक (y) व समपरिवलन प्रक्षेप (I_3) या तीन राशींचाच उपयोग केला जातो. संलग्न कणाकरिता या किंवा इतर राशींचे मूल्य, घटक क्वार्ककरिता असणाऱ्या या राशींच्या मूल्यांची बीजगणितीय बेरीज करून मिळते. प्रतिक्वार्ककरिता Q, I_3, y, B, S, C या राशींच्या चिन्हांत फक्त बदल होतो.

u, d, c, s, b या क्वार्कांच्या अस्तित्वाबद्दल प्रयोगाने अगोदरच पुरावा मिळालेला होता आणि 'माथा' किंवा 'सत्य' (टॉप किंवा ट्रुथ) नावाचा सहावा क्वार्क (t) सममिती तत्त्वाप्रमाणे अपेक्षित होता; पण त्याचा प्रत्यक्ष शोध यूरोपीय राष्ट्रांच्या सर्न (CERN) या संघटनेच्या प्रयोगशाळेत जुलै १९८४ मध्ये लागला. $W^{\pm}$ या कणाच्या क्षयाकरिता अनेक पर्याय असतात. त्यांपैकी एक क्षय तळ व माथा या क्वार्क जोडीकणांच्या स्वरूपात होतो. अशा क्षय क्रियेमध्येच माथा क्वार्क आढळून आला व त्याच्या द्रव्यमानाविषयी ४०,००० MeV हा स्थूल अंदाज करण्यात आला आहे.

मूलकण विक्रियांचे परिशीलन केले असता सहा प्रकारचे क्वार्क (प्रत्येक प्रकारात परत तीन रंग प्रकार) व सहा प्रकारचे लेप्टॉन यांच्या खालीलप्रमाणे जोड्या लावता येतात.

	क्वार्क प्रकार	लेप्टॉन
I	u, d	इलेक्ट्रॉन व इलेक्ट्रॉनीय न्यूट्रिनो
II	c, s	म्यूऑन व म्यूऑनीय न्यूट्रिनो
III	t, b	टाऊ व टाऊ न्यूट्रिनो

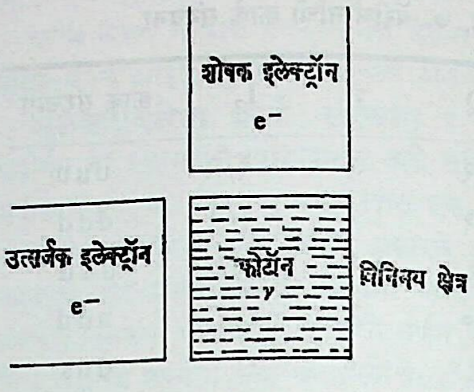
यावरून असे दिसते की, विश्वातील सर्व जड पदार्थ १८ क्वार्क व ६ लेप्टॉन यांच्यापासून निर्माण झाले आहेत. यांना जोडण्याचे काम एकंदर १२ क्षेत्र पुंजकण (१ फोटॉन + ८ ग्लुऑन प्रकार + ३ सदिश बोसॉन) करतात.

सकृतदर्शनी क्वार्कांचे अभिज्ञान करून घेणे सोपे दिसते कारण त्यावर अपूर्णांकी इलेक्ट्रॉनीय विद्युत् भार असतो. मोठ्या द्रव्यमानाच्या अणुकेंद्राभोवती तेथे असलेल्या शेष क्षेत्र परिणामामुळे मुक्त क्वार्क जमा होण्याचा संभव बराच असतो. मोठ्या द्रव्यमानाचा धातुकण घेऊन त्यावर असणारा विद्युत् भार मोजून त्याद्वारे क्वार्कांचा शोध घेण्याचे अनेक प्रयत्न झाले; पण त्यापासून सर्वमान्य असा निष्कर्ष अजून तरी मिळालेला नाही.

याउलट काही वैज्ञानिकांच्या मते मुक्त क्वार्कला 'रंग'-विहीन कणामध्ये कायम स्वरूपात स्थानबद्ध करून ठेवणारी काही तरी यंत्रणा निसर्गात असण्याचा संभव आहे. हे मत जर खरे ठरले, तर मुक्त क्वार्कांचे प्रयोगाद्वारे निरीक्षण करणे कधीच शक्य होणार नाही. एका वैज्ञानिकाने म्हटल्याप्रमाणे मुक्त क्वार्कांचा शोध म्हणजे एकच टोक असलेल्या दोरीच्या शोधाइतकेच अशक्य असू शकेल.

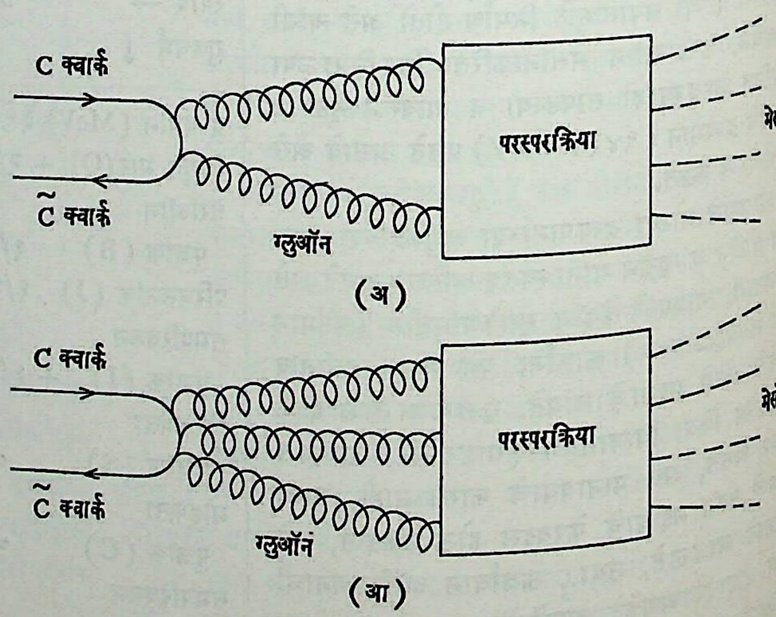
क्वार्क या कणांना परिवलनांक १/२ असल्यामुळे ते फेर्मिऑन आहेत, हे स्पष्ट होते. अनेक बॅरीऑनांमध्ये एकाच प्रकारचे दोन एकरूप क्वार्क आहेत असे गृहीत धरावे लागत असल्यामुळे पाउली विवर्जन तत्त्वाचा [→ अणु व आणवीय संरचना] भंग होतो असे दिसते. या अडचणीतून मार्ग काढण्याकरिता ओ. ग्रीनबर्ग यांनी १९६४ मध्ये क्वार्क कणाला द्रव्यमान व विद्युत् भार या व्यतिरिक्त रंगभार असतो अशी कल्पना पुढे आणली. त्यावर असलेल्या विद्युत् भारामुळे हे कण विद्युत् चुंबकीय प्रेरणेला प्रतिसाद देऊ शकतात.

आधुनिक पुंजयामिकीप्रमाणे दोन विद्युत् भारित पदार्थांमध्ये निर्माण होणारी प्रेरणा त्यांमध्ये आभासी फोटॉनाचे उत्सर्जन आणि शोषण होत असल्यामुळे निर्माण होते, असे दाखविले आहे. या विक्रियेचा पल्ला अमर्याद असल्यामुळे फोटॉन कणाचे शून्य-गति-द्रव्यमान शून्य मूल्याचे असले पाहिजे असे दाखविता येते. फोटॉन विनिमय विक्रियेमध्ये पदार्थांवरील विद्युत् भाराचे मूल्य बदलत नाही. फोटॉन एका वेळी फक्त एका पदार्थाबरोबर परस्परक्रिया करीत असतो व त्यामुळे त्या पदार्थाच्या (कणाच्या) स्वरूपात कोणत्याही प्रकारात फरक पडत नाही. विनिमयित केला जाणारा कण एकाच प्रकारचा असतो (पहा आ. ३).



आ. ३. दोन इलेक्ट्रॉनांमध्ये आभासी फोटॉनाच्या विनिमयामुळे निर्माण होणाऱ्या प्रेरणेस U(1) सममिती असते व तीमुळे इलेक्ट्रॉनाच्या स्वरूपात फरक पडत नाही.

क्वार्कांमध्ये असणाऱ्या प्रेरणेचे विशदीकरण करण्याकरिता ग्लुऑन या कणाचे अस्तित्व गृहीत धरले जाते. ग्लुऑन कण शून्य द्रव्यमानाचे सदिश बोसॉन (प्रकाशवेगाने जाणारे व परिवलनांक = १) असून ते आपआपसात प्रबल परस्परक्रिया करीत असल्यामुळे त्यांचे मुक्त स्वरूपात निरीक्षण करणे अवघड ठरते. ज्या वस्तू किंवा कण 'रंग'विहीन आहेत, त्यांचेच प्रयोगाद्वारे निरीक्षण करणे शक्य असते, अशा एक निष्कर्ष आपण काढू शकतो. मुक्त रंगीत ग्लुऑन कणाच्या अस्तित्वाबद्दल प्रयोगाद्वारे जरी प्रत्यक्ष पुरावा मिळत नसला, तरी कणाच्या अंतर्गत ग्लुऑन आहेत याबद्दल अनेक प्रकारे अप्रत्यक्ष पुरावा मिळविता येतो. स्टॅनफर्ड शाळेत प्रोटॉनाद्वारे इलेक्ट्रॉनाच्या प्रकीर्णनावर १९६८ मध्ये जे प्रयोग करण्यात आले त्यांवरून रंगभारविहीन ग्लुऑनाच्या अस्तित्वाबद्दल प्रथम पुरावा मिळाला. दुसरा पुरावा J/ψ या मेसॉनाच्या क्षय क्रियेपासून उपलब्ध झाला. आधुनिक मीमांसेप्रमाणे या मेसॉनामध्ये मोहक c क्वार्क व त्याचा प्रतिक्वार्क यांची जोडी असते.

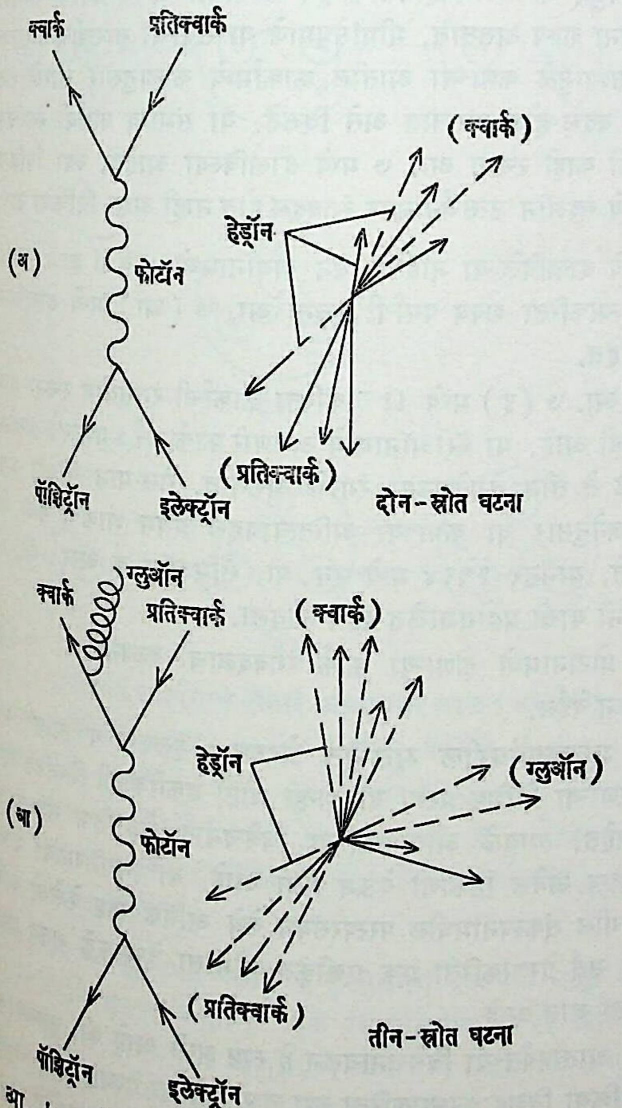


आ. ४. चार्मोनियम क्षयाचे दोन प्रकार

इलेक्ट्रॉन व पॉझिट्रॉन (प्रतिइलेक्ट्रॉन) हे एकमेकांशी क्षणभर संलग्न होऊन ज्याप्रमाणे पॉझिट्रोनियम नावाचा संश्लेष (भौतिकीय संयुग)

बनवितात [→ पॉझिट्रॉन] त्याप्रमाणे c व $\bar{c}$ क्वार्क एकत्र येऊन चार्मोनियम या नावाचा एक क्षणजीवी संश्लेष निर्माण करतात. त्यामध्ये दोन प्रकार संभवतात. पहिल्या प्रकारात क्वार्कांच्या परिवलन दिशा समांतर असतात, तर दुसऱ्या प्रकारात त्या एकमेकींना प्रतिसमांतर (समांतर परंतु विरुद्ध) असतात. हे संश्लेष जेव्हा ग्लुऑनामध्ये विघटन पावतात, तेव्हा कोनीय संवेग अक्षय्यता टिकवावयाची असेल, तर पहिल्या प्रकारात त्याचे तीन ग्लुऑनांमध्ये तर दुसऱ्या प्रकारात त्याचे दोन ग्लुऑनांमध्ये प्राथमिक विघटन होणे आवश्यक होते. ग्लुऑन हे मुक्त अवस्थेत राहू शकत नसल्यामुळे ते परत एकत्र येऊन निरनिराळ्या तऱ्हेच्या मेसॉन कणांची निर्मिती करतात. चार्मोनियम क्षयाचे दोन तद्नुरूप प्रकार आ. ४ मध्ये दाखविले आहेत. जो क्षय तीन ग्लुऑन उत्सर्जनाद्वारे होतो त्याचा क्षयकाल त्यामुळे जास्त दीर्घ मूल्याचा होतो.

यापेक्षा जास्त खात्रीलायक पुरावा इलेक्ट्रॉन–पॉझिट्रॉन यांच्या नष्टीकरण प्रयोगापासून जर्मनीमधील हँबर्ग येथील प्रयोगशाळेत काम करणाऱ्या आंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक संशोधक गटाला १९७९ मध्ये मिळाला. या प्रयोगामध्ये शक्तिशाली इलेक्ट्रॉन–पॉझिट्रॉन कण एकमेकांजवळ येऊन जेव्हा एकमेकांचे नष्टीकरण करतात, तेव्हा फोटॉन निर्माण होतात. काही फोटॉनांचे क्वार्क व प्रतिक्वार्क यांमध्ये रूपांतरण होते. संवेग अक्षय्यता सिद्धांताप्रमाणे (पहा आ. ५) फोटॉनापासून क्वार्क, प्रतिक्वार्क व ग्लुऑन असे तीन कण स्रोत निर्माण होतात. क्वार्क वा



आ. ५. इलेक्ट्रॉन – पॉझिट्रॉन कणांचे नष्टीकरण : (अ) इलेक्ट्रॉन–पॉझिट्रॉन कणांचे दोन हॅड्रॉन कण स्रोताद्वारा नष्टीकरण; (आ) इलेक्ट्रॉन–पॉझिट्रॉन कणांचे तीन हॅड्रॉन कण स्रोताद्वारा नष्टीकरण.

ग्लुऑन हे मुक्त अवस्थेत राहू शकत नसल्यामुळे यांचे योग्य विक्रियेद्वारे शेवटी तीन हॅड्रॉन कण स्रोतात रूपांतरण होते आणि या तीन स्रोतांचे प्रयोगशाळेत निरीक्षण करता येते.

फोटॉनाप्रमाणे क्वार्कांने ग्लुऑनाचे उत्सर्जन आणि शोषण केले की, त्याच्या विनिमयामुळे कणांमध्ये एक प्रबल प्रेरणा निर्माण होते, असे दाखविता येते. फोटॉनाप्रमाणे ग्लुऑन हे एकाच प्रकारचे नसून त्यांमध्ये एकंदर आठ प्रकार आहेत, असे मानले आहे. वर वर्णन केलेल्या पुंज विद्युत् गतिकीच्याप्रमाणे [→ क्षेत्र सिद्धांत] क्वार्कांमधील प्रेरणेचे वर्णन करण्याकरिता पुंज रंग–गतिकी या गणितीय मीमांसेचा उपयोग केला जातो. या विषयाचा थोडक्यात सुलभ परिचय पुढे करून दिला आहे.

क्वार्कांमधील रंगभार : क्वार्कांमध्ये सहा स्वाद अथवा प्रकार असतात आणि त्यांपैकी प्रत्येक स्वादामध्ये हिरवा, लाल आणि निळा या रंगभारांचे तीन निरनिराळे क्वार्क असतात. या रंगभाराचे स्वरूप व त्याचे मूल्य यांवरून क्वार्कांचे भौतिकीय गुणधर्म निश्चित होत असतात. पुंज रंग-गतिकीमध्ये या रंगांचे वर्णन पारंपरिक अर्थाने ध्यावयाचे नसून त्यांना फक्त एक विवक्षित असा तांत्रिक अर्थच अभिप्रेत आहे. क्वार्कांवरील रंगभार (R–G), (G–B), (B–R) अशा तीन प्रकारचे असतात व त्यांना + १/२, ०, – १/२ एवढीच पुंजमूल्ये असू शकतात, हे दाखविता येते.

कोणत्याही क्वार्कांमध्ये असणाऱ्या या तीन मूलभूत रंगभारांच्या सापेक्ष मूल्यानुसार क्वार्काचा रंग कसा निश्चित होतो, हे कोष्टक क्र. १० वरून स्पष्ट होईल.

कोष्टक क्र. १०. क्वार्कांमधील विशिष्ट रंगभार मूल्ये व क्वार्कांचा रंग

क्वार्क प्रकार (रंग)	रंगभार R–G	G–B	B–R
लाल	+१/२	०	–१/२
हिरवा	–१/२	+१/२	०
निळा	०	–१/२	+१/२
प्रतिलाल	–१/२	०	+१/२
प्रतिहिरवा	+१/२	–१/२	०
प्रतिनिळा	०	+१/२	–१/२

कोणत्याही प्रकारच्या क्वार्ककरिता संकलित रंगभार शून्य मूल्याचा असतो हे लक्षात घेण्याजोगे आहे.

पुंज रंग-गतिकीप्रमाणे आठ निरनिराळ्या प्रकारच्या ग्लुऑनांचे आभासी उत्सर्जन किंवा शोषण झाल्यामुळे दोन क्वार्कांमध्ये शक्तिशाली प्रेरणा निर्माण होत असते. विद्युत् चुंबकीय प्रेरणेमध्ये फोटॉन या द्रव्यमानहीन कणाचा विनिमय होत असतो; पण फोटॉनावर विद्युत् भार नसल्यामुळे या प्रेरणेचे प्रमाण कमी असते. याउलट आठांपैकी सहा ग्लुऑनांवर रंगभार असल्याने त्याच्या विनिमयामुळे अत्यंत शक्तिशाली अशी प्रेरणा निर्माण होते. या प्रेरणेमुळे जी विक्रिया होते तीमुळे मूळ क्वार्कांच्या रंगात सारखा फरक पडत जाणे शक्य होते. अशा विक्रियांकरिता रंगभार अक्षय्यता नियम यथार्थ राहत असल्यामुळे उत्सर्जित ग्लुऑनावर कोणत्या प्रकारचे रंगभार कोणत्या प्रमाणात असावेत, हे निश्चित करणे सोपे होते (पहा कोष्टक क्र. ११). ग्लुऑन $G_{R\to G}$ व $G_{G\to R}$ यांची रंगभार मूल्ये कण-प्रतिकणासारखी असतात.

लाल क्वार्कांमधून $G_{R\to G}$ ग्लुऑन उत्सर्जित झाला, तर त्यामुळे त्याचे हिरव्या क्वार्कांमध्ये कसे रूपांतरण होते हे कोष्टक क्र. १२ वरून स्पष्ट होते.

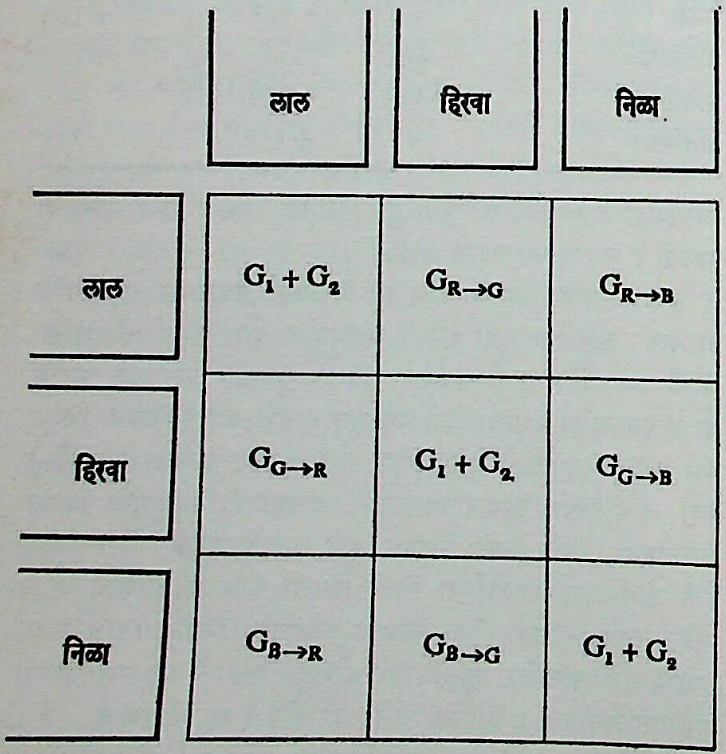
कोष्टक क्र. ११. ग्लुऑन प्रकार व त्याच्या उत्सर्जनाने होणारे रंगभारातील फरक.

ग्लुऑन प्रकार	R–G	G–B	B–R	एकंदर फरक
$G_1\uparrow$	०	०	०	०
$G_2\uparrow$	०	०	०	०
$G_{R\to G}\uparrow$	+१	–१/२	–१/२	०
$G_{G\to R}\uparrow$	–१	+१/२	+१/२	०
$G_{G\to B}\uparrow$	–१/२	+१	–१/२	०
$G_{B\to G}\uparrow$	+१/२	–१	+१/२	०
$G_{R\to B}\uparrow$	+१/२	+१/२	–१	०
$G_{B\to R}\uparrow$	–१/२	–१/२	+१	०

कोष्टक क्र. १२. ग्लुऑनाच्या उत्सर्जनामुळे लाल क्वार्काचे हिरव्या क्वार्कामध्ये रूपांतरण.

	R–G	G–B	B–R
लाल क्वार्क	१/२	०	–१/२
$G_{R\to G}$ ग्लुऑन $\uparrow$	+१	–१/२	–१/२
परिणामी क्वार्क (हिरवा)	–१/२	+१/२	०

वरीलप्रमाणे एकाच क्वार्क प्रकारामध्ये (उदा., लाल) ग्लुऑन उत्सर्जनामुळे तीन निरनिराळ्या प्रकारचे रंगबदल घडवून आणले जातात. याचे स्पष्टीकरण आ. ६ च्या साहाय्याने करता येते. q_R या लाल क्वार्कमधून G_1, G_2 या प्रकारच्या ग्लुऑनाचे उत्सर्जन झाले असता क्वार्क रंगात काही बदल होत नाही. $G_{R\to G}$ ग्लुऑनाचे उत्सर्जन झाले, तर लाल क्वार्काचे हिरव्या क्वार्कामध्ये रूपांतरण होते. $G_{R\to B}$ ग्लुऑन उत्सर्जनामुळे परिणामी लाल क्वार्क निळ्या क्वार्कामध्ये



आ. ६. ग्लुऑन उत्सर्जनामुळे क्वार्कांच्या रंगात होणारे विविध बदल

रूपांतरित होतो. अशा प्रकारे एका क्वार्काचे तीन या हिशोबाने तीन क्वार्ककरिता एकंदर नऊ रंगपालट शक्य असतात. या बदलांविषयीची कल्पना आ. ६ वरून अधिक स्पष्ट होईल.

ग्लुऑनावर ठराविक मूल्याचा रंगभार असतो व त्याच्या उत्सर्जनामुळे जे दोन भिन्न परिणाम घडताना आढळतात ते पुढीलप्रमाणे : (१) क्वार्कावरील रंगभाराचे +१/२, ०, – १/२ असे आपोआप पुंजीकरण होते. ग्लुऑनावरील रंगभाराचे अवलोकन केले असता त्याच्या उत्सर्जनामुळे रंगभारात पडणारा फरक १/२ एवढ्याच मूल्याचा असतो. (२) कोणत्याही क्वार्कावरील धन व ऋण रंगभार एकाच मूल्याचे असल्यामुळे त्यावरील एकंदर रंगभाराची बेरीज शून्य होते.

पुंज रंग-गतिकी मीमांसेचे सारांश रूपाने वर्णन पुढीलप्रमाणे करता येते. क्वार्कावर रंगभार असतो व त्यामुळे दोन क्वार्कांमध्ये प्रबल प्रेरणा निर्माण होते. ही प्रेरणा प्रत्यक्षात आठ निरनिराळ्या प्रकारच्या द्रव्यमानरहित अशा ग्लुऑन कणांच्या विनिमयामुळे कार्यान्वित होत असते. क्वार्काला तीन मूलभूत रंग असतात व या रंगांची देवाणघेवाण सहा ग्लुऑन कणांच्या देवघेवीने होत असते. या विक्रियेत रंगभार अक्षय्यता नियम यथार्थ राहतो. कोणत्याही क्वार्कावरील धन व ऋण रंगभार एकमूल्यी असल्यामुळे त्याची परिणामी बेरीज शून्य असते. या सर्व व इतर काही विशिष्ट लक्षणांमुळे पुंज रंग-गतिकी मीमांसेला SU (3) ही गणितीय सममिती आहे असे दाखविता येते.

Λ° या विचित्र बॅरीऑनामध्ये u, d व s असे तीन क्वार्क असले पाहिजेत असे कळते. या तीन क्वार्कांचे रंग एकमेकांपासून विभिन्न असले पाहिजेत हे क्रमप्राप्त होते, कारण बॅरीऑन किंवा मेसॉन यांपैकी कोणत्याही कणाला परिणामी रंग नसतो. या दोन अटी (विद्युत् भार व रंगहीनता) पूर्ण करणाऱ्या अनेक पर्यायी रंगसंयोग रचना शक्य असतात. मीमांसेप्रमाणे या सर्वांची सारखीच संभाव्यता असल्यामुळे कणाच्या आतील क्वार्कांमध्ये कालानुसार सारखे सतत रंग बदल होत असतात असे दिसते. या संभाव्य पर्यायी रंगरचनांपैकी काही रचना आ. ७ मध्ये दाखविल्या आहेत. ज्या विक्रियांमध्ये ग्लुऑन उत्सर्जनानंतर रंगबदल होत नाही अशा विक्रिया आ. ७ मध्ये दाखविलेल्या नाहीत. धन पायॉनामध्ये u व $\bar{d}$ क्वार्क असतात व त्याकरिता शक्य पर्यायी रचना आ. ७ (आ) मध्ये दाखविल्या आहेत.

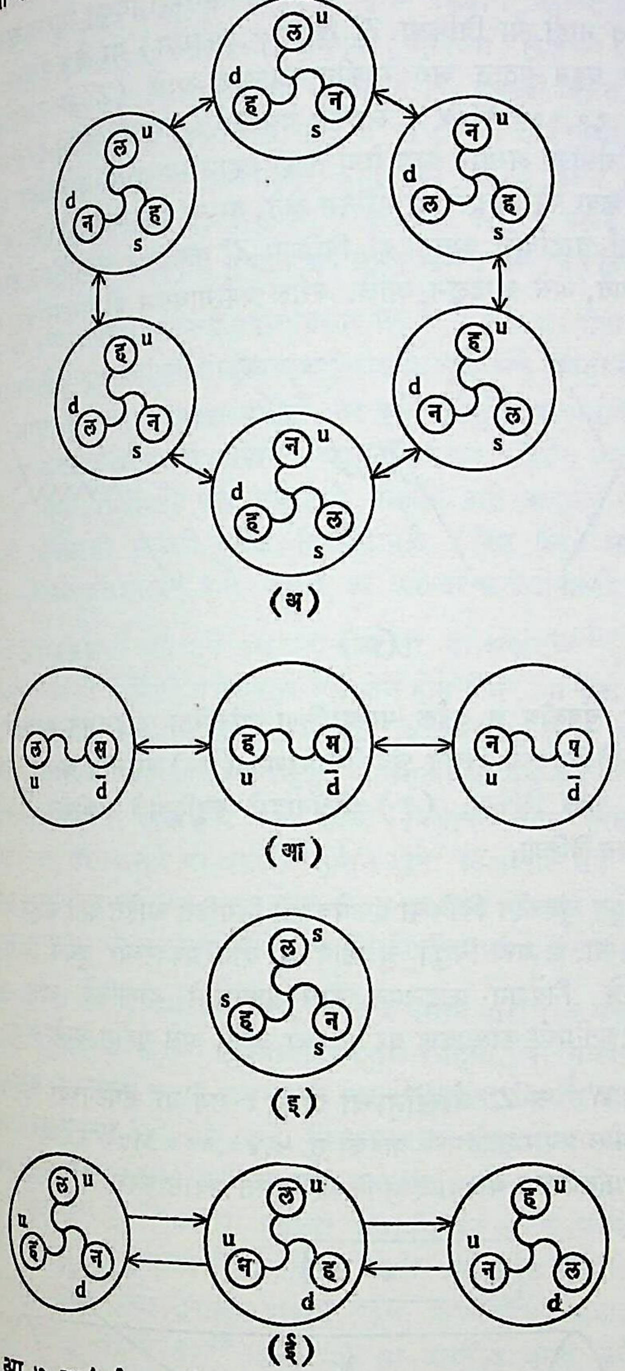
आ. ७ (इ) मध्ये Ω^- करिता क्वार्कांची रंगसंयोग रचना दाखविली आहे. या बॅरीऑनामध्ये असणारे क्वार्क सर्व s प्रकारचे असल्यामुळे ते तीन वेगवेगळ्या रंगांचे असतात. गेल-मान यांच्या अष्टक योजनेनुसार या कणाच्या अस्तित्वाबद्दल प्रथम भाकीत केले गेले होते. यानंतर १९६४ मध्ये एन्. पी. सॅमिऑस व आर्. पी. शट यांनी याचा प्रयोगशाळेत शोध लावला.

प्रोटॉनामध्ये होणाऱ्या क्वार्क रंगबदलाची कल्पना आ. ७ (ई) वरून येईल.

मूलकणांवरील मूलभूत प्रेरणा : मूलकण व त्यांवर कार्य करणाऱ्या विशिष्ट प्रेरणा या दोन्ही गोष्टी एकमेकांशी निगडित अशा आहेत. त्यामुळे आतापर्यंतच्या विवेचनात सैद्धांतिक संकल्पनांचा उल्लेख अनेक ठिकाणी येऊन गेला आहे. या निरनिराळ्या प्रेरणांमागील संकल्पनांमधील परस्परसंबंध येथे अधिक स्पष्ट केलेला आहे. या सर्व प्रेरणांकरिता एक एकीकृत मीमांसा देण्याकडे सतत प्रयत्न केला जात आहे.

आतापर्यंतच्या विवेचनावरून हे स्पष्ट झाले आहे की, मूलकणाच्या विक्रिया विशद करण्याकरिता ज्या चार तऱ्हेच्या प्रेरणा गृहीत धराव्या लागतात त्या (१) गुरुत्वाकर्षणीय, (२) विद्युत् चुंबकीय, (३) प्रबल अणुकेंद्रीय व (४) दुर्बल अणुकेंद्रीय या आहेत. यांपैकी गुरुत्वाकर्षणी प्रेरणेचे मूल्य इतक्या कमी प्रतीचे असते की, तिचा विचार काही काळाकरिता बाजूस ठेवता येतो.

अणुकेंद्रात प्रोटॉन व न्यूट्रॉन असतात आणि त्यांमध्ये प्रबल अणुकेंद्रीय प्रेरणा मिळते. या दोन्ही कणांत क्वार्क हे कण घटक म्हणून असतात. कोणत्याही दोन क्वार्कांमध्ये रंगभारामुळे ग्लुऑनाद्वारे पुंज रंग-गतिकीय प्रेरणा कार्यान्वित होत असते. दोन क्वार्कांमध्ये ग्लुऑनांच्या देवघेवीमुळे जी परस्परक्रिया होते तिचा पल्ला अमर्याद असतो



आ. ७. कणांतर्गत क्वार्कांमध्ये होणारे कालानुसार बदल (क्वार्कांच्या पर्यायी रंगसंयोग रचना) : (अ) लँब्डा बॅरीऑन (Λ°), (आ) पायॉन (मेसॉन) (π^{+}), (इ) ओमेगा बॅरीऑन (Ω^{-}), (ई) प्रोटॉन (न्यूक्लिऑन) (N^{+}). ल – लाल, ह – हिरवा, न – निळा, प – पिवळा (प्रतिनिळा), स – सियान (प्रतिलाल), म – मॅजेन्टा (प्रतिहिरवा).

व तिचे प्रमाण पण खूप मोठे असते (ग्लुऑनाला द्रव्यमान नाही व तो प्रकाशवेगाने प्रवास करतो). पुंज रंग-गतिकीय प्रेरणा आणि प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांसारख्या अणुकेंद्रीय कणांमध्ये मिळणारी अणुकेंद्रीय प्रबल प्रेरणा या दोन निरनिराळ्या अशा गोष्टी आहेत. यांमधील फरक खालील दाखल्यावरून स्पष्ट होईल.

कोणत्याही अणूमध्ये धन विद्युत् भारित अणुकेंद्र व त्याभोवती असणारे ऋण विद्युत् भारित इलेक्ट्रॉन यांमध्ये असलेले बंधन विद्युत् चुंबकीय प्रेरणेमुळे निर्माण होते. हिचे कार्यक्षेत्र अमर्याद स्वरूपाचे असते. दोन अणू जवळ येऊन जेव्हा रेणू निर्माण करतात (उदा., NaCl) तेव्हा त्यांना एकत्र आणणारी प्रेरणा विद्युत् चुंबकीय स्वरूपाचीच असते; पण तिचा प्रभाव अणूच्या जवळच्या काही मर्यादित ($\simeq$ १०$^{-८}$ सेंमी.) क्षेत्रातच महत्त्वाचा असतो व तिचे मूल्य पण अणुकेंद्र व इलेक्ट्रॉन यांमधील मूळ प्रेरणेपेक्षा बरेच कमी दर्जाचे असते [→ पुंज रसायनशास्त्र]. त्यामुळे रेणूचे अणूंमध्ये विघटन करण्याकरिता लागणारी ऊर्जा, अणूमधील अणुकेंद्र व त्याभोवती असणाऱ्या सर्व इलेक्ट्रॉनांना एकमेकांपासून अलग करण्याकरिता लागणाऱ्या ऊर्जेपेक्षा खूप कमी असते. दोन अणूंस एकत्र आणून त्यांचा एक रेणू बनविणारी रासायनिक प्रेरणा ही वरील उदाहरणात मूळ अणूमध्ये असणाऱ्या अमर्याद पल्ला असणाऱ्या विद्युत् चुंबकीय प्रेरणेचे एक शेष व आकुंचित असे स्वरूप आहे असे म्हणता येते. याचप्रमाणे अणुकेंद्रातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांमध्ये मिळणारी प्रबल प्रेरणा ही त्यांमधील घटक कणांमध्ये (म्हणजे क्वार्कांमध्ये) असणाऱ्या प्रेरणेचे आकुंचित व शेष असे स्वरूप आहे. वरील स्पष्टीकरण विद्युत् चुंबकीय प्रेरणेकरिता उपयोगात आणलेल्या संकल्पनेप्रमाणेच व त्याच गणितीय साच्याचे आहे, ही गोष्ट या संदर्भात लक्षात ठेवण्यासारखी आहे.

विद्युत् चुंबकीय प्रेरणेचे स्वरूप पुंज विद्युत् गतिकी मीमांसेप्रमाणे विशद करण्याचे कार्य आर्. पी. फाइनमन, जे. एस्. श्विंगर आणि एस्. आय्. टॉमॉनागा यांनी केले. दोन विद्युत् भारांतील प्रेरणा आभासी क्षेत्र पुंजकणाच्या म्हणजे फोटॉनाच्या विनिमयामुळे (उत्सर्जन व शोषण) कार्यान्वित होते ही या मीमांसेमधील मध्यवर्ती संकल्पना होय. आभासी फोटॉन निर्माण करण्याकरिता लागणारी ऊर्जा ही विद्युत् चुंबकीय क्षेत्रापासून किंवा तेथे जर इतर कण उपस्थित असतील तर त्यांपासून तात्पुरती उसनी घेतली जाते.

पुंज रंग-गतिकी मीमांसा सी. आर्. यांग व आर्. एल्. मिल्स यांनी प्रथम मांडली. या मीमांसेमध्ये विद्युत् भाराऐवजी रंगभार वापरला आहे. विद्युत् चुंबकीय मीमांसेमधील फोटॉन हा क्षेत्र पुंजकण द्रव्यमानरहित (शून्यगती), विद्युत् भाररहित व एकच प्रकारचा आहे. विद्युत् भारित कण प्रवेगित केला की, त्यापासून फोटॉनाचे उत्सर्जन होते. पुंज रंग-गतिकी मीमांसेप्रमाणे क्वार्कसारखा रंगभारवाही कण प्रवेगित केला की, तो ग्लुऑनाचे उत्सर्जन करतो. ग्लुऑनाला (शून्यगती) द्रव्यमान नाही; पण त्यावर रंगभार आहे. ग्लुऑन एक प्रकारचा नसून त्यामध्ये आठ प्रकार असतात. ग्लुऑन कणांना रंगभार व विद्युत् भार असल्यामुळे (काही अपवाद सोडले असता) मुक्त ग्लुऑन कणामध्ये त्यामुळे आकर्षणी प्रेरणा निर्माण होऊन त्याचे पण पुंजके बनणे शक्य असते; पण त्याकरिता आजपर्यंत तरी प्रयोगाद्वारे पुष्टी मिळालेली नाही.

दुर्बल अणुकेंद्रीय प्रेरणा ही तिसऱ्या प्रकारची मूलभूत प्रेरणा आहे. पुंज विद्युत् गतिकी किंवा पुंज रंग-गतिकी या मीमांसेच्या धर्तीवर या प्रेरणेकरिता समाधानकारक विशदीकरण एस्. ग्लासहौ, एस्. वाइनबर्ग व अब्दुस सलाम यांनी दिले. याबद्दल त्यांना १९८१ चे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. या प्रक्रियेचा पल्ला अत्यंत कमी म्हणजे १०$^{-१५}$ सेंमी. (१ फेम्टोसेंमी.) या प्रमाणाचा असल्यामुळे याकरिता आवश्यक असलेल्या संचारक किंवा मध्यस्थ क्षेत्र पुंजकणाचे द्रव्यमान फार मोठे असले पाहिजे हे प्रथम लक्षात येते. कारण परस्परक्रियेचा पल्ला हा क्षेत्र पुंजकणाच्या द्रव्यमानाच्या व्यस्त प्रमाणात असतो असे दाखविता येते. याकरिता यथार्थ सूत्र

पल्ला = $h/2\pi mc$ असे आहे. यामध्ये h = प्लांक स्थिरांक, m = कणाचे शून्यगति-द्रव्यमान, c = प्रकाशवेग.

(उदा., पुंज विद्युत् गतिकीमधील क्षेत्र पुंजकण फोटॉन व पुंज रंग-गतिकीमधील क्षेत्र पुंजकण ग्लुऑन या दोघांचे शून्यगति-द्रव्यमान शून्य असल्यामुळे त्यांचा पल्ला अमर्याद असतो). या दोन मीमांसांसारखी गणितीय विश्लेषण पद्धती वापरून दुर्बल विक्रियेचे विशदीकरण करण्याकरिता येथील क्षेत्र पुंजकणाला भारी द्रव्यमान का असते या प्रश्नाचे उत्तर प्रथम शोधावे लागले. परस्परक्रिया करणाऱ्या कणांची ऊर्जा कमी प्रतीची असेल, तर त्यामधील सममितीचा भंग होऊन मोठ्या द्रव्यमानाचे क्षेत्र पुंजकण निर्माण होणे शक्य आहे, असे या नव्या मीमांसेमध्ये दाखविले आहे. अशा प्रकारे सरासरी ऊर्जेत घट झाली असता सममिती भंग होतो ही कल्पना पी. हिग्ज यांनी प्रथम मांडली होती. हिग्ज यंत्रणेमध्ये शून्य परिवलनांक असणाऱ्या एका कणाची आवश्यकता असते. हा कण मूलकण असू शकेल किंवा तो ±१/२ परिवलनांक असणाऱ्या दोन संलग्न कणांपासून निर्माण झालेला असेल अथवा अवकाशामध्ये कंपने निर्माण होऊन त्यायोगे उत्पन्न होणाऱ्या घनता तरंगाच्या स्वरूपात पण तो असू शकेल. या कणाच्या स्वरूपाविषयी निश्चित कल्पना अद्याप उपलब्ध नाही.

सममितीच्या भंगामुळे पदार्थामध्ये नवीन तऱ्हेचे गुणधर्म किंवा आविष्कार कसे निर्माण होतात याचा खुलासा पुढील दाखल्यावरून मिळेल. लोखंडाच्या तुकड्याचा शाश्वत स्वरूपाचा चुंबक बनविता येतो. कारण लोखंड हा लोहचुंबकीय पदार्थ आहे. लोखंडाचा तुकडा त्याच्या क्यूरी तापमानापर्यंत (म्हणजे १,०४३° से.; प्येअर क्यूरी यांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या तापमानापर्यंत) तापविला, तर त्याचे लोहचुंबकीय गुणधर्म लुप्त होतात. म्हणजे क्यूरी तापमानापेक्षा जास्त तापमानाचा लोखंडाचा तुकडा घेतला, तर त्याचे शाश्वत चुंबकात परिवर्तन करता येत नाही. त्यावर बाह्य चुंबकीय क्षेत्र कार्य करीत नसेल, तर त्यास कोणत्याही अवकाश दिशेत चुंबकीय परिबल नसते. याचा अर्थ असा होतो की, पदार्थाच्या गुणधर्माला अवकाश सममिती असते. लोखंडाचा तुकडा आता जर सारखा थंड करीत नेला, तर क्यूरी तापमानाला त्याच्या सममितीमध्ये भंग होऊन त्याला एका ठराविक दिशेत चुंबकीय परिबल प्राप्त झाले आहे असे कळते. त्यानंतर कोणतेही बाह्य चुंबकीय क्षेत्र कार्य करीत नसेल, तरी हा परिणाम आढळतो. वस्तूचे तापमान त्यामधील कण घटकांच्या सरासरी ऊर्जेचे निर्देशन करीत असते आणि त्यामुळे आपणास असे म्हणता येते की, पदार्थकणाची ऊर्जा कमी झाली की, सममितीच्या भंगामुळे त्यामध्ये उल्लेखनीय बदल होऊ शकतात. कण ऊर्जेचे प्रमाण कमी झाल्यामुळे $W^{\pm}$ व Z° या दोन क्षेत्र पुंजकणांच्या द्रव्यमानात सममितीच्या भंगाने प्रचंड वाढ होते.

दुर्बल विक्रियेत दोन प्रकारच्या विक्रिया कार्यान्वित होताना आढळतात. पहिल्या प्रकारात कणावरील विद्युत् भारात बदल होतो, तर दुसऱ्या प्रकारामध्ये कणावरील विद्युत् भारात फरक पडत नाही. पहिल्या प्रकारच्या तीन विक्रिया खालील सूत्राने निर्देशित करता येतील.

बीटा कण उत्सर्जन $n \rightarrow p^{+} + e^{-} + \bar{\nu}_e$

म्यूऑन ग्रास $\mu^{-} + p^{+} \rightarrow n + \nu_{\mu}$

केऑन ऱ्हास $K^{+} \rightarrow \pi^{+} + \pi^{\circ}$

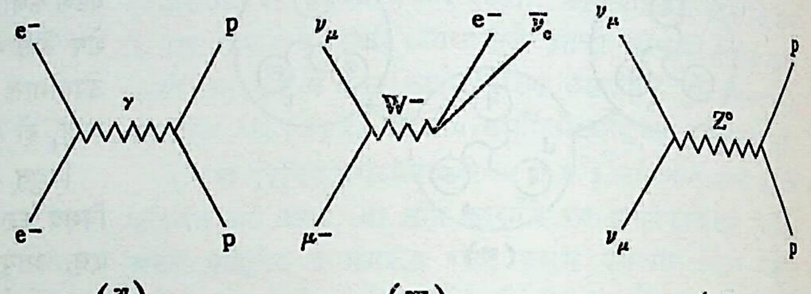
दुसऱ्या प्रकारच्या विक्रिया खालील सूत्रांनी दाखविल्या आहेत.

इलेक्ट्रॉन-न्यूक्लिऑन प्रकीर्णन $e^{-} + N \rightarrow e^{-} + N$

न्यूक्लिऑन-न्यूक्लिऑन प्रकीर्णन $N + N \rightarrow N + N$

ज्या विक्रियेमध्ये कणाच्या विद्युत् भारात फरक पडतो ते कार्य $W^{\pm}$ मध्यस्थ दिशिक बोसॉनाद्वारे केले जाते ($W^{\pm}$ या कणाचे द्रव्यमान ७०,००० MeV असावे असे वाइनबर्ग व सलाम यांनी गणन करून दाखविले).

ज्या विक्रियांमध्ये सहभागी होणाऱ्या कणांच्या विद्युत् भारात फरक पडत नाही त्या विक्रिया Z° किंवा γ (फोटॉन) या क्षेत्र पुंजकणाद्वारे घडून येतात असे भाकीत करण्यात आले (Z° चे द्रव्यमान $\approx$ १०,००० MeV). स्टॅनफर्ड येथे १९७८ साली प्रोटॉन-इलेक्ट्रॉन प्रकीर्णनाचा अभ्यास केला गेला तेव्हा लहान मूल्याच्या ऊर्जेकरिता ही विक्रिया फोटॉनाद्वारे कार्यान्वित होते, तर या दोन कणांची (सापेक्ष) ऊर्जा वाढविली असता ही विक्रिया Z° कणाद्वारे कार्यान्वित होऊ लागते, असे आढळून आले. वरील प्रयोगावरून ही परस्परक्रिया व



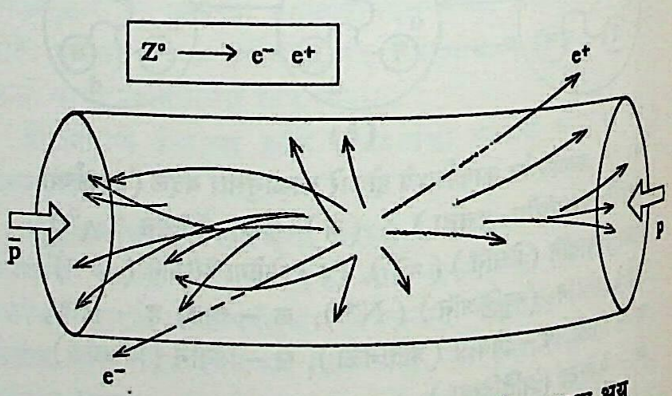
(अ) (आ) (इ)

आ. ८. विद्युत् चुंबकीय व दुर्बल परस्परक्रिया यांकरिता फाइनमन आराखडे : (अ) इलेक्ट्रॉन-प्रोटॉनामध्ये विद्युत् चुंबकीय प्रेरणा; (आ) म्यूऑन क्षय : विद्युत् भार बदलासहित दुर्बल विक्रिया; (इ) प्रोटॉनाद्वारे न्यूट्रिनोचे प्रकीर्णन : विद्युत् भार बदलरहित दुर्बल विक्रिया.

विद्युत् चुंबकीय विक्रिया एकमेकींशी निगडित आहेत असे कळून येते.

आ. ८ मध्ये विद्युत् चुंबकीय व दोन प्रकारच्या दुर्बल विक्रिया यांचे निर्देशन फाइनमन आराखड्याद्वारे दाखविले आहे. सर्व आकृतींमध्ये कालप्रवाह वर चालला आहे, असे गृहीत धरले आहे.

$W^{\pm}$ व Z° बोसॉनाचा शोध : सर्न या संघटनेच्या जिनीव्हा येथील प्रयोगशाळेमध्ये प्रत्येकी सु. ५,४०,००० MeV ऊर्जेच्या प्रोटॉन व प्रतिप्रोटॉन यांच्या दोन विरुद्ध दिशेत प्रवास करणाऱ्या कण शलाका



आ. ९. Z° बोसॉनाचा इलेक्ट्रॉन-पॉझिट्रॉन युग्मात क्षय

एकमेकींवर आदळू दिल्या, तर त्यांपैकी काही विक्रियांत (एकंदर अब्ज विक्रियांपैकी अनुक्रमे फक्त अंदाजी पाच किंवा एक आघातामध्ये) $W^{\pm}$ व Z° बोसॉनांच्या अस्तित्वाविषयी पुरावा मिळतो, असा शोध १९८३ मध्ये लावण्यात आला. या कणांची द्रव्यमाने (अनुक्रमे ८१ – ८५ पट व ९४ – ९५ पट प्रोटॉन द्रव्यमान सापेक्ष) सैद्धांतिक दृष्ट्या गणन केलेल्या मूल्याच्या जवळपास अशी आढळल्यामुळे नव्या मीमांसेची दिशा योग्य आहे, असे मत सर्वमान्य झाले.

वरील प्रयोगामध्ये निर्माण झालेले $W^{\pm}$ व Z° या कणांचा क्षय अनेक तऱ्हेने होऊ शकतो. त्यांपैकी एका प्रकारामध्ये त्यापासून e^{+} व e^{-} हे इलेक्ट्रॉन-युग्म तयार होते. या विक्रियेच्या द्वारा या कणाचा शोध घेणे सोईस्कर ठरते. मूळ $W^{\pm}$ किंवा Z° या कणाच्या संपूर्ण ऊर्जेचे (द्रव्यमान व गतिज) वाटप e^{-} व e^{+} किंवा $\bar{\nu}_e$ यांमध्ये झाले असता मूळ कणाच्या मार्गरेषेच्या अनुप्रस्थ (आडव्या) दिशेच्या एका बाजूस e^{-} या कणाची मार्गरेषा तर त्याच्या बरोबर उलट्या दिशेत e^{+} या कणाची मार्गरेषा दृष्टोत्पत्तीस येते. e^{-} व e^{+} या दोन कणांच्या मार्गरेषेच्या लांबीवरून त्याजवळील ऊर्जेविषयी अंदाज करून मूळ कणाच्या द्रव्यमानाविषयी अनुमान करता येते. आ. ९ वरून Z° कणाचा इलेक्ट्रॉन-पॉझिट्रॉन युग्मात क्षय झाला म्हणजे कसे चित्र दिसते याची कल्पना येईल. या सर्व प्रयोगांवरून $W^{\pm}$, Z° व γ (फोटॉन) या सर्व क्षेत्र पुंजकणांची जात एकाच प्रकारची आहे असे म्हणता येते.

आज तुलनात्मक दृष्ट्या पाहिले, तर दुर्बल अणुकेंद्रीय प्रेरणेपेक्षा विद्युत् चुंबकीय प्रेरणा ही जास्त (जवळजवळ हजार पटींनी) प्रभावी आहे. अशी परिस्थिती फार पूर्वकाळी नव्हती, असे अनुमान केले आहे. विश्वाची उत्पत्ती प्रचंड विस्फोटामुळे (बिग बँग) झाली [→ विश्वोत्पत्तिशास्त्र] असे मानले, तर त्याच्या उत्पत्ती क्षणी या सर्व कणांची ऊर्जा अतिशय उच्च प्रतीची होती. या क्षणी $W^{\pm}$, Z° किंवा γ यांची निर्मिती सारख्याच सुलभतेने होत होती. त्या वेळी या तिन्ही कणांना द्रव्यमान नव्हते. त्यामुळे विद्युत् चुंबकीय व दुर्बल परस्परक्रियांमध्ये काहीही फरक नव्हता. कालगतीमुळे विश्व थंड होऊन त्यामधील कणांची ऊर्जामूल्ये कमी झाली [विश्वाचा सतत विस्तार होत गेला, तर त्यामुळे या प्रकारचे शीतन होते. विश्वातील सर्व जड वस्तू पृथ्वीवरून पाहिल्या असता त्या वेगाने दूर जात चालल्या आहेत याबद्दलचा पुरावा उपलब्ध आहे; → विश्वोत्पत्तिशास्त्र], तर यामुळे सममितीचा भंग होऊन $W^{\pm}$ व Z° यांचे द्रव्यमान भारी होऊ शकेल. काही कारणामुळे फोटॉन द्रव्यमानविरहितच राहिला. या गोष्टीमुळे या दोन प्रेरणांमध्ये सध्या अनुभवास येणारी भिन्नता निर्माण झाली असे विशदीकरण दिले गेले आहे. विश्वकिरणांत सापडणाऱ्या अति-उच्च ऊर्जेच्या कणांवरून असे अनुमान करण्यात आले आहे की, या वेळी कणऊर्जा $१०^{२०}$ eV या प्रतीची असावी. या ऊर्जेचे कणवेग-वर्धक यंत्राद्वारे मनुष्याला निर्माण करता आले, तर वरील मीमांसेची सत्यता, प्रत्यक्ष रीत्या तपासून पाहता येईल. कणवेगवर्धक यंत्राद्वारे आज मनुष्य अंदाजे $१०^{१४}-१०^{१५}$ eV या जास्तीत जास्त ऊर्जेचे कण प्रयोगशाळेत मिळवू शकतो व त्यामुळे वरील अनुमानाकरिता निश्चित उत्तर मिळण्याकरिता अजून काही अवधी जाणे आवश्यक आहे असे दिसते.

गुरुत्वाकर्षणाकरिता अशीच क्षेत्र पुंजकणावर आधारित अशी गणितीय मीमांसा देता आली, तर विश्वातील या चार मूलभूत प्रेरणांचे एकत्रीकरण करण्यात यश मिळवता येईल असे वाटते.

या नव्या मीमांसेचा उपयोग करून आणखी एक महत्त्वाचे असे भाकीत करण्यात आले आहे. मुक्त न्यूट्रॉनाला शाश्वत स्वरूप नाही हे माहीत आहे. प्रोटॉनाला सुद्धा शाश्वत स्वरूप नसून त्याचे पायॉन व न्यूट्रिनोमध्ये (सरासरी आयुःकाल $\simeq १०^{३१}$ सेकंद) विघटन व्हावे असे भाकीत जे. सी. पाटी, अब्दुस सलाम, एस्. ग्लासहौ व एच्. गीऑर्गी यांनी केले आहे. हा परिणाम शोधून काढण्याकरिता जगातील विविध प्रयोगशाळांत प्रयोग चालू आहे. भारतामध्ये टाटा इन्स्टिट्यूट फॉर फंडामेन्टल रिसर्च या संस्थेतर्फे पण याच विषयावर कोलार येथील सोन्याच्या खाणीत प्रयोग चालू आहेत. तथापि या बाबतीत निश्चित असा पुरावा अजून उपलब्ध झालेला नाही. हे भाकीत जर खरे ठरले, तर संपूर्ण भौतिकीय विश्व निश्चितपणे संपूर्ण नाशाकडे वाटचाल करीत आहे असे म्हणावे लागेल.

या सर्व सैद्धांतिक विकासाचे परिशीलन केले असता असे दिसून येते की, काही जुन्या प्रश्नांकरिता समाधानकारक उत्तरे मिळाली आहेत. फोटॉनाला द्रव्यमान का नाही, विद्युत् भाराचे पुंजीकरण का होते अशा गोष्टींकरिता विशदीकरण मिळते. याउलट जे नवे प्रश्न उपस्थित झाले आहेत त्यामुळे या विषयातील संशोधनाला नवीन दिशा सापडल्या आहेत. न्यूट्रिनोला द्रव्यमान नाही असे आजपर्यंत मानले जात होते. त्याऐवजी त्याला काही द्रव्यमान असू शकेल, इतकेच काय पण न्यूट्रिनोचे ν_e, ν_μ, ν_τ असे तीन प्रकार मानले जात असत. त्यांचे एकमेकांत दोलन किंवा उच्चावसन क्रियेद्वारे रूपांतरण पण होऊ शकेल अशी कल्पना पुढे आली आहे. न्यूट्रिनोला जर खरोखरीच द्रव्यमान असेल, तर विश्वाच्या अंतिम विनाश विक्रियेमध्ये त्याला एक महत्त्वाचे असे स्थान असेल. एकच चुंबकीय ध्रुव असणाऱ्या चुंबकाला अस्तित्व असण्याचा संभव सूचित केला गेला आहे. [→ चुंबकत्व].

गोषवारा : ग्लासहौ-सलाम-वाइनबर्ग मीमांसा व पुंज रंग-गतिकी या दोन सिद्धांतांचा उपयोग करून मूलकण व तत्संबंधित परस्पर-क्रियांचे मोठ्या प्रमाणात समाधानकारक असे विशदीकरण देता येते.

येथे हे नमूद केले पाहिजे की, वरील सिद्धांतांमधील अनेक गृहितांकरिता प्रयोगशाळेत पुरावा उपलब्ध नाही. या सिद्धांतांमध्ये अनुत्तरित असे पण काही प्रश्न आहेत.

वरील सिद्धांतांप्रमाणे विश्वातील सर्व जड द्रव्य तीन प्रकारच्या लेप्टॉन जोड्या व तीन प्रकारच्या क्वार्क जोड्या (व या सर्वांचे प्रति-कण) यांपासूनच निर्माण झाले आहे. या मीमांसेचा विश्वस्थिति-शास्त्राशी जवळचा संबंध आहे.

प्रयोगशाळेत आढळणारे न्यूक्लिऑन (प्रोटॉन व न्यूट्रॉन) व मेसॉन हे क्वार्क या घटकांपासून बनलेले असतात. या कणांमध्ये ज्या परस्पर-क्रिया आढळतात त्या त्यांमधील घटक क्वार्कांमध्ये होणाऱ्या परस्पर-क्रियांमुळे होत असतात.

क्वार्क या कणांना द्रव्यमान, विद्युत् भार व रंगभार असे तीन गुण-धर्म असतात. दोन विद्युत् भारित कणांमध्ये आढळणारी प्रेरणा ही त्यांमध्ये फोटॉनाचा विनिमय होत असल्यामुळे होते. विद्युत् चुंबकीय परस्परक्रियेचा संचारक फोटॉन असतो.

न्यूक्लिऑनांमधील घटक क्वार्कांच्या रंगभारामुळे दोन प्रकारच्या परस्परक्रिया कार्यान्वित होतात. यांचे संचारक अनुक्रमे (१) ग्लुऑन व (२) सदिश बोसॉन $W^{\pm}$, Z° हे असतात.

ग्लुऑन विनिमयाद्वारा अणुकेंद्रातील घटक (प्रोटॉन किंवा न्यूट्रॉन) हे एकत्र बांधले जातात. या परस्परक्रियेला प्रबल परस्परक्रिया म्हणतात.

दुर्बल विक्रियेच्या द्वारा कणाचा क्षय होतो. क्षयक्रियेमध्ये जर विद्युत् भार विनिमय होत असेल (उदा., अणूचा बीटा क्षय), तर ही विक्रिया $W^{\pm}$ द्वारा कार्यान्वित होत असते. क्षयक्रियेमध्ये जर विद्युत् भार विनिमय होत नसेल (उदा., इलेक्ट्रॉन प्रकीर्णन), तर ही विक्रिया Z° द्वारा कार्यान्वित होत असते.

प्रबल किंवा दुर्बल या परस्परक्रियांची सापेक्ष संभाव्यता कणाच्या सरासरी ऊर्जेवर अवलंबून असते. जसे विश्व थंड होऊन त्यामधील कणांच्या सरासरी ऊर्जेचे मूल्य कमी होते, तशी दुर्बल परस्परक्रियेची संभाव्यता कमी होत जाते.

कणवेगवर्धक तंत्रातील आधुनिक घडामोडी : मूलकणांच्या अभ्यासासाठी त्यांचे वेगवर्धन करण्याकरिता विविध तंत्रे अलीकडच्या काळात विकसित झालेली आहेत. 'कणवेगवर्धक' या नोंदीत सु. १९६५ सालापर्यंतच्या या विषयीच्या विकासाचा आढावा दिलेला असून येथे मुख्यत्वे त्यानंतरच्या विकासाचे व मूलकणांच्या अभ्यासातील त्याच्या महत्त्वाचे विवरण दिले आहे.

निरनिराळ्या प्रकारचे मूलकण, त्यांमध्ये आढळणाऱ्या परस्परक्रिया, त्यांचे प्रकार व स्वरूप यांविषयी आतापर्यंत विवेचन करण्यात आले. परस्परक्रियांकरिता सुचविण्यात आलेल्या मीमांसा सरतेशेवटी प्रयोगशाळेत मिळालेल्या प्रत्यक्ष माहितीवरच आधारित असतात व तिच्यापासून मिळणाऱ्या निकषांवरच त्या तपासल्या जातात. प्रयोगशाळेतील वेगवर्धक यंत्राच्या साहाय्याने प्राप्त झालेल्या अतिउच्च ऊर्जाधारी कणांचा इतर आणवीय कणांवर भडिमार केला असता त्यांपासून विविध प्रकारच्या कणांचे उत्पादन होते. उत्पादित कणांच्या अभ्यासापासून ही माहिती उपलब्ध होते. वेगवान कण प्रयोगशाळेत निर्माण करण्याकरिता विविध तंत्रे व प्रयुक्ती यांचा उपयोग करण्यात येतो. कणवेगवर्धक यंत्रे व मूलकण भौतिकी यांमधील निकट संबंध लक्षात घेऊन या यंत्रतंत्रामध्ये आधुनिक काळात झालेल्या विशेष घडामोडींचे समालोचन येथे केले आहे.

नैसर्गिक किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यापासून आल्फा कणासारखे वेगवान कण मिळतात. या कणांची सर्वोच्च ऊर्जा ८ MeV पेक्षा जास्त मूल्याची नसते. अशा कण शलाकेची तीव्रता कमी प्रमाणाची असल्यामुळे तिच्या आघाताने घडून येणाऱ्या कोणत्याही एका विशिष्ट विक्रियेची वारंवारता पुरेशी मोठी असत नाही. त्यामुळे तिचे अभिज्ञान करण्यामध्ये अडचण येते. दोन कणांचा एकमेकांबरोबर आघात झाल्यामुळे बहुतकरून एकापेक्षा अधिक पर्यायी विक्रिया घडून येऊ शकतात. इष्ट विक्रियांची संख्या एकंदर विक्रिया संख्येपेक्षा बरीच कमी असल्यामुळे त्यांचे योग्य प्रकारे निरीक्षण करणे शक्य होत नाही. उदा., सर्नने उभारलेल्या सुपर प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन (SPS) यंत्राद्वारे शक्तिशाली प्रोटॉन व प्रतिप्रोटॉन यांमध्ये परस्पर आघात घडवून आणण्यात आले. त्यांमधील कित्येक दशलक्ष आघातजन्य विक्रियांचे विश्लेषण केले असता त्यांपैकी फक्त नऊ विक्रियांमध्ये 'ट्रुथ' या त्या वेळेपावेतो अज्ञात असलेल्या क्वार्कच्या अस्तित्वाबद्दल पुरावा मिळू शकला.

एक विशिष्ट विक्रिया घडून येण्याची वारंवारता दीप्ती या राशीमुळे निश्चित होत असते.

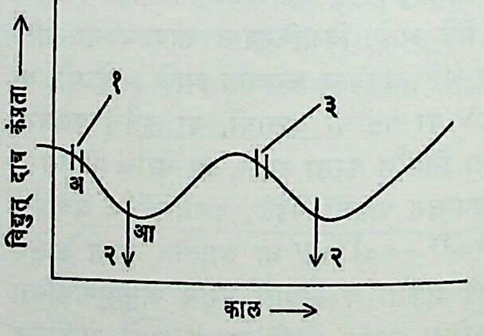
$$\text{दीप्ती} = \frac{\text{इष्ट विक्रियांची प्रती सेकंद संख्या}}{\text{इष्ट विक्रियेकरिता काटच्छेद}}$$

काटच्छेद म्हणजे आघात करणाऱ्या कणाला लक्ष्य म्हणून उपलब्ध असलेले परिणामी क्षेत्रफळ होय. विक्रियेकरिता असणारे काटच्छेदाचे मूल्य हे विक्रियेचे स्वरूप, आघात करणाऱ्या कणाचा वेग, त्याचे द्रव्यमान, त्यावरील विद्युत् भार अशा अनेक गोष्टींवर अवलंबून असते. जर्मनीमधील डेसी (DESY) या यंत्रातील इलेक्ट्रॉन-पॉझिट्रॉन शलाका एकमेकींवर सतत एक दिवसभर आघात करीत राहिल्या, तर त्या योगे घडणाऱ्या कित्येक लक्ष विक्रियांपैकी फक्त पन्नास हजार विक्रियांमध्ये Z^{0} हा मूलकण निर्माण होण्याची शक्यता असते, असे गणितीय रीत्या गणन करण्यात आले आहे. वरील उदाहरणावरून एखाद्या इष्ट विक्रियेचा अभ्यास करण्यासाठी दीप्ती या राशीचे महत्त्व लक्षात येते.

कणवेगवर्धक यंत्रे : विद्युत् भारित कणांचे वेगवर्धन करून त्यांची गतिज ऊर्जा वाढविण्याकरिता सुरुवातीच्या काळात उच्च मूल्याचा एकदिश विद्युत् दाब निर्माण करण्यावर लक्ष केंद्रित करण्यात आले होते (उदा., कॉकक्रॉफ्ट व वॉल्टन यांचा वेगवर्धक). सर्वांत उत्तम उपलब्ध निरोधक एका ठराविक मर्यादेपलीकडील विद्युत् दाब धारण करू शकत नाही. या गुणधर्मामुळे या पद्धतीमधील अंतिम मर्यादा मूल्य निश्चित होते (≃ १ MeV).

सायक्लोट्रॉन : सायक्लोट्रॉनामध्ये चुंबकीय क्षेत्राद्वारे कणाचा गतिमार्ग वर्तुळाकार केला जातो. कणाचा वेग जर जास्त मूल्याचा नसेल, तर चुंबकीय क्षेत्रामध्ये त्याचा परिभ्रमण काल हा त्याच्या वेगावर अवलंबून नसतो, या निष्कर्षाचा या यंत्राच्या कार्यपद्धतीमध्ये उपयोग केला जातो. त्यामुळे दोन अग्रांमधील फट एका ठराविक कालांतराने हे कण परत परत योग्य वेळी ओलांडून त्यांचे वेगवर्धन होईल, अशी व्यवस्था करता येते. याकरिता वेगवर्धक फटीवर उच्च प्रतीचा रेडिओ कंप्रता (रे. कं.) विद्युत् दाब लावून विद्युत् दाबाचा आवर्तनकाल (एका कंपनास लागणारा काळ) कणाच्या परिभ्रमण कालाइतका (एका फेरीस लागणाऱ्या कालाइतका) केला जातो. यामुळे या कणांचे प्रत्येक फेरीमध्ये वेगवर्धन होऊन त्यांची ऊर्जा सारखी वाढत जाते. कणाच्या ऊर्जा वाढीबरोबर त्याच्या परिभ्रमणकक्षेची त्रिज्या पण वाढत जाते. कणाची ऊर्जा वाढून त्याचा वेग प्रकाशवेगाच्या जवळपास झाला, तर सापेक्षता सिद्धांताप्रमाणे त्याच्या द्रव्यमानात फरक पडतो. परिणामी कणाचा कक्षेतील परिभ्रमणकाल हा रे. कं. विद्युत् दाबाच्या आवर्तनकालापेक्षा कमी मूल्याचा होत जातो. त्यामुळे शेवटी कणाची वेगवर्धनक्रिया संपुष्टात येते. सायक्लोट्रॉनाद्वारे प्राप्त होणाऱ्या महत्तम ऊर्जेवर या परिणामामुळे मर्यादा येते (≃ १०–२० MeV). या परिणामाचे परिमार्जन सिंक्रोसायक्लोट्रॉन व आयसोक्रोनस सायक्लोट्रॉन या यंत्रांमध्ये निरनिराळ्या प्रकारे करण्यात येते.

सिंक्रोसायक्लोट्रॉन : हे यंत्र आवर्तनात कार्य करते. कणाचा वेग वाढून त्याचे द्रव्यमान जसे वाढत जाते तशी त्याच्या परिभ्रमण कालात वाढ होते. या यंत्रामध्ये वेगवर्धक फटीवरील रे. कं. विद्युत् दाबाच्या कंप्रतेमध्ये तदनुरूप कालानुसार बदल करून या परिणामाचे परिमार्जन केले जाते. आ. १० वरून या पद्धतीचे स्पष्टीकरण होईल. रे. कं. विद्युत् दाबाच्या कंप्रतेमध्ये बदल न करता चुंबकीय क्षेत्राच्या मूल्यामध्ये कालानुसार वाढ केली असता असाच परिणाम पण घडवून आणता येतो. अशा प्रकारे कार्यान्वित केलेल्या यंत्राद्वारे काही अब्ज इलेक्ट्रॉन-व्होल्ट ऊर्जेचे कण निर्माण करता येतात.



आ. १०. सिंक्रोसायक्लोट्रॉनामध्ये वेगवर्धक फटीवरील विद्युत् दाब कंप्रतेमध्ये कालानुसार होणारा बदल : (१) कणांचा यंत्रात प्रवेश, (२) कण शलाकेत जातात, (३) दुसऱ्या कण गटाचा प्रवेश. अशा या कालखंडात कणांचे वेगवर्धन होते.

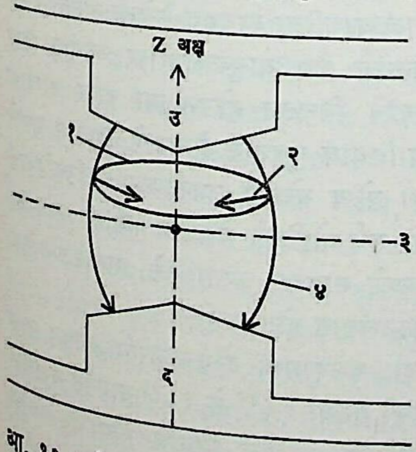
आयसोक्रोनस सायक्लोट्रॉन : कणाची ऊर्जा जशी वाढत जाते तशी त्याच्या परिभ्रमण कक्षेची त्रिज्या वाढत जाते. आयसोक्रोनस सायक्लोट्रॉन यंत्रामध्ये कणावरील मार्गदर्शक चुंबकीय क्षेत्राचे मूल्य अरीय (त्रिज्यीय) दिशेत स्थिर नसून परिधीकडे वाढत जाते. ही वाढ अशा प्रकारे होते की, त्यामुळे कणाच्या वाढत्या द्रव्यमानामुळे निर्माण होणाऱ्या परिणामाचे परिमार्जन होते.

रेखीय वेगवर्धक : या यंत्रामध्ये एकाच सरळ रेषेत एकामागून एक निरनिराळ्या लांबीच्या नलिका एकमेकींपासून काही अल्प अंतरावर प्रस्थापित केलेल्या असतात. वेगवर्धन करावयाचे विद्युत् भारित कण

नलिकेच्या आतमधून मार्गक्रमण करतात. त्यांचे वेगवर्धन करण्याकरिता लागणारा रे. कं. विद्युत् दाब आनुक्रमिक नलिकांमधील फटीवर लावला जातो. नलिकेमधून तिच्या लांबीप्रमाणे मार्गक्रमण करण्याकरिता लागणारा कालखंड लक्षात घेऊन विद्युत् दाबाची कंप्रता निश्चित केली जाते. कणाचे वेगवर्धन होऊन त्याची ऊर्जा वाढली, तरी त्याच्या वेगात होणारा बदल कमी प्रतीचा असतो (सापेक्षीय विभागाकरिता). त्यामुळे कणाची गती व विद्युत् दाबाची कंप्रता यांचे समकालीकरण करणे शक्य होते. अशा यंत्राद्वारे काही शेकडो MeV ऊर्जेच्या कणाचे उत्पादन करणे सहज शक्य होते. अशा यंत्राद्वारे कणांना प्राथमिक वेग देऊन त्यांचे सिंक्रोसायक्लोट्रॉनामध्ये पुढील वेगवर्धनासाठी अंतःक्षेपण (आत फेकण्याची क्रिया) केले जाते.

अमेरिकेमधील स्टॅनफर्ड लिनिअर ॲक्सिलरेटर सेंटर (SLAC) येथील वेगवर्धक या प्रकारच्या यंत्राकरिता प्रातिनिधिक मानता येईल. यामधील वेगवर्धक नलिकांची एकंदर लांबी ३·२ किमी. एवढी आहे. त्यामध्ये रे. कं. फटींची संख्या ८२,५०० आहे. या यंत्राच्या साहाय्याने इलेक्ट्रॉनांचे २२ GeV या ऊर्जेपर्यंत वेगवर्धन करता येते. हे यंत्र उभारण्याकरिता ११५ कोटी डॉलर एवढा खर्च आला होता.

कण शलाकेची दीप्ती व संकेंद्रीकरण : वेगवर्धित कण शलाकेची दीप्ती उच्च प्रतीची असावी लागते. दीप्तिमूल्य कमी करणाऱ्या प्रक्रिया मुख्यत्वेकरून तीन प्रकारच्या असतात : (१) वेगवर्धक यंत्रात प्रवेश करणाऱ्या सर्व कणांच्या गतिदिशा एका प्रतलात नसतात. त्यांपैकी काही कण या प्रतलाशी कोन करून प्रवेश करतात. यामुळे शलाका जशी मार्गक्रमण करीत जाते तसे या कणाच्या गतिदिशेतील प्रतलाबाहेर नेणाऱ्या वेग घटकामुळे तिचे हळूहळू विकेंद्रीकरण होत जाते. या परिणामामुळे शलाकेच्या काटच्छेदामध्ये सारखी वाढ होत जाते. (२) वेगवर्धक यंत्रामध्ये $१०^{-९}$ ते $१०^{-१०}$ टॉर या मूल्याचा निर्वात असला, तरी त्यामध्ये अल्प प्रमाणात शेष वायू कण राहतातच. शलाका कण आणि वायू कण यांचे आघाताद्वारे प्रकीर्णन होऊन त्यामुळे शलाकेतील कणांच्या संख्येत घट होते. (३) शलाका जर इलेक्ट्रॉनांची असेल, तर चुंबकीय क्षेत्रामध्ये हे इलेक्ट्रॉन जेव्हा वर्तुळाकार गतिमार्गावर मार्गक्रमण करतात तेव्हा त्यांद्वारे सिंक्रोट्रॉन प्रारणाचे (प्रकाशवेगाशी तुल्य इतक्या वेगाने जाणाऱ्या विद्युत् भारित कणांचे चुंबकीय क्षेत्रात वेगवर्धन केल्याने निर्माण होणाऱ्या विद्युत् चुंबकीय प्रारणाचे) उत्सर्जन होते.



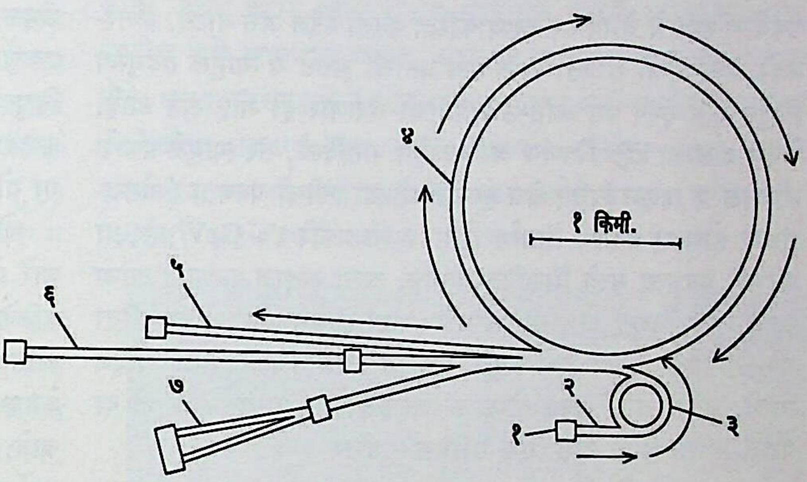
आ. ११. दुर्बल संकेंद्रीकरण योजनेतील चुंबकीय ध्रुवाचा बदललेला आकार : (१) कणाचा वर्तुळाकार गतिमार्ग, (२) कणांच्या गतिदिशेची पुनःस्थापना करणारी प्रेरणा, (३) मध्य प्रतल, (४) चुंबकीय क्षेत्ररेषा; उ–चुंबकाचा उत्तर ध्रुव, द–दक्षिण ध्रुव.

या प्रक्रियेमुळे पण त्यांच्या ऊर्जेत सतत घट होत जाते.

कणाकरिता संकेंद्रीकरणाच्या विशेष योजना वापरून पहिल्या दोन परिणामांचे बऱ्याच अंशी परिमार्जन करता येते. चुंबकीय क्षेत्राचा वापर करून संकेंद्रीकरण केले जाते, यामध्ये दुर्बल व प्रबल संकेंद्रीकरण असे दोन मुख्य प्रकार असतात.

दुर्बल संकेंद्रीकरण : या योजनेमध्ये कणाचे मार्गदर्शन करण्याकरिता लोहचुंबकाच्या साहाय्याने जे क्षेत्र निर्माण केले जाते, त्याच्या ध्रुवाच्या आकारामध्ये योग्य फेरबदल करून त्याद्वारे एक साहाय्यक चुंबकीय क्षेत्र मिळविले जाते. जे कण प्रतलाबाहेर जात असतात, त्या कणांच्या गतिदिशा प्रतलाकडे या क्षेत्रामुळे परत वळविल्या जातात. आ. ११ वरून चुंबकीय ध्रुवाच्या आकारामध्ये केल्या जाणाऱ्या बदलाविषयीची कल्पना येईल.

प्रबल संकेंद्रीकरण : वेगवर्धक यंत्राचे आकारमान व त्यामध्ये वापरलेल्या चुंबकीय क्षेत्राची व्याप्ती (म्हणजेच पर्यायाने त्याकरिता करावा लागणारा खर्च) कमी करण्यासाठी वेगवर्धित कणाकरिता प्रबल संकेंद्रीकरण योजना वापरणे आवश्यक होते. यासाठी मार्गदर्शन व संकेंद्रीकरण करण्याकरिता निरनिराळे चुंबक वापरले जातात. मार्गदर्शनाकरिता एकविध चुंबकीय क्षेत्र लागते, तर संकेंद्रीकरणाकरिता चतुर्ध्रुव चुंबकीय क्षेत्राचा उपयोग केला जातो. हे दुसरे क्षेत्र अंतराप्रमाणे तीव्र बदल दाखविते. अंतराप्रमाणे वाढ व घट असे प्रत्यावर्ती



आ. १२. फेर्मी प्रयोगशाळेतील संकलित वेगवर्धक यंत्र योजना : (१) कॉकक्रॉफ्ट–वॉल्टन टप्पा, (२) लिनॅक, (३) वर्धक सिंक्रोट्रॉन, (४) मुख्य सिंक्रोट्रॉन, (५) प्रोटॉन शलाका, (६) न्यूट्रिनो शलाका, (७) मेसॉन शलाका.

स्वरूपाचे बदल दाखविणारे चुंबकीय क्षेत्र प्रबल संकेंद्रीकरणासाठी वापरण्यात येते.

वेगवर्धनाकरिता वेगवर्धक यंत्रांचा संकलित उपयोग : कणाचे वेगवर्धन एकाच मोठ्या यंत्राच्याद्वारे न करता ते अनेक घटक यंत्रांच्या साहाय्याने एकापेक्षा अधिक टप्प्यांत करणे सोईचे व अधिक कार्यक्षम असे ठरते. हे कार्य प्रत्यक्षात कसे केले जाते याची कल्पना खालील दोन उदाहरणांवरून येईल.

सर्नच्या प्रयोगशाळेमधील सुपर प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन (SPS) योजनेमध्ये कणांचे पुढील टप्प्यांमध्ये वेगवर्धन केले जाते (१९७६) : (१) कॉकक्रॉफ्ट-वॉल्टन पद्धतीचा वेगवर्धक (५५० KeV), (२) लिनॅक (रेखीय वेगवर्धक ५० MeV), (३) वर्धक सिंक्रोट्रॉन (८ GeV), (४) प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन व सुपर प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन (SPS) (४०० GeV).

अमेरिकेमधील फेर्मी प्रयोगशाळेमधील प्रोटॉन सिंक्रोट्रॉन पुढील टप्प्यांत कार्यान्वित करण्यात येतो (१९७५) : (१) कॉकक्रॉफ्ट-वॉल्टन टप्पा (७५० KeV), (२) लिनॅक (२०० MeV), (३) वर्धक सिंक्रोट्रॉन (८ GeV), (४) मुख्य सिंक्रोट्रॉन (४००–५०० GeV). आ. १२ मध्ये ही योजना दाखविली आहे.

आघातक शलाका तंत्र : एका वेगवान कणाने दुसऱ्या एका स्थिर अशा कणावर आघात केला, तर पहिल्या कणाजवळ असलेली संपूर्ण ऊर्जा अणुकेंद्रीय विक्रिया घडवून आणण्याकरिता उपलब्ध असत नाही कारण यापैकी एक मोठा भाग दुसऱ्या कणाची गतिज ऊर्जा

वाढविण्यामध्ये खर्च होत असतो. योग्य यंत्र योजनेद्वारे कण आणि प्रतिकण यांचे वेगवर्धन करून ते एकमेकांवर सरळ आघात करतील अशी व्यवस्था केली, तर विक्रिया घडून येण्याकरिता जवळजवळ दुप्पट ऊर्जा उपलब्ध करता येते. कण व प्रतिकण एकत्र येऊन एकमेकांचा नाश करतात तेव्हा त्यांच्या द्रव्यमानातील ऊर्जा पण मुक्त होत असते. तिचा पण उपयोग विक्रिया घडवून आणण्याकरिता होतो.

कण व त्याचा प्रतिकण यांचे मार्गदर्शन व वेगवर्धन करण्याकरिता एकाच गतिनलिकेचा आणि चुंबकीय व विद्युत् क्षेत्रांचा उपयोग करता येतो कारण हे कण एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेत मार्गक्रमण करीत असतात. अलीकडील उच्च ऊर्जा कणांवरील प्रयोगांमध्ये या कल्पनेचा संपूर्ण उपयोग करण्यात आलेला आढळतो.

पर्यायी वेगवर्धक तंत्राचा शोध : वेगवर्धक यंत्रामध्ये विद्युत् क्षेत्रामुळे विद्युत् भारित कणाचे वेगवर्धन होते, तर त्यांचे मार्गदर्शन त्यांवर लावलेल्या चुंबकीय क्षेत्राद्वारे केले जाते.

⇨ लेसर प्रयुक्तीमध्ये मिळणाऱ्या उच्च प्रतीच्या विद्युत् क्षेत्राचा उपयोग कणाचे वेगवर्धन करण्याकरिता करता येईल असे वाटते. लेसर-मध्ये प्रकाशाची तीव्रता अति-उच्च प्रतीची असते व त्यामुळे तदनुरूप विद्युत् क्षेत्र मूल्ये पण अति-उच्च प्रतीची असणार ही गोष्ट स्पष्ट आहे. लेसर शलाका ⇨ *विवर्तन जालका*तून पाठविली, तर त्यामुळे प्रकाश तीव्रतेत व म्हणून विद्युत् क्षेत्र मूल्यात मोठ्या प्रतीची प्रवणता (अंतरानुसार होणारा बदल) निर्माण होते. अशा प्रकारे १० GeV/ मी. या प्रतीची प्रवणता मूल्ये मिळविता येतील, असा अंदाज करण्यात आला आहे. या विद्युत् क्षेत्राचा उपयोग कणांचे वेगवर्धन करण्याकरिता करता येईल. लेसर शलाकेमुळे विवर्तन जालकाचे तापमान वाढून त्याचे त्वरित बाष्पीभवन होण्याची शक्यता कशी टाळावयाची ही या पद्धतीमधील मुख्य अशी एक तांत्रिक अडचण आहे.

आयनद्रायू विस्पंद तरंग पद्धत : [जवळजवळ सारखीच संख्या असलेले मुक्त धन आयन (विद्युत् भारित अणुरेणू वा अणुगट) व इलेक्ट्रॉन यांनी बनलेल्या आणि पूर्णपणे आयनीभवन झालेल्या वायूला आयनद्रायू म्हणतात; 'विस्पंद तरंग' या संज्ञेच्या स्पष्टीकरणासाठी 'तरंग गति' ही नोंद पहावी]. ही पद्धत १९७९ मध्ये टी. ताजीमा व जे. डॉसन यांनी प्रथम सुचविली. जवळपास पण भिन्न तरंगलांबी मूल्यांच्या दोन लेसर शलाका आयनद्रायूवर टाकल्या, तर त्यामुळे आयनद्रायूमधील इलेक्ट्रॉन एका ठिकाणी पुंजक्याच्या स्वरूपात एकत्रित केले जातात. लेसर शलाकेची विस्पंद कंप्रता जर आयनद्रायू आंदोलन कंप्रतामूल्याएवढीच असेल, तर इलेक्ट्रॉनांचे एकत्रीकरण विशेष तीव्रतेने होते. या प्रक्रियेमुळे आयनद्रायूचे समांतर व विरुद्ध विद्युत् भार असणाऱ्या अशा दोन स्तरांमध्ये विभाजन होते. या विभाजनामुळे सु. १० GeV/ मी. या प्रमाणाची स्थानिक चल विद्युत् क्षेत्रे निर्माण होतात. लेसर शलाकेच्या दिशेत विभाजन रेषा प्रकाश-वेगाने मार्गक्रमण करते असे आढळते. सी. जॉन यांनी केलेल्या प्राथमिक प्रयोगावरून विद्युत् भारित कणांना या क्षेत्रापासून ऊर्जा मिळविण्यात यश येते असे आढळले.

यांशिवाय इलेक्ट्रॉन लेसर, चेरेनकॉव्ह परिणाम [→ कण अभिज्ञातक] यांचा पण उपयोग कणवेगवर्धनाकरिता करता येईल, असे सुचविण्यात आले आहे.

टीप्री वाढविण्याकरिता साठवण वलय योजना : मूलकणांसंबंधीच्या प्रयोगांपासून स्वीकारार्ह निष्कर्ष काढण्याकरिता इष्ट प्रकारच्या विक्रिया ज्यांमध्ये घडतात अशा अनेक घटनांचे निरीक्षण करून सांख्यिकीय दृष्ट्या सार्थ असा प्रतिदर्श (प्रातिनिधिक नमुना) उपलब्ध करून घेणे प्रथम आवश्यक ठरते. इष्ट घटनांची संख्या वाढविण्याकरिता वेगवान कणांची संख्या वाढविणे हा एकच सुलभ असा मार्ग असतो. या कार्याकरिता साठवण वलयाचा उपयोग केला जातो. वेगवर्धका-मधून वेगवान कणांचे एकामागून एक असे अनेक लहान लहान पुंजके मिळतात. साठवण वलयाच्या साहाय्याने असे अनेक लहान पुंजके एकत्र करून त्यापासून एक मोठा कण-पुंजका बनविला जातो.

साठवण वलय पद्धतीमध्ये दोन प्रकार असतात. एका प्रकारामध्ये एकाच जातीच्या कणांची (उदा., प्रोटॉन) दोन संलग्न वलयांमध्ये साठवण केली जाते. हे दोन कणसमूह एकाच ऊर्जेचे असतात; पण मार्गदर्शनाकरिता प्रस्थापित केलेल्या चुंबकीय क्षेत्राच्या प्रभावामुळे ते दोन वलयांत एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेने परिभ्रमण करीत राहतात. ही वलये एकमेकांस काही ठिकाणी छेदत असल्यामुळे या भागात या दोन कणांचा एकमेकांबरोबर सरळ आघात होणे शक्य असते. त्यामुळे या छेदभागाचा 'परस्परक्रिया विभाग' या नावाने उल्लेख केला जातो.

दुसऱ्या प्रकारच्या वलयात प्रोटॉन-प्रतिप्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन-पॉझिट्रॉन अशा दोन विरुद्ध प्रकारच्या विद्युत् भारवाही कणांचा वापर केला जात असल्यामुळे दोन्ही प्रकारचे कण एकाच नलिकेत उलट्या दिशेने परिभ्रमण करीत रहातात. त्यांचे मार्गदर्शन व संकेंद्रीकरण करण्याकरिता एकच चुंबकीय क्षेत्र वापरले जाते व त्यांचे वेगवर्धन एकाच रे. कं. विद्युत् दाब फटीद्वारे केले जाते. या नलिका प्रकारातील दोन जातींच्या कण शलाका एकमेकींच्या उलट्या दिशेत मार्गक्रमण करीत असल्यामुळे या योजनेकरिता निराळा असा परस्परक्रिया विभाग नसतो.

प्रोटॉन साठवण वलय : प्रोटॉन–सिंक्रोट्रॉन वेगवर्धकामधून मिळणारे प्रोटॉन शलाका स्पंद (काही सेंमी. लांबीचे) साठवण वलयाच्या नलिकेमध्ये काही ठराविक कालखंडापर्यंत एकामागून एक अशा क्रमाने आत सोडले जातात. त्यांचे नंतर एकत्रीकरण, संकेंद्रीकरण, साठवण व वेगवर्धक (आवश्यक असल्यास) नलिकेमधील विशिष्ट भागात केले जाते. साठवण वलयाचे आकारमान साठवण करावयाच्या कणाच्या ऊर्जेवर अवलंबून राहते. ३१ GeV ऊर्जेच्या प्रोटॉनांची साठवण करण्याकरिता सर्नच्या प्रयोगशाळेतील ISR (इंटरसेक्टिंग स्टोरेज रिंग) वलयाचा परिघ सु. १ किमी. आहे. साठवण वलय हे नेहेमीच वर्तुळाच्या आकाराचे नसते. त्याद्वारे कणाकरिता एक बंदिस्त गतिमार्ग उपलब्ध करून दिला जातो हे मात्र खरे असते. या विशिष्ट मार्गाने कण सतत जात राहतील याकरिता योग्य जागी तदनुरूप चुंबकांची स्थापना करावी लागते (या कार्याकरिता वापरण्यात येणारे चुंबकीय क्षेत्र काही टेस्ला मूल्याचे असते; १ टेस्ला = १०,००० ओर्स्टेड). खुद्द नलिकेची त्रिज्या काही मीटर असून तीमध्ये $१०^{-१०}$ टॉर या प्रमाणाचा उच्च निर्वात राखण्याकरिता व्यवस्था केलेली असते. यामुळे नलिकेमधील वेगवान कणांचे शेष वायुकणांबरोबर आघात होऊन त्यायोगे शलाकेतील कणांचे विचलन होऊन त्या बाहेर जाण्याची शक्यता नगण्य होते. याशिवाय चुंबकीय क्षेत्राद्वारे वेगवान कणांचे संकेंद्रीकरण करण्याकरिता योग्य योजना उपकरणामध्ये ठिकठिकाणी बसवलेल्या असतात. या सर्व गोष्टींमुळे वेगवान कणांची वलयामध्ये कित्येक तासांपर्यंत सुलभपणे साठवण करता येते. शलाकेतील कण-संख्येत विशेष घट या कालखंडात होत नाही.

प्रोटॉनाचे स्पंद क्रमशः वलयामध्ये दीर्घकाळपर्यंत सोडून त्यावर योग्य संस्करण करून त्यांची संख्या $१०^{१२}$ ते $१०^{१३}$ यापर्यंत वाढविता येते. साठवलेल्या प्रोटॉनांच्या गतीमुळे निर्माण होणाऱ्या समतुल्य विद्युत् प्रवाहाचे मूल्य ५० अँपिअरपर्यंत वाढविता येते. शलाकेचा काटच्छेद काही मिमी. या प्रतीचा असतो.

साठवण वलयात जास्तीत जास्त एकत्रित करण्यात येऊ शकणाऱ्या कणसंख्येची अंतिम मर्यादा पुढील प्रक्रियांमुळे निश्चित होते : (१) शलाकेमधील विद्युत् भारित कणांमुळे त्यांच्या गतिमार्गावर अवकाश भार जमा होऊन त्या योगे स्थानिक विद्युत् क्षेत्रे निर्माण होतात.

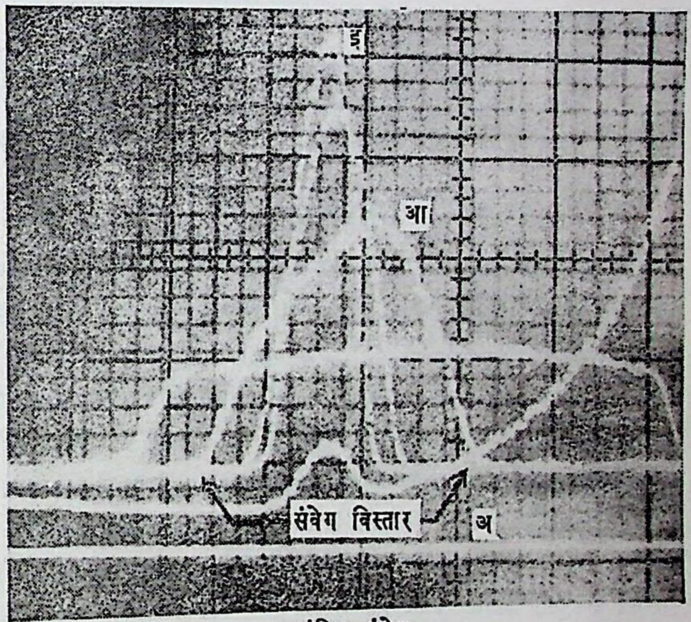
यामुळे शलाकेतील कणांचे विचलन होऊ शकते. (२) नलिकेच्या केंद्रभागातून ४०–५० अँपिअर मूल्याचा जो विद्युत् प्रवाह वाहू लागतो त्यामुळे एक स्वयंचुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते. हे क्षेत्र व शलाका यांमध्ये परस्परक्रिया होऊन शलाकेचे सरळ विकेंद्रीकरण होते किंवा तिच्यामध्ये आंदोलने निर्माण होऊन परिणामी विकेंद्रीकरण घडून येऊ शकते.

प्रतिप्रोटॉन साठवण वलय : पुरेशा वेगवान प्रोटॉन कणांद्वारे योग्य लक्ष्यांवर आघात केला असता त्यापासून प्रतिप्रोटॉनांची निर्मिती होते. निर्माण झालेल्या प्रतिप्रोटॉनांना वेगवर्धकाद्वारे इष्ट तेवढी ऊर्जा देता येते. प्रतिप्रोटॉन ज्या प्रकारे निर्माण होतात त्यामुळे त्यांच्या वेगात दोन घटक असतात. यांपैकी पहिल्या मुख्य वेगघटकामुळे हे सर्व कण एकाच दिशेत एकाच वेगाने मार्गक्रमण करतात. कणाचा दुसरा वेगघटक हा खूप कमी प्रतीचा असतो. या घटकाच्या अवकाशातील दिशेवर निर्बंध नसतो. त्यामुळे या दिशांचे वितरण यदृच्छ प्रकारचे असते. या यदृच्छ वेगघटकामुळे कणाचे तापमान निश्चित होते. जेवढे वेगघटकाचे सरासरी मूल्य जास्त, तेवढे या कणाचे तापमान जास्त असे म्हणता येते. या यदृच्छ वेगघटकामुळे प्रतिप्रोटॉन शलाकेचे विकेंद्रीकरण होण्याची शक्यता असल्यामुळे साठवण वलयात कणांना पाठविण्याआधी या कणांचे तापमान प्रथम कमी करणे आवश्यक असते. या प्रक्रियेकरिता दोन पद्धती उपलब्ध आहेत : (१) जी. आय्. बुडकर यांची इलेक्ट्रॉनद्वारा शीतन पद्धत व (२) सायमन व्हॅन डर मेर यांची प्रसंभाव्य शलाका शीतन पद्धत.

(१) इलेक्ट्रॉनद्वारा शीतन : वेगवर्धन करण्याच्या पूर्वीचे कमी ऊर्जेचे प्रतिप्रोटॉन हे एका मोठ्या आकारमानाच्या साठवण नलिकेत प्रथम बंदिस्त केले जातात. याच वेगाने व सरासरी याच दिशेत गतिमान होत असणारे इलेक्ट्रॉन नंतर या नलिकेत सोडले जातात. इलेक्ट्रॉनांचे तापमान कमी प्रतीचे असल्यामुळे इलेक्ट्रॉन व प्रतिप्रोटॉन यांमध्ये परस्परक्रिया घडून येते तेव्हा इलेक्ट्रॉनाचे तापमान वाढले तर प्रतिप्रोटॉनाचे तापमान तेवढ्याच प्रमाणात कमी केले जाते. या विक्रियेनंतर योग्य चुंबकीय क्षेत्राचा उपयोग करून इलेक्ट्रॉन व प्रतिप्रोटॉन एकमेकांपासून अलग केले जातात व प्रतिप्रोटॉन पुढील कार्यासाठी वेगवर्धकाकडे नेले जातात.

(२) व्हॅन डर मेर यांची प्रसंभाव्य शलाका शीतन पद्धत : अती वेगवान प्रोटॉनांचा समूह स्पंदाच्या स्वरूपात लक्ष्यावर येऊन आदळला असता प्रतिप्रोटॉनांचा एक समूहस्पंद बाहेर फेकला जातो. प्रतिप्रोटॉन समूहातील कणांची संख्या अत्यल्प असते (आघात प्रयोगाकरिता पुरेशी नसते) व या कणांचा गतिवेग पण एकसमान नसतो. त्यामध्ये काही प्रमाणात भिन्नता आढळून येते. निरनिराळ्या वेळी प्रोटॉन आघाताद्वारे निर्माण केलेल्या प्रतिप्रोटॉन कणांना एकत्रित करून, यांची साठवण संचायक नलिकेत करून, एकंदर कणसंख्येत वाढ करणे शक्य असते. संचायक नलिकेमध्ये $१०^{-१०}$ टॉर या दर्जाचा उच्च निर्वात असून मार्गदर्शन करणाऱ्या चुंबकीय क्षेत्राच्या साहाय्याने कणांना त्यामध्ये एक ठराविक त्रिज्येच्या वर्तुळाकार मार्गावर सारखे फिरत ठेवले जाते. संचायक नलिकेत स्वीकार केला जाऊन कणधारणा होण्याकरिता संचयित कणाच्या गतिवेगामधील (दिशा व / किंवा मूल्य) फरक एका ठराविक प्रमाणाबाहेर असून चालत नाही. गतिवेगामधील फरकामुळे शलाका जशी प्रगत होते तसा तिचा काटच्छेद व विस्तार या दोहोंमध्ये वाढ होऊन शलाकेमधील कणांच्या घनफळ-घनतेत घट होईल, हे स्पष्ट आहे.

व्हॅन डर मेर यांच्या पद्धतीमध्ये संचायकाकडे येणाऱ्या प्रत्येक प्रतिप्रोटॉन कण समूहावर अनेक वेळा परत परत संस्करण करून त्यामधील कणांचा वेगफरक व विस्तार या दोहोंमध्ये घट केली जाते आणि अशा रीतीने शलाकेमधील कणांच्या घनफळ-घनतेत प्रत्यक्षात वाढ केली जाते. या क्रियेस 'शलाका शीतन' ही तांत्रिक संज्ञा दिली जाते. उपकरणात प्रवेश करणाऱ्या असंस्कारित कणसमूहाच्या काटच्छेदावरील घनता गुरुत्वमध्याचा शोध एका उद्ग्रहण विद्युत् अग्राच्याद्वारे घेतला जातो. मिळालेल्या प्रदत्ताचे संगणकाद्वारे (गणक यंत्राद्वारे) परिशीलन करून त्या योगे निश्चित केलेले विद्युत् क्षेत्र परिभ्रमण करणाऱ्या कणसमूहावर परत परत लावून समूह कणांतील गतिवेग फरक आणि विस्तार क्रमशः कमी केला जातो. कणांच्या गतिवेगातील भिन्नता अनियत प्रकारे वितरित झालेली असल्याने लावलेल्या विद्युत् क्षेत्रामुळे सर्व कणांकरिता अनुकूल असाच परिणाम घडून येत नसला, तरी शलाकेमधील बहुसंख्य कणांवर अनुकूल परिणाम घडून येऊन सरासरीने या प्रक्रियेचा परिणाम इष्ट असाच होतो. अशा तऱ्हेने संस्कारित केलेला कणसमूह संचायक नलिकेतील साठविण्याच्या जागी पाठविला जातो. यानंतर दुसरा कणसमूह संस्करणाकरिता स्वीकारला जातो. अशा प्रकारे अलग रीतीने संस्कारित केलेले अनेक कणसमूह एकत्रित केले असता त्यांमधील कणांच्या घनफळ-घनतेत प्रचंड वाढ होते. समृद्ध कणसमूहाचे वेगवर्धन करून त्याचा प्रोटॉनांबरोबर आघात क्रियेकरिता उपयोग केला जातो. संचायक नलिकेत अशा प्रकारे प्रतिप्रोटॉन कणांची काही तासांपर्यंत कार्यक्षमतेने साठवण करता येते. 'शीतन' प्रक्रियेविषयी अधिक स्पष्ट कल्पना आ. १३ वरून येईल.



आ. १३. व्हॅन डर मेर पद्धतीने प्रोटॉन शलाकेचे 'शीतन' केल्यानंतर तीमधील संवेग वितरणात होणारा बदल : (अ) मूळ संवेग वितरण; (आ) शीतन पद्धतीचा काही काळ उपयोग केल्यानंतर मिळणारे वितरण; (इ) शीतनानंतर मिळणारे अंतिम वितरण.

शीतन प्रक्रियेच्या उपयोजनेमुळे शलाकेतील कणांच्या संवेग वितरणात कशा प्रकारे फरक पडत जातो हे आकृतीवरून स्पष्ट होते.

या पद्धतीचा उपयोग करून सर्नच्या प्रयोगशाळेत प्रतिप्रोटॉन शलाकेमधील उपलब्ध कणसंख्या कित्येक लाख पटींनी वाढविण्यात यश आले.

इलेक्ट्रॉन-पॉझिट्रॉन साठवण वलय : इलेक्ट्रॉन-पॉझिट्रॉनाकरिता जगातील पहिले साठवण वलय इटलीमध्ये १९५९ मध्ये बी. टूशेक यांच्या नेतृत्वाखाली उभारण्यात आले होते. त्यानंतर खाली दाखविल्याप्रमाणे जगातील अनेक प्रयोगशाळांमधून या तंत्राचा उपयोग करण्यात येऊ लागला.

कोष्टक क्र. १३. आधुनिक उपलब्ध साठवण वलये

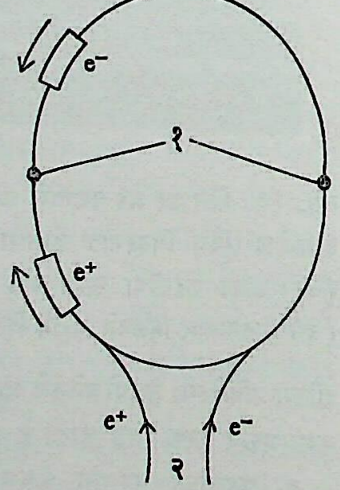
वेगवर्धकाचे वा वलयाचे सांकेतिक नाव व स्थान	निर्मिती वर्ष	वलय स्वरूप	साठवलेले कण	ऊर्जा शलाका (GeV)	दीप्ती
VEPP–2 रशिया	१९६५	स्पर्शिका	$e^+–e^-$	०.०४	—
ISR सर्न, जिनीव्हा	१९७१	आंतरगुंफित	p-p	३१	$४×१०^{३१}$
DORIS डेसी, जर्मनी	१९७४	एकेरी वलय	$e^+–e^-$	४.५	$१०^{३२}$
VEPP–4 रशिया	१९७८	” ”	$e^+–e^-$	७.०	$१०^{३१}$
PETRA डेसी, जर्मनी	१९७८	” ”	$e^+–e^-$	१९.०	$१०^{३२}$
LEP सर्न, जिनीव्हा	१९८०	” ”	$e^+–e^-$	८६.०	$१०^{३२}$
SPS सर्न, जिनीव्हा	१९८१	” ”	$p–\bar{p}$	२७०.०	$१०^{३०}$
Isabelle ब्रुकहॅवन, अमेरिका	१९८६	आंतरगुंफित	p–p	४००.०	$१०^{३३}$

e^- = इलेक्ट्रॉन, e^+ = पॉझिट्रॉन, p = प्रोटॉन, $\bar{p}$ = प्रतिप्रोटॉन.

आ. १४ मध्ये $e^+–e^-$ साठवण वलयाचा e^+ व e^- यांमध्ये आघात घडवून आणण्याकरिता कसा उपयोग करतात, हे दाखविले आहे.

$e^+–e^-$ या कण जोडीकरिता साठवण वलय योजना सर्वप्रथम कार्यान्वित करण्यात आली. प. जर्मनीतील डेसी प्रयोगशाळेत $e^-–e^+$ शलाका कण साठवण व आघातक योजना १९७८ मध्ये कार्यान्वित झाली.

या यंत्रामध्ये इलेक्ट्रॉनांना (पॉझिट्रॉनांना) वेगवर्धित केल्यामुळे त्यांपासून सिंक्रोट्रॉन प्रारणाचे उत्सर्जन होते. अशा प्रकारे व्यय होणाऱ्या ऊर्जेचे परिमार्जन करणे आवश्यक ठरते. या परिणामामुळे $e^+–e^-$ साठवण करण्याकरिता जास्त विद्युत् ऊर्जा खर्च करावी लागते. या यंत्राद्वारे इलेक्ट्रॉनांना जास्तीत जास्त किती ऊर्जा देता येईल हे शेवटी या परिणामामुळेच निश्चित होत असते.



आ. १४. $e^+–e^-$ साठवण वलयाच्या कार्याचे स्पष्टीकरण करणारा आराखडा : (१) परस्परक्रिया कक्ष, (२) अंतःक्षेपण.

अतिसंवाहक विद्युत् चुंबक : अधिकाधिक ऊर्जाधारी कण निर्माण करण्याच्या योजनेत (पहा कोष्टक क्र. १३) वेगवर्धक यंत्राचा आकार, ते निर्माण करावयास लागणारा खर्च, ते कार्यान्वित करण्याकरिता लागणारी विद्युत् ऊर्जा यांमध्ये इतक्या प्रचंड वेगाने वाढ होत असते की, या निकषामुळे भविष्यकाळात अशा प्रकारच्या प्रकल्पांवर मर्यादा येणार याची स्पष्ट चिन्हे दिसत आहेत. अमेरिकेमध्ये नियोजित 'डेझरट्रॉन' योजनेकरिता १०० किमी. आकारमानाची जागा, एक अब्ज डॉलर एवढा खर्च व ती कार्यान्वित करण्याकरिता दीड लाख वस्तीच्या गावाकरिता लागते तेवढी विद्युत् ऊर्जा लागेल, असा अंदाज करण्यात आला आहे. त्यामुळे सध्याच्या प्रकारच्या वेगवर्धक यंत्राच्या ऊर्जाक्षमतेत काही ठराविक मर्यादेनंतर वाढ करणे शक्य होणार नाही, हे उघड आहे.

अतिसंवाहक विद्युत् चुंबकाचा [→ अतिसंवाहकता] मार्गदर्शक व केंद्रीकरण चुंबकीय क्षेत्राच्या निर्मितीकरिता उपयोग करून वेगवर्धक यंत्राच्या उभारणीकरिता लागणाऱ्या खर्चात बचत करण्याच्या पद्धतीवर संशोधन पूर्ण होऊन अशा योजना वापरात येऊ लागल्या आहेत. विद्युत् चुंबकाकरिता विद्युत् संवाहक म्हणून विशिष्ट रचनेच्या धातूच्या तारा वापरल्या जातात. त्या सर्व द्रवरूप हीलियममध्ये (तापमान ≃ ४°.५ के.) बुडवून ठेवल्यामुळे त्यांचा विद्युत् रोध नगण्य स्वरूपाचा होतो. विद्युत् प्रवाहामुळे त्यामध्ये निर्माण होणाऱ्या उष्णता उत्सर्जनाचे प्रमाण अतिशय कमी असते. त्यामुळे अत्यंत कमी विद्युत् ऊर्जेचा उपयोग करून त्यायोगे प्रबल चुंबकीय क्षेत्रे निर्माण करणे शक्य होते. साध्या विद्युत् चुंबकाद्वारे सामान्यपणे दोन टेस्ला या महत्तम मूल्याचे चुंबकीय क्षेत्र मिळविता येते, तर अतिसंवाहक विद्युत् चुंबकामध्ये हे मूल्य दुप्पट म्हणजे ४-५ टेस्लापर्यंत वाढविता येते. चुंबकीय क्षेत्र मूल्यात वाढ झाल्यामुळे कण परिभ्रमण कक्षेची त्रिज्या (म्हणजेच वेगवर्धक यंत्राचे आकारमान) खूप कमी होऊ शकते. सिंक्रोट्रॉन यंत्राची त्रिज्या $\frac{१}{३}$ पटीने कमी होते, तर त्याचे घनफळ $\frac{१}{९}$ पटीने कमी होते. त्यामुळे यंत्राची निर्मिती व ते चालू ठेवण्याकरिता लागणारा खर्च यांमध्ये मोठ्या प्रमाणात बचत होते. अमेरिकेतील फेर्मी प्रयोगशाळेत अतिसंवाहक विद्युत् चुंबकाचा वापर करून एक सिंक्रोट्रॉन बांधण्यात येत आहे. त्यामध्ये शलाकेचे मार्गदर्शन करण्याकरिता ७७४ द्विध्रुवीय चुंबक, तर २१८ चतुर्ध्रुवीय चुंबक असून त्यायोगे १,००० GeV ऊर्जेचे प्रोटॉन निर्माण होणार आहेत. चुंबक व त्याच्या तारा थंड ठेवण्याकरिता यंत्राला ४,००० लि. हीलियम द्रव प्रती तास पुरवावा लागेल असा अंदाज करण्यात आला आहे. यामधील ६ मी. लांबीच्या चुंबकाचे थंड केल्यानंतर २ सेंमी. आकुंचन होते. त्यामुळे त्यायोगे चुंबकीय क्षेत्रात जे बदल निर्माण होतात, त्यांचे परिमार्जन करण्याकरिता संगणकाने निश्चित केलेली उपाययोजना वापरली जाणार आहे.

पहा : इलेक्ट्रॉन; कण अभिज्ञातक; कणवेगवर्धक; न्यूट्रॉन; न्यूट्रिनो; पॉझिट्रॉन; प्रोटॉन; फोटॉन.

संदर्भ : 1. CERN, *Annual Reports*, Geneva, 1978, 1981, 1983. 2. CERN, *The Discovery of 'Heavy Light'*, CERN Courier, November 1983. 3. Close, F. *Hybrids and Glueballs : New Forms of Matter*, New Scientist, 7 July 1983. 4. Fisher, A. *Cosmic Order*, Popular Science, May 1983. 5. Fraunfelder, H.; Henley, E. M. *Subatomic Physics*, Englewood Cliffs, N. J., 1974. 6. Georji, H. A. *Unified Theory of Elementary Particles and Forces*, Scientific American, April 1981. 7. Glashow, S. L. *Grand Unification : Tomorrow's Physics*, New Scientist, 18 September 1980. 8. Harari, H. *The Structure of Quarks and Leptons*, Scientific American, April 1983. 9. Ishikawa, K. *Glueballs*, Scientific American, November 1982. 10. Lawson, J. D. *New Concepts for High Energies*, Nature, 15 November 1984. 11. Littlefield, T. A.; Thorley, N. *Atomic and Nuclear Physics*, London, 1979. 12. Perkins,

D. M. *Introduction to High Energy Physics*, Reading, Mass., 1982. 13. Rebbi, C. *The Lattice Theory af Quark Confinement*, Scientific American, February 1983. 14. Robinson, B. L. *CERN Reports First Vector Boson Evidence*, Science, 4 February 1983. 15. Schechter, B. *The Moment of Creation*, Discover, April 1983. 16. Segre, E. *Nuclei and Particles*, New York, 1965. 17. Swartz, C. E. *The Fundamental Particles*, Reading, Mass., 1965. 18. Waldrop, M. M. *New Ways to Accelerate*, Science, 17 June 1983. 19. Wilson, R. R. *The Next Generation of Particle Accelerators*, Scientific American, January 1980.

चिपळोणकर, व. त्रिं.

मूलके : कित्येक पदार्थांच्या रासायनिक संघटनांमध्ये काही अणुसमुच्चय अभेद्य असल्याप्रमाणे अस्तित्वात राहतात असे आढळते. उदा., SO_4 हा अणुसमुच्चय सर्व सल्फेटांच्या आणि NO_3 हा अणुसमुच्चय सर्व नायट्रेटांच्या संघटनात असतो. असे अणुसमुच्चय रासायनिक विक्रियांमध्ये दुसऱ्या अणूंचे अथवा अणुसमुच्चयांचे प्रतिष्ठापन करतात. तसेच ते स्वतः दुसऱ्या अणूंनी किंवा अणुसमुच्चयांनी प्रतिष्ठापित होतात. उदा.,

Na_2SO_4	+	$BaCl_2$	=	$BaSO_4$	+	2NaCl
सोडियम सल्फेट		बेरियम क्लोराइड		बेरियम सल्फेट		सोडियम क्लोराइड

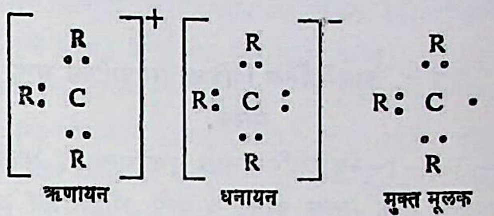
सूत्र १. SO_4 या अणुसमुच्चयाने क्लोरीन अणूंचे प्रतिष्ठापन किंवा क्लोरीन अणूंनी SO_4 हा अणुसमुच्चय प्रतिष्ठापित होणे.

या विक्रियेत SO_4 या अणुसमुच्चयाने $BaCl_2$ मधील क्लोरीन अणूंचे प्रतिष्ठापन केले आहे किंवा क्लोरीन अणूंनी SO_4 हा अणुसमुच्चय प्रतिष्ठापित झाला आहे.

अशा अणुसमुच्चयांना विगमनाच्या (विद्युत् दृष्ट्या उदासीन रेणूपासून विद्युत् भारित अणू किंवा अणुसमुच्चय बनण्याच्या विक्रियेच्या) संदर्भात मूलके किंवा मूलक आयन म्हणतात. इतरत्र त्यांचा उल्लेख गट असाही केला जातो. उदा., OH हा हायड्रॉक्सी गट.

कार्बनी रसायनशास्त्रात असे अनेक गट असून ते विविध प्रकारच्या संयुगांचे लाक्षणिक गट समजले जातात. उदा., COOH हा कार्‌बॉक्सी अम्लात असणारा कार्‌बॉक्सी गट, हायड्रोकार्बनांमध्ये असणारे CH_3, C_2H_5 इ. अल्किल गट, कीटोने व आल्डिहाइडे यांतील CO हा कार्बोनिल गट इत्यादी.

मुक्त मूलके : मिथिल, एथिल इ. मूलके स्वतंत्रपणे अस्तित्वात राहू शकत नाहीत अशी समजूत एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरपर्यंत होती; परंतु १९०० सालानंतर झालेल्या संशोधनाने असे सिद्ध झाले आहे की, ही व अशी कित्येक मूलके कमी अधिक काल मुक्त रूपात अस्तित्वात असू शकतात. अशा मूलकांना 'मुक्त मूलके' ही संज्ञा लावतात. मुक्त मूलके व आयनी मूलके किंवा आयन यांमधील फरक लक्षात घेतला पाहिजे. आयनी मूलकांवर विद्युत् भार असतो, तसा मुक्त मूलकांवर नसतो. मुक्त मूलकात असणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांची संख्या सर्वसामान्यपणे विषम असते व त्यांमध्ये एक (अथवा अधिक) इलेक्ट्रॉन अयुग्मित असतो. त्यामुळे मुक्त मूलके समचुंबकीय (चुंबकीय क्षेत्रात ठेवली असता त्यांचे चुंबकीकरण क्षेत्राच्या दिशेला समांतर असे होते) बनतात. तथापि सर्व समचुंबकीय पदार्थ मुक्त मूलक मानले जात नाहीत; उदा., O_2, NO, NO_2, ClO_2. हेच निराळ्या शब्दात सांगावयाचे तर असे म्हणता येईल की, मुक्त मूलकाच्या संघटनात रेणूमधील एका अणूची एक (अथवा अधिक) संयुजा (इतर अणूंशी किंवा अणूगटांशी संयोग पावण्याची क्षमता) अतृप्त असते. उदा., $-CH_3$ या मिथिल मुक्त मूलकात कार्बनाच्या ४ संयुजांपैकी ३ संयुजा हायड्रोजन अणूंनी तृप्त झाल्या आहेत पण चौथी अतृप्त आहे. इलेक्ट्रॉनीय संरचनेच्या दृष्टीने विचार केला, तर या मूलकात कार्बन अणूच्या ४ इलेक्ट्रॉनांपैकी ३ इलेक्ट्रॉन, ३ हायड्रोजन अणूंच्या ३ इलेक्ट्रॉनांबरोबर युग्मित (जोडीदार असलेले) असून चौथा इलेक्ट्रॉन अयुग्मित राहिला आहे. ट्रायअरिल मिथिल ऋणायन, ट्रायअरिल मिथिल धनायन आणि ट्रायअरिल मिथिल मुक्त मूलक यांच्या संरचना तुलनेसाठी सूत्र २ मध्ये दिल्या आहेत. (ऋणायन हा धन भारित आयन व धनायन हा ऋण भारित आयन असून विद्युत् विच्छेदनात ते अनुक्रमे ऋणाग्राकडे व धनाग्राकडे आकर्षिले जातात). मुक्त



सूत्र २. ऋणायन, धनायन व मुक्त मूलक यांच्या संरचनांची तुलना.

मूलकातील अयुग्मित इलेक्ट्रॉन मूलद्रव्यांच्या चिन्हाजवळ एक टिंब देऊन दाखविण्याची पद्धत आहे (उदा., मिथिल मुक्त मूलक $H_3C\cdot$).

इ. स. १९०० मध्ये मोझेस गॉम्बर्ग यांनी ट्रायफिनिल मिथिल क्लोराइडावर चांदीची विक्रिया घडविली. या विक्रियेने हेक्झाफिनिल एथेन हे संयुग बनेल अशी अपेक्षा होती.

$$2(C_6H_5)_3\cdot CCl + 2Ag \rightarrow (C_6H_5)_3-C-C-(C_6H_5)_3 + 2AgCl$$

ट्रायफिनिल मिथिल क्लोराइड — चांदी — हेक्झाफिनिल एथेन — सिल्व्हर क्लोराइड

सूत्र ३. हेक्झाफिनिल एथेनाची निर्मिती

तथापि या विक्रियेत हेक्झाफिनिल एथेनाच्या सोबतच त्याहून फार विक्रियाशील ट्रायफिनिल मिथिल मुक्त मूलक प्राप्त होतो व त्याचा बेंझिनामधील विद्राव पिवळा असतो. त्या मुक्त मूलकावर हवेतील ऑक्सिजनाची विक्रिया होऊन ट्रायफिनिल मिथिल पेरॉक्साइड $(C_6H_5)_3-C-O-O-C-(C_6H_5)_3$ हे संयुग व आयोडिनाच्या विक्रियेने $(C_6H_5)_3\cdot I$ बनते असे दिसून आले. शिवाय हा विद्राव समचुंबकीय असतो असाही अनुभव आला. सूत्र ३ मधील विक्रिया कार्बन डाय-ऑक्साइडच्या वातावरणात घडविली व हवेशी संपर्क येणार नाही अशा तऱ्हेने विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) काढून टाकला, तर हेक्झाफिनिल एथेन मिळते. बेंझिनामध्ये केलेला त्याचा विद्राव प्रथम वर्णहीन असतो; परंतु हळूहळू तो पिवळा होऊ लागतो. पिवळा रंग ट्रायफिनिल मिथिल या मुक्त मूलकामुळे येतो. अशा गुणधर्मावरून विद्रावामध्ये हेक्झाफिनिल एथेनाचे ट्रायफिनिल मिथिल मुक्त मूलकांमध्ये काही प्रमाणात व्युत्क्रमी विगमन होते असे सिद्ध होते.

$$(C_6H_5)_3-C-C-(C_6H_5)_3 \rightleftharpoons (C_6H_5)_3-\dot{C} + (C_6H_5)_3-\dot{C}$$

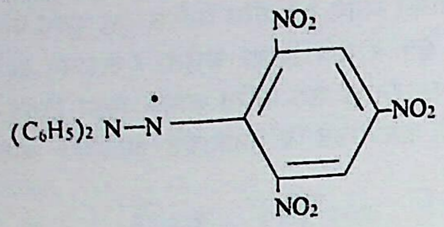
हेक्झाफिनिल एथेन — ट्रायफिनिल मिथिल मूलके

सूत्र ४. हेक्झाफिनिल एथेनाचे विगमन

अशी मुक्त मूलके काही कार्बनी विद्रावकांतच टिकतात आणि हवा, पाणी व अम्ले यांच्या योगाने ती परिवर्तन पावतात वा संयुगे बनवतात.

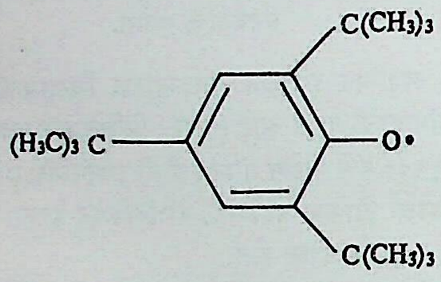
वरील मुक्त मूलकातील C_6H_5 ऐवजी $C_6H_5-C_6H_4$ (बायफिनिल) हा गट योजला, तर $C_6H_5-C_6H_4-C^{\cdot}$ हे अधिक स्थिर मुक्त मूलक बनते. त्याचा बेंझिनामधील २-३% विद्राव घेतल्यास

५° से. तापमानावर पूर्णत्वाने अपघटन (रेणूचे तुकडे होण्याची क्रिया) होऊन हे मुक्त मूलक निर्माण होते, असे दिसून आले आहे. डायफिनिल पिक्रिल हायड्राझिल (सूत्र ५) हे जांभळ्या रंगाच्या घन पदार्थाच्या रूपात असणारे एक अत्यंत स्थिर मुक्त मूलक आहे.



सूत्र ५. डायफिनिल पिक्रिल हायड्राझिल मुक्त मूलक.

२, ४, ६ – ट्राय – t – ब्युटिलफिनॉक्सी मुक्त मूलक हे अशाच प्रकारचे ऑक्सिजनयुक्त मुक्त मूलक होय. यामध्ये ऑक्सिजन अणूचा एक इलेक्ट्रॉन अयुग्मित आहे.



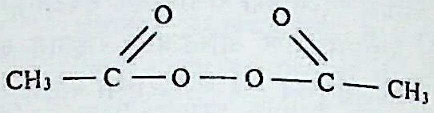
सूत्र ६. २, ४, ६ – ट्राय – t – ब्युटिलफिनॉक्सी मुक्त मूलक.

डायफिनिल हायड्रॉक्सिल अमाइनाच्या ऑक्सिडीकरणाने [→ ऑक्सिडीभवन] डायफिनिल नायट्रोजन ऑक्साइड $(C_6H_5)_2-NO^{\cdot}$ हे मुक्त मूलक मिळते.

अल्पायू मुक्त मूलके : १९२९ मध्ये एफ्. पॅनेथ व डब्ल्यू. होफेडिट्झ यांनी बाष्परूपात मिथिल मुक्त मूलक बनविले. त्यासाठी त्यांनी कमी दाबावरील बाष्परूप टेट्रामिथिल लेड $[Pb(CH_3)_4]$ आणि हायड्रोजन यांचे मिश्रण एका क्वॉर्ट्झ काचेच्या नळीतून प्रवाहित केले. या नळीचा काही भाग सु. ८००° से. तापमानास त्यांनी तापविला तेव्हा नळीच्या आतील पृष्ठभागावर शिशाचा चकचकीत पातळ (आरशासारखा) थर जमला. टेट्रामिथिल लेडाचे अपघटन होऊन मिळणाऱ्या शिशापासूनच तो बनला होता, हे उघड आहे. त्यानंतर उरलेले बाष्पमिश्रण त्यांनी नळीमधून पुढे जाऊ दिले. तेथील भाग थंड असून त्यामध्ये अगोदरच वरील प्रकारचा शिशाचा चकचकीत थर निक्षेपित केलेला (साचलेला) होता. वायुमिश्रण त्यावरून गेले तेव्हा तो थर नाहीसा झाला. यावरून असा निष्कर्ष निघतो की, उष्णतेने टेट्रामिथिल लेडाचे अपघटन होऊन मिथिल मूलके व शिसे तयार होते. अगोदरच निक्षेपित केलेल्या शिशाच्या थरावरून जेव्हा बाष्पमिश्रण जाते तेव्हा मिथिल मूलके व शिसे यांचा रासायनिक संयोग होऊन टेट्रामिथिल लेड बनते व त्यामुळेच शिशाचा थर नाहीसा होतो. मिथिल मूलके अत्यंत विक्रियाशील असतात हेही या प्रयोगावरून स्पष्ट होते.

वायू अवस्थेत एथिल $\cdot C_2H_5$, प्रोपिल $\cdot C_3H_7$, हायड्रॉक्सिल $\cdot OH$ इ. अल्पायू मुक्त मूलके उष्णता व प्रकाश यांच्या योगाने योग्य संयुगांचे अपघटन करून, अल्किल हॅलाइडावर सोडियम बाष्पाची विक्रिया करून आणि कमी दाब असताना वायूमधून विद्युत् विसर्जन करून तयार करण्यात आली आहेत.

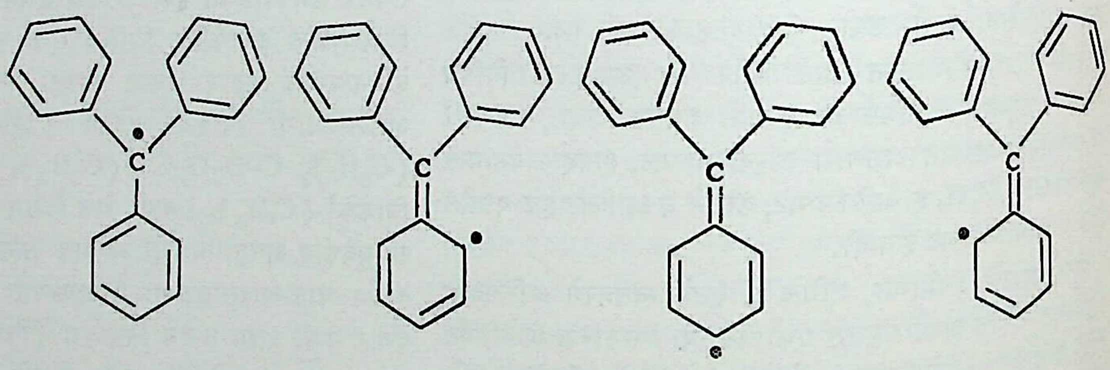
द्रवामध्ये विरघळलेल्या अवस्थेतही अल्पायू मूलके तयार करता येतात. उदा., डाय-ॲसिटील पेरॉक्साइडाचा विद्राव तापविला असता मिथिल मूलके व कार्बन डाय-ऑक्साइड निर्माण होतात.



सूत्र ७. डाय-ॲसिटील पेरॉक्साइड

काही मुक्त मूलकांची अर्धायुष्ये : मिथिल ८ × १०⁻³ सेकंद, फिनिल सु. १०⁻² सेकंद, बेंझिल सु. ०·०५ ते ०·१ सेकंद, ट्रायफिनिल मिथिल बरेच स्थिर, डायफिनिल पिक्रिल हायड्राझिल घन रूपात दीर्घकाल स्थिर आढळते.

भिन्न संयुगांचे विगमन कमीजास्त प्रमाणात होते व कमीअधिक स्थिर मुक्त मूलके बनतात याची दोन मुख्य कारणे आहेत. ट्रायफिनिल मिथिल सारख्या मूलकातील फिनिल गटांच्या दाटीमुळे विक्रियांस निर्माण होणारा त्रिमितीय अडथळा हे एक आणि दुसरे म्हणजे अयुग्मित इलेक्ट्रॉनाचे अनुस्पंदन हे कारण जास्त महत्त्वाचे असते. ट्रायफिनिल मिथिल मूलकात हा इलेक्ट्रॉन तीन फिनिल गटांपैकी कोणत्याही एका गटात आणि त्यामधील कोणत्याही स्थानी किंवा मध्यवर्ती असलेल्या कार्बन अणूवर असू शकतो. अशा प्रकारे दहा वेगवेगळ्या संरचना होऊ शकतात. त्यांची कल्पना यावी यासाठी त्यांपैकी चार संरचना सूत्र ८ मध्ये दाखविल्या आहेत.



सूत्र ८. ट्रायफिनिल मिथिल मूलकातील अयुग्मित इलेक्ट्रॉनाची स्थाने

रेणू अशा भिन्न संरचना दाखवितो किंवा त्यांचे समतोल मिश्रण बनवतो असे नसून एकाच वेळी त्या सर्व संरचनांचे समावेशक धर्म व त्या सर्वांहून अधिकत्वाने असलेले स्थैर्य हे या अनुस्पंदन संरचनायुक्त संयुगाचे वैशिष्ट्य असते.

निर्मिती : मुक्त मूलकांची निर्मिती अनेक प्रकारे करता येते.

(१) उष्णतेने रेणूचे अपघटन केले असता मुक्त मूलके निर्माण होतात. त्यासाठी लागणारे तापमान, ज्या अणूंमध्ये बंध असेल त्यांच्या बंध विगमन ऊर्जेवर अवलंबून असते. पेरॉक्साइडे व परएस्टरे यांचे अपघटन मध्यम तापमानास घडते म्हणून त्यांच्यापासून उष्णतेने मुक्त मूलके मिळविणे सोयीचे असते.

$$\underset{\text{पेरॉक्साइड}}{R-O-O-R} \xrightarrow{\text{उष्णता}} \underset{\text{मुक्त मूलके}}{RO^{\cdot} + RO^{\cdot}}$$

सूत्र ९. पेरॉक्साइडांचे अपघटन

कार्बनी ॲझो संयुगे, डायसल्फाइडे इत्यादींपासूनही उष्णतेने मुक्त मूलके निर्माण करता येतात. दोन कार्बन अणूंमधील बंधनाचे भंजन करण्यास फार उच्च तापमान लागते.

(२) २५००–३५०० Å (Å – ॲंगस्ट्रॉम, १ ॲंगस्ट्रॉम = $१०^{-१०}$ मी.) या तरंगलांबीच्या जंबुपार किरणांच्या (दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य किरणांच्या) अंगी ८२–११२ किकॅ. प्रती रेणू इतकी ऊर्जा असते. तिचा उपयोग करूनही मुक्त मूलके बनविता येतात. उदा., क्लोरीन रेणूचे जंबुपार किरणांनी अपघटन.

$$Cl-Cl \xrightarrow{\text{जंबुपार किरण}} Cl\cdot + Cl\cdot$$

क्लोरीन रेणू — क्लोराइड मुक्त मूलके

सूत्र १०. क्लोरीन रेणूचे जंबुपार किरणांनी अपघटन

याप्रमाणेच २५३७ ते ३१३० Å चे जंबुपार किरण वापरून ॲसिटोन बाष्पाचे मिथिल व ॲसिटिक मुक्त मूलकांत अपघटन होते.

(३) रेडॉक्स विक्रियांचा उपयोग करूनही मुक्त मूलके बनविता येतात. फेरस आयन व कार्बनी हायड्रोपेरॉक्साइड यांमधील विक्रियेने सूत्र ११ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे हायड्रॉक्सी मुक्त मूलके निर्माण होतात.

$$Fe^{++} + R-O-OH \longrightarrow Fe^{+++} + RO\cdot + OH^{-}$$

फेरस आयन	हायड्रो-पेरॉक्साइड संयुग	फेरिक आयन	मुक्त मूलक	हायड्रॉक्सिल आयन

सूत्र ११. फेरस आयनांच्या योगे हायड्रोपेरॉक्साइडांपासून मुक्त मूलके

(४) युक्त विक्रिया करणारे विद्राव त्वरेने एकमेकांत मिसळल्यास त्यांत अल्पकाल समतोलात असणारी मध्यस्थ मुक्त व आयन मूलके उपलब्ध होऊ शकतात. उदा., $TiCl_3$ व H_2O_2 यांच्या जलीय विद्रावात OH (हायड्रॉक्सिल) मुक्त मूलके मिळतात.

$$Ti^{3+} + H_2O_2 \rightarrow Ti^{4+} + \cdot OH + OH^{-}$$

टिटॅनियम	हायड्रोजन पेरॉक्साइड	टिटॅनियम	हायड्रॉक्सिल मुक्त मूलक	हायड्रॉक्सिल आयन

सूत्र १२. $TiCl_3$ व H_2O_2 यांच्या जलीय विद्रावात OH मुक्त मूलक निर्मिती.

(५) क्ष-किरण, गॅमा किरण इ. उच्च ऊर्जायुक्त किरण व किरणोत्सर्गी (भेदक कण किंवा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) मूलद्रव्यांपासून मिळणारे उच्च ऊर्जायुक्त कण वायुरूपातील रेणूंचे मुक्त मूलके व आयनांत अपघटन घडवून आणतात; पण अशा विक्रियांचे नियंत्रण करता येत नाही.

अभिज्ञान व मापन : बहुसंख्य मुक्त मूलके अल्पायू असल्यामुळे त्यांचे अभिज्ञान (अस्तित्व ओळखणे) व मापन यांसाठी सूक्ष्मग्राही पद्धती वापराव्या लागतात.

एका पद्धतीत १, १ डायफिनिल-२, पिक्रिल हायड्राझिल या स्थिर व गडद जांभळ्या रंगाच्या मुक्त मूलकाचा उपयोग केला जातो. दुसऱ्या मुक्त मूलकांची त्याच्याशी विक्रिया झाली म्हणजे रंग फिका होत जातो. रंग फिका पडण्याचे प्रमाण मुक्त मूलकांच्या संहतीवर अवलंबून असते म्हणून मूळ रंगात मुक्त मूलकांमुळे पडलेला फरक वर्णपट प्रकाशमापकाने [→ प्रकाशमापन] मोजून मुक्त मूलकाचे प्रमाण निश्चित करता येते.

एखाद्या प्रकाशरासायनिक विक्रियेत आयोडिनाचा समावेश केला, तर निर्माण होणाऱ्या मुक्त मूलकांच्या प्रमाणात त्या मूलकांची आयोडाइडे प्राप्त होतात. अशा तऱ्हेने विक्रियेतील सर्व मुक्त मूलके बद्ध करता येतात. योग्य परिस्थितीत वापरल्यास या पद्धतीने मुक्त मूलकांचे अभिज्ञान करता येते.

शोषण वर्णपटविज्ञानाने [→ वर्णपटविज्ञान] मुक्त मूलकांचे अभिज्ञान व मापन सुलभतेने करता येते. त्यासाठी द्रव्यमान वर्णपटमापन [→ द्रव्यमान वर्णपटविज्ञान] पद्धतीही उपयोगी पडते.

इलेक्ट्रॉन परिवलन अनुस्पंदन (इ. प. अ) वर्णपटविज्ञान हे तंत्र घन, द्रव व वायू यांतील मुक्त मूलकांचे अभिज्ञान करण्यासाठी आणि मुक्त मूलकांची संरचना व त्यांतील अयुग्मित इलेक्ट्रॉनांचे वितरण ठरविण्याचे एक उत्कृष्ट आधुनिक तंत्र ठरले आहे.

इ. प. अ. तंत्र सूक्ष्मग्राही असून $१०^{-९}$ (M) रेणू एवढ्या कमी प्रमाणातील मुक्त मूलकांचे अभिज्ञान त्याने होऊ शकते. या तंत्रावरून मिळणारा आलेख एक वा अधिक अयुग्मित इलेक्ट्रॉन असल्याचेही दाखवू शकते. म्हणूनच प्रत्येक मूलकाचा इलेक्ट्रॉन परिवलन अनुस्पंदन वर्णपट वैशिष्ट्यपूर्ण असतो व त्यावरून मूलकाच्या अभिज्ञानाबरोबर त्याची संरचनाही कळू शकते. उदा., CF_3 च्या इ. प. अ. वर्णपटावरून या मूलकाची संरचना कोणस्तूपाकार (पिरॅमिडासारखी) असल्याचे आढळते. तसेच ट्रायफिनिल मिथिल मूलकात अयुग्मित इलेक्ट्रॉन पूर्ण मूलकावर पसरल्यासारखा असल्याचे अशा इ. प. अ. वर्णपटावरून आढळून येते.

रासायनिक विक्रिया : मुक्त मूलके विक्रियाशील असतात. दोन मुक्त मूलकांची परस्परांत विक्रिया होऊन समावेशनाने संयुगाचा रेणू बनतो, उदा., $\dot{R} + R'\cdot \rightarrow R-R'$ किंवा असमान विभाजन होते,

उदा., $R + R'-CH_2-\dot{C}H_2 \rightarrow RH + R'CH=CH_2$.

मुक्त मूलके समावेशन, विस्थापन (स्थलांतर) व पुनर्विन्यास या महत्त्वाच्या विक्रियांमध्ये भाग घेतात.

समावेशन : अतृप्त संयुगाचे सूर्यप्रकाशात बाष्परूपात वा अध्रुवी (ज्याच्या रेणूंमध्ये धन व ऋण भारांचे कायमचे विलगीकरण झालेले नाही अशा) विद्रावकात होणारे हॅलोजनीकरण (हॅलोजनाचा समावेश होण्याची विक्रिया) मुक्त मूलकांमुळेच घडून येते. उदा., टेट्राक्लोरोएथिलिनाचे सूर्यप्रकाशाने उत्प्रेरित क्लोरिनीकरण घडते तेव्हा प्रथम क्लोरीन रेणूपासून प्रकाशामुळे दोन क्लोराइड मुक्त मूलके बनतात. त्यानंतर एका क्लोरीन मुक्त मूलकाचे एका टेट्राक्लोरोएथिलीन रेणूत समावेशन होते व त्यामुळे दुसरे एक मुक्त मूलक तयार होते. त्याची क्लोरिनाच्या रेणूवर विक्रिया होऊन हेक्झाक्लोरोएथेन व एक क्लोराइड मुक्त मूलक बनते. या मुक्त मूलकाने दुसऱ्या टेट्राक्लोरोएथिलिनाच्या रेणूवर विक्रिया होऊन वरील प्रमाणेच विक्रिया आवर्तन सुरू होते. एकदा सुरू झाल्यावर स्वयंचिरस्थायी होणारी शृंखला विक्रिया ही मुक्त मूलकांनी घडविलेल्या विक्रियांचे प्रमुख लक्षण होय. [→ रासायनिक विक्रिया].

$$Cl-Cl \xrightarrow{\text{सूर्यप्रकाश}} Cl\cdot + Cl\cdot$$

क्लोराइड मूलके

$$CCl_2=CCl_2 + Cl\cdot \longrightarrow \cdot CCl_2-CCl_3$$

टेट्राक्लोरोएथिलीन + क्लोराइड मूलक ⟶ नवीन तयार झालेले मुक्त मूलक

$$\cdot CCl_2-CCl_3 \xrightarrow{Cl_2} CCl_3-CCl_3 + Cl\cdot$$

हेक्झाक्लोरोएथेन + क्लोराइड मूलक (↑ पुन्हा विक्रियेत)

सूत्र १३. मुक्त मूलकाने घडविलेली शृंखला विक्रिया

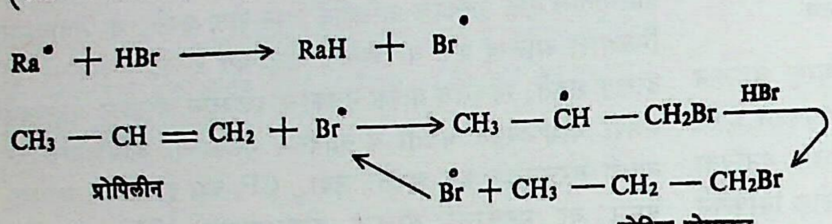
प्रोपिलीन व हायड्रोजन ब्रोमाइड यांची विक्रिया आयनी मध्यस्थांमुळे घडते तेव्हा आयोसोप्रोपिल ब्रोमाइड मिळते; परंतु हीच विक्रिया

$$CH_3–CH=CH_2 \xrightarrow{HBr} CH_3–CHBr–CH_3$$

प्रोपिलीन — आयसोप्रोपिल ब्रोमाइड

सूत्र १४. आयनी मध्यस्थामुळे घडणारी विक्रिया

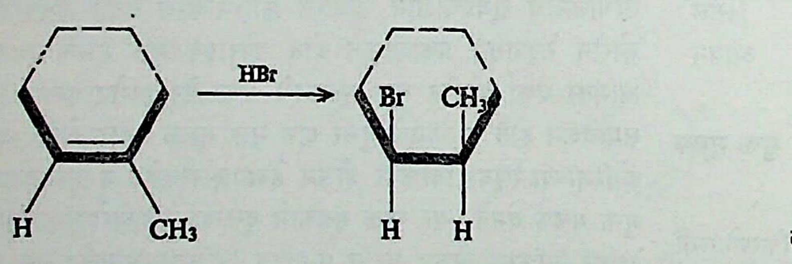
पेरॉक्साइडांच्या उपस्थितीत घडविली, तर n–प्रोपिल ब्रोमाइड बनते. याचे कारण ही विक्रिया पेरॉक्साइडामुळे बनलेल्या मुक्त मूलकांमुळे घडून येते. तिची यंत्रणा सूत्र १५ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे. ($Ra^{\bullet}$ = पेरॉक्साइडापासून बनलेले मुक्त मूलक).



सूत्र १५. मुक्त मूलक मध्यस्थामुळे घडणारी विक्रिया

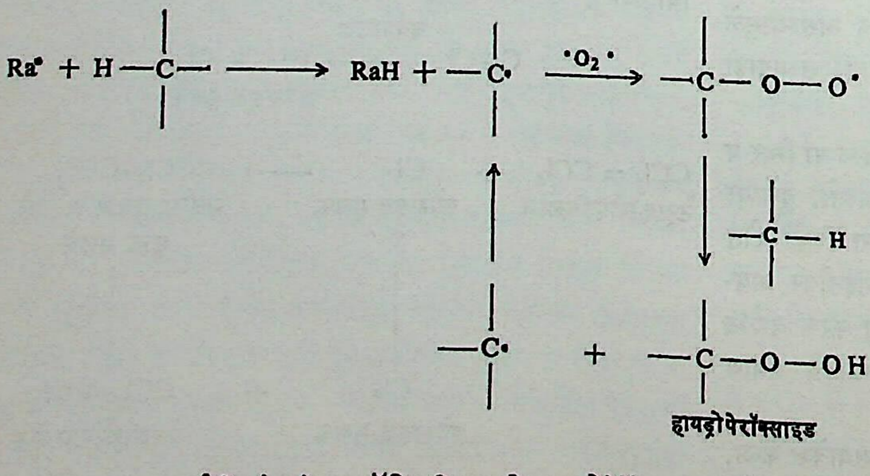
येथे $CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}}-\dot{C}H_2$ असे प्राथमिक स्वरूपाचे मुक्त मूलक झाले नाही कारण $CH_3-\dot{C}H-CH_2Br$ हे द्वितीयक मुक्त मूलक त्यापेक्षा जास्त स्थिर असते. अतृप्त संयुगात होणारे HBr चे मुक्त मूलकाने होणारे समावेशन त्रिमितिविशिष्ट असते. उदा., १, मिथिल सायक्लोहेक्झिनापासून सिस् (समपक्ष) १, ब्रोमो–२–मिथिल सायक्लोहेक्झेन बनते.

व्हिनिल बहुवारिकीकरण ही उद्योगधंद्यातील महत्त्वाची प्रक्रिया बेंझॉइल पेरॉक्साइडपासून निर्माण झालेल्या मुक्त मूलकांकरवी घडून येते [→ बहुवारिकीकरण]. त्यामध्ये प्रारंभ, प्रसारण व समाप्ती या या तीन पायऱ्या असतात.



१, मिथिल सायक्लोहेक्झीन — समपक्ष १, ब्रोमो–२–मिथिल सायक्लोहेक्झेन

सूत्र १६. त्रिमितिविशिष्ट समावेशन

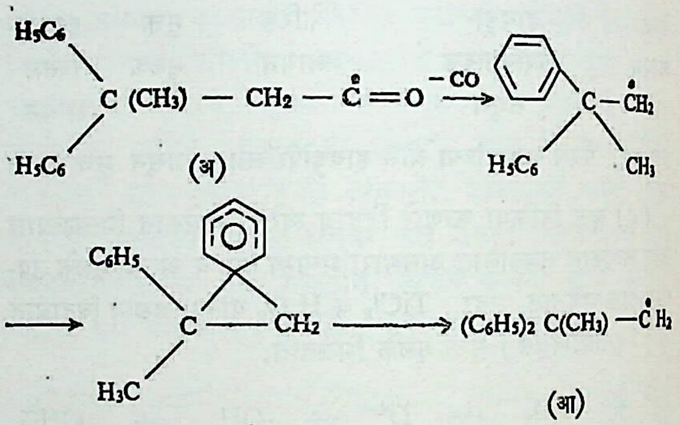


सूत्र १७. कार्बनी संयुगांच्या ऑक्सिडीकरणाने हायड्रोपेरॉक्साइड निर्मिती

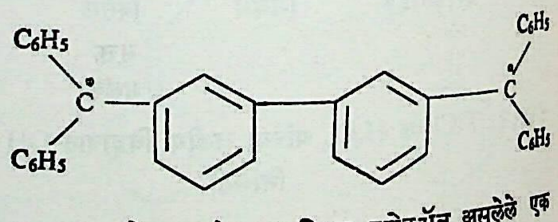
विस्थापन : स्वयंऑक्सिडीकरण : कार्बनी संयुगावर सौम्य परिस्थितीत होणारा ऑक्सिजनाचा परिणाम मुक्त मूलकांमुळेच होतो. पदार्थांमध्ये सामान्यतः अल्प प्रमाणात काही धातवीय अशुद्धी असते, तिच्यामुळे ऑक्सिडीकरणास सुरुवात होते. पेरॉक्साइडांची त्यात भर पडली म्हणजे या विक्रियेस जास्त जोराने चालना मिळते. हवा व सूर्यप्रकाश यांच्या संपर्कात असणाऱ्या कार्बनी संयुगाचे ऑक्सिडीकरण होऊन अनेक कार्बनी संयुगांपासून सूत्र १७ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे हायड्रोपेरॉक्साइडे बनतात.

काही ठिकाणी तयार झालेले हायड्रोपेरॉक्साइडच विक्रियेला चालना देते व त्यामुळे विक्रिया स्वयंउत्प्रेरकी होते. आयसोप्रोपिल बेंझिनापासून फिनॉल व ॲसिटोन यांची निर्मिती व टेट्राहायड्रोनॅप्थालिनाचे टेट्रालोनात रूपांतर ही स्वयंऑक्सिडीकरणाची काही उदाहरणे होत. ॲंथ्रॅसिनासारख्या हायड्रोकार्बनांचे प्रकाशीय ऑक्सिडीकरण मुक्त मूलकाच्या योगेच घडून येते.

पुनर्विन्यास : ज्या मुक्त मूलकांमध्ये अरिल गटांची गर्दी झालेली असते त्यांच्या रासायनिक विक्रिया होताना पुनर्विन्यास होतो. उदा., सूत्र १८ मध्ये दाखविलेल्या (अ) या मुक्त मूलकातील CO



सूत्र १८. पुनर्विन्यास



सूत्र १९. दोन स्वतंत्र अयुग्मित इलेक्ट्रॉन असलेले एक द्विमूलक.

घालविल्याने जे संयुग बनते ते बनताना मुक्त मूलकामध्ये सूत्रात दर्शविल्याप्रमाणे पुनर्विन्यास घडून येतो व (आ) हे मुक्त मूलक बनते.

द्विमूलके : ज्या मुक्त मूलकांमध्ये दोन अयुग्मित इलेक्ट्रॉन असतात त्यांना ही संज्ञा लावतात. असे इलेक्ट्रॉन एकमेकांपासून दूर आणि त्रिमितीय दृष्टीने प्रतिबंधित असतील, तर त्यांची कार्यक्षेत्रे संपूर्णपणे अलग राहतात आणि द्विमूलकाचे रासायनिक व वर्णपटी गुणधर्म दोन स्वतंत्र मुक्त मूलकांसारखे आढळतात. उदा., सूत्र १९ मध्ये दर्शविलेले हायड्रोकार्बन संयुग. तथापि बऱ्याच द्विमूलकांच्या संरचना व त्रिमितीय मांडण्या अशा असतात की, त्यांतील दोन अयुग्मित इलेक्ट्रॉनांच्या कार्यक्षेत्रांचा काही भाग समान असतो. त्यामुळे या इलेक्ट्रॉनांमध्ये काही प्रमाणात

चुंबकीय आंतरक्रिया असते. ही आंतरक्रिया ज्या प्रमाणात प्रबल असेल त्या प्रमाणात इलेक्ट्रॉन युग्मित झाल्यासारखे होतात. ही आंतरक्रिया क्षीण असेल, तर ते इलेक्ट्रॉन जवळजवळ अयुग्मितच राहतात. इलेक्ट्रॉन युग्मित असलेल्या द्विमूलकाला एकाकी मूलक आणि अयुग्मित इलेक्ट्रॉन असलेल्या द्विमूलकाला त्रिक् द्विमूलक ही संज्ञा वापरतात.

एकाकी द्विमूलके चुंबकाने अपसारित होतात, तर त्रिक् द्विमूलके आकर्षित होतात. आवश्यक असेल तेथे एकाकी इलेक्ट्रॉन उलटसुलट उभ्या बाणांनी व त्रिक् एकाच दिशेने असलेल्या दोन उभ्या बाणांनी दाखविले जातात.

निर्मिती : पॉलिमिथिलीन वर्गाची द्विमूलके बनविण्याची एक सामान्य पद्धत म्हणजे वायू अवस्थेत प्रकाशाच्या योगाने वलयी कीटोनाचे अपघटन घडविणे ही होय.

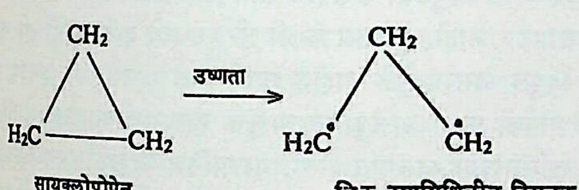
पॉलिमिथिलिनांच्या डायब्रोमो अनुजातांवर (त्यापासून बनलेल्या इतर संयुगांवर) सोडियम बाष्पाची विक्रिया घडविल्यानेही द्विमूलके बनतात (सूत्र २०).

$BrCH_2-(CH_2)_n-CH_2Br$ + $2Na$ $\rightarrow$
पॉलिमिथिलीन डायब्रोमो अनुजात — सोडियम

$\dot{C}H_2-(CH_2)_n-\dot{C}H_2$ + $2NaBr$
द्विमूलक — सोडियम ब्रोमाइड

सूत्र २०. सोडियम बाष्प विक्रियेने द्विमूलक निर्मिती

ज्या वलयी हायड्रोकार्बनांमध्ये संयुजा बंधावर ताण असतो त्यापासून उष्णतेच्या योगाने संयुजा बंध तुटून द्विमूलक निर्माण होते. उदा., सूत्र २१ मधील विक्रिया.



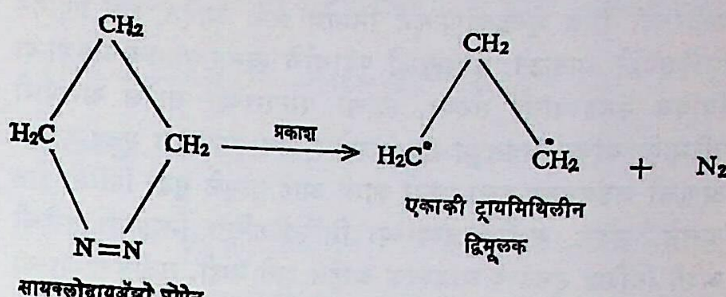
सूत्र २१. उष्णतेने त्रिक् द्विमूलकाची निर्मिती

या पद्धतीने सामान्यतः त्रिक् पद्धतीचे द्विमूलक बनते. तथापि सायक्लोडाय-ॲझोप्रोपेनावर प्रकाशाची विक्रिया झाली म्हणजे एकाकी ट्रायमिथिल द्विमूलक मिळते (सूत्र २२).

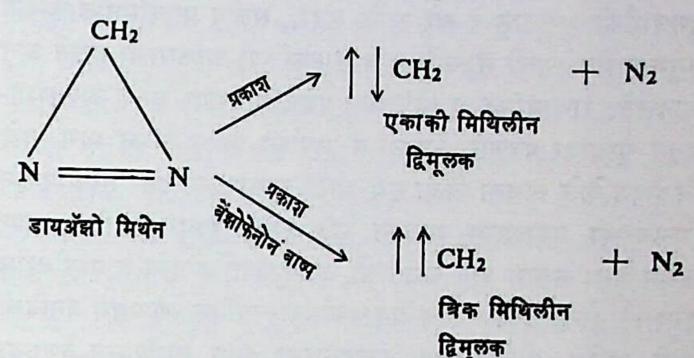
मिथिलीन द्विमूलकाचा एकाकी प्रकार डाय-ॲझोमिथेनाचे प्रकाशीय अपघटन केल्याने मिळतो. हेच अपघटन बेंझोफेनोनाच्या बाष्पाच्या उपस्थितीत घडविले, तर याचाच त्रिक् प्रकार मिळतो (सूत्र २३). द्विमूलके विक्रियाशील असतात; पण एकाकी व त्रिक् प्रकारानुसार विक्रियांत फरक आढळतो. उदा., ट्रायमिथिलीन द्विमूलकाच्या एकाकी प्रकारापासून वलयीभवनाने सायक्लोप्रोपेन बनते, तर त्रिक् प्रकारामधील हायड्रोजन अणूचे ⇨ समघटकीकरण होऊन प्रोपिलीन तयार होते (सूत्र २४ व २५).

मिथिलीन द्विमूलक द्विबंधयुक्त संयुगात समाविष्ट होते. एकाकी प्रकार समाविष्ट होतो तेव्हा मूळ संयुगाची त्रिमितीय संरचना बदलत नाही; परंतु त्रिक् प्रकाराचे समावेशन होते तेव्हा समपक्ष व विपक्ष या दोन्ही प्रकारांची संयुगे तयार होतात [→ त्रिमितीय रसायनशास्त्र].

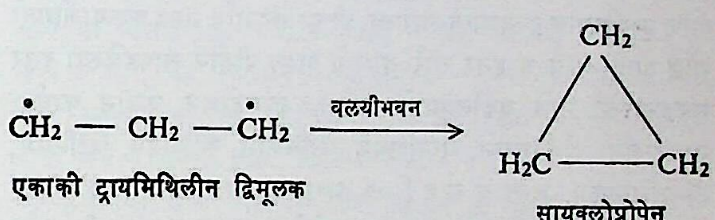
अनेक रासायनिक विक्रियांमुळे मुक्त मूलकांप्रमाणे द्विमूलके विक्रियाशील मध्यस्थ म्हणून कामगिरी बजावतात. उदा., समपक्ष स्टिल्बिनाचे



सूत्र २२. प्रकाशाने एकाकी द्विमूलकाची निर्मिती



सूत्र २३. मिथिलीन द्विमूलकांची निर्मिती

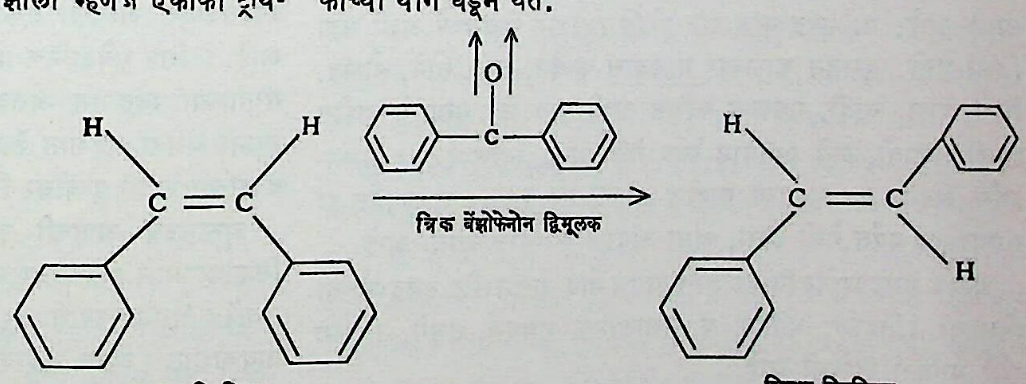


सूत्र २४. वलयीभवनाने सायक्लोप्रोपेनाची निर्मिती

$\dot{C}H_2-CH_2-\dot{C}H_2$ $\xrightarrow{\text{समघटकीकरण}}$ $CH_3-CH=CH_2$
त्रिक् ट्रायमिथिलीन द्विमूलक — प्रोपिलीन

सूत्र २५. समघटकीकरणाने प्रोपिलीनाची निर्मिती

विपक्ष स्टिल्बिनात जे समघटकीकरण होते ते त्रिक् बेंझोफेनोन द्विमूलकाच्या योगे घडून येते.



सूत्र २६. समपक्ष स्टिल्बिनापासून विपक्ष स्टिल्बिनाची निर्मिती

संदर्भ : 1. Huyser, E. S. *Free Radical Chain Reactions*, New York, 1971. 2. Kochi, J. K. Ed., *Free Radicals*, New York, 1973. 3. Pryor, W. A. *Free Radicals*, New York, 1964. 4. Pryor, W. A. *Introduction to Free Radical Chemistry*, Englewood Cliffs, N. J., 1966. 5. Sterling, C. J. M. *Radicals in Organic Chemistry*, London, 1965. 6. Sykes, P. *A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry*, London, 1965.

केळकर, गो. रा.

मूलद्रव्ये : अधिभौतिकीय जगात आढळणारे सर्व पदार्थ (घन, द्रव वा वायू यांपैकी त्याची कोणतीही अवस्था असली तरी) हे ९२ प्रकारच्या भिन्न मूलद्रव्यांपासून निर्माण झाले आहेत, असे प्रयोग–निरीक्षणाने आढळते. कोणत्याही पदार्थाचे स्वरूप त्यामध्ये असणाऱ्या विविध मूलद्रव्यांची संख्या, त्यांची परस्पराच्या सापेक्ष असणारी परिमाणे यांवर अवलंबून तर असतेच; पण त्यांमधील मूलद्रव्यांच्या अणूंची जडणघडण कशा प्रकारे झाली आहे यामुळे सुद्धा निश्चित होत असते. उदा., सजीव द्रव्याच्या निर्मितीकरिता निराळ्या तऱ्हेची अशी विशिष्ट मूलद्रव्ये आवश्यक आहेत असे नाही. सजीव प्राण्याच्या जड शरीरामध्ये इतरत्र भौतिकीय पदार्थामध्ये आढळणारी मूलद्रव्येच असतात; पण त्यांपासून निर्माण झालेली संयुगे मात्र काही विशिष्ट गुणधर्मांची असतात हे खरे आहे. उदा., सजीव प्राण्यांमधील कार्बनी संयुगामधील रेणूची संरचना लांब साखळीच्या आकाराची असते असे आढळते. रासायनिक व भौतिकीय पद्धतींचा वापर करून अवकाशा-मधून पृथ्वीवर पडणारे अशनी व पृथ्वीचा प्रत्यक्ष कवच भाग यांचे विश्लेषण केले असता किंवा सूर्य आणि यासारख्या इतर ताऱ्यांपासून मिळणाऱ्या प्रकाशाचा अभ्यास ⇨ *वर्णपटविज्ञान* तंत्राचा वापर करून केला असता असे कळते की, अवकाशातील द्रव्य व पृथ्वीवरील द्रव्य ही दोन्ही द्रव्ये एकाच प्रकारच्या रासायनिक रेणूंपासून बनविली गेली आहेत. हीलियम या मूलद्रव्याचा शोध सूर्यापासून येणाऱ्या प्रकाशाचा अभ्यास करीत असताना लागला आणि यानंतरच त्याचा शोध पृथ्वीवरील द्रव्यामध्ये लागला, ही या संदर्भात नमूद करण्याजोगती गोष्ट आहे. सूर्य व इतर तारे यांमध्ये अशा रीतीने सापडलेल्या इतर मूलद्रव्यांची नावे पुढीलप्रमाणे आहेत : हायड्रोजन, बोरॉन, कार्बन, नायट्रोजन, ऑक्सिजन, मॅग्नेशियम, सिलिकॉन, कॅल्शियम, टिटॅनियम, ॲल्युमिनियम, जस्त व लोह [→ तारा; आंतरतारकीय द्रव्य]. ९२ मूलद्रव्यांपैकी टेक्नेशियम, ॲस्टटीन व प्रोमेथियम ही मूलद्रव्ये निसर्गात आढळत नाहीत. ही मूलद्रव्ये प्रयोगशाळेत कृत्रिम रीत्या निर्माण करण्यात आली आहेत. ⇨ *कणवेगवर्धक* यंत्राच्या साहाय्याने मिळालेल्या उच्च ऊर्जाधारी कणांचा इतर मूलद्रव्याच्या अणूंवर भडिमार करून अणुकेंद्रीय विक्रिया घडवून आणता येतात. अशा विक्रियांमध्ये या मूलद्रव्यांची निर्मिती होते. याच रीतीचा उपयोग करून ९२ च्या पुढे १०९ या अणुक्रमांकापर्यंतची (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांच्या संख्येला अणुक्रमांक म्हणतात) मूलद्रव्ये कृत्रिम रीतीने निर्माण करण्यात यश आले आहे. या मूलद्रव्यांस ⇨ *युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये* अशी संज्ञा दिली जाते. पुरातन काळच्या मानवास कार्बन, तांबे, सोने, लोखंड, शिसे, पारा, चांदी, गंधक व कथिल अशी फक्त नऊ मूलद्रव्ये माहीत झाली असावी, असे अनुमान केले गेले आहे. त्यास १८०० सालापर्यंत अंदाजे ३० मूलद्रव्ये माहीत झाली, तर १९०० सालापर्यंत ही संख्या ८० पर्यंत गेली होती, असा अंदाज करण्यात आला आहे.

प्रत्येक मूलद्रव्यावर विश्वकोशात स्वतंत्र नोंद असून तीत मूलद्रव्याच्या शोधाचा इतिहास, भौतिक व रासायनिक गुणधर्म, संयुगे, उपयोग वगैरे माहिती दिलेली आहे.

मूलद्रव्यांचे वितरण व त्यांची विपुलता : संपूर्ण विश्व, सूर्यकुल किंवा पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरचे कवच यांमध्ये सापडणारी मूलद्रव्ये जरी वेगळी नसली, तरी या तीन विभागांत आढळणारे त्यांचे वितरण मुळीच एकसारखे असत नाही. उदा., फक्त नऊ मूलद्रव्यांपासून पृथ्वीच्या कवचाचा ९९·२५% भाग बनला आहे असे कळते. यामध्ये ऑक्सिजनाचा अंश ६०% तर सिलिकॉनाचा २०%, ॲल्युमिनियमाचा ६·२५% व हायड्रोजनाचा २·७% आहे. पृथ्वीवरील भिन्न मूलद्रव्यांची विपुलता ठरविण्याकरिता त्याच्या कवचाबरोबर त्यावरील समुद्रातील द्रव्याचा पण समावेश केला, तर पृथ्वीवर हायड्रोजन मूलद्रव्य ॲल्युमिनियमापेक्षा जास्त विपुल आहे असे दाखविता येते. पृथ्वीच्या अंतर्गाभ्याच्या संघटनाविषयी अप्रत्यक्ष पुराव्यावर आधारित असे ज्ञान उपलब्ध आहे. पृथ्वीच्या निरूढी परिबलाच्या (पृथ्वीच्या प्रत्येक घटकाचे द्रव्यमान व त्याचे विशिष्ट रेषेपासूनचे–अक्षापासूनचे–लंबांतर यांचा गुणाकार करून आणि मग सर्व घटकांकरिता मिळणाऱ्या अशा गुणाकारांची बेरीज करून मिळणाऱ्या राशीच्या) मूल्यावरून अंतर्गाभ्यातील केंद्रीय विभागात द्रव्यमानाचे केंद्रीकरण होते असे अनुमान करता येते. भूकंपविषयक प्रदत्तांवरून (गोळा केलेल्या माहितीवरून) या भागाची घनता ९·७ ग्रॅ./सेंमी.^{3} यापेक्षा अधिक प्रमाणाची असावी असा अंदाज करता येतो, तर इतर काही प्रयोगांमधून या भागातील अणुद्रव्याचा द्रव्यमानांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांची एकूण संख्या) २२ या प्रमाणाचा असावा असे सूचित होते. या सर्व गोष्टींचा साकल्याने विचार केला असता या भागामध्ये बहुतांशी द्रवरूप लोखंड तर काही प्रमाणात निकेल व कोबाल्ट तर काही कार्बन व गंधक अणू असावेत, असा निष्कर्ष काढता येतो. विश्वातील रिक्त अवकाशामध्ये बहुसंख्य हायड्रोजन व थोडेसे हीलियम अणू असतात, असे मानले जाते. भिन्न मूलद्रव्यांच्या अणूंची विश्वात, सूर्यकुलात व पृथ्वीच्या कवचात सापडणारी विपुलता मूल्ये कोष्टक क्र. १ मध्ये दिली आहेत. यांपैकी वैश्विक व सूर्यकुल विभागांतील मूलद्रव्य अणूंची विपुलता मूल्ये वैश्विक एककामध्ये (म्हणजे एक दशलक्ष सिलिकॉन अणूंच्या सापेक्ष) दिली आहेत, तर पृथ्वीच्या कवचामधील अणूंची विपुलता मूल्ये वजनाप्रमाणे दशलक्ष भागातील अंशाच्या स्वरूपात दिली आहेत. कोणत्याही एककाचा उपयोग केला, तरी भिन्न मूलद्रव्य अणूंच्या परस्पर सापेक्ष विपुलतेची कल्पना येऊ शकते.

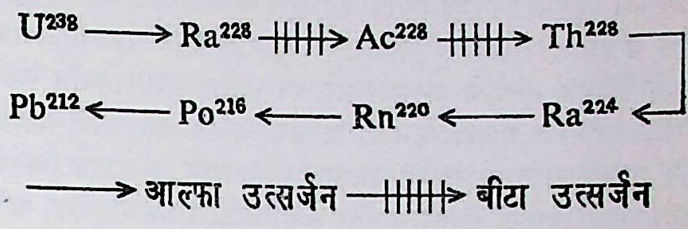
मूलद्रव्याची विपुलता व उपलब्धता यांमध्ये अनेक कारणांमुळे सरळ संबंध सापडत नाही. पुरातन काळी जी मूलद्रव्ये ज्ञात झाली ती सर्वांत जास्त विपुल असल्यामुळे माहीत झाली असे म्हणणे पण कठीण होते. कारण यांपैकी काही असंयुगित व मुक्त स्वरूपात आढळत होती, तर काही खनिजांच्या स्वरूपात होती. या खनिजांचे शुद्धीकरण करणे सोपे असल्यामुळे त्याविषयीचे ज्ञान मनुष्यास सहज होऊ शकले असे म्हणता येते. ॲल्युमिनियम व टिटॅनियम या जरी वरील धातूंपेक्षा जास्त विपुल असल्या, तरी त्यांचे त्यांच्या खनिजांपासून शुद्धीकरण करणे अवघड असल्यामुळे या मूलद्रव्यांचा शोध त्यानंतर बऱ्याच वर्षांनी लागला. या संदर्भात भाणखी एका आविष्काराचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे. विशिष्ट भूवैज्ञानिक प्रक्रियेमुळे काही ठराविक मूलद्रव्यांच्या स्थिर संयुगाच्या स्वरूपात असणाऱ्या खनिजाचे पृथ्वीवर काही विशिष्ट स्थानी अथवा प्रदेशात केंद्रीकरण होते. या केंद्रीकरणामुळे भिन्न मूलद्रव्यांच्या खाणी पृथ्वीवर निरनिराळ्या जागी आढळतात.

मूलद्रव्य अणूची अंतर्गत रचना : आधुनिक भौतिकीय सिद्धांताप्रमाणे प्रत्येक अणूमध्ये ज्यावर धन विद्युत् भार आहे असे एक अणुकेंद्र असून (व्यास अंदाजे $१०^{-१२}$ सेंमी.) त्याच्या सभोवतालच्या अवकाशात (व्यास अंदाजे $१०^{-८}$ सेंमी.) गतिमान इलेक्ट्रॉन फिरत असतात. अणुकेंद्रामध्ये भिन्न संख्येचे प्रोटॉन व न्यूट्रॉन हे दोनच घटक कण असतात. यांची द्रव्यमाने जवळ जवळ एकसमान असतात व ही दोन्ही इलेक्ट्रॉन द्रव्यमानाच्या १,८४० पटींनी जास्त असतात. अणुकेंद्रामध्ये ते एकमेकांशी मेसॉनाद्वारे निगडित केलेले असतात. ⇨ *आवर्त सारणी*मध्ये (अणूतील इलेक्ट्रॉन रचनेनुसार केलेल्या मूलद्रव्यांच्या कोष्टकरूप मांडणीमध्ये) मूलद्रव्याच्या क्रमांकास अणुक्रमांक (Z) असे म्हणतात. अणूमधील अणुकेंद्रीय प्रोटॉनांची संख्या व त्यांच्या सभोवार फिरणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांची संख्या या दोन्ही संख्या एकच असून तिचे मूल्य Z एवढे असते असे प्रयोगाने दाखविता

येते. अणुकेंद्रात असणाऱ्या प्रोटॉन संख्येमुळे मूलद्रव्याची जात ठरत असते. कोणत्याही मूलद्रव्याच्या अणुकेंद्रात प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांची संख्या एकच असली पाहिजे, असा निर्बंध नसतो. सामान्यपणे या संख्या भिन्न असतात. अणुकेंद्रामधील प्रोटॉन संख्येत न्यूट्रॉनांची संख्या मिळविली असता जी संख्या मिळते तिला द्रव्यमानांक (A) असे म्हणतात. निरनिराळ्या द्रव्यमानांकांच्या पण एकाच अणुक्रमांकाच्या अणूची जात एकच असल्यामुळे त्यास समस्थानिक अणू असे म्हणतात. समस्थानिक अणूकरिता अणुक्रमांक एकच असला, तरी त्याकरिता द्रव्यमानांक विभिन्न असतात. उदा., अणुक्रमांक १० असणाऱ्या निऑन अणूकरिता २० व २२ हे द्रव्यमानांक असणारे दोन समस्थानिक प्रकार मिळतात. कोणत्याही अणूकरिता A व Z यांची मूल्ये दिल्यास त्याचे संपूर्ण निर्देशन होते. निसर्गात आढळणारा निऑन वायू हा अनेक समस्थानिक प्रकारांच्या मिश्रणाने बनलेला असतो. निऑन वायू कोठल्याही स्थानापासून किंवा कोणत्याही प्रकारे मिळवलेला असला, तरी त्यामधील समस्थानिक अणूंची सापेक्ष संहती (प्रमाण) तेवढीच असते असे आढळते. रासायनिक पद्धती वापरून निश्चित केलेले अणूचे द्रव्यमान हे त्यामध्ये असणाऱ्या समस्थानिक प्रकारांच्या मिश्रणाकरिता सरासरी अणुभार स्थिर असतो. अणूच्या निरनिराळ्या समस्थानिक घटक प्रकारांच्या विपुलतेवरून त्याचे सरासरी अणुभारमूल्य ठरत असते. सरासरी अणुभार स्थिर असल्यामुळे त्याच्या मूल्यावरून रासायनिक पद्धतीने अणूचे स्वरूप निश्चित करता येते. क्ष-किरण वर्णपटविज्ञानाद्वारे हेन्री मोझली यांनी मिळवलेली माहिती व आधुनिक काळात ⇨ *द्रव्यमान वर्णपटविज्ञानाचा* उपयोग करून मिळणारी माहिती यांमुळे अणूमधील प्रत्येक समस्थानिक घटक अणूचे द्रव्यमान अचूकपणे मापणे शक्य झाले आहे. त्यामुळे अणुद्रव्यमानाच्या मापनाकरिता रासायनिक पद्धत सध्या मागे पडली आहे.

निसर्गात निरनिराळ्या मूलद्रव्यांची अशी २६९ समस्थानिक रूपे आढळतात. मूलद्रव्यावर प्रयोगशाळेत उच्च ऊर्जाधारी कणांचा (उदा., प्रोटॉन, ड्यूटेरॉन, आल्फा) भडिमार करून नवी समस्थानिक रूपे निर्माण करता येतात. या पद्धतीने सु. ९०० नव्या किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) समस्थानिक अणूंचा शोध लावण्यात आला आहे. कोष्टक क्र. २ मध्ये विविध मूलद्रव्यांकरिता सापडलेल्या समस्थानिक अणूंचे द्रव्यमानांक दिले आहेत. कोष्टकामधील एका स्तंभात दाखवलेले समस्थानिक अणू स्थिर स्वरूपाचे आहेत, तर दुसऱ्या स्तंभातील समस्थानिक द्रव्यमानांक मूलद्रव्याची किरणोत्सर्गी रूपे दर्शवितात.

किरणोत्सर्गी मूलद्रव्ये : आवर्त सारणीमध्ये द्रव्यमानांक ८२ याच्यापुढे असणारी सर्व मूलद्रव्ये अस्थिर आहेत. त्यामुळे त्यांचे स्वयंस्फूर्तपणे विघटन होऊन एका ठराविक त्वरेने दुसऱ्या मूलद्रव्यात रूपांतरण होत असते. या प्रक्रियेमध्ये मुक्त होणारी ऊर्जा अणूच्या बाहेर किरण (उदा., गॅमा किरण) किंवा कण (उदा., आल्फा व बीटा कण) या स्वरूपात उत्सर्जित होत असते. निसर्गात आढळणाऱ्या किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांमध्ये तीन गट किंवा श्रेणी आहेत असे दिसते. यांपैकी पहिली ॲक्टिनियम श्रेणीची साखळी २३५ द्रव्यमानांक असणाऱ्या युरेनियम अणूपासून सुरुवात होऊन शेवटी तिचा अंत स्थिर स्वरूपाचा २०७ द्रव्यमानांक असलेल्या शिशाच्या समस्थानिक अणूमध्ये होतो. दुसरी थोरियम श्रेणीची २३२ द्रव्यमानांक असलेल्या थोरियम अणूपासून सुरुवात होऊन तिचा अंत अनेक साखळी टप्प्यांनंतर २०८ द्रव्यमानांक असलेल्या शिशाच्या अणूमध्ये होतो. तिसरी श्रेणी युरेनियम (२३८) या मूलद्रव्यापासून सुरू होऊन अनेक विघटन टप्प्यांनंतर तिचा अंत शिसे (२०६) मध्ये होतो. या श्रेणीच्या विघटन क्रियेमध्ये मिळणारे काही टप्पे आ. १ मध्ये दाखविले आहेत [→ किरणोत्सर्ग]. काही दशलक्ष वर्षांनंतर सर्व किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांचे विघटन होऊन ती पृथ्वीतलावरून नष्ट झाली असतील अशा



आ. १. थुरेनियम श्रेणीमधील मूलद्रव्यांचे काही विघटन टप्पे

वेळी आवर्त सारणीमधील अणुसंख्या शिशाच्या अणूपाशी थांबेल असा निष्कर्ष या अभ्यासावरून काढता येतो. सध्या निसर्गात किरणोत्सर्गी द्रव्ये मिळतात, याचा अर्थ ती भूतकाळातील कोणत्या तरी एका क्षणी निर्माण झाली असावीत असा करता येतो. सध्या प्रयोगाने आढळणाऱ्या त्यांच्या संहतीवरून विश्व उत्पन्न होऊन किती वर्षे झाली याविषयीचा अंदाज या तर्कवादानुसार करता येतो. कार्बन (१४) या किरणोत्सर्गी कार्बन समस्थानिक अणूचा कालनिर्णयाकरिता याच तत्त्वावर उपयोग केला जातो [→ किरणोत्सर्गी कार्बन कालनिर्णय पद्धति]. किरणोत्सर्गी मूलद्रव्ये निसर्गामध्येच मिळतात असे नसून काही विशिष्ट स्थिर मूलद्रव्य कणावर ऊर्जाधारी कणाच्या भडिमाराने त्यांची प्रयोगशाळेत कृत्रिम रीत्या निर्मिती करता येते. कृत्रिम किरणोत्सर्ग या आविष्काराचा शोध प्रथम अर्नेस्ट रदरफर्ड यांनी १९१९ मध्ये लावला. या प्रयोगात नायट्रोजनावर आल्फा कणांचा भडिमार केला असता त्यापासून ऑक्सिजन व प्रोटॉन या कणांची निर्मिती होते, असे दाखविले होते. आल्फा कणांचा बोरॉन, मॅग्नेशियम किंवा ॲल्युमिनियम यांवर भडिमार केला असता त्यापासून प्रोटॉन, न्यूट्रॉन किंवा पॉझिट्रॉन यांचे उत्सर्जन होते; पण आल्फा कणांचा भडिमार थांबविला असता प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांचे उत्सर्जन थांबते व पॉझिट्रॉनाचे उत्सर्जन काही विक्रियांकरिता कालानुसार चालूच राहते, असे झॉल्यो-क्यूरी या फ्रेंच शास्त्रज्ञांनी १९३३ मध्ये प्रथम दाखविले. याचा अर्थ असा होतो की, काही अणुकेंद्रीय विक्रियांमध्ये लक्ष्य द्रव्याचे किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यामध्ये रूपांतर होत असले पाहिजे. नैसर्गिक रीत्या किरणोत्सर्गी असणाऱ्या मूलद्रव्याच्या अणूचा ज्या नियमानुसार क्षय होताना आढळतो, तोच नियम अशा कृत्रिम प्रकारे किरणोत्सर्गी बनविण्यात आलेल्या अणूच्या बाबतीत पाळला जातो असे प्रयोगाने आढळते. कोष्टक क्र. २ मध्ये दाखविलेले काही समस्थानिक अणू या प्रकारे उपलब्ध झाले आहेत, हे नमूद करणे आवश्यक आहे.

मूलद्रव्यांची उत्पत्ती व अवकाशातील सापेक्ष विपुलता : निरनिराळ्या मूलद्रव्यांची उत्पत्ती व त्यांची सध्या अवकाशात आढळणारी सापेक्ष परिमाणे (विपुलता; पहा कोष्टक क्र. १) यांचे विशदीकरण करण्याकरिता जी. ई. लमेत्र व जॉर्ज गॅमो यांच्या महत्स्फोट (बिग बँग) सिद्धांताचा उपयोग केला जातो [→ विश्वोत्पत्तिशास्त्र]. या सिद्धांताप्रमाणे न्यूट्रॉन व विद्युत् चुंबकीय प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जा) यांच्या मिश्रणापासून तयार झालेल्या अति-उच्च घनतेच्या यीलम या प्राथमिक द्रव्यगाभ्याच्या स्फोटापासून या विश्वाची सुरुवात सु. ५० अब्ज वर्षांपूर्वी झाली. स्फोटामुळे जेव्हा गाभ्यातील द्रव्याचे प्रसरण होऊ लागते तेव्हा त्यामध्ये न्यूट्रॉन विक्रिया सुरू झाल्या. त्यांमधील काही विक्रियांमध्ये इलेक्ट्रॉनांचे उत्सर्जन होऊन न्यूट्रॉनांचे प्रोटॉनांमध्ये रूपांतरण होऊ लागते. प्रोटॉनांद्वारे न्यूट्रॉनांचा ग्रास होऊ लागला, म्हणजे त्यायोगे ड्यूटेरियम या हायड्रोजनाच्या समस्थानिक अणूंची काही प्रमाणात निर्मिती होऊ लागली. ड्यूटेरियम जेव्हा परत एका न्यूट्रॉनाचा

ग्रास करतो तेव्हा त्याचे ट्रिटियम या हायड्रोजनाच्या सर्वांत जड अशा समस्थानिकांत रूपांतरण सुरू होते. ट्रिटियम अणू हा किरणोत्सर्गी आहे. त्यामुळे तो जेव्हा एका इलेक्ट्रॉनाचे उत्सर्जन करतो तेव्हा त्याचे रूपांतरण हीलियम अणूमध्ये (द्रव्यमानांक ३) होऊ लागते. अशा प्रकारे न्यूट्रॉन ग्रास व इलेक्ट्रॉन क्षय या विक्रियांच्या पुनरावृत्तीमुळे एकामागून एक अशी विविध मूलद्रव्ये टप्प्याटप्प्याने पण त्वरित अशी निर्माण केली गेली. महास्फोट झाल्यापासून या विक्रिया अत्यंत त्वरेने काही मिनिटे (२ तासांपेक्षा जास्त नाही) या कालावधीत घडून आल्यामुळे विविध मूलद्रव्यांची परस्पर प्रमाणे यानंतर नेहमीसाठी स्थिर राहतात, असे समजले जाते. विश्वात सापडणारी भिन्न मूलद्रव्ये ही विश्वाच्या भूतकाळात जवळजवळ एकाच वेळी निर्माण झाली असे म्हणता येते. अशा प्रकारे निर्माण झालेल्या विविध अणूंपासून तारे, दीर्घिका (तारामंडळे) व ग्रह यांची नंतर निर्मिती झाली असे मानले जाते. या विशदीकरणाच्या पुष्ट्यर्थ दोन गोष्टी नमूद करता येतात. विविध मूलद्रव्यांची अणुकेंद्रे न्यूट्रॉनांचा ग्रास करतात, असे प्रयोगशाळेमधील प्रयोगांनी प्रत्यक्ष दाखविता येते. दुसरी गोष्ट ही की, निरनिराळ्या अणूंच्या विपुलतेचे प्रमाण त्यांच्या न्यूट्रॉन क्षमतेच्या व्यस्त प्रमाणात असते. या निष्कर्षाचा उपयोग केला असता विविध मूलद्रव्यांकरिता एकमेकांच्या सापेक्ष आढळणाऱ्या प्रमाणाचे बहुतांशी समाधानकारकपणे असे विशदीकरण करता येते. हार्किन्झ नियमासारखे (विषम द्रव्यमानांक असलेल्या समस्थानिकांची विपुलता त्यांच्या लगतच्या सम द्रव्यमानांक असलेल्या समस्थानिकांच्या विपुलतेपेक्षा कमी असते) विपुलतेविषयीचे अनेक नियम न्यूट्रॉन ग्रास परिकल्पनेने स्पष्ट होऊ शकतात. या मीमांसेप्रमाणे ज्यांचे विशदीकरण करता येत नाही अशा पण काही बाबी आहेत, हे नमूद करणे आवश्यक आहे. आवर्त सारणीमध्ये ५ व ८ या द्रव्यमानांकाकरिता स्थिर समस्थानिक अणू मिळत नाहीत. अशा बाबींचे विशदीकरण करण्याकरिता वर गृहीत धरलेल्या दोन विक्रियांच्या जोडीला अणुसंघटन (दोन हलक्या अणुकेंद्रांचा संयोग होऊन जड अणुकेंद्र तयार होणे) विक्रिया पण गृहीत धरावी लागते. या विक्रिया जड मूलद्रव्यांचे संश्लेषण (संयोगीकरण) करणाऱ्या प्रक्रियेला साहाय्यभूत होतात [→ अणुकेंद्रीय भौतिकी]. अणुकेंद्रीय जातींची निर्मिती व विपुलता वितरण यांचे पूर्ण स्पष्टीकरण मात्र वरील मीमांसेने मिळत नाही.

मूलद्रव्यांचे वर्गीकरण : आवर्त सारणीमध्ये मूलद्रव्यांची वर्गवारी प्राधान्यतः त्यांच्या रासायनिक गुणधर्मांच्या संदर्भात (विशेषतः संयुजेच्या म्हणजे इतर अणूंशी संयोग पावण्याच्या क्षमतेच्या) करण्यात आलेली आहे. मूलद्रव्यांची वर्गवारी अनेक अन्य प्रकारे पण करता येते. त्यांपैकी काही वर्गवारींचा खाली निर्देश केला आहे.

(१) अक्रिय वायू : यामध्ये Z = २, १०, १८, ३६, ५४ व ८६ या सहा मूलद्रव्यांचा समावेश होतो. या मूलद्रव्यांच्या अणूंची रासायनिक क्रियाशीलता नगण्य स्वरूपाची असून त्यांचा गोठणबिंदू अतिशय कमी मूल्याचा असतो.

(२) धातू : या मूलद्रव्यांकरिता संयुजा इलेक्ट्रॉनांपैकी (अणूच्या बाह्यतम कवचातील इलेक्ट्रॉनांपैकी) काही मुक्त अवस्थेत जात असल्यामुळे ही मूलद्रव्ये विद्युत् संवाहक असतात.

(३) अधातू : सामान्यपणे या गटात १५ मूलद्रव्ये बसतात. या सर्वांमध्ये संयुजा इलेक्ट्रॉनांची संख्या मोठी असते.

(४) संक्रमणी मूलद्रव्ये : उच्च घनता व उच्च वितळबिंदू ही सामान्यतः लक्षणे असलेली सर्व धातवीय मूलद्रव्ये (Z = २१ ते ३१, ३९ ते ४९, ७१ ते ८१, ९० ते १०३) या गटात येतात. याकरिता संयुजा + ३ ते + ८ या मूल्यांमध्ये असते. या मूलद्रव्यांच्या अणूंना जटिल स्थिर आयन निर्मितीमध्ये भाग घेण्याची क्षमता असते. या मूलद्रव्यांपैकी बऱ्याच मूलद्रव्यांना नैसर्गिक रंग असतो व ती समचुंबकीय (चुंबकीय क्षेत्रात ठेवली असता क्षेत्राच्या दिशेशी समांतर असलेल्या दिशेत चुंबकीकरण होण्याचा) गुणधर्म दाखवितात. [→ संक्रमणी मूलद्रव्ये].

(५) विरल मृत्तिका : (Z = २१, ३९, ५७ ते ७१). या गटातील मूलद्रव्य अणूंना हायड्रोजन, नायट्रोजन, ऑक्सिजन यांसारख्या अधातू मूलद्रव्यांविषयी आसक्ती असल्यामुळे ते त्यांबरोबर रासायनिक संयुगे निर्माण करतात. यांना विशिष्ट चुंबकीय गुणधर्म असल्यामुळे त्यांचा अर्धसंवाहक प्रयुक्तींमध्ये [→ इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति] उपयोग केला जातो. [→ विरल मृत्तिका].

(६) अर्धसंवाहक : गॅलियम, सिलिनियम, जर्मेनियम व सिलिकॉन यांसारख्या मूलद्रव्यांचा या गटात समावेश होतो. योग्य अपद्रव्याचा उपयोग करून यांचा उपयोग अर्धसंवाहक प्रयुक्तीकरिता करण्यात येतो. [→ अर्धसंवाहक].

(७) ॲक्टिनाइड श्रेणी : अणुक्रमांक Z = ९० ते १०३ अथवा थोरियमापासून लॉरेन्सियमापर्यंतच्या मूलद्रव्यांचा या श्रेणीमध्ये समावेश होतो. ॲक्टिनियम (Z = ८९) या मूलद्रव्यापासून या श्रेणीला नाव मिळाले आहे. या श्रेणीमधील सर्व मूलद्रव्ये किरणोत्सर्गी असून त्यांचे कमी अणुभाराच्या मूलद्रव्यांमध्ये उत्स्फूर्तपणे विघटन होत असते. या श्रेणीपैकी थोरियम, प्रोटॅक्टिनियम, युरेनियम ही पहिली फक्त तीन मूलद्रव्ये निसर्गात सापडतात. यापुढील सर्व मूलद्रव्ये प्रयोगशाळेत कृत्रिम रीत्या तयार करण्यात आली आहेत. अशा प्रकारे निर्माण केलेली मूलद्रव्ये अत्यंत सूक्ष्म अशा प्रमाणात उपलब्ध होत असल्यामुळे त्यांपैकी सर्व मूलद्रव्यांकरिता भौतिक स्थिरांक अजून मिळालेले नाहीत (पहा कोष्टक क्र. १). थोरियम अणूच्या इलेक्ट्रॉन विन्यासाच्या (अणुकेंद्राभोवतील कवचातील इलेक्ट्रॉनांच्या मांडणीच्या) शेवटल्या तीन उपकवचांमध्ये जी. टी. सीबॉर्ग यांच्या मताप्रमाणे $5f^1 6d^1 7s^2$ असे इलेक्ट्रॉन असतात, तर लॉरेन्सियमामध्ये $5f^{14} 6d^1 7s^2$ असा इलेक्ट्रॉन विन्यास आढळतो [→ अणु व आणवीय संरचना]. यावरून थोरियम (९०) पासून लॉरेन्सियम (१०३) या मूलद्रव्यापर्यंत इलेक्ट्रॉन विन्यास पाहिला असता त्यामध्ये अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन 6d व 5f या उपकवचांत क्रमशः सामावले जातात. या सर्व मूलद्रव्यांच्या अंतिम कवचामध्ये असणारी इलेक्ट्रॉन संख्या एकसमान असल्यामुळे त्यांचे रासायनिक परिणाम, आणवीय वर्णपट व चुंबकीय गुणधर्म यांमध्ये मोठ्या प्रमाणात साम्य आढळते. यामुळे वरील सर्व मूलद्रव्यांचा समावेश आवर्त सारणीमधील (इलेक्ट्रॉन विन्यासानुसार केलेल्या वर्गीकरणातील) f वर्गात केला जातो. [→ किरणोत्सर्ग].

(८) युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये : या वर्गामध्ये वरील श्रेणीपैकी नेपच्यूनियम ते लॉरेन्सियम ही ११ मूलद्रव्ये व त्यानंतर प्रयोगशाळेत कृत्रिम रीत्या तयार केलेली अणुक्रमांक १०४, १०५, १०६, १०७, १०८ व १०९ ही मूलद्रव्ये येतात [→ युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये; मूलद्रव्ये, मानवनिर्मित]. अल्पजीवी नवीन मूलद्रव्यांच्या आयन अणूंचा क्षय होऊन त्यांपासून जे घटक निर्माण होतात त्यांचे अभिज्ञान करण्याकरिता (अस्तित्व ओळखण्याकरिता) अत्यंत कार्यक्षम अशी उपकरण योजना (SHIP) जर्मनीमध्ये विकसित करण्यात आली आहे. यामध्ये या घटकांवर विद्युत् स्थितिक व चुंबकीय क्षेत्रांचा उपयोग करून त्यांचे त्यांच्या गतिवेगानुसार अलगीकरण केले जाते व त्यांच्या विचलनावरून त्यांचे द्रव्यमान इ. गोष्टी गणितीय रीत्या गणन करता येतात. या उपकरण योजनेच्या संवेदनक्षमतेबद्दल पुढील दाखला दिला जातो. एक सबंध आगगाडी भरून असलेल्या वाळूपैकी एक कण अलग करून त्याचे अभिज्ञान करून घेण्याच्या क्रियेइतकीच

वरील क्रिया कार्यक्षम आहे, असे म्हणता येते. जर्मनीतील डार्मस्टाट येथील जड आयन संशोधन प्रयोगशाळेत बिस्मथ (अणुक्रमांक ८३) अणूवर वेगवान लोह आयनांचा भडिमार केला असता त्यापासून ५/१००० सेकंद आयुष्यकाल असणारा १०९ अणुक्रमांकाच्या मूलद्रव्याचा अणू निर्माण होतो, असा पुरावा अलीकडे प्रगट करण्यात आला आहे. या प्रयोगामध्ये तीन नवे अणू निर्माण होण्याची अपेक्षा होती, तरी प्रत्यक्षात असा एकच अणू निर्माण झाला व या एकाकी अणूचे अभिज्ञान नवी प्रायोगिक पद्धत करू शकली हे या संदर्भात लक्षात ठेवण्याजोगते आहे. या पद्धतीचा उपयोग करून अतिजड मूलद्रव्ये प्रयोगशाळेत निर्माण करण्याची आशा वाढली आहे.

(९) **अतिजड मूलद्रव्ये :** जेव्हा विश्व उत्पन्न झाले त्या वेळी त्यामध्ये अस्तित्वात असलेल्या गुरुत्वाकर्षणी क्षेत्राचे मूल्य पण खूप मोठे होते. या गोष्टीचे विशदीकरण करण्याकरिता त्या वेळी अतिजड मूलद्रव्ये उपस्थित असावी असे एक अनुमान केले जाते. मूलद्रव्याचा द्रव्यमानांक जसा वाढत जातो तशी त्याची अस्थिरताही वाढत जाते असे आढळत असल्यामुळे अशी जड मूलद्रव्ये जरी काही कारणांमुळे निर्माण झाली, तरी ती काही काळपर्यंतच अस्तित्वात राहणार, अशी अडचण या गृहितामध्ये राहते. आधुनिक सैद्धांतिक अभ्यासावरून असे कळते की, १०७-११० अणुक्रमांकाची मूलद्रव्ये जरी अस्थिर असली, तरी $Z = ११४$ च्या आसपासची मूलद्रव्ये सापेक्षतेने जास्त स्थिर असण्याचा संभव आहे. $Z = ११४$ व त्यावरील अणुक्रमांक असणाऱ्या मूलद्रव्यांना अतिजड मूलद्रव्ये अशी संज्ञा दिली गेली आहे. या मूलद्रव्यांचा अर्धायुकाल (मूळ अणुसंख्येपैकी निम्म्या अणूंचा किरणोत्सर्गी क्षय होण्यास लागणारा काल) पृथ्वीच्या आयुष्यापेक्षा जास्त मूल्याचा असला, तर अतिजड मूलद्रव्ये पृथ्वीवर काही विशिष्ट जागी निसर्गात मिळण्याची शक्यता सूचित होते. अशनीसारख्या पृथ्वीबाह्य पदार्थांमध्ये [→ उल्का व अशनि] पण ते सापडण्याची शक्यता आहे. सैद्धांतिक मीमांसेप्रमाणे $Z = ११४$ याखालील मूलद्रव्याचा जो क्षय होतो तो मुख्यतः स्वयंस्फूर्त भंजन क्रियेद्वारे होतो असे दाखविता येते. त्यामुळे ज्या द्रव्यामध्ये स्वयंस्फूर्त भंजनक्रिया होत आहे असे निरीक्षणाने आढळते; त्यामध्ये अतिजड मूलद्रव्ये असण्याचा संभव असतो असे म्हणता येते. रशियामधील कॅस्पियन समुद्रामधील चेल्यिक्यन द्वीपकल्पात काही गरम झरे आहेत. त्यांमधून बाहेर पडणारे पाणी व द्रव्ये ही पृथ्वीच्या खूप खोलवर असलेल्या विभागातून येत असावी, असा तर्क करण्यात येतो. या द्रव्यामध्ये स्वयंस्फूर्त भंजन क्रियाशीलता आढळते; पण ती अतिजड मूलद्रव्यांमुळे आहे हे अजून निश्चितपणे सिद्ध झालेले नाही.

पॅसिफिक समुद्रामध्ये ४,५०० मी. खोलीवर सापडलेल्या शार्क माशाच्या सहा कोटी वर्षांपूर्वीच्या दाताच्या जीवाश्मामध्ये (शिळारूप अवशेषामध्ये) अतिजड मूलद्रव्यांचा शोध घेण्यात आला. समुद्रतळावर सापडणाऱ्या मँगॅनीज गोट्यांची तपासणी करण्यात आली, पृथ्वीवर सापडलेल्या निरनिराळ्या प्रकारच्या अशनींचे विश्लेषण करण्यात आले; पण त्यांमध्ये अतिजड मूलद्रव्ये मिळाली नाहीत. नव्या सैद्धांतिक संशोधनामुळे पूर्वी अंदाज केला होता त्यापेक्षा अतिजड मूलद्रव्ये जास्त अस्थिर असावीत असे वाटते. यावरून निसर्गामध्ये अतिजड मूलद्रव्ये मिळण्याची शक्यता कमी आहे या निष्कर्षाप्रत शास्त्रज्ञ आले आहेत. टंगस्टनासारख्या भारी द्रव्यमानाच्या काही धातूंवर अती शक्तिशाली (≃२४ GeV) प्रोटॉनांचा भडिमार केला असता अतिजड मूलद्रव्ये निर्माण होतील अशी प्रथम कल्पना होती; पण तीही खरी ठरली नाही. भारी द्रव्यमानाच्या समस्थानिक अणूंद्वारे शोषण किंवा दोन भारी द्रव्यमानांच्या अणुकेंद्रांच्या परस्पर आघातामुळे संघटन (तात्पुरते किंवा स्थायी) अशा प्रकारच्या अणुकेंद्रीय विक्रियेमध्ये अतिजड मूलद्रव्यांचे संश्लेषण करण्याचा संभव शिल्लक राहतो. प्रयोगशाळेत १९७० सालापासून जे प्रयोग करण्यात आले त्यांमध्ये हे उद्दिष्ट साध्य करता आलेले नाही. या सर्व घटनांचा विचार करता अतिजड मूलद्रव्यांचा शोध इतक्यात लागण्याचा संभव कमी दिसतो.

आणवीय इलेक्ट्रॉन विन्यास : अणुकेंद्राबाहेर फिरणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांची संख्या अणुक्रमांकाएवढी असते आणि या संख्येवरून मूलद्रव्याचे रासायनिक गुणधर्म ठरविले जातात व त्याची जात पण निश्चित होते. या गोष्टीचा उल्लेख पूर्वी करण्यात आला आहे. दोन अणू एकमेकांजवळ आले असता त्यांमध्ये रासायनिक प्रक्रिया होऊन त्यायोगे विवक्षित संयुग निर्माण होणे शक्य आहे की नाही, हे या इलेक्ट्रॉनांवरूनच ठरत असते (विशेषतः अणूमधील सर्वांत दूर असणाऱ्या इलेक्ट्रॉनामुळे). याच कारणाकरिता समस्थानिक अणूंचे रासायनिक गुणधर्म जवळजवळ सारखेच असतात. अणूमध्ये निगडित असणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांवर ⇨ *पुंज सिद्धांता*प्रमाणे काही कडक निर्बंध येतात. या सिद्धांतानुसार अणूच्या सभोवताली असणाऱ्या एकंदर अवकाशापैकी काही विशिष्ट मर्यादित अशा विभागामध्येच इलेक्ट्रॉन फिरू शकतात. चार पुंजांकांच्या साहाय्याने या निर्बंधांचे निर्देशन केले जाते. इलेक्ट्रॉन अणुकेंद्राच्या जितका जवळ जातो तितक्या प्रमाणात, त्याची ऊर्जा कमी होत जाते. अणुकेंद्रापासून एका ठराविक आंतरकक्षेत तो भ्रमण करू शकतो. याचा अर्थ असा होतो की, त्याला अणूमध्ये काही ठराविक ऊर्जा-पातळ्यांमध्येच रहावे लागते. या ऊर्जा-पातळ्यांव्यतिरिक्त असणारी ऊर्जामूल्ये इलेक्ट्रॉनाला धारण करता येत नाहीत. ज्या पुंजांकांच्या भिन्न मूल्यांमुळे या ऊर्जा-पातळ्या निश्चित होतात त्यांचे वर्णन खाली दिले आहे.

(१) n : या प्रधान पुंजांकामुळे अणूच्या आकारमानाचे (किंवा त्याच्या त्रिज्येचे) मूल्य ढोबळमानाने ठरविले जाते. आवर्त सारणीमधील मूलद्रव्यांकरिता याचे मूल्य १ ते ७ या मर्यादेत असते. यांपैकी $n=१$ अणुकेंद्राच्या सर्वांत जवळच्या इलेक्ट्रॉनाचे निर्देशन करतो, तर $n=७$ अणुकेंद्रापासून सर्वांत दूरचा इलेक्ट्रॉन दाखवितो. आणवीय इलेक्ट्रॉनाकरिता पृथक् व निश्चित ऊर्जेच्या अशा सात पातळ्या असतात. या सात ऊर्जा-पातळ्यांमधील इलेक्ट्रॉन अणुकेंद्रापासून सात निरनिराळ्या अंतरांवर असतात, असे म्हणता येते. यामुळे n या पुंजांकाने आणवीय इलेक्ट्रॉन ऊर्जा-पातळ्यांचे मोठ्या अंशात निर्देशन होते. अणुकेंद्रापासून सर्वांत दूर असे इलेक्ट्रॉन त्याच्याशी सर्वांत सैल अशा बंधनाने निगडित असतात. अशा इलेक्ट्रॉनांना संयुजा-इलेक्ट्रॉन असे म्हणतात. या इलेक्ट्रॉनांची ऊर्जा सर्वांत जास्त असल्यामुळे या इलेक्ट्रॉनांना अणूपासून मुक्त करण्याकरिता सर्वांत कमी ऊर्जा पुरवावी लागते. इलेक्ट्रॉनाला मुक्त केले असता शेष अणूचे धन विद्युत् भारित आयनामध्ये रूपांतर होते व या क्रियेमुळे एका आयन जोडीची निर्मिती होते. इलेक्ट्रॉन मुक्त करण्याकरिता जी अतिरिक्त ऊर्जा पुरवावी लागते तिचे मूल्य V_i या आयनीकरण विद्युत् वर्चसाच्या (पातळीच्या) स्वरूपात देतात (पहा कोष्टक क्र. १). या विद्युत् वर्चसामधून एक इलेक्ट्रॉन नेला असता इलेक्ट्रॉनाला जी ऊर्जा मिळते त्यावरून या ऊर्जेचे मापन करता येते.

(२) l : इलेक्ट्रॉनाच्या गतिमार्गाकरिता उपलब्ध असणाऱ्या विशिष्ट घनफळाचा आकार l या दुसऱ्या पुंजांक मूल्यावरून ठरत असतो. n व l या पुंजांकांचे निर्देशन बऱ्याच वेळा अक्षराच्या स्वरूपात पण केले जाते. $n = 1, 2, 3, \cdots\cdots$, याकरिता K, L, M, ⋯ ही अक्षरे उपयोगात आणली जातात, तर $l = 0, 1, 2$, या किंमती अनुक्रमे s, p, d या अक्षरांनी निर्देशित केल्या जातात. n याच्या सापेक्ष l याला $0, 1, 2 \cdots\cdots n-1$ यांपैकी कोणतेही मूल्य असू शकते.

चुंबकीय पुंजांक (m) : एका ठराविक n व *l* पुंजांकांच्या इलेक्ट्रॉनाकरिता m या पुंजांकाला $-l, -(l-1), \ldots, (l-1), l$ यांपैकी कोणतीही मूल्ये असू शकतात. m हा पुंजांक इलेक्ट्रॉनाचा एका ठराविक दिशेच्या सापेक्ष अवकाशातील त्याचा दिक् विन्यास निश्चित करीत असतो. [→ पुंजयामिकी].

इलेक्ट्रॉन परिवलन पुंजांक (परिवलनांक) : सर्व इलेक्ट्रॉन एकरूप असल्यामुळे त्यांच्याकरिता या पुंजांकाला फक्त $\pm \frac{1}{2}$ एवढी दोनच मूल्ये असू शकतात. $+\frac{1}{2}$ परिवलन पुंजांक असणारा इलेक्ट्रॉन व $-\frac{1}{2}$ परिवलन पुंजांक असणारा इलेक्ट्रॉन यांच्या परिवलन अक्ष दिशा प्रतिसमांतर (समांतर परंतु विरुद्ध) असतात.

व्होल्फगांग पाउली यांच्या विवर्जन तत्त्वाप्रमाणे अणूमधील कोणत्याही दोन आणवीय इलेक्ट्रॉनांकरिता चारही पुंजांकांची मूल्ये एकसारखी असणे शक्य होत नाही. अणूमधील दोन इलेक्ट्रॉनांकरिता पहिल्या तीन पुंजांकांची मूल्ये एकच असून त्यांच्या परिवलन पुंजांकाच्या चिन्हामध्ये फरक असेल, तर ते दोन्ही इलेक्ट्रॉन एकाच भ्रमणकक्षेत किंवा कवचात आहेत, असे म्हटले जाते (कारण त्यांच्या ऊर्जामूल्यामध्ये फक्त थोडाच फरक असतो). पाउली मीमांसेप्रमाणे एका भ्रमणकक्षेत फक्त दोनच इलेक्ट्रॉन सामावू शकतात हे उघड होते. या सिद्धांताप्रमाणे n = 1 या पातळीमध्ये फक्त २, तर n = 2 मध्ये ८ इलेक्ट्रॉन सामावू शकतील असे दाखविता येते. अशा प्रकारे पाउली विवर्जन तत्त्वाचा उपयोग करून आवर्त सारणीमधील निरनिराळ्या मूलद्रव्यांमधील इलेक्ट्रॉन विन्यासाचे विशदीकरण करता येते. अणुकेंद्राच्या सर्वांत बाहेर असणाऱ्या कवचामधील इलेक्ट्रॉनांवर [→ अणु व आणवीय संरचना] म्हणजेच संयुजा-इलेक्ट्रॉनांवर मूलद्रव्याचे रासायनिक, प्रकाशीय, वर्णपटवैज्ञानिक व विद्युत् गुणधर्म अवलंबून असतात. उदा., हीलियम या मूलद्रव्यामध्ये दोन इलेक्ट्रॉन असल्यामुळे त्याकरिता पहिले कवच ($n=1$) संपृक्त (पूर्ण भरलेले) होते. निऑन या मूलद्रव्यामध्ये १० इलेक्ट्रॉन असल्यामुळे त्याकरिता n = 1 व n = 2 ही दोन्ही कवचे संपृक्त होतात. या कारणाकरिता हीलियम व निऑन यांना जवळजवळ शून्य प्रतीची रासायनिक क्रियाशीलता असते, असे स्पष्टीकरण मिळते. याच कारणाकरिता ही मूलद्रव्ये एक-आणवीय (रेणूंमध्ये एकच अणू असलेल्या) स्वरूपात आढळतात व त्यांचे गोठणबिंदू अतिशय नीच मूल्यांचे असतात. (हीलियम गोठणबिंदू – २७२·२° से.).

संयुजा : काही थोडी मूलद्रव्ये सोडल्यास मूलद्रव्य अणूमध्ये सामान्यपणे दुसऱ्या अणूबरोबर रासायनिक संयोग करून संयुगे निर्माण करण्याची क्षमता असते. एका मूलद्रव्य अणूबरोबर संयोग करणारी हायड्रोजन अणूंची संख्या किंवा संयोगित होणाऱ्या ऑक्सिजन अणूंच्या संख्येच्या दुप्पट असणारी संख्या ही मूलद्रव्य अणूची संयुजा दाखविते. या नियमाप्रमाणे NH_3, NO, NO_2 या संयुजांमध्ये नायट्रोजन अणूची संयुजा अनुक्रमे ३, २, ४ एवढी आहे असे कळते. हायड्रोजन संयुजा + १ तर ऑक्सिजन संयुजा –२ आहे असे मानण्याची पण पद्धत आहे. या रीतीप्रमाणे कोणत्याही संयुगामध्ये धन व ऋण संयुजामूल्ये एकमेकांचे समतोलन करतात व त्यामुळे त्यामध्ये परिणामी संयुजामूल्य शून्य असावयास पाहिजे हे महत्त्वाचे तत्त्व स्पष्ट होते. बऱ्याच अणूंना एकापेक्षा अधिक संयुजामूल्ये मिळतात. यांपैकी प्रधान संयुजामूल्याचाच संबंध आवर्त सारणीमधील त्या अणूचे स्थान किंवा त्याच्या अंतर्गत इलेक्ट्रॉनाच्या विशिष्ट रचनेशी जोडता येतो. आधुनिक मीमांसेप्रमाणे संयुजेचे विशदीकरण करण्याकरिता जे तत्त्व वापरले जाते ते असे : सर्व मूलद्रव्ये त्यांच्या बाहेरच्या कवचात आठ इलेक्ट्रॉन संख्या (हायड्रोजन अणूकरिता ही संख्या दोन आहे) कोणत्या तरी प्रकारे आणण्याकरिता प्रयत्नशील असतात. हे उद्दिष्ट साध्य करण्याकरिता एक अणू दुसऱ्या अणूबरोबर परस्परक्रियेद्वारे आपल्या अतिरिक्त इलेक्ट्रॉनाचा त्याग तरी करतो किंवा कमी पडत असलेल्या इलेक्ट्रॉनाचे अपहरण करतो व हे जर शक्य नाही झाले, तर दोन्ही अणू इलेक्ट्रॉनाचा समाईकपणे वापर करताना आढळतात. वर्ग केलेला इलेक्ट्रॉन किंवा समाईक तऱ्हेने वापर केलेला इलेक्ट्रॉन यामुळे हे दोन अणू संबंधित होऊन त्यांमध्ये एक आकर्षणी बंध निर्माण होतो. क्रियेच्या स्वरूपानुसार बंधाचे दोन मुख्य प्रकार पडतात.

(१) **विद्युत् संयुजा** : या प्रकारच्या क्रियेमध्ये एका अणूपासून दुसऱ्या अणूकडे इलेक्ट्रॉनाचे प्रत्यक्ष स्थानांतरण केले जाऊन दोन्ही अणूंमध्ये इलेक्ट्रॉन अष्टक (किंवा हायड्रोजन अणूमध्ये दोन) निर्माण करण्याचे उद्दिष्ट साध्य करण्यात येते. उदा., सोडियम अणूमध्ये संपृक्त इलेक्ट्रॉन अष्टक कवचानंतरच्या पुढील अंतिम कवचात फक्त एकच इलेक्ट्रॉन असतो. याउलट क्लोरीन अणूमधील शेवटच्या कवचात सात इलेक्ट्रॉन असतात. सोडियम व क्लोरीन अणू एकमेकांच्या जवळ आले म्हणजे सोडियम अणू एक इलेक्ट्रॉन गमावतो म्हणजे त्या अणूजवळ फक्त इलेक्ट्रॉन अष्टक असलेले कवच राहते, तर क्लोरिनाला एक अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन मिळून त्याच्या शेवटल्या कवचामध्ये पूर्ण इलेक्ट्रॉन अष्टक प्रस्थापित होते. इलेक्ट्रॉनाच्या स्थानांतरणामुळे सोडियम आणि क्लोरीन अणूंचे Na^+ व Cl^- अशा आयनांमध्ये अनुक्रमे रूपांतरण होते. या आयनांमध्ये त्यांच्या विरुद्ध तऱ्हेच्या विद्युत् भारांमध्ये जी आकर्षणी प्रेरणा मिळते तीमुळे त्यामधील रासायनिक बंध निर्माण होतो. अशा प्रकारच्या बंधामध्ये दिशिक परिणाम दिसत नाही. यांपैकी Na^+ स्थिर असून, Cl^- हा आयन त्याभोवती एकाच अंतरावर पण निरनिराळ्या सापेक्ष दिशेत असेल, तरी त्यांमधील आकर्षणी प्रेरणेत बदल होणार नाही, असा याचा अर्थ होतो.

(२) **सहसंयुजा** : या प्रकारच्या अणुबंधामध्ये कार्यकारी तत्त्वाचे स्वरूप तेच असते म्हणजे प्रत्येक अणू त्याच्या सर्वांत बाहेरच्या कवचात इलेक्ट्रॉन अष्टक (हायड्रोजनामध्ये दोन) प्रस्थापित करण्याचा प्रयत्न करीत असतो; पण या प्रकारात एका अणूपासून दुसऱ्या अणूकडे इलेक्ट्रॉन प्रत्यक्षात वर्ग होत नाही. या प्रकारचा बंध हायड्रोजन रेणूमधील दोन हायड्रोजन अणूंमध्ये मिळतो. दोन इलेक्ट्रॉनयुक्त असे कवच करण्याच्या प्रयत्नात दोन्ही अणू दोन्ही इलेक्ट्रॉनांचा समाईकपणे वापर करू लागतात. त्यामुळे कोणत्याही क्षणी एका अणूजवळ दोन इलेक्ट्रॉन, तर दुसऱ्यापाशी शून्य ही परिस्थिती किंवा याच्या बरोबर उलटी परिस्थिती निर्माण होते, असे मानले जाते. या प्रकाराच्या प्रतिरूपात दोन्ही इलेक्ट्रॉन दोन्ही अणूंभोवती भ्रमण कक्षेत फिरत आहेत अशी कल्पना करता येते. वर दिलेली वर्णने प्रत्यक्ष क्रियेची सुलभ करून दिलेली विवेचने होत, हे लक्षात ठेवणे आवश्यक आहे. त्यांचे अचूक वर्णन पुंज सिद्धांताचा उपयोग करूनच देता येते. [→ संयुजा; पुंज रसायनशास्त्र].

आणवीय आकारमान : एकाकी अणूभोवती असणाऱ्या इलेक्ट्रॉन मेघाची घनता फक्त अनंत अंतरावर शून्य होत असल्यामुळे आपण जेव्हा आणवीय त्रिज्येविषयी विवरण करू लागतो तेव्हा या संकल्पनेत स्वेच्छ असा बराच भाग आहे, हे आपल्या ध्यानात येते. एषणी (अणूमध्ये प्रविष्ट करून त्याचे मोजमाप करण्यासाठी वापरता येणारी प्रयुक्ती) गृहीत धरून तिच्या संदर्भात अणुत्रिज्येचे निर्देशन करणे हे त्यामुळे जास्त सयुक्तिक असे दिसते. अणुकेंद्रापासून ज्या निकटतम अंतरापर्यंत एषणी जाऊ शकते त्या अंतरास अणुत्रिज्या असे म्हणतात. त्रिज्येचे मूल्य वापरलेल्या एषणीच्या स्वरूपावर अवलंबून राहील हे स्पष्ट आहे. एषणी म्हणून त्याच मूलद्रव्याचा अणू वापरता येईल किंवा त्याच्या समीप असणाऱ्या रेणूमधील दुसऱ्या जातीच्या अणूचा पण उपयोग करता येईल किंवा स्फटिकामध्ये त्याच्या निकट असणारा

अणू पण वापरता येईल. [⇨ द्रव्याच्या गत्यात्मक सिद्धांता-प्रमाणे आदर्श वायूमधील अणूंमध्ये आंतरक्रिया नगण्य स्वरूपाची असते आणि त्यामधील अणू कठीण, स्थितिस्थापक (विकृती निर्माण करणारी प्रेरणा काढून घेतल्यावर मूळ आकार धारण करणाऱ्या) गोलकाप्रमाणे एकमेकांबरोबर आघात करतात. प्रत्यक्षात असा आदर्श वायू मिळत नाही. त्यामध्ये आंतरक्रिया होत असते. याचा विचार प्रथम व्हॅन डर व्हाल्स यांनी केला. वायू, घन व द्रव यांपैकी कोणत्याही अवस्थेत असणाऱ्या अणूचा विचार केला, तरी त्यामध्ये आंतरक्रिया नगण्य नसते असे कळते. अणु-अणूंमधील आंतरक्रियेच्या स्वरूपावरून अणुत्रिज्येचे मूल्य ठरत असते असे म्हणता येते. संयुगा-मधील रेणूची त्रिज्या जर त्यामधील घटक अणूंच्या त्रिज्यांच्या बेरजे-बरोबर असेल, तरच या संकल्पनेचा उपयोग केल्याने आकलनास मदत होते. प्रत्यक्षात ही अट फक्त ढोबळमानाने पुरी केली जाते असे आढळते. एकाच अणूची त्रिज्या ही निरनिराळ्या रेणूंकरिता निरनिराळे मूल्य दाखविते, असे प्रयोगाने आढळून येते. या गोष्टी-वरून अणुत्रिज्या या संकल्पनेच्या मर्यादा लक्षात येतात. आणवीय त्रिज्येमध्ये खालील चार प्रकार आढळतात.

(१) **व्हॅन डर व्हाल्स त्रिज्या :** परस्पर अबंधित विद्युत् भाररहित अणू एकमेकांच्या जवळ ज्या निकटतम अंतरापर्यंत येऊ शकतात त्यास व्हॅन डर व्हाल्स अणुत्रिज्या असे म्हणतात. अक्रिय वायूंखेरीज इतर द्रव्यांत या त्रिज्येचे मापन करणे सोपे नसते. प्रयोगाने आढळलेली त्रिज्यामूल्ये ढोबळमानाने ऋण विद्युत् भार असणाऱ्या आयन त्रिज्यां-एवढी असतात असे आढळते. या व्याख्येमध्ये एकमेकांच्या जवळ येणारे अणू विद्युत् भाररहित आहेत व ते एकमेकांबरोबर रासायनिक बंध निर्माण करीत नाहीत, असे मानलेले आहे. अणुत्रिज्येएवढ्या अंतरावर दोन अणू आले असता त्यांमधील इलेक्ट्रॉनांमध्ये मिळणाऱ्या अपकर्षण प्रेरणेचे समतोलन एका अणूचे अणुकेंद्र व दुसऱ्या अणूचा इलेक्ट्रॉन यांमधील आकर्षण प्रेरणेमुळे पण होते.

(२) **आयनी त्रिज्या :** परस्पर अबंधित आयनीकृत दोन अणू एक-मेकांच्या ज्या निकटतम अंतरापर्यंत येऊ शकतात त्यावरून त्यांची आयनी त्रिज्या निश्चित होते. घन स्फटिकामधील आयनाकरिता ही त्रिज्या निःसंदिग्धपणे मोजता येते. आवर्त सारणीमधील क्रमाने येणाऱ्या मूलद्रव्यांकरिता या त्रिज्येचे मूल्य सामान्यपणे सरळ प्रमाणात वदलताना आढळते. आयनी त्रिज्येइतक्या अंतरावर दोन अणू एक-मेकांजवळ आले असता दोन आयनांमधील आकर्षणी प्रेरणेचे सम-तोलन अणूमधील इतर अबंधक इलेक्ट्रॉनांमध्ये मिळणाऱ्या अपकर्षणी प्रेरणेमुळे पण होऊ शकते.

(३) **सहसंयुजी त्रिज्या :** सहसंयुजी बंध निर्माण करणारे बंधक इलेक्ट्रॉन ज्या अणूंकरिता प्रकर्षाने स्थानांकित असतात, असे अणू ज्या निकटतम अंतरापर्यंत एकमेकांजवळ येऊ शकतात त्यावरून सह-संयुजी त्रिज्या मिळविता येते. या प्रकारच्या बंधामध्ये बंधक इलेक्ट्रॉन दोन अणूंमध्ये समाईकपणे वापरला जात असला, तरी तो धातवीय इलेक्ट्रॉनाप्रमाणे मुक्त नसतो. या दोन अणूंमधील काही ठराविक भागाच्या बाहेर तो जाऊ शकत नाही अथवा तो त्या विभागामध्ये स्थानांकित होत असतो. बंधक इलेक्ट्रॉन व दोन अणुकेंद्रे यांमधील आकर्षणी प्रेरणेचे समतोलन दोन अणूंच्या अबंधक इलेक्ट्रॉनांमध्ये मिळणाऱ्या अपकर्षणी प्रेरणेमुळे पण होते.

(४) **धातवीय त्रिज्या :** एकाच मूलद्रव्याच्या स्फटिकामधील अणु-अणूंमध्ये जी आंतरक्रिया होते तीकरिता ही त्रिज्या विशेष उपयुक्त असते. धातूंमधील घन विद्युत् भारवाही आयन एकमेकांशेजारी असून त्यांमध्ये संवहन पट्टामधील गतिशील इलेक्ट्रॉनांमुळे बंधन निर्माण केले जाते. अशा बंधक इलेक्ट्रॉनाला अस्थानांकित असे म्हणतात. कारण हा इलेक्ट्रॉन धातुजालकामध्ये एका आयनाच्या प्रभावी क्षेत्रामधून दुसऱ्या आयनाच्या क्षेत्रामध्ये मुक्तपणे हालचाल करू शकतो. सह-संयुजी बंध निर्माण करणारे इलेक्ट्रॉन ज्या अणूंकरिता अस्थानांकित असतात असे अणू ज्या निकटतम अंतरापर्यंत एकमेकांजवळ पोहोचू शकतात त्यावरून धातवीय त्रिज्या निश्चित होते. या प्रकारची त्रिज्या फक्त धातवीय अणूंच्या बाबतीत सार्थ असते हे उघड आहे.

कोष्टकांसंबंधी खुलासा : कित्येक मूलद्रव्यांच्या अणुभाराच्या बाबतीत काही प्रमाणात अनिश्चितता आढळते. निसर्गात आढळ-णाऱ्या मूलद्रव्यामध्ये फक्त एकाच प्रकारचे अणू आहेत असे सामान्य-पणे आढळत नाही. निरनिराळ्या समस्थानिक अणूंचे एका ठराविक टक्केवारीने झालेले मिश्रण असे त्यांचे स्वरूप असते. अशा मिश्रणा-पासून प्रयोगाने मिळालेला अणुभार हा त्यामध्ये असणाऱ्या सम-स्थानिकांच्या अणुभारांचे सरासरी मूल्य दर्शवितो. त्यामुळे ज्या स्थानापासून मूलद्रव्य मिळालेले असते त्यानुसार त्याच्या अणुभार मूल्यात थोडा फार फरक पडू शकतो. [→ अणुभार].

कोष्टक क्र. २ मध्ये प्रत्येक मूलद्रव्याच्या ज्ञात स्थिर समस्थानिकांची द्रव्यमानांक मूल्ये दिली असून त्यांची निसर्गात आढळणारी विपुलता टक्केवारीच्या स्वरूपात कंसात दाखविली आहे.

विविध मूलद्रव्यांच्या ज्ञात किरणोत्सर्गी समस्थानिकांची द्रव्यमानांक मूल्ये कोष्टकात दिली असून त्याजवळील कंसात त्यांच्या उत्स्फूर्त विघटन क्रियेत उत्सर्जित होणाऱ्या किरणांची नावे दिली आहेत.

मूलद्रव्यांची वैश्विक, सूर्यकुल व पृथ्वीकवच विपुलता मूल्ये दिली आहेत. निरनिराळ्या शास्त्रज्ञांनी यांकरिता दिलेल्या मूल्यात बरीच तफावत आढळते. काही वेळा एक उपलब्ध मूल्य दुसऱ्या मूल्याच्या दहापटींनी सुद्धा जास्त असू शकते, हे लक्षात घेणे आवश्यक आहे.

कोष्टक क्र. १ मध्ये विविध मूलद्रव्यांकरिता पहिली आयनीकरण वर्चस् मूल्ये दिली आहेत. अणूमधील केंद्रापासून सर्वांत दूर अस-णाऱ्या संयुजा इलेक्ट्रॉनाला मुक्त करण्याकरिता लागणारी ऊर्जा यायोगे निर्देशित केली जाते. या मूल्यावरून द्रव्याची रासायनिक क्रिया-शीलता व विद्युत् गुणधर्म यांविषयी कल्पना मिळू शकते.

कोष्टकामध्ये मूलद्रव्य घनता ही सामान्यपणे २०° से. या कोठी तापमानाकरिता दिली आहे. मात्र हायड्रोजन, नायट्रोजन इ. वायूं-करिता ही घनता त्यांच्या घन अवस्थेकरिता दिली असून, तद्नुरूप तापमाने तेथील कंसामध्ये दिली आहेत.

घनता व पदार्थाच्या वितळबिंदू मूल्यावरून पदार्थ अणूमधील अस-णाऱ्या बंधन प्रेरणेविषयी अंदाज करता येतो. मूलद्रव्याच्या (विशेषतः धातूंच्या) वितळबिंदू व उकळबिंदू या मूल्यांची माहिती त्याच्या औद्योगिक उपयुक्ततेच्या दृष्टीने पण महत्त्वाची असते.

मूलद्रव्यांची घनता, वितळबिंदू व उकळबिंदू आणि चुंबकीय प्रवणता [→ चुंबकत्व] यांवरून त्याच्या अणूची संरचना व मूलद्रव्याच्या अणु-अणूंमधील बंधक प्रेरणा यांविषयी माहिती मिळविता येते. उपान्त्य अपूर्ण कक्षेमधील इलेक्ट्रॉन वितरणामुळे पदार्थांच्या चुंबकीय गुणधर्मा-वर मोठा परिणाम होतो असे आढळते. मूलद्रव्याची चुंबकीय प्रव-णता मूल्ये कोष्टकामध्ये दिली आहेत. पदार्थाचे रासायनिक व विद्युत् गुणधर्म त्यामधील संयुजा-इलेक्ट्रॉनांमुळे मोठ्या प्रमाणात ठरविले जातात.

प्रत्येक मूलद्रव्याकरिता वैशिष्ट्यपूर्ण तरंगलांबीची एक तीव्रतम वर्ण-पटरेषा असते, त्यामुळे पदार्थाच्या उत्सर्जन वा शोषण वर्णपटातील या तीव्रतम वर्णपटरेषेच्या साहाय्याने त्यामधील मूलद्रव्याची ओळख करून घेता येते. सूर्यावरील वातावरणात हीलियम या मूलद्रव्याचे अस्तित्व याच पद्धतीने प्रस्थापित करण्यात आले.

कोष्टक
मूलद्रव्ये व त्यांचे

मूलद्रव्य	चिन्ह	अणु-क्रमांक	अणुभार	वैश्विक विपुलता (c. a. u.)	सूर्यकुल विपुलता (c. a. u.)	पृथ्वीकवच विपुलता*	अणुत्रिज्या (Å)	आयनी त्रिज्या (Å)	संयुजा
१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
हायड्रोजन	H	१	१·००७९७	$२·६\times १०^{१०}$	$४·८\times १०^{१०}$	—	०·३७	—	१
हीलियम	He	२	४·००२६	$४·१\times १०^{९}$	$३·९\times १०^{९}$	०·००३	०·९३	—	०
लिथियम	Li	३	६·९३९	४५	१६	६५	१·५२	०·६०	१
बेरिलियम	Be	४	९·०१२२	०·६९	०·८१	६	१·११	०·३१	२
बोरॉन	B	५	१०·८११	२४	६·२	३	०·८८	०·२०	३
कार्बन	C	६	१२·०१११५	$१·३५\times १०^{७}$	$१·७\times १०^{७}$	३२०	०·७७	०·१५	±४, २
नायट्रोजन	N	७	१४·००६७	$२·४४\times १०^{६}$	$४·६\times १०^{६}$	४६	०·७०	०·७१	−३, ५, २
ऑक्सिजन	O	८	१५·९९९४	$२·३६\times १०^{७}$	$४·४\times १०^{७}$	४६६०००	०·६६	०·४०	−२
फ्ल्युओरीन	F	९	१८·९९८४	१६००	२५००	~९००	०·६४	०·३६	−१
निऑन	Ne	१०	२०·१८३	$८·६\times १०^{६}$	$४·४\times १०^{६}$	०·००००७	१·१२	—	०
सोडियम	Na	११	२२·९८९८	$६·३२\times १०^{४}$	$३·५\times १०^{४}$	२८३००	१·८६	०·९५	१
मॅग्नेशियम	Mg	१२	२४·३१२	$१·०५०\times १०^{६}$	$१·०४\times १०^{६}$	२०९००	१·६०	०·६५	२
ॲल्युमिनियम	Al	१३	२६·९८१५	$८·५१\times १०^{४}$	$८·४\times १०^{४}$	८१३००	१·४३	०·५०	३
सिलिकॉन	Si	१४	२८·०८६	१×१०^{६}	१×१०^{६}	२७७२००	१·१७	०·४१	४
फॉस्फरस	P	१५	३०·९७३८	$१·२७\times १०^{४}$	८१००	११८०	१·१०	२·१२	५, ±३
गंधक	S	१६	३२·०६४	$५·०६\times १०^{५}$	८×१०^{५}	५२०	१·०४	१·८४	६, ४, −२
क्लोरीन	Cl	१७	३५·४५३	९×१०^{३}	२१००	३१४	०·९९	१·८१	±१, ७, ५
आर्गॉन	Ar	१८	३९·९४८	$१·५\times १०^{५}$	$३·४\times १०^{५}$	०·०४	१·५४	—	०
पोटॅशियम	K	१९	३९·१०२	३२४०	२१००	२५९००	२·३१	१·३३	१
कॅल्शियम	Ca	२०	४०·०८	$७·३६\times १०^{४}$	$७·२\times १०^{४}$	३६३००	१·९७	०·९९	२
स्कँडियम	Sc	२१	४४·९५६	३३	३५	५	१·६०	०·८१	३
टिटॅनियम	Ti	२२	४७·९०	२३००	२४००	४४००	१·४६	०·६४	४, ३
व्हॅनेडियम	V	२३	५०·९४२	९००	५९०	१५०	१·३१	०·४	५, ४, २

कः १.
भौतिक गुणधर्म.

पहिले आयनीकरण वर्चस् (इलेक्ट्रॉन-व्होल्ट) ११	चुंबकीय प्रवणता १२	वितळबिंदू/ गोठणबिंदू (° से.) १३	उकळबिंदू (° से.) १४	घनता (ग्रॅ./सेंमी.^{3}) (२०° से. तापमान) १५	रंग व कोठी तापमानाला अवस्था १६	वर्णपटातील तीव्रतम रेषेची तरंगलांबी (Å) १७	संशोधक व शोध वर्ष १८
१३·६	−१·९८	−२५९·०६	−२५२·७६	०·०७ (−२५३° से.)	रंगहीन, वायू	१२१५·६६	एच्. कॅव्हेंडिश (१७६६)
२४·६	−०·४७	−२७२·२	−२६८·९	०·००१८०	रंगहीन, वायू	५८४·३३	डब्ल्यू. रॅम्झी, पी. टी. क्लेव्हे व एन्. लँग्ली (१८९५)
५·४	—	१८६	१३३६	०·५३	पांढरा, घन†	६७०७·८५	जे. आर्फ्व्हेडसन (१८१७), आर्. बन्सन (१८५५), ए. मॅथिसन (१८५५)
९·३	—	१२८०	१५००	१·८६	पांढरा, घन†	२३४८·६१	एल्. एन्. व्होक्लँ (१७९८)
८·३	—	२३००	२५५०	२·३३	काळा, घन	२४९७·७३	डब्ल्यू. हॉमबर्ग (१७०२), जे. एल्. गे-ल्युसॅक व एल्. थेनार्ड (१८०८)
११·३	−३·५	३५७०	३४७०	२·२२ (ग्रॅफाइट)/ ३·५१(हिरा)	काळा, घन/ पारदर्शक स्फटिक	१६५७·०१	प्राचीन
१४·५	−०·४३	−२१०	−१९६	०·८१० (−१९६° से.)	रंगहीन, वायू	११३४·९८	डी. रदरफर्ड (१७७२)
१३·६	१०६·२	−२१९	−१८३	१·१३ (−१८४° से.)	रंगहीन, वायू	१३०२·१९	जे. प्रीस्टली (१७७४)
१७·४	—	−२२३	−१८७	१·१०८ (द्रव) (−१८७° से.)	पिवळसर, वायू	९५४·८०	एच्. म्वासां (१८८६)
२१·६	−०·३३	−२४८·६७	−२४५·९	०·००९	रंगहीन, वायू	७३५·८९	डब्ल्यू. रॅम्झी व एम्. डब्ल्यू. ट्रॅव्हर्झ (१८९८)
५·१	०·६०	९७·५	८८०	०·९७	पांढरा, घन†	५८८९·९५	एच्. डेव्ही (१८०७)
७·६	—	६५०	११००	१·७४	करडा, घन†	२८५२·१३	एन्. ग्रू (१६९५)
६·०	०·६५	६६०	२२७०	२·७०	पांढरा, घन†	३९६१·५३	एच्. सी. ओर्स्टेड (१८२५)
८·२	−०·१३ (१८° से.)	१४१४	२३५५	२·३३	करडा, घन धात्वाभ	२५१६·११	जे. बर्झीलियस (१८२४) व सेंन्त क्लेअर दव्हिल (१८५४)
११·०	—	४४·१(W)	२८०	१·८२	तांबडा किंवा पांढरा, घन	१७७४·९४	एच्. ब्रांट (१६६९)
१०·४	−०·४९	११९	४४५	२·०६	पिवळा, घन	१८०७·३१	प्राचीन, ए. लव्हॉयझर (१७७७)
१३·०	—	−१०२	−३५	०·००३२१	हिरवट, वायू	१३४७·२	के. डब्ल्यू. शेले व ए. लव्हॉयझर (१७७४)
१५·८	−०·४८	−१८९·२	−१८५·७०	०·००१८	रंगहीन, वायू	१०४८·२२	डब्ल्यू. रॅम्झी व जे. डब्ल्यू. रॅली (१८९४)
४·३	०·५२	६२·३	७६०	०·८६	पांढरा, घन†	७६६४·९१	एच्. डेव्ही (१८०७)
६·१	—	८१०	१३००	१·५५	पांढरा, घन†	४२२६·७३	एच्. डेव्ही (१८०८)
६·५	—	१२००	२४००	३	पांढरा, घन†	३९११·८१	एल्. एफ्. निल्सॉन (१८७९), डी. मेंडेलेव्ह (१८६८)
६·८	—	१६६०	>३०००	४·५	पांढरा, घन†	३९९८·६४	डब्ल्यू. ग्रेगर (१७९१)
६·७	१·४० (१८° से.)	१७१०	३०००	६·०	पांढरा, घन†	४३७९·२४	एन्. जी. सॅव्हस्ट्रम (१८३०), एफ्. व्हलर (१८३०)

कोष्टक

१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
क्रोमियम	Cr	२४	५१·९९६	$१·२४\times१०^{४}$	$१·२४\times१०^{४}$	२००	१·२५	०·५२	६, ३, २
मँगॅनीज	Mn	२५	५४·९३८०	८८००	६२००	१०००	१·२९	०·८०	७,४,२,६,३
लोखंड	Fe	२६	५५·८४७	$८·९०\times१०^{५}$	$२·५\times१०^{५}$	५००००	१·३६	०·७५	३, २
कोबाल्ट	Co	२७	५८·९३३२	२३००	१९००	२३	१·२६	०·७२	३, २
निकेल	Ni	२८	५८·७१	$४·५७\times१०^{४}$	$४·५\times१०^{४}$	८०	१·२४	०·७०	२, ३
तांबे	Cu	२९	६३·५४	९९९	४२०	७०	१·२८	०·९६	२, १
जस्त	Zn	३०	६५·३७	१५००	६३०	१३२	१·३३	०·७४	२
गॅलियम	Ga	३१	६९·७२	४५·५	२८	१५	१·२२	०·६२	३
जर्मेनियम	Ge	३२	७२·५९	१२६	७६	७	१·२२	०·५३	४
आर्सेनिक	As	३३	७४·९२१६	४	३·८	५	१·२१	२·२२	५, ±३
सिलिनियम	Se	३४	७८·९६	६८	२७	०·०९	१·१७	१·९८	६, ४, −२
ब्रोमीन	Br	३५	७९·९०९	१३	५·४	१·६	१·१४	१·९५	±१, ५
क्रिप्टॉन	Kr	३६	८३·८०	५१	२५	—	१·६९	—	०
रुबिडियम	Rb	३७	८५·४७	५·९५	४·१	३१०	२·४४	१·४८	१
स्ट्रॉंशियम	Sr	३८	८७·६२	५८·४	२५	३००	२·१५	१·१३	२
इट्रियम	Y	३९	८८·९०५	४·६	४·७	२८	१·६२	—	३
झिर्कोनियम	Zr	४०	९१·२२	३०	२३	२२०	१·५७	०·८७	४
निओबियम	Nb	४१	९२·९०६	१·१५	०·९०	२४	१·४३	०·६९	५, ३
मॉलिब्डेनम	Mo	४२	९५·९४	२·५२	२·५	~१५	१·३६	०·६२	६, ३, ५
टेक्नेशियम	Tc	४३	[९९]	—	—	—	१·३	—	७
रुथेनियम	Ru	४४	१०१·०७	१·६	१·८३	०·००१	१·३३	०·८१	३, ४, ६, ८
ऱ्होडियम	Rh	४५	१०२·९०५	०·३३	०·३३	०·००१	१·३४	०·८०	३, ४
पॅलॅडियम	Pd	४६	१०६·४	१·५	१·३३	०·०१३	१·३८	०·५०	२, ४
चांदी	Ag	४७	१०७·८७०	०·५	०·३३	०·१	१·४४	१·२६	१
कॅडमियम	Cd	४८	११२·४०	२·१२	१·२	०·१३	१·४९	०·९७	२
इंडियम	In	४९	११४·८२	०·२१७	०·१०	०·१	१·६२	०·८१	३
कथिल	Sn	५०	११८·६९	४·२२	१·७	४०	१·४	०·७१	४, २
अँटिमनी	Sb	५१	१२१·७५	०·३८१	०·२०	१	१·४१	०·६२	३, ५
टेल्यूरियम	Te	५२	१२७·६०	४·७	३·१	०·००२	१·३७	२·२१	४, ६, −२

कोष्टक क्र. १ (चालू)

११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८
६·८	३·६ (१८° से.)	१६००	२२००	६·९	पांढरा, घन†	३५७८·६९	एल्. एन्. व्होक्लँ (१७९७)
७·४	९·९ (१८° से.)	१२६०	१९००	७·४	करडा, घन†	४०३०·७६	जे. जी. गान (१७७४)
७·९	लो. चुं.	१५३५	३०००	७·९	पांढरा, घन†	३७३४·८७	प्राचीन
७·९	लो. चुं.	१४९०	३०००	८·९	करडा, घन†	३४५३·५०	ए. एफ्. क्रून्स्टेट (अंदाजे १७५०)
७·६	लो. चुं.	१४५०	२९००	८·९	पांढरा, घन†	३४१४·७६	ए. एफ्. क्रून्स्टेट (अंदाजे १७५०)
७·६	–०·०९	१०८३	२३००	८·९	तांबडा, घन†	३२४७·५४	प्राचीन
९·४	—	४१९	९०७	७·१	पांढरा, घन†	२१३८·५६	पॅरासेल्सस (सोळावे शतक), जे. एफ्. हेंगकेल (१७२०)
६·०	—	२९·८	२०७०	५·९३	करडा, घन†	४१७२·०६	एल्. द ब्वाबोद्राँ (१८७५)
८·१	—	९५८	२७००	५·३६	करडा, घन†	२६५१·१८	सी. विंक्लर (१८८६), डी. मेंडेलेव्ह (१८७१)
९·८	–०·३१ (१८° से.)	८१४	६१०	५·७	करडा, घन	१८९०·४३	प्राचीन; ए. मॅग्नस (१२५०), जी. ब्रँट (१७३३)
९·८	—	२१७	६८५	४·८०	तांबडा/करडा घन	१९६०·९१	जे. बर्झीलियस (१८१७)
११·८	—	–७·३	५९	३·१	तपकिरी, द्रव	१४८८·४	ए. जे. बालार (१८२६)
१४·०	—	–१५७	–१५२·९	०·००३७१	रंगहीन, वायू	१२३५·८२	डब्ल्यू. रॅम्झी व एम्. डब्ल्यू. ट्रॅव्हर्झ (१८९८)
४·२	—	३८·५	७००	१·५३	पांढरा, घन†	७८००·२३	आर्. बन्सन व जी. आर्. किरखोफ (१८६१)
५·७	—	८००	१३००	२·६	पांढरा, घन†	४६०७·३३	के. डब्ल्यू. शेले (१७९७), एच्. डेव्ही (१८०८)
६·४	—	१४९०	२५००	५·५	पांढरा, घन†	४१०२·३८	जे. गॅडोलिन (१७९४), सी. जी. मूसांडर (१८४३)
६·८	—	१८६०	>२९००	६·४	पांढरा, घन†	३६०१·१९	एम्. एच्. क्लापरोट (१७८९)
६·९	—	१९५०	३३००	८·६	करडा, घन†	४०५८·९४	सी. हॅचेट (१८०१)
७·१	—	२६२०	३७००	१०·२	पांढरा, घन†	३७९८·२५	के. डब्ल्यू. शेले (१७७८) व पी. जे. येल्म (१७८२)
७·३	—	२१००	४६००	११·५	करडा, घन†	३६३६·१०	सी. पेऱ्ये व ई. सेग्रे (१९३७)
७·४	—	२४५०	>२७००	१२·४	करडा, घन†	३७२८·१३	सी. ई. क्लाउस (१८४४)
७·५	—	१९७०	३७२७	१२·४	पांढरा, घन†	३६९२·३६	डब्ल्यू. वुलस्टन (१८०३)
८·३	—	१५५०	२२००	१२·०	पांढरा, घन†	३४०४·५८	डब्ल्यू. वुलस्टन (१८०३)
७·६	–०·२०	९६१	१९५०	१०·५	पांढरा, घन†	३२८०·६८	प्राचीन
९·०	—	३२१	११७०	८·७	पांढरा, घन†	२२८८·०२	एफ्. स्ट्रोमायर (१८१७)
५·८	—	१५७	१४५०	७·२९	पांढरा, घन†	४५११·३२	एफ्. राइश व टी. रिक्टर (१८६३)
७·३	—	२३२	२३६२	७·३१	पांढरा, घन†	२८३९·९९	प्राचीन; प्लिनी, गेबर
८·६	–०·८७ (१८° से.)	६३०	१३८०	६·६	करडा, घन†	२५९८·०५	प्राचीन
९·०	—	४५०	१३९०	६·२४	करडा, घन†	२३८५·७६	एफ्. फोन राइशस्टाइन (१७८२), एम्. एच्. क्लापरोट (१७९८), जे. बर्झीलियस (१८३२)

वि १३-५४

कोष्टक

१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
आयोडीन	I	५३	१२६·९०४४	०·८	०·४१	०·३	१·३३	२·१६	−१, ५, ७
झेनॉन	Xe	५४	१३१·३०	४·०	३·०	—	१·९०	—	०
सिझियम	Cs	५५	१३२·९०५	०·५	०·२१	७	२·६२	१·६९	१
बेरियम	Ba	५६	१३७·३४	४·७	५·०	२५०	२·१७	१·३५	२
लँथनम	La	५७	१३८·९१	२·०	०·४७	१८	१·८८	१·१५	३
सिरियम	Ce	५८	१४०·१२	२·३	१·३८	—	१·८२	१·०३	३, ४
प्रासिओ-डिमियम	Pr	५९	१४०·९०७	०·४	०·१९	९	१·८३	१·०१	३
निओ-डिमियम	Nd	६०	१४४·२४	१·४	०·८८	३७	१·८२	०·९९	३
प्रोमेथियम	Pm	६१	(१४५)	—	—	—	—	—	३
समॅरियम	Sm	६२	१५०·३५	०·७	०·२८	८	१·८०	०·९६	३
यूरोपियम	Eu	६३	१५१·९६	०·१९	०·१०	१·३	२·०४	०·९५	३, २
गॅडोलिनियम	Gd	६४	१५७·२५	०·६८	०·४३	८	१·८०	०·९४	३
टर्बियम	Tb	६५	१५८·९२४	०·१०	०·०६१	४·३	१·७८	०·९२	३
डिस्प्रोशियम	Dy	६६	१६२·५०	०·५६	०·४५	५	१·७७	०·९१	३
होल्मियम	Ho	६७	१६४·९३०	०·१२	०·०९३	१·७	१·७७	०·८९	३
अर्बियम	Er	६८	१६७·२६	०·३२	०·२८	३·३	१·७६	०·८८	३
थुलियम	Tm	६९	१६८·९३४	०·०३	०·०४१	०·२७	१·७५	०·८७	३
इटर्बियम	Yb	७०	१७३·०४	०·२१	०·२२	०·३३	१·९४	०·८६	३, २
ल्युटेशियम	Lu	७१	१७४·९७	०·०५	०·०३६	०·८	१·७४	०·८५	३
हाफ्नियम	Hf	७२	१७८·४९	०·४४	०·३१	५	१·५७	०·८४	४
टँटॅलम	Ta	७३	१८०·९४८	०·०७	०·०१९	२	१·४३	०·६८	५
टंगस्टन किंवा वुल्फ्रॅम	W	७४	१८३·८५	०·५	०·१६	~७०	१·३७	०·६८	६
ऱ्हीनियम	Re	७५	१८६·२	०·१४	०·०५९	०·००१	१·३७	—	७, ४, −१
ऑस्मियम	Os	७६	१९०·२	१·०	०·८६	०·००१	१·३४	०·८८	४, ६, ८
इरिडियम	Ir	७७	१९२·२	०·८२	०·९६	०·००१	१·३५	०·९२	३, ४, ६
प्लॅटिनम	Pt	७८	१९५·०९	१·६३	१·४	०·००५	१·३८	०·५२	४, २
सोने	Au	७९	१९६·९६७	०·१५	०·१८	०·००५	१·४४	१·३७	३, १

क्र. १ (चालू)

११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८
१०·५	—	११४	१८३	४·९३	तपकिरी, घन	१८३०·४	बी. कूरत्वा (१८११), जे. एल्. गे-ल्यूसॅक (१८१३)
१२·१	−०·३३	−११२	−१०७·१	०·००५८	रंगहीन, वायू	१४६९·६२	डब्ल्यू. रॅम्झी व एम्. डब्ल्यू. ट्रॅव्हर्झ (१८९८)
३·९	—	२८·५	६७०	१·८७	पांढरा, घन†	८५२१·१०	आर्. बन्सन व जी. आर्. किरखोफ (१८६०)
५·२	—	८५०	१५००	३·६	पांढरा, घन†	५५३५·५५	एच्. डेव्ही (१८०८)
५·६	—	८२६	१८००	६·१९	पांढरा, घन†	६२४९·९३	सी. जी. मूसांडर (१८३९),
६·९	—	७९५	३४६८	६·७८	करडा, घन†	५६९९·२३	एम्. एच्. क्लाप्रोट (१८०३)
५·८	—	९३५	३१२७	६·७८	पिवळा, घन†	४९५१·३६	सी. जी. मूसांडर (१८४१), एल्. द ब्वाबोद्राँ (१८७९)
६·३	३६·० (१८° से.)	१०२४	३०२७	७·०	पिवळा, घन†	४९२४·५३	सी. जी. मूसांडर (१८४१), सी. ए. फोन वेल्सबाख (१८८५)
—	—	१०३५	२७३०	—	घन†	—	जे. ए. मारिन्स्की व एल्. ई. ग्लेंडेनीन (१९४७)
५·६	—	१०७२	१९००	६·९३	करडा, घन†	४२९६·७४	एल्. द ब्वाबोद्राँ (१८७९), सी. ए. फोन वेल्सबाख (१८८५)
५·७	—	८२६	१४३९	५·२४	करडा, घन†	४२०५·०५	ई. दमार्से (१८९६)
६·२	—	१३१२	३०००	७·९५	करडा, घन†	४२२५·८५	जे. सी. मारीन्याक (१८८०), एल्. द ब्वाबोद्राँ (१८८६)
६·७	—	१३५६	२८००	८·३३	रुपेरी, घन†	४३२६·४७	सी. जी. मूसांडर (१८४३)
६·८	—	१४६०	२६००	८·५६	करडा, घन†	४२११·७२	एल्. द ब्वाबोद्राँ (१८८६)
—	—	१४६१	२६००	८·७६	करडा, घन†	३७९६·७५	पी. टी. क्लेव्हे (१८७९), ओ. होमबर्ग (१९११)
—	—	१४९७	२९००	९·१६	करडा, घन†	४००७·९७	सी. जी. मूसांडर (१८४३)
—	—	१५४५	१७२७	९·३५	घन†	४०९४·१९	पी. टी. क्लेव्हे (१८७९), सी. जेम्स (१९११)
६·२	—	८२४	१४२७	७·०१	रुपेरी, घन†	३९८७·९८	जे. सी. मारीन्याक (१८७८), जी. अर्बेन (१९०७), सी. ए. फोन वेल्सबाख (१९०८)
५·०	—	१६५२	३३२७	९·७४	करडा, घन†	३२८१·७४	जी. यूर्बी (१९०७), सी. ए. फोन वेल्सबाख (१९०८), सी. जेम्स (१९११)
७·०	—	२२००	>३२००	१३·३	पांढरा, घन†	२८६६·३७	डी. कॉस्टर व जी. हेव्हेशी (१९२३)
७·९	—	>३०००	>४१००	१६·६	काळा, घन†	२६५३·२७	ए. जी. एकबर्ग (१८०२)
८·६	०·३३	३३७०	५९००	१९·३	करडा-पांढरा, घन†	४००८·७५	जे. जे. देलूयार व एफ्. देलूयार (१७८३)
७·९	—	३२००	५६२७	२०·५	पांढरा, घन†	३४६०·४६	डब्ल्यू. नोडॅक, आयु. टॅक व ओ. बेर्ख (१९२५)
८·७	—	२७००	>५३००	२२·७	पांढरा, घन†	२९०९·०६	एस्. टेनंट (१८०२-३)
९·०	—	२४५०	>४८००	२२·६	पांढरा, घन†	३२२०·७८	एस्. टेनंट (१८०२-३)
९·०	०·९७	१७७४	४३००	२१·५	पांढरा, घन†	३०६४·७१	प्राचीन
९·२	−०·१५	१०६३	२६००	१९·३	पिवळा, घन†	२६७५·९५	प्राचीन

कोष्टक

१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
पारा	Hg	८०	२००·५९	०·०२	०·६०	~०·५	१·५५	१·१०	२, १
थॅलियम	Tl	८१	२०४·३७	०·०१	०·१३	~२	१·७१	०·९५	१, ३
शिसे	Pb	८२	२०७·१९	२·९०	१·३	१६	१·७५	०·८४	२, ४
बिस्मथ	Bi	८३	२०८·९८०	०·०१	०·१९	०·२	१·४६	०·७४	३, ५
पोलोनियम	Po	८४	(२१०)	—	—	लेशमात्र	१·४	—	२, ४
ॲस्टटीन	At	८५	(२१०)	—	—	लेशमात्र	१·४०	—	—
रेडॉन	Rn	८६	(२२२)	—	—	लेशमात्र	२·२	—	०
फ्रान्सियम	Fr	८७	(२२३)	—	—	लेशमात्र	२·७	—	१
रेडियम	Ra	८८	(२२६·०५)	—	—	लेशमात्र	२·२०	१·५२	२
ॲक्टिनियम	Ac	८९	(२२७)	—	—	लेशमात्र	२·०	१·११	३
थोरियम	Th	९०	२३२·०३८	०·०३	०·०८	१३	१·६५	—	४
प्रोटॅक्टिनियम	Pa	९१	(२३१)	—	—	लेशमात्र	—	—	५
युरेनियम	U	९२	२३८·०३	०·०१८	०·०२	४	१·४२	—	६, ५, ४, ३
नेपच्यूनियम	Np	९३	(२३७)	—	—	—	—	—	६, ५, ४, ३
प्लुटोनियम	Pu	९४	(२४२)	—	—	—	—	—	६, ५, ४, ३
अमेरिसियम	Am	९५	(२४३)	—	—	—	—	—	३
क्यूरियम	Cm	९६	(२४७)	—	—	—	—	—	३
बर्केलियम	Bk	९७	(२४९)	—	—	—	—	—	४, ३
कॅलिफोर्नियम	Cf	९८	(२५१)	—	—	—	—	—	३
आइन्स्टाइनियम	Es	९९	(२५४)	—	—	—	—	—	—
फेर्मियम	Fm	१००	२५७	—	—	—	—	—	—

क्र. १ (चालू)

११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८
१०·४	–०·१७	–३९	३५६·९	१४·२	पांढरा, द्रव†	१८४९·६८	थीओफ्रॅस्टस (इ. स. पू. ३००), प्लिनी व डायस्कॅरिडीझ (इ.स.पू. पहिले शतक)
६·१	—	३०४	१४५७	११·६	करडा, घन†	३५१९·२४	डब्ल्यू. क्रुक्स व सी. ए. लामी (१८६१)
७·४	–०·१२	३२८	१७५५	११·३	करडा, घन†	४०५७·८३	प्राचीन
७·३	–१·३५	२७१	१४५०	९·८	पांढरा, घन†	३०६७·७२	प्राचीन; पॅरासेल्सस, ॲग्रिकोला (१५४६), जे. एच्. पॉट (१७३९)
८·४	—	२५४	९६२	९·४	करडा, काळा, घन†	२४४९·९९	प्येअर क्यूरी व मारी क्यूरी (१८९८)
—	—	२५०	३५०	—	घन	—	डी. आर्. कॉर्सन, के. आर्. मॅकेंझी, ई. जी. सेग्रे (१९४०)
१०·७	—	–११०	–६१·८	०·००९७	रंगहीन, वायू	१७८६·०७	एफ्. ई. डोर्न (१९००)
—	—	२८·५	६७०	१·८७	घन	—	एम्. पेरी (१९३९)
५·३	—	९६०	११४०	५	पांढरा, घन†	४८२५·९१	प्येअर क्यूरी व मारी क्यूरी (१८९८)
६·९	—	१२३०	३१००	१०·१	घन	—	ए. दब्यर्न (१८९९), एफ्. गीझेल (१९०२)
—	—	१८४५	>३०००	११·३	पांढरा, घन†	३७१९·४४	जे. जे. बर्झीलियस (१८२८)
—	—	१२००	४०००	१५·४	पांढरा, घन†	—	ओ. हान व एल्. माइटनर (१९१७), एफ्. सॉडी व जे. क्रॅन्स्टन (१९१७)
४·०	१·७२	११५०	३८००	१८·७	पांढरा, घन†	३८१२·००	एम्. क्लापरोट (१७८९), ई. एम्. पेलिगॉट (१८४१)
—	—	६३७	—	—	पांढरा, घन†	—	ई. एम्. मॅकमिलन व पी. एच्. आबेल्सन (१९४०)
—	—	६४०	३२३०	१९·८	घन†	—	जी. टी. सीबॉर्ग, ई. एम्. मॅकमिलन, जे. डब्ल्यू. केनेडी व ए. सी. वाल (१९४०)
—	—	९९५	—	११·८	पांढरा, घन†	—	जी. टी. सीबॉर्ग, आर्. ए. जेम्स व एल्. ओ. मॉर्गन (१९४४-४५)
—	—	१३४०	—	—	पांढरा, घन†	—	जी. टी. सीबॉर्ग, आर्. ए. जेम्स, ए. घिओर्सो (१९४४)
—	—	—	—	—	—	—	एस्. जी. टॉम्पसन, ए. घिओर्सो व जी. टी. सीबॉर्ग (१९४९)
—	—	—	—	—	—	—	जी. टी. सीबॉर्ग, एस्. जी. टॉम्पसन, ए. घिओर्सो व के. स्ट्रीट (ज्युनि.) (१९५०)
—	—	—	—	—	—	—	ए. घिओर्सो (१९५२)
—	—	—	—	—	—	—	ए. घिओर्सो, एस्. जी. टॉम्पसन, जी. एच्. हिगिन्स, जी. टी. सीबॉर्ग (१९५३)

कोष्टक

१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
मेंडेले-व्हियम	Md	१०१	(२५६)	—	—	—	—	—	—
					—	—	—	—	—
नोबेलियम	No	१०२	(२५३)	—	—	—	—	—	—
लॉरेन्सियम	Lr	१०३	२५७	—					—
					—	—	—	—	—
रदरफर्डियम	(Rf)	१०४	२५७	—	—	—	—	—	—
—	(Ha)	१०५	२६०	—					—
						—	—	—	
—	—	१०६	—	—	—				—
						—	—	—	—
—	—	१०७	—	—	—	—	—	—	—
—	—	१०८	—	—	—	—	—	—	—
—	—	१०९	—	—	—	—	—	—	—
—	—	११०	—	—	—	—	—	—	—

c. a. u.–वैश्विक विपुलता एकक (दशलक्ष सिलिकॉन अणुसंख्येच्या सापेक्ष)

कोष्टकात अणुत्रिज्या, आयनी त्रिज्या आणि वर्णपटातील तीव्रतम रेषेची तरंगलांबी ॲंगस्ट्रॉम (Å) या एककात दिलेली आहेत. (१ Å = $१०^{-१०}$ मी.).

मूलद्रव्यांचे रासायनिक गुणधर्म मोठ्या प्रमाणात त्यांच्या इलेक्ट्रॉन विन्यासावर अवलंबून असतात. आवर्त सारणीमधील एकंदर मूलद्रव्यांचे त्यांच्या इलेक्ट्रॉन विन्यासानुसार s, p, d, f .... इ. वर्ग पाडता येतात. कोणत्याही एका वर्गातील सर्व मूलद्रव्यांचे रासायनिक गुणधर्म ढोबळमानाने एकसमान असे असल्यामुळे त्यांचे संकलित वर्णन एका ठिकाणी करणे सोईस्कर ठरते. अशा प्रकारचे वर्गानुसार तुलनात्मक व सापेक्ष वर्णन पुढे दिले आहे.

इलेक्ट्रॉन विन्यासाप्रमाणे मूलद्रव्यांचे वर्ग : आणवीय इलेक्ट्रॉन विन्यास लक्षात घेता मूलद्रव्यांचे पुढीलप्रमाणे वर्ग पडतात : ज्या मूलद्रव्यांच्या शेवटच्या कक्षेत s इलेक्ट्रॉन असतात त्यांना s वर्ग मूलद्रव्ये म्हणतात व ज्यांच्या शेवटच्या कक्षेत p इलेक्ट्रॉन असतात त्यांना p वर्ग मूलद्रव्ये म्हणतात. s व p या दोन वर्गांच्या मध्ये येणारी मूलद्रव्ये d वर्ग किंवा संक्रमणी मूलद्रव्ये समजतात. त्यात उपांत्य परिकक्ष [→ पुंज रसायनशास्त्र] d चा विस्तार होत असतो. ज्या मूलद्रव्यात उप-उपांत्य f परिकक्षाचा विस्तार होत असतो त्यांना f वर्ग मूलद्रव्ये म्हणतात. बोर-टॉम्पसन आवर्त सारणीतील (कोष्टक क्र. ३ पृ. ८६२) गट १ अ व २ अ मधील मूलद्रव्ये s वर्गात आहेत. गट ३ अ ते ७ अ व ० (शून्य) या गटांतील मूलद्रव्ये p वर्गात आहेत. गट १ ब ते गट ७ ब आणि गट ८ मधील संक्रमणी मूलद्रव्ये ही d वर्गात मोडतात. लँथॅनाइड व ॲक्टिनाइड श्रेणींतील मूलद्रव्ये f वर्गातील होत. या निरनिराळ्या वर्गांतील उभ्या स्तंभात असणाऱ्या मूलद्रव्यांचे गुणधर्म थोड्या फार फरकाने समान असतात. या विविध वर्गांतील मूलद्रव्यांसंबंधीची माहिती थोडक्यात खाली दिली आहे. अधिक तपशीलवार माहिती प्रत्येक मूलद्रव्यावरील स्वतंत्र नोंदीत पहावी.

हायड्रोजन : हायड्रोजन हे आवर्त सारणीतील एक अणुक्रमांकाचे पहिल्या आवर्तातील व सर्वांत सोप्या संरचनेचे असे मूलद्रव्य आहे. केंद्रस्थानी + १ भाराचा प्रोटॉन व भोवती फिरणारा एक इलेक्ट्रॉन अशी याच्या अणूची रचना आहे. गट १ मधील क्षारीय (अल्कली) धातूंमध्येही शेवटच्या परिकक्षात एकच इलेक्ट्रॉन असतो; परंतु या धातूंचा कल तो इलेक्ट्रॉन दुसऱ्या मूलद्रव्याला देण्याकडे व स्वतः ऋणायन (धन विद्युत् भारित व विद्युत् विच्छेदनात ऋणाग्राकडे आकर्षिला जाणारा आयन) तयार करण्याकडे असतो. हायड्रोजनाचा कल इलेक्ट्रॉन गमावण्याकडे नसतो. तो सहसंयुजी बंध तयार करू शकतो. हायड्रोजन व हॅलोजने या दोहोंना अक्रिय वायूसारखी संरचना मिळविण्याकरिता एक इलेक्ट्रॉन कमी असतो. हॅलोजने तो पुष्कळशा विक्रियांमध्ये सहज मिळवू शकतात व धनायन तयार होतो; परंतु हायड्रोजनाला उच्च विद्युत् धनता असलेल्या (इलेक्ट्रॉन देऊन टाकण्याची प्रवृत्ती असलेल्या) धातूबरोबरच्या विक्रियेतच हे शक्य असते. उदा., (Li^+H^-). हायड्रोजनाला आभासी हॅलोजन असेही म्हणतात. हायड्रोजनाचा धन आयन होऊ शकतो. हायड्रोजन अणूला स्वतंत्र अस्तित्व नाही. दोन अणू सहसंयुजी बंधाने एकत्र येऊन त्याचा रेणू बनतो.

हायड्रोजनाचे गुणधर्म गट १ व गट ७ मधील मूलद्रव्यांसारखे नसले, तरी संरचनेतील साम्याच्या आधारे त्याला गट १ च्या वर व गट ७ च्या वर आवर्त सारणीत जागा दिली जाते. वास्तविक त्याचा स्वतःचा वेगळा गट मानून स्वतंत्र जागा द्यायला हवी.

त्याचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म इत्यादींकरिता 'हायड्रोजन' ही नोंद पहावी.

s वर्ग मूलद्रव्ये : गट १ अ : [लिथियम (Li), सोडियम (Na), पोटॅशियम (K), रुबिडियम (Rb), सिझियम (Cs), आणि फ्रान्सियम (Fr); हायड्रोजन (H) सोडून]. या गटातील

क्र. १ (चालू)

११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८
—	—	—	—	—	—	—	ए. घिओर्सो, बी. जी. हार्व्ही, जी. आर्. शोपॅन, एस्. जी. टॉम्पसन व जी. टी. सीबॉर्ग (१९५५)
—	—	—	—	—	—	—	नोबेल इन्स्टिट्यूट (१९५७);
—	—	—	—	—	—	—	ए. घिओर्सो, टी. सिक्केलँड, ए. ई. लार्श व आर्. एम्. लॅटिमर (१९६१)
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	ए. घिओर्सो आणि सहकारी (१९७०)
—	—	—	—	—	—	—	लॉरेन्स बर्कली लॅबोरेटरी (कॅलिफोर्निया) व जॉइंट इन्स्टिट्यूट फॉर न्यूक्लिअर रिसर्च (डुब्ना) (१९७४)
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—

* –दशलक्ष भागातील अंश वजनाप्रमाणे; † धातू

सर्व मूलद्रव्ये धातू आहेत. यांना क्षारीय धातू असे म्हणतात. त्यांच्यात बहुरूपता (दोन अगर अधिक भौतिक रूपांत अस्तित्वात असण्याचा गुणधर्म) नाही. सोडियम व पोटॅशियम निसर्गात खूप प्रमाणात आहेत. सिझियम विरल आहे. फ्रान्सियमाचे किरणोत्सर्गी समस्थानिक निसर्गात आढळत नाहीत. Fr(२२३) हा समस्थानिक सूक्ष्म प्रमाणात आहे. या गटातील मूलद्रव्यांचे वैशिष्ट्य असे की, त्यांच्या आणवीय संरचनेत बाहेरच्या कक्षेत फक्त एकच s इलेक्ट्रॉन आहे. तो s इलेक्ट्रॉन गोलीय परिकक्षेत आहे. आधीच्या कक्षा लक्षात न घेता फक्त शेवटच्या परिकक्षेचे चित्रण केले, तर ते पुढीलप्रमाणे होईल:

Li [He] $2s^1$
Na [Ne] $3s^1$
K [Ar] $4s^1$
Rb [Kr] $5s^1$
Cs [Xe] $6s^1$
Fr [Rn] $7s^1$

संयुजी इलेक्ट्रॉन निघून गेल्यावर अणूंची जी संरचना शिल्लक राहते ती अक्रिय वायूंच्या संरचनेसारखी असते. अक्रिय वायू कोणते ते चौकटी कंसात दिले आहे. (संपूर्ण इलेक्ट्रॉन विन्यासाकरिता 'अणु व आणवीय संरचना' ही नोंद पहावी).

या मूलद्रव्यांच्या इलेक्ट्रॉनीय संरचनेच्या सारखेपणामुळे त्यांच्या रासायनिक गुणधर्मांत सारखेपणा आढळतो. सर्व मूलद्रव्ये पांढऱ्या रंगाची, मऊ, अतिशय क्रियाशील व एकसंयुजी आहेत. यांची रंगहीन आयनी संयुगे बनतात. फक्त अम्ल मूलक (प्रतिष्ठापन करण्यात येणारा हायड्रोजन काढून टाकल्यावर उरणारा अम्लाचा रेणू) रंगीत असेल, तरच रंगीत संयुगे असतात; उदा., क्रोमेटे आणि परमँगॅनेटे. मूलद्रव्यांच्या अणूंच्या व आयनांच्या आकारमानावरून त्यांच्या गुणधर्मांची कल्पना येते. अणूंच्या मोठ्या आकारमानामुळे त्यांची घनता कमी आहे. केंद्रापासून बाहेरची कक्षा दूर असल्यामुळे तिच्यातील इलेक्ट्रॉन काढून घेणे सापेक्षतेने सोपे आहे व त्यामुळे त्यांचे आयनीकरण वर्चस् कमी आहे. अणूंच्या वाढत्या आकारमानाबरोबर त्यांच्या शेवटच्या कक्षेतील इलेक्ट्रॉन केंद्रापासून दूर होतो व केंद्राचे त्यावरील वर्चस्व कमी होते आणि त्यामुळे आयनीकरण वर्चस् कमी होत जाते. याचाच अर्थ असा की, लिथियमापासून सिझियमाकडे धन विद्युती वाढत जाते. या मूलद्रव्यांचे किरणीयन केल्यास (विद्युत् चुंबकीय प्रारण–तरंगरूपी ऊर्जा–पृष्ठावर पाडल्यास) त्यांतून इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होतात [→ प्रकाशविद्युत्]. त्यामुळे सिझियम व पोटॅशियम यांचा प्रकाशविद्युत् घटात उपयोग होतो. या मूलद्रव्यांचे इलेक्ट्रॉन वरच्या ऊर्जा पातळी गाठेपर्यंत उत्तेजित करता येतात, हे ज्वाला कसोटीत दिसून येते. या उत्तेजित स्थितीत दृश्य प्रकाशात निरनिराळे रंग दिसतात व मूळ ऊर्जा पातळीवर आल्यावर ते नाहीसे होतात. यांचे वितळबिंदू व उकळबिंदू मुळात कमी आहेत व अणूंचे आकारमान वाढत जाते तसे ते आणखी कमी होत जातात. या उभ्या स्तंभातील पहिले सदस्य मूलद्रव्य लिथियम हे इतरांपेक्षा वेगळे आहे. त्याचे गुणधर्म इतर मूलद्रव्यांपेक्षा थोडे वेगळे आहेत. आवर्त सारणीतील बहुतेक सर्व उभ्या स्तंभांतील पहिल्या सदस्य मूलद्रव्याचे गुणधर्म उरलेल्या मूलद्रव्यांपेक्षा निराळे असतात.

या गटातील मूलद्रव्यांच्या संयुगांची जालक ऊर्जा (आयनी स्फटिकातील आयन एकमेकांपासून अनंत अंतरापर्यंत विलग करण्यासाठी लागणारी ऊर्जा) वरून खाली म्हणजे Li ते Cs कमी होत जाते. लिथियम आयनाचे (Li^+) पृष्ठफळ सर्वांत कमी असल्याने त्याच्या पृष्ठभागावर विद्युत् भाराची घनता जास्त असते. त्यामुळे Li^+ आयन हा लिथियम संयुगांच्या स्फटिक जालकामध्ये घट्टपणे चिकटून राहातो व संयुगांची विद्राव्यता (विरघळण्याची क्षमता) कमी होते. उदा., Li_2CO_3 व Li_3PO_4 ही संयुगे अविद्राव्य आहेत. ही संयुगांची विद्राव्यता H ते Cs वाढत जाते. Li_2CO_3 हे अविद्राव्य, तर Na_2CO_3 व K_2CO_3 ही विद्राव्य आहेत. या जालक ऊर्जेमुळे यांच्या हायड्रॉक्साइडांची क्षारकीय प्रबलता (धातवीय व OH आयन विलग होण्याचे प्रमाण) Li ते Cs वाढत जाते. CsOH व FrOH ही

कोष्टक क्र. २. मूलद्रव्ये व त्यांचे समस्थानिक

अणुक्रमांक	मूलद्रव्ये	स्थिर समस्थानिक (%)	किरणोत्सर्गी समस्थानिक (उत्सर्जन)
१	हायड्रोजन	१(९९.९८), २(०.०१).	३(β^-).
२	हीलियम	३(१.३ $\times$ १०$^{-४}$), ४(~ १००).	५(α), ६(β^-).
३	लिथियम	६(७.५), ७(९२.५).	५(α), ८(β^-).
४	बेरिलियम	९(१००).	७(K, γ), ८(α), १०(β^-).
५	बोरॉन	१०(१८.७), ११(८१.३).	९(२α), १२(β^-, γ).
६	कार्बन	१२(९८.९), १३(१.१).	१०(β^+, γ), ११(β^+), १४(β^-), १५(β^-, γ).
७	नायट्रोजन	१४(९९.६२), १५(०.३८).	१२(β^+), १३(β^+), १६(β^-, γ), १७(β^-).
८	ऑक्सिजन	१६(९९.७६), १७(०.०४), १८(०.२०).	१४(β^+, γ), १५(β^+), १९(β^-, γ).
९	फ्ल्युओरीन	१९(१००).	१७(β^+), १८(β^+), २०(β^-, γ), २१(β^-).
१०	निऑन	२०(९०.८), २१(< ०.३), २२(८.९).	१८(β^+), १९(β^+), २३(β^-, γ), २४(β^-, γ).
११	सोडियम	२३(१००).	२०(β^+), २१(β^+), २२(β^+, K, γ), २४(β^-), २५(β^-, γ).
१२	मॅग्नेशियम	२४(७७.४), २५(११.५), २६(११.१).	२३(β^+), २७(β^-, γ), २८(β^-, γ).
१३	ॲल्युमिनियम	२७(१००).	२४(β^+, γ), २५(β^+, γ), २६(β^+, K, γ), २८(β^-, γ), २९(β^-, γ).
१४	सिलिकॉन	२८(९२.२१), २९(४.७०), ३०(३.०९).	२७(β^+), ३१(β^-, γ), ३२(β^-).
१५	फॉस्फरस	३१(१००).	२८(β^+, γ), २९(β^+, γ), ३०(β^+), ३२(β^-), ३३(β^-), ३४(β^-, γ).
१६	गंधक	३२(९५.०), ३३(०.८) ३४(४.२), ३६(०.०२).	३१(β^+), ३५(β^-), ३७(β^-, γ).
१७	क्लोरीन	३५(७५.४), ३७(२४.६).	३२(β^+, γ), ३३(β^+, γ), ३४(β^+, γ), ३६(β^-, K), ३८(β^-, γ), ३९(β^-, γ).
१८	आर्‌गॉन	३६(०.३३७), ३८(०.०६१), ४०(९९.६०).	३५(β^+, γ), ३७(K), ३९(β^-), ४१(β^-, γ).
१९	पोटॅशियम	३९(९३.१), ४०(०.०१), ४१(६.९).	३८(β^+, γ), ४०(β^-, K, γ), ४२(β^-, γ), ४३(β^-, γ), ४४(β^-, γ).
२०	कॅल्शियम	४०(९६.९६), ४२(०.६४), ४३, ४४(२.६), ४६, ४८.	३९(β^+), ४१(K), ४५(β^-), ४७(β^-, γ), ४९(β^-, γ).
२१	स्कँडियम	४५(१००).	४०(β^+, γ), ४१(β^+), ४२(β^+), ४३(β^+, K, γ), ४४(β^+, K, γ), ४६(β^-, γ), ४७(β^-, γ), ४८(β^-, γ) ४९(β^-).
२२	टिटॅनियम	४६(७.९३), ४७(७.२८), ४८(७३.९४), ४९(५.५१), ५०(५.३४).	४४(K, γ), ४५(β^+, γ), ५१(β^-, γ).
२३	व्हॅनेडियम	५०(०.२५), ५१(९९.७५).	४६(β^+), ४७(β^+), ४८(β^+, K, γ), ४९(K), ५२(β^-, γ).
२४	क्रोमियम	५०(४.३१), ५२(८३.७६), ५३(९.५५), ५४(२.३८).	४८(K, γ), ४९(β^+, γ), ५१(K, γ), ५५(β^-).
२५	मँगॅनीज	५५(१००).	५०(β^+), ५१(β^+), ५२(β^+, K, γ), ५३(K), ५४(K, γ), ५६(β^-, γ), ५७(β^-, γ).
२६	लोखंड	५४(५.८२), ५६(९१.६६), ५७(२.१९), ५८(०.३३).	५२(β^+, K, γ), ५३(β^+, γ), ५५(K), ५९(β^-, γ), ६०(β^-, γ).

कोष्टक क्र. २. मूलद्रव्ये व त्यांचे समस्थानिक (पुढे चालू)

अणु-क्रमांक	मूलद्रव्ये	स्थिर समस्थानिक (%)	किरणोत्सर्गी समस्थानिक (उत्सर्जन)
२७	कोबाल्ट	५९(१००).	५४(β^+), ५५(β^+, K, γ), ५६(β^+, K, γ), ५७(K, γ), ५८(β^+, K, γ), ६० (β^-, γ), ६१(β^-, γ), ६२(β^-, γ).
२८	निकेल	५८(६७·८८), ६०(२६·२२), ६१, ६२(३·६६), ६४.	५६(K, γ), ५७(β^+, K, γ), ५९(K), ६३(β^-), ६५(β^-, γ), ६६(β^-).
२९	तांबे	६३(६९·०९), ६५(३०·९१).	५८(β^+), ५९(β^+, K, γ), ६०(β^+, γ), ६१(β^+,K, γ), ६२(β^+, K, γ), ६४(β^-, β^+, K, γ), ६६(β^-, γ), ६७(β^-,γ).
३०	जस्त	६४(४८·९), ६६(२७·८), ६७(४·१), ६८(१८·६), ७०.	६२(β^+, K, γ), ६३(β^+, K, γ), ६५(β^+, K, γ), ६९(β^-, γ), ७१(β^-, γ), ७२(β^-, γ).
३१	गॅलियम	६९(६०·१), ७१(३९·९).	६४(β^+, γ), ६५(β^+, K, γ), ६६(β^+, K, γ), ६७(K, γ), ६८(β^+, K, γ), ७०(β^-, γ), ७२(β^-, γ), ७३(β^-).
३२	जर्मेनियम	७०(२०·५२), ७२(२७·४३), ७३(७·७६), ७४(३६·५४), ७६(७·७६).	६७(β^+, γ), ६८(K), ६९(β^+, K, γ), ७१(K), ७५(β^-, γ), ७७(β^-, γ), ७८(β^-, γ).
३३	आर्सेनिक	७५(१००).	६९(β^+, γ), ७०(β^+, K, γ), ७१(β^+, K, γ), ७२(β^+, K, γ,), ७३(K), ७४(β^+, β^-, K, γ), ७६(β^-, γ), ७७(β^-, γ), ७८(β^-, γ), ७९(β^-).
३४	सिलिनियम	७४, ७६(९·०२), ७७(७·५८), ७८(२३·५२), ८०(४९·८२), ८२(९·१९).	७२(K), ७३(β^+, K, γ), ७५(K, γ), ७९(β^-, γ), ८१(β^-,γ), ८३(β^-, γ), ८४(β^-).
३५	ब्रोमीन	७९(५०·५४), ८१(४९·४६).	७५(β^+, K, γ), ७६(β^+, K, γ), ७७(β^+, K, γ), ७८(β^+, K, γ), ८०(β^-, K, γ), ८२(β^-, γ), ८३(β^-, γ), ८४(β^-, γ), ८५(β^-), ८७(β^-, γ).
३६	क्रिप्टॉन	७८, ८०, ८२(११·५०), ८३(११·४८), ८४(५७·०२), ८६(१७·४३).	७६(β^+, γ), ७७(β^+, K, γ), ७९(β^+, K, γ), ८१(K, γ), ८४(β^-, γ), ८७(β^-, γ), ८८(β^-, γ), ८९(β^-, γ).
३७	रुबिडियम	८५(७२·२), ८७(२७·८).	८१(β^+, K, γ), ८२(β^+, K, γ), ८३(K, γ), ८४(β^+, β^-, K, γ), ८६(β^-, γ), ८७(β^-), ८८(β^-, γ), ८९(β^-, γ), ९०(β^-, γ).
३८	स्ट्रॉँशियम	८४, ८६(९·८६), ८७(७·०२), ८८(८२·५६).	८२(K), ८३(β^+, K, γ), ८५(K, γ), ८९(β^-), ९०(β^-), ९१(β^-, γ), ९२(β^-, γ).
३९	इट्रियम	८९(१००).	८६(β^+, γ), ८७(K, γ), ८८(K, γ), ९०(β^-), ९१(β^-, γ), ९२(β^-, γ), ९३(β^-, γ), ९४(β^-, γ).
४०	झिर्कोनियम	९०(५१·५), ९१(११·२), ९२(१७·१), ९४(१७·४), ९६(२·८).	८७(β^+, K, γ), ८८(K). ८९(β^+, K, γ), ९३(β^-), ९५(β^-, γ), ९७(β^-, γ).
४१	निओबियम	९३(१००).	९०(β^+, γ), ९१(K, γ), ९२(K, γ), ९४(β^-, γ), ९५ (β^-, γ), ९६(β^-, γ), ९७(β^-, γ).
४२	मॉलिब्डेनम	९२(१५·८४), ९४(९·०४), ९५(१५·७२), ९६(१६·५३), ९७(९·४६), ९८(२३·७८), १००(९·६३).	९०(β^+, K, γ) ९१(β^+, K, γ), ९३(K, γ), ९९(β^-, γ), १०१(β^-, γ).
४३	टेक्नेशियम	—	९२(β^-, K, γ), ९३(β^+, K, γ), ९४(β^+, K, γ), ९५(K, γ), ९६(K, γ), ९७(K, γ), ९८(β^-, γ), ९९(β^-, γ), १००(β^-, γ), १०१(β^-, γ).
४४	रुथेनियम	९६(५·५१), ९८(१·८७), ९९(१२·७२), १००(१२·६२), १०१(१७·०७), १०२(३१·६१), १०४(१८·५८).	९५(β^+, K, γ), ९७(K, γ), १०३(β^-, γ), १०५(β^-, γ), १०६(β^-).

कोष्टक क्र. २. मूलद्रव्ये व त्यांचे समस्थानिक (पुढे चालू)

अणु-क्रमांक	मूलद्रव्ये	स्थिर समस्थानिक (%)	किरणोत्सर्गी समस्थानिक (उत्सर्जन)
४५	ऱ्होडियम	१०३(१००).	९९(β^+, K, γ), १००(β^+, K, γ), १०१(K, γ), १०२(β^+, β^-, K, γ), १०४(β^-,γ), १०५(β^-, γ), १०६(β^-, γ), १०७(β^-, γ).
४६	पॅलॅडियम	१०२(१·०), १०४(११·०), १०५(२२·२), १०६(२७·२), १०८(२६·८), ११०(११·८).	१००(K, γ), १०१(β^+, K, γ), १०३(K, γ), १०७(β^-), १०९(β^-, γ), १११(β^-, γ), ११२(β^-, γ).
४७	चांदी	१०७(५१·४), १०९(४८·६).	१०४(β^+, K, γ), १०५(K, γ), १०६(β^+, K, γ), १०८(β^-, K, γ), ११०(β^-, γ), १११(β^-, γ), ११२(β^-, γ), ११३(β^-), ११४(β^-), ११५(β^-).
४८	कॅडमियम	१०६, १०८, ११०(१२·३२), १११(१२·६७), ११२(२४·१५), ११३(१२·२१), ११४(२८·९३), ११६(७·६१).	१०४(β^+, γ), १०५(β^+, K, γ), १०७(K, γ), १०९(K), ११५(β^-, γ), ११७(β^-, γ).
४९	इंडियम	११३(४·२), ११५(९५·८).	१०७(β^+, γ), १०८(β^+, γ), १०९(β^+, K, γ), ११०(β^+, K, γ), १११(K, γ), ११२(β^-, β^+, γ), ११४(β^-, K, γ), ११५(β^-, γ), ११६(β^-, γ), ११७(β^-, γ).
५०	कथिल	११२, ११४, ११५, ११६(१४·३०), ११७(७·६१), ११८(२४·३), ११९(८·५८), १२०(३२·८५), १२२(४·७२), १२४(५·९४).	१११(β^+, K,), ११३(K, γ), १२१(β^-), १२३(β^-, γ), १२५(β^-, γ).
५१	अँटिमनी	१२१(५७·२५), १२३(४२·७५).	११६(β^+, γ), ११७(β^+, K, γ), ११८(β^+, K, γ), ११९(K,γ), १२०(β^+, K, γ), १२२(β^-, K, γ), १२४(β^-, γ), १२५(β^-, γ), १२६(β^-, γ), १२७(β^-, γ).
५२	टेल्यूरियम	१२०, १२२(२·८३), १२३, १२४(४·५९), १२५(६·९३), १२६(१८·७१), १२८(३१·८६), १३०(३४·४२).	११८(K), ११९(K, γ), १२१(K, γ), १२७(β^-, γ), १२९(β^-, γ), १३१(β^-, γ), १३२(β^-, γ), १३३(β^-, γ).
५३	आयोडीन	१२७(१००).	१२२(β^+), १२३(K, γ), १२४(β^+, K, γ), १२५(K, γ), १२६(β^-, β^+, K, γ), १२८(β^-, K, γ), १२९(β^-, γ), १३०(β^-, γ), १३१(β^-, γ), १३२(β^-, γ) १३३(β^-, γ), १३४(β^-, γ), १३५(β^-, γ), १३६(β^-, γ).
५४	झेनॉन	१२४, १२६, १२८, १२९(२६·२३), १३०(४·०५), १३१(२१·२४), १३२(२६·९३), १३४(१०·५२), १३६(८·९३).	१२३(β^+, γ), १२५(K, γ), १२७(K, γ), १३३(β^-, γ), १३५(β^-, γ), १३७(β^-, γ), १३८(β^-, γ).
५५	सिझियम	१३३(१००).	१२५(β^+, K, γ), १२६(β^+, K, γ), १२७(β^+, K, γ), १३१(K), १२८(β^+, K, γ), १२९(K, γ), १३०(β^+, β^-, K), १३२(K, γ), १३४(β^-, γ), १३५(β^-, γ), १३६(β^-, γ), १३७(β^-), १३८(β^-, γ), १३९(β^-).
५६	बेरियम	१३०, १३२, १३४(२·४२), १३५(६·५९), १३६(७·८१), १३७(११·३२), १३८(७१·६६).	१२८(K, γ), १२९(β^+, γ), १३१(K, γ), १३३(K, γ), १३९(β^-, γ), १४०(β^-, γ), १४१(β^-, γ).
५७	लँथॅनम	१३८, १३९(९९·९१).	१३३(β^+, γ), १३४(β^+, K), १३५(K, γ), १३६(β^+, K), १३७(K), १४०(β^-, γ), १४१(β^-, γ), १४२(β^-, γ).

कोष्टक क्र. २. मूलद्रव्ये व त्यांचे समस्थानिक (पुढे चालू)

अणु-क्रमांक	मूलद्रव्ये	स्थिर समस्थानिक (%)	किरणोत्सर्गी समस्थानिक (उत्सर्जन)
५८	सिरियम	१३६, १३८, १४०(८८·४७), १४२(११·०८).	१३४(K), १३५(K), १३७(K, γ), १३९(K, γ), १४१(β^-, γ), १४३(β^-, γ), १४४(β^-, γ), १४५(β^-, γ), १४६(β^-, γ).
५९	प्रासिओडिमियम	१४१(१००).	१३८(β^+, K, γ), १३९(β^+, K, γ), १४०(β^+, K), १४२(β^-, γ), १४३(β^-), १४४(β^-, γ), १४५(β^-), १४६(β^-, γ).
६०	निओडिमियम	१४२(२७·११), १४३(१२·१७), १४४(२३·८५), १४५(८·३०), १४६(१७·२२), १४८(५·७३), १५०(५·६२).	१३९(β^+, K, γ), १४०(K), १४१(β^+, K, γ), १४७(β^-, γ), १४९(β^-, γ), १५१(β^-, γ).
६१	प्रोमेथियम	—	१४५(K), १४६(β^-, γ), १४७(β^-, γ), १४८(β^-, γ), १४९(β^-, γ), १५०(β^-, γ), १५१(β^-, γ).
६२	समॅरियम	१४७(१५), १४८(११·२), १४९(१३·८), १५०(७·४), १५२(२६·८), १५४(२२·७).	१४३(β^+), १४५(K, γ), १४६(α), १४७(α), १५१(β^-, γ), १५३(β^-, γ), १५५(β^-, γ), १५६(β^-).
६३	युरोपियम	१५१(४७·८), १५३(५२·२).	१४७(K, γ), १४८(K, γ), १४९(K, γ), १५०(β^-), १५२(β^-, K, γ), १५४(β^-, K, γ), १५५(β^-, γ), १५६(β^-, γ), १५७(β^-, γ), १५८(β^-, γ).
६४	गॅडोलिनियम	१५२, १५४(२·१५), १५५(१४·६०), १५६(२०·५), १५७(१५·७), १५८(२४·९), १६०(२१·९).	१५०(α), १५१(K, γ), १५३(K, γ), १५९(β^-, γ), १६१(β^-, γ).
६५	टर्बियम	१५९(१००).	१५६(K, β^-, γ), १६०(β^-, γ), १६१(β^-, γ).
६६	डिस्प्रोशियम	१५६, १५८, १६०(२·२९), १६१(१८·९), १६२(२५·५), १६३(२५), १६४(२८·२).	१५७(K, γ), १५९(K), १६५(β^-, γ), १६६(β^-, γ).
६७	होल्मियम	१६५(१००).	१६०(K, γ), १६१(K, γ), १६२(K, γ), १६४(β^-, K, γ), १६६(β^-, γ), १६७(β^-, γ).
६८	अर्बियम	१६२, १६४, १६६(३३·४), १६७(२२·९), १६८(२७·१), १७०(१४·९).	१६०(K), १६१(β^+, K, γ), १६३(K, γ), १६५(K, γ), १६९(β^-), १७१(β^-), १७२(β^-).
६९	थुलियम	१६९(१००).	१६५(K, γ), १६६(K, γ), १६७(K, γ), १६८(β^-, K, γ), १७० (β^-), १७१(β^-, γ), १७२(β^-, γ).
७०	इटर्बियम	१६८, १७०(३·०३), १७१(१४·३), १७२(२१·८), १७३(१६·२), १७४(३१·८), १७६(१२·७).	१६६(K), १६७(K, γ), १६९(K, γ), १७५(β^-, γ), १७७(β^-, γ).
७१	ल्युटेशियम	१७५(९७·५), १७६(२·५)	१७०(K, γ), १७१(K, γ), १७२(β^+, K, γ), १७३(K, γ), १७४(β^-, K, γ), १७६(β^-, γ), १७७(β^-, γ).
७२	हाफ्नियम	१७४, १७६(५·२), १७७(१८·४), १७८(२७·१), १७९(१३·८), १८०(३५·३).	१७२(K, γ), १७३(K, γ), १७५(K, γ), १८१(β^-).
७३	टँटॅलम	१८०, १८१(९९·९८).	१७६(K, γ), १७७(K, γ), १७८(β^+, K, γ), १७९(K, γ), १८०(β^-, K, γ), १८२(β^-, γ), १८३(β^-, γ), १८४(β^-, γ), १८५(β^-, γ), १८६(β^-, γ).
७४	टंग्स्टन अथवा वुल्फ्रॅम	१८०, १८२(२६·२), १८३(१४·२६), १८४(२०·७४), १८६(२८·८२).	१७६(K, γ), १७७(K, γ), १७८(K), १८०(α, γ), १८१(K, γ), १८५(β^-, γ), १८७(β^-, γ), १८८(β^-).

कोष्टक क्र. २. मूलद्रव्ये व त्यांचे समस्थानिक (पुढे चालू)

अणु-क्रमांक	मूलद्रव्ये	स्थिर समस्थानिक (%)	किरणोत्सर्गी समस्थानिक (उत्सर्जन)
७५	ऱ्हीनियम	१८५(३७·१), १८७(६२·९).	१८२(K, γ), १८३(K, γ), १८४(K, γ), १८६(β^-, K, γ), १८७(β^-, γ), १८८(β^-, γ), १८९(β^-, γ), १९०(β^-, γ).
७६	ऑस्मियम	१८४, १८६(१·५९), १८७(१·६४), १८८(१३·३), १८९(१६·१), १९०(२६·४), १९२(४१).	१८२(K), १८३(K, γ), १८५(K, γ), १९१(β^-, γ), १९३(β^-, γ), १९४(β^-).
७७	इरिडियम	१९१(३८·५), १९३(६१·५).	१८७(K, γ), १८८(K, γ), १८९(K, γ), १९०(β^+, K, γ), १९२(β^-, K, γ), १९४(β^-, γ), १९५(β^-, γ), १९६(β^-, γ), १९७(β^-, γ), १९८(β^-, γ).
७८	प्लॅटिनम	१९०, १९२, १९४(३२·८), १९५(३३·७), १९६(२५·४), १९८(७·२).	१८८(K, γ), १८९(K, γ), १९०(α), १९१(K, γ), १९३(K, γ), १९७(β^-, γ), १९९(β^-, γ).
७९	सोने	१९७(१००).	१९१(K, γ), १९२(β^+, K, γ), १९३(K, γ), १९४(β^+, K,γ), १९५(K, γ), १९६(β^-, K, γ), १९८(β^-, γ), १९९(β^-, γ), २००(β^-, γ), २०१(β^-, γ).
८०	पारा	१९६, १९८(१०·१), १९९(१७), २००(२३·३), २०१(१३·२), २०२(२९·६), २०४(६·७).	१९२(β^+, K, γ), १९३(K, γ), १९४(K, γ), १९५(K, γ), १९७(K, γ), २०३(β^-, γ), २०५(β^-, γ).
८१	थॅलियम	२०३(२९·५), २०५(७०·५).	१९८(K, γ), १९९(K, γ), २००(K, γ), २०१(K, γ), २०२(K, γ), २०४(β^-, K, γ), २०६(β^-), २०७(β^-, γ), २०८(β^-, γ), २०९(β^-, γ), २१०(β^-).
८२	शिसे	२०४(१·३७), २०६(२६·२६), २०७(२०·८), २०८(५१·५५).	२००(K, γ), २०१(K, γ), २०२(K, γ), २०३(K, γ), २०५(K), २०९(β^-), २१०(β^-, γ), २११(β^-, γ), २१२(β^-, γ), २१४(β^-, γ).
८३	बिस्मथ	२०९(१००).	२०५(K, γ), २०६(K, γ), २०७(K, γ), २०८(K), २०९(α),२१०(α, β^-), २११(α, γ), २१२(α, β^-, γ), २१३(α, β^-,γ), २१४(β^-, γ), २१५(β^-).
८४	पोलोनियम	—	२०८(α, γ), २०९(α, K, γ), २१०(α, γ), २११(α, γ), २१२(α), २१३(α), २१४(α), २१५(α), २१६(α), २१७(α), २१८(α).
८५	ॲस्टटीन	—	२०९(α, K, γ), २१०(K, γ), २११(α, K, γ), २१५(α), २१६(α), २१७(α), २१८(α), २१९(α, β^-).
८६	रेडॉन	—	२१८(α, γ), २१९(α, γ), २२०(α, γ), २२१(α, β^-), २२२(α, γ).
८७	फ्रान्सियम	—	२२०(α), २२१(α, γ), २२२(β^-), २२३(β^-).
८८	रेडियम	—	२२३(α, γ), २२४(α, γ), २२५(β^-, α), २२६(α, γ), २२७(β^-, γ), २२८(β^-).
८९	ॲक्टिनियम	—	२२५(α), २२६(β^-), २२७(α, β^-), २२८(β^-, γ), २२९(β^-).
९०	थोरियम	—	२२७(α, γ), २२८(α, γ), २२९(α), २३०(α, γ), २३१(β^-, γ), २३२(α, γ), २३३(β^-), २३४(β^-, γ).
९१	प्रोटॅक्टिनियम	—	२३०(β^-, K, γ), २३१(α, γ), २३२(β^-, γ), २३३(β^-, γ), २३४(β^-, γ).
९२	युरेनियम	—	२३१(α, K, γ), २३२(α, γ), २३३(α, γ), २३४(α, γ), २३५(α, γ), २३६(α, γ), २३७(β^-, γ), २३८(α, γ), २३९(β^-, γ), २४०(β^-).

कोष्टक क्र. २. मूलद्रव्ये व त्यांचे समस्थानिक (पुढे चालू)

अणु-क्रमांक	मूलद्रव्ये	स्थिर समस्थानिक (%)	किरणोत्सर्गी समस्थानिक (उत्सर्जन)
९३	नेपच्युनियम	—	२३१(α), २३२(K), २३३(K, α), २३४(α, β^+, K, γ), २३५(α, K,), २३६(β^-, K, γ), २३७(α, γ), २३८(β^-, γ), २३९(β^-, γ), २४०(β^-, γ), २४१(β^-).
९४	प्लुटोनियम	—	२३२(K, α), २३३(K, α), २३४(K, α), २३५(K, α), २३६(α, γ), २३७(K, γ), २३८(α, γ), २३९(α, γ), २४०(α, γ), २४१(α, β^-, γ), २४२(α), २४३(β^-, γ), २४४(α), २४५(β^-, γ), २४६(β^-).
९५	अमेरिसियम	—	२३७(K, α), २३८(K, γ), २३९(α, K, γ), २४०(K, γ), २४१(α, γ), २४२(β^-, K, γ), २४३(α, γ), २४४(β^-), २४५(β^-), २४६(β^-).
९६	क्यूरियम	—	२३८(K, α), २३९(K), २४०(α), २४१(K, α), २४२(α), २४३(α, γ), २४४(α, γ), २४५(α, γ), २४६(α), २४७(α), २४८(α, SF), २४९(β^-), २५०(SF).
९७	बर्केलियम	—	२४३(K, α), २४४(K, α), २४५(K, α), २४६(K, γ), २४७(α, γ), २४८(β^-, K), २४९(α, β^-, γ), २५०(β^-, γ).
९८	कॅलिफोर्नियम	—	२४४(α, K), २४५(K, α), २४६(α), २४७(K), २४८(α), २४९(α, γ), २५०(α, γ, SF), २५१(α), २५२(α, γ, SF), २५३(β^-), २५४(SF).
९९	आइन्स्टाइनियम	—	२४५(α), २४६(K, α), २४८(K, α), २४९(K, α), २५०(K), २५१(α, K), २५२(α), २५३(α, γ), २५४(α, β^-, K, γ), २५५(β^-), २५६(β^-).
१००	फेर्मियम	—	२४८(α), २४९(α), २५०(α), २५१(α, K), २५२(α), २५३(α, K), २५४(α, SF), २५५(α, SF), २५६(SF).
१०१	मेंडेलेव्हियम	—	२५५(K, α), २५६(K).
१०२	नोबेलियम	—	२५३(α), २५४(α), २५५(α), २५६(α)
१०३	लॉरेन्सियम	—	२५७(α)
१०४	(रदरफर्डियम)	—	२५७, २५९, २५८ ? २६१ ?
१०५	(हानियम)	—	२६०, २६१ ?
१०६		—	२६३, २५९

टीप : K – इलेक्ट्रॉन ग्रास; SF – उत्स्फूर्त भंजन.

सर्वांत प्रबल क्षारकीय आहेत. LiOH हे दुर्बल क्षारकीय आहे. LiOH पाण्यात विरघळविल्यास फार थोडे OH^- गट निर्माण होतात कारण Li^+ आयनावरील विद्युत् भारामुळे त्याचे OH^- आयनाशी जास्त आकर्षण निर्माण होते.

या मूलद्रव्यांची ऑक्साइडे, पेरॉक्साइडे, सुपर ऑक्साइडे [→ ऑक्साइडे] तयार होतात ती अशी :

$$Li \xrightarrow{O_2} Li_2O$$

$$Na \xrightarrow{O_2} Na_2O \xrightarrow{O_2} Na_2O_2$$

$$K \xrightarrow{O_2} K_2O \xrightarrow{O_2} K_2O_2 \xrightarrow{O_2} KO_2$$

रुबिडियम व सिझियम यांची ऑक्साइडे पोटॅशियमाप्रमाणे होतात. Li_2O_2 हे अस्तित्वात आहे; परंतु ते अन्योन्य प्रतिष्ठापनानेच करता येते. त्याचप्रमाणे NaO_2 हे ऑक्सिजनाच्या उच्च दाबाखाली करता येते. LiO_2 तयार होत नाही.

रासायनिक दृष्ट्या ही मूलद्रव्ये अत्यंत क्रियाशील आहेत व ती हवेमध्ये उघडी राहिल्यास जलदपणे काळवंडतात व त्यांची ऑक्साइडे पृष्ठभागावर तयार होतात. Li पासून Cs कडे मूलद्रव्यांची पाण्याशी होणारी विक्रिया इतक्या जोरदारपणे वाढत जाते की, K पासून पुढे विक्रियेत निघणारा हायड्रोजन आपोआप पेट घेतो. या धातू अमोनियात विरघळतात व निळ्या रंगाचा विद्राव मिळतो. वायुरूप अमोनियाशी पाण्यावरच्या विक्रियेसारखी विक्रिया होऊन हायड्रोजन निघतो व अमाइड तयार होते.

$$2M + 2NH_3 \longrightarrow \underset{\text{अमाइड}}{2MNH_2} + H_2$$

(M = गट १ अ मधील कोणतीही धातू).

ही अमाइडे क्षारकीय असून हायड्रॉक्साइडाशी मिळतीजुळती आहेत. या सर्व धातू हायड्रोजनाशी विक्रिया करतात व त्यापासून हायड्राइडे

१अ	२अ	३ब	४ब	५ब	६ब	७ब	८			१ब	२ब	३अ	४अ	५अ	६अ	७अ	०
1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac															

लँथॅनाइडे

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu

ॲक्टिनाइडे

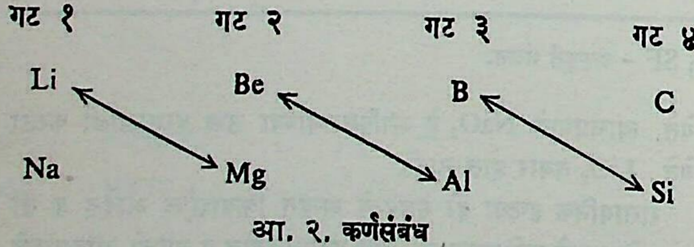
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw

कोष्टक क्र. ३. बोर–टॉम्पसन आवर्त सारणी

तयार होतात. ही हायड्राइडे कार्बनी रसायनशास्त्रात क्षपणक [→ क्षपण] म्हणून उपयोगी पडतात. लिथियम ॲल्युमिनियम हायड्राइड Li (AlH_4) हे सर्वांत महत्त्वाचे आहे.

या क्षारीय धातू कार्बनी अम्लातील हायड्रोजनाचे प्रतिष्ठापन करतात; उदा., सोडियम ॲसिटेट, पोटॅशियम बेंझोएट इत्यादी. लिथियम मिथिल $(LiCH_3)$ व सोडियम एथिल $(Na{\cdot}C_2H_5)$ अशासारखी सहसंयुजी संयुगेही तयार करतात. मात्र या धातूंची आयनी त्रिज्या इतर धातूंपेक्षा मोठी असल्यामुळे या धातू सामान्यतः जटिल संयुगे तयार करीत नाहीत; तथापि काही अपवादात्मक जटिल संयुगे ज्ञात आहेत.

कर्णसंबंध : लिथियम हे या गटातील इतर मूलद्रव्यांपेक्षा निराळे आहे. त्याचे साम्य दुसऱ्या गटातील मॅग्नेशियमाशी आहे. कारण Li व Mg यांची ध्रुवण शक्ती $\left[\frac{\text{आयन विद्युत् भार}}{(\text{आयन त्रिज्या})^2}\right]$ जवळजवळ सारखी आहे. गटातील पहिले सदस्य मूलद्रव्य त्याच्या उजव्या बाजूच्या गटातील दुसऱ्या सदस्य मूलद्रव्याशी गुणधर्मांने सारखे असते. याला



आ. २. कर्णसंबंध

कर्णसंबंध असे म्हणतात. तो आ. २ मध्ये दर्शविला आहे. कर्णसंबंधाचा आविष्कार वाढत्या अणुभाराबरोबर कमी होत जातो.

लिथियमाची त्याच्या गटातील इतर मूलद्रव्यांशी असलेली विसंगतता व दुसऱ्या गटातील मॅग्नेशियमाशी असलेले साम्य पुढील स्पष्टीकरणावरून दिसून येईल : (१) वितळबिंदू व उकळबिंदू इतरांपेक्षा उच्च. (२) इतर मूलद्रव्यांपेक्षा Li कठीण आहे. (३) Li ची ऑक्सिजनाबरोबरची विक्रिया संथ होते व उच्च ऑक्साइडे तयार होत नाहीत. (४) Li ची विद्युत् धनता इतरांपेक्षा कमी असल्यामुळे त्याची Li_2CO_3, $LiNO_3$ व LiOH ही संयुगे कमी स्थिर आहेत आणि त्यांचे थोड्याशा तापमानाने अपघटन होऊन (रेणूचे तुकडे होऊन) त्यांचे Li_2O या संयुगात रूपांतर होते. त्याचे घन बायकार्बोनेट होत नाही. (५) गट २ मधील मूलद्रव्यांप्रमाणे Li चे नायट्राइड (Li_3N) तयार होते. (६) मॅग्नेशियमाप्रमाणे Li_2CO_3, Li_3PO_4 व LiF ही संयुगे पाण्यात अविद्राव्य किंवा किंचित विद्राव्य अशी आहेत. गट १ अ मधील इतर मूलद्रव्यांची संबंधित संयुगे विद्राव्य आहेत. (७) Li व Mg या मूलद्रव्यांची सहसंयुजी संयुगे तयार करण्याची प्रवृत्ती असल्याने त्यांची हॅलाइडे व अल्किले कार्बनी विद्रावकात (विरघळणाऱ्या पदार्थात) विद्राव्य आहेत.

गट २ अ : [बेरिलियम (Be), मॅग्नेशियम (Mg), कॅल्शियम (Ca), स्ट्रॉंशियम (Sr), बेरियम (Ba) व रेडियम (Ra)]. या गटातील सर्व मूलद्रव्ये धातू आहेत व त्यांच्यात बहुरूपता आढळत नाही. मॅग्नेशियम व कॅल्शियम निसर्गात सर्वत्र आढळतात. स्ट्रॉंशियम व बेरियम कमी प्रमाणात आढळतात. बेरिलियम अल्प प्रमाणात मिळते. रेडियम हे किरणोत्सर्गी मूलद्रव्य पिचब्लेंड या खनिजात युरेनियमाच्या किरणोत्सर्गी विघटनाने तयार होते व ते अत्यल्प प्रमाणात मिळते. गट २ अ मध्ये दोन प्रकारची मूलद्रव्ये असल्याचे स्पष्टपणे दिसून येते. दुसऱ्या लघू आवर्तातील बेरिलियम व तिसऱ्या लघू आवर्तातील मॅग्नेशियम यांच्यात बरेच साम्य दिसून येते; परंतु उरलेल्या चार मूलद्रव्यांशी (Ca, Sr, Ba व Ra) त्यांचे तितकेसे साम्य दिसत नाही. या चार मूलद्रव्यांच्या समूहाला क्षारीय मृत्तिका मूलद्रव्ये असे म्हणतात. रेडियम ही धातू किरणोत्सर्गाच्या दृष्टीने अधिक महत्त्वाची आहे.

या गटातील मूलद्रव्यांच्या आणवीय संरचनेत बाहेरच्या कक्षेत दोन इलेक्ट्रॉन आहेत. हे दोन संयुजी इलेक्ट्रॉन निघून गेले की, अणूंची जी संरचना शिल्लक राहते (आयन) ती अक्रिय वायूंच्या संरचनेसारखी असते. त्यांच्या भौतिक गुणधर्मांकरिता कोष्टक क्र. १ पहा.

या मूलद्रव्यांच्या अणूंचे आकारमान मोठे आहे; परंतु तदनुरूप गट १ अ मधील मूलद्रव्यांच्या अणूंपेक्षा कमी आहे. याचे कारण असे की, केंद्रावर असलेल्या जादा विद्युत् भारामुळे परिकक्षेतील इलेक्ट्रॉन आत ओढले जातात. यामुळे या गटातील मूलद्रव्ये गट १ अ मधील मूलद्रव्यांपेक्षा जास्त घट्ट आणि कठीण आहेत. त्यांचे वितळबिंदू उच्च आहेत. ही मूलद्रव्ये द्विसंयुजी असून त्यांची संयुगे आयनी आहेत. यांचे आयनीकरण वर्चस् गट १ अ च्या मूलद्रव्यांपेक्षा जास्त आहे. कारण यांचे अणू लहान असल्याने इलेक्ट्रॉन घट्ट धरून ठेवले जातात. तसेच एकदा दोन संयुजी इलेक्ट्रॉनांपैकी एक इलेक्ट्रॉन काढून घेतला की, दुसरा इलेक्ट्रॉन काढण्याकरिता जास्तच ऊर्जा लागते व ती जवळ जवळ दुप्पट असते.

गट १ अ मूलद्रव्यांपेक्षा गट २ अ मूलद्रव्यांची संयुगे भरपूर स्फटिकजलयुक्त असतात; उदा., $MgCl_2{\cdot}6H_2O$, $CaCl_2{\cdot}6H_2O$, $BaCl_2{\cdot}2H_2O$ इत्यादी. यांच्या द्विसंयुजी आयनांची संरचना अक्रिय वायूंच्या संरचनेसारखी असल्यामुळे त्यांची संयुगे प्रतिचुंबकीय (चुंबकामुळे अपसरण होणारी व आपली स्थिती चुंबकीय प्रेरणा रेषांना काटकोनात ठेवण्याची प्रवृत्ती असलेली) व रंगहीन असतात. फक्त अम्ल मूलक रंगीत असेल, तरच संयुगे रंगीत असतात. या धातू गट १ अ धातूंपेक्षा कमी धन विद्युती आहेत, तरी देखील त्यांची पाण्याशी विक्रिया होऊन हायड्रोजन व धातवीय हायड्रॉक्साइडे तयार होतात. ही हायड्रॉक्साइडे गट १ अ च्या हायड्रॉक्साइडांपेक्षा दुर्बल आहेत याचे कारण आयनांवरील जादा विद्युत् भार हे आहे. उदा., Ca^{2+} व OH^- यांमधील आकर्षण जादा विद्युत् भारामुळे जास्त असते आणि स्वतंत्र OH^- आयन थोडे उरतात आणि Na^+ व OH^- यांमधील कमी आकर्षणामुळे OH^- आयन भरपूर असतात.

या गटातील मूलद्रव्यांची काही वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत.

(१) गटात वरून खाली विद्युत् धनता वाढत जाते.

(२) जालक ऊर्जा कमी होत जाते. आयनांच्या पृष्ठभागावरील धन विद्युत् भार बेरिलियमापासून रेडियमाकडे कमी होत जातो. त्यामुळे संयुगांची विद्राव्यता Be ते Ra अशी वाढत जाते. उदा.,

$Mg(OH)_2$	$Ca(OH)_2$	$Sr(OH)_2$ व $Ba(OH)_2$
अविद्राव्य	किंचित विद्राव्य	विद्राव्य

(३) जालक ऊर्जा व जलसंयोगी ऊर्जा यांच्या प्रमाणावर विद्राव्यता अवलंबून असते. त्यामुळे काही वेळा विद्राव्यता कमीदेखील होत जाते. उदा.,

$MgSO_4$	$CaSO_4$	$SrSO_4$ व $BaSO_4$
विद्राव्य	किंचित विद्राव्य	अविद्राव्य

(४) जलसंयोगी ऊर्जा Be ते Ra कमी होत जाते. याचा अर्थ मूलद्रव्यांच्या संयुगांत स्फटिकजल कमी होत जाते. उदा., $MgSO_4{\cdot}7H_2O$, $CaSO_4{\cdot}2H_2O$, $BaSO_4$ (स्फटिकजल नाही).

क्षारीय मृत्तिका मूलद्रव्यांची पाण्याशी ताबडतोब विक्रिया होते आणि हायड्रोजन व हायड्रॉक्साइडे तयार होतात. मॅग्नेशियम फक्त उकळत्या पाण्याचे अपघटन करू शकते. बेरिलियमाची वाफेशी उच्च तापमानालादेखील विक्रिया होत नाही. या मूलद्रव्यांचे क्षारकीय बल Be पासून Ba पर्यंत वाढत जाते. हे त्यांच्या कार्बोनेटांच्या अपघटन तापमानावरून दिसून येते.

संयुग	$BeCO_3$	$MgCO_3$	$CaCO_3$	$SrCO_3$	$BaCO_3$
अपघटन तापमान (° से.)	<१००	५४०	९००	१२९०	१३६०

पेरॉक्साइडे तयार होण्याची सहजता वाढत जाते.

$$Mg \xrightarrow{O_2} MgO$$

$$Ca \xrightarrow{O_2} CaO$$

$$Sr \xrightarrow{O_2} SrO \xrightarrow{O_2} SrO_2$$

$$Ba \xrightarrow{O_2} BaO \xrightarrow{O_2} BaO_2$$

गट १ अ मधील मूलद्रव्यांसारखी यांची सुपर ऑक्साइडे तयार होत नाहीत. बेरिलियम व मॅग्नेशियम रेणवीय ऑक्सिजनाशी सरळ संयोग पावतात व त्यांची BeO व MgO अशी ऑक्साइडे तयार होतात. या विक्रियेत प्रकाश व उष्णता निर्माण होतात.

बेरिलियमाशिवाय इतर मूलद्रव्ये MH_2 (M = धातू) अशी हायड्राइडे हायड्रोजनाशी संयोग करून तयार करतात. ही सर्व क्षारके आहेत व पाण्याबरोबरील विक्रियेत हायड्रोजन तयार करतात. बेरिलियम व मॅग्नेशियम हायड्राइडे बहुधा सहसंयुजी बहुवारिके [→ बहुवारिकीकरण] आहेत व इतर हायड्राइडे आयनी आहेत. सर्व मूलद्रव्ये हॅलोजनाशी विक्रिया करून MX_2 सारखी हॅलाइडे तयार करतात. यांची M_3N_2 अशा सूत्राची नाइट्राइडे तयार होतात. यांची कार्बाइडेही तयार होतात. Ca, Sr व Ba यांची MC_2 अशी कार्बाइडे तयार होतात व पाण्याच्या विक्रियेने त्यांच्यापासून ॲसिटिलीन (C_2H_2) व हायड्रॉक्साइडे मिळतात. बेरिलियमाच्या Be_2C या कार्बाइडावर पाण्याची विक्रिया केल्यास ॲल्युमिनियमाच्या Al_4C_3 या कार्बाइडाप्रमाणे मिथेन (CH_4) मिळतो. MgC_2 तापविल्यास त्यापासून Mg_2C_3 असे कार्बाइड मिळते व ते पाण्याबरोबर मेथिलीन (मिथिल ॲसिटिलीन) देते.

बेरिलियम व मॅग्नेशियम जटिल संयुगे तयार करतात. ⇨ हरितद्रव्य (क्लोरोफिल) हे मॅग्नेशियमाच्या जटिल संयुगाचे उत्तम उदाहरण होय. Ca, Sr, Ba ही मूलद्रव्ये प्रबल जटिल कारकाबरोबरच जटिल संयुगे तयार करू शकतात. ॲसिटिल ॲसिटोन व एथिलीन डायअमाइन टेट्राॲसिटिक अम्ल (EDTA) या विक्रियाकारकांशी त्यांची जटिल संयुगे तयार होऊ शकतात.

कर्णसंबंध : या गटातील पहिले मूलद्रव्य बेरिलियम हे इतरांपासून गुणधर्मांनी निराळे आहे. त्याचे तिसऱ्या गटातील ॲल्युमिनियमाशी साधर्म्य आहे. पुढील मुद्द्यांवरून त्याचे इतरांशी असलेले वेगळेपण व ॲल्युमिनियमाशी असलेले साधर्म्य विशद होईल : (१) बेरिलियमाचा अणू इतरांपेक्षा लहान असल्याने त्यावर विद्युत् भाराची घनता जास्त आहे. त्यामुळे सहसंयुजी संयुगे तयार करण्याची प्रवृत्ती इतरांपेक्षा जास्त आहे. त्यामुळे बेरिलियमाच्या संयुगांचे वितळबिंदू इतरांच्या संयुगांच्या मानाने कमी आहेत. उदा., BeF_2 चा वितळबिंदू ८००° से. आहे, तर इतरांच्या फ्ल्युओराइडांचा वितळबिंदू १३००° से.च्या आसपास आहे. (२) गट १ अ व गट २ अ यांतील मूलद्रव्यांची जटिल संयुगे तयार करण्याची प्रवृत्ती नाही; परंतु गट ३ अ मधील मूलद्रव्यांप्रमाणे बेरिलियमाची जटिल संयुगे तयार होतात. (३) बेरिलियम धातू ॲल्युमिनियम धातूप्रमाणे नायट्रिक अम्लाबरोबर निष्क्रिय होते. (४) बेरिलियम ॲल्युमिनियमाप्रमाणे उभयधर्मी आहे. तिच्यावर सोडियम हायड्रॉक्साइडाची विक्रिया होऊन हायड्रोजन निघतो व बेरिलेट तयार होते. अशा विक्रियेने ॲल्युमिनियमापासून ॲल्युमिनेटे तयार होतात. (५) Be_2C व Al_4C_3 यांच्या जलीय विच्छेदनाने (पाण्याच्या विक्रियेने रेणूचे तुकडे होण्याच्या क्रियेने) मिथेन तयार होतो.

p वर्ग मूलद्रव्ये : गट ३ अ : [बोरॉन (B), ॲल्युमिनियम (Al), गॅलियम (Ga), इंडियम (In) आणि थॅलियम (Tl)]. या गटातील मूलद्रव्यांच्या अणूंचा इलेक्ट्रॉनविन्यास पाहता त्यांच्या शेवटच्या कक्षेत s परिकक्षेचे दोन व p परिकक्षेचे एक असे तीन इलेक्ट्रॉन आहेत. त्यामुळे त्यांची संयुजा तीन आहे असे दिसून येते. या गटात बोरॉन व ॲल्युमिनियम यांचा एक व गॅलियम, इंडियम आणि थॅलियम यांचा एक असे दोन उपगट पडतात व त्यांच्या गुणधर्मांतही फरक आढळतो. याचे कारण B व Al यांचे संयुजी इलेक्ट्रॉन गेले की, मागे अक्रिय वायूंची (He व Ne) संरचना शिल्लक राहाते व Ga, In व Tl यांना ती असत नाही. या मूलद्रव्यांपैकी Al हे निसर्गात विपुल प्रमाणात आढळते आणि बाकीची अल्प प्रमाणात आढळतात.

बोरॉन हे मूलद्रव्य अधातू आहे आणि स्तंभात वरून खाली (B → Tl) धातवीय गुणविशेष वाढत जातो. Tl हे मूलद्रव्य पूर्णतया धातू आहे. तथापि या गटातील धातू दुर्बल आहेत. आयनांचे लहान आकारमान, त्यांचा उच्च विद्युत् भार व आयनीकरण वर्चसाचे उच्च मूल्य यांवरून या मूलद्रव्यांची संयुगे बव्हंशी सहसंयुजी आहेत, असे अनुमान काढता येते. बोरॉनाशिवाय इतर मूलद्रव्ये फक्त p^1 इलेक्ट्रॉन वापरून एक संयुजादेखील दाखवतात. B व Al यांची त्रिसंयुजी संयुगे तयार होतात. Al ची एकसंयुजी AlCl व AlBr अशी संयुगेही तयार होतात. Tl ची एकसंयुजी संयुगे तयार करण्याचा कल सर्वांत अधिक आहे.

या मूलद्रव्यांची ऑक्साइडे त्रिसंयुजी आहेत. या ऑक्साइडांच्या गुणधर्मावरून त्यांचा अधातवीय गुणविशेषापासून धातवीय गुणविशेष कसा वाढत जातो ते दिसून येते.

B_2O_3	Al_2O_3	Ga_2O_3	In_2O_3	Tl_2O_3
अम्लीय	उभयधर्मी	उभयधर्मी	क्षारीय	क्षारीय

ही मूलद्रव्ये जटिल संयुगे तयार करतात. बोरॉनाची हायड्राइडे किंवा बोरोने [→ बोरॉन] तयार होतात. Al, Ga व In ही मूलद्रव्ये वैशिष्ट्यपूर्ण समरूपी तुरट्या तयार करतात. [→ तुरटी].

गट ४ अ : [कार्बन (C), सिलिकॉन (Si), जर्मेनियम (Ge), कथिल (Sn) आणि शिसे (Pb)]. या गटातील मूलद्रव्यांचा कथिल (Sn) आणि शिसे (Pb)]. या गटातील मूलद्रव्यांचा इलेक्ट्रॉन विन्यास असे दर्शवितो की, यांच्या अणूंच्या शेवटच्या कक्षेत s परिकक्षाचे दोन व p परिकक्षाचे दोन असे चार इलेक्ट्रॉन आहेत. यांची संयुजा चार होते; परंतु कथिल व शिसे यांच्या बाब-तीत दोन p^- इलेक्ट्रॉन निघून गेले की, उरलेली s^2 इलेक्ट्रॉनांची जोडी निष्क्रिय बनते व त्यांची संयुजा दोनही असू शकते. कार्बन व सिलिकॉन यांची संयुगे सहसंयुजी असतात. अधातूपासून धातूकडे जाण्याचा कल वाढत्या अणुक्रमांकाबरोबर वाढत जातो. कार्बन व सिलिकॉन ही मूलद्रव्ये अधातू आहेत व बाकीची धातू आहेत. कार्बन व कथिल बहुरूपता दर्शवितात.

कार्बन हा या गटातील पहिला सदस्य असून त्याचे वैशिष्ट्य म्हणजे साखळीसारखी व वलयी संयुगे तयार करणे [→ कार्बन]. कार्बनाची असंख्य संयुगे आहेत [→ कार्बनी रसायनशास्त्र; ॲलिफॅटिक संयुगे; ॲरोमॅटिक संयुगे]. सिलिकॉन काही अंशी कार्बनासारखी साखळी व वलयी संयुगे तयार करू शकते [→ सिलिकॉन]. कार्बन व सिलि-कॉन ही इतरांपासून वेगळ्या गुणधर्मांची आहेत. या गटातील मूल-द्रव्यांमध्ये फारसा सुसंवाद नाही. तथापि काही गुणधर्म सारखे आहेत, ते पुढीलप्रमाणे : (१) सर्वांची संयुजा ४ आहे; कथिल व शिसे यांची संयुजा २ व ४ आहे. (२) सर्व मूलद्रव्ये बहुरूपता दाखवितात. त्यातल्या त्यात विशेषकरून कार्बन व कथिल, बहुरूपता ही असंक्रमणी मूलद्रव्यांत आवर्त सारणीतील गट ४, ५ व ६ यांमधील मूलद्रव्यांत दिसून येते. (३) सर्व मूलद्रव्ये XO_2 या सूत्राची ऑक्साइडे तयार करतात. त्यात C, Si व Ge यांची ऑक्साइडे अम्लीय आहेत आणि Sn व Pb यांची उभयधर्मी आहेत. (४) सर्व MH_4 सूत्राची हायड्राइडे तयार करतात. या हायड्राइडांचे स्थैर्य C ते Pb कमी होत जाते. (५) सर्वांची XCl_4 अशा सूत्राची द्रवरूप क्लोराइडे तयार होतात. (६) सर्व कार्बनी (जैव) संयुगे तयार करतात परंतु कार्बनाइतकी कोणीच तयार करत नाही. (७) कार्बन व सिलिकॉन यांचा वितळबिंदू अतिशय उच्च आहे.

गट ५ अ : [नायट्रोजन (N), फॉस्फरस (P), आर्सेनिक (As), अँटिमनी (Sb) आणि बिस्मथ (Bi)]. या गटातील मूलद्रव्यांच्या शेवटच्या कक्षेत s^2 व p^3 असे पाच इलेक्ट्रॉन आहेत. त्यामुळे त्यांची संयुजा ३ व ५ अशी आहे. नायट्रोजनाची संयुजा १ ते ५ आहे. चौथ्या गटाप्रमाणे हाही गट अधातू ते दुर्बल धातू असलेला आहे. नायट्रोजन व फॉस्फरस हे अधातू आहेत, आर्सेनिक हे धात्वाभ (धातू व अधातू या दोहोंचे गुणधर्म असलेले) आहे आणि अँटिमनी व बिस्मथ या दुर्बल धातू आहेत.

संयुजा तीन : या स्तंभात वरून खाली (N ते Bi) विद्युत् धनता गुणविशेष वाढत जातो. नायट्रोजन त्याच्या नायट्राइडामध्ये (LiN_3) N^{3-} अशी विद्युत् ऋणता (इलेक्ट्रॉन आकर्षित करून ऋण विद्युत् भार वाढविण्याची प्रवृत्ती) दाखवतो. नायट्रोजनाची १^+ ते ५^+ अशा संयुजा त्याच्या ऑक्साइडांवरून दिसून येतात [→ नायट्रोजन]. सर्व मूलद्रव्ये तीन सहसंयुजा दाखवितात. p परिकक्षेतील तीन इलेक्ट्रॉन दुसऱ्या तीन इलेक्ट्रॉन देणाऱ्या मूलद्रव्यांशी सहसंयुजी बंध निर्माण करतात; उदा., NH_3, PH_3 इत्यादी. या बंधामुळे अष्टक तयार होते. गटात वरून खाली या सहसंयुजेचा विद्युत् संयुजेत बदल होतो; उदा., As^{3+}, Sb^{3+} व Bi^{3+}. याचे कारण s कक्षेतील दोन इलेक्ट्रॉन निष्क्रिय होतात, असे मानले जाते.

संयुजा पाच : पाच ही सहसंयुजा नायट्रोजनाशिवाय इतर सर्व मूलद्रव्ये दाखवितात. नायट्रोजनाला $1s^2$, $2s^2$ व $2p^3$ असे परिकक्ष आहेत. पाच सहसंयुजेने दुसऱ्या कक्षेत ५ + ५ = १० इलेक्ट्रॉन होतील; परंतु त्या कक्षेत ८ पेक्षा जास्त इलेक्ट्रॉन मावू शकत नाहीत म्हणून नायट्रोजन पाच सहसंयुजा दाखवू शकत नाही.

या गटातील मूलद्रव्यांत भौतिक गुणधर्मांत हळूहळू संक्रमण होते. नायट्रोजन वायुरूप आहे. फॉस्फरस सहजगत्या बाष्पीभूत होणारे मूलद्रव्य आहे. इतर मूलद्रव्ये घनरूप असून त्यांचे वितळबिंदू तसे उच्च आहेत.

या गटातील सर्व मूलद्रव्यांची हायड्राइडे (XH_3; X = गटातील कोणतेही मूलद्रव्य) वायुरूप आहेत. त्यांची स्थिरता व क्षारकीय गुणविशेष N ते Bi कमी होत जातात. अमोनिया (NH_3) प्रबल क्षारकीय व तसा स्थिर आहे. फॉस्फाइन (PH_3) हे दुर्बल क्षारकीय आहे. अर्साइन (AsH_3) आणि स्टिबाइन (SbH_3) अस्थिर असून त्यांत क्षारकीय गुणधर्म अजिबात नाहीत. बिस्मथाचे अतिशय अस्थिर असे हायड्राइड तयार होते व ते बहुधा अम्लीय असावे कारण ते क्षारामध्ये विरघळते.

या गटाची प्रारूपिक (नमुनेदार) ऑक्साइडे म्हणजे R_2O_3 व R_2O_5 (R = गटातील कोणतेही मूलद्रव्य) ही होत. या ऑक्साइडांचा अम्लीय गुणविशेष नायट्रोजनापासून बिस्मथाकडे कमी होत जातो. नायट्रोजन व फॉस्फरस यांची ऑक्साइडे बरीचशी मिळतीजुळती आहेत. आर्सेनिक, अँटिमनी व बिस्मथ यांची ऑक्साइडे उभयधर्मी आहेत.

यांची हॅलाइडे पाण्याशी निरनिराळ्या तऱ्हेने विक्रिया करतात. नायट्रोजन ट्राय क्लोराइडाचे जलीय विच्छेदन होत नाही. बाकीची जलीय विच्छेद्य आहेत. इतर गटांप्रमाणे याही गटातील नायट्रोजन हा पहिला सदस्य बाकीच्या मूलद्रव्यांहून वेगळा आहे. नायट्रोजन बऱ्याच बाबतींत फॉस्फरसाशी समान आहे. नायट्रोजनाची पंचसंयुजी संयुगे फॉस्फरसाच्या पंचसंयुजी संयुगांपेक्षा कमी स्थिर आहेत.

फॉस्फरस व आर्सेनिक गुणधर्मांने निकटवर्ती आहेत. बहुरूपता, क्षपणकारक हायड्राइडे, समान संरचनेची अम्ले व समान विक्रिया याबाबतींत त्यांच्यात पुष्कळ साम्य आहे. आर्सेनिक व अँटिमनी हे त्यांच्या गुणधर्मांत व संयुगांत गटामध्ये सर्वांत अधिक निकटवर्ती आहेत. बिस्मथ ही गटातील वैशिष्ट्यपूर्ण धातू आहे.

गट ६ अ : [ऑक्सिजन (O), गंधक (S), सिलिनियम (Se), टेल्यूरियम (Te) आणि पोलोनियम (Po)]. यातील पहिल्या चार मूलद्रव्यांना (O, S, Se व Te) चाल्कोजेन्स (निसर्गात खनिजे तयार करणारी मूलद्रव्ये) असे म्हणतात. पुष्कळशी धातवीय खनिजे ऑक्साइडे किंवा सल्फाइडे आहेत. ऑक्सिजन व गंधक यांमध्ये अधातवीय गुणविशेष तीव्रतेने आहे आणि सिलिनियम व टेल्यूरियम यांमध्ये कमी प्रमाणात आहे. पोलोनियम किरणोत्सर्गी व अल्पजीवी आहे; परंतु त्यात धातवीय गुणविशेष ठळकपणे दिसून येतो.

या मूलद्रव्यांच्या शेवटच्या कक्षेत s^2 व P^4 असे सहा संयुजा इलेक्ट्रॉन आहेत. ऑक्सिजनाने दोन इलेक्ट्रॉन घेतले म्हणजे त्याचे अष्टक पूर्ण होते म्हणून ऑक्सिजनाची संयुजा फक्त दोनच असू शकते. मात्र ती विद्युत् संयुजा किंवा सहसंयुजा असू शकते. धातवीय ऑक्साइडामध्ये ऑक्सिजन ऋणायन (O^{2-}) म्हणून असतो. पाण्याच्या रेणूमध्ये तो सहसंयुजाबंधी असतो. ऑक्सिजनाला d परिकक्ष नसल्याने फक्त दोन हीच त्याची ऑक्सिडीकरण अवस्था [→ ऑक्सिडीभवन] असते. गटातील बाकीच्या मूलद्रव्यांना d परिकक्ष उपलब्ध असल्याने त्यांची संयुजा ४ व ६ असू शकते. गंधकाच्या बाबतीत त्याचे अणू उत्तेजित केले असता इलेक्ट्रॉन d परिकक्षेत जाऊन चार व सहा संयुजेची संयुगे तयार होऊ शकतात.

उदा., सल्फर डाय-ऑक्साइडामध्ये (O=S=O) त्याची चार संयुजा असते आणि सल्फर ट्राय-ऑक्साइड $\left(\begin{array}{c} O{=}S{=}O \\ \| \\ O \end{array}\right)$ किंवा सल्फर हेक्झॅफ्ल्युओराइड (SF_6) यामध्ये त्याची संयुजा सहा आहे.

या मूलद्रव्यांचे वितळबिंदू, उकळबिंदू, घनता इ. भौतिक गुणधर्म क्रमाने बदलत जातात. सर्व मूलद्रव्ये बहुरूपी आहेत. सर्व मूलद्रव्ये हायड्राइडे तयार करतात. त्यात पाणी (H_2O) हे विशिष्ट आहे. बाकीच्या हायड्राइडांची स्थिरता O पासून Te कडे कमी होत जाते. गंधक ते टेल्यूरियम हायड्राइडांचा उकळबिंदू वाढत जातो (H_2S उकळबिंदू –६१°·८ से., H_2Se –४२°से. व H_2Te 0°से.). S, Se व Te या मूलद्रव्यांची ऑक्साइडे आणि सल्फाइडे गुणधर्म व विक्रिया यांबाबत सर्वसाधारणपणे सारखी आहेत.

गंधक, सिलिनियम व टेल्यूरियम यांची नीचतर ऑक्साइडे अम्लीय आहेत. ऑक्साइडांची स्थिरता व अम्लीयता कमी होत जाते. टेल्यूरियम ऑक्साइड व पोलोनियम ऑक्साइड उभयधर्मी आहेत.

सिलिनियम, टेल्यूरियम व पोलोनियम ही जास्त विद्युत् धनता असलेली मूलद्रव्ये जटिल आयन तयार करू शकतात, उदा., $(SeF_6)^{2+}$, $(TeCl_6)^{2+}$ आणि $(PoCl_6)^{2+}$. या आयनांची साधारणपणे क्षारीय धातू व अमोनिया यांपासून जटिल लवणे तयार होतात. उदा., $K_2(TeCl_6)$, $(NH_4)_2(PoCl_6)$.

गट ७ अ : [फ्ल्युओरीन (F), क्लोरीन (Cl), ब्रोमीन (Br), आयोडीन (I) आणि ॲस्टटीन (At)]. या गटातील सर्व मूलद्रव्यांच्या शेवटच्या संयुजा कक्षेत $s^2 p^5$ असे सात इलेक्ट्रॉन आहेत. बाहेरून एक इलेक्ट्रॉन घेऊन वा एका इलेक्ट्रॉनाशी सहभाग करून अक्रिय वायूचे अष्टक सर्वांत तयार होते. सर्वांची संयुजा एक आहे (विद्युत् संयुजी NaCl, $CaBr_2$ व सहसंयुजी HCl, Cl_2 इ.). फ्ल्युओरिनाची ऑक्सिडीकरण अवस्था फक्त एक आहे कारण फ्ल्युओरीन हे सर्वाधिक विद्युत् ऋणता असलेले आहे. विद्युत् ऋणता फ्ल्युओरीन ते ॲस्टटीन कमी होत जाते. बाकीच्या मूलद्रव्यांची ऑक्सिडीकरण अवस्था + १, + ३, + ५ व + ७ अशीही असू शकते [→ हॅलोजने]. ही सर्व मूलद्रव्ये अधातू असून बहुरूपता दाखवत नाहीत. ॲस्टटीन हे मूलद्रव्य किरणोत्सर्गी आहे.

या गटातील मूलद्रव्यांचे गुणविशेष इतर गटांपेक्षा एकमेकांशी अधिक मिळतेजुळते आहेत. सर्व मूलद्रव्यांचे रेणू द्विआणवीय आहेत. फ्ल्युओरीन व क्लोरीन वायुरूप आहेत. ब्रोमीन द्रवरूप व आयोडीन घनरूप आहे. यांचे वितळबिंदू व उकळबिंदू वाढत्या अणुभाराबरोबर वाढत जातात. फ्ल्युओरिनाच्या रेणूमधील बंधन ऊर्जा कमी असते कारण अणूमध्ये अबंधक इलेक्ट्रॉनांचे प्रतिकर्षण चालू असते. क्लोरीन, ब्रोमीन व आयोडीन यांच्या रेणूत d परिकक्ष, बंध तयार होण्याकरिता उपलब्ध होऊ शकतो व त्यामुळे त्यांच्यात बंधन ऊर्जा जास्त असते. हॅलोजनांचे आयनीकरण वर्चस् अधिक असल्यामुळे इलेक्ट्रॉन गमावण्याची प्रवृत्ती त्यांच्यात कमी असते. सर्व हॅलोजनांचे रेणू रंगीत आहेत. दृश्य प्रकाशाच्या शोषणामुळे हे रंग येतात. फ्ल्युओरीन जांभळ्या रंगाचे शोषण करतो म्हणून त्याचा रंग फिकट पिवळा दिसतो. आयोडीन पिवळ्या रंगाचे शोषण करतो म्हणून त्याचा रंग जांभळा दिसतो.

ही सर्व मूलद्रव्ये ऑक्सिडीकारक आहेत. फ्ल्युओरीन हे सर्वांत प्रबल ऑक्सिडीकारक आहे. सर्व मूलद्रव्ये धातू व अधातूंशी विक्रिया करतात. फ्ल्युओरीन हे अतिशय विक्रियाशील आहे. विक्रियाशीलता वाढत्या अणुभाराबरोबर कमी होत जाते. फ्ल्युओरिनाची अतिविक्रियाशीलता त्याच्या बंधाची ऊर्जा कमी असल्यामुळे आहे. विक्रियाशीलता हॅलोजनांच्या पाण्याशी होणाऱ्या विक्रियेवरून स्पष्ट होते. फ्ल्युओरीन थंड पाण्याचे देखील जोराने अपघटन करते. क्लोरीन व ब्रोमीन यांनी पाण्याचे अपघटन सूर्यप्रकाशामध्ये व सावकाश होते. आयोडिनाची पाण्याशी विक्रिया होत नाही.

या गटातील सर्व मूलद्रव्यांची हायड्रोजन हॅलाइडे (HX) प्रबल अम्ले आहेत. त्यांचे पाण्याबरोबर आयनीकरण होते (H^+, X^-). यांची लवणे तयार होतात. आयनीकरण हायड्रोफ्ल्युओरिक अम्लापासून (HF) हायड्रिआयोडिक अम्लाकडे (HI) वाढत जाते. हायड्रोजन-हॅलोजन यांमधील बंधन ऊर्जा HF पासून HI कडे कमी होत जाते. धातवीय हॅलाइडे ही बहुधा आयनी असतात. एखाद्या धातूची क्लोराइडे, ब्रोमाइडे व आयोडाइडे बहुधा एकसारखी असतात; परंतु त्याच धातूची फ्ल्युओराइडे क्वचित असंगत असू शकतात. उदा., AgF हे पाण्यात विद्राव्य आहे; परंतु इतर सिल्व्हर हॅलाइडे अविद्राव्य आहेत. उलट CaF_2 हे अविद्राव्य, तर इतर कॅल्शियम हॅलाइडे ($CaCl_2$, $CaBr_2$ इ.) विद्राव्य आहेत. हॅलोजनांची ऑक्साइडे तयार होतात. ती अम्लधर्मी असून त्यांची पाण्याबरोबर अम्ले तयार होतात. F_2O या फ्ल्युओरीन ऑक्साइडाला ऑक्सिजन फ्ल्युओराइड असे म्हणतात कारण फ्ल्युओरीन ऑक्सिजनापेक्षा जास्त विद्युत् ऋण आहे व सूत्र लिहिताना विद्युत् ऋण मूलद्रव्य शेवटी लिहितात म्हणून फ्ल्युओरीन ऑक्साइड OF_2 असे लिहितात.

ऑक्सिअम्लांमध्ये क्लोरिनाची ऑक्सिअम्ले महत्त्वाची आहेत [→ क्लोरीन]. त्यांची ऑक्सिडीकारकता ऑक्सिजन अणूंच्या वाढत्या संख्येबरोबर कमी होत जाते.

गट ० (शून्य) किंवा अभिजात वा अक्रिय वायू गट : [हीलियम (He), निऑन (Ne), आर्गॉन (Ar), क्रिप्टॉन (Kr), झेनॉन (Xe) आणि रेडॉन (Rn)]. या मूलद्रव्यांच्या शेवटच्या कक्षेत s^2p^6 असे आठ इलेक्ट्रॉन असतात. मात्र हीलियमात फक्त s^2 दोनच इलेक्ट्रॉन असतात. हीलियमाचे दोन इलेक्ट्रॉन त्याची कक्षा पूर्ण करतात. इतरांचे शेवटच्या कक्षेतील अष्टक पूर्ण झालेले असते. ही मूलद्रव्ये दुसऱ्या मूलद्रव्यांना इलेक्ट्रॉन देत नाहीत व दुसऱ्याचा इलेक्ट्रॉन घेत नाहीत किंवा दुसऱ्या इलेक्ट्रॉनाशी सहभागीही होत नाहीत. म्हणूनच या मूलद्रव्यांना ⇨ *अक्रिय वायू* किंवा अभिजात वायू असे म्हणतात. इलेक्ट्रॉनांचा विनिमय होत नसल्यामुळे यांची संयुजा शून्य आहे. म्हणून यांना शून्य गटातील मूलद्रव्ये म्हणतात. मेंडेलेव्ह यांच्या आवर्त सारणीत त्यांना डावीकडे प्रथम स्थान दिले गेले होते म्हणजे संयुजेप्रमाणे ०, १, २, ३ असे गट ओळीने येतात; परंतु इलेक्ट्रॉन विन्यास अभ्यासाने असे दिसून आले की, ही मूलद्रव्ये p वर्गातील मूलद्रव्ये आहेत व ती बोर-टॉम्पसन सारणीत उजव्या टोकास मांडली जातात.

या मूलद्रव्यांच्या अणूंची इलेक्ट्रॉन आसक्ती शून्य आहे. त्यांचे आयनीकरण वर्चस् इतर कुठल्याही मूलद्रव्यापेक्षा अधिक आहे. त्यामुळे ही मूलद्रव्ये एकआणवीय आहेत. हीलियम हे मूलद्रव्य अनन्य आहे. याचे घनीभवन दाबाखाली शक्य होते. याच्या दोन द्रवरूप स्थिती आहेत [→ हीलियम]. अलीकडे या मूलद्रव्यांची काही संयुगे बनविण्यात आली आहेत.

d वर्ग मूलद्रव्ये अथवा संक्रमणी मूलद्रव्ये : आवर्ती वर्गीकरणानुसार आतापर्यंत गट क्रमानुसार चर्चिलेली मूलद्रव्ये अ गट किंवा प्रातिनिधिक कुलातील मूलद्रव्ये होत. या s व p वर्गात मोडणाऱ्या मूलद्रव्यांचे वैशिष्ट्य म्हणजे मूलद्रव्यात गट क्रमानुसार शेवटच्या परिकक्षेत एका संयुजी इलेक्ट्रॉनाची भर होऊन १ अ ते ७ अ गट तयार झालेले आहेत. यातील उभ्या गटातील मूलद्रव्ये संयुजा, भौतिक व रासायनिक गुणधर्म या बाबतींत एकमेकांशी मिळतीजुळती आहेत.

d वर्ग हा s व p या दोन वर्गांच्या मध्ये आहे [→ आवर्त सारणी]. या d वर्गातील मूलद्रव्यांना 'संक्रमणी' मूलद्रव्ये म्हणतात. संक्रमणी मूलद्रव्यांत इलेक्ट्रॉनांचे समावेशन आतल्या कक्षांमध्ये होते. हे समावेशन काही मूलद्रव्यात उपांत्य कक्षेत व काहींच्या उपउपांत्य कक्षेत होते [→ अणु व आणवीय संरचना; संक्रमणी मूलद्रव्ये].

ही सर्व मूलद्रव्ये धातू असून ती गट २ अ मधील धातूंप्रमाणे आहेत. संक्रमणी मूलद्रव्यांत काही संरचनात्मक दृष्ट्या वैशिष्ट्यपूर्ण, मूल्यवान व मिश्रधातू तयार करणारी अशी मूलद्रव्ये आहेत. त्यांचे आयन रंगीत असतात.

गट ३ ब : [स्कँडियम (Sc), इट्रियम (Y), लँथॅनम (La) आणि ॲक्टिनियम (Ac)]. या मूलद्रव्यांच्या शेवटच्या कक्षेत d^1s^2 असे तीन इलेक्ट्रॉन आहेत. यांची ऑक्सिडीकरण अवस्था तीन आहे. या मूलद्रव्यांचा काही वेळा ⇨ *विरल मृत्तिका* मूलद्रव्य गटात समावेश करतात. तथापि ही मूलद्रव्ये d वर्गातील असून विरल मृत्तिका f वर्गातील मूलद्रव्ये आहेत. आवर्त सारणीत लँथॅनमाच्या जागेत सर्व विरल मृत्तिका मूलद्रव्ये एकत्र घातली जातात.

दोन s व एक d मिळून तीन इलेक्ट्रॉन निघून गेल्यावर मागे पूर्ण भरलेली कक्षा रहात असल्यामुळे यांची संयुगे रंगहीन व प्रतिचुंबकीय आहेत. या धातू क्रियाशील असून त्याचे वितळबिंदू उच्च आहेत. गट २ अ मधील धातूंप्रमाणे या धातू पाण्याशी विक्रिया करतात आणि त्यातून हायड्रोजन निघतो व त्यांची हायड्रॉक्साइडे तयार होतात. स्कँडियम हायड्रॉक्साइड [$Sc(OH)_3$] हे कॅल्शियम हायड्रॉक्साइडापेक्षा कमी क्षारकीय आहे व ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइड या उभयधर्मी हायड्रॉक्साइडापेक्षा जास्त क्षारकीय आहे. ही क्षारकता गटामध्ये वाढत्या अणुभाराबरोबर वाढत जाते. या गटातील धातवीय आयन साधारणपणे मोठे असल्याने यांची जटिल लवणे फारशी होत नाहीत. स्कँडियम आयन सर्वांत लहान असल्याने त्याची काही जटिल लवणे तयार होतात.

ॲक्टिनियम हे नेहमी युरेनियम व थोरियम यांच्याबरोबर संबंधित असल्याचे आढळते. त्याचे निसर्गात दोन समस्थानिक आढळतात व दोन्ही किरणोत्सर्गी आहेत. त्यांचे अर्धायुकाल २२ वर्षे व ६ तास असे आहेत.

गट ४ ब : [टिटॅनियम (Ti), झिर्कोनियम (Zr), हाफ्नियम (HF) आणि थोरियम (Th)]. या मूलद्रव्यांच्या संयुजी इलेक्ट्रॉनांचा विन्यास $d^2\ s^2$ असा आहे. यातील थोरियम 'f' वर्गात आहे. या मूलद्रव्यांत एकमेकांत साधर्म्य दिसून येते. विशेषतः झिर्कोनियम व हाफ्नियम यांचे रासायनिक गुणधर्म जवळजवळ एकरूप आहेत. याचे कारण लँथॅनाइड संकोचनामुळे [→ संक्रमणी मूलद्रव्ये] दोहोंच्या अणूंचे व आयनांची आकारमाने सारखी आहेत. या सर्वांत टिटॅनियम हे महत्त्वाचे आहे. ते वजनाने हलके व क्षरण प्रतिरोधी (झीज होण्यास रोध करणारे) असल्याने त्याचा फार उपयोग होतो.

या सर्व धातू दुर्बल धातू आहेत हे टिटॅनेटे यांसारख्या संयुगांवरून दिसून येते. त्यांचा ॲंटिमनी, बिस्मथ यांच्यासारखी क्षारीय लवणे तयार करण्याकडे विशेष कल आहे. यांची मुख्य संयुजा चार आहे. काहींची २ व ३ या संयुजेची संयुगेही तयार होतात. चार संयुजेची संयुगे स्थिर आहेत. टिटॅनियम ट्रायक्लोराइड ($TiCl_3$) हे प्रबल क्षपणकारक आहे. ते घनफळात्मक विश्लेषणात वापरतात, तसेच कार्बनी रसायनशास्त्रात क्षपणकारक म्हणून वापरतात.

टिटॅनियमाची TiO व Ti_2O_3 ही ऑक्साइडे क्षारकीय आहेत. TiO_2, ZrO_2 व HfO_2 ही ऑक्साइडे उभयधर्मी आहेत. थोरियम ऑक्साइड (ThO_2) हे क्षारकीय आहे. यांची जटिल लवणे तयार होतात. आयनीकरण वर्चस् उच्च असल्याने बहुशः सहसंयुजी संयुगे तयार करण्याकडे यांचा कल असतो.

गट ५ : ब [व्हॅनेडियम (V), निओबियम (Nb), टँटॅलम (Ta) आणि प्रोटॅक्टिनियम (Pa)]. या मूलद्रव्यांच्या संयुजी इलेक्ट्रॉनांचा विन्यास d^3s^2 असा आहे. प्रोटॅक्टिनियम 'f' वर्गात येते. ही मूलद्रव्ये विशेषशी क्रियाशील नाहीत. शिवाय त्यांच्या पृष्ठभागावर संरक्षक असा ऑक्साइडाचा पातळ थर तयार होतो. त्यामुळेही अक्रियता दिसून येते. ही मूलद्रव्ये दुर्बल धातू आहेत. त्यांची उभयधर्मी ऑक्साइडे तयार होतात. त्यांचा क्षारकीय संयुगे तयार करण्याकडे कल आहे. अशा तऱ्हेचा सारखेपणा ३ ब, ४ ब आणि ६ ब यांतील मूलद्रव्यांशी दिसून येतो.

या मूलद्रव्यांची मुख्य ऑक्सिडीकरण अवस्था ५ आहे. तथापि त्यांच्या ऑक्सिडीकरण अवस्थांची व्याप्ती बरीच आहे. – १ पासून + ५ पर्यंत ती असू शकते. कमी संयुजा असलेली आयनी संयुगे रंगीत असतात कारण त्यांत इलेक्ट्रॉनांचे अपूर्ण परिकक्ष असतात आणि त्यांत प्रकाश शोषण होत असते. उदा., पंचसंयुजी व्हॅनेडियम संयुगे जर जस्ताने व अम्लाने क्षपण करून कमी संयुजेची संयुगे मिळविली, तर रंगीत संयुगे मिळतात. ज्यांचे इलेक्ट्रॉन कक्ष पूर्ण असतात ती संयुगे रंगहीन असतात. व्हॅनेडियम संयुगांचे रंग असे :

$V^{5+} \longrightarrow$	$V^{4+} \longrightarrow$	$V^{3+} \longrightarrow$	V^{2+}
रंगहीन	निळा	हिरवा	जांभळा

या क्षपणाने Nb^{5+} पासून Nb^{3+} मिळते; परंतु Ta^{5+} चे क्षपण होत नाही. कमी संयुजेची संयुगे V पासून → Nb → Ta → Pa या क्रमाने कमी स्थिर व तयार करण्यास कठीण असतात. V^{2+} संयुगे आयनी, क्षपणकारक व क्षारकीय आहेत व ती Fe^{2+} सारखी आहेत आणि V^{3+} आयन Fe^{3+} आयनासारखे आहेत.

लँथॅनाइड संकोचनामुळे Nb व Ta यांच्या आयनी व सहसंयुजी त्रिज्या सारख्या आहेत. त्यामुळे त्यांच्यात अभिन्नरूप साम्य आहे. त्या निसर्गात एकत्र आढळतात व एकमेकींपासून अलग करणे कठीण जाते.

या सर्व धातू सामान्य तापमानाला अक्रिय आहेत; परंतु उच्च तापमानाला विक्रियाशील बनतात. निओबियम व टँटॅलम यांच्यावर हॅलोजनांची विक्रिया होऊन पेंटॅहॅलाइडे मिळतात. व्हॅनेडियमाची VF_5, VCl_4, VBr_3, VI_3 अशी हॅलाइडे तयार होतात. या धातूंची अपरिमाणात्मक (केवळ डाल्टन नियमांनुसार वा इलेक्ट्रॉनीय विवरणानुसार भाकीत केलेल्याच यथार्थ संघटनाप्रमाणे ज्यांचे संघटन नाही अशी) हायड्राइडे तयार होतात. या धातूंची ऑक्सिजनाशी विक्रिया होऊन पेंटॉक्साइडे मिळतात. व्हॅनेडियमाची VO (क्षारकीय व संयुजा 2^+), V_2O_3 (क्षारकीय, सं. 3^+), VO_2 (उभयधर्मी, सं. 4^+) व V_2O_5 (उभयधर्मी, सं. 5^+) अशी ऑक्साइडे होतात. VO हे अपरिमाणात्मक आहे. त्याचे संघटन $VO_{0.94-1.12}$ असे मांडता येईल. या धातू जटिल लवणे तयार करतात, उदा., $K_4[V(CN)_6]$.

गट ६ ब : [क्रोमियम (Cr), मॉलिब्डेनम (Mo), टंगस्टन (W) आणि युरेनियम (U)]. यातील युरेनियम 'f' वर्गातील आहे. संक्रमणी मूलद्रव्यातील हा एक निकटसंबंधी गट आहे. सापेक्षतेने सर्वांची विक्रियाशीलता कमी आहे. सर्व दुर्बल धातू आहेत. ही मूलद्रव्ये अनुक्रमे क्रोमेटे, मॉलिब्डेटे व टंगस्टेटे अशी संयुगे तयार करतात. लँथॅनाइड संकोचनामुळे मॉलिब्डेनम व टंगस्टन यांच्या अणू व आयन त्रिज्या सारख्या असल्याने त्यांचे गुणधर्म सारखे आहेत. ही मूलद्रव्ये विक्रियाशीलता वाढत्या अणुक्रमांकाने कमी होत जाते. ही मूलद्रव्ये बहुसंयुजी आहेत.

त्यांची कार्बोनिले तयार होतात यावरून त्यांची शून्य ऑक्सिडीकरण अवस्था दिसून येते. $Cr(CO)_6$, $Mo(CO)_6$ व $W(CO)_6$ अशा तयार होणाऱ्या कार्बोनिलांमध्ये कार्बोनिल गटातील (CO) इलेक्ट्रॉनामुळे हे बंध तयार होतात. कमी दाबाखाली त्यांचे संप्लवन (घन अवस्थेतून सरळ वायुरूप अवस्थेत जाण्याची क्रिया) होते व ती कार्बनी विद्रावकात विद्राव्य आहेत. कार्बोनिले तापवल्यास त्यांचे अपघटन होऊन शुद्ध धातू मिळतात.

Cr^{3+} ही संयुगे सर्वाधिक स्थिर आहेत. संयुगांचे क्षारकीय गुणधर्म वाढत्या ऑक्सिडीकरण क्रमांकाबरोबर [→ ऑक्सिडीभवन] कमी होत जातात, असे त्यांच्या ऑक्साइडांवरून दिसून येते.

ऑक्साइडे			
	CrO	MoO_2	WO_2
	क्षारीय	अम्ल व क्षार यांमध्ये अविद्राव्य	अविद्राव्य
	Cr_2O_3	Mo_2O_5	W_2O_5
	उभयधर्मी	क्षारीय	
	CrO_3	MoO_3	WO_3
	अम्लीय	अम्लीय	अम्लीय

क्रोमियम गटात शेवटच्या कक्षेत सहा इलेक्ट्रॉन असल्यामुळे या गटाचे काही गुणधर्म उच्च ऑक्सिडीकारक अवस्थेत ६ ब गटाप्रमाणे आहेत. उदा., CrO_4^{2-}, SO_4^{2-} आणि SeO_4^{2-} यांच्या संरचना चतुष्फलकी आहेत. क्षारीय धातूंची टंगस्टेटे हायड्रोजन किंवा टंगस्टन धातूबरोबर तापविली असता त्यांचे क्षपण होऊन निळ्या, जांभळ्या, तांबड्या व पिवळ्या रंगांचे काशाचे (ब्राँझांचे) प्रकार तयार होतात. त्यांचे रासायनिक सूत्र M_xWO_3 असे मांडता येईल. यात M म्हणजे सोडियम किंवा पोटॅशियम व x याचे मूल्य नेहमी एकापेक्षा कमी असते. ही विद्युत् संवाहक असतात.

क्रोमियमाची हेक्झॅहॅलाइडे होत नाहीत. इतरांची MoF_6, WX_6 (X=F,Cl, Br), UF_6 व UCl_6 अशी हॅलाइडे मिळतात. ही सर्व हॅलाइडे बाष्पनशील आहेत. नैसर्गिक युरेनियमामधील U^{235} व U^{238} यांपासून मिळणाऱ्या UF_6 या संयुगांची विसरण गती (रेणूंच्या उत्स्फूर्त हालचालीची व विखुरण्याची गती) वेगवेगळी असल्याने मंदनक्षम U^{235} मूलद्रव्य अणुबाँबकरिता अलग करणे शक्य होते.

ऑक्सिहॅलाइडांमध्ये क्रोमिल क्लोराइड (CrO_2Cl_2) व मॉलिब्डेनिल क्लोराइड (MoO_2Cl_2) ही सहसंयुजी असून त्यांचे त्वरित जलीय विच्छेदन होते. टंगस्टेनिल क्लोराइडाचे जलीय विच्छेदन सावकाश होते. युरेनिल क्लोराइड ($UO_2^+ \ Cl_2^-$) हे आयनी संयुग आहे. युरेनियमाची ॲसिटेट व नायट्रेटही संयुगे आयनी आहेत. CrO_2Cl_2 हे गडद तांबड्या रंगाचे असून हा रंग येणे ही कसोटी क्लोराइड आयनाचे अभिज्ञान करण्यासाठी (अस्तित्व ओळखण्यासाठी) वापरतात. युरेनिल ॲसिटेटापासून स्फटिकी सोडियम युरेनिल ॲसिटेट $Na^+[UO_2(Ac)_3]^-$ मिळते व ही कसोटी सोडियम आयनाचे अभिज्ञान करण्यासाठी वापरतात.

क्रोमियम व याच गटातील इतर मूलद्रव्ये यांमध्ये फरक आहे. क्रोमियमाची ३+ ही ऑक्सिडीकरण अवस्था महत्त्वाची आहे. क्रोमियमाचे हिरव्या रंगाचे क्रोमियम सेस्क्वी ऑक्साइड (Cr_2O_3) अमोनियम डायक्रोमेटाचे ऊष्मीय अपघटन करून मिळवतात.

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + 4H_2O + Cr_2O_3$$

$CrCl_3 \cdot 6H_2O$ या सूत्राचे तीन सजल समघटक (समान घटक द्रव्ये व त्यांची प्रमाणे असलेले पण भिन्न संरचना असलेले पदार्थ) आहेत.

$[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ जांभळा रंग, तीन क्लोरीन आयन. $[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2 \cdot H_2O$ फिकट हिरवा रंग, दोन क्लोरीन आयन. $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl \cdot 2H_2O$ गडद हिरवा रंग, एक क्लोरीन आयन. क्रोमियम दुहेरी लवणे तयार करते. उदा., क्रोम तुरटी (ॲलम). या गटातील मूलद्रव्ये जटिल लवणे तयार करतात; उदा., $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$, $[CrCl_6]^{3-}$ इत्यादी. या मूलद्रव्यांचा अणुक्रमांक सम आहे.

गट ७ ब : [मँगनीज (Mn), टेक्नेशियम (Tc) व ऱ्हीनियम (Re)]. निसर्गात मँगनीज हे ऱ्हीनियमापेक्षा जास्त प्रमाणात आढळते. टेक्नेशियम निसर्गात अजिबात आढळत नाही. ते फक्त किरणोत्सर्गी विक्रियांत तयार होते.

$$_{42}Mo^{98} + {_0N^1} \longrightarrow {_{42}Mo^{99}} \longrightarrow {_{43}Tc^{99}} + \beta^-$$

ऱ्हीनियम हे निसर्गात अत्यल्प आढळते. तिन्ही मूलद्रव्यांचे रासायनिक गुणधर्म जवळजवळ सारखे आहेत. मँगनीज थोडे वेगळे आहे.

मँगनीज हे आडव्या रांगेत क्रोमियम व लोह यांच्या मधे आहे. मँगनिजाचे काही रासायनिक गुणधर्म क्रोमियमासारखे तर काही गुणधर्म लोहासारखे आहेत. उदा., Cr_2O_3 व Mn_2O_3 या ऑक्साइडांची अम्लाशी विक्रिया केल्यास Cr^{3+}, Mn^{3+} लवणे तयार होतात. मात्र Mn^{3+} लवणे अस्थिर आहेत. क्षारांबरोबर क्रोमाइटे व मँगॅनाइटे तयार होतात. MnO_3 व CrO_3 ही ऑक्साइडे अम्लीय असून त्यांपासून अनुक्रमे मँगॅनेटे व क्रोमेटे तयार होतात. हिरव्या रंगाची मँगॅनेटे व पिवळ्या रंगाची क्रोमेटे ही समरूपी (भिन्न रासायनिक संघटन असलेली पण समान संरचना असलेली) आहेत. MnO हे ऑक्साइड लोहाच्या FeO या ऑक्साइडाशी समान आहे. दोन्हीपासून Mn^{2+} व Fe^{2+} अशी लवणे तयार होतात. Mn_2O_3 हे Fe_2O_3 प्रमाणे व Mn_3O_4 हे Fe_3O_4 सारखे आहे. ही दोन्ही ऑक्साइडे मिश्र ऑक्साइडे आहेत ($FeO + Fe_2O_3$ व $MnO + Mn_2O_3$). इलेक्ट्रॉन विन्यासाप्रमाणे या मूलद्रव्यांची ऑक्सिडीकरण अवस्था सात आहे; परंतु ही मूलद्रव्ये बहुसंयुजी आहेत. मँगॅनिजाची MnO (क्षारीय), Mn_2O_3 (उभयधर्मी), Mn_3O_4 (मिश्र), MnO_2 (उभयधर्मी), MnO_3 व Mn_2O_7 (दोन्ही अम्लीय) अशी निरनिराळ्या संयुजांची ऑक्साइडे तयार होतात. ऱ्हीनियमाची ReO_2, ReO_3 व Re_2O_7 ही सर्व ऑक्साइडे अम्लीय आहेत.

नायट्रोजन, कार्बन, पाणी, दुर्बल व प्रबल अम्ले यांची मँगॅनिजावर विक्रिया होते, ऱ्हीनियमावर विक्रिया होत नाही, फक्त प्रबल अम्लामध्ये ते सावकाश विरघळते. हॅलोजेने, गंधक व ऑक्सिजन यांची दोहोंवरही विक्रिया होते. यांची $[Mn_2(CO)_{10}]$, $[Re(CO)_{10}]$ अशी कार्बोनिले होतात. ही मूलद्रव्ये जटिल लवणे तयार करतात, उदा., $K_6[Mn(CN)_6] \cdot 2NH_3$, $[MnCl_4]^-$ इ. मँगॅनिजाची लवणे रंगीत आहेत. Mn^{2+} ही गुलाबी रंगाची व Mn^{7+} ($KMnO_4$) या संयुजेची दाट जांभळ्या रंगाची आहेत. $[Mn(Oxalate)_3]^{3-}$ हे उष्णतेला अस्थिर आहे. त्याचे ६०° से.ला अपघटन होते म्हणून परमँगॅनेट/ऑक्झॅलेट अनुमापन [→ अनुमापन] तापवलेल्या पाण्यात अनुमापन चंबू धरून करतात. पोटॅशियम परमँगॅनेट ($KMnO_4$) हे महत्त्वाचे ऑक्सिडीकारक संयुग आहे.

गट ८ वा : लोह व प्लॅटिनम त्रयी : या गटात तीन आडव्या त्रया आहेत. पहिलीला लोह गट आणि दुसरी व तिसरीला मिळून प्लॅटिनम गटातील मूलद्रव्ये असे मानले जाते. या गटातील उभ्या स्तंभाऐवजी आडव्या रांगेतील मूलद्रव्यांची तुलना करणे त्यांच्या गुणधर्माप्रमाणे योग्य होईल.

लोह त्रयी : [लोह (Fe), कोबाल्ट (Co) व निकेल (Ni)]. ही मूलद्रव्ये चांदीसारखी पांढरी, निसर्गात सर्वत्र आढळणारी, लोहचुंबकीय आणि प्लॅटिनम गटातील मूलद्रव्यांपेक्षा अधिक क्रियाशील आहेत. अपूर्ण d परिकक्षेतील इलेक्ट्रॉनांच्या परिवलन गतीमुळे लोहचुंबकत्व निर्माण होते, अशी मीमांसा मांडण्यात आलेली आहे. लोह व प्लॅटिनम या दोन्ही गटांतील मूलद्रव्यांत वायूंचे पृष्ठशोषण करण्याचा गुणधर्म आढळून येतो. यांचा वायू विक्रियांमध्ये उत्प्रेरक (विक्रियेची गती बदलण्यासाठी वापरण्यात येणारा व स्वतः विक्रियेत भाग न घेणारा पदार्थ) म्हणून उपयोग होतो. क्रियाशीलता Fe ते Ni कमी होत जाते.

या मूलद्रव्यांच्या संयुजा २, ३, ४ व ६ अशा असल्या, तरी २ व ३ या संयुजा विशेष आढळतात. ४ व ६ संयुजांची काही जटिल संयुगे तयार होतात. २ ही विद्युत् संयुजा तिन्हीं मूलद्रव्ये दाखवितात. Co व Ni या मूलद्रव्यांची २ ही स्थिर संयुजा आहे. लोहाची ३ ही संयुजा स्थिर आहे. द्विसंयुजी संयुगांत या मूलद्रव्यांचे Cr, Mn व Cu, Zn यांच्याशी साम्य आढळते. FeO, CoO व NiO (सर्व क्षारीय), Fe_2O_3 (उभयधर्मी), Co_2O_3 व Ni_2O_3 (सजल), Fe_3O_4 व Co_3O_4 (मिश्र) व NiO_2 (क्षारीय व सजल) अशी या मूलद्रव्यांची ऑक्साइडे होतात. यांची ऑक्साइडे आवर्त सारणीतील डाव्या बाजूच्या Cr व Mn आणि उजव्या बाजूच्या Cu व Zn यांच्या ऑक्साइडांसारखी आहेत. यांची लवणे Fe^{2+} (हिरवा रंग), Co^{2+} (फिकट तांबडा रंग) व Ni^{2+} (हिरवा रंग), क्रोमियम, मॅंगनीज, तांबे व जस्त यांच्या लवणांप्रमाणे आहेत. त्रिसंयुजेचा कल Fe ते Ni कमी होत जातो. निकेलाची सर्व साधी संयुगे द्विसंयुजी आहेत.

या मूलद्रव्यांची आयनी त्रिज्या Fe ते Ni कमी होत जाते त्यामुळे जटिल लवणे तयार होण्याची क्षमता वाढत जाते. $[Fe(CN)_6]^-$, $[Co(NH_3)_6]^{2+}$, $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$ अशा तऱ्हेचे जटिल आयन तयार होतात. रक्तातील तांबड्या पेशींमधील हीमोग्लोबिन (Fe), $ब_{१२}$ जीवनसत्त्व (Co), प्रशियन ब्ल्यू $KFe[Fe(CN)_6]$, सोडियम नायट्रोप्रुसाइड (तांबडा रंग) $Na_2[Fe(CN)_5NO]\,2H_2O$ इ. संयुगे महत्त्वाची आहेत.

प्लॅटिनम गट : [रुथेनियम (Ru), ऱ्होडियम (Rh) आणि पॅलेडियम (Pd); ऑस्मियम (Os), इरिडियम (Ir) आणि प्लॅटिनम (Pt)]. या मूलद्रव्यांची क्रियाशीलता Ru ते Pd व Os ते Pt वाढत जाते. या धातू अक्रिय असल्याने निसर्गात थोड्या फार प्रमाणात धातुरूपात आढळतात. त्यांचे चांदी व सोने यांच्याशी साम्य आहे. या गटातील मूलद्रव्यांचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म अगदी एकसारखे आहेत. पॅलेडियम धातूशिवाय इतर सर्व धातू हायड्रोक्लोरिक, नायट्रिक व सल्फ्यूरिक या अम्लांत अविद्राव्य आहेत. Pd, Os व Pt अम्लराजात विद्राव्य आहेत; परंतु Ru, Rh व Ir अम्लराजात देखील विद्राव्य नाहीत. ही मूलद्रव्ये लोह गटातील मूलद्रव्यांप्रमाणे लोहचुंबकीय नाहीत मात्र वायुशोषण प्रबलपणे करतात. त्यामुळे Pd व Pt वायूंच्या विक्रियांत उत्तम उत्प्रेरक म्हणून उपयोगी पडतात.

लँथॅनाइड संकोचनामुळे दुसऱ्या व तिसऱ्या आवर्तातील संक्रमणी मूलद्रव्ये समान आहेत. त्यांच्या अणूंचे आकारमान सारखे असल्यामुळे Os, Ir व Pt यांची घनता Ru, Rh, व Pd यांच्या जवळजवळ दुप्पट आहे. ही सर्व मूलद्रव्ये निसर्गात अत्यंत कमी प्रमाणात आढळतात.

या मूलद्रव्यांशी हॅलोजने उच्च तापमानाला विक्रिया करून हेक्झॅहॅलाइडे तयार करतात. उदा., OsF_6, IrF_6, PtF_6 इत्यादी. लोह व प्लॅटिनम गटांतील मूलद्रव्ये वैशिष्ट्यपूर्ण संक्रमणी मूलद्रव्ये आहेत. त्यांची वैशिष्ट्ये म्हणजे बदलती संयुजा, रंगीत संयुगे, उत्प्रेरक गुणधर्म व जटिल संयुगे तयार करण्याची क्षमता ही होत. प्लॅटिनम गटातील मूलद्रव्यांची उच्च ऑक्सिडीकरण अवस्थांतील संयुगे स्थिर आहेत, साध्या आयनी अवस्थेचा अभाव आहे व ही मूलद्रव्ये लोह गटापेक्षा जास्त अभिजात आहेत.

गट १ ब : [तांबे (Cu), चांदी (Ag) आणि सोने (Au)]. या मूलद्रव्यांच्या अणूमध्ये बाह्यकक्षेत गट १ अ प्रमाणे एक s इलेक्ट्रॉन आहे. अ गटात उपांत्य कक्षेत इलेक्ट्रॉनांचे अष्टक पूर्ण आहे व ब गटाच्या उपांत्य कक्षेत १० d इलेक्ट्रॉन असून s^2, p^6 व d^{10} मिळून १८ इलेक्ट्रॉन आहेत. गट १ अ मधील धातू ⇨ *विद्युत् रासायनिक श्रेणीत* (धातू व इतर पदार्थ त्यांच्या रासायनिक विक्रियाशीलतेप्रमाणे क्रमवार लावलेले आहेत अशा श्रेणीत; अधिक विक्रियाशील वरच्या क्रमांकावर व कमी विक्रियाशील खालच्या क्रमांकावर) वरच्या क्रमांकाला आहेत व गट १ ब गटातील धातू शेवटी आहेत. ही मूलद्रव्ये ऑक्सिडीकारक नसलेल्या अम्लातून हायड्रोजन विस्थापित करू शकत नाहीत. या मूलद्रव्यांना अभिजात मूलद्रव्ये किंवा चलनी मूलद्रव्ये म्हणतात. अभिजातता Cu→Ag→Au अशी वाढत जाते. विद्युत् धनता गुणविशेष कमी होत जातो. सोने हे सापेक्षतः अक्रिय आहे. त्याचे प्लॅटिनम गटातील धातूंशी बऱ्याच बाबतींत साम्य आहे.

गट १ अ ची ऑक्साइडे व हायड्रॉक्साइडे प्रबल क्षारीय व पाण्यात विद्राव्य आहेत; तांबे गटाची क्षीण क्षारीय व अविद्राव्य आहेत. सोडियम गटाची लवणे एकसंयुजी व रंगहीन आहेत. त्यांची जटिल लवणे प्रबल जटिल विक्रियाकारक वापरले तरच होतात. तांबे गटाची मूलद्रव्ये बदलत्या संयुजेची, रंगीत व जटिल लवणे तयार करण्याकडे कल असलेली अशी आहेत.

तांबे गटातील मूलद्रव्यांची संयुजा १, २ व ३ अशी आढळते; परंतु स्थिर संयुगे Cu^{2+}, Ag^{1+} व Au^{3+} या संयुजांची आहेत. क्युप्रस आयन (Cu^+) हा अस्थिर आहे. क्युप्रिक (Cu^{2+}) संयुगे स्थिर आहेत. आर्जेंटस आयन (Ag^+) हा स्थिर आहे. ऑयरस आयन (Au^+) हा अस्थिर असून त्याचे त्वरित ऑयरिक आयनामध्ये (Au^{3+}) रूपांतर होते. Cu^+ व Au^+ आयन त्यांच्या अविद्राव्य संयुगांत स्थिर असतात उदा., Cu_2Cl_2, Au_2S. एक संयुजेची स्थिरता जटिल लवणामुळे असू शकते. उदा.,

$$Cu^+ + 3CN^- \rightarrow [Cu(CN)_3]^{2-}$$
$$Au^+ + 2CN^- \rightarrow [Au(CN)_2]^-$$

द्विसंयुजा तयार होण्यात d इलेक्ट्रॉनांपैकी एक इलेक्ट्रॉन लागतो. चांदीची द्विसंयुजेची संयुगे बनत नाहीत. अपवादात्मक दोन संयुगे द्विसंयुजेची आहेत; एक AgF_2 व दुसरे AgO. काही जटिल लवणांत द्विसंयुजा स्थिर झालेली आढळते. या गटाची ऑक्साइडे क्षारीय आहेत. फक्त सोन्याचे Au_2O_3 हे ऑक्साइड उभयधर्मी आहे. सोने व चांदी यांची ऑक्साइडे तापवल्यास धातू मिळतात. सोन्याची द्विसंयुजेची संयुगे तयार होत नाहीत. तांब्याची मात्र सामान्यतः द्विसंयुजेची स्थिर संयुगे तयार होतात. क्युप्रिक लवणे सामान्यपणे निळ्या रंगाची असतात. निर्जल क्युप्रिक सल्फेट ($CuSO_4$) हे रंगहीन असते. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ निळ्या रंगाचे असते कारण त्यात $[Cu(H_2O)_4]^{2+}$ हा जटिल आयन तयार होतो. तांब्याचे महत्त्वाचे जटिल लवण क्युप्राअमोनियम सल्फेट $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ याचा ⇨ *कृत्रिम तंतू* तयार करण्याकरिता उपयोग होतो. त्रिसंयुजी अवस्था सोन्याच्या बाबतीत दिसून येते. त्याचे AuF_3 हे संयुग आयनी आहे. बाकीची ऑयरिक संयुगे बहुधा सहसंयुजी आढळतात. सोन्याची बहुसंख्य जटिल लवणे ज्ञात आहेत.

गट २ ब : [जस्त (Zn), कॅडमियम (Cd) आणि पारा (Hg)]. या गटातील मूलद्रव्ये इतर संक्रमणी मूलद्रव्यांपासून बऱ्याच बाबतींत वेगळी आहेत. गट १ ब प्रमाणे याही गटातील उपांत्य कक्षा (d) १८ इलेक्ट्रॉनांनी पूर्ण भरलेली आहे व शेवटच्या 's' कक्षेत दोन इलेक्ट्रॉन आहेत. यांची द्विसंयुजी संयुगे तयार होतात कारण d परिकक्षेतील इलेक्ट्रॉन संयुजेसाठी उपलब्ध होत नाहीत. दोन ऑक्सिडीकरण अवस्था हे या गटाचे वैशिष्ट्य आहे. पारा Hg^{1+} संयुगे तयार करतो; परंतु ती द्विवारिकी (दोन रेणू एकत्र येऊन तयार होणारी) आहेत. उदा., मर्क्युरसक्लोराइड (Hg_2Cl_2) हे संयुग Cl–Hg–Hg–Cl असे आहे. त्यामुळे Hg^{1+} आयन अस्तित्वात नाही. पाऱ्याच्या दोन अणूंमधील सहसंयुजी बंधामुळे मर्क्युरस आयन Hg_2^{2+} असा दर्शवितात.

इतर संक्रमणी मूलद्रव्यांप्रमाणे ही मूलद्रव्ये धातवीय आहेत; परंतु ती बदलती संयुजा दाखवत नाहीत व त्यांची संयुगे रंगहीन आहेत. आयनीकरण वर्चसावरून तांबे गट जास्त विक्रियाशील वाटतो; परंतु प्रत्यक्षात जस्त गट जास्त विक्रियाशील आहे. कारण जस्त गटातील मूलद्रव्यांचे वितळबिंदू व उकळबिंदू कमी आहेत. पारा हे कोठी तापमानाला द्रवरूप असणारे एकमेव धातवीय मूलद्रव्य आहे.

या गटाचे काही बाबतीत असंक्रमणी गट २ अ शी, विशेषतः क्षारीय मृत्तिका मूलद्रव्यांशी (Ca, Sr, Ba) साम्य आहे. दोहोंचा इलेक्ट्रॉन विन्यास $-s^2$ आणि $-d^{10}s^2$ असा आहे. दोन्ही गटांतील मूलद्रव्ये द्विसंयुजी आहेत. दोहोंची सजल सल्फेटे समरूपी आहेत. त्यांची $K_2SO_4 \cdot HgSO_4 \cdot 6H_2O$ आणि $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$ ही दुहेरी लवणे समधर्मी आहेत. जस्त गट जास्त अभिजात, सहसंयुजी संयुगे करण्याकडे कल असणारा, जटिल लवणे तयार करण्याची क्षमता जास्त असलेला व कमी क्षारीय आहे.

सर्वसाधारणपणे गटातील पहिला सदस्य इतरांपेक्षा वेगळा असतो, तर या गटात जस्त व कॅडमियम हे रासायनिक दृष्ट्या जवळचे आहेत व तिसरा सदस्य पारा हा वेगळा आहे. विक्रियाशीलता जस्तापासून पाऱ्याकडे कमी होत जाते. जस्त व कॅडमियम यांची विरल अम्लाशी विक्रिया होते. पारा फक्त ऑक्सिडीकारक अम्लाशी विक्रिया करतो. ॲन्युमिनियमाप्रमाणे जस्त व कॅडमियमाची क्षाराबरोबर विक्रिया होऊन झिंकेट कॅडमियेट तयार होतात.

यांची ZnO, CdO व HgO अशी ऑक्साइडे तयार होतात. ZnO हे उभयधर्मी आहे. CdO व HgO ही ऑक्साइडे क्षारीय आहेत. ZnO व CdO यांचे संप्लवन होते यावरून ती बरीचशी सहसंयुजी असावीत. HgO तापवल्यास त्यापासून पारा धातू मिळते. ही विक्रिया चांदी व सोने याप्रमाणे आहे. पारा ही अभिजात धातू समजली जाते. CdO व HgO ही अनुक्रमे तपकिरी व तांबड्या रंगाची आहेत; परंतु या गटातील मूलद्रव्यांची बहुतेक लवणे रंगहीन आहेत. जस्त व कॅडमियम यांची पेरॉक्साइडे (ZnO_2, CdO_2) तयार होतात, इतर संक्रमणी मूलद्र यांची पेरॉक्साइडे तयार होत नाहीत. जस्त व कॅडमियम यांची हायड्रॉक्साइडे तयार होतात, पाऱ्याचे तयार होत नाही. सर्वसाधारणपणे जस्त लवणे सजल व आर्द्रताशोषक आहेत. कॅडमियम हॅलाइडे स्वयंजटिल आयन तयार करतात; उदा.,

$$CdCl_2 \rightleftharpoons Cd^{2+} + 2Cl^-$$

$$Cd^{2+} + 4Cl^- \rightleftharpoons [CdCl_4]^{2-}$$

कॅडमियम आयोडाइड (CdI_2) यात CdI^+, CdI_2, CdI_3^- आणि CdI_4^{2-} यांचे मिश्रण असू शकते. या मूलद्रव्यांपासून जी हॅलाइडे तयार होतात त्यांमधील बंध प्रकारावर विद्युत् ध्रुवण क्रियेचा (विद्युत् क्षेत्र लावून धन आणि ऋण विद्युत् भारांत सापेक्ष विस्थापन घडवून आणण्याच्या क्रियेचा) परिणाम होतो असे आढळते. यामधील धन आयनाची ध्रुवण शक्ती व ऋण आयनाची ध्रुवणक्षमता जास्त प्रमाणाच्या असतील, तर सहसंयुजी संयुगे तयार होण्याकडे वाढता कल दिसतो. धन आयनाची ध्रुवणशक्ती या गटात Zn→Cd→Hg या क्रमाने वाढत जाताना दिसते. ही सर्व मूलद्रव्ये जटिल लवणे तयार करतात. जटिल लवणे सायनाइड आयन (CN), अमोनिया (NH_3), अमाइने, हॅलाइड आयन इत्यादींशी होऊ शकतात.

'f' **वर्ग मूलद्रव्ये :** लँथॅनाइड श्रेणी किंवा विरल मृत्तिका यातील मूलद्रव्ये (अणुक्रमांक ५८ ते ७१) व ॲक्टिनाइड श्रेणीतील मूलद्रव्ये (अणुक्रमांक ९० ते १०३) या वर्गात मोडतात. लँथॅनाइड श्रेणीतील मूलद्रव्यांची माहिती 'विरल मृत्तिका' या नोंदीत दिलेली आहे. ॲक्टिनाइड श्रेणीतील मूलद्रव्यांसंबंधीच्या माहितीकरिता प्रस्तुत नोंदीत अगोदरच्या भागात दिलेली माहिती आणि 'मूलद्रव्ये, मानवनिर्मित' व 'युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये' या नोंदी पहाव्यात.

पहा : अणु व आणवीय संरचना; आवर्त सारणी; किरणोत्सर्ग; मूलद्रव्ये, मानवनिर्मित; युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये; विरल मृत्तिका; संक्रमणी मूलद्रव्ये; समस्थानिक. यांखेरीज प्रत्येक मूलद्रव्यावरील नोंद.

संदर्भ : 1. Abbott, D. *Inorganic Chemistry*, London, 1965. 2. Allers, L. H. *Abundance of the Elements*, New York, 1961. 3. Brockington, J. *Students Guide to Inorganic Chemistry*, London, 1966. 4. Herrmann, G. *Superheavy-Elements Research*, Nature, 16 August 1979. 5. Jackson, D. F. *Search for Superheavies*, Nature, 20 April 1978. 6. Kaye, G. W. C; Laby, T. H. *Tables of Physical and Chemical Constants*, London, 1966. 7. Kondratyev, V. *The Structure of Atoms and Molecules*, Moscow. 8. Lagowski, J. J. *The Structure of Atoms*, New York, 1964. 9. Laidler, K. J.; Fordsmith, M. *Chemical Elements*, New York, 1970. 10. Lee. J. D. *Concise Inorganic Chemistry*, London, 1973. 11. Oldenberg, O. *Introduction to Atomic and Nuclear Physics*, New York, 1961. 12. Partington, H. R. *General and Inorganic Chemistry*, New York, 1966. 13. Seaborg, G. T. *Man-Made Transuranium Elements*, Englewood Cliffs, N. J. 1963.

चिपळोणकर, व. त्रिं.; घाटे, रा. वि.

मूलद्रव्ये, मानवनिर्मित : ऐतिहासिक दृष्ट्या विचार करता विसाव्या शतकाच्या तिसऱ्या दशकापर्यंत (४३, ६१, ८५, ८७ या अणुक्रमांकांची – अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांच्या संख्येनुसार लावलेल्या क्रमांकांची – मूलद्रव्ये सोडली असता) एकंदर ९२ मूलद्रव्यांचा शोध लागला होता. अणुक्रमांक ८३ नंतरची बहुतेक मूलद्रव्ये नैसर्गिकपणे किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणारी) आहेत. त्यांचे उत्स्फूर्तपणे सतत विघटन होऊन दुसऱ्या मूलद्रव्यात रूपांतरण होत असते, असे आढळले होते. अर्नेस्ट रदरफर्ड व नील्स बोर यांच्या संशोधन कार्यामुळे या काळापर्यंत मूलद्रव्याच्या अंतर्गत रचनेबद्दलच्या कल्पना बऱ्याच प्रमाणात निश्चित झाल्या होत्या. या कल्पनेप्रमाणे प्रत्येक अणूमध्ये एक धन विद्युत् भारित अणुकेंद्र असून यामध्ये त्याच्या द्रव्यमानाचे केंद्रीकरण झालेले असते. अणुकेंद्रामध्ये अणुक्रमांक Z एवढीच प्रोटॉनांची संख्या असून मूलद्रव्याचे स्वरूप त्यामधील प्रोटॉन संख्येमुळे निश्चित होत असते. अणुकेंद्रामध्ये प्रोटॉनांच्या जोडीला न्यूट्रॉन हे विद्युत् भाररहित कण उपस्थित असतात. मूलद्रव्याचा द्रव्यमानांक जर M असेल, तर अणुकेंद्रामधील न्यूट्रॉनांची संख्या M – Z या सूत्राने दिली जाते. अणूमध्ये Z एवढेच इलेक्ट्रॉन असल्यामुळे अणूवर परिणामी विद्युत् भार शून्य मूल्याचा असतो.

निसर्गात मोठ्या प्रमाणावर आढळणारे सर्वांत जड असे युरेनियम हे मूलद्रव्य आहे व त्याचा ९२ हा अणुक्रमांक अणुक्रमांकाचे महत्तम मूल्य दाखवितो, असा काही काळ समज झाला होता. ९२ अणुक्रमांकाच्या पुढची मूलद्रव्ये निसर्गात आढळत नाहीत [प्लुटोनियम (९४) व

नेपच्यूनियम (९३) यांच्या काही समस्थानिकांचे – अणुक्रमांक तोच पण भिन्न द्रव्यमानांक असलेल्या त्याच मूलद्रव्यांच्या प्रकारांचे–लेश निसर्गात मिळतात]. शास्त्रज्ञांनी या पुढची मूलद्रव्ये आपल्या प्रयत्नांनी प्रयोगशाळेत निर्माण करण्यात यश मिळविले आहे. यांपैकी नेपच्यूनियम (अणुक्रमांक ९३) ते लॉरेन्सियम (अणुक्रमांक १०३) यांना ➩ *युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये* म्हणतात. तर यापुढील १०४ ते १०९ या अणुक्रमांकाच्या मूलद्रव्यांना ॲक्टिनाइडोत्तर मूलद्रव्ये असे म्हणतात. यांपैकी पहिल्या गटातील मूलद्रव्यांचा ॲक्टिनाइड श्रेणीमध्ये समावेश होतो, तर उरलेल्या मूलद्रव्यांचे रासायनिक गुणधर्म हे लँथॅनाइड श्रेणीमधील मूलद्रव्यांसारखे आढळतात [→ आवर्त सारणी; मूलद्रव्ये].

ही सर्व मानवनिर्मिती मूलद्रव्ये अस्थिर असल्यामुळे त्यांचा स्वयंस्फूर्तपणे क्षय होताना आढळतो. या क्षय क्रियेमध्ये आल्फा किरण, बीटा कण, पॉझिट्रॉन कण यांचे उत्सर्जन, गॅमा किरण उत्सर्जन, के - इलेक्ट्रॉन ग्रास (अणुकेंद्राच्या लागलीच बाहेर असणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांचे अणुकेंद्राद्वारा शोषण अथवा ग्रास) किंवा स्वयंस्फूर्त भंजन (म्हणजे अणुकेंद्राचे तुकडे होणे) यांपैकी कोणत्याही प्रकारचे (एकाकी किंवा सह) उत्सर्जन होऊ शकते [→ किरणोत्सर्ग]. प्रत्येक क्षय क्रियेकरिता एक ठराविक अर्धायुष्य (मूळची क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काळ) मिळते व त्यावरून तिचे निर्देशन करता येते. या विविध क्षय क्रियांकरिता मिळणाऱ्या अर्धायुष्य मूल्यांचा विचार केला, तर ही मूल्ये पृथ्वीच्या अनुमानित आयुष्यमानाच्या तुलनेत कमी आहेत असे दिसते. त्यामुळे ही सर्व मूलद्रव्ये पृथ्वीच्या उत्पत्तिकाली जरी उत्पन्न झाली होती असे गृहीत धरले, तरी आज अस्तित्वात असण्याची शक्यता कमी दिसते. नेपच्यूनियम व प्लुटोनियम या मूलद्रव्यांची काही दीर्घजीवी समस्थानिक रूपे सूक्ष्म प्रमाणात निसर्गात आढळतात याचा उल्लेख मागे करण्यात आला आहे.

नवीन मूलद्रव्य निर्मितीच्या पद्धतीमागील स्थूल तत्त्वे : कोणत्याही नवीन मूलद्रव्याचे अणू बनविण्याच्या प्रक्रियेची सुरुवात निसर्गात आढळणाऱ्या किंवा प्रयोगशाळेत कृत्रिम रीत्या बनविलेल्या प्राथमिक द्रव्यापासून होते. वर नमूद केल्याप्रमाणे कोणत्याही मूलद्रव्याचे स्वरूप त्याच्या अणुक्रमांकाने म्हणजेच त्यामधील प्रोटॉन संख्येमुळे निश्चित होत असल्यामुळे अणूमधील प्रोटॉनांच्या संख्येत परिणामी बदल घडवून आणल्याशिवाय नवीन मूलद्रव्य तयार होत नाही.

मूलद्रव्यनिर्मितीच्या एका पद्धतीमागे प्राथमिक मूलद्रव्यावर न्यूट्रॉनांचा भडीमार केला जातो. प्रत्येक अणुकेंद्राभोवती बाहेरून आत येऊ पाहणाऱ्या कणांना विरोध करण्याकडे प्रवृत्ती असणारा असा एक वर्चस् तट [→ पुंजयामिकी] असतो. त्यामुळे आपाती कणाजवळ एक ठराविक किमान ऊर्जा असल्याशिवाय हा कण अणुकेंद्रात प्रवेश करू शकत नाही. न्यूट्रॉनावर विद्युत् भार नसल्यामुळे त्याला अणुकेंद्रात प्रवेश करण्याकरिता फारशी अडचण पडत नाही. याउलट प्रोटॉनाकरिता वर्चस् तटाची उंची बरीच मोठी असते आणि हीच परिस्थिती सर्व विद्युत् भारित आघाती कणांकरिता मिळत असते. त्यामुळे विद्युत् भारित कणाच्या आघातामुळे जर अणुकेंद्र संरचनेत फेरफार करावयाचा असेल तर आघाती कणांना खूप ऊर्जा दिली पाहिजे हे उघड आहे. हे कार्य वेगवर्धक यंत्राच्या द्वारे करण्यात येते [→ कणवेगवर्धक].

न्यूट्रॉनाद्वारे होणाऱ्या प्रक्रियेचा विचार केला, तर आत प्रवेश करणाऱ्या न्यूट्रॉनाचे शोषण होऊन तो लघू पल्ल्याच्या अणुकेंद्रीय प्रेरणेद्वारे मूळ अणुकेंद्राशी निगडित केला जातो. न्यूट्रॉन ग्रासामुळे अणुकेंद्राच्या विद्युत् भारात फरक पडत नाही, त्याचा अणुक्रमांक तोच राहतो. त्यामुळे या क्रियेमुळे नवे मूलद्रव्य तयार होत नाही. फक्त मूळ मूलद्रव्याचा एक नवा समस्थानिक प्रकार निर्माण होतो. एकंदर मूलद्रव्यांच्या समस्थानिकांची संख्या आठ हजारच्या आसपास असावी, असा एक अंदाज करण्यात आला आहे. ही गोष्ट या संदर्भात लक्षात ठेवण्याजोगती आहे. प्रत्यक्षात यांपैकी सु. २,००० समस्थानिक रूपेच ज्ञात आहेत. युरेनियम (९२) पेक्षा मोठा अणुक्रमांक असणाऱ्या ज्ञात समस्थानिकांची संख्या सु. १०० एवढी आहे. प्राथमिक भडिमाराकरिता लागणारे न्यूट्रॉन मिळविण्याकरिता पुढील तीन मुख्य रीती वापरल्या जातात : (१) अणुकेंद्रीय विक्रियक [अणुभट्टी; → अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी], (२) हवेतील आणवीय स्फोट [→ अणुबाँब] व (३) भूमिगत आणवीय स्फोट. (यांपैकी पहिल्या दोन पद्धती सुपरिचित आहेत. तिसऱ्या पद्धतीच्या वैशिष्ट्यांचे वर्णन पुढील परिच्छेदात केले आहे). अणुकेंद्राविषयीच्या आधुनिक संकल्पनेप्रमाणे अणुकेंद्राचे स्थैर्य $\frac{\text{प्रोटॉन संख्या}}{\text{न्यूट्रॉन संख्या}}$ या गुणोत्तरावर अवलंबून असते. बाहेरून न्यूट्रॉन आणून त्यास अणुकेंद्रात सोडल्यामुळे वरील गुणोत्तरामध्ये बदल होऊन त्याच्या स्थैर्यात बदल होतो. अणुकेंद्रामधील प्रोटॉनचे आवश्यकतेनुसार न्यूट्रॉनामध्ये रूपांतरण करून किंवा न्यूट्रॉनाचे प्रोटॉनामध्ये रूपांतरण करून अणुकेंद्र आपल्या स्थैर्याचे प्रमाण वाढवावयाचा सतत प्रयत्न करीत असते. अणुकेंद्राने उत्स्फूर्तपणे एका बीटा (β^-) कणाचे उत्सर्जन केले, तर हे उद्दिष्ट साध्य होते. याउलट जर अणुकेंद्राला स्थैर्याकरिता प्रोटॉनाचे न्यूट्रॉनामध्ये रूपांतर करावयाचे असेल, तर त्याला तीन पर्याय उपलब्ध असतात : (१) आल्फा कणाचे उत्स्फूर्तपणे उत्सर्जन, (२) पॉझिट्रॉन कणाचे उत्सर्जन व (३) अणुकेंद्राबाहेरील के-इलेक्ट्रॉन ग्रास. वर निर्देशित केलेल्या कोणत्याच प्रकारे अणुकेंद्रास स्थैर्य मिळत नसल्यास त्याचे उत्स्फूर्तपणे भंजन होते. थोडक्यात सांगावयाचे म्हणजे अणुकेंद्राने न्यूट्रॉनाचा ग्रास केल्यामुळे त्याच्या स्थैर्यात घट होऊन ते किरणोत्सर्गी होते. नव-मूलद्रव्य प्रक्रियेमध्ये किरणोत्सर्ग हा महत्त्वाचा असा दुसरा टप्पा असतो. कण-आघातामुळे निर्माण झालेले जटिल अणुकेंद्र उत्स्फूर्तपणे विघटन पावून त्याचे नवीन मूलद्रव्यात रूपांतरण होते.

भूमिगत आणवीय स्फोट करून त्यायोगे काही क्षणांकरिता निर्माण होणाऱ्या अत्यंत प्रखर तीव्रतेच्या न्यूट्रॉन स्रोताचा या कार्याकरिता उपयोग करता येतो. हवेमधील स्फोटामुळे न्यूट्रॉन व मूलद्रव्ये यांचा संबंध काही सीमित कालखंडापुरताच असतो कारण स्फोटाच्या शक्तीमुळे मूलद्रव्ये अवकाशात इतस्ततः उधळली जातात. भूमिगत स्फोटामुळे ही उधळण्याची क्रिया तितकी महत्त्वाची राहत नसल्यामुळे स्फोटनिर्मित न्यूट्रॉन व मूलद्रव्ये यांमध्ये परस्परक्रिया जास्त वेळपर्यंत घडून येऊ शकते. या प्रक्रियेच्या साहाय्याने मूलद्रव्याच्या अणुकेंद्रामध्ये एकामागून एक असे अनेक न्यूट्रॉन घुसविणे शक्य होते. या प्रकारची संश्लेषण प्रक्रिया अतिदीप्त नवताऱ्यामध्ये [→ नवतारा व अतिदीप्त नवतारा] अवकाशात होत असताना आढळते. अवकाशात घडणारी ही प्रक्रिया मनुष्याने पृथ्वीवर घडवून आणण्यामध्ये यश मिळविले, ही कौतुकाची गोष्ट आहे. असा स्फोट केल्यानंतर त्यापासून जी विविध द्रव्ये निर्माण होतात त्यांची जलद पुनर्प्राप्ती, परीक्षा व ओळखपूर्ती करण्यासाठी खास प्रायोगिक पद्धती संशोधन करून विकसित करण्यात आल्या आहेत. जमिनीला खोलवर छिद्रे किंवा वेध पाडून त्यांमधून परीक्षेकरिता द्रव्य वर काढण्याची पण व्यवस्था या पद्धतीमध्ये असते.

न्यूट्रॉन भडिमाराऐवजी नैसर्गिक रीत्या आढळणाऱ्या दोन स्थिर मूलद्रव्यांच्या समग्र अणुकेंद्राचा परस्परआघाताद्वारे संयोग करून नवी मूलद्रव्ये बनविता येतील, असे भाकीत रशियन शास्त्रज्ञ युरी ओगानेसिअन यांनी १९७३ साली केले. या कल्पनेचा उपयोग करून शिशाच्या अणूवर आरगॉन आयनाचा (विद्युत् भारित अणूचा)

भडिमार करून त्याद्वारे फेर्मियम हे १०० अणुक्रमांकाचे मूलद्रव्य निर्माण केल्याचा दावा डूब्नॉ येथील संशोधक गटाने केला आहे. या पद्धतीचे वैशिष्ट्य हे की, याकरिता आर्‌गॉन आयनांना वेगवर्धक यंत्राद्वारे जर योग्य प्रमाणाची उच्च ऊर्जा पुरविली, तरच अणुकेंद्राभोवती असणाऱ्या वर्चस् तटाचा भेद करून हे आयन त्यामध्ये शिरू शकतात. आवश्यक ऊर्जेपेक्षा जास्त ऊर्जा पुरवून पण चालत नाही कारण असे केले असता दोन अणुकेंद्रे एकमेकांवर आदळून त्याचे तुकडे (म्हणजे भंजन) होण्याचा संभव राहतो. अमेरिकेमधील प्रयोगशाळांत क्यूरियम (अक्र. ९६), कॅलिफोर्नियम (अक्र. ९८) व आइन्स्टाइनियम (अक्र. ९९) या प्राथमिक उच्च अणुक्रमांकांच्या मूलद्रव्यांपासून सुरुवात करून त्यांवर न्यूट्रॉनांचा भडिमार करून नवी मूलद्रव्ये बनविण्याच्या प्रक्रियेवर लक्ष केंद्रित केले होते.

अलीकडच्या काळात अमेरिकेमधील बर्कली येथील प्रयोगशाळेत प्राथमिक मूलद्रव्यावर न्यूट्रॉनांच्या ऐवजी प्रोटॉन, ड्यूटेरॉन तसेच हीलियम, कार्बन, नायट्रोजन व ऑक्सिजन यांच्या जड वेगवान आयनांच्या भडिमाराचा पण उपयोग करण्यात आला आहे. अशा प्रकारे निर्माण होणारे संयुक्त अणुकेंद्र हे सामान्यपणे उद्दीपित अवस्थेत असते. त्यापासून गॅमा, बीटा किंवा आल्फा किरणाचे उत्स्फूर्तपणे उत्सर्जन होते किंवा त्याचे तसेच भंजन होते.

उदा., $_{98}Cf^{252} \rightarrow {_{56}Ba^{142}} + {_{42}Mo^{106}} + 4{_0}n^1$

अशा उत्स्फूर्तपणे होणाऱ्या U^{233} च्या भंजन क्रियेचा शोध रशियामध्ये जी. एन्. फ्लेरॉव्ह व के. ए. पेतर्झाक यांनी १९४० मध्ये लावला.

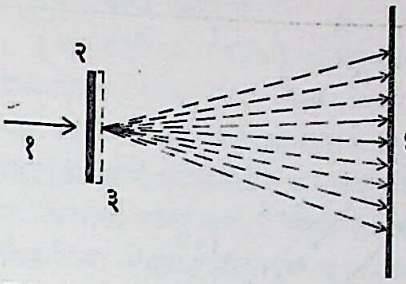
नवीन मूलद्रव्य निर्मितीकरिता परीक्षा पद्धती : नवीन मूलद्रव्य निर्मिती सिद्ध झाली आहे. याकरिता प्रयोगाद्वारे पुरावा मिळविणे सोपे नसते. नवीन मूलद्रव्याची निर्मिती अगदी सूक्ष्म मात्रेमध्ये होत असते. याखेरीज ही मूलद्रव्ये किरणोत्सर्गी म्हणजेच अल्पजीवी असल्यामुळे त्यांवर रासायनिक प्रयोग करून त्यांना अनन्य रासायनिक गुणधर्म आहेत, हे दाखविणे ही एक अत्यंत अवघड अशी एक गोष्ट होऊन बसते. या संदर्भात खालील गोष्टी लक्षात ठेवणे महत्त्वाचे असते.

(१) भडिमारामुळे लक्ष्य मूलद्रव्यापैकी काही थोड्या अणूंमध्येच बदल घडवून आणला जातो.

(२) प्रवेगित आपाती कण व लक्ष्य अणुकेंद्र यांमध्ये परस्परक्रिया होऊन जरी संयुक्त अणुकेंद्र निर्माण झाले, तरी त्याचे भंजन होण्याचा संभव असतो. अशी क्रिया घडून येणाऱ्या घटनेचे अभिज्ञान करणे (अस्तित्व ओळखणे) सुलभ असते.

(३) भडिमारामुळे इष्ट प्रकारचा बदल ज्यामध्ये घडवून आणला आहे असे मूलद्रव्य कण जरी एका ठिकाणी एकत्रित केले, तरी त्यांची संख्या कमी असल्यामुळे त्यांचे निरीक्षण करणे, वजन करणे किंवा त्यावर रूढ रासायनिक परीक्षाक्रिया करणे या गोष्टी शक्य होत नाहीत. या कार्याकरिता मार्गण (किरणोत्सर्गाद्वारे मागोवा घेणे), रेडिओ (उत्सर्जित किरणांचे विश्लेषण करणे) किंवा ⇨ *आयन-विनिमय* यांसारख्या विशेष पद्धतींचा वापर करून त्यांनी ओळखपूर्ती करून घ्यावी लागते.

(४) मूळ मूलद्रव्य व भडिमारांमुळे निर्माण होणारे नवीन मूलद्रव्य यांचे मोठ्या प्रमाणात विलगीकरण करण्याकरिता जी प्रत्यागती तत्त्वावर (टक्करीमुळे वेग प्राप्त होण्याच्या तत्त्वावर) कार्य करणारी प्रायोगिक योजना बर्कली येथे शोधून काढण्यात आली तिची कल्पना आ. १ वरून येईल. या पद्धतीमध्ये शुद्ध सोन्याच्या एका पातळ पापुद्र्यावर आइन्स्टाइनियम या प्राथमिक मूलद्रव्याचा एक अतिशय सूक्ष्म थर दिला जातो. यावर एका बाजूने येणाऱ्या हीलियम आयनांचा भडिमार करण्यात येतो. वेगवान हीलियम आयनांशी ज्या आइन्स्टाइनियमाच्या अणूंची परस्परक्रिया होते, त्यांस याच क्रियेमध्ये वेगही मिळत असल्यामुळे असे अणू वेगाने बाहेर फेकले जातात. आकृतीतील (३) – (४) या दरम्यानच्या अवकाशात उत्तम प्रकारचा निर्वात असतो व त्यामुळे हे सर्व अणू (४) या सोन्याच्या ग्राही पापुद्र्यावर पकडले जातात. या पापुद्र्यावर अदूषित आइन्स्टाइनियमाच्या अणूंची संख्या अगदी कमी असल्यामुळे



आ. १. मूलद्रव्यांच्या विलगीकरणासाठी वापरण्यात येणाऱ्या प्रत्यागती तंत्राचा तपशील : (१) भडिमार करणारी हीलियम आयन शलाका, (२) सोन्याचा पातळ पापुद्रा, (३) आइन्स्टाइनियमाचा पातळ थर, (४) ग्राही सोन्याचा पापुद्रा.

हा पापुद्रा योग्य विद्रावात विरघळवून नवनिर्मित अणू विलग करून त्यांची रासायनिक परीक्षा घेणे सोईचे होते.

(५) एखाद्या मूलद्रव्याची ओळखपूर्ती करून घेण्याऐवजी त्याचे विघटन होऊन निर्माण होणाऱ्या तद्भव मूलद्रव्याची ओळखपूर्ती करून घेणे काही वेळा अधिक सुलभ होते. बर्कली येथे ए. घिओर्सो यांनी या पद्धतीचा फार संवेदनक्षमपणे उपयोग केला.

(६) नव्या मूलद्रव्याचा एकदा शोध लागल्यानंतर निराळ्या प्रभावी पद्धती वापरून अनेक वेळा त्याची मोठ्या प्रमाणात निर्मिती करणे शक्य होते. सामान्यपणे अणुकेंद्रीय विक्रियकामध्ये नवी मूलद्रव्ये मोठ्या मात्रेत (राशींत) तयार करता येतात. या पद्धतीचा हा एवढाच फायदा नसून त्यामध्ये मूलद्रव्याच्या अनेक समस्थानिकांची एकाच प्रक्रियेत निर्मिती होताना आढळते. या समस्थानिकांपैकी सर्वांत दीर्घायुषी जो असेल त्यावर भौतिक वा रासायनिक प्रयोग करून त्याचे गुणधर्म तपशीलवारपणे निश्चित करता येतात. उदा., एक नव्या मूलद्रव्याची परीक्षा त्याच्या चुंबकीय प्रवणता [→ चुंबकत्व] या गुणधर्माच्या द्वारे करण्यात आली.

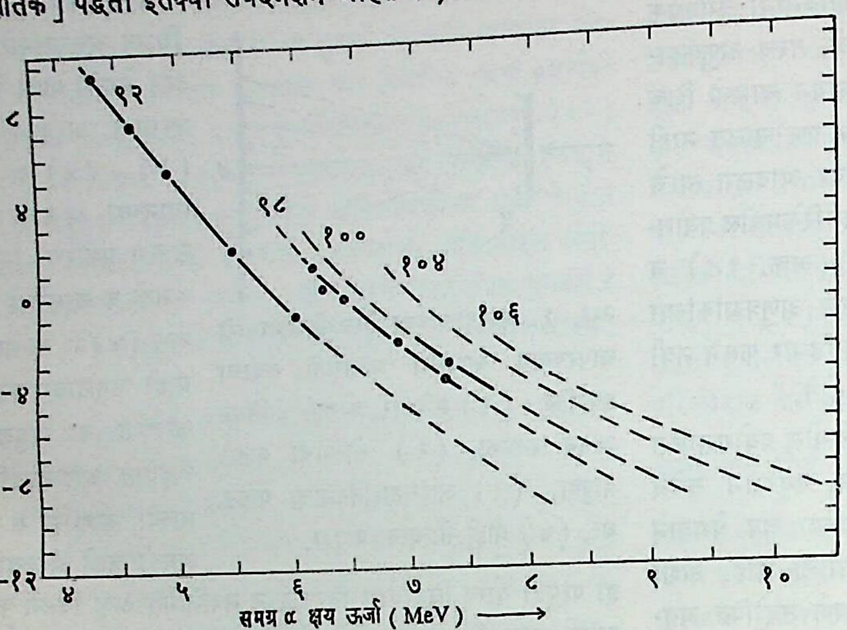
(७) अणुकेंद्रीय विक्रियकाद्वारे नव्या मूलद्रव्याच्या निर्मितीची कार्यक्षमता द्रव्याचा अणुक्रमांक वाढतो त्या प्रमाणात त्वरेने कमी होत जाते. उदा., प्लुटोनियम या पद्धतीद्वारे काही टन मिळविता आले, तर क्यूरियम मूलद्रव्य काही किलोग्रॅम वजनाचेच मिळते. कॅलिफोर्नियमाची मात्रा काही ग्रॅम, तर आइन्स्टाइनियमाचे परिमाण काही मिलिग्रॅम एवढेच असते. यापुढील अणुक्रमांकाच्या मूलद्रव्यांची निर्मिती लेशमात्र स्वरूपातच असते.

(८) उत्सर्जनाद्वारे मूलद्रव्याची ओळखपूर्ती : अणुक्रमांक ९३ पासून १०९ पर्यंत जी नवी मूलद्रव्ये निर्माण करण्यात आली आहेत, त्यांची निरनिराळ्या द्रव्यमानांकांची सु. १०० समस्थानिक रूपे सापडली आहेत. त्यामुळे प्रत्येक मूलद्रव्याकरिता निरनिराळ्या प्रकारचे किरणोत्सर्ग सापडतात ('मूलद्रव्य' या नोंदीमधील कोष्टक क्र. २ पहा).

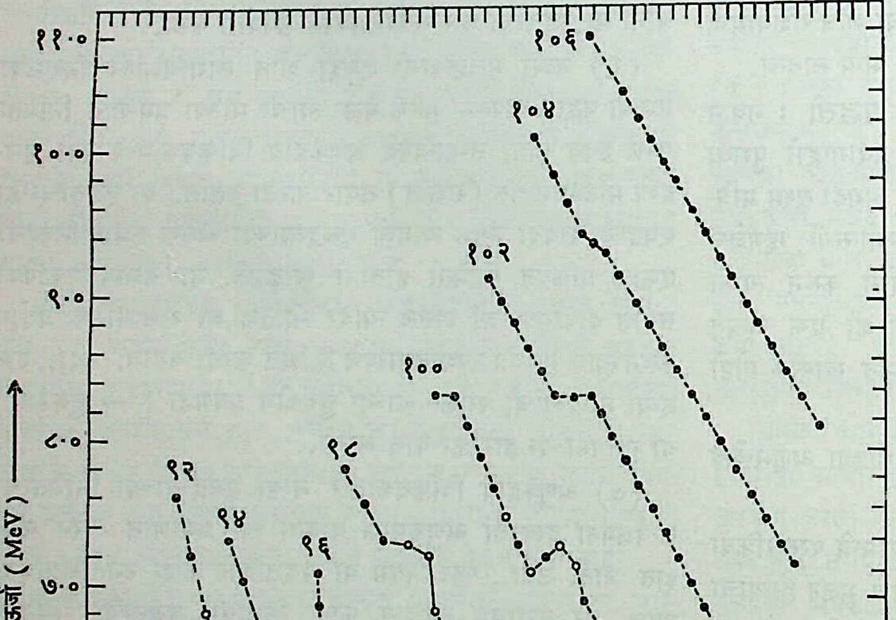
यांपैकी आल्फा कण उत्सर्जन हे सर्वांत जास्त प्रमाणात आढळते. नेपच्यूनियमापासून थेट १०६ अणुक्रमांकाच्या मूलद्रव्याकरिता आल्फा कण उत्सर्जित करणारे समस्थानिक आढळतात. आल्फा कण उत्सर्जन प्रक्रियेत मूलद्रव्याचे अर्धायुष्य, त्याचा द्रव्यमानांक व आल्फा कणाची ऊर्जा यांमध्ये जो निकट संबंध मिळतो तो आ. २ व आ. ३ वरून स्पष्ट होईल.

प्रत्येक क्षय क्रियेकरिता एक विशिष्ट अर्धायुष्य मूल्य असल्यामुळे त्याचा उपयोग मूलद्रव्य समस्थानिकाच्या ओळखपूर्तीकरिता करता

येतो. कण अभिज्ञान करण्याच्या गणक प्रयुक्तीसारख्या [→ कण अभिज्ञातक] पद्धती इतक्या संवेदनक्षम आहेत की, त्यांच्यायोगे एका कणाचे सुद्धा अभिज्ञान करणे शक्य असते. मार्गण पद्धतीमध्ये याच तत्त्वाचा उपयोग केलेला असतो.



आ. २. उत्सर्जित आल्फा कण ऊर्जा व मूलद्रव्याच्या अर्धायुष्याचा लॉगरिथम यांमधील संबंध. भाकीत केलेला भाग आलेखात तुटक रेषांनी दाखविला आहे (वक्रांच्या शेजारच्या संख्या मूलद्रव्यांचे अणुक्रमांक दर्शवितात).



आ. ३. आल्फा क्षय ऊर्जा व द्रव्यमानांक यांमधील संबंध. भाकीत केलेला भाग आलेखात तुटक रेषांनी दाखविला आहे. (वक्रांच्या शेजारच्या संख्या मूलद्रव्यांचे अणुक्रमांक दर्शवितात).

आयन-विनिमय प्रक्रियेचा वापर करून पण या नव्या मूलद्रव्यांची ओळखपूर्ती करून घेता येते. नव्या मूलद्रव्यांपैकी काहींचे गुणधर्म लँथॅनाइडाप्रमाणे आहेत. या गोष्टीचा उपयोग या पद्धतीमध्ये केलेला असतो.

अणुक्रमांकामध्ये वाढ झाली असता मूलद्रव्याचे अर्धायुष्य कसे त्वरेने कमी होत जाते याची कल्पना आ. ४ वरून येते.

(९) जेथे तयार झालेल्या मूलद्रव्याचे प्रमाण अगदी कमी असते अशा मूलद्रव्याची ओळखपूर्ती करून घेण्याकरिता खास अतिसूक्ष्म रासायनिक पद्धतीचा उपयोग केला जातो. यामध्ये वापरण्यात येणारी चंचुपात्रे व परीक्षानळ्या ०·१ ते १ मिमी. व्यासाच्या असल्यामुळे यांचा वापर हाताने न करता यांत्रिक साधनांच्याद्वारे केला जातो. सूक्ष्मदर्शक यंत्रातून या उपकरणांचे निरीक्षण केले जाते.

ज्ञात मानवनिर्मित मूलद्रव्यांसंबंधी संक्षिप्त माहिती : प्रस्तुत नोंदीच्या उर्वरित भागात आतापर्यंत निर्माण करण्यात आलेल्या मूलद्रव्यांची संक्षिप्त माहिती दिली आहे. कोणत्याही मूलद्रव्याकरिता अनेक समस्थानिक रूपे मिळत असल्यामुळे अणुभाराचे (किंवा अणुद्रव्यमानाचे) मूल्य हे मूलद्रव्य कोणत्या रीतीने तयार केले आहे, यावर अवलंबून राहते. या कारणाकरिता निरनिराळ्या मूलद्रव्यांकरिता ही मूल्ये पुढील वर्णनात दिलेली नाहीत.

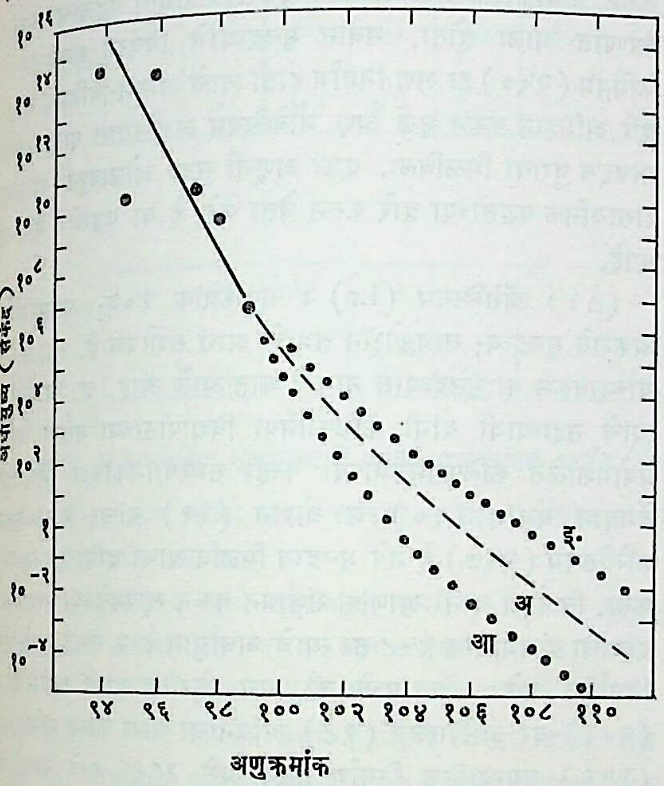
पुढील वर्णनात आलेल्या प्रत्येक मूलद्रव्यावर (अणुक्रमांक १०४ व त्यापुढील अणुक्रमांकांची मूलद्रव्ये सोडून) विश्वकोशात स्वतंत्र नोंद असल्यामुळे याविषयीच्या अधिक तपशीलवार माहितीकरिता या नोंदी पहाव्यात.

(१) नेपच्यूनियम (Np) : अणुक्रमांक ९३; समस्थानिक द्रव्यमानांक २२७–२४१; पहिले मानवनिर्मित मूलद्रव्य. या मूलद्रव्याची निर्मिती व शोध ई. एम्. मॅक्मिलन व पी. एच्. आबेल्सन यांनी कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या बर्कली येथील प्रयोगशाळेत १९४० साली लावला. युरेनियम (२३८) च्या अणूवर न्यूट्रॉनांचा भडिमार केला असता त्यांचे अणुकेंद्रात शोषण होऊन तयार झालेल्या संयुक्त अणुकेंद्रामधून गॅमा किंवा बीटा (β^-) यांचे उत्सर्जन होऊन नेपच्यूनियम या नव्या मूलद्रव्याचा अणू तयार होतो. निर्मित संयुगामधून विलगीकरण करून एल्. बी. मागुनुसन व टी. जे. लाचापेले यांनी १९४४ साली त्यापासून शुद्ध नेपच्यूनियम ऑक्साइड मिळविले. नेपच्यूनियमाचे समस्थानिक आल्फा व बीटा उत्सर्जन, के–इलेक्ट्रॉन ग्रास, पॉझिट्रॉन उत्सर्जन यांसारख्या प्रक्रिया दाखवितात. दीर्घायुषी नेपच्यूनियम

समस्थानिकाचे अर्धायुष्य ≃ २·२ × १०⁶ वर्षे म्हणजे जवळ जवळ दोन दशलक्ष वर्षे एवढे आहे. युरेनियम खनिजामध्ये नेपच्यूनियम लेशमात्रेत निसर्गात सापडते.

ही रुपेरी रंगाची धातू रासायनिक दृष्ट्या क्रियाशील आहे. वितळबिंदू ६३७° से.; घन अवस्थेत या धातूस तीन स्फटिक अवस्था आहेत असे आढळते.

(२) प्लुटोनियम (Pu) : अणुक्रमांक ९४; समस्थानिक द्रव्यमानांक २३२–२४६; दुसरे मानवनिर्मित मूलद्रव्य. १९४० ४१ मध्ये कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या बर्कली प्रयोगशाळेत जी. टी. सीबॉर्ग, ई. एम.



आ. ४. अतिजड मूलद्रव्यांच्या दीर्घायुषी समस्थानिकांच्या अर्धायुष्य मूल्यांबद्दलची भाकिते : (अ) अर्धायुष्य मूल्यांचे अनुमानित चलन, (आ) व (इ) चलनाच्या आसन्न (अंदाजी) सीमा.

मॅकमिलन, जे. डब्ल्यू. केनेडी व ए. सी. वाल यांनी युरेनियम (२३८) वर ड्यूटेरॉनांचा भडिमार करून प्रथम नेपच्यूनियम व नंतर त्यापासून $_{94}Pu^{238}$ हे मूलद्रव्य मिळविले. हे मूलद्रव्य भंजनक्षम असल्यामुळे त्याचा अणुकेंद्रीय विक्रियक व आणवीय शस्त्रास्त्रे यांमध्ये स्फोटक द्रव्य म्हणून उपयोग केला जातो. ०·१५ किलोग्रॅम प्लुटोनियममध्ये १० दशलक्ष किलोवॉट-तास एवढी ऊर्जा साठवलेली आहे (घरात आपण वापरतो त्या विद्युत् ऊर्जेचे एकक एक किलोवॉट-तास एवढे असते). अणुकेंद्रीय विक्रियकामध्ये यापैकी फक्त २५–४०% ऊर्जाच उपयोगात आणता येते, बाकीची वाया जाते. सूर्यमालेची जेव्हा निर्मिती झाली तेव्हा Pu^{244} हे द्रव्य सध्यापेक्षा जास्त विपुलतेने अस्तित्वात होते, असा पुरावा अशनींच्या (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येऊन पोहोचणाऱ्या पृथ्वीबाह्य पदार्थांच्या) अभ्यासापासून मिळतो.

प्लुटोनियम धातू रुपेरी रंगाची व रासायनिक दृष्ट्या क्रियाशील असून तिचा वितळबिंदू ६४०° से. आहे. घन अवस्थेमध्ये तिच्या सहा स्फटिक अवस्था मिळतात.

(३) अमेरिसियम (Am) : अणुक्रमांक ९५; ज्ञात समस्थानिक द्रव्यमानांक २३७–२४६. चौथे मानवनिर्मित मूलद्रव्य. शिकागो विद्यापीठाच्या महायुद्धकालीन प्रयोगशाळेत जी. टी. सीबॉर्ग, आर्. ए. जेम्स, एल्. ओ. मॉर्गन व ए. घिओर्सो यांनी या मूलद्रव्याची निर्मिती १९४४–४५ मध्ये प्लुटोनियमावर न्यूट्रॉनांचा भडिमार करून केली.

अमेरिसियम ही रुपेरी धातू रासायनिक दृष्ट्या क्रियाशील असून तिचा वितळबिंदू ११७६° से. आहे. घन अवस्थेत तिच्या दोन स्फटिक अवस्था मिळतात.

(४) क्यूरियम (Cm) : अणुक्रमांक ९६; ज्ञात समस्थानिक द्रव्यमानांक २३८–२५०; तिसरे मानवनिर्मित मूलद्रव्य. प्येअर व मारी क्यूरी या शास्त्रज्ञ दांपत्यावरून नामकरण. शिकागो विद्यापीठाच्या महायुद्धकालीन प्रयोगशाळेत जी. टी. सीबॉर्ग, आर्. ए. जेम्स आणि ए. घिओर्सो यांनी १९४४ साली सायक्लोट्रॉन या कणवेगवर्धकातून मिळालेल्या वेगवान हीलियम आयनांचा प्लुटोनियम (२३९) या मूलद्रव्यावर मारा करून क्यूरियम (२४२) हे मूलद्रव्य प्रथम मिळविले. एल्. बी. वेनर आणि आय्. पर्लमन यांनी १९४७ मध्ये या नवीन मूलद्रव्याचे शुद्ध रासायनिक संयुग मिळविले.

क्यूरियम ही रुपेरी धातू असून तिचा वितळबिंदू १३४०° से. आहे. घन अवस्थेमध्ये दोन स्फटिक प्रकार मिळतात. एक प्रकार कोठी तापमानाकरिता आढळतो, तर दुसरा उच्च तापमानाकरिता मिळतो. उष्णतेचे सरळ विद्युत् शक्तीत परिवर्तन करण्याकरिता तापविद्युतीय शक्ती उद्गम म्हणून वापरण्यासाठी Cm^{244} हा समस्थानिक महत्त्वाचा ठरेल, असा अंदाज करण्यात आला आहे. क्यूरियम या मूलद्रव्याचे रासायनिक गुणधर्म ⇨ *विरल मृत्तिकांच्या* गुणधर्मांशी फार मोठ्या प्रमाणात जुळणारे असे आहेत.

(५) बर्केलियम (Bk) : अणुक्रमांक ९७; पाचवे मानवनिर्मित मूलद्रव्य; ज्ञात समस्थानिक द्रव्यमानांक २४३–२५१; अर्धायुष्य पल्ला १ तास ते १३८० वर्षे. बर्कली येथील प्रयोगशाळेत १९४९ मध्ये एस्. जी. टॉम्पसन, ए. घिओर्सो आणि जी. टी. सीबॉर्ग यांनी अमेरिसियम (२४१) च्या अणूवर हीलियम आयनांचा मारा करून बर्केलियम (२४७) हा समस्थानिक निर्माण केला आणि त्याची ओळखपूर्ती मिळविली. टॉम्पसन आणि बी. बी. कनिंगहॅम यांनी बर्केलियमाची पुरेशा मोठ्या प्रमाणात निर्मिती करून त्याच्या रासायनिक व भौतिक (चुंबकीय प्रवणता, वर्णपट इ.) गुणधर्मांचा १९५८ मध्ये अभ्यास केला.

हे मूलद्रव्य रासायनिक दृष्ट्या क्रियाशील असून त्याचा वितळबिंदू ९८६° से. आहे. घन अवस्थेत याच्या दोन स्फटिक अवस्था उपलब्ध आहेत.

(६) कॅलिफोर्नियम (Cf) : अणुक्रमांक ९८; सहावे मानवनिर्मित मूलद्रव्य; ज्ञात समस्थानिक द्रव्यमानांक २४०–२५५. कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या बर्कली येथील प्रयोगशाळेत १९५० साली एस्. जी. टॉम्पसन, के. स्ट्रीट, ए. घिओर्सो व जी. टी. सीबॉर्ग यांनी क्यूरियम (२४२) वर हीलियम आयनांचा मारा करून हे प्रथम मिळविले. कॅलिफोर्नियम (२४९) या समस्थानिकाचे अर्धायुष्य ≃ ३५० वर्षे असल्यामुळे याचा उपयोग या मूलद्रव्याच्या रासायनिक आणि भौतिक गुणधर्मांचा अभ्यास करण्याकरिता केला जातो. ९९% अणूंचा क्षय स्वयंस्फूर्त भंजन क्रियेद्वारे घडून येणे हा कॅलिफोर्नियम (२५४) या समस्थानिकाच्या बाबतीत एक महत्त्वाचा असा परिणाम आहे. त्यामुळे या मूलद्रव्याचा उच्च तीव्रतेचा न्यूट्रॉन उद्गम म्हणून उपयोग केला जातो. वैद्यकीय व इतर तत्सम संशोधनात या विशिष्ट मूलद्रव्याचा उपयोग होत असल्यामुळे याच्या संबंधित इलेक्ट्रॉनीय गणकांचा व अभिज्ञातक प्रणालींचा मोठ्या प्रमाणात विकास करण्यात आला आहे.

कॅलिफोर्नियम रासायनिक दृष्ट्या क्रियाशील व बाष्पनशील असे द्रव्य असून त्याचा वितळबिंदू ९००° से. आहे. घन अवस्थेत यामध्ये तीन प्रकारच्या स्फटिक रचना आढळतात.

(७) आइन्स्टाइनियम (Es) : अणुक्रमांक ९९; सातवे मानवनिर्मित मूलद्रव्य; ॲल्बर्ट आइन्स्टाइन या प्रसिद्ध भौतिकीविज्ञांवरून नाव दिले

आहे; ज्ञात समस्थानिक द्रव्यमानांक २४३–२५६; अर्धायुष्य पल्ला २० सेकंद ते ४०० दिवस. अमेरिकेमधील लॉस ॲलॅमॉस प्रयोगशाळेतील शास्त्रज्ञांनी नोव्हेंबर १९५२ मध्ये केलेल्या हायड्रोजन बॉंब स्फोटामुळे जी किरणोत्सर्गी द्रव्ये निर्माण झाली त्यांमध्ये या मूलद्रव्याचा शोध ए. घिओर्सो व त्यांचे सहाध्यायी यांना लागला. आर्‌गॉन नॅशनल लॅबोरेटरी व लॉस ॲलॅमॉस सायंटिफिक लॅबोरेटरी यांमधील शास्त्रज्ञांनी हा शोध घेतला असता त्यामध्ये त्यांना आइन्स्टाइनियम (२५३) हा समस्थानिक सापडला. अतिजड युरेनियम समस्थानिक अणूद्वारे अनेक न्यूट्रॉन कणांचा ग्रास झाल्यामुळे हे मूलद्रव्य तयार झाले, असे मानले जाते. रासायनिक व भौतिक गुणधर्मांचे संशोधन करता येईल एवढ्या मोठ्या प्रमाणात या मूलद्रव्याचे विलगीकरण बी. बी. कनिंगहॅम आणि त्यांचे सहाध्यायी यांनी १९६१ मध्ये करून त्याची चुंबकीय प्रवणता इ. गुणधर्मांचे मापन केले.

ही धातू रासायनिक दृष्ट्या क्रियाशील व बाष्पनशील असून तिचा वितळबिंदू ८६०° से आहे. घन अवस्थेतील हिचा फक्त एक स्फटिक प्रकार माहीत आहे.

(८) फेर्मियम (Fm) : अणुक्रमांक १००; आठवे मानवनिर्मित मूलद्रव्य; ज्ञात समस्थानिक द्रव्यमानांक २४४–२५९. एन्रीको फेर्मी या प्रसिद्ध शास्त्रज्ञांवरून हे नाव देण्यात आले. १९५३ मध्ये ए. घिओर्सो व त्यांचे सहाध्यायी यांना या मूलद्रव्याचा शोध आइन्स्टाइनियमाच्या बरोबरच हायड्रोजन बॉंब स्फोटामुळे निर्माण झालेल्या किरणोत्सर्गी द्रव्यांत लागला. या मूलद्रव्याची मिळविण्यात आलेली राशी एक दशलक्षांश ग्रॅमपेक्षाही कमी असल्याने त्याचे फारसे अध्ययन झालेले नाही.

(९) मेंडेलेव्हियम (Md) : अणुक्रमांक १०१; आवर्त सारणीचे संशोधक दमित्री मेंडेलेव्ह यांच्यावरून नाव देण्यात आले; ज्ञात समस्थानिक द्रव्यमानांक २४८–२५८; अर्धायुष्य पल्ला काही सेकंद ते ५५ दिवस. कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या बर्कली प्रयोगशाळेत १९५५ मध्ये ए. घिओर्सो, बी. जी. हार्व्ही, जी. आर्. शोपॅन, एस्. जी. टॉम्पसन व जी. टी. सीबॉर्ग यांनी सायक्लोट्रॉनाद्वारे प्रवेगित केलेल्या हीलियम आयनांचा आइन्स्टाइनियम (२५३) वर मारा करून या मूलद्रव्याचा शोध लावला. या नवीन मूलद्रव्याचे फक्त १–३ अणू प्रती प्रयोगात निर्माण होत असल्यामुळे त्याची ओळखपटी करून घेण्याकरिता अतिशय संवेदनक्षम व आधुनिक अशा पद्धतींचा विकास करून तिचा या संशोधनात उपयोग केला गेला होता. प्रत्यागती तंत्राचा वापर या प्रयोगात केला होता. या मूलद्रव्याचे काही थोडे अणू निर्माण करण्यात यश आल्यामुळे त्यावरील संशोधनाकरिता मार्गण संशोधन तंत्राचा उपयोग करणे आवश्यक ठरले.

(१०) नोबेलियम (No) : अणुक्रमांक १०२; दहावे मानवनिर्मित मूलद्रव्य; ज्ञात समस्थानिक द्रव्यमानांक २५०–२५९; नोबेल पारितोषिकांचे प्रणेते आल्फ्रेड नोबेल या उद्योगपतींच्या नावावरून या मूलद्रव्याचे नामकरण करण्यात आले आहे. या मूलद्रव्याचा शोध कोणी लावला याबद्दल काही काळ मतभेद होता.

स्टॉकहोम येथील नोबेल इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स या संस्थेमध्ये एका आंतरराष्ट्रीय संशोधक गटाने क्यूरियम (२४४) समस्थानिकावर वेगवान कार्बन (१३) आयनाचा मारा केला असता त्यांचे शोषण होऊन अंती १०२ अणुक्रमांकाचा अणू निर्माण होतो, असा दावा १९५७ मध्ये केला. या नव्या अणूचे अर्धायुष्य सु. १० मिनिटे इतके मिळाले. एक वर्षानंतर कॅलिफोर्नियातील लॉरेन्स रेडिएशन लॅबोरेटरी येथील ए. घिओर्सो व त्यांचे सहाध्यायी यांनी हा प्रयोग परत करून बघितला असता त्यांना वरील निष्कर्ष मिळाला नाही. त्यांनी क्यूरियम अणूवर कार्बन आयनांचा मारा केला. तेव्हा त्यांना ३ सेकंद अर्धायुष्य असणारा १०२ अणुक्रमांकाचा समस्थानिक सापडला. या प्रयोगात त्यांनी प्रत्यागती यासारख्या सर्व संवेदनक्षम पद्धतींचा उपयोग केला होता. या प्रयोगामुळे नोबेलियम (२५४) हा समस्थानिक निर्माण झाला असा निष्कर्ष त्यांनी काढला. डूब्नॉ (रशिया) येथील संशोधक गटाने जी. एन्. फ्लेरॉव्ह यांच्या नेतृत्वाखाली निऑन आयनांचा मारा युरेनियमावर केला असता त्यापासून नोबेलियम (२५४) निर्माण होतो; पण त्याचे अर्धायुष्य १ मिनिट असते असे आढळले. कॅलिफोर्निया येथील शास्त्रज्ञांनी परत प्रयोग करून वरील रशियन निष्कर्ष बरोबर आहे, असे मान्य केले. या नवीन मूलद्रव्याची ओळखपटी करून घेण्याकरिता एक अभिनव दुहेरी प्रत्यागती पद्धतीचा अवलंब करण्यात आला होता. नवीन मूलद्रव्याचे विघटन झाल्यावर जो फेर्मियम (२५०) हा अणू निर्माण होतो त्याचे आयन-विनिमय पद्धतीद्वारे अभिज्ञान करून मूळ अणू नोबेलियम असावयास पाहिजे होता याबद्दल पुरावा मिळविला. एका अणूची सुद्धा ओळखपटी या नव्या रासायनिक पद्धतीच्या द्वारे करून घेता येते, हे या पद्धतीचे वैशिष्ट्य आहे.

(११) लॉरेन्सियम (Lr) : अणुक्रमांक १०३; मानवनिर्मित अकरावे मूलद्रव्य; सायक्लोट्रॉन तंत्राचे आद्य संशोधक ई. ओ. लॉरेन्स यांच्यावरून या मूलद्रव्यास नाव देण्यात आले आहे. ए. घिओर्सो व त्यांचे सहाध्यायी यांनी कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या बर्कली येथील प्रयोगशाळेत कॅलिफोर्नियमाच्या काही समस्थानिकांच्या मिश्रणावर वेगवान बोरॉन (१०) व बोरॉन (११) यांचा मारा करून लॉरेन्सियम (२५७) हे नवे मूलद्रव्य मिळविल्याचा दावा १९६१ मध्ये केला. घिओर्सो यांनी आणखी संशोधन करून सापडलेल्या नव्या मूलद्रव्याचा द्रव्यमानांक २५८ तर त्याचे अर्धायुष्य ४·२ सेकंद आहे असे निर्धारित केले. रशियामध्ये जी. एन्. फ्लेरॉव्ह यांनी अमेरिसियम (२४३) वर ऑक्सिजन (१८) आयनांचा मारा करून लॉरेन्सियम (२५६) समस्थानिक निर्माण होतो असे १९६५ मध्ये दाखविले. लॉरेन्सियम अणूकरिता द्रव्यमानांकाचा पल्ला २५५–२६० एवढा आढळला आहे.

(१२) रदरफर्डियम (Rf) अथवा कुरचॅटोव्हियम (Ku) : अणुक्रमांक १०४; ज्ञात समस्थानिक द्रव्यमानांक २५६–२६१; बारावे मानवनिर्मित मूलद्रव्य; ॲक्टिनाइड श्रेणीचा शेवट लॉरेन्सियमापाशी होतो. त्यामुळे अणुक्रमांक १०४ चे मूलद्रव्य हे पहिले ॲक्टिनियमोत्तर मूलद्रव्य होते. या फरकाचे स्पष्टीकरण आ. ५ वरून नीट होईल. या मूलद्रव्याचा शोध कोणी लावला याबद्दल वाद आहे. रशियामध्ये जी. एन्. फ्लेरॉव्ह व त्यांचे सहाध्यायी यांनी १९६४ मध्ये प्लुटोनियम (२४२) वर निऑन (२२) च्या जड आयनांचा भडिमार करून त्याचे विश्लेषण दुहेरी प्रत्यागती पद्धतीला आणखी सुधारित पद्धतीची जोड देऊन केले. त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे तयार झालेल्या मूलद्रव्याचे विघटन स्वयंस्फूर्त भंजन प्रक्रियेद्वारे झाले. या नव्या मूलद्रव्याचे नाव त्यांनी ईगॉरो कुरचॅटोव्ह या रशियन अणुकेंद्रीय भौतिकीविज्ञांवरून द्यावे असे सुचविले.

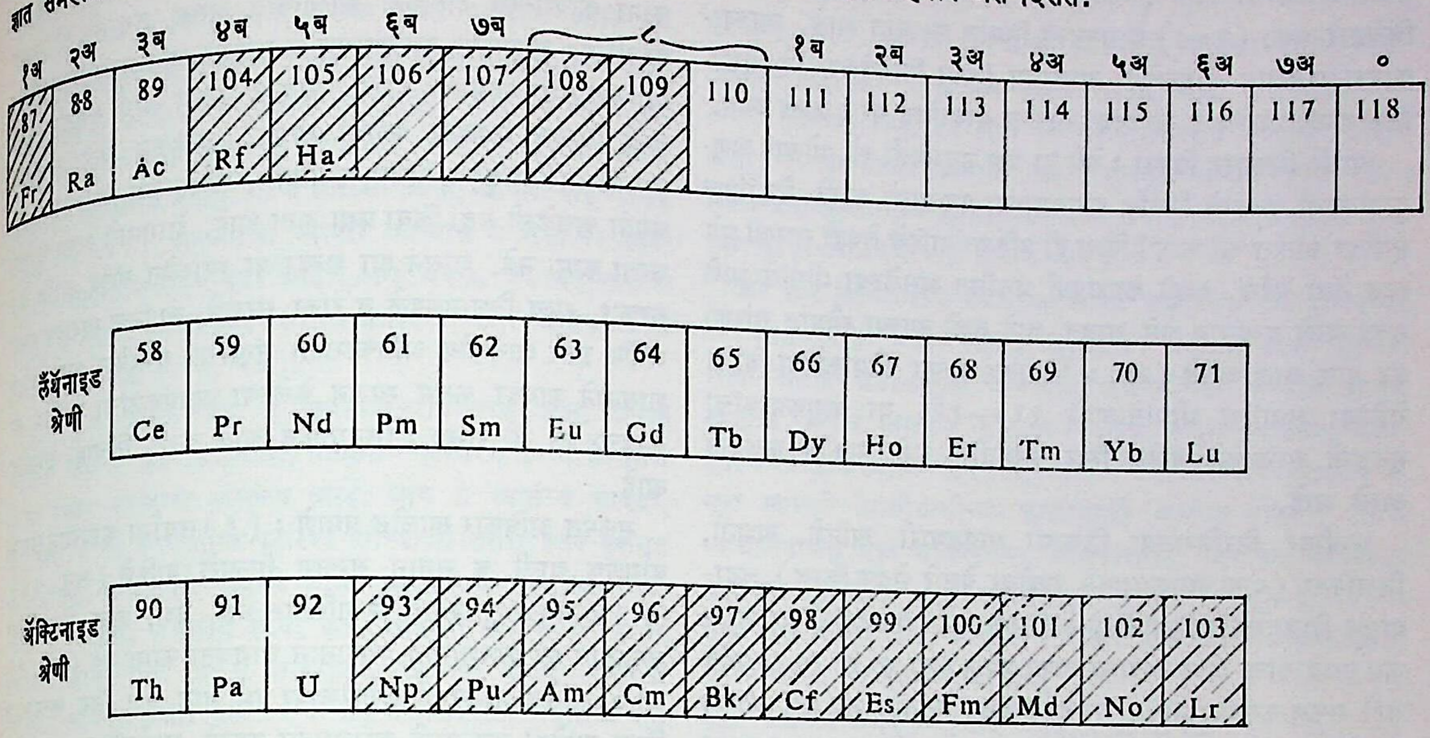
अमेरिकेमध्ये बर्कली प्रयोगशाळेत घिओर्सो व त्यांचे सहाध्यायी यांना १९६९ मध्ये वरील शोधाकरिता पडताळा मिळाला नाही. या प्रयोगामध्ये त्यांनी कॅलिफोर्नियम (२४९) या मूलद्रव्याच्या लक्ष्य अणूवर कार्बन (१२) व कार्बन (१३) या जड आयनांचा मारा केला आणि त्यापासून आल्फा किरण उत्सर्जित करणारे १०४ अणुक्रमांकाच्या मूलद्रव्याचे अनेक समस्थानिक मिळविले. नव्या मूलद्रव्याकरिता त्यांनी रासायनिक ओळखपटी मिळविली. या नवीन मूलद्रव्याला अणुविज्ञानाचे आद्य प्रवर्तक लॉर्ड अर्नेस्ट रदरफर्ड यांचे नाव द्यावे असे त्यांनी सुचविले आहे.

(१३) हानियम (Ha) अथवा नील्सबोरियम : अणुक्रमांक १०५; ज्ञात समस्थानिक द्रव्यमानांक २६०–२६२; दुसरे ॲक्टिनियमोत्तर मूलद्रव्य. याचा शोध कोणी प्रथम लावला याबद्दल अमेरिकन व रशियन शास्त्रज्ञांमध्ये वाद आहे.

जी. एन्. फ्लेरॉव्ह व त्यांचे सहाध्यायी यांनी १९६७ मध्ये डूब्नॉ प्रयोगशाळेमध्ये अमेरिसियम (२४३) च्या अणूंवर वेगवान निऑन (२२) च्या आयनांचा मारा करून १०५ अणुक्रमांकाचे मूलद्रव्य निर्माण झाले व त्याचे उत्स्फूर्त भंजन क्रियेद्वारे विघटन झाले, असे प्रसिद्ध केले. हायड्रोजन अणूकरिता सैद्धांतिक मीमांसा देणाऱ्या नील्स बोर या शास्त्रज्ञावरून या मूलद्रव्यास नाव द्यावे असे सुचविले. बर्कली येथील प्रयोगशाळेत करण्यात आलेल्या प्रयोगाद्वारे वरील शोधाकरिता पडताळा मिळाला नाही.

बर्कली येथे १९७१ मध्ये घिओर्सो व त्यांचे सहाध्यायी यांनी कॅलिफोर्नियम (२४९) वर नायट्रोजन (१५) आयनांचा आघात केला असता त्यापासून आल्फा उत्सर्जन करणाऱ्या १०५ अणुक्रमांकाच्या व (२६० द्रव्यमानांक असलेल्या) मूलद्रव्याचा शोध लागल्याची घोषणा केली. या नवीन मूलद्रव्यास अणुकेंद्रीय भंजनक्रियेचे आद्य संशोधक ओटो हान यांच्या नावावरून हानियम हे नाव द्यावे असे सुचविले. याच सुमारास डूब्नॉ प्रयोगशाळेत बर्कली येथे मिळालेल्या निष्कर्षांशी जुळणारे असे निष्कर्ष प्रयोगाद्वारे मिळाल्याचे प्रसिद्ध झाले आहे.

(१४) मूलद्रव्य अणुक्रमांक १०६ : या मूलद्रव्याच्या शोधाबद्दल सुद्धा वाद आहे. ए. घिओर्सो व त्यांचे बर्कली येथील सहाध्यायी यांनी कॅलिफोर्नियम (२४९) च्या अणूंवर ऑक्सिजन (१८) आयनांचा मारा करून त्यापासून आल्फा कण उत्सर्जन करणारे १०६ अणुक्रमांकाचे मूलद्रव्य आपणास मिळाले, असा १९७४ मध्ये दावा केला. याउलट याच वर्षी जी. एन्. फ्लेरॉव्ह व त्यांचे डूब्नॉ येथील सहाध्यायी यांनी शिसे (२०७, २०८) वर क्रोमियम (५४) आयनांचा मारा करून स्वयंस्फूर्त भंजन पावणारा २५९ द्रव्यमानांकाचा व १०६ अणुक्रमांकाचा अणू मिळविला असा दावा केला. अणुक्रमांक १०५ व १०६ असलेल्या मूलद्रव्यांचा शोध कोणी लावला याचा निवाडा इंटरनॅशनल युनियन ऑफ प्युअर अँड ॲप्लाइड केमिस्ट्री ही संस्था करीतोपर्यंत वर वर्णन केलेली गोंधळाची परिस्थिती कायम राहणार असे दिसते.



आ. ५. मानवनिर्मित मूलद्रव्यांची आवर्त सारणीतील स्थाने (रेषांकित मूलद्रव्ये प्रयोगशाळेत १९८५ सालापर्यंत मिळालेली आहेत).

(१५, १६ व १७) मूलद्रव्ये : अणुक्रमांक १०७, १०८ व १०९ : जर्मनीमध्ये जड आयन संशोधन (G.S.I.) संस्थेच्या प्रयोगशाळेमध्ये जी. मुइन्झेनबर्ग व पी. आर्मब्रुस्टर यांच्या नेतृत्वाखाली एक शक्तिशाली आयन वेगवर्धक यंत्र बसविले असून आयन आघाताद्वारे जी नवी द्रव्ये निर्माण होतात त्यांचे विश्लेषण व विलगीकरण करण्याकरिता 'शिप' (SHIP) या नावाची एक संवेदनक्षम उपकरणयोजना पण तयार करण्यात आली आहे. या योजनेमध्ये विद्युत् व चुंबकीय क्षेत्रे असल्यामुळे यामधून बाहेर येऊ शकणाऱ्या कणाचा वेग गणन करून मिळविता येतो. हा कण यानंतर एका सिलिकॉन पट्टिकेवर पडला म्हणजे त्याच्या जवळ किती ऊर्जा होती याचे ज्ञान मिळविणे शक्य होते. या दोन्ही प्रदत्तावरून (माहितीवरून) कणाचे द्रव्यमान निश्चित करता येते. या शास्त्रज्ञांच्या प्रयोगामध्ये बिस्मथ अणूंवर वेगवान लोह अणूंचा मारा करून जे संयुक्त अणुकेंद्र निर्माण झाले त्यापासून आल्फा कणांचे उत्सर्जन होते असे आढळते. अशा प्रयोगामध्ये नव्या मूलद्रव्याचे २-३ अणूच तयार होत असल्यामुळे कोणत्याही निष्कर्षाकरिता पुरवणी पुरावा मिळविण्याची तजवीज करावी लागते. अणूच्या क्षयक्रियेच्या टप्प्यांचा मागोवा घेतला असता हा पुरवणी पुरावा मिळू शकतो. अणुक्रमांक (१०९) या मूलद्रव्याच्या बाबतीत खालील टप्पे मिळाले.

$$\text{अक्र. (१०९)} \xrightarrow{\alpha} \text{अक्र. (१०७)} \xrightarrow{\alpha} \text{अक्र. (१०५)} \xrightarrow{\beta^+} \text{अक्र. (१०४)} \rightarrow \text{भंजन}$$

अक्र. (१०९) या नव्या मूलद्रव्याच्या अणूचे आल्फा उत्सर्जनाद्वारे अक्र. (१०७) या मूलद्रव्यात रूपांतरण होते. अक्र. (१०७) मूलद्रव्य परत एका आल्फा कणाचे उत्सर्जन करून त्यांचे अक्र. (१०५) मूलद्रव्यात रूपांतर होते. अक्र. (१०५) च्या अणूमधून पॉझिट्रॉनाचे उत्सर्जन होऊन त्यापासून अक्र. (१०४) चा अणू मिळतो. अक्र. (१०४) अणूचे स्वयंस्फूर्त भंजन होते. क्षयक्रियेमधील प्रत्येक टप्प्याची प्रयोगाने ओळखपूर्ती करून घेता येते.

जर्मनीतील जड आयन संशोधन संस्थेच्या प्रयोगशाळेत १९८४ मध्ये

अक्र. (१०८) असलेल्या मूलद्रव्याचा शोध लागला. लोह (५८) च्या वेगवान कणांचा शिसे (२०८) वर मारा करून त्यापासून संघटन क्रियेद्वारे अक्र. (१०८) हे मूलद्रव्य निर्माण करण्यात आले. त्याच्याकरिता प्रत्यक्षात आढळलेले अर्धायुष्य (दोन मिलिसेकंद) हे सैद्धांतिक दृष्ट्या करण्यात आलेल्या भाकीत मूल्यापेक्षा बरेच जास्त आहे.

भावी विकास दिशा : येथे हा प्रश्न उद्‌भवतो की, मोठ्या अणुक्रमांकांची मूलद्रव्ये निर्माण करावयाच्या प्रयत्नाला काही सैद्धांतिक मर्यादा आहेत की काय? किंवा ही प्रक्रिया पाहिजे तेवढी सारखी पुढे रेटत नेता येईल. काही काळापूर्वी प्रचलित असलेल्या मीमांसेप्रमाणे मूलद्रव्याचे द्रव्यमान जसे वाढत जाते तशी त्याच्या स्थैर्यात सारखी घट होत जात असते (आ. ४). मूलद्रव्याच्या स्थैर्याकरिता दिल्या गेलेल्या सुधारित मीमांसेप्रमाणे ११०–१२६ या अणुक्रमांकांची मूलद्रव्ये सापेक्षतेने बरीच स्थिर असावीत असे भाकीत करण्यात आले आहे.

पृथ्वीवर निरनिराळ्या ठिकाणी सापडणारी खनिजे, अशनी, विश्वकिरण (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येणारे भेदक किरण), चंद्रापासून मिळालेले खनिजांचे नमुने यांमध्ये अनेक शास्त्रज्ञांनी या अतिजड मूलद्रव्यांचा शोध घेण्याचा उत्कट प्रयत्न केला पण तो १९८६ पर्यंत तरी सफल ठरलेला नाही. वेगवर्धकामधून वेगवान जड कण आयन निर्माण करून त्यांच्या आघाताने ही मूलद्रव्ये अस्तित्वात आणण्याची शक्यता फक्त शिल्लक आहे; पण या कार्याकरिता जास्त ऊर्जाशाली कण शलाका लागतील. अशा कण शलाका निर्माण करू शकणाऱ्या वेगवर्धक यंत्र योजना निर्माण करण्याचे प्रयत्न चालू झाले आहेत.

जर ही अतिजड मूलद्रव्ये तयार करण्यामध्ये मनुष्यास यश आले, तर त्यांच्या रासायनिक गुणधर्मांचा अभ्यास करून ते आवर्त सारणीमध्ये कसे बसतात हे पाहणे बोधप्रद होईल. मूलद्रव्याच्या अणुकेंद्र संरचनेवर त्यामुळे प्रकाश पडेल अशी अपेक्षा आहे (पहा आ. ५).

पहा : मूलद्रव्ये; युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये; विरल मृत्तिका.

संदर्भ : 1. Schechter, B. *The Short, Bright Life of Element 109,* Discover, December. 1982. 2. Seaborg, G. T. *Man-Made Transuranium Elements,* Englewood Cliffs, N. J., 1963. 3. Seaborg, G. T. *New Elements,* American Scientist, 68, 3, 1980. 4 Seaborg, G. T.; Cortiss, W. R. *Man and the Atom,* New York, 1971.

चिपळोणकर, व. त्रिं.; साठे, रा. म.

मूलभूत अधिकार : व्यक्तीला मूलभूत अधिकार असतात आणि ते अबाधित राखण्याची जबाबदारी शासनावर असते, हा विचार लोकशाही तत्त्वज्ञानाचाच भाग होय. ह्या दृष्टीने मूलभूत अधिकार म्हणजेच मानवी हक्क किंवा नैसर्गिक हक्क होत. भारताच्या संविधानात मूलभूत अधिकारांच्या जाहीरनाम्याचा समावेश असावा, हा विचार १८९५ मध्ये ॲनी बेझंट ह्यांनी त्या वर्षाच्या काँग्रेस अधिवेशनात मांडला व तेव्हापासून तो सातत्याने मांडला गेला. १९२८ साली काँग्रेस पक्षाने भारताच्या संविधानाची रूपरेषा सुचविण्याकरिता पं. मोतीलाल नेहरू ह्यांच्या अध्यक्षतेखाली जी समिती नेमली, तिनेही संविधानात मूलभूत अधिकारांची हमी देणाऱ्या तरतुदी समाविष्ट कराव्यात असे सुचवले. १९३१ च्या कराची काँग्रेसमध्ये मूलभूत अधिकारांचा ठराव पं. जवाहरलाल नेहरू ह्यांनी मांडला. स्वतंत्र भारताच्या संविधानात मूलभूत अधिकार असावेत, हा निर्णय घटनासमितीने एकमताने घेतला. अनु. १२ ते ३५ ह्यांत मूलभूत अधिकारांच्या तरतुदी समाविष्ट आहेत. ह्याला संविधानाचा तिसरा भाग म्हटले जाते.

हे मूलभूत अधिकार शासनावर बंधनकारक आहेत. शासनाने ह्या अधिकारांचा संकोच करणारा किंवा ते नष्ट करणारा कुठलाही कायदा करता कामा नये. असा कायदा केल्यास तो रद्दबातल ठरेल. तसेच ह्या अधिकारांना नष्ट करणारा किंवा त्यांचा संकोच करणारा कायदा जर घटना कार्यान्वित होतेवेळी अस्तित्वात असेल, तर तो ती घटना कार्यान्वित होण्याच्या तारखेपासून व मूलभूत अधिकारांशी असलेल्या विसंगतीपुरता रद्दबातल होईल. कायदा ह्याचा अर्थ संसदेने किंवा राज्य विकास मंडळाने केलेला कायदा, वटहुकूम किंवा त्याखाली देण्यात आलेला हुकूम, नियम, उपनियम, अधिसूचना किंवा कायद्याची क्षमता असलेली रूढी किंवा प्रथा असा आहे. शासनाने असा कायदा करता कामा नये. शासन ह्या शब्दाच्या व्याख्येत संसद आणि केंद्र सरकार, राज्य विधानमंडळे व राज्य सरकारे, स्थानिक स्वराज्य संस्था आणि इतर शासकीय अधिकारप्राप्त संस्थांचा समावेश आहे. ह्यात शासनाने कायदा करून स्थापन केलेल्या महामंडळांचा समावेश तर आहेच; पण जी संस्था शासनातर्फेच कार्य करते, तिचाही समावेश आहे.

मूलभूत अधिकार खालील प्रमाणे : (१) सर्वांना कायद्याने समान वागणूक द्यावी व समान संरक्षण मिळाले पाहिजे (अनु. १४). (२) शासनाने कुठल्याही नागरिकास धर्म, वंश, जात, लिंग किंवा जन्मस्थान ह्या कारणास्तव पक्षपाताने वागवता कामा नये (अनु. १५–१७); तसेच कुठल्याही नागरिकावर धर्म, जात, वंश, लिंग, जन्मस्थान किंवा त्यांपैकी कुठल्याही कारणास्तव दुकाने, सार्वजनिक उपहारगृहे, हॉटेले किंवा इतर करमणुकीची स्थाने ह्यांच्या वापराबाबत कुठलीही असहाय्यता किंवा उत्तरदायित्व, बंधने वा अटी लादता येणार नाहीत. शासकीय नोकऱ्यांबाबत सर्व नागरिकांना समान संधी मिळाली पाहिजे. शासकीय नोकराबाबत धर्म, वंश, जात, लिंग, वारसा, जन्मस्थान, अधिवास किंवा त्यांपैकी कुठल्याही एका कारणास्तव पक्षपात होऊ नये. विशिष्ट नोकरीबाबत अधिवासाबद्दलची अट घालणारा कायदा करण्याचा अधिकार संसदेला देण्यात आला आहे तसेच सामाजिक व शैक्षणिक दृष्ट्या मागासलेल्या जमातींसाठी राखीव जागा किंवा इतर सुविधा देण्याचा अधिकार शासनास देण्यात आला आहे. अस्पृश्यता नष्ट झाली असून त्या प्रथेनुसार कुठलेही वर्तन शिक्षेस पात्र होईल (अनु. १७). शैक्षणिक वैशिष्ट्ये दर्शविणाऱ्या पदव्या सोडून इतर कुठल्याही पदव्या शासनाने देता कामा नये (अनु. १८). प्रत्येक भारतीय नागरिकास पुढील स्वातंत्र्ये आहेत : (अ) भाषण आणि अभिव्यक्तीचे स्वातंत्र्य–ज्यात मुद्रणस्वातंत्र्याचा समावेश आहे, (ब) निःशस्त्र सभासंमेलनाचे स्वातंत्र्य, (क) संघटनांचे स्वातंत्र्य, (ड) भारताच्या सर्व प्रदेशांत मुक्त संचार करण्याचे स्वातंत्र्य, (इ) भारताच्या कुठल्याही प्रदेशांत निवास करण्याचे व स्थायिक होण्याचे स्वातंत्र्य, (फ) कुठलाही व्यवसाय, व्यापार अगर धंदा करण्याचे स्वातंत्र्य. ह्या स्वातंत्र्यांवर वाजवी मर्यादा घालण्याचा अधिकार शासनास आहे; तथापि ह्या मर्यादा वाजवी आहेत अथवा नाही हे ठरविण्याचे कार्य न्यायालयांना करावयाचे आहे. कुठल्याही व्यक्तीच्या कृतीचा कायदेशीरपणा ती कृती घडली, त्यावेळी अस्तित्वात असलेल्या कायद्यानुसारच तपासला पाहिजे. नंतर कायदा करून अशी कृती गुन्हा ठरवता येणार नाही [अनु. २० (२)]. कुठल्याही आरोपीस स्वतःविरुद्ध साक्ष देण्याची सक्ती करता येणार नाही [अनु. २० (३)]. कुठल्याही व्यक्तीचे स्वातंत्र्य किंवा जीवित कायद्याने प्रस्थापित केलेल्या प्रक्रियेखेरीज हिरावले जाऊ नये (अनु. २१). अटक झालेल्या व्यक्तीस अटकेची कारणे त्वरित कळवली पाहिजेत आणि आपल्या पसंतीच्या वकिलाचा सल्ला घेण्याची संधी दिली पाहिजे. अटक झालेल्या व्यक्तीस २४ तासांचे आत नजिकच्या दंडाधिकाऱ्यापुढे उभे केले पाहिजे आणि त्यानंतर दंडाधिकाऱ्याचे अनुमतीखेरीज अटकेत ठेवता कामा नये (अनु. २२). हे अधिकार

शत्रुराष्ट्रातील परदेशी व्यक्तीस ⇨ *प्रतिबंधक स्थानबद्धतेत* टाकलेल्या व्यक्तीस नाहीत; परंतु प्रतिबंधक स्थानबद्धतेत डांबलेल्या व्यक्तीसही अटकेची कारणे शक्य तितक्या लवकर दिली पाहिजेत आणि त्या अटकेविरुद्ध आपली बाजू मांडावयाची संधी दिली पाहिजे [→ बंदी-प्रत्यक्षीकरण]. अटकेबाबत निर्णय देण्याकरता उच्च न्यायालयाच्या न्यायाधीशपदावर नेमण्यास पात्र असलेल्या व्यक्तींची सल्लागार मंडळे असतात. ह्या मंडळांपुढेही अटक झालेली व्यक्ती आपली बाजू मांडते [अनु. २२(४)]. मनुष्यांचा व्यापार करण्यास व सक्तीची मजुरी करायला लावण्यास संपूर्ण बंदी आहे (अनु. २३). १४ वर्षांखालील मुलांना कारखाने, खाणी किंवा तशाच प्रकारच्या इतर घातक सेवेत गुंतवता येत नाही (अनु. २४).

अनु. २५ आणि २६ हे धर्मस्वातंत्र्याबाबतचे होत. प्रत्येक व्यक्तीस धर्मावर श्रद्धा ठेवण्याचे, त्याप्रमाणे आचरण करण्याचे तसेच त्याचा प्रसार करण्याचे स्वातंत्र्य आहे. मात्र हे स्वातंत्र्य कायदा, सुव्यवस्था आणि सार्वजनिक स्वास्थ्य ह्यांच्याशी तसेच इतर मूलभूत अधिकारांशी सुसंगतपणे वापरले जावे. धर्माशी निगडित असलेल्या आर्थिक, वित्तीय, राजकीय किंवा इतर इहवादी बाबींचे शासनाला नियमन करता येते. तसेच सामाजिक कल्याण आणि सुधारणा ह्यांकरता कायदा करता येतो. सर्व हिंदू देवालये त्या धर्मातील सर्व जाती-जमातींना खुली करण्याकरता कायदा करण्याचा अधिकार शासनाला आहे (अनु. २५). व्यक्तीला जसे धर्माबाबत स्वातंत्र्य आहे, तसेच धर्मादाय संस्थांना धार्मिक किंवा धर्मादाय संस्था स्थापन करण्याचा व त्यातील धार्मिक व्यवहारांचे व्यवस्थापन करण्याचा, मालमत्ता संपादन करण्याचा व तिची मालकी ठेवण्याचा तसेच त्या मालमत्तेचे कायद्यानुसार प्रशासन करण्याचा अधिकार आहे (अनु. २६). कुठल्याही व्यक्तीवर कुठल्याही एका विशिष्ट धर्माच्या वाढी-करता किंवा तो धर्म जतन करण्याकरता कर लादला जाऊ नये (अनु. २७). शासनाने शासकीय निधीतून चालविलेल्या शैक्षणिक संस्थेत धार्मिक शिक्षण देता कामा नये [अनु. २८ (१)]. जर शासन चालवत असलेली शैक्षणिक संस्था एखाद्या धर्मादाय संस्थेमार्फत किंवा विश्वस्त संस्थेमार्फत स्थापन झाली असेल व धार्मिक शिक्षण त्याचे आवश्यक अंग असेल, तर वरील प्रतिबंध त्या संस्थेस लागू होणार नाही [अनु. २८ (२)]. मात्र शासनाने मान्यता दिलेल्या अगर शासनाकडून अनुदान मिळणाऱ्या संस्थेत धार्मिक शिक्षण दिले जात असल्यास, त्यात सहभागी होण्याची सक्ती कुठल्याही विद्यार्थ्यावर करता येणार नाही. त्या विद्यार्थ्याची व तो अज्ञान असेल तर त्याच्या पाल-कांची संमती असेल, तरच त्याला ते शिक्षण देता येईल [अनु. २८ (३)]. कुठल्याही नागरिकास धर्म, वंश, जात, भाषा किंवा त्यांपैकी कुठल्याही एका कारणास्तव शैक्षणिक संस्थेत प्रवेश नाकारता कामा नये [अनु. २९ (२)]. भारतात राहणाऱ्या कुठल्याही नागरिकांच्या गटास आपली वेगळी भाषा, लिपी किंवा संस्कृती ह्यांचे जतन करण्याचा अधिकार आहे [अनु. २९ (१)]. धर्म अगर भाषा ह्यांवर आधारित अल्पसंख्याकांना आपल्या पसंतीच्या शैक्षणिक संस्था स्थापन करण्याचा व चालविण्याचा अधिकार आहे [अनु. ३४ (१)]. अशा शैक्षणिक संस्थांची मालमत्ता शासनास सार्वजनिक हिताकरता घ्याव-याची असल्यास त्याची भरपाई म्हणून अल्पसंख्याकांचा अधिकार नष्ट होणार नाही किंवा संकुचित होणार नाही एवढी रक्कम द्यावी लागेल [अनु. ३० (१)]. अनुदान देताना शासनाने अल्पसंख्या-कांच्या शैक्षणिक संस्थांच्या बाबतीत, त्या अल्पसंख्याकांच्या व्यवस्था-पनाखाली आहेत, ह्या कारणास्तव पक्षपात करता कामा नये [अनु. ३० (२)].

मालमत्तेचा अधिकार पूर्वी मूलभूत अधिकारांच्या यादीत समाविष्ट होता (अनु. ३१); परंतु ४४ व्या संविधान दुरुस्तीने ते कलम रद्द करण्यात आले. कुणाही व्यक्तीची मालमत्ता कायद्याच्या अनुमती-शिवाय हिरावली जाऊ नये अशी तरतूद अनु. ३० मध्ये केली आहे. पूर्वीच्या अनु. ३१ मध्ये जी नुकसानभरपाई देण्याची तरतूद होती, ती ह्या नव्या कलमात नाही. मूलभूत अधिकारांचा संकोच झाला ह्या कारणास्तव कुणाही व्यक्तीस सर्वोच्च न्यायालयाकडे दाद मागण्याचा अधिकार आहे (अनु. ३२).

ह्या सर्व अधिकारांचे रक्षण करण्याची जबाबदारी न्यायालयांवर टाकण्यात आली आहे. राष्ट्राची सुरक्षितता संकटात आली असता किंवा अंतर्गत वंडाळीमुळे आणीबाणी घोषित केली गेल्यास भाषण स्वातंत्र्य, सभेचे स्वातंत्र्य, संघटना स्वातंत्र्य, संचार स्वातंत्र्य, वसा-हतीचे स्वातंत्र्य आणि व्यवसाय, व्यापार वगैरे करण्याचे स्वातंत्र्य ही सहा स्वातंत्र्ये आणीबाणीच्या काळापुरती निलंबित होतात. तसेच न्यायालयांकडे दाद मागण्याच्या अधिकारासही निलंबित करण्याचा अधिकार राष्ट्रपतींना आहे. संविधानदुरुस्ती करून मूलभूत अधिकारां-मध्ये बदल करता येतो. मात्र संविधनाची आवश्यक वैशिष्ट्ये किंवा सारभूत अंगे नष्ट होता कामा नये.

पहा : नैसर्गिक कायदा; भारतीय संविधान; मानवी हक्क.

साठे, सत्यरंजन

मूलमध्यमककारिका : पहा नागार्जुन – १.

मूलोद्योग शिक्षण : १९३५ च्या प्रांतिक स्वायत्ततेच्या कायद्यानुसार १९३७ साली झालेल्या निवडणुकांत हिंदुस्थानातील अनेक राज्यांत काँग्रेस पक्षाची सरकारे अधिकारावर आली. शिक्ष-णाच्या पुनर्रचनेचा विचार होऊ लागला; या पार्श्वभूमीवर म. गांधींनी ३१ जुलै १९३७ च्या *हरिजन*मध्ये मूलोद्योग शिक्षणाची संकल्पना प्रथमच जाहीरपणे मांडली. 'शिक्षण' म्हणजे मानवाचे मन आणि शरीर यांत जे चांगले आहे ते शोधून काढणे व त्यांचा विकास करणे होय. साक्षरता म्हणजे शिक्षण नव्हे, साक्षरता शिक्षणाचे साधन आहे. त्यामुळे हस्तव्यवसायांतून शिक्षणाची सुरुवात व्हावी. हस्तव्यवसाय शिकविताना तो यांत्रिकपणे न शिकविता त्यात कोणत्या प्रक्रिया असतात, त्याचे महत्त्व काय असते, अशा शास्त्रीय पद्धतीने त्याचे मार्गदर्शन करण्यात यावे.

वर्धा येथे महात्माजींच्या अध्यक्षतेखाली १९३७ मध्ये एक राष्ट्रीय शिक्षण परिषद भरविण्यात आली. या परिषदेत (१) देशात ७ वर्षांचे सक्तीचे आणि मोफत शिक्षण असावे, (२) मातृभाषा शिक्षणाचे माध्यम असावे, (३) शारीरिक श्रमाच्या उत्पादक कामाशी शिक्षण केंद्रित असावे, (४) शिक्षणातून भोवतालच्या परिसराशी सुसंवादी असलेला हस्तव्यवसाय करता यावा आणि (५) अशा प्रकारच्या शिक्षणातून यथावकाश शिक्षकांचा पगार देण्याइतके उत्पादन व्हावे, असे ठरविण्यात आले.

वरील ठरावांना अनुसरून, शिक्षणाचा अभ्यासक्रम ठरविण्यासाठी डॉ. झाकिर हुसेन यांची समिती नेमण्यात आली (१९३७). मोफत प्राथमिक शिक्षणाचे वय ७–१४ असावे आणि उत्पादक हस्तव्यवसाया-बरोबर शिक्षण भोवतालच्या परिसराशी आणि सामाजिक वातावरणाशी सुसंवादी असावे; इतिहास, भूगोल आणि शास्त्र हे विषय परस्परांशी संबंधित असल्याने स्वतंत्रपणे न शिकविता समवाय पद्धतीने शिकविले जावेत. मात्र मूलोद्योग शिक्षणाचा अभ्यासक्रम ठरविताना साचेबंद-पणा येऊ देऊ नये. कोणत्याही ठिकाणची स्थानिक परिस्थिती लक्षात घेऊन अभ्यासक्रम आखावा आणि त्यात लवचिकता असावी, असे डॉ. झाकिर हुसेन समितीने सुचविले. अ. भा. काँग्रेसने मार्च १९३८ मध्ये

मूलोद्योग शिक्षणास मान्यता दिल्यानंतर काँग्रेस सत्तेवर असणाऱ्या प्रांतांत ती पद्धती स्वीकारणे अपरिहार्य होते. या बाबतीत प्रांतिक सरकारांना सल्ला देण्यासाठी हिंदुस्थानी तालिमी संघ स्थापन करण्यात आला. प्रांतिक सरकारची शिक्षण खाती आणि स्वयंसेवी संस्था यांच्यामार्फत मूलोद्योग शिक्षण अंमलात आणावे, असे संघाने ठरविले.

तत्कालीन मध्य प्रांत, संयुक्त प्रांत, बिहार, ओरिसा आणि मुंबई या प्रांतांत तसेच दिल्ली येथील जामिआ मिल्लिया इस्लामिया, मच्छलीपटनम् येथील आंध्र प्रदेशीय कलाशाळा, पुण्याचे टिळक महाराष्ट्र विद्यापीठ आणि अहमदाबादचे गुजरात विद्यापीठ येथे १९३८-३९ मध्ये प्रायोगिक पातळीवर मूलोद्योग शिक्षणास सुरुवात झाली. शिक्षकांना प्रशिक्षण देण्यासाठी मूलोद्योग प्रशिक्षण शाळा वर्धा येथे १९३८ मध्ये सुरू झाली. मूलोद्योग शिक्षणाच्या संदर्भात बहुतेक प्रांतिक सरकारांनी शिक्षणाची पुनर्रचना कशी करावी, हे ठरविण्यासाठी समित्या नेमल्या. त्यानुसार मध्य प्रांत आणि संयुक्त प्रांत यांत पारंपरिक शाळांचे मोठ्या प्रमाणावर मूलोद्योग शाळांत रूपांतर करण्याचा कार्यक्रम सुरू झाला. त्याचप्रमाणे शिक्षकांसाठी मूलोद्योग प्रशिक्षण संस्था आणि पर्यवेक्षक प्रशिक्षण इ. उपक्रम सुरू झाले. बिहार, ओरिसा आणि मुंबई प्रांतांत निवडक भागांत मूलोद्योग शिक्षण सुरू झाले. मद्रास प्रांताने याबाबत फारशी उत्सुकता दाखविली नाही. तेथे जुलै १९३९ मध्ये सुरू करण्यात आलेली प्रशिक्षण संस्था एप्रिल १९४० मध्ये बंद करण्यात आली. जम्मू-काश्मीर या संस्थानांत सर्वत्र मूलोद्योग पद्धती सुरू करण्यात आली.

ऑक्टोबर १९३९ मध्ये सर्व प्रांतांतून मूलोद्योग पद्धती कशा तऱ्हेने चालू होती, याचा विचार करण्यासाठी राष्ट्रीय पातळीवरील पहिली परिषद भरली. शिक्षकाचे मूलोद्योग प्रशिक्षण आणि कुशल कामगाराचे शिक्षकांबरोबर अध्ययन झाल्यास ही पद्धती यशस्वी होणार नाही, असे परिषदेत ठरविण्यात आले. भोवताली ज्या वस्तूंची जरूर आहे, त्या वस्तू हस्तव्यवसायांत निर्माण कराव्यात, अशी शिफारस करण्यात आली.

ऑक्टोबर १९३९ मध्ये काँग्रेस सरकारांनी राजीनामे दिल्याने बिहार, जम्मू व काश्मीरचा अपवाद वगळता सर्वत्र मूलोद्योग शिक्षणाची पीछेहाट झाली. काँग्रेस अधिकारावर असतानाही अधिकारी आणि मुस्लिम लीगसारखे राजकीय पक्ष यांच्या विरोधामुळे या योजनेच्या प्रगतीमध्ये अडथळा निर्माण झाला. एप्रिल १९४१ मध्ये दिल्ली येथे राष्ट्रीय पातळीवरील दुसरी परिषद भरली. नवे तत्त्वज्ञान आणि नवी तंत्रे जीमध्ये आहेत, अशा पद्धतीला मूळचा विरोध असतानाही मूलोद्योग पद्धतीस जे यश मिळाले, त्याबद्दल परिषदेत समाधान व्यक्त करण्यात आले.

डिसेंबर १९३८ मध्ये तत्कालीन मुंबई प्रांताचे मुख्यमंत्री बाळासाहेब खेर यांच्या अध्यक्षतेखाली केंद्रीय शिक्षण सल्लागार समितीने मूलोद्योग शिक्षणाचे मूल्यमापन करण्यासाठी समित्या नेमल्या. या समित्यांच्या अहवालांवर विचार करताना केंद्रीय शिक्षण सल्लागार समितीने वर्धा योजनेतील मूळ तरतुदींचा मूलोद्योग शिक्षणामध्ये समावेश केला. विद्यार्थ्यांनी तयार केलेल्या वस्तूंमधून शिक्षणाच्या काही खर्चाची तरतूद होणे शक्य नसून फक्त हस्तव्यवसायाचा काही खर्च भागेल, हे समितीने मान्य केले. पाचवीपर्यंतच्या अभ्यासक्रमात इंग्रजीचा समावेश करण्यास समितीने सक्त विरोध केला. मात्र त्यानंतर लोकांच्या इच्छेनुसार इंग्रजी शिकवावे लागेल, असे मत समितीने व्यक्त केले. केंद्रीय शिक्षण सल्लागार समितीने युद्धोत्तर काळातील शिक्षणाच्या योजनेमध्ये मूलोद्योग शिक्षणाला महत्त्वाचे स्थान दिल्याबद्दल स्वतंत्र भारताचे पहिले शिक्षणमंत्री मौलाना अबुलकलाम आझाद यांनी समाधान व्यक्त केले. जानेवारी १९४५ मध्ये वर्धा येथे भरलेल्या मूलोद्योग राष्ट्रीय परिषदेत हस्तव्यवसाय आणि ग्रामीण कलाकुसरीचे काम या माध्यमातून प्राथमिक शिक्षणापासून म्हातारपणापर्यंत निरंतर शिक्षण द्यावे, हा गांधीजींचा विचार परिषदेने स्वीकारला.

मूलोद्योग शिक्षणातील दृष्टिकोन, आशय आणि पद्धती भारतातील सामान्य माणसाच्या गरजांशी सुसंवादी होत्या, असे मत राधाकृष्णन आयोगाने (१९४८-४९) व्यक्त केले. पहिल्या पंचवार्षिक योजनेच्या आराखड्यात शैक्षणिक विकासाच्या बाबींमध्ये मूलोद्योग शिक्षणाचा अग्रक्रमाने उल्लेख करण्यात आला होता. मूलोद्योग शिक्षणाची तंत्रे आणि शिक्षक-प्रशिक्षणाच्या पद्धती यांमध्ये सुधारणा व्हाव्यात, अशी शिफारस त्यात होती. प्रचलित प्राथमिक शाळांचे मूलोद्योग शाळांत रूपांतर होण्याच्या दृष्टीने प्राथमिक स्तरावर हस्तव्यवसाय हा विषय सुरू करण्यात आला. १९५२ च्या सुमारास भारतातील बहुतेक भागांत मूलोद्योग शिक्षण पद्धती सुरू झाली. ही पद्धती ग्रामीण भागांप्रमाणे शहरी भागांतही कशी सुरू करता येईल, असा प्रयोग १९५२ मध्ये सुरू झाला.

मूलोद्योग शिक्षणाच्या प्रसाराबाबत केंद्र सरकारने एक विशिष्ट दृष्टिकोन स्वीकारला. प्रत्येक राज्यात काही विशिष्ट संलग्न भाग निवडून तेथील सर्व शाळांमध्ये मूलोद्योग शिक्षण सुरू करण्यात आले. १९५६ मध्ये पदवीपूर्व आणि पदवीपातळीवरील शिक्षक प्रशिक्षणामध्ये मूलोद्योग शिक्षणाचा अंतर्भाव करण्यात आला. मात्र त्यामुळे मूलोद्योग शिक्षणाच्या प्रसारामध्ये एक प्रकारे अडसर निर्माण झाला. तसेच जवळच्या भागातून मूलोद्योग आणि नेहमीचे शिक्षण असे दोन्ही प्रकारचे शिक्षण सुरू झाल्याने दोहोंची तुलना होऊ लागली आणि शिक्षणात एक नवीन वर्गवारी निर्माण झाली.

मूलोद्योग शिक्षणाचा प्रसार व्हावा अशी शासनाची इच्छा असूनही विविध तज्ज्ञांनी मूलोद्योग शिक्षणाचा जो वेगवेगळा अर्थ लावला, त्यामुळे संभ्रमाची परिस्थिती निर्माण झाली. ज्यांना गांधीजींचे तत्त्वज्ञान मान्य होते त्यांनी त्यातील तात्त्विक, सामाजिक आणि आर्थिक बाबींवर भर दिला. मूलोद्योग शिक्षण स्वयंपूर्ण असावे, असा त्यांचा आग्रह होता. इतरांपैकी काहींना हस्तव्यवसाय हा अतिरिक्त विषय मान्य होता. त्यातून काही उत्पन्न मिळावे व शिक्षण स्वयंपूर्ण व्हावे, ही कल्पना त्यांना मान्य नव्हती.

वरील परिस्थितीत १९५६ मध्ये केंद्रीय शिक्षण सल्लागार समितीच्या सहमताने केंद्र सरकारने मूलोद्योग शिक्षणाबद्दल खालील वैशिष्ट्ये प्रसृत केली : (१) हिंसा आणि अन्याय यांपासून मुक्त असा समाज निर्माण करणे, हे मूलोद्योग शिक्षणाचे अंतिम उद्दिष्ट आहे. (२) हस्तकलेतून निर्माण होणाऱ्या वस्तूंच्या विक्रीतून शाळांचा खर्च भागला जावा. (३) मूलोद्योगात तयार होणाऱ्या वस्तूंचा दर्जा चांगला असावा. (४) मूलोद्योग भोवतालच्या परिसराशी सुसंवादी असावा. (५) मूलोद्योग शिक्षणामध्ये ज्ञान हे निरीक्षण, अनुभव आणि कृती यांच्यावर आधारित असावे. (६) ज्ञान व संस्कृती केवळ पुस्तकांतून येत नाहीत; सुव्यवस्थित उत्पादक कार्यातून ज्ञान आणि व्यक्तिमत्त्वविकास आदींचे परिणाम प्रभावी ठरतात. (७) मूलोद्योग शिक्षणातून शाळा आणि समाज यांमध्ये सुसंवाद निर्माण होतो. (८) मूलोद्योग शिक्षण केवळ ग्रामीण भागातच नव्हे, तर ते शहरी भागातही तितकेच उपयुक्त आहे.

पहिल्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात (१९६१–६५) मूलोद्योग शिक्षणाला खरीखुरी सुरुवात झाली. योजनेच्या सुरुवातीस मूलोद्योग शिक्षणात ६–१४ वर्षे वयोगटाच्या मुलांपैकी केवळ १% मुले होती, योजनेच्या शेवटच्या वर्षी ही संख्या ४% झाली. दुसऱ्या योजनेच्या शेवटी ११% हे लक्ष्य ठेवण्यात आले. दुसऱ्या योजनेत सर्व वरिष्ठ

मूलोद्योग-शाळांना जोडून शेती व यंत्रशाळा असावी आणि लोकांनी या कार्यात सहकार्य करावे, अशी अपेक्षा होती.

पहिल्या तीन पंचवार्षिक योजनाकाळातील मूलोद्योग शिक्षणाची सांख्यिकीय प्रगती उत्साहवर्धक होती. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजने-अखेरीज सर्व प्राथमिक प्रशिक्षण संस्थांचे मूलोद्योग संस्थांमध्ये रूपांतर करण्यात आले; त्याचप्रमाणे काही शहरी भागांत प्राथमिक मूलोद्योग शाळा स्थापन करण्यात आल्या. १९६० च्या सुमारास देशामध्ये १–७ इयत्ता असलेल्या अनेक मूलोद्योग शिक्षण शाळा स्थापन झाल्याने या शिक्षणाची पुढील शिक्षणाशी कशी जुळणी करावी, असा प्रश्न निर्माण झाला. मुदलियार आयोगाच्या शिफारशींप्रमाणे ज्या बहुउद्देशी शाळा स्थापन व्हावयाच्या होत्या, त्यांत मूलोद्योग हाही एक पर्याय असावा असे ठरविण्यात आले.

कोठारी आयोगाने (१९६४–६६) मूलोद्योग शिक्षणातील तत्त्वे शिक्षणाच्या सर्वच स्तरांवर योग्य असल्याने कोणताही एक स्तर मूलोद्योग शिक्षणाचा स्तर असावा, ही कल्पना मान्य केली नाही. कोठारी आयोगाच्या शिफारशींवर आधारित १९६८ च्या राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरणामध्ये मूलोद्योग शिक्षणाचा उल्लेखही नव्हता.

जी गोष्ट राष्ट्रीय धोरणाची तीच चौथ्या, पाचव्या आणि सहाव्या योजनांची. यांपैकी कशातही मूलोद्योग पद्धतीचा प्रत्यक्ष पुरस्कार नव्हता. चौथ्या योजनेच्या आराखड्यात प्राथमिक शिक्षणाचा विकास तसेच मागासलेले विभाग, समाज व स्त्रिया यांच्या शिक्षणाचा विकास यांबद्दल उल्लेख होता. प्राथमिक शिक्षणाच्या गुणात्मक विकासाला महत्त्व नसून संख्यात्मक विकासाला त्यात महत्त्व होते. पाचव्या योजनेच्या आराखड्यात प्राथमिक शिक्षणाला अग्रक्रम होता. मात्र ते शिक्षण सार्वत्रिक करण्याच्या दृष्टीने संख्यात्मक विकास कसा होईल, यावर भर होता. अभ्यासक्रमाचे पुनर्नियोजन, कार्यानुभव आणि शिक्षक प्रशिक्षण बळकट करण्याचा त्यात उल्लेख होता, मात्र त्यासाठी आर्थिक तरतूद नसल्याने गुणात्मक विकासाचा भाग कागदावरच राहिला. सहाव्या पंचवार्षिक योजनेच्या आराखड्यात प्राथमिक शिक्षण किमान गरजांच्या कार्यक्रमात समाविष्ट झाले. या योजनेत गळती आणि नापासी हा ज्यांचा प्रमुख प्रश्न असतो, अशा समाजातील दुर्बल घटकांच्या शिक्षणावर भर देण्यात आला. शिक्षणाच्या गुणात्मक विकासात शिकणाऱ्यांना स्थानिक, आर्थिक, सामाजिक गरजांना अनुसरून कार्यात्मक कौशल्ये शिकवावीत, तसेच प्राथमिक शिक्षणाचे उद्दिष्ट मानवतावादी मूल्ये, सहिष्णुता, राष्ट्रीय एकात्मता, शास्त्रीय दृष्टी आणि अनुभवातून शिक्षण असावे, असा होता.

कोठारी आयोगाने आणि त्यानंतरच्या योजनांतून मूलोद्योग शिक्षणाचा उल्लेख टाळला असला, तरी एकट्या गुजरात राज्यात प्राथमिक शिक्षण मूलोद्योग पद्धतीने चालू आहे. मुलांच्या पहिल्या दहा वर्षांच्या शिक्षणात कोठारी आयोगाने कार्यानुभवावर भर दिल्याने मूलोद्योग शिक्षण त्यात लुप्त झाले. १९७७ मध्ये नेमलेल्या अभ्यासक्रमाच्या दशवर्षीय मूल्यमापन समितीने (नॅशनल रिव्ह्यू कमिटी) कार्यानुभवाऐवजी मूलोद्योग पद्धतीशी निगडित समाजोपयोगी उत्पादक कार्याचा अभ्यासक्रमात समावेश केला.

मूलोद्योग शिक्षणाचे मूल्यमापन करणारे अनेक अभ्यास उपलब्ध आहेत. १९५६ मध्ये मूलोद्योग शिक्षणाचे मूल्यमापन करण्यासाठी जी समिती नेमण्यात आली होती, तिचा अहवाल या दृष्टीने महत्त्वाचा आहे. या सर्वच अभ्यासांचा एकूण निष्कर्ष असा, की गुणात्मक अथवा संख्यात्मक दृष्टीने मूलोद्योग पद्धतीने शिक्षणावर फारसा परिणाम घडविलेला नाही. मात्र मूलोद्योग पद्धतीने शिकलेले विद्यार्थी आणि त्या पद्धतीत शिकविणारे शिक्षक यांची मनोवृत्ती नेहमीच्या पद्धतीतील विद्यार्थी आणि शिक्षक यापेक्षा अधिक चांगली असते; मूलोद्योग शिक्षणाच्या शाळा आणि भोवतालचा समाज यांमधील संबंध चांगले असतात. या शाळांमुळे समाजविकास कार्यक्रम वाढीस लागतात आणि मूलोद्योग शाळांतील शिक्षक-पालक संबंध अधिक चांगले असतात.

मूल्यमापन समितीचे महत्त्वाचे निष्कर्ष पुढीलप्रमाणे होते. मूलोद्योग पद्धती महत्त्वाची पद्धती असून ती चांगली राबविली जावी, असे शिक्षणाधिकाऱ्यांना वाटत नसल्याचे आढळले. मूलोद्योग शाळांतील हस्तकला आणि बागकाम यांसाठी असलेली अपुरी जागा, कच्च्या मालाचा अपुरा पुरवठा, तयार मालाच्या विक्रीव्यवस्थेचा अभाव, प्रशिक्षित शिक्षकांचा अभाव, उत्तर प्रदेशात आणि प. बंगाल यासारख्या राज्यात उत्पादक कामाकडे झालेले दुर्लक्ष अशी मूलोद्योगाची स्थिती होती.

मूलोद्योग पद्धतीची तत्त्वे, अभ्यासक्रम आणि अध्ययन-अध्यापन पद्धती तज्ञांना मान्य असूनही ती सक्रिय रीत्या अंमलात आली नाही. गांधीजींनी सांगितलेल्या पद्धतीचा कोठारी आयोगाने पुरस्कार न केल्यामुळे ही पद्धती आपोआपच मागे पडली. जातीवर आधारलेली भारतातील समाजव्यवस्था आणि कष्टाचे काम विशिष्ट जातीनेच करण्याची परंपरा मूलोद्योग शिक्षणप्रसाराच्या आड आली. हस्तकला हा मूलोद्योग पद्धतीचा प्राण. प्रत्यक्षात मात्र हस्तव्यवसायाकडे दुर्लक्ष झाले. त्यामुळे मुलांमध्ये जी कौशल्ये संक्रमित व्हावीत, ती झाली नाहीत. तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेपर्यंत मूलोद्योग शाळांतील मुलांची संख्या वेगळी दाखविली जात असे. त्यानंतर शासकीय कागदपत्रात मूलोद्योग पद्धतीचा उल्लेख आढळत नाही. ही पद्धत आता इतिहासजमा झाली आहे.

संदर्भ : 1. Gandhi, M. K. *Basic Education*, Ahmadabad, 1951. 2. Government of India, Ministry of Education, *Report of the Assessment Committee on Basic Education*, New Delhi, 1956. 3. Government of India, Ministry of Education, *The Concept of Basic Education*, New Delhi, 1956. 4. Varma, J. B. *Education : A Representation*, Agra, 1969.

गोगटे, श्री. ब.

मूल्य अभियांत्रिकी : एखादी वस्तू, प्रक्रिया किंवा सेवा यांच्या विविध घटकांच्या कार्याची विधायक दृष्टिकोनातून व पद्धतशीरपणे छाननी करून त्यांचे (घटकांचे) कार्य व उपयुक्तता कोणत्याही तऱ्हेने कमी न होता कमीत कमी परिव्ययात (खर्चात) उपलब्ध करून देण्याच्या तंत्रास मूल्य अभियांत्रिकी किंवा मूल्य विश्लेषणं असे म्हणतात. वस्तूचे मूल्य परिस्थितीवर अवलंबून असते; उदा., गार पाण्याचे मूल्य वाळवंटात थंड हवेच्या ठिकाणापेक्षा जास्त असेल. तसेच उपयुक्ततेनुसार मूल्य जास्त होते. वस्तूच्या ज्या गुणामुळे तिची कार्यक्षमता किंवा ग्राहक पसंती वाढून विक्री वाढते त्या गुणास कार्य असे म्हणतात. ग्राहक एखाद्या वस्तूची पसंती कोणत्या गुणावर करतो, हे विविध परिस्थितींवर अवलंबून असते; उदा., बाह्य स्वरूप, दीर्घकालीन टिकाऊपणा, प्रतिष्ठेचे प्रतीक म्हणून किंवा फारशी देखभाल न लागणे इत्यादी. ग्राहकांच्या प्रतिक्रियेचा अभ्यास करून हे ठरवावे लागते. प्रत्येक मूल्य विश्लेषणात कार्यक्षमता किंवा उपयुक्तता कमी न होता वस्तूची किंमत कमी करणे हा मुख्य उद्देश असतो.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात यंत्रनिर्मितीस लागणाऱ्या पदार्थांचा तुटवडा भासू लागल्यावर पर्यायी पदार्थ व प्रक्रिया यांचा शोध सुरू झाला व असे दिसून आले की, यंत्रांची कार्यक्षमता कमी न होता पर्यायी पदार्थ, तसेच पर्यायी प्रक्रिया वापरणे शक्य आहे. महायुद्धानंतरच्या काळात सुद्धा अंतर्गत व परदेशी स्पर्धेमुळे वस्तूंच्या किंमती कमी करण्याची निकड भासू लागली. पर्यायी पदार्थ शोधण्याच्या तंत्राचा उपयोग उत्पादन खर्च कमी करण्यात केला जाऊ लागला. या प्रयत्नातून मूल्य अभियांत्रिकीचा उगम झाला. एल्. डी. माइल्स या

अमेरिकन अभियंत्यांनी या नवीन तंत्राला पद्धतिबद्ध रचनेचे स्वरूप दिले व मूल्य अभियांत्रिकी हे औद्योगिक व्यवस्थापनातील एक नवे कार्यक्षेत्र उपलब्ध झाले आहे.

उत्पादन उद्योगाच्या स्वरूपावर मूल्य अभियांत्रिकी समूहाची संघटना अवलंबून असते. ह्या समूहातील तंत्रज्ञांना विविध पदार्थ व प्रक्रिया यांचे ज्ञान असावे लागते, तसेच त्यांचा संबंध निरनिराळ्या विभागांतील विविध स्तरांवरील विशेषज्ञांशी येत असल्यामुळे त्यांच्यात परस्परांमध्ये सामंजस्य साधण्याचे कौशल्य असणे जरूर असते. कार्यनिष्ठ औद्योगिक व्यवस्थापनातील मूल्य अभियांत्रिकी समूहाचे स्थान अभियांत्रिकी विभाग किंवा सामग्री व्यवस्थापन असा स्वतंत्र विभाग असल्यास त्या विभागात असते; परंतु मूल्य अभियांत्रिकी तंत्रात एखाद्या वस्तूचा उत्पादन खर्च कमी करावयाचा असल्यामुळे त्या वस्तूचा अभिकल्प (आराखडा), वापरलेले पदार्थ व उत्पादन प्रक्रिया यांमध्ये बदल करणे अपरिहार्य असते. प्रस्थापित व्यवस्थेत बदल करताना नेहमीच विरोध होतो म्हणून मूल्य अभियांत्रिकी घटकाचा जास्तीत जास्त उपयोग करावयाचा असल्यास व्यवस्थापनातील उच्च स्तरातील अधिकाऱ्यांचा पाठिंबा आवश्यक असतो. ज्या व्यवस्थापनात या तंत्राचा योग्य तो उपयोग केला गेला आहे त्या ठिकाणी मूल्य अभियांत्रिकी कार्याकरिता केलेल्या खर्चाच्या दसपट फायदा झालेला आहे, असे दिसून येते. भारतातील संरक्षण दलात मूल्य अभियांत्रिकी समूह स्थापन झाला आहे.

वस्तूच्या उत्पादनात अभिकल्प, रेखाचित्रे तयार करणे, आद्यनमुना (आकार, अभिकल्प व कार्यमान या दृष्टींनी संपूर्णपणे मूल्यमापन करण्यासाठी उपयोगी पडेल असा नमुना) तयार करणे, महोत्पादन करणे इ. टप्पे असतात. कोणत्याही टप्प्यात मूल्य विश्लेषण करता येते. मूल्य विश्लेषणास वस्तूची निवड काळजीपूर्वक करावी लागते. जटिल (गुंतागुंतीची) रचना असलेली, बाहेरून विकत घेतलेले किंवा आयात केलेले घटक असलेली किंवा मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करावयाची वस्तू मूल्य विश्लेषणास योग्य असते.

टप्पे : मूल्य अभियांत्रिकी तंत्राचे किंवा विश्लेषणाचे साधारणपणे माहिती संकलन, संकल्पनात्मक, विश्लेषणात्मक, निर्णयात्मक आणि कार्यवाही असे पाच टप्पे पडतात.

माहिती संकलन टप्पा : वस्तूच्या प्रत्येक घटकाचे एक-दोन शब्दांत कार्य ठरविणे, प्रत्येक घटकाचा परिव्यय, साठा, उत्पादन पद्धत, कर्मशाळेतील रेखाचित्रे, नमुने यांची, तसेच इतर विभागांतील तंत्रज्ञ किंवा विकत घेतलेल्या घटकांसंबंधी विक्रेत्याकडून संपूर्ण माहिती मिळवावी लागते. इतर विभागांनी मिळविलेल्या माहितीपेक्षा जास्त माहिती मूल्य विश्लेषण विभागाला मिळवावी लागते. या माहितीवरून जास्त खर्चाचे किंवा अनावश्यक खर्चाचे घटक निदर्शनास येतात. अनावश्यक खर्चाचे घटक कमी करून टाकता येतात. उत्पादन प्रक्रियांच्या माहितीवरून विविध भागांच्या मापांच्या त्रुटिसीमा वाजवीपेक्षा जास्त अरुंद असणे, कमी किंमतीचा प्रमाणित भाग उपलब्ध असताना मुद्दाम तयार केलेला भाग वापरणे, नुकसानकारक प्रक्रिया अंतर्भूत असणे इ. गोष्टी निदर्शनास येतात. अभिकल्पासंबंधीच्या माहितीवरून विविध घटकांचा वाजवीपेक्षा जास्त सुरक्षिततेच्या दृष्टिकोनातून अभिकल्प केलेला असल्यास लक्षात येते.

संकल्पनात्मक टप्पा : प्रत्येक घटकाच्या कार्याचा आणि ते कार्य करण्याकरिता वापरलेल्या पद्धतीचा विधायक दृष्टिकोनातून विचार करून विविध पर्यायी पद्धतींचा या टप्प्यात विचार केला जातो. अस्तित्वात असलेल्या पद्धतीच्या मूलतःच विरुद्ध असलेल्या संकल्पनांचा सुद्धा या वेळी विचार केला जातो. उत्पादन व्यवस्थापनातील विविध विभागांतील (उदा., अभियांत्रिकी विभाग, सामग्री पुरवठा विभाग, उत्पादन विभाग) तंत्रज्ञांना समाविष्ट करून विविध संकल्पनांच्या संबंधी विचारमंथन केले जाते. या टप्प्यात उत्पादन परिव्यय ५० टक्क्यांपेक्षा जास्त कमी करण्याचे उद्दिष्ट ठेवले जाते. त्यामुळे नवीन नवीन संकल्पनांना चालना मिळते.

विश्लेषणात्मक टप्पा : मागील टप्प्यात उपलब्ध झालेल्या सर्वच संकल्पना अभियांत्रिकीदृष्ट्या बरोबर असतीलच असे नाही. वस्तूच्या मूल्यात होणारी वाढ, विहित कार्य, उपयुक्तता व त्यावर होणारा परिव्यय या सर्वांचा विचार करून त्यांपैकी काही संकल्पना अधिक विचारासाठी निवडल्या जातात.

निर्णयात्मक टप्पा : विश्लेषणात्मक टप्प्यात निवडलेल्या संकल्पनांतील जास्तीत जास्त चांगल्या संकल्पनांबद्दल त्या अमलात आणण्याच्या दृष्टिकोनातून अधिक माहिती मिळविली जाते. त्याकरिता व्यवस्थापनातील इतर विभागांतील किंवा जरूर असल्यास बाहेरील तज्ञांची मदत घेतली जाते. एक-दोन पर्यायी योजना तयार केल्या जातात.

कार्यवाही टप्पा : मूल्य अभियंता मागील टप्प्यात निवडलेल्या एका योजनेची कार्यवाही करण्याच्या दृष्टीने व्यवस्थापनातील उच्च व्यवस्थापक व प्रत्यक्ष कार्यवाही करणारे इतर विभागांतील अधिकारी यांना योजना पटवून देण्याचे कार्य करतो. कोणताही बदल सुचविताना त्याला निरनिराळ्या स्तरांवर विरोध होणार हे लक्षात घेऊन त्याने धोरणीपणे इतरांचे सहकार्य मिळविले पाहिजे. त्याकरिता दुसरी पर्यायी योजना तयार ठेवून जरूर असल्यास वैचारिक देवघेव करण्याची तयारी ठेवून परिव्यय कमी करण्याचे ध्येय गाठले पाहिजे.

कार्यनिष्ठ व्यवस्थापनात मूल्य अभियांत्रिकी समूहाला स्वतंत्र स्थान प्राप्त झालेले आहे. ह्या समूहातील तज्ञांना ह्या कामात एक प्रकारची सूक्ष्मदृष्टी आलेली असते कारण व्यवस्थापनातील इतर विभागांतील तज्ञांना अशा तऱ्हेचे विश्लेषण करण्यास पुरेसा वेळ मिळत नाही. मूल्य विश्लेषण या तंत्राचा उत्पादन क्षेत्राच्या व्यतिरिक्त इतर क्षेत्रांतही उपयोग होऊ लागला आहे (खरेदी विभाग, आवेष्टन विभाग, यंत्र परीक्षण विभाग इ.). ⇨ *पर्यासीकरण* तंत्रामध्येही मूल्य विश्लेषण पद्धतीचा उपयोग केला जात आहे.

पहा : व्यवस्थापनशास्त्र.

संदर्भ : 1. Maynard, H. B. *Handbook of Business Management*, New York, 1967. 2. Miles, L. D. *Techniques of Value Analysis and Engineering*, New York, 1961.

सप्रे, गो. वि.

मूल्यनिर्धारण यंत्रणा : कोणत्याही समाजव्यवस्थेतील घटक, वस्तूंचे उत्पादन व उपभोग अशी आर्थिक स्वरूपाची कार्ये करीत असतात. अगदी प्राथमिक अर्थव्यवस्थेत प्रत्येकाचे उत्पादन त्याच्या व त्याच्या कुटुंबियांच्या गरजा भागविण्यापुरते मर्यादित असते. परंतु वस्तुविनिमयामुळे होणाऱ्या लाभाचे महत्त्व पटू लागले की, अशी स्वयंपूर्णता नष्ट होऊ लागते व उत्पादन बाजारपेठेसाठी करण्याची प्रवृत्ती वाढते. विनिमयामुळे श्रमविभाग व कार्यकौशल्य यांची वृद्धी होऊन उत्पादनात विविधता आणि उत्पादकतेत व उत्पादनपरिमाणांत वाढ झाल्यामुळे अर्थव्यवस्थेची प्रगती होते. तसेच त्यामुळे उत्पादनाचे वितरण उपभोक्त्यांच्या दृष्टीने अधिक समाधानकारक होते.

विनिमयाधारित अर्थव्यवस्थेत मूल्यनिर्धारण यंत्रणेची कार्ये पुढील पाच प्रकारची असतात : (१) वेगवेगळ्या वस्तू व सेवा यांच्या उत्पादनाची परिमाणे ठरविणे, (२) त्यासाठी उत्पादक सामग्रीचे उत्पादकांमध्ये योग्य वितरण करणे, (३) अल्पावधीत उत्पादनात

बदल घडविणे अशक्य असल्याने उपभोगाचे समायोजन उत्पादनाच्या परिमाणाशी करणे, (४) वेगवेगळ्या घटकांच्या कोणत्या गरजा किती प्रमाणात भागवावयाच्या ते ठरविणे व (५) अर्थव्यवस्था टिकवून तिची वृद्धी करण्यासाठी कोणती व कशी तरतूद करावयाची, हे ठरविणे. ज्या अर्थव्यवस्थेत उद्योजकांना मुक्तद्वार असते, तेथे ही यंत्रणा ही कार्ये प्रभावीपणे पार पाडू शकते. शासनाद्वारा नियोजित अर्थव्यवस्थेत तिचा प्रभाव कमी असला, तरीसुद्धा महत्त्वाचा असतो; कारण मूल्यनिर्धारणाच्या योग्यायोग्यतेवर नियोजनाचे यशापयश बऱ्हंशी अवलंबून असते.

अर्थव्यवस्थांच्या सुरुवातीला वस्तू व सेवा यांची प्रत्यक्ष देवाण-घेवाण या स्वरूपात विनिमय होत असे. याला 'वस्तुविनिमय' म्हणतात. भारतातील खेडोपाडी पूर्वी प्रचलित असलेली बलुतेदारी, हे याचेच एक उदाहरण आहे. वस्तुविनिमयात दोन प्रमुख गैरसोई आहेत. देवाणघेवाण होणाऱ्या वस्तूंच्या परिमाणांत दोन्ही बाजूंच्या गरजांचा दुहेरी संपात साधण्याची अडचण, ही एक गैरसोय व निरनिराळ्या वस्तूंची विभाज्यता निरनिराळी असल्याने होणारी दुसरी गैरसोय.

या गैरसोयींतून मार्ग काढण्यासाठी समाजाच्या दृष्टीने स्थिरमूल्य व सर्वमान्य अशा वस्तूंचा विनिमयसाधन व मूल्यमापनसाधन म्हणून वापर होऊ लागला आणि त्यांना 'पैसा' हे नामाभिधान प्राप्त झाले. नानाविध वस्तूंचा यासाठी वापर केला गेलेला आहे. उदा., गाई, धातूंचे तुकडे, कातडी, कवड्या, दगड, तंबाखू, मिठाच्या कांड्या, मद्य इत्यादी. यांपैकी बऱ्याच वस्तू इतर दृष्टींनी उपयुक्त असल्याने त्यांना स्वतःचे असे मूल्य होते. कालांतराने मोठमोठ्या रकमा बाळगणे व इकडून तिकडे त्यांची ने-आण करणे, यांच्या सोईसाठी प्रथम नाणी, नंतर कागदी चलन व शेवटी धनादेशद्वारा हस्तांतरणीय अशा चालू खात्यातील बँक ठेवी, असे पैशाचे स्वरूप झाले आहे. [→ चलन].

मूल्यनिर्धारण यंत्रणेची कार्ये तीन प्रकारच्या प्रक्रियांद्वारा पार पाडली जातात : (१) कोणत्याही एका वस्तूच्या वा सेवेच्या मूल्य-निर्धारणाची प्रक्रिया, (२) निरनिराळ्या वस्तू व सेवा यांच्या सापेक्ष मूल्यांच्या निर्धारणाची प्रक्रिया व (३) मूल्यपातळीनिर्धारण प्रक्रिया. जेव्हा या प्रक्रियांद्वारा अर्थव्यवस्थेत समतोल साधतो, तेव्हा यंत्रणेची कार्ये इष्टतम स्वरूपात होत असतात, म्हणून या प्रक्रियांचा विचार समतोलाच्या दृष्टिकोनातून करतात. समतोलाच्या विचारात किती कालावधीच्या संदर्भात तो मानावयाचा हे महत्त्वाचे आहे व या दृष्टीने विख्यात अर्थशास्त्रज्ञ ॲल्फ्रेड मार्शल यांनी तीन प्रकारचे काल-खंड कल्पिले आहेत : 'तात्कालिक' म्हणजे ज्यात वस्तुपुरवठ्यात बदल होऊ शकत नाही (याला 'बाजारातील' असेही म्हणतात); 'अल्प-कालीन', ज्यात उत्पादकांची संख्या व साधनसामग्री ह्यांत बदल होत नाही, परंतु आहे त्या सामग्रीचा कमीअधिक वापर करून उत्पादक पुरवठ्यांत बदल घडवू शकतात व 'दीर्घकालीन', ज्यात त्यांची संख्या व सामग्री या दोहोंत बदल होऊ शकतात.

कालखंडाप्रमाणेच अर्थव्यवस्था स्थितिशील आहे की गतिशील आहे, याचा विचार करणेही महत्त्वाचे ठरते; स्थितिशील अर्थव्यवस्थेत उपभोक्त्यांची संख्या, त्यांच्या आवडीनिवडी व त्यांची क्रयशक्ती तसेच उत्पादकांची संख्या, साधनसामग्री व उत्पादनतंत्र यांत काहीही फरक होत नाहीत, तर गतिशील अर्थव्यवस्थेत एका कालखंडातील परि-स्थितीचा पुढील कालखंडांवर परिणाम होऊन या निर्णायकांमध्ये बदल होत असतात.

समतोलाच्या तीन प्रवृत्ती आहेत : स्थिर, अस्थिर व तटस्थ. सम-तोलावस्था काही कारणाने ढळली व ते कारण संपुष्टात आल्यावर जर स्थित्यात पूर्वावस्थेला येण्याची प्रवृत्ती असेल, तर तो स्थिर समतोल; पूर्वावस्थेपासून दुरावत जाण्याची असेल, तर अस्थिर आणि नवीन स्थितीतही समतोल राखण्याची असेल, तर तटस्थ प्रवृत्तीचा समतोल समजतात. तटस्थ समतोल सहसा आढळत नाही. उल्लेख्या दोन्हींत स्थिर समतोल इष्ट मानलेला आहे.

कोणत्याही एका वस्तूच्या वा सेवेच्या मूल्यनिर्धारण प्रक्रियेचा अभ्यास मार्शल यांच्या आंशिक समतोल विश्लेषण पद्धतीने करता येतो. या पद्धतीत विचाराधीन वस्तूचे वा सेवेचे मागणी व पुरवठा परिमाण आणि मूल्य यांव्यतिरिक्त अन्य संबंधित गोष्टी, उदा., खरेदी-दाराची क्रयशक्ती, आवडीनिवडी, स्पर्धक किंवा संपूरक वस्तूंची मूल्ये, उत्पादनतंत्र इत्यादींमध्ये बदल होत नाहीत, असे गृहीत धरतात. अशा परिस्थितीत खरेदीदाराची मागणी अनुसूची म्हणजे वेगवेगळ्या किंमतींना तो ज्या परिमाणांत खरेदी करण्यास तयार असतो, ते किंमत-परिमाण कोष्टक (वक्ररेषा) व विक्रेत्याची अशा प्रकारची पुरवठा अनुसूची (वक्ररेषा) यांची एकवाक्यता ज्या किंमतीवर होते तेथे समतोल साधतो आणि ती किंमत समतोल मूल्य असते. निरनिराळ्या खरेदीदारांच्या मागणी अनुसूचींची व विक्रेत्यांच्या पुरवठा अनुसूचींची बेरीज करून त्या वस्तूच्या वा सेवेच्या बाजार-पेठेतील मागणी व पुरवठा अनुसूची मिळतात व ज्या कालखंडाच्या संदर्भात त्या असतात, त्यांत त्यांनी निश्चित केलेल्या मूल्यावर समतोल साधतो.

तात्कालिक कालखंडात पुरवठा परिमाण बदलत नसल्यामुळे माग-णीत वाढ झाली, तर तिचा परिणाम मागणी-लवचिकतेद्वारा किंमती-वर होऊन समतोल मूल्य वाढते. अल्पकालीन कालखंडात उत्पादक पुरवठा वाढवू शकतात म्हणून या कालखंडातील समतोल-मूल्य तात्का-लिक समतोल-मूल्यापेक्षा कमी असते. दीर्घकालीन समतोल-मूल्य याहीपेक्षा कमी असते, कारण या कालखंडात नवीन साधनसामग्रीमुळे पुरवठा आणखी वाढू शकतो. मागणी कमी होत असली, तर याउलट परिस्थिती असते.

खरेदी होणाऱ्या वस्तूची किंमत, तिला स्पर्धक आणि संपूरक अशा वस्तूंच्या किंमती, व्यक्तीचे उत्पन्न व कर्ज काढून वा मत्ता विकून पैसा उभारण्याची शक्यता आणि व्यक्तीच्या आवडीनिवडी यांवर व्यक्तिगत मागणी अनुसूची अवलंबून असते. व्यक्तिगत पुरवठा अनुसूचीही त्या वस्तूच्या तसेच तिला स्पर्धक आणि संपूरक वस्तूंच्या पुरवठाखर्चा-वर अवलंबून असते. दोन्ही प्रकारच्या बाजारपेठांच्या अनुसूची खरेदीदार किंवा उत्पादक यांच्या आपापसांतील मक्तेदारी किंवा स्पर्धा यांच्या प्रमाणावर अवलंबून असतात. मागणी अनुसूचीच्या मुळाशी प्रत्येक किंमतीला जे परिमाण खरेदीदार खरीदतो, त्यामुळे त्याला त्या परिस्थितीत अधिकतम समाधान प्राप्त होते व पुरवठा अनुसूचीत प्रत्येक किंमतीला ज्या परिमाणाचा पुरवठा होतो, त्यामुळे विक्रेत्याला अधिकतम लाभ होतो असे तत्त्व असते. वस्तूंचे सापेक्ष मूल्यनिर्धारण कसे होते, हे समजण्यासाठी नामवंत फ्रेंच अर्थशास्त्रज्ञ लेऑं व्हालरा यांनी सर्वसाधारण समतोल विश्लेषण पद्धती निर्मिली. हिच्यामध्ये असे गृहीत असते की, कालखंडाच्या सुरुवातीला अर्थ-व्यवस्थेतील व्यक्तींकडे असलेली वेगवेगळ्या वस्तूंची परिमाणे विनि-मयाद्वारा बदलून त्यांना समाधानाचा उच्चांक गाठता येतो. अशा विनिमयातील सापेक्ष मूल्ये ही समतोल सापेक्ष मूल्ये असतात. या पद्धतीत व्यक्तिसंख्या × वस्तुसंख्या + वस्तुसंख्या − १ इतकी समीकरणे मांडावी लागतात. ही पद्धती केवळ तात्त्विक स्वरूपाची असून तिच्यात गणितशास्त्राच्या दृष्टीने काही अवघड प्रश्न आहेत.

आंशिक व सर्वसाधारण समतोलांच्या या पद्धती सूक्ष्म अर्थशास्त्रात मोडतात. यांत विनिमयाचे साधन म्हणून आधुनिक स्वरूपाच्या पैशाची जरूरी नाही. कोणत्याही वस्तूचा त्यासाठी उपयोग करता येतो.

याचे कारण या पद्धतींचे जनक व वापर करणारे अभिजात अर्थशास्त्रज्ञ यांच्या मते आर्थिक व्यवहार मूलतः वस्तू व सेवा यांच्या विनिमया-संबंधी असतात व त्यांत पैशाची भूमिका विनिमय माध्यम व मूल्यमापन साधन यांपुरती म्हणजे तटस्थ आहे. प्रख्यात अर्थशास्त्रज्ञ आर्थर सेसिल पिगू (१८७७–१९५९) यांनी म्हटल्याप्रमाणे 'पैसा हा या व्यवहारां-वरचा बुरखा आहे'. त्यामुळे चलनवाढ किंवा घट झाली, तर विख्यात अमेरिकन अर्थशास्त्रज्ञ अर्व्हिंग फिशर (१८६७–१९४७) यांच्या चलन-परिमाण सिद्धांताप्रमाणे मूल्यपातळी तितक्याच प्रमाणात वर किंवा खाली जाते. तसेच मूल्यनिर्धारणाबद्दलचे सिद्धांत श्रमबाजाराला लावून ते असे प्रतिपादन करीत की, निरंकुश अर्थव्यवस्थेत नेहमीच पूर्ण-सेवायोजन समतोल साधला जाईल म्हणजे उपलब्ध सर्व श्रमिकांना रोजगार मिळेल, अशा प्रकारचे मूल्यनिर्धारण होते. वेतन व मूल्य-निर्धारण यंत्रणा ही लवचिक आहे, हे यात अभिप्रेत आहे.

या विचारसरणीला विख्यात अर्थशास्त्रज्ञ जॉन मेनार्ड केन्स (१८८३–१९४६) यांनी आपल्या 'सेवायोजन, व्याज व चलन यांचे सर्वसाधारण सिद्धांत' (द *जनरल थिअरी ऑफ एम्प्लॉयमेंट, इंटरेस्ट अँड मनी*) या १९३६ साली प्रसिद्ध झालेल्या ग्रंथात जोराचे आव्हान दिले. त्यांनी १९३०–३४ या काळातील गंभीर व प्रदीर्घ जागतिक मंदीचा सखोल विचार करून असे प्रतिपादिले की, अर्थ-व्यवस्था आपोआप पूर्ण-सेवायोजन समतोलात येत नाही. विशेषतः वेतने व किंमती जितक्या सहज वर जाऊ शकतात, तितक्या सहजपणे त्यांच्यातील ताठरपणामुळे त्या खाली येत नाहीत, यामुळे अर्थव्यवस्था अपूर्ण सेवायोजन समतोलावस्थेत राहू शकते व ही अवस्था टाळण्या-साठी शासनाने चलनवाढ करून स्वतः विनियोगकृत्ये केली पाहिजेत.

या ग्रंथात केन्सनी एक अभिनव विश्लेषण पद्धती वापरून अर्थ-व्यवस्थेतील वस्तु व सेवा, चलन व श्रमबाजार या प्रमुख बाजारपेठांमधील परस्परसंबंध काय असतात, यांविषयी निष्कर्ष काढले. या पद्धतीला 'साकलिक अर्थशास्त्र' (मॅक्रो इकॉनॉमिक्स) म्हणतात. ही पद्धत आता नवाभिजात अर्थशास्त्रज्ञांनीही स्वीकारली आहे, परंतु त्याच्यांत व केन्स यांच्या अनुयायांत तिच्यातून निघणाऱ्या निष्कर्षांबाबत मतभेद आहेत.

या पद्धतीप्रमाणे अर्थव्यवस्थेतील एकूण बचत म्हणजे एकूण उत्पन्न उणे उपभोगासाठी वापरलेले उत्पन्न. उपभोग हा उत्पन्नावर अवलंबून असतो. बचत विनियोगासाठी वापरली जाते. त्यामुळे कोणत्याही कालखंडाच्या शेवटी विनियोग बचतीबरोबर असतो. परंतु जेव्हा उत्पादकांचा कोणत्याही कालखंडातील पूर्व-नियोजित विनियोग व उपभोक्त्यांची पूर्व-नियोजित बचत ही समान असतात, तेव्हा त्या काल-खंडात वस्तू व सेवा यांच्या बाजारपेठेत समतोल साधतो. विनियोगा-मुळे उत्पन्न त्याच्या काही पटींत वाढते. विनियोग-नियोजन करताना उत्पादक त्यामुळे उपयोगात आणता येणाऱ्या भांडवल सामग्रीची सीमान्त कार्यक्षमता लक्षात घेऊन ज्या विनियोगामुळे त्यांना भविष्य-काळात मिळणाऱ्या प्राप्तीचा कसर काढलेल्या रोकड प्रवाहाचा सीमान्त दर व्याजाच्या चालू दराबरोबर आहे, तो नियोजित करतात. हा सीमान्त दर काढताना भांडवलसामग्रीची किंमत, ती सुस्थितीत ठेवण्याचा व चालविण्याचा खर्च व तिच्या आयुष्यभर वेळोवेळी मिळणाऱ्या उत्पादनाच्या मूल्याविषयीच्या अपेक्षा, हे सर्व विचारात घ्यावे लागते.

श्रमबाजारात मागणी एकूण उत्पन्न आणि श्रमिकांची उत्पादकता यांवर अवलंबून असते, तर पुरवठा केन्स व त्यांचे अनुयायी यांच्या मते वेतन दराच्या रकमेवर अवलंबून असतो. अभिजात अर्थशास्त्रज्ञांच्या मते तो वेतनाने मिळणाऱ्या वस्तूंच्या परिमाणावर म्हणजे खऱ्या वेतनावर अवलंबून असतो ज्या वेतनावर मागणी व पुरवठा बरोबर होतील, त्या वेतनावर समतोल होतो. परंतु हा समतोल पूर्ण-सेवायोजन समतोल असेल असे नाही, असे केन्स व त्यांचे अनुयायी यांचे मत आहे.

चलनबाजारात मागणीचे दोन घटक आहेत. पैकी एकाचा संबंध उत्पन्नाशी व दुसऱ्याचा व्याजाचा दर व मूल्यपातळी यांच्याशी आहे. चलन पुरवठा मध्यवर्ती बँकेच्या धोरणानुसार बँक यंत्रणेद्वारा होतो. मागणी व पुरवठा जर जुळले, तर अर्थव्यवस्थेचे उत्पन्नाच्या वाढी-बद्दलचे ध्येय साध्य होते व व्याजाचा दर आणि मूल्यपातळी स्थिर राहतात. पुरवठा कमी झाला, तर व्याजाचे दर वाढतात, तसेच मूल्यपातळी खाली येते व उत्पादकांच्या लाभाविषयीच्या अपेक्षा खालावतात, म्हणून विनियोगाचे परिमाण तसेच उत्पन्न आणि सेवा-योजन कमी होऊन अर्थव्यवस्था अपूर्ण समतोलावस्थेत येते. पुरवठा अधिक असला, तर याच्या उलट प्रक्रिया पूर्ण-सेवायोजन होईपर्यंत होत राहते. पण हा टप्पा जसजसा जवळ येतो, तसतसा मूल्यपातळीवर सापेक्षाने अधिकाधिक परिणाम होऊ लागतो व चलनवाढ तशीच चालू ठेवली, तर आत्यंतिक चलन फुगवटा परिस्थिती निर्माण होते व मूल्यपातळी सर्वस्वी चलन परिमाण सिद्धांतानुसार वाढू लागते.

वरील विवेचन बाह्य घडामोडींपासून अलिप्त अशा अर्थव्यवस्थेच्या संदर्भात जरी असले, तरी खुल्या अर्थव्यवस्थेला याच विश्लेषण पद्धती लावता येतात. मात्र त्यात अर्थव्यवस्थेतील घडामोडींचे परराष्ट्र व्यापारा-वर व हुंडणावळीच्या दरावर होणारे परिणाम लक्षात घ्यावे लाग-तात. विशेषतः मागणी वा मूल्यपातळी वर गेल्यास आयात वाढते व निर्यात कमी होते. त्यामुळे राष्ट्रातील उत्पादन, अधिदान शेष व हुंडणावळीचा दर यांच्यावर प्रतिकूल परिणाम होतात.

मूल्यनिर्धारण यंत्रणा जरी याप्रमाणे उपभोक्त्यांच्या मागणीच्या प्रमाणाला व विविधतेला अनुरूप उत्पादन घडविण्याचे कार्य करीत असते, तरी जर अर्थव्यवस्थेत संपत्ती व उत्पन्न यांत तीव्र विषमता असेल, तर हे उत्पादन व त्याची वितरणव्यवस्था समाजस्वैर्याला प्रति-कूल असते. विशेषतः अविकसित अर्थव्यवस्थांत त्यामुळे साधणारा समतोल निकृष्ट पातळीवरचा असतो. ही परिस्थिती सुधारण्यासाठी शासन मूल्य व उत्पादन नियंत्रण, चैनीच्या वस्तूंवर कर व आवश्यक वस्तूंच्या उत्पादनासाठी अनुदाने, आवश्यक वस्तूंच्या उत्पादनावर किंमतींतील चढउतारांमुळे अनिष्ट परिणाम होऊ नयेत यासाठी किमान किंमत योजना, मूल्यभेदन इ. वेगवेगळ्या प्रकारे सापेक्ष मूल्ये व मूल्य-पातळी यांच्यामध्ये इष्ट बदल घडवून आणण्याचा प्रयत्न करीत असते. तसेच काही वस्तू वा सेवा यांच्या उत्पादनाची किंवा वितरणाची जबाबदारी स्वतःवर घेऊन, विनियोगाचे प्रमाण वाढवून उत्पन्न व सेवायोजन वाढविण्याचाही शासन प्रयत्न करते. असे जरी असले, तरी शासनाला मूल्यनिर्धारण यंत्रणा आपल्या हालचालींद्वारा अर्थ-व्यवस्थेच्या समतोलाच्या संदर्भात देत असलेले इशारे विचारात घेणे आवश्यक ठरते.

संदर्भ : 1. Allen, R. G. D. *Micro-Economic Theory*, Delhi, 1979. 2. Asimakopulos, A. *An Introduction to Economic Theory: Micro-Economics*, Bombay, 1979. 3. Keynes, John Maynard, *The General Theory of Employment, Interest and Money*, London, 1936. 4. Marshall, Alfred, *Principles of Economics*, London, 1930. 5. Samuelson, Paul A. *Economics*, Tokyo, 1973. 6. Stigler, George Joseph *The Theory of Price*, New York, 1947.

पेंढारकर, वि. गो.

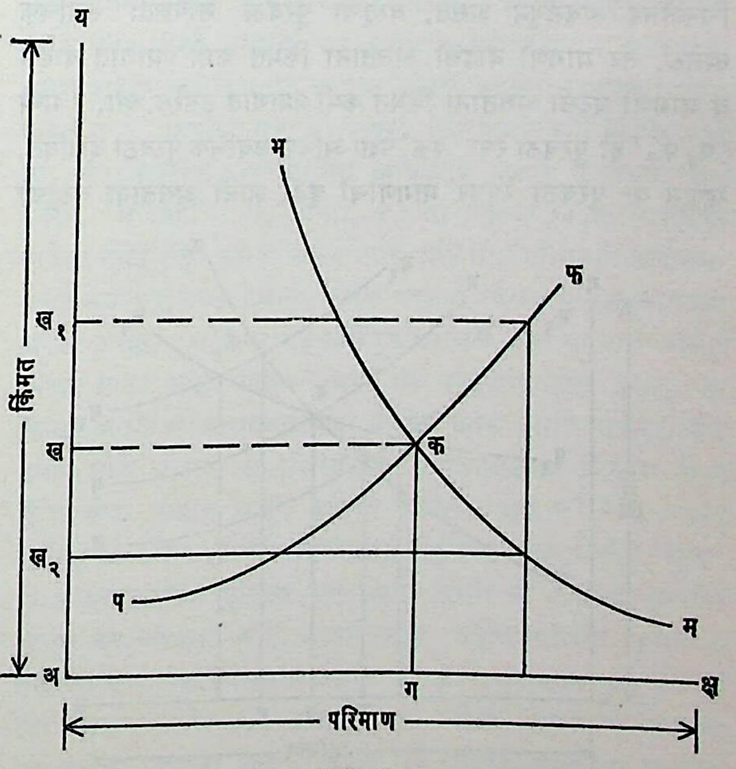
मूल्यनिर्धारण सिद्धांत : कोणत्याही वस्तूचे विनि-मय-मूल्य बाजारात वस्तूंच्या देवघेवीने ठरविले जाते. एका वस्तूची दुसऱ्या वस्तूशी ज्या प्रमाणात देवघेव होते, ते प्रमाण वस्तूचे विनि-मय-मूल्य दर्शविते. एक मीटर कापडाची दोन किलो गव्हाबरोबर देव-घेव होत असेल, तर एक मीटर कापडाचे विनिमय-मूल्य दोन किलो गहू होय, तसेच एक किलो गव्हाचे विनिमय-मूल्य अर्धा मीटर कापड

होय. पैसा हे वस्तूंच्या परस्पर-विनिमयाचे माध्यम आहे आणि म्हणून पैशाचा वस्तूंच्या सापेक्ष मूल्यावर परिणाम होत नाही असे मानले, तर कोणत्याही वस्तूच्या विनिमय-मूल्याचे पैशाच्या स्वरूपात रूपांतर केले असता त्या वस्तूची किंमत कळते. म्हणून वस्तूची किंमत म्हणजे तिच्या विनिमय-मूल्याचा पैशाच्या स्वरूपात केलेला निर्देश होय. यामुळेच वस्तूचे सापेक्ष विनिमय-मूल्य आणि तिची सापेक्ष किंमत यांमध्ये फरक संभवत नाही.

बाजारपेठ : वस्तूचे विनिमय-मूल्य बाजारपेठेत विक्रेते आणि ग्राहक यांच्या देवघेवीने ठरविले जाते. बाजारपेठेची अर्थशास्त्रीय कल्पना व्यावहारिक कल्पनेहून निराळी आहे. अर्थशास्त्रीय दृष्ट्या बाजारपेठ म्हणजे विशिष्ट स्थान नव्हे. केवळ खरेदी-विक्रीच्या व्यवहारांना बाजारपेठ म्हणतात. म्हणून अर्थशास्त्रीय दृष्ट्या खरेदी-विक्रीची वस्तू, ग्राहक आणि विक्रेते यांचे अस्तित्व आणि ज्यामुळे वस्तूची किंमत सर्वत्र एकसारखी राहील इतपत निकटचे त्यांच्यामधील दळणवळण आणि स्पर्धा, ही बाजारपेठेची प्रमुख लक्षणे होत. कोणत्याही वस्तूच्या बाजारपेठेची व्यापकता किंवा संकुचितपणा या लक्षणांवर अवलंबून असतात. म्हणून स्थानदृष्ट्या वस्तूला स्थानिक, राष्ट्रीय, किंवा आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठ असू शकते. वस्तूचे स्वरूप, वाहतुकीची व संदेशवहनाची साधने, परतफेडीची सोय, वस्तू टिकविण्याची साधने, राजकीय परिस्थिती आणि सरकारचे आर्थिक धोरण यांवर वस्तूच्या बाजारपेठेचा विस्तार अवलंबून असतो. जेव्हा बाजारपेठेच्या सर्व भागांत वस्तूचे मूल्य समान असते, तेव्हा तिला 'पूर्ण बाजारपेठ' म्हणतात. पूर्ण बाजारपेठेत असंख्य ग्राहक आणि असंख्य विक्रेते असतात; वस्तू एकजिनसी असते. विक्रेते आपला माल खपविण्यासाठी खास प्रयत्न करीत नाहीत आणि तशी आवश्यकताही भासत नाही. म्हणून जाहिरातबाजीची जरूरी नसते. बाजारपेठेच्या अपूर्णतेची अनेक कारणे असू शकतात. वस्तूचे ग्राहक मर्यादित असतील, विक्रेते मर्यादित असतील, वस्तू एकजिनसी नसेल, ग्राहकांना अगर विक्रेत्यांना किंवा दोघांनाही बाजार परिस्थितीचे संपूर्ण ज्ञान नसेल, तर ती 'अपूर्ण बाजारपेठ' होय. बाजारपेठेच्या अपूर्णतेमुळे अपूर्ण स्पर्धा, मक्तेदारी किंवा मक्तेदारी स्पर्धा निर्माण होते. प्रत्येक प्रकारच्या बाजारपरिस्थितीत अत्यल्पकालीन, अल्पकालीन आणि दीर्घकालीन असे तीन प्रकारचे मूल्यनिर्धारण होत असते. [→बाजारपेठ].

पूर्ण स्पर्धा आणि किंमत : पूर्ण स्पर्धेच्या बाजारी परिस्थितीत अत्यल्प काळात वस्तूची किंमत ग्राहक व विक्रेते याच्यांमधील स्पर्धेने ठरविली जाते. अत्यल्प काळातील वस्तूच्या किंमतीला 'बाजारी किंमत' किंवा 'बाजारभाव' (मार्केट प्राइस) असे म्हणतात. स्पर्धामय परिस्थितीत ग्राहकांमध्ये वस्तू खरेदी करण्यासाठी व विक्रेत्यांमध्ये वस्तूची विक्री करण्यासाठी स्पर्धा चालू असते. वस्तूची एकंदर मागणी व तिचा एकंदर पुरवठा यांच्या संतुलनाने वस्तूची बाजारी किंमत ठरली जाते. वस्तूची बाजारी किंमत तिचे संतुलन-मूल्य किंवा स्थिर मूल्य दर्शविते. बाजारात विक्रेत्यांचे उद्दिष्ट आपला फायदा अधिकतम करण्याचे, तर ग्राहकांचे उद्दिष्ट आपले एकंदर समाधान अधिकतम करण्याचे असते. वस्तूची बाजारी किंमत किंवा स्थिर मूल्य ठरविण्याच्या कामी सीमान्त विक्रेते आणि सीमान्त ग्राहक फार महत्त्वाची कामगिरी बजावतात. सीमान्त विक्रेते प्रचलित बाजारी किंमतीत वस्तू विकण्यास उद्युक्त झालेले असतात, परंतु त्या किंमतीपेक्षा थोड्याशाही कमी किंमतीत ते आपली वस्तू विकणार नाहीत. तसेच सीमान्त ग्राहक प्रचलित बाजार किंमतीत वस्तू खरेदी करण्यास उद्युक्त असतात, परंतु त्या किंमतीपेक्षा थोड्याशाही अधिक किंमतीस ते खरेदी करणार नाहीत. म्हणून वस्तूच्या मागणीच्या बाजूने तिचे संतुलन-मूल्य सीमान्त ग्राहकांच्या वस्तु-परिमाणांच्या सीमान्त उपयोगितेबरोबर असते; व वस्तूच्या पुरवठ्याच्या बाजूने तिचे संतुलन-मूल्य सीमान्त विक्रेत्यांच्या वस्तूंच्या किमान पुरवठा किंमतीबरोबर असते.

अत्यल्प काळात कोणत्याही वस्तूचा एकंदर पुरवठा वाढविता येत नाही. परंतु वस्तू जर टिकाऊ असेल, तर विक्रेते किंमतवाढीच्या अपेक्षेने अधिक फायदा मिळविण्यासाठी आपल्याजवळील वस्तूचा साठा सावधगिरीने बाजारात विक्रीस काढतील; वस्तूची विक्री काही अंशी पुढे ढकलतील. आपल्याजवळ असलेल्या वस्तूच्या साठ्याच्या निरनिराळ्या भागांना वेगवेगळ्या किमान पुरवठा किंमती ठरवितील. वस्तूंची किंमत जसजशी वाढेल, तसतसा वस्तूचा साठा अधिकाधिक प्रमाणात ते बाजारात विक्रीस काढतील. जर वस्तू अगदीच नाशवंत असेल, तर विक्रेते आपल्याजवळील साठा लवकरात लवकर विक्रीस काढतील. अत्यल्प काळात वस्तूचा बाजारी पुरवठा आणि किंमत यांचा वस्तूच्या उत्पादन-व्ययाशी अर्थाअर्थी संबंध नसतो. वस्तूच्या उत्पादन-व्ययाचा किंवा विक्रेत्यांनी केलेल्या परिव्ययाचा वस्तूच्या पुरवठ्यावर आणि किंमतीवर परिणाम होत नाही. बाजारी परिस्थिती प्रतिकूल असेल, तर विक्रेते आपल्याजवळील वस्तूचा साठा कमी किंमतीत विकून तोटाही सोसण्यास तयार असतात. अशा परिस्थितीत कमीतकमी तोटा सोसणे हेच त्यांचे ध्येय असते. प्राप्त परिस्थितीत प्रत्येक विक्रेत्याची आपल्या वस्तूच्या संपूर्ण साठ्याचा किंवा त्याच्या वेगवेगळ्या भागांची विशिष्ट किमान पुरवठा-किंमत म्हणजे राखीव किंमत किंवा किंमती असू शकतात. प्रत्येक विक्रेता आपल्या मालाची किमान राखीव किंमत वस्तूच्या उत्पादनव्ययाच्या किंवा खरेदी किंमतीच्या संदर्भात ठरवीत नसून वस्तूचे स्वरूप, तिचा टिकाऊपणा किंवा नाशवंतपणा, विक्रेत्याला भासणारी पैशाची निकड, माल राखून ठेवण्याचा खर्च, भावी किंमतीचा अंदाज आणि वस्तूचा उत्पादन काळ यांनी ठरवीत असतो. बाजारात जे विक्रेते अधिक आशावादी असतात, त्यांच्या आपल्या मालाच्या किमान राखीव किंमती अधिक असतील. उलट काही विक्रेते निराशावादी असतात, त्यांच्या किमान राखीव किंमती कमी असतात. त्यामुळे किंमत जसजशी वाढत जाते,



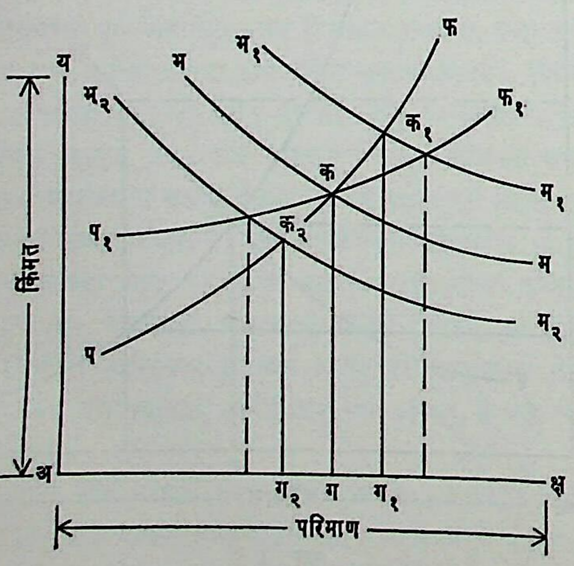
आ. १

तसतसा तिचा पुरवठा वाढत जातो. वरील आकृतीत (आ. १) 'पफ' ही वस्तूची पुरवठा रेषा आहे आणि 'भम' ही तिची मागणी रेषा आहे. पफ आणि भम एकमेकींना 'क' बिंदूत छेदतात. क या

संतुलनबिंदूत वस्तूचा एकंदर पुरवठा (अग) वस्तूच्या एकंदर मागणीबरोबर आहे. म्हणून कग=अख ही वस्तूची बाजारी किंमत (संतुलन-मूल्य) ठरली.

वस्तूच्या मागणीची आणि पुरवठ्याची परिस्थिती कायम असताना वस्तूची किंमत 'अख' पेक्षा अधिक, समजा 'अख१' असेल, तर विक्रेत्यांमध्ये माल खपविण्याची स्पर्धा लागेल व ग्राहक आपली मागणी संकुचित करण्याचा आटोकाट प्रयत्न करतील. म्हणजे विक्रेत्यांच्या आपला माल खपविण्याच्या स्पर्धेचा परिणाम होऊन किंमत पुन्हा 'अख' च्या पातळीत येईल. तद्वत वस्तूची किंमत 'अख२' पर्यंत कमी झाली, तर ग्राहकांमध्ये वस्तू खरेदी करण्यासाठी स्पर्धा लागेल आणि विक्रेते पुरवठा आखडून धरतील; परिणामी वस्तूची किंमत पुन्हा 'अख' च्या पातळीत येईल. अशा रीतीने 'अख' ही किंमत वस्तूचे संतुलन-मूल्य किंवा स्थिर मूल्य म्हणजे बाजारी किंमत होय.

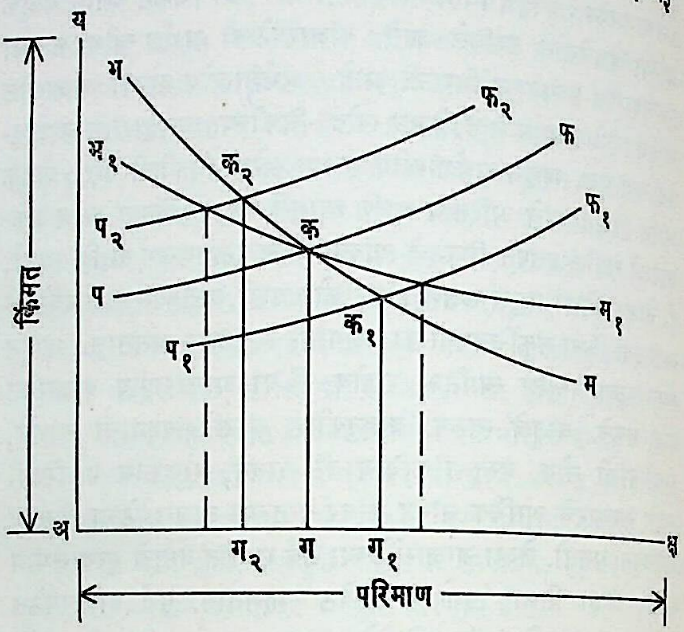
वस्तूच्या मागणी-परिस्थितीत किंवा पुरवठा परिस्थितीत किंवा दोहोंमध्ये बदल झाल्यास संतुलन-मूल्य बदलते. वस्तूच्या पुरवठ्याची परिस्थिती कायम असताना मागणीची परिस्थिती बदलली, समजा मागणीची वृद्धी झाली, तर वस्तूची किंमत वाढेल. मागणीची वृद्धी मागणी रेषा वरच्या बाजूला म्हणजे उजव्या बाजूला सरकवून दाखविली जाते. आ. २ मध्ये 'भ१ म१' ही मागणी रेषा मागणीची वृद्धी दर्शविते. म्हणून 'पफ' आणि 'भ१ म१' यांच्या छेदनबिंदूत म्हणजे 'क१' या बिंदूत संतुलनावस्था प्राप्त झाली आहे. म्हणून वस्तूची किंमत 'क१ ग१' पर्यंत वाढली आहे. तसेच वस्तूच्या मागणीचा क्षय झाला, म्हणजे मागणी घटली आणि मागणीची घट डाव्या बाजूला सरकलेल्या 'भ२ म२' या नवीन मागणी रेषेने दर्शविली असेल, तर वस्तूची किंमत मागणी रेषा 'भ२ म२' आणि पुरवठा रेषा 'पफ' यांच्या 'क२' या छेदनबिंदूने ठरविली जाईल. अशा रीतीने मागणी घटली असताना वस्तूची किंमत 'क२ ग२' पर्यंत कमी झाली आहे. मागणी वाढली असता वस्तूची किंमत कितपत वाढेल आणि मागणी घटली असता वस्तूची किंमत कितपत कमी होईल, हे पुरवठा रेषेच्या लवचिकतेवर अवलंबून असते. वस्तूचा पुरवठा सापेक्षतः लवचिक असेल, तर मागणी वाढली असताना किंमत कमी प्रमाणात वाढेल व मागणी घटली असताना किंमत कमी प्रमाणात उतरेल. आ. २ मध्ये 'प१ फ१' ही पुरवठा रेषा 'पफ' पेक्षा अधिक लवचिक पुरवठा दर्शविते. म्हणून या पुरवठा रेषेवर मागणीची वृद्धी झाली असताना वस्तूची



आ. २

किंमत 'क२ ग२' पेक्षा कमी व मागणीची घट झाली, तर ती 'क२ ग२' पेक्षा जास्त असते.

त्याचप्रमाणे वस्तूची मागणी परिस्थिती कायम राहिली असताना पुरवठा परिस्थितीत बदल झाल्यास संतुलन मूल्य बदलते. वस्तूच्या पुरवठ्याची वृद्धी झाली म्हणजे पुरवठा रेषा आ. ३ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे 'प१ फ१' मूळ पुरवठा रेषेच्या उजव्या बाजूस सरकलेली असेल, तर वस्तूचे संतुलन मूल्य 'क१ ग१' पर्यंत घटेल. वस्तूच्या पुरवठ्यात घट झाली आणि घटलेला पुरवठा आ. ३ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे पुरवठा रेषा 'प२ फ२'ने दाखविला असता, वस्तूची किंमत 'क२ ग२'



आ. ३

पर्यंत वाढेल. वस्तूच्या पुरवठ्याची वृद्धी झाली असता संतुलन मूल्य कितपत कमी होईल आणि पुरवठ्याची घट झाली असता, संतुलन मूल्य कितपत वाढेल, हे मागणी रेषेच्या लवचिकतेवर अवलंबून असते. वस्तूची मागणी सापेक्षतः लवचिक असेल, तर पुरवठ्याची वृद्धी झाली असता किंमत फारशी वाढणार नाही. आ. ३ मध्ये 'भ१ म१' ही मागणी रेषा मूळच्या 'भम' या मागणी रेषेपेक्षा अधिक लवचिक मागणी दर्शविते.

वस्तूची मागणी परिस्थिती आणि पुरवठा परिस्थिती या दोहोंमध्ये बदल झाला असता संतुलन मूल्य वाढेल की कमी होईल, हे वस्तूची मागणी वाढली की घटली आणि पुरवठा वाढला की घटला यांवर आणि त्यांच्या परस्पर–प्रमाणावर अवलंबून असते.

अल्पकाळातील पुरवठा आणि किंमत : अल्पकाळात उत्पादनसंस्थेच्या स्थापित संयंत्राच्या (प्लँटच्या) उत्पादनक्षमतेच्या मर्यादेत उत्पादनसंस्थेला वस्तूचे उत्पादन कमी-अधिक करता येते. म्हणून उत्पादनसंस्थेला वस्तूचे उत्पादन वाढवून पुरवठा वाढविता येतो. अल्पकाळात उद्योगधंद्यातील उत्पादनसंस्थांची संख्या बदलण्याची शक्यता नसते. म्हणून उद्योगधंद्यातील सर्व उत्पादनसंस्थांनी वस्तूचे उत्पादन करून जो पुरवठा केला असेल, त्या सर्वांची बेरीज करून वस्तूचा एकंदर पुरवठा काढता येतो. म्हणून वस्तूचा समग्र पुरवठा आणि उद्योगधंद्यांची पुरवठा रेषा काढताना उत्पादनसंस्थेच्या संतुलनाचा विचार करावा लागतो.

पूर्ण स्पर्धेच्या परिस्थितीत उद्योगधंद्यातील कोणतीही उत्पादनसंस्था उद्योगधंद्याच्या मानाने इतकी लहान असते की, तिला स्वतंत्रपणे आपल्या वस्तूचा पुरवठा कमी-अधिक करून वस्तूच्या प्रचलित किंमतीवर थोडासाही परिणाम घडवून आणता येत नाही. याचा अर्थ प्रत्येक उत्पादनसंस्थेच्या दृष्टीने वस्तूची किंमत ही दिलेली (डेटम) असते. वास्तव उत्पादनसंस्थेला वस्तूच्या प्रचलित किंमतीच्या संदर्भात उत्पादन-परिमाण ठरवावयाचे असते. उत्पादनसंस्था वस्तुपरिमाणाच्या

उत्पादनव्ययाच्या संदर्भात वस्तूचे परिमाण ठरवून संतुलनावस्था प्राप्त करून घेते.

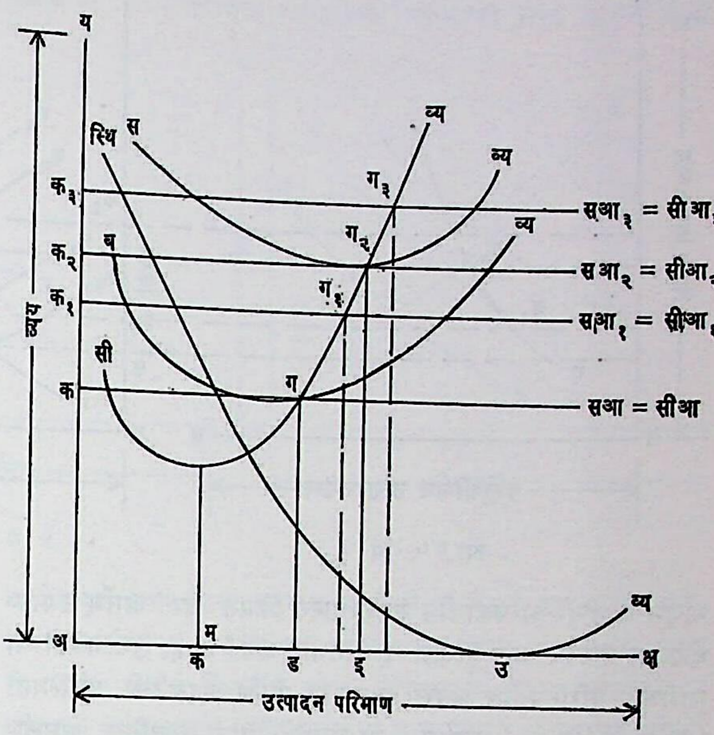
अल्पकाळात उत्पादनसंस्थेला वस्तूच्या उत्पादनासाठी जो समग्र व्यय करावा लागतो, त्याचे प्रामुख्याने 'स्थिर व्यय' आणि 'बदलता व्यय' असे दोन भाग पडतात. स्थिर व्ययामध्ये कारखान्याच्या इमारतीचा खर्च, यंत्रसामग्री खरेदीचा व ती स्थापित करण्याचा खर्च, स्थायी व्यवस्थापकीय नोकरवर्ग व तंत्रविशारद यांच्या पगाराचा खर्च, परवाना शुल्क, दीर्घकाळच्या कर्जावरील व्याज यांचा प्रामुख्याने समावेश होतो. बदलत्या व्ययामध्ये कच्च्या मालाची खरेदी, मजुरांचे व इतर अस्थायी व्यवस्थापकीय नोकरवर्गांचे वेतन, वीज आणि पाणीपुरवठा यांवरील खर्च, अस्थिर भांडवलावरील व्याज, चालू दुरुस्त्या, घसारा, वाहतुकीचा खर्च, सरकारला द्यावे लागणारे कर, तसेच सामाजिक सुरक्षेसाठी देणी यांवरील खर्च मोडतो.

समग्र वस्तु-परिमाणाने त्याच्या समग्र स्थिर व्ययाला भागले असता सरासरी स्थिर व्यय काढता येतो. तसेच समग्र वस्तु-परिमाणाने एकंदर बदलत्या व्ययाला भागून सरासरी बदलता व्यय काढता येतो. सरासरी स्थिर व्यय आणि सरासरी बदलता व्यय एकत्र करून त्या वस्तु परिमाणाचा सरासरी व्यय येतो. वस्तूचे उत्पादन-परिमाण अंशा-अंशाने वाढविले असता, समग्र उत्पादन व्यय वाढत जातो. वस्तूचे उत्पादन परिमाण एका अंशाने (नगाने) वाढविले असता समग्र उत्पादन व्ययामध्ये जो वाढावा (इन्क्रिमेंट) होतो, त्याला सीमान्त व्यय असे म्हणतात. अल्पकाळात उत्पादनसंस्थेने बदलत्या उत्पादन साधनांचा अधिक वापर करून उत्पादन-परिमाण वाढविले असता, सुरुवातीला सरासरी व्यय, सरासरी स्थिर आणि बदलता व्यय व सीमान्त व्यय हे कमीकमी होत जातात. यांपैकी प्रत्येक व्यय निरनिराळ्या उत्पादन-परिमाणाजवळ न्यूनतम होतो व नंतर उत्पादनपरिमाण त्यापेक्षा जास्त वाढवीत नेले, तर व्ययही वाढत जातो. उत्पादनव्ययाच्या बदलाचे स्वरूप आ. ४ मध्ये काढलेल्या उत्पादन-व्यय वक्ररेषांवरून स्पष्ट होते.

वरील आकृतीत उत्पादनसंस्थेच्या अल्पकाळातील उत्पादन व्यय-रेषा सीव्य, सव्य, स्थिव्य, बव्य म्हणजे अनुक्रमे सीमान्त व्यय, सरासरी व्यय, सरासरी स्थिर व सरासरी बदलता व्यय रेषा काढल्या आहेत, यांपैकी उत्पादनसंस्थेच्या दृष्टीने सीव्य ही रेषा सर्वांत महत्त्वाची आहे. अल्पकाळात उत्पादनसंस्थेला वस्तूची किंमत दिलेली असते. उत्पादन संस्थेच्या वस्तुपरिमाणाचा या किंमतीवर परिणाम होत नाही. म्हणून उत्पादनसंस्थेच्या वस्तुपरिमाणाचा सीमान्त आय आणि सरासरी आय नेहमीच समान असतात.

उत्पादनसंस्थेने आपले उत्पादन केवळ एका अंशाने (नगाने) वाढवून समग्र आयमध्ये जी थोडीशी वाढ होते, तिला सीमान्त आय असे म्हणतात. उद्योगधंद्यांतील वस्तूची किंमत म्हणजे सरासरी आय होय. उत्पादनसंस्थेची मागणी रेषा म्हणजे सरासरी आय रेषा होय. ही रेषा वस्तूच्या प्रचलित किंमतीत 'अक्ष' अक्षाशी समांतर असते. म्हणून सीमान्त आय रेषा आणि सरासरी आय रेषा एकच असतात. आ. ४ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे वस्तूची प्रचलित किंमत 'अक' असेल, तर 'क-सआ-सीआ' ही उत्पादनसंस्थेची मागणी रेषा म्हणजे सरासरी आय रेषा आहे आणि तीच सीमान्त आय रेषाही आहे. वस्तूच्या निरनिराळ्या किंमतींत ($अक_1$, $अक_2$, $अक_3$) '$क_1$–$सआ_1$=$सीआ_1$', '$क_2$–$सआ_2$=$सीआ_2$', '$क_3$–$सआ_3$=$सीआ_3$' या उत्पादनसंस्थेच्या मागणी रेषा दाखविल्या आहेत.

कोणतीही उत्पादनसंस्था संतुलनावस्था प्राप्त करून घेण्यासाठी आपला सीमान्त आय सीमान्त व्ययाबरोबर करते (सीआ=सीव्य). कारण असे केल्यावर उत्पादनसंस्थेला शेवटच्या उत्पादित नगावर फायदा अगर तोटा काहीच नसतो. उत्पादनसंस्था सीमान्त आय सीमान्त व्ययाबरोबर करून जे वस्तुपरिमाण उत्पादन करते, ते उत्पादनसंस्थेचे संतुलन दर्शविते. आ. ४ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे ग–$ग_1$–$ग_2$–$ग_3$ या बिंदूंत उत्पादनसंस्थेचे निरनिराळ्या किंमतींच्या संदर्भात

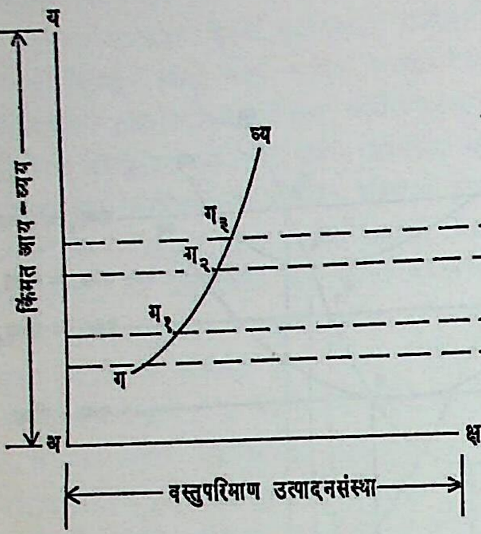


आ. ४

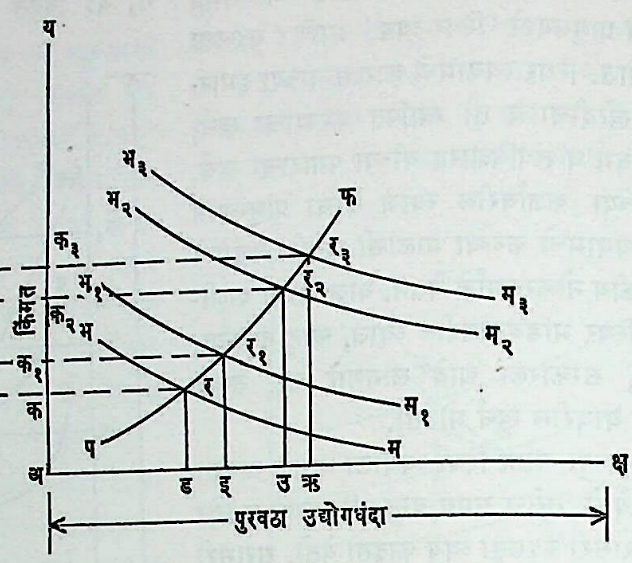
संतुलन झाले आहे. या प्रत्येक बिंदूत किंमत=सरासरी आय=सीमान्त आय=सीमान्त व्यय अशी समानता झाली आहे. सआ नेहमीच सीआबरोबर असतो. म्हणून हे सर्व बिंदू सीमान्त व्यय रेषेवर आले आहेत. याचाच अर्थ असा की, अल्पकाळात वस्तूची किंमत बदलली असता, उत्पादनसंस्थेच्या उत्पादन परिमाणात तिच्या 'सीव्य' या रेषेला अनुसरून बदल होतो. सारांश, सीमान्त व्यय रेषेचा 'गव्य' हा भाग उत्पादनसंस्थेची पुरवठा रेषा आहे. वस्तूची किंमत 'अक' असेल, तर उत्पादनसंस्था 'अड' हे वस्तु-परिमाण उत्पादन करील. वस्तूची किंमत 'अक'च्या खाली उतरली, तर उत्पादनसंस्था उत्पादन थांबवील; कारण यापेक्षा कमी किंमतीत वस्तूचा सरासरी बदलता व्ययसुद्धा भरून निघत नाही. म्हणून 'अक' ही वस्तूची अशी कमीतकमी किंमत आहे का, ज्या किंमतीत उत्पादनसंस्था अधिकतम कष्टाने उत्पादन चालू ठेवील. 'ग' आणि '$ग_1$' (आ. ४) या संतुलन बिंदूंत उत्पादनसंस्थेला तोटा सहन करावा लागत आहे. परंतु तोटा सोसूनही उत्पादनसंस्था उत्पादन चालू ठेवील, कारण वस्तूची किंमत वाढून लाभाची अपेक्षा असते. '$ग_2$' या संतुलनबिंदूत सरासरी आय सरासरी व्ययाबरोबर झाला आहे. म्हणून 'अइ' या वस्तुपरिमाणात '$अक_2$' ही किंमत असताना उत्पादनसंस्थेचा एकंदर आय आणि एकंदर व्यय समान झाले आहेत. या परिस्थितीत उत्पादनसंस्थेला निव्वळ लाभ किंवा तोटा काहीच नाही. वस्तूची किंमत 'अक २' पेक्षा जास्त असेल, तर उत्पादनसंस्थेला निव्वळ लाभ होईल. अशा रीतीने 'गव्य' ही उत्पादनसंस्थेची पुरवठा रेषा आहे आणि ती उजव्या हाताला खालून वर जाणारी आहे. अल्पकाळात उद्योगधंद्यांतील उत्पादनसंस्थांची संख्या कायम रहाते आणि प्रत्येक उत्पादनसंस्थेची पुरवठा रेषा आकृती ५ अ मध्ये दाखविलेल्या 'गव्य' रेषेप्रमाणे उजव्या हाताला वर जाणारी असते. म्हणून सर्व उत्पादनसंस्थांच्या पुरवठारेषांचे एकत्रीकरण करून उद्योगधंद्यांची पुरवठारेषा 'पफ' आकृती ५ ब मध्ये दाखविल्याप्रमाणे काढता येते.

अल्पकाळात पुरवठ्याची परिस्थिती बदलत नाही, म्हणून वस्तूच्या मागणीची परिस्थिती दिलेली असताना उद्योगधंद्यांची मागणी रेषा

'भम' (आ. ५ ब) आणि पुरवठा रेषा 'पफ' यांच्या छेदनबिंदूमध्ये म्हणजे 'र' मध्ये मागणी आणि पुरवठा यांचे संतुलन झाले आहे.



आ. ५ अ



आ. ५ ब

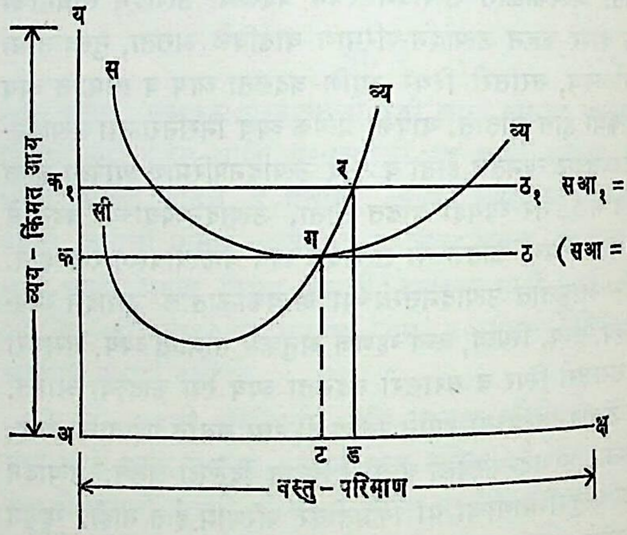
म्हणून वस्तूची अल्पकालीन सर्वसाधारण किंमत 'डर' आणि उद्योगधंद्यांचा एकंदर वस्तु-पुरवठा व मागणी 'अड' आहे. उद्योगधंद्यांच्या मागणी परिस्थितीत बदल झाल्यास आणि बदललेली परिस्थिती 'भ१म१', 'भ२म२', 'भ३म३' या मागणी रेषांनी दाखविली असली, तर अनुक्रमे 'र१', 'र२' व 'र३' या बिंदूंत संतुलनावस्था प्राप्त होतील आणि 'इर१', 'उर२' व 'ऋर३' अशी वस्तूची अल्पकालीन संतुलन-मूल्ये ठरली गेलेली दिसून येतील.

दीर्घकालीन पुरवठा आणि किंमत : दीर्घकाळात उत्पादनसंस्था आपले संयंत्र बदलून किंवा उत्पादनशक्तीत वाढ करून उत्पादनपरिमाण वाढवू शकते; तसेच उद्योगधंद्यातील उत्पादनसंस्थांची संख्या कमी-जास्त होऊ शकते. म्हणून दीर्घकाळात संतुलनावस्था गाठण्यासाठी उत्पादनसंस्थेचे आणि त्याचबरोबर सबंध उद्योगधंद्याचे संतुलन झाले पाहिजे. यासाठी उत्पादनसंस्थेच्या सीमान्त आय आणि सीमान्त व्यय यांची समानता झाली पाहिजे आणि त्याचबरोबर सरासरी आय आणि सरासरी व्यय यांचीही समानता व्हावयास पाहिजे. कारण असे झाल्याशिवाय उद्योगधंद्यांत उत्पादनसंस्थांच्या संख्येची स्थिरता होणे शक्य नाही. दीर्घकाळात उत्पादनसंस्थेच्या आणि त्याचबरोबर सबंध उद्योगधंद्याच्या संतुलनासाठी पूर्ण स्पर्धेत काही अधिक गोष्टी गृहीत धरल्या पाहिजेत. त्या म्हणजे : (१) नवीन उत्पादनसंस्थांना उद्योगधंद्यात प्रवेश करण्यास पूर्ण मुभा असली पाहिजे; आणि धंद्यात असलेल्या उत्पादनसंस्थांना तो धंदा सोडून जाण्याचे स्वातंत्र्य पाहिजे. (२) सर्व उद्योगधंद्यांत प्राप्त होऊ शकणाऱ्या 'प्रसामान्य नफ्याच्या दरा'ची (नॉर्मल रेट ऑफ प्रॉफिट) कल्पना असावयास पाहिजे. (३) उत्पादन घटक साधने पूर्णपणे गतिक्षम असून वाहतुकीचा खर्च विचारात घेतला जाऊ नये.

जो कमीतकमी नफ्याचा दर प्राप्त झाल्याने उत्पादनसंस्थेला उद्योगधंद्यात राहाणे परवडते, त्याला 'प्रसामान्य नफ्याचा दर' म्हणतात. दीर्घकाळात उत्पादनसंस्था आणि उद्योगधंदा संतुलनावस्थेस कसा पोहोचतो, हे स्पष्ट करण्यासाठी ॲल्फ्रेड मार्शल यांनी प्रसामान्य नफ्याची कल्पना अर्थशास्त्रीय विवेचनात आणली. सर्व उद्योगधंद्यांत उत्पादनसंस्थांना प्राप्त होणारा सर्वसाधारण नफ्याचा दर म्हणजे प्रसामान्य नफ्याचा दर होय. जेव्हा उद्योगधंद्यातील कोणत्याही उत्पादनसंस्थेला आपले उत्पादन-परिमाण बदलण्याची इच्छा नसते आणि उत्पादनसंस्थांची संख्या स्थिर झालेली असते, तेव्हा सर्व उत्पादनसंस्थांना प्रसामान्य नफा प्राप्त होतो आणि संतुलनावस्था होते.

उत्पादनसंस्थेचे आणि उद्योगधंद्याचे संतुलन : दीर्घकाळात उत्पादन परिमाणाच्या वाढीबरोबर होणाऱ्या व्ययाची प्रवृत्ती दीर्घकालीन सरासरी व्यय रेषा आणि सीमान्त रेषा या दोन रेषांनी दाखविली जाते. आ. ६ मध्ये 'सव्य' व 'सीव्य' या अनुक्रमे दीर्घकालीन सरासरी व्ययरेषा आणि सीमान्त व्ययरेषा आहेत.

दीर्घकालीन 'सव्य' रेषेच्या प्रत्येक बिंदूशी सुयुक्त वस्तुपरिमाणाच्या उत्पादनात असलेले एकेक विशिष्ट संयंत्र दाखविले आहे. यापैकी 'ग' बिंदूशी असलेले संयंत्र उत्पादनसंस्था स्वीकारील, कारण तेथे सरासरी व्यय न्यूनतम झाला आहे. आकृतीत 'कठ' ही उत्पादनसंस्थेची मागणीरेषा 'अक्ष' अक्षाशी प्रचलित किंमतीत समांतर आहे. कारण पूर्ण स्पर्धेत उत्पादनसंस्थेच्या वस्तूची मागणी पूर्णपणे लवचिक असते.

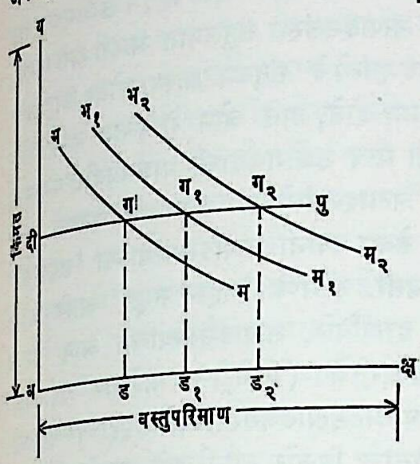


आ. ६

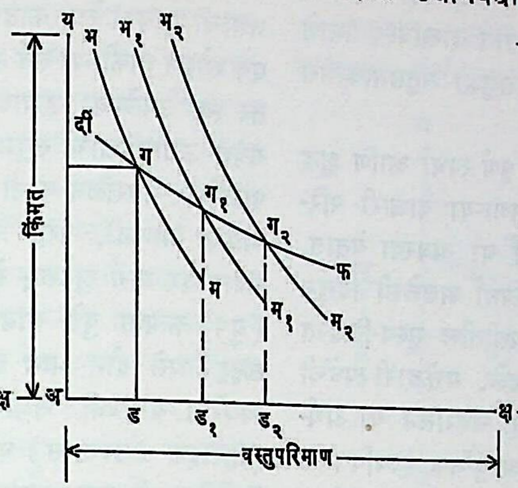
म्हणून सरासरी आय सीमान्त आयबरोबर असतो. वस्तूची किंमत 'अक' असली, तर उत्पादनसंस्थेचे 'ग' बिंदूजवळ संतुलन होईल, कारण ह्या ठिकाणी सीमान्त आय = सीमान्त व्यय = सरासरी आय अशी समानता झाली आहे. वस्तूची किंमत 'अक' पेक्षा कमी असेल, तर उत्पादनसंस्थेला तोटा होईल, म्हणून ती वस्तूचे उत्पादनच करणार नाही. वस्तूची किंमत 'अक' पेक्षा जास्त असेल, तर उत्पादनसंस्थेचे 'र' बिंदूत संतुलन होणे शक्य आहे, परंतु संतुलन बिंदूत स्थैर्य नाही. कारण सरासरी आय सरासरी व्ययापेक्षा जास्त असल्यामुळे संस्थेला अवास्तव नफा होत आहे. म्हणून नव्या उत्पादनसंस्था उद्योगधंद्यात प्रवेश करतील, नंतर वस्तूचा एकंदर पुरवठा वाढेल आणि त्यामुळे वस्तूची किंमत उतरेल. किंमत 'अक' पर्यंत खाली आल्यावर उत्पादनसंस्थेला प्रसामान्य नफा मिळेल आणि स्थिर संतुलनावस्था प्राप्त होईल. अशा रीतीने दीर्घकालात प्रत्येक उत्पादनसंस्था सुयुक्त (ऑप्टिमम फर्म) असेल आणि उत्पादनसंस्थांची संख्या स्थिर होईल.

दीर्घकालीन स्थिर किंमत : उद्योगधंद्यातील सर्व उत्पादनसंस्थांच्या सुयुक्त वस्तुपरिमाणांची बेरीज करून वस्तूचा एकंदर पुरवठा काढता

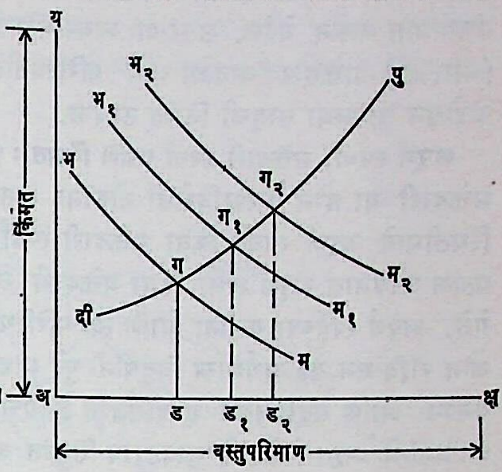
संतुलनावस्थेत प्रत्येक उत्पादनसंस्था सुयुक्त वस्तुपरिमाण उत्पादन करील. परंतु वस्तूच्या निरनिराळ्या किंमतींत पुरवठ्याचे स्वरूप व पुरवठा रेषा कशी असेल, हे बहिर्गत बचती आणि बेबचतींवर अवलंबून राहील. या संदर्भात मार्शलनी उद्योगधंद्याचे तीन विभाग



आ. ७ अ



आ. ७ ब



आ. ७ क

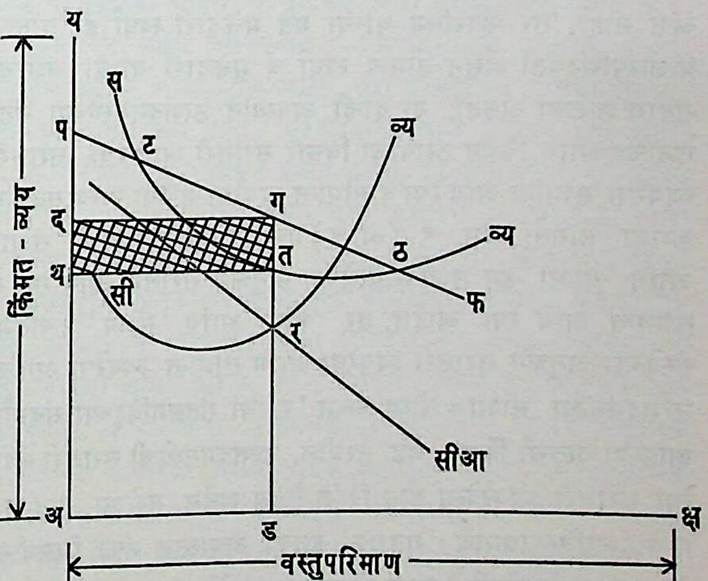
पाडले आहेत. ते म्हणजे (१) स्थिर व्ययाचे उद्योगधंदे, (२) उतरत्या व्ययाचे उद्योगधंदे आणि (३) वाढत्या व्ययाचे उद्योगधंदे, हे होत. पूर्ण स्पर्धेच्या परिस्थितीत उत्पादन घटक साधनांचा पुरवठा प्रचलित किंमतीत पूर्णपणे लवचिक असल्यामुळे आणि बहिर्गत बचती आणि बेबचती नसल्यामुळे प्रचलित उत्पादनतंत्राच्या परिस्थितीत उद्योगधंदे सर्वसाधारणपणे स्थिर व्ययाचे असतात, म्हणून उद्योगधंद्याची पुरवठा रेषा आ. ७ अ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे 'अक्ष' अक्षाशी समांतर असेल. उद्योगधंद्याच्या वस्तूच्या मागणीची परिस्थिती कायम असताना आणि आकृतीत 'भम' या मागणी रेषेने दाखविली असता वस्तूची किंमत 'गड', पुरवठा रेषा 'दीपु' आणि मागणी रेषा 'भम' यांच्या छेदनबिंदूच्या म्हणजे 'ग' बिंदूच्या संदर्भात ठरविली गेली आहे.

स्थिर व्ययाच्या उद्योगधंद्यात वस्तूची मागणी वाढली, तरी किंमत वाढणार नाही; कारण वस्तूचा सरासरी पुरवठा सारखाच राहातो. म्हणून 'गड' ही वस्तूची दीर्घकालीन सर्वसाधारण (स्थिर) किंमत आहे.

उतरत्या व्ययाच्या उद्योगधंद्यात वस्तूच्या मागणीची वृद्धी झाली असता, वस्तूची दीर्घकालीन किंमत उतरते, कारण आ. ७ ब मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे उद्योगधंद्याची पुरवठा रेषा 'दीफ' डावीकडून उजवीकडे खाली उतरणारी असते. म्हणून मागणीची वृद्धी झाली असताना वस्तूच्या किंमती 'गड', '$ग_१ड_१$', '$ग_२ड_२$' उतरत असलेल्या दिसतात. अर्थात उद्योगधंद्यांत उतरत्या व्ययाची परिस्थिती ही कल्पनामय अवस्था असली, तरी मार्शल यांच्या मते ती कारखानदारी उद्योगधंद्यांमध्ये निदर्शनास येणे शक्य आहे, कारण या उद्योगधंद्यांत बहिर्गत बचतींचा प्रभाव प्रकर्षाने दिसून येतो. उद्योगधंद्यात वेगवेगळ्या प्रमाणात वापरल्या जाणाऱ्या उत्पादनसाधनांचा पुरवठा व त्यांच्या प्रतिस्थापनीयतेची लवचिकता आणि त्यांच्या सापेक्ष किंमतींतील बदल यांच्या संदर्भात काही उद्योगधंद्यांत उतरत्या व्ययाची परिस्थिती असू शकेल, असे जोन रॉबिन्सन यांनी प्रतिपादन केले आहे.

वाढत्या व्ययाच्या उद्योगधंद्यात वस्तूच्या मागणीची वृद्धी झाली असता वस्तूची दीर्घकालीन किंमत वाढत जाते, कारण आ. ७ क मध्ये दाखविल्याप्रमाणे उद्योगधंद्याची पुरवठारेषा डावीकडून उजवीकडे खालून वर गेलेली असते. म्हणून मागणीची वृद्धी झाली असता वस्तूच्या किंमती 'गड', '$ग_१ड_१$', '$ग_२ड_२$' वाढत असलेल्या दिसतात. मार्शल यांच्या मते काही उत्पादनसाधनांचा पुरवठा–विशेषतः जमिनीचा–पूर्णपणे लवचिक असणे शक्य नाही, म्हणून जमिनीची पुरवठा किंमत वाढत जाणार. या कारणास्तव शेती, खाणी यांसारख्या धंद्यांमध्ये वाढत्या व्ययाची परिस्थिती अनुभवास येते. याउलट कारखानदारी उद्योगधंद्यांमध्ये जमिनीच्या वापराचा भाग फारच कमी असल्यामुळे स्थिर किंवा उतरत्या व्ययाची परिस्थिती दृष्टोत्पत्तीस येते. उत्पादनसाधनांचा वेगवेगळ्या प्रमाणात उपयोग, उत्पादन घटक साधनांच्या सापेक्ष किंमतींत बदल, वैशिष्ट्यपूर्ण उत्पादनसाधनांच्या वापराची आवश्यकता, उत्पादन घटक साधनांच्या प्रतिस्थापनीयतेची लवचिकता यांच्या संदर्भात मार्शल यांच्या विधानास जोन रॉबिन्सन यांनी पुष्टी दिली आहे.

मक्तेदारी आणि किंमत : मक्तेदारीच्या परिस्थितीत उत्पादक वस्तूच्या उत्पादन परिमाणाचे नियंत्रण आणि नियमन करून वस्तूची किंमत ठरवू शकतो. म्हणून मक्तेदाराच्या वस्तूची मागणी थोडीफार स्थिर असून सापेक्षतः अलवचिक असते. मक्तेदाराच्या वस्तूची मागणी रेषा म्हणजेच मक्तेदारी उद्योगधंद्याची मागणी रेषा होय. ही मागणी रेषा (आ. ८ मध्ये 'पफ') वरून खाली उजव्या हाताकडे म्हणजे अक्ष अक्षाकडे उतरणारी असते. हीच मागणी रेषा म्हणजे

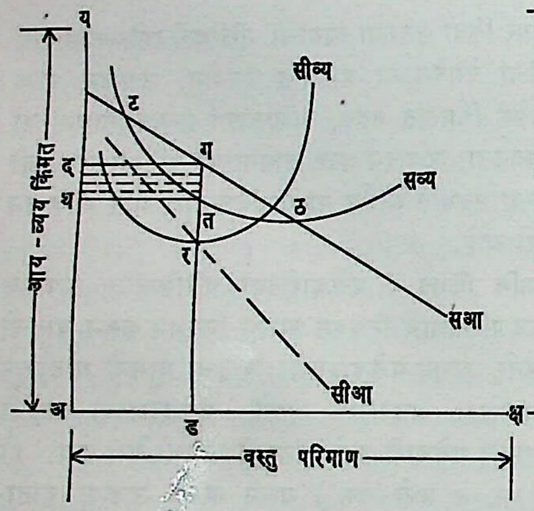


आ. ८

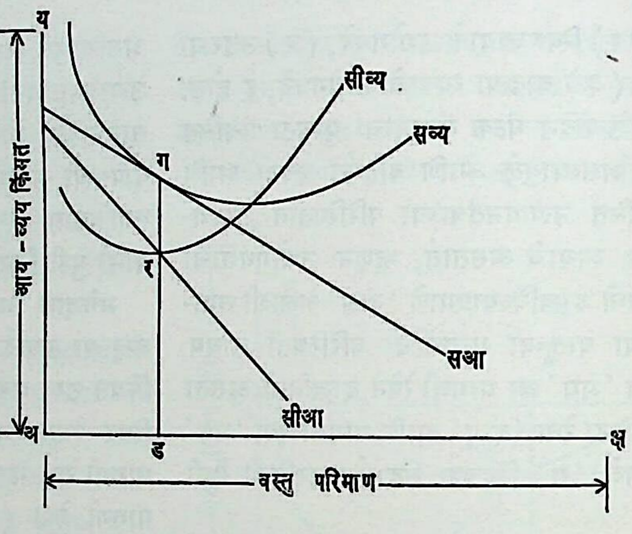
मक्तेदारांची सरासरी आय रेषा होय. मक्तेदारीच्या परिस्थितीत सरासरी आय रेषा वरून खाली उतरणारी असल्यामुळे सीमान्त आय रेषा सीआ–तशीच खाली उतरणारी असते. मक्तेदाराची सरासरी आय रेषा तिच्या काही विशिष्ट भागात–आकृतीत टठ–सरासरी व्ययरेषेच्या वर असते. म्हणून मक्तेदार आपला अवास्तव नफा अधिकतम करण्यासाठी वस्तूची किंमत ठरविताना सरासरी आय आणि सरासरी व्यय

यांमधील फरक जास्तीत जास्त असेल आणि सीमान्त आय सीमान्त व्ययाबरोबर होईल, हे पाहातो. अशा रीतीने आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे मक्तेदार वस्तूचो किंमत संतुलनबिंदू 'र'च्या संदर्भात ठरवील. वस्तूची किंमत 'गड' ही ठरेल आणि मक्तेदार 'गतथद' हा अवास्तव नफा प्राप्त करून घेईल. उतरत्या व्ययपरिस्थितीत दाखविल्याप्रमाणे (आ. ८) मक्तेदार 'वाढत्या व्यय' परिस्थितीतसुद्धा संतुलनावस्थेस पोहोचून आपल्या वस्तूची किंमत ठरवील.

अपूर्ण स्पर्धा, मक्तेदारी स्पर्धा आणि किंमत : पूर्ण स्पर्धा आणि शुद्ध मक्तेदारी या दोन परस्परविरोधी टोकांना असणाऱ्या बाजारी परिस्थितीमध्ये अपूर्ण स्पर्धा किंवा मक्तेदारी स्पर्धा या अवस्था येतात. प्रत्यक्ष जीवनात अपूर्ण स्पर्धा किंवा मक्तेदारी स्पर्धा असलेली दिसून येते. अपूर्ण स्पर्धेच्या कल्पना आणि त्या परिस्थितीतील मूल्य-सिद्धांत जोन रॉबिन्सन या अर्थशास्त्र विदुषींनी पुढे मांडले. मक्तेदारी स्पर्धेची कल्पना आणि तद्विषयक मूल्यसिद्धांत इ. एच्. चेंबरलिन या अर्थशास्त्रज्ञांनी प्रसृत केले. हे मूल्यठराव-सिद्धांत आधुनिक मूल्यविषयक विवेचनात येतात. जोन रॉबिन्सन यांच्या अपूर्ण स्पर्धेमध्ये मक्तेदारीचा



आ. ९ अ



आ. ९ ब

अंश नाही, तर चेंबरलिन यांच्या मते मक्तेदारी स्पर्धा ही वास्तव बाजारपरिस्थिती असून तीमध्ये स्पर्धा व मक्तेदारी यांच्या अंशांचा संयोग झालेला असतो. या दोन्ही अवस्थांत उत्पादनसंस्थेच्या संतुलनाचा आणि किंमत ठरावाचा विचार सरासरी आय रेषा, सरासरी व्ययरेषा, सीमान्त आय रेषा व सीमान्त व्ययरेषा यांच्या परस्परसंबंधांत करावा लागतो. आ. ९ (अ, ब) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे 'सआ' आणि 'सीआ' ह्या उत्पादनसंस्थेच्या अनुक्रमे सरासरी आय रेषा व सीमान्त आय रेषा आहेत, तर 'सव्य' आणि 'सीव्य' उत्पादनसंस्थेच्या अनुक्रमे सरासरी व्ययरेषा आणि सीमान्त व्ययरेषा आहेत. उत्पादनसंस्था सीआ=सीव्य करून 'र' या संतुलनबिंदूच्या संदर्भात आपल्या वस्तूची किंमत 'गड' ठरवील. उत्पादनसंस्थेची सरासरी आय रेषा सरासरी व्ययरेषेला दोन बिंदूंत छेदत असेल, तर आ. ९ (अ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे 'गतथद' इतका अवास्तव नफा मिळवील. परंतु उत्पादनसंस्थेची 'सआ' रेषा 'सव्य' रेषेला आ. ९ (ब) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे 'ग' बिंदूशी स्पर्शरेषा असेल, तर सरासरी आय बरोबर सरासरी व्यय होईल आणि अवास्तव नफा मिळणार नाही. परंतु तरीसुद्धा उत्पादनसंस्थेचे उत्पादन परिमाण सुयुक्त वस्तु-परिमाणापेक्षा कमीच असणार. कारण सरासरी आय रेषा सरासरी व्यय रेषेला न्यूनतम बिंदूशी स्पर्शरेषा म्हणून असणार नाही.

अपूर्ण स्पर्धेच्या आणि मक्तेदारी स्पर्धेच्या परिस्थितीत वेगवेगळ्या उत्पादनसंस्थांच्या आय रेषा व व्यय रेषा वेगवेगळ्या असल्यामुळे उद्योगधंद्यांच्या संतुलनाचा विचार गुंतागुंतीचा होतो. म्हणून हे आधुनिक मूल्यठराव विवेचन जवळजवळ उत्पादनसंस्थेच्या पातळीशीच थांबते. जोन रॉबिन्सन यांनी तर उद्योगधंद्यांच्या संतुलनाचा फारसा विचारच केलेला दिसत नाही. कारण अपूर्ण स्पर्धेच्या अवस्थेत उद्योगधंद्यांची पुरवठा रेषा काढण्यात अपयश आले म्हणून उद्योगधंद्यातील एक सोडून बाकीच्या सर्व उत्पादनसंस्था संतुलनात आहेत असे मानले, तर त्या उरलेल्या उत्पादनसंस्थेचे संतुलन झाल्याबरोबर आपोआप सबंध उद्योगधंद्याचे संतुलन होते, असे जोन रॉबिन्सन यांनी प्रतिपादिले. चेंबरलिन यांनी मात्र उद्योगधंद्याची मार्शलप्रणीत कल्पनाच अग्राह्य मानली, परंतु उत्पादनसंस्थेच्या संतुलनविवेचनाची चर्चा संपल्यावर मार्ग खुंटला; तेव्हा त्यांनी उत्पादनसंस्थांच्या 'समूहाची' (ग्रुप) कल्पना पुढे मांडली. तीमध्ये 'लहान समूह' आणि 'मोठा समूह' असे दोन भाग दाखविले. उत्पादनसंस्थांच्या आय रेषा व व्ययरेषा यासंबंधी समाकारतेचे (सिमेट्री) 'बाणेदार गृहीतपक्ष' (हिरॉइक ॲसम्प्शन्स) धरून उत्पादनसंस्थांच्या समूहांच्या संतुलनाविषयी काही रम्य शक्यतांचे विचार त्यांनी पुढे मांडले. चेंबरलिन यांचे मक्तेदारी स्पर्धेचे विवेचन जोन रॉबिन्सन यांच्या अपूर्ण स्पर्धेच्या विवेचनापेक्षा अनेक दृष्टींनी प्रगत वठले आहे.

उत्पादन घटक साधनांच्या किंमती : वस्तूच्या किंमत - ठरावाविषयीचे हे सिद्धांत थोड्याफार फरकाने उत्पादन घटक साधनांच्या किंमती ठरविताना उपयोगी पडतात. परंतु प्रत्येक उत्पादन घटक साधनांची काही वैशिष्ट्ये आहेत. त्यांतील काही मागणीच्या बाजूला, तर काही पुरवठ्याच्या बाजूला आहेत. उत्पादन घटक साधनांची मागणी परप्रवृत्त आणि 'संयुक्त' आहे. निरनिराळ्या उत्पादन घटक साधनांचा पुरवठा वेगवेगळ्या प्रमाणात लवचिक किंवा अलवचिक असतो. उत्पादन घटक साधने सारखीच गतिक्षम नाहीत. ही वैशिष्ट्ये लक्षात घेता मागणी पुरवठ्याचा सिद्धांत सर्वसाधारणपणे उत्पादन घटक साधनांच्या बाबतीत लागू पडतो.

संदर्भ : 1. Chamberlin, Edward Hastings, *The Theory of Monopolistic Competiton : A Re-Orientation of the Theory of Value*, Cambridge (Mass.), 1962. 2. Marshall, Alfred, *Principles of Economics*, London, 1930. 3. Robinson, Joan, *The Economics of Imperfect Competition*, London, 1961. 4. Stigler, George Joseph, *The Theory of Price*, New York, 1947.

सुर्वे, गो. चिं.

मूल्यभेदन : जेव्हा एखाद्या मक्तेदाराच्या वस्तूला एकच व एकजिनसी बाजारपेठ असेल, तर समग्र उत्पादनाचा सीमान्त उत्पादन व्यय आणि सीमान्त आय समान करून तो सर्व नगांना सारखीच किंमत आकारील व आपला मक्तेदारी नफा अधिकतम करील. परंतु जर वस्तूला दोन किंवा अधिक वेगवेगळ्या उपबाजारपेठा असतील, तर मक्तेदार एकाच वस्तूसाठी वेगवेगळ्या ग्राहकसमूहांना वेगवेगळी किंमत आकारू शकेल. जेव्हा एकाच वस्तूसाठी निरनिराळ्या ग्राहकांना किंवा ग्राहक-समूहांना वेगवेगळ्या किंमती आकारल्या जातात, तेव्हा त्या स्थितीला 'मूल्यभेदन' असे म्हणतात आणि अशा प्रकारच्या

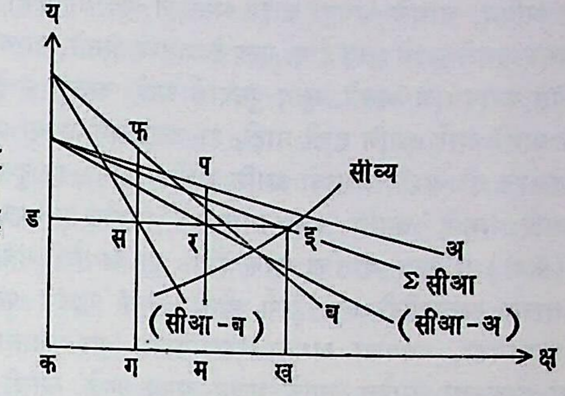
मक्तेदारीला 'विभेदी मक्तेदारी' संबोधतात. मूल्यभेदन हे स्थान-भेदावर, कार्यभेदावर किंवा व्यक्तिभेदावर आधारलेले असू शकते. स्थानभेदावर आधारलेल्या मूल्यभेदनाचे परिचित उदाहरण म्हणजे ➪ *मूल्यावपाती अन्यदेशीय विक्री* किंवा डंपिंग होय. जेव्हा एखाद्या वस्तूचा उत्पादक स्वदेशात वस्तूला अधिक किंमत आकारतो व परदेशात कमी किंमत आकारतो, तेव्हा त्या स्थितीला 'डंपिंग' म्हणतात. तसेच दुसरे उदाहरण म्हणजे एकाच वस्तूला शहरात कमी किंमत व खेडेगावात अधिक किंमत हे होय. खेडेगावातील डॉक्टर श्रीमंत रोग्यांना अधिक व गरीब रोग्यांना कमी फी आकारून मूल्यभेदन करतो, तेव्हा त्याला आपला व्यवसाय चालविता येतो. वीज कंपन्या कार्यभेदावर वेगवेगळ्या किंमती आकारून मूल्यभेदन करतात, तर रेल्वे कंपन्या वाहतुकीच्या मालाचे वर्गीकरण करून निरनिराळे दर आकारतात. जेव्हा उपभोक्त्याला तो विकत घेत असलेल्या वस्तूच्या भिन्न एककांना भिन्न मूल्य द्यावे लागते, तेव्हा त्याला 'संपूर्ण' किंवा 'प्रथम श्रेणीचे मूल्यभेदन' असे म्हणतात. अशा प्रकारे मूल्यभेदन करून मक्तेदार त्याचे सर्व भोक्त्राधिक्य काढून घेऊ शकतो. उत्पादित वस्तूच्या एककांच्या भिन्नभिन्न गटांना जेव्हा भिन्नभिन्न मूल्ये आकारली जातात, तेव्हा 'दुसऱ्या श्रेणीचे मूल्यभेदन' होते. वेगवेगळ्या ग्राहकांना जेव्हा वेगवेगळे दर आकारण्यात येतात, तेव्हा 'तृतीय श्रेणीचे मूल्यभेदन' झाले असे मानतात. सर्वसाधारणपणे तृतीय श्रेणीचे मूल्यभेदनच दृष्टोत्पत्तीस येते.

मूल्यभेदनाची शक्यता दोन मुख्य अटींवर अवलंबून आहे : (१) वस्तूच्या सर्व ग्राहकांचे असे दोन किंवा अनेक समूह असले पाहिजेत की, ज्यामुळे एका समूहातील ग्राहकांना दुसऱ्या समूहात जाऊन वस्तूची खरेदी करता येऊ नये. अधिक किंमत असलेल्या बाजारपेठेतील ग्राहकाला कमी किंमतीच्या बाजारपेठेत जाऊन वस्तूची खरेदी करता येऊ नये. (२) कमी किंमतीच्या बाजारपेठेतील वस्तूचे अधिक किंमतीच्या बाजारपेठेत स्थलांतर होता कामा नये. वस्तूच्या दोन किंवा अनेक बाजारपेठांतील ग्राहकांमध्ये कोणत्याही प्रकारचे दळणवळण नसल्यास, मक्तेदाराला मूल्यभेदन करणे शक्य असते.

मक्तेदार आपला मक्तेदारी नफा अधिकाधिक करण्याच्या हेतूने मूल्यभेदनाचा अवलंब करतो. वस्तुपरिमाणाच्या एकंदर उत्पादन व्ययात दोन भाग असतात; प्रमुख व्यय आणि पूरक व्यय. वस्तूचे उत्पादन वाढविल्याने वाढत्या परिमाणाच्या बचतींचा फायदा घेता येतो. त्यासाठी अधिक मालाचा बाजारात उठाव झाला पाहिजे. म्हणून मक्तेदाराच्या उत्पादित वस्तूला दोन वेगवेगळ्या उपबाजारपेठा असतील, तर ज्या बाजारात ग्राहकांची क्रयशक्ती कमी असेल किंवा जेथे स्पर्धा असेल तेथे वस्तूला कमी किंमत आकारून मक्तेदार सरासरी प्रमुख व्यय आणि पूरक व्ययाचा थोडा अंश काढून घेईल व ज्या बाजारात ग्राहकांची क्रयशक्ती अधिक असेल किंवा जी बाजारपेठ संरक्षित असेल, तेथे जास्त किंमत आकारून मक्तेदारी नफा अधिकतम करू शकेल. म्हणजेच मूल्यभेदन उपभोक्त्यांच्या अधिकाधिक शोषणाचे द्योतक समजले पाहिजे.

मक्तेदाराला मूल्यभेदन अधिक फायदेशीर होण्यासाठी निरनिराळ्या बाजारपेठांत वस्तूंच्या मागणीचा लवचिकपणा वेगवेगळा असावयास पाहिजे. ज्या बाजारपेठेत मागणी कमी लवचिक, तेथे जास्त किंमत आकारली जाते. मूल्यभेदनाच्या परिस्थितीत संतुलनावस्था प्राप्त होण्यासाठी मक्तेदार समग्र वस्तू परिमाण ठरविण्याकरिता त्याचा एकत्र सीमान्त आय सीमान्त उत्पादन व्ययाबरोबर करील आणि नंतर ते समग्र वस्तुपरिमाण दोन बाजारपेठांमध्ये विभागण्यासाठी प्रत्येक बाजारातील सीमान्त आय सीमान्त उत्पादन व्ययाबरोबर करील. असे केल्याने मक्तेदार उत्पादन केलेल्या वस्तुपरिमाणाचा सापेक्षतेने अधिक भाग अधिक लवचिक मागणी असलेल्या बाजारात कमी किंमत आकारून विकेल व कमी भाग कमी लवचिक मागणी असलेल्या बाजारात जास्त किंमत आकारून खपवील. मूल्यभेदनाबाबत संतुलनाचे वरील विवेचन आकृतीच्या साहाय्याने अधिक स्पष्ट करता येईल.

आकृतीत दर्शविल्याप्रमाणे 'अ' (मागणी अधिक लवचिक असलेली) आणि 'ब' (मागणी कमी लवचिक असलेली) अशा दोन



बाजारपेठा आहेत. (सीआ–अ) आणि (सीआ–ब) या दोन बाजारपेठांतील अनुक्रमे सीमान्त आय रेषा आहेत.

या दोन्ही सीमान्त आयरेषांचे गुंठन दर्शविणारी (Σ सीआ) ही एकत्र सीमान्त आयरेषा आहे. 'सीव्य' ही सीमान्त उत्पादन व्यय रेषा आहे. 'इ' या बिंदूत 'सीव्य' रेषा एकत्र सीमान्त आयरेषेला छेदते. म्हणून 'कख' हे समग्र वस्तुपरिमाण झाले. 'इ' बिंदूतून कक्ष भुजेला समांतररेषा 'डइ' काढून (सीआ–ब) व (सीआ–अ) या सीमान्त आयरेषांना 'स' आणि 'र' बिंदूंमध्ये छेदले आहे. म्हणून

$$\Sigma \text{ सीआ} = \text{सीआ} - \text{अ} = \text{सीआ} - \text{ब} = \text{सीव्य}.$$

असे केल्याने समग्र वस्तुपरिमाण कख = कग + कम. अ = बाजारातील किंमत; पम = परिमाण = कम; 'ब' बाजारातील किंमत 'फग', परिमाण = 'कग'.

आकृतीत अ आणि ब बाजारपेठांतील मागणीरेषा केवळ सोयीसाठी सरळरेषा काढल्या आहेत; ह्या बहिर्वक्र किंवा अंतर्वक्र असू शकतील.

मूल्यभेदन आणि जनकल्याण : मूल्यभेदनामुळे एखाद्या ग्राहकसमूहाचे अधिक शोषण होत असले, तरी ते नेहमीच जनकल्याणाला विघातक असते असे नाही. मूल्यभेदनाशिवाय एखादा उद्योगधंदा, समजा रेल्वेमार्ग, सुरू होऊच शकत नसेल, तर समाजहिताच्या दृष्टीने मूल्यभेदन आवश्यक आहे. तसेच जेव्हा मक्तेदार ऱ्हासी उत्पादन-व्ययाच्या परिस्थितीत उत्पादन करीत असेल, तर मूल्यभेदन दोन्ही ग्राहकसमूहांना हितकारक असते. ज्या परिस्थितीत विभेदी मक्तेदारीचे वस्तू उत्पादनाचे परिमाण साध्या मक्तेदारीच्या वस्तू उत्पादनाच्या परिमाणापेक्षा अधिक असेल, तर मूल्यभेदन हितकारक ठरेल. आर्थिक विषमतेवर आधारलेल्या भांडवलशाही व्यवस्थेत अधिक लवचिक मागणीच्या बाजारात गरीब ग्राहक असतील आणि कमी लवचिक मागणीच्या बाजारात श्रीमंत ग्राहक असतील, तर जनकल्याणाच्या दृष्टीने मूल्यभेदन हितावह ठरू शकेल.

सुर्वे, गो. चिं.

मूल्यशास्त्र : (ॲक्सिऑलॉजी). मूल्य या शब्दाचा मूळचा अर्थ जरी 'आर्थिक मूल्य' हा असला, तरी ➪ रूडॉल्फ लोत्से, आल्ब्रेख्त रिचेल इ. एकोणिसाव्या शतकातील जर्मन तत्त्वचिंतकांनी त्याला व्यापक अर्थ दिला. त्या व्यापक अर्थाने, आजकाल वाङ्मयीन मूल्ये, जीवनमूल्ये, लोकशाहीमूल्ये अशा तऱ्हेचे शब्दप्रयोग आपल्या बोलण्यालिहिण्यात येतात. या ठिकाणी 'मूल्य' शब्दाने नेमके काय निर्दिष्ट होते, मूल्य हा काही वस्तुगत धर्म आहे की मनुष्यकृत आरोपण आहे, मूल्यांची प्रतवारी लावून किंवा अन्य रीतीने त्यांची

वर्गीकरणात्मक व्यवस्था लावता येईल काय इ. प्रश्नांची चर्चा ज्यात होते त्यास मूल्यशास्त्र अथवा मूल्यमीमांसा (थिअरी ऑफ व्हॅल्यू) म्हणतात.

आयुष्यात एकसारखी आपण निवड करीत असतो, बरे ते घेतो आणि वाईट ते सोडून देतो. उदासीनपणे, केवळ साक्षीरूपाने राहणे हे मानवी जगण्याचे स्वरूप नव्हे. आयुष्य वासनेने व्याप्त असते. त्यामुळे अनुभवविषय केवळ 'अस्तित्वात असतात' असे नाही, तर ते प्रिय अथवा अप्रिय, चांगले अथवा वाईट असतात. पदार्थांचा हा चांगले-वाईटपणा म्हणजे त्यांचे मूल्य होय. मूल्य हे प्राप्तव्य असते, साध्य असते, प्रस्थापित करावयाचे असते. मूल्य पुरुषार्थ आहे, वस्त्वर्थ नव्हे. वस्तुस्थिती अशी आहे आणि तशी नाही, हा जसा अनुभवाचा एक अंश आहे तसाच ती अशी असावी आणि तशी नसावी, हा दुसरा एक अंश आहे. 'आहे' आणि 'असावयास हवे' यांतील हा फरक म्हणजे तथ्य (फॅक्ट) व मूल्य यांतील फरक होय. या अर्थाशी संबद्ध असा मूल्य याचा आणखीही एक अर्थ होतो. मूल्य म्हणजे पदार्थांची आस्वाद्यमानता, रसवत्ता अथवा रमणीयता. 'या फुलाला अमुक इतक्या पाकळ्या आहेत, त्यांचे वजन अमुक आहे, त्यांची रंगछटा अमुक आहे...' अशा तऱ्हेची आणखी काही विधाने करून त्या फुलाच्या संपूर्ण तथ्याचे निवेदन करता येईल. पण या यथातथ्य निवेदनानंतर त्या फुलाचे मूल्य अथवा आस्वाद्यमानता ही गोष्ट निराळीच राहते. मूल्य हे प्राप्तव्य आहे कारण ते आस्वाद्य आहे, अशा रीतीने त्या दोन अर्थांचा संबंध लावता येतो. मूल्यानुभव हा आपल्या प्रत्येक अनुभवखडाचा घटक आहे. उष्णतामान हे ज्याप्रमाणे शीतता व उष्णता या दोहोंचेही मापन असते, त्याप्रमाणे मूल्यानुभवात शुभतेचा आणि अशुभतेचा, धनमूल्याचा आणि ऋणमूल्याचा समावेश होतो.

आपल्या तथ्य-अनुभवातून भौतिकी, रसायन यांसारखी वर्णनात्मक शास्त्रे निर्माण होतात. नीती, धर्म, कला, राज्यशासन इ. जीवनाच्या दालनांतून मूल्यानुभवाचे संघटन होते. त्या त्या संघटित मूल्यानुभवाची नीतिशास्त्र, राज्यशास्त्र इ. स्वतंत्र शास्त्रे आहेत. ती आदर्शात्मक शास्त्रे होत. सर्व आदर्शात्मक शास्त्रांच्या मुळाशी असलेली जी मूल्यसंकल्पना तिचा व्यापकपणे विचार करणारे शास्त्रविशेष म्हणजे मूल्यशास्त्र होय.

साधनमूल्य (अथवा, परतोमूल्य) आणि साध्यमूल्य (अथवा, स्वतोमूल्य) अशी एक स्थूल विभागणी मूल्यांच्या बाबतीत करतात. औषधोपचारांचे महत्त्व अथवा मूल्य साधनरूप आहे. त्याने मिळणाऱ्या आरोग्य या फलास मात्र साध्यमूल्य आहे. औषध कशाकरता? आरोग्याकरता. पण 'आरोग्य कशाकरता' असे विचारल्यास आरोग्यासाठी (म्हणजे, आरोग्य-अनुभवासाठी) असे उत्तर देता येते. म्हणून आरोग्य हे साध्यमूल्य आहे. एखादे साध्यमूल्य दुसऱ्या मूल्याच्या अपेक्षेने साधनमूल्य ठरू शकते. आरोग्याची साधना ज्ञानार्जनासाठी अथवा परमार्थप्राप्तीसाठी आहे, अशी भूमिका घेणाऱ्याच्या बाबतीत आरोग्य हे केवळ साधनमूल्य राहू शकेल अथवा साध्यमूल्य आणि साधनमूल्य असे दुहेरी स्वरूपही त्याला येईल. प्रयोजनाधारित (टेलिऑलॉजिकल) अथवा प्राप्तव्याधारित नीतिशास्त्राच्या दृष्टीने साध्यमूल्य ही संकल्पना नीतिविचाराच्या मध्यवर्ती आहे. ⇨ *जॉन ड्यूई*ंच्या मते मुख्या मुख्या साध्यमूल्यांच्या विचारापेक्षा एकूण आयुष्याची कल्याणमयता (गुड ऑन द होल) ही संकल्पना अधिक महत्त्वाची आहे. ⇨ *इमॅन्युएल कांट* यांची निरुपाधिक मूल्याची (गुड विदाउट क्वॉलिफिकेशन) कल्पना साध्यमूल्याहून थोडी वेगळी आहे. परिणाम, परिस्थिती आणि पार्श्वभूमी काहीही असली, तरी सद्वासनेच्या चांगुलपणास बाध येत नाही, म्हणून तिला निरुपाधिक मूल्य आहे असे कांट म्हणतात.

साध्यमूल्ये, कल्याण, निरुपाधिक मूल्य या सर्वांचा समावेश 'अंतिम मूल्य' या संकल्पनेत केल्यास मूल्यासंबंधीचे तात्त्विक प्रश्न हे अंतिम मूल्यांच्या बाबतीत उद्‌भवतात असे म्हणता येईल. ज्यांच्या प्राप्तीसाठी माणसाने झटावे असे खरे अंतिम मूल्य कोणत्या गोष्टींना आहे, हा त्यांपैकी एक प्रश्न. ⇨ *एपिक्यूरस*, ह्यूम, ⇨ *जेरेमी बेंथॅम*, ⇨ *जे. एस्. मिल*, सिज्विक इत्यादींनी केवळ सुखालाच अंतिम मूल्य आहे असे ठरविले [→ सुखवाद]. भारतीय परंपरेतसुद्धा सुख हेच सर्व प्राणिमात्रांचे परम प्राप्तव्य आहे असे मानले आहे; मात्र ते नित्य व दुःखस्पर्शरहित असावे अशी अपेक्षा आहे. सुखाच्या ऐवजी आनंद अथवा समाधान यांना अंतिम मूल्य आहे, असे मानणारे सुखवाद्यांहून फार दूरचे नाहीत. ज्ञान, ईश्वराशी तादात्म्य, भक्ती, आत्मदर्शन, जीवनाची अभिवृद्धी इत्यादींपैकी कोणत्यातरी एकाला अंतिम मूल्य आहे, असे म्हणणारे तत्त्वचिंतक आणि तात्त्विक पंथ होऊन गेले. कोणत्यातरी एकाच गोष्टीस अंतिम मूल्य आहे असे नसून संगीत, साहित्य, ज्ञान, मित्रप्रेम, आत्माविष्कार, सुख, सौंदर्यानुभूती यांसारख्या अनेक गोष्टींना साध्यमूल्य असून त्या मूल्यांची प्रतवारी लावता येते व प्रत्येकाचे प्रमाणही मोजता येते, असा पक्ष ⇨ *जी. ई. मुर*, रॅशडॉल, रूडॉल्फ हार्टमान, आर्. बी. पेरी इत्यादींचा आहे. सत्य, सौंदर्य आणि मांगल्य यांना अंतिम मूल्याची पदवी देणारा ⇨ *प्लेटो* याच वर्गात मोडतो. व्यक्तित्वाचा विकास याचा अर्थ या विविध मूल्यांचा जीवनात साक्षात्कार करून घेणे, असा करून व्यक्तिविकास हे अंतिम मूल्य आहे असेही म्हणता येते. संगीत, साहित्य इत्यादींना मूल्ये म्हणताना त्या त्या गोष्टींचा मानवी अनुभव असा अर्थ अध्याहृत धरावा, हे बहुतेकांना मान्य आहे.

साहित्य, संगीत इत्यादींना जे मूल्य असते असे आपण म्हणतो ते त्यांचा अंगभूत धर्म असून रंग, गंध इ. भौतिक गुणधर्म जसे आपणास इंद्रियद्वारा समजतात त्याचप्रमाणे पदार्थांच्या मूल्य या अभौतिक गुणधर्माचे अंतःप्रज्ञेने, प्रतिभानाने आपणास साक्षात ज्ञान होते असे मुर, रॅशडॉल वगैरेंचे म्हणणे आहे. मूल्य हा वस्तुगत धर्म नसून आपण त्या त्या गोष्टीत रस घेतल्याने निर्माण होणारा संबंधात्मक धर्म आहे असे पेरी वगैरे निसर्गवादी म्हणतील. प्रवृत्तीचा विषय ते धनमूल्य आणि निवृत्तीचा विषय ते ऋणमूल्य असे हे म्हणणे आहे. या मताप्रमाणे 'क्ष' या गोष्टीला 'य' या व्यक्तीच्या अपेक्षेने मूल्य आहे आणि 'ज्ञ' या व्यक्तीच्या अपेक्षेने मूल्य नाही असे होऊ शकते. मूल्याची ही व्यक्तिसापेक्षता टाळण्यासाठी ⇨ *डेव्हिड ह्यूम*सारखे तत्त्वचिंतक म्हणतात, की एखाद्या दुसऱ्या व्यक्तीच्या अनुकूल वा प्रतिकूल वृत्तीने मूल्ये ठरत नसतात; त्यांचा आशय सामाजिक असतो. सामाजिक अनुभवामुळे ज्या गोष्टींबद्दल समाजातील बहुसंख्य लोकांमध्ये अनुकूल प्रवृत्ती उद्‌भवते, त्यांना धनमूल्य येते व ज्याविषयी प्रतिकूल वृत्ती निर्माण होते त्यांना ऋणमूल्य येते. मूल्यांची वास्तवता त्यांच्या सामाजिकतेत आहे. चार्ल्स स्टीव्हन्सन, एअर इ. आधुनिक भाववाद्यांच्या (इमोटिव्हिस्ट्स) मते मूल्यवाक्ये निवेदक नसतात. ती कशाचाही बोध करून देत नाहीत. 'वडील माणसास उलट उत्तर देणे हे अप्रशस्त आहे,' 'पातिव्रत्य हा श्रेष्ठ गुण आहे' अशा तऱ्हेची मूल्य-वाक्ये केवळ वक्त्याची भावोर्मी प्रकट करतात. तसेच दुसऱ्याला उपदेश करावा, त्याचे मन वळवावे यांसारखे उद्देशही मूल्य-वाक्यांच्या वापरामागे असतात. हेअरच्या मताप्रमाणे मूल्य-वाक्ये अमुक एका गोष्टीची निवड करण्याविषयी भलावण करतात आणि त्या निवडीला काही निकष आहेत असेही सुचवीत असतात. या मतास 'आदेशवाद' असे म्हणता येईल.

पहा : नीतिशास्त्र; सौंदर्यशास्त्र.

संदर्भ : 1. Dewey, John, *Theory of Valuation*, Chicago, 1939.
2. Findlay, J. N. *Values and Intentions*, New York, 1961.

3. Hare, R. M. *The Language of Morals*, Oxford, 1952.
4. Perry, R. B. *General Theory of Value*, New York, 1926.

दीक्षित, श्री. ह.

मूल्यावपाती अन्यदेशीय विक्री (डंपिंग) : अन्यदेशीय बाजारपेठेत स्वदेशातील बाजारपेठेपेक्षा कमी दराने वस्तूची विक्री करणे. अशा विक्रीसाठी पुढील परिस्थिती आवश्यक असते : (अ) विक्री होणाऱ्या वस्तूची अन्यदेशीय बाजारपेठेत स्थानिक बाजारपेठेपेक्षा अधिक लवचिक मागणी असणे, (आ) विक्रेत्याकडे त्या वस्तूची मक्तेदारी असणे किंवा त्या वस्तूच्या विक्रेत्यांचे संगनमत असणे, (इ) परदेशी बाजारपेठेतून ती वस्तू परत स्वदेशी आयात करणे दुर्लभ व खर्चाचे असणे. यांतील (अ) परिस्थिती बऱ्याच वेळा अनुभवास येते.

मूल्यावपाती विक्रीच्या आर्थिक परिणामांचा विचार विक्री होणाऱ्या व करणाऱ्या देशांतील उपभोक्ते व उत्पादक यांच्या दृष्टीने केला पाहिजे. तसेच ही विक्री नैमित्तिक वा अल्पकालीन आहे किंवा कायम स्वरूपाची आहे, हेही पाहिले पाहिजे. विक्री होणाऱ्या देशांतील उपभोक्त्यांना विक्री करणाऱ्या देशांतील उपभोक्त्यांपेक्षा ही विक्री अधिक लाभदायक ठरते. परंतु जर यामुळे विक्री करणाऱ्या देशांत त्या वस्तूचे उत्पादन वाढू शकले व उत्पादन खर्चाचे प्रमाण कमी झाले, तर त्याचा फायदा त्या देशांतील उपभोक्त्यांनाही मिळण्याची शक्यता असते. विक्री होणाऱ्या देशांतील उत्पादकांना आपल्या देशात अशा तऱ्हेची स्पर्धा नको असते, म्हणून बव्हंशी त्यांचा या प्रकाराला विरोध असतो. विशेषतः जेव्हा ही विक्री आक्रमक स्वरूपाची असते, म्हणजे बाजारपेठ काबीज करण्याच्या व त्या देशातील उत्पादन नेस्तनाबूत करण्याच्या दृष्टीने तोटा खाऊन ती होते, त्या वेळेस उत्पादक मूल्यावपाती-विक्री-विरोधक-शुल्क बसविण्यास शासनास भाग पाडतात.

अशी आक्रमक स्वरूपाची विक्री अपसामान्य व अल्पकालीन असते. परंतु तिच्यामुळे जर विक्री होणाऱ्या देशातील नवीन उदयास येऊ पहाणाऱ्या किंवा चांगल्या तऱ्हेने प्रस्थापित झालेल्या उद्योगाला गंभीर धोका पोहोचणार असेल, तर ती त्या देशातील उपभोक्ते व उत्पादक या दोहोंच्याही दृष्टीने अनिष्ट ठरते.

दुसऱ्या महायुद्धापूर्वीच्या काळात या प्रकारच्या विक्रीचा प्रश्न बराच गाजला होता. एकोणिसाव्या शतकात ब्रिटिश कापडविक्रेत्यांनी अमेरिकेतील कापडधंदा नष्ट करण्यासाठी अशी विक्री केली होती. १९३० च्या महामंदीच्या काळात जपानने व इतर काही राष्ट्रांनी हुंडणावळीची तूट भरून काढण्याच्या दृष्टीने मूल्यावपाती विक्रीचा मार्ग अवलंबिला होता. बऱ्याच वेळा यासाठी निर्यातवाढ करणे सुलभ व्हावे म्हणून या राष्ट्रांत शासने उत्पादकांना अनुदान देत. तेव्हा त्याला प्रत्युत्तर म्हणून विक्री होणाऱ्या देशात प्रतिशुल्क आकारण्यात येऊ लागले. तसेच आयात-वाटे ठरवून आयातीचे परिमाण नियंत्रित करण्यात येऊ लागले.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर अशा तऱ्हेच्या आक्रमक व संरक्षणात्मक व्यापार पद्धती व व्यापारविषयक धोरणे यांचा व्यापक विचार होऊन जागतिक व्यापार वाढण्याच्या दृष्टीने आंतरराष्ट्रीय व्यापाराला बाधक अशा पद्धती व धोरणे नष्ट केली जावीत, या हेतूने १९४७ साली २३ राष्ट्रांमध्ये "आंतरराष्ट्रीय व्यापार व जकातविषयक सर्वसामान्य करार" (गॅट) करण्यात आला. यामध्ये भारताचा समावेश आहे. या कराराच्या सहाव्या अनुच्छेदात मूल्यावपाती विक्री म्हणजे कोणती समजावी व तिच्या संबंधात करारान्वये राष्ट्रांना काय कृती करता येईल, हे सांगितलेले आहे. हा अनुच्छेद अंमलात आणताना आलेल्या अडचणींचा विचार होऊन १९६७ साली "मूल्यावपाती-विक्री-विरोधक-संहिता" बनविली गेली.

या अनुच्छेदामध्ये जेव्हा एका देशातील उत्पादित वस्तू दुसऱ्या देशाच्या व्यापारात नेहमीपेक्षा कमी किंमतीने आणल्या जातात व त्यामुळे त्या देशातील प्रस्थापित उद्योगाला महत्त्वाची हानी संभवते किंवा तशा हानीचा धोका असतो किंवा स्थानीय उद्योगधंद्यांची प्रस्थापना मोठ्या प्रमाणात खुंटते, तेव्हा ती मूल्यावपाती विक्री दोषी समजावी, असे मान्य करण्यात आले आहे. या अनुच्छेदाप्रमाणे नेहमीपेक्षा कमी किंमत पुढील परिस्थितीत उद्भवते : एका देशावून दुसऱ्या देशात निर्यात केलेल्या वस्तूची किंमत जेव्हा (१) निर्यात करणाऱ्या देशाच्या नेहमीच्या व्यापारात उपभोगासाठी पूर्वनिर्दिष्ट तत्सम वस्तूच्या किंमतीपेक्षा कमी असते तेव्हा; अशा स्थानीय किंमतीच्या अभावी (२) ती नेहमीच्या व्यापारात कोणत्याही तिसऱ्या देशाला निर्यात होणाऱ्या तत्सम वस्तूच्या उच्चतम तुलनीय किंमती-पेक्षा कमी असते, तेव्हा तुलनीय किंमत काढताना विक्रीकरारांच्या अटी पाळून दोन्ही देशांतील कर व हुंडणावळी दर पद्धती यांमधील फरकांसाठी योग्य सूट दिली पाहिजे.

मूल्यावपाती विक्रीची भरपाई किंवा तिचा प्रतिबंध करण्यासाठी त्या वस्तूवर मूल्यावपाती विक्री-विरोधक शुल्क वर वर्णन केलेल्या किंमतींतील फरकाइतके बसविता येते. तसेच वस्तू निर्यात करणारा देश जर त्या वस्तूच्या उत्पादनासाठी किंवा निर्यातीसाठी अनुदान देत असेल, तर त्या अनुदानाइतके प्रशुल्क आयाती देश बसवू शकतो. मात्र या दोन्ही प्रकारची शुल्के बसविण्याअगोदर उद्योगाला महत्त्वाची हानी झाली असल्याचे किंवा त्याचे प्रस्थापन रोधले गेल्याचे या देशाने निश्चित ठरविले पाहिजे. अपवादात्मक परिस्थितीत असे करण्याअगोदर शुल्के बसविता येतात. परंतु तसे केल्याची माहिती करारबद्ध देशांना ताबडतोब कळविली पाहिजे व त्यांनी नापसंत केल्यास ताबडतोब ती शुल्के काढून टाकली पाहिजेत. याशिवाय या अनुच्छेदात इतर देशांबरोबर या बाबतीत सल्लामसलत करण्यासंबंधीही तरतुदी आहेत.

या अनुच्छेदाच्या अंमलबजावणीच्या पहिल्या वीस वर्षांत असे आढळून आले की, अमेरिका, कॅनडा व ग्रेट ब्रिटन यांचे करारपूर्व-काळापासून चालत आलेले कायदे व कार्यपद्धती अनुच्छेदाशी विसंगत होत्या; कारण बऱ्याच वेळा उद्योगाला गंभीर हानी पोहचली आहे, असे निश्चित ठरविण्याअगोदरच कृती करण्यात येई. त्याच सुमारास यूरोपीय आर्थिक संघटना (ई. ई. सी.) यासंबंधात स्वतःचे नियम तयार करीत होती. हे सर्व लक्षात घेऊन मूल्यावपाती-विक्री-विरोधक-संहिता बनविण्यात आली. हिच्यामध्ये पुष्कळ सविस्तर तरतुदी आहेत. त्यांत पुढील तीन महत्त्वाच्या आहेत : (१) संहिता स्वीकारणाऱ्या राष्ट्राने वर उल्लेखिलेल्या कायद्यांमधील विसंगती काढून अनुच्छेदाप्रमाणे कृती केल्या पाहिजेत. (२) या विषयातील कार्य-पद्धतीही योग्य स्वरूपात बदलल्या पाहिजेत. (३) या तरतुदीने राष्ट्रे आपली या विषयातील कार्ये कशा प्रकारे करतात, याबद्दल संहितेच्या दृष्टिकोनातून वार्षिक सल्लामसलत करण्यासाठी एक समिती नेमण्यात आली.

संदर्भ : 1. Dam, Kenneth, A. *The GATT–Law and International Organisation*, Chicago, 1970. 2. Robinson, Joan, *Economics of Imperfect Competition*, London, 1934. 3. Stigler, George Joseph, *The Theory of Price*, New York, 1966.

पेंढारकर, वि. गो.

मूषकदंश ज्वर : *स्पायरिलम मायनस* व *स्ट्रेप्टो-बॅसिलस मोनिलिफॉर्मिस* नावाचे सूक्ष्मजंतू उंदीर चावल्यामुळे रक्तप्रवाहात शिरून उद्भवणाऱ्या रोगाला 'मूषकदंश ज्वर' म्हणतात. *स्पा. मायनस* सूक्ष्मजंतुजन्य रोगास 'सोडोकू ज्वर' असे दुसरे जपानी

नाव आहे. स्ट्रे. *मोनिलिफॉर्मिस*मुळे होणाऱ्या रोगास 'हेव्हरिल ज्वर' असे दुसरे नाव आहे. अमेरिकेतील मॅसॅचूसेट्स राज्यातील हेव्हरिल गावी १९२६ मध्ये उद्‌भवलेल्या या रोगाच्या साथीवरून हे नाव मिळाले आहे; परंतु या नावाचा उपयोग रोग जेव्हा मूषकदंश न होता, संसर्गित दूध किंवा अन्न यांच्या सेवनामुळे उद्‌भवतो तेव्हाच करतात. दोन्ही प्रकारचा सूक्ष्मजंतु-संसर्ग जगभर आढळतो. अमेरिकेतील एका पाहणीत बॉल्टिमोरमधील ९,००,००० लोकवस्तीत १९४८–५२ या काळात ३२२ मूषकदंश झाल्याचे आढळले होते. त्यांपैकी ६०% सहा वर्षाखालील, २५% एक वर्षाखालील आणि ८०% दंश रात्री झोपेत झाल्याचे आढळले होते.

लक्षणे : *स्पा. मायनस* सूक्ष्मजंतुजन्य रोगात परिपाक काल (सूक्ष्मजंतू शरीरात शिरल्यापासून ते रोगलक्षणे दिसेपर्यंतचा काल) १ ते ४ आठवड्यांचा असून या कालाची कक्षा १ ते ३६ दिवसांची असते. दंश जागा लवकर बरी होते; परंतु कालांतराने तिथे सूज येऊन लाली व वेदना सुरू होतात. थंडी वाजून ताप भरतो. दंश जागेशी संबंधित लसीकावाहिनीशोथ व लसीका ग्रंथिशोथ [→ लसीका तंत्र] उद्‌भवतात. ज्वर पुनरावर्ती प्रकारचा –२ ते ४ दिवस ज्वर नंतर २ ते ४ दिवस ज्वररहित–असतो. ज्वर कालात डोकेदुखी, प्रकाश असह्यता, मळमळ व उलट्या होतात. अर्ध्यापेक्षा जास्त रुग्णांमध्ये हातापायावर पुरळ उमटतो.

स्ट्रे. *मोनिलिफॉर्मिस*जन्य रोगात परिपाक काल सर्वसाधारणपणे १ ते ३ दिवस आणि १० दिवसांपेक्षा कमी असतो. सुरुवात एकाएकी ज्वर, थंडी, डोकेदुखी व अंगदुखीने होते. रोग मूषकदंशजन्य असल्यास दंशजागी विशेष काही आढळत नाही. ७५% रुग्णांमध्ये पुरळ उमटतो व तो हातापायांवर अधिक असून तळहात आणि तळपायांवरही आढळतो. ५०% रुग्णांमध्ये संधिवेदना किंवा संधिशोथ (सांध्यांची दाहयुक्त सूज) पहिल्या आठवड्यात उद्‌भवतात. या संसर्गाचे हृदंतस्तरशोथ (हृदयाच्या अस्तर पटलाची दाहयुक्त सूज), मऊ ऊतकात (पेशी समूहात) किंवा मेंदूमध्ये विद्रधी (गळू) उत्पन्न होणे हे गंभीर उपद्रव शक्य असतात.

निदान : *स्पा. मायनस* सूक्ष्मजंतू दंशजागेतील स्राव, लसीका ग्रंथीतून सूचीद्वारा काढलेला द्रव आणि रक्त यांमध्ये कृष्णक्षेत्र दीप्ती तपासणीत (गडद पार्श्वभूमीवर निरीक्षण करावयाची वस्तू ठळकपणे दिसेल अशा प्रकारे करण्यात येणाऱ्या विशिष्ट सूक्ष्मदर्शकीय तपासणीत) दिसतात. स्ट्रे. *मोनिलिफॉर्मिस* सूक्ष्मजंतू रक्त, संधिद्रव किंवा पू यांमध्ये सूक्ष्मदर्शकीय तपासणीत दिसतात. संशयित रुग्णांमध्ये रुग्णाचे रक्त उंदीर किंवा गिनीपिग या प्राण्याच्या पर्युदरात (उदर व त्याच्या तळाशी असणाऱ्या पोकळीत भित्तींच्या आतील बाजूवर व तीमधील इंद्रियांवर पसरलेल्या अस्तरासारख्या पटलात) अंतःक्षेपणाने (इंजेक्शनाने) टोचल्यावर ५ ते १५ दिवसांनंतर त्या प्राण्याच्या रक्तात किंवा पर्युदर द्रवात सापडतात.

उपचार : रसायन चिकित्सेच्या शोधापूर्वी *स्पा. मायनस* प्रकारात मृत्युप्रमाण ६% आणि स्ट्रे. *मोनिलिफॉर्मिस* प्रकारात १०% होते. अलीकडे ते फारच कमी झाले आहे. पेनिसिलीन अंतःक्षेपणाने किंवा तोंडाने सात दिवस दिल्यास गुणकारी ठरले आहे. दोन्ही प्रकारांवर ते प्रभावी औषध आहे. पेनिसिलिनाची अधिहृषता (ॲलर्जी) असल्यास एरिथ्रोमायसीन, टेट्रासायक्लीन, क्लोरँफेनिकॉल, व सेफॅलोस्पोरिने ही औषधे गुणकारी आहेत. मूषकदंश होताच जखम जंतुनाशकाने स्वच्छ करणे, धनुर्वात प्रतिबंधक लस टोचणे आणि पेनिसिलीन किंवा टेट्रासायक्लीन उपचार सुरू करणे रोगप्रतिबंधक असते.

संदर्भ : 1. Datey, K.K.; Shah, S. J., Ed., *A. P. I. Textbook of Medicine*, Bombay, 1979. 2. Petersdorf, R. G. and others, Ed., *Harison's Principles of Internal Medicine*, Singapore, 1983. 3. Weatherall, D. J. and others, Ed., *Oxford Textbook of Medicine*, Oxford, 1984.

भालेराव, य. त्र्यं.

मूळ-१ : भारतीय २७ नक्षत्रांपैकी एकोणिसावे नक्षत्र. पाश्चात्य पद्धतीप्रमाणे हे वृश्चिक राशीत येत असून विंचवाच्या नांगीतील नऊ तारे मिळून हे बनले आहे. भारतीय योजनेप्रमाणे याचा समावेश धनू राशीत होतो. होरा १६ ता. ४० मि. ते १७ ता. ४० मि., क्रांति –३५° ते –४५° [→ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति]. या ठिकाणी एप्सायलॉन, झाय, म्यू, झीटा, ईटा, थीटा, आयोटा, जी, काय, लँब्डा व उप्सायलॉन असे याचे लहानमोठे ११ तारे साधारण वर्तुळाकृतीत दिसतात. यातील लँब्डा (शोला) हा योगतारा (मुख्य तारा) १·७ प्रतीचा [→ प्रत], निळसर पांढरा असून त्याचा वर्णपटीय वर्ग बी-२ असा आहे. म्यू चर (तेजस्विता कमी जास्त होणारा) असून लँब्डा, एप्सायलॉन ही जोडी नुसत्या डोळ्यांनीही दिसते. लँब्डाच्या किंचित पूर्वेस एम-६ व एम-७ हे विरळ तारकागुच्छ आहेत. फलज्योतिषानुसार या तीक्ष्ण, दारुण नक्षत्रावर जन्मलेल्या मुलाच्या मातापित्यास धोका असतो, तर विशिष्ट अशुभ काल सोडल्यास असे मूल भाग्यवान, कुलवर्धक आणि दीर्घायू होते, असे कोष्ठीप्रदीपात सांगितले आहे. या नक्षत्राची देवता निर्ऋती व आकृती सिंहपुच्छ मानली आहे. १५ ऑगस्टच्या सुमारास रात्री नऊ वाजता हे नक्षत्र मध्यमंडलावर येते. ४५ उत्तर अक्षांशाच्या उत्तरेकडील स्थानावरून हे नक्षत्र दिसत नाही. हे आकाशगंगेत असून येथून पुढे आकाशगंगा रुंद झालेली आहे, म्हणून याचे मूळ हे नाव पडले असावे.

पहा : नक्षत्र

ठाकूर, अ. ना.

मूळ-२ : काही अपवाद वगळल्यास, सर्व वाहिनीवंत (पाणी आणि अन्नरसाची ने-आण करणारे घटक असलेल्या) वनस्पतींत [→ वनस्पति, वाहिनीवंत अबीजी विभाग; वनस्पति, बीजी विभाग] त्यांना जमिनीत घट्ट धरून ठेवण्यास व पाण्याचे शोषण करण्यास आवश्यक असे अंतर्बाह्य विशेषत्व असलेले इंद्रिय असते व त्यास 'मूळ' ही संज्ञा आहे. वाहिनीवंत अबीजी वनस्पतींपैकी ⇨ *सायलोफायटेलीझ* व ⇨ *सायलोटेलीझ* ह्या प्रारंभिक वनस्पतींच्या गणांमध्ये अतर्भूत असलेल्यांना मुळे नसून त्याऐवजी मुळांचे कार्य करणारे मुळांसारखे (मूलकल्प) साधे अवयव असतात व तसेच अवयव बऱ्याच अबीजी वनस्पतींतही आढळतात (उदा., शैवले, शेवाळी).

मुळांचा विकास : वाहिनीवंत वनस्पतींच्या क्रमविकासात (उत्क्रांतीत) प्रथम खोड व पान व त्यानंतर मूळ आलं असावे. मूलक्षोड (मुळे किंवा तत्सम अवयव असलेला जमिनीत वाढणारा भाग) हे पहिले स्थैर्य देणारे इंद्रिय असून त्याच्या ⇨ *अपित्वचे*पासून (सर्वांत बाहेरच्या त्वचेपासून) निघणाऱ्या मूलकल्पांनी शोषणाचे कार्य प्रथम केले; पुढे ह्या प्राथमिक अक्षाचा विकास चालू असताना मूळ व खोड यांची कार्ये स्वतंत्र झाली व त्याबरोबरच शारीरिक प्रभेदन (विशेषत्वामुळे येणारा संरचनेतील बदल) आणि शारीरिक लक्षणांत फरक झाला. सापेक्षतः मुळांचा विकास बराच मर्यादित झाल्याने ते साधे राहिले. त्यामुळे काही प्रारंभिक लक्षणे अद्यापही त्यात आढळतात. जमिनीतील परिस्थिती फारशी न बदलत राहिल्याने व मुळांचा क्रमविकास अलीकडे झाल्याने प्ररोहापेक्षा (खोड, पाने व पुनरुत्पादक अवयव यांपेक्षा) मूळ विकासात मागे राहिले.

सामान्य लक्षणे : मूळ कित्येक बाबतींत खोडापासून भिन्न असते. मुळांवर पाने, फुले, कळ्या, पेरी, कांडी व पर्णव्रणांक (पानांच्या तळाच्या खुणा) नसतात. त्यांच्या टोकाशी संरक्षक व टोपीसारखे

आच्छादन (मूलत्राण) असते व त्यामागे काही अंतरावर सूक्ष्म केस (मूलरोम) असतात (आ. १). मूलत्राण व मूलरोम यांमधील भागात मुळाची लांबी जास्तीत जास्त वाढत राहाते, म्हणून या भागास मुळाचे वृद्धिक्षेत्र म्हणतात. तसेच मुळाच्या टोकाकडून मागे जावे तसे क्रमाने मं ठ्या होत जाणाऱ्या (अग्रवर्धी अनुक्रम) शाखा (उपमुळे) असून त्यांचा उगम आतील ऊतकांपासून (समान रचना आणि कार्य असलेल्या कोशिकांच्या–पेशींच्या–समूहांपासून) होतो [अंतर्भव; → परिरंभ; ऊतककर]. खोड व मूळ यांच्या अंतर्रचनेतही फरक आहे [→ शारीर, वनस्पतींचे]. मुळांची वाढ त्यांच्या टोकास असलेल्या विभज्येपासून (सतत कोशिका विभाजनाने वाढ होणाऱ्या भागापासून) आणि अंतर्वेशी (शरीराच्या इतर अवयवांमधील) व पार्श्विक (बाजूच्या) विभज्येपासून [→ विभज्या] होते; तसेच काही मुळांत द्विदलिकतांच्या (बीजात दोन दलिका असलेल्या वनस्पतींच्या) खोडाप्रमाणे द्वितीयक वृद्धीमुळे (नंतर बनलेल्या कोशिकांच्या निर्मितीमुळे) जाडी वाढत राहते. सर्वसाधारणपणे मुळे प्रकाशाविरुद्ध, जलसान्निध्याकडे व पृथ्वीच्या केंद्राकडे वाढत राहतात. [→ खोड].

माध्यम व काही प्रकार : बहुतेक वनस्पतींची मुळे जमिनीत वाढत असली, तरी काहींची मुळे जमिनीवर हवेत वाढतात. त्यांना 'वायवी' म्हणतात. ⇨ *ऑर्किडेसी* अथवा आमर कुलातील काही वनस्पतींची [→ अपिवनस्पति] मुळे हवेत लोंबत राहतात (आ. २) व त्यांवरच्या जलशोषक अपित्वचेद्वारे हवेतील ओलावा शोषून घेतात. मिरवेल, अंजनवेल, नागवेली, *पोथॉस ऑरिया* इत्यादींची मुळे आधारास घट्ट चिकटून राहण्यास उपयुक्त असतात, त्यांना 'आरोही मुळे' (आ. ३) म्हणतात. वडाच्या पारंब्या प्रथम फांदीपासून निघून लोंबत वाढतात व नंतर जमिनीत पोहोचून स्तंभाप्रमाणे आधार देतात (आ. ४). तसेच केवडा, कांदळ इत्यादींच्या खोडांपासून निघणारी जाडजूड 'आधार-मुळे' खोडास जमिनीवर आधार (आ. ५) देतात; लाल सावरीच्या बुंध्याजवळ उभ्या फळ्यांप्रमाणे काही आधार-मुळे भोवती असतात (आ. ६). समुद्रकिनाऱ्यावर चिखलात वाढणाऱ्या चिपी, कांकरा, तिवर व कांदळ (आ. ७) यांसारख्या झाडांची काही उपमुळे खालून वर हवेकडे वाढतात व त्यांच्याद्वारे जमिनीखालच्या भागास श्वसनाकरिता हवेचा पुरवठा होतो, त्यांना 'श्वसन-मुळे' म्हणतात. *जुसिया*ची फुगीर व ⇨ *वायूतक* (हवा खेळण्यास सोयीचा विरळ कोशिकासमूह) असलेली मुळे श्वसनास व पाण्यात तरंगण्यास उपयुक्त असतात; त्यांना 'तरंड-मुळे' म्हणतात (आ. ८). बांडगूळ, हाडमोड, अमरवेल इत्यादींची जी मुळे आश्रय झाडांवर या वनस्पती वाढून त्यांचे अन्न शोषून घेतात, त्यांना 'शोषक' म्हणतात (आ. ९). गुळवेलीची व काही ऑर्किडांची लोंबती मुळे हरितद्रव्याच्या साहाय्याने प्रकाशात अन्ननिर्मिती करतात.

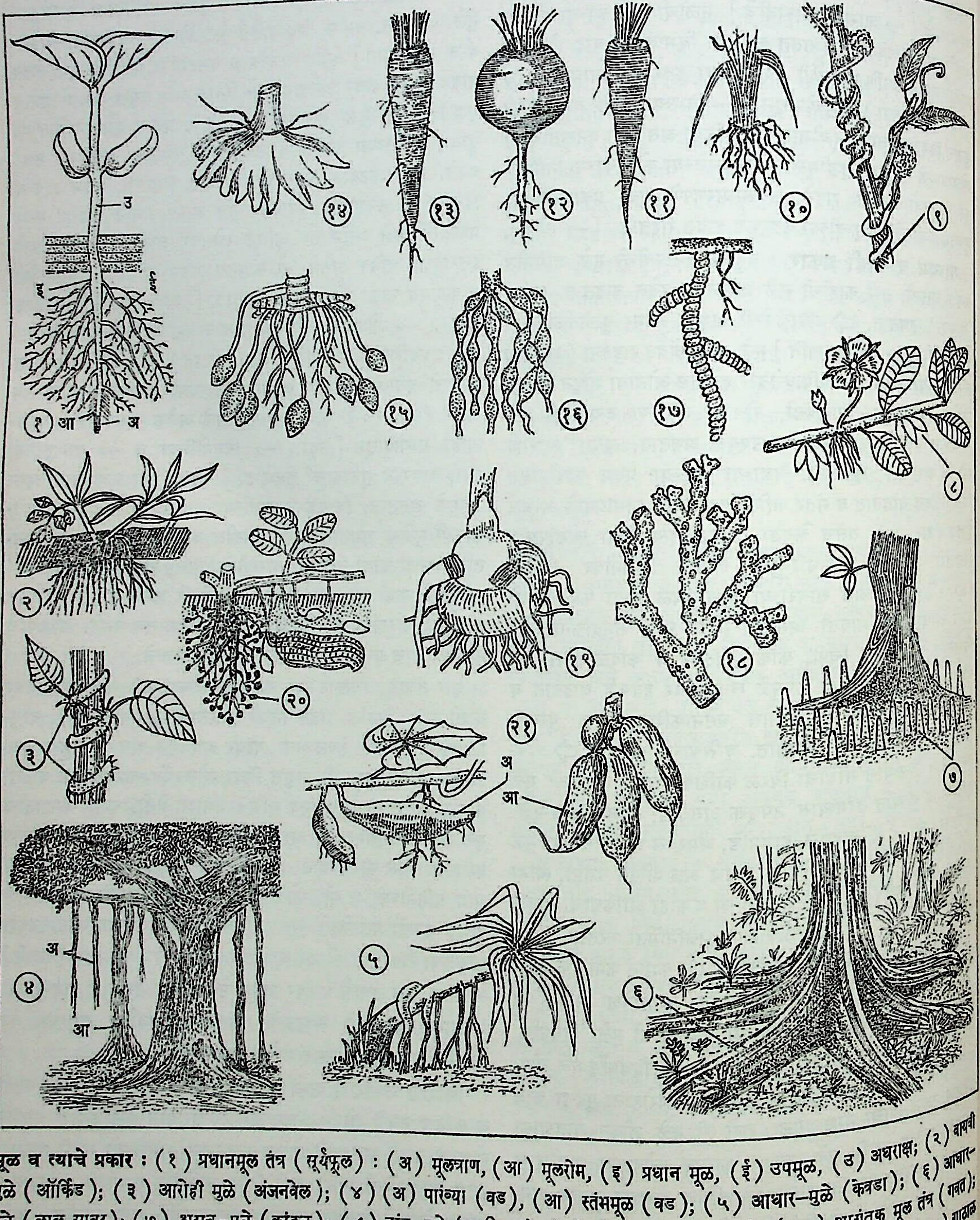
आयुर्मान : जास्तीत जास्त एकच वर्ष (व कमीत कमी एक ऋतू) जगणाऱ्या ⇨ *ओषधीं*ची मुळे 'एकवर्षायू' व त्यापेक्षा अधिक पण दोन वर्षांपेक्षा कमी आयुष्य असणाऱ्या वनस्पतींची मुळे 'द्विवर्षायू' असतात (उदा., बीट, गाजर, सलगम इ.). ही द्विवर्षायू मुळे जीवनाच्या पहिल्या ऋतूत अन्नाचा साठा करतात; प्ररोहाला पुढचा काल प्रतिकूल ठरून त्याचा नाश झाला, तरी ती मुळे जीवन–सातत्याला उपयुक्त ठरतात आणि पुढे अनुकूल कालात प्ररोहाच्या वाढीस व जीवनास उपयुक्त ठरतात. मुळातील संचित अन्नावर नवीन पाने, फुले, फळे व बीजे यांची निर्मिती होते. सतत वाढत राहून कार्य करणाऱ्या मुळांना 'बहुवर्षायू' म्हणतात (उदा., अनेक वृक्ष व झुडपे). काही वनस्पतींचा प्ररोह वर्षायू परंतु मुळे द्विवर्षायू (उदा., डेलिया) अथवा बहुवर्षायू (उदा., गुलबुश) असतात; तसेच समशीतोष्ण प्रदेशात वर्षायू मुळे येणाऱ्या वनस्पती उष्ण कटिबंधात वाढविल्यास त्यांची मुळे वर्षांपेक्षा अधिक जगतात.

मूल तंत्र : (मूल संस्था). बीज रुजल्यावर सुरुवातीस [→ अंकुरण] प्रथम 'मोड' [आदिमूल; → बीज] येतो व तो जमिनीत वाढून त्यापासून जे मूळ बनते ते 'प्राथमिक' मूळ होय. नवीन वनस्पतीच्या जीवनास येथे आरंभ होतो. काही वनस्पतींत (एकदलिकित; उदा., मका) ह्या मुळाची वाढ लवकर थांबते व खोडाच्या तळभागापासून अनेक नवीन मुळे येतात, त्यांना 'आगंतुक' मुळे म्हणतात. अनेक द्विदलिकित फुलझाडे [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] आणि प्रकटबीज वनस्पतींत प्राथमिक मूळ सतत वाढत राहून त्यावर अनेक उपमुळे येतात अशा प्रमुख मुळास 'प्रधान मूळ किंवा सोटमूळ' म्हणतात (आ. १). प्रधान मुळावर येणाऱ्या दुय्यम व तिय्यम शाखा व उपशाखांचे मिळून 'प्रधानमूल तंत्र' बनते. सर्व प्रकटबीज वनस्पतींत (उदा., सायकस, पाइन इ.) व द्विदलिकित फुलझाडांत प्रधानमूल तंत्र असते; प्रधान मूळ हा मुख्य मध्यवर्ती अक्ष असून तो अधिक खोलवर जातो व त्याची जाडी इतरांपेक्षा अधिक असते; तो काष्ठमय असून त्यावर तशाच मोठ्या व काष्ठमय फांद्या (उपमुळे) असतात [उदा., → वृक्ष], काहींत [उदा., → ओषधी] मुख्य अक्ष व त्यावरच्या फांद्या बारीक असतात. सर्व एकदलिकित फुलझाडे (उदा., गवते) व अनेक वाहिनीवंत अबीजी वनस्पती यांमध्ये बहुधा तंतूसारख्या आगंतुक मुळांचे तंत्र असते (आ. १०). अशी आगंतुक मुळे अनेक वनस्पतींच्या कोणत्याही भागापासून [उदा., → बिग्नोनिया व → पानफुटीची पाने, कण्हेर व गुलाबाची कलमे इ.] येतात; त्या प्रत्येकावर लहान उपमुळे असतात. कित्येक वनस्पतींच्या मूल तंत्रात फक्त अनेक तंतूसारखी मुळेच असतात आणि त्यांतील बहुतेक आगंतुक मुळे असतात; त्यांची जाडी व लांबी सारखीच असते; त्याला 'तंतू मूल तंत्र' म्हणतात. कधी प्रधान मुळापासून निघालेली अनेक उपमुळे मर्यादित वाढीमुळे सारखीच राहतात व त्यांचे तंतू मूल तंत्र बनते. डेलियाचे मूल तंत्र याच प्रकारचे परंतु मांसल मुळांचे असते.

मूल तंत्राचा विस्तार त्या त्या वनस्पतीच्या ⇨ *आनुवंशिकते*वर व ती ज्या जमिनीत वाढते तिची सरंध्रता (भुसभुशीतपणा), वायुमिश्रण व पाण्याची उपलब्धता यांवर अवलंबून असतो. बहुधा मूलविस्तार मोठा असून तो बाजूस किंवा खोलपर्यंत कमीअधिक वाढतो व मूलरोमांचा संपर्क असंख्य मृत्तिकाकणांशी येतो. काही वनस्पतींचे मूल तंत्र इतके विस्तारित असते की, त्याखेरीज उरलेला वनस्पतीच्या प्ररोहाचा भाग फारच थोडा असतो. बहुतेक वृक्षांच्या मुळांचा प्रमुख भाग जमिनीच्या १ मी. खोलीपर्यंत आढळतो; तथापि ती सर्व मुळे बाजूस इतकी पसरलेली असतात की, जमिनीवरच्या खोडावरच्या फांद्यांच्या टोकापेक्षा ती बरीच दूरवर पसरलेली (पण जमिनीखाली) असतात. मूल तंत्राचे एकंदर स्वरूप उपमुळांचा उगम व वाढण्याच्या प्रकारामुळे बदललेले आढळते; परंतु त्या सर्वांचा समावेश वर उल्लेखिलेल्या दोन प्रमुख तंत्रांपैकी एकात होतो.

विशिष्ट प्रकार व कार्ये : प्ररोहास स्थैर्य देणे व जमिनीतून पाणी व खनिज लवणे शोषून घेऊन ती वर प्ररोहात पाठविणे हे मुळांचे सामान्य कार्य असल्याने त्याला अनुलक्षून असलेल्या काही प्रकारांबद्दल वर माहिती दिली आहे [→ वनस्पति व पाणी; वनस्पतींचे खनिज पोषण]. यांशिवाय काही अन्य कार्येही मुळे करतात : अनेकदा प्रधान मूळ अन्नसंचयामुळे फुगून मांसल बनते; उदा., गाजर, मुळा, बीट, गुलबुश, अजमोदा इत्यादी (आ. ११, १२, १३). इतर काही वनस्पतींत (उदा., डेलिया, सालंमिश्री, रताळे, शतावरी इ.)

आगंतुक मुळे मांसल बनतात. फुगलेल्या मुळांना भिन्न आकार [उदा., शंक्वाकृती : शंकूसारखा (आ. ११), भोवऱ्यासारखा (आ. १२), लुंठसम : लाटण्यासारखा (आ. १३), हस्ताकृती : हाताच्या पंजासारखा (आ. १४), ग्रंथिल : गाठाळ (आ. १५), मालाकृती : मणिमालेसारखा (आ. १६) इ.] प्राप्त झाल्याचे आढळते. ⇨ इपे-कॅकची मुळे (आ. १७) एकावर एक रचलेल्या गोल कड्यांप्रमाणे (वलयांकित) दिसतात. बीटाच्या मांसल मुळाचा काही भाग अधराक्षाचा (आदी मूलाच्या वरच्या भागाचा) असतो. ॲकँथो-ऱ्हायझा [→ पामी] या एका ताल वृक्षाच्या काही वायवी मुळांचे काट्यांत रूपांतर होऊन ते संरक्षणास उपयुक्त ठरतात. ⇨ साय-कसाच्या खोडाच्या तळाशी साधारणपणे जमिनीलगतच अनेक लहान उपमुळे द्विशाखाक्रमाने वाढून प्रवाळासारखी (प्रवालसम, आ. १८) दिसतात. त्यामध्ये काही अंतर्वनस्पती [दुसऱ्या वनस्पतीत फक्त आश्रय घेणारी वनस्पती; → अपिवनस्पति] उदा., नॉस्टॉक-शैवले



मूळ व त्याचे प्रकार : (१) प्रधानमूल तंत्र (सूर्यफूल) : (अ) मूलत्राण, (आ) मूलरोम, (इ) प्रधान मूळ, (ई) उपमूळ, (उ) अधराक्ष; (२) वायवी मुळे (ऑर्किड); (३) आरोही मुळे (अंजनवेल); (४) (अ) पारंब्या (वड), (आ) स्तंभमूळ (वड); (५) आधार–मुळे (केवडा); (६) आधार-मुळे (लाल सावर); (७) श्वसन–मुळे (कांदळ); (८) तरंड–मुळे (जुसिया); (९) शोषक–मुळे (अमरवेल); (१०) आगंतुक मूल तंत्र (गवत); (११) शंक्वाकृती मूळ (गाजर); (१२) भोवऱ्यासारखे मूळ (बीट); (१३) लुंठसम मूळ (मुळा); (१४) हस्ताकृती मूळ (सालंमिश्री); (१५) गाठाळ मुळे (आंबे हळद); (१६) मणिमालाकृती मुळे (मयाळ); (१७) वलयांकित मुळे (इपेकॅक); (१८) प्रवालसम मुळे (सायकस); (१९) कर्षण-मुळे (अळू); (२०) पिटिकायुक्त मुळे (मुईमूग); (२१) आगंतुक ग्रंथिल मुळे : अ–रताळे, आ–डेलिया.

व काही सूक्ष्मजंतू आढळतात व त्यामुळे तसा आकार प्राप्त होतो. मात्र याचे औचित्य अद्याप वादग्रस्त आहे.

अळू (*ॲरम*), केशर, रानकांदा, नागदवणा, कांदा, लसूण इत्यादींच्या भूमिस्थित (जमिनीतील) खोडापासून अनेक शाखाहीन आगंतुक जाड मुळे फुटून खाली वाढतात व वेळोवेळी खोडाजवळच्या भागात आकुंचन पावून खोड विशिष्ट पातळीत घट्ट ओढून धरतात. त्यामुळे त्यांच्या पृष्ठभागावर तेथे आडव्या सुरकुत्या पडलेल्या दिसतात. काही सोटमुळांवरही (उदा., डेझी, बाथर) अशीच संकोचशील मुळे किंवा 'कर्षण-मुळे' (आ. १९) असतात. कित्येक शिंबावंत [शेंगा येणाऱ्या; → लेग्युमिनोजी] वनस्पतींच्या मुळांवर बारीक गाठी (पुटकळ्या) येऊन त्यांतील विशिष्ट सूक्ष्मजंतू मूळच्या वनस्पतीला नायट्रोजनाचा पुरवठा करतात; या मुळांना 'पिटिकायुक्त'मुळे (आ. २०) म्हणतात. कृषीमध्ये जमीन सुपीक (नायट्रोजनयुक्त) करण्यास अशा पिकांचा (उदा., तूर, मूग, भुईमूग, सनताग इ.) वापर मधून मधून करतात. काही वनस्पतींच्या मुळांवर निसर्गतः कळ्या येतात आणि त्यांपासून नवीन प्ररोह (कोंब) वाढतात (उदा., रताळे, काही गुलाब, रासबेरी), तसेच काही मुळांवर जखमा करून किंवा छाटणी करून त्यांवर नवे कोंब येण्यास उद्युक्त करता येते; अशा बाबतीत मुळांचे तुकडे लावून लागवड करता येते [→ प्रजोत्पादन]. वनस्पतींच्या भिन्न भागांपासून फुटणाऱ्या आगंतुक मुळांचा फायदा त्या त्या वनस्पतींच्या विशिष्ट जाती किंवा प्रकार यांची सतत लागवड चालू ठेवण्याकरिता मनुष्याने पूर्वीपासून करून घेतला आहे [उदा., ऊस, बटाटा, रताळे (आ. २१ अ) व डेलिया (आ. २१ आ), गुलाब इ.] वनस्पतीस अशा प्रकारच्या शाकीय प्रजोत्पादनाचा उपयोग प्रसारार्थ व सातत्य टिकविण्यास झाला आहे. कित्येक मांसल मुळे (गाजर, बीट, मुळा, रताळे) अन्नाकरिता व कित्येक औषधाकरिता (इपेकॅक, ज्येष्ठमध, गुलबुश, शतावरी, सालंमिश्री इ.) मनुष्याने उपयोगात आणली आहेत.

परांडेकर, शं. आ.

अलीकडे मुळांच्या कार्याविषयी जे संशोधन झाले आहे त्यावरून असे दिसते की, मुळात ऑक्सिजन, जिबरेलीन, सायटोकायनीन, एथिलीन, ॲब्सिसिक अम्ल ह्यांसारखी ⇨ *हॉर्मोने* असतात. म्हणजे अशा प्रकारच्या हॉर्मोनांचे संश्लेषण (घटक द्रव्यांपासून निर्मिती) मुळात होते आणि ⇨ *प्रकाष्ठा*द्वारे त्यांचे परिवहन झाडांच्या दुसऱ्या भागाकडे क्वचितदा होते. प्रसंगी ⇨ *परिकाष्ठा*द्वारेही ते घडून येते. सायटोकायनीन व जिबरेलीन यांचे संश्लेषण मुळांच्या अग्रस्थानी मुख्यतः होत असावे असे दिसून आले आहे. मक्यातील मूलत्राणात ॲब्सिसिक अम्लाची निर्मिती होते, असे एच्. विल्किन्स व आर्. एल्. वेन यांना १९७४ मध्ये आढळून आले. प्ररोहाच्या कार्यशीलतेवर मुळाचा प्रभाव मोठ्या प्रमाणात असतो. जरी मुळांच्या कोशिकांत प्ररोहाप्रमाणे संश्लेषणाचे सामर्थ्य असले, तरी काही विशिष्ट पदार्थांकरिता (उदा., थायामीन, निॲसीन, पिरिडॉक्सीन) प्ररोहांवर अवलंबून रहावे लागते. जमिनीतील परिस्थिती अनकूल असल्यास कधी कधी मुळात होणाऱ्या हॉर्मोन संश्लेषणात परिवर्तन झाल्यामुळे काही परिणाम घडून येतात. अशा वेळी मुळांद्वारे होणाऱ्या पाण्याच्या किंवा पोषणद्रव्यांच्या राशीवर हे परिणाम अवलंबून नसतात. आनुवंशिकीच्या साधनांद्वारे मूल तंत्राचा आकार, रूप व क्रिया ह्यांच्या बाबतीत योग्य हाताळणी केल्यास आणि नंतर निवड व शेतात मोठ्या प्रमाणावर चाचणी केल्यास पादप वृद्धी आणि उत्पादन ह्या बाबतीत भावी काळात अनपेक्षित पण फायदेशीर फलिते मिळण्याचा मोठा संभव आहे.

कार्बनी पदार्थांच्या संश्लेषणासाठी बहुतेक वनस्पतींना किंवा भागांना कार्बनाचा पुरवठा हवेतील कार्बन डाय-ऑक्साइडाद्वारे होतो. पेरू देशातील ॲंडीज पर्वत प्रदेशातील विघटन होत असलेल्या (घटक द्रव्यांत तुकडे होत असलेल्या) पिटावर [→ पीट] वाढणारी *स्टायलिटीस ॲंडिकोला* ही वाहिनीवंत अबीजी वनस्पती आहे. जॉन किली व इतर शास्त्रज्ञांना अलीकडे संशोधनान्ती असे आढळून आले आहे की, ह्या वनस्पतीच्या वायवी भागावर जाड उपचर्म असल्यामुळे कार्बन डाय-ऑक्साइड त्यातून आत जाऊ शकत नाही. शिवाय त्याच्यात त्वग्रंध्रांचा (पानांच्या व कोवळ्या खोडाच्या त्वचेवरील सूक्ष्म छिद्रांचा) अभाव आहे म्हणून मुळांद्वारे कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे शोषण होते.

ज्ञानसागर, वि. रा.

पहा : वनस्पति व पाणी; शारीर, वनस्पतींचे.

संदर्भ : 1. Core, E. L. *Plant Taxonomy*, Englewood Cliffs, N. J., 1962. 2. D' Almeida, J F. R.; Mullan, D. P. *Lessons in Plant Morphology*, Bombay, 1946. 3. Dittmar, H. J. *Phylogeny and Form in the Plant Kingdom*, New York, 1964. 4. Garg ,B. K. *New Light on Roots*, Science Reporter, May, 1982. 5. Harder, R. and others, Trans. Bell, P.; Coombe, D. *Strasburger's Textbook of Botany*, London, 1965.

मूळव्याध : गुदद्वार, गुदमार्ग व गुदांत्राचा खालचा २ ते ३ सेंमी. लांबीचा भाग [→ गुदद्वार व गुदांत्र] यांच्याशी संबंधित उपकलास्तराच्या (पातळ पटलमय अस्तराच्या) खाली असलेल्या नीलांच्या जाळ्यातून सुरू होणाऱ्या नीलांच्या अपस्फीतीला (विस्फारणे, गाठाळणे व पीळ पडणे) 'मूळव्याध' किंवा 'अर्श' म्हणतात. मूळव्याधीचे मुख्य दोन प्रकार आहेत : (१) बाह्य–गुदद्वाराच्या बाहेर आणि (२) अंतःस्थ–गुदद्वाराच्या वर. बाह्य प्रकारात मूळव्याधीवर त्वचेचे आच्छादन असते, तर अंतःस्थ प्रकारावर श्लेष्मकलास्तराचे (बुळबुळीत पातळ पटलाचे) आच्छादन असते. एकाच वेळी दोन्ही प्रकार आढळल्यास त्यांचा उल्लेख 'अंतर्बाह्य' असा करतात. अंतःस्थ मूळव्याध जेव्हा गुदमार्गाबाहेर पडते तेव्हा 'मूळव्याध-भ्रंश' असा उल्लेख करतात. मूळव्याधीतील रक्तवाहिनीत जेव्हा अंतर्क्लथन होते (रक्ताची गुठळी अडकते) तेव्हा तिला अंतर्क्लथित मूळव्याध म्हणतात.

संप्राप्ती : अंतःस्थ प्रकारास पुढील गोष्टी कारणीभूत असतात :

(१) **आनुवंशिकता :** एकाच कुटुंबातील व्यक्तींमध्ये हा रोग आढळतो. जन्मजात अशक्त नीलाभित्ती व त्या भागातील अपसामान्य रक्तपुरवठा कारणीभूत असावीत. पुष्कळ वेळा पायातील नीला अपस्फीती व मूळव्याध एकाच व्यक्तीत आढळतात.

(२) **आकारवैज्ञानिक :** चतुष्पाद प्राण्यात गुदांत्राच्या नीलांतील रक्त विनाअडथळा हृदयाकडे सहज परतते. गुरुत्वाकर्षण यास मदत करीत नसले, तरी अडथळा निश्चित आणीत नाही. मानवात गुदांत्राच्या नीलांतील रक्ताचे वजन त्यांच्यामध्ये झडपा नसल्यामुळे रक्तदाब वाढवण्यास (शरीरात इतरत्र कोठेही नसतो एवढा) मदत करते. पशूंमध्ये मूळव्याध फक्त काही म्हातारी लठ्ठ कुत्री वगळल्यास फारच क्वचित आढळते.

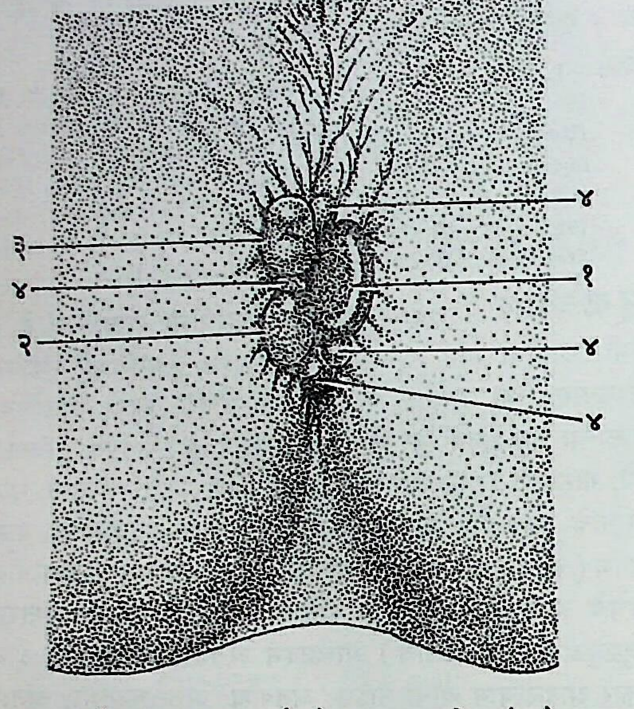
(३) **शरीररचनात्मक :** ऊर्ध्व गुदांत्र नीलेच्या शाखा श्लेष्मकलास्तराखाली आधार नसल्यासारख्या लोंबकळत असतात. त्या स्नायूमधून जाताना मलोत्सर्जनाच्या वेळी आकुंचनाबरोबर दाबल्या जातात. याशिवाय ऊर्ध्व गुदांत्र नीला प्रवेशिका नीलेची एक पोषक शाखा असल्यामुळे तिच्यामध्ये झडपा नसतात.

(४) **इतर कारणे :** ⇨ *मलावरोध* व ⇨ *मलोत्सर्गा*च्या वेळी करावा लागणारा जोर कारणीभूत असतात. अल्प चोथायुक्त आहार [→ पोषण] व बैठा व्यवसाय मूळव्याधीस कारणीभूत होतात. गर्भारपणात ऊर्ध्व गुदांत्र नीलेवर दाब पडून, तसेच ⇨ *प्रगर्भरक्षी* हॉर्मोनाच्या (सरळ रक्तप्रवाहात मिसळणाऱ्या उत्तेजक स्रावाच्या) नीला

भित्तीवरील परिणामामुळे मूळव्याध उद्‌भवते. श्रोणीय अर्बुदे (धडाच्या तळाशी असणाऱ्या भागात नवीन कोशिकांच्या–पेशींच्या–अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणाऱ्या व शरीरक्रियेस निरुपयोगी असलेल्या गाठी) व गुदांत्र कर्करोग यांमध्येही मूळव्याध होण्याचा संभव असतो.

ही व्याधी पुरुषांपेक्षा स्त्रियांत, विशेषतः जास्त वेळा प्रसूती झालेल्या स्त्रियांत, अधिक प्रमाणात आढळते.

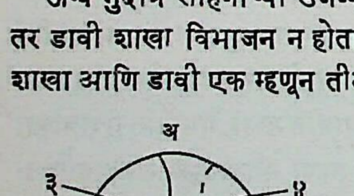
विकृतिविज्ञान : अंतःस्थ मूळव्याधीच्या मोडाची रचना ऊर्ध्व गुदांत्र रोहिणीच्या शाखांप्रमाणे तीन गटांत होते. रुग्ण पाठीवर पडून



आ. १. अंतःस्थ मूळव्याध : (१) डावा प्रमुख मोड, (२) उजवा पश्च प्रमुख मोड, (३) उजवा अग्र प्रमुख मोड, (४) दुय्यम मोड.

उताणा असताना पाय पोटावर गोळा केलेल्या अवस्थेत असताना (मूत्राशयातील अश्मरीच्या–मूतखड्याच्या–भेदनाकरिता ही अंगस्थिती वापरतात म्हणून तिला 'अश्मरी भेदन' अंगस्थिती म्हणतात) गुदद्वाराकडे पाहिल्यास घड्याळातील लहान काट्याच्या ३, ७ आणि ११ वाजतानाच्या जागी हे तीन गट दिसतात (आ. १).

ऊर्ध्व गुदांत्र रोहिणीच्या उजव्या शाखेच्या दोन उपशाखा होतात, तर डावी शाखा विभाजन न होता तशीच राहते. उजव्या दोन उपशाखा आणि डावी एक म्हणून तीन जागी मोड तयार होतात व त्यांना 'प्रमुख मोड' म्हणतात. त्यांच्या मधे कधी कधी आढळणाऱ्या लहान मोडांना 'दुय्यम मोड' म्हणतात (आ. १ व २).



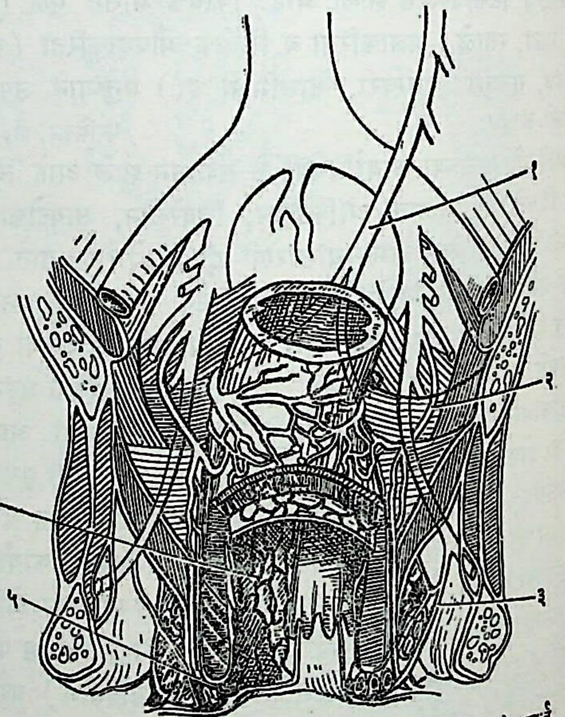
आ. २. प्रमुख व दुय्यम मूळव्याध मोडांची रचना : (१) डावा प्रमुख मोड, (२) उजवा पश्च प्रमुख मोड, (३) उजवा अग्र प्रमुख मोड, (४) दुय्यम मोड, अ – अग्र, प – पश्च.

प्रत्येक प्रमुख मोडाचे तीन भाग वर्णिता येतात. (१) देठ : गुदांत्रात गुदमार्ग आणि गुदांत्र यांच्या संधिरेषेच्या वरचा भाग; (२) अंतःस्थ मूळव्याध : संधिरेषेखालील दंतुर रेषेपर्यंतचा (त्वचा आणि श्लेष्मकला संधिरेषेपर्यंतचा) भाग आणि (३) बाह्य आनुषंगिक मूळव्याध : दंतुर रेषेपासून गुदद्वाराच्या कडेपर्यंतचा भाग. हा भाग फक्त जुनाट मोडामध्येच आढळतो.

गुदांत्र व गुदमार्ग यांचे अशुद्ध रक्त ज्या नीलांमार्फत हृदयाकडे नेले जाते, त्यांची रचना समजणे मूळव्याधीची उत्पत्ती समजण्याकरिता आवश्यक आहे. हे रक्त दोन मार्गांनी नेले जाते : (१) प्रवेशिका नीला यंत्रणा आणि (२) दैहिक (पूर्ण शरीराशी संबंधित असलेली) नीला यंत्रणा. गुदांत्र व गुदमार्गाचा वरचा भाग यांतील रक्त ऊर्ध्व गुदांत्र नीलेमार्फत प्रवेशिका नीला यंत्रणेत जाते. गुदांत्राचा खालचा भाग आणि गुदमार्गाचा वरचा भाग यांतील रक्त मध्यस्थ गुदांत्र नीलेमार्फत अंतःस्थ श्रोणी नीलेतून दैहिक नीला यंत्रणेत जाते. गुदमार्गाच्या खालच्या भागातील रक्त अधःस्थ गुदांत्र नीलेतून अंतःस्थ श्रोणी नीलेत नेले जाते. अधःस्थ नीलांच्या अपस्फीतीतून बाह्य मूळव्याध उत्पन्न होते.

ऊर्ध्व, मध्यस्थ व अधःस्थ नीलांचे गुदमार्गस्तंभाखाली [जी. बी. मोर्गान्ये या इटालियन शारीरविज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या मोर्गान्ये स्तंभाखाली; → गुदद्वार व गुदांत्र] अधःश्लेष्मामध्ये जे जाळे असते त्याची अपस्फीती अंतःस्थ मूळव्याधीस कारणीभूत असते.

अंतःस्थ मूळव्याधींचे वर्गीकरण त्यांच्या दंतुर रेषेशी असणाऱ्या संबंधावरून करता येते. (१) प्रथम श्रेणी : अपस्फीत नीला जाल लहान असून रोगी मोड बाहेर येण्याची तक्रार करीत नाही. गुदमार्गदर्शन परीक्षेच्या वेळी कुंथावयास लावूनही मूळव्याध दंतुर रेषेखाली येत नाही. (२) द्वितीय श्रेणी : कुंथल्यावर मूळव्याध दंतुर रेषेखाली येते; परंतु कुंथणे थांबवले म्हणजे पुन्हा रेषेच्या वर जाते. (३) तृतीय श्रेणी : मूळव्याध दंतुर रेषेखाली आल्यानंतर आपोआप परत वर जात नाही. हाताच्या बोटांच्या मदतीने वर सरकवावी लागते. (४) चतुर्थ श्रेणी : मूळव्याध दंतुर रेषेखाली कायमचीच उरलेली असते.



आ. ३. गुदांत्र व गुदमार्ग नीलांची रचना : (१) ऊर्ध्व गुदांत्र नीला, (२) मध्यस्थ गुदांत्र नीला, (३) अधःस्थ गुदांत्र नीला, (४) अंतःस्थ गुदांत्र नीला जाल, (५) बाह्य गुदांत्र नीला जाल.

लक्षणे : बाह्य मूळव्याध बहुधा लक्षणविरहित असते. क्वचितच परिगुद त्वचाक्षोभ व खाज ही लक्षणे आढळतात. कधीकधी अंतर्क्लथन झाल्यानंतर वेदनांमुळे बाह्य मूळव्याध असल्याचे समजते.

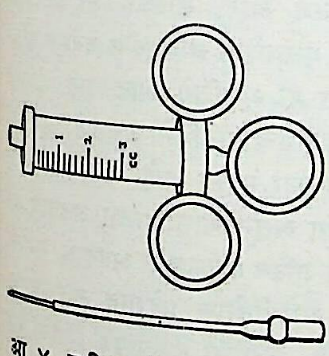
अंतःस्थ मूळव्याधीचे पहिले लक्षण मलोत्सर्जनापूर्वी किंवा नंतर लालभडक वेदनारहित रक्तस्राव होणे हे असते. रुग्ण 'शौचाच्या वेळी रक्त थेंब थेंब गळते' अशा शब्दात बहुधा वर्णन करतो. मूळव्याध

भ्रंश असल्यास परिगुद भाग सतत ओलसर राहतो. गुदमार्गात काहीतरी जड पदार्थ असल्याचा सतत भास होतो. सुरुवातीस भ्रंशित मूळव्याध आपोआप परत जागेवर जाते; परंतु हळूहळू चिरकारी (दीर्घकालीन) अवस्था येऊन भ्रंश कायम राहतो. वेदना हे साध्या मूळव्याधीचे लक्षण नसते; परंतु शोथ (दाहयुक्त सूज) व अंतर्क्लथन तसेच गुदविदर, गुदांत्रशोथ, गुदमार्ग कर्करोग वगैरे रोग असल्यासच वेदना होतात.

सार्वदेहिक परिणामामध्ये चिरकारी रक्तस्रावामुळे ⇨ पांडुरोग (ॲनिमिया) उत्पन्न होतो. स्थानीय सूज, पूयीभवन, व्रणोत्पादन हे उपद्रव संभवतात. याशिवाय अंतर्क्लथन व पाशग्रस्तता (अभिसरणाला रोध होणे) हे गंभीर उपद्रव होण्याची शक्यता असते. अंतर्क्लथित मूळव्याधीत सूक्ष्मजंतु-संसर्गामुळे शोथ होतो व विद्रधी (गळू) तयार होतो. भ्रंशित मूळव्याध गुदमार्ग भित्तीतील आकुंचक स्नायूंच्या आकुंचनामुळे पाशग्रस्त होऊन वेदना व सूज येऊन निळी पडते. या अवस्थेत रोहिणीतील रक्तपुरवठा पूर्णपणे थांबल्यास कोथ (शरीर भाग मृत होऊन सडू लागण्याची क्रिया) उत्पन्न होऊन, कधी कधी संपूर्ण मूळव्याधीचे मृतोतक (मृत कोशिकांचा समूह) बनून, ते गळून पडते आणि त्या जागी व्रण उत्पन्न होतो.

उपचार : लक्षणरहित मूळव्याधीवर उपचारांची गरज नसते. सौम्य लक्षणे असल्यास मलोत्सर्जन सवयीचा नियमितपणा, आहारातील चोथा वाढवणे, जादा वेळ कुंथत न बसणे इ. उपचार उपयुक्त असतात. बाजारात निरनिराळी मूळव्याधीवरील मलमे, ती वापरण्याच्या सूचना व लावावयाच्या उपकरणासहित मिळतात. त्यांचा उपयोग वैद्यकीय सल्ल्यानुसार करावा.

मूळव्याधीवरील उपचारांमध्ये स्थानीय अंतःक्षेपण (इंजेक्शन) व रबरी पट्टीने बांधणे या दोन निरनिराळ्या उपचारांचा बाह्यरुग्ण विभागातही उपयोग करता येतो. दोन्हींमध्ये भूल देण्याची गरज नसते. अंतःक्षेपणामध्ये ५% फिनॉल मिश्रित ३ ते ५ मिलि. बदामाचे तेल डब्ल्यू. बी. गाब्रिएल यांच्या खास पिचकारीने देठाच्या वर असलेल्या अधःश्लेष्म भागात टोचतात. या जागी ऊतक (कोशिकासमूह) काठीण्य उत्पन्न करण्याचा हेतू असतो. सहा आठवड्यांच्या अंतराने तीन अंतःक्षेपणे देतात. हा उपचार वेदनारहित असतो; परंतु तो प्रथम श्रेणी वा द्वितीय श्रेणीची सुरुवात असलेल्या रुग्णातच गुणकारी असतो.



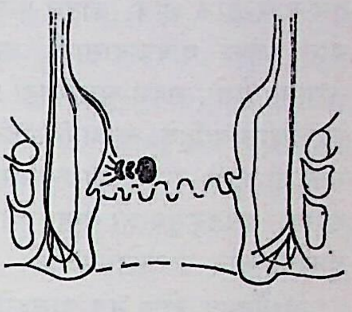
आ. ४. गाब्रिएल पिचकारी व सुई

पाश्चात्त्य देशांतून अंतःक्षेपण उपचार जवळजवळ बंद झाला असून त्याऐवजी रबरी बंध उपचार अधिक लोकप्रिय झाला आहे. विशिष्ट उपकरणाने रबरी बंध देठाच्या वर आवळून बसवून रक्तपुरवठा हळूहळू बंद करतात. काही दिवसांतच ऊतकमृत्यू होऊन मूळव्याध गळून पडते. एका वेळी दोनापेक्षा जास्त मोडांवर इलाज करीत नाहीत.

शीत चिकित्सा नावाच्या उपचारामध्ये द्रव नायट्रोजन अथवा नायट्रस ऑक्साइड एका सळईत अभिसारित करून ती मूळव्याधीवर फिरवून तेथील ऊतक तीव्र शीत बनवितात. तापमान –२०° से.पेक्षा खाली गेल्यावर केशवाहिन्या (सूक्ष्म रक्तवाहिन्या), रोहिणिका व छोट्या नीला यांचा ऊतकमृत्यू होतो आणि मूळव्याध गळून पडते. पूर्वी हा उपचार बाह्य रुग्ण विभागात करीत; परंतु पुढे त्याचे वेदना आणि पश्चात्कालीन अतिस्राव हे दुष्परिणाम आढळून आल्यानंतर रुग्णालयात दाखल करूनच ही चिकित्सा करतात. याशिवाय या उपचारामुळे गुदमार्ग परिसंकोचीस (गुदमार्गाचे छिद्र बंद करणाऱ्या वलयासारख्या स्नायूस) इजा होऊन रुग्णास असंयत मलोत्सर्जनाचा उपद्रव होण्याची शक्यता असते.

मूळव्याध-उच्छेदन (कापून काढण्याची) शस्त्रक्रिया गुणित अंतर्क्लथित मोडावर आणि बंध उपचार न करता येणाऱ्या भ्रंशित मोडावर गंभीर लक्षणे असल्यास करतात. भालेराव, य. त्र्यं.

आयुर्वेदीय वर्णन व चिकित्सा : अग्नी मंद होऊन दुष्ट झालेले दोषा त्वक, रक्त, मांस व मेद यांना बिघडवून गुदद्वाराच्या ठिकाणी मांसांकुर निर्माण करतात. यामुळे पुरीष प्रवृत्तीला अडथळा येतो व गुदाच्या ठिकाणी वेदना होतात. अपान वायूचा प्रकोप होऊन इतर वायूंचा प्रकोप होतो व त्यामुळे शरीरभर अव्यवस्था होते. कधी-कधी याउलट अग्निमांद्य-संग्रहणी–अतिसार यांसारखे विकार होऊन पचनक्रिया बिघडून आम साठून मल व मलाशय दुष्ट होऊन अर्शोद्भव होतो. अतिसार, संग्रहणी व मूळव्याध हे तीन विकार एकमेकांचे कारण होऊ शकतात. म्हणजे यांपैकी एक विकार झाला, तर दुसरे दोन विकार होण्याचा संभव बराच असतो. यांमध्ये मूळव्याध हा विकार आनुवंशिकतेने होणारा आहे. त्याचे प्रकार सहा आहेत : त्रिदोषाने तीन (वात, पित्त, कफ), (४) सान्निपातिक, (५) रक्त बिघडून होणारा, (६) आनुवंशिक.



आ. ५. बंध बांधलेली मूळव्याध

थोडक्यात अर्शाला कारण म्हणजे अग्नी व अपान वायूची दुष्टी प्रमुख असून अर्शाची चिकित्सा प्रामुख्याने अग्निदीपन या वायूचे अनुलोमन करणे, मलप्रवृत्ती सुखाने होईल असे करणे आणि आमवृद्धी न होता सम्यक मलप्रवृत्ती व्हावी म्हणून अग्निदीपन करणे अशी आहे. वाढलेले मांसांकुर काढून टाकण्यासाठी शस्त्रक्रिया, डाग देणे, क्षारलेपन-रक्तस्रुति-धूपन औषधांचा व उपनाह स्वेदनाचा उपयोग जरूरीप्रमाणे आवश्यक आहे. पैकी औषधोपचार शेकडा ८० मूळव्याधींना बरा करणारा आहे. या विचाराने मूळव्याधीवर सिद्धौषधे सांगितलेली आहेत.

सहज अर्श हे असाध्य स्वरूपाचे असतात. अर्शचिकित्सा करताना शुष्क (न वाहणारे) व स्रावी म्हणजे रक्तस्रावी अर्श, तसेच गाढ वर्चस्त्व व शिथिल वर्चस्त्व (मलप्रवृत्ती कठीण व सैल होणे) असे भेद लक्षात घेऊन चिकित्सा करावी. रक्तस्रावी अर्शात एकांत स्रावी वातानुबंधी अगर कफानुबंधी असा विचार करावा लागतो. गाढवर्चस् असणाऱ्या अर्शात मलप्रवृत्ती सुखाने होईल असे हरितकी, निशोत्तर इ. योग वापरावेत. सर्वसामान्यपणे ताक हे अर्शावर अत्युत्तम द्रव्य सांगितले आहे. शुष्कार्शावर भल्लातक, सुरण, चित्रक इ. द्रव्यांचा उपयोग करावा. अभयारिष्ट, कुटजारिष्ट, सुरणादि, चित्रकादि वटी, कुटजावलेह, करंजासव इ. सिद्धौषधे अवस्थांनुसार उपयुक्त होतात. अर्शकुठार नावांचे औषध सर्व प्रकारच्या मूळव्याधींवर उपयोगी आहे. दररोज तीन वेळा ४/४ गुंज प्रमाणाने पाण्याबरोबर घ्यावे. त्याने वातानुलोमन होईल. मूळव्याधीमध्ये मुख्यतः वातानुलोमन औषधे व आहार द्यावयाचा असतो. त्या दृष्टीने हे औषध नावाप्रमाणे कार्य करणारे आहे. कफ विशिष्ट मूळव्याधीमध्ये मुळाचा आकार मोठा असला, तर त्यावर भल्लातकादितैल लावावे. याचा पिचू गुदद्वारात ठेवावा. तसेच भोजनाच्या मध्ये (अर्धे भोजन झाल्यावर) गरम पाण्याबरोबर सामुद्रादि चूर्ण ½ ते १ मासा द्यावे. जेवणातही

वातानुलोमक पदार्थ असावेत. अर्शकुठार चालू ठेवावे. पित्तज व रक्तज मूळव्याधींमध्ये सर्वसाधारण औषधे सारखीच असतात. पित्ताचा क्षोभ असताना पित्तशामक व वातानुलोमक असे कामदुघा १-१ मासा पित्त व वात कालांत दुधातून अगर मोरावळ्यातून अगर तुपातून द्यावे. शौचाला साफ होण्यासाठी अभयारिष्ट जेवताना द्यावे. प्रत्येक वेळी २-२ तोळे समभाग पाणी मिसळून द्यावे. वातज अर्शामध्ये ठणका फार असतो. रोगी फारच बेचैन असतो. त्यावर महायोगराज गुग्गुळ २-२ गुंजा बारीक करून तूपसाखरेतून अगर सहचरादि तेलातून जेवणापूर्वी चाटावे. अभयारिष्ट जेवणानंतर समभाग पाण्यातून २-२ तोळे द्यावे. वातज मूळव्याधीत सिंहनाद गुग्गुळाचाही उपयोग ठणका थांबवण्यासाठी, वातानुलोमनासाठी व मलशुद्धीसाठी चांगला होतो. सहज अर्शासाठी प्रकृती स्थापनी चिकित्सा (रसायन) करावयास पाहिजे. लघुमालिनीवसंत ताज्या लोण्याबरोबर (२ तोळे) सकाळी द्यावे व भूक लागल्यावर तूपभात, दूधभात असाच आहार द्यावा. वसंतकुसुमाकर सुद्धा याच पद्धतीने द्यावा. अनुपानासाठी दुधाची साय व साखर द्यावी.

अर्शोद्भव होऊ नये यासाठी मलमूत्रावरोध, मैथुन, सायकलवर फार बसणे, जागरणे इ. विहार कटाक्षाने टाळावा.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

पहा : गुदद्वार व गुदांत्र; भगंदर.

संदर्भ : 1. Cutler, B. S. and others, *Manual of Clinical Problems in Surgery*, Tokyo, 1984. 2. Harmer, M.; Taylor, S., Ed., *Rose and Carless' Manual of Surgery*, London, 1960. 3. Rains, A. J. H.; Ritchie, H. D., Ed., *Baily and Love's Short Practice of Surgery*, London, 1977. 4. Sabiston, D. C. *Textbook of Surgery*, Tokyo, 1972. 5. Schwartz, S. I. and others, Ed., *Principles of Surgery*. Singapore, 1984.

मृग : (डियर). स्तनी वर्गातील समखुरी (पायाच्या खुरांची संख्या सम असलेल्या प्राण्यांच्या; आर्टिओडॅक्टिला) गणातील सर्व्हिडी या कुलात मृगांचा समावेश होतो. या कुलात एकंदर १७ प्रजाती व ५३ जाती आहेत. हे प्राणी उत्तर व दक्षिण अमेरिका, उत्तर व पश्चिम आफ्रिका, यूरेशिया, जपान, फिलिपीन्स व इंडोनेशिया या प्रदेशांत आढळतात. न्यूझीलंड व ऑस्ट्रेलियातही हे प्राणी नव्याने नेले गेले. ग्रेट ब्रिटनमध्ये हे पूर्वी होते; पण नंतर नष्ट झाले. येथेही नव्याने ते पुन्हा नेले गेले. भारतात हे सर्वत्र आढळत असले, तरी मध्य प्रदेश, हिमालयाच्या पायथ्याचा भाग, आसाम, काश्मीर या भागांत हे प्रामुख्याने आढळतात. हे मुख्यत्वे जंगलात राहत असले, तरी दलदलीचा प्रदेश, मोकळा मैदानी प्रदेश व आर्क्टिक टंड्रा येथेही यांचे वास्तव्य असते. हे चांगले पोहू शकतात आणि काही जातींचे मृग तर हौसेने पाण्यात शिरतात. सर्वत्र यांची शिकार फार पूर्वीपासून मोठ्या प्रमाणात होते. काही मृगांचे मांस उत्तम अन्न म्हणून समजले जाते. आयुर्वेदात मृगाचे मांस थंड, चवदार, ग्राही, त्रिदोषशामक, सहाही रसयुक्त, बलवर्धक, पथ्यकर, लघू व हृदयाला हितकारक आहे, असे म्हटले आहे. यांचे कातडे चांगले कमावले म्हणजे मऊ होते व थंडीत याचे कपडे करून वापरण्यात येतात. भारतात पूर्वी आर्य लोक मृगाचे मांस खात व त्याचे कातडे कमावून वापरीत. ऋषी-मुनी मृगचर्म आसन (मृगाजिन) म्हणून वापरीत. कालांतराने मृगचर्मे पवित्र व धार्मिक विधींसाठी योग्य मानली जाऊ लागली. वैशिष्ट्यपूर्ण शिंगांसाठी मृगांची डोकी गृहशोभनासाठीही वापरण्यात येतात. लॅपलँडर रेनडियर या जातीचे मृग माणसाळविले आहेत. यांचा उपयोग गायी-म्हशींसारखा करतात. यांच्यापासून दूध, मांस व कातडी मिळते. घोड्यासारखे वाहन म्हणूनही हे पाळले जातात. यांच्यापैकी पेर डेव्हिड मृग ही जाती चीनमध्ये माणसाळविलेल्या स्थितीतच आढळते तरी पण ही विनाशाच्या मार्गावर आहे. भारतातील मृगांची संख्या पुष्कळच घटली असून ज्या प्रदेशात पूर्वी ते सामान्यतः आढळत असत तेथूनही ते नाहीसे झाले आहेत. जंगलतोडीमुळेही त्यांची संख्या कमी झालेली आहे.

मृगांच्या निरनिराळ्या जातींतील नर व मादी यांना इंग्रजीत निरनिराळ्या शब्दांनी संबोधिले जाते. नरांना बक, स्टॅग, हार्ट किंवा बुल तर मादीला डो, हाइंड किंवा काऊ हे शब्द वापरतात. पाडसांना यर्लिंग, नॉबर, फॉन, ब्रॉकेट, स्टॅगर्ड व काफ हे शब्द वापरतात.

शरीर वर्णन : आकारमानाने यांच्या काही जाती लहान कुत्र्याएवढ्या (मानेजवळ सु. ३२ सेंमी. उंच), तर काही मोठ्या घोड्याएवढ्या (मानेजवळ २२५ सेंमी. उंच) असतात. या दोन टोकांदरम्यानची निरनिराळी उंची असलेल्या अनेक जाती आहेत. पूर्ण वाढ झालेल्या मादीचे वजन ९ ते ८०० किग्रॅ.पर्यंत असते. काही जातींच्या मृगांचे वजन जास्तीत जास्त ८५० किग्रॅ. असू शकते. कस्तुरी मृग हा आकारमानाने सर्वांत लहान तर मूस हा अमेरिकेतील मृग (यूरोपात एल्क या नावाने ओळखला जाणारा) सर्वांत मोठा मृग होय. मृगाची मादी नरापेक्षा आकारमानाने थोडी लहान व नाजूक असते. मादीची मान सुटसुटीत असून तीवरचे केस विणीच्या हंगामात नराच्या मानेवरच्या सारखे दाट नसतात. शेपूट आखूड असते.

मृगाचे शरीर लवचिक असले, तरी सुटसुटीत असते. त्याचे शेपूट लहान असते. कान मोठे असले तरी नाजूक असतात. पाय सडपातळ असून त्यांची लांबी वैशिष्ट्यपूर्ण असते. प्रत्येक पायावर खुरांची जोडी असते. काही मृगांच्या पायांवर बाजूचे खूर असतात; पण ते ऱ्हास पावलेले असतात. यांच्या कातड्यावरील केस मऊ असतात; मृगांचा रंग फिक्कट पिवळट ते गडद तपकिरी असतो. हिवाळ्यात त्यांचा रंग जास्त गडद होतो. लहान मृगांच्या अंगावर पांढरे ठिपके असतात. यामुळे त्यांना जंगलात झाडांमध्ये लपणे सोपे जाते. काही लहान आकारमानाच्या मृगांच्या जातींत प्रौढावस्थेतही हे ठिपके आढळतात.

शिंगे हे या प्राण्यांचे वैशिष्ट्य आहे. *मॉस्कस* या प्रजातीचा कस्तुरी मृग व *हायड्रोपोटस* या प्रजातीचा चीनमधील जलमृग सोडून इतर सर्व प्रजातींच्या नर मृगांत ही मृगशिंगे आढळतात. रँगिफर या प्रजातीतील मादीसही नराप्रमाणेच मृगशिंगे असतात. मृगांच्या वर्गीकरणात मृगशृंगांच्या रचनेस फार महत्त्व आहे.

काही जातींत मुळात एक शृंग असून त्याला शाखा असतात, तर काहींची शृंगे द्विशाखाक्रमी किंवा जटिल शाखाक्रमी असतात. मृगाची शृंगे दरवर्षी गळून पडतात. समशीतोष्ण प्रदेशात उन्हाळ्याच्या आरंभी शृंगे येण्यास सुरुवात होते. उन्हाळा संपण्यापूर्वी शृंगांची वाढ पूर्ण झालेली असते. यानंतर शृंगांचे कार्य म्हणजे लैंगिक आकर्षण व दुसऱ्या नराशी झुंज करताना उपयोगात आणण्याचे साधन हे होय. नरमादीचा समागम झाल्यावर जानेवारी ते एप्रिलच्या दरम्यान जुनी शृंगे टाकली जातात. शृंगे टाकण्याच्या क्रियेस दोन-तीन आठवडे लागतात. मृग आपली दोन्ही बाजूंची शृंगे काही तासांच्या किंवा फार तर १-२ दिवसांच्या अंतराने टाकतो. उष्ण प्रदेशातील काही मृगांच्या विणीचा असा ठराविक हंगाम नसतो. ते आपली शृंगे केव्हाही टाकतात. मृगाची पहिली शृंगे तो एक ते दोन वर्षांचा झाल्यावर येतात. ही लहान व सरळ असतात. पुढील वर्षात मृग जसा वयात येऊ लागतो, तसा शृंगांत फरक पडत जातो व त्या त्या जातीच्या वैशिष्ट्यपूर्ण आकाराची शृंगे तो वयात आला म्हणजे त्याला प्राप्त होतात.

सर्व मृगांत डोळ्याखालच्या खळग्यात आनन (चेहऱ्यावरील) ग्रंथी असतात. हा खळगा कातडीने झाकलेला असतो. काही मृगांच्या पायांवरही ग्रंथी असतात व त्यांना अनुक्रमे गुल्फ ग्रंथी, पाद ग्रंथी किंवा

अंगुली ग्रंथी म्हणतात. पायातील प्रबाहु-अंतरास्थी व बाह्य बंधास्थी ही दोन हाडे लहान असतात. पायाच्या दोन मुख्य अस्थींचे संघटन होऊन त्यांची एक अस्थी झालेली असते. तिला नालास्थी म्हणतात. प्रत्येक पायास पाचापैकी प्रत्यक्ष दिसणारी चार बोटे असतात. त्यातील तिसरे व चौथे पूर्ण वाढलेले असते, दुसरे आणि पाचवे लहान असते. मादीला स्तनांच्या दोन जोड्या असतात. कस्तुरी मृगाच्या मादीला मात्र एकच जोडी असते यांचे उदर रवंथ करण्यास योग्य असून चार कप्प्यांचे असते. पित्ताशय नसतो. फक्त कस्तुरी मृगात तो आढळतो.

दातांची संख्या ३४ असते. त्याचे सूत्र पुढीलप्रमाणे : कृं ०/३, सु १/१, उदा ३/३, दा ३/३ [→ दात]. वरचे सुळे वक्र तलवारी-सारखे असतात. कस्तुरी मृग व *हायड्रोपोटस* या शिंगे नसलेल्या मृग प्रजातींत या सुळ्यांची विशेष वाढ झालेली असते. काही मृग जातींत यांचा अभावही असतो. खालील सुळे कृंतकासारखे असतात. गालातील दातांच्या पृष्ठभागावर बरेच कंगोरे असतात. यामुळे गवतासारखे शाकाहारी अन्न चावण्यास सोपे जाते. मृगांची दृष्टी, श्रवणशक्ती व घ्राणेंद्रिये उत्तम विकसित असतात.

बऱ्याचशा मृगांच्या जाती कळप करून राहतात. यास अपवाद म्हणजे मोठ्या आकारमानाचा अमेरिकेत आढळणारा मूस हा मृग. विणीचा हंगाम सोडून इतर वेळी हा एकटाच हिंडतो. मृग हे शाकाहारी प्राणी आहेत. ते झुडपांचे शेंडे, फांद्या आणि गवत खातात. विणीच्या काळात नर आपल्या भोवती माद्यांचा एक जनाना निर्माण करतो. मृगांच्या काही जाती (उदा., *रँगिफर*) काही हंगामात स्थलांतरणही करतात. काही वेळा एका कळपाचा नरमृग नेता दुसऱ्या कळपातील माद्या आपल्या जनान्यास जोडण्यासाठी त्या कळपाच्या नरमृग नेत्याशी निकराने झुंजतो. या भांडणात कधीकधी या नेत्यांची शिंगे एकमेकांत गुंततात व तुटतात. उष्ण प्रदेशातील मृग वर्षातून अनेक वेळा माजावर येतात. याउलट थंड प्रदेशातील मृगांचा विणीचा हंगाम ठरलेला असतो. गर्भधारणेचा काल कस्तुरी मृगात १६० दिवसांचा असतो, तर रेडियर या जातीत तो १० महिन्यांचा असतो. मादी एका वेळी एक किंवा दोन पाडसांना जन्म देते. क्वचित प्रसंगी तीन किंवा चार पाडसे जन्म पावली आहेत. जन्मानंतर १ ते ३ वर्षांत मृग वयात येतो. मृग हा जात्याच लाजाळू प्राणी आहे व तो माणसाळविताही येतो; पण माजावर आल्यावर तो कसा वागेल, हे सांगता येत नाही. तो आपल्या शिंगांनी व पायाच्या खुरांनी प्रतिस्पर्ध्यावर हल्ला करतो.

मृगांच्या काही जाती व त्यांचा प्रसार

जाती	प्रसार
कस्तुरी मृग (*मॉस्कस मॉस्किफेरस*)	आशिया
फॅलो मृग (*डॅमा डॅमा*)	दक्षिण यूरोप, नैर्ऋत्य आशिया.
हॉग मृग (*ॲक्सिस पोरसीनस*)	दक्षिण आशिया
टिमोर मृग (*सर्व्हस टिमोरेन्सिस*)	मलाया द्वीपसमूह
सिका मृग (*सर्व्हस निप्पॉन*)	जपान, तैवान.
पेर डेव्हिड मृग (*इलॅफरस डेव्हिडॅनस*)	आग्नेय आशिया
मार्श मृग (*ब्लॅस्टोसेरस डायकोटोमस*)	दक्षिण अमेरिका
पंपास मृग (*ओझोटोसेरॉस बेझोआर्टिकस*)	दक्षिण अमेरिका
चिनी जल मृग (*हायड्रोपोटस इनर्मिस*)	पूर्व आशिया
रो मृग (*कॅप्रिओलस कॅप्रिओलस*)	यूरोप, आशिया.
व्हर्जिनिया मृग (*ओडोकॉयलियस व्हर्जिनियानस*)	उत्तर अमेरिका

भारतात आढळणाऱ्या कस्तुरी मृग, चितळ, बारशिंगा, भेकर, सांबर आणि हंगूल या मृगांच्या जातींवर विश्वकोशात स्वतंत्र नोंदी दिलेल्या आहेत.

काही जातींची वैशिष्ट्ये व वर्णने : कस्तुरी मृग : याची फक्त एकच जाती अस्तित्वात आहे. हे आदिमृग होत. यांना शिंगे नसतात, तसेच आनन ग्रंथी व पाद ग्रंथीही नसतात. यांच्या शरीरात पित्ताशय असतो, तसेच यांचे सुळे खंजिरासारखे असतात. नराच्या बेंबीजवळ उदराच्या त्वचेखाली कस्तुरी ग्रंथी असते. या ग्रंथीतून तपकिरी रंगाचा मेणासारखा स्राव एका पिशवीत जमा होतो. सुरुवातीस त्याला उग्र दुर्गंधी असते; पण तो वाळल्यावर त्याला सुगंध येतो. हीच कस्तुरी होय. एका नरापासून सु. २५ ते ३० ग्रॅ. कस्तुरी मिळते. कस्तुरी मिळविण्याकरिता या प्राण्यांची मोठ्या प्रमाणात शिकार होते. मंगोलिया, सायबीरिया, हिमालयाचा पायथा, ब्रह्मदेश व आसाम या भागांत डोंगराळ प्रदेशांत हे एकएकटे आढळतात.

भेकर : (म्युंटजॅक्स). यांच्या सहा-सात जाती भारत, नेपाळ, श्रीलंका, जावा, सुमात्रा, बोर्निओ, चीन व तैवान येथे आढळतात. हे आकारमानाने लहान व नाजूक मृग होत. यांची लांबी ८० ते १०० सेंमी. व उंची ४५ ते ५५ सेंमी. असते. वजन १४ ते १८ किग्रॅ. असते. नराच्या डोक्यावर शिंगे असतात. वरचे सुळे लांब असतात. विणीच्या काळात हे भुंकण्यासारखा आवाज काढतात. शत्रूच्या भीतीनेही ते असा आवाज काढतात म्हणून त्यांना बार्किंग डियर असे म्हणतात. ते मुख्यतः रात्रिंचर आहेत. हे एकएकटे किंवा जोडीने हिंडतात. समागमाचा काळ जानेवारी-फेब्रुवारी हा असतो. १८० दिवसांच्या गर्भधारणेनंतर मादी दोन पाडसे प्रसवते. यांची आयुर्मर्यादा सु. १० वर्षे असावी.

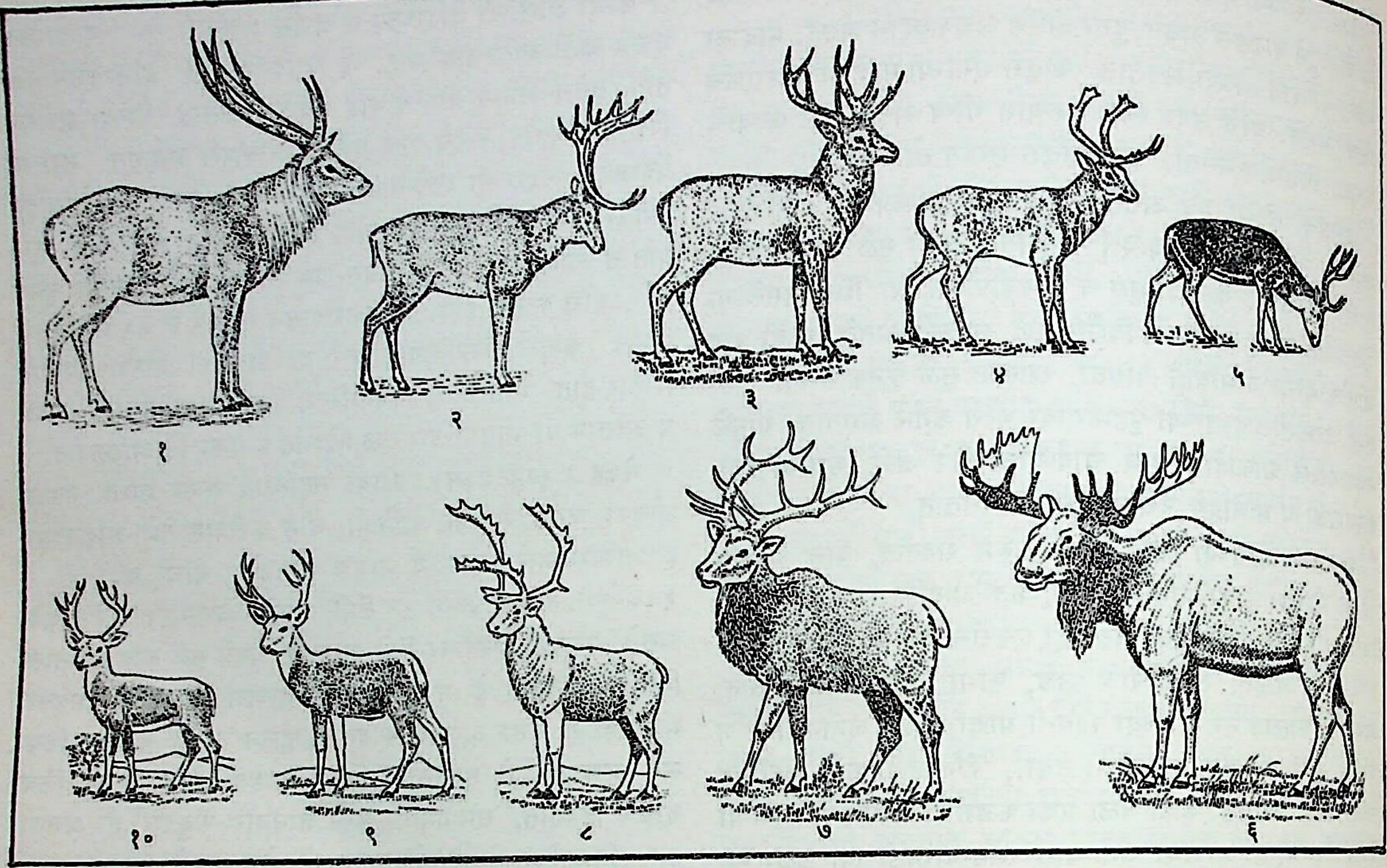
फॅलो मृग : दक्षिण यूरोप व आशिया मायनरच्या भूमध्यसामुद्रिक भागात हे आढळतात. यांची लांबी १·३ ते १·६ मी., उंची १ मी. व वजन ४० ते ८० किग्रॅ. असते. नरांना शिंगे असतात. शिंगे चापट असतात. दरवर्षी शिंगे गळतात. पाचव्या किंवा सहाव्या वर्षी सर्वांत मोठ्या आकारमानाची शिंगे येतात. गर्भधारणेचा काल २३० दिवसांचा असतो. आयुर्मर्यादा सु. १५ वर्षे असते.

चितळ : हा मृग भारतात आढळतो. हे मृग कळप करून राहतात. शंभर किंवा यापेक्षाही जास्त मृगांचे कळप आढळले आहेत. या कळपात नर, माद्या व लहान पाडसेही असतात. साधारणपणे यांचे कळप सकाळ व उन्हे टळल्यावर दुपारी भटकावयास जातात. शिंगे टाकण्यापूर्वी नर या कळपातून एकटाच जंगलात जातो व शिंगे टाकल्यावर नवी शिंगे येऊ लागली म्हणजे कळपात परत येतो. हे गवत खातात व चांगले पोहू शकतात. याचा गर्भावधी सात ते आठ महिन्यांचा व आयुर्मर्यादा १० ते १५ वर्षांची असते.

तांबडा मृग : हा *सर्व्हस* प्रजातीतील मृग आहे. या प्रजातीच्या सु. १५ जाती आढळतात. तांबडा मृग यूरोपात, तर वापिटी हा उत्तर अमेरिकेत आढळतो. तांबडा मृग कळप करून राहतो. या कळपांचे क्षेत्र ठराविक व मर्यादित असते. वर्षभरात बराच काळ नर व माद्या यांचे कळप निरनिराळे असतात. ऑगस्ट-सप्टेंबर या महिन्यांत शिंगांवरचे मखमली आवरण गळाले म्हणजे विणीचा हंगाम येतो व या सुमारास नर आपल्या माद्या जमवून स्वतंत्र कळप करतात. गर्भधारणेचा काल ७ ते ८ महिने असतो व आयुर्मर्यादा १५ ते १८ वर्षे असते.

वापिटी मृग : करड्या तपकिरी रंगाचा हा मृग आकारमानाने २·५ मी. लांब व १·५ मी. उंच असतो. याची शिंगे पूर्ण वाढ झाल्यावर उमदी दिसतात आणि यांचा उपयोग स्वसंरक्षणाकरिता होतो. गर्भधारणेचा काल ८ ते ९ महिने असतो व आयुर्मर्यादा २२ वर्षे असते.

कॅरिबू व रेनडियर : कॅरिबू उत्तर अमेरिकेत, तर रेनडियर यूरेशियात आढळतात. *रँगिफर* प्रजातीच्या जातींत नर व मादी या



मृगांच्या काही जाती (कंसात खांद्यापर्यंतची सरासरी उंची दिली आहे) : (१) सांबर (१५० सेंमी.), (२) बाराशिंगा (१३५ सेंमी.), (३) हंगूल (१२० ते १८१ सेंमी.), (४) थॅमिन (१२० सेंमी.), (५) चितळ (९० सेंमी.), (६) मूस (१८० सेंमी.), (७) एल्क अथवा वापिटी (१५० सेंमी.), (८) कॅरिबू (१२० सेंमी.), (९) म्यूलडियर (११० सेंमी.), (१०) व्हर्जिनिया मृग (११० सेंमी.).

दोघांनाही शिंगे असतात. यांचा रंग तपकिरी ते काळा असतो. हे मृग मोठाले कळप करून दूरवर स्थलांतरण करतात. यांच्या कळपात हजारो मृग असून स्थलांतरणात दररोज १६० किमी. अंतर ते पार करतात. नर आपापसांत भांडतात. प्रत्येक नरामागे सु. ४० माद्यांचा जनाना असतो. गर्भधारणेचा काल ८ महिने असतो, तर आयुर्मर्यादा १५ वर्षे असते. याचे मांस रुचकर असल्यामुळे यांची शिकार मोठ्या प्रमाणात होते.

जल मृग : हे मृग चीनमध्ये यांगत्से नदीच्या काठी आढळतात. यांना चांगले पोहता येते. यांची वस्ती पाण्याजवळ असते. यांना शिंगे नसतात. मादी एका वेळी चार ते सात पाडसांना जन्म देते.

रो मृग : हा एक मीटर उंचीचा व दिसण्यात देखणा असा मृग आहे. हा यूरोप व आशियात आढळतो. यांचा रंग तपकिरी असून शिंगे लहान असतात. यांचे मांस खाण्यास चांगले समजले जात असल्याने यांची शिकार मोठ्या प्रमाणावर होते. मादी दोन पाडसांना जन्म देते; पण ही पाडसे एकाच वेळी जन्मत नाहीत, काही अंतराने जन्मतात. मादी भीतीमुळे किंवा विणीच्या हंगामात कुत्र्यासारखा भुंकण्याचा आवाज काढते.

जीवाश्म : (गतकालीन शिलारूप अवशेष). सर्व्हिडी या मृगकुलाचा भूवैज्ञानिक काळ आशियात पूर्व ऑलिगोसीन ते रिसेंट (गेल्या सु. ३·५ कोटी वर्षांतील), यूरोपात उत्तर ऑलिगोसीन ते रिसेंट (गेल्या सु. २·५० कोटी वर्षांतील), उत्तर अमेरिकेत पूर्व मायोसीन ते रिसेंट (गेल्या २ कोटी वर्षांतील) व दक्षिण अमेरिकेत प्लाइस्टोसीन ते रिसेंट (गेल्या सु. ६ लक्ष वर्षांतील) असा आढळतो. प्लाइस्टोसीन काळातील *मेटॅसेर्व्होलस* या प्रजातीच्या तांबड्या मृगाचे जीवाश्म आशियात व जपानमध्येही आढळले आहेत. रानडुकरे व संलग्न आधुनिक प्राणिजाती यांच्या आक्रमणापूर्वी ही प्रजाती निर्वंश झाली. यांची शिंगे तीन टोकांची व बरीच प्रगत अवस्थेतील होती. *यूक्लॅडोसेरॉस* हा मृग प्लाइस्टोसीन काळापासून इंग्लंडमध्ये ज्ञात आहे. याची शिंगे जटिल शाखायुक्त होती. आयर्लंडमधील *मेगॅलोसेरॉस* या प्लाइस्टोसीन काळातील मृगाचे अनेक पूर्ण सांगाडे सापडले आहेत. यातील नराच्या शिंगाची लांबी ३ मी.पर्यंत आढळली आहे.

पहा : एल्क; कस्तुरी मृग; चितळ; बाराशिंगा; भेकर; रेनडियर; सांबर; हंगूल.

संदर्भ : 1. Prater, S. H. *The Book of Indian Animals*, Bombay, 1965.
2. Walker, E. P. *Mammals of the World, Vol. II*, Baltimore, 1964.

इनामदार, ना. भा.; चिन्मुळगुंद, वासंती रा.

मृगजळ : पहा वातावरणीय प्रकाशकी.

मृगशीर्ष : (मृग, ओरायन). भारतीय २७ नक्षत्रांतील पाचवे नक्षत्र. याचे दोन चरण वृषभ व दोन मिथुन राशींत येतात. या नक्षत्राचा निम्मा भाग खगोलीय विषुववृत्ताच्या उत्तरेस व बाकी दक्षिणेस आहे. भारतात या नक्षत्राचा आकार हरणासारखा कल्पिला आहे. पायांचे चार, शीर्षाचे तीन, शेपटीचे तीन व पोटात घुसलेल्या बाणाचे तीन असे याचे लहानमोठे तेरा मुख्य तारे असून हरणाचा पुढचा डावा खुर व मागील उजवा खुर दाखविणारे तारे ठळक आहेत. बाणाची रेषा आग्नेयीस वाढविल्यास त्या रेषेवर व्याध हा मोठा तारा लागतो व या व्याधाने हरणास बाण मारला आहे, अशी कल्पना आहे. पाश्चात्त्य देशांत या तारकासमूहाचा आकार ओरायन नावाच्या योध्द्याचा असल्याची कल्पना केलेली आहे व यातील ताऱ्यांची संख्याही वेगळी आहे. वरचे दोन तारे त्याचे खांदे, खालचे दोन तारे हे पाय, जवळजवळ खगोलीय विषुववृत्तावर असलेले मधले तीन तारे कमरपट्टा, त्या खालील तीन तारे खड्ग,

उत्तरेकडील ४ वा ५ तारे म्हणजे सोटा (गदा), पश्चिमेकडील पाच तारे मिळून ढाल अशा वर्णनाचा योद्धा कल्पिला आहे.

खगोलीय विषुववृत्तावर होरा ५ ता. ३० मि. [→ ज्योतिष-शास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति] च्या आसपास हा तारकासमूह असून तो सहज डोळ्यात भरणारा व सुंदर आहे. हा हिवाळ्यात रात्रभर दिसू शकतो व जानेवारीत रात्री ९ च्या सुमारास खस्वस्तिकी (निरीक्षकाच्या थेट माथ्यावर) येतो. याचे शास्त्रीय स्वरूप पुढीलप्रमाणे आहे. ईशान्येस आल्फा (कांक्षी वा बेटलज्यूझ), नैर्ऋत्येस बीटा (रीगेल), वायव्येस गॅमा (बेलाट्रिक्स) व आग्नेयीस कापा (सैफ) या ताऱ्यांचा मोठा आयत बनला असून त्याच्या मध्यभागी समान अंतरावर, सरळ रेषेत पूर्वेकडे झीटा (अलनिटक), मध्ये एप्सायलॉन (अलनिलम) व पश्चिमेकडे डेल्टा (मिंटाका) असे तीन तारे आहेत. एप्सायलॉनच्या दक्षिणेस सी, थीटा आणि आयोटा; उत्तरेस लँब्डा, फाय$_1$, फाय$_2$; ईशान्येस क्साय, काय$_1$, काय$_2$ व न्यू आणि पश्चिमेस ओमिक्रॉन–२, पाय$_2$, पाय$_3$, पाय$_4$ व पाय$_5$ हे व अन्य मंद तारे आहेत. यातील काही महत्त्वाच्या ताऱ्यांची विशेष माहिती पुढे दिली आहे. या तारकासमूहातील सर्वांत तेजस्वी ताऱ्यांचा उपयोग अन्य ताऱ्यांच्या व तारकासमूहांच्या स्थानांचे दिग्दर्शन करण्यासाठी संदर्भ म्हणून होतो.

(१) आल्फा ओरिऑनिस : (कक्ष). याचा वर्णपटीय प्रकार M2 Ib असून रंग गडद नारिंगी आहे. हा चल तारा असून ५·७५ वर्षांच्या दीप्तीच्या आवर्तन कालावधीत याच्या दृश्य प्रतीमध्ये [→ प्रत] ०·४ पासून १·३ पर्यंत चढ-उतार होत असतात. याची निरपेक्ष प्रत –७·९ आहे. याचा व्यास सूर्याच्या व्यासाच्या ३०० ते ४८९ पट (आकारमान सु. अकरा कोटीपटे) वाढतो. याचे वस्तुमान सौर वस्तुमानाच्या पाचपट (काहींच्या मते १५ ते २० पट) असून याची घनता सूर्याच्या घनतेच्या एक चौदा लक्षांश आहे. हा सु. ६५० प्रकाशवर्षे अंतरावर असून याचे तापमान ३,०००° के आढळले आहे. याची दीप्ती सूर्याच्या एक लक्षपट आहे. इ. स. पू. पहिल्या शतकात चिनी ऐतिहासिक कागदपत्रांत कांक्षी हा तारा पिवळ्या रंगाचा होता, असा उल्लेख आहे. ताऱ्यांच्या उत्क्रांतीत त्याचा रंग निळा, पांढरा, पिवळा व तांबडा या क्रमाने बदलतो. चिनी उल्लेखानुसार कांक्षीचा रंग गेल्या २,००० वर्षांत पिवळ्यापासून तांबडा झाला असून आकार दुप्पट झाला आहे. यावरून तो तरुण राक्षसी तांबडा तारा आहे, असा निष्कर्ष निघतो.

(२) बीटा ओरिऑनिस : (राजन्य). याची दृश्य प्रत ०·१०, निरपेक्ष प्रत –८·२ व वर्णपटीय प्रकार B8 Ia असून हा सु. ८०० प्रकाशवर्षे अंतरावर आहे. पांढऱ्या निळसर रंगाच्या या ताऱ्याची दीप्ती सूर्याच्या १५० सहस्रपट असून त्याचा दूर जाण्याचा वेग सेकंदाला २० किमी.पर्यंत असल्याचे आढळले आहे.

(३) गॅमा ओरिऑनिस : वर्णपटीय प्रकार B2 III असलेला हा तारा २४० प्रकाशवर्षे अंतरावर आहे. याची दृश्य प्रत १·६५ आहे.

(४) एप्सायलॉन ओरिऑनिस : या निळसर ताऱ्याची दृश्य प्रत १·७ आहे. हा सूर्याच्या ६०० पट तेजस्वी, दहापट आकारमानाचा, वीसपट घनतेचा असून ह्याचे तापमान सूर्याच्या तापमानाच्या चौपट असावे.

(५) थीटा ओरिऑनिस : हे ताऱ्यांचे बहुकूटक (तीनापेक्षा अधिक ताऱ्यांनी बनलेला गट) असून यातील ६, ७, ७·५ व ८ या प्रतींच्या चार ताऱ्यांनी बनलेली आकृती समलंब चौकोन 'ट्रॅपिझियम' म्हणून प्रसिद्ध आहे. हा सुप्रसिद्ध चौकोन मृग अभ्रिकेच्या मध्यभागी दिसतो व यामुळेच ही अभ्रिका चकाकते असे मानतात.

(६) झीटा ओरिऑनिस : १०० प्रकाशवर्षे दूर असलेल्या या त्रिकूटाची (तीन ताऱ्यांच्या बनलेल्या गटाची) दृश्य प्रत १·७ आहे. याच्या किंचित दक्षिणेला सुप्रसिद्ध अश्वशीर्ष अभ्रिका असून ही नुसत्या डोळ्यांनी दिसू शकते.

याशिवाय या तारकासमूहात डेल्टा, आयोटा, लँब्डा ओरिऑनिस इ. अनेक तारकायुग्म (ताऱ्यांच्या जोड्या), कित्येक तारकागुच्छ व अभ्रिका येतात. सिग्मा ओरिऑनिस हे सुंदर बहुकूटक असून यातील चार सहचर तारे १० प्रतीपेक्षा अधिक तेजस्वी आहेत. यातील आठ तारे ६ सेंमी. व्यासांच्या दुर्बिणीतून दिसू शकतात.

या तारकासमूहावरून वर्णपटीय B प्रकारच्या ताऱ्यांना ओरायन प्रकारचे तारे असेही म्हणतात. ओरिऑनिड नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या उल्कावृष्टीचा उद्‌गमबिंदू या नक्षत्रात असून ही वृष्टी २२ ऑक्टोबरच्या सुमारास रात्री नुसत्या डोळ्यांनी दिसते. त्या वेळी सामान्यतः तासाला २० उल्का पडताना दिसतात. या उल्कावृष्टीचा संबंध हॅली या धूमकेतूच्या कक्षेशी असल्याचे आढळले आहे.

वेदांचे प्राचीनत्व दर्शविण्यासाठी लोकमान्य टिळकांनी *ओरायन* नावाचा एक संशोधनपर प्रबंध लिहिलेला आहे. ऋग्वेदातील काही ऋचांचा आधार घेऊन वेदकाली वर्षारंभीचा सूर्य मृग नक्षत्रात होता, असे त्यांनी त्या प्रबंधात दाखविले आहे. सध्या तो मीन राशीअखेर असतो. वसंत संपातबिंदूची वक्री गती (सु. ७२ वर्षांत १ अंश पश्चिमेस होणारी गती) विचारात घेऊन व इतर माहितीचा आधार घेऊन या ऋचा इ. स. पू. ४००० वर्षे या कालानंतर लिहिलेल्या असणे शक्य नाही, असा निष्कर्ष त्यांनी काढलेला आहे.

फलज्योतिष व धार्मिक विधींच्या दृष्टीने या नक्षत्राची देवता सोम मानली आहे. हे नक्षत्र मृदू, तिर्यङ्‌मुख व क्लीब आहे, असे समजतात. मैत्री व शुभकार्यास हे नक्षत्र चांगले असून या नक्षत्रावर जन्मलेली व्यक्ती गुणी, विनयशील, प्रेमळ व सन्मार्गी असते, असे मानलेले आहे.

मृगातील अभ्रिका : (एनजीसी १९७६, एम ४२). ही सुप्रसिद्ध सुंदर तेजोमय अभ्रिका उत्सर्जन प्रकारची [→ अभ्रिका] असून हिची दृश्य प्रत ४ आहे. योद्ध्याच्या तलवारीच्या प्रदेशांकडे नुसत्या डोळ्यांनी पाहिले असता ही अंधुकशी दिसते. हिचा विस्तार २० प्रकाशवर्षे असून ती पृथ्वीपासून १,६०० प्रकाशवर्षांहून अधिक अंतरावर आहे. हायड्रोजन आयनांचे (विद्युत् भारित अणूंचे) समूह किंवा ढग असलेल्या आकाशातील प्रदेशांपैकी पृथ्वीला सर्वांत जवळ असलेला हा प्रदेश आहे. मृग अभ्रिका ही आकाशातील सर्वांत मोठी व फार क्रियाशील अभ्रिका नसली, तरी पृथ्वीला जवळ असल्यामुळे अभ्रिकांच्या अभ्यासाच्या दृष्टीने तिचे विशेष महत्त्व आहे.

तेजस्विता, वर्णपटांतील ठळक रेषा व निळसर प्रकाश यांनी O आणि B वर्गांतील तारे सहज ओळखता येतात. ते उच्च वस्तुमानाचे असल्यामुळे त्यांचे एकंदर आयुष्य कमी असते. त्यामुळे हे तारे जेव्हा एखाद्या तारकागुच्छात आढळतात तेव्हा ते अलीकडील काळात म्हणजे सु. गेल्या काही कोटी वर्षांत निर्माण झाल्याचे समजते. असे तारे मृग नक्षत्रात बहुसंख्येने असून योद्ध्याच्या पट्ट्यांतील व तलवारीतील तारे या काळात निरनिराळ्या वेळी जन्मास आलेले असावेत. मृग अभ्रिकेतील उत्तेजित वायू, ढग व त्यांतील तप्त तरुण तारे यांचे साहचर्य लक्षात घेतल्यास तेथील ताऱ्यांचा जन्म गेल्या दशलक्ष वर्षांपेक्षाही कमी काळातील असावा आणि त्या प्रदेशात नवीन नवीन तारे निर्माण होत असावेत, असे दिसते. त्यामुळे हे नक्षत्र ताऱ्यांचे संवर्धन करणारे आकाशगंगेतील मोठे क्षेत्र आहे, असे मानण्यात येते.

हायड्रोजन रेणूंच्या थंड ढगांच्या अंतर्भागातील घडामोडींची माहिती साध्या प्रकाशीय दुर्बिणींद्वारे मिळू शकत नाही. त्याच्या अभ्यासासाठी

रेडिओ दूरदर्शक, व्यतिकरणमापक, वर्णपटमापक, पृथ्वीच्या वातावरणा-बाहेर असलेल्या अवकाश प्रयोगशाळा वगैरेंचा वापर करावा लागतो. या प्रकारे केलेल्या निरीक्षणांद्वारे वरील O व B ताऱ्यांविषयींच्या निष्कर्षांना पुष्टी मिळाली आहे. नेने, य. रा.; ठाकूर, अ. ना.

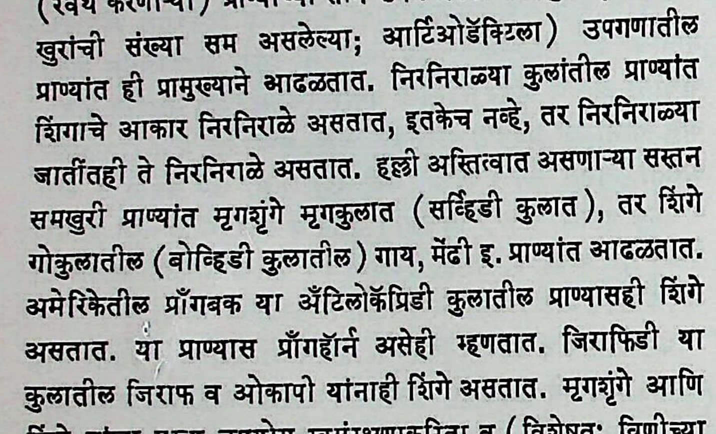
मृगशृंगभस्म : (आयुर्वेद). सांबराच्या शिंगाचे भस्म. हृद्रोगावर साधे, सोपे, स्वस्त औषध.

शुद्धी : प्रवाळशुद्धीप्रमाणे. भस्म : मातीच्या संपुटात मातकापड करून अग्नी देणे. पांढरे स्वच्छ पिठासारखे होईपर्यंत अग्नी द्यावा. अनुपान : दूध, मांस, तूप, महाळुंगाचा पाक विशेषतः हृदयविकारावर चांगला. गुण : हृदयवेदना व रोग, ओला खोकला, श्वास, अस्थिक्षय व मांसक्षय यांवर उपयुक्त. जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

मृगशृंगे आणि शिंगे : ही काही खुरी प्राण्यांच्या डोक्या-वर असून सामान्यतः त्यांची एक जोडी असते. शिंगे हाडांची बन-लेली असून ती कवटीपासून निघालेली असतात. सस्तन रोमंथी (रवंथ करणाऱ्या) प्राण्यांच्या तीन उपगणांपैकी समखुरी (पायाच्या खुरांची संख्या सम असलेल्या; आर्टिओडॅक्टिला) उपगणातील प्राण्यांत ही प्रामुख्याने आढळतात. निरनिराळ्या कुलांतील प्राण्यांत शिंगाचे आकार निरनिराळे असतात, इतकेच नव्हे, तर निरनिराळ्या जातींतही ते निरनिराळे असतात. हल्ली अस्तित्वात असणाऱ्या सस्तन समखुरी प्राण्यांत मृगशृंगे मृगकुलात (सर्व्हिडी कुलात), तर शिंगे गोकुलातील (बोव्हिडी कुलातील) गाय, मेंढी इ. प्राण्यांत आढळतात. अमेरिकेतील प्राँगबक या अँटिलोकॅप्रिडी कुलातील प्राण्यासही शिंगे असतात. या प्राण्यास प्राँगहॉर्न असेही म्हणतात. जिराफिडी या कुलातील जिराफ व ओकापी यांनाही शिंगे असतात. मृगशृंगे आणि शिंगे यांचा मुख्य उपयोग स्वसंरक्षणाकरिता व (विशेषतः विणीच्या हंगामात) शत्रूवर हल्ला चढविण्यासाठी होतो. पूर्ण वाढ झालेली मृग-शृंगे केवळ उघड्या अस्थींचीच असून दरवर्षी गळून पडतात व त्यांच्या जागी नवीन उगवतात. शिंगांवर शृंगद्रव्याचे आवरण असून ती गळून पडत नाहीत.

प्रकार : सस्तन समखुरी प्राण्यांत शिंगांचे चार प्रकार आढळतात.

(१) मृगशिंगे : सामान्यतः ही नर मृगात आढळतात. रेनडियर या जातीच्या मृगात ती नराप्रमाणेच मादीलाही असतात. मृगांच्या



आ. १. मृगशृंगाचा अनुदैर्घ्य (लांबीला समांतर) असणाऱ्या दिशेतील छेद : (अ) मखमली कातड्याने वेढलेले वाढ होत असलेले मृगशृंग; (आ) गळून पडण्याच्या तयारीत असलेले पूर्ण वाढ झालेले मृगशृंग; (इ) मृगशृंग गळून पडल्यावर शिल्लक राहणारा खुंट : (१) अस्थिमय गाभा, (२) मखमली कातडे, (३) देठ, (४) मृगशृंगाच्या बुडाशी असणारा घन अस्थिमय भाग, (५) अस्थिद्रव्याचे ज्या ठिकाणी शोषण सुरू होते तो भाग.

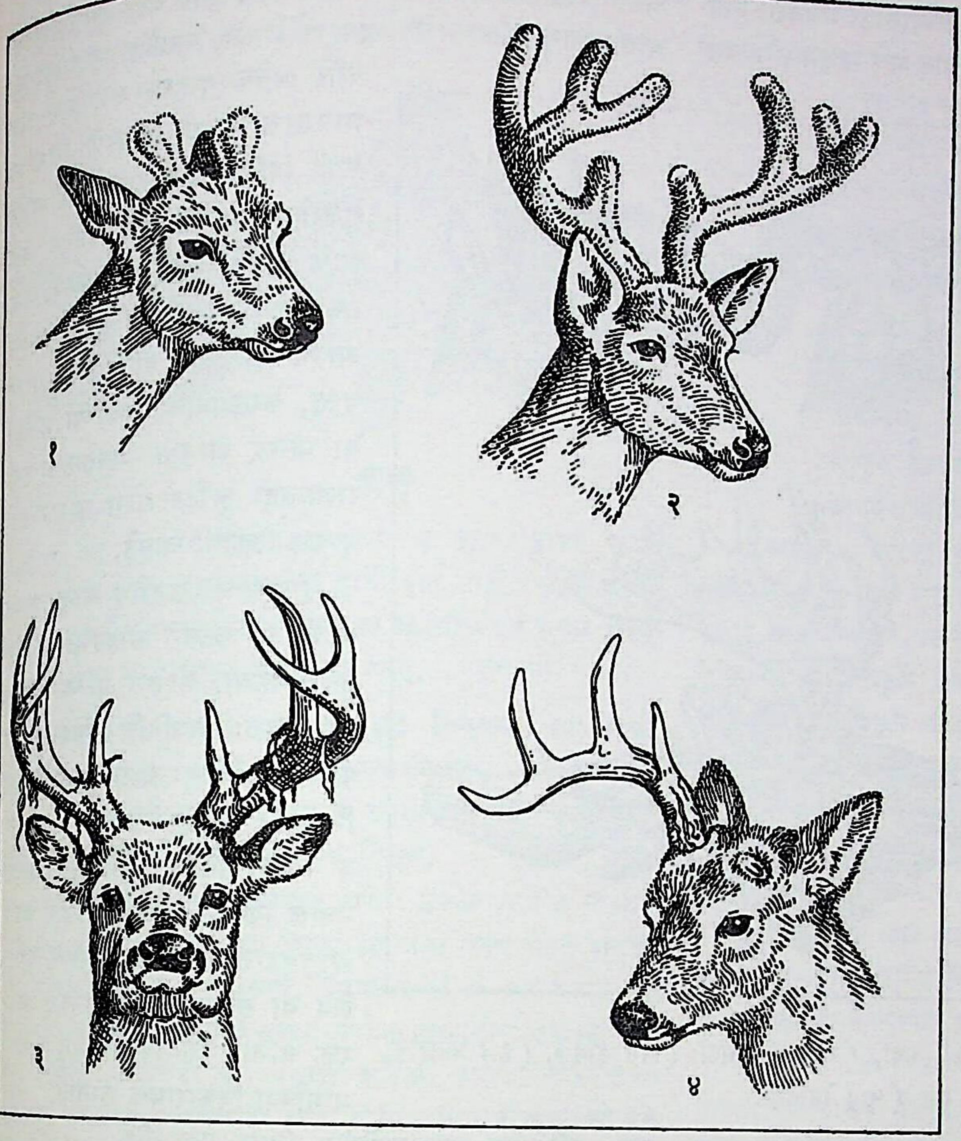
वर्गीकरणात मृगशृंगांच्या रचनेस फार महत्त्व आहे. काही जातींत मुळास एक मुख्य शृंग असून त्याला शाखा असतात, तर काहींची शृंगे द्विशाखाक्रमी किंवा जटिल शाखाक्रमी असतात.

मृगशृंगे ही कवटीची उपांगे होत. या शृंगांचा उगम कवटीच्या ललाटास्थीत (कपाळाच्या हाडात) होतो. ही शृंगे भरीव असतात, झपाट्याने वाढतात व थोड्या काळात पूर्णावस्थेस पोहोचतात. कवटी-वर प्रथम शिंगाच्या तळाशी शृंगापासून काही अंतरावर एक हाडाचा उंचवटा तयार होतो व यामुळे कवटीवर देठासारखी एक रचना तयार होते आणि यावर शृंग आधारले जाते. हा उंचवटा संवेदनाक्षम कातडीने झाकलेला असतो व या भागास रक्तपुरवठा पुष्कळ असतो. हे कातडे मऊ, पातळ असून त्यावर मखमलीसारखे आखूड केस असतात व तिच्या आवरणाखाली शृंगाची वाढ होते. या अवस्थेत शृंग मऊ व नाजूक असतो. शृंगांची वाढ होण्यासाठी कॅल्शियमाचा पुरवठा रक्तावून होतो. ही वाढ झपाट्याने होते. शृंगाचा गाभा अस्थिमय असून हे शृंग कवटीवरच्या हाडाच्या उंचवट्यावर मजबूतपणे उभे असते. शृंगाची वाढ होत असतानाच त्याच्या मुळाशी अस्थिद्रव्य जमू लागते व यामुळे त्या भागाचा रक्तपुरवठा कमी होत जाऊन शेवटी पूर्णपणे थांबतो. परिणामी शृंगावरील कातडे वाळते व गळून पडते. या कातड्यास रक्तपुरवठा होत नसल्याने ते गळून पडताना रक्तस्राव होत नाही अथवा प्राण्याला तो वेदनामयही होत नाही. कवटी-वरील देठावर पुन्हा नवीन कातडे येण्यास सुरुवात होते आणि याच सुमारास जुने शृंग गळून पडते व नवीन शृंग फुटण्यास प्रारंभ होतो. मृग दर वर्षी आपली जुनी शृंगे टाकतो. नव्या शृंगात पूर्वीपेक्षा एक-दोन फांद्या जास्त असतात.

जेव्हा मृग ऐन जवानीत असतो तेव्हा त्याच्या शृंगांचा पूर्ण विकास झालेला असतो. जसजसे त्याचे वय वाढत जाते तसतसा शृंगांचाही ऱ्हास होऊ लागतो. शृंगांच्या मुळाशी असलेले अस्थिद्रव्य कमी होऊ लागले की, शृंग गळण्याची प्रक्रिया सुरू होते. अस्थिद्रव्य कमी होऊ लागले की, मृग प्रक्षोभक होतो व झाडाच्या बुंध्यावर किंवा इतरत्र आपली शृंगे घासू लागतो त्यामुळे त्यांच्यावरील मखमली कातडी निघून जाण्यास सुरुवात होऊन ती हळू लागतात व परिणामी गळून पडतात. शृंगांची नैसर्गिक वाढ मृगास मिळणाऱ्या आहारावर (विशेषतः खनिजे व जीवनसत्त्वे यांवर) अवलंबून असते. शृंगांची वाढ व ती गळणे हे नराच्या शरीरात निर्माण होणाऱ्या लिंग-हॉर्मोनांवरही (प्रजोत्पादक ग्रंथींनी उत्सर्जित केलेल्या उत्तेजक स्रावांवरही) अवलंबून असते. खची केलेल्या नरात शृंगांची वाढ नीट होत नाही.

(२) गोकुलातील प्राण्यांची शिंगे : या कुलात नर व मादी या दोघांनाही शिंगे असतात. शिंगाचा गाभा हाडाचा असून त्यावर त्वचेचे आवरण असते. त्वचेच्या बाहेरच्या स्तराचे केराटिनीभवन झाल्यामुळे [केराटीन या संरक्षक प्रथिनात रूपांतर झाल्यामुळे; → केराटिने] हे आवरण संरक्षणक्षम बनते. शिंगाचा आतील गाभा पोकळ असतो. शिंगांना शाखा किंवा फाटे फुटलेले नसतात. बाहेरचा केराटीनयुक्त स्तर सोडून बाकीचा सगळा भाग सजीव असल्यामुळे वाढ एकसारखी होत असते. बाहेरचा स्तर तळापासून उत्पन्न होतो आणि आतल्या गाभ्याचे हाड जसजसे वाढून लांब होत जाते तसतसा त्याच्या बरोबरीने हा स्तर पुढे वाढत जातो. शिंगास जरी शाखा फुटत नसल्या तरी ते वाकडे, वलयाकार अथवा पिळीव अशा आकाराचे वाढू शकते.

गोकुलातील हरिण, कुरंग, एण (काळवीट) वगैरेंचा समावेश असणाऱ्या उपविभागातील प्राण्यांत शिंगे सामान्यतः लांब, कमीअधिक दंडगोलाकार व बहुधा वीणा या वाद्याच्या आकाराची असतात. बैल, शेळ्या त्यांच्यावर सामान्यतः वलयांच्या ठळक खुणा असतात.



आ. २. मृगशृंगांची वाढ व गळणे (व्हर्जिनिया मृग) : (१) उन्हाळ्याच्या प्रारंभी नवी शृंगे उगवण्यास सुरुवात होते, प्रथमतः देठ वर येतात; (२) उन्हाळ्याच्या शेवटी मखमली कातडीच्या आवरणाखाली शृंगांची वाढ पूर्ण होते; (३) मखमली कातडी सुकून गळून पडते व खालील शृंगांची तीक्ष्ण टोके दिसू लागतात; (४) हिवाळ्यात मृगशृंगे गळून (सामान्यतः एका वेळेस एक) पडतात व त्यामुळे होणाऱ्या लहान जखमा चटकन बऱ्या होतात.

व मेंढ्या यांच्याप्रमाणे त्यांच्या शिंगात हवेच्या पोकळ्या असलेल्या पोकळ्याप्रमाणे संरचना नसून ती पूर्णपणे भरीव असतात. यांच्या माद्यांना शिंगे असतातच असे नाही.

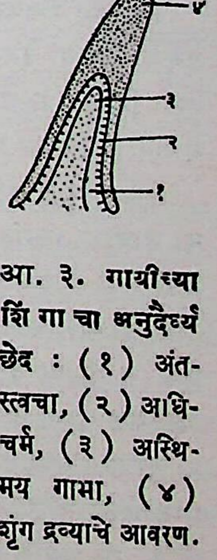
(३) प्राँगहॉर्न : या प्राण्यांची एकच प्रजाती उत्तर अमेरिकेत अस्तित्वात आहे. *ॲंटिलोकॅप्रा अमेरिकाना* यास प्राँगहार्न ॲंटिलोप म्हणतात. या प्राण्याच्या नर व मादी दोघांसही शिंगे असतात. यांची शिंगे चापट असून त्यांवर केसांचे आवरण असते. विणीच्या हंगामानंतर शिंगांवरील हे आवरण टाकले जाते व नवीन आवरण येते. शिंगे सरळ असून पुढे झुकलेली व त्यांची टोके मागे वळलेली असतात. शिंगांची लांबी सरासरी २५ सेंमी. असते. शिंगांच्या वरच्या अर्ध्या भागातून एक लहान शाखा पुढे झुकलेली असते.

(४) जिराफ व ओकापी : या प्राण्यांची शिंगे इतर स्तनी प्राण्यांच्या शिंगांपेक्षा वेगळी आहेत. जन्मतःच या प्राण्यांच्या डोक्यावर उपास्थींच्या (कूर्चेच्या) गाठी असून त्यांवर त्वचेचे आवरण असते. या गाठींची वाढ आयुष्यभर होत राहते. काही कालानंतर या गाठींचे अस्थिभवन होते. शिंगाचा गाभा कवटीपासून प्रथम निराळा असतो; पण पुढे तो कवटीशी संलग्न होतो. जिराफात ही शिंगे डोळ्याच्या पार्श्वास्थीवर उगवतात, तर ओकापी या प्राण्यात ती ललाटास्थीवर डोळ्याच्या वरच्या भागावर असतात. या शिंगावर कातडे व केस यांचे आवरण असते. शिंगांची वाढ मादीपेक्षा नरात जास्त होते. ललाटास्थीच्या अग्रभागी जिराफाच्या डोक्यावर एक मध्यस्थित शिंगही असते.

विषमखुरी (पायाच्या खुरांची संख्या विषम असलेल्या) सस्तन प्राण्यांपैकी गेंड्यास शिंगे असतात. काही गेंड्यांना एकच असते, तर काहींना दोन असतात. शिंग नाकाच्या पृष्ठाच्या मध्यरेषेवर असते. दोन शिंगे दिसली, तरी ती याच ठिकाणी पण एकामागे एक असतात. गेंड्याचे शिंग त्वचेच्या अधिचर्मीय स्तरापासून बनलेले असते. त्वचेवरील केसही याच्या रचनेत भाग घेतात व त्यामुळे ते तंतुमय असते. त्यात हाडाचा गाभा किंवा बाहेरचे शृंगी आवरण नसते. या शिंगाचा क्वचित प्रसंगी स्वसंरक्षणाकरिता उपयोग केला जातो.

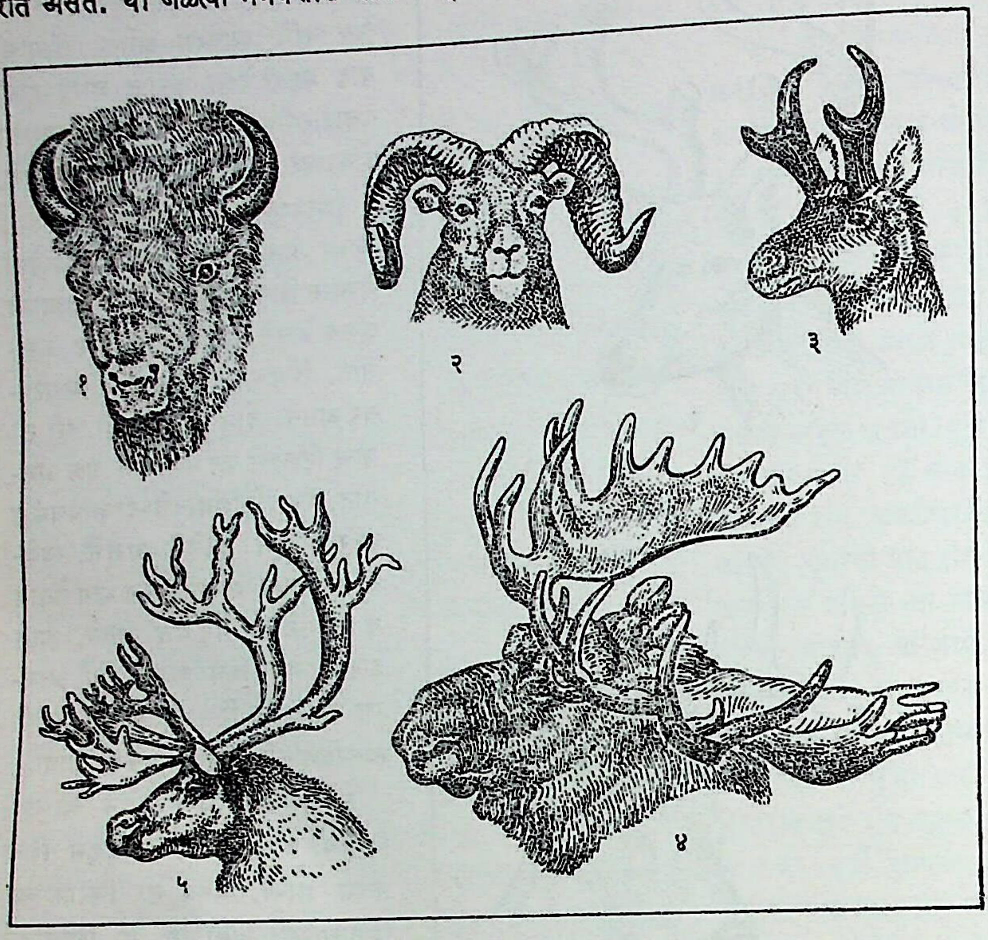
समखुरी प्राण्यांमध्ये त्वचेने आच्छादिलेल्या अस्थीच्या उंचवट्यातून शिंगे उत्पन्न झाली. प्रथम ती जिराफाच्या शिंगासारखी असावीत. या स्थितीतून दोन परंपरा उत्पन्न झाल्या. एकीत त्वचा नाहीशी होऊन शिंगे गळून पडणे व त्या जागी नवीन शिंगे येणे असा मृगशृंगांचा प्रकार निर्माण झाला, तर दुसऱ्या प्रकारात मृदुत्वचेच्या आवरणाचे कठीण शृंगी पदार्थात रूपांतर झाले व यामुळे शिंगे नियमित काळाने गळून न पडता त्यांची वाढ होत राहिली व त्यांना शाखा फुटल्या नाहीत. या प्रकारच्या शिंगांचा गोकुलात विकास झाला.

शिंगांचे उपयोग : पुष्कळशा वस्तू बनविण्यासाठी मनुष्याने शिंगे वापरली आहेत. या कामाकरिता प्रामुख्याने गोकुलातील प्राण्यांची शिंगे वापरली जातात. प्राचीन ग्रंथांत शिंगाचा उल्लेख आहे. प्राचीन संस्कृतीतही शिंगांचा वापर झाल्याचे आढळते. गायी व बैल यांना समाजात महत्त्वाचे स्थान होते व त्यांची पूजा होत असे. त्यामुळे त्यांच्या शरीरावर असलेली शिंगेही महत्त्वाची मानली जात असत. फार पुरातन काळापासून मनुष्याने शिंगापासून कंगवे, फण्या, लहान कुप्या, पाणी पिण्याचे लहान प्याले, पानपात्र, चमचे, गुंड्या इ. वस्तू बनविल्या आहेत. पुष्कळ वेळा या वस्तूंवर उत्तम कोरीवकाम आणि नक्षीकाम केले जात असे. तसेच त्यांवर चांदीचे पत्रे बसवून नक्षीकाम केले जात असे. शिंगापासून फार प्राचीन काळी वाद्ये बनविली जात असत. मध्ययुगीन काळात युद्धाची घोषणा रणशिंग फुंकून केली जात असे. अगदी मुळातले ब्युगूल शिंग बैलाच्या शिंगापासून बनविले गेले.



आ. ३. गायीच्या शिंगाचा अनुदैर्घ्य छेद : (१) अंतस्त्वचा, (२) अधिचर्म, (३) अस्थिमय गाभा, (४) शृंग द्रव्याचे आवरण.

आल्फ्रेड द ग्रेट यांच्या काळात वेळ मोजण्यासाठी मेणबत्ती वापरीत असत. या जळत्या मेणबत्तीस वारा लागू नये म्हणून तीभोवती



आ. ४. काही प्राण्यांची मृगशृंगे : (१) गवा, (२) वन्य मेंढी (बिग हॉर्न), (३) प्राँगहॉर्न, (४) मूस, (५) रेनडियर.

पारदर्शक शिंगाचा पडदा ठेवला जात असे. पुढे अशा पारदर्शक शिंगाचा उपयोग कंदिलास चकाकी देण्यास करत असत. लष्करातील शिपाई शिंगाचे चिलखत वापरत असे व त्याच्या तलवारीची मूठ शिंगाची असे. लहान मुलांच्या प्राथमिक पुस्तकातले धडे कागदावर लिहून तो कागद लाकडाच्या फळीस चिकटविला जात असे व यावर पारदर्शक शिंगाची चादर पसरवीत असत. अशा पुस्तकास हॉर्नबुक म्हणत असत. गवा व यूरोपियन बैलांच्या शिंगांपासून तुतारी बनवीत असत. रेड इंडियन, व्हायकिंग आदि लोकांमध्ये शिंगांचा उपयोग शिरोभूषणे म्हणून करीत असत.

आठव्या शतकात ओरिसात बांधलेल्या काही मंदिरांत शिंगापासून तयार केलेल्या देवमूर्ती आढळतात. माडिया आदिवासींत लग्नाच्या वेळी शिंगांचे मुगूट वापरले जातात. वंजारा, बैगा, गौहू इ. आदिवासींतही विशिष्ट प्रसंगी शिंग वापरले जाते.

सोळाव्या व सतराव्या शतकांत राजस्थानात 'तेलपुरा पानिया' या नावाचा कंगवा प्रसिद्ध होता. हा शिंगाचा बनविलेला असून यात तेल ठेवण्याची व्यवस्था होती. या काळात कंगवे, चमचे, दागिन्याच्या पेट्या, फुलदाण्या, प्राण्यांच्या प्रतिकृती, तलवारीच्या मुठी इ. शिंगांच्या वस्तूंची निर्मिती मोठ्या प्रमाणावर होत होती. अलीकडे यूरोप व अमेरिकेतही यांची निर्यात मोठ्या प्रमाणावर होते.

या वस्तू मुख्यतः गायी-म्हशींच्या शिंगाच्या बनतात. त्यामुळे कच्चा-माल खेड्यांत उपलब्ध होत असल्याने हा एक महत्त्वाचा कुटिरोद्योग आहे. या धंद्यास लागणारी साधनेही फार नाहीत त्यामुळे फार मोठे भांडवल लागत नाही. शिंगे कापून आतील हाडापासून कंगवे, बटने वगैरे वस्तू बनविल्या जातात. शिंगास उष्णता देऊन, दाबयंत्राने चपटी करून व योग्य तो आकार देऊन इतर वस्तू तयार करतात. यांत तंबाखू ओढण्याचे पाइप, फोटोफ्रेम, पेनस्टँड, काठीच्या मुठी वगैरे अनेक वस्तूंचा समावेश आहे. भारतात काही ठिकाणे शिंगांच्या काही विशिष्ट वस्तूंबद्दल प्रसिद्ध आहेत. गुजरातमधील शिंगाचे दागिने, बडोद्याचे चमचे, राजकोटचे कंगवे, कर्नाटकचे छत्रीचे दांडे व मुठी, रत्नागिरी आणि सावंतवाडीतील शिंगांच्या वस्तू, केरळमधील प्राण्यांच्या प्रतिकृती या प्रसिद्ध आहेत. भारतातील इतर राज्यांतही कुटिरोद्योग म्हणून काम पुष्कळ ठिकाणी चालते.

मृगशृंगांचा उपयोग चाकू, सुऱ्या, कात्री इ. कटलरी सामानांच्या मुठी तसेच छत्र्या, काठ्या यांच्या मुठी व सामान्यतः चित्रविचित्र कलाकुसरयुक्त पात्रे घडविण्यासाठी करतात. निरनिराळ्या परिस्थितींत त्यांचा आकार व चमक बदलत नसल्यामुळे कटलरीमधील त्यांचा वापर वाढत आहे. *आयुर्वेदा*त मृगशृंगांचा वापर चूर्ण व लेप या स्वरूपात मज्जातंतू आणि रक्त यांना पुष्टिदायक म्हणून व श्वसनमार्गाच्या विकारांमध्ये करतात.

पहा : कुटिरोद्योग; गाय; ग्रामोद्योग; जिराफ; मृग; हरिण.

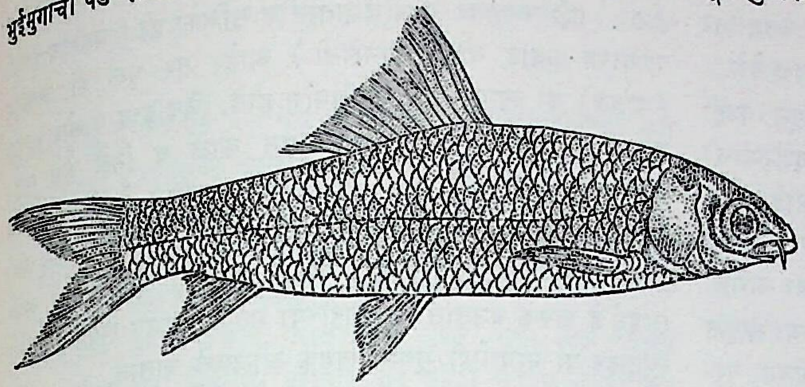
संदर्भ : 1. Chattopadhyaya, Kamaladevi, *Handicrafts of India*, New Delhi, 1975. 2. Mehta, R. J. *Handicrafts and Industrial Arts of India*, Bombay, 1960. 3. Walker, E. P. *Mammals of the World, Vol. II*, Baltimore, 1964.

कर्वे, ज. नी.; इनामदार, ना. भा.; भोईटे, प्र. बा.

मृगळ : हा सायप्रिनिडी या कुलातील मासा आहे. याचे शास्त्रीय नाव *सिऱ्हिनस मृगाला* हे आहे. हा भारतात पंजाब, पश्चिम बंगाल, ओरिसा आणि दख्खन या भागांतल्या नद्यांत व तळ्यांत आढळतो. याचे रोहू (*लेबिओ रोहिटा*) माशाशी पुष्कळ साम्य आहे. याची लांबी सु. ५६ ते ६६ सेंमी. आणि वजन सु. १० किग्रॅ.पर्यंत असू शकते. एवढी वाढ होण्यास त्यास ४ ते ६ वर्षे लागतात.

मृगळच्या शरीराचा रंग रुपेरी असतो. पाठ काळसर करड्या रंगाची असून तिच्यावर तांबूस झाक असते. नर एक वर्षाचा झाला म्हणजे वयात येतो, तर मादीस यापेक्षा थोडा जास्त वेळ लागतो. यांचा विणीचा हंगाम साधारण पावसाळ्यापूर्वी सुरू होतो व जुलै ते सप्टेंबरपर्यंत असतो. नदीस आलेल्या पुराच्या पाण्यात मादी अंडी घालते. पावसाचे वाहते पाणी सोडून तळ्यातील पाणी खेळते ठेवल्यास व नंतर त्यात पक्व (प्रजननक्षम) नरमाद्या सोडल्यास यांचे चांगल्या प्रकारे प्रजनन होते. असे प्रजनन मध्य प्रदेश, विदर्भ, पश्चिम बंगाल वगैरे भागांत करण्यात येऊ लागले आहे. दोन किग्रॅ. वजनाच्या मादीत सु. २ लाख अंडी असू शकतात; परंतु ही सर्वच पाण्यात सोडली जातात किंवा फलित होतात असे नाही. सोडलेली व फलित झालेली अंडी पाण्याबरोबर वाहत जातात व १८ ते २० तासांत त्यांतून सूक्ष्म आकाराची पिले बाहेर पडतात. ही पिले पकडून तळ्यात सोडणे व तेथे ती वाढविणे हाही मत्स्योद्योगाचा एक भाग आहे.

तळाशी असणारे सूक्ष्मजीव, शेवाळ इ. यांचे खाद्य होय. तीळ, भुईमुगाची पेंड यांसारखे वनस्पतिज पदार्थही अन्न म्हणून या माशास



मृगळ

चालतात. हा मुख्यतः वनस्पतिज खाद्य व सूक्ष्मजीवांवर जगत असल्यामुळे यापासून इतर माशांची हानी होत नाही. कटला व रोहू अशा मत्स्यसंवर्धनास उपयोगी असणाऱ्या माशांइतकेच मृगळ मत्स्य-संवर्धन व खाद्य मत्स्य म्हणून महत्त्वाचा आहे. कुलकर्णी, चं. वि.

मृच्छकटिक : कवी ➪ शूद्रककृत विख्यात, दहा अंकी, संस्कृत प्रकरण नाटक. त्याच्या रचनाकालासंबंधीची वेगवेगळी मते पाहता, इ.स.पू. दुसरे शतक ते इ.स.चे सहावे शतक ह्या कालखंडात ते केव्हा तरी रचिले गेले असावे, असे दिसते.

ह्या नाटकाचे कथानक थोडक्यात असे : उज्जैन नगरीत चारुदत्त नावाचा एक सद्‌गुणसंपन्न; पण निष्कांचन असा तरुण राहत असतो. तो एके काळी खूप श्रीमंत असतो. आपल्या दरिद्री अवस्थेतही धैर्य व नीती जपणाऱ्या ह्या चारुदत्तावर उज्जैन नगरीतील एक लावण्य-संपन्न गणिका वसंतसेना ही अनुरक्त झालेली असते. चारुदत्ताशी स्नेहबंध प्रस्थापित करण्यासाठी काही निमित्त मिळावे म्हणून ती एके दिवशी, सूर्यास्तानंतर चारुदत्ताच्या घरी जाण्यास निघते. वाटेत मूर्ख राजशालक शकार हा तिच्या मागे लागतो. वसंतसेना त्याला चकवून चारुदत्ताच्या घरात शिरते आणि आपल्या अंगावरील मौल्यवान अलंकार त्याच्या पुढे करून त्याला म्हणते, की मला चोरांची भीती वाटत असल्यामुळे हे दागिने आपण कृपया ठेवून घ्यावे. तिचा आग्रह मोडता न आल्यामुळे चारुदत्त तसे करतो. परंतु नंतर एके रात्री शर्विलक नावाचा एक चोर चारुदत्ताचे घर फोडून ते दागिने चोरून नेतो. त्यांची भरपाई करण्यासाठी चारुदत्त आपली पत्नी धूता हिची एक मौल्यवान रत्नमाला वसंतसेनेकडे पाठवून देतो आणि तिला कळवतो, की तुझे अलंकार मी द्यूतात हारलो. त्यांच्या बदल्यात ही रत्नमाला तू ठेवून घे. वसंतसेनेची दासी मदनिका हिचा शर्विलक हा प्रियकर. वसंतसेनेच्या सेवेतून तिला मुक्त करून तिच्याशी विवाह करण्याच्या हेतूने त्याने दागिने चोरलेले असतात. ते मदनिकेस ते नेऊन देतो. मदनिका ते अलंकार ओळखते आणि ते वसंतसेनेला परत करण्याचा सल्ला त्याला देते. आपण चारुदत्ताकडून आलो, असे सांगून शर्विलक ते दागिने वसंतसेनेला परत करतो. ह्या संदर्भात मदनिका आणि शर्विलक ह्यांच्यात झालेले संभाषण वसंतसेनेने चोरून ऐक-लेले असते. ही घटना चारुदत्ताचा खराखुरा दूत मैत्रेय (विदूषक) हा रत्नमाला घेऊन वसंतसेनेकडे येण्यापूर्वीच घडलेली असते. वसंतसेना शर्विलक आणि मदनिका ह्यांचा विवाह घडवून आणते.

नंतर आपले मौल्यवान दागिने आणि चारुदत्ताने दिलेली रत्नमाला घेऊन वसंतसेना चारुदत्ताच्या घरी जाते. वसंतसेनेच्या प्रेमाला चारुदत्ताचा प्रतिसाद मिळतो. त्या रात्री वसंतसेना चारुदत्ताच्या घरीच राहते. दुसऱ्या दिवशी सकाळी चारुदत्त पुष्पकरंडक नावाच्या उद्यानात जातो व गाडीवानास सांगतो, की नंतर वसंतसेनेला गाडी-तून पुष्पकरंडक उद्यानात घेऊन ये. गाडीवान गाडी तयार करतो.

चारुदत्ताचा मुलगा रोहसेन हा खेळण्यासाठी सोन्याच्या गाडीचा हट्ट धरून रडत असतो. दाईने त्याला मातीची गाडी दिलेली असते; त्याला रडताना पाहून वसंतसेना आपले सुवर्णालंकार, सोन्याची गाडी तयार करण्यासाठी, रोहसेनाला देऊन टाकते.

घराबाहेर चारुदत्ताचा गाडीवान वसंतसेनेची वाट पाहत असतानाच राजशालक शकाराची गाडी त्याचा गाडीवान, गाड्यांची खूप गर्दी झाल्यामुळे, तेथेच आणून लावतो. वसंतसेना राजशालकाच्या गाडीला चारुदत्ताची गाडी समजून तिच्यात जाऊन बसते.

चारुदत्ताच्या घराच्या दाराआड आर्यक नावाचा एक गवळ्याचा मुलगा लपून बसलेला असतो. हा उज्जैनचा राजा होणार, असे भाकीत कोणा सिद्ध पुरुषाने करून ठेवलेले असल्यामुळे उज्जैनच्या पालक-नामक राजाने त्याला तुरुंगात घातलेले असते आणि मित्रांच्या साहाय्याने तो तेथून पळालेला असतो. वसंतसेनेसाठी तयार ठेव-लेल्या गाडीत आर्यक बसतो आणि गाडीवानही, वसंतसेना बसली असे समजून गाडी चालू करतो. गाडी चारुदत्तापाशी जाते तेव्हा वसंतसेनेऐवजी आर्यकाला तेथे पाहून तो चकित होतो. पण तो आर्यकाला पळून जाण्यास साहाय्य करतो.

निराश मनाने घरी परतलेल्या चारुदत्ताला वसंतसेनेने आपल्या मुलाला सोन्याचे दागिने दिल्याचे कळते तेव्हा ते दागिने तिला परत देण्यासाठी तो मैत्रेयाच्या स्वाधीन करतो.

वसंतसेना राजशालकाच्या गाडीतून पुष्पकरंडक उद्यानात पोचण्या-ऐवजी शकाराकडे पोचते. तो तिला वश करण्याचा प्रयत्न करतो. त्यात यश मिळत नाहीसे पाहून तो तिचा गळा दाबतो. वसंतसेना मूर्च्छित होऊन पडते. ती मेली, असे समजून शकार तिथून पळतो आणि तिच्या वधाचा आरोप चारुदत्तावर लादतो. द्रव्यलोभाने चारुदत्ताने वसंतसेनेला मारले, असे तो सांगतो. इकडे मैत्रेय वसंत-सेनेचे दागिने तिच्याकडे पोचते करण्यासाठी निघालेला असतो. चारुदत्ताला न्यायसभेत धरून नेले, हे कळताच तोही तेथे जातो आणि त्याच्या हातातले दागिन्यांचे गाठोडे चारुदत्ताविरुद्धचा पुरावा ठरून चारुदत्ताला प्राणदंडाची शिक्षा सांगितली जाते.

इकडे वसंतसेना शुद्धीवर येऊन चारुदत्ताच्या घराच्या दिशेने जाऊ लागते. वाटेतच चारुदत्ताला सुळी देण्याची तयारी चाललेली असते. गर्दी पाहून वसंतसेना चौकशी करते आणि तिला जिवंत पाहिल्यावर चारुदत्त निर्दोष ठरतो. त्याच वेळी वार्ता येते, की आर्यकाने पालक राजाला ठार मारून उज्जैनची गादी प्राप्त करून घेतली आहे. नवा राजा चारुदत्ताला त्वरित मुक्त करतो.

चारुदत्त आणि वसंतसेना ह्यांच्या प्रणयकथेच्या जोडीला शर्विलक आणि मदनिका ह्यांची प्रेमकथा आणि आर्यकाला उज्जैनच्या गादी-वर बसवण्यासाठी झालेली रक्तरंजित राज्यक्रांती अशी दोन उप-कथानके ह्या नाटकात आहेत. प्रेमासाठी चोरी करणारा शर्विलक हा राज्यक्रांतीचा एक नेताही आहे आणि गाड्यांचा घोटाळा सांगून, वसंतसेनेचा खून केल्याच्या आरोपाला चारुदत्त उत्तर देत नाही, ते आर्यकाच्या पलायनाला त्याने मदत केलेली असते म्हणून. म्हणजे ह्या दोन्ही उपकथा राज्यक्रांतीशी निगडित आहेत. एक विशाल सामाजिक पट शूद्रकाने चित्रणासाठी निवडलेला आहे.

*मृच्छकटिका*तील प्रेमदर्शन चाकोरीबाहेरचे आहे. गणिकेच्या दासीच्या प्रेमात पडलेला, तिच्या मुक्ततेसाठी घरफोडी करणारा

राजकीय नेता शर्विलक आणि स्वभावतःच प्रामाणिक अशी मदनिका हे युगुल; तसेच चारुदत्तावर प्रेम करणारी, सन्मान्य जीवनात प्रवेश करण्यासाठी धडपडणारी, प्रेमापुढे संपत्तीला तुच्छ लेखणारी वसंतसेना आणि औदार्याचा पुतळा चारुदत्त हे दुसरे युगुल ह्याची साक्ष देते.

*मृच्छकटिका*तील व्यक्तिरेखनात लक्षणीय वैविध्य असून काही व्यक्तिरेखा विशेष स्मरणात राहतात. उदा., आपल्याच दारिद्र्याची आपणच थट्टा करणारा दर्दूरकासारखा एक जुगारी त्यात आहे. दुष्टपणा, क्रौर्य, कामुकता ह्यांचे अजब मिश्रण असलेला शकार; मूर्तिमंत मित्रप्रेम असा मैत्रेय ह्या व्यक्तिरेखांचाही ह्यात अंतर्भाव करावा लागेल.

पौराणिक कथा आणि राजदरबारी प्रणय ह्यांनी गजबजलेल्या संस्कृत नाट्यसृष्टीत *मृच्छकटिक* वेगळे उठून दिसते. जुगाऱ्यांचे जीवन, घरफोडी, न्यायालयातील घटना इ. प्रसंग आणि वातावरण रंगवून जीवनातील वास्तवतेशी ह्या नाटकाने नाते जोडले आहे.

विनोद हा *मृच्छकटिका*चा आणखी एक विशेष. विदूषकाचा सांकेतिक विनोद येथे नाही, तर विविध विसंगतींमधून अस्सलपणे निर्माण झालेला विनोद आहे. तो हसवतो आणि डोळ्यांत पाणीही आणतो.

भासाच्या नावावर असलेल्या नाटकांत *चारुदत्त* नावाचे एक नाटक आहे. ते नाटक आणि *मृच्छकटिक* ह्यांच्यात लक्षणीय साम्य असल्यामुळे दोन नाटकांचा परस्परसंबंध अभ्यासकांत अद्याप विवाद्य ठरलेला आहे.

इंग्रजी, जर्मन, फ्रेंच अशा विविध भाषांत *मृच्छकटिक* अनुवादिले गेले आहे. मराठीत परशुरामपंत तात्या गोडबोले ह्यांनी त्याचा केलेला अनुवाद (१८६२) प्रसिद्धच आहे. भट, गो. के.

मृण्मय खडक : गाळाच्या खडकांचा गट. वातावरणक्रियेद्वारे खडकांची झीज होऊन निर्माण होणाऱ्या सर्वांत सूक्ष्म कणांपासून हे बनतात. धूळ, मृत्तिका, चिखल, पंकाश्म, शैल ही मृण्मय खडकांची उदाहरणे असून हे सर्वांत विपुलपणे (४४ ते ५६ टक्के) आढळणारे गाळाचे खडक होत. मृत्तिका आणि चिखल यांत कमीजास्त प्रमाणात (१५ टक्क्यांपर्यंत) पाणी असते व खडक घट्ट होताना ते निघून जाते. अशा काही खडकांत थर निर्माण झालेले आढळतात. यांपैकी जे खडक स्तरणतलाला (थराच्या पातळीला) अनुसरून सहज फुटू शकतात, त्यांना शेल म्हणतात आणि थर असलेल्या व नसलेल्या इतर खडकांना पंकाश्म म्हणतात.

मृण्मय खडक कोणत्या मूळ खडकांपासून बनले आहेत, त्यांवर त्यांचे रासायनिक व खनिज संघटन अवलंबून असते आणि त्यामुळे त्यांच्या संघटनात खूप विविधता आढळते. यांतील कण अतिसूक्ष्म (०·००२ मिमी.पेक्षा कमी आकारमानाचे) असल्याने ते कोणत्या खनिजाचे बनलेले आहेत, हे ओळखणे अवघड असते. माँटमोरिलोनाइट, केओलिनाइट, गिब्साइट, डायास्पोर ही यांच्यातील काही खनिजे असून यांतील खनिजांचे पुढील दोन मुख्य गट पडतात : (१) खडकाच्या अपघटनाने (रासायनिक विक्रियेद्वारे मोठ्या रेणूंचे लहान रेणूंत तुकडे होऊन) बनलेली ॲल्युमिनियमाची सजल सिलिकेटे, सजल लोह ऑक्साइडे वगैरे आणि (२) खडकाच्या विघटनाने (यांत्रिक रीत्या तुकडे होऊन) बनलेले सापेक्षतः ताजे असे खनिजांचे कण म्हणजे शिलाचूर्ण. यांशिवाय काहींत थोडे कॅल्शियमयुक्त आणि जैव (कार्बन, हायड्रोकार्बनयुक्त) द्रव्य, लोह सल्फाइडाचे सूक्ष्मकण, अभ्रक आणि कधीकधी तत्रजात (जेथे साचले तेथेच निर्माण झालेली) खनिजेही आढळतात.

उत्पत्तीनुसार व साचण्याच्या स्थलानुसार यांचे सागरी, नादेय, हिमानी, सरोवरी, वातज व ज्वालामुखीजन्य असे प्रकार होतात. सागरातील प्रवाळयुक्त तसेच निळा, तांबडा व हिरवा हे चिखल सागरी उत्पत्तीचेअसून ज्वालामुखीद्वारे, नदीमुळे व सरोवरातही चिखल निर्माण होतो. ⇨ *ऋतुस्तर* व धोंडेमातीतील मृत्तिका ही हिमनादेय (हिम पाण्याचा प्रवाह यांद्वारे बनलेली) आहे; तर धूळ ही वाऱ्याने (वातज) वा ज्वालामुखीद्वारे निर्माण होते. जैव द्रव्य व लोह सल्फाइड विपुल असणाऱ्या चिखलापासून काळे व निळे शेल खडक बनतात. विपुल जैव द्रव्य असून त्याचे खनिज तेलबिंदूंत रूपांतर झाले असल्यास अशा खडकांना ऑइल शेल म्हणतात. शेलचे कमी प्रमाणात रूपांतरण (दाब व तापमान यांमुळे) बदल होऊन अर्जिलाइट हे खडक बनतात व काहींच्या मते ते मृण्मय खडकच आहेत. ल्युटाइट या नावानेही मृण्मय खडक ओळखले जातात.

मृण्मय खडकांपासून चिनी, तापसह (दीर्घकाळ उच्च तापमानाला न वितळता टिकून राहू शकणारी), कुंभारकामाची वगैरे मृत्तिका मिळतात; तर ऑइल शेलापासून खनिज तेल व अमोनियम सल्फेट मिळू शकतात. शिवाय सिमेंटस्टोन, काही ऊझे (महासागरांच्या, भूखंडापासून दूर असलेल्या भागातील तळाशी मृत सूक्ष्मजीवांची कवचे साचून बनलेले सूक्ष्म कणी गाळ) इ. उपयुक्त मृण्मय खडक आहेत. खनिज तेल व पाणी यांच्या साठ्यांचा शोध घेण्याच्या दृष्टीने मृण्मय घटकांचे थर उपयुक्त ठरू शकतात.

पहा : मृत्तिका; मृद्-खनिजे. ठाकूर, अ. ना.

मृत समुद्र : जगातील अधिक क्षारता (साधारण इतर सागरजलापेक्षा ७ ते १० पटींनी अधिक क्षारता) असलेला व सस.पासून सु. ३९७ मी. पाण्याची पातळी खाली असलेला, इझ्राएल-जॉर्डन या देशांच्या दरम्यानचा एक नैसर्गिक जलाशय. 'समुद्र' या अपसंज्ञेने तो ओळखला जातो. त्याचा नैर्ऋत्य भाग इझ्राएलमध्ये व इतर भाग जॉर्डनमध्ये मोडतो. दक्षिण–उत्तर लांबी सु. ७४ किमी. व पूर्व–पश्चिम रुंदी सु. १६ किमी. क्षेत्रफळ सु. ९३० चौ. किमी. संपूर्णपणे भूवेष्टित असलेल्या या समुद्रात प्राणिजीवन नसल्याने ग्रीकांनी त्यास मृत समुद्र असे नाव रूढ केले.

भूरचनादृष्ट्या हा समुद्र जॉर्डनच्या भल्या मोठ्या खचदरीचा भाग आहे. शास्त्रज्ञांच्या मते तृतीयक कालखंडातील पृथ्वीच्या हालचालींमुळे या समुद्राची निर्मिती झाली असावी, हे याच्या पूर्व आणि पश्चिम बाजूंस असलेल्या डोंगररांगांच्या तीव्र कड्यांच्या अभ्यासावरून दिसून येते. पूर्वेस मोॲब डोंगरश्रेणी दक्षिण–उत्तर पसरलेली आहे. पश्चिमेस ज्यूडीया मरुप्रदेशातील डोंगर दिसतात. हा सर्व प्रदेश मरुभूमीचा वालुकामय, खडकाळ आणि दऱ्या-खोऱ्यांनी बनलेला आहे. काही ठिकाणी उष्ण पाण्याचे झरे आणि अस्फाल्टचे उद्रेक दिसून येतात. अधूनमधून नैसर्गिक वायूही बाहेर पडतो.

या समुद्राचे पाणलोट क्षेत्र सु. ४०,००० चौ. किमी. असावे. उत्तरेकडून समुद्राला मिळणारी जॉर्डन ही मुख्य नदी असून आर्नान व झार्का या इतर नद्या होत. येथे पाऊस पडलाच, तर पुष्कळसे पाणी जमिनीत मुरते; समुद्रास ते क्वचितच मिळते. जॉर्डन नदीमुळे मृत समुद्राच्या पाण्याच्या पातळीत ३ ते ४ मी. पर्यंतच बदल होतो. समुद्राचे पूर्व व पश्चिम किनारे तीव्र, तर दक्षिण आणि उत्तरेकडील किनारे उथळ स्वरूपाचे आहेत. एल् लिसॅन द्वीपकल्पामुळे समुद्राचे दोन भाग होतात. उत्तरेचा मोठा भाग व दक्षिणेतील लहान भागाचे वैशिष्ट्य म्हणजे सु. २० किमी. लांब असलेला साबखा दलदलीचा प्रदेश.

लवण, पोटॅश व ब्रोमीन एवढीच या समुद्रातून मिळणारी उत्पादने होत. सडोम व गमॉर ही प्राचीन शहरे याच्या नैर्ऋत्य किनाऱ्यावर होती. विद्यमान सडोम येथे मीठ उत्पादन केले जाते. *बायबल*च्या जुन्या करारात खारा समुद्र, पूर्व समुद्र, मैदानी समुद्र, मृत्यूचा समुद्र अशी

नावे या समुद्राला दिलेली आढळतात. अरबांचा समुद्र, अस्फाल्टचा समुद्र ही त्याची इतर नावे आहेत. अरब लोक त्यास नियतीचा सागर म्हणत. येथील कुमरान जवळच्या गुहांत ⇨ *मृत समुद्र लेख* आढळले आहेत.

देशपांडे, चं. धुं.

मृत समुद्र लेख : (डेड सी स्क्रॉल्स). पॅलेस्टाइनमधील मृत समुद्राकाठच्या डोंगरातील कुमरान जवळच्या गुहांत सापडलेली हस्तलिखिते. यांचा शोध अगदी अनपेक्षित रीत्या १९४७ साली लागला. एका मेंढपाळास यातील एक हस्तलिखित सापडले. यानंतर एकामागून एक असे नवीन लेख सापडत आहेत. पुरातत्त्वज्ञांनी येथे प्रथम १९५१ मध्ये प्रायोगिक उत्खनन केले. आतापर्यंत अकरा गुहा ज्ञात झाल्या असून यांतील काही नैसर्गिक आहेत, तर काही मुद्दाम खोदलेल्या कृत्रिम गुहा आहेत. यांतील लेख प्रामुख्याने दोन प्रकारचे आहेत : जुन्या करारासंबंधीचे व इतर अन्य लेखन. त्यात इसाइच्या दोन प्रती, हबाक्कुकवरील टीका (मिद्राश), लॅमेकची ॲपोकॅलिप्सी, कुमरानच्या साधूंसाठी लिहिलेली आचारसंहिता, भक्तिगीते, ऋणनिर्देशक श्लोक आदींचा समावेश होतो. यांतील मजकूर *बायबल*च्या जुन्या कराराशी जुळणारा, पण सध्या ज्ञात असलेल्या त्याच्या हस्तलिखितापेक्षा एक हजार वर्षांनी प्राचीन आहे. यावरून इसवी सनाच्या पहिल्या शतकाच्या पूर्वार्धातील व त्या आधीचे ख्रिस्ती मुनिजीवनाचे आणि धार्मिक रिवाजांचे चित्र प्रत्ययास येते. यातील काही लेख जवळजवळ सहा मीटर लांबीचे आहेत आणि ते हिब्रू , ॲरेमिक व ग्रीक अशा तीन भाषांत लिहिलेले आहेत.

संदर्भ : 1. Allegro, J. M. *The Treasure of the Copper Scroll*, Doubleday, 1964. 2. Mansoor, M. *The Dead Sea Scrolls*, Brill, 19 4. 3. Mowry, Lucetter. *The Dead Sea Scrolls and the Early Church*, Chicago, 1962.

देव, शां. भा.

मृत्तिका : निसर्गात आढळणारे मातकट, अतिसूक्ष्मकणी द्रव्य. मर्यादित प्रमाणात पाणी मिसळल्यास मृत्तिका आकार्य होते म्हणजे तिला हवा तो आकार देता येतो. काहींच्या मते आकार्यता हा मृत्तिकेचा आवश्यक गुणधर्म आहे. सुकल्यावर मृत्तिकेच्या वस्तूचा आकार टिकून रहातो व ती टणक होते, तसेच अशी वस्तू भाजल्यावर दगडासारखी टणक व घट्ट होते. माती, शेतमाती, मृदा आणि विशेषतः गाळाचे खडक यांच्यातील सर्वांत सूक्ष्मकणी घटक बहुधा मृत्तिकेचा बनलेला असतो. कृषिविज्ञानात २ मायक्रॉनांपेक्षा (१ मायक्रॉन=०·००१ मिमी.) तर भूविज्ञानात ४ मायक्रॉनांपेक्षा लहान कण असलेल्या घटकाला मृत्तिका म्हणतात. अशा प्रकारे १ किग्रॅ. मृत्तिकेतील कणांचे एकूण पृष्ठीय क्षेत्रफळ ८० हेक्टरांपेक्षा जास्त होते.

मृत्तिका थोड्याच स्फटिकी खनिजांच्या बनलेल्या असतात, असे क्ष-किरण विवर्तन तंत्रावरून [विशेषकरून स्फटिकांद्वारे क्ष-किरणांचे प्रकीर्णन–विखुरले जाण्याची क्रिया–होऊन व्यतिकरण परिणामांमुळे त्यांच्या तीव्रतेत होणाऱ्या बदलांवर आधारलेल्या तंत्रावरून; → क्ष-किरण] दिसून आले आहे. या खनिजांना ⇨ *मृद्-खनिजे* म्हणतात. केओलिनाइट, हॅलॉयसाइट, मॉटमोरिलोनाइट, व्हर्मिक्युलाइट, बायडेलाइट, इलाइट, क्लोराइट, अटापुलगाइट ही काही मृद्-खनिजे होत. बहुतेक मृत्तिका दोन वा अधिक मृद्-खनिजांच्या व थोड्या एकाच मृद्-खनिजाच्या बनलेल्या असतात. तथापि निसर्गात शुद्ध मृत्तिका क्वचितच आढळतात. त्यांच्यात क्वॉर्ट्झ, फेल्स्पार, अभ्रक, कार्बोनेटी खनिजे, लोह ऑक्साइडे व सल्फाइडे यांचे सूक्ष्मकण आणि काही मृत्तिकांमध्ये अल्प प्रमाणात जैव द्रव्यही मिसळलेले आढळते. यामुळे भूविज्ञानात मृत्तिका हा एक खडक मानला जातो.

गुणधर्म : मृत्तिकांचे पुष्कळ गुणधर्म त्यांच्यातील कणांच्या सूक्ष्म आकारमानामुळे आलेले असतात. तसेच मृत्तिकांचे गुणधर्म व वैशिष्ट्ये त्यांच्यातील मृद्-खनिजाच्या प्रकारानुसार ठरतात. बहुतेक सर्व मृत्तिका हाताला ग्रीजप्रमाणे मऊ (गुळगुळीत) लागतात. त्यांचे पाण्यात कलिली निलंबन [अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत असलेले विशिष्ट प्रकारचे द्रव मिश्रण; → कलिल] बनते. मृत्तिकांच्या काही गुणधर्मांची माहिती पुढे दिली आहे.

आकार्यता : फ्लिंट मृत्तिकेसारखे काही अपवाद सोडल्यास बहुतेक मृत्तिका योग्य प्रमाणात पाणी मिसळल्यावर आकार्य होतात म्हणजे त्यांच्या ओल्या गोळ्याला हवा तो आकार देता येतो. मृत्तिकेच्या प्रत्येक पत्रकाभोवती (कणाभोवती) रेणूच्या व्यासाएवढ्या जाडीचे पाण्याचे पटल तयार होते व विविध आकार देताना मृत्तिकेचे कण या पटलाला अनुसरून एकमेकांवर घरंगळू शकतात. अशा प्रकारे आकार्यता येते. अतिशय आकार्य मृत्तिकांना 'सबल' तर अगदी कमी आकार्य मृत्तिकांना 'दुर्बल' मृत्तिका संबोधिले जाते. मृत्तिकेचे रा. सं. म्हणजे तिच्यातील मृद्-खनिजे घटक कणांचा आकार आणि आकारमान, तिच्यातील जैव व कार्बनी द्रव्ये, तसेच विद्राव्य (विरघळणारी) लवणे, आयन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट) आणि तिच्यातील मृद्-खनिजांव्यतिरिक्तची इतर खनिजे व त्यांचे प्रमाण या सर्व गोष्टींवर मृत्तिकेची आकार्यता अवलंबून असते.

बल : मृत्तिकेची वस्तू ओली व आकार्य असतानाच्या तिच्या बलाला 'कच्चे बल' तर सुकल्यावर येणाऱ्या तिच्या बलाला 'पक्के बल' असे म्हणतात. ज्या गोष्टींवर आकार्यता अवलंबून असते, त्यांच्यावरच मृत्तिकेचे कच्चे बल अवलंबून असते. सूक्ष्मकणांचे आकार व प्रमाण, वस्तू बनविण्याची व सुकविण्याची पद्धती आणि सुकविण्याची मर्यादा या गोष्टींवर मृत्तिकेचे पक्के बल अवलंबून असते. मृत्तिकेतील मॉटमोरिलोनाइट या खनिजाच्या वाढत्या प्रमाणानुसार पक्के बल वाढत जाते.

आकुंचन : सुकविल्यानंतर अथवा भाजल्यानंतर मृत्तिकेच्या वस्तूच्या आकारमानात जी घट होते, तिला आकुंचन वा आकुंचन मर्यादा म्हणतात. मृद्-खनिजांचा प्रकार, त्यांच्या कणांचा आकार आणि मिसळलेल्या पाण्याचे प्रमाण यांवर हे आकुंचन अवलंबून असते. अतिशय आकार्य असणाऱ्या मृत्तिकेत आकुंचन जास्त प्रमाणात होते. त्यामुळे अशा मृत्तिकेच्या वस्तू सुकल्यावर वाकड्यातिकड्या होतात किंवा त्यांना तडे पडू शकतात. वालुकामय वा कमी आकार्य मृत्तिकांचे आकुंचन कमी होते. त्यामुळे अशा मृत्तिकेच्या वस्तू सच्छिद्र, तकलादू वा दुर्बल होतात. मॉटमोरिलोनाइटाचे प्रमाण जास्त (सु. १० ते २५%) असलेल्या मृत्तिकेची वस्तू सावकाश सुकते आणि जास्त आकुंचनामुळे तिला तडे जातात. वस्तू भाजण्यानेही आकुंचन होते. सजल मृद्-खनिजांच्या निर्जलीकरणामुळे (मृद्-खनिजांतील पाणी निघून गेल्यामुळे) असे आकुंचन होते व ते मृत्तिकेतील बाष्पनशील (वाफेच्या रूपात उडून जाणाऱ्या) पदार्थांवरही अवलंबून असते.

गलनीयता : (उष्णतेने वितळले जाण्याचे मान). मृत्तिका सामान्यतः उच्च तापमानाला वितळतात. हलक्या दर्जाच्या मृत्तिका सु. १,०००° से., तर उच्च दर्जाच्या म्हणजे तापसह मृत्तिका १,३००° ते १,४००° से. तापमानापर्यंत संघटन न बदलता वितळत नाहीत. गलनीय मृत्तिकांपासून १,३००° से.पेक्षा कमी तर तापसह मृत्तिकांपासून १,६००° से.पेक्षा जास्त तापमानाला काच तयार होते.

काचीकरणाच्या तापमानाचा पल्ला : मृत्तिकेचे तापमान जसजसे वाढत जाते, तसतसे तिच्यातील घटक वितळत जाऊन शेवटी तिचा रस बनतो. हा रस अचानकपणे व चटकन थंड झाल्यास त्यापासून काच तयार होते. या प्रक्रियेला काचीकरण म्हणतात. अशा प्रकारे काचीकरण होण्यासाठी लागणाऱ्या तापमानाचा पल्ला (सीमा) काही मृत्तिकांच्या बाबतीत कमी असतो. अशा वेळी भट्टीच्या तापमानाचे

अगदी काटेकोरपणे नियमन करावे लागते. इलाइट, मॉंटमोरिलोनाइट व क्लोराइट यांचा हा पल्ला केओलिनाइटाच्या पल्ल्यापेक्षा कमी आहे. अशा प्रकारे वस्तू भाजण्याचा एकूण कालावधी, भाजण्यासाठी वापरलेले सर्वाधिक तापमान, मृत्तिकेच्या आकुंचनाचे प्रमाण व तिची सच्छिद्रता यांच्यावर निर्माण होणाऱ्या काचेचे (काचीकरणाचे) प्रमाण अवलंबून असते.

रंग : बहुतेक मृत्तिका करड्या वा पांढऱ्या असतात. तसेच लाल, पिवळसर, तपकिरी, निळसर, हिरवट, जांभळट व काळपट छटांच्या मृत्तिकाही आढळतात. मुख्यत्वे लोहयुक्त खनिजांमुळे (उदा., हेमॅटाइट, लिमोनाइट) आणि कधीकधी इतर मूलद्रव्यांमुळे मृत्तिकेच्या वस्तूंना रंग येतो. उत्कृष्ट पांढऱ्या व स्वच्छ मृत्तिकेत फेरिक ऑक्साइड १ टक्क्यापेक्षा कमी असते. याचे प्रमाण १ ते ५ टक्क्यांपर्यंत असलेल्या मृत्तिकांच्या वस्तूंना पिवळसर वा पिंगट तर ५ टक्क्यांहून जास्त फेरिक ऑक्साइड असलेल्या मृत्तिकांच्या वस्तूंना लाल रंग येतो.

प्रकार : मृत्तिकेतील घटक मृद्-खनिजांनुसार मृत्तिकांचे प्रकार पडतात.

केओलीन : या बव्हंशी केओलिनाइटाच्या बनलेल्या असतात. पांढरा रंग, अतिसूक्ष्मकण, मऊपणा [मोस मापक्रमानुसार कठिनता २–२.५; → कठिनता] आणि रासायनिक अक्रियता ही यांची वैशिष्ट्ये आहेत. कागद-मृत्तिका (कागदाला वजन आणि अंत्यरूप देण्यासाठी लगद्यात मिसळण्यात येणारी मृत्तिका), बॉल मृत्तिका, फ्लिंट मृत्तिका, तापसह मृत्तिका इत्यादींचाही केओलिनाइट हा महत्त्वाचा घटक असतो. [→ केओलीन].

बॉल (सुघट्य) मृत्तिका : मुख्यत्वे केओलिनाइटाच्या बनलेल्या या मृत्तिका काळपट रंगाच्या व अशुद्ध (मलद्रव्ययुक्त), अतिशय आकार्य व उच्चतापसह असतात. सामान्यतः खाणीतून यांचे सु. २५ सेंमी. घनाकार ठोकळे म्हणजे 'बॉल' काढण्यात येतात. यामुळे यांना बॉल मृत्तिका म्हणतात.

टेरा कोटा : (पक्व मृदा). पूर्वी सर्व तापसह मृत्तिकांसाठी ही संज्ञा वापरीत; आता मुख्यतः अशा बऱ्याचशा भरड व सच्छिद्र प्रकाराला आणि त्यापासून बनविण्यात येणाऱ्या वस्तूंनाही टेरा कोटा म्हणतात. भाजल्यावर या मातीच्या वस्तू दगडाप्रमाणे टणक व कठीण होतात आणि त्यांना सामान्यपणे गुलाबी, तपकिरी, मंद नारिंगी किंवा तांबडी छटा येते. या वस्तूंना बहुधा झिलई नसते. मातीची भांडी, मूर्ती, फरश्या, कुंड्या, फुलदाण्या, बांधकामाचे शोभिवंत भाग इ. वस्तू हिच्यापासून बनविण्यात येतात.

तापसह माती : सामान्यपणे सु. १,६४०° से. तापमानाला न टिकून राहू शकणाऱ्या मृत्तिकांना हे नाव देतात. लोह, पोटॅशियम आणि सोडियम यांची लवणे निघून गेल्याने मृत्तिकेला हा गुण प्राप्त झालेला असतो. अनाकार्य फ्लिंट मृत्तिका कमी आकार्य, मृत्तिका, तसेच सिलिका व ॲल्युमिना यांचे उच्च प्रमाण असलेल्या मृत्तिका यांचे मिश्रण म्हणजे तापसह माती होय. सामान्यतः दगडी कोळशाच्या थरांमध्ये या आढळतात. [→ तापसह माती].

बेंटोनाइट : या मृत्तिका मुख्यत्वे मॉंटमोरिलोनाइट, थोडेसे बायडेलाइट व अत्यल्प प्रमाणात अग्निज खडकांचे कण यांच्या बनलेल्या असतात. बहुधा ज्वालामुखी राखेचे अपघटन होऊन त्या बनलेल्या असतात. प्रसरणशील (फुगणाऱ्या) व अप्रसरणशील (न फुगणाऱ्या) असे यांचे प्रकार पडतात. प्रसरणशील मृत्तिका आपल्या आकारमानाच्या आठपट पाणी शोषून घेऊ शकते व त्यामुळे ती मोठ्या प्रमाणावर फुगते. ही हलकी असून पाण्यात लोंबकळत राहते. अप्रसरणशील मृत्तिका जड असून पाण्यात बुडते आणि हिच्या साहाय्याने विरंजन (रंग घालविण्याची क्रिया) करता येते. काहींच्या (बेंटोनाइटाच्या) बाबतीत रासायनिक विक्रियेद्वारे विरंजनाची क्षमता (क्रियाशीलता) आणता येते. [→ बेंटोनाइट].

मुलतानी माती : विशेषेकरून कपड्यांवरील मळ, अनावश्यक रंग, तेलाचे डाग वगैरे घालविण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या मृत्तिकेला हे नाव देतात. यांच्यात मुख्यत्वे अटापुलगाइट हे खनिज असते, तर काहींमध्ये विरंजनक्षम बेंटोनाइट आढळते. [→ मुलतानी माती].

डायास्पोर मृत्तिका : सुमारे ८५% ॲल्युमिनियम ऑक्साइड व १५% पाणी असणारे डायास्पोर हे खनिज व केओलीन यांच्या मिश्रणाने ही मृत्तिका बनलेली असते. [→ डायास्पोर].

मुलाइट मृत्तिका : ॲल्युमिनियम सिलिकेटयुक्त खनिजांपासून अतिउच्च तापमानाला मुलाइट खनिज बनते. या खनिजाचे जास्त प्रमाण असणाऱ्या मृत्तिकेला हे नाव देतात.

संकीर्ण मृत्तिका : इलाइट, क्लोराइट, केओलिनाइट व मॉंटमोरिलोनाइट ही मृद्-खनिजे आणि इतर खनिजे यांचे विविध प्रमाणांत मिश्रण होऊन या मृत्तिका बनलेल्या असतात. विटा, कौले, कृत्रिम फरश्या, नळ, टेरा कोटाच्या वस्तू इ. बनविण्यासाठी यांचा उपयोग होतो. सैतानाचा चिखल या नावाने ओळखण्यात येणारी मृत्तिका सायप्रसमध्ये आढळते. खाणकाम करताना मजुरांच्या कपड्यांवर हिचा वाईट परिणाम होतो म्हणून हे नाव पडले आहे. हिच्यातील सोन्याचांदीच्या कणांमुळे हिला महत्त्व आलेले आहे.

आढळ व खाणकाम : प्राचीन व आधुनिक अशा सर्व भूवैज्ञानिक काळांतील गाळ व गाळाच्या खडकांत मृत्तिका आढळतात. सागरतळ, जमीन, सरोवरे, नदीमुखे इ. ठिकाणी हल्ली साचत असलेल्या गाळांतही मृत्तिका निर्माण होऊ शकतात. कधीकधी वाळवंटे, लोएस निक्षेप, नद्यांची पात्रे इ. ठिकाणीही मृत्तिका आढळतात; तर काही मृत्तिका ज्वालामुखी क्रियेशी, काही धातुक निक्षेपांशी (कच्च्या धातूच्या राशींशी) निगडित असतात. अनियमित राशी तसेच पैकाश्म, शेल, पाटीचा दगड, गाळ, मृदा इत्यादींचा महत्त्वपूर्ण घटक वगैरे रूपांत मृत्तिका आढळतात. शेल दळूनही मृत्तिका मिळवितात.

जगात सर्वत्र मृत्तिका आढळतात. भारतात विविध प्रकारच्या मृत्तिका निरनिराळ्या राज्यांत आढळतात. यांपैकी काही मृत्तिका आर्कीयन कालीन पट्टिताश्म या खडकातील फेल्स्पाराचे अपक्षरण (रेणूचे तुकडे होण्याची क्रिया) होऊन, तर काही शेल या खडकापासून बनलेल्या आहेत. चिनी माती बिहार, गुजरात, दिल्ली, हिमाचल प्रदेश, जम्मू-काश्मीर, केरळ, तमिळनाडू, कर्नाटक, ओरिसा, राजस्थान व प. बंगाल येथे; मुलतानी माती राजस्थान, गुजरात, जम्मू काश्मीर, मध्य प्रदेश व कर्नाटक येथे; बेंटोनाइट जम्मू, तमिळनाडू व राजस्थान येथे आणि तापसह माती आसाम, बिहार, गुजरात, तमिळनाडू, केरळ, कर्नाटक, पंजाब, राजस्थान, प. बंगाल येथे, तर अर्धतापसह माती आंध्र प्रदेश, गुजरात व राजस्थानमध्ये आढळते. शिवाय बॉल मृत्तिका, लिथोमार्ज व कुंभारमाती विशेषतः आसामात व इतरत्र सर्व भागांत आढळते. महाराष्ट्रात मुख्यतः नागपूर, चंद्रपूर, अमरावती, रत्नागिरी, सिंधुदुर्ग आणि ठाणे या जिल्ह्यांत मृत्तिका आढळतात. या मुख्यतः गोंडवनी व आर्कीयन कालीन खडकांशी निगडित आहेत. मृत्तिकेचे खाणकाम बहुधा उघड्या खाणी चालवून करण्यात येते. मृत्तिकेच्या साठ्यावरील निरुपयोगी खडक व खुद्द मृत्तिका काढण्यासाठी उत्खनन यंत्रे, यांत्रिक फावडी, बुलडोझर वगैरेंचा तर त्यांच्या वाहतुकीसाठी पट्टावाहक, तारदोरावरील ट्रॅमगाडी, रेल्वे वाघिणी, ट्रक, जहाजे वगैरेंचा वापर करतात. नळांतूनही रबडीच्या रूपात मृत्तिका वाहून नेण्यात येते.

वापरण्यापूर्वी कधीकधी मृत्तिकेवर काही प्रक्रिया कराव्या लागतात. कोरड्या मृत्तिकेच्या बाबतीत दलन, सुकविणे, चूर्णन वगैरे क्रिया करतात. योग्य प्रकारची मृत्तिका बनविण्यासाठी ओल्या पद्धतीने अशा प्रक्रिया करतात. उदा., औषधोपयोगी वा कागदासाठी लागणाऱ्या केओलीनच्या बाबतीत प्रथम त्याचे आकारमानानुसार अलगीकरण करतात. नंतर लोहयुक्त मलद्रव्ये काढून टाकणे, गाळून पाणी काढून टाकणे, सुकविणे, चूर्णन इ. क्रिया केल्या जातात.

उत्पत्ती : वातावरणक्रियेने व कधीकधी जलतापीय (गरम पाण्यातील विद्रावाच्या) क्रियेने मृत्तिका निर्माण होतात. मूळ खडकाचे स्वरूप, जलवायुमान (दीर्घकालीन सरासरी हवामान), वनश्री व वातावरणक्रियेचा कालावधी यांवर मृत्तिकांची निर्मिती अवलंबून असते. उत्पत्तीनुसार मृत्तिकांचे आहे तेथेच बनलेल्या म्हणजे अवशिष्ट आणि एका ठिकाणाहून दुसरीकडे वाहून नेल्या जाऊन साचलेल्या म्हणजे अवसादी असे प्रकार पडतात. पृष्ठभागी खडकांची वातावरणक्रियेद्वारे झीज होऊन पुढील तीन प्रकारे अवशिष्ट मृत्तिका तयार होतात : (१) ग्रॅनाइटासारख्या खडकाचे अपघटन होऊन, (२) मृण्मय मलद्रव्ये असणाऱ्या चुनखडकासारख्या खडकातील विद्राव्य पदार्थ पाण्याबरोबर निघून जाऊन आणि (३) शेल खडकांचे विघटन (यांत्रिक रीत्या तुकडे होण्याची क्रिया) व विद्राव होऊन.

उपयोग : प्राचीन काळापासून विविध वस्तू (उदा., धूळपाटी) बनविण्यासाठी, निरनिराळ्या उद्योगधंद्यांत व शेतीमध्ये मृत्तिकांचा वापर करण्यात येत आहे. हल्लीही अधातवीय खनिज संपत्तीमध्ये औद्योगिक दृष्टीने उपयुक्त असलेल्या मृत्तिकांचे स्थान सर्वांत महत्त्वाचे आहे. उपयोगाच्या दृष्टीने मृत्तिकेचे रासायनिक संघटन तेवढे महत्त्वाचे नसते; तर आकार्यता, उच्चतापसहता, रंग, वस्तू भाजल्यानंतर येणारा रंग इ. मृत्तिकेची वैशिष्ट्ये महत्त्वाची ठरतात. घरगुती वापराची मातीची व चिनी मातीची भांडी तसेच मोठ्या उद्योगधंद्यात वापरण्यात येणाऱ्या लहानमोठ्या वस्तू बनविण्यासाठी मृत्तिका वापरतात. विशिष्ट कामांसाठी विशिष्ट मृत्तिकाच वापराव्या लागतात (उदा., कागद गुळगुळीत व पांढरा करण्यासाठी शुभ्र केओलीन, तर खनिज तेलाचे परिष्करण करण्यासाठी अटापुलगाइटयुक्त मृत्तिका). घरगुती वापराची गाडगी-मडकी, बरण्या, कपबश्या, चिलमी, किटल्या, फुलदाण्या, विटा, कौले, फरश्या, भांडी, नळ इ. तसेच पोर्सलिनाच्या वस्तू, शेगड्या, लिनोलियम, भिंतीला चिकटवावयाचे कागद, अपघर्षक (खरवडून व घासून पृष्ठ गुळगुळीत करण्यासाठी वापरण्यात येणारे पदार्थ) वगैरे बनविण्यासाठी निरनिराळ्या मृत्तिका वापरतात. विद्युत् निरोधक वस्तू, उच्चतापसह विटा, फरश्या व गिलावा, रासायनिक विक्रियांसाठी व ऊर्ध्वपातनासाठी (तापवून बाष्प करून व मग थंड करून मिश्रणातील घटक अलग करण्यासाठी) लागणारी पात्रे, मुशी, साचाकाम, ओतकाम वगैरेंसाठी उच्चतापसह व अर्ध उच्चतापसह मृत्तिका वापरतात. खनिज तेलाच्या विहिरी खणताना लागणाऱ्या चिखलात स्मेक्टाइटयुक्त बेंटोनाइट वापरतात व पेट्रोलचे उत्पादन करताना स्मेक्टाइट, केओलिनाइट वा हॅलॉयसाइटयुक्त उत्प्रेरक (प्रत्यक्ष विक्रियेत भाग न घेता तिची गती बदलणारा पदार्थ) वापरतात. यांशिवाय कापडाच्या विरंजनासाठी, रबर, काही प्लॅस्टिके वगैरेंना ताठरणा व बळकटी आणण्यासाठी भरण द्रव्य म्हणून, काच व सिमेंटनिर्मिती, पाणी मृदू करण्यासाठी (कॅल्शियम वा मॅग्नेशियम लवणविरहित करण्यासाठी) व गाळण्यासाठी, तसेच रंगलेप, शाई, रंगीत खडू, पेन्सिली व औषधे, कीटकनाशके, पीडकनाशके, आसंजके (चिकटविणारे पदार्थ), मेणकापड, सौंदर्यप्रसाधने, मूर्ती इ. बनविताना मृत्तिकांचा वापर केला जातो. बॉक्साइटयुक्त मृत्तिकेपासून ॲल्युमिनियम मिळविण्यात येते. मुलतानी माती, बेंटोनाइट इ. मृत्तिकांवर अम्लाचे वा वाफेचे संस्करण करून त्यांची विरंजनक्षमता वाढविण्यात येते व अशा मृत्तिकांना सक्रियित मृत्तिका म्हणतात. उद्योगधंद्यांच्या दृष्टीने सक्रियित मृत्तिका महत्त्वाच्या आहेत.

भूमिपात व मृत्तिका : स्कँडिनेव्हिया प्रदेशातील पुष्कळ भागांत खडकांच्या सपाट थरांमध्ये सागरी वा हिमनदीय उत्पत्तीच्या गतिशील मृत्तिका आढळतात. त्यांना सामान्यपणे चल मृत्तिका (रेवण) म्हणतात. सागराच्या किनारी भागात साचलेल्या या मृत्तिका वर उचलल्या गेल्या आहेत. सामान्यपणे इलाइट व क्लोराइट यांच्या या बनलेल्या आहेत. झिरपणाऱ्या पाण्याने यांच्यातील लवणे निघून गेल्यावर त्यांची गतिशीलता वाढते. जेव्हा पाणी मृत्तिकेच्या वजनाच्या दुपटीहून अधिक होते, तेव्हा मृत्तिका द्रवाप्रमाणे वागू शकते. परिणामी अशा मृत्तिकेचा थर वंगणाप्रमाणे कार्य करू शकतो आणि त्याच्यावरील वालुकाश्माचा वा रेतीचा थर खाली घसरून भूमिपात होतो [उदा., १९५० साली स्वीडनमधील १० % पेक्षा कमी उतार असलेल्या थराच्या भागात काही मिनिटांत सु. १३५ मी.पर्यंत मृत्तिका खाली आली व त्यामुळे हमरस्ता व रूळमार्ग सरकले; ⟶ भूमिपात]. प. कॅनडा व अलास्कातही अशा मृत्तिका आढळतात. अधिक कठीण खडकांमध्ये मृत्तिकेचा पातळ थर असतो तेव्हा जादा पाऊस पडल्याने मृत्तिकेचा असा थर पाण्याने संपृक्त (जास्तीत जास्त प्रमाणात असलेला) होतो व वंगणासारखा वागतो. त्यामुळे याच्यावर असलेल्या खडकांच्या राशी यावरून खाली घसरून भूमिपात होतो. अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्यावर असे भूमिपात वारंवार होतात.

पहा : मृण्मय खडक; मृत्तिका उद्योग; मृदा; मृद्-खनिजे.

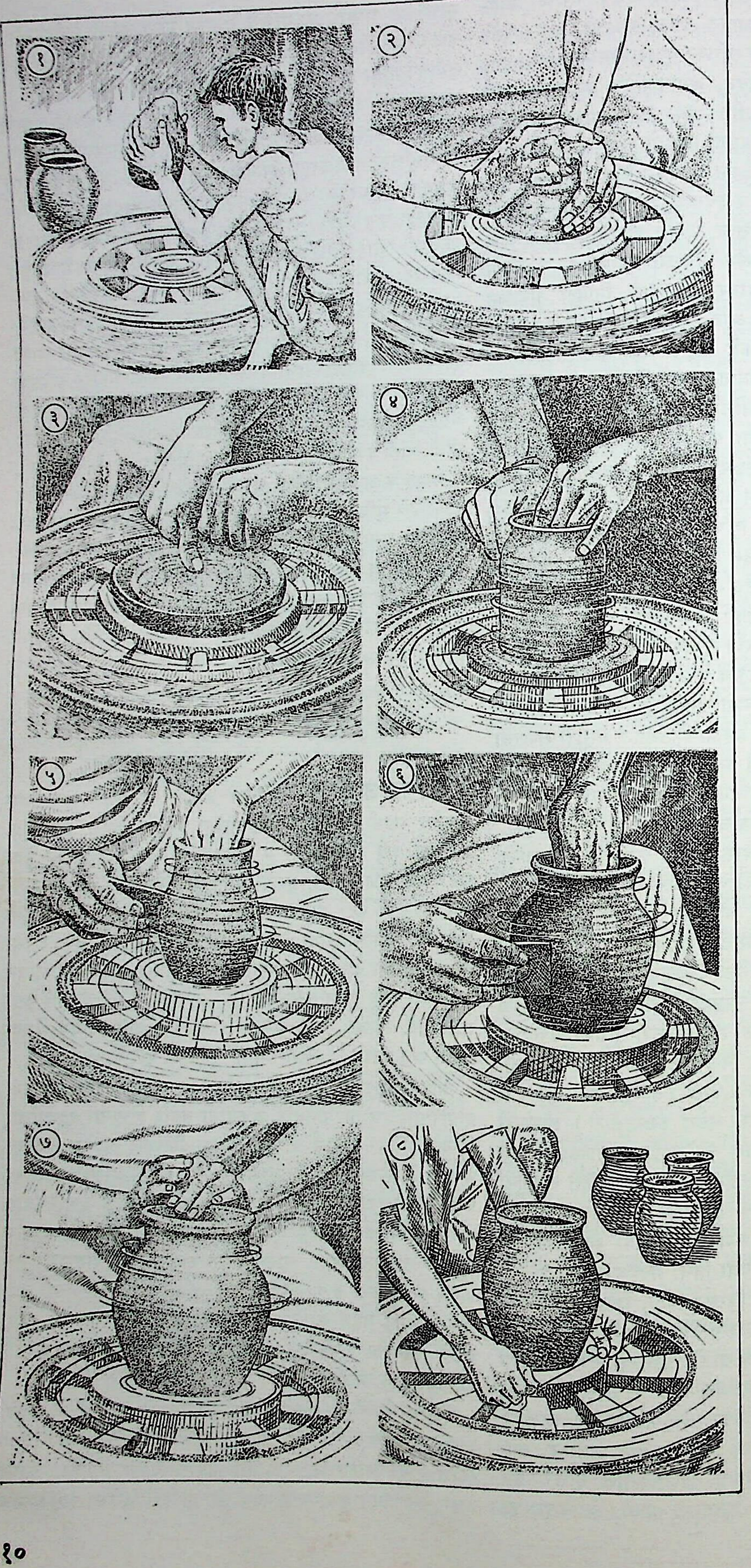
संदर्भ : 1. Gillott, J. E. *Clay In Engineering Geology,* London, 1968 2. Grim, R. E. *Applied Clay Mineralogy,* New York, 1962. 3. Swineford, A. *Clays and Clay Minerals,* Oxford, 1968.

आगस्ते, र. पां.; ठाकूर, अ. ना.

मृत्तिका उद्योग : मृत्तिका उद्योग या संज्ञेने कुंभारकाम म्हणजेच मडकी, घागरी, माठ, कुंड्या, कौले, विटा, फरश्या इ. मातीच्या वस्तू बनविण्याचा व भाजून त्या पक्क्या करण्याचा धंदा असा अर्थ ध्वनित होतो. इंग्रजी भाषेतील 'सेरॅमिक्स' ह्या शब्दाचा अर्थ भाजलेली वस्तू. हा शब्द या अर्थाच्या KERAMOS या ग्रीक शब्दावरून आलेला आहे. त्यामुळे मानवी संस्कृतीच्या सुरुवातीच्या काळात काळ्या अथवा लाल मातीच्या बनविलेल्या व भट्टीत भाजून काढलेल्या वस्तू तयार करण्याचा धंदा असाच या संज्ञेचा अर्थ केला जात असे. आजही पुरातत्त्वविद्येच्या संदर्भात असाच अर्थ घेतला जातो; परंतु इतरत्र या संज्ञेची व्याप्ती पुष्कळच वाढली आहे.

आधुनिक व्याख्येप्रमाणे धातू व मिश्रधातू वगळून इतर अकार्बनी द्रव्यांपासून उच्च तापमानयुक्त प्रक्रियांनी तयार होणाऱ्या पदार्थांचा, त्याचप्रमाणे असे पदार्थ व धातू अथवा मिश्रधातू यांच्या एकत्रित उपयोगाने मिळणारे पदार्थ (सेरमेटे) आणि आयर्न ऑक्साइडाबरोबर काही ऑक्साइडांचा (उदा., लोह, निकेल, कोबाल्ट व जस्त) संयोग करून बनविलेले चुंबकीय पदार्थ (फेराइटे) या सर्वांचा अंतर्भाव मृत्तिका उद्योगात होतो. त्यामुळे चिनी मातीसारख्या पांढऱ्या मातीपासून बनविलेल्या व पृष्ठभागावर चकचकीत झिलई असलेल्या वस्तू उच्च तापमान सहन करतील (उच्च तापसह) अशा विटा व पात्रे, तसेच अपघर्षक (खरवडून व घासून पृष्ठभाग गुळगुळीत करणारे पदार्थ), काच, सिमेंट व तत्सम पदार्थ मृत्तिका उद्योगात येतात.

विश्वकोशामध्ये ⇨ *अपघर्षक,* ⇨ *उच्चतापसह पदार्थ,* ⇨ *एनॅमल,* ⇨ *काच,* ⇨ *फेराइटे,* ⇨ *सिमेंट* व ⇨ *सेरमेटे* यांवर स्वतंत्र नोंदी आहेत म्हणून प्रस्तुत नोंदीत त्यांचा समावेश केलेला नाही. येथे प्रथम कुंभारकामासंबंधीची माहिती दिलेली असून नंतर



मोठ्या प्रमाणावर आधुनिक मृत्तिका वस्तू तयार करण्यासंबंधी माहिती दिलेली आहे.

कुंभारकाम : खेड्यातील कुंभार जवळपास मिळणारी शेतातील, तलावातील अथवा नदीकाठची माती थोडीफार कमावून साध्यासुध्या यंत्रसामग्रीने मडकी, माठ, विटा, कौले इ. सामान्य वस्तू ग्रामोद्योगाच्या पातळीवर बनवितो. त्याचे मुख्य यांत्रिक साधन म्हणजे चाक व साचे. यांशिवाय वस्तूची जाडी ठाकठीक करून घेण्यासाठी चोपणे नावाची एक लहानशी हातोडी, बहिर्वक्र आकाराचा एक दगड (गंडा) व वस्तूला चकाकी आणण्यासाठी उपयोगी पडणाऱ्या मण्यांची एक माळ, शिंपले अगर बांबूचा तुकडा ही इतर साधनेही तो वापरतो.

चाकाचा तुंबा किंवा माथा लाकडी असून त्याला १०–१२ पाळके किंवा आरे जोडलेले असतात. चाकाचा व्यास सु. ३० ते ३८ सेंमी. असून पाळ १७–२० सेंमी. जाड असते. मातीमध्ये काथ्या किंवा वकऱ्याचे केस मिसळून केलेल्या मिश्रणापासून पाळ बनविलेली

←

आ. १. कुंभाराचे चाक व पात्र बनविण्याच्या प्रक्रियेतील टप्पे : (१) प्रथम मातीचा गोळा चाकावर ठेवण्यात येतो, (२) फिरत्या चाकावर गोळा चपटा करण्यात येतो, (३) आंगठ्याचा उपयोग करून गोळा उघडा करण्यात येतो, (४) दोन्ही हातांचा उपयोग करून पात्राच्या भिंती वर उचलून घेण्यात येतात, (५) पात्राला आकार देण्यास प्रारंभ होत आहे, (६) पात्राच्या आतील व बाहेरील बाजूंना एकाच वेळी आकार देण्यात येतो, (७) कुंभाराने आपले हात सतत ओले ठेवणे आवश्यक असते, (८) पृष्ठभाग गुळगुळीत केल्यानंतर पात्र चाकापासून दोऱ्याच्या साहाय्याने अलग करण्यात येते व मग वाळविण्यात येते.

असते. चाकाच्या माथ्याच्या खालच्या भागास एक लाकडी खुंटा जोडलेला असतो. हा खुंटा त्याच्याच मापाचा खळगा असलेल्या एका दगडाच्या तळीत बसेल व गती दिली असता बराच वेळ फिरत राहील अशी योजना असते. चाकाच्या पाळीमध्ये भोके ठेवलेली असतात. त्यामध्ये काढता-घालता येईल असा सु. १ मी. लांबीचा एक दांडा असतो. या दांड्याच्या योगाने चाकाला गती देतात व मग दांडा काढून घेतात. जोराने फिरविलेले चाक सु. ५–१० मिनिटे फिरत राहते. चाकाची पाळ दरसाल किंवा एक वर्षाआड बदलावी लागते. बाकीचे भाग १५–२० वर्षे टिकू शकतात.

वस्तू बनविण्यासाठी नदीतील गाळाची माती, तसेच डबक्याच्या तळातील किंवा नदी किनाऱ्याची चिकण माती वापरतात. माती शक्य तितकी कोरडी जमा करून नंतर उन्हात पूर्णपणे वाळवितात. त्यानंतर कुटून ती बारीक करतात व घोड्याची वा गाढवाची लीद, जनावरांचे शेण, राख, वाळू, धान्याची फोलपटे इ. योग्य प्रमाणात मिसळतात व मिश्रण कालवून काही काळ राहू देतात. कित्येकदा त्यासाठी जमिनीत खड्डा खणून त्यात हे मिश्रण राहू देतात. योग्य काळानंतर या मातीचे गोळे बनवितात व ते थोडे वाळू देतात व नंतर वापरतात.

मडक्यासारखी वस्तू बनविण्यासाठी कुंभार चाकावर प्रथम थोडी कोरडी माती पसरून तिच्यावर वरील मातीचा योग्य आकाराचा गोळा ठेवतो व चाकाला दांड्याने गती देतो. त्यानंतर आपल्या हाताच्या बोटांनी व अंगठ्याने कुंभार गोळ्याला क्रमाक्रमाने आतून व बाहेरून वस्तूचा आकार देतो. त्यानंतर वस्तू चाकावरून उतरवून सावलीमध्ये अर्धवट वाळू देतात. भांड्याच्या भिंती सर्वत्र पुरेशा घट्ट व्हाव्यात यासाठी आतील बाजूस बहिर्वक्र पृष्ठभाग असलेला दगड टेकून धरतात आणि बाहेरच्या बाजूने चोपण्याने ठोकतात. त्यामुळे पात्राच्या भिंती हव्या तितक्या घट्ट बनतात. गंडा व चोपणे यांचा कुशलतेने उपयोग करून अवश्य तेथे वस्तूचा आकारही थोडाफार बदलतो. नळीच्या आकाराची कौले चाकावरच करतात व मधून दोन समान भाग करतात; परंतु विटा, पसरट आकाराची कौले, मातीची चित्रे इ. वस्तू चाकाचा उपयोग करून बनविता येत नाहीत. त्यासाठी लोखंडी, लाकडी वा प्लॅस्टर यांचे साचे वापरतात. त्यामध्ये कमावलेली माती भरली म्हणजे तिला वस्तूचा आकार येतो. तो नंतर सोडवून घेतात. लाकडी साचे आतून गुळगुळीत असणे आवश्यक आहे. त्याकरिता पॉलिश किंवा तेल लावतात म्हणजे वस्तू सहज सुटून येते. विहिरीत वापरण्याची चाके पोत्यावर थापटून नंतर लाकडी चाकावर गुंडाळून तयार करतात व भाजून काढतात.

पात्रे सुशोभित करण्यासाठी त्यांच्या पृष्ठभागावर पत्र्याच्या तुकड्याने अगर टोकदार लाकडी बोरूने नक्षीदार आकृती खोदून काढतात. अखेरीस वस्तू अगोदर सावलीत व नंतर उन्हात ठेवून चांगली वाळवितात व नंतर भाजतात.

वस्तू भाजण्याकरिता आवा किंवा भट्टी वापरतात. विटा भाजण्याकरिता विटांचीच भट्टी रचतात, खाली गोवऱ्या वा लाकडे पेटवितात. पाच सहा विटांचे थर व त्यावर कोळसा, परत विटांचे थर ह्याप्रमाणे भट्टी रचतात. विटांची भट्टी सतत चालू असणारी पण असते. भाजून थंड झालेल्या विटा काढून घेतात व पुढील भागात वाळलेल्या नवीन विटा रचतात. विटांच्या मिश्रणात अर्धवट जळालेली राख वापरतात म्हणजे वीट आतून पण भाजून निघते, तसेच मातीचा चिकणपणा कमी करण्याकरिताही राखेचा उपयोग होतो आणि वीट वाळताना फाटत नाही. योग्य प्रमाणात राखेचे मिश्रण करून विटा भाजण्याचे तापमान पण वाढविता येते व विटा जास्त कणखर करता येतात. तसेच चांगल्या मातीच्या झिलई केलेल्या इतर वस्तू (कपबश्या, बरण्या वगैरे) करता येतात. तसेच ॲल्युमिना (Al_2O_3) चे प्रमाण वाढविण्याकरिता लाल माती (रेड मड) वा ॲलम मड वापरून लाल मातीपासून खूप मजबूत वाट्या, बरण्या इ. अश्मपात्रे (स्टोनवेयर) तयार करता येतात.

भट्टी बनविण्यासाठी डोंगराच्या उताराच्या कडा खोदून जागा करतात वा सपाट खड्डा करून त्यावर घुमटासारखी भट्टी बनवितात. भाजावयाच्या वस्तू त्यामध्ये एकावर एक याप्रमाणे रचतात व मध्ये राहणाऱ्या फटींमध्ये लाकूड, गोवऱ्या, काट्याकुडक्या, जळाऊ कचरा भरून वर राख पसरतात. त्यानंतर आव्याला एका बाजूने पेटवून देतात. हवेचा पुरेसा पुरवठा व्हावा यासाठी तळभाग फोडून टाकलेली मडकी वा हंडे अधूनमधून वस्तूंमध्ये मिसळून ठेवतात. भाजलेल्या पात्रांना तांबडा वा फिका रंग यावयास हवा असेल, तर आव्यातील धुराला बाहेर पडण्यास वाट करून देतात; पण वस्तू काळ्या रंगाची बनवावयाची असेल तर, आवा पेटल्यावर काही काळाने धूर बाहेर जाणे बंद करतात, त्यामुळे तो आतल्या आत पसरतो व उष्ण भांड्यांवर त्यांचा परिणाम होऊन ती काळी बनतात. जास्त धूर हवा असल्यास हिरवा पाचोळा अगर ओली लाकडे वापरतात. साधारणपणे आवा दुपारी पेटवितात व मध्यरात्रीपर्यंत चालू ठेवून नंतर थंड होऊ देतात. भट्टीचे तापमान (मग ती विटांची असो किंवा मडक्यांची असो) कमीजास्त करण्याची सोय नसते किंवा ते मोजता पण येत नाही. भट्टीतून भाजलेला माल निघाल्यावरच आच जास्त झाली की कमी ते समजते आणि त्याप्रमाणे दुसरी रचताना बदल करतात.

काही पात्रांना लाखेचे लेपन करण्याचाही प्रघात आहे. त्यासाठी भाजलेले पात्र तापवितात व त्याच्या पृष्ठभागावर लाख आवश्यकतेप्रमाणे आतून व बाहेरून चोळतात. लाखेत शेंदूर मिसळल्याने पात्रास तांबडा रंग येतो. पिवळ्या रंगासाठी हरताळ (आर्सेनिक सल्फाइड) आणि हिरवा रंग येण्यासाठी कॉपर ऑक्साइड लाखेत मिसळतात.

कित्येक कुंभार दिवाळी, बैलपोळा इ. सणांसाठी बैल, हत्ती, घोडे, शिपाई इ. चित्रेही साचे वापरून तयार करतात. ही चित्रे कच्ची ठेवतात किंवा भाजून काढतात व रंगवितात. दिवाळीच्या पणत्या चाकावरच करतात व भाजून काढतात.

आधुनिक मृत्तिका उद्योगात वरील प्रक्रियांमध्ये अंतर्भूत असलेल्या शास्त्रीय तत्त्वांचा जास्त काटेकोरपणाने वापर केला जातो. त्याचप्रमाणे वस्तू बनविण्यासाठी वाफेने किंवा विजेने चालणारी यंत्रसामग्री आणि आवश्यक तितके उच्च तापमान देणाऱ्या भट्ट्या वस्तू भाजण्यासाठी वापरतात. त्यामुळे उपयोगाच्या दृष्टीने आवश्यक इतकी बळकटी, घनता, ऊष्मीय प्रसरणांक (1° से. तापमान वाढविल्यास आकारमानात होणारी वाढ) इ. गुणधर्म असलेल्या वस्तू मोठ्या प्रमाणावर बनविणे शक्य झाले आहे. पारंपरिक कच्च्या मालाऐवजी काही ऑक्साइडे, नायट्राइडे इ. पदार्थही वस्तू बनविण्यासाठी आधुनिक काळात वापरले जाऊ लागले आहेत.

इतिहास : कुंभारकाम ही मानवी इतिहासाशी निगडित असलेली एक अत्यंत पुरातन कला आहे. तिची सुरुवात चिकणमातीपासून बनविलेल्या व उन्हात सुकविलेल्या भांड्यांपासून झाली असावी. विस्तवात भाजल्याने अशी भांडी टिकाऊ होतात हे मानवाला केव्हा व कसे माहीत झाले हे सांगणे कठीण आहे; तथापि होमकुंडासाठी वापरलेल्या कच्च्या विटांच्या आतील थर होमानंतर अधिक कडक होतो व त्यावर पाण्याचा परिणाम होत नाही ही गोष्ट मेधातिथी ऋषींच्या नजरेस इ. स. पू. ४००० वर्षे आलेली होती. त्यांनी अशा विटांना 'पक्वेष्टा' किंवा 'अमरेष्टिका' असे नाव दिले होते. हडप्पा येथील उत्खननात (इ. स. पू. २५००–१५००) चाकावर तयार करून भाजलेली ९२ सेंमी. उंच मडकी सापडली आहेत. त्यावरून कुंभाराच्या चाकाचा शोध भारतात लागला असे एक मत आहे. ईजिप्तमधील जुन्या कबरींमध्ये

भिंतीवरील चित्रात चाकावर काम करीत असलेला व भांडी भाजीत असलेला कुंभार दाखविला आहे. लिनान्त बेच्या उत्खननात नदीच्या खोऱ्यात लाल विटा सापडल्या आहेत. त्या १० हजार वर्षांपूर्वीच्या असाव्यात असा अंदाज आहे. मेंफिस येथील कबरींमध्ये मृतात्म्यासाठी अन्न ठेवण्याकरिता जी मातीची भांडी वापरलेली आहेत ती ३ ते ५ हजार वर्षांपूर्वीची असावीत. ही इतिहासकालीन भांडी स्वयंपाकासाठी, वस्तू साठविण्यासाठी किंवा मृत माणसाची हाडे जपून ठेवण्यासाठी वापरली जात असत असे दिसते. पॅरिस येथील लूव्ह्र संग्रहालयात ठेवलेल्या बॅबिलन व निनेव्ह येथील भग्नावशेषांत सापडलेल्या विटा भाजलेल्या आहेत. त्यांवर निळी, शुरकट, पांढुरकी व पिवळी अशा रंगांची झिलई आढळते. पर्शियन लोकांनी चिकणमातीपासून भांडी बनवून त्यांवर पिवळ्या व निळ्या रंगांची क्षारीय (अल्कलाइन) झिलई केलेली आढळते. पर्शिया व तुर्कस्तान या देशांतून मातीच्या भांड्यांना झिलई करण्याची कला स्पेनमध्ये गेली. दिल्ली, ग्वाल्हेर, उज्जैन, चितोड इ. ठिकाणच्या देवळांत, किल्ल्यांत अथवा मशिदींत हिरव्या, निळ्या, जांभळ्या रंगांचे व झिलई असलेले खापरी तुकडे आढळतात. ते इ. स. पाचव्या ते अकराव्या शतकामधील असावेत असे रौझेले याचे मत आहे. हिंदू कुंभाराची कला मातीच्या भांड्यांपुरतीच मर्यादित राहिली. खाण्यापिण्यासाठी मातीच्या भांड्यांचा उपयोग होत नसल्याने व धातुकामात चांगली प्रगती झाल्याने येथे मृत्तिका पात्रांचा विकास झाला नाही.

भारतात बंगालमधील गौड येथे सापडलेले फरशीचे तुकडे तेराव्या शतकातील चंगीजखानांच्या वेळचे (१२०६–२७) असावेत. काही कुंभार तैमूरलंगांबरोबर भारतात आले आणि दिल्ली, मुलतान, जयपूर, रामपूर, सिंध इ. ठिकाणी स्थायिक होऊन तेथे निळ्या भांड्यांचा व्यवसाय करू लागले असावेत. खुर्जा या ठिकाणी लाल, हिरव्या, गर्द निळ्या व पिरोजी रंगांची चित्रे असलेल्या मातीच्या भांड्यांची निर्मिती १९२९ पर्यंत होत होती. स्थानिक लाल मातीच्या भांड्यावर पांढऱ्या मातीचे आवरण चढवीत असत. हैदराबाद (आंध्र प्रदेश) व बडोदे येथील पदार्थसंग्रहालयांत, तसेच खुर्जा येथील सरकारी मृत्पात्री विकास केंद्रामध्ये या मातीची भांडी आहेत. सिंधमधील काचीय (झिलई केलेली) भांडीही प्रसिद्ध होती.

पेशावर, चुनार, निजामाबाद त्याचप्रमाणे वेल्लोर येथील मातीच्या भांड्यावर परकीय तंत्राचा प्रभाव पडला नाही. पेशावरचे कुंभार लाल मातीच्या भांड्यावर खैबरच्या पांढऱ्या मातीचा लेप देऊन लेड ऑक्साइडाच्या द्रुकणात बुडवून काढीत असत. शोभेच्या भांड्यावर खाचा करून व त्यांत निरनिराळी खनिजे भरून रंगीत कलाकृतींची निर्मिती करीत. पेशावर येथील मृत्तिकाशिल्प रशिया, इंग्लंड, हॉलंड इ. ठिकाणच्या त्या काळच्या परदेशी शिल्पांच्या तोडीचे असे. बरण्या, चिलिमी, लोट्या, प्याले वगैरे प्रकार लाहोरला होत. या बरण्यांचे आकार आणि रूप यांवर ब्रह्मदेशातील कलेचा प्रभाव असे. जलंदरमध्येही थोड्या प्रमाणात काचीय भांडी होत. गुजराणवाला येथील पात्रे पातळपणाबद्दल प्रसिद्ध होती. त्यांना कागदी भांडी असे नाव होते. सिंध हैदराबादच्या अमिरांनी झिलई दिलेले मृत्तिकाशिल्प बनविण्याची कला येथील कारागिरांना शिकविण्यासाठी चिनी कारागिरांना बोलाविले होते. ते आल्यावर तेथेच स्थायिक झाले. सध्याचे कारागीर आपणास त्यांचे वंशज म्हणवितात. खुर्जा, चुनार येथील लाल मातीच्या भांड्यांवर पांढऱ्या मातीचा लेप चढवून झिलई केलेली, निजामाबाद येथील झिलई न करता गुळगुळीत करून काळ्या रंगावर पांढरी नक्षी केलेली, बंगालमधील बेहरामपूर व उत्तर प्रदेशातील आझमगड येथील काळ्या रंगाच्या भांड्यावर चांदीचे नक्षीकाम केलेली आणि राजस्थानमधील कोटा व अमरोहा येथील सोनेरी रंगीत काम केलेली भांडी प्रसिद्ध आहेत.

दक्षिण भारतातील कलात्मक मृत्तिकाशिल्पात नक्षीदार सुशोभित वस्तूंनी मंडित केलेली मातीची भांडी प्रसिद्ध आहेत. घरांच्या जवळ भव्य आकारांची मातीची प्राण्यांची चित्रे उभारण्याची पद्धतही पूर्वी होती. असे प्राणी आजही काही ठिकाणी आढळतात. चौदाव्या शतकापासून देवळांत व घरांत मातीच्या केलेल्या देवांच्या मूर्तींची प्रतिष्ठापना केली जात आहे. वेल्लोरमध्ये पांढऱ्या मातीच्या वस्तूंवर हिरव्या-निळ्या रंगाची काच चढविली जात असे. मदुराई, उदयगिरी, सेलम, विशाखापटनम् ही दक्षिणेकडील शहरे मातीच्या भांड्यांसाठी प्रसिद्ध आहेत.

तांबड्या मातीचे खुजे, माठ, मडकी, पणत्या, कौले, चिलिमी, विटा इ. वस्तू इतिहासपूर्व कालापासून वापरण्यात आहेत. भारतीय समाजात कुंभार जातीला महत्त्वाचे व मानाचे स्थान आहे.

माजोलिका हा झिलई प्रकार प्रथम इटलीत निघाला व नंतर त्याची माहिती जर्मनी व फ्रान्समध्ये पसरली. टिन ऑक्साइड वापरून ती पांढरी शुभ्र केलेली असते. त्यामुळे भाजल्यानंतर पात्रांची माती जरी लाल किंवा मळकट रंगाची असली, तरी झिलईनंतर ती पांढरी शुभ्र दिसतात. ही झिलई जर्मनीत 'स्टाइनगूट' या नावाने व फ्रान्समध्ये 'फायआन्स' म्हणून ओळखली जाते. इंग्लिश 'अर्दनवेयर' हा त्यातलाच एक प्रकार आहे. त्यासाठी पांढरी माती वापरली जाते. चिनी प्रभावामुळे सतराव्या शतकाच्या प्रारंभी यूरोपातील कारागीर रंगांचा वापर करू लागले. त्यामुळे यूरोप खंडात अनेक सुशोभित मृत्तिकाशिल्पे तयार होऊ लागली. सोळाव्या व सतराव्या शतकांत इटलीतील कुंभार केवळ फ्रान्समध्येच नव्हे तर स्पेन, इंग्लंड व हॉलंड या देशांतही पसरले. त्यांनीच यूरोपातील मृत्तिका उद्योगाचा पाया घातला.

यूरोपमध्ये चिनी पोर्सलिनाचा प्रभाव मोठा होता. इटालियन व फ्रेंच भांड्यांचा उद्योग जरी भरभराटीस आलेला होता, तरी तेथील कारागीर आपल्या कलाकृतीवर संतुष्ट नव्हते. चिनी पोर्सलिनाप्रमाणे अर्धपारदर्शक, शुभ्र व पूर्णांशाने काचीय झालेली कलाकृती त्यांना हवी होती.

चिनी कलाकृतीमध्ये तांबडी माती वापरीत नाहीत. पेतुन्त्स व केओलीन वापरतात. त्यांना अनुक्रमे चिनी पाषाण व चिनी माती अशी नावे आहेत. केओलीन याचा चिनी भाषेतील अर्थ 'उंच टेकडी' असा आहे. पूर्वी एका उंच टेकडीत (काउलिंग) अशी माती होती त्यावरून हे नाव पडले आहे.

इंग्लंडमध्ये स्टॅफर्डशरमध्ये पांढऱ्या मातीची भांडी प्रथम तयार झाली. अजूनही हे पांढऱ्या मातीच्या भांड्याचे केंद्र म्हणून प्रसिद्ध आहे. जोसाया वेजवुड यांनी तयार केलेली 'क्वीन्सवेयर' नावाची भांडी तसेच काळ्या रंगाची व झिलई नसलेली 'बेसाल्टवेयर' पात्रे व त्यांवर पांढऱ्या रंगाचे नक्षीकाम केलेली 'जॅस्पर' भांडी सुप्रसिद्ध आहेत. त्यानंतर स्वच्छ व पारदर्शक असलेली बोरोसिलिकेटाची झिलई प्रचारात आली. खाण्याचे मीठ वापरून झिलई करण्याची कला प्रथम चीनमधून जपान व कोरियात गेली आणि तेथून अकराव्या शतकात जर्मनीत गेली.

प्रयोगशाळांमध्ये वापरण्याची झिलईदार पात्रे, त्याचप्रमाणे स्वच्छता पात्रे या कृतींनेच तयार होऊ लागली. अश्मपात्रे अठराव्या शतकापासून तयार करण्यास सुरुवात झाली.

चीनमध्ये इ. स. पू. २०० वर्षांपासून केओलीन व पेतुन्त्स हा फेल्स्पारसारखा दगड यांच्या मिश्रणापासून एका खास प्रकारची भांडी तयार होत असत. थांग व सुंग यांच्या राजवटीत (इ. स. इ. ६०० ते १२६०) पांढरी शुभ्र चिनी पारदर्शक पोर्सलिनाच्या प्रगतीने उच्चांक

गाठला. चहाचा व्यापार करणाऱ्या अरबी व्यापाऱ्यांनी ही पांढरी शुभ्र भांडी यूरोपमध्ये बाराव्या शतकात नेली. व्हेनिसचे प्रसिद्ध व्यापारी मार्को पोलो यांनी १२९८ मध्ये केलेल्या प्रवासवर्णनात या भांड्यांकरिता पोर्सलीन हा शब्द प्रथम वापरला व तेव्हापासून तो अर्धपारदर्शक व पांढरी शुभ्र झिलई असलेल्या भांड्यांसाठी वापरण्यात आला आहे. अकराव्या शतकांपर्यंत पोर्सलीन उद्योग कोरिया, जपान व आग्नेय आशिया या भागांत पसरला होता. काच व मृत्तिकापात्रे या दोघांच्या मधला हा प्रकार असावा अशा कल्पनेने पोर्सलीन तयार करण्याचे अनेक प्रयत्न करण्यात आले. त्यांपैकी फ्रान्समधील सात्रे पोर्सलीन हे चिनी मालाच्या तोडीचे होते. त्याचप्रमाणे जर्मनीत जे. एफ्. बटगर या तरुण किमयागारांनी १७०८ मध्ये चिनी मालाच्या दर्जाचे पोर्सलीन तयार केले. त्यांना त्यासाठी चांगली चिनी माती व चिनी पाषाण मिळवून देण्यात एका सरदाराचे साहाय्य झाले व मायसन येथील त्यांच्या कारखान्याला राजाश्रय मिळाला. माल बनविण्याची कृती प्रथम गुप्त ठेवली जात असे; तथापि हळूहळू ह्या कृतीची माहिती बाहेर फुटून इतरत्र कारखाने निघाले. त्यांपैकी बर्लिन येथील एक कारखाना पोर्सलिनाचे केंद्र समजले जाऊ लागले. सुप्रसिद्ध जर्मन वैज्ञानिक हेरमान सीगर यांना यासंबंधीच्या विशेष कारागिरीचे श्रेय दिले जाते. भट्टीचे तापमान अजमाविण्याची एक सोपी रीत त्यांनी शोधून काढलेल्या शंकूंमुळे उपलब्ध झाली. या शंकूंची प्रथम सरळ असलेली टोके वेगवेगळ्या तापमानात मऊ होऊन खालती वळतात व त्यावरून तापमान जाणता येते. त्यांना सीगर कोन किंवा पायरोमेट्रिक कोन म्हणतात.

हाडांची राख वापरून एक प्रकारचे अप्रतिम दर्जाचे पारदर्शक पोर्सलीन त्यानंतर इंग्लंडमध्ये तयार करण्यात आले. ते 'बोनचायना' या नावाने प्रसिद्ध आहे.

मृत्तिका वस्तूंचे गुणधर्म अथवा उपयोग यांनुसार त्यांना व्यवहारात निरनिराळी नावे प्रचारात आहेत. मृत्पात्री (पॉटरी) ही संज्ञा सामान्यतः रंगीत व कमी तापमानात भाजलेल्या अकाचीय, अपारदर्शक व झिलई असलेल्या किंवा नसलेल्या जलशोषक पात्रांना लावली जाते. पांढऱ्या किंवा पिवळसर रंगाच्या झिलईदार व किंचित जलशोषकता असलेल्या मृत्पात्रांना 'अर्दनवेयर' म्हणतात. मृत्पात्रांपेक्षा मजबूत किंचित सच्छिद्र, अत्यल्प पाणी शोषण करणाऱ्या काचीकृत व रासायनिक द्रव्यांचा परिणाम होणार नाही अशी झिलई असलेल्या मृत्तिका वस्तूंना 'स्टोनवेयर' म्हणतात. घरगुती भांडीकुंडी व शोभेच्या मृत्तिका वस्तूंचा उल्लेख 'चायना' म्हणून केला जातो. त्या झिलईदार किंवा बिनझिलईच्या असतात व आर्द्रतेचे शोषण करीत नाहीत. पोर्सलीन ही संज्ञाही याच अर्थाने वापरली जाते. तथापि अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत मात्र 'पोर्सलीन' ही संज्ञा झिलईदार किंवा बिनझिलईच्या, अर्धपार्य (अर्धवट पारदर्शक), बिनरंगी व उद्योगधंद्यात उपयोगी पडणाऱ्या वस्तूंसाठी वापरली जाते. पोर्सलीन हे नाव पोर्सलीना या शिंपल्याच्या अर्धपारदर्शकता या गुणावरून आले आहे. 'सॅनिटरी वेयर' (स्वच्छता पात्रे) ही संज्ञा हात-तोंड धुण्याचे बेसीन, शौचकूपपात्र, तसेच सांडपाणी वाहून नेणारे नळ इत्यादींसाठी वापरतात.

मृत्तिका वस्तूंचे वर्गीकरण : मृत्तिका वस्तूंचे वर्गीकरण निरनिराळ्या प्रकारे केले जाते. ई. बाऊरी यांच्या पद्धतीप्रमाणे मृत्तिका वस्तूंचे दोन मुख्य वर्ग केले जातात : (अ) पाणी शोषण करणाऱ्या वस्तू व (आ) पाणी शोषण न करणाऱ्या वस्तू.

(अ) पाणी शोषण करणाऱ्या वस्तूंमध्ये पुढील पोटभेद केले जातात : (१) टेरा कोटा : लाल मातीपासून केलेल्या मडकी, विटा, कौले यांसारख्या म्हणजे ज्यांवर झिलई केली जात नाही अशा वस्तू. (२) अर्दनवेयर : पांढऱ्या अगर पांढुरक्या मातीपासून केलेल्या पाण्याचे शोषण करतील अशा परंतु झिलई केल्यामुळे ज्यांचा पृष्ठभाग पाण्याचे शोषण करणार नाही असा बनला आहे अशा वस्तू–फायआन्स, स्टाइनगूट, माजोलिका, आयर्नस्टोन, फ्लिंटवेयर, रॉकिंगहॅमवेयर इ. (३) उच्चतापसह भट्ट्यांकरिता लागणाऱ्या पांढऱ्या विटा, मफल्स, मुशी इ. ज्यांमध्ये पाण्याचे शोषण होऊ शकते व झिलई न करताच ज्या उच्च तापमानात वापरल्या जातात अशा वस्तू.

(आ) पाणी शोषण न करणाऱ्या वस्तूंचे दोन विभाग पाडले जातात. ते म्हणजे (१) स्टोनवेयर : पाण्याचे अजिबात शोषण करणार नाहीत अशा किंवा फारच थोडे शोषण करतील अशा आणि पृष्ठभागावर पारदर्शक अथवा अपारदर्शक झिलई दिली आहे अशा. (२) पोर्सलीन : पांढऱ्या शुभ्र मातीपासून बनविलेल्या व भाजून पक्क्या केल्यावर ज्यांतून पाण्याचे शोषण होणार नाही व ज्यांच्या पृष्ठावर पांढरी स्वच्छ व पारदर्शक झिलई दिलेली आहे आणि पातळ असल्यामुळे ज्या अर्धपारदर्शक आहेत अशा. मिठाच्या प्रक्रियेने झिलई दिलेले स्टोनवेयर नळ आणि बोनचायना हे या वर्गीकरणात अपवादात्मक आहेत. कारण स्टोनवेयर नळात व बोनचायना यांत पाण्याचे थोडे शोषण होऊ शकते.

मृत्तिका वस्तूंच्या अंगी औद्योगिक उपयोगाच्या दृष्टीने महत्त्वाचे असे अनेक गुणधर्म आढळतात. मृत्तिका वस्तू मजबूत व कठीण असून वातावरणातील वायू, आर्द्रता तसेच क्षरणकारी (नाश करणारी) रसायने, ऑक्सिडीकारक [→ ऑक्सिडीभवन] पदार्थ, उच्च तापमान यांचा त्यांवर अनिष्ट परिणाम होत नाही. त्या वजनाने धातूपेक्षा हलक्या असून उष्णता व विद्युत् निरोधक असतात. अर्धसंवाहकतेपासून (धातू व विद्युत् निरोधक यांच्या दरम्यान विद्युत् संवाहकता असण्यापासून) विद्युत् निरोधकापर्यंत त्यांची संवाहकता मर्यादित करता येते. त्यांच्या निर्मितीस दुर्मिळ पदार्थ लागत नाहीत. त्यांचे अनेक प्रकार असून इष्ट कामासाठी योग्य अशा मृत्तिका वस्तूची निवड करणे शक्य असते. या कारणामुळे मृत्तिका वस्तूंच्या उपयोगाचे क्षेत्र फार व्यापक झाले आहे. कपबश्या, थाळ्या, वाडगे इ. पात्रे, स्नानगृहाची गुळगुळीत फरशी, स्नानकुंडे (टब) ही त्यांच्या उपयोगाची काही सामान्य उदाहरणे होत. उद्योगधंद्यांमध्ये अम्लरोधी टाक्या, क्षरणकारी द्रव पदार्थासाठी वापरण्याचे नळ, पंप इत्यादींचे आणि अनेक विद्युतीय व इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांचे भाग यांसाठी मृत्तिका वस्तू लागतात.

राष्ट्रीय संरक्षणाच्या संदर्भात आवश्यक असलेली क्षेपणास्त्रे, रॉकेटे आणि अणुकेंद्रीय विक्रियक (अणुभट्टी) यांच्या कित्येक गरजा मृत्तिका वस्तूच भागवू शकतील, असे दिसून आले आहे. अणुऊर्जा उत्पादनात लागणारे संपन्न [ज्यात भंजनक्षम–अणुकेंद्राचे तुकडे पाडता येतील अशा–युरेनियम (२३५) चे उच्च प्रमाण आहे असे] युरेनियम डाय-ऑक्साइड, त्याचप्रमाणे नियंत्रक सळ्यांसाठी विरल मृत्तिकांची ऑक्साइडे किंवा बोरॉन संयुगे आणि बांधकामासाठी लागणाऱ्या अनेक वस्तू मृत्तिका उद्योगातूनच मिळतात [→ अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी].

पारंपरिक कच्चा माल : मृत्तिका उद्योगात लागणारा पारंपरिक कच्चा माल म्हणजे विविध मृत्तिका, सिलिका व फेल्स्पार हे पदार्थ होत. मृत्तिकांमध्ये केओलिनाइट, मॉँटमोरिलोनाइट व इलाइट ही खनिजे मुख्यतः असतात. त्याशिवाय त्यामध्ये डायास्पोर, गिब्साइट व बॉक्साइट यांचे अस्तित्वही असते बॉल मृत्तिका, पॉटरी मृत्तिका, फ्लिंट मृत्तिका, तापसह माती, विटांची माती इ. नावांनी ओळखल्या जाणाऱ्या मृत्तिकांचाही कच्च्या मालात समावेश होतो [→ मृत्तिका]. निसर्गातील क्वॉर्ट्झ शिरांमध्ये आणि क्वॉर्ट्झाइट, वालुकाश्म व वाळू यांमध्ये असणारे स्फटिकमय सिलिकॉन डाय-ऑक्साइड आणि ग्रॅनाइटासारख्या खडकातील क्वॉर्ट्झ व गारगोट्यांतील सूक्ष्मस्फटिकी आणि

डायाटमाइटामधील अस्फटिकी सिलिका या सर्वांचा अंतर्भाव सिलिका या संज्ञेत होतो [→ सिलिका गट]. फेल्सपारामध्ये प्लॅजिओक्लेज मालेतील अल्बाटापासून ॲनॉर्थाइटापर्यंतच्या खनिजांचा आणि ऑर्थोक्लेज, मायक्रोक्लीन व ॲनॉर्थोक्लेज या पोटॅश फेल्सपारांचा समावेश होतो [→ फेल्सपार गट]. या कारणांमुळे या तीन पदार्थांपासून घटकांची प्रमाणे वेगवेगळी असलेली नानाविध मिश्रणे शक्य होतात.

अणुकेंद्रीय मृत्तिका पदार्थांसाठी युरेनियम ऑक्साइड, युरेनियम कार्बाइडे, नायट्राइडे, सल्फाइडे, फॉस्फाइडे व कार्बाइडे; नायट्राइडे व ऑक्साइडे यांची मिश्रणे ही कच्चा माल म्हणून उपयोगी पडतात. इलेक्ट्रॉनीय मृत्तिका वस्तूंमध्ये संस्कारित मृत्तिका वस्तूंचा उपयोग कच्चा माल म्हणून होतो. काच, एनॅमल व काही उच्चतापसह पदार्थ यांच्या उत्पादनातही मृत्तिका, सिलिका व फेल्स्पार हेच पदार्थ कच्चा माल म्हणून उपयोगी पडतात [→ काच; एनॅमल; उच्चतापसह पदार्थ].

मृत्पात्रांना झिलई देण्यासाठी रेड लेड, बोरॅक्स, झिंक ऑक्साइड, सोडा ॲश व रंगीत नक्षीकामासाठी कोबाल्ट, क्रोमियम, मँगॅनीज, कॅडमियम, तांबे, लोह इ. धातूंची ऑक्साइडे वापरली जातात. याशिवाय टाल्क (संगजिरे), डोलोमाइट, मॅग्नेसाइट, कायनाइट, बॉक्साइट ही खनिजेही वापरली जातात. त्याचप्रमाणे साचे बनविण्यासाठी प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस लागते.

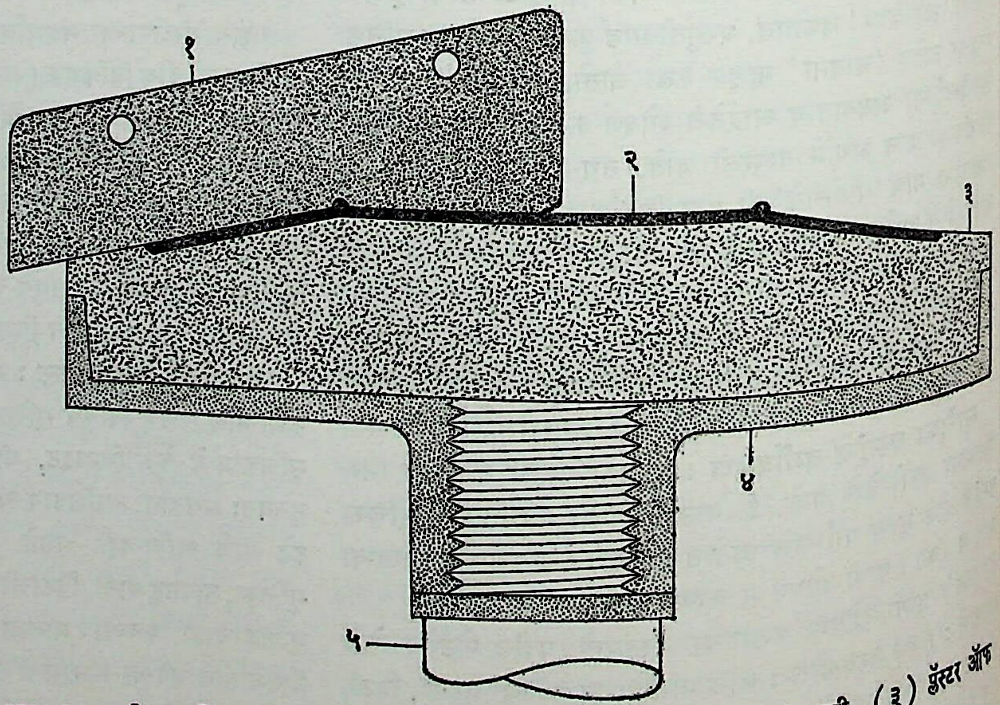
कच्च्या मालावरील संस्करण : खाणीतून काढलेली माती जशीच्या तशी वापरता येत नाही कारण तीत अनावश्यक पदार्थ बऱ्याच प्रमाणात असतात व मातीतील सर्व कण पुरेसे बारीक नसतात. आकारमानाने मोठे व वजनदार कण वस्तू बनविण्याच्या दृष्टीने अनिष्ट असतात. म्हणून सूक्ष्मकण असलेली माती वेगळी करून घेण्यासाठी पाण्याने भरलेल्या मोठमोठ्या टाक्यांत जाड चाळणीतून चाळलेली केओलीन भुकटी मिसळतात. मिश्रण खूप ढवळतात व नंतर काही काळ स्थिर राहू देतात. जाड व जड कण तळाशी बसतात व त्यामुळे धुतल्या गेलेल्या शुभ्र व कलिलावस्थेतील कणांचे निलंबन तयार होते [→ कलिल]. ते दुसऱ्या टाकीत काढून घेतात व थोडे अम्ल अथवा तुरटीचे पाणी त्यात मिसळतात. त्यामुळे निलंबित कण तळाशी बसतात. वरचे पाणी काढून घेतात व मातीचे कण दाब गाळण यंत्राच्या साहाय्याने [→ गाळण क्रिया] वेगळे करतात, दाबून पाणी शक्य तितके काढून टाकतात व माती वाळवितात.

बॉल मृत्तिका अलीकडे अशाच प्रकारे धुवून वापरली जाते. पूर्वी बॉल मृत्तिका न धुताच वापरीत असत. क्वॉर्ट्झ, फेल्स्पार इ. पदार्थ जबड्याच्या आकाराचे दलित्र, रूळ-दलित्र, गोलिका-चक्की इत्यादींमध्ये दळून बारीक करून वापरतात [→ आकारमान-लघुकरण]. दळताना या पदार्थांमध्ये लोहाचा अंश येऊ नये यासाठी जबडा दलित्र व लाटण यंत्र यांनी प्रथम भरड पीठ करून घेतात व नंतर सर्व भाग दगडी असलेल्या रूळ-दलित्राच्या योगाने अथवा गोलिका-चक्कीमध्ये घालून त्याचे हवे तसे बारीक पीठ करतात. पोलादी गोळेही काही काही जागी वापरतात. उदा., सिमेंट किंवा फेराइट दळण्याकरिता जेथे लोखंडाची भेसळ झाल्यास काही नुकसान होत नाही. गोलिका-चक्कीला रबरी अस्तर पण कधी कधी देतात. गोलिका-चक्कीला सायलेक्स, क्वॉर्ट्झ अथवा पोर्सलीन विटांचे अस्तर असते व गोट्याही सायलेक्स, क्वॉर्ट्झ किंवा पोर्सलिनाच्याच असतात. कित्येकदा दळण्याची क्रिया पाणी मिसळून ओल्या स्थितीत घडवितात. पूड करावयाच्या पदार्थांचा कठीणपणा व चूर्णाचा हवा असलेला कमीअधिक बारीकपणा यांवर दळणक्रियेला लागणारा वेळ अवलंबून असतो. विशिष्ट मिश्रणाकरिता जिथे इतर कोणत्याही प्रकारची भेसळ चालणार नाही तेथे गोलिका-चक्कीचे अस्तर व गोट्याही विशिष्ट प्रकारच्याच वापराव्या लागतात. उदा., ॲल्युमिना ठिणगी प्लगाच्या आळ्याच्या मार्गदर्शकासाठी वगैरे.

गोलिका-चक्कीमधून काढलेले पीठ नंतर मळणी यंत्रात घालतात व त्यामध्ये विशिष्ट प्रमाणात मातीशिवाय जी इतर द्रव्ये आवश्यक असतात ती मिसळून मिश्रण ४-६ तास घुसळतात. त्यानंतर हे मिश्रण चाळणीतून गाळून घेतात. यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या चाळणीखाली एक लोहचुंबकीय चाळणी असते. तिच्यातून जेव्हा हे मिश्रण पार जाते त्या वेळी लोहमिश्रित कण तिला चिकटून राहतात आणि स्वच्छ लोहविरहित मिश्रण खाली पडते. या वेळी मिश्रणामध्ये पाण्याचा अंश बराच असतो; तो कमी करण्यासाठी मिश्रण दाब-गाळण यंत्रातून घालवितात. दाब गाळण्यात १२ ते ६० कप्पे असतात व प्रत्येक कप्प्याच्या दोन्ही बाजूंस जाड कापडाचे अस्तर असते. अलीकडे जाड कापडाऐवजी नायलॉन धाग्याचे जाळीदार कापड वापरतात कारण ते बळकट व टिकाऊ असते. दाब-गाळण यंत्र जोडल्यावर कप्प्यांमध्ये वरील मिश्रण भरतात व दाब देतात. दाब-गाळण यंत्र उघडल्यावर कापडातून पाणी बाहेर पडते व प्रत्येक कप्प्यातून ओल्या मिश्रणाची एक लादी तयार होते. ह्या लाद्यांतील मिश्रण नंतर वायुशोषक गारा-चक्कीमध्ये घालून एकजीव करून घेतले जाते. येथे मिश्रणामध्ये अडकून राहिलेली हवा खेचून घेतली जाते.

गारा-चक्कीच्या योगाने वस्तू तयार करण्याकरिता लागणारे विशिष्ट आकाराचे अथवा आकारमानाचे मिश्रण-तुकडे बनवून घेता येतात.

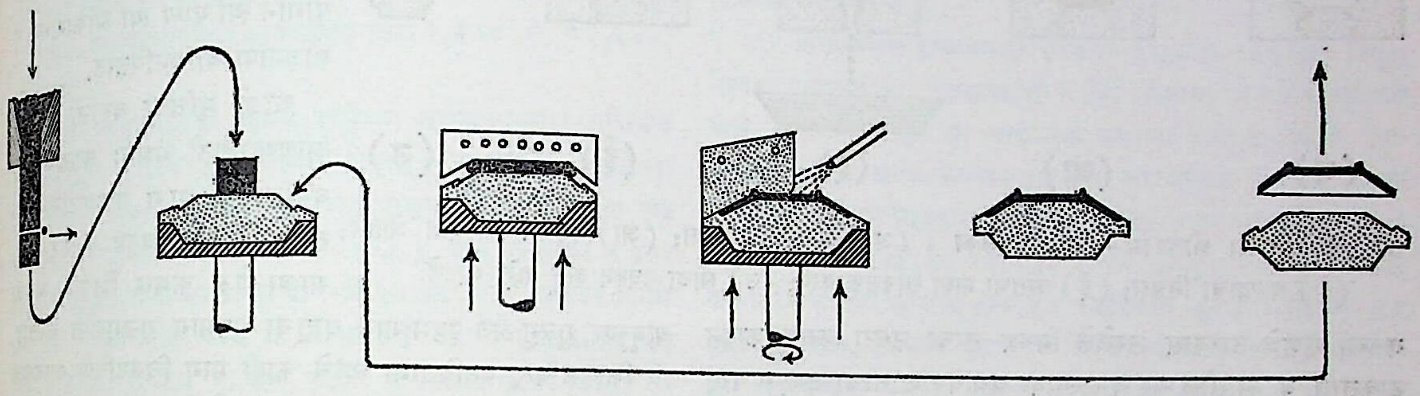
वस्तू उत्पादन प्रक्रिया : चाकाच्या साहाय्याने कुंभार जशा मातीच्या वस्तू हाताने आकार देऊन बनवितो, तशी पद्धत मोठ्या



आ. २. बशी बनविण्याची कृती : (१) पट्टी अवजार, (२) तयार होणारी बशी, (३) प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसचा साचा, (४) फिरती पकड, (५) उभा दांडा.

प्रमाणावर वस्तू करताना सोयीची नसते. म्हणून त्याच तत्त्वांवर पण वाफेच्या किंवा विजेच्या योगाने फिरणाऱ्या चाकाचा व साच्यांचा उपयोग करून वस्तूंचे उत्पादन करतात. या पद्धतीला जिगरिंग म्हणतात. श्वेतपात्रे बनविण्यासाठी हीच पद्धती विशेषतः वापरली जाते. उदा., या पद्धतीने बश्या बनविण्यासाठी प्रथम आवश्यक तेवढ्या आकारमानाचा मिश्रणाचा गोळा घेऊन तो फिरत्या चाकावर ठेवतात, दांड्याने किंवा हाताने दाबून तो पसरवितात व त्याला जाड भाकरीसारखा योग्य मापाचा आकार देतात. नंतर ही भाकरी बशीच्या वरच्या भागाचा (खोलगट) आकार असलेल्या प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसच्या एका साच्यावर ठेवतात आणि तो साचा फिरत्या उभ्या दांड्यावर असलेल्या पकडीत घट्ट बसवितात. हा दांडा मिनिटाला ४००–५०० फेरे होतील इतक्या वेगाने फिरत असतो. नंतर बशीच्या खालच्या

दाब द्यावयाच्या मिश्रणावर सर्वत्र सारखा दाब पडणे आवश्यक असते. त्यासाठी दाब वरून व खालून असा दोन्हींकडून देता येईल अशी योजना असते. मिश्रणामध्ये हवा अडकून राहण्याचा संभव असतो. अशी हवा साच्यातून वस्तू काढल्यानंतर बाहेर पडण्याची धडपड करते व त्यामुळे वस्तूला चिरा पडण्याची शक्यता असते. हा दोष उद्भवू नये म्हणून साच्यावर प्रथम कमी दाब घालतात व काढून घेतात. त्यामुळे मिश्रणात अडकून पडलेली हवा बाहेर पडते. त्यानंतर मिश्रणास आवश्यक असेल तेवढा अंतिम दाब देतात. दुसऱ्या एका पद्धतीत मिश्रणामध्ये अडकून पडलेली हवा, निर्वातन पंप साच्याला जोडून प्रथम काढून घेतात व नंतर अंतिम दाब देतात. तसेच दाब देताना साच्याला चहू बाजूंनी उष्णता देण्याची व्यवस्था पण (आवश्यक असल्यास) करतात. आधुनिकतम पद्धतीत दाब देतानाच साच्याला



आ. ३. मिलर-जिगर कृतीतील क्रिया मालिका : (अ) वस्तू बनविण्यासाठी तयार केलेले मिश्रण यंत्रात भरल्यावर योग्य तेवढा तुकडा कापून घेतला जात आहे; (आ) तुकडा साच्यावर ठेवला जातो; (इ) आकार देणाऱ्या गरम केलेल्या पट्टीवर साचा दाबला जातो व भाकरीचा आकार बनतो; (ई) फिरत्या दांड्यावरील बैठकीत साचा निर्वातनाने पकडला जातो, पट्टी अवजार वरून दाबले जाते त्याच वेळी पाण्याचे तुषार उडविले जातात त्यामुळे पृष्ठभाग नितळ बनतो; (उ) साचा बैठकीपासून निराळा केला जातो; (ऊ) साचा व वस्तू त्यानंतर एका अखंड पट्ट्याने वाळविण्यासाठी पाठविल्या जातात आणि तेथे साच्यापासून वस्तू वेगळी करतात व कडा घासून पुसून काढतात.

भागाचा आकार दिलेले पट्टीसारखे एक अवजार या भाकरीच्या पृष्ठभागावर क्रमाक्रमाने टेकवितात. घर्षण कमी व्हावे म्हणून भाकरीच्या पृष्ठाला थोडे पाणी लावण्याची योजना असते. या क्रियेने त्या भाकरीला बशीचा आकार येतो. त्यानंतर अवजार वर उचलतात आणि साचा दांड्यावरून बशीसकट सोडून वाळविण्यासाठी पाठवितात. या कृतीने ३ कामगार ताशी ४० डझन बश्या तयार करू शकतात.

इ. स. १९३५ पासून या कृतीसाठी स्वयंचलित यंत्रे प्रचारात आली आहेत. एकापाठोपाठ होणाऱ्या अशा एका यंत्राच्या कृतीतील क्रियामालिका आ. ३ मध्ये दाखविली आहे.

अशा यंत्रात चाकाची गती दर मिनिटाला ५०० ते १,२०० असते व उत्पादन वेगही ताशी ८० ते १०० डझन इतका असतो. याच पद्धतीने कपही बनवितात.

मिश्रणावर दाब देऊन वस्तू बनविणे : या पद्धतीचे दोन प्रकार आहेत : (१) कोरडी दाब-पद्धत व (२) ओली दाब-पद्धत.

(१) *कोरडी दाब-पद्धत :* वस्तू बनविण्यासाठी जे मिश्रण वापरतात त्यात पाण्याचे प्रमाण सु. ५ ते १०% इतके कमी असते आणि वापरलेला दाब दर चौ. सेंमी. ला अनेक सहस्र किग्रॅ. इतका प्रचंड असतो. मिश्रणाच्या अंगी पुरेशी आकार्यता (आकार घेण्याची क्षमता) नसेल, तर त्यात योग्य अशा प्लॅस्टिकीकारकांचा (मिश्रणाचा लवचिकपणा वा विस्तरणक्षमता वाढविणाऱ्या पदार्थांचा) समावेश करावा लागतो. त्याचप्रमाणे साच्याशी होणारे घर्षण कमी व्हावे म्हणून त्यात स्टार्च, मेणे इ. पदार्थ वंगण म्हणून मिसळावे लागतात.

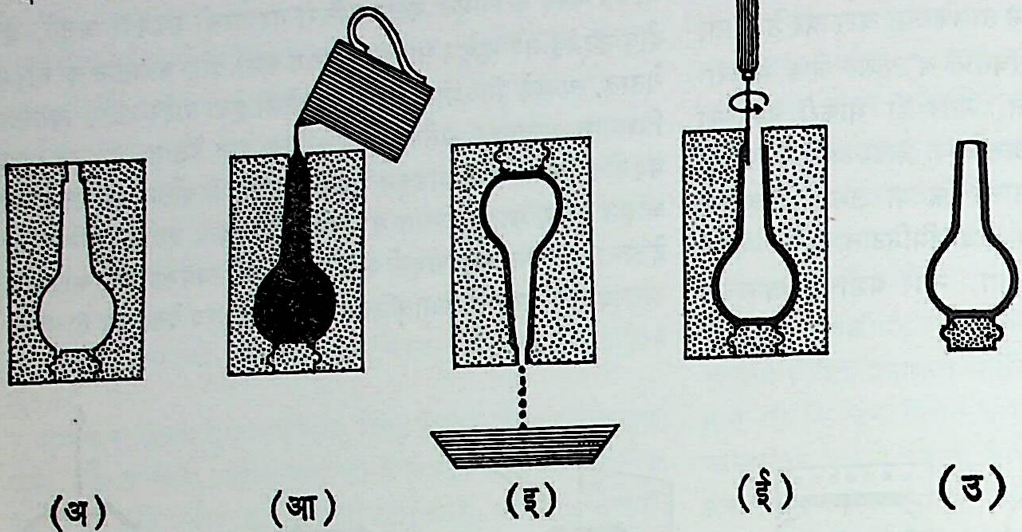
उष्णता देऊन भाजण्याची प्रक्रिया पूर्ण करून घेतात म्हणजे भट्टीत भाजण्याची आवश्यकता उरत नाही.

(२) *ओली दाब-पद्धत :* येथे मिश्रणातील पाण्याचे प्रमाण १५ – २०% असते. सीगर कोन, मुशी, मंगलोरी कौले, विटा इ. वस्तू या पद्धतीने बनवितात. यासाठी रबराचे किंवा प्लॅस्टरचे साचे वापरतात. द्रवीय दाबयंत्रे अथवा धडक दाबयंत्रे याकामी उपयोगी पडतात [→ दाबयंत्र]. या क्रियेला साचे थोडे लागतात व तयार झालेल्या वस्तूत पाण्याचे प्रमाण कमी असते. त्यामुळे वाळण्यास वेळ कमी लागतो व भट्टीत भाजण्यासाठी माल त्वरेने नेता येतो. भिंतीला लावण्याच्या आणि जमिनीवर बसविण्याच्या फरश्या याच पद्धतीने बनवितात.

बहिःसारण पद्धत : या पद्धतीमध्ये जी वस्तू बनवावयाची असेल तिचा काटच्छेद कापून काढलेल्या साच्यातून दाब देऊन मिश्रणाचा घट्ट लगदा बाहेर लोटला जातो. त्यामुळे वस्तूच्या काटच्छेदाच्या आकाराची लांब सळई बाहेर पडते. तिचे योग्य तितक्या लांबीचे तुकडे करून घेतात. प्लॅस्टिकच्या वस्तू तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणारी अंतःक्षेपण घडाईची पद्धत लहान मृत्तिका वस्तूंसाठीही उपयोगी पडते. [→ प्लॅस्टिक व उच्च बहुवारिके].

ओतकामाने वस्तू बनविणे : जिगरिंगने ज्या बनविता येणार नाहीत अशा वस्तू (उदा., चहाची किटली, कलाकुसरीच्या वस्तू इ.) या पद्धतीने बनवितात. यासाठी प्रथम ओतण्यायोग्य मिश्रण बनवून ते प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसच्या साच्यात ओततात. या साच्याचा अंतर्भाग

बनवावयाच्या वस्तूच्या बाहेरच्या भागाबरहुकूम असतो. मिश्रण ओतल्यावर त्यातील पाणी प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसच्या साच्यामध्ये शोषून घेतले जाते व घन पदार्थाचा थर साच्याच्या अंतर्भागावर बसतो. जी वस्तू बनवावयाची असेल तिच्या भिंतीच्या जाडीइतका जाड थर



आ. ४. निचरा ओतकाम–क्रिया मालिका : (अ) मिटवलेला साचा; (आ) मिश्रण साच्यात ओतणे; (इ) पाण्याचा निचरा; (ई) वस्तूचा माथा साफसूफ करणे; (उ) साचा उघडून वस्तू बाहेर काढणे.

बसला म्हणजे साच्यात उरलेले मिश्रण साचा उलटा करून काढून टाकतात व आतील थर वाळल्यावर यथावकाश साचा उघडून वस्तू काढून घेतात.

ओतकामाचे मिश्रण बनविणे ही या कृतीतील पहिली पायरी होय. त्यासाठी मिश्रण घटक उदा., माती, फ्लिंट, फेल्स्पार इ. व पाणी गोलिका मळणी यंत्राने एकत्र करून घेतात. घन पदार्थांचे कण पाण्यात निलंबित अवस्थेत रहावेत यासाठी थोडे सोडियम कार्बोनेट अथवा सोडियम सिलिकेटही अथवा दोन्ही रसायने पाण्यात तयार करून मिश्रणात समाविष्ट करतात. मोठ्या प्रमाणात मिश्रण करायचे झाल्यास ही रसायने कोरडीच मळणी यंत्रात घोळतात.

या पद्धतीने गुंतागुंतीचे आकार असलेल्या वस्तू बनविता येतात. यासाठी लागणारे साचे स्वस्त पडतात व पुनःपुन्हा वापरता येतात. गावातून लाल मातीची खेळणी करणारे लाल मातीचेच साचे तयार करतात. एखादी संपूर्ण वस्तू एकाच साच्याच्या योगाने बनविता येण्यासारखी नसेल, तर तिचे भाग वेगवेगळ्या साच्यांच्या योगाने बनवून व नंतर ते भाग मिश्रणाने एकमेकांस चिकटवून वस्तू पूर्ण करता येते.

आवश्यक असेल तेव्हा वस्तू झिलई मिश्रणात बुडवून काढून किंवा झिलई मिश्रणाचा फवारा वस्तूवर मारून वस्तू वाळवितात व भाजतात. भट्टीच्या उष्णतेने झिलई मिश्रणातील घटक वितळतात व त्यांची काच तयार होऊन चकचकीत थर वस्तूच्या पृष्ठावर बसतो. विशेष पद्धतींचा उपयोग केल्यास या पद्धतीने उच्चतापसह ऑक्साइडे व कार्बाइडे यांसारख्या आकार्यता नसलेल्या पदार्थांच्या वस्तूही बनविता येतात.

अंत्यरूपण : जिगरिंगने केलेल्या वस्तूंच्या कडा खडबडीत असतात. त्या गुळगुळीत बनवाव्या लागतात. त्यासाठी त्या घास कागदाने घासून काढतात व ओल्या स्पंजाच्या योगाने नितळ बनवितात. ओतकामाने बनविलेल्या वस्तूचा अतिरिक्त असलेला भाग कापून टाकावा लागतो. ही क्रिया वस्तू साच्यात असतानाच पूर्ण करून घेतात [आ. ४ मधील (ई) ही क्रिया]. सांधा असलेल्या साच्यांच्या योगाने बनविलेल्या वस्तूवर सांध्याच्या खुणा राहतात. साध्या मृत्तिकापात्रांच्या अशा खुणा स्पंजाने घालविता येतात; परंतु काचीकृत वस्तूंच्या खुणांसाठी हा उपाय चालत नाही. येथे खुणा घालविल्या तरी वस्तू भाजल्यावर त्या पुनः दिसू लागतात. बोनचायनासारख्या वस्तूंकरिता वस्तू तयार झाल्याबरोबर खुणांच्या आसपासच्या भागावर लहानशा हातोडीने आघात केल्याने खुणा नाहीशा होतात. ज्या पोर्सलिनासाठी उच्च तापमान वापरतात त्यावरील खुणा घालविण्यासाठी प्रथम वस्तू अंतिम तापमानापेक्षा कमी तापमानास भाजणे व त्यानंतर खुणांचा भाग घर्षण चक्राने घासून काढून नंतर उच्च तापमानात भाजणे हाही एक उपाय आहे.

काही वस्तू अंशतः वाळविल्यावर कातकामाच्या यंत्रावर किंवा कुंभाराच्या चाकावर चढवून हत्यारांच्या योगाने त्या योग्य त्या आकाराच्या व मोजमापाच्या बनवितात.

काही मृत्तिका वस्तूंना चकाकी आणण्यासाठी अंशतः वाळविलेल्या वस्तूचा पृष्ठभाग गारगोटीने घासतात; उदा., वेजवुड जॅस्पर पात्रे. गावातील कुंभार शिंपले अथवा बांबूच्या गुळगुळीत पृष्ठभागाने वस्तूचा पृष्ठभाग गुळगुळीत करतात.

कित्येक वस्तू बनविताना त्यांचे काही भाग चिकटविणे आवश्यक असते. उदा., कपांचे कान, किटलीची तोटी व मूठ इ. याकरिता वस्तू बनविण्यासाठी वापरलेला गारा आसंजक (चिकटविणारा पदार्थ) म्हणून उपयोगी पडतो. आसंजकात झिलईपण थोड्या प्रमाणात मिसळतात म्हणजे सांधा पक्का होतो. सांधावयाच्या निरनिराळ्या भागांमध्ये असलेल्या पाण्याचे प्रमाण सारखे असणे आवश्यक असते.

वस्तू वाळविणे : भाजण्यापूर्वी मृत्तिका वस्तू चांगली वाळवावी लागते. कारण ओली वस्तू भाजायला भट्टीत टाकल्यास तिचा आकार जलद गतीने बदलतो व त्यामुळे वस्तूला चिराही पडतात.

सर्वांत जुनी पण अजूनही वापरली जाणारी वाळविण्याची पद्धत म्हणजे वस्तू उघड्यावर ठेवून ऊन व वारा यांच्या योगाने ती वाळू देणे. विटा वाळविण्याकरिता दुसऱ्या दिवशी कच्च्या विटांच्या खिडक्या रचतात. उंचीला पाच दहा अगर पंधरा विटांच्या खिडक्या रचतात व दोन चार दिवस विटा वाळू देतात. नंतर भट्टीत रचतात. महाग वस्तू (उदा., कपबश्या, उच्चतापसह विटा, विद्युत् रोधक इ.) वाळविण्याच्या जागेवर छप्पर असते आणि वस्तू एका शेजारी दुसरी अशा प्रकारे रांगेने फळ्यांवर मांडून अशा फळ्यांचे मजल्यावर मजले रचतात व उष्णता वाढविण्याची सोय पण असते. ही पद्धत विशेष करून पावसाळ्यात व हिवाळ्यात जास्त उपयोगी पडते.

तापविलेल्या तक्तपोशीवर मांडून वस्तू वाळविण्याचीही एक पद्धत आहे. तक्तपोशी तापविण्यासाठी कोळसा अथवा खनिज तेल वापरणाऱ्या भट्ट्यांनी गरम केलेली हवा किंवा वाफ तक्तपोशीखाली बसविलेल्या नळ्यांमधून जाऊ देतात. वाफेच्या योगाने खोलीतील तापमानाचे नियंत्रण जास्त कार्यक्षमतेने करता येते, तसेच उष्णतेचे वितरणही सम प्रमाणात होऊ शकते.

वस्तू वाळविण्यासाठी शुष्कन बोगदा पद्धत नावाची एक पद्धतही प्रचारात आहे. या पद्धतीत वस्तू ढकलगाड्यावर रचून ठेवतात व गाड्या गरम केलेल्या बोगद्यामधून पुढे पुढे सरकत जातात व अखेरीस नेहमीच्या तापमानास येऊन बाहेर पडतील अशी योजना असते. या बोगद्यांचा तळभाग इंधनाने किंवा तापविलेली हवा खेळवून किंवा वाफयुक्त नळ्यांनी तापविला जातो. बोगदा पद्धतीत ज्या बाजूने

ढकलगाड्या बाहेर पडतात त्या बाजूने थंड वारा आत सोडला जातो व गरम झालेला वारा दुसऱ्या बाजूने बाहेर ओढला जातो. त्यामुळे वस्तूने भरलेल्या गाड्या आत जाताना हळूहळू गरम होतात आणि वाळलेली वस्तू हळूहळू थंड होऊन बाहेर पडते.

भाजणे : मृत्तिका वस्तू भाजण्यासाठी सामान्यतः बोगदा भट्टी वापरली जाते. या भट्टीच्या प्रवेशद्वारातून वस्तू भरलेल्या ढकलगाड्या क्रमाक्रमाने जास्त जास्त तापमान असलेल्या विभागांतून नियंत्रित वेगाने प्रवास करीत बोगद्याच्या मध्यभागी अत्युच्च तापमानात येतात. त्यानंतरच्या विभागांमध्ये तापविण्याची व्यवस्था नसते. त्याऐवजी वस्तूचे तापमान उतरत जावे यासाठी पंख्यांची योजना केलेली असते. मृत्तिका वस्तू या विभागांतून पुढे गेल्यावर अखेरीस नेहमीच्या तापमानास येऊन बाहेर पडतात. अशा भट्ट्या २२·५ ते १५० मी. लांबीच्या असून त्यांची उंची १·२ ते २·४ मी. व रुंदी ०·६ ते ३·० मी. असते. कमाल तापमान आवश्यकतेनुसार १,२००° से. ते १,६००° से. असते.

मृत्तिका वस्तू भाजली म्हणजे भट्टीच्या तापमानानुसार मृत्तिकेचे अपघटन होते (घटक द्रव्ये अलग होतात) व तीमध्ये असलेल्या ॲल्युमिना, सिलिका व पाणी या घटकांपासून सिलिकेचे प्रमाण उच्च असलेली काच, मुलाइट ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$), शुद्ध सिलिका व इतर संयुगे बनतात; पाणी व कार्बन डाय-ऑक्साइड बाहेर पडतात आणि उरलेल्या घटकांमधील काच व ऑक्साइडे यांमध्ये रासायनिक बंध निर्माण होतो. त्यामुळे जो एक कठीण व ठिसूळ पदार्थ बनतो तो क्षरणरोधी असतो. या प्रक्रियेला काचीभवन म्हणतात.

झिलई : झिलईमुळे मृत्तिका वस्तूचा पृष्ठभाग टणक, अशोषक व सुलभतेने स्वच्छ करता येईल असा बनतो. त्याचप्रमाणे पृष्ठभागाचा पोत व रंग यांमध्ये विविधता येते. पात्रास झिलई यावी यासाठी झिलई देणाऱ्या मिश्रणाचे पाण्यातील निलंबन पात्राच्या पृष्ठास लावून पात्र भाजतात. पात्र पूर्वी न भाजलेले किंवा एकदा भाजलेले असते. भाजण्याच्या क्रियेमुळे झिलई मिश्रणातील घटक द्रव्यांत रासायनिक फेरफार होऊन काच बनते. ती वितळणारी असल्यामुळे पृष्ठावर सर्वत्र पसरते व तिचा पातळसा थर पृष्ठावर बसतो. त्यामुळे पृष्ठभागाचा पोत गुळगुळीत, अर्ध गुळगुळीत किंवा स्फटिकयुक्त बनतो. झिलई पारदर्शक, अर्धपारदर्शक, तसेच सूक्ष्म किंवा मोठे स्फटिक कण यांनी युक्त असते.

झिलई मिश्रणात नानाविध घटक असतात. त्यांमध्ये शिसे, जस्त, कॅल्शियम यांची ऑक्साइडे, तसेच काच (फ्रिट) यांचा अंतर्भाव असतो.

झिलई इष्ट प्रकारची होण्यासाठी झिलई मिश्रणाच्या अंगी काही भौतिक गुण असणे आवश्यक असते. उदा., निलंबनातील कण तळाशी बसण्याची क्रिया फार मंद असावी, मिश्रण फार दाट नसावे, वाळताना त्याचे आकुंचन फार होऊ नये, कोरड्या स्थितीत त्याला लवचिकपणा असावा इत्यादी. हे साध्य करण्यासाठी मिश्रण बनविताना त्याची सापेक्ष घनता, कणांचे आकारमान, निलंबनाचे pH मूल्य [→ पीएच मूल्य], मृत्तिकेचा प्रकार व कार्बनी पदार्थ (विरघळणारा डिंक इ.) याचे नियंत्रण करावे लागते.

ब्रशाने लावून, मिश्रण त्यावर ओतून, वस्तू मिश्रणात बुडवून अथवा मिश्रण वस्तूवर फवारून वस्तूला झिलई मिश्रणाचे लेपन केले जाते. फवारणी पद्धत जास्त प्रचलित असून हाताने अथवा स्वयंचलित यंत्रांनी फवारणी केली जाते.

मिठाने झिलई : बाष्पन क्रियेने झिलई देण्याची एक पद्धत आहे. या पद्धतीत झिलई द्यावयाच्या वस्तू भट्टीत भरून भाजणे सुरू करतात. भाजण्याचा अंतिम परिणाम घडून येण्याच्या वेळीच भट्टीमध्ये मीठ व टाकणखार यांचे मिश्रण टाकतात. उष्णतेमुळे या पदार्थांचे बाष्प बनते आणि त्याची भट्टीतील वस्तूंच्या पृष्ठभागावरील द्रव्यांशी रासायनिक विक्रिया होते व त्यामुळेच पृष्ठभागाला झिलई येते. वस्तूमध्ये असलेल्या Fe_2O_3 व TiO_2 यांच्या प्रमाणानुसार झिलईचा रंग पिवळा, लालसर काळा किंवा गडद काळा (लोखंडी काळा) होतो.

विद्युत् योजनांत व इलेक्ट्रॉनीय साधनांत मृत्तिका वस्तूंचा उपयोग : नीच दाब विद्युत् क्षेत्र, तसेच उच्च दाब विद्युत् क्षेत्र यांमध्ये निरोधक म्हणून पोर्सलिनाचा वापर केला जातो.

रेडिओ प्रेषणात ६० हर्ट्झपेक्षा जास्त कंप्रतेचे (१ सेकंदात होणाऱ्या कंपनसंख्येचे) प्रत्यावर्ती (मूल्य व दिशा सतत उलटसुलट बदलणाऱ्या) विद्युत् प्रवाहाचे तरंग वापरले जातात. त्यासाठी साधे पोर्सलीन उपयोगी पडत नाही. स्टिॲटाइट हा मृत्तिका आणि संगजिरे (टाल्क) यांच्या योग्य मिश्रणापासून बनविलेला काचीय विद्युत् निरोधक अशा ठिकाणी वापरला जातो.

⇨ *अंतर्ज्वलन-एंजिनाच्या* ठिणगी प्लगामध्ये (इंधनात विद्युत् ठिणगी पाडावयाच्या साधनासाठी) पूर्वी सामान्य पोर्सलीन वापरले जाई. त्यातील क्वॉर्ट्झ या घटकामुळे ऊष्मीय आघात-रोधात कमतरता येत असे आणि फेल्पारामुळे उच्च तापमानात विजेची गळती होत असे. पहिल्या महायुद्धाच्या काळी विशिष्ट तापमानात भाजलेली व मॅग्नेशियम ॲल्युमिनियम सिलिकेट आणि ॲल्युमिनियम सिलिकेट, केओलीन व बॉल मृत्तिका यांपासून बनविलेले सुधारित ठिणगी प्लग प्रचारात आले. त्यानंतर मुलाइट व झिर्कॉन हे घटक असलेले ठिणगी प्लग बनविण्यात आले. विमानाच्या एंजिनासाठी ८० ते ९०% ॲल्युमिना असलेल्या पोर्सलिनाचा वापर १९३५ पासून केला जात आहे.

विद्युत् अपारक (ज्यात शक्तीचा अपव्यय किमान होऊन विद्युत् क्षेत्र स्थिरपणे टिकविता येते असा पदार्थ) म्हणून टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड हेच १९४६ पर्यंत सर्वांत श्रेष्ठ ठरले होते; पण त्यानंतरच्या काळात बेरियम टिटॅनेट हे त्याहीपेक्षा सरस आहे, असे दिसून आले.

काही पदार्थांवर दाब दिला असता विद्युत् भार निर्माण होतो [→ दाबविद्युत्]. बेरियम टिटॅनेट हा असा एक पदार्थ आहे. लेड टिटॅनेट झिर्कोनेट [$Pb(TiZr)O_3$] या संयुगाचा उपयोग बेरियम टिटॅनेटापेक्षा जास्त उच्च तापमानात करता येतो. तापमानात फरक पडला, तरी याच्या गुणधर्मांत फारसा फरक पडत नाही, हे याचे वैशिष्ट्य आहे. सोनार [→ सोनार व सोफार] व ⇨ *श्राव्यातीत ध्वनिकीय* उपकरणांमध्ये याचा उपयोग केला जातो.

चुंबक म्हणून लोहचुंबकीय धातू किंवा तिच्या मिश्रधातू अनेक उपकरणांत वापरल्या जातात; परंतु काही मृत्तिका वस्तूही चुंबक म्हणून उपयोगी पडतात असे दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळी दिसून आले. त्यांना ⇨ *फेराइटे* म्हणतात. फेरिक ऑक्साइडाबरोबर (Fe_2O_3) द्विसंयुजी ऑक्साइडांचा संयोग होऊन ही बनलेली असतात. याचे चुंबकीय गुणधर्म त्यातील द्विसंयुजी ऑक्साइड या घटकानुसार बदलतात, हे त्यांचे वैशिष्ट्य अनेक योजनांमध्ये उपयोगी पडते.

काही मृत्तिका वस्तू विद्युत् निरोधक तर काही पूर्ण संवाहक असतात. तापमान वाढले म्हणजे कित्येकांची वाहकताही वाढते. झिंक ऑक्साइड, झिर्कोनियम ऑक्साइड व टिन ऑक्साइड ही स्थूलमानाने नेहमीच्या तापमानास विद्युत् निरोधक असतात; पण ९८०° से.पेक्षा तापमान वाढले, तर झिर्कोनियम ऑक्साइड संवाहक बनते. कित्येक बोराइडे, कार्बाइडे, नायट्राइडे व सिलिसाइडे असा संवाहकता बदल दाखवितात. ⇨ *थर्मिस्टर* आणि तापविद्युत् [→ विद्युत्] योजनांत अशा मृत्तिका वस्तूंचा उपयोग होतो.

आधुनिक घडामोडी : मृत्तिका वस्तू झीजरोधी, क्षरणरोधी व हलक्या असतात आणि विशेष म्हणजे त्यांची बळकटी उच्च

तापमानातही टिकते. या गुणाचा उपयोग करून घेण्याचे प्रयत्न आधुनिक काळात सर्व पुढारलेल्या देशांत चालू आहेत.

ऊष्मीय एंजिने (उदा., मोटारगाड्यांची एंजिने) जितक्या उच्च तापमानास चालवावी तितकी त्यांची कार्यक्षमता वाढते, त्यामुळे इंधनाची बचत होते, तसेच हवा प्रदूषित करणारे पदार्थही कमी प्रमाणात निर्माण होतात. तथापि पोलाद किंवा इतर मिश्रधातूंपासून बनविलेले यांत्रिक भाग उच्च तापमानात टिकत नाहीत. मृत्तिका वस्तूंपासून असे भाग बनविले, तर कार्यभाग साधू शकेल. सिलिकॉन नायट्राइड व सिलिकॉन कार्बाइड यांपासून एंजिनाच्या टरबाइनाची पाती बनवून चाचण्या घेतल्या जात आहेत. एका जपानी कंपनीने मोटारगाडीचे एक प्रायोगिक एंजिन बनविले आहे. त्यामधील धारवे (फिरते दंड योग्य स्थितीत राहण्यासाठी त्यांना देण्यात येणारे आधार) व दट्ट्याची कडी याशिवाय सर्व भाग मृत्तिका वस्तूचे बनविलेले आहेत. मृत्तिका वस्तू वापरण्यात आणखी एक फायदा आहे आणि तो म्हणजे त्या बनविण्यासाठी वाळूसारखा मुबलक नैसर्गिक पदार्थ उपयोगी पडतो. दुर्मिळ अथवा महाग धातू वापराव्या लागत नाहीत. तथापि सामान्यतः मृत्तिका वस्तू ठिसूळ असतात. त्यांच्यावर यांत्रिक प्रक्रिया करण्यासाठी महाग यंत्रसामग्री लागते. त्याचप्रमाणे त्यांचा ऊष्मीय प्रसरणांक धातूंच्या ऊष्मीय प्रसरणांकापेक्षा भिन्न असतो आणि त्यामुळे मृत्तिका वस्तू व धातू यांचा एकत्रित उपयोग करणे कठीण असते; परंतु अंशतः स्थिरीकृत झिर्कोनिया नामक एका मृत्तिका वस्तूचा उपयोग या संदर्भात महत्त्वाचा होऊ शकेल. कारण ती उच्च तापमानांत जरी सिलिकॉन नायट्राइडइतकी बळकट नसली, तरी ती ठिसूळ नाही आणि तिचा ऊष्मीय प्रसरणांक ओतीव लोखंडाइतकाच आहे.

साचेकामाने मृत्तिका वस्तूपासून टरबाइनाची पाती बनविणे किंवा मृत्तिका वस्तूचे लेपन पात्यांना देणे हे उपायही उच्च तापमानास यंत्रसामग्री वापरण्याच्या दृष्टीने करून पाहिले जात आहेत.

अवकाश प्रवासासाठीही जास्त शुद्ध व जास्त काटेकोर गुणधर्म असलेल्या मृत्तिका वस्तूंची आवश्यकता असते. उदा., वजन आणि बळकटी यांचे गुणोत्तर उच्च असणे इ. त्यामुळे नवनवीन मृत्तिका वस्तूंसंबंधी सतत संशोधन चालू आहे. एक टक्क्यापेक्षाही कमी ऑक्सिजन असलेले ॲल्युमिनियम नायट्राइड बनविणे शक्य झाले आहे. त्याच्यापासून एक वातावरणाइतका दाब वापरून तापपिंडनाने (नियंत्रित वातावरण असलेल्या विजेच्या वा वायूच्या भट्टीत भाजण्याच्या क्रियेने) वस्तू बनविता येतात. उच्च तापमान असलेल्या ठिकाणी नेहमीची वंगणे उपयोगी पडत नाहीत. मॉलिब्डेनम डायसल्फाइड (MoS_2) आणि कमी तापमानास वितळणाऱ्या काचेत निलंबित ग्रॅफाइट, त्याचप्रमाणे उच्च तापमानास प्रवाही होणारे काही काच प्रकार वंगणे म्हणून उच्च तापमानास चालणाऱ्या यंत्रसामग्रीत उपयोगी पडतात, असे दिसून आले आहे.

कवळ्यांमध्ये बसविण्याच्या कृत्रिम दातांकरिता पूर्वी एक प्रकारचे पोर्सलीन वापरीत. अलीकडे त्याच्याऐवजी प्लॅस्टिकाचा उपयोग करतात. अगदी अलीकडे मात्र स्फटिकी ॲल्युमिनाचे प्रमाण उच्च असलेला एक मृत्तिका पदार्थ बळकटी, उष्णता व शीतता यांच्या वहनास रोध आणि नैसर्गिक दातांशी साम्य यांबाबतीत सरस असल्याचे दिसून आले आहे.

मृत्तिका वस्तू आणि धातू अथवा मिश्रधातू यांच्या एकत्रिपणाने बनविलेल्या संयुक्त वस्तूला 'सेरमेट' ही संज्ञा लावतात. 'सेरॅमिक' मधील 'सेर' व 'मेटल' यामधील 'मेट' यांपासून हा शब्द बनविलेला आहे. यांचा अंतर्भावही मृत्तिका उद्योगात होतो [→ सेरमेट].

ॲल्युमिना व सिलिका यांच्या मिश्रणापासून किंवा केवळ ॲल्युमिनापासून बनविलेल्या तंतूंचा शोध १९४० च्या सुमारास अचानकपणे अमेरिकेत लागला व १९७० नंतर त्यामध्ये सुधारणा घडून आल्या. या तंतूंना मृत्तिका तंतू म्हणतात.

शुद्ध ॲल्युमिना व सिलिका यांचे सम प्रमाणात केलेले मिश्रण १,८००° ते २,०००° से. तापमानास वितळवितात व नंतर फवारून किंवा कातून त्यापासून तंतू बनवितात. या तंतूंपासून ब्लँकेट, दोर व कमीअधिक जाडीचे तक्ते बनविले जातात. केवळ शुद्ध ॲल्युमिनापासूनही असे तंतू काढता येतात; पण ते महाग पडतात म्हणून वरील तंतूंबरोबर मिसळून वापरतात. याच्या वस्तू १,५५०° से. तापमानात टिकू शकतात.

मृत्तिका तंतू वजनाला हलके, लवचिक, तापमानात त्वरेने पडणारा फरक सहन करणारे व उष्णतावहन न करणारे आणि वापरण्यास सोपे असून त्यांपासून बनविलेली ब्लँकेटे, मृत्तिका वस्तू भाजण्याच्या भट्ट्या, खनिज तेल परिष्करण, काच उत्पादन, लोह व पोलाद निर्मिती या उद्योगांत उपयोगी पडतात. यांचा उपयोग ॲस्बेस्टसापेक्षा सुरक्षित आहे.

भारतात मुरुगप्पा मोरगेनाइट सेरॅमिक फायबर्स लि. ह्या कारखान्याने १९८४ मध्ये या तंतूच्या उत्पादनास सुरुवात केली आहे. येथे तयार केलेले तंतू १,२६०°–१,४००° से. तापमान सहन करू शकतात.

भारतीय उद्योग : ऊर्जा उत्पादन व ऊर्जा प्रेषण या महत्त्वाच्या उद्योगांसह इतर उद्योगधंद्यांतही मृत्तिका उद्योगातून मिळणाऱ्या वस्तू आवश्यक असतात. त्यामुळे मृत्तिका उद्योग हा देशाचा एक महत्त्वाचा उद्योग ठरतो. भारतामध्ये चिनी माती, बॉल मृत्तिका, तापसह माती, क्वॉर्ट्झ, फेल्स्पार, संगजिरे, बॉक्साइट, जिप्सम इ. खनिज पदार्थ उपलब्ध असल्यामुळे या धंद्याच्या प्रगतीस येथे अनुकूल परिस्थिती आहे. शिवाय हा एक श्रमप्रधान उद्योग आहे. आधुनिक मृत्तिका उद्योगाची सुरुवात भारतात पोर्सलीन या प्रकारापासून झाली. ते तयार करण्याचे प्रयत्न १८३९ साली कलकत्त्याच्या वैद्यकीय महाविद्यालयाच्या संशोधन शाळेत करण्यात आले. त्यानंतर १८६० मध्ये बिहारमधील भागलपूर जिल्ह्यातील कोलगाव येथे पहिला पोर्सलीन कारखाना स्थापन झाला. या कारखान्यात अत्यंत उत्कृष्ट दर्जाचा माल तयार होत असे. येथील टेबल चायना, केमिकल पोर्सलीन व पेरियनवेयर हा माल इंग्लंडातील स्टॅफर्डशरच्या मालाच्या तोडीचा असे; तथापि पुढे हा कारखाना बंद पडला. त्यानंतर १९०५ मध्ये कलकत्ता येथेच कासीम बझारच्या महाराजांच्या मदतीने सरलदेव (थोरले) यांनी एक कारखाना काढला. हाच पुढे एम्. जी. भगत यांच्या देखरेखीखाली बंगाल पॉटरीज लि. या नावाने प्रसिद्धीस आला. या कारखान्यात चांगली मृत्तिका पात्रे व बोनचायना भोजनपात्रे, त्याचप्रमाणे विजेच्या धंद्यात लागणारे उच्च विद्युत् दाब निरोधक मोठ्या प्रमाणावर तयार होतात. १९३४ साली या कारखान्याने ३ लाख रु. किंमतीच्या मालाची विक्री केली व ती आता जवळजवळ ३ कोटी रु. पर्यंत वाढली आहे.

मद्रास येथील ईस्ट इंडिया डिस्टिलरीज ॲंड शुगर इंडस्ट्रीजच्या कारखान्यात १८९५ मध्ये असले ठेवण्याच्या मोठमोठ्या दगडी बरण्या बनविण्यास सुरुवात झाली. १९५२ पासून येथे स्वच्छता पात्रेही बनू लागली आहेत. याच कारखान्यात १९३० साली पहिली बोगदा भट्टी बांधली गेली.

ग्वाल्हेर नरेशाच्या मदतीने १९१५ मध्ये डी. सी. मुजुमदार यांनी ग्वाल्हेर येथे एक कारखाना उघडला व १९५२ मध्ये दिल्ली येथे ग्वालियर पॉटरी वर्क्स ह्या कारखान्याची स्थापना केली. या कारखान्यात उच्च दर्जाची मृत्तिका पात्रे, कपबश्या व झिलई केलेल्या फरश्या तयार होतात.

इ. स. १९३१ मध्ये सौराष्ट्रात ➪ परशुराम बळवंत गणपुले यांनी चिकणमातीपासून स्वस्त किंमतीची, टिकाऊ व कठीण अशी अश्मपात्रे, बरण्या, वाट्या इ. वस्तू बनविण्यास सुरुवात केली. आज त्यांचे पाच मोठे कारखाने ठाणे, मोरवी, वाकानेर, ध्रांगध्रा व सिहोर येथे आहेत. आगविटा, स्वच्छता पात्रे, झिलईदार फरश्या, बरण्या, कपबश्या वगैरे अनेक प्रकारच्या वस्तू येथे तयार होतात.

इ. स. १९३० च्या स्वदेशी चळवळीने मृत्तिका उद्योगास खूप प्रोत्साहन दिले व अनेक लहानमोठे कारखाने अस्तित्वात आले. याच सुमारास पंडित मदन मोहन मालवीय यांनी बनारस येथे बनारस विश्वविद्यालयात मृत्तिका उद्योग तंत्र शिकविण्यासाठी एक स्वतंत्र विभाग उघडला. येथे शिकून तयार झालेल्या तंत्रज्ञांनी लहानमोठे कारखाने काढण्यास व चालविण्यास महत्त्वाचा हातभार लावला.

इ. स. १९३५ मध्ये बंगलोर येथे गव्हर्नमेंट पोर्सलीन फॅक्टरी नावाचा एक उच्च विद्युत् दाब निरोधक तयार करण्याचा कारखाना स्थापन करण्यात आला. विजेवर चालणारी बोगदा भट्टी येथेच प्रथम बांधण्यात आली. निप्पोन गैशी कैशा लि. या कंपनीच्या साहाय्याने कारखान्याची पुनर्रचना करण्यात आली आहे.

इ. स. १९०५ मध्ये भारतात मृत्तिका उद्योगाचे तीन-चार कारखाने होते. पुढील वीस वर्षांत त्यांची संख्या पाच-सातांनी वाढली, दुसऱ्या महायुद्धानंतर ४३ कारखाने स्थापन झाले व १९८५ मध्ये कारखान्यांची संख्या सु. १५० होती. पहिल्या तीन पंचवार्षिक योजना काळात जपान, अमेरिका, जर्मनी, इंग्लड, फ्रान्स, चेकोस्लोव्हाकिया इ. देशांचे तांत्रिक सहकार्य मिळाल्यामुळे अनेक लहानमोठे कारखाने भारतात निघाले. उत्तम दर्जाची स्वच्छता पात्रे, उच्च विद्युत्

कोष्टक क्र. १. भारतातील मृत्तिका कारखान्यांची संख्या व उत्पादन (टनांत)

	झिलई फरशी	स्वच्छता पात्री नळ	अश्मपात्रे, बरण्या इ.	स्वच्छता पात्रे	कपबश्या	उच्च दाब विद्युत् निरोधक	नीच दाब विद्युत् रोधक
१९५१							
कारखान्यांची संख्या	३	३६	३६	१६	३६	३	१०
उत्पादनक्षमता	१,८००	४४,४००	४४,४००	१३२	१५,३३६	१,३००	४,०००
उत्पादन	—	—	—	—	—	—	—
१९६७							
कारखान्यांची संख्या	७	२१	२५	२२	४३	९	१८
उत्पादनक्षमता	८,०००	७८,०००	१३,२००	१५,२००	३९,८००	१३,५००	११,०००
उत्पादन	८,०९४	६६,५००	११,८००	११,२००	२३,०००	१२,०००	११,०००

कोष्टक क्र. २. पंचवार्षिक योजनांचे निर्यात उद्दिष्टांक (टनांत)

पंचवार्षिक योजना क्रमांक	कपबश्या	स्वच्छता पात्रे	अश्मपात्री नळ	अश्मपात्रे, बरण्या इ.	झिलई फरशी	उच्च विद्युत् दाब निरोधक	नीच विद्युत् दाब निरोधक
१	१२,०००	३,०००	३०,०००	१०,०००	३,०००	२,५००	२,०००
२	१८,२५०	६,०००	६०,०००	१६,०००	६,०००	५,५००	५,०००
३	५४,०००	१८,०००	१,५०,०००	२०,०००	१४,०००	३०,०००	३०,०००

कोष्टक क्र. ३. भारतातील विविध मृत्तिका वस्तूंची उत्पादनक्षमता व उत्पादन (टनांत)

	झिलई फरशी	व्हाइट वेयर (कपबश्या वगैरे)	स्वच्छता पात्रे	अश्मपात्रे	उच्च विद्युत् दाब निरोधक	नीच विद्युत् दाब निरोधक
१९७५-७६						
उत्पादनक्षमता	४२,०००	२९,१६०	१८,७९२	७९,०००	२२,५००	९,३९३
उत्पादन	२७,४९०	१२,३८७	२०,८२६	५३,०००	१७,८६२	२,१२२
१९७६-७७						
उत्पादनक्षमता	४५,८१६	३४,०४४	२०,६४०	७९,०००	२६,००४	९,३९६
उत्पादन	४०,२०१	१३,८४१	१९,४७२	६१,०००	१९,८२१	९३४
१९७७-७८						
उत्पादनक्षमता	४५,८१६	३४,०४४	२०,६४०	७९,०००	२६,००४	९,३९६
उत्पादन	४२,९१३	१९,६१७	२०,५६२	५०,०००	२३,९९३	४,११६
१९७८-७९						
उत्पादनक्षमता	६९,९९६	२६,३५२	२०,६४०	७९,०००	२६,४००	९,३९६
उत्पादन	४४,२८०	१४,३२६	२२,५४३	४७,०००	२०,९५८	३,८३७

दाब निरोधक, झिलईदार फरश्या, कपबश्या अशा अनेक प्रकारच्या वस्तू येथे तयार होऊ लागल्या असून काही प्रमाणात त्या मध्यपूर्व व अरब देशांत निर्यातही होऊ लागल्या आहेत. १९८५ मध्ये भारतात कपबश्यांचे ४४, स्वच्छता पात्रांचे २१, झिलईदार फरशीचे ७, उच्च विद्युत् दाब निरोधकाचे ८, नीच विद्युत् दाब निरोधकांचे १७, अश्मपात्री नळांचे २१ व अश्मपात्रांचे २६ कारखाने होते. तथापि दरसाल ३ ते ४ लाख रुपयांच्या कपबश्या, १·५ ते २ कोटी रुपयांचे उच्च विद्युत् दाब निरोधक आयात करावे लागतात.

भारत स्वतंत्र झाल्यावर पहिल्या तीन पंचवार्षिक योजनांत शासनाने मृत्तिका उद्योगासाठी जे निर्यात उद्दिष्टांक ठरविले ते कोष्टक क्र. २ मध्ये दिले आहेत.

मृत्तिका उद्योग निर्यात उत्तेजन मंडळाने चवथ्या पंचवार्षिक योजनेत १९७०-७१ सालापर्यंत २ कोटी रुपयांचा माल निर्यात करण्याचे उद्दिष्ट ठरविले होते. त्यात कपबश्यांचा उद्दिष्टांक ३० लाख रुपये होता.

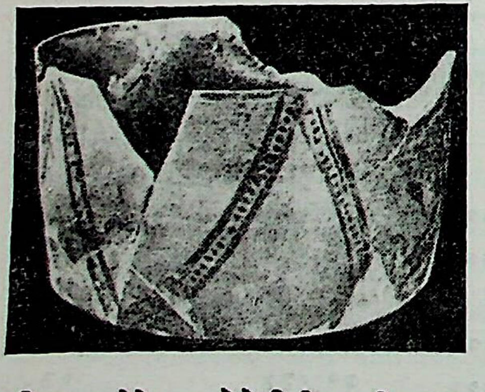
कोष्टक क्र. ३ मध्ये वरील मृत्तिका वस्तूंचे उत्पादनक्षमता आणि उत्पादन यांचे आकडे दिले आहेत.

पहा : अपघर्षक; उच्चतापसह पदार्थ; एनॅमल; काच; फेराइटे; मृत्तिका; मृत्पात्री; सिमेंट; मेरमेट.

संदर्भ : 1. Budnikov, P. P. *The Technology of Ceramics and Refractories,* Cambridge, Mass., 1964. 2. Chandler, M. H. *Ceramics in the Modern World,* New York, 1968. 3. Henry, E.C. *Electronic Ceramics,* New York, 1969. 4. Hove, J.E.; Riley, W. C. *Modern Ceramics,* New York, 1965. 5. Kingery, W. D. and others, *Introduction to Ceramics,* New York, 1976. 6. Lee, P. W. *Ceramics,* New York, 1961. 7. Nelson, G. C. *Ceramics : A Potter's Handbook,* New York, 1966. 8. Norton, F. H. *Elements of Ceramics,* Reading, Mass., 1957. 9. Roy Buzman, B. K. *Pottery at Kumbharwada, Bombay,* New Delhi, 1971. 10. Singer, F.; Singer S. S., *Industrial Ceramics,* London, 1963.

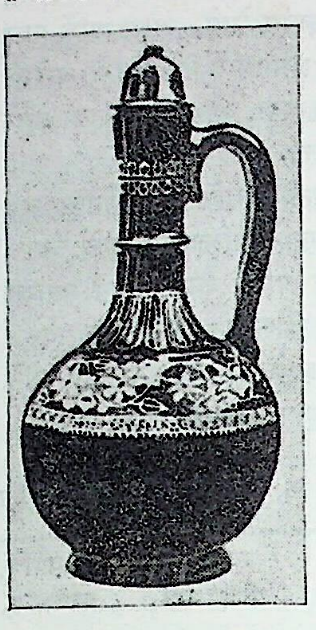
लेले, र. वि.; केळकर, गो. रा.

मृत्पात्री : (पॉटरी). मातीची भांडी तयार करण्याची व ती भाजून अधिक टिकावू करण्याची कला अत्यंत प्राचीन व सार्वत्रिक आहे. या नोंदीत मृत्पात्री कलेच्या विकासाचे काही ठळक टप्पे दाखवले आहेत व संक्षेपाने जागतिक आढावा घेऊन या कलेची वैशिष्ट्ये दिग्दर्शित केलेली आहेत. जर्मन संशोधक बटगर याने इ. स. १७०९ च्या सुमारास काचरसीय मृत्पात्रांवरील (पोर्सलीन) ग्रंथ लिहून ह्या कलेला अग्न्यविद्या (सिरॅमिक्स) अशी शास्त्रीय संज्ञा दिली. पोर्सलीन हा शब्द वापरणारा पहिला माणूस म्हणजे ⇨ *मार्को पोलो* हा होय. मृत्पात्रीत पुढील प्रकार मोडतात : (१) काच भांडी (ग्लासवेयर); (२) पक्वमृदेची (टेरा कोटा) किंवा पृथ्विवीय किंवा खापराची पात्रे; (३) काचिद् पृथिवीय (ग्लेझ्ड अर्दनवेयर) पात्रे; (४) अश्मीकृत पात्रे (स्टोनवेयर); (५) काचीकृत मृत्पात्री (पोर्सलीन); (६) अग्निरोधक वस्तू (रिफ्रॅक्टरी वेयर).



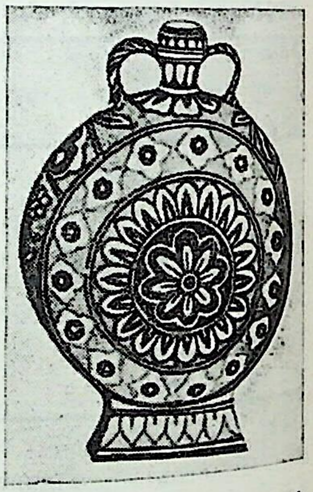
हस्तिनापूर येथे सापडलेले चित्रित राखी मृत्पात्र

वरीलपैकी पृथिवीय पात्रे वा खापराचे अवशेष जगात सर्वत्र पृथ्वीच्या पोटातील प्राचीन थरात सापडतात; परंतु त्यांचा प्रारंभ अमुक प्रदेशात अमुक काळी झाला, हे निश्चितपणे सांगता येत नाही. पुरातत्त्वविदांनी उत्खननांतून प्राचीनतम संस्कृतीचे अवशेष असणारी मृदापात्रे अनेक संग्रहालयांतून जपून ठेवली आहेत. माणसाला अग्नीचा शोध लागला, मग त्याने वनचर प्राण्यांना नैसर्गिक गुहांतून हाकलून तेथे वस्ती केली आणि नंतर नद्यांच्या काठावरील मातीपासून आधी कच्ची भांडी व नंतर भाजलेली खापरी पात्रे तयार केली; म्हणूनच खापराची पात्रे हे एक कालक्रम ठरविण्याचे महत्त्वाचे साधन ठरले आहे. नंतर काचिद् पात्रे (काचेचे आवरण असलेली चकचकीत भांडी) यांचा क्रम लागतो. पुढील ऐतिहासिक आढावा याच क्रमाने मांडलेला आहे :



उत्कीर्णित रुपेरी नक्षीची दगडी सुरई, आझमगढ.

(१) काचविद्या : शास्त्रीय परिभाषेत काच म्हणजे अति घनीभूत द्रव (सुपर कुल्ड लिक्विड) होय. ह्याचा विलयन बिंदू ५००° सेंटिग्रेडच्या वर असतो. ह्या कलेत भारत देश अग्रेसर मानला जातो. येथे काचमणी, बांगड्या इ. रूपांत ती कला वापरात होती आणि ताम्रचूर्णाने हिरवा रंग प्राप्त करणारी काच ही सौभाग्यवायनात वापरली जात असे. काचेच्या प्राचीन वस्तू भारतात नावडातोडी (नर्मदाखोरे उत्खनन), इंदूर, दंगवाडा, उज्जैन, कौशाम्बी, अहिच्छत्र, रूनीजा ते दक्षिण भारतात सर्वत्र (मौर्यपूर्वकालीन स्थानांत) पुरातत्त्वविदांना सापडली आहेत. काचेच्या मुद्रा पाटणा येथे एक, महेश्वर येथे एक व उज्जैन येथे तीन सापडल्या आहेत. ताम्रचूर्णसंयोगाने झालेल्या हिरवट झिलईच्या विटा अनेक उत्खननांत सापडल्या आहेत. आधुनिक कालात ही कला अनेक अंगांनी विकसित झाली आहे.

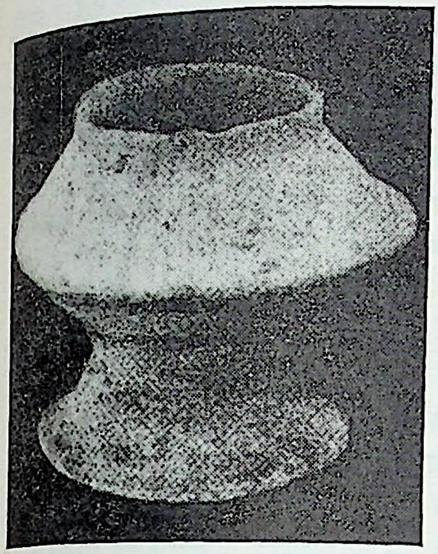


जयपुरी कुपीचा एक वैशिष्ट्यपूर्ण नमुना, १८ वे शतक.

(२) पक्वमृदा किंवा पृथिवीय पात्रे : जगात खापरीचे अस्तित्व पुरातत्त्वज्ञांना इ.स.पू. १२००० वर्षे इतक्या जुन्या काळात असल्याचे दिसून आले आहे. खापरीचे अवशेष प्राचीनतम भारतात कुल्ली, आम्री, नाल, सोथी, बाड, कालिबंगा येथे, तर ईजिप्तमध्ये नाईल नदीच्या खालच्या काठावर फायूम, नागदा येथे सापडले असून नंतर लाल खापरीवर पांढरे चित्रण तसेच पिवळ्यावर लालसर तपकिरी रंगात केलेले चित्रण आढळते. मध्यपूर्वेत जादत नस्र व स्यूसा येथे खापरी मिळाली; परंतु क्रीट–ग्रीस–मीन या सामुद्रदेशात मिळाली नाहीत. यावरून खापरीची कला भारत व ईजिप्तमध्ये सर्वप्रथम विकसित झाली असावी, असे मानतात. पुढील पायरी म्हणजे धान्याच्या साठवण्यासाठी तीन पायांची उंच मृदा भांडी तसेच मानवी अवशेषांसाठी हाताने घडवलेली (कॉइल मेथड) जुळणीची भांडी ही होय. ही ब्रह्मगिरी, पिकलीहाल या भागात मिळाली आहेत. यानतर चाकावर गोल भांडी होऊ लागली, ती सिंधू–खोऱ्यात व ईजिप्तमधील नाईल नदीच्या

खोऱ्यात. त्यांवर रंगकाम करण्याची विद्याही फार प्राचीन आहे. भट्टीत कोळशाचे प्रमाण वाढवून ज्वलन कमी झाले, तर ती लाल भांडी भट्टीतच काळी होतात. त्यांना मण्यांच्या माळांनी घासून चकाकी आणीत.

(३) काचिद् मृत्पात्रे : (ग्लेझड् अर्दनवेयर). हा गट यापुढील मानवी प्रगतीचा आहे. काचिद् किंवा झिलईयुक्त खापरीची पात्रे



टेक्कलकोटा (कर्नाटक) येथे सापडलेली नवाश्मयुगीन मृत्पात्री

अधिक टिकाऊ, जलावरोधक व दिसावयास आकर्षक असतात; त्यामुळे भाजल्यानंतर पांढऱ्या दिसणाऱ्या मातीपासून (चायना क्ले किंवा कॅओलीन) फुलदाण्या, कपबशा, थाळ्या या वस्तू तयार करतात. या मातीचे साठे आधी चीनमध्ये सापडले. त्यात काचाश्माचे चूर्ण मिसळून चिनी पात्रे तयार होत; पण पुढे याच्या खाणी इंग्लंडमध्ये मिळाल्यानंतर या धंद्यांत इंग्लंडला अग्रेसरत्व लाभले. भारतात ही माती सापडल्यापासून या महत्त्वाच्या घटकाबाबत भारतही स्वावलंबी झाला आहे. नुसत्या चिनी मातीचे भांडे भाजल्यानंतर (बिस्किट फायरिंग) ते पाणी शोषणारे असते. ते पांढऱ्या झिलईत बुडवून पुन्हा भाजले म्हणजे जलरोधक, अधिक टिकाऊ व सुंदर दिसते. पांढऱ्या झिलईनंतर त्यावर हाताने चित्रण, एकरंगी छपाई किंवा बहुरंगी परिमुद्रांच्या (ट्रान्स्फर्स) साह्याने चित्रे काढली जातात व पुन्हा उष्णतेने ती एकरूप करण्यात येतात.

(४) अश्मीकृत मृत्पात्रे : भाजण्याची या पुढील प्रगती चीनमधील लोकांनी अधोवाही भट्ट्यात जळणाचा अधिक उपयोग करून साधली; त्यामुळे मातीच अंशतः वितळून दगडाइतकी टिकाऊ होऊ लागली. खापरी चांगली तापल्यानंतर जर भट्टीत साधे मीठ झोकले तर त्याचा तप्तपात्राशी संयोग होऊन (सॉल्ट ग्लेझ्ड) जलरोधक अश्मीकृत पात्रे तयार होतात. या प्रकारात चटणी पात्रे, दगड्या, वाडगे, संडासाचे मोठे नळ, वीजरोधक उपकरणे इ. मोडतात.

(५) काचीकृत पात्रे : (पोर्सलीन) ही अग्न्यविद्येतील सर्वोत्तम निर्मिती होय. या वस्तू प्रथम १२९८ साली मार्को पोलोने यूरोपात आणल्या. पुढे १७०९ मध्ये बटगर या जर्मन शास्त्रज्ञाने मातीत अस्थिचूर्ण मिसळून ह्या पदार्थाची हुबेहूब निर्मिती केली. माणसाची हाडे फॉस्फेटच्या सेवनाने दृढतर होतात, तसाच परिणाम मृदा मिश्रणात हाडाची पूड घातल्याने होतो; त्यामुळे पातळ, पारदर्शक व अधिक टिकाऊ पोर्सलीन निर्माण होते. वयाच्या पस्तिसाव्या वर्षीच ह्या संशोधकाचा अंत तुरुंगात १७१९ साली झाला. त्यानंतर फ्रीड्रिख द ग्रेटने त्याचा सबंध कारखाना लुटून कामगारांसकट बर्लिनमध्ये आणला व वाढविला. कलकत्त्याची बंगाल पॉटरी, दिल्लीची हितकारी पॉटरी, ठाणगढ येथील परशुराम पॉटरी व जामनगर येथील नवभारत पॉटरी ह्या या प्रकारात मोडतात. विद्युत्‌रोधक उपकरणे याच गटात येतात.

(६) अग्निरोधक मृत्पात्रे : धातू वितळविण्यासाठी मुशी आणि भट्ट्या तयार करण्यासाठी निरनिराळ्या आकारांच्या विटांची गरज असते. त्यासाठी मृदा-मिश्रणात ॲल्युमिना हा घटक वाढवावा लागतो. आता तर वातावरणात घर्षणाने जी उष्णता निर्माण होते, तीपासून अंतराळयानांचे रक्षण करण्यासाठी नवीन उष्णतारोधक पदार्थही बनविण्यात आले आहेत.

ऐतिहासिक आढावा : पाश्चात्त्य संशोधकांनी ईजिप्तमधील मृत्पात्रींच्या प्राचीनतत्वावर खूपच भर दिला; त्यामानाने भारतीय मृत्पात्रींची बरीच उपेक्षा केली. कालनिर्णयाच्या बाबतीत तर भारतीय कालक्रम हेतुतः फारच अलीकडे ओढलेले दिसतात. पुढील माहितीत पाश्चात्त्य लेखकांची कालगणना पश्चिमेकडील कलेच्या इतिहासात प्रमाण मानली असून भारतीय क्षेत्रात कालगणना निश्चित अशी दिलेली नाही, क्रम मात्र बरोबर दिला आहे.

दक्षिण व मध्य अमेरिकेत इ. स. पू. ३७०० या काळातील जे अवशेष सापडले, त्यांमध्ये टोपलीसारखी वीण असलेली मृत्पात्री तसेच माणसे व मगरींची चित्रे सापडली आहेत.

ईजिप्त : मेंफिस येथे बहुधा विटा बनविण्यास इ. स. पू. ५००० ते ३००० दरम्यान प्रारंभ झालेला मानतात. पिरॅमिडमध्ये काचिद् (सिरॅमिक्स) पात्रे व काचिद् विटा सापडल्या असून त्यांच्या कृतींची चित्रणे भिंतींवर रंगविलेली आहेत. त्यांचे नमुने मोठ्या संग्रहालयांत असून निनेव्ह–बॅबिलनमधील अवशेष लूव्ह्‌र ह्या पॅरिसमधील संग्रहालयात आहेत. ही कला ॲसिरिया व बॅबिलनमध्येही पूर्णावस्थेस गेली होती, पण तिचे अवशेष आढळत नाहीत. इराणमध्ये झिलईची कला फार प्रगत झाली होती. या कलेला प्रथम ईजिप्तच्या फेअरो राजांचा आश्रय लाभला. त्यांनी अनेक देशांच्या कारागिरांना आश्रय दिला आणि ह्या राजांना ईश्वरी अवतार मानल्यामुळे उत्तमोत्तम कलावस्तूंचा तेथे संग्रह झाला. थीब्ज कालात (इ. स. १७००) ह्या कलेची वाढ तेथे थांबली. ईजिप्तमधील मृतांच्या थडग्यात मिळालेल्या तोटींच्या झाऱ्या ह्या इ. स. पू. ७५०० या काळातील असाव्यात. बहुधा पौर्वात्य देशांच्या संपर्कामुळे ईजिप्तमधील उत्खननांत बैलांची चित्रेही आढळली असावी. काही पात्रांवर नावा, तर काहींवर फ्लेमिंगो पक्ष्यांची चित्रे आहेत. तेथे झिलईची भांडी मोठ्या प्रमाणावर तयार केली जात. इजीअन बेटे व सिरिया यांमधून गुलाम म्हणून पकडून आणलेल्या कारागिरांकडून ईजिप्तमधील कला वाढीस लागली. तूतांखामेनच्या थडग्यात कमळाच्या

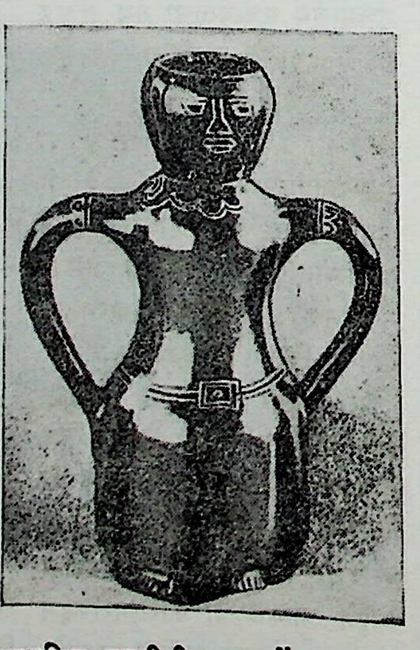
गडद निळी पार्श्वभूमी व फिकट निळी नक्षी असलेले मृदापात्र, जयपूर.

नक्षी आढळतात. ही भारताची देणगी असावी. दहाव्या वंशाच्या कारकीर्दीत तेथील मृत्पात्री कला अत्यंत विकसित झाली होती. तत्कालीन काचपात्रावरील गडद निळा, किरमिजी, पिवळा, तपकिरी व हिरवा हे काचरंग पूर्णावस्थेस पोहोचलेले आणि आरेखने स्पष्ट व ठसठशीत आढळतात; तथापि ईजिप्तमधील कलेत पारंपरिक गतानुगतिकत्व फार आढळते. [→ ईजिप्त].

महाराष्ट्रातील आधुनिक कुंभारकामाचा एक उत्कृष्ट नमुना, भद्रावती, चंद्रपूर.

मृत्पात्री कलेची वाढ युफ्रेटीस व टायग्रिस या नद्यांच्या दुआबातील ⇨ *मेसोपोटेमिया* किंवा असुर देश येथे पुष्कळच झाली होती, पण सततच्या राज्यक्रांत्या व लुटालुटी यांमुळे तेथे त्यांचे अवशेष सापडत नाहीत. पुरामुळेही वस्त्या वाहून जात. उबैद काळात तेथे फक्त एकरंगी पात्रे तयार होत व त्यांवर दाट मृत्तिका रंगांनी कलाकुसर केली जाई. त्यानंतर जादत नस्र काळातील बहुरंगी भांडी सापडली आहेत. इ. स. ३००० वर्षांपूर्वीपासून येथून सुंदर मृत्पात्री निर्यात होत असत. भारतात अशोकपूर्व माहेश्वरी लिपी प्रचलित असताना येथील मातीच्या इष्टिकांवर कीलाकृती लिपी आढळते. ब्रिटिश म्यूझीयममधील एका इष्टिकेवर कीलाकृती लिपीत अर्टेक्झर्झीसचा मंत्री उर्माणू याच्या कराराचा मजकूर असून त्यावर माहेश्वरी लिपीत संस्कृत भाषेत साक्षी नोंदल्या आहेत. हामुराबी या पराक्रमी राजाने (इ. स. पू. १७९३ –५०) शिल्पकलेला उत्तेजन दिले. बॅबिलोनियाने मृत्पात्रीच्या कलेला जी देणगी दिली, ती हफ्त-रंग-साझी (मेटॅलिक कलर) ही होय. [→ बॅबिलन; बॅबिलोनिया].

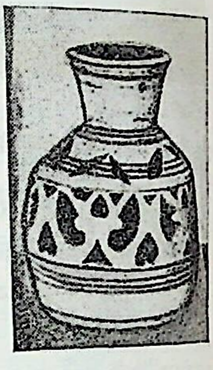
भूमध्य सामुद्रीय देश : परकीय आक्रमणापासून सुरक्षित राहिलेल्या भूमध्य सामुद्रीय देशांनी आपला व्यापार वाढवीत वाढवीत ह्या देशांत नवीन कलाप्रकाराची वाढ केली. येथील लोकांवर धार्मिक परंपरेचा पगडा नाममात्र होता. त्यांचा ओढा स्वतंत्र, निसर्गाभिमुख पण यथादर्शी रेखनाकडे होता. त्यांच्या अलंकरणांत व रंगात विविधता आणि आरेखनात भौमितिक आकृतीबंध तसेच मासे, शंखशिंपले व अष्टपादादी जलचर प्राण्यांची विपुलता आढळते. नागमोडी आकारही ते निर्माण करीत. ⇨ क्रीट आणि जवळच्या बेटांमध्ये 'कामारिस' शैली फार प्रसिद्ध आहे. तिच्यात मनुष्याकृती व प्रसंगचित्रणाचा अभाव असून भांड्यांचे घाट डौलदार असतात तसेच फुलांच्या व इतर



आधुनिक घडणीची कृष्णवर्णीय मृत्पात्री, दिल्ली.

वस्तूंच्या नैसर्गिक आकारांचे त्यांनी अमूर्तीकरण केलेले आढळते. क्रीटच्या कलेचा ग्रीकांवर मोठा प्रभाव पडला होता. येथील सोनार व जवाहिरे यांना मायीनियन लोकांनी आपल्या राज्यात नेले होते. यानंतर ग्रीक कलेचे नवयुग अवतरले. ग्रीक कलेचा वारसा इट्रुस्कनांनी [→ इट्रुस्कन संस्कृति (कला)] व नंतर रोमन लोकांनी [→ रोमन कला] घेतला आणि आपल्या कला त्यांनी परदेशात लांबपर्यंत पोहोचविल्या. या कालौघात ग्रीक कलेचे अवशेष फार टिकले नाहीत आणि त्यांच्या कलेची कल्पना त्यांचे साहित्य किंवा उपलब्ध मृत्पात्रांवरून करावी लागते. उत्खननात पुष्कळ पुष्पपात्रे मिळाली आहेत; परंतु त्यांचा उपयोग मद्यपात्रे म्हणून होई. कालानुक्रमाने काळी, तांबडी व झिलईयुक्त मृदापात्रे असे त्यांचे तीन विभाग पडतात. त्याच्या मनुष्याकृतींवर ईजिप्ती परंपरेचा ठसा दिसतो. वास्तवाचा प्रवाह चित्रकलेत आणून सोडण्याचे काम ग्रीकांनीच केले. बाह्य रेषा स्पष्ट व स्वच्छ दाखविल्यामुळे त्यांच्या आकृती उठावदार दिसत व त्यात कोठेही विरूपता दिसत नसे [→ ग्रीक कला].

मध्ययुगीन यूरोपात मृत्पात्री कला परंपरागत स्वरूपाचीच राहिली. पुढे प्रबोधनकाळात लिओनार्दो दा व्हींची, रॅफेएल, मायकेलअँजेलो यांच्या कलाकृतींमुळे एका नवयुगाचा प्रारंभ होऊन फ्लॉरेन्स व रोम ही कलाकेंद्रे प्रसिद्धीस आली.



खोदीव नक्षीचे मृत्तिका पात्र.

मृद्‌भांड-कला ही चीनकडून मध्य आशियातून इटलीत गेली; तर अरब व मूर लोकांनी ती स्पेनमध्ये नेली. प्रारंभी ख्रिस्ती लोकांत ह्या कलेची उपेक्षाच झाली; परंतु पंधराव्या शतकात मात्र लूकादेल्ला रोब्ब्या याने मायोलिका ही एकदमच झिलईसकट मृद्‌भांडी भाजण्याची कला निर्माण केली आणि तिची वाढ फ्रान्समध्ये फ्राएन्झा येथे राजाश्रयाने होत गेली. जोसाया वेजवुड या इंग्रज कारागिराला १७६५ मध्ये इंग्लंडच्या राणीने आश्रय दिला तेव्हापासून ब्रिटिश मृत्पात्रीकलेला जोराची चालना मिळाली. जर्मनीत ⇨ ड्रेझ्डेन हे महत्त्वाचे केंद्र बनले, त्याच वेळी जपाननेही या कलेत फारच मोठी आघाडी मिळवली.

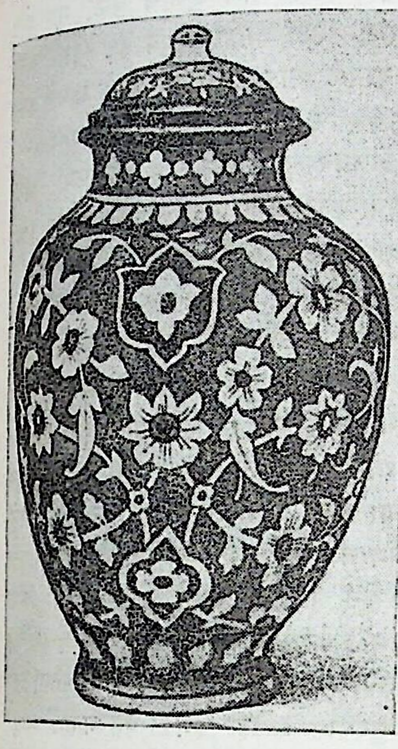
चीन : चिनी मृत्पात्रीचा इतिहास इ. स. पू. ३००० पर्यंत मागे जातो. त्याकाळात चीनमध्ये मातीची भांडी मातीच्या लोळ्या रचून करीत. तत्कालीन थांगचा घोडा व थडग्यातील मूर्ती उपलब्ध आहेत. पुढे चाऊ काळात अश्ममूर्ती व लाखेच्या कलेचा उदय झाला. इ. स. पू. २२१ ते २०६ या काळात माथेफिरू बादशाहाने मूर्तिभंजन व ग्रंथांच्या होळ्या केल्या असल्या तरी इ. स. पू. २०६ च्या सुमारास भारतातून आयात होणाऱ्या काचेची नक्कल करण्याच्या खटपटीतून पहिले काचीकृत (पोर्सलीन) पात्र तयार झाले [→ चीन (चिनी मातीची भांडी)]. या काचीकृत मृत्पात्रीला परिपूर्णता आली ती इ. स. ५८१ ते ६१८ या सुई वंशाच्या आणि इ. स. ६१९ ते ९०६ या थांग वंशाच्या कारकिर्दीमध्ये. यांपैकी दुसऱ्या कालखंडातच चीन हे जगातील सर्वांत मोठे साम्राज्य बनले. पुढे ९६० ते १५७९ ह्या कालखंडात चीन जगापासून अलिप्त राहिला. याच काळात तेथे एकरंगी काचिद् पात्रांच्या (ग्लेजड अर्दनवेयर) आकारात व मृद्‌रंग कलेत परिपूर्णता आली तसेच पोतांमध्येही सुधारणा झाली. चंगीझखानाच्या आक्रमणानंतर येथील सर्वच कलानिर्मितीला ओहोटी लागली.

इ. स. १६४४ ते १९१२ या प्रदीर्घ काळात जरी चिनी साम्राज्य अधोगतीला गेले, तरी तेथील कलांच्या क्षेत्रात मात्र सतत प्रगती

होत राहिली. मृत्पात्री आयात करणारे फ्रान्स व जर्मनी हे देश या विद्येत पुढे येऊ लागले. पुढे जोसाया वेजवुड व ड्वाइट यांनी या विशिष्ट कलेत इंग्लंडला जगातील पहिल्या क्रमांकावर आणून बसवले.

चीनमधून दक्षिण कोरियामार्गे ही कला जपानी बेटांत शिरली. तेथे सुयुकी ही शैली निर्माण झाली. आठव्या शतकात जपानी मृत्पात्री-निर्मितीची नारा व नंतर क्योटो ही केंद्रे प्रसिद्ध होती.

भारत : जागतिक कलेतिहासात यूरोपीय लेखकांकडून भारताला क्वचितच न्याय लाभला आहे. ईजिप्तच्या कलेवर पौर्वात्य कलांचा मोठा प्रभाव पडला तसेच ईजिप्तचे राजवंश आशियातूनच आले होते, असे अलीकडे बज, सेस इ. यूरोपीय अभ्यासक म्हणू लागले आहेत. *भागवत पुराणात* स्पष्टच उल्लेख आहे की, सातव्या वैवस्वत मन्वंतरापूर्वीच्या मन्वंतरांत कश्यप (कॅस्पिअन) समुद्र, आफ्रिका, इराण, तुर्कस्तान इ. देशांत भारतीय वसाहतकार गेले होते. वेदकालीन मृत्पात्रीचा वेध घेताना 'दीप्ति' म्हणजे पणती, 'महावीर' म्हणजे उतरंडीच्या आकाराचे बोळके,



निळसर झाक व श्वेत नक्षी असलेले झिलई-दार मुलतानी पात्र, पाकिस्तान.

'मोषा' म्हणजे उंच गळ्याचे भांडे, 'सवतीवरी' म्हणजे पाण्याचा डेरा, 'एकघना' म्हणजे लहान घागरी, 'शराव' म्हणजे परळनामक चौकोनी भांडे इत्यादींचे उल्लेख *यजुर्वेदाच्या* अठराव्या अध्यायात सापडतात; त्याचप्रमाणे *कृष्णयजुर्वेदाच्या* पाचव्या अध्यायातील रुद्रसूक्ताच्या चमक विभागातील पाचव्या अनुवादात आलेल्या पुढील शब्दांवरून तत्कालीन मृत्पात्रीचा परिचय घडविता येतो. ते शब्द असे : 'अश्मा' (पेबल्स), 'मृत्तिका' (क्ले), 'गिरय' (सरफेस रॉक), 'पर्वत' (मॅाँटेनस रॉक), 'सिकता' (सिलिका), 'वनस्पत्य' (अल्कलाइन हर्ब्स) इत्यादी. *यजुर्वेदाच्याच* प्रथम अध्यायात मृदापात्रांची प्रशंसा, तेराव्या अध्यायात 'इष्टका' आणि 'उखा' (वेदी-चिति) यांच्या प्रशंसा आहेत, तर 'सीनीवाली' देवतेच्या यज्ञाच्या वेळी 'शतछिद्र कुंभी' या पात्रांची उतरंड रचतात, असे तेथे वर्णन आढळते. या सर्व वर्णनातून भारतीय मृत्पात्रीची कल्पना करणे शक्य होते.

सांकलियांच्या पुढाकाराखाली १९५८ मध्ये नावडातोडी (महेश्वर) येथील उत्खननात यज्ञशाला मिळाली होती हे त्यांनी १३ वर्षांनंतर प्रकट केले. कालिबंगा येथे तीन यज्ञशाला सापडल्या आणि आता इनामगाव (महाराष्ट्र) व दंगवाडा (उज्जैन) येथे देऊळ, यज्ञकुंड व पात्रे सापडली आहेत. यानंतर मौर्यकालीन पात्रे उत्खननात मिळाली आहेत. जॉर्ज बर्डवुड म्हणतो, की मौर्यकालापासून उज्जैन, ग्वाल्हेर, कनौज, चितोड, उत्तर प्रदेश, बिहार, बंगाल (नदिया), येथे काचिद् विटा सापडल्या आहेत. सिंधमध्ये (हल्ली पाकिस्तान) १०२० इसवीत उद्ध्वस्त झालेले ब्राह्मणाबाद उत्खनित केले, तर प्राचीन हिंदू कारागिरीवर प्रकाश पडेल असे विल्यम फर्निवालने नमूद करून ठेवले आहे. मॅकॅनोची हा आपल्या प्रतिवृत्तात लिहितो की, सिंध-मुलतानमधील (हल्ली पाकिस्तान) काशीगर (काचकार) या विद्येत फार पारंगत होते, अशीच केंद्रे ठठ्ठा, जरूक, हाला व सिंध-हैदराबाद (हल्ली पाकिस्तान) ही होती. दक्षिणेतील मदुराईच्या पाण्याच्या झाऱ्या फार वैशिष्ट्यपूर्ण असत. बर्डवुड म्हणतो की, हिंदुस्थानातील मृदा पात्रे आकारात निसर्गाशी साम्य राखतात आणि साधेपणा, उपयुक्तता, गृहशोभा व हस्तकौशल्य यांत ती जगात अद्वितीय ठरली आहेत. भारतात प्राचीन काळापासून मृत्पात्रीची केंद्रे पुढीलप्रमाणे आहेत : पंजाब–अमृतसर, होशियारपूर, कांग्रा, कोहाट, लुधियाना, आझमगढ; उत्तर प्रदेश निझामाबाद, वाराणसी, खुर्जा, चुनार; बिहार–पाटणा (हे कृत्रिम बिद्रीसदृश कारागिरीबद्दल विशेष प्रसिद्ध आहे); बंगाल–सूरजगढ (भागलपूर), बेऱ्हमपूर; मध्य प्रदेश–ग्वाल्हेर; राजस्थान-कोटा (रंगविलेली मृत्पात्री) आणि अमरोहा (मुलामा दिलेली मृत्पात्री); गुजरात-अहमदाबाद आणि सुरत; आंध्र–हैदराबाद; कर्नाटक–खानापूर; तमिळनाडूतील मदुराई, केरळ–त्रावणकोर इत्यादी.

ईस्ट इंडिया कंपनीने १८३९ मध्ये रेल्वेएंजिन–भट्ट्या वगैरेंसाठी कलकत्ता मेडिकल कॉलेजच्या प्रयोगशाळेत कोलगंजच्या (बिहार) मातीचे संशोधन करून काचीकृत मृत्पात्रीचे प्रयोग केले व पत्थर घाट येथे १८६० मध्ये पहिला कारखाना काढला. इ. स. १८७२ मध्ये मुंबईच्या सर ज. जी. कलामहाविद्यालयाच्या [→ सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट] आवारात टेरी यांनी मृदापात्र–विभाग सुरू केला व किपलिंगच्या मदतीने भट्टी बांधली; परंतु कच्चा माल इंग्लंडहून आयात होई. इंग्लंडमध्ये मुद्दाम अभ्यास करून आल्यावर १८९५ साली अर्नेस्ट फर्न्स यांनी ज. जी. कलामहाविद्यालयाच्या आवारात सर जॉर्ज क्लार्क स्टुडिओ काढला. तो १९२२ साली बंद झाला; परंतु महाराष्ट्र सरकारच्या आर्थिक सहाय्याने व जे. जे. कलामहाविद्यालयाचे तत्कालीन डीन शंकर पळशीकर यांच्या प्रोत्साहनामुळे १९७२ साली ल. श्री. वाकणकर यांनी तेथे पुन्हा मृत्पात्रीचे वर्ग सुरू केले. खादी ग्रामोद्योगाच्या साह्याने भद्रावती (चंद्रपूर–महाराष्ट्र) येथील कृष्णमूर्ती मिरमिरा यांचे रीजनल पॉटरी सेंटर हे फार महत्त्वाचे कार्य करीत असून मिरमिरा यांनी *इंडियन पॉटरी* (१९७३) हे पुस्तकही प्रसिद्ध केले आहे. १९७८ मध्ये त्यांनी काचिद् पात्रे आणि पांढऱ्या चिनी मातीच्या उत्पादनास प्रारंभ केला आणि कुंभकार वर्गात एकप्रकारे नवजीवन निर्माण केले. (चित्रपत्र ४९).

पहा : ग्रामोद्योग; भारत (हस्तव्यवसाय); महाराष्ट्र (हस्तव्यवसाय); मृत्तिका उद्योग; लाखकाम; हस्तव्यवसाय.

संदर्भ : 1. Cox, Warren E. *Pottery and Porcelain, Vol. I,* New York, 1963. 2. Garner, Harry, *Oriental Blue and White,* London. 3. Jenner and Kent, *Ceramics,* London, 1962. 4. Mirmira, S.K. *Indian Pottery,* Bhadrawati, 1973. 5 Popper, P. Ed., *Special Ceramics : 1964,* New York, 1965. 6. Roy, Burman, B. K. Ed. *Pottery at Kumbharwada : Bombay,* New Delhi, 1961. 7. Singh, H. N *History and Archaeology of Black and Red Ware,* Delhi, 1982. 8. Tait, Hugh, *Porcelain,* London, 1963.

९. देव, शां. भा. *महाराष्ट्रातील उत्खनने,* मुंबई, १९६२.

वाकणकर, ल. श्री.

मृत्युंजयस्वामी : (१५७५–१६५०). मराठी संतकवी. पूर्वाश्रमीचे मुस्लिम. शहा मुंतोजी ब्रह्मणी किंवा मुंतोजी बामणी, शहा मुतबाजी कादरी इ. अनेक नावांनीही प्रसिद्ध. बीदरच्या बहमनी राज्यातील राजघराण्यात त्यांचा जन्म झाला होता. आनंद संप्रदायातील सहजानंद हे त्यांचे गुरू. सहजानंदांनीच त्यांना मृत्युंजय हे नाव दिले

होते. ज्ञानसागरानंद हे त्यांचे सांप्रदायिक नाव. आनंद संप्रदायाची दीक्षा घेण्याआधी ते सूफी संप्रदायातील कादरी शाखेचे अनुयायी असावेत, असा एक तर्क आहे. तसेच 'ज्ञानसागर अय्या' ह्या नावानेही ते ओळखले जात असल्यामुळे लिंगायत संप्रदायाशीही त्यांचा संबंध काही अभ्यासक जोडतात. मृत्युंजयस्वामींच्या ग्रंथांवर मुकुंदराजांच्या *विवेकसिंधू*चा परिणाम स्पष्टपणे दिसत असल्यामुळे ते मुकुंदराजांच्या परंपरेतील होत, असेही मानले जाते.

त्यांच्या नावावर मोडणारे ग्रंथ असे : *सिद्धसंकेतप्रबंध*, *अनुभवसार* किंवा *अमृतसार*, *अद्वैतप्रकाश*, *स्वरूपसमाधान*, *प्रकाशदीप*, *जीवोद्धरण*, *पंचीकरण*, *गुरुलीला*, पदे, अभंग इत्यादी. *अमृतानुभव* नावाचा एक ग्रंथही त्यांच्या नावावर आहे. *पंचीकरण* हा ग्रंथ त्यांनी दख्खनी हिंदीत लिहिलेला असून त्यात त्यांनी

> शाह मुतबजी ब्रह्मणी । जिनमे नही मनामनी
> पंचोकरणका खोज किये । हिंदु-मुसलमान येक कर दिये ।।

असे उद्‌गार काढले आहेत. वेदान्त तत्त्वज्ञानाचे विवरण ही त्यांच्या ग्रंथरचनेमागील प्रमुख प्रेरणा होय.

नारायणपूर येथे असलेली त्यांची समाधी 'मूर्तजा कादरी का दर्गा' ह्या नावाने प्रसिद्ध आहे.

ग्रामोपाध्ये, गं. ब.

मृत्यु : सजीवतेचा नाश म्हणजे मृत्यू. प्रत्येक सजीव ही एक संघटित व एकात्म प्रणाली असते आणि तिच्यातील सर्व जैव प्रक्रिया कायमच्या बंद पडणे म्हणजे मृत्यू आणि सर्व जैव प्रक्रिया अनिवार्यपणे बंद पडणारच अशी खात्री देणारी अवस्था म्हणजे मृत्यू. तथापि जीवविज्ञान, वैद्यकशास्त्र, विधी वा कायदा, समाजशास्त्र, मानसशास्त्र, धर्मशास्त्र इ. विषयांत मृत्यूचा विचार निरनिराळ्या दृष्टिकोनांतून केला जात असल्याने सर्व विषयांना संमत अशी मृत्यूची एकच व्याख्या करणे अवघड आहे. प्रस्तुत नोंदीत प्रथम जीवविज्ञान व वैद्यकशास्त्र या विषयांतील मृत्यूसंबंधीचे विवरण केलेले असून नंतर इतर विषयांतील विवेचन दिलेले आहे.

जीवविज्ञान व वैद्यक : जीवविज्ञानाच्या दृष्टीने मृत्यू म्हणजे सजीवतेचा अभाव. याचा अधिक स्पष्ट अर्थ म्हणजे सजीवातील (जैव प्रणालीतील) नवीन रेणू तयार करण्याची क्षमता खात्रीने संपणार आहे अशी देहाची अवस्था. श्वसनक्रिया, जीवनावश्यक पदार्थांची (पाणी, शरीरातील भौतिक व रासायनिक घडामोडींत म्हणजे चयापचयात निर्माण होणारे पदार्थ इत्यादींची) देवाण-घेवाण, द्विखंडीकरण किंवा द्विगुणन ही सजीवतेची सर्वसाधारणपणे मान्य असणारी लक्षणे होत. कनिष्ठ वर्गीय जीवांमध्ये एकाच वेळी ती दिसत नाहीत. व्हायरस हा सूक्ष्मजंतूपेक्षा अतिसूक्ष्म असणारा जीव त्याला आश्रय देऊ शकणाऱ्या कोशिकेबाहेर (पेशीबाहेर) असताना वरीलपैकी एकही लक्षण दर्शवीत नाही; परंतु योग्य आश्रयी कोशिकेत त्याचा अंतर्भाव होताच तो जननक्षम होऊन सजीवतेची लक्षणे दाखवितो. अयोग्य परिसरीय वातावरणात कवके (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पती) व सूक्ष्मजंतू सजीवतेची लक्षणे दाखवीत नसली, तरी योग्य परिस्थिती प्राप्त होताच ती सजीव होतात. सजीवतेची लक्षणे नसलेली अशी अवस्था (प्रसुप्तावस्था) हेच सुचविते की, मृत्यूची पूर्वीपासून मान्यता पावलेली लक्षणे आता मृतावस्था ठरविण्यास पुरेशी राहिलेली नाहीत. मानवाबाबतही विजेच्या धक्क्यामुळे मृत झालेल्या, पाण्यात बुडून मेलेल्या किंवा एखाद्या औषधाच्या अती मात्रेमुळे मृत झालेल्या व्यक्तीमध्ये वरील लक्षणांविषयी चाचण्या करूनही मृत्यूची खात्री देणे अथवा सजीवतेची अतिसूक्ष्म धुगधुगी अस्तित्वात नसल्याचे ठामपणे सांगणे अशक्य झाले आहे. बंद पडलेली हृदयक्रिया (नाडी न लागणे), बंद श्वसनक्रिया, डोळे किंवा हातापायातील ⇨ *प्रतिक्षेपी क्रियांचा* अभाव, विद्युत् हृल्लेख (विशिष्ट उपकरणाच्या मदतीने हृदयाच्या क्रियेमुळे उत्पन्न होणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाची मिळणारी आलेखरूपी नोंद) व विद्युत् मस्तिष्कालेख (मेंदूच्या क्रियेमुळे उत्पन्न होणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाची मिळणारी आलेखरूपी नोंद) यांचे नेहमीप्रमाणे तरंगाकार न मिळता सरळ रेषाच मिळणे यांसारख्या मृत्युदर्शक गोष्टीसुद्धा अलीकडील संशोधनामुळे मृत्यू ठरविण्यास अपुऱ्या पडू लागल्या आहेत.

बहुकोशिकीय (अनेक कोशिकांनी ज्याचे शरीर बनलेले आहे अशा) प्राण्याच्या शरीरातील सर्व भाग एकाच वेळी मृत होत नाहीत, हे प्राचीन काळापासून ज्ञात आहे. हृदय हा सर्वांत जास्त महत्त्वाचा भाग मानला गेल्यामुळे त्याचे कार्य बंद पडणे म्हणजे इतर जीवनावश्यक भागांच्या मृत्यूची सुरुवात हा समज दृढ झाला. मेंदू, हृदय व फुप्फुसे या तीन अवयवांच्या कार्यांना 'जीवनत्रयी' म्हणतात. या जीवनत्रयीचे कार्य पुनरावर्तित न होण्यासारखे बंद पडणे म्हणजे मृत्यू अशीही मृत्यूची व्याख्या करता येईल.

अलीकडील अवयव प्रतिरोपणाच्या [→ अंतस्त्य प्रतिरोपण] शस्त्रक्रियेतील प्रगतीमुळे मृत्यूच्या व्याख्येला अधिक महत्त्व प्राप्त झाले आहे. मृत शरीरातील हृदय किंवा वृक्क (मूत्रपिंड) यासारखा अवयव योग्य वेळी काढून घेऊन जरूर त्या व्यक्तीच्या शरीरात प्रतिरोपित करण्याकरिता काही आवश्यक गोष्टींची पूर्तता व्हावी लागते. निदानीय (प्रत्यक्ष निरीक्षणे व चाचण्या करून निर्धारित केलेला) मृत्यू आल्याचे स्पष्ट समजल्यानंतर प्रतिरोपणास योग्य अशा अवयवांची जीवनक्षमता अतिजलद प्रमाणात कमी होत जाते. अशा वेळी जीवनत्रयी किंवा तीपैकी एक पुन्हा कार्यक्षम होणार नाही हे ठरविणे मृत्यूची वेळ ठरविण्यापेक्षा अधिक महत्त्वाचे असते. हृदयक्रिया व श्वसनक्रिया बंद पडणे म्हणजे मृत्यूची सुरुवात असेही म्हणता येत नाही. आधुनिक श्वसनयंत्र (लोह फुप्फुस), हृदय गतिकारक अथवा स्पंद-नियंत्रक (हृदयाची गती व स्पंदने नियंत्रित करणारे उपकरण) व इतर विविध अत्याधुनिक उपकरणांचा उपयोग करून सजीवता बराच काळपर्यंत टिकविता येते. मेंदू संपूर्णपणे अक्रिय असतानादेखील हृदय व फुप्फुसे यांच्या क्रिया चालू ठेवणे शक्य झाले आहे. यामुळे एक प्रकारची सजीवता शिल्लक राहिली, तरी ती मानवी जिवंतपणाच्या नेहमीच्या कल्पनेशी न जुळणारी असते.

वैद्यकशास्त्राच्या दृष्टिकोनातून मृत्यूविषयीच्या विवरणाचे पुढील विभाग पाडले आहेत : (अ) जैव मृत्यू : (१) कायिक मृत्यू, (२) ऊतक मृत्यू, (३) कोशिका मृत्यू, (४) कोशिकांग मृत्यू; (आ) मृत्यूची कारणे व प्रकार; (इ) न्यायवैद्यक व मृत्यू; (ई) मृत्यूसंबंधीच्या काही नवीन समस्या.

(अ) जैव मृत्यू : अती गंभीर इजा किंवा अपघात वगळल्यास उच्च वर्गीय सजीव क्रमशः मृत्यू पावतात. प्रथम ऊतके (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांचे समूह) व कोशिका, नंतर अवयव व जीवनावश्यक तंत्रे (संस्था) आणि शेवटी संपूर्ण शरीर मृत्यू पावते. जीववैज्ञानिकांनी मानवी मृत्यूसंबंधी पुढील माहिती मिळविलेली आहे.

कायिक मृत्यू : संपूर्ण प्राण्याचा मृत्यू म्हणजे कायिक मृत्यू. सर्वसाधारणपणे हृद्‌स्पंदन हस्तस्पर्शाला न लागणे किंवा श्रवण यंत्राने (स्टेथॉस्कोपने) कानांना ऐकू न येणे, हाताला नाडी न लागणे, डोळ्यातील स्वच्छमंडल (बुबुळाच्या पुढील पारदर्शक भाग) प्रतिक्षेप (स्वच्छमंडलास स्पर्श करताच पापण्या मिटणे) न मिळणे आणि देहनीलता (ऑक्सिजन न मिळाल्यामुळे त्वचा निळी पडणे) या लक्षणांवरून कायिक मृत्यू झाल्याचे समजतात. वैद्यकशास्त्रातील आधुनिक प्रगतीमुळे वरील लक्षणांखेरीज कधी कधी विशेष चाचण्या केल्याशिवाय

कायिक मृत्यू झाल्याचे निश्चित ठरविता येत नाही. यासंबंधी वर उल्लेख केलेला आहे.

कायिक मृत्यूच्या लक्षणांचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे करतात : (१) तात्काळ दिसणारी, (२) थोड्या अवधीनंतर दिसणारी आणि (३) उशीरा दिसणारी.

(१) तात्काळ दिसणारी लक्षणे : श्वसनक्रिया व रक्ताभिसरण पूर्णपणे कायमचे बंद पडतात. श्रवण यंत्राने छातीची सतत पाच मिनिटे तपासणी केल्यानंतर व जरूर वाटल्यास काही वेळाने पुन्हा तपासणी करून या क्रिया निश्चित बंद पडल्याचे सांगता येते. कधी कधी या दोन्ही क्रिया बंद असलेली; परंतु तरीही सजीवता असलेली अवस्था (विलंबित सजीवता) अर्ध्या तासापेक्षाही जास्त काळ टिकल्याचे आढळते. अशा वेळी वर उल्लेखिलेल्या विशेष चाचण्या उपयुक्त असतात. विद्युत् हृल्लेख सतत पाच मिनिटे सरळ रेषाच मिळणे हे हृदयक्रिया बंद पडल्याचे निश्चित लक्षण असते.

(२) थोड्या अवधीनंतर दिसणारी लक्षणे : (क) डोळे : मृत्यूनंतर थोड्याच वेळात डोळे निस्तेज होतात; स्वच्छमंडलाची प्रतिक्षेपी क्रिया नष्ट होते व ते अपारदर्शी बनून धुरकटलेल्या काचेसारखे दिसते. नेत्रगोलांतर्गत दाब कमी होऊन डोळे खोल गेल्यासारखे दिसतात. (ख) त्वचा : त्वचेतील सर्व केशवाहिन्यांतील (सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांतील) रक्त इतरत्र वाहून गेल्यामुळे मृत्यूनंतर त्वचा (विशेषकरून गौरवर्णियांमध्ये) पांढरी व फिकट दिसते. त्वचेची प्रत्यास्थता (ताण काढून घेतल्यावर पूर्व स्थिती प्राप्त होण्याची क्षमता) नाहीशी होते. मृत्यू काविळीमुळे वा फॉस्फरस विषबाधेमुळे झाला असल्यास त्वचेचा पिवळा रंग मृत्यूनंतरही तसाच राहतो. (ग) शारीरिक तापमान : मृत्यूनंतर शारीरिक तापमान हळूहळू कमी होऊन परिसरीय तापमानाएवढे होते. संपूर्ण पृष्ठभाग थंड होण्यास १२ तास व अंतःस्थ अवयव थंड होण्यास २० ते २४ तास लागतात. थंड होण्याच्या प्रमाणावर शरीरावस्था (कृश वा लठ्ठ) व आकार, मृत्यूचे कारण व मृत शरीराचा परिसर यांचा परिणाम होतो. मृत शरीराच्या गुदाशयातील तापमान व परिसरीय तापमान यांची वेळोवेळी नोंद करून मृत्यूची वेळ अंदाजी ठरविता येते. (घ) मरणोत्तर नीलता : मृत्यूनंतर शरीरातील रक्त गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमानुसार शरीराचा जो भाग जमिनीजवळ असतो त्यात उतरते व त्या ठिकाणच्या त्वचेला जो नीलवर्ण प्राप्त होतो त्याला 'मरणोत्तर नीलता' म्हणतात. मरणोत्तर नीलता मृत्यूनंतर एक तासाने सुरू होते व साधारणपणे ४ ते १२ तासांत स्पष्ट दिसते. मात्र ती गौरवर्णियांत अधिक स्पष्ट दिसते. नीलतेच्या प्रकारावरून कधीकधी मृत्यूच्या कारणाचा अंदाज करता येतो. उदा., कार्बन मोनॉक्साइड किंवा हायड्रोसायानिक अम्ल यांच्या विषबाधेमुळे मृत झालेल्यात नीलतेचा रंग चेरी फळासारखा लाल किंवा गुलाबी दिसतो.

(३) उशीरा दिसणारी लक्षणे : (क) स्नायूंतील मरणोत्तर बदल : ($क_1$) मरणोत्तर प्राथमिक शैथिल्य : मृत्यूनंतर साधारणपणे दोन ते तीन तासांत शरीरातील सर्व स्नायू शिथिल पडतात. खालचा जबडा खाली पडून तोंड उघडे राहते. हातपाय ढिले पडतात व सांधे सहज हलवता येतात. या अवस्थेत स्नायूंची आकुंचनशीलता व विद्युत् चेतनक्षमता शिल्लक असतात. म्हणजे स्नायूंचा कायिक मृत्यू झालेला असतो, पण त्यांतील रेणवीय सजीवता शिल्लक असते. ($क_2$) मरणोत्तर काठिण्य : स्नायूंच्या रेणवीय मृत्यूनंतर ताबडतोब शरीरातील सर्व ऐच्छिक व अनैच्छिक स्नायू कठीण (ताठ) व आखूड होतात. स्नायुकोशिकांतील प्रथिनांमधील रासायनिक बदलामुळे उत्पन्न होणाऱ्या या काठिण्याला 'मरणोत्तर काठिण्य' म्हणतात. ही क्रिया प्रथम अनैच्छिक स्नायूंत सुरू होते. मरणानंतर एक तासात ती हृदयाच्या स्नायूंत आढळते. मरणोत्तर काठिण्य बहुधा ठराविक क्रमाने पसरते व त्याच क्रमाने नाहीसे होते. ते साधारणपणे १ ते २ तासांत सुरू होऊन १२ तासांनी शरीर व्यापते व पुढील १२ तास टिकून राहून नंतरच्या १२ तासांत नाहीसे होते. वय, शरीररचना, मृत्यूचा प्रकार व परिसरीय हवामान यांचा त्यावर परिणाम होतो. ($क_3$) दुय्यम शैथिल्य : मरणोत्तर काठिण्य संपल्यानंतर स्नायू शिथिल पडू लागतात. याला 'दुय्यम शैथिल्य' म्हणतात. या अवस्थेत स्नायू विद्युत् वा यांत्रिक उद्दीपनांना प्रतिसाद देत नाहीत. यानंतर पूतीभवनास (शव कुजण्यास वा सडण्यास) सुरुवात होते.

(ख) पूतीभवन : मृत शरीराचे पूतीभवन मृत्यूचे खात्रीलायक लक्षण मानले जाते. हळूहळू घडणाऱ्या या क्रियेत मृदूकरण व द्रवीकरण यांचा प्रामुख्याने समावेश असतो. निर्जंतुक अवस्थेतही कोशिकांतून मुक्त होणारी एंझाइमे (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारी प्रथिने) या आत्मविलयनास कारणीभूत असतात. याशिवाय शवोपजीवी (सडणाऱ्या पदार्थावर उपजीविका करणारे) सूक्ष्मजंतू किण्व उत्पादनाद्वारे (सडण्याच्या क्रियेस चालना देणाऱ्या पदार्थांच्या उत्पादनाद्वारे) शरीरातील जटिल ऊतकांचे साध्या अकार्बनी पदार्थांत रूपांतर करतात. पूतीभवनामध्ये मृत शरीरात बाह्यरंग बदल, ऊतकांत वायू तयार होऊन फुगोटी येणे, त्वचेवर जागजागी द्रवयुक्त फोड येणे, अळ्या पडणे इत्यादींचा समावेश होतो. शरीरातील अंतस्त्ये (अंतर्गत इंद्रिये) एकाच वेळी पूतियुक्त होत नाहीत. हाडे व दात बराच काळपर्यंत प्रतिरोध करतात. परिसरीय तापमान, आर्द्रता, हवा, प्रेत पुरण्याची पद्धत, वय, शरीररचना, मृत्यूचे कारण या गोष्टी पूतीभवनावर परिणाम करतात.

ऊतकमृत्यू : सस्तन प्राण्यांच्या शरीरातील ऊतकरचना त्या त्या ऊतकाच्या कार्यास योग्य अशीच असते. प्रत्येक अवयव निरनिराळ्या प्रकारच्या कोशिकांचा मिळून बनलेला असला, तरी त्यातील प्रमुख ऊतककोशिका विशिष्ट कार्याकरिताच असतात. उदा., हृदयातील स्नायुकोशिका इतर अनेक स्नायुकोशिका गटांसह आकुंचन पावून रक्तवाहिन्यांत रक्त पंप करण्याचे कार्य करतात. ⇨ *अंतःस्रावी ग्रंथी*तील विशिष्ट कोशिका निरनिराळे स्राव उत्पन्न करण्याचेच कार्य करतात. प्रत्येक ऊतकात हजारो कोशिका असतात व त्यांपैकी थोड्यासुद्धा अवयवाचे कार्य चालू ठेवण्यास पुरेशा असतात. म्हणजेच प्रत्येक अवयवात राखीव कोशिकांचा मोठा साठा असतो व त्यामुळे काही कोशिका नाश पावूनही कार्यात फारसा व्यत्यय येत नाही.

विविध ऊतकांची जन्मजात कोशिका-पुनर्जननक्षमता निरनिराळी असते. काही ऊतकांमध्ये कोशिका-पुनर्जनन सतत चालूच असते; उदा., रक्तोत्पादक तंत्र; त्वचा. काही ऊतकांमध्ये संधी मिळताच नाश पावलेल्या किंवा खराब झालेल्या कोशिकांची जागा पुनर्जनित नव्या कोशिकांनी भरून काढण्याची क्षमता असते. यामध्ये यकृत, फुप्फुस, वृक्क, अस्थी व संयोजी ऊतक यांचा समावेश होतो. मेंदू व हृदय यांतील कोशिकांचे पुनर्जनन होत नाही. तेथे नाश पावलेल्या कोशिकांची जागा हृदयात व्रणोतकाने व मेंदूत द्रवार्बुदाने (द्रवयुक्त गाठीने) घेतली जाते.

विविध ऊतकांची आत्मविलयनक्षमताही निरनिराळी असते. रक्तपुरवठा कायमचा बंद पडताच ऊतकात आत्मविलयन सुरू होते. ज्या ऊतकामध्ये जलविच्छेदक (पाण्याच्या विक्रियेने रेणूचे तुकडे करणारी) प्रथिन अपघटक (घटक द्रव्ये अलग करणारी) एंझाइमे (कॅथेप्सीने) पूर्वीपासून असतात त्याच्यामध्ये आत्मविलयन लवकर व जलद होते; उदा., ⇨ *अधिवृक्क ग्रंथी*, ⇨ *अग्निपिंड*. ज्या ऊतकामध्ये चयापचयाचे प्रमाण अधिक असते त्यामधील आत्मविलयन मध्यम गतीने होते. अत्यल्प चयापचय असलेल्या त्वचा, अस्थी, उपास्थी (कूर्चा)

व रक्तवाहिन्या या ऊतकांतील आत्मविलयन अती मंदगतीने होते. [→ ऊतकमृत्यु].

कोशिका मृत्यू : कायिक मृत्यूसंबंधीची माहिती जेवढी अस्पष्ट आहे तेवढीच ती कोशिका मृत्यूसंबंधीही आहे. बहुकोशिकीय प्राण्यामध्ये सर्वांत लहान कार्यक्षम एकक म्हणजे कोशिका. रोगामुळे कोशिका मृत्यू व नंतरचा कोशिका ऱ्हास ही नेहमी आढळणारी प्रक्रिया आहे. प्रत्येक कोशिका कलाच्छादित (पातळ पटलाने आच्छादित) कोशिकाद्रव्य व कलाच्छादित केंद्रक (कोशिकेच्या कार्यावर नियंत्रण ठेवणारा गोलसर जटिल पुंज) मिळून बनलेली असते. वाढ, सात्मीकरण (अन्न पदार्थाचे कोशिकाद्रव्यात रूपांतर करणे), विभाजन व स्वजनन यांचा कोशिका कार्यात समावेश होतो. प्रत्येक जिवंत कोशिकेचे कार्य तिची स्वनियंत्रित समस्थिती अबाधित असेपर्यंत चालू असते. बिघडलेली समस्थिती पूर्ववत झाल्यास कोशिकाही पूर्ववत होते; परंतु हा बिघाड जेव्हा अपरिवर्तनीय असतो तेव्हा कोशिका मृत्यूकडे जाते. हा अपरिवर्तनीय बिघाडाचा नेमका क्षण अद्यापही अज्ञात आहे.

काही संवर्धित (कृत्रिम रीत्या पोषक द्रव्यात वाढविलेल्या) ऊतककोशिकांना इजा झाल्यानंतर त्यांच्या प्रथिन संश्लेषणाच्या कार्यात बिघाड झाल्याचे आढळले आहे. प्रथिन संश्लेषणातील बिघाड शेवटी प्रथिन न्यूनतेस कारणीभूत होऊन कोशिकामृत्यूस कारणीभूत होत असावा.

कोशिकेतील मृत्यूपूर्व व मरणोत्तर बदल यांचा सखोल अभ्यास करणे ⇨ *इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शका*मुळे शक्य झाले आहे. इजा झालेली, मरू घातलेली व मृत अशा सर्व अवस्थांतील कोशिकेचे निरीक्षण या सूक्ष्मदर्शकाने करता येते.

शरीरातील निरनिराळ्या ऊतककोशिकांची आयुर्मर्यादा निरनिराळी असते. मेंदूतील १०,००० ते १,००,००० कोशिका दर दिवशी मृत होतात. त्यांचे कधीही पुनर्जनन होत नाही. केसातील कोशिका दर १८ तासांनी मृत्यू पावतात. स्नायू व तंत्रिका (मज्जा) कोशिका कधीही मृत्यू पावत नाहीत. यकृत कोशिका २-३ महिन्यांत मरतात. आंत्रमार्ग (अन्नमार्ग) कोशिका व त्वचा कोशिका दर १८ तासांनी मरतात. रक्तातील लाल कोशिकांची आयुर्मर्यादा एक महिना, तर श्वेत कोशिकांची सरासरी आयुर्मर्यादा दोन आठवडे असते. [→कोशिका].

कोशिकांग मृत्यू : कोशिकेच्या मृत्यूनंतर कोशिकांगे [→कोशिका] अनिश्चित काळपर्यंत कार्यशील राहतात. रक्त-अल्पताजन्य मृत कोशिकेतील कलकणू (ज्यांचा स्राव कोशिका श्वसन व पोषण या कार्यांत उपयोगी पडतो असे धाग्यासारखे घटक) एक तासपर्यंत श्वसन करीत राहतात. लायसोसोम (जल विच्छेदक एंझाइमे असलेले अतिसूक्ष्म कण) ३७° से. तापमानात दोन दिवस क्रियाशील राहू शकतात. कोशिकेतील सर्व सूक्ष्म भाग फुगतात व भंग पावतात. कोशिका विदारणाने आजूबाजूच्या ऊतकात आतील भाग विखुरले जातात. याला 'कोशिका-विलयन' म्हणतात. फक्त केंद्रक फुगून त्याचे विदारण होते (केंद्रक-विलयन) किंवा त्याचे तुकडे होतात अथवा त्याचे संकोचन होते.

(आ) मृत्यूची कारणे व प्रकार : मृत्यूच्या कारणाचा उल्लेख करताना सर्वसाधारण माणूस एखाद्या रोगाचा (उदा., विषमज्वर, कर्करोग वगैरे) उल्लेख करतो. प्रत्येक मृत्यूमागे एकच शरीरक्रियावैज्ञानिक कारण असते आणि ते म्हणजे शरीरात अव्याहत चालू असणाऱ्या ऑक्सिजन चक्रामध्ये खंड पडणे, हे होय. ऑक्सिजनाशिवाय मानवी जीवन अशक्य आहे. शरीरातील निरनिराळी ऊतके व अवयव हे ऑक्सिजन चक्र आपसातील अन्योन्य क्रियांद्वारे चालू ठेवतात. उदा., मस्तिष्क स्तंभातील [→ तंत्रिका तंत्र] श्वसन केंद्रे श्वसन यंत्रणेचे नियंत्रण करतात. फुप्फुसे अंतःश्वसनाबरोबर आलेल्या हवेतील ऑक्सिजनाचे रक्तात अभिसरण होण्यास मदत करतात. हृदय ऑक्सिजनयुक्त रक्त रक्तवाहिन्यांत पंप करते. रोहिणिका व केशवाहिन्या हे रक्त ऊतक कोशिकांपर्यंत पोहोचवतात. कोशिका कार्य सुरळीत चालू राहण्यासाठी अनेक निरनिराळ्या पदार्थांची गरज असली, तरी ऑक्सिजनाचा सतत पुरवठा अत्यावश्यक असतो. एकूण पुरवठ्यापैकी २५ टक्के ऑक्सिजन मेंदूला लागतो व त्यात खंड पडताच त्याच्या अपकर्षास सुरुवात होते.

ऑक्सिजन चक्रातील खंड हे जरी प्रत्येक मृत्यूचे मूळ कारण असले, तरी मृत्यूच्या कारणांच्या वर्गीकरणांकरिता त्याचा उपयोग करीत नाहीत. कारण मृत्यूस कारणीभूत असणारा रोग वा शारीरिक बिघाड एकापेक्षा अधिक अवयवांशी व ऊतकांशी संबंधित असू शकतो.

नैसर्गिक वा अपघाती सर्व प्रकारांच्या मृत्यूंचे तीन प्रकार ओळखले जातात आणि ते तीन प्रमुख अवयवांच्या म्हणजे मेंदू, हृदय व फुप्फुस या जीवनत्रयीच्या कार्यक्षमतेवर आधारलेले आहेत : (१) बेशुद्धी (प्रामुख्याने मेंदूशी संबंधित), (२) हृदयक्रियास्तंभन अथवा मूर्च्छा (प्रामुख्याने हृदयाशी संबंधित) आणि (३) श्वासरोध वा श्वासस्थगन (फुप्फुसांशी संबंधित).

(१) *बेशुद्धी* : निरनिराळ्या कारणांमुळे मस्तिष्क स्तंभातील जीवनावश्यक केंद्रांवर दुष्परिणाम होऊन संवेदनशून्यता उत्पन्न होण्याला बेशुद्धी म्हणतात. प्रमुख कारणांचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे करता येते: (क) मेंदूवरील आघात किंवा विकृतिजन्य संपीडन (दाब पडणे). (ख) विषबाधा : अफू, बार्बिच्युरेटे, अल्कोहॉल वगैरे. (ग) अंतर्जन्य विषबाधा, ॲसिटोन, यूरिया इ. शरीरात उत्पन्न होणारी द्रव्ये रक्तात मिसळून उद्भवणारी विषबाधा [→ बेशुद्धि].

(२) *हृद्क्रियास्तंभन अथवा मूर्च्छा* : हृदयक्रिया बंद पडून मृत्यू पुढील कारणांनी होतो : (क) अतिरक्तस्रावजन्य रक्तक्षय : मोठ्या रक्तवाहिनीची इजा, फुप्फुस, प्लीहा (पानथरी) या अवयवांची गंभीर इजा, मोठ्या रोहिणी विस्फाराचे (रोहिणीच्या भित्तींचे विस्तारण होऊन बनलेल्या व रक्ताने भरलेल्या पिशवीचे) विदारण. (ख) हृद्स्नायूंचा जोर कमी पडून येणारी हृद्दुर्बलता : हृद्स्नायू अभिकोथ (रक्त पुरवठ्यात एकाएकी रोध उत्पन्न झाल्यामुळे त्या भागातील हृदय स्नायू कोशिकांचा मृत्यू), हृद्वसापकर्ष (हृद् स्नायू कोशिकांत अपसामान्य वसा निर्मिती), महारोहिणी प्रत्यावर्तन (महारोहिणी झडपेच्या विकृतीमुळे डाव्या निलयातून आलेले संपूर्ण रक्त पुढे न जाता काही भाग निलयातच परत जाणे). (ग) अधिजठर, डोके या भागांवरील आघातामुळे किंवा अचानक भयग्रस्ततेमुळे उत्पन्न होणाऱ्या अवसादाने (सार्वदेहिक प्रतिक्षोभात) प्रतिक्षेपजन्य हृद्स्तंभन होते. जास्त वेळ उन्हात काम केल्यानंतर पुष्कळ गार पाणी पिणे, तुंबलेले मूत्र मूत्राशयातून संपूर्ण व जलद काढणे किंवा जलोदरातील जल अतिशय जलद काढणे यांमुळेही हृदयक्रिया थांबण्याचा संभव असतो.

(३) *श्वासरोध अथवा श्वासस्थगन* : ऑक्सिजनाचा पुरवठा बंद पडून हृदयक्रिया बंद पडण्यापूर्वी मृत्यू येतो तेव्हा तो श्वासरोधामुळे झाला असे म्हणतात आणि त्यास पुढील गोष्टी कारणीभूत होतात : (क) वायुमार्गातील अडथळे : बाह्य पदार्थ, स्राव, अर्बुद (नवीन कोशिकांची अत्यधिक वाढ होऊन निर्माण झालेली गाठ), पाण्यात बुडणे, गळफास, गळा दाबणे वगैरे. (ख) ऑक्सिजनाचा अपुरा पुरवठा : उदा., अती उंचीवरील विरळ हवा, कार्बन मोनॉक्साइडाचे आधिक्य, सायनाइड विषबाधा. (ग) कोणत्याही कारणामुळे उद्भवणारी श्वसनक्रियेसंबंधीच्या स्नायूंची अक्रियता : उदा., अफू किंवा बार्बिच्युरेटे यांची विषबाधा, धनुर्वात, कुचल्याची विषबाधा. (घ) कोणत्याही कारणांमुळे उद्भवणारा फुप्फुस निःपात.

वर वर्णिलेले प्रकार अगदी काटेकोरपणाने कधीच अलग आढळत नाहीत कारण जीवनत्रयीतील अवयव परस्परावलंबी आहेत. एकाच वेळी त्रयीपैकी एकापेक्षा अधिक अवयव मृत्यूस कारणीभूत होण्याचा नेहमी संभव असतो. मृत्यूचे कारण बेशुद्धी किंवा श्वासरोध असे न म्हणता 'मस्तिष्कावरणशोथजन्य बेशुद्धी' किंवा 'गळा दाबल्यामुळे श्वासरोध' असे सांगितले जाते.

(इ) **न्यायवैद्यक व मृत्यु :** ⇨ *न्यायवैद्यका*चा व मृत्यूचा नेहमी घनिष्ट संबंध येतो. वर दिलेली कायिक मृत्यूसंबंधीची व मृत्यूच्या कारणासंबंधीची माहिती न्यायवैद्यक दृष्ट्या अधिक महत्त्वाची आहे. मृत्यूचे कारण, वेळ, मृताची ओळख इ. न्यायदानाकरिता आवश्यक असणारी माहिती या शास्त्रातील तज्ञ वैद्य खात्रीलायकपणे पुरवू शकतो. पुष्कळ वेळा ही माहिती मिळविण्याकरिता प्रेताची संपूर्ण तपासणी करावी लागते. या तपासणीला ⇨ *शवपरीक्षा* किंवा मरणोत्तर परीक्षा म्हणतात. कधीकधी वैद्यकीय ज्ञानात भर टाकण्याच्या हेतूने ही परीक्षा केली जाते. मात्र अशा वेळी मृताच्या जवळच्या नातलगाची लेखी अनुमती घेणे आवश्यक असते. अनेक वेळा अनुभवी वैद्यांना सुद्धा शवपरीक्षेमध्ये त्यांना संशयही आल्या नसलेल्या विकृती आढळलेल्या आहेत.

(ई) **मृत्यूसंबंधीच्या काही नवीन समस्या :** वैद्यकशास्त्रातील प्रगतीमुळे मृत्यूसंबंधी अनेक नवे प्रश्न उभे राहिलेले आहेत. तंत्रविज्ञानातील प्रगतीमुळे जीवनत्रयी स्वयंजनित रीत्या कार्यशील नसतानाही बराच काळपर्यंत सजीवता टिकविणे शक्य झाले आहे. नव्या साधनांमुळे पूर्वी जे मृत झाल्याचे निश्चितपणे सांगितले गेले असते तेदेखील पुनर्जीवित झाले आहेत. मृत शरीरातून काढून घेऊन रुग्णाच्या शरीरातील रोगी अवयवांच्या जागी प्रतिरोपित केलेले अवयव पूर्णपणे कार्यशील होतात, हे सिद्ध झाले आहे.

शरीराची सर्व अंतःस्थ क्रियांचे एकात्मीकरण करण्याची क्षमता हेच जिवंतपणाचे एकमेव लक्षण आहे. ही अपरिवर्तनीयपणे नाश पावणे म्हणजेच मृत्यू होय. शरीरक्रियांचा अपरिवर्तनीयपणे नाश कोठे व केव्हा झाला हे ठरविण्याचे काम फक्त जीववैद्यक शास्त्रज्ञाचे आहे. हार्व्हर्ड मेडिकल स्कूलमधील एका आंतरराष्ट्रीय समितीने मृत्यूच्या नव्या निकषासंबंधी संशोधन करून १९६८ मध्ये मेंदूच्या कायमच्या (अपरिवर्तनीय) अकार्यक्षमतेकरिता पुढील चार निकष सुचविले : (१) अग्रहणशील व प्रतिसादरहित अवस्था : बाह्य उद्दीपन व अंतःस्थ गरजा या दोन्हींच्या बाबतीत; (२) उत्स्फूर्त श्वसनक्रिया हालचालींचा अभाव; (३) मेरुरज्जूसंबंधीच्या (पाठीच्या कण्यातील मणक्यांमधील पोकळ मार्गातून जाणाऱ्या केंद्रीय तंत्रिका तंत्रांच्या दोरीसारख्या भागासंबंधीच्या) प्रतिक्षेपी क्रिया वगळून इतर सर्व प्रतिक्षेपी क्रियांचा अभाव आणि डोळ्यातील बाहुल्या स्थिर व विस्फारित राहणे; (४) विद्युत् मस्तिष्कालेख सरळ रेषा (प्रतिसादरहित) मिळणे हा शेवटचा निकष केवळ खात्री करण्याकरिताच वापरावा व तो सक्तीचा नसावा, असेही या समितीने सुचविले आहे. चोवीस तासांनंतर वरील निकष पुन्हा लावण्यात यावेत आणि तापन्यूनता अथवा अल्पतप्तता किंवा अवसाद-उत्पादक औषधांचा परिणाम नसल्याची खात्री असल्यास मेंदू मृत झाल्याचे समजावे.

आधुनिक अवयव प्रतिरोपण शस्त्रक्रिया तंत्रातील प्रगतीमुळे मृत शरीरातील शक्य तेवढे ताजे अवयव मिळविण्यावर भर देण्यात येत आहे. यामुळे अनेक वैद्यकीय, मानसशास्त्रीय, नैतिक व कायदेविषयक प्रश्न निर्माण झाले आहेत. यांपैकी सर्वांत महत्त्वाचा प्रश्न मृत्यू ठरविण्याविषयीचा आहे आणि तो सर्वस्वी वैद्यावर अवलंबून असतो. मृत्यूची निश्चिती ठरविणारे निकष अजून सर्व ठिकाणी (अमेरिकेतील निरनिराळ्या राज्यांतूनही) सारखे नाहीत. अमेरिकेच्या अध्यक्षांनी नेमलेल्या एका वैद्यकीय सल्लागार समितीने १९८१ मध्ये मृत्यू निश्चितीचे पुढील मार्गदर्शक निकष सुचविले आहेत : ज्या व्यक्तीमध्ये तपासणीनंतर विभाग (अ) किंवा विभाग (आ) मधील परिणाम आढळतील ती मृत समजावी.

विभाग (अ) : हृद्‌-फुप्फुस : ज्या व्यक्तीमध्ये रक्ताभिसरण व श्वसनक्रिया अपरिवर्तनीय अवस्थेत बंद आहेत. (१) क्रिया बंद असल्याचे योग्य वैद्यकीय तपासणीनंतर ठरविले असले पाहिजे. प्रतिसादाचा अभाव, हृद्‌स्पंदन व श्वसनक्रिया बंद. (२) अपरिवर्तनीयता ठरविताना योग्य निरीक्षण काळ आणि/किंवा चाचणी चिकित्सा विचारात घेतली पाहिजेत.

विभाग (आ) : तंत्रिका तंत्र : ज्या व्यक्तीमध्ये मस्तिष्क स्तंभासहित संपूर्ण मेंदूचे कार्य अपरिवर्तनीय अवस्थेत बंद असेल ती मृत समजावी. कार्य बंद आहे हे पुढील दोन गोष्टींवरून ठरवावे. (१) प्रमस्तिष्क क्रिया बंद आहेत. (२) मस्तिष्क स्तंभ क्रिया बंद आहेत. अपरिवर्तनीयता पुढील तीन गोष्टींवरून ठरवावी : (१) बेशुद्धीचे कारण निश्चित झालेले असून ते मेंदूच्या कार्याचा नाश होण्यास पुरेसे आहे. (२) मेंदूचे कोणतेही कार्य पुनःप्रस्थापित होण्याची शक्यता उरलेली नाही. (३) मेंदूचे संपूर्ण कार्य बंद पडल्याचे योग्य काळ निरीक्षण आणि/किंवा चाचणी चिकित्सा विचारात घेतली पाहिजेत.

कुलकर्णी, श्यामकांत; भालेराव, य. त्र्यं.

मृत्यू आणि कायदा : व्यक्तीच्या मृत्यूनंतर तिच्या प्रेताची विल्हेवाट लावण्यापूर्वी मृत्यूचा दाखला मिळवण्याचे कायदेशीर बंधन बहुतेक देशांत आढळते. भारतात कायद्यानुसार प्रत्येक जन्म-मृत्यूची नोंद करणे सक्तीचे आहे. मृत्युपूर्व काळात औषधोपचार करणारा वैद्य मृत्यूस प्रत्यक्षाप्रत्यक्षपणे कारणीभूत झालेल्या गोष्टींचा निर्देश करणारे प्रमाणपत्र देऊ शकतो. स्थानिक नगरपालिका, महानगरपालिका यांच्या कार्यालयांतून मृत्यूचा दाखला नातलगांना घ्यावा लागतो. प्रेत एका गावावरून दुसऱ्या गावी नेण्याबाबत, तसेच इतरही काही बाबतीत कायदेशीर तरतुदी केलेल्या आहेत.

मृत्युपूर्वी संबंधित व्यक्तीने दिलेल्या तोंडी किंवा लेखी जबाबाला मृत्युपूर्व जबाब म्हणतात. हा जबाब मृत्यूच्या कारणासंबंधी किंवा परिस्थितीसंबंधी असतो. गुन्ह्याशी संबंधित असलेल्या व्यक्तीचा मृत्युपूर्व जबाब घेण्यासाठी दंडाधिकारी किंवा 'जस्टिस ऑफ द पीस' यांची उपस्थिती आवश्यक असते. अपवादात्मक परिस्थितीत संबंधित वैद्य मृत्युपूर्व जबाब घेऊ शकतो.

आधुनिक काळात अवयव प्रतिरोपण शस्त्रक्रियांच्या प्रगतीमुळे मृत व्यक्तीचे संपूर्ण शरीर किंवा काही अवयव दान करण्याकडे कल वाढत आहे. काही देशांत यासंबंधी कायदेही केलेले आढळतात. काही व्यक्ती मृत्यूपूर्वीच आपले शरीर किंवा एखादा अवयव रुग्णालये किंवा वैद्यकीय शिक्षणसंस्थांना दान करण्याची इच्छा प्रकट करतात. या इच्छेची परिपूर्ती करणे मयताच्या नातलगांवर अवलंबून असते व ते अवयवदान किंवा शरीरदान नाकारू शकतात. प्रतिरोपणक्षम अवयव मृत्यूनंतर ठराविक अवधीतच काढावे लागतात. उदा., डोळ्याचा भाग प्रतिरोपणाकरता मृत्यूनंतर तीन तासांच्या आतच वापरावा लागतो. नेत्रदानाबद्दल अलीकडे विशेष प्रसार केला जातो. [→ नेत्रपेढी].

पुरलेले शव कायदेशीर परवानगीने उकरून काढता येते. मृताची ओळख पटली नसल्यास किंवा मृत्यूच्या कारणाबद्दल संशय किंवा अनिश्चितता असल्यास शव उत्खनन करून त्याची संपूर्ण परीक्षा करावी लागते. भारतात याविषयी कालमर्यादा घातलेली नाही. [→ शवपरीक्षा].

कायद्याच्या दृष्टीने व्यक्तीच्या मृत्यूची निश्चित वेळ आणि त्याची नैसर्गिक किंवा अनैसर्गिक कारणे – उदा., ⇨ *अपघात*, ⇨ *आत्महत्या*, मनुष्यवध इ.–या गोष्टी महत्त्वाच्या असतात; कारण मृत व्यक्तीची मालमत्ता, ऋण, विमा, संपत्तीचा वारसा किंवा वारसाचे इतर लाभ यांच्याशी त्या निगडित असतात. दान किंवा मृत्युपत्रान्वये मालमत्तेची विल्हेवाट लावली असेल, तर मृत व्यक्तीचा मिळकतीचा मालकीहक्क वैध होता किंवा काय, हे सिद्ध करावे लागते. मृत व्यक्तीच्या संपत्तीचे हस्तांतरण, संपादन इ. बाबतीत कायदेशीर तरतुदी आहेत. उदा., भारतीय उत्तराधिकार अधिनियम–१९२५ व हिंदू उत्तराधिकार अधिनियम–१९५६.

एखादी व्यक्ती दीर्घकाल (काही देशांत ७ वर्षे) बेपत्ता असल्यास कायदेशीर दृष्ट्या ती मृत झाल्याचे गृहीत धरण्यात येते. तथापि असे गृहीतक त्याचप्रमाणे मृत म्हणून गृहीत धरलेल्या व्यक्तीच्या मालमत्तेची विल्हेवाट यासंबंधी वेगवेगळ्या देशांत वेगवेगळे कायदे आढळतात. त्याचप्रमाणे बेवारशी शव किंवा त्याचे अवशेष यांची अंतिम विल्हेवाट लावण्यासंबंधीही वेगवेगळे कायदेकानू आढळतात. न्यायालयात चालू असलेल्या एखाद्या दाव्यात वादी अथवा प्रतिवादी मृत्यू पावल्यास त्याचा दाव्यावर होणारा परिणाम व त्यातून उद्‌भवणारी परिस्थिती याबाबतही नियम आहेत. [→ उत्तराधिकार विधि].

भालेराव, य. त्र्यं.

समाजशास्त्र, मानसशास्त्र, धर्म इ. व मृत्यू : मृत्यू अनेक कारणांनी येऊ शकतो. त्यांची वर्गवारी अशी : (१) आत्महत्या, (२) अपघात, (३) खून, (४) मृत्युदंड, (५) युद्ध, (६) आजार व (७) वार्धक्य. यांतील पहिली सहा कारणे टाळता येणे शक्य आहे; कारण त्यात कोणत्या ना कोणत्या प्रकारे मानवी हस्तक्षेप किंवा प्रयत्न यांचा वाटा असतो. त्यामुळेच या प्रकारच्या मृत्यूस अनैसर्गिक मृत्यू म्हणतात, तर वार्धक्यामुळे येणाऱ्या मृत्यूस नैसर्गिक मृत्यू म्हणतात. वृद्धापकाळात येणारा मृत्यू आयुर्मर्यादा संपल्याचा निदर्शक ठरतो व तो अपेक्षितही असतो; आयुर्मर्यादा देशकालपरिस्थितीनुसार कमीअधिक आढळते. [→ आयुर्मान, सरासरी; लोकसंख्या].

मृत्यूचे भय व त्याच्या अपरिहार्यतेची जाणीव सार्वत्रिक असून त्याचे मानवी वर्तनावर दूरगामी व सखोल परिणाम होतात. मृत्यूच्या जाणिवेमुळे मानवी वर्तन सतत नियंत्रित होत असते. मृत्यू घडतो तेव्हा त्या व्यक्तीच्या सामुदायिक अस्तित्वाचा एक भाग निखळून पडतो. मृत्यूमुळे परस्परांवर आधारलेल्या विविध सामाजिक संबंधांवर विलक्षण ताण निर्माण होतो; अनेक संबंधांचा विच्छेद होतो व त्यांची लगेचच पुन्हा जुळणी करावी लागते. कुटुंबप्रमुख, अधिपती, शास्ता, राजा, गुरू, वारस इत्यादींची मृत्यूमुळे रिक्त झालेली पदे पुन्हा भरावी लागतात. मृत्यूमुळे संबंधित व्यक्तीवर वैधव्य, विधुरता, अनाथता यांसारख्या आपत्ती येतात. मालमत्तेच्या वाटणीत वारसाचे प्रश्न निर्माण होतात.

मृत्यूबाबतची सर्वसामान्य मानवी प्रतिक्रिया म्हणजे त्याचे भय व तो टाळण्याची प्रवृत्ती. प्राचीन कालापासून सर्वच धार्मिक – तात्त्विक संप्रदायांनी व विचारप्रणालींनी मृत्यूची अपरिहार्यता गृहीत धरून मानवी जीवनास एक अर्थपूर्ण वैचारिक बैठक प्राप्त करून देण्याचा प्रयत्न केला आहे. ⇨ *सिग्मंड फ्रॉइड* (१८५६ – १९३९) या मनोविश्लेषणशास्त्राने जिजीविषा – जगण्याची वासना – आणि निर्वाण तत्त्व – मृत्यूची वासना – या दोन मूलभूत प्रेरणा मानल्या आहेत. सौंदर्य, प्रेम, मैत्री यांसारखी सार्वत्रिक मूल्ये तसेच मानवी कर्तृत्व, कौशल्य, यश या सर्वांचा मृत्यूमुळे निकाल लागतो. मरणोन्मुख व्यक्तीस होणाऱ्या वेदना हा मृत्यूच्या भयातील एक घटक आहे. कुटुंबाकडून तसेच इतरांकडून होणारी उपेक्षा, शारीरिक अपंगत्व, परावलंबित्व, स्वतःवरील नियंत्रण सुटणे, स्वकीयांनी टाकणे, हीही मृत्युभयाची कारणे असतात. इतर गोष्टींचे भय व मृत्यूचे भय यांत फरक आहे. मृत्युभय त्या व्यक्तीचे सबंध अस्तित्व व्यापते व तिला त्या भयात संपूर्ण बुडवून टाकते. त्यामुळे कोंडी होऊन व्यक्तीचे मानसिक व भावनिक जीवन उद्ध्वस्त होते. इतर भयांत भयाची उद्दीपके दूर झाली, की भयही नाहीसे होते. मृत्यूचे तसे नाही; कारण या भयाचा उद्दीपक नष्ट होत नाही.

मानवाच्या मृत्यूचे कोडे उलगडण्याचा प्रयत्न सर्वच समाजांत, धर्मांत व संस्कृतींत आदिम कालापासून आजवर होत आल्याचे दिसते. मृत्यूनंतर आत्मा वा जीव कोठे जातो याबाबतचे चिंतन ⇨ *मरणोत्तरस्थितिविज्ञानात* (एस्कटॉलॉजी) केले जाते. माणूस मृत्यू पावला म्हणजे त्याचे केवळ शरीर मरते; आत्मा वा जीव अमर असून तो पुन्हा दुसऱ्या योनीत वा शरीरात जन्म घेतो असे मानणारी विचारसरणी ⇨ *पुनर्जन्मा*चा पुरस्कार करणारी म्हटली जाते. हा पुनर्जन्म जीवाच्या चांगल्या-वाईट पूर्वकर्मानुसार वेगवेगळ्या योनींत प्राप्त होत असतो; यास ⇨ *कर्मवादा*प्रमाणे कर्मविपाक म्हणतात. येशू ख्रिस्ताला क्रूसावर चढविल्यानंतर तिसऱ्या दिवशी त्याचे ⇨ *पुनरुत्थान* झाल्याचे ख्रिस्ती धर्म मानतो. ज्यू व ख्रिस्ती धर्मांत निवाड्याच्या दिवशी सर्वच मृतांच्या पापपुण्यांचा निवाडा ईश्वर करणार आहे असे म्हटले आहे. त्यांना त्यांच्या पापपुण्यानुसार स्वर्ग वा नरक प्राप्त होतो. [→ निवाड्याचा दिवस]. इस्लाम धर्मातही 'कियामत'च्या दिवशी सर्व मृतात्म्यांच्या पापपुण्याप्रमाणे त्यांना गती प्राप्त होईल अशी श्रद्धा आहे. आदिम समाजांत मृतात्मा भूतादी योनींत प्रवेश करतो अशा समजुती आहेत. [→ आदिवासी].

देहापासून प्राण वेगळा होऊन बाहेर जाणे वा प्राण व देह यांच्या वियोगास मृत्यू म्हटले जाते. दुसऱ्या योनीत जाणे म्हणजे मृत्यू. मृत्यू व अपमृत्यू असे मृत्यूचे दोन प्रकार होत. मृत्यूची जी कारणे मानवी हस्तक्षेपाने एरवी टाळता येणे शक्य झाले असते अशा कारणांनी येणारा मृत्यू तो अपमृत्यू आणि वार्धक्याने येतो तो नैसर्गिक मृत्यू होय. अधिक काळ जगण्यासाठी म्हणजे मृत्यू टाळण्यासाठी माणसाची सतत धडपड चाललेली दिसते. अनेक औषधे, रसायने, मंत्रतंत्र, कर्मकांड, योगसाधना इ. मार्गांचा त्यासाठी माणूस अवलंब करत आला आहे. मरण कधीच येऊ नये म्हणून म्हणजे अमरत्व प्राप्तीसाठी किंवा अमृत मिळविण्यासाठी देवदानवांनी प्रयत्न केल्याच्या पुराणकथा बहुतांश धर्मांत आढळतात. 'मृत्योर्मा अमृतं गमय' यांसारख्या वचनांतून असाच विचार मांडला आहे. मृत्यूबाबत जिज्ञासा बाळगणारा उपनिषदांतील नचिकेतस प्रसिद्ध आहे. त्याने मृत्युदेवता यमाकडून मृत्यूचे रहस्य म्हणजे आत्मविद्या जाणून घेतली (*कठोपनिषद* १·१·२०–२९). मरणोत्तर कुठल्याही प्रकारे अस्तित्व उरत नाही, असे एक मत *कठोपनिषदात* सांगितले असून चार्वाकादी नास्तिक या मताचा पुरस्कार करतात.

जैन धर्मात वार्धक्य, असाध्य रोग, दुर्भिक्ष्य, उपसर्गादी कारणांनी जेव्हा जगण्याची आशा संपते, तेव्हा धर्म म्हणून ⇨ *संलेखना व्रत* आचरून किंवा अनशन करून देहत्याग करणे विहित मानले आहे. बौद्ध धर्मातही मृत्यू अटळ मानला आहे. तिबेटमधील लामा धर्मात जराजर्जर देह त्यागण्याची धर्मविहित प्रथा पूर्वापार चालत आली आहे. भीष्माने उत्तरायणात इच्छामरण स्वीकारले. कृतिशील जीवनकार्य संपते तेव्हा किंवा जराप्राप्त होऊन जगण्यात अर्थ उरत नाही तेव्हा योग-समाधी, जलप्रवेश, अग्निप्रवेश, अनशन इ. मार्गांनी देहत्याग करणे हिंदू धर्मात विहित मानले आहे. दुर्धर रोगाने ग्रस्त व्यक्तीने ईशान्य दिशेकडे प्रस्थान ठेवावे व केवळ पाणी व वायू भक्षण करून देहपात होईपर्यंत चालत रहावे, असे *मनुस्मृतीत* (६·३१) म्हटले आहे.

भोपटकर, चिं. त्र्यं.

पहा : अंत्यविधि व अंत्यसंस्कार; मृत्युपत्र.

संदर्भ : 1. Choran, Jacques, *Death and Western Thought*, New York, 1963. 2. Cutler, D. *Updating Life and Death : Essays in Ethics and Medicine*, Boston, 1969. 3. Deshpande, M. G. *Philosophy of Death*, Pune. 1979. 4. Evans, W. E. D. *Chemistry of Death*, Springfield, 1963. 5. Feible, Herman, Ed. *The Meaning of Death*, New York. 1959. 6. Glaser, Barney; Strauss, Anselm, *Awareness of Dying : A Study of Social Interaction*, Chicago, 1965. 7. Kastenbaum, Robert; Aisenberg, Ruth, *The Psychology of Death*, London, 1974. 8. Korein. J. *Brain Death : Interrelated Medical and Social Issues*, New York, 1978. 9. Kubler Ross, E. *On Death and Dying*, New York, 1969. 10. Myers, Frederick W. H. *Human Personality and Its Survival of Bodily Death*, 2 Vols., New York, 1954. 11. Parikh. C. K. *A Simplified Text-book of Medical Jurisprudence*, Bombay, 1970. 12. Shneidman. E. S. Ed. *Death: Current Perspectives*, Hamilton, Calif., 1976. 13. Simpson, K. Ed. *The Mysteries of Life and Death*, New York, 1979.

मृत्युपत्र : कोणत्याही व्यक्तीने स्वतःच्या मिळकतीसंबंधी, आपल्या मृत्यूनंतर अंमलात यावे या हेतूने स्वतःच्या इच्छेने केलेले प्रकटीकरण म्हणजे मृत्युपत्र. तसेच ज्या लेखाने मृत्युपत्रात काही बदल केला असेल, अगर त्याचे स्पष्टीकरण केलेले असेल अगर त्यात काही अधिक घातले असेल, तर अशा लेखास मृत्युपत्राची पुरवणी म्हणतात.

मृत्युपत्रकर्ता म्हणजे मृत्युपत्र करून ठेवणारा. मृत्युपत्रांत लिहिल्या-प्रमाणे मरणोत्तर व्यवस्था करण्यासाठी ज्या व्यक्तीची नेमणूक मृत्यु-पत्राने केलेली असते, अशा व्यक्तीस मृत्युपत्र बजावणारा असे म्हणतात.

भारतीय उत्तराधिकार अधिनियमाच्या (१९२५) सहाव्या भागा-मध्ये कलम ५७ ते १९० यांत मृत्युपत्रीय उत्तराधिकारासंबंधी अनेक तरतुदी केलेल्या आहेत. त्यांपैकी ५८,६०,६५,६६,६७,६९,७२,९१, ९२,९३, ९४ व ११८ ही कलमे हिंदू, बौद्ध, शीख व जैन यांस लागू नाहीत. तसेच कलम २१३ हे १ जानेवारी १९२७ नंतरच्या हिंदू, बौद्ध, शीख व जैन या जमातींपैकी कोणत्याही इसमाचे मृत्युपत्रास लागू नाही. जर असे मृत्युपत्र कलकत्ता, मुंबई व मद्रास या शहरां-तील मिळकतीसंबंधी असेल, तर कलम २१३ लागतेच. कलम २१३ जेव्हा लागत असेल, तेव्हा मृत्युपत्रप्रमाणाशिवाय (प्रोबेट) मृत्यु-पत्राचा अंमल होऊ शकत नाही. वरील तीन शहरांखेरीज इतर कोठल्याही ठिकाणच्या मिळकतीसंबंधी मृत्युपत्रप्रमाण मिळविण्याची जरूरी नाही.

मुसलमानांची मृत्युपत्रे मुसलमानी विधीप्रमाणे करावी लागतात. मुसलमानी कायद्याप्रमाणे मुस्लिम व्यक्तीस स्वतःच्या संपत्तीच्या फक्त १/३ भागाची व्यवस्था मृत्युपत्रान्वये करता येते. इतरांसाठी मात्र हा नियम नाही. मुस्लिम व्यक्तीखेरीज बाकी सर्वजण स्वतःच्या संपूर्ण मालमत्तेची व्यवस्था मृत्युपत्रान्वये करू शकतात.

एतद्देशीय ख्रिश्चनांस भारतीय उत्तराधिकार अधिनियमाचा भाग सहा पूर्णतः लागू आहे.

मृत्युपत्र साध्या कागदावरच करावयाचे असते. मृत्युपत्र लिहून (लिहिणाराचे अगर इतर कोणाचे हस्ताक्षर) झाल्यानंतर मृत्युपत्र करणाऱ्या इसमाने त्याची स्वाक्षरी त्यावर करावी लागते. (स्वाक्षरी करणे यात स्वतःची कोणतीही खूण, साधारणपणे डाव्या हाताचा अंगठा इ. करून त्यास दस्तुर लावतात).

त्यानंतर मृत्युपत्रावर मृत्युपत्रकर्त्याने आपली स्वाक्षरी केली आहे, याचा पुरावा म्हणून कमीत कमी दोन साक्षीदारांच्या साक्षीच्या सह्या घेतल्या पाहिजेत. अशा साक्षी घालणाऱ्या इसमांच्या समोर मृत्यु-पत्रकर्त्याने आपली सही केलेली असली पाहिजे. अगर साक्षी घालण्या-पूर्वी मृत्युपत्रकर्त्यानेच मृत्युपत्रावर सही केली आहे, अशी त्याची कबुली घेऊन साक्षीदारांनी साक्षी घातलेल्या असल्या पाहिजेत. मात्र साक्षीदारांनी ज्या साक्षी घालावयाच्या असतात त्या भिन्न वेळी घातल्या असल्या, तरी प्रत्येक साक्षीदाराची सही मात्र मृत्युपत्र-कर्त्याच्या समोर झालेली असली पाहिजे. याप्रमाणे सही व साक्षी झाल्या आहेत असे शाबीत झाले, तरच कायदेशीर रीत्या मृत्युपत्र शाबीत झाले असे म्हणतात. मृत्युपत्र नोंद (रजिस्टर्ड) करण्याची सक्ती कायद्याने केलेली नाही. परंतु पुरेसा पुरावा व नंतर उद्भव-णाऱ्या अडचणी टाळण्यासाठी मृत्युपत्र नोंद करणे योग्य ठरते.

पटवर्धन, वि. भा.

मृत्युमान : एखाद्या समाजामध्ये एका वर्षाच्या कालावधीत झालेल्या मृत्यूंचे त्याच कालावधीत जिवंत असणाऱ्या एकूण लोक-संख्येशी असणारे दरहजारी प्रमाण म्हणजेच स्थूल मृत्युप्रमाण वा मृत्युमान होय. (१) सरासरी आयुर्मानात (आयुर्मान अपेक्षेत) होणारे बदल व (२) भिन्न वयोगटांत झालेले लोकसंख्येचे वितरण, या दोन घटकांचा मृत्युमानावर प्रभाव पडत असतो. उदा., एखाद्या देशात वृद्धांची संख्या अधिक असेल, तर त्या देशातील सरासरी आयुर्मानाचे प्रमाण वाढलेले असूनही, तेथे मृत्युमान उच्च असू शकेल. गेल्या दोनशे वर्षांच्या कालावधीत ग्रेट ब्रिटनसारख्या देशात मृत्युमानामध्ये सातत्याने ऱ्हास वा घट होत असल्याचे दिसून आले आहे. १८०० मध्ये ग्रेट ब्रिटनमधील मृत्युमान अंदाजे दरहजारी २५ होते, १९८३ मध्ये ते निम्म्याहूनही कमी (दरहजारी ११·७) झाल्याचे आढळले आहे. १९८१ च्या जनगणना आकडेवारीवरून असे दिसून येते की, भारतासारख्या विकसनशील देशांतील मृत्युमान १९७१ च्या मानाने दरहजारी १५·७ वरून १९८१ मध्ये दरहजारी १४·८ वर आले आहे. ते आणखीही खाली जाणे जरूर असले, तरी खरी घट जननमानात होणे निश्चितच आवश्यक आहे. १९७१ मध्ये जननमान दरहजारी ४१ होते, ते १९८१ मध्ये दरहजारी ३६ वर आले आहे.

पहा : जनांकिकी; लोकसंख्या.

गद्रे, वि. रा.

मृदंग : भारतीय संगीतातले एक प्रमुख तालवाद्य. वाद्यवर्गी-करणपद्धतीनुसार त्याची गणना 'अवनद्ध' गटात म्हणजेच ज्यांचे मुख चामड्याने आच्छादिलेले आहे अशा चर्मवाद्यांमध्ये होते. मृदंग हे नाव काही विशिष्ट घडणीच्या अनेक वाद्यांना जातिवाचक म्हणूनही दिले जाते. मृदंग हे तालवाद्य प्रामुख्याने बैठकीत वाजविले जाणारे आहे. म्हणूनच लोकसंगीतात वापरला जाणारा काठ्यांनी वाजवा-वयाचा ढोल मृदंगजातीमध्ये येत नाही.

मृदंगाचा स्पष्ट उल्लेख वैदिक वाङ्मयातील *शुक्लयजुर्वेद संहितेत*, त्याचप्रमाणे *रामायण*, *महाभारत*, जातककथा, कालिदासादिकांची नाटके, काव्ये इत्यादींमध्ये आहे. मृदंगाची रचना, वादनक्रिया, वादकाचे गुणदोष इत्यादींचे तपशीलवार वर्णन भरतमुनींच्या *नाट्य-शास्त्रा*त आहे. अभिनवगुप्ताच्या मतानुसार 'मृत् अंग' = मातीचे अंग (कोठी), 'मृत' = मेलेल्या प्राण्याचे चर्म आणि 'मर्दन' केल्यामुळे बनलेले अशी तीन मते 'मृदंगा'च्या व्युत्पत्तीबद्दल आहेत. मृदंगाचे आकार त्रिविध होत : 'हारीतक' म्हणजे हिरड्यासारखा म्हणजे कोठी मध्यभागी मोठ्या व्यासाची आणि दोन्ही तोंडांचा व्यास तुलनेने पुष्कळच कमी; दुसरा 'यवाकृति' म्हणजे जवाच्या आकाराचा, मध्य-भागाचा व्यास हारीतकाएवढा फुगीर नसलेला आणि 'गोपुच्छरूप' म्हणजे डावा व्यास मोठा, कोठी निमुळत्या व्यासाची आणि उजवा व्यास लहान असलेला. त्यांचे व्यास 'ताल' व 'अंगुल' या मानात दिलेले आहेत. यामुळेच *नाट्यशास्त्रा*च्या काळी (इ. स. पू. ३०० ते इ. स. २००) आजचा प्रचलित मृदंग अस्तित्वात होता, यात शंका

नाही. *नाट्यशास्त्रा*मध्ये सर्व अवनद्ध वाद्यांना 'पुष्करवाद्ये' असे सामासिक नाव दिले असून त्यामध्ये अनेकविध मृदंग, पणव, दर्दर, मुरज, आलिंग्य, ऊर्ध्वक, आंकिक ही प्रमुख आणि झल्लरी, पटह वगैरे दुय्यम वाद्ये सांगितलेली आहेत. त्याचप्रमाणे मृदंग, मर्दल व मुरज या वाद्यत्रयीला 'त्रिपुष्कर' म्हटले आहे. 'मुरज' हे वाद्य म्हणजे मोठा ढोल आणि 'मर्दल' ही मोठी ढोलकी. ती आजही बंगाल, आसाम, ओरिसा, तराई इ. भागांमध्ये 'मादल' या नावाने प्रचलित आहे. आंध्र प्रदेशात तिला 'मद्दलम्' किंवा 'मादलम्' असे म्हणतात.

मृदंग आणि ⇨ *पखावज* ह्या आज प्रचारात असलेल्या वाद्यांमध्ये खूपच साधर्म्य आहे. ह्या वाद्याचा आकार पिंपवजा असतो. वादकाचे दोन्ही हात दोन्ही पुड्यांवर पोहोचून हवे तसे खेळू-फिरू शकतील एवढी कमाल मर्यादा आणि ५५ ते ६० सेंमी. ही किमान मर्यादा या वाद्याच्या लांबीची असते. त्या प्रमाणात डाव्या व उजव्या मुखांचे व्यास अनुक्रमे मोठे-लहान (२५ व १६ सेंमी.) ठेवतात. कोठीचा फुगवटा (ढोलकीप्रमाणे) मध्यावर नसून थोडा डाव्या बाजूस असतो (व्यास सु. ३० सेंमी.) व उजवी बाजू निमुळती होत गेलेली त्या प्रमाणात अधिक लांब असते. कोठी, अंग किंवा खोड हे रक्तचंदन, खैर, शिसवी, बीज, आबनूस इ. लाकडांपासून बनवितात. दोन्ही तोंडे बकऱ्याच्या समतल चामड्यांनी मढविली जातात. त्यांना चाटीकडून (किनारीकडून) पाडलेल्या प्रत्येकी चोवीस छिद्रांमधून गजऱ्याच्या वीणेच्या मदतीने चामडी वाद्या ओवून ही दोन्ही आवरणे (पुड्या) ताणून बसविली जातात. चामडी वाद्यांमधून आठ लाकडी गट्टे ओवलेले असतात. हे हातोडीच्या अथवा दगडी गोट्याच्या साहाय्याने वरखाली करून वाद्य आवश्यक स्वरात मिळविले जाते. उजव्या पुडीवर लोखंडाचा वस्त्रगाळ कीस, चिकट लाही, काळी शाई, सरस इ. पदार्थांचा वापर करून वर्तुळाकार थर घोटून बनविला जातो. डाव्या तोंडावर गव्हाच्या पिठाच्या कणकेचा थर वादनापूर्वी दिला जातो. रचनेच्या दृष्टीने कर्नाटकी मृदंगम् आणि इतर मृदंग किंवा पखावज यांमध्ये बाह्यतः दृश्य फरक दोन आहेत. कर्नाटकी मृदंगमूला गट्टे नसतात. हा आकाराने लहान असतो. लांबी सामान्यतः ५० सेंमी.; नळकांडेवजा कोठीचा फुगवटा मध्यमागी असून त्याचा व्यास सु. २२ ते २३ सेंमी. असतो. डाव्या आणि उजव्या पुडीचा व्यास सु. १८ ते २० सेंमी. असतो. उजव्या पुडीसाठी वापरलेले चामडे पखावजाच्या वा इतर मृदंगांच्या चामड्यापेक्षा दाट असते. तसेच किनारीचे वा चाटीचे आवरण मध्यावरील वर्तुळाकार शाईपर्यंत अर्धा सेंमी. अंतर सोडून ठेवलेले असते. या किनारीच्या चामडी आवरणात अंदाजे ५ सेंमी. लांबीच्या बांबूच्या तासलेल्या चार चपट्या काड्या खुपसून ठेवलेल्या असतात. जाड चामड्याच्या पुडीमुळे तसेच शाईपर्यंत नेलेल्या किनारीमुळे पखावजाच्या नादापेक्षा मृदंगम्चा नाद कमी आसदार असला, तरी या चपट्या काड्यांमुळे तो जवारीदार उमटतो.

पखावज व मृदंगम् (कर्नाटकी) यांच्या वादनपद्धतींमध्ये फरक आहे. मृदंगम्मध्ये उजव्या पंजाची खुली थाप मारीत नाहीत आणि बोटांचेच अधिक काम असते. त्याचप्रमाणे डाव्या पुडीवरसुद्धा हात पसरट ठेवला जात नसून बोटांचा वापर आघातांसाठी केला जातो. त्यामुळे वादनात वेग अधिक असून पखावजाची घनगंभीरता येत नाही. कर्नाटक मृदंगम् वादनपद्धतीच्या दोन महत्त्वपूर्ण शैली आहेत. एक म्हणजे, मृदंगवादकाने गवयाच्या अथवा तंतकाराच्या सुरांची संगत लयीला अनुसरून मृदंगाच्या सुरावटीतून करणे आणि गायक अथवा तंतकार ह्यांच्या गायन वा वादनाच्या गतीने त्याची संगत करत राहणे. दुसरी घरंदाज शैली म्हणजे मृदंगवादक स्वरांचा पिच्छा कौशल्याने नेहमीच्या आवर्तनाबाहेर आड वाजवत पुरवतो. कर्नाटक शास्त्रीय संगीताच्या मैफलीत एखाद्या रागाचा पूर्ण विस्तार झाल्यावर किंवा पल्लवी (बंदीश) संपल्यावर मृदंगवादक एक लहानसे स्वतंत्र वादन करतो. त्यास द्राविडी भाषेत 'अनियावर्तनम्' असे म्हणतात.

कर्नाटकी मृदंगम् वादकांमध्ये तंजावूर नारायणस्वामीअप्पा, कुंभकोणम् अळगुणांबी पिळ्ळै, पुदुकोट्टा दक्षिणामूर्ती पिळ्ळै, 'मृदंगम्' कोदंडराम अय्यर, पालघाट मणी अय्यर, पालघाट रघु, शिवरामन् उमलयापुरम्, येल्ला वेंकटेस्वरा राव इ. प्रसिद्ध होत.

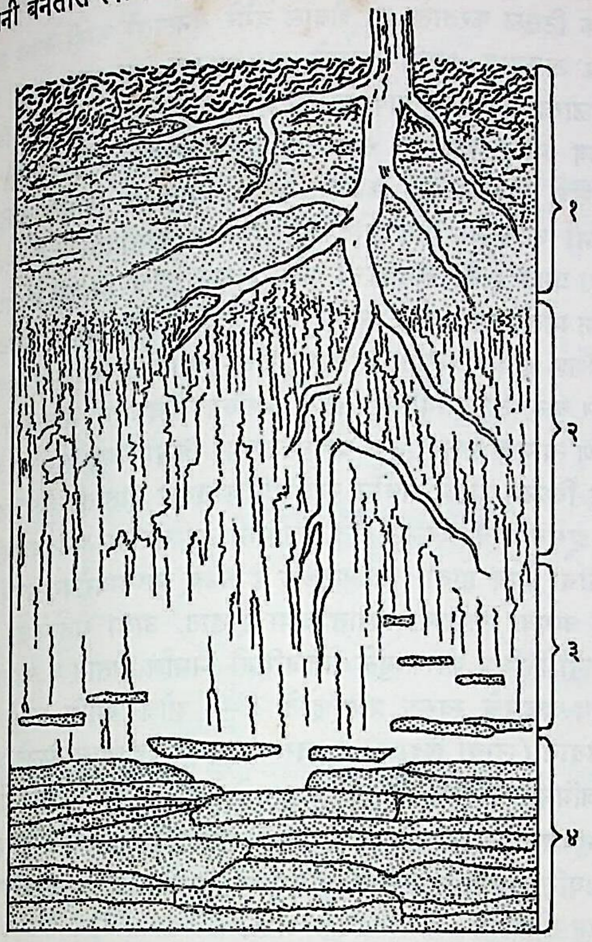
मुळगावकर, अरविंद

मृदा : मृदा म्हणजेच शेतजमीन किंवा शेतमाती. ही एक स्वतंत्र सचेतन वस्तू आहे. ती नुसतीच झिजलेल्या खडकाचा चुरा नसून सचेतन आणि क्रियाशील आहे; त्यामुळेच तीवर वनस्पती तग धरू शकतात. मृदा शब्दाची व्याख्या निरनिराळ्या शास्त्रज्ञांनी निरनिराळ्या रीतींनी केली आहे. सारांशाने ज्यावर वनस्पतीस आधार मिळतो, त्यांचे पोषण होते व त्या वाढू शकतात असा भूकवचाचा झिजलेला (रूपांतरित) थर म्हणजे मृदा असे म्हणता येईल. थोडक्यात मृदेवरच सकल प्राणिमात्रांचे जीवन, पालन, पोषण व पुनरुज्जीवन अवलंबून असते म्हणून मातीबद्दलचे सखोल ज्ञान असणे आवश्यक आहे. किंबहुना शास्त्रीय शेतीचा मृदा हा पायाच म्हणावा लागेल. जमिनीतून चांगले पीक काढता आले नाही, तर आपणास तिच्या समस्या समजल्याच नाहीत असे म्हणावे लागेल. कारण पिकासाठी योग्य जमिनीची निवड झाल्यास, तसेच जमिनीतील उणिवा योग्य प्रकारे भरून काढल्यास भरघोस पिके हमखास काढता येतात.

सर्वसामान्य माणूस मातीस अचेतन व निरुपयोगी पदार्थ म्हणून मानतो; पण या मातीत वनस्पतींना पोषक अशी अन्नद्रव्ये असतात आणि म्हणूनच एक किग्रॅ. मक्याचे बी पेरले, तर त्यापासून २,००० ते ३,००० किग्रॅ. मका मिळू शकतो. येथे मृदा शब्द हा शेतजमीन ह्या अर्थी वापरला असून त्या दृष्टीनेच तिची उत्पत्ती, भौतिक व रासायनिक गुणधर्म, सर्वेक्षण व वर्गीकरण वगैरे बाबींचे विवरण केलेले आहे.

मृदा उत्पत्ती : मूळ खडकावर ऊन, वारा, पाऊस इत्यादींमुळे होणाऱ्या अखंड वातावरणक्रियेने (आघाताने व प्रत्याघाताने रूपांतर होऊन) त्याची माती बनते. सर्वप्रथम खडक तुटून फुटून त्याचे लहान लहान तुकडे बनतात व यास भौतिक झीज क्रिया म्हणतात. त्यानंतर ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन], विद्रावीकरण (विरघळण्याची क्रिया), जलसंयोगीकरण, कार्बनीकरण इ. विघटन क्रियांमुळे त्यातील खनिज पदार्थांचे अपघटन (रेणूंचे तुकडे होऊन घटक द्रव्ये अलग होण्याची क्रिया) व परिवर्तन होते. अशा प्रकारच्या भौतिक आणि रासायनिक झीज क्रिया अखंडपणे चालू असतात व त्याचबरोबर जैव घटकांचे कार्यदेखील चालू असते. त्यामध्ये सूक्ष्मजीव, त्यापेक्षा मोठे सजीव, पालापाचोळा, वनस्पतींची मुळे ही विघटनाच्या कार्यात मदत करतात आणि मातीत कार्बनी घटकाची वाढ होते. अशा रीतीने जमिनीचा पृष्ठभाग बनण्यास सुरुवात होते व हळूहळू ही झीज क्रिया पृष्ठभागाखाली सरकत जाते व परिणामी मातीस एक सलग स्वरूप प्राप्त होते आणि निरनिराळ्या थरांची उत्पत्ती होते. जमिनीची खोली काही सेंटिमीटरांपासून ते अनेक मीटरांपर्यंत असू शकते आणि ही खोली जमीन कोणत्या परिस्थितीत बनली त्यावर अवलंबून असते. अशा रीतीने अचेतन खडकापासून सचेतन अथवा क्रियाशील असा मातीचा पिंड तयार होतो व त्यास एक विशेष प्रकारची संरचना व आकार असतो (आ. १). एच्. एच्. बेनेट या शास्त्रज्ञाच्या मते पृष्ठभागावरील मातीचा ३० सेंमी. थर तयार होण्यास सु. ६,००० वर्षांचा कालावधी लागतो.

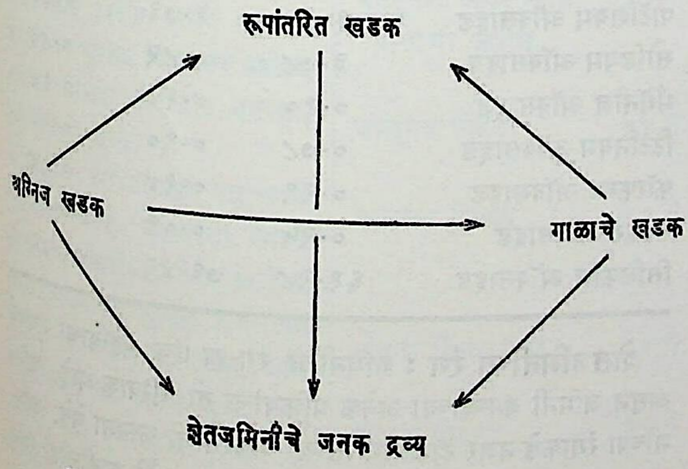
मूळ खडक व शेतजमिनी : ज्या मूळ खडकावर झीज क्रिया होऊन जमिनी बनतात त्यांचे प्रमुख तीन वर्ग आहेत : (१) अग्निज खडक :



आ. १. शेतजमिनीचे आकार–स्वरूप : (१) पृष्ठभागाचा थर, (२) मधला थर, (३) झिजलेला खडक, (४) मूळ खडक.

ग्रॅनाइट, डायोराइट, बेसाल्ट इ. [→ अग्निज खडक]. (२) रूपांतरित खडक : कॉर्ट्झाइट, संगमरवर, पाटीचा दगड (स्लेट), पट्टिताश्म, सुमाजा [→ रूपांतरित खडक]. (३) गाळाचे खडक : वालुकाश्म, चुनखडक, पिंडाश्म, मृत्तिकाश्म [→ गाळाचे खडक].

अग्निज खडक हे अतिप्राचीन खडक असून तप्त शिलारस थिजून, तसेच त्यांचे स्फटिकीकरण होऊन घट्ट बनलेले असतात. ज्वालामुखीच्या उद्रेकामधून बाहेर पडणारा लाव्हा रस थिजून असे अग्निज खडक तयार झाले आहेत. गाळाचे खडक हे अग्निज खडकांच्या झीज



आ. २. शेतमातीच्या जनक खडकांचे अन्योन्य संबंध

क्रियेतून निर्माण झाले आहेत. पृथ्वीवरील सु. ९०% खडक अग्निज प्रकाराखाली येतात. कालांतराने भूसांरचनिक घटनांमुळे, तसेच अत्यंतिक उष्णतेमुळे व प्रचंड दाबामुळे या अग्निज खडकांपासून व गाळाच्या खडकांपासून रूपांतरित खडक निर्माण झाले. हे तिन्ही प्रकारचे खडक शेतमातीचे जनक आहेत व त्यांपासून शेतजमीन बनते, हे आ. २ वरून स्पष्ट होईल.

मूळ खडकामध्ये कमीअधिक प्रमाणात विविध खनिजे असतात आणि त्यामुळे त्यांचे खनिज व रासायनिक संघटन विविध प्रकारचे दिसते. मूळ खडकांत असणाऱ्या सिलिकेच्या प्रमाणावरून ते खडक सिकत, अल्पसिकत वा मध्यम सिकत आहेत किंवा कसे हे ठरविले जाते. ज्या खडकांत सिलिकेचे प्रमाण ६६% पेक्षा अधिक आहे त्यास सिकत खडक म्हणतात, तर ज्या खडकांत हे प्रमाण सु. ५०% पेक्षा कमी आहे त्यास अल्पसिकत खडक म्हणतात. महाराष्ट्रातील मुख्य खडक बेसाल्ट (दक्षिण ट्रॅप) यात सिलिकेचे प्रमाण ५०% च्या आसपास आहे आणि लोह, मॅग्नेशियम व कॅल्शियम खनिजांचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे त्यास अल्पसिकत खडक असे मानतात. भूकवचात आढळून येणारी प्रमुख खनिजे कोष्टक क्र. १ मध्ये दिली आहेत.

कोष्टक क्र. १. भूकवचातील खनिजे

खनिजाचे नाव	रासायनिक संघटन	प्रमाण (%)
	प्राथमिक खनिजे	
कॉर्ट्झ	सिलिकॉन ऑक्साइडे	३० ते ४०
फेल्स्पारे	ॲल्युमिनियम, पोटॅशियम, कॅल्शियम आणि सोडियम सिलिकेटे	४० ते ५०
अभ्रक	पोटॅशियम, ॲल्युमिनियम सिलिकेटे	९ ते १२
हॉर्नब्लेंड व ऑजाइट	कॅल्शियम, मॅग्नेशियम व लोह सिलिकेटे	१ ते २
कॅल्साइट व डोलोमाइट	कॅल्शियम व मॅग्नेशियम कार्बोनेट	१·५ ते २
ॲपेटाइट व इतर	कॅल्शियम फ्ल्युओरोफॉस्फेटे	१ ते २
	द्वितीयक खनिजे	
चिकणमाती, मृत्तिका व मृद्‌खनिजे	सजल ॲल्युमिनियम सिलिकेटे	१·२
लोह संयुगे व जिप्सम इ.	लिमोनाइट, हेमॅटाइट व लोहाची इतर ऑक्साइडे, कॅल्शियम सल्फेट	

या मूळ खडकाचे आणि त्यातील खनिजांचे वातावरणक्रियेमुळे तसेच इतर अनेक घटनांमुळे विघटन तसेच अपघटन होते व त्यामुळे त्यांची झीज होते आणि शेवटी त्यापासून माती बनते. अशी झीज क्रिया घडवून आणणाऱ्या काही कारकांबाबत माहिती खाली दिली आहे. एच्. येनी या शास्त्रज्ञांनी जमीन बनण्याची क्रिया व तिचे गुणधर्म यांतील संबंध खालील समीकरणाने व्यक्त केला आहे.

$$S = F\,(cl,\ o,\ r,\ p,\ t,\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ \ldots\ldots)$$

येथे S – मृदेचे एकूण गुणधर्म, cl – जलवायुमान (दीर्घकालीन सरासरी हवामान), o – जैव घटक, r – भूमिस्वरूप (उंचसखलपणा), p – मूळ खडक द्रव्य, t – काल आणि F – गणितीय संबंध (फलन) दर्शवितात. यातील t नंतरची टिंबे नंतर इतर मृदाजनक घटकांचाही समावेश करता येईल, असे दर्शवितात.

जलवायुमान व इतर कारकांचा परिणाम : खडकांची झीज घडवून आणण्यात जलवायुमानाचे फार मोठे स्थान आहे. त्यात एकूण पर्जन्यमान व त्याचे विविध मोसमांतील वितरण, कमाल व किमान तापमान, बाष्पीभवनाची गती, तसेच वारा व त्याचा वेग इ. बाबींचा समावेश होतो. उष्णतेमुळे खडक व त्यातील खनिजे प्रसरण पावतात

व थंडीमुळे आकुंचन पावतात. ह्या तापमानाच्या क्रियेमुळे खडकावर निरनिराळे ताण पडून ते फुटतात व तुटतात आणि त्यांचे तुकडे होतात. पावसाच्या पाण्यामुळे त्यांच्यात काही रासायनिक अपघटनाच्या क्रिया घडतात. तसेच झिजलेल्या खडकांची आणखी झीज होत जाते. समुद्राच्या लाटांच्या आघातामुळे समुद्रकाठच्या खडकांची होत असलेली झीज आपणास पहावयास मिळते. पाण्यामुळे विघटित झालेली द्रव्ये वाहून नेली जातात, अगर मातीच्या खालच्या थरात जाऊन साठतात. खडकामधील फटीत पाणी साठते आणि हिवाळ्यात गोठून त्याचे बर्फ होते व त्यामुळे त्याचे आकारमान वाढते. या ताणामुळे शीत कटिबंधातील खडक फुटतात व त्यांची झीज होते. पाण्यात कार्बन डाय-ऑक्साइड काही प्रमाणात असतो त्यामुळे पाण्याची विद्राव्यता (विरघळविण्याची क्षमता) वाढते आणि हे पाणी अनेक रासायनिक विक्रियांत भाग घेते व पर्यायाने अनेक रासायनिक संयुगे तयार होतात. खडकांची झीज घडवून आणण्यात पाणी हा एक महत्त्वाचा कारक आहे. खडकांची झीज होण्यात पाणी दोन तऱ्हांनी सहभागी होते : (१) पाण्याच्या प्रवाहगतीमुळे होणारी झीज व (२) पाण्याच्या विद्राव्यतेमुळे होणारी झीज. पाण्याच्या प्रवाहगतीमुळे झीज झालेले घटक वाहून नेले जातात आणि प्रवाहकाठाची झीज होते. ही झीज प्रवाहवेगाच्या (ν च्या) पाचव्या घाताच्या (ν^5) प्रमाणात होते, तर पाण्याबरोबर वाहणाऱ्या पदार्थांचे आकारमान प्रवाहगतीच्या वेगाच्या सहाव्या घाताच्या (ν^6) प्रमाणात असते.

पाण्याची विद्राव्यता सर्वगामी असल्यामुळे खडकाची झीज होण्यास भरीव मदत होते. पाण्यात विरघळणाऱ्या कार्बन डाय-ऑक्साइडामुळे पाण्याची विद्राव्यता वाढते. तसेच पाण्यात सल्फ्युरिक अम्ल आणि कार्बनी अम्ले विरघळलेली असतात त्यामुळेही खडकांची झीज जास्त प्रमाणात होते. खडकाचे घटक एकत्रित धरून ठेवणारी लुकणे पाण्यात विरघळतात व परिणामी खडकाचे विघटन जलद होते. जेव्हा तापमान वाढत जाते तेव्हा रासायनिक विक्रियेचा वेगदेखील वाढत जातो. दर १०° से. तापमान वाढीबरोबर हा वेग दुप्पट होतो. म्हणूनच उष्ण कटिबंधातील जमिनीमध्ये रासायनिक विघटनाची क्रिया जास्त प्रगत असते, तेथे चिकणमातीचे प्रमाणही अधिक असते. याउलट शीत कटिबंधातील बर्फाळ भागातील जमिनींमध्ये मात्र भौतिक विघटन जास्त झाल्याचे दिसते आणि तेथे चिकणमातीचे प्रमाण कमी असते.

जमिनीतील नायट्रोजनाचे प्रमाण व जैव घटकांचा साठा यांचे नाते पर्जन्यमानाशी निगडित आहे. जेथे पाऊस जास्त तेथे जैव घटकाचे प्रमाणही अधिक व पर्यायाने नायट्रोजनाचे प्रमाणही अधिक असते. त्याचप्रमाणे जमिनीतील सिलिका व ॲल्युमिनियम यांचे गुणोत्तर जास्त पावसाळी भागात कमी असते, तर कमी पावसाळी भागात ते वाढत जाते.

जेव्हा हिमनद्या पर्वतावरून खाली येतात तेव्हा वाटेतील मोठमोठाले खडक बरोबर घेऊन येतात आणि त्यांच्या प्रचंड दाबामुळे व घर्षणामुळे खाली येत असताना ते त्या खडकाचा चुरा करतात. अशा प्रकारच्या हिमनद्या भारतात फक्त हिमालयात आढळून येतात.

पाण्याप्रमाणेच वारा हादेखील खडकांची झीज करणारा कारक आहे. वाऱ्याबरोबर येणाऱ्या धुळीमुळे व वाळूच्या कणांच्या माऱ्याने खडकाची झीज होते. वाळवंटी प्रदेशातील वादळामुळे वाळू इतरत्र पसरली जाते. तसेच धुळीच्या वादळामुळे धूळदेखील इतरत्र पसरली जाते आणि साठली जाते. अशा रीतीने वातज जमिनी निर्माण होतात, तर पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर झिजलेली घटक द्रव्ये वाहून जाऊन लांब अंतरावर साठविली जातात व त्यामुळे गाळाच्या अथवा जलोढ जमिनी तयार होतात. वनस्पती व प्राणी ह्यांमुळे देखील खडकांची झीज होते. वनस्पतींची मुळे खडकातील फटीत शिरून तो खडक ठिसूळ करतात, तर शैवाल वगैरे वनस्पती काही अम्ल पदार्थ बाहेर टाकतात आणि त्यामुळे खडकाच्या विघटनास मदत होते. गांडुळासारखे प्राणी आपल्या हालचालींमुळे देखील या झीज क्रियेस सक्रिय मदत करतात. सूक्ष्मजीव, पालापाचोळा, वनस्पतींची मुळे ही सर्व विघटनाच्या कार्यात भाग घेतात व त्यामुळे जमिनीत कार्बनी घटकांची वाढ होते आणि नंतर रासायनिक विघटनाची क्रिया प्रगत होते. खडकांची झीज होऊन त्यांचे विघटन व अपघटन होऊन माती तयार होते आणि तेथेच राहते त्यास स्वस्थानीय अथवा अवशिष्ट जमिनी म्हणतात. अशा रीतीने माती तयार होत असताना तीवर वनस्पती उगवतात, तसेच असंख्य जीवजंतूंची वाढ होत जाते आणि त्यामुळे रासायनिक अपघटनाच्या क्रिया प्रगत होतात. खनिजाचे विघटन होऊन नवीन मृद्-खनिजे तयार होतात. जैव घटकांचे ⇨ *ह्यूमसा*मध्ये रूपांतर होते. जमिनीच्या वरच्या थरांतून विद्राव्य घटकांचा व्यय होतो. विरघळलेले हे घटक पाण्याबरोबर बाहेर पडतात अथवा खालच्या थरात जमा होतात. अशा रीतीने वर नमूद केलेल्या विविध कारकांमुळे शेतजमिनी निर्माण होतात व त्यांना एक विशेष प्रकारचे स्वरूप प्राप्त होते [→ झीज आणि भर]. मृदा उच्छेदात (उभ्या छेदात) हे स्वरूप स्पष्टपणे पहाण्यास मिळते. तसेच शेतजमिनीस विविध भौतिक, रासायनिक व जैव गुणधर्म प्राप्त होतात.

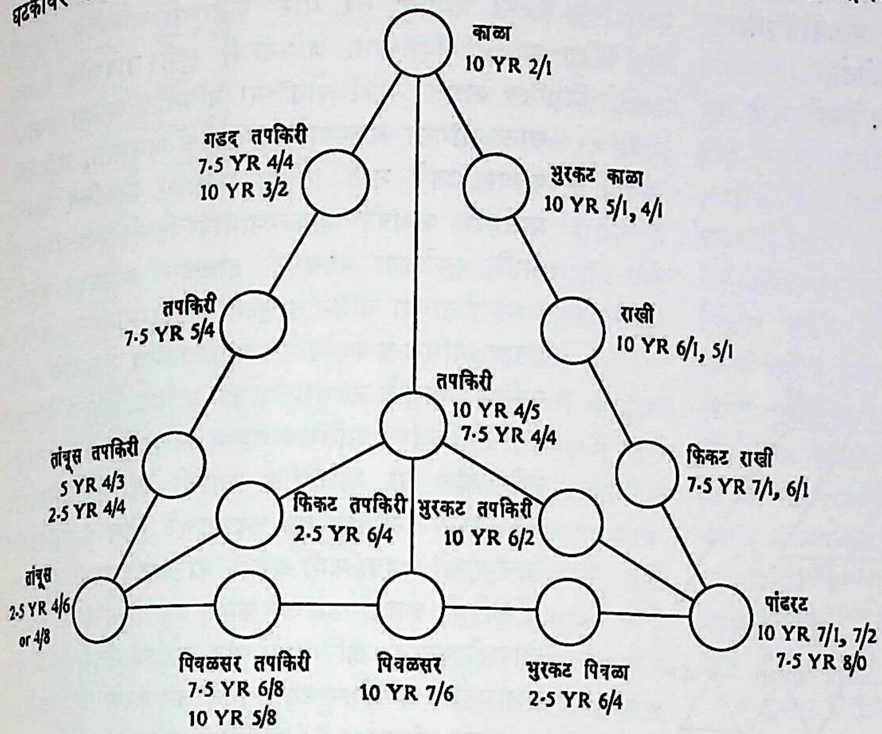
भूकवच व जमिनीच्या थरांतील रासायनिक घटक : भूकवचाचे रासायनिक संघटन, तसेच जमिनीच्या वरच्या व खालच्या थरांचे संघटन कोष्टक क्र. २ मध्ये दिले आहे.

कोष्टक क्र. २. भूकवचाचे आणि जमिनीच्या वरच्या व खालच्या थरांचे रासायनिक संघटन.

रासायनिक घटक	भूकवच %	जमिनीचा वरचा थर %	जमिनीचा खालचा थर %
ॲल्युमिनियम ऑक्साइड	१५·३४	९·९७	११·७७
आयर्न ऑक्साइड	६·२६	३·५९	५·७४
कॅल्शियम ऑक्साइड	४·९६	१·०४	१·०१
मॅग्नेशियम ऑक्साइड	३·९०	०·६०	०·८५
पोटॅशियम ऑक्साइड	३·०६	१·७३	२·०६
सोडियम ऑक्साइड	३·७८	०·८२	०·८३
मँगॅनीज ऑक्साइड	०·१०	०·१४	०·१४
टिटॅनियम ऑक्साइड	०·७८	०·९०	०·९०
फॉस्फरस ऑक्साइड	०·२९	०·१४	०·१४
सल्फर ऑक्साइड	०·२५	०·०९	०·०९
सिलिकॉन ऑक्साइड	६१·२८	७६·४६	७६·४६

शेतजमिनीचा रंग : जमिनीचा रंग हा एक महत्त्वाचा गुणधर्म असून जमिनी बनण्याच्या अनेक प्रक्रियांचा तो परिपाक आहे. जमिनीच्या रंगाकडे नजर टाकताच तिच्या अंतरंगाची कल्पना येते. जमिनीचा कस, जमिनीची धूप, जमिनीचा निचरा वगैरे बाबींचीही स्थूल कल्पना तिच्या रंगावरून येते. त्यामुळे शेतजमिनीच्या वर्गीकरणात या गुणधर्मांचे फार महत्त्व आहे. जलवायुमानाप्रमाणे जमिनीच्या रंगछटा बदलतात. सर्वसाधारणपणे जास्त पावसाच्या प्रदेशात तांबूस छटा आढळते, तर कमी पावसाच्या प्रदेशात काळसर रंगछटा प्रामुख्याने आढळतात.

शेतमातीचा रंग तिच्या पोतावर, तसेच तीत असणाऱ्या जैव घटकांवर आणि लोह, ॲल्युमिनियम इ. द्रव्यांच्या प्रमाणावर अवलंबून



आ. ३. महाराष्ट्रात आढळून येणाऱ्या प्रमुख जमिनींचे रंग (मुन्सेल वर्णमापन तक्त्याप्रमाणे).

असतो. जेथे जैव पदार्थांचे प्रमाण (ह्यूमस) अधिक असते तेथे जमिनीस गडद रंगछटा प्राप्त होतात. मातीत जैव घटक व चुना (कॅल्शियम व त्याची संयुगे) यांचे प्रमाण जास्त असल्यास तीस गडद रंग येतो. जेव्हा लोह, ॲल्युमिनियम इ. घटकांचे प्रमाण जास्त असते अगर ती जास्त प्रमाणात विखुरलेली असतात त्या वेळी जमिनीस तांबूस रंग येतो. निरनिराळ्या लोह द्रव्यानुसार जमिनीस तांबूस, पिवळसर, तपकिरी इ. रंगछटा येतात. जेथे जमिनीची धूप होते तेथे जमिनीच्या वरच्या थरांचा रंग भुरकट पांढरा किंवा करडा दिसतो. तसेच ज्या जमिनीत लवणांचे प्रमाण अधिक असेल तेथे तिचा रंग पांढरट भुरकट असा दिसतो. जेथे जमिनीतून निचरा योग्य होत नसेल तेथे पृष्ठभागावरील थरांच्या व खालील थरांच्या रंगांत तफावत दिसून येते. पृष्ठभागावरील मातीचा रंग तांबडा अगर लाल असेल आणि खालील थराचा रंग भुरकट पिवळसर असेल, तर तेथे निचरा नीट होत नसावा, असे मानले जाते.

मातीचे रंग तपासून पाहण्याचे एक शास्त्र आहे. याकरिता रंगाचे खास तक्ते बनविले गेले आहेत. अशा तक्त्याला मुन्सेल वर्णमापन तक्ता [→ वर्ण व वर्णमापन] असे नाव असून त्यावरून मूळ रंग, त्यांच्या छटा (पातळ्या) व रंग-खरता (भडकपणाचे मान) कळून येतात. महाराष्ट्रात आढळून येणाऱ्या जमिनींचे विविध रंग आ. ३ मध्ये दर्शविले आहेत.

शेतजमिनीची पोत : शेतजमिनीचा पोत तीत असणाऱ्या विविध आकारमानांच्या मातीच्या कणांच्या प्रमाणावरून ठरविला जातो. ज्या जमिनीत वाळूचे अगर मोठ्या आकारमानाच्या कणांचे प्रमाण अधिक तीस भरड जमीन अगर हलक्या पोताची जमीन मानतात. ज्या जमिनीत सूक्ष्म आकारमानाच्या मातीच्या कणांचे प्रमाण अधिक तीस भारी पोताची अगर चिकण जमीन म्हणतात. मातीच्या कणांची वर्गवारी करताना त्यांच्या स्थूल आकारमानांची मर्यादा ठरविणे अगत्याचे आहे म्हणून मृदाशास्त्रज्ञांच्या १९२७ मधील आंतरराष्ट्रीय परिषदेत याबद्दलचे निर्णय घेण्यात आले. या परिषदेत मातीच्या कणांचे चार वर्ग सुचविण्यात आले, ते कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिले आहेत.

जमिनीत या चारही प्रकारचे मातीचे कण कमीअधिक प्रमाणात असतात आणि त्यांच्या प्रमाणावरून जमिनीचा पोत ठरविला जातो. शेतजमिनीच्या पोताचे प्रमुख प्रकार तीत असणाऱ्या मातीच्या विविध कणांचे प्रमाण व त्यांचे स्थूल गुणधर्म व ओळखण्याची सोपी पद्धत कोष्टक क्र. ४ मध्ये दिलेली आहे. आ. ४ मध्ये

कोष्टक क्र. ३. मातीच्या कणांचे वर्ग

मातीच्या कणाचा प्रकार	आकारमान (व्यास मिमी.मध्ये)	पाण्याच्या तळाशी स्थिरावण्याचा वेग (सेंमी./से.)
जाड वाळू	०·२ ते २·००	३४७
बारीक वाळू	०·०२ ते ०·२०	३·४७
पोयटा किंवा गाळ	०·००२ ते ०·०२	०·०३४७
चिकणमाती	०·००२ पेक्षा कमी	०·०००३४७

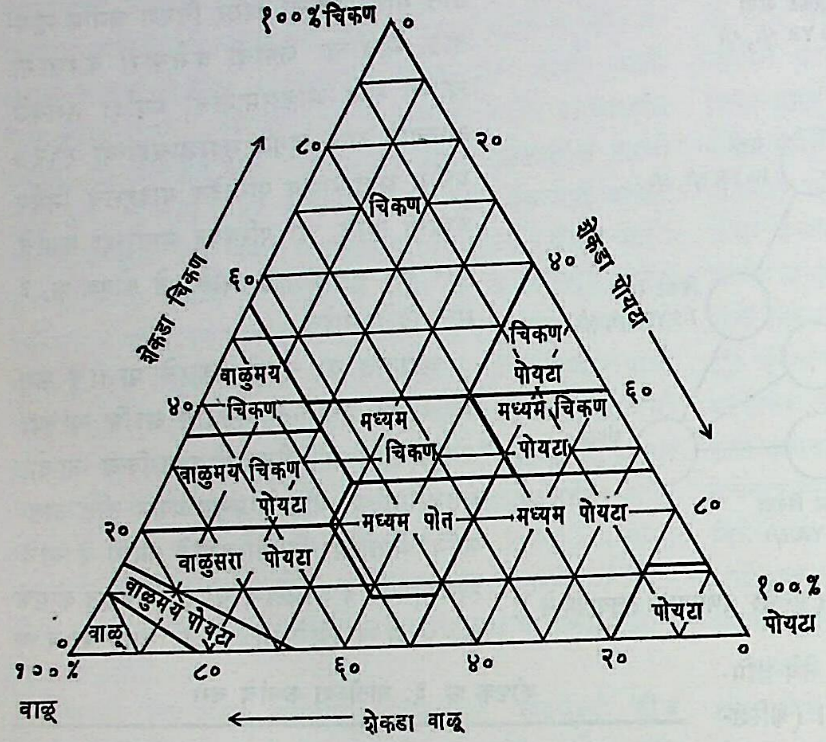
कोष्टक क्र. ४. जमिनीच्या पोतांचे विविध प्रकार

पोताचा प्रकार	कणांचे अंदाजे शेकडा प्रमाण			गुणधर्म व ओळखण्याची सोपी पद्धत
	वाळू	पोयटा	चिकणमाती	
वाळुसरा अगर भरड पोताची जमीन	७० ते ८०	१० ते २०	० ते १०	अत्यंत खरखरीत, मातीचे कण एकमेकांस चिकटून राहत नाहीत.
वाळूमय पोयटा	५० ते ७०	१० ते २०	१० ते २०	बारीक वाळूचे प्रमाण अधिक, खरखरीतपणा थोडा कमी.
वाळूमय चिकण	५० ते ६०	१० ते २०	२० ते ३०	चिकट परंतु थोडी खरखरीत, मातीच्या गोळ्यास आकार देता येतो.
पोयटा किंवा गाळ	१० ते २०	५० ते ६०	२० ते ३०	ओल्या स्थितीत मऊ लोण्यासारखी, हातास चिकटत नाहीत.
चिकण पोयटा	२० ते ४०	२० ते ३०	३० ते ५०	ओली माती हातास चिकटते. मातीच्या गोळ्यास कोणताही आकार देण्यास सुलभ.
भारी चिकण	५ ते २०	२० ते ३०	५० ते ७०	अत्यंत चिकट, गुळगुळीत, मातीच्या गोळ्यास आकार देता येतो, तसेच मातीची तार पण काढता येते.

जमिनीतील विविध कणांच्या प्रमाणानुसार पोत दर्शविणारा त्रिकोण दिलेला आहे.

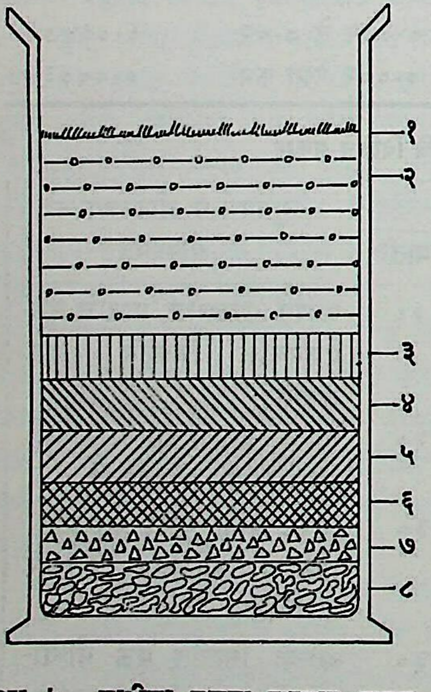
वरील गुणधर्म अजमाविण्यासाठी माती ओली करून चिमटीत धरून तपासतात म्हणजे स्पर्शज्ञानाने पोत ओळखता येतो.

मातीतील विविध आकारमानाच्या कणांचे प्रमाण किती आहे, हे



आ. ४. विविध कणांच्या प्रमाणानुसार जमिनीचा पोत दर्शविणारा त्रिकोण

अजमाविण्यासाठी सर्वमान्य आंतरराष्ट्रीय पद्धत आहे. तीस विलगीकरण विश्लेषण म्हणतात. ही पद्धत जी. जी. स्टोक्स यांच्या सिद्धांतावर [→ श्यान्ता] आधारलेली आहे. विविध आकारमानाच्या कणांचे मिश्रण एखाद्या द्रवात टाकले असता त्याचा तळाशी स्थिरावण्याचा वेग हा त्याच्या आकारमानाच्या प्रमाणाशी व्यस्त असतो म्हणजेच मोठ्या आकारमानाचे कण तात्काळ खाली बसतात, तर लहान आकारमानाच्या कणांस तळाशी जाण्यास फार वेळ लागतो (आ. ५). यामुळेच मातीचे सूक्ष्म व अतिसूक्ष्म कण वेगवेगळे करता येतात. ०·२ मिमी. आकारमानाची छिद्रे असलेल्या चाळणीचा वापर करून जाड वाळूचे प्रमाण काढले जाते, तर सूक्ष्म कणांचे प्रमाण काढण्यासाठी विशिष्ट शोषनळीचा वापर केला जातो. शेतीमध्ये मातीच्या पोताचे फार महत्त्व आहे. त्यावरच तिचे अनेक गुणधर्म व



आ. ५. मातीचा नमुना पाण्यात टाकून हलविल्यानंतर विविध कणांचे होणारे विलगीकरण : (१) ह्यूमस, (२) सूक्ष्म चिकणमातीचे कण, (३) चिकण, (४) गाळ, (५) बारीक वाळू, (६) भरड वाळू, (७) मोठी वाळू, (८) दगडगोटे.

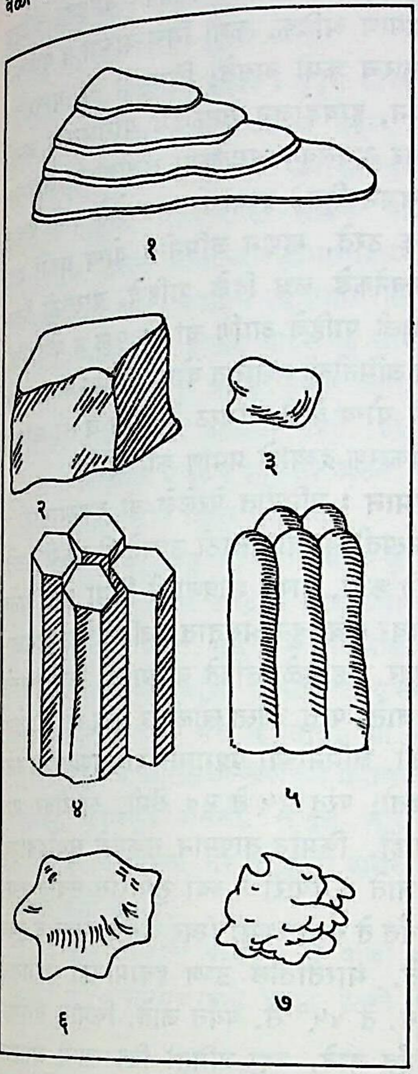
पाण्याबाबतचे व्यवहार अवलंबून असतात. मातीच्या पोताचे पिकासंबंधीचे नाते ठरून गेलेले दिसते. हलक्या पोताच्या जमिनीत खरीपाची पिके घेतली जातात, तर भारी पोताच्या जमिनीत रब्बीची पिके केंद्रित झालेली दिसतात. जमिनीची सुपीकतादेखील तिच्या पोताशी निगडित असते. भारी पोताच्या जमिनीत खनिज द्रव्यांचा साठा चांगला असल्याने त्या सुपीक असतात. जमिनीचे पाण्याबाबतचे नाते तिच्या पोताशी निगडित असते. मातीच्या कणांच्या आकारमानावर तिची जलधारकशक्ती आणि मुरलेल्या पाण्याची हालचाल अवलंबून असते. भारी पोताच्या जमिनीत सूक्ष्म आकारमानाच्या कणांचे प्रमाण अधिक व पर्यायाने कणाकणांतर्गत पोकळीचे प्रमाण अधिक, त्यामुळे जलधारकशक्ती अधिक, तसेच केशाकर्षणाची क्रिया (अतिशय लहान व्यासाच्या केसासारख्या नलिकेतील वा मार्गातील द्रवाची पातळी बाहेरच्या द्रवाच्या पातळीपेक्षा वर चढण्याची क्रिया) प्रगत; पण निचऱ्याची क्षमता कमी असते. याउलट हलक्या पोताच्या जमिनीची जलधारकशक्ती कमी; पण निचऱ्याची क्षमता चांगली असते. जमिनीचा पोत कळल्यानंतर त्याआधारे मशागतीचे व पीकपाण्याचे नियोजन करणे सोपे जाते.

मृदा संरचना : (जमिनीची घडण). मातीत असणारे लहानमोठ्या आकारमानांचे (चारही वर्गांचे) कण अनेक नैसर्गिक घटनांनी एकत्रित येतात व त्यामुळे जमिनीस विविध प्रकारच्या संरचना प्राप्त होतात. जमिनीची संरचना हा एक नैसर्गिक गुणधर्म असून तो पुढील बाबींवर अवलंबून असतो : जमिनीतील सूक्ष्म व अतिसूक्ष्म मातीच्या कणांचे प्रमाण, हवामान, मृदाविद्राव व त्याचा दाब, जमिनीतील जैव पदार्थ व सूक्ष्मजीवजंतुयुक्त चुन्याचे प्रमाण आणि मानवी हस्तक्षेप. एस्. ए. झॅकॅरॉव्ह या रशियन शास्त्रज्ञांच्या मते या संरचनेचे मूळ तीन प्रकार आहेत : (१) घनाकृती, (२) प्रचिनाकृती व (३) पापुद्रेयुक्त. सोईसाठी म्हणून या संरचनेचे अनेक उपप्रकार पाडण्यात आले आहेत : (१) कणाकणांची रचना, (२) रवाळ, (३) कठीण कवचाच्या फळासारखी रचना, (४) कोनीय अथवा कोनाकृती, (५) ढेकळी, (६) प्रचिनाकृती, (७) स्तंभाकृती, (८) पापुद्रेयुक्त, (९) शिंपाकृती व (१०) आकारहीन अथवा अस्फटिकात्मक (आ. ६).

जमिनीतील पाण्याची चलनवलनक्षमता, निचरा, तसेच वनस्पतींच्या मुळांचा विकास मृदा संरचनेवर अवलंबून असतो. मातीच्या क्रियाशील सूक्ष्म कणांस जर जास्त प्रमाणात चुना चिकटलेला असेल, तर जमिनीस सुयोग्य संरचना प्राप्त होते. भारी पोताच्या व रवाळ घडणीच्या जमिनी चांगल्या फुलाच्या व पोताच्या मानल्या जातात. अशी जमीन पाणी साठून ठेवते; पण तुंबवून ठेवीत नाही. त्यामुळे पिकांच्या मुळांस हवा व पाणी योग्य प्रमाणात मिळते. उपयुक्त सूक्ष्मजीवांचे कार्यदेखील उत्तम चालते. त्यामुळे पिकास दिलेली खते अधिक काळपर्यंत उपलब्ध होतात. ही संरचना नीट राखण्यास भरखते योग्य प्रमाणात वरचेवर दिली पाहिजेत. निचरा चांगला राखणे, तसेच योग्य वाफशाच्या (घातीच्या) वेळीच मशागत करणे महत्त्वाचे आहे म्हणून जमिनीची संरचना व फूल टिकविणे हाच आदर्श शेतीचा पाया आहे.

जमिनीचे फूल व मशागत : जेव्हा रोपांच्या वाढीच्या दृष्टीने जमिनीची एकूण भौतिक स्थिती विचारात घेतली जाते तेव्हा तिला जमिनीचे फूल असे संबोधिले जाते. जमिनीचे फूल सुधारण्यासाठी पिकांच्या सर्व गरजांचा एकत्र विचार करावा लागतो. त्यामुळे जमिनीची संरचना यापेक्षा जमिनीचे फूल या गुणधर्मास जास्त महत्त्व दिले

जाते. जमिनीचा पोत बदलता येत नाही; पण मशागतीची कामे योग्य वेळी करून जमिनीची संरचना व फूल मात्र निश्चितपणे सुधारता येते. जमिनीच्या योग्य मशागतीमुळे बेणे रुजण्यासाठी योग्य असा वाफा तर तयार होतोच; पण त्याचबरोबर रोपांच्या वाढीस अनुकूल असे भौतिक वातावरणही तयार होते.



आ. ६. मृदा संरचनेचे विविध प्रकार : (१) पापुद्रेयुक्त, (२) घनाकृती, (३) रवाळ, (४) प्रचिनाकृती, (५) स्तंभाकृती, (६) ढेकळी, (७) रवाळ (जाड चुरा).

नांगरणी व कुळवणी ही कामे सर्व पोतांच्या जमिनीस काही प्रमाणात आवश्यक असली, तरी जास्त नांगरणी करणे किंवा भारी जमीन ओली असतानाच तिची मशागत करणे, संरचना आणि फूल या दोन्ही दृष्टींनी धोक्याचे ठरते.

ओली असताना नांगरलेली भारी जमीन वाळल्यावर कडक बनते व तिची ही स्थिती बराच काळपर्यंत (३–४ महिने) टिकते. तणांचा नाश करण्यासाठी जरी मशागतीची कामे होत असली, तरी त्यामुळे जमिनीच्या संरचनेत फरक पडण्याची शक्यता असल्याने ती बिघडणार नाही, याची जास्तीत जास्त काळजी घेणे आवश्यक ठरते. थोडक्यात म्हणजे जमिनीच्या संरचनेला धोका न पोहोचता पिकांच्या वाढीस उत्तम भौतिक वातावरण तयार होईल अशीच मशागतीची कामे करणे फायद्याचे ठरते.

कमीत कमी मशागत : शेतजमिनीच्या मशागतीचा मूळ उद्देश जमीन भुसभुशीत व तणरहित करणे हा असतो. तणांच्या वाढीमुळे मुख्य पिकाच्या पोषणावर विपरीत परिणाम होतो. अलीकडे प्रभावी तणनाशकाचा शोध लागल्यामुळे तणांचा बंदोबस्त या तणनाशकांच्या वापराने करता येतो. त्यामुळे जास्त मशागतीची कामे करणे आता अनावश्यक बाब झाली आहे.

कमीत कमी मशागतीच्या पद्धतीचा मूळ उद्देश म्हणजे जमिनीतील पिकास पाण्याचा जास्तीत जास्त काळ उपयोग व्हावा हा आहे. याकरिता योग्य त्या पिकाचे बेणे पेरल्यावर तणांच्या बंदोबस्तासाठी तणनाशकाच्या वापरावर भर देणे, तसेच जमिनीतून बाष्पीभवनाद्वारे पाण्याचा जास्त व्यय होऊ नये म्हणून तीवर काही आच्छादन टाकणे (उदा., भुसा, काड, पाचट इ.) हे उपाय योजतात.

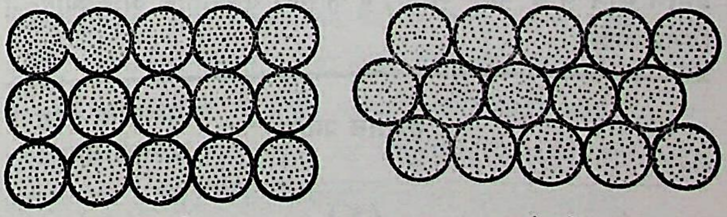
तथापि भारतातील परिस्थितीत अजिबात मशागत न करता पिके घेता येणे फार अवघड बाब आहे. मात्र कमीत कमी मशागतीचा पर्याय हाताळता येण्यासारखा आहे.

शेतजमिनीची घनता व सच्छिद्रता : मातीत असणाऱ्या विविध घन घटकांमुळे तिला घनता प्राप्त होते. मातीत असणारे प्रमुख घन घटक म्हणजे क्वॉर्ट्झ किंवा सिलिका, फेल्स्पार, मृद्‌खनिजे ही होत. या घटकांची घनता २·५ ते २·८ ग्रॅ./घ. सेंमी. असते. त्यामुळे मातीची खरी घनतादेखील याच मर्यादेत येते; परंतु मातीत जर जैव घटकांचे प्रमाण अधिक असेल, तर घनता कमी होते. याउलट मातीत जर अधिक वजनाचे खनिज घटक जास्त प्रमाणात असतील, तर घनतादेखील वाढते. स्थूलमानाने मातीची खरी घनता २·६५ ग्रॅ./घ.सेंमी. धरली जाते. ह्याच घनतेला मातीच्या घन कणांची घनता म्हणतात आणि कणांच्या आकारमानाचा ह्या घनतेवर काहीही परिणाम होत नाही. या घनतेवरून सर्वसामान्य जमिनीच्या एक हेक्टर क्षेत्राचे व तिच्या नांगरटीच्या खोलीपर्यंतच्या थराचे म्हणजेच सु. १५ सेंमी. थराचे वजन काढता येते. ते वजन सु. २०,००,००० किग्रॅ. असते. या जमिनीच्या थराच्या वजनाच्या आधारे हेक्टरी जमिनीत किती प्रमाणात पाणी, जैव पदार्थ, पीक-पोषक खनिज द्रव्ये आहेत, याचा अंदाज घेता येतो.

वाळुसरा पोताच्या जमिनीत हे वजन थोडे जास्त असते, तर ज्या जमिनीत जैव घटकांचे प्रमाण अधिक असते, तेथे हे वजन थोडे कमी राहते. शेतमातीची घनता दोन प्रकारची असते. एक तीत असणाऱ्या कणांची घनता हिलाच खरी घनता म्हणतात; परंतु जर एक घन सेंटिमीटर मातीचे वजन घेतले, तर ते कमी भरते कारण त्यामध्ये कणांतर्गत असणाऱ्या पोकळीचा समावेश होतो म्हणून अशा घनतेस 'आभासी घनता' म्हणतात. आभासी घनतेवरून आपणास मातीच्या सच्छिद्रतेविषयी तसेच मातीच्या कणांच्या रचनेविषयी कल्पना येते. चांगल्या संरचनेची माती जास्त सच्छिद्र असते आणि तिची घनता सु. १·१ ते १·५ ग्रॅ./घ.सेंमी.पर्यंत असते; परंतु वाळुसरा जमिनीची आभासी घनता मात्र १·४ ते १·८ ग्रॅ./घ.सेंमी.पर्यंत असते. मातीच्या ह्या दोन्ही घनतांचे ज्ञान असणे आवश्यक आहे. कारण त्यावरून जमिनीत असणाऱ्या पोकळीचे मोजमाप करता येते.

$$\text{शेतजमिनीची पोकळी अगर सच्छिद्रता} = १०० - \left\{ \frac{\text{आभासी घनता}}{\text{खरी घनता}} \times १०० \right\}$$

शेतमातीची सच्छिद्रता अथवा पोकळी ही अनेक बाबींमुळे नियंत्रित होते; उदा., जमिनीचा पोत, कणांची संरचना इ. वाळुसरा पोताच्या जमिनीत ही पोकळी कमी असते, तर भारी पोताच्या जमिनीत ती अधिक असते. जमिनीच्या खालच्या घट्ट थरांत ही पोकळी वरच्या थरापेक्षा कमी असते कारण वरचा थर भुसभुशीत असतो. सर्वसाधारण चांगल्या जमिनीत ही पोकळी ५० % पर्यंत असते आणि सहसा ती २०% च्या खाली जात नाही. मातीच्या कणांच्या संरचनेवरून देखील ही पोकळी २५ ते ५०% पर्यंत जाते, हे आ. ७ वरून स्पष्ट होईल.



(अ) (आ)

आ. ७. मातीच्या घन कणांची संरचना व सच्छिद्रता : (अ) ५० % सच्छिद्रता; (आ) २५ % सच्छिद्रता.

जमिनीत योग्य ती पोकळी राखल्याने हवा व पाणी ह्यांच्या हालचाली सुलभ होतात व त्यायोगे पिकांच्या वाढीस मदत होते.

शेतीच्या दृष्टीने मातीचा घट्टपणा व चिकटपणा ह्या गुणधर्मांस फार महत्त्व आहे कारण त्यांवर शेतीतील मशागतीच्या कामांची आखणी ठरवावी लागते. फार चिवट व घट्ट जमिनीत अगदी वाफशाच्या वेळीच मशागत करणे फायदेशीर ठरते.

मातीची सुघट्यता व सुसंगतता (स्थिरता) : मातीमधील सूक्ष्म कणाकणांतील पोकळीत असणाऱ्या जलपटलामुळे ते कण एकमेकांस घट्टपणे धरून असतात व त्यामुळे तीस एक प्रकारची स्थिरता प्राप्त झालेली असते. गुरुत्वाकर्षण, बाह्य दाब व ताण या प्रेरणांपुढे ही स्थिरता कशी टिकून राहते व केव्हा बदलते हे अजमावण्यासाठी काही पद्धती आहेत. ओलसर माती चिमटीत धरून मळली असता तिचा चिवटपणा व स्थिरता स्पर्शज्ञानाने कळतात. त्यावरून माती ओली असताना, तसेच कोरडी असताना तिचा चिवटपणा अजमावतात.

मातीच्या सुघट्यतेचा अभ्यास करताना कोरडी माती जसजशी ओली होते व वाहू लागते त्या स्थितीपर्यंत सुघट्यतेच्या उच्च व नीच मर्यादा ठरवितात. माती वाहू लागण्याच्या वेळेच्या पाण्याच्या मर्यादेस उच्च सुघट्यता मर्यादा म्हणतात, तर ज्या वेळी ओलसर मातीची तार काढता येते तेव्हा त्या मर्यादेस नीच सुघट्यता मर्यादा मानतात. उच्च आणि नीच सुघट्यता मर्यादेतील फरकास सुघट्यता अंक असे नाव आहे.

बी. ए. कीन या शास्त्रज्ञांनी संलग्नता मर्यादेच्या पातळीवर असलेल्या मातीतील ओलाव्यास बरेच महत्त्व दिले आहे. या पातळीवर ओलावा असलेली माती दुसऱ्या कोठल्याही पदार्थास चिकटत नाही त्यामुळे अशा वेळी जमिनीची मशागत चांगली करता येते.

जमिनीवर पडणारे पाणी मातीत कसे व कोणत्या गतीने मुरते हे त्या मातीच्या पाझर शक्तीवर अवलंबून असते. ही पाझर शक्ती जमिनीच्या संरचनेवर व तिच्या सच्छिद्रतेवर अवलंबून असते. यावरून जमिनीवर पडलेले पाणी अगर जमिनीस दिलेले पाणी मातीत कितपत मुरेल व साठून राहील व नंतर पृष्ठभागावरून केव्हा वाहू लागेल याबाबतचे अंदाज करता येतात; परंतु मातीचा हा गुण बदलणारा असून मातीच्या कणांची संरचना, पिकांचे नियोजन, मशागतीमधील फेरबदल इ. गोष्टींचा त्यांवर परिणाम होतो.

शेतजमिनीतील जलवायुमान : जमिनीतील हवा तिच्या कणाकणांतर्गत असणाऱ्या पोकळीत असते. ही पोकळी जितकी जास्त तितकी हवा जास्त. ही पोकळी मातीच्या कणांच्या आकारमानावर व त्यांच्या संरचनेवर अवलंबून असते. जमिनीवरील जलवायुमान आणि मातीतील जलवायुमान ह्यांमध्ये पुष्कळच तफावत असते.

जमिनीतील हवेत आर्द्रता जास्त असते. तसेच कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूचे प्रमाण ८ ते १० पटींनी अधिक असते; पण ऑक्सिजनाचे प्रमाण मात्र थोडे कमी असते, हे खालील तक्त्यातील आकड्यांवरून दिसून येईल.

	हवेतील प्रमाण	जमिनीतील हवेत असलेले प्रमाण
	(%)	(%)
ऑक्सिजन	२०·९९	२०·६०
कार्बन डाय-ऑक्साइड	०·०३	०·२

जमिनीतील हवेत कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे अधिक प्रमाण असण्याचे प्रमुख कारण म्हणजे तीत वास्तव्य करून असलेले सूक्ष्मजीव व त्यांची श्वसन क्रिया हे होय. जमिनीच्या खालच्या थरांत कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण वाढते, तर ऑक्सिजनाचे प्रमाण कमी होत जाते. जमिनीतील आर्द्रता मातीच्या कणांच्या आकारमानावर अवलंबून असते. मातीचा पोत जितका भारी तितकी आर्द्रता अधिक व त्यामुळे सूक्ष्मजीवांचे प्रमाण अधिक. कमी निचऱ्याच्या व पाणथळ जमिनीत हवेचे प्रमाण फारच कमी असते; किंबहुना त्या वातरहित असतात म्हणून तेथे मिथेन, हायड्रोजन सल्फाइड यांसारख्या अनॉक्सिजीवी (ऑक्सिजनावर अवलंबून असलेल्या सजीवांच्या जीवनास अनुकूल नसलेल्या ऑक्सिजनरहित) द्रव्यांची वाढ होते व ती पुष्कळ वेळा पिकास अपायकारक ठरते. म्हणून जमिनीत योग्य प्रकारे हवा खेळण्यासाठी तिच्या संरचनेकडे लक्ष दिले पाहिजे. यासाठी निचऱ्याची योग्य काळजी घेतली पाहिजे आणि चांगले फूल व पोत टिकविण्यासाठी भरखते देऊन जमिनीची मशागत योग्य वाफसा असतानाच केली पाहिजे. जमिनीची योग्य वेळी नांगरट केल्यास व ती चांगली तापून निघाल्यास अपायकारक द्रव्यांचे प्रमाण कमी होते.

शेतजमिनीचे तापमान : जमिनीत पेरलेले बी रुजण्यासाठी व उगवण्यासाठी, तसेच वनस्पतींच्या वाढीसाठी उष्णतेची जरूरी असते. मातीतील रासायनिक विक्रिया, पाणी शोषणाची क्रिया वगैरे अनेक बाबी मातीच्या तापमानावर अवलंबून असतात. जमिनीच्या पृष्ठभागावरील माती सूर्याच्या प्रखर उन्हामुळे तापते व मग ती उष्णता हलके हलके खालच्या थराकडे जाते; परंतु जास्त खोलीवर मात्र या उष्णतेचा विशेष परिणाम होत नाही. जमिनीच्या पृष्ठभागाच्या तापमानात वेळेनुसार पुष्कळ फरक पडतो; परंतु १५ ते २० सेंमी. खोलीवर मात्र तितकासा फरक पडत नाही. किमान तापमान सकाळी सूर्योदयापूर्वी असते. नंतर ते वाढत जाते व दुपारी २ च्या सुमारास सर्वांत जास्त होते. दुपारी २ ते ४ पर्यंत ते साधारणतः स्थिर असते. नंतर ते हलके हलके कमी होऊ लागते. भारतातील उष्ण हवामानात जमिनीचे कमाल तापमान ३५° से. ते ४५° से. पर्यंत जाते. किमान तापमान १०° से. ते १५° से. पर्यंत जाते. ज्या जमिनी पिकाखाली असतात तेथे तापमानाचे प्रमाण कमी होते कारण सूर्याची उष्णता परावर्तित होते. तसेच तेथे आर्द्रता असल्याने देखील तापमानात फारसा बदल होत नाही. भारी पोताच्या जमिनीत आर्द्रता जास्त म्हणून तापमान कमी; परंतु हलक्या पोताच्या जमिनीत आर्द्रता कमी म्हणून तापमान जास्त असते. जमिनीचा रंग गडद असल्यास त्या जास्त उष्णता शोषून घेतात, खोल जमिनी कमी तापतात कारण जसजशी वरच्या थरातील माती तापून सुकते तसतशी खालील थरातील आर्द्रता वरच्या थराकडे येते. जमिनीचा उतार जर दक्षिणेकडे असेल, तर त्या बाजूची माती जास्त तापेल. उन्हाळ्यात शेत जमिनीचे तापमान खूप वाढते. त्यामुळे जैव पदार्थांचे ऑक्सिडीभवन जलद होते. त्यास आळा घालण्यासाठी आणि तापमान नियंत्रित ठेवण्यासाठी शेतीतील अपशिष्ट (निरुपयोगी) मालाचा आच्छादन म्हणून उपयोग करता येतो. मातीच्या विविध थरांतील तापमान मृदा तापमापकाच्या साहाय्याने विविध खोलींपर्यंत मोजता येते.

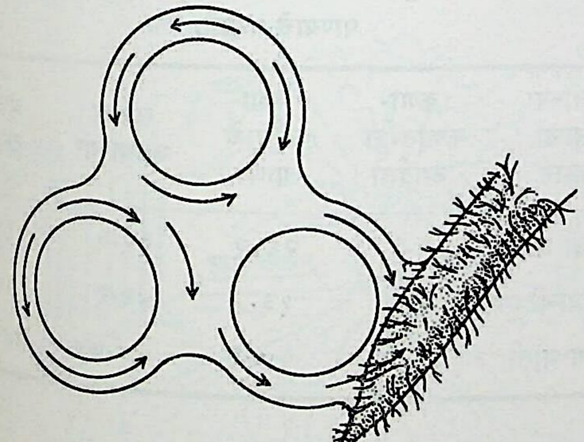
शेतजमिनीतील ओलावा : पीक उत्पादन नियंत्रित करणारा जमिनीतील ओलावा हा एक महत्त्वाचा घटक आहे. जमिनीत मुरणाऱ्या व पिकास सहजतेने उपलब्ध होणाऱ्या पाण्याच्या साठ्यावरच शेतीचे उत्पादन अवलंबून असते. जमिनीत ओल असेल, तरच पेरलेले बी रुजेल व नंतर त्याची योग्य जोपासना होईल. पाण्यामुळेच मातीतील पीक-पोषक द्रव्ये पिकास सहज उपलब्ध होतात आणि त्यांचा तजेलदारपणा राखला जातो. मातीच्या तापमानावर नियंत्रण ठेवले जाते. रासायनिक व जीवरासायनिक विक्रियांना चालना मिळते. तसेच उपयुक्त सूक्ष्मजीवांच्या वाढीस व कार्यास मदत होते. म्हणूनच पाणी हा पिकांचा आत्मा मानला जातो. यासाठीच जमीन व पाणी यांच्या

अन्योन्य संबंधाची शास्त्रीय माहिती असणे अगत्याचे आहे. जमिनीत पाणी कोणकोणत्या स्वरूपात आढळते, किती खोलीपर्यंत असते, ते कसे मोजले जाते व त्यावरून काय अनुमान काढावयाचे याबाबतची माहिती संक्षेपाने खाली दिली आहे.

जमिनीतील पाण्याचे प्रकार : संपूर्ण कोरड्या मातीस पाणी दिल्यास सर्वप्रथम ती माती पाणी शोषून घेईल. ही शोषण क्रिया तिच्या सच्छिद्रतेवर किंवा मातीच्या कणाकणांमध्ये असलेल्या पोकळीवर अवलंबून राहील. नंतर जास्त झालेले पाणी झिरपून निचऱ्यावाटे बाहेर पडेल. तसेच मातीच्या पृष्ठभागावरून वाहू लागेल. पाणी देणे बंद केल्यानंतर काही काळाने पृष्ठभागावरील मातीच्या थरातील पाणी बाष्पीभवनामुळे वाफ होऊन बाहेर पडू लागेल, तरीदेखील मातीच्या पोकळीत काही पाणी धरून ठेवले जाते. कालांतराने माती पूर्ण सुकल्यावर देखील तीत आर्द्रता राहते. ही आर्द्रता मातीच्या सूक्ष्म-कणांशी जवळजवळ एकरूप झालेली असते. अशा रीतीने जमिनीतील पाण्याचे खालील तीन प्रकार पडतात.

(१) *कणाकणांतर्गत आर्द्रता :* संपूर्ण कोरडी माती हवेच्या सान्निध्यात आल्यावर हवेतील आर्द्रता काही प्रमाणात शोषून घेते. हे पाणी सहज दिसू शकत नाही. तसेच मातीदेखील ओली भासत नाही. हे पाणी मातीच्या कणाकणांशी जवळजवळ एकरूप झालेले असते. यास कणाकणांतर्गत आर्द्रता असे म्हणतात. ह्या आर्द्रतेचा कमीअधिकपणा मातीतील सूक्ष्म व अतिसूक्ष्म कणांच्या प्रमाणावर, तसेच जैव घटकांच्या साठ्यावर अवलंबून असतो, म्हणून भारी पोताच्या जमिनीत हे आर्द्रतेचे प्रमाण अधिक, तर वालुकसरा अगर भरड पोताच्या जमिनीत हे प्रमाण कमी असते.

(२) *केशाकर्षणाचे पाणी :* हे पाणी मातीच्या कणाकणांतील पोकळीत ➪ *पृष्ठताणा*मुळे धरून ठेवले जाते व हे बराच काळ



आ. ८. **केशाकर्षण पाण्याचे समायोजन :** ज्या ठिकाणापासून वनस्पतीची मुळे केशाकर्षणाने पाणी शोषून घेतात तेथील केशिका (सूक्ष्म नलिकामार्ग) आकुंचन पावतात व त्यामुळे त्या बाजूस इतर केशिकांकडून पाणी ओढले जाते.

पिकास उपलब्ध होऊ शकते. जसजसे मातीत सूक्ष्म कणांचे प्रमाण व जैव घटकांचे प्रमाण वाढत जाते तसेच जमिनीची संरचना रवाळ बनते तसतसे ह्या पाण्याचे प्रमाण वाढत जाते.

(३) *मुक्त पाणी :* मातीच्या कणाकणांमधील पोकळी पाण्याने भरल्यावर जे पाणी जास्त राहते व जे गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमानुसार पाझरून निचऱ्यावाटे बाहेर पडते, त्यास मुक्त पाणी अथवा गुरुत्वाकर्षणाचे पाणी म्हणतात. हे मुक्त पाणी पिकांस उपयोगी पडत नाही; परंतु केशाकर्षणाने होणाऱ्या पाण्याची घट भरून काढण्यासाठी हा पाण्याचा साठा उपयुक्त ठरतो.

पिकांस उपयुक्त पाणी : पिकांस पाणी योग्य प्रमाणात न मिळाल्यास ती सुकू लागतात व वाळून जातात. पुनः पाणी दिल्यास ती पुनःश्च वाढू शकत नाहीत. या वनस्पती सुकण्याच्या वेळी मातीत जे पाण्याचे प्रमाण असते त्या पाण्याच्या मर्यादेस पीक सुकण्याच्या वेळची जलमर्यादा असे म्हणतात. या मर्यादेच्या वर व मुक्त पाण्याच्या मर्यादेच्या आत जे पाणी मातीत राहते ते पिकांस उपयुक्त पाणी होय. पिकांच्या दृष्टीने उपयुक्त पाण्याची मर्यादा खालील तक्त्यावरून स्पष्ट होईल.

पिकास उपयोगी न पडणारे पाणी	कणाकणांतर्गत आर्द्रता, पीक सुकण्याच्या वेळची जलमर्यादा.
पिकास उपयुक्त पाणी	केशाकर्षणाचे पाणी, सर्वोच्च जलधारणा.
जलवनस्पतींशिवाय इतरांस अपायकारक पाणी	मुक्त पाणी

जमिनीतील ओल मापण्याची काही प्रमाणे : (१) *कणाकणांतर्गत आर्द्रता :* शेतामधील विशिष्ट वजनाची कोरडी माती घेऊन ती उष्णता पेटीत ११०° से. तापमानात आठ तास ठेवून नंतर तिचे वजन करतात. या दोन वजनांतील फरकावरून कणाकणांतर्गत आर्द्रतेचे प्रमाण काढतात.

(२) *वनस्पती सुकण्याच्या वेळची जलमर्यादा :* जमिनीत रुजलेले रोप वाढत असताना पाण्याअभावी ते सुकू लागते. त्या वेळी तेथील विशिष्ट वजनाची माती घेऊन ती वरीलप्रमाणे उष्णता पेटीत ठेवतात व आठ तासांनंतर पुनः वजन करतात. ह्या वजनांतील फरकावरून वनस्पती सुकण्याच्या वेळची जलमर्यादा काढता येते.

(३) *वाफशाच्या वेळची जलधारणा :* कोरड्या मातीत हलके हलके पाणी घालून ती मळली असता तिचा गोळा होतो. ज्या वेळी हा गोळा हातास चिकटत नाही किंवा कागदावर त्याचा डाग पडत नाही अशा वेळी त्यात जे पाणी असते ते वरीलप्रमाणे अजमावतात. त्यास वाफशाच्या वेळची जलमर्यादा म्हणतात. सर्वसाधारणपणे ही मर्यादा आर्द्रता तुल्यांकाच्या जवळपास असते.

(४) *आर्द्रता तुल्यांक :* केशाकर्षणामुळे जमिनीच्या पोकळीत साठून राहिलेले पाणी ह्या तुल्यांकावरून ढोबळ स्वरूपात मिळते. यासाठी एल्. जे. ब्रिग्झ व जे. डब्ल्यू. मक्लेन ह्या शास्त्रज्ञांनी सुचविलेल्या सच्छिद्र पेट्यांचा व केंद्रोत्सारक यंत्राचा [→ केंद्रोत्सारक] वापर करावा लागतो. प्रथम या विशिष्ट पेट्यांमध्ये माती घेऊन ती पूर्णपणे भिजल्यानंतर व त्यातील मुक्त पाणी निघून गेल्यानंतर त्या पेट्या केंद्रोत्सारक यंत्रात ठेवून सु. ४० मिनिटे गुरुत्वाकर्षणाच्या प्रेरणेपेक्षा हजारपट केंद्रोत्सारी प्रेरणा मिळेल अशा वेगाने फिरवितात. यानंतर त्या मातीत जे पाणी राहते त्यावरून आर्द्रता तुल्यांक काढतात.

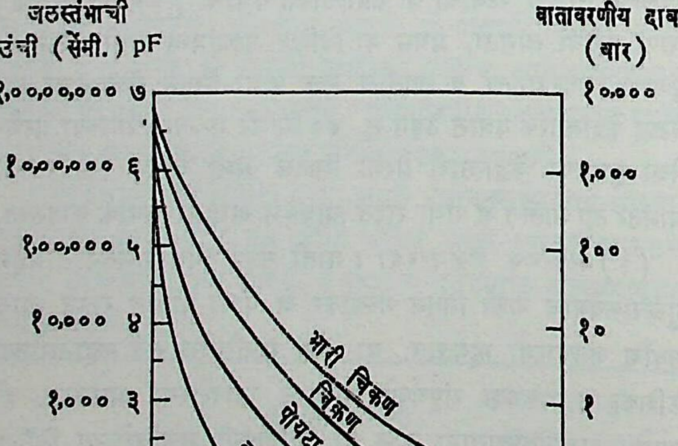
(५) *सर्वोच्च जलधारणा :* माती संपूर्ण भिजल्यानंतर तीमधून गुरुत्वाकर्षणाचे पाणी निघून गेल्यावर जे पाणी मातीत राहते त्यास सर्वोच्च जलधारणा म्हणतात. या वेळी मातीतील सर्व लहानमोठ्या केशिका व पोकळ्या संपूर्णपणे पाण्याने व्यापलेल्या असतात. ही मर्यादा अजमावण्यासाठी कीन या शास्त्रज्ञांनी सुचविलेल्या विशिष्ट आकाराच्या सच्छिद्र तळाच्या डब्या प्रमाणित धरल्या आहेत.

जमिनीत विविध अवस्थांत असणारे पाण्याचे प्रमाण वरीलप्रमाणे निरनिराळ्या पद्धतींनी अजमावले जाते; परंतु सी. एस्. स्कोफील्ड या शास्त्रज्ञांनी ही प्रमाणे एकाच मापात दर्शविण्याची पद्धत शोधून काढली आहे. तिला pF पद्धत असे म्हणतात. जमिनीत पाणी किती घट्टपणे धरलेले आहे व ते काढण्यासाठी एकक क्षेत्रफळावर किती प्रेरणा अगर दाब द्यावा लागेल यावरून जमिनीतील आर्द्रता ताणाचे

मोजमाप ठरविले जाते. पूर्णपणे भिजलेल्या मातीतून पाणी अगदी अल्प प्रेरणा अगर दाब देऊन बाहेर काढता येईल; परंतु जसजसे मातीतील पाण्याचे प्रमाण कमी होत जाईल तसतसे माती पाणी घट्ट धरून ठेवील व ते काढण्यासाठी जास्त दाब किंवा प्रेरणा वापरावी लागेल. जमीन वाफशाच्या वेळी असताना तिच्यातील पाणी काढून घेण्यास सु. १० सेंमी. उंचीच्या पाण्याच्या स्तंभाइतका दाब द्यावा लागेल. ह्या दाबाच्या लॉगरिथमावरून एक मापक्रम तयार केलेला असून त्यात ० ते ७ अंक असतात. या एका मापक्रमात जमिनीतील विविध अवस्थांतील पाण्याबाबतची प्रमाणे बसविली आहेत; परंतु ओली माती सुकत असताना व सुकी माती भिजत असताना एकाच दाबाच्या वेळी मातीत असणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण मात्र थोडे बदलते.

कोष्टक क्र. ५. जमिनीच्या विविध अवस्थांतील ओलाव्याचे मापन

जलमर्यादा	ओलावा काढण्यासाठी लागणारा दाब: pF मर्यादा	वातावरणीय दाब (बारमध्ये)	जलस्तंभाची उंची (सेंमी. मध्ये)	शेतीस उपयुक्त जलमर्यादा
बाष्परहित माती	७·०	१०,०००	१०,०००,०००	पिकांस निरुपयोगी पाणी
कोरडी माती	६·०	१,०००	१,०००,०००	
आर्द्रताशोषण गुणांक	४·५	३२	३१,६२३	
पीक सुकण्याच्या वेळची जलमर्यादा	४·२	१५	१५,४९६	
केशाकर्षणाचे पाणी	२·७	०·५	५००	पिकास उपयुक्त पाणी
जलधारणा शक्ती	२·५	०·३३	३४१	
सर्वोच्च जलधारणा	०·१०	०·०१ ते ०·००१	१ ते १०	जलवनस्पतींशिवाय इतरांस अपायकारक
मुक्त पाणी	०	—	—	



आ. ९. विविध पोतांच्या जमिनींचे आर्द्रता ताण (pF) वक्र

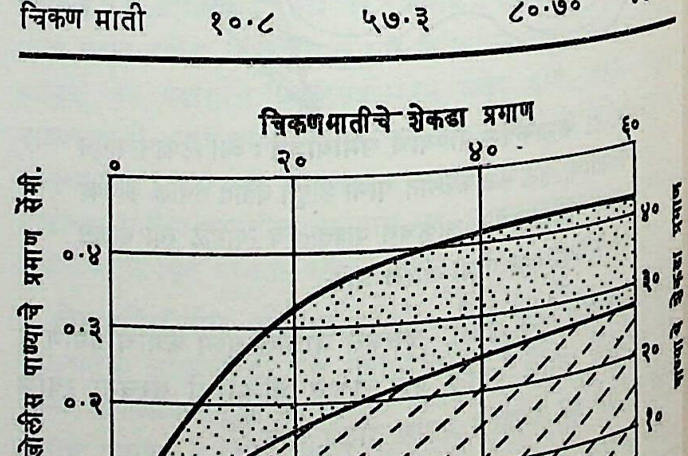
जमिनीतील विविध अवस्थांतील ओलाव्याचे प्रमाण काढण्यासाठी द्यावे लागणारे दाब कोष्टक क्र. ५ मध्ये दिले आहेत.

वरील पद्धत लक्षात घेऊन जमिनीतील ओलावा अजमावण्यासाठी काही नवनवीन साधने तयार केली गेली आहेत. सध्या ताणमापक (टेन्शोमीटर), जिप्सम ठोकळे, विद्युत् संवाहक ताणमापक, नायलॉन ठोकळे यांचा वापर पुष्कळ ठिकाणी केला जातो.

जमिनीच्या पोतानुसार एकाच दाबाच्या वेळी त्यांच्या ओलाव्याच्या प्रमाणात फरक आढळतो. सर्वसाधारणपणे भारी पोताच्या जमिनीत ओल अधिक दिसते, तर हलक्या पोताच्या जमिनीत ती कमी दिसते आ. ९ वरून याची सहज कल्पना येईल. सर्वसाधारणपणे २·५ ते ४·२ pF मर्यादेत असलेले पाणी पिकास उपयोगी पडते. प्रमुख पोतांच्या जमिनींतील विविध प्रकारच्या पाण्याचे प्रमाण कोष्टक क्र. ६ मध्ये दिले आहे. जमिनीच्या पोतानुसार उपलब्ध पाण्याचे प्रमाण कसे बदलते हे आ. १० मध्ये दर्शविले आहे.

कोष्टक क्र. ६. प्रमुख पोतांच्या जमिनीतील विविध प्रकारांच्या पाण्याचे प्रमाण.

मातीच्या पोताचा प्रकार	कणाकणांतर्गत आर्द्रता	केशाकर्षणाचे पाणी	सर्वोच्च जलधारणा	आर्द्रता तुल्यांक
वाळूची माती	२·५	२६·२	३२·५	१८·०
पोयट्याची माती	५·२	१३·८	४६·२	४०·०
चिकण माती	१०·८	५७·३	८०·७०	४४·००



आ. १०. जमिनीच्या पोतानुसार उपलब्ध पाण्याचे प्रमाण

जमिनीतील पाण्याचा साठा हा तिचे आकारमान व खोली लक्षात घेऊन खालील समीकरणावरून काढला जातो.

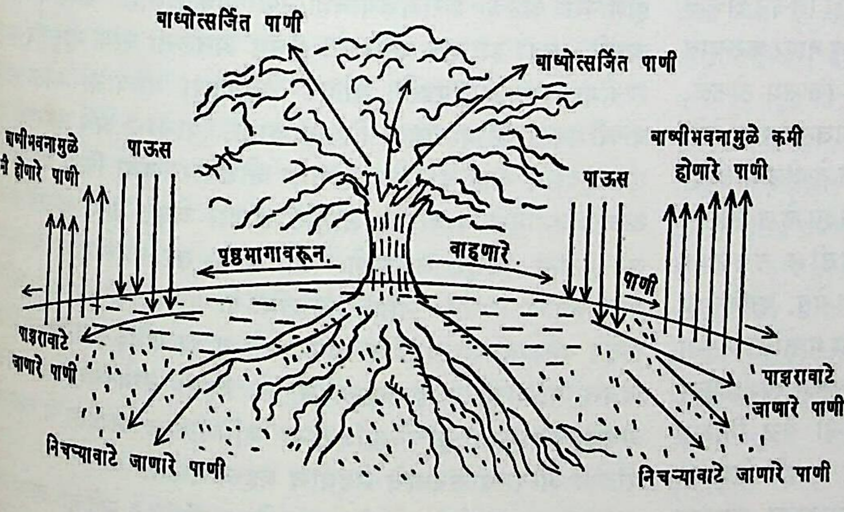
जमिनीतील पाण्याचे प्रमाण दर २·५ सेंमी. खोलीस = [जमिनीतील ओलाव्याचे शेकडा प्रमाण (शुद्ध वजनावर)/१००] × खरी घनता × जमिनीची खोली (सेंमी.मध्ये).

बाष्पोत्सर्जित पाणी : पिकांच्या वाढीसाठी व उत्पादनासाठी त्यांच्या वजनापेक्षा कितीतरी पट अधिक पाणी लागते. पिकाची वाढ होताना त्यामधून जे पाणी बाष्परूपाने उत्सर्जित होते त्यास बाष्पोत्सर्जित पाणी असे म्हणतात. या उत्सर्जित पाण्याचे पिकाच्या सुकलेल्या अवस्थेतील एक किग्रॅ. वजनाशी जे प्रमाण असते त्यास बाष्पोत्सर्जित पाण्याचे गुणोत्तर असे म्हणतात. हे प्रमाण सु. २०० ते ६०० पट असू शकते. काही महत्त्वाच्या पिकांच्याबाबत बाष्पोत्सर्जित पाण्याचे प्रमाण खालीलप्रमाणे आहे.

गहू	४५० ते ५०० पट;	ज्वारी	४०० ते ५०० पट;
मका	३५० ते ४०० पट;	भात	६०० ते ७०० पट;
कापूस	५०० ते ६०० पट;	बाजरी	४०० ते ४५० पट.

उत्सर्जित पाण्यामुळे होणारा पाण्याचा व्यय कमी करण्यासाठी सोपा उपाय नाही. हवामानानुसार ती पिकांची गरज आहे; परंतु पिकास खते देऊन त्यांचे उत्पादन वाढविल्यास हे गुणोत्तर थोडे खाली आणता येणे शक्य आहे.

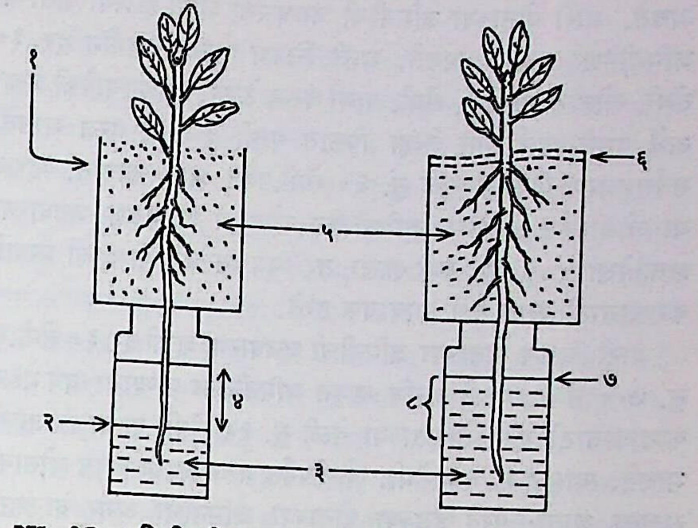
जमिनीतून होणारा पाण्याचा व्यय : पिकांच्या उत्पादनासाठी त्यांच्या वजनापेक्षा कितीतरी पट अधिक पाणी लागते. हा पाण्याचा व्यय कशा प्रकारे होतो व जमिनीतील पाण्याचा साठा कसा कमी होतो हे आ. ११ वरून लक्षात येईल. पाण्याचा व्यय पुढील चार प्रमुख प्रकारांनी होतो : (१) पिकांनी बाष्परूपाने उत्सर्जित केलेले



आ. ११. जमिनीतून विविध मार्गांनी होणारा पाण्याचा व्यय

पाणी, (२) जमिनीच्या पृष्ठभागावरून वाहून जाणारे पाणी, (३) निचऱ्यावाटे झिरपून जाणारे पाणी, (४) बाष्पीभवनामुळे जमिनीच्या पृष्ठभागावरून वाफेच्या रूपात जाणारे पाणी.

जेव्हा वरील घटनांमुळे पाण्याचा व्यय होतो तेव्हा सहाजिकच पिकास लागणारे पाणी कमी पडते, म्हणून जास्तीत जास्त प्रयत्न करून हा व्यय कमी केला पाहिजे. पृष्ठभागावरून पाणी जास्त प्रमाणात वाहून जाऊ नये म्हणून उतारास आडवी नांगरट व मशागत करतात. जरूर तेथे बांधबंदिस्ती करतात. पट्टापेर अमलात आणतात. निचऱ्यावाटे पाणी जास्त जाऊ नये म्हणून जमिनीचे फूल व पोत सुधारून तिची धारणाशक्ती वाढवावी लागते. बाष्पीभवनामुळे होणारा पाण्याचा व्यय कमी करण्यासाठी वरचेवर कोळपणी करतात. तसेच जमिनीवर पालापाचोळ्याचे आच्छादन घालतात (आ. १२). काही ठिकाणी आच्छादनासाठी काळ्या प्लॅस्टिकचे आवरण वापरतात. त्यामुळे



आ. १२. जमिनीवरील आच्छादनामुळे होणारी पाण्याची बचत : (१) आच्छादनरहित, (२) पाण्याची पातळी, (३) पाणी, (४) पाण्याचा जास्त व्यय, (५) माती, (६) आच्छादन असलेले, (७) पाण्याची पातळी, (८) पाण्याची बचत.

तणाचे प्रमाण कमी राखण्यास मदत होते; परंतु असे आवरण वापरणे फार महाग पडते. जमिनीची सुपीकता वाढवून व पिकास खते देऊन त्यांचे उत्पादन वाढविल्यास उत्सर्जित पाण्याचे गुणोत्तर थोडे खाली आणता येते.

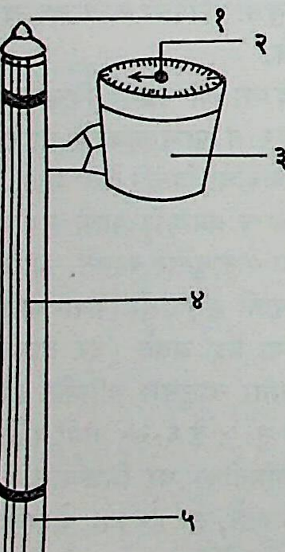
ओलित नियोजन : हमखास शेती उत्पादन मिळविण्यासाठी पाणी हे अत्यंत महत्त्वाचे साधन आहे. म्हणून पाणी या साधनाचा योग्य उपयोग करण्यालाच ओलित नियोजन असे म्हणतात. ओलित व्यवस्थापन व नियोजनाच्या दृष्टीने पुढील बाबी फार महत्त्वाच्या आहेत : (१) विभागाचे कृषी जलवायुमान, बाष्पीभवनाचा वेग व वाऱ्याचा वेग, (२) जमिनीचे प्रकार व पाण्याबाबतचे त्यांचे गुणधर्म, (३) जमिनीत घ्यावयाच्या पिकांचे प्रकार आणि पाण्याबाबतची त्यांची गरज व (४) जमिनीच्या प्रकारानुसार पिकास केव्हा व किती पाणी द्यावयाचे.

पिकांना पाणी देण्याच्या पद्धती विचारात घेता जमिनीचे प्रकार व पाण्याबाबतचे त्यांचे व्यवहार या तांत्रिक बाबींचा विचार केला जातो. सर्वच जमिनींत एकाच प्रमाणात पाणी मुरत नाही, तर ते त्यांच्या पोतानुसार बदलते. भारी पोताच्या जमिनीत पाणी मुरण्याची किंवा आत शोषून घेण्याची क्रिया मंद असते (दर ताशी ०·२५ सेंमी.), तर हलक्या पोताच्या अगर वालुसरा जमिनीत ही क्रिया फार प्रगत असते म्हणजे दर ताशी सु. ५ ते ६·२५ सेंमी.पर्यंत असते. म्हणून विशिष्ट खोलीपर्यंतच्या जमिनीचा थर भिजण्यासाठी भारी पोताच्या जमिनीस जास्त काळ लागतो, तर हलक्या पोताची जमीन लवकर भिजते. ह्या गुणधर्मावरूनच ओलितासाठी जमिनीचा उतार व पट्ट्याची लांबी ठरविली जाते. भारी पोताच्या जमिनीत पाणी हलके हलके मुरते म्हणून सऱ्यांचा अगर साऱ्याचा (वाफ्याचा) उतार ०·०५% पर्यंत ठेवला जातो व जास्तीत जास्त लांबी सु. ४५० मी.पर्यंत ठेवली जाते. याउलट वालुसरा अगर हलक्या पोताच्या जमिनीत ही लांबी ९० मी.पर्यंत नियंत्रित केली जाते आणि उतार मात्र ०·५% पर्यंत ठेवला जातो.

जमिनीची जलधारणा शक्ती तीत असणाऱ्या मातीच्या सूक्ष्म क्रियाशील कणांच्या प्रमाणावर म्हणजेच जमिनीच्या पोतावर अवलंबून असते. भारी पोताच्या जमिनीची जलधारणा शक्ती हलक्या पोताच्या जमिनीपेक्षा अधिक असते. भारी चिकण पोताची जमीन दर ३० सेंमी. खोलीस सु. ७·५ सेंमी. पाणी धरून ठेवते. त्या पाण्यापैकी जेव्हा अर्धे पाणी खर्च होते तेव्हा पिकास पाणी देण्याची गरज भासते. सर्वसाधारण पिकांची मुळे सु. ६० सेंमी.पर्यंत खोल जातात. म्हणून या खोलीपर्यंत असणारा जमिनीतील ओलावा जर एकूण जलधारणा शक्तीपेक्षा ५०% नी कमी झाला, तर व्यय झालेल्या पाण्याची भरपाई करण्यासाठी पाणी देणे आवश्यक ठरते.

भारी चिकण पोताच्या जमिनीची जलधारणा शक्ती दर ३० सेंमी.स सु. ७·५ सेंमी. असते आणि म्हणून जमिनीतील पाण्याचा व्यय भरून काढण्यासाठी दर ओलिताच्या वेळी सु. ११ सेंमी. पाण्याची जरूरी भासते. त्यामुळे सु. ६० सेंमी. खोलीपर्यंत जरूर त्या प्रमाणात ओलावा राखला जातो; परंतु हलक्या पोताच्या जमिनीची अगर वाळुसरा जमिनीची दर ३० सेंमी. खोलीची जलधारणा शक्ती सु. ३·७५ सेंमी. असते आणि त्या वेळी एकूण जलधारणा शक्तीच्या ५०% पाण्याचा खर्च होतो तेव्हा तो भरून काढण्यासाठी अधिकतर मुळांच्या खोलीपर्यंत (म्हणजे ६० सेंमी.पर्यंत) सु. ६·२५ सेंमी. पाण्याची जरूरी असते. या तांत्रिक बाबींवरून निरनिराळ्या पोताच्या जमिनींत पाण्याच्या दोन पाळ्यांतील अंतर ढोबळमानाने काढले जाते. भारतातील जलवायुमानात भारी पोताच्या जमिनीत हे अंतर १५ ते १८ दिवसांपर्यंत, तर हलक्या पोताच्या जमिनीत ८ ते १० दिवसांपर्यंत राखता येते.

जमिनीतील उपलब्ध पाण्याचा साठा जर ५०% कमी झाला, तर पिकांच्या मुळास पाणी शोषून घेण्यास ताण पडतो. हा ताण ताणमापकाच्या साह्याने मोजता येतो (आ. १३) व त्यावरून पिकास केव्हा पाण्याची गरज आहे, हे ठरविले जाते. त्यासाठी सिंचन क्षेत्रात योग्य खोलीवर ताणमापक बसविल्यास पाण्याचा योग्य वापर करण्यास मदत होते. त्याचप्रमाणे ओलमापक उपकरणे, तसेच जिप्सम ठोकळे, नायलॉन ठोकळे वगैरेंचा वापर करून पाण्याचे नियोजन करता येते. जमिनीत ज्या खोलीपर्यंत मुळांचे प्रमाण अधिक असते तेथील मातीचा नमुना घेऊन प्रयोगशाळेत त्याची तपासणी करून त्यातील उपलब्ध पाण्याचे प्रमाण काढता येते. याशिवाय अनुभवी शेतकरी अशा मातीचा नमुना घेऊन त्याचा गोळा करून स्पर्शज्ञानाने देखील पाणी देण्याची वेळ निश्चित करू शकतो. तसेच काही ठिकाणी शेतामध्ये सूर्यफुलासारख्या एखाद्या दर्शक अगर सूचक पिकाची रोपेच विखरून टाकतात. जेव्हा ही रोपे पाण्याअभावी सुकू लागतात तेव्हा मुख्य पिकास पाणी देण्यासारखी परिस्थिती निर्माण झाली असे समजून पाणी दिले जाते. वनस्पतींना पाणी देण्याची केव्हा गरज आहे हे समजण्यासाठी अमेरिकन शास्त्रज्ञांनी 'वॉटर विच' या नावाचे एक छोटेसे इलेक्ट्रॉनीय उपकरण तयार केले आहे. पिकांना पाण्याची गरज भासू लागताच या उपकरणातून प्रकाशझोत बाहेर पडतो व त्याचबरोबर गुणगुण असा आवाज सारखा येत राहतो. पाण्याची पूर्तता केल्यावर ह्या दोन्ही गोष्टी एकदम बंद होतात.



आ. १३. ताणमापक : (१) हवाबंद बूच, (२) ताणदर्शक काटा, (३) ताण मोजणारी निर्वात डबी, (४) ॲल्युमिनियमाची किंवा काचेची नळी, (५) सच्छिद्र पात्र.

जमिनीच्या पृष्ठभागावरून बाष्पीभवनाद्वारे होणारा पाण्याचा व्यय व वनस्पतीद्वारे उत्सर्जित जल यांचा आढावा घेऊन पाणी केव्हा द्यावे याबाबतचे नवे तंत्र एन्. जी. दास्ताने यांनी सुचविले आहे. त्यासाठी त्यांनी जमिनीत रोवलेल्या बाष्पीभवन पात्राचा वापर सुचविला आहे. वनस्पतीच्या मुळांची खोली, तसेच जमिनीचे जलधारणाविषयीचे गुणधर्म आणि बाष्पीभवनाद्वारे तसेच पिकाने उत्सर्जित केल्यामुळे होणारा जलव्यय लक्षात घेऊन पिकास द्यावयाच्या पाण्याचे अंदाजपत्रक ठरविले जाते.

गरजेपेक्षा जास्त पाणी वापरले गेले, तर पिकांना ते वरदान ठरण्यापेक्षा शाप ठरू शकते. जमिनी पाणथळ बनतात. मातीतील सूक्ष्म कणाकणांतर्गत पोकळी पूर्णपणे पाण्याने व्यापली गेल्यास मुळांना हवा न मिळाल्याने पिके पिवळी पडतात. पाण्याचा वापर वाजवीपेक्षा अधिक झाल्यास जमिनीवर लवणे येतात व कालांतराने त्या खारवट चोपण बनतात. म्हणून मातीचे गुणधर्म व पाणी यांच्या परस्पर संबंधांबद्दलचे शास्त्रीय ज्ञान प्राप्त करून घेणे ओलित नियोजनाच्या दृष्टीने फार महत्त्वाची बाब ठरते. [→ सिंचन].

पिकास पाणी द्यावयाच्या पद्धती : जमिनीचे गुणधर्म, जमिनीचा उंचसखलपणा वगैरे बाबींचा विचार करून पिकांना पाणी देण्याच्या सुयोग्य पद्धतीचा वापर करतात. ओलिताच्या पुढील प्रमुख पद्धती प्रचलित आहेत : (१) मोकार पाणी, (२) सारा अगर पट्टा पद्धत, (३) वाफा पद्धत, (४) गादी वाफा पद्धत, (५) आळे व बांगडी पद्धत, (६) सरी वरंबा पद्धत, (७) ढाळाची सरी पद्धत, (८) फवारा जलसिंचन पद्धत, (९) ठिबक किंवा पाझर पद्धत इत्यादी [→ सिंचन].

जमिनीतील आर्द्रता व वनस्पती यांचे अन्योन्य संबंध : वनस्पतीत होणाऱ्या अनेक शरीरक्रियावैज्ञानिक प्रक्रियांसाठी पाण्याची गरज असते. मृदा हा एक पाण्याचा संचय असलेला घटक म्हणूनच वनस्पतींना उपयोगी पडतो. शोषून घेतलेल्या पाण्याचा मोठा भाग बाष्पीभवनामुळे पानावाटे निघून जातो. याचाच अर्थ वनस्पती हा एक मृदा व बाह्य वातावरण यांना जोडणारा दुवा किंवा पंप ठरतो. बाष्पीभवनामुळे पानावाटे नाहीसे होणारे जेवढे पाणी लागते तेवढे जर मुळांना मृदेतून सहजपणे घेता आले, तर वनस्पतींना पाण्याचा ताण कधीच जाणवत नाही. मृदेतील पाण्याच्या कमतरतेमुळे अनेक तऱ्हेने वनस्पतीच्या वाढीस खीळ पडते व हा प्रतिकूल परिणाम, किती दिवस पाण्याचा ताण पडला व तो किती तीव्रतेचा होता यावर अवलंबून राहतो. कृषिवैज्ञानिकांना जमिनीतील आर्द्रता व वनस्पती यांतील अन्योन्य संबंधाचे नेहमीच महत्त्व वाटते.

मृदा व आर्द्रता यांतील अन्योन्य संबंध : मृदेची जलधारणा शक्ती व तिची परिवहन किंवा प्रेषण शक्ती यांवरच त्या त्या जमिनीतून पिकाला किती पाणी मिळू शकेल याचा अंदाज करता येतो. निरनिराळ्या जमिनींत आर्द्रता-ऊर्जा संबंध व छिद्र आकारमान वितरण यांचे प्रमाण वेगवेगळे असते. या फरकाचा परिणाम तिच्या आर्द्रतेच्या परिवहन शक्तीवर होतो. उदा., संपृक्त (पाण्याचे महत्तम प्रमाण असलेल्या) आणि असंपृक्त अवस्थेतील वाहकता व अभिसरणक्षमता निरनिराळ्या जमिनींत वेगवेगळी असते. निरनिराळ्या जमिनींतील पाण्याचे चलन हे जरी त्यांच्यातील आर्द्रतेचे प्रमाण एकच असले, तरी वेगवेगळे असते. याचाच अर्थ मृदा व आर्द्रता यांतील अन्योन्य संबंधावरच वनस्पतीकडून होणारे पाण्याचे शोषण अवलंबून असते.

वनस्पती व आर्द्रता यांतील अन्योन्य संबंध : पानातील आर्द्रतेचे सापेक्ष प्रमाण हे वनस्पतीतील आर्द्रतेचे प्रमाण व तिची

स्फीतता (पाण्यामुळे येणारा फुगीरपणा) यांचे निर्देशक मानले जाते. हा निर्देशक वरवर सोपा वाटला, तरी तो काढताना त्यात अनेक चुका होऊ शकतात. मृदेतील आर्द्रतेच्या प्रमाणातील बदलाप्रमाणे त्याचा मृदेचे प्रसरण व आकुंचन यांवर परिणाम होतो व त्यामुळे त्याचा जमिनीच्या वर्चसावर (संभाव्य क्षमतेवर) परिणाम होतो. सच्छिद्रता माहीत नसलेल्या व एकच वर्चस् असलेल्या जमिनीतील आर्द्रतेचे प्रमाण शेतात व प्रयोगशाळेत काढले, तर त्यात बरीच तफावत दिसून येते. मृदेतील महत्त्वाचे गुणधर्म व तिचा आर्द्रता स्थिरांक यांच्यातील अन्योन्य संबंधाचा सखोल अभ्यास झालेला आहे. कमी चोषणाच्या (पाणी कमी प्रमाणात ओढून घेण्याच्या) वेळी मृदेतील आर्द्रतेचे प्रमाण आणि उपलब्ध पाण्याचे प्रमाण यांचा मृदेतील कलिल कण [→ कलिल], पोयट्याचे कण आणि कलिल कण + पोयट्याचे कण यांच्या प्रमाणाशी निगडित संबंध असतो. मृदेची ऋणायन-विनिमय शक्ती ('आयन-विनिमय' या उपशीर्षकाखालील मजकूर पहावा) व जमिनीतील उपलब्ध आर्द्रता यांचाही घनिष्ठ संबंध असतो. ⇨ *मृद्-खनिजा*चे स्वरूप, मृदेची जलधारणा व जलप्रेषण शक्ती यांच्या अभ्यासात असे दिसून आले आहे की, ⇨ *बेंटोनाइट* मृत्तिकेत ही शक्ती सगळ्यांत जास्त असते व त्यानंतर क्रमाने इलाइट व केओलिनाइट या मृद्-खनिजांचा क्रमांक लागतो. कमी चोषणाच्या वेळी वरील फरक जास्त आढळतो व वाढत्या चोषणाबरोबर ही तफावत कमी होत जाते. भरखताच्या दीर्घकाळ व मुबलक वापरामुळे, विशेषतः हलक्या पोताच्या जमिनीत तिच्या जलधारणा व जलप्रेषण शक्तींत खूपच सुधारणा होते. फॉस्फेट खताच्या वापरामुळे मृदेतील समूह कणांचे प्रमाण व तिची जलधारणा शक्ती वाढते. शेणखतापेक्षा किंवा भुईमुगाच्या पेंडीपेक्षा हिरवळीच्या खताचा या दृष्टीने सरस परिणाम दिसून येतो.

पाण्याचे परिवहन : संपृक्त अवस्थेतील जमिनीची बाष्प वाहकता ही तिच्या परिवहन शक्तीची सूचक मानली जाते. जमिनीचा पोत, तिची घडण, तिच्यातील जैव (सेंद्रिय) पदार्थांचे प्रमाण, मृद्-खनिजांचे स्वरूप, निरनिराळ्या ऋणायनांचे एकमेकांशी प्रमाण या कारकांचा मृदेच्या पाण्याच्या परिवहन शक्तीवर बराच परिणाम होतो. विनिमय ऋणायनातील कॅल्शियमाऐवजी सोडियम अथवा अमोनियम किंवा पोटॅशियम यांचे प्रमाण वाढल्यास त्या जमिनीची निचरा शक्ती (अंतःस्रवण) कमी होते. तसेच विनिमय ऋणायनांत सोडियम ऋणायनाचे प्रमाण वाढल्यास त्या मृदेची बाष्प वाहकता कमी होते. मृदेतील जैव कार्बनाच्या ऑक्सिडीकरणामुळे मृदेची पारगम्यता (एखादा पदार्थ पार जाऊ देण्याची क्षमता) खूपच कमी होते. चुनखडीच्या जमिनीत जैव कार्बनाचा दुष्परिणाम मृदेच्या बाष्प वाहकतेवर दिसून येतो. घनीकरणामुळे (दाब देऊन शुष्क घनता वाढवल्यामुळे) हलक्या व भारी जमिनीची बाष्प वाहकता कमी होते. हिरवळीचे खत म्हणून धैंचाचा वापर केला व त्याच्याबरोबर जिप्समाचाही वापर केला, तर त्या मृदेची बाष्प वाहकता चांगलीच सुधारते. मृदेतील घडणीतील बदलाबरोबर तिच्या बाष्प वाहकतेतही फरक पडतो. बाष्प वाहकता व घडण निर्देशक यांचा घनिष्ट संबंध दिसून येतो. अंतर्गत निचरा पद्धतीने असंपृक्त परिस्थितीत जलोढ जमिनीची बाष्प वाहकता काढली गेली. विनिमय ऋणायनांमध्ये सोडियमाचे प्रमाण वाढले की, त्याचा तीव्र परिणाम मृदेच्या आर्द्रता परिवहन शक्तीवर होतो. मृदेची अभिसरणक्षमता व बाष्प वाहकता ही मृदेतील सोडियम ऋणायनांचे प्रमाण वाढल्यास कमी होते. सोडियम ऋणायनांचे प्रमाण जास्त असलेली मृदा कमी प्रमाण असलेल्या मृदेपेक्षा पृष्ठभागावर लवकर वाळते व कडक होते. जास्त बाष्पीभवनामुळे वनस्पतीची पाण्याची गरज जेव्हा जास्त असते तेव्हा सोडियम ऋणायनाच्या जास्त प्रमाणाचा प्रतिकूल परिणाम वनस्पतीच्या वाढीवर होतो. मृदेची आर्द्रता परिवहन शक्ती ही जमिनीतील विद्राव्य (विरघळणाऱ्या) लवणांचे प्रमाण वाढले की वाढते; परंतु सोडियम शोषण गुणांक वाढला की ती कमी होते.

आर्द्रतेचे अंतःस्यंदन : जमिनीच्या उभ्या छेदाच्या आकारविज्ञानातील (आकार वा संरचना यांच्यातील) फरकाप्रमाणे आणि तिच्यातील सोडियम ऋणायनांचे प्रमाण व शाकीय (वनस्पती तज्जन्य पदार्थांच्या) आच्छादनाचे स्वरूप यांमुळे मृदेच्या अंतःस्यंदनाचा (मृदेच्या पृष्ठभागातून खाली जाणाऱ्या पाण्याच्या गतीचा) वेगही बदलतो. कमी अंतःस्यंदन असलेल्या जमिनीची ही क्षमता भाताचा भुसा वापरून वाढविता येते. सोडिक जमिनीपेक्षा चांगल्या जमिनीतील अंतःस्यंदन २० ते ३० पट जास्त असू शकते. सोडिक जमिनीवर २ सेंमी. जाडीचा वाळूचा थर पृष्ठभागावर घालून तिची अंतःस्यंदन शक्ती वाढविता येते; परंतु तीच वाळू सोडिक जमिनीत मिसळली, तर मात्र वरील परिणाम दिसत नाही. पाण्यातील विद्राव्य लवणांचे प्रमाण वाढवून सोडिक मृदेची अभिसरणक्षमता व अंतःस्यंदनक्षमता सुधारता येते. भाताचा भुसा वापरूनही हाच अनुभव येतो. शेणखत अथवा उसाची मळी यांचा मात्र तेवढा चांगला परिणाम दिसून येत नाही. तसेच पिकांची फेरपालट करूनही वरील अपेक्षित सुधारणा दिसेलच असे नाही. सुरुवातीचे मृदेतील आर्द्रतेचे प्रमाण व आकारमान घनता वाढली असता त्याचा परिणाम म्हणून वालुकामय जमिनीतील अंतःस्यंदनक्षमता कमी होते असे आढळते.

जमिनीची जलधारणा शक्ती व पाणी उपलब्ध करून देण्याची शक्ती याबद्दल गुणात्मक माहिती मिळविण्यासाठी खूप प्रयोग झाले आहेत; परंतु यांपैकी बरेचसे प्रयोग प्रयोगशाळेत झाल्याने त्यांतील निष्कर्ष प्रत्यक्ष शेतातील परिस्थितीत पुरेपूरपणे लागू पडत असल्याचे अनुभवास येत नाही.

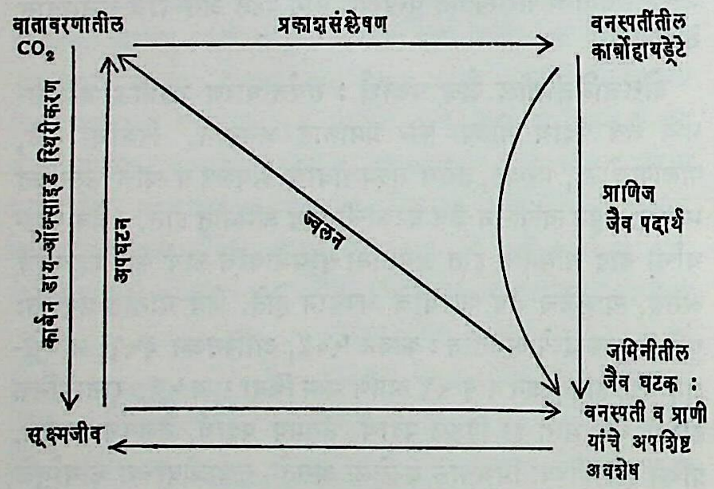
शेतजमिनीतील जैव पदार्थ : सर्वसाधारण उपजाऊ जमिनीमध्ये जैव पदार्थ थोड्या फार प्रमाणात असतात. पिकांची मुळे, पालापाचोळा, भरखते, तसेच सूक्ष्मजीवांचे अवशेष व त्यांचे उत्सर्जित भाग इ. सडून त्यापासून जैव घटकांची वाढ जमिनीत होते. जैव पदार्थांची वाढ जमिनीत होत असताना सूक्ष्मजीवांचे कार्य फार महत्त्वाचे असते. त्यामुळेच जैव पदार्थांचे अपघटन होते. जैव भागात प्रमुखतः पुढील घटक द्रव्ये असतात : कार्बन ५०%, ऑक्सिजन ३५%, नायट्रोजन ५%, हायड्रोजन वायू ५% आणि भस्म किंवा राख ५%. रासायनिक दृष्ट्या जैव भाग हा पिठूळ पदार्थ, तंतुमय पदार्थ, तैलयुक्त पदार्थ, प्रथिने इत्यादींच्या मिश्रणाने बनलेला असतो. सूक्ष्मजीवांच्या कार्यामुळे त्यांचे अपघटन होऊन त्यापासून काही संमिश्र पदार्थ तयार होतात. उदा., पाणी, कार्बन डाय-ऑक्साइड, अमोनिया व मिथेन वायू इत्यादी.

सडलेल्या किंवा रापलेल्या जैव पदार्थांपासून एक गडद रंगाचे द्रव्य तयार होते त्यास ह्यूमस ही संज्ञा आहे. या घटकाचे स्थान पिकाऊ जमिनीत फार महत्त्वाचे आहे कारण त्यामुळेच जमिनीस गडद रंग प्राप्त होतो व जमिनीच्या संग्राहक किंवा शोषण शक्तीत पुष्कळशी वाढ होते. या घटकामुळे मातीचे कण एकत्रित धरले जातात व त्यामुळे जमिनीस सुयोग्य संरचना प्राप्त होते. तसेच हा भाग चिकणमातीसारखा क्रियाशील असून तो ⇨ *आयन-विनिमया*च्या क्रियेत देखील भाग घेतो. त्यास अल्पसिकत द्रव्ये चिकटली जातात. ह्यूमसाची कॅल्शियम, मॅग्नेशियम तसेच सूक्ष्म पीक-पोषक खनिज घटकांशी विक्रिया होऊन ग्राभ संयुगे [→ ग्राभण] तयार होतात. एकंदरीत ह्यूमसामुळे जमिनीची भौतिक, रासायनिक, तसेच जैव सुपीकता वाढविण्यास मदत होते. [→ ह्यूमस].

सर्वसाधारणपणे उष्ण कटिबंधातील कमी पावसाळी भागात जैव घटकांचे प्रमाण कमी असते. ते सु. १% पर्यंत असू शकते. जास्त पावसाळी भागात हेच प्रमाण सु. २ ते ३% पर्यंत असते. जमिनीची सुपीकता राखण्यासाठी जमिनीतील जैव घटकांचे प्रमाण योग्य राखले पाहिजे व ह्या जैव द्रव्यांची घट वरचेवर भरखते देऊन भरून काढली पाहिजे.

कार्बन चक्र : जमिनीतील जैव घटकांचे संधारण प्रामुख्याने तीवर असणाऱ्या वनस्पतींच्या ⇨ *प्रकाशसंश्लेषण* क्षमतेवर (सूर्यप्रकाशापासून मिळणाऱ्या ऊर्जेच्या साह्याने कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी यांपासून कार्बनी संयुगे तयार करण्याच्या क्षमतेवर) अवलंबून असते. निसर्गतः हे कार्बन चक्र सतत चालू असते व वनस्पतींचे प्रकाशसंश्लेषण व कार्बन ग्रहण क्रिया यांमध्ये समतोल राखला जातो, हे आ. १४ वरून स्पष्ट होईल.

निरनिराळ्या हरित वनस्पतींनी संश्लेषित केलेल्या पदार्थांचा जमिनीतील लहानमोठ्या सजीवांना ऊर्जा व अन्न म्हणून उपयोग होतो. यांतील काही जैव घटकांचा (उदा., प्राणी, सूक्ष्मजीव) इतर जैव समूहांना अन्न म्हणून उपयोग होतो. या सर्व घडामोडी भूपृष्ठावर आणि विशेषतः जमिनीत होतात. कार्बन चक्रातील क्रिया पूर्णत्वास नेण्यास जमिनीतील सूक्ष्मजीवांचा फार मोठा हातभार लागतो. त्यांच्यामुळेच जैव पदार्थाचे नव्या पदार्थांत रूपांतर होते. कार्बन डाय-ऑक्साइड



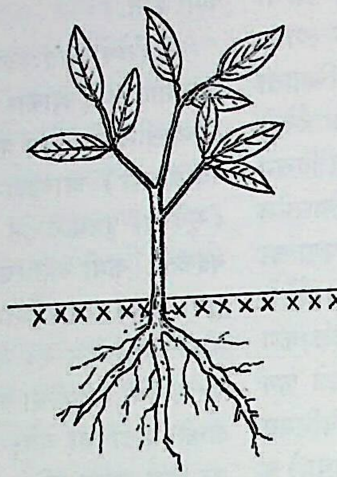
आ. १४. कार्बन चक्र

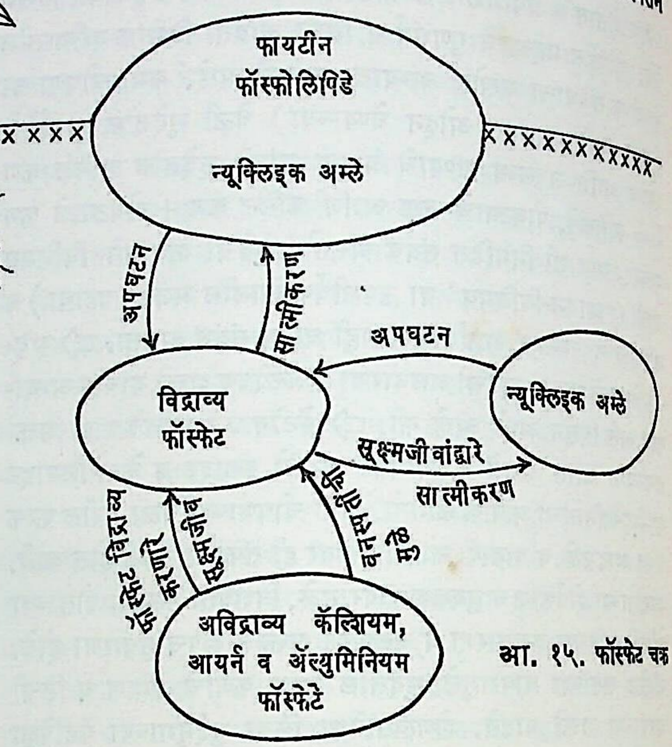
वायू व पाणी यांची निर्मिती होते. जमिनीतील नायट्रोजनाच्या प्रमाणात वाढ होते आणि कार्बन-नायट्रोजन गुणोत्तरात सुयोग्य बदल होतो व त्यामुळे जमिनीचा कस सुधारण्यास मदत होते.

फॉस्फेट चक्र : वनस्पती फॉस्फरसाचे सात्मीकरण (शरीरात सामावून घेणे) फॉस्फेटाचे स्वरूपात (H_2PO_4) करतात आणि वनस्पतीमध्ये जैव पदार्थ (उदा., फायटीन, न्यूक्लिइक अम्ले, फॉस्फोलिपिडे) तयार करतात. सूक्ष्मजीवांच्या कार्यामुळे वनस्पतीच्या सुकलेल्या किंवा मृत अवशेषांचे अपघटन होते आणि त्यातून फॉस्फेट पुन्हा मुक्त होते. अशा रीतीने जमिनीत रासायनिक फॉस्फेट आणि जैव फॉस्फेट यांची अदलाबदल सतत होत असते. सूक्ष्मजीव स्वतःदेखील फॉस्फेटाचे सात्मीकरण करतात आणि पर्यायाने जमिनीत जैव फॉस्फेट वाढविण्यास मदत होते. जमिनीत जर कमी फॉस्फेट असलेली भरखते जास्त प्रमाणात वापरली, तर वनस्पतींना काही काळ फॉस्फेटाचा तुटवडा भासू शकतो.

जमिनीत विद्राव्य रासायनिक फॉस्फेट व अविद्राव्य रासायनिक फॉस्फेट यांमध्ये देखील सतत अदलाबदल होत असते. सूक्ष्मजीवांमुळे रासायनिक फॉस्फेट विद्राव्य स्वरूपात येऊन वनस्पतीस उपलब्ध होऊ शकते (आ. १५).

गंधक चक्र : वनस्पती व सूक्ष्मजीव गंधकाचे सात्मीकरण जमिनीतील सल्फेट घेऊन करतात आणि नंतर त्याचे परिवर्तन





आ. १५. फॉस्फेट चक्र

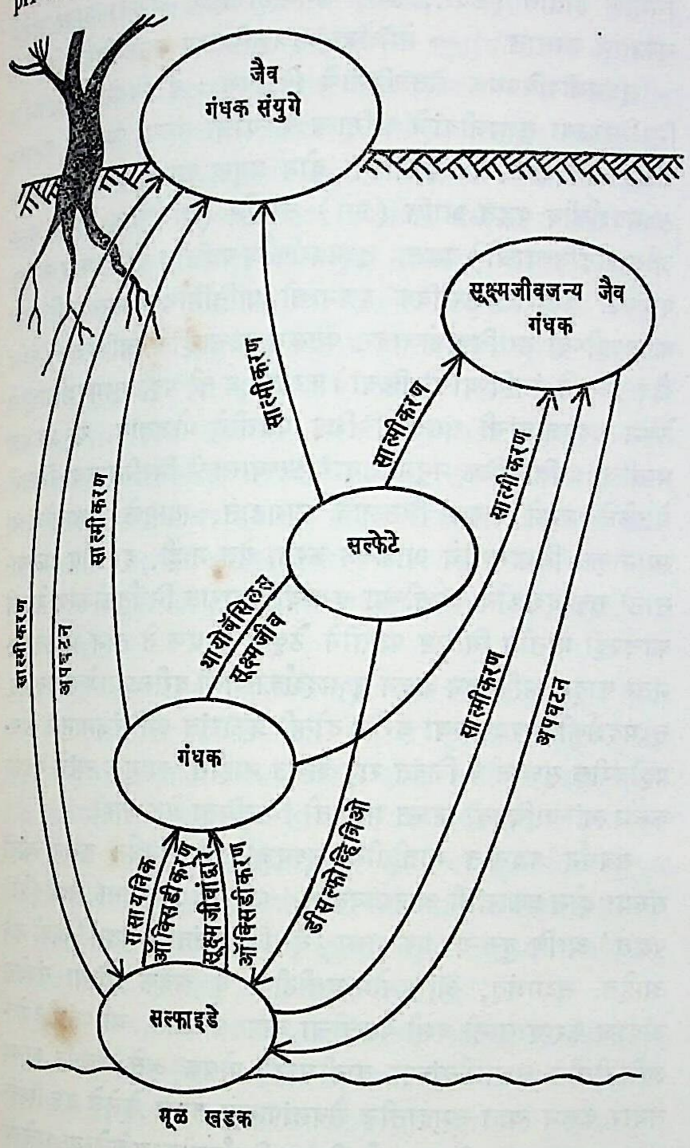
जैव गंधकाच्या स्वरूपात करतात. जमिनीत सल्फेट बनण्याची क्रिया मुख्यत्वे सल्फाइडाच्या ऑक्सिडीकरणामुळे होते. ही सल्फाइडे मूळ खडकांत असतात. तसेच गंधकयुक्त जैव घटकाच्या अपघटनातून निर्माण होतात. डीसल्फोव्हिब्रिओ या अनॉक्सिजीवी सूक्ष्मजीवामुळे सल्फेटाचे रूपांतर सल्फाइडामध्ये होते. सल्फाइडाचे ऑक्सिडीकरण मात्र सूक्ष्मजीवाच्या कार्यामुळे होऊन त्याचे रूपांतर सल्फेटामध्ये होते. हे कार्य विशेषतः स्वपोषित थायोबॅसिलस या सूक्ष्मजीवाद्वारे होते. आ. १६ वरून ह्या विविध घटनांची कल्पना येईल.

शेतजमिनीतील सूक्ष्मजीव : यात सूक्ष्मजंतू, ॲक्टिनोमायसीटीज, कवक (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पती) व शैवल ह्या सूक्ष्म वनस्पती आणि आदिजीव (प्रोटोझोआ) व सूत्रकृमी हे सूक्ष्मप्राणी यांचा मुख्यत्वेकरून समावेश होतो. सूक्ष्मजीव प्रामुख्याने जमिनीच्या वरच्या सु. ३० सेंमी. जाडीच्या थरांत आढळतात.

शेतजमिनीच्या वरच्या थरातील कार्बनी पदार्थ वनस्पती, प्राणी व सूक्ष्मजीव यांचे अवशेष मिळून तयार झालेला असतो. कार्बनी पदार्थांचे प्रथम ह्यूमसमध्ये व नंतर वनस्पतीच्या पोषणास सुलभ अशा कार्बन, नायट्रोजन, फॉस्फरस पोटॅशियम, गंधक यांसारख्या मूलघटकांत रूपांतर होणे आवश्यक असते. हे कार्य जमिनीतील निरनिराळे सूक्ष्मजीव त्यांच्या स्वतःच्या पोषणाच्या व वाढीच्या क्रियेमध्ये घडवून आणतात. कार्बनी पदार्थांतील शर्करा, स्टार्च व प्रथिने यांचे अपघटन प्रथम घडून येते. त्यानंतर सेल्युलोज व स्निग्ध पदार्थांचे आणि सर्वांत शेवटी लिग्निनाचे अपघटन होते. सूक्ष्मजंतू, ॲक्टिनोमायसीटीज व कवक यांचा कार्बन पदार्थांच्या अपघटनात प्रमुख वाटा असतो. जमिनीतील कार्बनी संयुगांचे प्रमाण वाढल्यास सूक्ष्मजीवांचीही संख्या वाढते.

जमिनीत सूक्ष्मजीवांची संख्या सर्वत्र सारखीच नसते. वनस्पती व प्राणी यांच्या कुजणाऱ्या अवशेषांच्या कणांभोवती ते मोठ्या

संख्येने आढळून येतात. जमीन जितकी जास्त सुपीक असेल त्या प्रमाणात सूक्ष्मजीवांची संख्या जास्त असते. सुपीकतेबरोबरच जमिनीतील ओलाव्याचे प्रमाण, तापमान, कार्बनी पदार्थांचे प्रमाण, जमिनीचे pH मूल्य [→ पीएच मूल्य] व मशागत यांवर सूक्ष्मजीवांची वाढ व संख्या अवलंबून असते. बहुसंख्य सूक्ष्मजीव ६·० ते ६·८ pH असलेल्या जमिनीत विशेष क्रियाशील असतात. काही अपवाद



आ. १६. गंधक चक्र

वगळता ऑक्सिजनाचा भरपूर पुरवठा सर्व सूक्ष्मजीवांना आवश्यक असतो आणि तसा तो उपलब्ध असल्यास अपघटनाची क्रिया जलद रीतीने होते.

शेतजमिनीतील सूक्ष्मवनस्पतींपैकी सु. ९०% सूक्ष्मजंतू, ९% ॲक्टिनोमायसीटीज आणि १% कवक व शैवले असतात. सूक्ष्मप्राण्यांमध्ये आदिजीवांची संख्या सूत्रकृमींपेक्षा जास्त असते.

जमिनीतील सर्वच सूक्ष्मजीव उपकारक असत नाहीत. काही सूक्ष्मजंतूंमुळे नायट्रीकरणाऐवजी उलट क्रिया होते. तसेच काही सूक्ष्मजीव (सूक्ष्मजंतू, कवक व सूत्रकृमी) वनस्पतींमध्ये रोग उत्पन्न करतात.

कार्य : स्थूलमानाने निरनिराळ्या सूक्ष्मजीवांचे कार्य खालीलप्रमाणे आहे.

सूक्ष्मजंतू : उदासीन (pH मूल्य ७ असलेल्या) जमिनीत इतर सूक्ष्मजीवांपेक्षा सूक्ष्मजंतू फार मोठ्या संख्येने आढळून येतात. हे एककोशिकीय (एकाच पेशीच्या बनलेल्या) सूक्ष्मवनस्पती असून आकारमानाने अतिसूक्ष्म असतात. यांतील काही महत्त्वाचे सूक्ष्मजंतू तुलनेने जटिल (गुंतागुंतीचे) व अविद्राव्य अशा नायट्रोजनयुक्त कार्बनी संयुगाचे अमोनियात रूपांतर करतात. *नायट्रोसोमोनॅस* प्रजातीतील सूक्ष्मजंतू अमोनियाचे नायट्राइटामध्ये व *नायट्रोबॅक्टर* प्रजातीतील सूक्ष्मजंतू नायट्राइटाचे नायट्रेटामध्ये रूपांतर करतात. या दोन प्रजातींतील सूक्ष्मजंतूंना एकत्रितपणे नायट्रीकरणाचे सूक्ष्मजंतू अशी संज्ञा आहे आणि एकूण प्रक्रियेला नायट्रीकरण असे म्हणतात. नायट्रीकरणाची क्रिया मुख्यत्वेकरून उदासीन जमिनीच्या वरच्या २५–३० सेंमी. थरात, २५°–३८° से. तापमानात आणि जमिनीच्या जलधारणा शक्तीच्या ६०% ओलावा असताना उत्तम रीतीने होते. जमिनीची योग्य मशागत व खेळती हवा या क्रियेसाठी आवश्यक आहेत. अनुकूल परिस्थितीत सूक्ष्मजंतूंची संख्या जलद रीतीने वाढते. सुपीक जमिनीच्या १ ग्रॅम वजनात सु. १०० कोटी सूक्ष्मजंतू असतात. नायट्रीकरणाखेरीज शेतजमिनीतील सूक्ष्मजंतू हवेतील नायट्रोजनाच्या स्थिरीकरणाचे महत्त्वाचे कार्य करतात. हे कार्य दोन प्रकारांनी होते. पहिल्या प्रकारात ते सहजीवी (परस्परांना फायदेशीर होईल असे इतर सजीवांबरोबर जीवन जगणाऱ्या) सूक्ष्मजंतूंच्या मार्फत होते. *ऱ्हायझोबियम* प्रजातीतील सहजीवी सूक्ष्मजंतू शिंबावंत (शेंगा येणाऱ्या) वनस्पतींच्या उपमुळांत शिरून गाठी उत्पन्न करतात. या गाठींमध्ये सूक्ष्मजंतू वाढतात आणि वनस्पतीतील कार्बोहायड्रेट व खनिज द्रव्ये आणि हवेतील नायट्रोजन यांपासून प्रथिनांसारखी कार्बनी संयुगे तयार केली जातात. ती वनस्पतींना मागाहून उपलब्ध होतात. या पद्धतीने जमिनीला दर हेक्टरी प्रतिवर्षी ६७·५ ते २०२·५ किग्रॅ. नायट्रोजनाचा पुरवठा होतो, असा अंदाज आहे. हिरवळीच्या खतासाठी शिंबावंत पिकांचा उपयोग केल्यास त्यापासून जमिनीला उपलब्ध होणाऱ्या नायट्रोजनापैकी दोन तृतीयांश नायट्रोजन सूक्ष्मजंतूंनी स्थिरीकरण केलेला असतो. *ऱ्हायझोबियम* प्रजातीतील निरनिराळ्या जातींची गाठी उत्पन्न करण्याची क्षमता एकसारखी नसते.

हवेतील नायट्रोजनाच्या स्थिरीकरणाच्या दुसऱ्या प्रकारात ते कार्य असहजीवी सूक्ष्मजंतू करतात. अशा असहजीवी सूक्ष्मजंतूत ऑक्सिजीवी (वाढीसाठी ऑक्सिजनाची आवश्यकता असणारे) व अनॉक्सिजीवी असे भेद आहेत. *ॲझोटोबॅक्टर*, *बायरिंकिया*, *ॲझोटोमोनॅस* या प्रजातींतील सूक्ष्मजंतू ऑक्सिजीवी असून *क्लॉस्ट्रिडियम* प्रजातीतील सूक्ष्मजंतू अनॉक्सिजीवी आहेत. जरी या सर्व प्रजातींतील सूक्ष्मजंतू हवेतील नायट्रोजनाचे स्थिरीकरण करीत असले, तरी *ॲझोटोबॅक्टर* प्रजातींतील सूक्ष्मजंतू जास्त महत्त्वाचे मानले जातात. या सूक्ष्मजंतूंपासून जमिनीला दर हेक्टरी प्रतिवर्षी १७ ते ४५ किग्रॅ. नायट्रोजनाचा पुरवठा होऊ शकतो. [→ सूक्ष्मजंतुविज्ञान; सूक्ष्मजीवविज्ञान; नायट्रोजन].

ॲक्टिनोमायसीटीज : सूक्ष्मजंतूंच्या खालोखाल शेतजमिनीत या सूक्ष्मजीवांची संख्या आढळून येते. यांतील बहुसंख्य सूक्ष्मजीव शवोपजीवी (मृत वनस्पती व मृत प्राणी यांवर उपजीविका करणारे) आहेत. काही परोपजीवी (दुसऱ्या सजीवांवर उपजीविका करणारे) असून ते प्राणी व वनस्पतींवर रोग उत्पन्न करतात (उदा., बटाट्यावरील खवड्या रोग). आकार व आकारमान या बाबतींत हे सूक्ष्मजीव सूक्ष्मजंतू व कवक यांच्या दरम्यान येतात. जमिनीच्या खालच्या थरांतही हे सूक्ष्मजीव राहू शकतात; तसेच कोरड्या जमिनीत ते ओल्या जमिनीपेक्षा जास्त संख्येने आढळून येतात. यातील उष्णप्रिय सूक्ष्मजीव कुजणाऱ्या खतात आढळून येतात. सूक्ष्मजंतूंच्या तुलनेने या सूक्ष्मजीवांच्या कार्याविषयी विशेष ज्ञान उपलब्ध नाही; परंतु कार्बन व नायट्रोजन यांच्या अपघटनास प्रतिकारक अशा सेल्युलोज व लिग्नीन यांसारख्या अनेक संयुगांच्या अपघटनात ते इतर सूक्ष्मजीवांबरोबर भाग घेतात. कार्बनी पदार्थांपासून ह्यूमस तयार होणाऱ्या क्रियेत या सूक्ष्मजीवांना फार महत्त्व आहे. या सूक्ष्मजीवांनी संश्लेषित

केलेल्या विशिष्ट पदार्थांमुळे ह्यूमसाचे प्रमाण जास्त असलेल्या ओल्या जमिनीला कुबट वास येतो. अलीकडील काळात ५०० च्या वर प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) पदार्थ या सूक्ष्मजीवांपासून तयार करण्यात आले आहेत. [→ ॲक्टिनोमायसीटेलीझ].

कवक : कवकांचे अनेक प्रकार शेतजमिनीत आढळून येतात; परंतु सूक्ष्मजंतूंच्या तुलनेने कवकांची संख्या एक शतांश एवढीच असते. यांतील काही प्रकार (उदा., भूछत्रे) नुसत्या डोळ्यांनी दिसतात; परंतु बहुसंख्य प्रकार अतिसूक्ष्म असून ते कवकांतून अथवा बीजाणूंच्या स्वरूपात जमिनीत आढळून येतात. यांतील बहुसंख्य कवके शवोपजीवी असून कुजणाऱ्या खतात आढळून येतात. परंतु जमिनीत वास्तव्य करणारे कवकांचे अनेक प्रकार सजीव वनस्पतींमध्ये रोग (उदा., मूळकूज, मर वगैरे) उत्पन्न करतात. कार्बनी पदार्थांचे प्रमाण पुष्कळ असलेल्या व अम्लधर्मीय जमिनीत कवकांची संख्या सूक्ष्मजंतूंपेक्षा जास्त असते. सेल्युलोजासह अनेक प्रकारच्या कार्बनी संयुगांच्या अपघटनामध्ये सूक्ष्मजंतूंपेक्षा कवके जास्त कार्यक्षम असतात. ज्या तापमानात सूक्ष्मजंतू वाढू शकत नाहीत अशा तापमानात कवकांचे काही प्रकार वाढतात. या कारणामुळे धान्य पिकांचा पेंढा व गवत यांच्या अपघटनात कवकांचा महत्त्वाचा वाटा असतो. *पेनिसिलियम*, *ॲस्परजिलस*, *स्पोरोट्रिकम* व *फ्युजेरियम* या प्रजातींतील कवके सेल्युलोज व हेमिसेल्युलोजाचे अपघटन करतात. लिग्निनाचे अपघटन मुख्यतः कवकांमुळे घडून येते व प्रगत बॅसिडिओमायसिटीज (गदाकवक) वर्गातील कवके याबाबतीत विशेष कार्यक्षम असतात.

हिरवळीचे खत शेतजमिनीत गाडल्यावर कवकांची संख्या झपाट्याने वाढते.

संकवक (मायकोऱ्हायझा) हा शेतजमिनीतील कवकांचा प्रकार वनस्पतींच्या मुळात शिरून वाढतो व त्यामुळे वनस्पतीच्या मुळाची पोषक द्रव्यांच्या शोषणाची क्षमता वाढते.

कवकांमुळे शेतजमिनीचा पोत सुधारण्यास पुष्कळ मदत होते. कवकतंतूंमुळे मातीचे अतिसूक्ष्म कण एकत्र येऊन माती रवाळ बनते. या कामी कार्बनी पदार्थांच्या अपघटनातून उत्पन्न होणाऱ्या पदार्थांचा लुकणासारखा उपयोग होतो. रवाळ जमीन जास्त पाणी शोषून घेते व जमिनीत हवा खेळती राहण्यास मदत होते.

कोशिकावरण नसलेला श्लेष्मकवकाचा प्रकार सूक्ष्मजंतूंवर जगतो. [→ कवक].

शैवल : या अतिसूक्ष्म अथवा मोठ्या आकारमानाच्या वनस्पती असतात. शेतजमिनीत सूक्ष्मजंतूंच्या तुलनेने शैवलांची संख्या पुष्कळ कमी असते. भात खाचरासारख्या सतत ओलाव्याच्या व सुपीक जमिनीत पृष्ठभागावरील थरात त्यांची संख्या पुष्कळ प्रमाणात आढळून येते. शैवले हरितद्रव्ययुक्त असल्यामुळे त्यांच्यापासून जमिनीला कार्बनी पदार्थांचा पुरवठा होतो. जमिनीतील शैवलांचे हरित शैवले, नील-हरित शैवले आणि करंडक वनस्पती (डायाटम) हे तीन प्रकार आहेत. नील-हरित शैवले भातशेतीमध्ये फार महत्त्वाची आहेत, कारण त्यांच्यामध्ये हवेतील नायट्रोजनाचे स्थिरीकरण करण्याची क्षमता असते. भात पिकाला त्यांच्यापासून प्रती हेक्टरी सु. २०–३० किग्रॅ. नायट्रोजनाचा पुरवठा होतो. जमिनीच्या खालच्या थरांतही शैवले आढळून येतात; परंतु त्यांची संख्या कमी असते व त्यांत हरितद्रव्य नसते. [→ शैवले].

आदिजीव : हे एककोशिकीय सूक्ष्मप्राणी आकारमानाने सूक्ष्मजंतूंपेक्षा किंचित मोठे परंतु संख्येने बरेच कमी असतात व कार्बनी पदार्थ भरपूर प्रमाणात असलेल्या जमिनीच्या वरच्या ओलसर थरात आढळून येतात. मातीच्या कणाभोवती असलेल्या पाण्याच्या पटलात हे क्रियाशील असतात व कार्बनी पदार्थांचे कण अथवा सूक्ष्मजीवांचे अंतर्ग्रहण करून उपजीविका करतात. शेतजमिनीतील सूक्ष्मजंतूंचा समतोल राखण्याच्या कामी काही प्रमाणात त्यांचा उपयोग होतो. [→ प्रोटोझोआ].

सूत्रकृमी : हे सूक्ष्मप्राणी असून जमिनीतील सूक्ष्मवनस्पती व आदिजीव यांवर जगतात. सूत्रकृमी वनस्पतींच्या मुळांत शिरून गाठी उत्पन्न करतात व त्यामुळे त्यांचा समतोल बिघडून काही विकृती निर्माण होतात (उदा., ऊस, पानमळा इ.) अथवा अन्य तऱ्हेने नुकसान करतात. [→ नेमॅटोडा; सूत्रकृमिजन्य वनस्पतिरोग].

सूक्ष्मजीवविषयक शेतजमिनीचे विश्लेषण : हे विश्लेषण जमिनीत निरनिराळ्या सूक्ष्मजीवांचे अस्तित्व व त्यांची संख्या निश्चित करण्यासाठी केले जाते. विश्लेषणाच्या दोन प्रमुख पद्धती आहेत : (अ) सूक्ष्मदर्शकीय पद्धत आणि (आ) संवर्धन (प्रायोगिक रीत्या सूक्ष्मजीव वाढविण्याची) पद्धत. सूक्ष्मदर्शकीय पद्धतीत दोन प्रकार आहेत. पहिल्या प्रकारात ठराविक वजनाची प्रातिनिधिक नमुन्याची माती काचपट्टीच्या ठराविक क्षेत्रावर पसरून काचपट्टीचे अभिरंजन (रंगीत जैव द्रव्याने रंगविण्याची क्रिया) करतात व ती पट्टी सूक्ष्मदर्शकाखाली ठेवून सूक्ष्मजीवांची संख्या विशिष्ट पद्धतीने मोजतात. या प्रकारात मातीचा प्रातिनिधिक नमुना तयार करण्यासाठी निरनिराळ्या ठिकाणी घेतलेले नमुने एकत्र मिसळावे लागतात. त्यामुळे सूक्ष्मजीवांच्या स्थानीकृत विभागणीचे आकलन करता येत नाही. हा दोष टाळण्यासाठी सूक्ष्मदर्शकीय पद्धतीच्या दुसऱ्या प्रकारात निर्जंतुकीकरण केलेली काचपट्टी मातीत विशिष्ट पद्धतीने ठेवून ती एक ते तीन आठवड्यांनंतर काढून अभिरंजन करून सूक्ष्मदर्शकाखाली वरीलप्रमाणे तपासतात. सूक्ष्मदर्शकीय पद्धतीच्या वरील दोन्ही प्रकारांत अभिरंजनामुळे काचपट्टीवरील सूक्ष्मजीव जिवंत राहू शकत नाहीत. त्यामुळे त्यांचे संवर्धन करून त्यांच्याविषयी जास्त माहिती मिळविता येत नाही.

संवर्धन पद्धतीत मातीतील सूक्ष्मजीवांचे संवर्धन करून त्यांची संख्या दोन प्रकारांनी अजमावतात. पहिल्या प्रकाराला 'बशी (प्लेट) पद्धत' आणि दुसऱ्या प्रकाराला 'वैकल्पिक संवर्धन पद्धत' अशी नावे आहेत. सूक्ष्मजंतू, ॲक्टिनोमायसीटीज व कवक यांच्या संख्येचा अंदाज करण्यासाठी बशी पद्धतीचा वापर करतात. या पद्धतीत शेतजमिनीतील सूक्ष्मजीवांच्या वाढीसाठी पोषक असे संवर्धन माध्यम तयार करून त्यात समुद्रातील शैवलांपासून तयार केलेले द्रव स्थितीतील आगर-आगर मिसळून ते मिश्रण निर्जंतुकीकरण केलेल्या काचेच्या बशीत ओततात व त्यावर दुसरी बशी झाकण म्हणून घालतात. थंड झाल्यावर ते मिश्रण घट्ट होते. या मिश्रणाला आगर माध्यम असे प्रचारातील नाव आहे. प्रातिनिधिक स्वरूपाच्या मातीच्या नमुन्यातील ठराविक वजनाची माती घेऊन तिचे निर्जंतुक केलेल्या पाण्यात निलंबन करून (कण लोंबकळत्या स्थितीत ठेवलेले मिश्रण करून) त्याचे क्रमशः विरलीकरण करतात. विरलीकृत निलंबनाचा प्रातिनिधिक भाग बशीमधील संवर्धन माध्यमावर पसरतात व ती बशी सूक्ष्मजीवांच्या वाढीसाठी इष्टतम तापमानात ठेवतात. सूक्ष्मजीवांची वाढ झाल्यावर मातीतील निरनिराळ्या सूक्ष्मजीवांची संख्या सूक्ष्मदर्शकाच्या साह्याने ठरवितात. विरलीकरणामुळे निरनिराळे सूक्ष्मजीव अलग अलग वाढतात. त्यांना वसाहती असे नाव आहे. निरनिराळ्या वसाहतींचे विलगीकरण करून त्यांचा विशेष अभ्यास करता येतो.

वैकल्पिक संवर्धन पद्धतीचा वापर सूक्ष्मजीवांच्या विशिष्ट क्रियावैज्ञानिक गटांनी (उदा., शैवले, नायट्रीकरण करणारे अथवा विनायट्रीकरण करणारे सूक्ष्मजंतू) संख्या निश्चित करण्यासाठी करतात. या पद्धतीत त्या त्या गटांतील सूक्ष्मजीवांच्या वाढीसाठी पोषक अशा द्रव स्वरूपातील संवर्धन माध्यमात मातीचा विरलीकृत निलंबनाचा प्रातिनिधिक भाग मिसळतात. सूक्ष्मजीवांची वाढ झाल्यावर डोळ्यांनी

पाहून अथवा सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने किंवा रासायनिक परीक्षा करून त्यांची संख्या अजमावतात.

निरनिराळ्या सूक्ष्मजीवांची संख्या शोधून काढण्यासाठी सर्वसाधारणपणे वरील पद्धतीचा वापर करतात; परंतु कोणत्याही एका संवर्धन माध्यमावर सर्व प्रकारचे सूक्ष्मजीव वाढू शकत नाहीत. ही पद्धत व सूक्ष्मदर्शकीय पद्धत एकमेकींस पूरक आहेत.

जमिनीतील सूक्ष्मजीव-समूहांतील समतोल : जमिनीमध्ये विविध प्रकारांचे जीवसमूह असतात. जमिनीतील सूक्ष्मजीवांच्या गुणात्मक व परिमाणात्मक प्रमाणावर तापमान, जमिनीतील ओलावा व जमिनीस देण्यात आलेली खते आणि करण्यात आलेली मशागत यांचा परिणाम होत असला, तरी अखेरीस एक प्रकारचा समतोल राखला जातो आणि तो त्या त्या प्रकारच्या जमिनीशी संबंधित असतो. परंतु काही वेळा जैव पदार्थांच्या वापरामुळे सूक्ष्मजंतू, कवक, ॲक्टिनोमायसीटीज व ॲझोटोबॅक्टर यांच्या संख्येत अनुक्रमे दुप्पट, चौपट, पाचपट व दीडपट या प्रमाणांत ४ ते ६ आठवड्यांत पुरती वाढ होते आणि मग पुन्हा ती स्थिर होते आणि समतोल राखला जातो. विविध जीव-समूहांची पोषक द्रव्यांची गरज निरनिराळी असते आणि त्यावरूनच ह्या समतोलाचा अंदाज घेता येतो. सूक्ष्मजीवांची संख्या व प्रकार हे त्यांस लागणाऱ्या उपलब्ध पोषक घटकाच्या प्रमाणाशी निगडित असतात. सूक्ष्मजीव-समूहांतील व परस्परांतील सहयोगी आणि प्रतिरोधी प्रेरणांमुळे त्यांचा समतोल राखला जातो व तो सहजासहजी बिघडत नाही.

सहयोगी क्रिया : या क्रियेमध्ये एका सूक्ष्मजीव-समूहाकडून अशा प्रकारच्या पदार्थांची निर्मिती होते की, ते दुसऱ्या समूहात अन्न म्हणून उपयोगी पडतात. अशा अनेक घटना जमिनीत घडत असतात. प्रथिनाच्या अपघटनातून जो अमोनिया एका सूक्ष्मजीव-समूहाकडून निर्माण होतो, तो नायट्रेट तयार करणाऱ्या सूक्ष्मजीव-समूहास उपयोगी पडतो. पुष्कळसे सूक्ष्मजीव जीवनसत्त्वांचे संश्लेषण करून ती इतर सूक्ष्मजीवांस उपलब्ध करून देतात. सूक्ष्मजीवांच्या एकमेकांस पूरक अशा घटना जमिनीत सतत घडत असतात.

प्रतिरोधी क्रिया : जमिनीत सूक्ष्मजीवांच्या समतोल राखण्यासाठी ज्याप्रमाणे सहयोगी क्रिया घडत असतात त्याच्या उलट विरोधी क्रियादेखील दिसून येतात. अनेक आदिजीव आपल्या पोषणासाठी सूक्ष्मजंतूंचा उपयोग करतात. विरोधी क्रिया मुख्यत्वे पोषणासाठी लागणारी घटक द्रव्ये मिळविण्याच्या स्पर्धेमुळे घडतात. जमिनीत घडणाऱ्या काही विशिष्ट घटनांमुळे प्रतिजैव पदार्थ निर्माण होतात व ते काही सूक्ष्मजीवांच्या वाढीस प्रतिरोध करतात; परंतु ही प्रतिरोधके अल्प प्रमाणात तयार होतात व त्यामुळे बाह्य परिस्थितीत सूक्ष्म बदल होतात आणि त्या त्या परिस्थितीत सूक्ष्मजीवांचा समतोल राखला जातो.

सूक्ष्मजीव संवर्धके : शेतजमिनीत विविध प्रकारचे सूक्ष्मजीव असतात. त्यांपैकी काही हवेतील नायट्रोजनाचा उपयोग करून त्याचे स्थिरीकरण जमिनींत करतात व त्या सुपीक बनवितात. हवेतील वायुरूप नायट्रोजनाचे पिकांना उपयुक्त अशा अन्नांशामध्ये रूपांतर करतात. अशा सूक्ष्मजीवांची वाढ कृत्रिम रीत्या प्रयोगशाळेत करता येते. त्यांचा वापर करून जमिनीत नायट्रोजनाचे स्थिरीकरण योग्य प्रकारे करता येते. रासायनिक खताबरोबर जर ही संवर्धके वापरली, तर उत्पादनात सु. १० ते २०% वाढ झाल्याचे आढळून येते.

अशा सूक्ष्मजीवांचे दोन प्रकार आहेत. पहिल्या प्रकारातील सूक्ष्मजीव हवेतील नायट्रोजन स्वतंत्र रीत्या परिपोषक पद्धतीने स्थिर करतात. ते आपल्या वाढीसाठी व संवर्धनासाठी इतर कोणत्याही वनस्पतीचा आधार घेत नाहीत. या प्रकारामध्ये *ॲझोटोबॅक्टर* हा महत्त्वाचा सूक्ष्मजीव येतो; परंतु ह्याच्या सुयोग्य वाढीस जमिनीचे pH मूल्य ६ ते ८·२ पर्यंत अनुकूल असावे लागते. अम्ल जमिनीत त्याची वाढ होऊ शकत नाही. अम्ल जमिनीसाठी *बायरिंकिया* प्रजातीतील सूक्ष्मजीव उपयुक्त असतात व तेथे त्यांची वाढ योग्य प्रकारे होते. हे सूक्ष्मजीव एकदल पिकांसाठी म्हणजे भात, ज्वारी, बाजरी, गहू, नागली इ. पिकांसाठी उपयुक्त असतात.

दुसऱ्या प्रकारात मोडणारे सूक्ष्मजीव द्विदल वर्गातील वनस्पतींच्या बरोबर राहून कार्य करतात म्हणून यांस सहजीवी सूक्ष्मजीव असे म्हणतात. द्विदल वर्गातील पिकांच्या मुळांवरील गाठींत हे सूक्ष्मजीव असतात आणि त्यांस *ऱ्हायझोबियम* या नावाने संबोधितात. हे हवेतील नायट्रोजन पिकांच्या मुळांवरील गाठीत स्थिर करतात. त्यामुळे अशा द्विदल पिकांस नायट्रोजन खताची विशेष आवश्यकता भासत नाही. द्विदल वनस्पतींच्या विविध पिकांसाठी एकाच सूक्ष्मजीव संवर्धकाचा उपयोग करता येत नाही, तर त्या त्या पिकासाठी साथ देणारीच संवर्धके वापरणे जास्त फायदेशीर ठरते.

एकदल वनस्पतींसाठी ॲझो व द्विदल वनस्पतींसाठी ऱ्हायझो ही सूक्ष्मजीव संवर्धके वापरतात. ज्या पिकांसाठी ही संवर्धके वापरावयाची असतात ती बियाण्यास योग्य रीतीने चोळतात व नंतर सावलीत सुकवून ते बियाणे पेरणीसाठी वापरतात. सूक्ष्मजीव संवर्धके जमिनीत देखील मिसळता येतात. त्यासाठी जरूर तेवढे संवर्धक सु. १० किग्रॅ. मातीत मिसळून ती माती पिकांच्या ओळींमध्ये टाकून मिसळतात. नायट्रोजनाप्रमाणेच फॉस्फेट उपलब्ध करून देणारी सूक्ष्मजीव (फॉस्फेटबॅक्टेरिया) संवर्धक वापरल्याने फॉस्फेटाची उपलब्धता वाढते आणि पिकाकडून फॉस्फेटाचे अधिक शोषण होते. अशा प्रकारच्या फॉस्फेट सूक्ष्मजीव संवर्धकाचा उपयोग रशियात सु. १·४ कोटी हे. क्षेत्रावर होतो.

जमिनीचे निर्जंतुकीकरण : काही विशिष्ट ठिकाणी जमिनी वनस्पतिरहित राखण्यासाठी जमिनीचे निर्जंतुकीकरण आवश्यक असते. विमानतळावरील धावपट्टी, रेल्वे आवार, पाटाची किनारपट्टी, मोटारगाडीतळ इ. जागा वनस्पतिरहित ठेवणे जरूर असते. अशा वेळी हे निर्जंतुकीकरण भूपृष्ठभाग जाळून किंवा काही औषधांच्या धुरी देऊन साधतात. काहीं वेळेस तणनाशके वापरूनदेखील असे निर्जंतुकीकरण करता येते; परंतु हे निर्जंतुकीकरण जास्त काळ राहू शकत नाही. १९४५ सालाच्या पूर्वी या कामासाठी आर्सेनिक, टाकणखार, मीठ वगैरे रसायने वापरीत असत.

शेतजमिनीतील सजीव प्राणी : जमिनीमध्ये अनेक लहान मोठ्या आकारमानाचे प्राणी आढळून येतात. यांत काही अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेले), तर काही पृष्ठवंशी प्राण्यांचा समावेश होतो. यांतील काही प्राणी पिकास व जमिनीस पोषक असतात, तर काही अपायकारक असतात. जमिनीतील प्राण्यांत गांडूळ, वाळवी (उधई), सूत्रकृमी, हुमणी, आदिजीव, गोगलगाय, सुरवंट, गोम, सहस्रपाद इत्यादींचा समावेश होतो. आदिजीव व सूत्रकृमी यांची माहिती वर दिली आहेच.

गांडुळे जमिनीतील जैव पदार्थाबरोबर माती खाऊन तिचे रूपांतर करून विष्ठारूपात ती जमिनीच्या पृष्ठभागावर आणून सोडतात. त्यांनी उत्सर्जित केलेली ही माती अधिक कसदार असून ती जमिनीची संरचना सुधारण्यास मदत करते. अशी गांडुळे चांगल्या पोताच्या व जैव घटक जास्त असलेल्या जमिनीत जास्त प्रमाणात दिसतात; परंतु ह्या प्राण्याची वाढ अम्ल जमिनीत नीट होत नाही. गांडुळे दर वर्षी दर हेक्टरी सु. ५० टनांपर्यंत माती उत्सर्जित करतात. [→ गांडूळ].

मुंग्या, वाळवी वगैरे प्राणी उष्ण प्रदेशातील जमिनीत व जमिनीवर वसाहती करतात व जमिनीतील जैव घटकांवर उपजीविका करतात.

जमिनीतील त्यांच्या चलनवलनामुळे पोकळ्या निर्माण होतात आणि त्यामुळे जमिनीत हवा खेळण्यास मदत होते.

हुमणी हा एक उपद्रवी प्राणी असून अळीच्या अवस्थेत असताना जमिनीत तिच्या ओळीप्रमाणे तो खाली-वर येत जातो आणि वनस्पतींची मुळे कुरतडून टाकतो. त्यामुळे वनस्पती निराधार होऊन विनाश पावतात. महाराष्ट्रात या किडीचा उपद्रव पुष्कळ भागांत विस्तृत प्रमाणावर होत आहे [→ हुमणी].

जमिनीत असणाऱ्या असंख्य प्राणिजीवांमुळे व त्यांच्या विष्ठेपासून तसेच मृतावशेषांपासून तीत जैव घटकाची भर पडते आणि तिची संरचना सुधारण्यास मदत होते.

वरील अपृष्ठवंशीय प्राण्यांशिवाय जमिनीत पृष्ठवंशीय प्राणीदेखील असतात. त्यांत प्रामुख्याने उंदीर, घुशी, खारी इत्यादींचा समावेश होतो. हे प्राणी जमिनीत बिळे करून राहतात आणि काही जीवनकाळ जमिनीच्या पृष्ठभागावर कंठतात. जमिनीतील जैव पदार्थ, शेतातील अपशिष्ट माल, कृमी, कीटक यांवर ते उपजीविका करतात. उंदीर, घुशी व खेकडे हे उभ्या पिकांना उपद्रव देतात व त्यांचे नुकसान करतात.

मृदांच्या जैव व रासायनिक गुणधर्मांवर तणनाशके, धूमके व कीटकनाशके यांचा परिणाम : तणनाशके व कीटकनाशके जर शिफारस केलेल्या प्रमाणात व योग्य पद्धतीने वापरल्यास त्यांचा विपरीत परिणाम सूक्ष्मजीवांवर आणि जमिनीच्या इतर गुणधर्मांवर विशेष होत नाही, असे अभ्यासाअंती आढळून आले. तरीदेखील या रासायनिक तणनाशकांमुळे व कीटकनाशकांमुळे मृदांच्या जैव व रासायनिक गुणधर्मांवर होणारे अवांतर परिणाम अजमाविण्याची गरज असते. क्वचित प्रसंगी हे परिणाम पिकास अनुकूल ठरत असतील; परंतु कधीकधी मात्र यामुळे पिकाची वाढ तात्पुरती मंद होते. या परिणामाची तीव्रता तणनाशके व कीटकनाशके यांचे वापरण्यात येणारे प्रमाण, जमिनीचा प्रकार आणि तिचे तापमान व तीत असणारा ओलावा आदि बाबींवर अवलंबून असते. काही धूमके (धुरी देण्याची रसायने) व कवकनाशके यांच्या वापराने उपयुक्त सूक्ष्मजीवांच्या संख्येत घट होत असल्याचे आढळून आले आहे.

जैव गुणधर्मांवर होणारे परिणाम : तणनाशके जर जास्त प्रमाणात वापरली गेली, तर त्याचा प्रतिकूल परिणाम शैवलांवर होतो व ती मरतात. तसेच कीटकनाशकामुळे उपयुक्त सूक्ष्मजीवांची संख्या काही प्रमाणात कमी होते. बाष्पनशील धूमके वापरली असतादेखील असाच परिणाम उपयुक्त सूक्ष्मजीवांवर, तसेच उपयुक्त सजीवांवर होतो. त्यामुळे सूक्ष्मजीव, बुरशी, गांडुळे व कवके मरतात. परिणामी नायट्रीकरणाचे कार्य काही काळ तरी मंदावते. परंतु लवकरच सूक्ष्मजीवांचा समतोल पुन्हा साधला जातो. याचे प्रमुख कारण म्हणजे कीटकनाशके व तणनाशके वापरल्याने प्रथमतः सूक्ष्मजीवांची संख्या घटते. परंतु त्यातून वाचलेल्या सूक्ष्मजीवांस मृत सूक्ष्मजीवांचे अवशेष अन्न म्हणून उपयोगी पडतात. तसेच कीटकनाशकापासून काही रासायनिक घटक मोकळे होऊन त्यांचा उपयोग वाचलेल्या सूक्ष्मजीवांस खाद्य म्हणून होतो व त्यांची वाढ झपाट्याने होते. सुरुवातीस सूक्ष्मजीवांची संख्या कमी झाल्याने त्यांच्यातील जीवनासाठीची स्पर्धा कमी होते आणि वाचलेल्या सूक्ष्मजीवांच्या संख्येत वाढ होते. ज्या सूक्ष्मजीवांची निर्मिती होण्यास अगोदर सुरुवात होते, त्यांच्या वाढीत कमी अडचणी येतात.

रासायनिक गुणधर्मांवरील परिणाम : तणनाशके, कीटकनाशके व धूमके यांचा जेव्हा मातीशी संपर्क येतो तेव्हा त्यांच्यामधील रासायनिक घटकांचे अपघटन होते आणि त्यापासून अमोनिया, हायड्रोजन, सल्फाइडे, क्लोराइडे, ब्रोमाइडे आदि द्रव्ये मुक्त होतात आणि त्यामुळे जमिनीच्या रासायनिक गुणधर्मांवर थोडेफार परिणाम होतात. कार्बन हा कार्बन डाय-ऑक्साइडाच्या स्वरूपात मुक्त होतो. कार्बन आणि नायट्रोजन वनस्पतींच्या संश्लेषण कार्यात भाग घेतात, तसेच जमिनीतील जैव घटकांच्या संश्लेषण क्रियेत भाग घेतात. रासायनिक तणनाशके, कीटकनाशके व धूमके यांचा वरचेवर वापर केल्याने जमिनीतील लवणांचे प्रमाण तात्पुरते वाढते. विशेषतः कॅल्शियम आणि क्लोराइडे यांच्या प्रमाणात वाढ होते. त्याचप्रमाणे मँगॅनीज, तांबे, जस्त आदि सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांचे प्रमाणदेखील वाढते. त्यांचे प्रमाण जर जरूरीपेक्षा जास्त झाले, तर त्यामुळे त्यांची अपायकारकता वाढते आणि तिचा पिकावर अनिष्ट परिणाम होतो. कांदा व लिंबू वर्गीय झाडे क्लोराइडे व ब्रोमाइडे यांबाबत फारच संवेदनक्षम असतात. काही धूमकांतील मँगॅनिजामुळे जमिनीतील विद्राव्य मँगॅनिजाचे प्रमाण वाढते व ते कधीकधी अपायकारक ठरते. रासायनिक तणनाशके, कीटकनाशके आणि धूमके यांच्या रासायनिक अपघटनानंतर काही अपायकारक अपशिष्ट भाग राहतात (उदा., आर्सेनिक, पारा, आयोडीन इ.) त्यांचा देखील पिकांवर अनिष्ट परिणाम होण्याची शक्यता असते.

यावरून असे दिसते की, ही रासायनिक द्रव्ये वापरल्यामुळे पुष्कळ वेळा वनस्पतीस अपाय होण्याचा संभव असतो. परंतु ही रसायने वापरल्यानंतर जरूर तो काळ गेल्यानंतर त्यांचे अपघटन अगर बाष्पीभवन होते तेव्हा तेवढा काळ दिल्यास त्यांचे पिकांवर होणारा अनिष्ट परिणाम काही प्रमाणात टाळता येतो. [→ कीटकनाशके; तण; धूम्रकारी पदार्थ].

शेतजमिनीची विक्रिया : शेतजमिनीचा हा एक महत्त्वाचा रासायनिक गुणधर्म आहे व त्यावरूनच जमिनीची अम्लता व क्षारता (अल्कता) अजमावता येते. जमिनीचे पिकांबाबतचे सर्वसाधारण व्यवहार ह्या विक्रियेशी निगडित असतात. पिकास दिलेल्या खतांचा सुलभतेने पुरवठा होणे, तसेच जमिनीचे फूल टिकून राहणे वगैरेंबाबतचे प्रत्यक्ष नाते या विक्रियेशी निगडित असते. शेतजमिनीची विक्रिया pH मूल्यात मोजतात. हे माप म्हणजे एक प्रकारचा मापक्रमच होय.

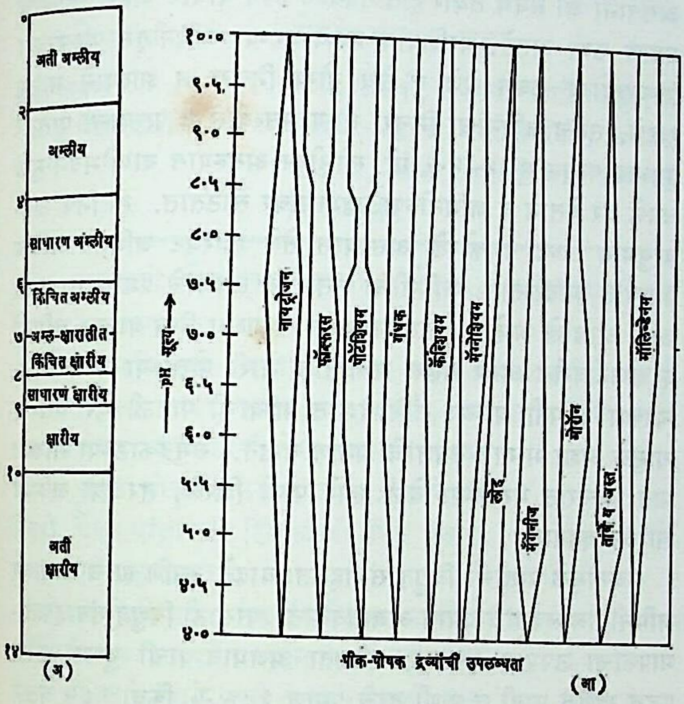
जमिनीतील सूक्ष्म मातीचे कण क्रियाशील असून त्यांचा केंद्रक भाग खनिजाचा असतो व तो कण विद्युत् भाराने परिवेष्टित असतो. याच्या पृष्ठभागावर कॅल्शियम, मॅग्नेशियम, पोटॅशियम, हायड्रोजन आदि ऋणायन [विद्रावातून विद्युत् प्रवाह जाऊ दिल्यास ऋणाग्राकडे आकर्षित होणारे धन विद्युत् भारित अणू (आयन)] शोषलेले किंवा घट्ट चिकटलेले असतात. या ऋणायनाच्या व हायड्रोजनाच्या प्रमाणावर जमिनीची विक्रिया अवलंबून असते. या ऋणायनात जसजसे हायड्रोजनाचे प्रमाण वाढेल तसतसे pH मूल्य कमी होत जाईल. याउलट जर कॅल्शियम अगर सोडियम यांचे प्रमाण वाढेल तसतसे मूल्य वाढेल. विक्रियामापन pH मूल्य १ ते १४ मध्ये केले जाते. जेव्हा pH मूल्य ७ पेक्षा कमी असते तेव्हा ते अम्लता दर्शविते. हे मूल्य जितके कमी तितकी अम्लता जास्त. जेव्हा हे मूल्य ७ च्या पुढे जाते तेव्हा ते क्षारता दर्शविते. हे मूल्य जितके जास्त तितकी क्षारता अधिक. pH मूल्य ७ हे उदासीनता किंवा अम्ल-क्षारातीतपणा दर्शविते (आ. १७ अ पहा). सर्वसाधारण उपजाऊ जमिनीची विक्रिया pH मूल्य ६ ते ८ दरम्यान असते.

जमिनीच्या विक्रियेवरून त्या कोणत्या परिस्थितीत बनल्या याची पण स्थूल कल्पना येते. सर्वसाधारणपणे जास्त पावसाळी पण उष्ण प्रदेशात अम्ल जमिनी आढळतात, तर कमी पावसाळी उष्ण प्रदेशात क्षार जमिनी आढळतात.

शेतजमिनीची विशिष्ट विक्रिया असताना काही पिके चांगली येतात. उदा., चहा, कॉफी, बटाटा ही पिके साधारण अम्ल विक्रिया

असलेल्या जमिनीत चांगली येतात, तर गहू, कापूस, कांदा, ऊस, बीट आदि पिके क्षार विक्रिया असलेल्या जमिनीत चांगली येतात.

जमिनीच्या विक्रियेचा पीक-पोषक द्रव्याच्या उपलब्धतेवर परिणाम होतो. काही पीक-पोषक द्रव्ये विशिष्ट परिस्थितीतच योग्य प्रमाणात उपलब्ध होतात. सर्वसाधारणपणे जमिनीची विक्रिया pH ६ ते ८ च्या दरम्यान असल्यास बहुतेक सर्व पीक-पोषक द्रव्ये पिकास सहज उपलब्ध होतात; परंतु जमिनीची विक्रिया अती अम्लीय किंवा अती क्षारीय असल्यास फॉस्फेटाच्या उपलब्धतेवर त्याचा विपरीत परिणाम होतो. लोह, मँगॅनीज, जस्त आदि सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांची उपलब्धता जास्त क्षार जमिनीत कमी होते. जमिनीच्या विक्रियेशी पीक-पोषक द्रव्याच्या उपलब्धतेबाबतचे नाते आ. १७ (आ) मध्ये विशद केले आहे.



आ. १७. (अ) pH मूल्य प्रमाण मापक्रम; (आ) pH मूल्य व पीक-पोषक द्रव्यांची उपलब्धता.

जमिनीच्या विक्रियेचा परिणाम तिच्या फुलापोतावर दिसून येतो, तसेच सूक्ष्मजीवांच्या कार्यावरदेखील दिसतो. अती अम्लीय जमिनीत ॲझोटोबॅक्टर सूक्ष्मजीवांची, तसेच गांडुळांची वाढ होत नाही. अती क्षारीय जमिनीत फूलपोत बिघडते, निचरा नीट होत नाही व त्यामुळे उपयुक्त सूक्ष्मजीवांच्या कार्यात अडथळे उत्पन्न होतात. म्हणून अती अम्लीय जमिनी सुधारण्यासाठी चुनखडीची पूड वापरण्याची शिफारस केली जाते, तसेच अती क्षारीय जमिनी सुधारण्यासाठी जिप्सम, गंधक आदि पदार्थांचा वापर सुचविला जातो.

जमिनीच्या विक्रियेचा पीक जीवनावर प्रत्यक्ष परिणामदेखील दिसून येतात. अम्लीय जमिनीत लोह, तांबे, ॲल्युमिनियम इ. द्रव्ये अपायकारक प्रमाणात असल्यास पिकास अपाय होतो. तसेच कवकजन्य रोगांचा देखील प्रादुर्भाव होण्याची शक्यता असते. कधीकधी अती अम्लतेमुळे अगर क्षारतेमुळे पिकांची मुळे व त्यांच्यात कोशिका (पेशी) विक्रिया बनतात व उगवलेली रोपे सुकून अथवा जळून जातात. हा पीक जीवनावर होणारा आघात होय. म्हणूनच जमिनीची विक्रिया योग्य मर्यादेत राखणे ही शेतीमधील महत्त्वाची बाब आहे.

शेतजमिनीच्या अम्लतेचे स्वरूप व प्रकार : शेतजमिनीतील अम्लतेच्या स्वरूपाबद्दल निरनिराळ्या कल्पना व दृष्टिकोन मांडले गेले आहेत. एच्. ओ. बकमन व एन्. सी. ब्रॅडी या शास्त्रज्ञांची अशी धारणा आहे की, अम्ल जमिनीत आयन स्वरूपातील हायड्रोजन दोन निरनिराळ्या गटांत (समूहांत) उपस्थित असतो. आयन स्वरूपांतील एक गट जमिनीतील मृदा विद्रावामध्ये उपस्थित असतो, तर आयन स्वरूपातील हायड्रोजनाचा दुसरा गट मृद्-खनिजे किंवा जैव अथवा अजैव कलिल कण यांच्या पृष्ठभागावर अधिशोषित (पृष्ठभागावर धरून ठेवलेल्या) स्वरूपात असतो. मातीतील सूक्ष्म व अती सूक्ष्म कण क्रियाशील व ऋण विद्युत् भारित असल्याने त्यांवर धन विद्युत् भारित आयन अधिशोषित होतात. जास्त पाऊस असणाऱ्या प्रदेशांत तयार होणाऱ्या जमिनीत कलिल कणांच्या पृष्ठभागावर हायड्रोजन आयनाचे अधिशोषित स्वरूपातील प्रमाण कमी पावसाचे प्रदेशांत तयार होणाऱ्या जमिनीपेक्षा जास्त असते. अधिशोषित स्वरूपातील हायड्रोजन आयनाच्या प्रमाणाचा जमिनीच्या अम्लतेच्या स्वरूपावर आणि तिच्या भौतिक व रासायनिक गुणधर्मांवर वेगवेगळा परिणाम होतो.

मृदा विद्रावातील हायड्रोजन आयन व कलिल कणाच्या पृष्ठभागावर अधिशोषित स्वरूपात उपस्थित असलेला हायड्रोजन आयन हे एकमेकांशी गतिमान समतोल (एकूण अवस्था कालानुसार बदलणार नाही असा समतोल) साधतात. अधिशोषित हायड्रोजन आयनाचे प्रमाण वाढल्यास त्यातील काही भाग मृदा विद्रावात जाऊन समतोल राखण्याचा प्रयत्न केला जातो. मृदा विद्रावात हायड्रोजन आयनाचे प्रमाण वाढल्यास त्यातील काही भाग अधिशोषित हायड्रोजन आयनाच्या स्वरूपात रूपांतरित होतो. समतोलातील होणाऱ्या या बदलाचा परिणाम मृदा विद्रावातील हायड्रोजन आयन व हायड्रॉक्सिल (OH) आयन यांच्या गुणोत्तरावर होतो.

समजण्याच्या सोईसाठी मृदा विद्रावात उपस्थित असलेल्या हायड्रोजन आयनाच्या प्रमाणाला (संहतीला) क्रियाशील आणि प्रभावित अम्लता असे म्हणतात व तिचे मापन pH मूल्यांद्वारे केले जाते. उलट कलिल कणाच्या पृष्ठभागावरील अधिशोषित हायड्रोजन ऋणायनांच्या प्रमाणाला राखीव अम्लता किंवा वर्चस् अम्लता असे संबोधले जाते.

अम्लतेच्या स्वरूपाविषयीच्या सिद्धांतात अनेक बदल झालेले आहेत. आर्. के. स्कोफील्ड यांना असे आढळून आले की, मृद्-खनिजात समरूपी गुणधर्मामुळे होणाऱ्या प्रतिष्ठापनेमुळे त्यावर ऋण विद्युत् भार तयार होतो. pH मूल्यात उदासीनतेच्या आसपास होणाऱ्या बदलामुळे या ऋण भारात फारशी तफावत पडत नाही. बदल न होणाऱ्या अशा या ऋण भारास कायम स्वरूपाचा ऋण भार असे संबोधतात. त्यानंतर आर्. कोलमन आदि शास्त्रज्ञांनी असा सिद्धांत मांडला की, कायम विनिमय होणाऱ्या ठिकाणी प्रोटॉन हे विद्युत् स्थितिक आकर्षणामुळे धरून ठेवले जातात. अम्लता निर्माण करणारा ॲल्युमिनियमासारखा ऋणायनदेखील कायम स्वरूपाच्या ऋण भारामध्ये मोठ्या प्रमाणात आढळतो आणि एक सममूल्य पोटॅशियम क्लोराइडाच्या विद्रावामध्ये विनिमय क्रियेने बाहेर निघून येतो. अशा तऱ्हेच्या अम्लतेला पोटॅशियम क्लोराइड विद्रावामुळे निर्माण होणारी अम्लता असे म्हणतात. टी. एल्. युआन व ए. मेहलिच या शास्त्रज्ञांच्या मतानुसार वरील अम्लतेला विनिमयक्षम अम्लता असे म्हणतात.

जमिनीची क्षारीयता वाढू लागली म्हणजे ऋण भारात वाढ होते, असे अनेक संशोधकांनी दाखवून दिले आहे. यालाच pH मूल्यावर अवलंबून असणारा ऋण भार असे म्हणतात. pH मूल्यावर अवलंबून असलेल्या ऋण भारात हायड्रोजन ऋणायन हा सहसंयुजी बंधामुळे (प्रत्येक अणूकडून एकेक इलेक्ट्रॉन घेऊन होणाऱ्या इलेक्ट्रॉन जोडीद्वारे तयार होणाऱ्या बंधामुळे) धरून ठेवला जातो, असे पी. एफ्. प्रॅट व एफ्. एल्. बेअर या शास्त्रज्ञांचे मत आहे. यालाच काहीजण pH मूल्यावर अवलंबून असलेली अम्लता असे म्हणतात.

अम्लयुक्त जमीन सुधारण्यासाठी चुनखडीचा वापर करण्याची प्रथा खूप जुनी आहे. रोमन लोकांनी या तंत्राचा यशस्वी रीत्या वापर

पहिल्यांदा केला. एच्. डी. भौमिक व आर्. एल्. डोनेहू यांच्या अंदाजाप्रमाणे भारतात सु. ६४ दशलक्ष हे. जमिनीचे pH मूल्य ५·५ च्या खाली आहे व सु. ५८·४ दशलक्ष हे. जमिनीचे pH मूल्य ६·५ या दरम्यान आहे. जमिनीत होणाऱ्या असंख्य जीवरासायनिक विक्रियांना जमिनीचे pH मूल्य विशिष्ट मर्यादेपर्यंत लागते. ही विक्रिया उदासीन मर्यादेपर्यंत असल्यास उत्तम असते. नैसर्गिक स्वरूपातील अम्लतेत विनिमयक्षम आयनांत हायड्रोजन ऋणायनांचे प्रमाण जास्त असते. चुनखडी वापरण्याचा मुख्य उद्देशच हा असतो की, ही नैसर्गिक स्वरूपातील अम्लता कमी व्हावा व उदासीन मर्यादेपर्यंत पोहोचावी. अम्लीय जमिनीत चुनखडीच्या वापरामुळे होणारे बहुविध फायदे समजावून घेण्यासाठी मुळात या अम्लतेचे स्वरूपच काय असते व तिचे प्रकार कोणते, हे माहीत असणे आवश्यक ठरते.

अम्लतेचे प्रश्न ज्या ठिकाणी पाऊस फार आहे (वार्षिक पर्जन्यमान १,२५० मिमी.च्या वर) व ज्या खडकापासून जमीन तयार झाली तो मूळ खडकच अम्लयुक्त आहे, त्याच ठिकाणी जाणवतात. जास्त पावसामुळे जमिनीतील विनिमयक्षम अधिशोषित कॅल्शियमाचे निचरा होणाऱ्या पाण्यामधून अपक्षालन (अलग होऊन वा विरघळून निघून जाण्याची क्रिया) होते. कॅल्शियम व मॅग्नेशियम या विनिमयक्षम अधिशोषित ऋणायनांचे जमिनीतील प्रमाण जसजसे कमी होत जाते, तसतसे कलिल कणांवरील हायड्रोजन ऋणायनांचे जमिनीतील प्रमाण वाढत जाते आणि अशा जमिनीचे रूपांतर अम्लयुक्त जमिनीत होते. ही अम्लता पिकांच्या वाढीस अपायकारक समजली जाते.

जमिनीत चुनखडी घातल्यावर तिच्या अम्लतेच्या स्वरूपात होणारे बदल समजण्यासाठी तिच्या pH मूल्यात काय बदल झाला एवढे कळले तरी पुरेसे असते. जमिनीचे मुळातील pH मूल्य व तिची विनिमयक्षम अम्लता यांवरून दर हेक्टरी किती चुनखडी घालावयास पाहिजे हे कळते.

अम्लीय जमिनीत चुनखडी घातल्यावर प्रथम कायम ऋण भार अम्लता उदासीन होते व मगच pH मूल्यावर असलेला ऋण भार कमी होतो. एन्. टी. कोलमन यांच्या या मताविरुद्ध मेहलिच या शास्त्रज्ञाचे मत आहे. त्यांच्या अनुभवाप्रमाणे अम्लता दर्शविणारे दोन्ही मापक्रम (विनिमयक्षम अम्लता व pH मूल्यावर अवलंबून असलेली अम्लता) एकाच वेळी कार्यक्षम बनतात व pH मूल्य ९ पर्यंत चढेपर्यंत जमिनीतील एकूण अम्लता उदासीन झालेली असते. या रासायनिक प्रक्रियेत ॲल्युमिनियम ऋणायनाचे रूपांतर ॲल्युमिनियम बहुवारिकामध्ये (लहान, साध्या रेणूंच्या संयोगाने बनणाऱ्या प्रचंड रेणूच्या संयुगामध्ये) किंवा ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइडामध्ये झालेले असते.

एल्. विकलँडर व एच्. येनी या शास्त्रज्ञांच्या मतानुसार हायड्रोजन ऋणायन व ॲल्युमिनियम ऋणायन या दोन्ही आयनांमुळे जमिनीची अम्लता वाढते. अम्लीय जमिनीत चुनखडी घातल्यावर तिचा या दोन्ही ऋणायनांशी रासायनिक संयोग होऊन या दोन्ही ऋणायनांमुळे निर्माण होणारी अम्लता कमी होते. कळीचा चुना (कॅल्शियम ऑक्साइड) किंवा चुनखडी वापरल्यावर विनिमयक्षम अम्लता किंवा pH मूल्यावर अवलंबून असलेली अम्लता यांवर होणारे परिणाम हे वेगवेगळे असतात.

शेतजमिनींची लवणता : जमिनीची निर्मिती होत असतानाच मूळ खडकामधील खनिज घटकावर रासायनिक विक्रिया होऊन लवणांची उत्पत्ती होते. जमिनीत सर्वसाधारणपणे पुढील लवणे आढळतात : (१) सोडियम क्लोराइड, (२) कॅल्शियम क्लोराइड, (३) मॅग्नेशियम क्लोराइड, (४) सोडियम सल्फेट, (५) कॅल्शियम सल्फेट, (६) मॅग्नेशियम सल्फेट, (७) सोडियम कार्बोनेट व बायकार्बोनेट आणि (८) कॅल्शियम बायकार्बोनेट. यांशिवाय अगदी अल्प प्रमाणात सोडियम नायट्रेट, पोटॅशियम नायट्रेट व सल्फेट आदि लवणे दिसून येतात. वरील लवणांपैकी क्लोराइड लवणे पाण्यात सहज विरघळणारी असतात. तसेच सोडियम सल्फेट व मॅग्नेशियम सल्फेट पण सहज विरघळणारी असतात. सोडियमाची कार्बोनेट व बायकार्बोनेट लवणे सहज विरघळतात; परंतु कॅल्शियमाची सल्फेट, बायकार्बोनेट आणि कार्बोनेट ही लवणे मात्र अल्प प्रमाणात पाण्यात विरघळणारी असतात. जेव्हा या लवणांचे प्रमाण विशिष्ट मर्यादेपलीकडे जाते तेव्हा जमिनी लवणयुक्त बनतात आणि त्यांची उत्पादनक्षमता घटते.

जमिनी खारवट बनण्याची प्रमुख कारणे म्हणजे माती बनत असताना जी लवणे तयार होतात त्यांचे निचऱ्यावाटे बाहेर पडण्याचे प्रमाण कमी असते. याशिवाय माथ्यावरच्या जमिनीतून पाझराच्या पाण्याबरोबर लवणे येणे व तेथं योग्य निचरा न झाल्याने साठून राहणे. तसेच जमिनीचा निचरा योग्य नसल्यास व पाण्याची पातळी पृष्ठभागापासून सु. १–१·५ मी. खोलीवर असल्यास बाष्पीभवनामुळे लवणे वर येतात व जमिनीच्या पृष्ठभागावर साठतात. स्थानिक जलवायुमान उष्ण व कोरडे असल्यास तेथे खारवट जमिनी अधिक प्रमाणात आढळतात. जमिनीचा उतार व लवणांचे प्रमाण याबाबत काही आडाखे आहेत. उतारावरच्या चांगल्या निचऱ्याच्या जमिनी व सपाटीवरील अगर सखल भागातील भारी पोताच्या कमी निचऱ्याच्या जमिनी यांच्या संधिप्रदेशात पाण्याची पातळी वर येते व त्यामुळे अशा भागात लवणांचे प्रमाण वाढते. समुद्रकाठच्या गोड्या भात खाचरात भरतीच्या वेळी खारे पाणी शिरले, तर त्या जमिनी खारवट बनतात.

लवणांमुळे मातीची विद्युत् संवाहकता वाढते आणि ह्याच तत्त्वावर जमिनीतील लवणांचे प्रमाण अजमावतात. त्यासाठी विद्युत् संवाहकतामापकाचा उपयोग करतात. लवणता अजमावण्याची दुसरी सोपी पद्धत म्हणजे माती व पाणी यांचे प्रमाण १ : २·५ किंवा १ : ५ घेऊन केलेला विद्राव गाळून त्यातील ५० किंवा १०० घ. सेंमी. विद्राव घेऊन त्याचे बाष्पीभवन करून आणि नंतर उष्णता पेटीत १०५° से. पर्यंत काही काळ ठेवून नंतर वजन करतात व त्यावरून लवणांचे प्रमाण अजमावतात.

जमिनीत लवणांचे प्रमाण वाढले, तर त्याचे पीक वाढीवर विपरीत परिणाम होतात. मृदा विद्रावाच्या तर्षण दाबामुळे [→ तर्षण] वनस्पतींना प्रथमतः पाणी शोषून घेण्यास अडचण पडते. त्यामुळे त्यांची बाष्पोत्सर्गाची क्रिया मंदावते. पिकांची मुळे व कोशिका अकार्यक्षम बनतात आणि कधीकधी तर मुळे जळून निष्क्रिय बनतात. म्हणून विशिष्ट मर्यादेच्या पलीकडे लवणांचे प्रमाण गेल्यास ते पिकाच्या दृष्टीने अपायकारक ठरते; परंतु काही पिके मात्र जास्त लवणांच्या जमिनीत देखील तग धरू शकतात. लवणांच्या बाबत वनस्पतींची सहिष्णुता कोष्टक क्र. ७ मध्ये दिलेली आहे.

खारवट जमिनीतील लवणांचे प्रमाण कमी करण्यासाठी व त्यांच्या निचऱ्यासाठी चर काढणे जरूरीचे असते. तसेच पृष्ठभागावर जमलेली लवणे खरडून बाहेर काढावी लागतात. निचऱ्यासाठी विहिरी काढून त्यातून पाणी उपसून जमिनीतील पाण्याची पातळी मर्यादित खोलीवर राखता येते. अशा खारवट जमिनीस जास्त पाणी देऊन ते निचऱ्यावाटे बाहेर काढून लवणांचे प्रमाण योग्य मर्यादित राखण्याची जरूरी असते. पाटबंधारे योजनेखाली येणाऱ्या लाभक्षेत्रात जमिनी पुष्कळदा खारवट बनतात आणि त्याचे प्रमुख कारण म्हणजे तेथे सतत वर येणारी पाण्याची पातळी आणि निचऱ्याचा अभाव म्हणून सुसंबद्ध चर योजना आखून जादा पाण्याचा निचरा करणे अगत्याचे ठरते.

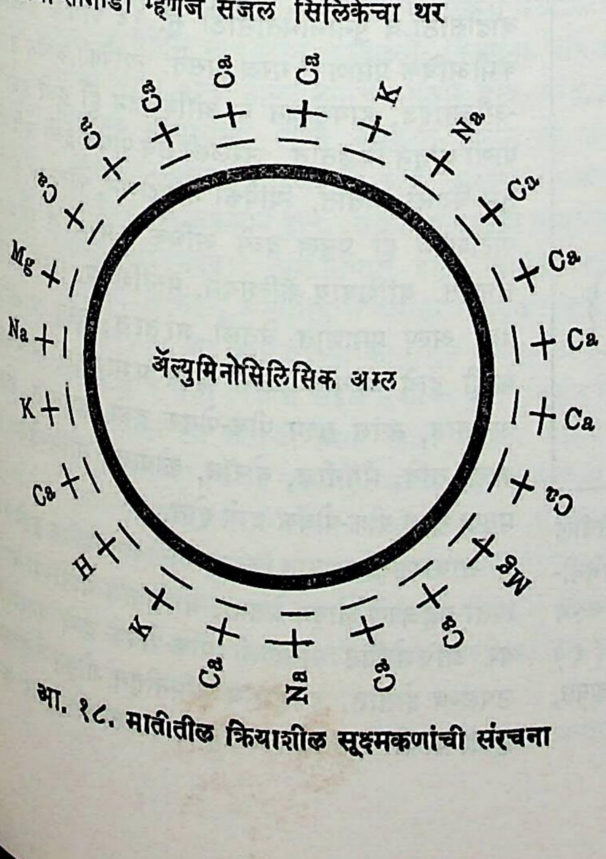
कोष्टक क्र. ७. शेतजमिनीतील लवणांचे प्रमाण व त्यास सहिष्णू असणाऱ्या वनस्पती.

लवणांचे प्रमाण	सहिष्णू वनस्पती
जास्त लवण १·५ च्या पुढे	पाणकणीस, तुंगा, लव्हाळा, रुद्रवंती इ.
अधिक लवण १ ते १·५	खजूर, शिंदी, माड, शेवरी, बीट, धैंचा, पॅरा गवत, बार्ली गवत, डाळिंब, गिनी गवत.
मध्यम लवण ०·५ ते १	कापूस, गजराज गवत, ऊस, गहू, कांदा, करडई, भात, नारळ.
साधारण लवण ०·२ ते ०·५	लसूण, ओट, लसूण घास, ज्वारी, मका, टोमॅटो, सालीट, गाजर.
कमी लवण ०·२ पेक्षा कमी	संत्री, मोसंबी, सफरचंद आदि फळझाडे; भुईमूग, द्विदल वर्गाची पिके; बटाटा, वाटाणा, कोबी वर्गीय भाजीपाल्याची पिके; मुळा.

अशा लाभदायी योजनांचा फायदा दीर्घकाळ टिकविण्यासाठी चर काढणे आवश्यक बाब आहे.

खारवट जमिनीवर लवणांची तीव्रता पाहून त्याप्रमाणे पिके घ्यावी लागतात. ऊस, कांदा, कापूस, गहू, शेवरी, भात आदि पिके साधारण खारवट जमिनीत घेता येतात. खारवट जमिनी सहसा मोकळ्या ठेवीत नाहीत. त्याऐवजी शेवरी, धैंचा यांसारखी हिरवळीची पिके घेतात. [→ जमीन सुधारणा].

आयन-विनिमय : शेतजमिनीतील माती चे अतिसूक्ष्म कण क्रियाशील असून ते जरी कलिलरूपी [→ कलिल] असले, तरी ते स्फटिकाकृती असतात. म्हणून त्यांना कलिलरूपी स्फटिक असे म्हणतात. क्ष-किरणांच्या साहाय्याने तसेच ⇨ इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने या सूक्ष्मकणांच्या रचनेचा अभ्यास केल्यानंतर त्यांचे स्फटिकरूपी दर्शन सिद्ध झाले. या कलिलरूपी स्फटिकाचा सांगाडा म्हणजे सजल सिलिकेचा थर



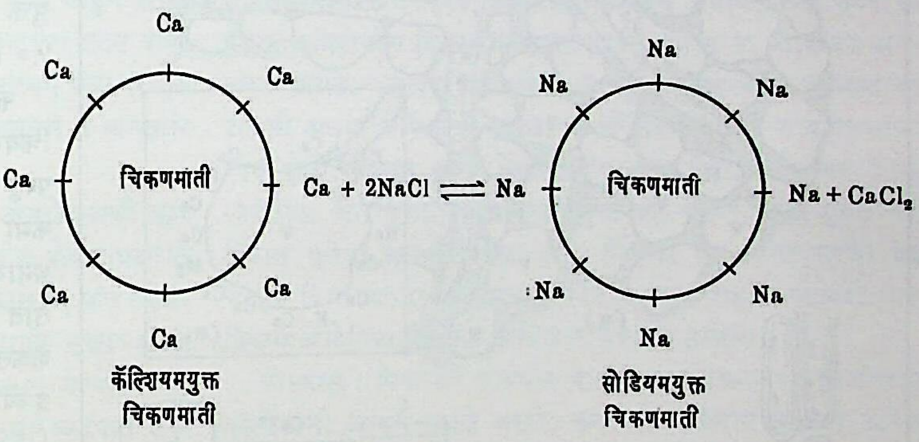
आ. १८. मातीतील क्रियाशील सूक्ष्मकणांची संरचना

व सजल ॲल्युमिनियमाचा थर ऑक्सिजनाच्या कणांनी एकत्रित धरलेला असतो. माती तयार होत असताना झीज क्रियेच्या अंती अशी पर्यायी खनिजे तयार होतात [→ मृद्-खनिजे].

मातीच्या सूक्ष्म क्रियाशील कणाचा केंद्रक भाग ऋण विद्युत् भारित असून त्यावर धन विद्युत् भारित कॅल्शियम, मॅग्नेशियम, सोडियम, पोटॅशियम आदि ऋणायन अधिशोषित असतात (आ. १८). हे मातीचे कण विद्युत् विच्छेद्य (विद्युत् प्रवाहाच्या साहाय्याने घटक अलग करता येणारे) असून एखाद्या लवणाप्रमाणे विनिमयाच्या क्रियेत भाग घेतात. अशा मातीच्या कणांचे विद्युत् विच्छेदन केले, तर कॅल्शियम, मॅग्नेशियम आदि ऋणायन ऋणाग्र भागात जमतील, तर ऋण विद्युत् भारित धनायन धनाग्र भागात जमतील. अशा मातीच्या कणावर जर सोडियम क्लोराइडाचा विद्राव ओतला, तर मातीतील सोडियमाखेरीज इतर ऋणायन बाहेर पडतील व मातीस सोडियम चिकटून बसेल. अशा रीतीने सोडियमयुक्त माती बनेल.

चिकणमाती + सोडियम क्लोराइड = सोडियमयुक्त माती + कॅल्शियम क्लोराइड + मॅग्नेशियम क्लोराइड + पोटॅशियम क्लोराइड इत्यादी.

या क्रियेस आयन-विनिमयाची क्रिया असे म्हणतात व यामध्ये भाग घेणारे ऋणायन अधिशोषित व विनिमयक्षम असतात. अशा प्रकारच्या क्रियेने आपणास कॅल्शियमयुक्त, पोटॅशियमयुक्त, मॅग्नेशियमयुक्त किंवा अमोनियायुक्त अधिशोषित अशी माती बनविता येईल; परंतु त्यासाठी त्या त्या ऋणायनांच्या लवणांचे विद्राव मातीवर ओतले



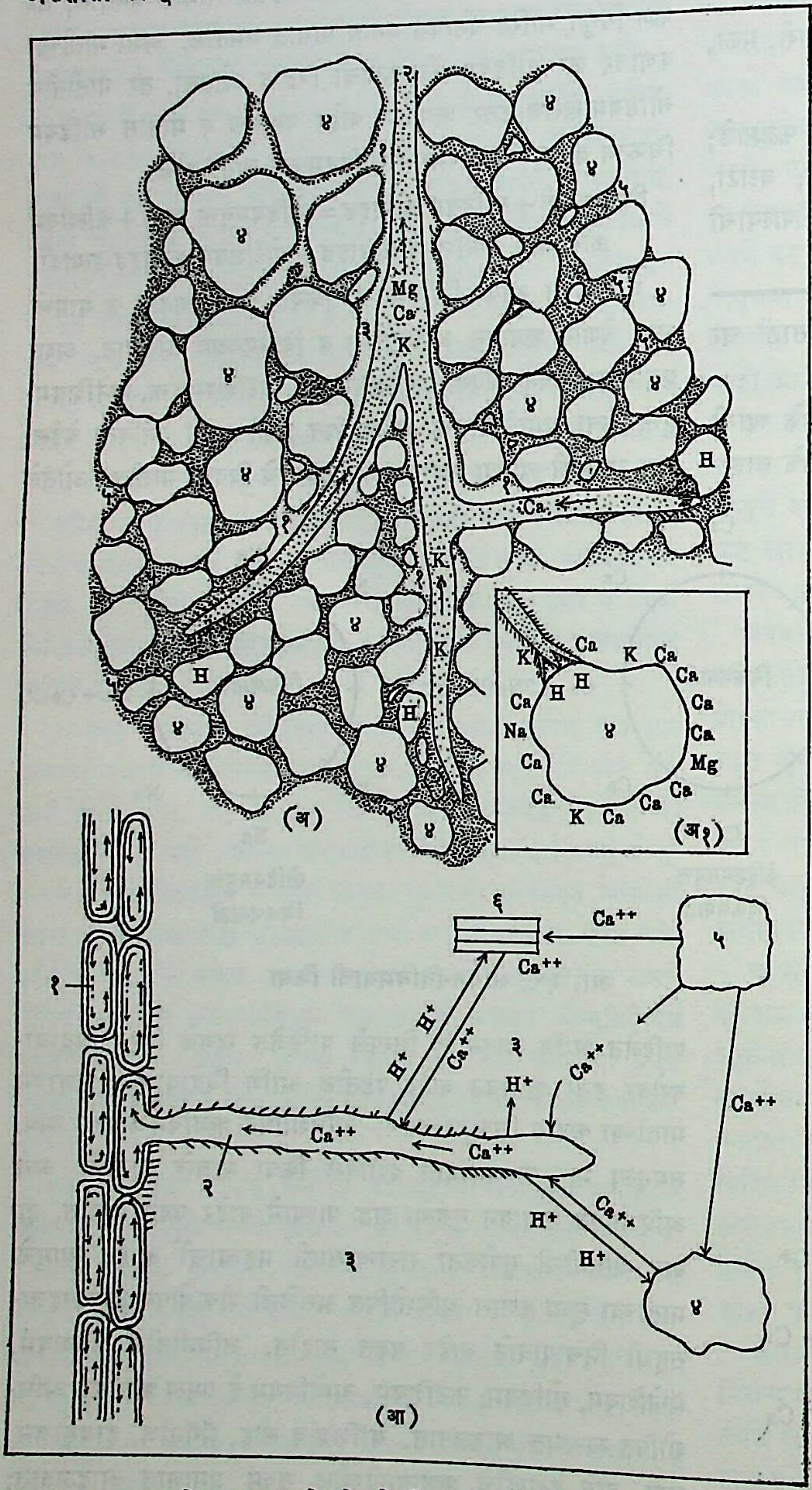
आ. १९. आयन-विनिमयाची क्रिया

पाहिजेत आणि त्यातून ते झिरपले पाहिजेत म्हणजे झिरप विद्रावाबरोबर इतर ऋणायन बाहेर पडतील आणि विद्रावातील ऋणायन मातीच्या कणास चिकटून बसेल. अधिशोषित ऋणायन शेकडा मिग्रॅ. सममूल्य भार या प्रमाणात दर्शविले किंवा मोजले जातात. असे अधिशोषित ऋणायन नुसत्या शुद्ध पाण्याने बाहेर पडत नाहीत, ही बाब जमिनीची सुपीकता राखण्यासाठी महत्त्वाची आहे. त्यामुळे मातीच्या सूक्ष्म कणास अधिशोषित असलेली पीक-पोषक द्रव्ये सहजासहजी निचऱ्यावाटे बाहेर पडत नाहीत. जमिनीतील कॅल्शियम, मॅग्नेशियम, सोडियम, पोटॅशियम, अमोनियम हे प्रमुख ऋणायन अधिशोषित स्वरूपात आढळतात. यांशिवाय लोह, मँगॅनीज, हायड्रोजन, जस्त, तांबे इत्यादींचे ऋणायनदेखील सूक्ष्म प्रमाणात आढळतात. उष्ण कटिबंधातील साधारण कमी पावसाळी भागात ज्या काळ्या जमिनी आढळतात, त्यात अधिशोषित कॅल्शियमाचे प्रमाण अधिक असते; परंतु उष्ण कटिबंधातील जास्त पावसाळी भागातील जमिनींत मात्र अशा कॅल्शियमाचे प्रमाण कमी असते, तेथे काही प्रमाणात अधिशोषित हायड्रोजन असतो आणि त्यामुळे जमिनीचे pH मूल्य

अम्लतेकडे झुकलेले असते. जमिनीची ऋणायन-विनिमयक्षमता तीत असणाऱ्या विविध मृद्‌खनिजांच्या प्रकारावर व प्रमाणावर अवलंबून असते. शुद्ध मृद्‌-खनिजामध्ये हे प्रमाण सु. १० ते २०० मिग्रॅ. सममूल्य भार प्रती १०० ग्रॅ. असते; परंतु सर्वसाधारण मातीमध्ये मात्र हे प्रमाण ५ ते ५० मिग्रॅ. सममूल्य भार प्रती १०० ग्रॅ. असते.

जमिनीचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म तीत असणाऱ्या अधिशोषित ऋणायनांच्या प्रमाणावर अवलंबून असतात. सर्वसाधारण उपजाऊ काळ्या जमिनीत अधिशोषित ऋणायनांमध्ये कॅल्शियमाचे प्रमाण ८० टक्क्यांच्या वर असते. अशा जमिनी फुलापोताने चांगल्या असतात. त्यांतून निचरादेखील चांगला होतो. अशा जमिनीचे pH मूल्य सर्वसाधारणपणे ७ ते ८·२ पर्यंत असते. क्षारीय अगर चोपण जमिनीत अधिशोषित सोडियमाचे प्रमाण वाढते व ते जेव्हा एकूण ऋणायन-विनिमयक्षमतेच्या १० – १५ टक्क्यांपेक्षा जास्त होते तेव्हा अनेक समस्या निर्माण होतात आणि त्यांची उत्पादनक्षमता घटते.

समरूपी गुणधर्मांमुळे होणारे प्रतिष्ठापन : अतिसूक्ष्म कणांच्या कलिल-रूपी स्फटिकाच्या सांगाड्यात सजल सिलिकेच्या चतुष्फलक थरातील सिलिकॉन अथवा सजल ॲल्युमिनियमामधील अस्फटिकीय ॲल्युमिनियम, आयनाच्या सारख्या आकारमानामुळे अनुक्रमे ॲल्युमिनियम अथवा मॅग्नेशियम वा लोहाने प्रतिष्ठापित होऊ शकते. या प्रतिष्ठापनेमुळे अतिसूक्ष्म कणाच्या धनायन-विनिमय क्षमतेत वाढ होते व त्याचा फायदा वनस्पतींना अन्नद्रव्यांचा पुरवठा वाढण्यात होतो.



आ. २०. वनस्पतींच्या मुळाद्वारे होणारे पोषक द्रव्यांचे शोषण : (अ) जमिनीतील कण व वनस्पतीचे मूळ : (१) जमिनीतील हवा, (२) वनस्पतीचे मूळ, (३) जमिनीतील छिद्रे, (४) मृदा कण, (५) जमिनीतील पाणी; (अ१) एक मृदा कण मोठा करून दाखविलेला आहे; **(आ) मृदा विद्रावातून पोषक द्रव्ये शोषण्याची क्रिया :** (१) वनस्पतीच्या मुळातील कोशिका, (२) मुळाचा केस, (३) मृदा विद्राव, (४) ह्यूमस, (५) चुनखडीचा तुकडा ($CaCO_3$), (६) चिकण माती.

धनायन-विनिमय : जमिनीमध्ये ज्याप्रमाणे ऋणायन-विनिमयाची क्रिया मोठ्या प्रमाणावर होत असते, त्याप्रमाणे धनायन-विनिमयाची क्रिया होत नाही. ती काही विशिष्ट परिस्थितीत अल्प प्रमाणात होते. धनायन-विनिमय विशेषतः अम्ल विक्रियेच्या जमिनीत आढळते (pH मूल्य ५ पेक्षा कमी). याखेरीज ही क्रिया जमिनीचे pH मूल्य, तसेच निक्षालक विद्रावाची आयनीकरण-क्षमता आणि ऋण मृद्‌-खनिजाचा प्रकार व सूक्ष्म क्रियाशील कणांचा आकार या बाबींवर अवलंबून असते. ही धनायन-विनिमयक्षमता pH मूल्य ७ असताना शून्याच्या जवळपास असते; परंतु ॲलोफेन गटाच्या मृद्‌-खनिजांनी युक्त असलेल्या जमिनीत pH मूल्य ४ असताना ती ५० मिग्रॅ. सममूल्य भार प्रती १०० ग्रॅ.पर्यंत असू शकते.

फॉस्फेट, बोरेट, मॉलिब्डेट आदि धनायन मातीच्या क्रियाशील सूक्ष्म कणांवर अधिशोषित असू शकतात; परंतु जमिनीची एकंदरीत धनायन विनिमय क्षमता फार कमी असते. याशिवाय नायट्रेट, क्लोराइड, सल्फेट आदि धनायन मात्र मातीच्या सूक्ष्मकणावर अधिशोषित नसतात आणि म्हणून ते निचऱ्यावाटे सहज बाहेर पडू शकतात. पिकांचो मुळे त्यास लागणारी काही पीक-पोषक द्रव्ये ह्या आयनविनिमयाच्या क्रियेने शोषून घेतात. [→ आयन-विनिमय].

शेतजमीन व पीक-पोषक द्रव्ये : पिकांच्या सुयोग्य वाढीसाठी व पुनर्निर्मितीसाठी सु. १६ पोषक द्रव्यांची कमीअधिक प्रमाणात गरज असते. त्यांपैकी कार्बन डाय-ऑक्साइड, हायड्रोजन व ऑक्सिजन ही द्रव्ये हवा व पाणी यांतून मिळतात. उरलेली सर्व पोषक द्रव्ये जमिनीतून घेतली जातात. त्यांपैकी नायट्रोजन, फॉस्फरस आणि पोटॅशियम ही प्रमुख द्रव्ये अधिक प्रमाणात शोषली जातात. यांशिवाय कॅल्शियम, मॅग्नेशियम, गंधक आदि द्रव्ये अल्प प्रमाणात घेतली जातात; परंतु याखेरीज काही द्रव्ये अत्यल्प किंवा सूक्ष्म प्रमाणात आवश्यक असतात, त्यांस सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्ये म्हणतात. लोह, जस्त, तांबे, मँगॅनीज, बोरॉन, कोबाल्ट, मॉलिब्डेनम ही प्रमुख सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्ये होत.

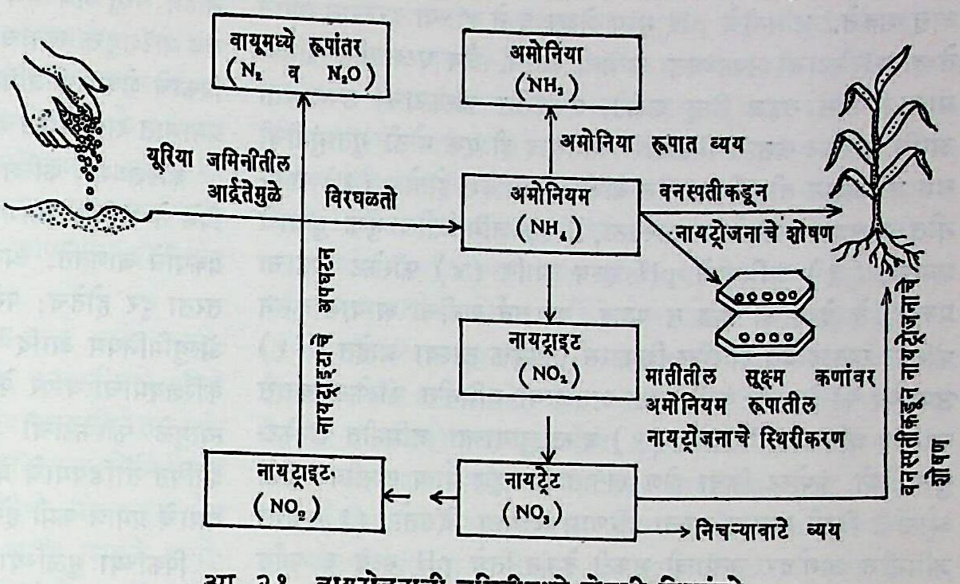
साधारणतः पाण्यात विरघळणारी रासायनिक द्रव्ये वनस्पती सहजपणे शोषून घेतात. याशिवाय मातीच्या कणांवर अधिशोषित असलेली पीक-पोषक द्रव्ये वनस्पतींस उपलब्ध होतात. हवेतून व जमिनीतून शोषून घेतलेल्या मूलद्रव्यांची रासायनिक संयुगे वनस्पती तयार करू

शकतात व त्यांतूनच वनस्पतींची ऊतके (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांचे समूह) तयार होतात. वनस्पतींची मुळे जमिनीतून मूलद्रव्ये कशा प्रकारे शोषून घेतात, हे आ. २० वरून स्पष्ट होईल. ही क्रियादेखील एक प्रकारे आयन-विनिमयाची क्रिया होय. वनस्पतीच्या मुळांतून हायड्रोजन आयन बाहेर टाकला जातो आणि त्याचे शोषण मातीचे सूक्ष्म क्रियाशील कण करतात व त्याऐवजी कॅल्शियम, मॅग्नेशियम यांसारखे ऋणायन वनस्पतीच्या मुळांकडून शोषले जातात. सर्वसाधारणपणे प्रमुख पीक-पोषक द्रव्यांचे शोषण त्यांच्या ऋणायनांतर्फे होते; परंतु फॉस्फरस हा फॉस्फेटाच्या स्वरूपात, नायट्रोजन हा नायट्रेटाच्या स्वरूपात व गंधक हे सल्फेटाच्या स्वरूपात धनायन म्हणूनच घेतले जातात.

वनस्पतींना आवश्यक असणाऱ्या पीक-पोषक द्रव्यांचे प्रमाण आणि त्यांची सुलभ उपलब्धता ह्यांवरच जमिनीची उत्पादनक्षमता अवलंबून असते. यांपैकी एखाद्या पीक-पोषक घटकाच्या अभावाचा वनस्पतीच्या उत्पादनावर अनिष्ट परिणाम होतो. कधीकधी तर त्यात काही क्रियावैज्ञानिक बिघाड निर्माण होऊन त्याचा उत्पादनावर विपरीत परिणाम होतो. काही महत्त्वाची पिके आपल्या सर्वसाधारण पोषणासाठी जमिनीतून नायट्रोजन, फॉस्फरस आणि पोटॅशियम पुष्कळ प्रमाणात काढून घेतात म्हणून जमिनीची उत्पादनक्षमता टिकविण्यासाठी खतांचा सतत वापर करणे आवश्यक ठरते [→ खते]. त्यासाठी अधूनमधून मृदा परीक्षण करून जमिनीतील पीक-पोषक द्रव्यांचा साठा अजमावणे व त्यानुसार खतांचा वापर करणे उपयुक्त ठरते.

नायट्रोजन : वनस्पतींच्या निकोप वाढीसाठी नायट्रोजनाची फार आवश्यकता असते म्हणून त्याची गणना प्रमुख पीक-पोषक घटकांत केली जाते. हवेमध्ये सु. ७५ टक्के नायट्रोजन वायू असतो; परंतु तरीही पिके मात्र नायट्रोजनासाठी भुकेलेली असतात. याचे मुख्य कारण म्हणजे हवेतील नायट्रोजन वायू आपल्या पोषणासाठी घेण्यास पिके असमर्थ असतात. तेव्हा नायट्रोजन या मूलद्रव्याच्या स्वरूपात उपयुक्त असा बदल होऊन तो दुसऱ्या मूलद्रव्यांशी संयोग पावतो तेव्हाच पिके त्याचे शोषण करू शकतात. जमिनीमध्ये कार्बनी घटकांत प्रथिने अगर तत्सम पदार्थांतून नायट्रोजन आढळतो; किंबहुना जमिनीतील जैव पदार्थांचा साठा हाच नायट्रोजनाचे भांडार होय; परंतु त्याचा उपयोग पिकांना होण्यासाठी त्याचे अपघटन होऊन तो उपलब्ध अकार्बनी स्वरूपात आला पाहिजे. हे कार्य जमिनीत असणाऱ्या विशिष्ट सूक्ष्मजंतूंकडून क्रमाक्रमाने होते. सर्वप्रथम कार्बनी नायट्रोजनाचे रूपांतर विशिष्ट सूक्ष्मजंतूंद्वारे अमोनियात होते. त्यानंतर *नायट्रोसोमोनॅस* ह्या सूक्ष्मजंतूकडून अमोनियाचे रूपांतर नायट्राइटामध्ये होते. त्यानंतर *नायट्रोबॅक्टर* ह्या सूक्ष्मजंतूंच्या कार्यामुळे नायट्राइटाचे रूपांतर नायट्रेटामध्ये होते व ते पिकास सहज उपलब्ध होते. म्हणून शेतात पिके वाढत असताना त्या शेताची निगा अशी राखली पाहिजे की, त्यायोगे नायट्रीकरणाच्या क्रियेस चालना मिळेल. जमिनीमध्ये असंख्य सूक्ष्मजीव कार्यरत असतात. त्यांपैकी काही कार्बनी नायट्रोजनाचे रूपांतर अकार्बनी स्वरूपात करतात, काही कार्बनी पदार्थांचे अपघटन करतात, तर काही हवेतील नायट्रोजन घेऊन तो जमिनीत स्थिर करतात आणि ही क्रिया सतत चालू असते. त्यास नायट्रोजन चक्र म्हणून संबोधिले जाते [→ नायट्रोजन].

नायट्रोजनाचा व्यय कसा होतो : पिकास दिलेल्या नायट्रोजन खतापैकी फक्त ६० ते ७० टक्के नायट्रोजनाचे वनस्पतीकडून शोषण होते आणि उरलेल्या ३० ते ४० टक्के नायट्रोजनाचा व्यय अनेक मार्गांनी होतो. उदा., निचऱ्याद्वारे नायट्रोजनाचा होणारा व्यय, नायट्रेटाच्या अपघटनामुळे वायुरूपात होणारा व्यय, अमोनियाचा वायुरूपात होणारा व्यय, तसेच जमिनीच्या धुपीमुळे होणारा व्यय इत्यादी.



आ. २१. नायट्रोजनाची जमिनीमध्ये होणारी स्थित्यंतरे

जमिनीतून नायट्रोजनाची विविध रूपांत होणाऱ्या व्ययाची क्रिया ही जमिनीचे pH मूल्य, तापमान, पाण्याचे प्रमाण, खत देण्याची पद्धत, जमिनीतील क्रियाशील सूक्ष्म कणांचे प्रमाण इ. बाबींवर अवलंबून असते. चोपण जमिनीवर नायट्रोजनयुक्त खते पृष्ठभागावर टाकली असता जमिनीची क्षारता व कॅल्शियम यांमुळे नायट्रोजनाचा व्यय होतो. म्हणून अशा वेळी खते ४–५ सेंमी. खोलीवर द्यावी लागतात. क्षारीय जमिनीस नायट्रेटयुक्त खते देतात. दीर्घ मुदतीच्या पिकास यूरिया खत देते वेळी त्यास निंबोळी पेंड किंवा करंजी पेंड चोळून दिली असता ते दीर्घकाळापर्यंत उपलब्ध राहते. खाचरी भात पिकास अमोनियायुक्त खते अधिक फायदेशीर ठरतात.

फॉस्फरस : पिकांच्या जोमदार वाढीस नायट्रोजनाच्या खालोखाल फॉस्फेटाची अत्यंत जरूरी असते. वनस्पती जीवनात हे द्रव्य अनेक महत्त्वाच्या कार्यात भाग घेते. फॉस्फेटामुळे पिकाच्या मुळांची वाढ चांगली होते व पिकास परिपक्वता लवकर येते म्हणून फॉस्फेट हे पिकांची प्रत सुधारणारे महत्त्वाचे पीक-पोषक द्रव्य आहे. पिकांमधील संश्लेषण क्रियेत, तसेच प्रभेदनाच्या (कार्य विभाजनाच्या विकासामुळे ऊतकांच्या संरचनेत फेरबदल होण्याच्या) क्रियेत व पुनर्निर्मितीच्या क्रियेत फॉस्फेटाचे मोठे स्थान आहे. जमिनीत फॉस्फेट खनिज स्वरूपात तसेच कार्बनी घटकांत असते. त्याचप्रमाणे लोह व ॲल्युमिनियम यांच्याशी निगडित असलेले फॉस्फेट पण आढळते. त्याशिवाय काही फॉस्फेटी सूक्ष्मजंतूदेखील जमिनीत फॉस्फेटाचे प्रमाण वाढविण्यास मदत करतात.

फॉस्फेटाच्या उपलब्धतेच्या दृष्टीने जमिनीत फॉस्फेट कोणत्या स्वरूपात आहे, हे माहीत असणे जरूरीचे आहे. कॅल्शियमाशी निगडित असलेले मोनो व डाय फॉस्फेट काही प्रमाणात सहज उपलब्ध होते; परंतु खनिज फॉस्फेट मात्र पिकास सहज मिळू शकत नाही. जास्त चुनखडी असलेल्या जमिनीत फॉस्फेटाचा संयोग मुक्त चुन्याशी होऊन त्याचे रूपांतर खनिज फॉस्फेटामध्ये होऊन त्याचे स्थिरीकरण होते व ते पिकास सहजपणे मिळू शकत नाही. तांबड्या अम्ल जमिनीत किंवा जांभ्याच्या जमिनीत विद्राव्य फॉस्फेटाचा लोह अथवा ॲल्युमिनियम यांच्याशी रासायनिक संयोग होऊन आयर्न-ॲल्युमिनियम फॉस्फेट तयार होते

व त्याचा उपयोग पिकास होऊ शकत नाही. अशा रीतीने जास्त अम्ल जमिनीत आणि जास्त चुनखडीच्या जमिनीत फॉस्फेटाचे स्थिरीकरण होते व ते पिकास उपयोगी पडत नाही. सर्वसाधारणपणे ही स्थिरीकरण मर्यादा दर दशलक्ष भागामध्ये ४०० ते ८०० भागांपर्यंत असू शकते. जमिनीचे pH मूल्य जेव्हा ६ ते ८ च्या दरम्यान असते तेव्हा फॉस्फेटाची उपलब्धता चांगली असते. जैव घटकातील फॉस्फेट मात्र पिकांस सहज मिळू शकते. एकंदरीत फॉस्फेटाची उपलब्धता आणि फॉस्फेट खतास मिळणारा प्रतिसाद ही एक मोठी गुंतागुंतीची समस्या असून तीमध्ये खालील बाबींचा समावेश होतो : (१) जमिनीत असणारा फॉस्फेटाचा साठा, (२) जमिनीतील मुक्त चुन्याचे प्रमाण, (३) जमिनीचे pH मूल्य आणि (४) फॉस्फेट खताचा प्रकार, ते देण्याची वेळ व पद्धत. या सर्व बाबींचा अभ्यास करून फॉस्फेट खताबाबत खालील शिफारसी उपयुक्त ठरल्या आहेत : (१) उपलब्ध फॉस्फेटाचा कमी साठा असलेल्या जमिनीत फॉस्फेट खतास चांगला प्रतिसाद मिळतो. (२) जास्त चुन्याच्या जमिनीत फॉस्फेटयुक्त खते कंपोस्ट किंवा शेण खतात मिसळून योग्य खोलीवर एका ओळीत दिली असता त्याचा परिणाम चांगला दिसतो. (३) अम्ल जमिनीस अगोदर चुन्याची भुकटी देऊन तिचे pH मूल्य ६ पर्यंत वाढवून नंतर फॉस्फेट खते दिल्यास ती उपयुक्त ठरतात किंवा अम्ल जमिनीस सुपरफॉस्फेट खत न देता क्षारकीय धातुमळी (पोलाद निर्मितीत निर्माण होणारी फॉस्फरसयुक्त मळी), हाडाची भुकटी अगर खनिज फॉस्फेट दिल्यास ते अधिक उपयुक्त ठरते.

पिकांची फॉस्फेटाबाबतची अतृप्तता दूर करण्यासाठी फॉस्फेट खताचा वापर करणे जरूरीचे असते; परंतु हा वापर योग्य रीतीने होण्यासाठी जमीन व फॉस्फेट खते यांचे अन्योन्य संबंध समजावून घेणे आवश्यक आहे.

पोटॅश : पिकांच्या जोमदार वाढीस नायट्रोजन व फॉस्फेट यांच्याबरोबर पोटॅशाची देखील आवश्यकता असते कारण ही सर्व पोषक द्रव्ये पिके अधिक प्रमाणात शोषून घेतात आणि ती खतातून पुरवावी लागतात. वनस्पतीमध्ये जे अनेक जैव घटक तयार होतात त्यांमध्ये पोटॅश मात्र सापडत नाही; परंतु वनस्पतींच्या असंख्य जीवन कार्यांत पोटॅश मदत करते. पोटॅशामुळे पिष्टमय पदार्थांचे साखरेत रूपांतर होते, तसेच नायट्रोजनाचे प्रथिनामध्ये रूपांतर करण्यास आणि ती प्रथिने वनस्पतींच्या सालीकडून अंतर्भागात नेण्यास मदत होते. त्यामुळे वनस्पतींची साल मजबूत बनते आणि त्यांची रोगप्रतिकारक शक्ती वाढते. या पोषक द्रव्यामुळेच वनस्पती नेहमी तजेलदार राहतात. पोटॅशदेखील एक पीक प्रत सुधारणारे पोषक द्रव्य आहे.

जमिनीत विविध प्रकारची पोटॅश खनिजे असतात आणि पिके आपली गरज त्यांतून भागविण्याचा प्रयत्न करतात; परंतु विनिमयाच्या क्रियेत भाग घेणारे पोटॅश पिकास सहज उपलब्ध होते, तसेच विद्राव्य पोटॅशदेखील पिकास उपयुक्त असते.

फॉस्फेटाप्रमाणे पोटॅशाचे देखील स्थिरीकरण विशिष्ट परिस्थितीत होते. एका दृष्टीने ही बाब उपयुक्त म्हणावी लागेल. कारण पोटॅशाची लवणे विद्राव्य असल्याने पाण्याबरोबर ती निचरून जाण्याची शक्यता असते; परंतु आयन-विनिमयाच्या क्रियेमुळे पोटॅश आयन हा मातीच्या सूक्ष्म क्रियाशील कणास चिकटून राहतो. काही वेळा पोटॅश आयन हा मॉंटमोरिलोनाइटासारख्या पर्यायी खनिज स्फटिकाच्या पोकळीत जातो आणि त्याचे स्थिरीकरण होते. जमिनी जास्त ओलसर राहिल्या, तर पोटॅशाचे स्थिरीकरण काही प्रमाणात होते. भारी काळ्या जमिनीत पोटॅशाचे स्थिरीकरण अधिक होत असल्याचे आढळते कारण तेथे मॉंटमोरीलोनाइट हे पर्यायी खनिज अधिक प्रमाणात असते. जास्त पावसाळी भागातील अम्ल जमिनीत, तसेच हलक्या पोताच्या जमिनीत उपलब्ध पोटॅशाचे प्रमाण कमी असते. महाराष्ट्रातील काळ्या जमिनी बेसाल्टपासून साधारण उष्ण व कमी पावसाळी जलवायुमानात बनलेल्या आहेत. साहजिकच त्यात पोटॅशयुक्त खनिजांचे प्रमाण मूलतःच बरे आहे त्यामुळे तेथे या पीक-पोषक द्रव्याची उणीव सहसा भासत नाही; परंतु जेथे जेथे ह्या पीक-पोषक द्रव्याची उणीव आढळून येते, तेथे पोटॅशयुक्त खताचा वापर करणे आवश्यक ठरते, तसेच भरखते व पिकांचे शेषभाग जमिनीत मिसळून जमिनीत पोटॅशाचा साठा योग्य प्रमाणात राखण्याचा प्रयत्न करावा लागतो.

कॅल्शियम : कॅल्शियम हेदेखील महत्त्वाचे पीक-पोषक द्रव्य असून पिके ते अधिक प्रमाणात शोषून घेतात. अम्ल जमिनीत त्याचे महत्त्व प्रकर्षाने जाणवते. अम्ल जमिनीस चुना दिला असता त्याची कमतरता दूर होतेच; परंतु त्यामुळे अशा जमिनीतील लोह, मँगॅनीज, ॲल्युमिनियम आदि घटकांचा अपायकारकपणा कमी होतो. तसेच कॅल्शियमाचा वापर केल्याने अशा जमिनीचे pH मूल्य वाढते आणि त्यामुळे फॉस्फेटाची उपलब्धताही वाढते. चोपण जमिनीत अधिशोषित सोडियमाचे प्रमाण वाढते आणि त्यामुळे अधिशोषित कॅल्शियमाचे प्रमाण कमी होऊन जमिनीचे फूलपोत बिघडते.

पिकांच्या मुळांच्या योग्य कार्यासाठी व विभज्येच्या (वृद्धी होत असलेल्या भागात आढळणाऱ्या व सतत विभाजन होणाऱ्या अप्रभेदित कोशिकांच्या समूहाच्या) वाढीसाठी कॅल्शियमाची आवश्यकता असते. वनस्पतीच्या कोशिकांच्या भित्तीमध्ये कॅल्शियम पेक्टेट आढळते. या घटकाच्या अतृप्ततेचे प्रमुख लक्षण म्हणजे पिकांच्या मुळांची वाढ खुंटणे आणि पानावर पिवळसर रंगछटा येणे हे होय. जमिनीतून कॅल्शियमाचा व्यय तीन प्रकारे होतो. पिकाच्या शोषणामुळे हेक्टरी सु. ५० ते ३०० किग्रॅ. कॅल्शियमाचा व्यय होतो आणि त्याचा कमीअधिकपणा पिकांच्या प्रकारावर अवलंबून असतो. निचऱ्यावाटे व विविध अम्ल विक्रिया असणाऱ्या खताच्या वापरामुळे, तसेच जमिनीच्या धुपीमुळे देखील कॅल्शियमाचा व्यय मोठ्या प्रमाणात होतो. याशिवाय उपलब्ध स्वरूपात असलेल्या कॅल्शियमाचे अनुपलब्ध घटकांत रूपांतर झाल्याने देखील कॅल्शियमाचा एक प्रकारे व्यय होतो. अधिशोषित कॅल्शियमाचे चुनखडीच्या स्वरूपात बाहेर पडणे, हे या प्रकारचे उदाहरण आहे. अधिशोषित कॅल्शियम व अधिशोषित सोडियम यांचे गुणोत्तर दहाच्या वर असेल आणि अधिशोषित कॅल्शियम व अधिशोषित मॅग्नेशियम यांचे गुणोत्तर तीनच्या वर असेल, तर जमिनीचे फूलपोत चांगले असते आणि बहुतेक सर्व पिकांस उपयुक्त ठरते. म्हणून जमिनीत अधिशोषित कॅल्शियमाचे योग्य प्रमाण राखण्याचे प्रयत्न करावे लागतात.

मॅग्नेशियम : हे एक महत्त्वाचे पीक-पोषक द्रव्य आहे. वनस्पतींतील हरितद्रव्याचा तो एक महत्त्वाचा घटक आहे. तसेच ते फॉस्फेटाच्या चलनवलनक्षमतेस मदत करते. तेलबियांमध्ये ते आढळते. गंधकाच्या बरोबर कार्य करून ते विविध पिकांतील तेलांमध्ये लक्षणीय वाढ घडवून आणते. मॅग्नेशियमामुळे फॉस्फरसाच्या चयापचय क्रियेस (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक आणि रासायनिक घडामोडींस) चालना मिळते. तसेच वनस्पतींमधील एंझाइमांच्या (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनांच्या) कार्यात मदत होते. मॅग्नेशियम हे मोठे गतिशील पीक-पोषक द्रव्य असून त्याची उणीव जुन्या पानाकडून नवीन पानाकडे वाढत जाते व त्यामुळे पानाच्या शिरांमधील भागात हरिताभाव (हिरवेपणाचा अभाव) निर्माण होतो. पिकांकडून या घटकाचे शोषण विविध प्रमाणांत होते. सर्वसाधारणपणे विविध पिकांकडून हे शोषण हेक्टरी १५ ते १०० किग्रॅ.पर्यंत होते. साखरेचा बीट आणि झेंडू ही पिके

मॅग्नेशियमाचे शोषण अधिक करतात, तर गव्हाच्या पिकाकडून हे शोषण सु. १५ किग्रॅ.पर्यंत होते.

महाराष्ट्रातील उष्ण व कमी पावसाळी भागातील काळ्या जमिनीत मॅग्नेशियमाचे प्रमाण बरे असते; परंतु जास्त पावसाळी भागातील जांभ्या जमिनीत मात्र हे प्रमाण कमी आढळते. म्हणून तेथे डोलोमाइटाचा वापर करण्याचे सुचविले जाते. कॅल्शियमाप्रमाणेच मॅग्नेशियमाचा व्यय जमिनीतून विविध मार्गांनी होतो. पिकाकडून शोषण केल्याने, पाझरावाटे बाहेर पडल्याने, तसेच स्थिरीकरणामुळे हा व्यय होत असतो; परंतु महाराष्ट्रातील जमिनीत मॅग्नेशियमाचे प्रमाण बरे असल्याने त्याची उणीव विशेष भासत नाही. तसेच भरखतात आणि मॅग्नेशियम सिलिकेट अगर डोलोमाइट खतांच्या वापरामुळे ही उणीव पुष्कळ प्रमाणात भरून निघते.

गंधक : हेदेखील एक महत्त्वाचे पीक-पोषक द्रव्य आहे. नायट्रोजन व फॉस्फेट यांप्रमाणेच त्याची आवश्यकता वनस्पतींमध्ये प्रथिने बनविण्यासाठी लागते. तसेच वनस्पतींच्या चयापचय क्रियेत आणि एंझाइमांच्या कार्यात त्याची जरूरी असते. हरितद्रव्य निर्मितीमध्ये देखील त्यास महत्त्वाचे स्थान आहे. वनस्पतीमध्ये महत्त्वाच्या जैव पदार्थांच्या निर्मितीत गंधकाचा भाग असतो आणि त्यामुळे थायोयूरिया, थायामीन, बायोटीन, वनस्पती वृद्धिनियंत्रके आदि संयुगे तयार होतात.

गंधकाच्या अभावामुळे वनस्पतीच्या कोशिकांत नायट्रेट, अमाइडे यांचा संचय होतो व प्रथिने बनण्याची क्रिया मंदावते. गंधकाच्या उणिवेची लक्षणे साधारणपणे नायट्रोजनासारखीच दिसतात. वनस्पतीची वाढ खुंटते आणि त्या रंगहीन दिसू लागतात.

भूकवचातील खनिजांत गंधक आढळते आणि त्याच्या झीज क्रियेमुळे ते सल्फाइड, सल्फेट आदि स्वरूपांत बाहेर पडते; तसेच कार्बनी पदार्थांतदेखील गंधक असते. जास्त पावसाळी प्रदेशात कार्बनी पदार्थांतील गंधक हाच महत्त्वाचा गंधक घटक असतो; परंतु उष्ण व कमी पावसाळी भागातील जमिनीत कॅल्शियम सल्फेट, मॅग्नेशियम सल्फेट, सोडियम व पोटॅशियम सल्फेट आदि संयुगांमधून जास्त प्रमाणात गंधक मिळते. नायट्रोजनाप्रमाणे गंधकाचे देखील एक नैसर्गिक चक्र आहे. त्यामुळे वातावरणातील गंधक जमिनीत व पुढे वनस्पतीत आणि नंतर प्राण्यांत असे हे चक्र सतत चालू असते (आ. १७). खतांमधून देखील गंधकाचा पुरवठा मोठ्या प्रमाणात होतो. एकेरी सुपरफॉस्फेटामध्ये ६० टक्क्यांपर्यंत कॅल्शियम सल्फेट असते. अमोनियम सल्फेटामध्ये सु. २४% गंधक असते. अशा रीतीने विविध खतांद्वारे जमिनीला गंधकाचा पुरवठा होतो. जमिनीतून गंधकाचा व्यय निचऱ्यावाटे आणि पिकांच्या शोषणाद्वारे होतो; तसेच काही प्रमाणात वायुरूपात बाहेर पडल्याने होत असतो. महाराष्ट्रातील काही प्रयोगांत जिप्समामधून गंधक दिले असता त्याचा भुईमुगाच्या उत्पादनावर अनुकूल परिणाम झाल्याचे दिसून आले. तसेच भुईमुगाच्या मुळांवरील गाठींच्या वाढीवर सुयोग्य परिणाम दिसून आला.

सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्ये : वनस्पतींच्या निकोप वाढीसाठी व त्यांच्यासाठी काही पीक-पोषक द्रव्ये अत्यल्प प्रमाणात आवश्यक असतात, त्यांनाच सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्ये असे म्हणतात. ही द्रव्ये जरी अत्यल्प प्रमाणात लागत असली, तरी त्यांच्या अभावाचा पिकांची अपेक्षित वाढ व उत्पादन यांवर परिणाम होतो. ही सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्ये पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) लोह, (२) मँगॅनीज, (३) जस्त, (४) तांबे, (५) बोरॉन, (६) मॉलिब्डेनम, (७) कोबाल्ट इत्यादी. वनस्पति-जीवनातील सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांचे कार्य थोडक्यात खालीलप्रमाणे आहे.

बोरॉनामुळे पीकवर्धक पदार्थांच्या कार्यास चालना मिळते व त्यामुळे फुले येण्यास आणि फलधारणेस मदत होते. वनस्पतीच्या कोशिकांतून कार्बोहायड्रेटांची चलनक्षमता वाढते. प्रथिने बनविण्याच्या कार्यास चालना मिळते व त्यामुळे द्विदल वर्गातील पिकांत प्रथिनांचे प्रमाण वाढविण्यास व संग्रहित करण्यास मदत होते. तांब्यामुळे एंझाइमे व त्यांच्या कार्यास चालना मिळते. प्रथिने बनण्यास मदत होते. तसेच पिकांत अ जीवनसत्त्व तयार होण्याच्या कामात मदत होते. लोहामुळे हरितद्रव्याच्या संश्लेषणात व त्याचे प्रमाण राखण्यास मदत होते. मँगॅनिजामुळे वनस्पति-जीवनातील अनेक एंझाइमांच्या कार्यास चालना मिळते. हरितद्रव्याच्या संश्लेषण क्रियेस मदत होते, तसेच वनस्पतींच्या श्वसन क्रियेत नियमितपणा राखला जातो. नायट्रेटाच्या संश्लेषण क्रियेत व पिष्टमय पदार्थांच्या विभाजन क्रियेत या द्रव्याचे फार महत्त्व आहे.

वनस्पति-जीवनाच्या विविध अवस्थांत जी काही एंझाइमे तयार होतात त्यांमध्ये जस्त असते. जस्ताच्या उपलब्धतेमुळे ⇨ *हॉर्मोनांची* निर्मिती व वाढ होण्यास मदत होते. हरितद्रव्याच्या निर्मितीस जस्तदेखील आवश्यक असते. वनस्पतीच्या नायट्रोजन ग्रहण क्रियेत व संश्लेषण क्रियेत मॉलिब्डेनमाचे फार महत्त्व आहे. त्याचप्रमाणे नायट्रोजनाच्या स्थिरीकरणास देखील या घटकाची आवश्यकता असते. यामुळेच मुळांच्या गाठींमधील सूक्ष्मजीवांच्या नायट्रोजन संग्रहित करण्याच्या कामात मॉलिब्डेनमाची फार मदत होते. जमिनीतील सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांचा साठा जमीन कोणत्या खडकांपासून बनली त्यांवर आणि त्या खडकांत असणाऱ्या विविध खनिजांच्या साठ्यावर अवलंबून असतो. म्हणून सर्वत्र सारख्याच प्रमाणात ह्या द्रव्यांचा साठा आढळत नाही; तसेच त्यांचा पुरवठा जमिनीस दिली जात असलेली भरखते, वरखते, मृदा उद्धारके, पिकाला दिलेले पाणी आदि दुय्यम बाबींशी देखील निगडित असतो. विविध प्रकारच्या खडकांत व मातीत आढळून येणारे सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांचे प्रमाण कोष्टक क्र. ८ मध्ये दिले आहे.

कोष्टक क्र. ८. विविध प्रकारच्या खडकांतील व मातीतील सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांचे प्रमाण.

सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्य	विविध खडकांतील व मातीतील प्रमाण (दर दशलक्ष भागांत)				
	भूकवच	अल्पसिकत खडक	सिकत खडक	गाळाचे खडक	माती
बोरॉन	१०	१०	१५	१२	१०
मँगॅनीज	१,०००	१,०००	२,०००	६००	१,०००
लोह	५०,०००	८६,०००	२७,०००	३३,०००	भरपूर (६ ते १०%)
तांबे	७०	१४०	३०	५७	२०
जस्त	८०	१३०	६०	८०	४०
मॉलिब्डेनम	२·३	१·४	१·९	२·०	१·०
कोबाल्ट	४०	४५	५	२३	८

महाराष्ट्रातील जमिनीतील सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांच्या साठ्याबाबतचे संशोधन अल्प प्रमाणात झाले आहे. जमिनीतील एकूण बोरॉनाचे प्रमाण दर दशलक्ष भागांत ३·७५ पासून ६·३० भागांपर्यंत आढळते आणि उपलब्ध बोरॉनाचे प्रमाण अत्यल्पापासून १२·२ भागांपर्यंत आहे. एकूण तांब्याच्या बाबत हे प्रमाण ४·४ भागांपासून २४६ भागांपर्यंत दिसते, तर उपलब्ध तांब्याचे प्रमाण अत्यल्पापासून १६·६ भागांपर्यंत दिसते. एकूण लोहाचे प्रमाण ०·४६ ते २६·३%

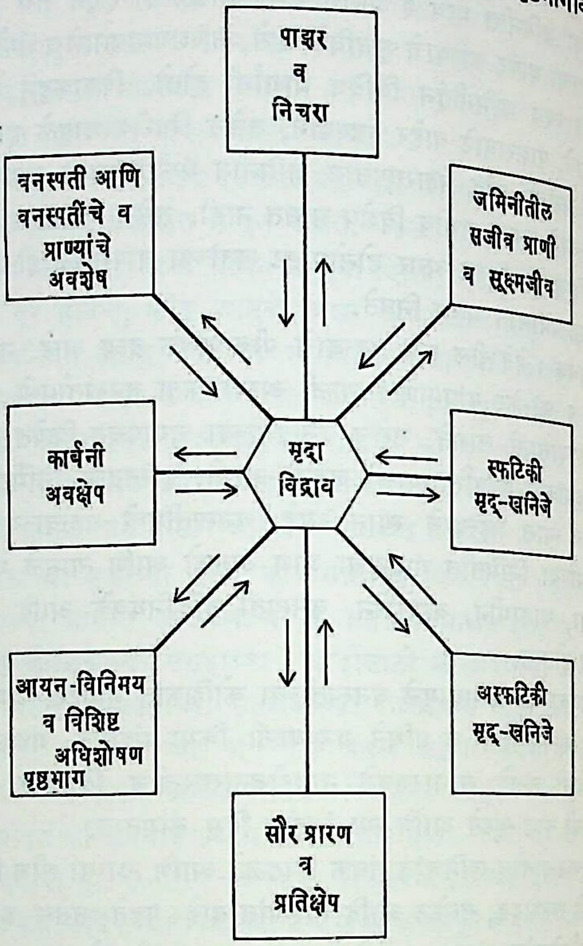
आहे. एकूण मँगॅनिजाचे प्रमाण दर दशलक्ष भागांत ८०० पासून ३,४०० पर्यंत आढळते. मॉलिब्डेनमाच्या बाबत हे प्रमाण ०·०१५ ते ११·६० भाग दर दशलक्ष भागांत आढळते, तर उपलब्ध मॉलिब्डेनमाचे प्रमाण अत्यल्प ते १·६५ भाग दिसून येते. एकूण जस्त व उपलब्ध जस्त यांचे प्रमाण अनुक्रमे १४·४ ते ८६९ भाग आणि ०·०५ ते २१·६ भागांपर्यंत दिसून येते. या विविध सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांची उपलब्धता जमिनीच्या विशिष्ट गुणधर्मांवर आणि कृषि-जलवायुमानावर अवलंबून असल्याचे दिसते. जमिनीचे pH मूल्य आणि पीक-पोषक द्रव्यांची उपलब्धता आ. १८ (आ) वरून लक्षात येईल.

सर्वसाधारणपणे अतिपावसाळी भागातील जांभ्या जमिनीची विक्रिया अम्लीय असते आणि तीमध्ये लोह व मँगॅनीज या द्रव्यांचे प्रमाण अधिक असते. हलक्या पोताच्या व जास्त चुनखडीच्या जमिनीत जस्ताचे प्रमाण कमी भासते. चोपण व जास्त चुनखडीच्या जमिनीत जस्ताचे प्रमाण कमी भासते आणि लोहाची उपलब्धता कमी होते. जास्त पावसाळी भागातील अम्लीय जमिनीत बोरॉनाचे प्रमाण कमी आढळते. हलक्या पोताच्या व अम्लीय जमिनीत तांब्याची उणीव भासते; परंतु मध्यम पोताच्या काळ्या जमिनीत हे प्रमाण बरे असते. उपलब्ध मँगॅनिजाचे प्रमाण जमिनीच्या पोताशी निगडित असून भारी पोताच्या जमिनीत त्याचे प्रमाण अधिक असते. अम्लीय जमिनीत मॉलिब्डेनमाची उपलब्धता कमी दिसते. कोबाल्टाची उपलब्धता अम्लीय जमिनीत अधिक असते आणि त्याची उणीव जास्त चुनखडीच्या जमिनीत, तसेच जास्त निचरा होणाऱ्या जमिनीत प्रमुखपणे जाणवते.

सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांचे वनस्पति-जीवनातील अनन्य साधारण महत्त्व लक्षात घेऊन जेथे जेथे त्यांची उणीव भासते तेथे ती योग्य प्रमाणात वापरणे फायद्याचे ठरते. पुष्कळ वेळा अशा द्रव्यांच्या विशिष्ट संयुगांची फवारणी करतात, तसेच अशा विशिष्ट सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांची ग्राभ संयुगे तयार करून त्यांचा वापरदेखील त्यांची कमतरता दूर करण्यासाठी करतात. ही ग्राभ संयुगे पाण्यात विरघळणारी असली, तरी त्यांचे विदलन अथवा विच्छेदन कमी प्रमाणात होते म्हणूनच त्यांचा उपयोग या कामी चांगला होतो.

पीक-पोषक द्रव्यासंबंधी किरणोत्सर्गी समस्थानिकांच्या साहाय्याने अभ्यास : पिकांच्या वाढीसाठी खताचा वापर केला जातो. ही खते जमिनीस दिल्यानंतर त्यांत होणारे रूपांतर व स्थलांतर, तसेच पिकाच्या अंतर्गत भागात त्यांची होणारी चलनवलनक्षमता इ. गोष्टींचा अभ्यास करण्यासाठी त्या त्या मूलद्रव्याचे किरणोत्सर्गी समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेले व भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणारे प्रकार) वापरण्यात येतात. या आधुनिक तंत्रामुळे जमिनीत या मूळ पीक-पोषक द्रव्यांचे रूपांतर, स्थलांतर, स्थिरीकरण आदि गोष्टी कशा होतात, हे समजू शकते, तसेच वनस्पतीमध्ये या मूलद्रव्याचे शोषण कसे, केव्हा व किती प्रमाणात होते, हे समजण्यास मदत होते. पीक-पोषक द्रव्यातील मूळ घटकाचे रूपांतर उपयुक्त असेल, तर त्याचा फायदा कसा घेता येईल व हानिकारक असेल, तर ही क्रिया कशी टाळता येईल, यासाठी प्रयत्न करणे सुलभ होते. जमिनीतील व वनस्पति-जीवनातील अनेक समस्या सोडविण्यासाठी या आधुनिक तंत्राचा फार उपयोग होतो. [→ अणुऊर्जेचे शांततामय उपयोग].

मृदा विद्राव : मातीमध्ये जी जलपरले असतात त्यांतील पाण्यास मृदा विद्राव असे म्हणतात. ह्या मृदा विद्रावास अनेक कारणांमुळे रासायनिक गुणधर्म प्राप्त होतात. ज्या अनेक कारकांमुळे मृदा विद्रावाचा रासायनिक गुणधर्मांवर प्रभाव पडतो, ते आ. २२ मध्ये दर्शविले आहेत. मृदा विद्राव हा गतिमान व नैसर्गिक पाण्याचा प्रकार असून त्याचे संघटन बदलत असते. जमीन व पाणी, तसेच कार्बनी घटक यांमध्ये सतत चालत असलेल्या परस्परक्रियेचे स्थूलमानाने दर्शन मृदा विद्रावात आढळते. मृदा विद्रावाच्या अभ्यासावरून, तसेच त्याच्या रासायनिक गुणधर्मांवरून जमिनीची सुपीकता राखण्याबाबत अंदाज घेता येतात. तसेच निचऱ्यावाटे बाहेर पडणारे पाणी व पृष्ठभागावरून



आ. २२. मृदा विद्रावाच्या रासायनिक गुणधर्मांवर प्रभाव पाडणारे कारक (अवक्षेप–न विरघळणारा साका, प्रारण–तरंगरूपी ऊर्जा, प्रतिक्षेप–प्रारण-विषयक परावर्तनक्षमता).

वाहून जाणारे पाणी यांच्या संघटनावरून जमिनीतून कोणत्या द्रव्यांचा व्यय होत आहे याची कल्पना येते.

मृदा विद्रावातील विविध विद्राव्य घटकांचे प्रमाण विद्रावाच्या pH मूल्याशी निगडित असते. साधारणपणे उदासीन विक्रिया असताना मृदा विद्रावात प्रामुख्याने कॅल्शियम, पोटॅशियम, सोडियम, मॅग्नेशियम यांची क्लोराइडे, बायकार्बोनेटे, सल्फेट आणि विद्राव्य सिलिका आढळते. जर pH मूल्य अम्लतेकडे झुकलेले असेल, तर त्यात हायड्रोजन आणि ॲल्युमिनियम यांची भर पडते आणि pH मूल्य क्षारतेकडे झुकले असेल, तर त्यात कार्बोनेट घटकाची भर पडते. जमिनी जर खतावलेल्या असतील, तर मृदा विद्रावात नायट्रेट व फॉस्फेट आढळतात. जमिनी जास्त निचऱ्याच्या असल्यास ॲल्युमिनियमाचे प्रमाण वाढते; परंतु निचरा नीट होत नसल्यास मृदा विद्रावात सल्फेट, कार्बोनेट आदि घटकांचे प्रमाण वाढते. जमिनीत जर कार्बनी घटकांचा साठा जास्त असेल, तर मृदा विद्रावात कार्बनी विद्राव्य घटकांचे प्रमाण वाढते. तसेच नायट्रोजनयुक्त खते वापरल्यास मृदा विद्रावात अमोनियाचे प्रमाण वाढते.

थोडक्यात मृदा विद्रावाच्या अभ्यासामुळे जमिनीत होत असलेल्या विविध जैव व रासायनिक घटनांच्या, तसेच त्यांवर कार्बनी पदार्थांच्या, जलवायुमानाच्या व मृद्-खनिजांच्या होणाऱ्या प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्ष परिणामांचा अंदाज घेणे सुलभ होते. अल्प विद्राव्य घटकांचे मृदा विद्रावात अत्यल्प प्रमाण आढळते. हे घटक मूळ खडकातील खनिजांच्या रासायनिक झीज क्रियेतून निर्माण होतात. तसेच

रासायनिक खते, कीटकनाशके व कवकनाशके यांच्या वापरामुळे देखील हे घटक मृदा विद्रावात येऊ शकतात.

मृदा उद्धारके : (शेतजमीन सुधारणारी द्रव्ये). जमिनीची सुपीकता अनेक कारणांनी कमी होते. त्यांपैकी काही महत्त्वाची कारणे म्हणजे जमिनी चोपण व खारवट बनणे, अतिअम्ल बनणे, तसेच जमिनीची संरचना बिघडणे वगैरे होत. म्हणून अशा जमिनी सुधारण्यासाठी व सुस्थितीत आणण्यासाठी काही द्रव्यांचा वापर करतात, त्यांस मृदा उद्धारक असे म्हणतात.

मृदा उद्धारके मुख्यतः दोन प्रकारची आहेत : (१) भौतिक मृदा उद्धारक : ज्यामुळे जमिनीची संरचना व त्या अनुषंगाने फूलपोत सुधारण्यास मदत होते. (२) रासायनिक मृदा उद्धारक : ज्यामुळे मातीचे रासायनिक गुणधर्मांत परिवर्तन होऊन सुधारणा होते.

मृदा उद्धारक द्रव्यांपैकी भौतिक गुणधर्म सुधारणारी द्रव्ये म्हणजे शेणखत, कंपोस्ट खत, साखर कारखान्यातील मळी, तसेच शेतीमधील अपशिष्ट (टाकाऊ) पदार्थ ही होत. रासायनिक गुणधर्म सुधारणारी द्रव्ये म्हणजे चुनखडी, जिप्सम, डोलोमाइट, पायराइट, गंधक ही होत.

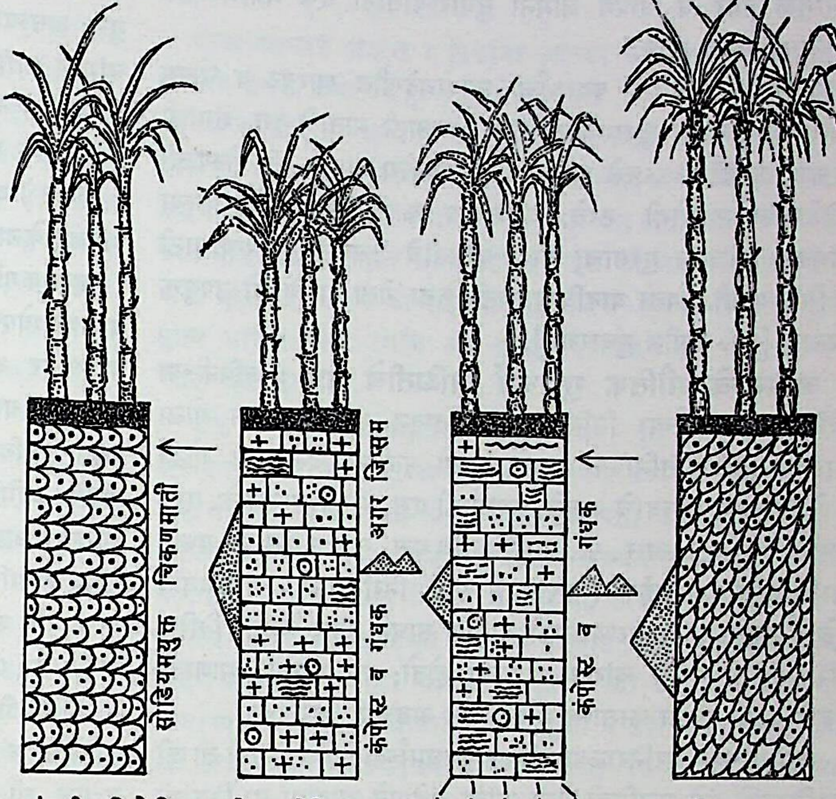
अम्लीय जमिनी सुधारणे : ज्या जमिनीची विक्रिया (pH मूल्य) ५ च्या खाली जाते तिला अम्लीय जमीन म्हणतात. अशा जमिनीतील मातीच्या सूक्ष्म कणास हायड्रोजन अधिक प्रमाणात शोषून धरलेला असतो. त्यामुळे पिकांस तो अपायकारक ठरतो. तसेच अशा अती अम्लीय जमिनीत उपयुक्त सूक्ष्मजीवांची वाढ होत नाही. यांशिवाय फॉस्फरसाचा संयोग लोह, ॲल्युमिनियम यांच्याशी होऊन त्याचे स्थिरीकरण होते व तो पिकास उपलब्ध होत नाही. काही उपयुक्त सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांचा अभाव जाणवतो. ह्या सर्व गोष्टींमुळे पिकांच्या मुळांवर आणि कोशिकारसावर (कोशिकांतील द्रव घटकांवर) अनिष्ट परिणाम होतो.

अशा अम्लीय जमिनी सुधारण्यासाठी जमिनीच्या विक्रियेत सुयोग्य बदल घडवून आणणे आवश्यक असते. त्यासाठी अशा जमिनीत हेक्टरी २·५ ते ७·५ टनांपर्यंत चुनखडीची पूड अथवा डोलोमाइटाची पूड यांचा वापर करतात. अशा अम्लीय जमिनीची चुन्याबाबतची आवश्यकता मातीच्या विश्लेषणावरून अजमावतात. या विश्लेषणावरून संकल्पित विक्रिया आणण्यासाठी चुन्याची गरज किती आहे, याचे अनुमान करता येते. चुना दिल्याने जमिनीत खालीलप्रमाणे रासायनिक बदल होतो.

विनिमयक्षम हायड्रोजन अधिक प्रमाणात असलेली चिकण माती + चुन्याची पूड ⟶ विनिमयक्षम चुना अधिक प्रमाणात असलेली चिकण माती + पाणी + कार्बन डाय-ऑक्साइड

ही प्रक्रिया जलद होण्यासाठी चुनखडीची बारीक पूड करून ती जमिनीत चांगली खोलवर विखुरली गेली पाहिजे.

चोपण जमिनी सुधारणे : जमिनीतील सूक्ष्म क्रियाशील कणास जर जास्त प्रमाणात सोडियम चिकटला असेल, तर त्या चोपण बनतात आणि त्यांची संरचना बदलते, फूलपोत बिघडतो, निचरा नीट होत नाही आणि त्यामुळे सूक्ष्मजीवांचे कार्य सुरळीत होत नाही व पिकास हवा, पाणी आणि पोषक द्रव्यांचा पुरवठा नीट होत नाही. पर्यायाने अशा जमिनीत पिके नीट तग धरू शकत नाहीत. हा चोपणपणा कमी करण्यासाठी आणि जमिनीची विक्रिया खाली आणण्यासाठी जिप्सम, पायराइट, गंधक पूड व साखर कारखान्यातील मळी यांचा वापर



चांगली अधिशोषित चुन्याची जमीन	चोपण सोडियमयुक्त जमीन	अर्धवट सुधारित जमीन	पूर्ण सुधारित जमीन
•कॅल्शियम ७०–८०%	४०–५०%	६०–७०%	७०–८०%
⊙ मॅग्नेशियम ५–१०%	१०–१५%	१२–१४%	५–१०%
+ सोडियम २–५%	३०–४०%	१०–१५%	२–५%
रवाळ संरचना	स्फटिकाकृती ढेकळी संरचना	साधारण स्फटिकी ढेकळी संरचना	रवाळ संरचना

अधिशोषित सोडियम असलेली चिकणमाती + जिप्सम पूड ⇌ अधिशोषित चुन्याची चिकणमाती + सोडियम सल्फेट (निचऱ्यावाटे बाहेर पडते)

आ. २३. चोपण जमिनीची सुधारणा

करतात. त्यामुळे विनिमयक्षम चुन्याचे प्रमाण वाढते व अपायकारक सोडियम हा सोडियम सल्फेटाच्या स्वरूपात बाहेर पडतो. ही रासायनिक प्रक्रिया चांगली होण्यासाठी जिप्समाची बारीक पूड करून वापरणे, तसेच निचऱ्याची पूर्वयोजना करणे आवश्यक असते. चोपण जमिनी सुधारण्यासाठी मृदा विश्लेषण करून जिप्समाची जरूरी अजमावता येते.

भौतिक गुणधर्म सुधारणारी मृदा उद्धारके : ह्यामध्ये कंपोस्ट, शेणखत, गुऱ्हाळाची राख व मळी ही प्रमुख उद्धारके होत. यांचा वापर विपुल प्रमाणात करावा लागतो व ती जमिनीत खोलवर मिसळावी लागतात. त्यामुळे जमिनीची संरचना सुधारते. मातीच्या कणाकणांतर्गत पोकळी वाढते व निचरा सुलभ होतो, तसेच सूक्ष्मजीवांचे कार्य सुरळीत चालते व पिकास पोषक द्रव्ये सुलभतेने मिळतात.

अलीकडे नवीन संशोधनात असे आढळून आले की, चोपण जमिनीची संरचना, फूल व पोत सुधारण्यासाठी कृत्रिम रेझिनासारख्या

पदार्थांचा उपयोग चांगला होतो. क्रिलियम अगर तत्सम द्रव्यांचा उपयोग यासाठी केला जातो. ह्या द्रव्यांची जमिनीचे फूल सुधारण्या-बाबतची उपयुक्तता साध्या शेणखतापेक्षा अगर कंपोस्टखतापेक्षा पुष्कळ जास्त आहे; परंतु हे द्रव्य रासायनिक प्रक्रियेत विशेष भाग घेत नाही. क्रिलियमासारख्या कृत्रिम मृदा उद्धारकाच्या संशोधनामुळे खार व चोपण जमिनी सुधारण्यासाठी एक नवीन मार्ग उपलब्ध झाला आहे.

शेतीतील अपशिष्ट पदार्थांचा उपयोगदेखील खारवट व चोपण जमिनीचे फूलपोत सुधारण्यास होतो. यासाठी भाताचे तूस, शेंगाची टरफले, करडईची टरफले इ. पदार्थांचा उपयोग करतात. चिंचोक्याची पूडदेखील उपयोगी ठरते. यांशिवाय काही ठिकाणी झिजलेल्या तांबड्या मांजऱ्या मुरमाचा वापर जमिनीचे फूलपोत सुधारण्यासाठी व निचऱ्याची क्षमता वाढविण्यासाठी केला गेला आणि तो उपयुक्त ठरला. [→ जमीन सुधारणा].

जमिनीचे भौतिक गुणधर्म निश्चितीचे तंत्र : जमिनीच्या भौतिक गुणधर्मांच्या निश्चितीसाठी शेतावून मृदेचा नमुना गोळा करताना तो प्रातिनिधिक असणे व तो मूळच्या स्वरूपातच गोळा होणे अतिशय महत्त्वाचे असते. त्यासाठी एस्. एस्. प्रिहार व के. एस्. वर्मा (१९६९), आर्. पी. सामुई आणि एस्. कार व एस्. के. प्रधान आणि एस्. पटनाईक (१९७९) यांनी निरनिराळ्या परिस्थितींत मृदेचे नमुने गोळा करण्यासाठी यांत्रिक साधने तयार केली. विशिष्ट परिस्थितीत त्याचा चांगला उपयोग होतो; पण मोठ्या प्रमाणावर मृदेचे नमुने गोळा करताना मात्र खूपच अडचणी जाणवतात.

जमिनीच्या निरनिराळ्या भौतिक गुणधर्मांच्या निश्चितीसाठी जी जी निरनिराळी तंत्रे सुचविली गेली त्यांचा संक्षेपाने आढावा या ठिकाणी घेतला आहे.

जमिनीतील निरनिराळ्या आकारमानाच्या कणांचे प्रमाण ठरविणे : जमिनीत लहान मोठ्या आकारमानाचे अगणित कण असतात. या निरनिराळ्या कणांचे प्रमाण ठरविण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय शोषनळी पद्धत ही सर्वमान्य पद्धत समजली जाते व तिचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. जी. जे. ब्युकॉस (१९२७) या शास्त्रज्ञांनी शोधून काढलेली तरकाटा पद्धत [→ द्रवघनतामापक] ही खूप सोपी व झटपट माहिती देणारी पद्धत असल्याने तिचा वापरही व्यापक प्रमाणावर होतो. ए. एन्. पुरी (१९३२) व पी. आर्. डे (१९५६) यांनी एका नव्या पद्धतीची तरकाटा पद्धत सुचविली. आंतरराष्ट्रीय शोषनळी पद्धतीपेक्षा ब्युकॉस यांच्या तरकाटा पद्धतीने काढलेले चिकणमातीचे प्रमाण नेहमीच जास्त येते. मात्र डे यांची नवी तरकाटा पद्धत व आंतरराष्ट्रीय शोषनळी पद्धत यांत खूपच साम्य आढळते. एच्. एस्. सूर व एच्. जे. सिंग (१९७६) यांनी नियमालेख पद्धतीच्या [→ नियमालेखन] वापराची शिफारस केली. जाडी व अगदी बारीक वाळू यांच्या प्रमाणावरून चिकणमातीचे प्रमाण काढण्याची खात्रीशीर व सोपी पद्धत डी. जे. दुराई राज (१९६१) यांनी सुचविली.

जमिनीची घडण किंवा फूल : जमिनीची घडण उत्तम असल्याशिवाय उत्पादन वाढीचे प्रयोग यशस्वी होत नाहीत. स्थानिक रेझिनाचा उपयोग करून जमिनीची घडण काय आहे, तिच्यातील दुय्यम लहान कणांचे आकारमान काय आहे व निरनिराळ्या छिद्रांचे स्वरूप काय आहे हे कळण्यासाठी टी. डी. बिश्वास (१९६९) यांच्या गटाने एका सूक्ष्म तंत्राचा अवलंब सुचविला.

व्याप घनता : जमिनीचे वजन व तिचे आकारमान यांच्या गुणोत्तराला व्याप घनता असे म्हणतात. मुळांची चांगली वाढ ही या गुणोत्तराच्या स्वरूपावर अवलंबून असते. जमिनीतील लहान मोठ्या ढेकळांतील मृदेची व्याप घनता काढण्यासाठी कणावरील आवरण म्हणून कलोडियन किंवा पॅराफीन मेण यांच्या विद्रावाचा वेष्टन म्हणून उपयोग करतात. आय्. पी. ॲब्रॉल व जे. पी. पालटा (१९६८) यांनी रबराच्या विद्रावाचा या कामी चांगला उपयोग होतो असे दाखवून दिले. एस्. एम्. प्रिहार व के. एस्. वर्मा (१९६९) यांनीही एक छोटेसे यांत्रिक उपकरण त्यासाठी तयार करून ते उपयुक्त असल्याचे दाखविले. संपृक्तता तंत्र वापरून ढेकळाची जास्त चांगली माहिती मिळते असे एस्. एस्. प्रिहार व एस्. एस्. हुंडाल (१९७१) यांनी दाखवून एक वेगळे पाऊल टाकले. वालुमय जमिनीत व्याप घनता काढण्यासाठी एस्. बी. वराडे व डी. बी. राणे (१९७६) यांनी कोरड्या स्थिर कणांचे प्रमाण काढण्याच्या तंत्राचा अवलंब केला.

मृदा कणांच्या समूहातील हवेचे प्रमाण : मुळांची पोषक द्रव्यग्रहण व पाणी शोषण क्रिया ही त्यांच्या परिसरातील हवा आणि पाणी यांच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. जमिनीतील सच्छिद्रता काढण्यासाठी प्रिहार व वर्मा (१९६९) यांनी चटकन माहिती देणारी एक सोपी पद्धत सुचविली. या पद्धतीने काढलेले निष्कर्ष व एकूण सच्छिद्रता आणि जमिनीतील पाण्याचे आकारमान यांचे निष्कर्ष सारखेच आढळून आले. प्लॅटिनम धातूपासून तयार केलेले सूक्ष्म विद्युत् अग्र वापरून ऑक्सिजन वायूचे जमिनीत अभिसरण काय वेगाने होते याची नोंद करून सच्छिद्रता काढण्याची पद्धत एम्. सी. जैन (१९७४) आणि एम्. ए. मोहशिन व ए. आर्. खान (१९७७) यांनी सुचविली.

जमिनीतील आर्द्रतेचे प्रमाण : मुळांची व रोपांची उभार वाढ ही जमिनीतील आर्द्रतेच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. एस्. बी. इंकेरी व एन्. जी. दास्ताने (१९६६) यांनी असे दाखविले की, मृदेचा नमुना स्पिरीट वापरून पेटवल्यास जो फेरफार होतो त्यावरून काढलेले आर्द्रतेचे प्रमाण हे नेहमीच्या गरम पेटी (ओव्हन) पद्धतीने काढलेल्या आर्द्रतेच्या प्रमाणाइतकेच येते. मृदेचे आकारमान आणि वजन यांच्या गुणोत्तराचा विचार करून मृदेतील आर्द्रतेचे प्रमाण काढण्याची सोपी व कमी खर्चाची झटपट पद्धती प्रिहार व बी. एस्. संधू (१९६९) व एच्. पी. आचार (१९८०) यांनी सुचविली. जी. सी. आगरवाल व बी. आर्. त्रिपाठी (१९७५) यांनी घनतामापकाची [→ घनता व विशिष्ट गुरुत्व] पद्धत उपयुक्त असल्याचे दाखविले. प्रत्यक्ष शेतात जिप्सम ठोकळ्याचा उपयोग करून आर्द्रतेचे प्रमाण काढता येते, हे सी. टी. आरबिचंदानी व पी. एन्. भट्ट (१९६२), एम्. एम्. काश्यप व बी. पी. धिल्ड्याल (१९६४) यांनी दाखवून दिले. मोहशिन (१९६६) यांनी जिप्सम ठोकळ्याऐवजी नायलॉन ठोकळ्याचा वापर तितकाच उपयोगी पडतो, असे सिद्ध केले. ⇨ *सूक्ष्मतरंग* पद्धतीचा वापर करूनही मृदेतील आर्द्रतेचे प्रमाण चांगल्या तऱ्हेने काढता येते, असे के. पी. श्रीवास्तव यांनी दाखविले.

जमिनीतील आर्द्रतेची धारणा व परिवहन : जमिनीचे पृष्ठफळ मोजून जमिनीतील आर्द्रतेचा म्लानिबिंदू (आर्द्रतेच्या अभावी वनस्पती म्लान होतात व पुन्हा पाणी देऊनही म्लानच राहतात असे आर्द्रतेचे शेकडा प्रमाण) काढता येतो, असे आय्. पी. ॲब्रॉल व बी. के. खोसला (१९६६) यांनी दाखविले. जमिनीतील आर्द्रतेच्या वैशिष्ट्यावरून जलप्रेरित संवाहकता काढता येते, असे सी. मिश्रा (१९७६) यांनी दाखविले. जमिनीची पारगम्यता काढण्याची सोपी पद्धत एस्. के. सेठ व जे. एस्. पी. यादव (१९५८) यांनी सुचविली. तिचा वापर प्रयोगशाळेत व प्रत्यक्ष शेतातही होऊ शकतो. नियमालेखन तंत्राचा वापर करून मृदेने किती आर्द्रता धरून ठेवली आहे हे काढण्याची पद्धत राजपाल (१९७७) यांनी सुचविली.

वनस्पतीस जाणवणारा आर्द्रतेचा ताण : रोपांच्या पानातील पाण्याचे वर्चस्व काढण्यासाठी डी. पाल व वराडे (१९७४) यांनी 'दाब बाँब' या छोट्या उपकरणाची निर्मिती केली. बियांतील व रोपांतील आर्द्रतेचे निश्चित प्रमाण काढण्याचे तंत्र आगरवाल (१९७८) यांनी सुचविले. यात घनतामापकाचा वापर केला जातो.

रोपांना होणारा जमिनीतील यांत्रिक संरोध : मुळांच्या व रोपांच्या उगार वाढीवर जमिनीतील यांत्रिक संरोधाचा फार अनिष्ट परिणाम होतो. प्रिहार व आगरवाल (१९७५) यांनी रोपांचा जमिनीतून वर येण्याचा जोर किती असतो याचे मूल्यमापन केले. यामुळे पिकांच्या कोणत्या जाती कडक, चिकट जमिनीत घेता येणे शक्य आहे, हे ठरविता येते. या तंत्रात जिप्सम ठोकळा व दाबमापक यंत्र यांचा वापर केला जातो. पेरणीनंतर बियांखालील जमिनीची व्याप घनता जेवढी जास्त तेवढा पिकांच्या रोपांना वर येण्यासाठी करावा लागणारा जोर जास्त असतो. बी. एस्. बधोरिया (१९७६) यांनी या यंत्रात सुधारणा करून दाब आपोआप नोंदला जाईल अशी सुधारणा केली. आगरवाल व प्रिहार (१९७५) यांनी जमिनीतील मुळांच्या अक्षीय वाढीचा जोर किती असतो, हे काढण्याचे छोटे सुटसुटीत तंत्र सुचविले. जिप्सम ठोकळा व तराजू यांचा वापर करून हे काढता येते. हरभरा व मका यांसारख्या पिकांच्या मुळांच्या अक्षीय वाढीचा जोर अनुक्रमे १४·२ ± ३·६ ग्रॅम व २८·६ ± ७·७ ग्रॅम असतो, असे त्यांनी दाखविले.

जेथे यांत्रिक संरोध कमी किंवा सूक्ष्म असतो तेथे त्याची मोजदाद करण्यासाठी व्हो. कुमार वगैरेंनी (१९७१) कमी खर्चाचा अंतर्गमनमापक तयार केला. हातोडीचे किती घाव (ठोके) मारावे लागतात यावरून हा संरोध गणिताने काढता येतो. भात शेतीतील ओल्या जमिनीतील यांत्रिक संरोध काढण्यासाठी एस्. व्ही. दीक्षित व एस्. कार (१९७८) यांनी पात्यांचे कर्तन यंत्र हे छोटेसे साधन तयार केले.

जमिनीतील लवणता : मृदा विद्रावातील लवणता प्रत्यक्षपणे व तेथल्या तेथेच मोजण्यासाठी एच्. एस्. सूर (१९७५) यांनी चार विद्युत् सळ्यांचा वापर करण्याचे तंत्र सुचविले.

जमिनीतील ऊष्मीय संवाहकता : ऊष्मीय संवाहकता काढण्यासाठी कमी किंमतीचो छोटी छोटी साधने तयार करण्यात आली आहेत. जमिनीतील विशिष्ट उष्णता मोजण्यासाठी जी. एस्. सक्सेना आणि एच्. आर्. यादव (१९७५) यांनी एक नवीन तऱ्हेचे उपकरण तयार केले आहे.

शेतजमिनीतील मृद्-खनिजे : जमिनीतील सूक्ष्म व अतिसूक्ष्म मातीचे कण क्रियाशील व सचेतन असतात. त्यामुळेच जमिनीस विशिष्ट गुणधर्म प्राप्त होतात. मूळ खडकापासून जमीन बनण्याच्या क्रियेचा परिपाक म्हणजेच अशा सूक्ष्म व अतिसूक्ष्म कणांची उत्पत्ती होय. माती तयार होताना झीज क्रियेच्या अंती दोन प्रमुख प्रकारची मृद्-खनिजे तयार होतात. पहिल्या प्रकारच्या खनिजांत सजल सिलिकेचा एक थर व ॲल्युमिनाचा एक थर असे ऑक्सिजनाच्या अणूंनी एकत्र धरलेले असतात. यामुळे या खनिजांची शोषक शक्ती फार कमी असते. या प्रकाराखाली केओलिनाइट, हॅलॉयसाइट इ. मृद्-खनिजे येतात. दुसऱ्या प्रकारच्या खनिजाच्या संरचनेत सजल सिलिकेचे दोन थर व ॲल्युमिनाचा एक थर असे ऑक्सिजन व हायड्रॉक्सिल गट यांनी एकत्रित धरलेले असतात. यातील ॲल्युमिनाचा थर दोन सजल सिलिका थरांत असतो. अशा खनिजांत पाणी व क्षारीय धातू अधिक प्रमाणात धरून ठेवण्याची क्षमता असते. या प्रकाराखाली माँटमोरिलोनाइट, इलाइट व बायडेलाइट इ. खनिजे येतात.

मृद्-खनिजे अत्यंत क्रियाशील असतात. मातीचे भौतिक-रासायनिक गुणधर्म त्यांच्या प्रमाणावर व स्वरूपावर अवलंबून असतात. पिकांचा अन्नपाणी पुरवठा, जमिनीची संरचना व जमिनीची शोषक शक्ती या मृद्-खनिजांच्या प्रमाणावर व स्वरूपावर अवलंबून असते. या क्रियाशील मातीच्या कणाचे प्रमाण घटल्यास पिकांना अन्नपाण्याची कमतरता भासते. मृद्-खनिजे जास्त प्रमाणात असलेली जमीन रासायनिक गुणधर्मांच्या दृष्टीने चांगली; पण निगा राखण्यास काहीशी कठीण असते. [→ मृद्-खनिजे].

पीक आधार पद्धत : पिकांना त्यांच्या वाढीसाठी जमिनीतून होणारा पोषक द्रव्यांचा पुरवठा पुरेसा आहे की नाही व तो कमी-अधिक असला, तर खतांचा वापर केव्हा व किती प्रमाणात करावा यासाठी जी मानके वापरतात त्यांत ऊतक-सूचकाचा वापर मोठ्या प्रमाणावर होतो. पिकांना पोषक द्रव्यांचा पुरवठा खताच्या माध्यमातून करताना दिलेल्या खताचे योग्य शोषण होईल की नाही आणि योग्य असा प्रतिसाद मिळेल की नाही यासाठी ऊतक-सूचकाचा वापर हाच मुख्य आधार ठरतो आणि त्या दृष्टीने या पद्धतीला पीक आधार पद्धत असे म्हणतात.

पीक शरीरक्रियाविज्ञानामध्ये कोवळी पाने, वृंत (देठ), पानाचे आवरण, कांडी, खोड इ. अवयवांतील पोषक द्रव्यांचे प्रमाण हे त्या पिकाची ही गरज भागते आहे अगर कमतरता आहे याचे द्योतक असते. पिकांच्या स्वरूपाप्रमाणे विशिष्ट अवयवास आगळे महत्त्व प्राप्त होते. उसासारख्या पिकांत वाढणाऱ्या कोंबापासूनच्या ३ ते ६ पानांचा ऊतक-सूचक म्हणून उपयोग करतात, तर द्राक्षात वृंताला विशेष महत्त्व दिले जाते. थोडक्यात म्हणजे ज्या अवयवातील पोषक द्रव्यांच्या कमीअधिक प्रमाणाप्रमाणे पिकांची वाढही कमीअधिक होते त्या अवयवाला ऊतक-सूचक असे म्हणतात आणि या वापराच्या पद्धतीला पीक आधार पद्धत असे म्हणतात.

ऊस उत्पादनात पुढारलेल्या हवाई बेटांत एच्. एफ्. क्लेमेंट यांनी पानातील नायट्रोजन, फॉस्फेट, पोटॅश, कॅल्शियम इ. पोषक द्रव्यांच्या प्रमाणांचा व पानांच्या आवरणातील आर्द्रतेच्या प्रमाणाचा उसाच्या वाढीशी व उसाच्या उत्पादनाशी घनिष्ट संबंध आहे आणि निरनिराळ्या पोषक द्रव्यांचे व आर्द्रतेचे प्रमाण विशिष्ट पातळीवर ठेवून भरपूर उत्पन्न काढता येते व खताच्या वापरातही बचत होते, असे पहिल्यांदा सिद्ध केले. या पीक आधार पद्धतीचा वापर पाडेगाव (महाराष्ट्र), अंकापल्ली (आंध्र प्रदेश) व लखनौ (उत्तर प्रदेश) येथील ऊस संशोधन केंद्रांत केला असता क्लेमेंट यांच्याप्रमाणेच अनुभव आला. उसाच्या पहिल्या ३ ते ६ पानांतील नायट्रोजनाचे प्रमाण १·४% च्या वर असताना पिकास नायट्रोजनाचा पुरवठा भरपूर होत आहे असे मानले जाते. तसेच पानांतील फॉस्फेटाचे प्रमाण ०·२% व पोटॅशाचे प्रमाण २·५% च्या वर व पानाच्या आवरणातील आर्द्रतेचे प्रमाण ८० ते ९०% असताना ऊस शरीरक्रिया योग्य दिशेने चालू आहेत आणि शोषलेल्या पोषक द्रव्यांचा वापर उसाच्या वाढीस मदत करणारा आहे असे सुचविले जाते. त्यामुळे नायट्रोजनाचे प्रमाण जेव्हा १·४% पेक्षा खाली जाते तेव्हा पिकास नायट्रोजनाची गरज आहे व ती भागविण्यासाठी नायट्रोजन खत वापरावे अशी शिफारस केली जाते. तसेच पानाच्या आवरणातील आर्द्रतेचे प्रमाण ७०% खाली यावयास लागले की, पिकाची पाण्याची गरज (वाढीच्या काळात) भागत नाही व पिकास पाणी देण्याची गरज आहे असे सुचविले जाते. अशा प्रकारे ऊतक-सूचकामुळे खतांचा वापर व पाण्याचे नियोजन या बाबींवर योग्य लक्ष ठेवून पिकांच्या वाढीची काळजी घेणे सुलभ होते.

पीक आधार पद्धतीचा वापर मोठ्या प्रमाणात ऊस, द्राक्षे, संकरित पिके (ज्वारी, गहू, मका), फळझाडांची पिके, कापूस इ. पिकांकरिता केला जातो. प्रत्येक नवीन वाण उपलब्ध झाला की, त्याची खताची

गरज व खत देण्याची वेळ या पद्धतीने काढतात आणि मग त्याप्रमाणे शिफारस केली जाते.

भारतात मात्र उसाखेरीज इतर पिकांकरिता ही पद्धत एवढी प्रभावी ठरल्याचे आढळून आले नाही. वैयक्तिक शेतकऱ्याला ही पद्धत वापरणे सोपे नाही; पण सामूहिक रीत्या असा प्रयत्न झाला, तर तो यशस्वी होऊ शकतो.

पीक आधार पद्धतीमुळे खताच्या खर्चात बचत होते हा तर मोठा फायदा होतोच; पण गरजेप्रमाणे खताचा व पाण्याचा वापर करण्यामुळे पीक वाढीस प्रोत्साहन मिळून जास्तीत जास्त पीक काढण्याची शक्यता वाढते. त्यामुळे साहजिकच आर्थिक फायद्यात भर पडण्याची शक्यता वाढते.

मृदा आधार पद्धत : जमिनीची पीक उत्पादनक्षमता ही तिच्या भौतिक, रासायनिक व जैव गुणधर्मांवर आणि तिच्या पोषक द्रव्य पुरवठा शक्तीवरच अवलंबून असते. हा पोषक द्रव्य पुरवठा विशिष्ट मर्यादेपर्यंत राखल्यास त्याचा जमिनीच्या पीक उत्पादनक्षमतेवर किती परिणाम होतो याबद्दल मृदाशास्त्रज्ञांना नेहमीच औत्सुक्य असते. ऊतक–सूचकाचा वापर करून त्या त्या प्रमाणात खत दिले व खत देण्याच्या वेळेवर बंधन ठेवले, तर उसासारख्या पिकास अगदी आवश्यक तेवढेच खत देऊन भरपूर उत्पन्न काढता येते, असे एच्. एफ्. क्लेमेंट यांनी दाखवून दिले. या तंत्राचा वापर करून महाराष्ट्रात पाडेगाव येथील ऊस संशोधन केंद्रात जे प्रयोग करण्यात आले त्यांतही क्लेमेंट यांच्या अनुभवासारखेच निष्कर्ष मिळाले आणि खतात काटकसर करण्याची एक नवी पद्धत अवलंबिणे शक्य आहे, हे सिद्ध झाले.

पीक आधार पद्धतीपेक्षा मृदा आधार पद्धतीचा उपयोग करून अपेक्षित उत्पादन काढणे हे जास्त अवघड ठरते. कारण जमीन कसताना पाणी देणे, खत देणे, अवजारांचा वापर करणे, औषधे मारणे, मिश्रपीक घेणे या सर्व क्रियांचा जमिनीच्या गुणधर्मांवर काही ना काही सतत परिणाम होत असतो व त्याचा विशेष परिणाम नायट्रोजन, फॉस्फेट, पोटॅश या पोषक द्रव्यांचा पुरवठ्याच्या प्रमाणावर होतो. त्यामुळे विशिष्ट पोषक द्रव्याचा अमुक एका पातळीपर्यंत पुरवठा राखणे थोडेसे अवघडच ठरते. परंतु पोषक द्रव्य पुरवठा विशिष्ट मर्यादेपर्यंत राखता आला, तर फायदा होतो व अपेक्षित पीक उत्पादन काढता येते, असे निदर्शनास आले व ऊतक–सूचकाच्या माध्यमातून उपयोगी पडणाऱ्या पीक आधार पद्धतीप्रमाणेच मृदा आधार पद्धतीही तेवढीच महत्त्वाची पद्धत आहे, हे लक्षात आले.

पाडेगाव ऊस संशोधन केंद्रात केलेल्या निरनिराळ्या प्रयोगांत असे सिद्ध झाले की, जमिनीतील नायट्रेट स्वरूपातील नायट्रोजनाचा पुरवठा जर २० ते ४० भाग दर दशलक्ष भागांमध्ये या प्रमाणात वर्षभर टिकविता आला, तर उसाची जोरदार वाढ होते आणि उसाचे एकरी उत्पादन किमान ६० टनांपर्यंत येऊ शकते. या अनुभवामुळे मृदा आधार पद्धतीच्या तत्त्वाला व्यावहारिक महत्त्व आहे, हे नजरेस आले.

जमिनीची योग्य तऱ्हेने मशागत करून तिच्यातील हवा व पाणी यांचा योग्य असा समतोल साधला, तर दिलेल्या खताचा चांगला उपयोग होऊन नायट्रोजनासारख्या पोषक द्रव्याचा पुरवठा त्या त्या पिकाप्रमाणे विशिष्ट मर्यादेपर्यंत राखणे शक्य होते व तो पुरवठा तसा राखला गेला म्हणजे पिकाची जोमाने वाढ होऊन अपेक्षित उत्पादन काढता येते.

फॉस्फेट, पोटॅश, मँगॅनीज इ. पोषक द्रव्यांच्या पुरवठ्याच्या बाबतीतही जवळजवळ असाच अनुभव येत असल्याने प्रत्येक पोषक द्रव्याचा पुरवठा खत नियोजनाद्वारे विशिष्ट मर्यादेपर्यंत जमिनीत राखणे व त्यासाठी जमीन, खत, पाणी, पीक यांच्या नियोजनात आवश्यक ते फेरफार करणे यालाच मृदा आधार पद्धत असे म्हणतात. या आधार पद्धतीच्या माध्यमातून मर्यादित खत वापरून चांगले पीक घेणे शक्य होते.

निर्धारित मूल्यावर आधारित जमिनीचे मूल्यमापन :

स्टोरी निर्देशांक पद्धती : जमिनीत भरपूर ओलावा असताना व जलवायुमान अनुकूल असताना विशिष्ट जमीन पीक वाढीसाठी आणि पीक उत्पादनाच्या दृष्टीने किती प्रमाणात अनुकूल आहे व तिची उत्पादनक्षमता काय राहील याचे मूल्यमापन करण्यासाठी संख्यात्मक अभिव्यक्तीचा वापर करून जमिनीची श्रेणी ठरविण्यासाठी आर्. ई. स्टोरी या शास्त्रज्ञांनी ही पद्धत सुचविलेली आहे.

जमिनीचा अभ्यास करताना तिचे सर्व गुणधर्म, उभ्या छेदाच्या विकासाची स्थिती, तिचे pH मूल्य, रंग, निरनिराळ्या स्तरांची भौतिक व रासायनिक रचना अथवा संघटन, जमीन तयार होण्याची स्थिती, मूळ खडकाचे स्वरूप, निचरा स्थिती, जमिनीचा चढ-उतार, लवणांचे प्रमाण, नैसर्गिक वनश्री वगैरे कारकांचा वा घटकांचा सखोल विचार केला जातो. जमिनीचे निर्धारित मूल्य काढण्यासाठी व त्यात आवश्यक ती सुधारणा करण्यासाठी अनेक वर्षांच्या पीक उत्पादनक्षमतेचाही वापर केला जातो.

जमिनीची श्रेणी ठरविण्यासाठी १·५ मी. खोलीपर्यंत अनेक ठिकाणी उभा छेद घेऊन सीमाचित्र निश्चित केले जाते. तसेच निरनिराळ्या स्तरांतून गोळा केलेल्या मातीच्या नमुन्यांचे प्रयोगशाळेत सर्व गुणधर्मांसाठी पृथःकरण करून निरनिराळ्या गुणधर्मांची (आकारवैज्ञानिक, भौतिक, रासायनिक व जैव) प्रत्यक्ष सांख्यिकीय स्थितीची नोंद केली जाते. जमिनीचे मूल्यमापन करण्यासाठी सीमाचित्राचा गट व विकासाचे प्रमाण (कारक अ), पृष्ठस्तरातील जमिनीचा पोत (कारक आ), जमिनीचा एकूण उतार व प्रमाण (कारक इ), परिणाम करू शकणारे अन्य घटक–निचरा, धूप, लवणता, अम्लता, पोषक द्रव्यांचा पुरवठा प्रमाण इ. (कारक क्ष) या चार कारकांचा प्रामुख्याने अभ्यास केला जातो व प्रत्येक कारकाला स्टोरी यांनी सुचविल्याप्रमाणे शेकडा गुण दिले जातात. अगदी प्रतिकूल परिणाम करणारा कारक असल्याशिवाय कमी गुण दिले जात नाहीत. निर्धारित मूल्य काढण्यासाठी सर्व कारकांना दिलेल्या शेकडा गुणांचा गुणाकार करून गुणोत्तर काढले

उदाहरण	कारक अ	कारक आ	कारक इ	कारक क्ष	कोष्टकावरून श्रेणी
(१) निर्धारित मूल्य (%)	२७	६०	९५	९०	५ फार कमी दर्जा
स्टोरी निर्देशांक (%)	$\frac{२७}{१००}\cdot\frac{६०}{१००}\cdot\frac{९५}{१००}\cdot\frac{९०}{१००}\cdot१०० = १२\cdot८३$				
(२) निर्धारित मूल्य (%)	६५	१००	१००	९०	३ बरा
स्टोरी निर्देशांक (%)	$\frac{६५}{१००}\cdot\frac{१००}{१००}\cdot\frac{१००}{१००}\cdot\frac{९०}{१००}\cdot१०० = ५०\cdot९०$				
(३) निर्धारित मूल्य (%)	५०	६०	९७	९८	४ कमी
स्टोरी निर्देशांक (%)	$\frac{५०}{१००}\cdot\frac{६०}{१००}\cdot\frac{९७}{१००}\cdot\frac{९८}{१००}\cdot१०० = २१\cdot८४$				

जाते व त्यानंतर स्टोरी यांनी सुचविलेल्या कोष्टकावरून जमिनीची श्रेणी ठरविली जाते. निरनिराळ्या जमिनींतील निर्धारित मूल्य आणि श्रेणीतील फरक मागील उदाहरणांतील आकड्यांवरून स्पष्ट होईल. स्टोरी यांनी सुचविलेल्या मूल्यमापन पद्धतीचा वापर करून निरनिराळ्या जमिनींची निरनिराळ्या परिस्थितींत तुलनात्मक उत्पादनक्षमता काढणे अतिशय सुलभ होते. जमिनीचे नियोजन करताना निरनिराळ्या पद्धती वापरल्या, तर त्यामुळे पीक उत्पादनक्षमतेत किती फरक पडेल याचेही मूल्यांकन स्टोरी यांनी सुचविलेल्या निर्देशांक पद्धतीने त्वरित करता येते, हाही त्याचा मोठा फायदा आहे. जमिनीची उपयुक्तता ठरविण्यासाठी या तंत्राचा मोठा उपयोग होतो व मिळणारी माहिती जास्त शास्त्रीय आधारावर मिळालेली असते.

मृदा नियोजन : ऊन, वारा, पाऊस आणि वनस्पती यांच्या सान्निध्यात खडकातील खनिजांचे भौतिक विघटन आणि रासायनिक अपघटन होऊन जी माती तयार होते ती स्थानिक उंच-सखलपणामुळे कमीअधिक खोलीची तयार होते. तसेच नदी, नाले, ओहोळ यांतील जोराने वाहणाऱ्या पाण्यामुळे ती दूरवर वाहत जाऊन पुढे दोन्ही काठांवर स्थिर होताना तीतील वाळू, रेती व चिकण मातीचे कण यांचे प्रमाणही बदलत गेल्याने निरनिराळ्या भूप्रदेशात तयार झालेल्या जमिनी खोली, पोत व फूल या दृष्टींनी तर भिन्न असतातच; पण ज्या खडकांपासून या जमिनी मुळात तयार झाल्या त्यांतील खनिजांच्या विभिन्नतेमुळे व जलवायुमानातील फरकामुळे या तयार झालेल्या जमिनीच्या रंगांत आणि रासायनिक व भौतिक गुणधर्मांत फार मोठा फरक पडतो.

शेतीसाठी जमिनीचा वापर करताना एकाच जमिनीत एकापाठोपाठ अनेक निरनिराळी पिके घेतली जातात किंवा निरनिराळ्या जमिनींत आर्थिक कारणासाठी एकच पीक मोठ्या प्रमाणावर घेतले जाते. प्रत्येक पिकाची पोषक द्रव्यांची व पाणी, हवा, तापमान, आर्द्रता यांची गरज वेगवेगळी असल्याने ज्या जमिनीत एक विशिष्ट पीक घ्यावयाचे त्या पिकाला ती विशिष्ट जमीन अनुकूल किंवा उपयुक्त आहे किंवा नाही हे प्रथम पाहावे लागते. पिकाच्या निरनिराळ्या गरजा विचारात घेऊन जर ती जमीन त्या पिकास पूर्णपणे उपयोगी नाही असे दिसून आले, तर त्या जमिनीचा वापर करताना पिकाला उपयुक्त वातावरण निर्माण करण्यासाठी त्या जमिनीच्या मशागतीच्या पद्धतीत आणि खत व पाणी यांच्या वापरात जे फेरफार केले जातात, त्यालाच शेतजमिनीचे नियोजन असे म्हणतात किंवा जमिनीचा पोत, तिचा कस व तिची खोली विचारात घेऊन कोणते पीक घेणे उचित ठरेल यासंबंधीच्या कार्यवाही शेतजमिनीचे नियोजन असे म्हणतात. जमिनीचे योग्य तऱ्हेने नियोजन केले म्हणजे ती जमीन त्या पिकास वाढीच्या दृष्टीने अनुकूल वातावरण निर्माण करू शकते व त्यामुळे अपेक्षित उत्पादन काढण्यात शेतकरी यशस्वी होऊ शकतो.

जमिनीचे नियोजन करताना अनेक तांत्रिक व वैज्ञानिक बाबींचा साकल्याने विचार करावा लागतो व दोन घटकांतील अन्योन्य संबंध विचारात घेऊन मगच मशागतीची पद्धत, खत व पाणी वापरण्याची पद्धत आणि त्यांचे प्रमाण व वेळ ठरविली जातात. यामुळे जमिनीतील मूळचे दोष कमी होऊन ती पिकाच्या वाढीस पेरणीपासून कापणीपर्यंत अनुकूल वातावरण निर्माण करू शकते आणि पिकाची निकोप वाढ होऊन भरघोस पीक पदरात पडते. ज्या घटकासाठी जमिनीच्या वापरात निरनिराळे फरक मशागतीच्या रूपात करावे लागतात, त्यांचा संक्षेपाने उल्लेख खाली केलेला आहे.

चांगल्या जमिनीतच भरघोस पीक येऊ शकते. माणसासाठी अन्न व जनावरासाठी चारा यांच्या भरपूर उत्पादनासाठी जमीन, पाणी, पीक व शेतात काम करणारी व्यक्ती यांच्या कार्यात एकसंधपणा असावा लागतो. यांपैकी कुठल्याही एका घटकाचे कार्य अन्य घटकांच्या कार्याशी विसंगत झाले, तर अपेक्षित उत्पादन येऊच शकत नाही व शेती उत्पादन वाढीच्या कार्यक्रमात खीळ निर्माण होते. जमिनीच्या सुपीकतेवरून तिच्या पोषक द्रव्यपुरवठा शक्तीची कल्पना येते. मशागतीच्या निरनिराळ्या गोष्टी करण्याने पीक वाढीच्या माध्यमातून उत्तम प्रतिसाद देण्याच्या जमिनीच्या गुणधर्माला जमिनीची उत्पादनक्षमता म्हणतात. मृदा परीक्षणाच्या साहाय्याने आपल्याला जमिनीच्या सुपीकतेची कल्पना येते आणि ही परीक्षा प्रत्यक्ष पीक घेण्यापूर्वी ३-४ महिने अगोदर केली तरी चालते आणि परीक्षेप्रमाणे त्या जमिनीला विशिष्ट पिकासाठी खताचा किती पुरवठा होणे जरूर आहे व कोणते मृदा उद्धारक (जिप्सम, गंधक, चुनखडी, मळी इ.) घालणे जरूर आहे, याचा आगाऊ अंदाज येतो. मात्र जमिनीची उत्पादनक्षमता समजण्यासाठी पीक वाढीची परिस्थिती योग्य आहे याची खात्री करून घ्यावी लागते. त्यासाठी पीक शेतात उभे असतानाच ऊतक-सूचक या माध्यमाचा उपयोग करावा लागतो आणि तो तसा केल्यावर मुख्य पोषक द्रव्य घटकांचे निर्देशांक काढून पीक आधार पद्धतीच्या तत्त्वाने पिकातील पोषक द्रव्याचे व आर्द्रतेचे शेकडा प्रमाण त्या त्या पीक अवस्थेच्या वेळी अपेक्षित पातळीवर आढळले, तर त्या जमिनीची उत्पादनक्षमता चांगली आहे, असे अप्रत्यक्षपणे अनुमान करता येते व पीक कापणीच्या वेळी अपेक्षेप्रमाणे पीक भरपूर आलेले प्रत्यक्षात अनुभवास येते. जमिनीच्या उत्पादनक्षमतेचा पुरेपूर फायदा घेण्यासाठी पेरणी वेळेवर करणे, शिफारसीप्रमाणे समतोल प्रमाणात खत वेळेवर, योग्य अंतरावर व योग्य खोलीवर देणे, जमिनीचा पोत विचारात घेऊन मुळांच्या परिसरात पाणी व हवा यांचा समतोल राखला जाईल एवढेच पाणी देणे, जमिनीस भरपूर भरखते देऊन तिची जलधारणाशक्ती वाढविणे वगैरे गोष्टी त्या शेतजमिनीच्या नियोजनातील महत्त्वाचे टप्पे ठरतात. नापीक जमिनीच्या मोठ्या तुकड्यावर मशागत, पाणी व खत यांवर खर्च करून वेळ गमावण्यापेक्षा सुपीक जमिनीच्या लहान तुकड्यावरही योग्य मशागत केली, तर जास्त पीक येऊ शकते. म्हणून जमीन सुपीक कशी बनेल व तिची सुपीकता कशी वाढेल किंवा ती कशी टिकून राहील याकडे कटाक्षाने लक्ष द्यावे लागते. जमिनीच्या नियोजनात या गोष्टीला विशेष महत्त्व दिले जाते.

पीक घेण्यापूर्वी जमिनीची जी मशागत केली जाते तिचा मुख्य उद्देश जमीन भुसभुशीत, पोकळ व सच्छिद्र व्हावी, तणे नाहीशी व्हावीत, कीड व रोगांचा बंदोबस्त व्हावा व दिलेले पाणी जमिनीने चांगले धरून ठेवून मुळांना पुरवावे, तसेच तिचे फूल सुधारावे, निचरा चांगला व्हावा, मुळांची वाढ निकोप व्हावी व जमिनीतील सूक्ष्मजीवांद्वारा होणाऱ्या जीवरासायनिक विक्रिया योग्य तऱ्हेने होऊन पोषक द्रव्यपुरवठा वरच्या पातळीवर राहावा हाच असतो. या दृष्टीने जमिनीची नांगरट करणे महत्त्वाचे ठरते. नांगरणी किती खोल करावी व तिच्या किती पाळ्या कराव्यात हे पिकाच्या स्वरूपावर अवलंबून असते. काही पिकांना जमीन भुसभुशीत, पोकळ, सच्छिद्र लागते; तर काही पिकांना ती जरा घट्ट स्वरूपात असली तरी चालते. ऊस, वांगी, लसूणघास इ. पिकांसाठी जमीन नांगरताना ती खूप खोलपर्यंत नांगरली, तरच ही पिके चांगली वाढतात. आले, हळद, रताळे, बटाटे आदि पिकांना जमीन भुसभुशीत व सच्छिद्र लागते. उलट बाजरी, गहू, ज्वारी वगैरे पिकांना जमीन थोडीशी घट्ट असली तरी चालते, त्यामुळे पिके चांगली वाढतात. याचाच अर्थ या पिकांसाठी जमीन नांगरताना ती कमी वेळा नांगरली तरी चालते; मात्र तिची वखरणी २-३ वेळा केली म्हणजे पीक वाढीस मदत होते. खोल नांगरट करण्याने जमिनीतील घट्टपणा कमी होतो. जमिनीतील हवेचा

पुरवठा वाढतो व पिकांना आवश्यक असणाऱ्या नायट्रोजन व पोटॅश यांच्या उपलब्धतेत वाढ होते. जमीन खूप खोलीपर्यंत घट्ट असल्यास त्या खोलीपर्यंत जमीन पोकळ होणे आवश्यक ठरते. घट्ट थर फोडण्यासाठी सरीत बलिराम नांगर वापरतात.

बागायती शेतीसाठी आणि भात पिकासाठी जमीन समपातळीत आणणे फार महत्त्वाचे ठरते. त्या दृष्टीने नांगरटीनंतर जमीन सपाट बनविण्यासाठी काळजी घ्यावी लागते. उथळ जमिनीसाठी समपातळी पद्धतीच्या मशागतीचा विशेष उपयोग होतो.

जमिनीचे क्षेत्र लहान असले, तर मजुरांच्या साहाय्याने मशागतीची कामे करता येतात; पण क्षेत्र जसजसे वाढत जाते तसतसे बैल आणि अवजारे यांचा वापर करून वा ट्रॅक्टरच्या साहाय्याने मशागतीची कामे करणे वेळ व पैसा यांच्या दृष्टीने सयुक्तिक ठरते. जमीन जेवढी कोरडी व घट्ट किंवा कडक तेवढे तिच्या मशागतीसाठी कष्ट जास्त पडतात म्हणून अशा जमिनीची मशागत करताना यांत्रिक शेती पद्धतीचाच वापर करणे सुलभ ठरते. मशागतीच्या प्रत्येक कामापासून जास्तीत जास्त फायदा व्हावा म्हणून मशागत करताना ती जमीन वाफशावर आल्याशिवाय किंवा ओलेपणा बराच कमी झाल्याशिवाय जड अवजारांचा वापर करू नये. नाहीतर जमिनीचे फूल बिघडण्याचा धोका निर्माण होतो व पिकांची वाढ जोमाने होऊ शकत नाही. जरूरीपेक्षा जास्त मशागत करण्यानेही जमिनीची घडण व फूल बिघडते. जमीन नांगरताना सरी रुंद करण्यावर भर देण्यापेक्षा ती खोल होण्यावर भर असावा. भारी जमीन निदान ४५ सेंमी. खोलीपर्यंत नांगरली जावयास हवी.

पीक वाढीसाठी जमिनीचे नियोजन व जलवायुमान यांचा घनिष्ट संबंध आहे. तापमान, आर्द्रता व पाऊस या जलवायुमानाच्या तीन मुख्य घटकांपैकी पाऊस हा घटक भारतात तरी फार महत्त्वाचा आहे. कारण भारतातील ९०% शेती ही सर्वस्वी पाऊस केव्हा व किती पडला यावरच अवलंबून असते. कमी पावसामुळे व पावसाच्या अनिश्चिततेमुळेच कोरडवाहू शेती पद्धतीचा विकास करावा लागला. अवेळी पडलेला पाऊस हा न पडलेल्या पावसासारखाच असतो. पडलेल्या पावसाचे किती पाणी जमीन धरून ठेवते व ते किती काळपर्यंत पिकास उपयोगी पडते, यावरच त्या पावसाची उपयुक्तता मानली जाते.

जमीन नांगरण्याला जेवढे महत्त्व आहे त्यापेक्षाही तिला भरखते देणे जास्त महत्त्वाचे आहे. साठवून ठेवलेली ऊर्जा म्हणजेच जमिनीतील जैव पदार्थ होत. जर या जैव पदार्थांचे अपघटन होऊन जमिनीतील त्यांचे प्रमाण कमी झाले, तर जमिनी कडक व घट्ट बनतात व त्या नापीक होऊ लागतात. जमिनीत जैव पदार्थांचे प्रमाण जसजसे वाढत जाते तसतशी भरघोस पिकाची शक्यताही निश्चित होते. जमिनीतील जैव घटकाला जमिनीचा आत्मा म्हणूनच मानले जाते. जमिनीतील जैव घटकांची विपुलता असताना अनेक फायदे होतात. जमिनीतील जैव घटकाचे प्रमाण वाढविण्यासाठी अगर ते कायम राखण्यासाठी फेरपालटीच्या पिकांचा नियोजनात्मक उपयोग, शेणखत, कंपोस्ट खत, हिरवळीचे खत यांचा सातत्याने वापर करणे आवश्यक ठरते.

शेणखत अगर कंपोस्ट खत भरपूर प्रमाणात दरवर्षी घालणे शक्य नसेल, तर २-३ पिकांआड हिरवळीचे पीक घेऊन ते जमिनीत फुलोऱ्यावर येण्याच्या अगोदर गाडणे फायदेशीर ठरते. हिरवळीचे खत घातल्याने काही महिने तरी जैव घटकाचे प्रमाण वाढून त्यापासून पिकास फायदा होतो. सन ताग, धैंचा, चवळी, उडीद, मूग, गवार, बरसीम, सेंजी, नीळ इ. पिके हिरवळीची पिके म्हणून जमिनीत गाडता येतात. हिरवळीच्या पिकातील नायट्रोजनाचे प्रमाण व किती प्रमाणात हिरवा पाला व कोवळी ताटे जमिनीत घातली गेली यावरच जमिनीची सुपीकता किती वाढेल, हे अवलंबून असते. फेरपालटीचे पीक म्हणून हिरवळीच्या पिकांना फार महत्त्व दिले जाते. पुढील फेरपालटी फायद्याच्या आढळून आल्या आहेत : (१) भात-सन ताग, भात-धैंचा, भात-बरसीम; (२) गहू-मुईमूग-ऊस-हिरवळीचे पीक; (३) गहू-हिरवळीचे पीक-ऊस-पडीत जमीन; (४) गहू-कापूस-हिरवळीचे पीक-ऊस-हिरवळीचे पीक; (५) मका-हिरवळीचे पीक-कापूस; (६) ऊस-हिरवळीचे पीक-गहू-कापूस; (७) कापूस-सन ताग.

पीक पद्धतीत एकाच शेतात कोणती पिके कोणत्या क्रमाने घेतली जातात यालाही तितकेच महत्त्व असते. पीक क्रमाचा जमिनीच्या मशागतीशी, खत व पाणी यांच्या वापराशी जवळचा संबंध असतो. पीक पद्धतीचा पुरस्कार करताना अनेक तत्त्वे पाळावी लागतात. पीक पद्धतीचे फायदे वाढविण्यासाठी जादा उत्पादन देणाऱ्या पिकांचे बियाणे वापरणे, बी पेरण्यापूर्वी जमीन आवश्यकतेप्रमाणे भुसभुशीत तयार करणे, भरखते व वरखते यांचा सढळपणे वापर करणे, कीड व रोगांचा वेळीच बंदोबस्त करणे आवश्यक ठरते. फेरपालटींची पिके घेण्याने जमिनीचा कस व फूल सुधारते, जमिनीत धरून ठेवलेल्या पाण्याचा पुरेपूर उपयोग होतो; तण, कीड व रोग यांपासून मोकळीक मिळते व जमिनीची धूप कमी होते. [→ पिकांची फेरपालट].

तणांचा बंदोबस्त करणे हे जमीन नियोजनातील महत्त्वाचे अंग आहे. तण लहान असतानाच ते खुरडून टाकणे किंवा औषध मारून ते खलास करणे फायद्याचे ठरते. तणांचा वेळीच बंदोबस्त न केल्यास मुख्य पिकास पाणी, हवा, पोषक द्रव्ये, उजेड यांची कमतरता जाणवते, पीक उत्पादन खर्च वाढतो, आलेल्या पिकाची प्रत कमी असते, कीड व रोगांचा प्रादुर्भाव वाढतो आणि पाणी व निचऱ्यावर करावा लागणारा खर्च वाढतो.

आधुनिक शेतीत सध्या तरी वरखतांच्या वापराशिवाय तरणोपाय नाही. योग्य प्रमाणात, योग्य स्वरूपात, योग्य वेळी व योग्य खोलीवर खते देण्याने त्यापासून पिकाला जास्तीत जास्त फायदा मिळतो आणि भरपूर उत्पन्न मिळते. खतांच्या बाजारातील किंमती या सारख्या वाढत असल्याने खतांचा १००% पिकांकडून वापर होण्यासाठी नायट्रोजनयुक्त खताबरोबर निंबोळीच्या पेंडीचा वापर करणे, यूरिया खत जमिनीच्या पृष्ठभागावर फेकून न देता ते ७·५–१० सेंमी. खोलीवर चळीतून देणे, अवजारांचा वापर करून खत योग्य अंतरावर व खोलीवर टाकणे, फॉस्फेट खत देताना ते भरखताबरोबरच मिसळून देणे वगैरे गोष्टींकडे लक्ष देणे फायद्याचे ठरते. ज्या जमिनीत मृदा परीक्षणानुसार खतांचा वापर होतो तेथे फायदाही जास्त होतो. पीक घेताना खतांचा समतोल वापर न करणे निष्फळ ठरते. पिकाकडून पोषक अन्नद्रव्याचे शोषण होणे हे खत केव्हा दिले यावरच अवलंबून असते. रोपापासून ५–७·५ सेंमी. अंतरावर व ५–७·५ सेंमी. खोलीवर ओळ पद्धतीने खत देणे हे सगळ्यात उत्तम; पेरणीच्या वेळी एकूण नायट्रोजनापैकी निम्मा नायट्रोजन, सर्व फॉस्फेट व सर्व पोटॅश देणे व राहिलेले नायट्रोजनयुक्त खत पिकाच्या जोमाच्या वाढीच्या काळात देणे अतिशय फायदेशीर ठरते. ज्या जमिनीत चिकण मातीच्या कणांचे प्रमाण जास्त असते, त्यांना खताला योग्य प्रतिसाद मिळण्यासाठी शिफारसीपेक्षा जास्त (२०%) पोटॅश खत देण्याची गरज असते. [→ खते].

जमिनीस पाणी देताना त्यावर सतत देखरेख ठेवणे महत्त्वाचे असते. बागायती पीक घेताना ती जमीन पाणी देण्यास योग्य आहे का नाही हे आधी तपासून घेतले पाहिजे. त्यासाठी जमिनीचा पोत, घडण, पाणी मुरण्याचा वेग, जमिनीतील पाण्याची पातळी वगैरे गोष्टींची माहिती पाहिजे. निचऱ्याची सोय आधीच करावयास पाहिजे. उत्पादन वाढीसाठी जमिनीतील पाण्याची पातळी निदान १·२ मी. खाली असावयास पाहिजे. जमीन सपाट करून मगच पाणी देणे उत्तम.

जमीन १० सेंमी. खोल असणे, घडण रवाळ असणे, जैव पदार्थांचे प्रमाण जमिनीत भरपूर असणे, जमिनीची सच्छिद्रता चांगली असणे, लवणे नसणे वगैरे गोष्टींकडे बारकाईने लक्ष द्यावयास पाहिजे. कमी पाणी देऊन जेवढा तोटा होतो त्यापेक्षा जास्त नुकसान जादा पाणी दिल्याने होते. जमिनीला पाणी केव्हा द्यावे व देताना केव्हा थांबावे यालाही तितकेच महत्त्व आहे. त्यासाठी काही चाचण्या करता येतात.

लवणयुक्त जमिनीची मशागत करताना क्षारता कमी कशी होईल, जमीन ओली असताना तिची मशागत केली जाणार नाही, अवजड यंत्रांचा मशागतीत वापर होणार नाही, बी उगवताना व फुटवे येताना पाणी कमी परंतु लवकर लवकर दिले जाईल वगैरे गोष्टींची काळजी घ्यावी लागते. पाणी देताना ते मुळांच्या बुंध्यापर्यंत पोहोचले पाहिजे. बागायती पिकांची पोषक द्रव्ये घेण्याची ताकद जास्त असते म्हणून त्यांना खत वापरताना ते सढळ हाताने वापरले म्हणजे फायदा वाढतो.

मुख्य पिकावर दुसऱ्या रोपांची सावली पडल्याने जेवढे नुकसान होते, त्यापेक्षा जास्त नुकसान शेतात पाणी बराच काळ साठून राहण्याने होते. म्हणून शेताला दिलेले पाणी पृष्ठभागावर साठून राहू नये म्हणून निचऱ्याची सोय आगाऊ करणे हा नियोजनाचा आवश्यक भाग मानला जातो. जमिनीतील पाण्याची पातळी कमी करणे, तापमान कमी न होऊ देणे, मुळांना हवा भरपूर मिळणे वगैरे गोष्टींसाठी निचऱ्याची चोख व्यवस्था करावी लागते. त्यासाठी भूपृष्ठावर योग्य अंतरावर योग्य खोलीचे चर खोदणे किंवा फरश्यांचा वापर करून निचऱ्याचे पाणी काढून देणे महत्त्वाचे ठरते. ज्या ज्या शेताला पाणी दिले जाईल त्याला निचऱ्याची सोय व्हावयास पाहिजेच. [→ निचरा].

जमीन जास्त दिवस सुपीक राहावी व उत्पादनात घट येऊ नये म्हणून तिची धूप होणार नाही, याकडेही जागरूकतेने पाहिले पाहिजे. त्यासाठी जमिनीची सुपीकता भरखत वापरून वाढविणे, जमिनीवर पसरणाऱ्या पिकांचा फेरपालटीत वापर करणे, समपातळी पद्धतीने मशागत, पट्टा पद्धतीची पेरणी, समपातळी पद्धतीची बांधबंदिस्ती वगैरे गोष्टी कटाक्षाने करावयास पाहिजेत.

वरील विवेचनावरून हे स्पष्ट होईल की, जमिनीची उत्पादनक्षमता वाढविण्यासाठी तिचे नियोजन करताना अनेक गोष्टींकडे बारकाईने लक्ष देणे अगत्याचे ठरते. आवश्यक ती पथ्ये पाळली, तर पीक उत्पादन वाढीचे उद्दिष्ट साध्य करणे हे एक हुकमी तंत्र बनते. अन्य नियोजनाप्रमाणे शेतजमिनीच्या नियोजनालाही तेवढेच प्राधान्य द्यावयास पाहिजे, तरच आजची व उद्याची शेती फायद्याची ठरेल.

दूरवर्ती संवेदनाग्रहणाने जमिनीतील खनिजांचा अभ्यास : जागतिक अन्न उत्पादन वाढीसाठी जगात सर्वत्र जमिनीच्या जास्तीत जास्त वापराची गरज सारखी वाढत असल्याने सर्व तऱ्हांच्या जमिनींची फेरतपासणी व व्यवस्थापन पद्धतीचे मूल्यमापन करण्याची आवश्यकता सतत जाणवत आहे. पृथ्वीवरील १३ महापद्म हेक्टर जमिनींपैकी त्यांचा उपयोग करून मृदा साधनांच्या व्यवस्थापनाबद्दल विवेकी निर्णय घेणे सोईस्कर होईल, अशा फारच थोड्या जमिनींचे सर्वार्थाने सर्वेक्षण झालेले आहे. जमिनीतील खनिजांचे गुणधर्म आणि रासायनिक, भौतिक व जैव गुणधर्म यांतील अंतर्गत संबंधाबद्दल परिमाणात्मक माहितीच्या अभावी, जमिनीची संभाव्य उत्पादनक्षमता आणि निरनिराळ्या परिस्थितींत ती कमी होण्याची शक्यता यांबद्दल पुरेशी माहिती नसल्याने नियोजन करणाऱ्यांना जमिनीचे व्यवस्थापन व जमिनीची धूप निवारण व्यवस्था यांबद्दल विवेकी धोरण ठरविणे अतिशय अवघड होते, प्रसंगी त्यांना निर्णय घेणेसुद्धा जवळजवळ अशक्य होते.

दूरवर्ती संवेदनाग्रहण तंत्रात [→ संवेदनाग्रहण, दूरवर्ती] १९६० सालानंतर झालेल्या प्रगतीमुळे अवकाशात दूर अंतरावरून पृथ्वीच्या पृष्ठभागाच्या वारंवार अभ्यासाची सोय झाल्याने मृदा व मृदा साधनांच्या व्यवस्थापनाच्या बाबतीत एक नवी दृष्टी विकसित झाली. पृथ्वीच्या भोवती फिरत राहणाऱ्या उपग्रहांद्वारे अगदी सहजपणे जमिनी व त्यांतील खनिजे, वनस्पती, पाणी यांबद्दल आता अगणित माहिती उपलब्ध झालेली असून भविष्यकाळातही उपलब्ध होत राहील. प्रयोगशाळा, शेत, हवा व वातावरण येथे वापरल्या जाणाऱ्या संवेदकांमार्फत वर्णपटाच्या स्वरूपात पृथ्वीच्या पृष्ठाविषयी मिळणारी महत्त्वाची माहिती आता परिमाणात्मक स्वरूपात उपलब्ध होत आहे. निरनिराळ्या जमिनींतील तुलनात्मक फरक निश्चित करण्यासाठी विद्युत् चुंबकीय वर्णपटाच्या भागापैकी दृश्य व अवरक्त (दृश्य वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य) भागांबाबतच्या जमिनींच्या ⇨ *प्रतिक्षेपांचा* (परावर्तित करण्याच्या क्षमतांचा) वापर केला जातो. जमिनीतील खनिजे, लोह ऑक्साइडे, जैव पदार्थ, अंतर्गत निचरा व धुपीची तीव्रता यांतील फरकांमुळे पृथ्वीच्या पृष्ठाच्या निरनिराळ्या प्रतिक्षेपांत किती फरक पडतो, याचा विशेष अभ्यास केला जातो.

जमिनीची संभाव्य उत्पादनक्षमता काढण्यासाठी, ती कमी होण्याची व धुपीची शक्यता अजमाविण्यासाठी व त्याचे महत्त्व समजण्यासाठी जमिनीतील खनिजांच्या अभ्यासाचा विशेष उपयोग होतो. त्या दृष्टीने मृदा खनिजशास्त्रज्ञांना दूरवर्ती संवेदनाग्रहणाचे तंत्र हे एक अतिशय उपयुक्त साधन उपलब्ध झाले आहे.

भूदृश्याचा अभ्यास करणारे तज्ञ दूरवर्ती संवेदनाग्रहण तंत्राचा वापर बऱ्याच वर्षांपासून करीत आहेत. जमिनीतील घटकांच्या अभ्यासासाठी छायाचित्रण पद्धतीचा अवलंब करण्यास सुरुवात होऊन सु. अर्धा शतकाचा काळ लोटला आहे. असे असले, तरी या प्रदीर्घ अभ्यासातून मिळालेल्या माहितीचे संकलन करणे, तिचे वर्गीकरण करणे, तिच्या विश्लेषणाच्या पद्धती ठरविणे यांबाबतीत मात्र १९६५ नंतरच भरीव प्रगती होऊ शकली. ही माहिती बिनचूक व वेळेवर गोळा करणे, तिची वर्गवारी करून संकलन करणे, तिचे विश्लेषण करणे व त्याचा योग्य अर्थ लावणे आणि जमा झालेली माहिती काही क्षणांत दूरवर पोहोचविणे यांतील सुधारणांमुळे दूरवर्ती संवेदनाग्रहण तंत्राचे महत्त्व फार वाढले आहे.

दूरवर्ती संवेदनाग्रहण तंत्राचा मृदाभ्यासात उपयोग : १९२९ मध्ये सुरुवात झाल्यापासून साध्या हवाई छायाचित्रण पद्धतीने मृदांचा अभ्यास करण्याची पद्धती स्वीकारली गेली व ती रूढ झाली. या छायाचित्रणामध्ये जमिनीवरील पृष्ठाचे सर्व बारकावे टिपले गेल्याने व कमीत कमी वेळात छायाचित्र काढले गेल्याने या तंत्राची उपयुक्तता वाढण्यास भरीव मदत झाली. मृदा सर्वेक्षण कामात या तंत्राची भरपूर मदत घेतली गेली व त्याचा उपयोग करून जमिनीची वर्गवारी व तिची उपयुक्तता ठरविणे सोपे झाले. कॅमेरा, प्रकाश गाळण्या व फिल्मची प्रत यांतील सुधारणा व खूप उंचीवरून छायाचित्र घेण्याची पद्धत यामुळे सर्वांगीण प्रगतीस मदत झाली. रंगीत छायाचित्र घेण्याचे तंत्र, एका वेळी अनेक छायाचित्रे घेणाऱ्या फिल्म हे तंत्र आत्मसात झाल्यावर या प्रगतीस अधिकच वेग आला; मात्र छायाचित्र तंत्राचा अर्थ कसा लावावयाचा या क्षेत्रात प्रगती मंद गतीने होत गेली. प्रतिक्षेपातील फरकानुसार जमिनीचे क्षेत्र चुनखडीचे, शेलचे, वाळूच्या दगडाचे वा गाळाच्या मातीपासून बनलेले असे ठरविणे सोपे झाले. पिकाखालील जमिनींची सुद्धा वर्गवारी करण्याची पद्धत यामुळे लवकर विकसित झाली. त्यातूनच अवकाशातून गोळा केलेल्या माहितीच्या आधारे मृदा नकाशे तयार करणे सुलभ झाले व त्याचे विशिष्ट तंत्रही रूढ झाले.

प्रतिक्षेपांतील फरकामुळे निरनिराळ्या जमिनींचे वर्णपट तयार करून त्यांचा तुलनात्मक अभ्यास करता आला. दृश्य व अवरक्त प्रतिक्षेपांच्या साहाय्याने खनिज जमिनीची अभिलक्षणे सांगता येणे शक्य झाले.

मुन्सेल मृदा वर्ण पद्धतीची व दूरवर्ती संवेदनाग्रहण पद्धतीची तुलना केली, तर त्यांत बरीच तफावत दिसते. मुन्सेल वर्ण पद्धतीनुसार एकाच गटात मोडणाऱ्या जमिनींची दृश्य व अवरक्त प्रतिक्षेप अभिलक्षणे अगदी वेगवेगळी असतात.

जमिनीतील लोह ऑक्साइडाचे प्रमाण व त्याचे स्वरूप यांमुळेही प्रतिक्षेपात तफावत दिसून येते. या फरकामुळेच गोएथाइट व हेमॅटाइट ही लोह ऑक्साइडयुक्त खनिजे असलेल्या जमिनी चटकन ओळखता येतात. मृदेतील प्रमुख मृद्-खनिजांचे प्रमाण बदलले की, प्रतिक्षेपात फरक पडत असल्याने दूरवर्ती संवेदनाग्रहण तंत्राच्या साहाय्याने जमिनीतील प्रमुख मृद्-खनिजांचे स्वरूप कळणे शक्य होते. पाण्याचा निचरा होण्याची क्षमता निरनिराळ्या मृदा वर्गांचे वैशिष्ट्य असते. अशा जमिनीच्या दूरवर्ती संवेदनाग्रहण तंत्राने केलेल्या निरीक्षणात दृश्य व अवरक्त प्रतिक्षेपात फरक पडतो आणि जमिनीतील निचऱ्याविषयी माहिती मिळण्यास मदत होते. जमिनीच्या होणाऱ्या धुपीतील फरकाप्रमाणे प्रतिक्षेपात फरक पडत असल्याने जगाच्या वा देशाच्या कुठल्या भागात जमिनीची धूप विशेष प्रमाणात होत आहे, याची सखोल माहिती दूरवर्ती संवेदनाग्रहण तंत्राने मिळविता येते व त्यावरून अशा जमिनीच्या व्यवस्थापनात महत्त्वाचे बदल करता येतात. [→ संवेदनाग्रहण, दूरवर्ती].

मृदा मानचित्रकला : विशिष्ट पद्धतीने विशिष्ट तंत्राचा अवलंब करून सर्वेक्षण करून गोळा केलेल्या सर्व माहितीचे साकल्याने वर्गीकरण करून जे मृदा नकाशे तयार केले जातात त्यांनाच मृदा मानचित्रकला असे म्हणतात. कुठलाही नकाशा तयार करताना त्याला अनेक उद्देश असतात. त्यांतील महत्त्वाचे उद्देश म्हणजे (१) भौगोलिक आधार सामग्रीचे एकत्रीकरण, (२) दोन निरनिराळ्या कारणांसाठी गोळा केलेल्या माहितीतील अंतर्गत संबंधांचे स्वरूप दाखविणे व (३) आधार सामग्रीतून निरनिराळ्या पद्धतींनी त्यांचे रूपांतर करणे व त्यावर आधारित चित्रीकरण करणे.

मृदा मानचित्रकला ही दोन पद्धतींनी विकसित केली जाते : (१) नेहमीची पद्धत : यात गटवार माहिती संकलित करून सरासरी पद्धतीने वर्गीकरण करून चित्रीकरण करणे व (२) स्वयंचलित आधार माहिती पद्धतीचा वापर करून चित्रीकरण करणे.

नेहमीची पद्धत : संकेत पद्धतीचा उपयोग करून नकाशे काढल्यास त्यांत खूप विविध माहिती एकत्रित करता येते व असे नकाशे काढणेही सोपे असते; परंतु ते वाचून त्यांचा अर्थ लावणे मात्र सोपे नसते. प्रत्येक चिन्ह स्वतंत्र रीतीने वाचावे लागते. या समग्र माहितीचे रूपांतर करणेही अवघड होते व अंतर्गत संबंधाची स्पष्ट कल्पना येत नाही. यातील दुसरी पद्धत म्हणजे अनेक संकेत वापरून रंगीत नकाशे काढणे. यात सर्व हेतू साध्य होतात पण नेमका कोणता रंग कोणत्या संकेतासाठी निवडावा हा पेच पडतो. काळे-पांढरे रंग वापरून नकाशे काढले, तर वर उल्लेख केलेले तीनही उद्देश सफल होतात; परंतु जे निरनिराळे गट असतात त्यांच्यातील भेद कसे स्पष्ट करावयाचे हा प्रश्न पडतो. या पद्धतीत एकूण खर्च त्यामानाने कमी येतो. कसबही कमी लागते. मात्र पद्धतशीरपणे नकाशे काढण्याचे तंत्र अवलंबिले गेले, तर सतत सुधारणा होत राहते.

मृदा नकाशात एक महत्त्वाची त्रुटी असते. ती म्हणजे ज्या गटात मृदांचे वर्गीकरण होते अशापैकी विस्तृत स्वरूपात असलेले गट नकाशात चांगल्या तऱ्हेने अंतर्भूत होतात; पण अगदी लहान गटात अंतर्भूत होणाऱ्या माहितीला फारच थोडे स्थान या पद्धतीत मिळते. लहान व मोठे गट स्वतंत्रपणे विभक्त करून नकाशे तयार करता आले, तर ती माहिती जास्त परिणामकारक होते. नकाशा तयार करण्याचा खर्च मर्यादित करता आला, तर प्रत्येक गुणधर्म माहितीसाठी किंवा गटासाठी स्वतंत्र मृदा नकाशा तयार करणे हे केव्हाही जास्त सयुक्तिक ठरते.

स्वयंचलित आधार माहिती पद्धत : या पद्धतीत दोन अगदी भिन्न प्रकारचे मृदा नकाशे तयार करावे लागतात. त्यासाठी अगदी वेगवेगळ्या स्वरूपाचीच माहिती वेगवेगळी संकलित करावी लागते व निरनिराळ्या यांत्रिक सुविधांचा वापर करावा लागतो. या दोन भिन्न प्रकारांच्या नकाशांना जाल नकाशा व बहुभुज नकाशा असे संबोधिले जाते.

जाल पद्धतीच्या नकाशात अनेक चौकोन असतात. हा प्रत्येक चौकोन निरनिराळ्या चिन्हांनी ओळखला जातो व त्यातील फरक काळ्या पांढऱ्या रंगाच्या छटेतून व्यक्त होतो. जाल नकाशा काढण्यासाठी साधा संगणक (गणक यंत्र) वापरला तरी चालतो. त्याचा वापर करून माहितीचे चित्रीकरण करणे शक्य होते.

कोष्टक क्र. ९. मृदा मानचित्रकलेसाठी वापरल्या जाणाऱ्या दोन पद्धतींतील तुलनात्मक भेद.

नेहमीची पद्धत	स्वयंचलित आधार पद्धत
१. सर्वसंमत संकेतांचा वापर करून एकच नकाशा काढला जातो. जास्त नकाशे काढता येतात; पण ते फार खर्चाचे काम ठरते.	१. विशिष्ट विषय व विशिष्ट संकेत घेऊन अनेक तऱ्हांचे नकाशे काढता येतात. याला खर्च कमी येतो.
२. दर चौ. सेंमी.मागे मर्यादित माहिती साठविता येते.	२. भौगोलिक माहिती गटात भरपूर माहितीचा साठा करता येतो व त्यातून निवड करणे सोपे जाते.
३. प्रत्यक्ष अहवाल व नकाशा यांतील चित्र स्पष्ट असते व ते कोणालाही वाचता येते.	३. वापर करणाऱ्याला विशिष्ट माहिती तंत्राचा वापर करून मगच माहिती मिळविता येते.
४. आकडेमोड जिकिरीची व वेळ खाणारी असते.	४. आकडेमोड व सांख्यिकीय प्रक्रिया झटपट होते.
५. रंगीत नकाशे काढण्यास फार वेळ लागतो.	५. एकदा अंकीय माहिती संकलित झाली की, रंगीत नकाशे करणे सोपे जाते.
६. प्रत्यक्ष नकाशा चित्रीकरणास बराच वेळ लागतो.	६. हाताने अंकीय रूपांतर करण्यास फार वेळ लागतो. स्वयंचलित आधार पद्धती वापरली, तरी वेळच लागतो.
७. लागणारी यांत्रिक सुविधा बरीच अवघड व खर्चाची असते.	७. यासाठी लागणारी यांत्रिक सुविधा खूप खर्चाची असते.
८. मापक्रमात बदल करावयाचा झाल्यास पुन्हा चित्रीकरण करावे लागते.	८. मापक्रमातील बदल सोपे असतात.
९. अनुभवी माणसांची नितांत आवश्यकता असते.	९. कमी अनुभवी माणसे मदतीस असली, तरी एक अनुभवी माणूस काम निभावून नेऊ शकतो.

बहुभुज नकाशा पद्धतीत अनेक कुशल यंत्रांचा व तंत्रांचा वापर करावा लागतो. त्यासाठी अंकीय यंत्र (माहितीचे अंकात रूपांतर करणारी यंत्रे), स्थापक (नकाशातील बिंदू योग्य प्रकारे स्थापन करणारे साधन), दिशा बदलणारा संगणक, ⇨ *ऋण किरण नलिका* इ. गोष्टी लागतात. या दोन पद्धतींनी (जाल पद्धत व बहुभुज नकाशा पद्धत) नकाशे तयार करताना सर्वेक्षण पद्धत (मुक्त सर्वेक्षण, हवाई छायाचित्रण पद्धत, जाल पद्धत व दूरवर्ती नियंत्रण पद्धत) कोणती वापरली याला फार महत्त्वाचे स्थान असते.

जाल नकाशे तयार करताना प्रत्येक गुणधर्माच्या कोशासाठी प्रातिनिधिक नमुने घेऊन ती माहिती संकलित करावी लागते. संगणकाच्या कुवतीप्रमाणे कोशाचे आकारमान ठरवावे लागते व मगच नेहमीचा साधा नकाशा करून त्यावरून जाल नकाशा तयार करता येतो. स्वयंचलित मानचित्रकलेत जाल नकाशे करणे हे सगळ्यात स्वस्त व सोपे काम समजले जाते; मात्र त्यासाठी योग्य अशा संगणकाची मदत घ्यावी लागते. बहुभुज नकाशांत बिंदू, रेषा व क्षेत्र यांचा वापर केला जातो. स्वयंचलित आधार पद्धतीच्या मानचित्रकलेत हाताने केलेले अंकीय रूपांतर हीच सर्वांत वेळ खाणारी गोष्ट असते. स्वयंचलित अंकीय यंत्रे तयार होऊ लागली आहेत. पण अजूनही ती फार महाग असल्याने, त्यांचा वापर मर्यादित आहे आणि ती फक्त खूप मोठ्या माहितीचे संकलन करण्यास उपयोगी पडतात.

स्वयंचलित आधार पद्धतीच्या मानचित्रकलेचा सर्वांत मोठा फायदा म्हणजे कमीत कमी वेळात होणारे काम व नाना प्रकारचे नकाशे करण्याची सुविधा. विशिष्ट बिंदूंची सखोल माहिती व उभ्या छेदाचे संपूर्ण वर्णन हाच स्वयंचलित आधार प्रणाली मानचित्रकलेचा पाया ठरतो.

शेतजमिनीचे परीक्षण व विश्लेषण : किफायतशीर शेतीसाठी व शेतजमिनीची सुपाकता कायम राखण्यासाठी जमिनीची तपासणी अधूनमधून करणे भगत्याचे आहे. जमिनीची तपासणी दोन प्रमुख कारणांसाठी केली जाते : (१) जमिनीचे प्रकार ठरविणे व त्यांची उपयुक्तता अजमावणे आणि (२) जमिनीतील पीक-पोषक द्रव्यांचा साठा अजमाविणे व त्यावरून खते आणि पाणी यांबाबत शिफारशी करणे, तसेच जमिनीत ढोबळ दोष आढळल्यास त्यांच्या निवारणासाठी उपाय सुचविणे. पहिल्या तपासणीबाबतची माहिती पुढे 'मृदा सर्वेक्षण आणि वर्गीकरण' ह्या शीर्षकाखाली दिली आहे. येथे माती परीक्षण व विश्लेषण हे मृदा परीक्षा ह्या संदर्भात विशद केले आहे.

मातीचा प्रातिनिधिक नमुना : मृदा परीक्षणाचा हा उद्देश साध्य होण्यासाठी मातीचा प्रातिनिधिक नमुना सु. १५ ते ४५ सेंमी. खोलीपर्यंत घेणे आवश्यक असते. त्यासाठी जमिनीचा उंचसखलपणा, रंग, पोत आदि बाबी लक्षात घेऊन तिचे योग्य असे सलग गट पाडतात आणि प्रत्येक गटातील ५ ते १० ठिकाणचे नमुने घेऊन ती माती चांगली मिसळून स्वच्छ जाड कापडाच्या अगर प्लॅस्टिकच्या पिशवीत भरून प्रयोगशाळेकडे पाठवितात. या नमुन्यासोबत जमिनीच्या पुढील माहितीबाबतची नोंदचिठ्ठी पाठविणे आवश्यक असते : (१) शेतकऱ्याचे नाव, गाव, भूमापन क्रमांक (सर्व्हे नंबर), (२) नमुन्याची खोली, (३) जमिनीची मुरमापर्यंतची खोली, (४) विहिरीतील पाण्याची पातळी, (५) जमिनीचा उतार, (६) पाण्याचा निचरा, (७) कोणत्या पिकासाठी शिफारशी पाहिजेत इत्यादी. मातीचा नमुना घेण्याची योग्य वेळ म्हणजे पेरणीच्या अगोदर अगर पीक काढल्यानंतर घेणे ही होय.

मृदा विश्लेषण : मातीचे नमुने प्रयोगशाळेत आल्यानंतर ते सावलीत वाळवून नंतर लाकडी खलबत्त्यात कुटून बारीक करून दोन मिमी. चाळणीतून चाळतात आणि मग विश्लेषणासाठी घेतात. मृदा परीक्षेमध्ये प्रमुखतः पुढील गुणधर्म अजमावले जातात : (१) जमिनीचे pH मूल्य, (२) जमिनीतील लवणे, (३) मुक्त चुन्याचा साठा, (४) चुन्याची अगर जिप्समाची जरूरी, (५) जैव कार्बन, (६) उपलब्ध फॉस्फेट व (७) उपलब्ध पोटॅश. यांशिवाय काही विशिष्ट प्रसंगी जमिनीचा पोत, जलधारक शक्ती आणि विनिमयक्षम क्षार हे गुणधर्मदेखील अजमावतात; परंतु सूक्ष्म पीक-पोषक द्रव्यांच्या बाबत विशेष लक्ष पुरविले जात नाही.

मृदा विश्लेषणाचे महत्त्व शेती उत्पादन वाढीमध्ये आणि खताचा वापर समतोलपणे करण्यात फार आहे. ही गोष्ट जाणूनच महाराष्ट्रात १९५० पासून मृदा परीक्षेचे काम अल्प प्रमाणावर सुरू केले गेले; परंतु पुढे मात्र ह्या कामास गती मिळून अनेक ठिकाणी मृदा परीक्षा प्रयोगशाळा सुरू करण्यात आल्या. महाराष्ट्रात शासनाच्या सु. ९ प्रयोगशाळा आहेत. यांशिवाय राष्ट्रीय खत महामंडळाच्या दोन प्रयोगशाळा आहेत. काही सहकारी साखर कारखान्यांनी देखील अशा प्रयोगशाळा कार्यान्वित केल्या आहेत. यांशिवाय काही फिरत्या प्रयोगशाळादेखील सुरू करण्यात आल्या आहेत.

प्रयोगशाळेत अजमाविण्यात येणाऱ्या (१) जैव कार्बन, (२) उपलब्ध फॉस्फेट, (३) उपलब्ध पोटॅश, (४) एकूण लवणता व (५) pH मूल्य या गुणधर्मांचे जमिनीतील प्रमाण कमी, मध्यम व जास्त आहे किंवा कसे हे ठरविण्यासाठी त्यांच्या प्रमाणाच्या स्थूल मर्यादा कोष्टक क्र. १० मध्ये दिलेल्याप्रमाणे निश्चित केल्या आहेत.

कोष्टक क्र. १०. शेतजमिनीच्या प्रमुख गुणधर्मांच्या प्रमाणांच्या स्थूल मर्यादा

गुणधर्म	कमी	मध्यम	जास्त
जैव कार्बन (%)	०–०.५	०.५ ते ०.७५	०.७५ पेक्षा अधिक
उपलब्ध फॉस्फेट (दर हेक्टरी किग्रॅ.)	२२.४ पेक्षा कमी	२२.४ ते ५६.०	५६.० पेक्षा अधिक
उपलब्ध पोटॅश (दर हेक्टरी किग्रॅ.)	१४० पेक्षा कमी	१४० ते ३३६	३३६ पेक्षा अधिक
एकूण लवणता (विद्युत् संवाहकता, मिलिम्हो)	१ पेक्षा कमी	१ ते २	२ ते ३. लवणास साधारण प्रतिसाद देणाऱ्या पिकास योग्य. ३ –४ मिलिम्हो अपायकारक.
pH मूल्य	७.० पेक्षा कमी अम्लीय जमिनी	७.० ते ८.५ साधारण चोपण	८.५ च्या पुढे चोपण जमिनी

या कोष्टकाचा उपयोग खताच्या शिफारशी करण्याकडे करतात. तसेच लवणता, क्षारता आदि ढोबळ दोषांचे निराकरण करण्यासाठी करतात. कृषी खात्याने प्रत्येक पिकासाठी खतांच्या शिफारशी केल्या आहेत. माती परीक्षणाच्या निष्कर्षांवरून त्यांत काही फेरफार सुचविले जातात. त्यामुळे पिकास समतोल प्रमाणात खत देता येते. तसेच खतावरील खर्चदेखील नियोजित केला जातो. मातीच्या परीक्षणावरून केलेल्या खतांच्या शिफारशीबाबत शेतकऱ्याच्या शेतावर जे चाचणी प्रयोग घेण्यात आले त्यांच्या निष्कर्षावरून मृदा परीक्षेचा वरील उद्देश पुष्कळसा सफल झाल्याचे दिसते.

सुपीकता निर्देशांक : एखाद्या विभागातील मातीचे अनेक नमुने प्रयोगशाळेत तपासल्यानंतर त्या माहितीच्या आधारे त्या विभागाचा सुपीकता निर्देशांक काढता येतो. एफ्. डब्ल्यू. पार्कर या शास्त्रज्ञांनी त्यासाठी खालील सूत्र सुचविले आहे.

(शेकडा कमी मर्यादा दर्शविणारे नमुने × १) + (शेकडा मध्यम मर्यादा दर्शविणारे नमुने × २) + (शेकडा अधिक मर्यादा दर्शविणारे नमुने × ३) / १००.

अशा पद्धतीने जैव कार्बन, उपलब्ध फॉस्फेट व उपलब्ध पोटॅश यांच्या बाबतीत सुपीकता निर्देशांक काढल्यास व तो जर १·५० पेक्षा कमी असल्यास त्या विभागात ते पीक-पोषक द्रव्य कमी आहे, १·५ ते २·५ असल्यास ते मध्यम आहे आणि २·५० पेक्षा अधिक असल्यास ते जास्त प्रमाणात आहे असे समजतात. या सुपीकता निर्देशांकावरून प्रत्येक विभागासाठी मृदा परीक्षेनुसार खतांच्या शिफारशी काय असाव्यात याची कल्पना येते. त्याचप्रमाणे त्या त्या विभागासाठी निरनिराळ्या खतांची किती गरज आहे, हे देखील अजमावण्यास मदत होते. वरील त्रिस्तरीय पद्धतीत सुधारणा करून नवीन षट्स्तरीय पद्धत सुचविण्यात आली आहे.

मृदा परीक्षण व खत वापरासंबंधी काही सिद्धांत : जमिनीतील निरनिराळ्या पीक-पोषक द्रव्यांपैकी एक सोडून बाकी सर्व पोषक द्रव्ये भरपूर प्रमाणात मिळत असताना ज्या पोषक द्रव्याचा पुरवठा कमी असतो, त्याचा पुरवठा ज्या प्रमाणात कमी होईल त्या प्रमाणात पिकाचे उत्पादन घटते. यालाच कमी उत्पादनक्षमतेचा सिद्धांत असे म्हणतात.

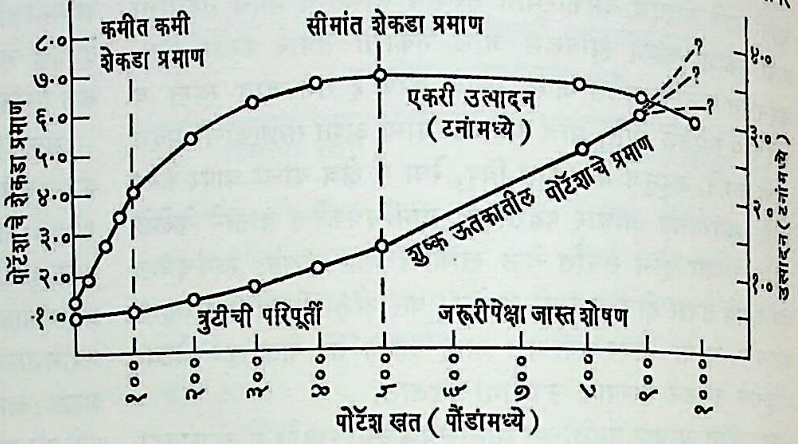
निरनिराळ्या पिकांची खतविषयक शिफारस ही त्या त्या जमिनीची उत्पादनक्षमता, खतांची बाजारातील किंमत, पिकांना मिळणारा बाजारभाव, पिकाची जात, जमिनीचा प्रकार, निरनिराळ्या पोषक द्रव्यांच्या पुरवठ्याचे प्रमाण, रोग आणि किडीचा प्रादुर्भाव, जमिनीतील लवणता, चुनखडी, निचऱ्याची स्थिती व जलवायुमान यांवर अवलंबून असते.

मृदा परीक्षा करून खताची शिफारस करताना सर्वसाधारणपणे कृषी पद्धत, लक्ष्य उत्पादन (हुकमी पीक) पद्धत, मृदा परीक्षा परस्पर संबंध पद्धत, सीमांत मूल्य पद्धत, सुपीकता क्रमिकता पद्धत, सुपीकता आणि मृदा सर्वेक्षण पद्धत व संकलित मृदा परीक्षा पद्धत यांचा वापर केला जातो आणि त्या अनुरोधाने खत पुरवठ्याबाबत शिफारस केली जाते.

षट्स्तरीय पद्धत : त्रिस्तरीय पद्धत व पार्कर पद्धत वापरताना जिथे जमिनीच्या गुणधर्मांवरून मिळणारी माहिती निश्चितपणे पोषक द्रव्यांचा पुरवठा कमी, मध्यम व भरपूर आहे असे दर्शविते तेथे अडचण भासत नाही; परंतु मिळणारी माहिती जेथे सीमा रेषेच्या जवळ असते तेथे तिचे वर्गीकरण करणे अथवा खतविषयक सल्ला देणे किंवा खत प्रतिसाद काढणे अवघड जाते. ही अडचण निवारण्यासाठी त्रिस्तरीय पद्धतीऐवजी 'षट्स्तरीय पद्धत' वापरून व त्या अनुषंगाने पार्कर निर्देशांक नव्या पद्धतीने काढून खतविषयक सल्ला दिला जातो. ही पद्धत जास्त फायदेशीर ठरते.

सीमांत मूल्य पद्धत : निरनिराळ्या जमिनींत खतांचा वापर करताना त्यांच्या वापरामुळे किती प्रमाणात उत्पादन वाढेल याचा अंदाज काढावा लागतो, म्हणजे खत वापर फायदेशीर ठरेल की नाही हे समजते. निरनिराळ्या जमिनींतील पोषक द्रव्य पुरवठा कमीअधिक असल्यामुळे ज्या मूल्यापर्यंत दिलेल्या खतमात्रेला निश्चित प्रतिसाद मिळतो, त्या मूल्याच्या पातळीला सीमांत मूल्य किंवा चिकित्सक मूल्य असे म्हणतात. केट आणि डब्ल्यू. एल्. नेल्सन या शास्त्रज्ञांनी या पद्धतीचा मोठ्या प्रमाणावर वापर करून त्याचे महत्त्व प्रस्थापित केले. सीमांत मूल्य पिकाप्रमाणे अथवा जमिनीच्या प्रकाराप्रमाणे बदलते. मात्र एकाच पिकासाठी व एकाच तऱ्हेच्या जमीन प्रकारासाठी सीमांत मूल्य हे एकच असते व त्यामुळे जादा खत नेमके कुठे कुठे द्यावे आणि ते दिले असताना किती प्रमाणात प्रतिसाद मिळेल याचा अंदाज येतो.

जमिनीचे गुणधर्म व पीक प्रतिसाद परस्परसंबंध पद्धत : जमिनीच्या गुणधर्मांची मूल्ये व पीक उत्पादन यांतील परस्परसंबंध प्रस्थापित करण्यासाठी शेतजमिनीचे समान चार पट्टे करून त्यांत वाढत्या प्रमाणात खतमात्रा देऊन एक पीक घेतात व त्याची कापणी झाल्यावर



आ. २४. खतास मिळणाऱ्या प्रतिसादाचे स्वरूप : पोटॅश खताचा अल्फाल्फा गवताच्या पिकाच्या उत्पादनावरील व त्यातील पोटॅशाच्या प्रमाणावरील परिणाम.

प्रत्येक पट्ट्यातून मातीचे नमुने घेऊन त्यांची परीक्षा करून गुणधर्म मूल्ये काढतात. नंतर प्रत्येक पट्ट्याचे २७ समभाग करून त्यांत नायट्रोजन, फॉस्फरस व पोटॅश ही खते निरनिराळ्या प्रमाणात देऊन दुसरे महत्त्वाचे पीक घेतले जाते. या पिकाच्या कापणीनंतर प्रत्येक लहान पट्ट्यातील पिकाची स्वतंत्रपणे नोंद करून पीक-कापणी केल्यावर पुनः सर्व पट्ट्यांतून (२७×४=१०८) मातीचे नमुने घेऊन विश्लेषण करून गुणधर्म मूल्ये काढली जातात. त्या मूल्यांचे व पीक उत्पादनातील परस्परसंबंध सांख्यिकीय (संख्याशास्त्रीय) दृष्ट्या तपासले जातात. जेथे हे संबंध सार्थ असतात, अशा पोषक द्रव्यांच्या बाबतीत खतांचा प्रतिसाद काढून त्याप्रमाणे शिफारशीसाठी खतमात्रेची योजना केली जाते. बी. राममूर्ती यांनी या पद्धतीचा वापर सुचित केला.

हुकमी पीक उत्पादन पद्धत : जमिनीचे गुणधर्म व पीक उत्पादन परस्परसंबंध पद्धतीत पीक उत्पादन वाढीसाठी दर टन उत्पादन काढण्यासाठी किती पोषक द्रव्ये पुरवावी लागतात, ही माहिती काढता येते. तसेच नुसत्या खतामुळे किंवा खत न देता जमिनीची उत्पादनक्षमता किती आहे, याचीही माहिती मिळते. या सर्व माहितीचा उपयोग करून असुक एक क्विंटल उत्पादन काढण्यासाठी किती खत घातले पाहिजे हे गणिताने काढता येते. त्या प्रमाणात खत दिले असताना त्या त्या प्रकारच्या जमिनीत अपेक्षित उत्पादन काढता येते. यालाच हुकमी पीक उत्पादन पद्धत असे म्हणतात.

शेकडा उत्पादन वाढीची ब्रे पद्धत : सीमांत मूल्याचा वापर करून विशिष्ट खत निरनिराळ्या मात्रांतून दिले असताना जी उत्पादन वाढ मिळते त्यावरून खत दिलेल्या व खत न दिलेल्या क्षेत्रातील उत्पादनाचे शेकडा तुलनात्मक प्रमाण काढता येते. आर्. एच्. ब्रे या शास्त्रज्ञांनी या पद्धतीचा वापर मोठ्या प्रमाणावर करून त्याची उपयुक्तता पटवून दिली. हिचा वापर निरनिराळ्या जमिनींची तुलना करताना फार उपयुक्त ठरतो.

कॉलवेल पद्धत : राममूर्ती यांनी सुचविलेल्या पद्धतीत प्रथम सुपीकता क्रमिकता निर्माण करून मगच निरनिराळ्या खतमात्रांना मिळणारा प्रतिसाद काढला जातो. कॉलवेल यांनी सुचविलेल्या पद्धतीत सुपीकता क्रमिकता निर्माण करावी लागत नाही. मात्र खत देताना ते वाढत्या मात्रेने देऊन व पिकांवर परिणाम करणाऱ्या सर्व घटकांचा एकाच वेळी विचार करून खत प्रतिसाद सांख्यिकीय पद्धतीने काढला जातो.

खतांचा प्रतिसाद काढण्यासाठी काही जैव पद्धतींचाही वापर करतात. त्यांत मिश्चरली यांची कुंडी पद्धत, एच्. येनी यांची कुंडी पद्धत, नायबॉर पद्धत, सूर्यफूल पद्धत, ए. मेहलिच यांची *कानिंगहमेला प्लेक* पद्धत, ई. जी. मुलडर यांची *ॲस्परजिलस नायजर* वापर पद्धत आणि एम्. फ्राइड व एल्. ए. डीन यांनी सुचविलेली 'ए मूल्य' पद्धत यांचा समावेश होतो. फॉस्फरसयुक्त खते व सूक्ष्म पोषक द्रव्ये यांच्या वापराबाबत सुरुवातीस या पद्धतींचा विशेष उपयोग होतो.

शेतजमिनीचा कस व उत्पादनक्षमता : शेतजमिनीचा कस तिच्यात असणाऱ्या पीक-पोषक द्रव्यांच्या साठ्यावर अवलंबून असतो, तर तिची उत्पादनक्षमता तिच्या फूल, पोत आदि भौतिक गुणधर्मांवर व वनस्पतींच्या योग्य वाढीस लागणाऱ्या हवा, प्रकाश, उष्णता, पाणी आदि बाह्य गोष्टींवर अवलंबून असते. वास्तविक जमिनीचा कस हा तिच्या सुपीकतेचा एक भाग आहे. पुष्कळ वेळा जमिनी सकस असूनही त्या सुपीक असतीलच असे म्हणता येणार नाही; परंतु सुपीक जमिनी मात्र कसदार असावयास पाहिजेत. भारी काळ्या जमिनी निसर्गतःच कसदार असतात; पण त्यांची सुपीकता राखण्यासाठी त्यांस वेळेवर पाणी मिळणे जरूरीचे असते. तसेच जादा पाण्याचा निचरा होणेदेखील आवश्यक असते, नाही तर जास्त पाण्यामुळे त्या दलदलीच्या होऊन त्यांची उत्पादनक्षमता घटते.

जमिनीच्या कसाचे प्रमुख कारण म्हणजे तीत असणारी मृद्-खनिजे ही होत. मातीत केओलिनाइट, मॉँटमोरिलोनाइट, इलाइट आदि प्रमुख मृद्-खनिजे आढळतात. या खनिजांची संग्राहक शक्ती वेगवेगळी असते आणि तीवरच तिची संभवनीय सुपीकता अवलंबून राहते. या खनिजांच्या अंगी वेगवेगळ्या प्रमाणांत पीक-पोषक द्रव्ये धारण करण्याची क्षमता असते आणि तीमुळे जमिनीस कमीअधिक सुपीकपणा प्राप्त होतो. बेसाल्ट खडकांपासून उष्ण व कमी पावसाळी प्रदेशांत तयार झालेल्या जमिनी बहुधा सुपीक असतात कारण त्यांत मॉँटमोरिलोनाइट हे प्रमुख मृद्-खनिज असते; पण जास्त पावसाळी प्रदेशात व उष्ण जलवायुमानात जांभ्या खडकापासून तयार झालेल्या जमिनींत केओलिनाइट हे प्रमुख मृद्-खनिज असते व त्यामुळे त्यांची संग्राहक शक्ती कमी असते.

जमिनीत नैसर्गिक कार्बनी पदार्थांचा साठा योग्य प्रमाणात असल्यास जमिनीची संग्राहक शक्ती वाढण्यास मदत होते व त्यामुळे जमिनीस कार्बनी गाळाचा पुरवठा होतो. जमिनी पीक-पोषक द्रव्यांचा संचय करू शकतात आणि त्यामुळे त्यांची सुपीकता वाढते. कार्बनी पदार्थांच्या साठ्यामुळे जमिनीत उपयुक्त सूक्ष्मजीवांची चांगली जोपासना होऊन जलधारक शक्तीही वाढते. जंगलाखालील व गवताळ रानाखालील जमिनीत कार्बनी पदार्थांचा साठा जास्त प्रमाणात आढळतो.

जमिनीच्या उंचसखलपणाचा देखील तिच्या उत्पादनक्षमतेवर परिणाम होतो. माथ्यावरील अगर जास्त उताराच्या जमिनी मुरमाड व कमी कसाच्या असतात. याउलट सखल भागातील अगर सपाटीवरील जमिनी भारी पोताच्या व कसदार असतात. नदीकाठच्या गाळाच्या जमिनी बहुधा अधिक कसदार असतात. चढउताराच्या खोल व कमी निचऱ्याच्या जमिनी अतिवृष्टीमुळे धुपून जातात व निकस बनतात; परंतु चांगल्या निचऱ्याच्या आणि मध्यम इष्ट वालुकामिश्रित जमिनी मात्र धुपून जात नाहीत व त्यामुळे त्यांचा सकसपणा दीर्घकाळ टिकू शकतो.

जमिनीची सुपीकता दीर्घकाळ टिकू शकेल अशा रीतीने पीक योजना आखली पाहिजे. मक्यासारखी पिके जमिनीतून अधिक प्रमाणात पीक-पोषक द्रव्ये शोषून घेतात. त्यामुळे अशी पिके एकसारखी घेतल्यास जमिनी निकस बनतात; परंतु शिंबावंत पिके घेतल्यास त्यांचा जमिनीचा सुपीकपणा टिकण्यास मदत होते म्हणून ही पिके आलटून-पालटून घेणे महत्त्वाचे आहे.

जमिनीचा कस तिच्यात असलेल्या पीक पोषक द्रव्यांच्या साठ्यावर अवलंबून असतो. पिकांच्या लागवडीत भरखतांचा व वरखतांचा वापर केला जातो त्यामुळे जमिनीचा कस व उत्पादनक्षमता सुधारते; परंतु वर्षानुवर्षे एखाद्या जमिनीत पिके घेतली व खतांचा संतुलित वापर केला नाही, तर तिचा कस कमीकमी होत जातो. जमिनीस अधूनमधून विश्रांती दिली आणि हिवाळी व उन्हाळी मशागत केली, तर तिचा निकसपणा कमी होण्यास मदत होते.

पिकांचे उत्पादन जमिनीचा कस, जलवायुमान आदि अनेक बाबींवर अवलंबून असते. जमीन जर मूलतःच सकस असेल, तर सूर्यप्रकाश, उष्णता, हवा व पाणी यांच्या अनुकूल परिस्थितीत ती चांगले उत्पादन देऊ शकेल; पण यांपैकी कोणत्याही एका गोष्टीची कमीअधिक प्रमाणात उणीव भासली, तर अपेक्षेप्रमाणे उत्पादन मिळू शकणार नाही. याउलट जमीन जर कमी प्रमाणात सकस असली आणि इतर बाह्य गोष्टींची अनुकूलता असेल, तर योग्य प्रमाणात खतपाणी देऊन चांगले उत्पादन काढता येते. प्रकाशसंश्लेषणासाठी सूर्यप्रकाशाची वनस्पतींना आवश्यकता असते, त्यामुळे वनस्पतींमध्ये पिष्टमय पदार्थांचे आणि प्रथिनांचे संश्लेषण होते, म्हणूनच या प्रकाशसंश्लेषणाच्या क्रियेमुळे पिकाच्या उत्पादनक्षमतेवर चांगला परिणाम होतो. विषुववृत्ताजवळील भागांत प्रकाशाची उणीव भासत नाही; परंतु विषुववृत्ताच्या उत्तरेस अगर दक्षिणेस दूरवरच्या भागात दिवसा मिळणारा प्रकाश कमीजास्त होऊ शकतो व त्यामुळे वनस्पतींची वाढ कमीअधिक प्रमाणात होऊ शकते. हिवाळ्यात दिवस लहान असल्याकारणाने वनस्पतींना पुरेसा प्रकाश मिळू शकत नाही व त्यामुळे त्याचा परिणाम उत्पादनक्षमतेवर होतो.

जमिनीत बी रुजण्यास, पोषक द्रव्यांचे शोषण करण्यास व निकोप वाढीस, तसेच उपयुक्त अशा सूक्ष्मजीवांची वाढ होण्यास आणि कार्यक्षमतेसाठी उष्णतेची जरूरी असते. उष्णतेच्या अभावी ही कार्ये बरोबर न होऊन पिकांच्या उत्पादनावर अनिष्ट परिणाम होतो. खरीप पिकांच्या बियाण्याची उगवण रब्बी हंगामात उशिरा होते. थंडीच्या दिवसांत जमीन चांगली असून देखील उसाची उगवण उशिरा होते व वाढ मंद होते.

पिकाच्या निकोप वाढीसाठी योग्य जलवायुमानाची अत्यंत जरूरी असते. हवेतील ऑक्सिजन आणि कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू यांची पिकातील कार्यरत कोशिकांना त्यांचे महत्त्वाचे कार्य पार पाडण्यासाठी व प्रकाशसंश्लेषणासाठी जरूरी असते. पाणथळ जमिनीत, तसेच कमी निचऱ्याच्या जमिनीत ऑक्सिजनाचे प्रमाण कमी असते म्हणून अशा परिस्थितीत पिकांची वाढ नीट होत नाही आणि जमिनीच्या उत्पादनक्षमतेवर अनिष्ट परिणाम होतो.

पाणी हे वनस्पतींचे जीवनच होय. वनस्पती त्यांना लागणारे पाणी जमिनीतून घेतात म्हणून जी जमीन पिकास लागणारे पाणी पुरेशा प्रमाणात धरून ठेवते व त्यांना सहज उपलब्ध करून देऊ शकते ती निश्चितच जास्त उत्पादनक्षम असते. पाण्याचा योग्य प्रमाणात पुरवठा झाल्यास जमिनीतील पीक-पोषक द्रव्ये जरूर त्या प्रमाणात पिकास उपलब्ध होतात आणि उत्पादन वाढीसाठी त्याचा उपयोग होतो.

जमीन सुपीक असूनदेखील अपुऱ्या पाणीपुरवठ्यामुळे पिकांचे उत्पादन घटते. जास्त पाणी झाल्यास पीक-पोषक द्रव्ये निक्षालन होऊन (झिरपून) वाया जातात व जमिनीच्या उत्पादनक्षमतेला बाधा येते.

योग्य वेळी जमिनीची मशागत, उत्तम प्रकारच्या बियाण्याचा वापर, वेळच्या वेळी खत व पाणी देण्याची व्यवस्था, तसेच तणांचा बंदोबस्त करून तणरहित पिके राखल्यास त्याचे उत्पादन चांगले येते; परंतु ह्या बाबींकडे दुर्लक्ष झाल्यास पिके समाधानकारक येऊ शकत नाहीत. जमिनीचा कस व तिची उत्पादनक्षमता यांमध्ये शास्त्रीय दृष्ट्या फरक केला जात असला, तरी व्यावहारिक दृष्ट्या असा फरक केला जात नाही. जमिनीचा कस व सुपीकता हे कायम टिकणारे गुण नाहीत. मशागती नसलेल्या पण गवताळ रानाखाली आच्छादित अशा जमिनीची सुपीकता बहुधा कमी होत नाही; पण एकदा जर अयोग्य तऱ्हेने तिच्यातून पिके काढली, तर तिची सुपीकता कमी होऊ लागते. जमिनीची धूप होऊन तीमधील सूक्ष्म क्रियाशील कण वाहून गेल्यास तिचा कस व सुपीकता कमी होते. जमिनीचा निचरा नीट न झाल्यास जमिनीवर लवणांचे प्रमाण वाढू लागते आणि तिची उत्पादनक्षमता घटते. समुद्रकिनाऱ्यालगतच्या गोड्या भात खाचरांत जर समुद्राचे खारे पाणी शिरले, तर त्यांची उत्पादनक्षमता कमी होते. पिकांनी शोषून घेतलेल्या पीक-पोषक द्रव्यांची भरपाई न केल्यास आणि वर्षानुवर्षे तीत पिके घेत गेल्यास तिची उत्पादनक्षमता कमी होते. अनेक कारणांमुळे जमिनीचा गेलेला कस अथवा तिची उत्पादनक्षमता पूर्ववत आणण्यासाठी तिच्या ऱ्हासाची कारणे प्रथम समजावून घेतली पाहिजेत आणि त्यांवर योग्य ती उपाययोजना केली पाहिजे. जमिनीची धूप होत असेल, तर मृदा संधारण करून ती थांबवली पाहिजे. निचरा अयोग्य असल्यास चर काढून निचऱ्याची व्यवस्था करावयास हवी, जमिनी जास्त प्रमाणात खारट व क्षारीय बनल्यास जिप्समाचा वापर करावयास पाहिजे, जास्त अम्लीय जमिनी सुधारण्यासाठी चुन्याचा वापर करावयास पाहिजे, भरखताचा व वरखतांचा योग्य प्रमाणात वापर करावयास पाहिजे, सुयोग्य पीक फेरपालट अमलात आणून जमिनीचे फूलपोत टिकविले पाहिजे, अशा रीतीने योग्य ते उपाय योजून जमिनीची उत्पादनक्षमता वाढविण्यासाठी प्रयत्न केले पाहिजेत.

मृदा सर्वेक्षण व वर्गीकरण : मृदा हे एक शास्त्र आहे. कोणत्याही शास्त्राचा मूळ उद्देश हा त्या शास्त्राची सर्वांगीण माहिती संग्रहित करणे आणि नंतर ती सुसूत्रपणे मांडणे हा होय. त्या दृष्टीने शेतमातीसंबंधीची सर्व माहिती एकत्र करून ती पद्धतशीरपणे मांडणे हाच मृदा सर्वेक्षणाचा मूळ उद्देश आहे. ज्याप्रमाणे प्राण्यांचे, खडकांचे व वनस्पतींचे वर्गीकरण गण, उपगण, कुल, प्रजाती इ. गटांत केले जाते त्याचप्रमाणे शेतजमिनींची देखील गटवारी करण्याचे प्रयत्न झाले असून आता ते प्रगत होत आहेत. निसर्गतः शेतजमिनी आपल्या रंग-रूपादी स्वरूपात, आकारमानामध्ये तसेच रासायनिक व भौतिक गुणधर्मांत आणि पीक उत्पादनक्षमतेत विविधता दर्शवितात. कोणत्याही दोन शेतजमिनी संपूर्णतः एकच गुणधर्म दर्शवीत नाहीत. जमिनीची विविधता त्या कोणत्या परिस्थितीत निर्माण झाल्या आहेत, तसेच कोणत्या विशेष कारकामुळे त्यांस विशिष्ट गुणधर्म प्राप्त झाले आहेत वगैरे अनेक घटनांवर अवलंबून असते. ह्या विविध घटनांचे चित्र पुसटपणे का होईना पण जमिनीच्या उभ्या छेदात आढळून येते, त्यासच मृदा उच्छेद असे म्हणतात.

मृदा सर्वेक्षणाचा मूळ उद्देश शेतजमिनीबाबत सर्वांगीण माहिती जमा करून तीवरून जमिनीचे प्रकार ठरविणे व त्या प्रत्येक प्रकाराखाली व्यापिलेले क्षेत्र दर्शविणे हा होय. त्यावरून जमिनीची नैसर्गिक कार्यक्षमता अजमाविणे सुलभ होते, तसेच या ज्ञानाचा फायदा जमिनींच्या विकासाबाबत अगर तिच्या संधारणेबाबत आराखडा तयार करण्यास होतो. जमीन तपासणीचे व वर्गीकरणाचे प्रयत्न भारतात व इतर देशांत फार पूर्वीपासून करण्यात आले. त्याचा थोडक्यात परामर्श खाली घेतला आहे.

उपयोगानुसार केलेले वर्गीकरण : हे वर्गीकरण सोळाव्या शतकात जमीन सारा आकारणीसाठी केले गेले. जमीन कशासाठी वापरली जात आहे, हे लक्षात घेऊन तिला जिरायत अगर बागायत वर्गांत घालून त्याप्रमाणे शेतसारा आकारणी करण्यात येत असे. पुढे इंग्रजी अमलाखाली महसूल खात्यातर्फे ह्या पद्धतीत पुष्कळ सुधारणा होऊन सारा आकारणीच्या मूळ उद्देशासाठी वर्गवारी करण्यात आली. जे. मॉलिसन यांनी १९०० मध्ये जमिनीची खोली, रंग, पोत, उंचसखलपणा, चुनखडी इ. गोष्टी लक्षात घेऊन त्यांची विभागणी नऊ वर्गांत आणि तीन प्रमुख गणांत केली. हीच सर्वांत जुनी मृदा वर्गीकरणाची शास्त्रीय पद्धत म्हणावी लागेल. यामुळे जिरायत पिकांबाबत जमिनीची प्रत ठरविता आली; परंतु बागायतीबाबत ह्या जमिनींची काय प्रतिक्रिया राहील, ही माहिती मात्र मिळू शकत नाही.

यापूर्वीदेखील शेतजमिनींच्या वर्गीकरणाचे काही प्रयत्न त्यांच्या रंगाप्रमाणे, तसेच त्यांवर असणाऱ्या नैसर्गिक वनस्पतींनुसार करण्यात आले. रंगानुसार जमिनीस काळ्या जमिनी, तांबड्या जमिनी, तपकिरी जमिनी वगैरे संज्ञा देण्यात आल्या. नैसर्गिक वनस्पती आवरणावरून गवताळ जमिनी, जंगलाखालच्या जमिनी, ओसाड वाळवंटी जमिनी आदि संज्ञा देण्यात आल्या.

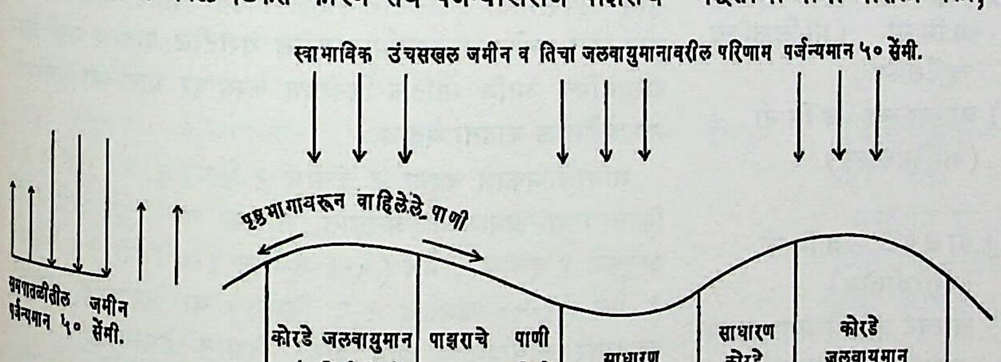
मूळ खडक व शिलाविज्ञानाच्या आधारे केलेले वर्गीकरण : ही पद्धत सर्वप्रथम जर्मनीत उदयास आली कारण त्या वेळी शास्त्रज्ञांची अशी कल्पना होती की, जमिनी खडकांपासून त्यांची झीज झाल्यामुळे तयार झाल्या असून मूळ खडकांच्या गुणधर्मांनुसार जमिनींच्या गुणधर्मांचे अंदाज घेता येतील. कदाचित तेथील शीत व बर्फाळ जलवायुमानात खडकांची अधिकतर भौतिक झीज होते आणि रासायनिक अपघटनाच्या क्रिया मंद असल्यामुळे हे अनुमान बरोबर असू शकेल; परंतु सर्वत्र ते योग्य ठरणार नाही. भारतात त्या दृष्टीने जमिनीचे वर्गीकरण करण्याचा प्रयत्न जे. एन्. वाडिया, एम्. एस्. कृष्णन आदि भूवैज्ञानिकांनी (१९१९) केला. त्यानुसार ग्रॅनाइट खडकापासून बनलेल्या जमिनीस ग्रॅनाइटिक जमिनी, बेसाल्टापासून झालेल्या बेसाल्टिक जमिनी इ. नावे वापरण्यात आली; परंतु ह्या पद्धतीत जलवायुमान व नैसर्गिक आवरण यांच्या जमिनी बनण्याच्या प्रक्रियेवर होणाऱ्या परिणामांचा विचार झाला नाही. दोन निरनिराळ्या प्रकारचे खडक एकाच प्रकारच्या जलवायुमानात आणि एकाच पद्धतीने झिजल्यास त्यांपासून एकाच प्रकारची जमीन तयार होत असल्याचे आढळते. उदा., आंध्र प्रदेश व कर्नाटकमधील काळ्या भारी जमिनी ग्रॅनाइटापासून तयार झाल्या, तर महाराष्ट्रातील काळ्या जमिनी बेसाल्टापासून तयार झाल्या आणि दोन्ही काळ्या जमिनींचे सर्वसाधारण गुणधर्म सारखेच आहेत. तसेच ग्रॅनाइट व बेसाल्ट या दोन्ही खडकांपासून विशिष्ट जलवायुमानात जांभ्या जमिनी बनल्याचे दिसते. थोडक्यात, जलवायुमानाचा जमिनीच्या विकासावर होणारा परिणाम ह्या पद्धतीत लक्षात घेतला गेला नाही.

जमिनीच्या रासायनिक व भौतिक विश्लेषणावरून केलेले वर्गीकरण : जमिनींच्या उत्पत्तीनुसार त्यांचे वर्गीकरण करण्याची पद्धत प्रचारात येण्यापूर्वी ब्रिटन, अमेरिका आदि देशांत ही पद्धत प्रचलित होती. वरील जमीन तपासणीचे स्थूलतः दोन भाग पडतात : (१) जमिनीच्या सुपीकतेसंबंधीची तपासणी आणि (२) जमिनीच्या निचऱ्याबाबतची, तसेच लवणांसंबंधीची तपासणी. अशी तपासणी प्रमुखतः ओलिताखाली येणाऱ्या जमिनीची केली जात असे. या तपासणीत जमिनीचे पाण्याबाबतचे नाते आणि पाण्याची जमिनीवर होणारी

विक्रिया, तसेच जमिनीच्या निचऱ्याची क्षमता इ. बाबी अजमाविण्याचा प्रयत्न केला जातो. जमिनीच्या रासायनिक व भौतिक विश्लेषणांमुळे तिच्या अनेक गुणधर्मांविषयीच्या रहस्यांचा उलगडा झाला. उदा., आयन-विनिमयाची क्रिया, सूक्ष्म व अतिसूक्ष्म कणांची रचना, मृद्-खनिजे, उपलब्ध पीक-पोषक द्रव्ये, pH मूल्य; परंतु अशा प्रकारच्या तपासणीत जमिनीची स्वाभाविक वैशिष्ट्ये, तसेच त्यांच्या विकासाची प्रगती या बाबींकडे लक्ष दिले जात नाही.

उत्पत्तीनुसार वर्गीकरण करण्याची पद्धत : ही पद्धत प्रथम रशियन शास्त्रज्ञ व्ही. व्ही. डोकुशेव्ह यांनी १८७९ मध्ये सुचविली व तिचा विकास के. डी. ग्ल्यींका या शास्त्रज्ञांनी केला. जमिनीची उत्पत्ती व विकास जलवायुमानाशी अत्यंत निगडित असून जलवायुमानातील स्थूल व सूक्ष्म परिणामांमुळे विविध जमिनी बनतात, हाच ह्या पद्धतीमागील मुख्य सिद्धांत आहे. जमिनीवरील जलवायुमान व जमिनीतील जलवायुमान यांमधील सूक्ष्म भेद स्पष्ट करणे जरूरीचे आहे. जमिनीतील जलवायुमान हे तिच्या उंचसखलपणावर, तसेच तीतून होणाऱ्या निचऱ्याच्या क्षमतेवर व आर्द्रतेवर अवलंबून राहील. आ. २५ वरून ही गोष्ट स्पष्ट होईल.

जमिनीतील विविध जलवायुमानांमुळे एका विशिष्ट जलवायुमानात एकाच खडकापासून अनेक प्रकारच्या जमिनी बनलेल्या आढळतील. माथ्यावरील जमिनीत, तसेच जास्त उताराच्या जमिनीत पाणी अधिक प्रमाणात व अधिक काळ टिकत नाही म्हणून तेथील जलवायुमान कोरडे राहते. तेथे आर्द्रता कमी असल्याने खडकाची झीज कमी होते आणि पर्यायाने तेथील जमिनी उथळ व हलक्या पोताच्या असतात; परंतु लवणातील (खोलगट भागातील) अथवा सखल भागातील जमिनीस जास्त पाणी मिळते व ते अधिक काळ टिकते कारण तेथे पर्जन्याखेरीज पाझराचे

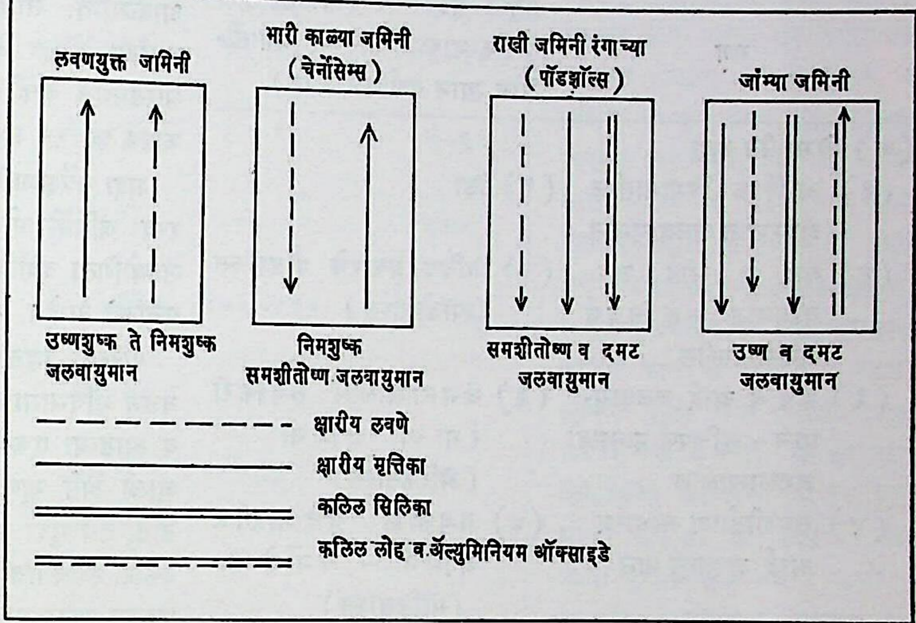


आ. २५. जमिनीचा उंचसखलपणा व त्याचा जलवायुमानावरील परिणाम

आणि उतारावरून वाहून येणारे पाणी मिळते. त्यामुळे त्या जमिनीत आर्द्रता जास्त असते व ती अधिक काळ टिकते. परिणामी जलवायुमान दमट राहते आणि त्यामुळे तेथे झीज क्रिया जास्त प्रगत होते व भारी पोताच्या खोल जमिनी बनतात.

थोडक्यात, ह्या पद्धतीत जमिनी कशा प्रकारे तयार झाल्या आहेत, त्यांतील घटकांची उत्पत्ती कशा प्रकारे झाली आहे व निरनिराळ्या थरांतील ह्या घटकांचे प्रमाण लक्षात घेऊनच मग जमिनीचा प्रकार ठरविला जातो. अशा प्रकारची तपासणी करण्याशाठी जमिनीचा एक उभा छेद मुरुमापर्यंत घेतला जातो आणि त्यातील विविध थरांची काळजीपूर्वक तपासणी केली जाते. ह्या उभ्या छेदास भूनिरीक्षणाचा खड्डा किंवा मृदा उच्छेद असे म्हणतात.

जलवायुमान व त्याच्या परिणामामुळे ज्या प्रमुख चार जमिनी बनण्याच्या क्रिया घडतात त्यांचे स्थूल दर्शन आ. २६ वरून स्पष्ट होईल.



आ. २६. जमिनीच्या चार प्रमुख गटांच्या विकासाची क्रिया

उत्पत्तीनुसार जमिनीच्या वर्गीकरण पद्धतीमुळे आधुनिक वर्गीकरण पद्धतीचा पाया घातला गेला, असे म्हणावे लागेल. या वर्गीकरणाच्या पद्धतीमध्ये जमिनी पुढील तीन प्रमुख विभागांत (गणांत) गोविल्या गेल्या : (१) विभागीय जमिनी, (२) आंतरविभागीय व (३) अविभागीय जमिनी. ह्या प्रत्येक विभागात जमिनीचे अनेक प्रमुख गट येतात.

विभागीय जमिनी प्रमुखतः त्या विभागाच्या जलवायुमानाच्या आणि नैसर्गिक वनश्रीच्या परिणामामुळे बनलेल्या असतात आणि जमिनी बनविणाऱ्या इतर कारकांचा भाग गौण स्वरूपाचा असतो व त्याचे दर्शन मृदा उच्छेदात होते.

आंतरविभागीय जमिनी बनताना त्यांवर विभागीय जलवायुमानापेक्षा जमिनीचा उंचसखलपणा, मूळ खडकाचे गुणधर्म, निचऱ्याची क्षमता आदि बाबींचा जास्त प्रभाव पडतो आणि त्याचे दर्शन मृदा उच्छेदात होते. अशा जमिनी विविध जलवायुमान आणि नैसर्गिक वनस्पती विभागात आढळतात. खारवट

जमिनी, चोपण जमिनी, दलदलीच्या जमिनी, भूजलीय जांभ्या जमिनी वगैरे आंतरविभागीय जमिनींची उदाहरणे आहेत.

अविभागीय मृदांमध्ये विविध थरांचा विकास झालेला नसतो. त्या काहीशा अविकसित जमिनी असतात. जलोढ (पाण्याने वाहून आणलेल्या गाळाने बनलेल्या) जमिनी किंवा जास्त उतारावरील जमिनी, तसेच वातज (वाऱ्याच्या क्रियेने बनलेल्या) जमिनी अशा प्रकारात मोडतात.

जमिनीचे प्रमुख विभाग आणि त्याखाली येणारे जमिनीचे प्रमुख गट कोष्टक क्र. ११ मध्ये दिलेले आहेत.

कोष्टक क्र. ११. जमिनीचे प्रमुख विभाग (गण) व त्याखाली येणारे प्रमुख गट

गण	प्रमुख मृदा गट (कंसात मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीतील स्थान दर्शविले आहे).
(अ) विभागीय मृदा	
(१) आर्क्टिक विभागातील शुष्कशीत जलवायुमान	(१) टंड्रा
(२) थंड व आर्द्र जलवायुमान – सूचिपर्ण जंगलाखालील	(२) विविध प्रकारचे पॉडझॉल्स (स्पॉडोसॉल्स)
(३) थंड व आर्द्र जलवायुमान – सूचिपर्ण पानझडी जंगलाखालील	(३) जंगलाखालील तपकिरी रंगाच्या जमिनी (ॲल्फिसॉल्स)
(४) समशीतोष्ण साधारण आर्द्र जलवायुमान	(४) गवताळ प्रदेशातील जमिनी – चेर्नोसेम्स (मॉलिसॉल्स)
(५) समशीतोष्ण शुष्क जलवायुमान	(५) तपकिरी जमिनी, फिकट तपकिरी जमिनी (ॲल्फिसॉल्स, मॉलिसॉल्स)
(६) उष्ण व साधारण आर्द्र जलवायुमान	(६) तांबूस जमिनी व काळ्या जमिनी (मॉलिसॉल्स, व्हर्टिसॉल्स)
(७) उष्ण व आर्द्र जलवायुमानातील जंगलाखालील भाग	(७) जांभ्याच्या जमिनी (ऑक्सिसॉल्स)
(८) उष्ण कोरडे जलवायुमान	(८) वाळवंटी जमिनी (ॲरिडीसॉल)
(आ) आंतरविभागीय मृदा	(१) खारवट जमिनी अगर खाऱ्या मृदा (ॲरिडीसॉल्स)
	(२) चोपण अगर क्षारीय मृदा (ॲरिडीसॉल्स)
	(३) अम्लीय मृदा
	(४) दलदलीच्या जमिनी (हिस्टोसॉल्स)
	(५) चुन्याच्या जमिनी
	(६) चुनखडीच्या थरावरील तांबड्या जमिनी
(इ) अविभागीय मृदा	जलोढ मृदा (एन्टिसॉल्स)
	वातज मृदा (एन्टिसॉल्स)
	शैल मृदा अथवा मुरमाड जमिनी (इन्सेप्टिसॉल्स)

जागतिक मृदा गटांपैकी प्रमुख मृदा गट दर्शविणारा भारताचा नकाशा विश्वकोश खंड १९ मध्ये (नकाशा खंडामध्ये) दिलेला आहे. भारतामध्ये हिमालयाच्या क्षेत्रात उंचीप्रमाणे जलवायुमानात फरक पडत असताना दिसतो म्हणून अती उंचीवर टंड्रा जलवायुमान आढळते व तेथे टंड्रा मृदा आढळतात, तर त्याखालील भागात सु. १,८०० मी. उंचीवर पॉडझॉल जमिनी काश्मीर, कुलू खोरे, कुमाऊँ टेकड्या या प्रदेशात मिळतात. वाळवंटी जमिनी राजस्थानमध्ये आढळतात कारण तेथील जलवायुमान उष्ण व शुष्क असते. गाळाच्या जमिनी पंजाब, उत्तर प्रदेश, उत्तर बिहार यांमध्ये विस्तृत प्रमाणावर दिसतात. जांभ्या जमिनी पश्चिम किनाऱ्याच्या पहाडी भागात, तसेच ओरिसाच्या व आसामच्या पहाडी भागात आढळतात. काळसर, तांबूस तपकिरी जमिनी इतरत्र मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक वगैरे भागांत आढळतात. संमिश्र काळ्या आणि तांबड्या जमिनी आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, दक्षिण बिहार, ओरिसा, तमिळनाडू या प्रदेशांत आढळतात. भारतातील काही प्रमुख जमिनींचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म कोष्टक क्र. १२ मध्ये पुढे दिलेले आहेत.

मृदा सर्वेक्षणाचे तंत्र : मृदा सर्वेक्षणाचा मूळ उद्देश विविध प्रकारच्या जमिनी ओळखणे आणि त्यांची कार्यक्षमता अजमावून भूमि-उपयोगिता दर्शविणे हे आहेत. त्यासाठी सर्वेक्षणाच्या दोन पद्धती प्रचलित आहेत.

पहिल्या पद्धतीत ज्या क्षेत्राचे सर्वेक्षण करावयाचे त्याचा नकाशा घेऊन भूविभागाची विषमता लक्षात घेऊन ठराविक अंतरावर उभ्या व आडव्या एकमेकींस छेदणाऱ्या लांब रेषा काढतात. यालाच वृत्त जाली असे म्हणतात. ज्या ठिकाणी या लंब रेषा एकमेकींस छेदतात, तेथे मृदा उच्छेद घेऊन त्याची तपासणी करतात व जमिनीचा प्रकार ठरवितात. एकाच प्रकारचे गुणधर्म दर्शविणारे मृदा उच्छेद एकाच प्रकारच्या जमिनी दर्शवितात. या पद्धतीत सु. ५० हेक्टरपेक्षा कमी सलग क्षेत्र असल्यास सखोल तपासणीसाठी दर ४० मी. अंतरावर मृदा उच्छेद घेतात; परंतु क्षेत्र विशाल व एकसंध असल्यास हे अंतर ५०० मी.पर्यंत राखले जाते आणि जमिनीच्या प्रकाराचे आणि भूमि–उपयोगिता दर्शविणारे नकाशे काढता येतात. तसेच या पद्धतीत मृदा उच्छेदातील पृष्ठभागावरील थरांतील मातीचे नमुने घेऊन रासायनिक आणि भौतिक विश्लेषण केल्यावर मातीच्या गुणधर्मांचे नकाशेदेखील काढता येतात.

गावाचे नकाशे बहुधा ८ इंचास १ मैल (सु. २० सेंमी.स १·६ किमी.) ह्या प्रमाणाचे असतात. तालुका व जिल्हा यांचे नकाशे अनुक्रमे २ इंचास १ मैल (५·१ सेंमी.स १·६ किमी.) व १ इंचास १ मैल (२·५४ सेंमी.स १·६ किमी.) या प्रमाणाचे असतात. त्यानुसार सोयीप्रमाणे अल्प अगर विशाल क्षेत्रासाठी ११० फूट (३३·५ मी.) ते १ मैल (१,६१० मी.) अंतरावर मृदा उच्छेद घेऊन त्यांचा अभ्यास केला जातो. या पद्धतीत क्षेत्रमापन करणे सोपे जाते.

दुसऱ्या पद्धतीत भूपृष्ठरचना व जमिनीतील फेरबदल लक्षात घेऊन ते अभ्यासण्यासाठी तद्नुसार मृदा उच्छेद घेऊन जमिनीचे प्रकार दर्शविणारा व वनस्पतीची कार्यक्षमता दर्शविणारा नकाशा तयार करतात. या पद्धतीचा वापर अनुभवी मृदा सर्वेक्षक चांगल्या प्रकारे करू शकतात व कामाची गतीदेखील अधिक असते; परंतु क्षेत्राची फेरतपासणी करणे कठीण जाते.

मृदा उच्छेद : मूळ खडकावर ऊन, पाऊस, वारा आदि अनेक नैसर्गिक घटनांचा परिणाम होऊन तो झिजतो व त्याचे लहान लहान आकारमानाचे कण बनतात. त्यानंतर पावसाच्या पाण्याने व जैव प्रक्रियेमुळे त्यामध्ये अनेक रासायनिक विक्रिया घडून परिवर्तन होते

कोष्टक क्र. १२. भारतातील प्रमुख जमिनींचे गुणधर्म

जमिनींचे गुणधर्म	काळी जमीन महाराष्ट्र	जांभ्या जमिनी महाराष्ट्र, ओरिसा		गाळाच्या जमिनी उत्तर प्रदेश	संमिश्र तांबूस जमिनी कर्नाटक
रंग	गडद तपकिरी ते काळसर	भुरकट तांबूस		भुरकट तपकिरी तांबूस राखी	तांबूस
बारीक व जाड वाळू (%)	१५–४०	३०–७०	४०–५५	६५–८०	३६–५२
पोयटा (%)	१५–३०	१०–३०	२५–३०	–	२०–२५
चिकण माती	५५–६०	३०–३५	१५–४५	२०–२५	२०–४०
नायट्रोजन (मिग्रॅ.)	५०–९०	१५०–३००	५०–७०	७५–१२५	१३०–१४०
एकूण फॉस्फेट (मिग्रॅ.)	८०–१२०	५०–८०	२०–२५	८५–९०	५५–६०
उपलब्ध फॉस्फेट (मिग्रॅ.)	१५–२५	अत्यल्प	८–१०	–	१–२
एकूण पोटॅश (मिग्रॅ.)	५०–२००	८०–१५०	१८०–१९०	१००–१२०	८–१०
उपलब्ध पोटॅश (मिग्रॅ.)	२०–२५	अल्प	१०–१५	–	–
मुक्त चुना (%)	३–१२	नाही	नाही	१–२	–
लवण (%)	०·१–०·५	अत्यल्प	अत्यल्प	१–२	–
आयन-विनिमय शक्ती मि. इ. (%)	५०–७०	१५–३०	५–२५	१०–१५	१०–२५
pH मूल्य	७–९	४–६	४–६	६–८	६–७
जैव कार्बन (%)	०·४५–०·९५	२–४·५	०·४५–१·२५	०·३–०·६	१–१·२
अधिशोषित कॅल्शियम मि. इ. (%)	४०–६०	३–८	२–५	–	४–१२
प्रमुख मृद्-खनिजे	माँटमोरिलोनाइट	केओलिनाइट, हॅलॉयसाइट	केओलिनाइट, हॅलॉयसाइट	इलाइट	संमिश्र केओलिनाइट जास्त प्रमाणात व माँटमोरिलोनाइट अल्प प्रमाणात

मि. इ. – मिलिइक्विव्हॅलंट.

आणि शेवटी अचेतन खडकापासून सचेतन माती बनते. जमिनी बनताना ज्या अनेक क्रिया व विक्रिया होतात त्यांचे चित्र पुसटपणे का होईना पण ह्या जमिनीच्या उभ्या छेदात दिसते. म्हणून जमीन तपासणीसाठी व तिचा प्रकार ठरविण्यासाठी जमिनीचा एक उभा छेद मुरमापर्यंत अगर मूळ खडकापर्यंत घेतला जातो. ह्या उभ्या छेदास 'मृदा उच्छेद' असे म्हणतात.

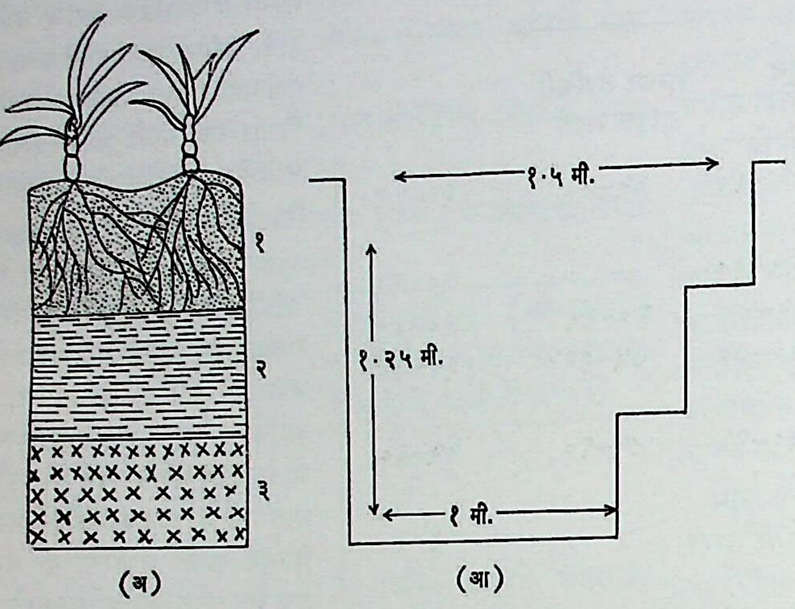
जमिनीचा उभा छेद घेण्यासाठी जमिनीत मुरमापर्यंत खोल असा एक चौकोनी खड्डा घेतला जातो. ह्या खड्ड्यास भूनिरीक्षणाचा खड्डा किंवा मृदा उच्छेद असे संबोधितात. या खड्ड्याचे आकारमान त्याच्या खोलीप्रमाणे लहानमोठे घेतले जाते. सर्वसाधारण मध्यम खोल जमिनीच्या तपासणीसाठी हा खड्डा सु. १ मी. लांब व १ मी. रुंद आकारमानाचा मुरमापर्यंत खोलीचा घेतला जातो; परंतु खोल जमिनीसाठी मात्र खड्ड्याची लांबी १·५ मी. राखली जाते (आ. २७). जमिनीच्या या उभ्या छेदात पृष्ठभागापासून ते मुरमापर्यंत असणाऱ्या निरनिराळ्या थरांचे दर्शन होते. जमिनीच्या शास्त्रीय तपासणीमध्ये तिच्या आकार-रूपाचा विचार केला जातो आणि त्यावरून जमिनीच्या पूर्वस्थितीची व सद्यस्थितीची कल्पना येते.

या मृदा उच्छेदात अनेक थर आढळू शकतात; परंतु व्यावहारिक दृष्ट्या तीन प्रमुख थर ओळखले जातात. त्यांस अनुक्रमे अ, ब आणि क थर अशा संज्ञा दिल्या जातात. अ थरास व्यय थर म्हणतात कारण या थरातील घटक झिरपून खाली जातात. या थरातच जैव घटक क्रियाशील असतात. ब थरास संग्राहक थर असे म्हणतात कारण यात अ थरातून खाली आलेले घटक जमा होतात व हा थर संपन्न बनतो. क हा थर झिजलेल्या खडकाचा अगर मुरमाचा असतो. ह्या खडकापासून किंवा मुरमापासून जमीन बनलेली असते. सैद्धांतिक दृष्ट्या ह्या थरांचे आणखी काही उपथर कल्पिले आहेत व त्यांना $अ_{००}$, $अ_{०}$, $अ_{१}$, $अ_{२}$, $अ_{३}$; $ब_{१}$, $ब_{२}$, $ब_{३}$ तसेच $क_{१}$, $क_{२}$ व $क_{३}$ अशा संज्ञा दिल्या आहेत. परिकल्पित मृदा उच्छेद व त्यातील थरांची रचना आ. २८ मध्ये दिली आहे.

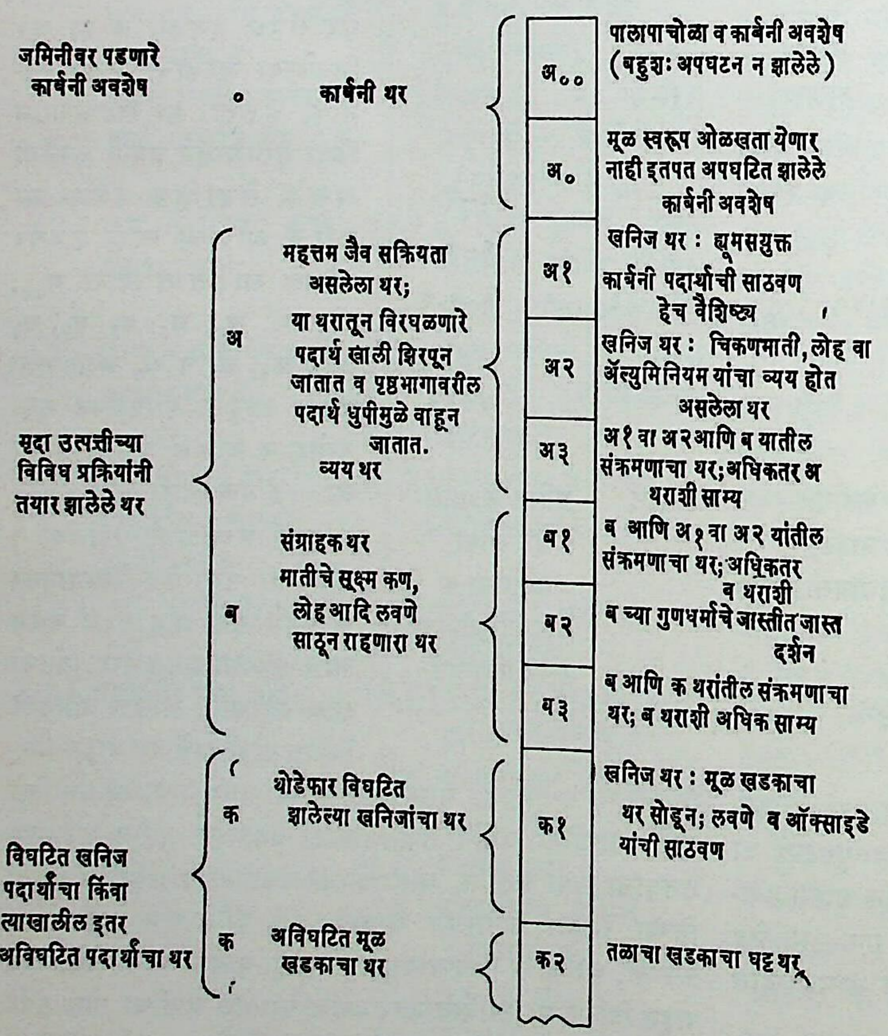
मृदा उच्छेदाची तपासणी : जमिनीचा उभा छेद घेतल्यानंतर सर्वप्रथम सर्व बाजू सरळ करून त्यांची पृष्ठभागापासून मुरमापर्यंतची खोली मोजतात. त्यानंतर जमिनीचे विविध खोलीवरचे रंग पाहून निरनिराळे थर ठरवितात. योग्य रंगास त्याच्या योग्य नावानेच संबोधिले जाते. याकरिता जमीन तपासणीसाठी प्रमाणभूत मुन्सेल वर्णमापन तक्त्यांचा वापर करतात. माती कोरडी असताना व ओली असताना तिच्या रंगछटा तपासल्या जातात. रंग परीक्षेवरून जमिनीच्या कसाची, धूपीची व निचऱ्याबाबतची काही कल्पना करता येते. रंग पाहून विविध थर ठरविल्यानंतर प्रत्येक थरातील मातीचा पोत तपासला जातो. त्यावरून तीत असणाऱ्या विविध आकारमानांच्या मातीच्या कणांचे प्रमाण स्थूलमानाने कळते. ज्या जमिनीत मोठ्या आकारमानाच्या कणांचे प्रमाण अधिक तिचा पोत भरड किंवा हलका समजतात; परंतु ज्या जमिनीत सूक्ष्म किंवा अतिसूक्ष्म कणांचे प्रमाण अधिक असते, तीस भारी पोताची किंवा चिकण पोताची जमीन असे समजतात. पोत तपासण्यासाठी माती ओली करून चिमटीत

घेऊन चोळून पाहतात. खरखरीत किंवा मऊ चिकण स्पर्शावरून पोताचा अंदाज घेता येतो.

पोत पाहिल्यानंतर जमिनीच्या विविध स्तरांतील मातीच्या कणांची संरचना अभ्यासली जाते. अनेक नैसर्गिक घटनांचा परिपाक म्हणूनच



आ. २७. मृदा उच्छेद : (अ) जमिनीचा उभा छेद : (१) अ थर, (२) ब थर, (३) क थर; (आ) भूनिरीक्षणाचा खड्डा किंवा काटच्छेद.



आ. २८. परिकल्पित मृदा उच्छेद व त्यातील विविध थर

जमिनीस एक प्रकारची घडण प्राप्त होते. मृदा संरचनेचे अनेक प्रकार व उपप्रकार आहेत; परंतु महाराष्ट्रात पुढील दहा प्रकारच्या संरचना सामान्यतः आढळतात : (१) कणाकणाची, (२) रवाळ, (३) कठीण कवचांच्या फळासारखी, (४) कोनीय अथवा कोनाकृती, (५) ढेकळी, (६) प्रचिनाकृती, (७) स्तंभाकृती, (८) पापुद्रेयुक्त, (९) शिंपाकृती, (१०) आकारहीन.

मातीतील सूक्ष्मकणांचे प्रमाण, कार्बनी घटकांचे प्रमाण, अधिशोषित कॅल्शियमाचे प्रमाण, सूक्ष्मजीव व त्यांचे कार्य, तसेच मृदा विद्राव आणि त्याची चलनवलनक्षमता आदि बाबींमुळे जमिनीस संरचना प्राप्त होते. म्हणून जमिनीच्या संरचनेवरून तिच्या फुलपोताबद्दल, तसेच कसाबद्दल अनुमान करता येते.

जमिनीची दृढता, घट्टपणा, पोकळी इ. गुणधर्मांचे नाते तीत असणाऱ्या ओलाव्यावर व सूक्ष्मकणांच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. त्यांमुळे जमिनीच्या फुलपोताबाबत व काही रासायनिक गुणधर्मांबाबत अंदाज बांधता येतात. भारी काळी जमीन कोरडी असल्यास ढेकळी पण ओली केल्यावर चिवट भासते. अधिशोषित कॅल्शियमाचे प्रमाण अधिक असलेल्या जमिनी रवाळ भासतात. त्याउलट अधिशोषित सोडियमाचे प्रमाण अधिक असल्यास जमिनी जास्त घट्ट व चिवट भासतात. ज्या थरात चिकण मातीचे प्रमाण अधिक असते त्याची दृढता आणि चिवटपणा अधिक असतो. जमिनीचे हे स्वाभाविक गुणधर्म मृदा उच्छेदातील निरनिराळ्या थरांतील मातीची तपासणी करून अजमावता येतात, किंबहुना विविध थरांची विभागणीच वरील गुणधर्मांवरून केली जाते.

या तपासणीबरोबरच इतर पोषक माहिती गोळा करणे जरूर असते. मृदा उच्छेदात दिसणाऱ्या पिकांच्या मुळांचा विस्तार म्हणजेच मुळे कोठपर्यंत गेली आहेत, कोठे अडली आहेत किंवा काय किंवा त्यांचा मार्ग बदलला किंवा कसे इत्यादींवरून मुळांच्या प्रसारास अडथळा कोठे व कसा होतो, हे कळू शकते. तसेच जमिनीच्या विविध थरांतील निरनिराळ्या आकारमानांच्या चुनखडीचे कंकर व त्यांचे प्रमाण यांवरून चुनखडीचे कंकर कोठे जास्त प्रमाणात साठून राहतात याची कल्पना येते आणि निचऱ्याबद्दल अंदाज घेता येतो. याच तपासणीबरोबर प्रत्येक थरातील मातीचे pH मूल्य व थरांचे प्रमाण पाहिल्यानंतर मृदा उच्छेदाची सर्वसाधारण तपासणी पूर्ण होते. ही सर्व माहिती मृदा उच्छेदाच्या माहिती-पत्रकात भरून मृदा उच्छेदाची एक आकृती पण काढतात. यामुळे ही सर्व माहिती एकत्र संकलित करता येते. जमीन तपासणीत मृदा उच्छेदाच्या परीक्षणास फार महत्त्व आहे. एकाच वर्णनाच्या एका विभागातील जमिनी एकाच प्रकाराखाली येतात.

मृदा उच्छेदातील हे विविध थर नेहमीच एकमेकांपासून पृथक् व स्पष्ट दिसतातच असे नाही. कधीकधी ते एकमेकांत इतके मिसळून गेलेले असतात की, ते ओळखून काढण्यासाठी वरील सर्व गुणधर्म तपासावे लागतात व त्यांवरूनच ते निश्चित करावे लागतात.

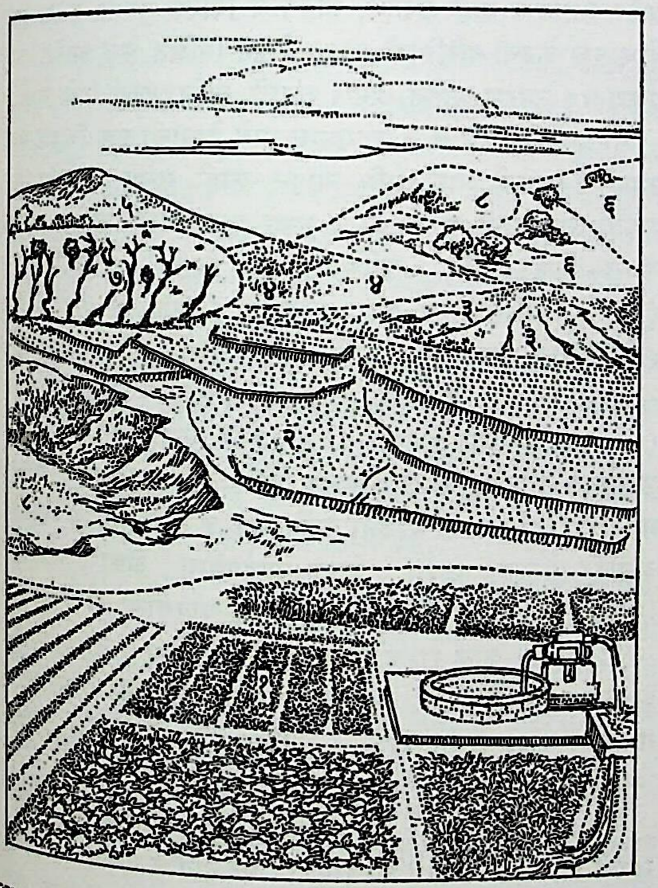
विविध प्रकारच्या जमिनींचे स्वरूप समजण्यासाठी त्या त्या जमिनीचे उभे छेद घेऊन त्यांतील प्रत्येक स्तरातील माती यथाक्रम पद्धतशीरपणे एका लाकडी पेटीत रचून घेतात व त्यावर काचेचे झाकण लावतात. तत्पूर्वी त्या मातीवर व्हिनिल ॲसिटेटाचा विद्राव फवारतात

त्यामुळे मातीतील ओलावा जास्त काळ टिकून राहतो. अशा उभ्या छेदास मोनोलिथ असे म्हणतात. ह्या लाकडी पेट्यांचे आकारमान सर्वसाधारणपणे १५ सेंमी. रुंद, ५ सेंमी. खोल व जमिनीच्या खोली-नुसार ३० ते १२० सेंमी. लांब असे असते.

अशा मोनोलिथाचा उपयोग मृदाशास्त्राच्या अभ्यासासाठी व शिक्षण कार्यासाठी होतो. त्यांच्या साहाय्याने निरनिराळ्या जमि-नींचा अन्योन्य संबंध शोधून काढण्यास मदत होते. अलीकडे मृदा उच्छेदाचे ठसे घेऊन ते संग्रहित केले जातात. त्यासाठी कॅनव्हासाच्या पट्टीवर व्हिनिल ॲसिटेटाचा विद्राव फवारून ती पट्टी जमिनीच्या उभ्या छेदावर घट्ट दाबून धरतात व नंतर ती ओढून काढतात. त्यामुळे त्या पट्टीवर मातीचा पातळ थर चिकटून बाहेर येतो आणि मृदा उच्छेदाचे सर्वसाधारण नैसर्गिक दर्शन मिळते.

भूमि-उपयोगिता वर्गवारी : जमिनीचे प्रकार व त्यांचे विविध गुण-धर्म तसेच त्यांची भूपृष्ठरचना, धुपीचे प्रमाण आदि बाबी लक्षात घेऊन जमिनींची कार्यक्षमता अथवा उपयोगिता ठरविली जाते. या भूमि-उपयोगितेचे एकूण आठ वर्ग सुचविलेले आहेत.

वर्ग पहिला : या जमिनी मध्यम खोल असून समपातळीत अस-तात. त्या फुलापोताने चांगल्या असून निचऱ्याची क्षमता चांगली



आ. २९. भूमि-उपयोगितेचे विविध वर्ग व त्यांच्या स्थूल मर्यादा : (१) बागायतीसाठी व सघन शेतीसाठी उपयुक्त, (२) शेतीसाठी उपयुक्त; परंतु काळजीपूर्वक मशागत करण्याची जरूरी, (३) मर्यादित शेतीसाठी उपयुक्त; परंतु मृदा संधारणाकडे जास्त लक्ष द्यावयास पाहिजे, (४) मृदा संधारणाकडे जास्त लक्ष देणे आवश्यक, (५) जंगल वाढीसाठी काही अल्प मर्यादा; पण चराईसाठी उपयोगी, (६) चराईसाठी व जंगलासाठी काही मृदा संधारण कामाची जरूरी, (७) चराईसाठी व जंगलवाढीसाठी मृदा संधारण कामाची अधिक प्रमाणात जरूरी, (८) इतर कामासाठी, जंगली श्वापदे वगैरें-साठी सोडलेले क्षेत्र.

असते. अशा जमिनी पिकाखाली आणण्यास कोणतेच अडथळे नस-तात. स्थानिक जलवायुमानात येणारी सर्व पिके येथे सुलभतेने घेता येतात. बागायतीसाठी आणि सघन शेतीसाठी या वर्गातील जमिनी उपयुक्त असतात. या वर्गात जलवायुमान हाच पीक उत्पादन नियंत्रक घटक ठरतो.

वर्ग दुसरा : या जमिनी साधारण मध्यम खोल ते खोल असून किंचित चढउताराच्या असतात. त्यांची धूप अल्प प्रमाणात होण्याची शक्यता असते. निचरा बरा असतो. जमिनी समपातळीत आणण्या-साठी योग्य अंतरावर बांध टाकणे अशी अल्प प्रमाणात आवश्यक मृदा संधारणाची कामे करावी लागतात. निचऱ्यासाठी अगर जादा पाणी बाहेर काढण्यासाठी चरांची आखणी करणे जरूरीचे असते. सुपीकता वाढविण्यासाठी भरखते वापरणे फायदेशीर ठरते. या वर्गा-तील जमिनी शेतीसाठी उपयुक्त परंतु काळजीपूर्वक मशागत करणे जरूरीचे असते. ओलिताची सोय असल्यास दुबार पिके घेता येतात, तसेच बागायती पिकेही घेता येतात.

वर्ग तिसरा : या जमिनी साधारण चढउताराच्या व धूप होत असलेल्या, कमी निचऱ्याच्या व भारी खोल असतात; परंतु उथळ व हलक्या पोताच्या जमिनीदेखील या वर्गात येतात. या वर्गातील जमिनीवर मृदा संधारणाची कामे विस्तृत प्रमाणावर करावी लाग-तात. तसेच धुपीस प्रतिबंध करण्यासाठी पट्ट्यापट्ट्याची पेर घेणे उपयुक्त ठरते. लहान घळी-ओघळी बंद करणे वगैरे कामे करावी लागतात. अशा रीतीने मृदा संधारणाची कामे केल्यास ह्या जमिनी शेतीसाठी उपयोगी पडतात.

वर्ग चौथा : या जमिनी जास्त चढउताराच्या, तसेच घळी-ओघ-ळीच्या असतात. धुपीचे प्रमाणदेखील अधिक असते म्हणून शेतीसाठी या जमिनीच्या उपयोगावर पुष्कळ मर्यादा पडतात. पुष्कळ वेळा जमिनीची खोलीदेखील मर्यादित असते. या जमिनी शेतीसाठी उप-योगात आणण्यासाठी मृदा संधारणाची कामे जास्त प्रमाणात घ्यावी लागतात. त्यामध्ये घळी-ओघळी बंद करणे, तसेच बांधबंदिस्ती करून दोन बांधांतील जमीन समपातळीत आणणे आदि कामे करावी लाग-तात. अशा जमिनी सातत्याने पिकाखाली न आणता अधूनमधून नैसर्गिक आवरणाखाली ठेवणे योग्य ठरते. हंगामी पिकासाठी त्या उपयोगी ठरतात.

वर्ग पाचवा : जास्त उताराच्या आणि अधिक धूप होत असलेल्या अतिउथळ जमिनी या शेतीसाठी उपयुक्त नसून त्या नैसर्गिक आवरणाखाली राखण्यास योग्य असतात; परंतु या वर्गातील जमिनी-वर गायरान विकास किंवा जंगलवाढ करता येणे शक्य असते. त्यासाठी योग्य अंतरावर समपातळीतील चर काढून झाडे लावावीत व दोन चरांमधील भागात सुधारित गवताची लागवड करता येते. तसेच घायपाताची लागवड अशा जमिनीच्या कडेकडेने करून धुपीस प्रति-बंध करता येतो.

वर्ग सहावा : या जमिनी जंगलाखाली अगर चराऊ रानाखाली आणावयाच्या झाल्यास मृदा संधारणाची कामे अधिक प्रमाणात करावी लागतात. योग्य अंतरावर खंडित चर काढून तेथे झाडांची लागवड करता येते. दक्षतापूर्वक निगा घेतल्यास या जमिनी जंगलाखाली व चराईसाठी उपयोगात आणता येणे शक्य असते.

वर्ग सातवा : या जमिनी जास्त उताराच्या असून खूप धुपलेल्या असल्यामुळे अनेक ठिकाणी मूळ खडक उघडा पडलेला असतो म्हणून अशा जमिनी नैसर्गिक आवरणाखाली अगर जंगलाखाली आणण्यास देखील खूप मर्यादा पडतात. जेथे जेथे थोडी माती असेल अशा ठिकाणी उतारास आडवे चर काढून त्यांत झाडे लावता येणे शक्य असते म्हणून योग्य अंतरावर खड्डे घेऊन जंगलाची अगर घायपाताची लागवड करतात. तसेच लावलेली झाडे वाहून जाऊ नयेत व माती

तेथेच राहावी म्हणून छोटे बांध (उरळ्या) बांधणे यासारखी कामे करावी लागतात.

वर्ग आठवा : या वर्गाखाली खूप धूप झालेला जास्त उताराचा उथळ डोंगराळ भाग येतो. तेथे मूळ खडकच उघडा पडलेला असतो. काही लवणयुक्त पाणथळ ओसाड जमिनीदेखील या वर्गातच मोडतात. या जमिनी जंगलाखाली अगर चराऊ रानाखाली देखील आणवता येत नाहीत, कारण मृदा संधारणाची कामे घेणे अत्यंत अवघड असते म्हणून या वर्गाखालील भूप्रदेश जंगली श्वापदांसाठी व इतर कामासाठी म्हणजे दगडी खाणी, मुरूम खाणी वगैरेंसाठी सोडणे योग्य ठरते.

ओलितासाठी भूमि-उपयुक्तता वर्गवारी : ओलितासाठी जमिनीची क्षमता ठरविताना मातीचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म, जमिनीची भूपृष्ठरचना, निचऱ्याची क्षमता आदि बाबींचे योग्य आकलन करून घेणे आवश्यक असते. भूपृष्ठरचनेत पुढील बाबी महत्त्वाच्या आहेत : जमिनीची खोली, तिचा पोत, उंचसखलपणा व उतार, घळी-ओघळींचे प्रमाण, पृष्ठभागावरील दगडगोट्यांचे प्रमाण, तसेच विखुरलेले क्षेत्र, जमिनीची धूप, निचऱ्याची क्षमता व मशागतीतील अडसर. मातीच्या रासायनिक व भौतिक गुणधर्मांत पुढील बाबी महत्त्वाच्या आहेत : मातीचे pH मूल्य, लवणांचे प्रमाण, पाणी झिरपण्याची क्षमता, उपलब्ध जलधारणा, सोडियम क्षाराचे प्रमाण व खारमातीने व्यापलेले क्षेत्र.

वरील सर्व बाबी लक्षात घेऊन जेथे जमिनीत कमीत कमी दोष असतील आणि त्या विशेष सायास न करता ओलिताखाली आणता येतील त्यांचा क्रम या वर्गवारीत वरचा लागतो; परंतु ओलिताखाली आणण्यासाठी जसजसे जास्त प्रयास पडतात तसतसा त्यांचा क्रम खाली जातो. अशा रीतीने ओलिताबाबतची जमिनीची क्षमता चार वर्गांत केली आहे. त्या प्रत्येक वर्गाचे गुणधर्म व स्थूल मर्यादा खालील-प्रमाणे आहेत.

वर्ग अ : या वर्गाखाली येणाऱ्या जमिनी ओलितासाठी उपयुक्त असून त्या मध्यम खोल असतात. त्यांची जलधारणा शक्ती चांगली असून निचरा पण योग्य होतो. pH मूल्य ८ पेक्षा कमी असून लवणांचे प्रमाण अत्यल्प असते. जमिनी सर्वसाधारण समपातळीत असून त्यांचा उतार शेकडा १ पेक्षा कमी असतो. मशागतीमध्ये कोणतेच अडथळे भासत नाहीत.

वर्ग आ : ह्या जमिनी साधारण मध्यम खोल असून फुलापोताने बऱ्या असतात. जमिनी किंचित चढउताराच्या असून शेकडा उतार १ ते ३ पर्यंत असल्यामुळे त्या समपातळीत आणण्यासाठी प्रयास करावे लागतात. pH मूल्य ८ ते ८·४ पर्यंत असते. लवणांचे प्रमाण कमी असते; परंतु निचऱ्याची काळजी घेणे जरूरीचे असते. अशा जमिनी ओलिताखाली आणण्यासाठी थोड्याफार प्रमाणात मृदा संधारणाची कामे करण्याची आवश्यकता असते.

वर्ग इ : या वर्गाखाली येणाऱ्या जमिनी साधारण उथळ अगर खोल, कमी निचऱ्याच्या असून जास्त चढउताराच्या असतात. त्यामुळे त्यांच्या विकासासाठी मृदा संधारणाची कामे अधिक प्रमाणात करावी लागतात. उथळ जमिनीची जलधारणा शक्ती कमी पण निचरा बरा; परंतु भारी खोल जमिनीच्या बाबत निचऱ्याची क्षमता कमी असते. मशागतीत बरेच अडथळे असतात. जमिनीचे pH मूल्य ८ ते ८·५ आणि भारी जमिनीत लवणांचे प्रमाण थोडे अधिक असते. सुपीकता साधारण बरी असते.

वर्ग ई : या जमिनी उथळ अगर खोल परंतु धुपलेल्या असून जास्त चढउताराच्या असतात. भारी पोताच्या जमिनी काहीशा चोपण असून त्यांचे pH मूल्य ८·४ पेक्षा जास्त असते. उथळ जमिनीत काही वेळी अंतराअंतरावर उघडे पडलेले खडक असतात आणि त्यामुळे मशागतीत काही अडथळे निर्माण होतात. अशा जमिनी ओलिताखाली आणण्यासाठी मृदा संधारणाची कामे जास्त प्रमाणात करावी लागतात. याशिवाय अशा जमिनी काही विशिष्ट प्रकारच्या ओलितासाठीच उपयोगी पडतात.

याखेरीज इतर जमिनी ओलिताखाली आणण्यास फारच थोडा वाव असतो. त्या विशेषतः मोठ्या घळी-ओघळींच्या अगर अतिशय उथळ अशा असतात.

मृदा वर्गीकरणाची सातवी प्रणाली : ही प्रणाली प्रचारात येण्यापूर्वी विविध देशांत मृदा वर्गीकरणाच्या विविध पद्धती वापरात होत्या. तसेच मृदांचे गण व उपगण निरनिराळ्या नावांनी ओळखत असत. जागतिक दृष्ट्या त्यात एकसूत्रता आणण्यासाठी ही प्रणाली सुचविली गेली. या प्रणालीस सातवी प्रणाली संबोधिण्याचे प्रमुख कारण म्हणजे मृदाशास्त्रज्ञांच्या सातव्या आंतरराष्ट्रीय परिषदेत हिला मान्यता देण्यात आली. ही परिषद १९६५ मध्ये अमेरिकेतील मॅडिसन येथे भरली होती. या प्रणालीत मृदा वर्गवारी नुसत्या गुणात्मक वर्णनावर न करता त्यांच्या परिमाणात्मक गुणधर्मांवर आधारलेली आहे. उत्पत्तीनुसार मृदांच्या वर्गीकरणाबाबतचे हे पुढचे पाऊल म्हणता येईल. तूर्त जरी या प्रणालीच्या वापरामध्ये काही अडचणी भासत असल्या, तरी तिचा वापर सर्वत्र करण्यास सुरुवात झाली आहे. या प्रणालीत जगातील सर्व जमिनी प्रमुख १० गणांत गोविल्या असून प्रत्येक गणामध्ये काही उपगण, जमिनीचे विशिष्ट गुणधर्म व त्या तयार होण्याच्या वेळची परिस्थिती लक्षात घेऊन निश्चित केले आहेत. असे एकूण ४७ उपगण आहेत. प्रमुख गणांचे वर्णन खाली दिले आहे.

या प्रणालीत गणास व उपगणास नावे देण्याची एक विशिष्ट पद्धत अमलात आणली आहे आणि त्यातून काही सूचक अर्थबोध होऊ शकतो. गणांसाठी त्यांची पुढील अक्षरे सूचक धरली आहेत : ॲल्फिसॉल्स–ॲल्फ (alf), व्हर्टिसॉल्स–इर्ट (ert), एन्टिसॉल्स-एन्ट (ent), ॲरिडीसॉल्स–इड (ed), हिस्टोसॉल्स–इस्ट (ist), इन्सेप्टिसॉल्स–एप्ट (ept), मॉलिसॉल्स-ऑल (oll), ऑक्सिसॉल्स –ऑक्स (ox), स्पॉडोसॉल्स–ऑड (od), अल्टिसॉल्स-अल्ट (ult). जमिनीच्या उपगणाच्या नावाच्या शेवटी ही अक्षरे येतात. उपगणांस नाव देताना ते कोणत्या परिस्थितीत आढळतात यावरून योग्य त्या विशेषणांची योजना केली आहे व ती गणसूचक अक्षराच्या अगोदर येतात. उदा., जास्त आर्द्रपणास 'ॲक्वा', शीतपणास 'बोरा', शुष्कपणास 'उस्टस', हिवाळी–पावसाळी जलवायुमानास 'रेन्डा', जास्त काळ राहणाऱ्या शुष्कपणास 'झेरा', जास्त जैव घटक असल्यास 'ह्यूमा' अशी आद्याक्षरे येतात. यावरून मॉलिसॉल्स या गणातील उपगणांची नावे 'ॲक्वॉल्स', 'बोरॉल्स' 'उडॉल्स', 'रेन्डॉल्स', 'झेरॉल्स' अशी सूचकपणे देण्यात आली आहेत.

(१) *ॲल्फिसॉल्स* : या गणातील मृदांमागील प्रमुख संकल्पना म्हणजे त्या आर्द्र व शीत जलवायुमान प्रदेशातील वन प्रदेशात व गवताळ रानाखाली दिसून येतात. त्यामधील अ थर किंचित फिकट रंगाचा व साधारण हलक्या पोताचा असतो; परंतु ब थर मात्र भारी पोताचा असून त्याची अधिशोषित क्षार धारणशक्ती अधिक असते. उपगण–ॲक्वाल्फ्स, बोराल्फ्स, उडाल्फ्स, उस्टाल्फ्स आणि झेराल्फ्स.

(२) *ॲरिडीसॉल्स* : या मृदा जगातील वाळवंटी प्रदेशांत अधिकतर दिसून येतात. अ आणि ब थर सहसा ३० सेंमी. पेक्षा जास्त जाड आढळत नाहीत आणि क थर मात्र चुनखडीचा अगर चुनखडीयुक्त असतो. ओलिताची सोय उपलब्ध झाल्यास या जमिनी बऱ्यापैकी उत्पादन देऊ शकतात. उपगण–आर्गिड्स व ऑर्थिड्स.

(३) *एन्टिसॉल्स* : या मृदा विविध प्रकारच्या नैसर्गिक आवरणाखाली आढळतात व त्या अविकसित असतात. त्यामुळे मृदा उच्छेदात विविध थर सुस्पष्ट दिसत नाहीत. त्यांच्या गुणधर्मानुसार

त्यांचा विविध प्रकारच्या शेतीसाठी उपयोग होतो. उपगण–ॲक्वेन्ट्स, ॲरेन्ट्स, फ्ल्युव्हेन्ट्स, ऑर्थेन्ट्स आणि सामेन्ट्स.

(४) *हिस्टोसॉल्स* : या मृदा जैव घटकांनी समृद्ध असतात. जगातील फार उंचीवरील भागांत तसेच जास्त पाणथळ भागांत त्या आढळतात. त्यांच्यामध्ये ⇨ पीटसारखे जैव पदार्थ अधिक असतात आणि निचऱ्याची क्षमता कमी असते. उपगण–फिब्रिस्ट्स, फोलिस्ट्स, हेमिस्ट्स आणि सॅप्रिस्ट्स.

(५) *इन्सेप्टिसॉल्स* : जगातील अनेक विभागांत विशेषतः आर्द्र जलवायुमानात या मृदा विखुरलेल्या आहेत. तसेच त्या विविध नैसर्गिक आवरणाखाली पण आढळतात. मृदांच्या विविध थरांतील भेद सुस्पष्ट नसतात; परंतु खालच्या थरांत मात्र चुना व सिलिका याशिवाय इतर घटक जमा होतात. उपगण–ॲन्डेप्ट्स, ॲक्वेप्ट्स, ओक्रेप्ट्स, प्लगेप्ट्स, ट्रॉपेप्ट्स आणि अंब्रेप्ट्स.

(६) *मॉलिसॉल्स* : अर्धशुष्क व अर्धार्द्र परंतु शीत विभागात या मृदा आढळतात. या जमिनी विशेषतः गवताळ प्रदेशात दिसून येतात. अ थर गडद रंगछटा दर्शवितो; परंतु त्यामानाने दुसरा थर फिकट रंगाचा दिसतो. या जमिनीत अधिशोषित क्षाराचे प्रमाण अधिक असते आणि जमिनी रवाळ भुसभुशीत असतात. उपगण–ॲल्बॉल्स, ॲक्वॉल्स, बोरॉल्स, रेन्डॉल्स, उडॉल्स, उस्टॉल्स आणि झेरॉल्स.

(७) *ऑक्सिसॉल्स* : ह्या जमिनी उष्ण प्रदेशीय आर्द्र जलवायुमानात साधारण उंचीवरच्या भागांत आढळतात. तसेच ह्या नैसर्गिक वन प्रदेशांत दिसतात. अ थर तांबूस विटकरी रंगाचा असून त्यात सजल लोह-ॲल्युमिनियम ऑक्साइडांचे प्रमाण जास्त असते आणि खाली लोह–ॲल्युमिनियम कंकराचा घट्टसा थर दिसतो. कधीकधी केओलिनाचा संचय खालच्या थरात आढळतो. उपगण–ॲक्वॉक्स, ह्यूमॉक्स, ऑर्थॉक्स, टोरॉक्स आणि उस्टॉक्स.

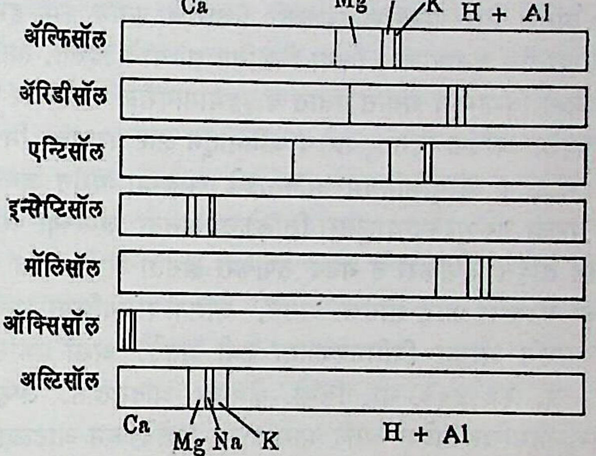
(८) *स्पॉडोसॉल्स* : या मृदा प्रमुखतः आर्द्रशीत जलवायुमानात आढळतात; परंतु याशिवाय त्या सखल उपोष्ण भागांत देखील दिसतात; अस्फटिकी जैव घटक लोह व ॲल्युमिनियम यांच्याशी संमिश्र झालेले दिसतात आणि हेच या जमिनीचे वैशिष्ट्य होय. उपगण–ॲक्वॉड्स, फेरॉड्स, ह्यूमॉड्स आणि ऑर्थॉड्स.

(९) *अल्टिसॉल्स* : आर्द्रशीत प्रदेशापासून ते समशीतोष्ण जलवायुमानात, आर्द्र–उष्ण जलवायुमानात नैसर्गिक वन प्रदेशांत अशा जमिनी आढळतात. यांची संरचना ॲल्फिसॉल्ससारखीच असते परंतु ब व ब थरांची जाडी अधिक असते आणि जमिनीची विक्रिया अम्लीय असते. तसेच अधिशोषित क्षाराचे प्रमाण कमी असते. उपगण–ॲक्वल्ट्स, ह्यूम्यूल्ट्स, उडुल्ट्स, उस्टुल्ट्स आणि झेरूल्ट्स.

(१०) *व्हर्टिसॉल्स* : उष्ण, उपोष्ण तसेच समशीतोष्ण प्रदेशांत जेथे उन्हाळा अधिक काळ असतो आणि पर्जन्यमान कमी असते अशा भागांत या मृदा आढळतात. या जमिनी साधारण गडद रंगाच्या व भारी पोताच्या असून त्या पावसाळ्यात फुगतात व उन्हाळ्यात सुकल्यानंतर त्यांत मोठमोठ्या भेगा पडतात आणि त्या जास्त काळपर्यंत टिकून राहतात. खालच्या थराची घडण शिंपाकृती दिसून येते. तसेच खालच्या संमिश्र रंगाच्या थरात लवणांचे प्रमाण थोडे जास्त असून तेथील pH मूल्य वरच्या थरापेक्षा थोडे कमी होते. उपगण–टॉरेर्ट्स, उडर्ट्स, उस्टर्ट्स आणि झेरेर्ट्स.

जमिनींचे प्रमुख गण व त्यांतील अधिशोषित क्षारांचे प्रमाण : जमिनीच्या प्रमुख गणांची उत्पत्ती व विकास ज्या विविध परिस्थितीत झाला त्यांचे दर्शन तौलनिक दृष्ट्या त्यांमधील अधिशोषित क्षाराच्या प्रमाणावरून होते.

सर्वसाधारणपणे कमी पावसाळी व उष्ण जलवायुमानातील जमिनीमध्ये अधिशोषित कॅल्शियम क्षाराचे प्रमाण अधिक असते, उष्ण व कोरड्या जलवायुमानातील जमिनीत अधिशोषित सोडियम क्षाराचे प्रमाण तौलनिक दृष्ट्या अधिक असते. याउलट जास्त पावसाळी, उष्ण व दमट जलवायुमानातील जमिनीत अधिशोषित ॲल्युमिनियम व हायड्रोजन ऋणायनांचे प्रमाण अधिक असते म्हणून त्या जमिनी अम्लीय विक्रिया दर्शवितात. सतत पाण्याच्या माऱ्याने हायड्रोजन आयनाचे प्रमाण वाढते व त्यामुळे केंद्रकीय अम्लाचे अपघटन होऊन ॲल्युमिनियम, लोह आदि घटक बाहेर पडतात व ते अधिशोषित आयन स्वरूपात राहतात म्हणूनच ऑक्सिसॉल गणाच्या जमिनींत तौलनिक दृष्ट्या हायड्रोजन व ॲल्युमिनियम आयनांचे प्रमाण अधिक असते. याउलट ॲरिडीसॉल्स व मॉलिसॉल्स या गणांच्या जमिनींत अधिशोषित कॅल्शियमाचे प्रमाण अधिक असते व त्यांची विक्रिया साधारण क्षारीय असते. जमिनीच्या प्रमुख गणांमधील तौलनिक दृष्ट्या अधिशोषित क्षाराचे प्रमाण आ. ३० मध्ये दर्शविले आहे.



आ. ३०. जमिनींचे प्रमुख गण व अधिशोषित क्षारांचे प्रमाण

भारतातील जमिनींचे वर्गीकरण व प्रमुख जमिनींची वैशिष्ट्ये : मृदा या विषयाचा शास्त्रीय दृष्ट्या अभ्यास भारतात विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून करण्यास सुरुवात झाली. जे. डब्ल्यू. लीथर ह्या कृषी रसायनशास्त्रज्ञांनी या कामास प्रारंभ केला. नंतर १९३२ च्या सुमारास झेड्. जे. जे. शोकॅलस्की या शास्त्रज्ञांनी भौगोलिक व नैसर्गिक वनस्पतींच्या आधारावर भारतातील जमिनींचा एक नकाशा तयार केला. त्यानंतर वाडिया, कृष्णन आदि भूवैज्ञानिकांनी भूस्तररचनेनुसार भारतातील जमिनींचा नकाशा तयार करण्याचा प्रयत्न केला. बी. विश्वनाथ व त्यांचे सहकारी यांनी मृदा उच्छेदाच्या अभ्यासावरून जमिनींचे प्रकार ठरविण्याचा प्रयत्न केला आणि त्यानुसार भारतातील जमिनींचा एक नकाशा तयार केला. महाराष्ट्रात जे. के. बसू व त्यांचे सहकारी यांनी देखील मृदा उच्छेदांचा अभ्यास करून जमिनीच्या उत्पत्तीनुसार वर्गीकरण करण्याची पद्धत अमलात आणली आणि तिचा विकास केला. पुढे १९५६ साली अखिल भारतीय मृदा सर्वेक्षण व भूमि-उपयोगिता सर्वेक्षण संस्था स्थापन झाली व या संस्थेमार्फत भारतातील सर्व राज्यांतील मृदा सर्वेक्षणाच्या बाबत झालेल्या कामाचे संकलन करण्यात आले. ह्या संकलित माहितीच्या आधारे एस्. पी. रायचौधरी यांनी १९६३ मध्ये भारतातील जमिनींचे वर्गीकरण २८ गटांत करून एक नकाशा तयार केला. एस्. व्ही. गोविंदराजन व त्यांचे सहकारी यांनी १९६८ मध्ये ह्या नकाशात काही सुधारणा केल्या व त्यात भारतीय मृदांचे एकूण २५ उपगण दर्शविले आणि मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीतील त्यांचे स्थान दाखविले. भारतातील प्रमुख

जमिनींचे वर्ग व त्यांचे वर्णन खाली दिले आहे. भारतीय जमिनींचे प्रमुख गट दर्शविणारा नकाशा खंड १९ मध्ये (नकाशा खंडात) दिलेला आहे.

(१) हिमालयाच्या उंचीवरील शुष्कशीत जलवायुमानात बनलेल्या भरड जमिनी : या जमिनी अविभागीय गणात येतात आणि त्या विविध खडकांपासून (ग्रॅनाइट, पट्टिताश्म, वालुकाश्म, क्वॉर्ट्झाइट आदि) शुष्कशीत जलवायुमानात बनलेल्या आहेत. त्यामुळे येथील जमिनीत रासायनिक अपघटनाची क्रिया मंद असते म्हणून जमिनी पोताने भरड असून त्यांचे नाते त्या ज्या खडकांपासून उत्पन्न झाल्या आहेत त्यांच्याशी काहीसे निगडित आहे. सर्वसाधारणपणे या जमिनी उथळ व रंगाने फिकट तपकिरी असून त्या पोताने भरड वालुसरा असतात. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत यांना ऑर्थेन्ट्स ह्या नावाने ओळखतात. अशा जमिनीखाली किती क्षेत्र व्यापले गेले आहे, याचा अंदाज अद्याप घेता आलेला नाही.

(२) हिमालयाच्या वरच्या भागातील पॉडझॉलिक जमिनी : ह्या जमिनी हिमालयातील आर्द्र व सूचिपर्णी वृक्षांच्या जंगल भागात बनलेल्या असून तेथे पॉडझॉलीकरणाची (क्षारांचे प्रमाण कमी होऊन जमीन अम्लीय बनण्याची) क्रिया विकसित झाल्याचे दिसते. त्यामुळे ह्या जमिनी विभागीय गणात येतात व पृष्ठभागावरील थरात जैव घटकांचे प्रमाण अधिक दिसते, तसेच जमिनीतून क्षार घटकांचा निचरा होतो. लोह व ॲल्युमिनियम ऑक्साइडे खालच्या थरांत जमतात आणि वरचा थर भुरकट वालुसरा सिलिकेचा असतो. खालच्या थराचा रंग मात्र तांबूस तपकिरी ते गडद तपकिरी असतो आणि त्यास एक प्रकारची संरचना प्राप्त झालेली असते. जमिनीची विक्रिया अम्लीय असते आणि आयन-विनिमयक्षमता कमी असते. अशा प्रकारच्या जमिनी सु. ३६,४०० चौ. किमी. क्षेत्रावर आढळतात. जम्मू व काश्मीर, हिमाचल प्रदेश आदि भागांत त्या विशेषेकरून आढळतात. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत त्या स्पॉडोसॉल्स व हॅप्ल्यूडाल्फ्स यांच्या खाली येतात.

(३) हिमालयातील पहाडी गवताळ जमिनी : ह्या जमिनी हिमालयातील काही वरच्या भागात शुष्क जलवायुमानात आढळतात. त्या प्रमुखतः कुरुंदाच्या खडकापासून, तसेच शेल खडकापासून बनल्याचे आढळते. त्या पोताने वालुसरा ते वालुमय पोयट्याच्या असतात आणि रवाळ घडण दर्शवितात. अशा प्रकारच्या जमिनीतील मृदा उच्छेदात अ आणि क थर आढळतात. खाली जाड वाळू व गोटे यांचे मिश्रण दिसून येते. अशा प्रकारच्या जमिनीखाली सु. १७,००० चौ. किमी. क्षेत्र जम्मू व काश्मीर, हिमाचल प्रदेश आणि उत्तर प्रदेशाच्या व पंजाब-हरियाणाच्या काही भागांत दिसून येते. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत अशा जमिनीचे स्थान क्रायोबोरॉल्स-खाली येते.

(४) हिमालयाच्या खालच्या उतारावरील तपकिरी जमिनी : या जमिनी जास्त पावसाळी भागात (पर्जन्यमान २०० सेंमी.) आणि साधारण समशीतोष्ण जलवायुमानातील (किमान व कमाल तापमान अनुक्रमे १०° से. व ३२° से.) नैसर्गिक जंगलप्रदेशात आढळतात. मूळ खडक अभ्रकयुक्त वालुकाश्म व शेल, तसेच चुनखडक असून त्यांपासून ह्या जमिनी विकसित झाल्याचे दिसते. मृदा उच्छेदात अ, ब आणि क थर आढळतात. अ थर रंगाने भुरकट तपकिरी असून पोताने वालुसरापैकी असतो आणि त्यात जैव घटकांचे प्रमाण अधिक असते. ब थरात बारीक माती साठलेली दिसते आणि त्याचा रंग काहीसा गडद असतो. ज्या जमिनी वालुकाश्मापासून तयार झाल्या आहेत त्यांची विक्रिया किंचित अम्लीय असते, तर चुनखडकावरील जमिनीची विक्रिया किंचित क्षारीय असते. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत यांचे स्थान ओचरेप्ट्सखाली येते; परंतु उडाल्फखालीदेखील पुष्कळसे क्षेत्र येते.

(५) हिमालयाच्या पायथ्याच्या भागातील तराई विभागातील जमिनी : या जमिनी विशेषतः जास्त आर्द्र व पाणथळ अशा जलवायुमानात बनलेल्या असून त्यांच्या मृदा उच्छेदात अ, ब आणि क थर विकसित झाल्याचे आढळते. गडद रंगछटा, तसेच जास्त प्रमाणात जैव घटक व साधारण भरड पोत ही या जमिनींची वैशिष्ट्ये होत. पाण्याबरोबर वाहून आलेले गोल गोटे खालच्या थरात आढळतात. पाणथळपणामुळे खालच्या थरात मिश्र प्रकारच्या रंगछटा दिसतात, तसेच लोह व मँगॅनीज ह्यांचे कंकरही आढळतात. जमिनीच्या पृष्ठभागाच्या थरांच्या पोतावरून या जमिनींचे दोन प्रकार केले आहेत. पहिल्या प्रकारच्या जमिनींचा पोत हलका असून त्या रंगाने किंचित फिकट असतात आणि त्यांत लोह व मँगॅनीज यांचे कंकर आढळतात. दुसऱ्या प्रकारच्या जमिनींचा पोत मध्यम भारी असून वरच्या थरात जैव घटकांचे प्रमाण अधिक असते व रवाळ संरचना दिसून येते.

या प्रकारच्या जमिनीखाली सु. ५६,००० चौ. किमी. क्षेत्र उत्तर प्रदेश, उत्तर बिहार, बंगाल, तसेच जम्मू व काश्मीरच्या काही भागांत येते. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत या जमिनीचे स्थान त्यांचे रंग, पोत आदि पृष्ठभागाच्या थरातील गुणधर्मांनुसार, तसेच ब थराची जाडी आणि विविधता यांवरून पुढील उपगणांत केले आहे : ॲक्वाल्फ्स, उस्टाल्फ्स, उडॉल्स, ॲक्वॉल्स आणि ओचरेप्ट्स.

(६) सिरोझेम जमिनी : या जमिनी पंजाबातील अर्धशुष्क विभागात आढळतात. वार्षिक पर्जन्यमान साधारणपणे ५० सेंमी. असून सरासरी तापमान ३५° से. असते. या जमिनी सिंधूच्या खोऱ्यातील गाळापासून बनलेल्या आहेत. मृदा उच्छेदात अ, ब व क थर आढळतात. जमिनीच्या अ थराचा रंग भुरकट तपकिरी ते गडद तपकिरी असतो आणि पोत साधारण वालुसरा असतो. जमिनीत चुन्याचे प्रमाण अधिक असून त्यांची विक्रिया क्षारीय असते. सर्वसाधारणपणे ब थराखाली चुनखडी जमलेली दिसते. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत या जमिनी कॅल्सिऑर्थिड्स व कॅम्बोऑर्थिड्स यांखाली येतात; परंतु वातज जमिनी मात्र सामेन्ट्सखाली येतात.

(७) पश्चिमेकडील सखल भागातील वाळवंटी जमिनी : या जमिनी सिंधू नदीच्या खोऱ्याच्या खालच्या बाजूस राजस्थानात अरवली टेकड्यांच्या प्रदेशापर्यंत पसरलेल्या दिसतात. त्या शुष्क जलवायुमानात बनलेल्या असल्याकारणाने मृदांचा विकास फारसा झालेला दिसत नाही. त्या रंगाने पिवळसर ते पिवळसर तपकिरी असून पोताने हलक्या असतात. लवणांचे, तसेच चुन्याच्या कंकराचे प्रमाण या जमिनींत अधिक दिसते आणि त्यांची विक्रिया क्षारीय असते. सु. १,०६,००० चौ. किमी. क्षेत्र अशा जमिनींखाली येते. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीनुसार या ऑर्थिड्स, आर्गिड्स आणि सामेन्ट्स या उपगणांखाली येतात.

(८) गंगा-यमुना खोऱ्यातील प्राचीन (जलोढ) गाळाच्या जमिनी : या जमिनी विस्तृत क्षेत्रावर पसरल्या असून विविध जलवायुमानांत विविध प्रकारच्या गाळांपासून बनल्याचे दिसते. त्यानुसार त्यांची विभागणी खालील चार गटांत करण्यात आली आहे.

(अ) *चुनारहित गाळाच्या जमिनी :* गंगा नदीच्या गाळापासून ह्या जमिनींची निर्मिती झाली असून त्या विकसित आहेत म्हणून मृदा उच्छेदात अ, ब आणि क थर दिसून येतात. जमिनीचा रंग पिवळा ते पिवळसर तपकिरी असून पोताने वालुमय पोयटा ते पोयट्याच्या असतात. खालच्या थरांत लोह व मँगॅनीज यांचे कंकर आढळतात. सातव्या

वर्गीकरणानुसार ह्या जमिनी उस्टाल्फ्स उपगणाखाली येतात. लवण-युक्त जमिनी जास्त काळ ओलसर राहत असल्याने खालचा थर संमिश्र रंगाचा असतो. ह्या जमिनी ॲक्वाल्फ्स ह्या उपगणात येतात. अशा प्रकारच्या जमिनींखाली सु. १०,१२,००० चौ. किमी. क्षेत्र पंजाब, वायव्य दिल्ली, उत्तर प्रदेश, बिहार व बंगालमध्ये येते.

(आ) *मध्यम (साधारण) चुन्याच्या अर्वाचीन गाळाच्या जमिनी* : या जमिनी अविभागीय असून अर्वाचीन जलोढ मूळ घटकांपासून निर्माण झाल्या आहेत. मृदा उच्छेदात विविध थरांचे दर्शन होत नाही. पोताने अधिकतर वालुसरा असून रंग फिकट पिवळा, पिवळसर तपकिरी असतो. पुष्कळ ठिकाणी पाण्याची पातळी जवळ असते. जमिनीमध्ये चुन्याचे प्रमाण अधिक असून विक्रिया क्षारीय असते. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत या जमिनी ॲक्वेन्ट्स व फ्ल्युव्हेन्ट्स यांखाली येतात; परंतु जेथे जमिनीचा विकास झालेला दिसतो त्या जमिनी ॲक्वेप्ट्स व ओचरेप्ट्स या उपगणांखाली येतात.

(इ) *जास्त चुन्याच्या जमिनी* : ह्या जमिनी तपकिरी ते पिवळसर तपकिरी असून साधारण हलक्या पोताच्या असतात. जमिनीच्या विविध थरांत फारसा फरक दिसत नाही; परंतु सर्व थरांत विविध आकारमानांचे चुन्याचे कंकर मिळतात. मुक्त चुन्याचे प्रमाण सु. १० ते ४०% पर्यंत असते आणि खालच्या थरात चुन्याचा जास्त साठा दिसतो. जमिनीची विक्रिया क्षारीय असते. अशा प्रकाराखाली येणाऱ्या जलोढ जमिनी उत्तर प्रदेश, बिहार या भागांत सु. ८९,००० चौ. किमी. क्षेत्रावर पसरलेल्या आहेत. या जमिनी उस्टोर्थेन्ट्स आणि उस्टोक्रेप्ट्स या उपगणाखाली येतात.

(ई) *खारवट क्षारीय जमिनी* : ह्या जमिनी अविभागीय असून त्या अतिशुष्क व उष्ण जलवायुमानात, तसेच ओलिताखालील कमी निचऱ्याच्या भागांत आढळतात. जेथे पाण्याची पातळी जमिनीच्या पृष्ठभागापासून जवळ आहे अशा ठिकाणी देखील खारवट जमिनी बनतात. या खारवट चोपण जमिनीचे दोन भाग पडतात : (१) खारवट व क्षारीय जमिनी, (२) नुसत्या खारवट अगर लवणाच्या जमिनी. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत यांचे स्थान सॅलॉर्थिड्स व सॅलॅगिड्स या उपगणांत दर्शविले जाते.

(९) समुद्रकिनाऱ्यालगतच्या जलोढ जमिनी : समुद्रकिनाऱ्यालगत अशा जमिनी आढळतात. यांचा विकास विशेष झालेला दिसत नाही. अशा जमिनी पश्चिम किनाऱ्यावर, तसेच कच्छ, काठेवाड, कर्नाटक, केरळ, तमिळनाडू आणि आंध्र प्रदेश यांच्या किनाऱ्याजवळ आढळतात. काही भागांत समुद्राच्या भरतीचे पाणी जमिनीत शिरल्याने त्या खाऱ्या बनल्याचे दिसते. अशा प्रकारच्या जमिनींखाली सु. ८५,००० चौ. किमी. क्षेत्र येते. ह्या जमिनी सामेन्ट्स या उपगणाखाली येतात.

(१०) त्रिभुज प्रदेशातील जलोढ जमिनी : मोठमोठ्या नद्यांच्या मुख प्रदेशात ह्या जमिनी आढळतात. ह्या नद्या ज्या प्रदेशातून वाहतात आणि आपल्याबरोबर जो गाळ वाहून आणतात त्यावर या जमिनींचे रंग, पोत, विक्रिया, मृद्‌खनिजे इ. गुणधर्म अवलंबून असतात. गुजरातमधील कच्छ भागात ह्या जमिनी वालुसरा ते वालुसरा पोयट्याच्या असून त्यांची विक्रिया उदासीन ते किंचित क्षारीय असते, तर तापी व नर्मदा या नद्यांच्या मुख प्रदेशांत ह्या गाळाच्या जमिनी भारी पोताच्या असून त्यांची विक्रिया क्षारीय असते. महानदी दोआबातील जमिनी पोताने भारी; परंतु अम्लीय विक्रिया दर्शविणाऱ्या आहेत. गोदावरी, कृष्णा व कावेरी या नद्यांच्या मुख प्रदेशांतील जमिनी गडद रंगाच्या व पोताने भारी असून त्यांची विक्रिया किंचित क्षारीय आहे. मृदा उच्छेदात स्तररचना प्रकर्षाने दिसत नाही. सुमारे १८,००० चौ. किमी. क्षेत्र अशा जमिनींखाली येते. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत ह्या जमिनी फ्ल्युव्हेन्ट्स, ॲक्वेन्ट्स, सामेन्ट्स आणि ऑर्थेन्ट्स या उपगणांखाली येतात.

(११) मध्यवर्ती पठार प्रदेशातील काळ्या जमिनी : या जमिनी प्रमुखतः बेसाल्ट खडकापासून शुष्क जलवायुमानात बनलेल्या आहेत. याशिवाय काही इतर खडकांपासून तशाच जलवायुमानातदेखील त्या बनलेल्या दिसतात. या जमिनी अ आणि क अशा स्तररचनेच्या दिसतात. त्या गडद रंगाच्या, भारी पोताच्या व क्षारीय विक्रिया असलेल्या दिसतात. तसेच मॉंटमोरिलोनाइटासारखी मृद्‌खनिजे ह्या जमिनींत विपुल प्रमाणात असतात, त्यामुळे अशा जमिनींची संग्राहक शक्ती अधिक असते. जमिनी पाणी शोषून घेऊन फुगतात आणि सुकल्यानंतर त्यात मोठमोठ्या भेगा पडतात. जमिनीच्या खोलीप्रमाणे यांचे तीन गट पाडले आहेत कारण या तिन्ही गटांखाली पुष्कळसे क्षेत्र असून त्यांची मेहनत व मशागत यांबाबतची आवश्यकतादेखील भिन्न असते.

(अ) *भारी खोल काळ्या जमिनी* : या जमिनींची खोली १ मी. पेक्षा जास्त असते आणि त्या मुख्यतः बेसाल्ट खडक झिजून तयार झालेल्या आहेत, तसेच अशा खोल जमिनी नर्मदा, तापी, गोदावरी, कृष्णा आदि नद्यांच्या खोऱ्यांत जास्त प्रमाणात आढळतात. त्या रंगाने गडद तपकिरी ते काळसर असून पोताने भारी चिकणपैकी असतात. त्यांची विक्रिया क्षारीय असून ऋणायन-विनिमय शक्ती जास्त असते. मुक्त चुन्याचे प्रमाणदेखील अशा जमिनींत अधिक असते. या गटाखाली सु. ६८,००० चौ. किमी. क्षेत्र येते. महाराष्ट्र, दक्षिण गुजरात, दक्षिण मध्य प्रदेश, आंध्र प्रदेश व उत्तर कर्नाटक या प्रदेशांत या जमिनींखालील क्षेत्र जास्त आहे. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत यांचे स्थान उस्टर्ट्स व उडर्ट्स यांखाली येते.

(आ) *मध्यम खोल काळ्या जमिनी* : ह्या जमिनींची खोली सु. ५० सेंमी. ते १०० सेंमी. पर्यंत असते. अधिकतर जमिनी बेसाल्ट खडक झिजून तयार झाल्या आहेत; परंतु ग्रॅनाइट, पट्टिताश्म, वालुकाश्म आदि खडकांपासूनदेखील अशाच मध्यम खोल जमिनी बनतात. बेसाल्टापासून बनलेल्या जमिनी भारी पोताच्या व अधिक संग्राहक शक्तीच्या असतात, तर ग्रॅनाइट आदि खडकांपासून बनलेल्या जमिनी मध्यम पोताच्या असून त्यांत केओलिनाइटासारखी मृद्‌खनिजे काही प्रमाणात असतात. या प्रकारच्या जमिनींखाली सु. २,१४,००० चौ. किमी. क्षेत्र महाराष्ट्र, माळवा, उत्तर कर्नाटक, वायव्य गुजरात, आंध्र प्रदेश आणि तमिळनाडू या प्रदेशांत विखुरलेले आहे. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत यांचे स्थान उस्टर्ट्स, ओचरेप्ट्स व उस्टाल्फ्स यांखाली येते.

(इ) *उथळ काळसर जमिनी* : या जमिनी वरील जमिनींसारख्याच असतात; परंतु त्यांची खोली कमी असते. अ थर कमी जाडीचा असतो. त्याच्या खाली लागलीच क थर येतो. या जमिनींचा रंग बहुधा फिकट असतो आणि त्यांत चुनखडीचे प्रमाणदेखील जास्त असते. पुष्कळदा खाली चुनामिश्रित मुरमाचा थरच आढळतो. या जमिनी भारी काळ्या आणि मध्यम खोल काळ्या जमिनीबरोबरच आढळतात. महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश, आंध्र प्रदेश व कर्नाटक ह्या राज्यांत ह्या जमिनी विखुरलेल्या असून त्यांच्या खाली सु. ५,८५,००० चौ. किमी. क्षेत्र येते. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत ह्या जमिनी उस्टोर्थेन्ट्स व उस्टोक्रेप्ट्स यांखाली येतात.

(१२) मध्यवर्ती व दक्षिण पठार प्रदेशातील तांबूस जमिनी : या जमिनी प्रमुखतः ग्रॅनाइट, पट्टिताश्म, वालुकाश्म आदि खडकांपासून मध्यम पावसाळी जलवायुमानात बनलेल्या दिसतात. त्यांच्यामध्ये

अ, ब आणि क स्तररचना दिसते. पृष्ठभागावरील थर तांबूस ते पिवळसर तपकिरी असून पोताने वालुसरा ते वालुसर पोयट्यापैकी असतो आणि त्यांची विक्रिया किंचित अम्लीय ते उदासीन असते. त्यांमध्ये लोह कंकर आढळतात. त्याखालील दुसरा थर तांबूस तपकिरी ते गडद तपकिरी असून पोताने भारी चिकण पोयट्याचा अगर हलक्या चिकण पोयट्याचा असतो. त्यांमध्ये केओलिनाइट हे मृद्-खनिज प्रामुख्याने आढळते. ह्या जमिनी कमी चुन्याच्या असतात आणि त्या माथ्याकडील भागात अगर उतारावर आढळतात. अशा जमिनी ओरिसातील महानदीच्या पाणलोट क्षेत्रात, तसेच मध्य प्रदेश, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश व महाराष्ट्राच्या अतिपूर्वेकडील भागात आढळतात. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत यांचे स्थान उस्टाल्फखाली दर्शविले जाते.

(१३) संमिश्र तांबूस आणि पिवळसर जमिनी : या संमिश्र रंगाच्या जमिनी गाळाचे खडक, वालुकाश्म, क्वॉर्ट्झाइट वगैरे विविध खडकांपासून साधारण पावसाळी जलवायुमानात तयार झाल्या आहेत. लोह लवणांच्या विविधतेमुळे ह्या जमिनी विविध रंगछटांच्या दिसतात. तांबूस रंग लोह घटकांची ऑक्सिडीभवन क्रिया प्रगत असल्याचे दर्शवितो, तर पिवळसर रंग ती क्रिया अप्रगत असल्याचे दर्शवितो. या जमिनीतदेखील अ, ब आणि क स्तररचना दिसून येते. पृष्ठभागाचा थर साधारण तांबूस ते पिवळसर तपकिरी रंगाचा असून वालुसर ते पोयट्याच्या पोताचा असतो. त्याखालील ब थर मात्र फिकट पिवळसर तपकिरी रंगाचा असून पोताने काहीसा भारी असतो. त्यामध्ये पुष्कळदा लोह कंकर विखुरलेले दिसतात. या जमिनीतदेखील केओलिनाइट हे मृद्-खनिज प्रामुख्याने आढळते. त्यांची विक्रिया साधारण अम्लीय ते उदासीन असते. अशा प्रकारच्या जमिनी दक्षिण बिहार, ईशान्य ओरिसा आणि पश्चिम मध्य प्रदेशात आढळतात. त्यांखाली सु. १,१५,००० चौ. किमी. क्षेत्र येते. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीमध्ये यांचे स्थान उस्टल्ट्स आणि ॲक्यूल्ट्स यांखाली येते.

(१४) जांभ्या जमिनी : विशिष्ट झीज क्रियेच्या पर्यायामुळे जांभा खडक व जांभ्या जमिनी तयार होतात. उष्ण व आर्द्र जलवायुमानात प्रामुख्याने ह्या जमिनी बनतात. जांभ्या जमिनी बनण्याच्या क्रियेत खडकांतील क्षारीय घटक व सिलिका झीज क्रियेच्या अंती निचरून बाहेर पडतात आणि शेवटी लोह व ॲल्युमिनियम यांची सजल ऑक्साइडे मागे शिल्लक राहतात. जमिनीच्या पृष्ठभागाखाली सच्छिद्र घट्ट असा जांभा खडक आढळतो. केओलिनाइटासारखी पर्यायी मृद्-खनिजे त्याचबरोबर साठलेली दिसतात. सिलिका व लोह्-ॲल्युमिनियम ऑक्साइड यांचे प्रमाण १·३ पेक्षा कमी असते. जमिनी साधारण उथळ ते मध्यम खोल असून अम्ल विक्रिया दर्शविणाऱ्या असतात. जमिनीत विशेषतः अ आणि ब थर दिसतात. ब थरामध्ये लोह व ॲल्युमिनियम ऑक्साइडांचे प्रमाण अधिक असते. महाराष्ट्राच्या रत्नागिरी भागातील जांभ्या जमिनी बेसाल्टापासून झालेल्या आहेत; तर कर्नाटक, केरळ आणि ओरिसामधील जांभ्या जमिनी ग्रॅनाइट व पट्टिताश्म ह्या अम्लीय खडकांपासून बनल्याचे दिसते. महाराष्ट्रातील या जमिनींची विक्रिया किंचित अम्लीय असते, तर केरळात ती जास्त अम्लीय असते. पृष्ठभागावरील मातीचा रंग तांबूस ते तांबूस करडा असतो आणि खालचा दुसरा थर सच्छिद्र जांभ्या खडकासारखा असतो. या प्रकाराखाली सु. १,२८,००० चौ. किमी. क्षेत्र येते आणि ते महाराष्ट्राचा नैर्ऋत्य भाग, कर्नाटकाचा पश्चिम भाग, केरळ, ओरिसा व तमिळनाडू यांच्या पूर्व घाट प्रदेशात, तसेच बंगालमध्ये आढळून येते. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत ह्या जमिनी ऑक्सिक अगर अल्टिक ह्या ॲल्फिसॉल्सच्या उपगणात दर्शविल्या आहेत. काही जमिनी ऑक्सिसॉल्सखालीही येतात.

(१५) पाणथळ भागातील जैव जमिनी : आर्द्र प्रदेशांत जैव घटकांचे प्रमाण वाढते व त्यामुळे पीट जमिनी तयार होतात. या जैव घटकांचे अपघटन अवात परिस्थितीत होत असते कारण येथे पाणथळ परिस्थिती असते. त्यामुळे लोह व ॲल्युमिनियम सल्फाइटे बनतात आणि जमिनीची विक्रियादेखील जास्त अम्लीय बनते. अशा जमिनी केरळामध्ये आढळतात. येथील जमिनीत जैव पदार्थांचे प्रमाण १० ते ४०% पर्यंत आहे आणि जमिनीचे pH मूल्य ४ पर्यंत खाली गेल्याचे आढळते. मृदा वर्गीकरणाच्या सातव्या प्रणालीत यांचे स्थान हिस्टोसॉल्स उपगणाखाली येते.

महाराष्ट्राचे कृषी जलवायुमान विभाग व जमिनींचे प्रकार : शेती विकासाच्या कार्यक्रमात दोन बाबींचे अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. त्या म्हणजे विभागाचे जलवायुमान व जमिनी ह्या होत. ह्या दोन्ही बाबतींत सुयोग्य बदल घडवून आणणे मानवाच्या आवाक्याबाहेर आहे म्हणून भूसंपत्तीचा विकास, तसेच शेती विकास ह्या दोन बाबींस अनुसरूनच करावा लागतो. राज्याचे जलवायुमान, नैसर्गिक वनस्पती, उंचसखलपणा, जमिनींचे प्रकार आणि पीक पद्धती यांचा अभ्यास करून नंतरच महाराष्ट्र राज्याचे पुढीलप्रमाणे एकूण नऊ कृषी जलवायुमान विभाग पाडले आहेत : (१) जास्त पावसाळी प्रदेश–जांभ्या जमिनी असलेला, (२) जास्त पावसाळी प्रदेश–जांभ्या जमिनीविरहित, (३) घाट माथ्याचा प्रदेश, (४) संक्रमण विभाग– १, (५) संक्रमण विभाग– २, (६) अवर्षणग्रस्त विभाग–प्रमुखतः खरीप व रबी पिकांचा, (७) निश्चित पावसाचा प्रदेश–प्रमुखतः खरीप पीक पद्धतीचा, (८) अधिक पावसाचा प्रदेश–खरीप, रबी संमिश्र पीक पद्धतीचा, (९) जास्त पावसाचा प्रदेश–संमिश्र खडकांपासून बनलेल्या जमिनींचा.

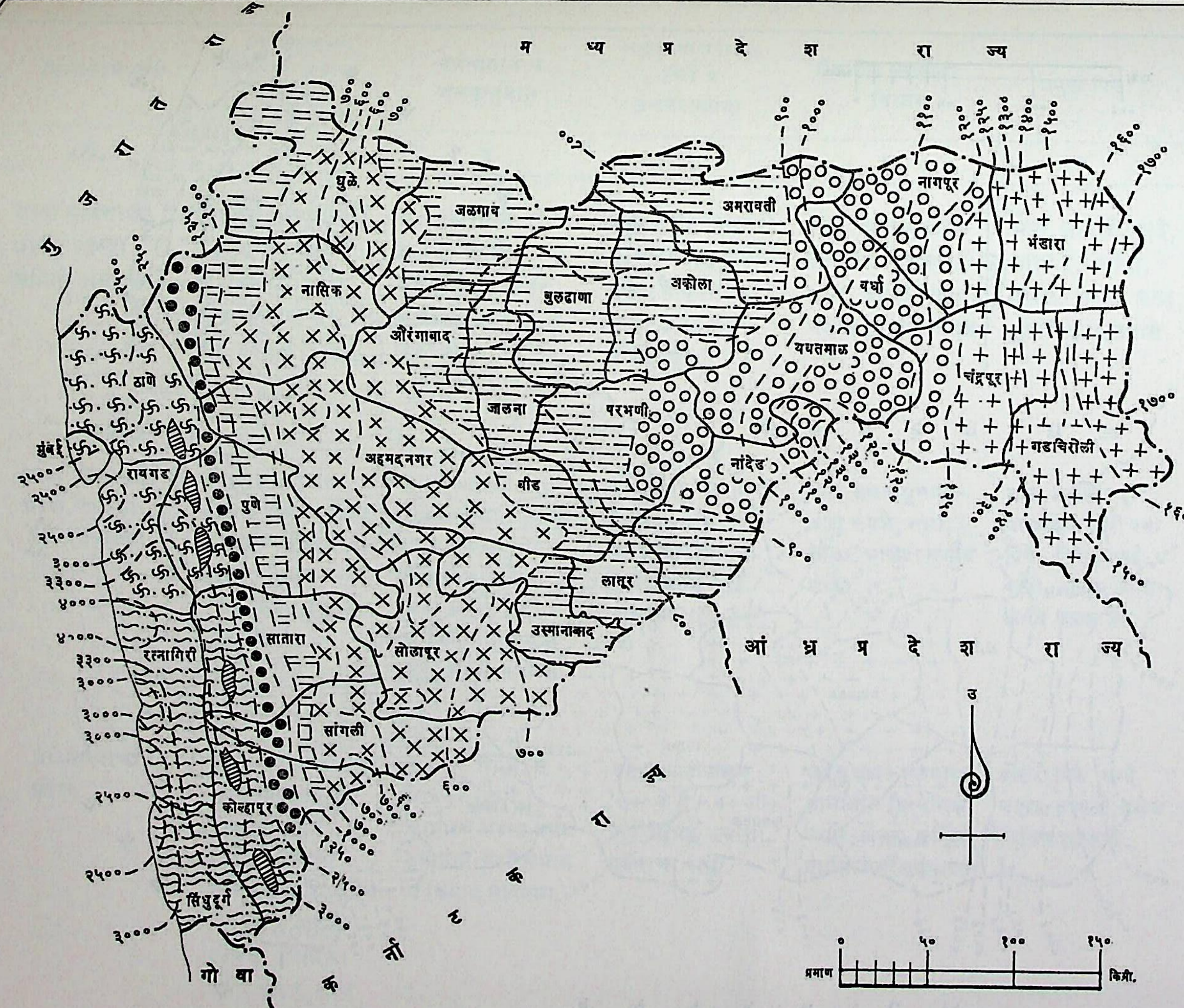
वरील प्रत्येक कृषी जलवायुमान विभागाची ढोबळ वैशिष्ट्ये आणि त्यातील जमिनीचे प्रकार वगैरेंबाबतची माहिती कोष्टक क्र. १३ मध्ये दिली आहे, तसेच कृषी जलवायुमानाचा आणि जमिनीचे प्रमुख प्रकार दर्शविणारे नकाशे आ. ३१ मध्ये दिले आहेत.

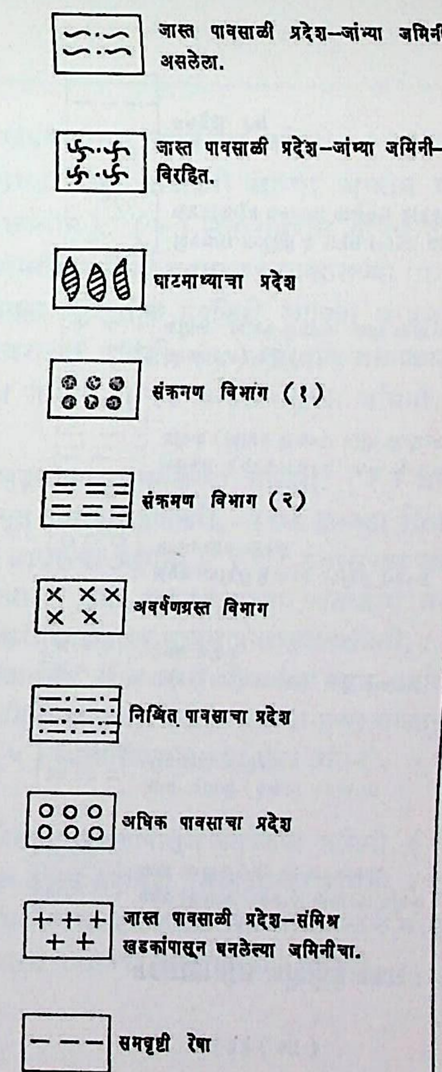
मृदाविषयक संशोधन संस्था : मृदा विषयाचा सखोल अभ्यास करून त्यात महत्त्वाची भर टाकणाऱ्या अनेक संस्था आहेत. या संस्थांनी मोलाची कामगिरी करून मृदाशास्त्राला एक भरीव बैठक निर्माण करून दिली असून शेती विकासातील त्याचे महत्त्व प्रस्थापित केले आहे. मृदाविषयक संशोधन करणाऱ्या काही प्रमुख आंतरराष्ट्रीय संस्था पुढीलप्रमाणे आहेत : इंटरनॅशनल सोसायटी ऑफ सॉइल सायन्स, हेग, नेदर्लंड्स; मेकॉले इन्स्टिट्यूट फॉर सॉइल रिसर्च, ॲबर्डीन, ब्रिटन; वेट ॲग्रिकल्चरल रिसर्च इन्स्टिट्यूट, ॲडिलेड, ऑस्ट्रेलिया; रोथम्स्टेड एक्सपिरिमेंटल स्टेशन, हर्पेंडन, ब्रिटन; रिजनल सॉइल सलायनिटी लॅबोरेटरी, रिव्हरसाइड, कॅलिफोर्निया, अमेरिका; ब्रिटिश सोसायटी ऑफ सॉइल सायन्स, नॉटिंगम युनिव्हर्सिटी, ब्रिटन; अमेरिकन सोसायटी ऑफ सॉइल सायन्स, बॉल्टिमोर, मेरिलंड, अमेरिका; इंटरनॅशनल क्रॉप रिसर्च इन्स्टिट्यूट फॉर सेमी-ॲरिड ट्रॉपिक, हैदराबाद, भारत. यांखेरीज कॉमनवेल्थ ब्युरो ऑफ सॉइल सायन्स, हर्पेंडन, ब्रिटन व इंटरनॅशनल सोसायटी ऑफ सॉइल सायन्स, नेदर्लंड्स या संस्थाही मृदाशास्त्रासंबंधी महत्त्वाचे कार्य करीत आहेत.

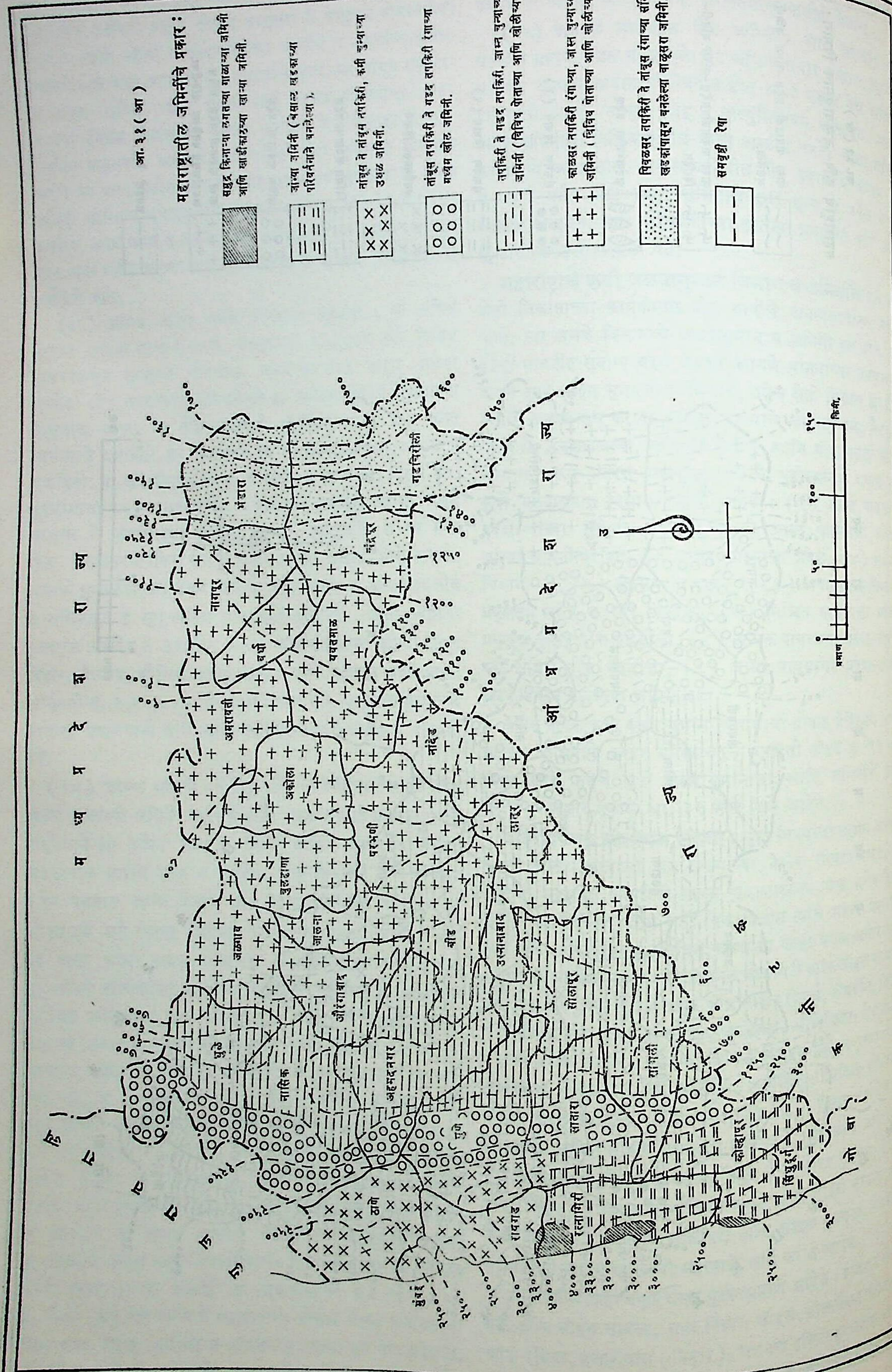
भारतातील काही प्रमुख संस्था पुढीलप्रमाणे आहेत : इंडियन सोसायटी ऑफ सॉइल सायन्स, नवी दिल्ली; सॉइल कॉन्झर्व्हेशन सोसायटी ऑफ इंडिया, हजारीबाग (बिहार); नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सॉइल सर्व्हे ॲंड लॅंड यूज प्लॅनिंग, नागपूर; सेंट्रल ॲरिड झोन रिसर्च

आ. ३१ (अ)

महाराष्ट्राचे कृषि-जलवायुमान विभाग :






महाराष्ट्रातील जमिनींचे प्रकार :
समुद्र किनाऱ्या लगतच्या गाळाच्या जमिनी आणि खाडीकाठच्या खाऱ्या जमिनी.
जांभ्या जमिनी (जांभा खडकाच्या परिवर्तनाने बनलेल्या).
तांबूस ते तांबूस तपकिरी, कमी चुन्याच्या उथळ जमिनी.
तांबूस तपकिरी ते गडद तपकिरी रंगाच्या मध्यम खोल जमिनी.
तपकिरी ते गडद तपकिरी, जास्त चुन्याच्या जमिनी (विविध पोताच्या आणि खोलीच्या).
काळसर तपकिरी रंगाच्या, जास्त चुन्याच्या जमिनी (विविध पोताच्या आणि खोलीच्या).
पिवळसर तपकिरी ते तांबूस रंगाच्या संमिश्र खडकांपासून बनलेल्या वाळूसर जमिनी.
समवृष्टी रेषा
मध्य प्रदेश राज्य
आंध्र प्रदेश राज्य
कर्नाटक राज्य
गुजरात राज्य
गोवा

आ. ३१ (आ)

कोष्टक क्र. १२. महाराष्ट्र राज्याचे कृषी जलवायुमान विभाग आणि त्यांची वैशिष्ट्ये व जमिनींचे प्रकार

अ. क्र.	विभागाचे नाव	विभागाखाली येणाऱ्या क्षेत्राचा तपशील	पर्जन्यमान व जलवायुमान	समुद्रसपाटीपासून उंची व उंचसखलपणा	नैसर्गिक वनस्पती विभाग	प्रमुख पिके	जमिनींचे प्रकार
१	२	३	४	५	६	७	८
१.	जास्त पावसाचा प्रदेश, जांभ्या जमिनी असलेला	सिंधुदुर्ग, रत्नागिरी, द. रायगड, महाड व पोलादपूर आणि प. कोल्हापूर; क्षेत्र १५,६३१ चौ. किमी.	२,००० मिमी. ते ३,००० मिमी.; कमाल व किमान तापमान ३०° से. ते ३१° से. व २२° से. ते २४° से.	समुद्रसपाटीपासून ते सु. ५०० मी. उंचीपर्यंत; अधूनमधून काही जास्त उंच डोंगर भाग.	दमट जलवायुमानातील जंगली वनस्पती; साग, हिरडा, बेहडा वर्गीय झाडांचे जंगल.	भात, नागली, वरई, सावा इ.; आंबा, नारळ, फणस, काजू, सुपारी इ. फळझाडे	जांभ्या खडकापासून बनलेल्या जमिनी. (१) माथ्यावरील उथळ तांबूस तपकिरी जांभ्या अम्लीय जमिनी (जंगलाखालील). (२) उतारावरील तांबूस तपकिरी जांभ्या अम्लीय जमिनी गवताळ रानाखालच्या (वरकस). (३) सखल भागातील तपकिरी रंगाच्या मध्यम खोल भात खाचराच्या जमिनी. (४) समुद्रकिनाऱ्यालगतच्या गाळाच्या जमिनी. (५) खाडीलगतच्या जमिनी.
२.	जास्त पावसाळी प्रदेश, जांभ्या जमिनीविरहित	उ. कोकण, प्रमुखतः ठाणे व रायगड जिल्हे व नासिक जिल्ह्याचा अती पश्चिमेकडील भाग; क्षेत्र ११,४३८ चौ. किमी.	२,००० मिमी. ते ३,००० मिमी.; उष्ण दमट जलवायुमान; कमाल तापमान ३०° से. ते ३२° से. व किमान तापमान २२° से. ते २४° से.	समुद्रसपाटीपासून ते सु. ५०० मी. उंचीपर्यंत; अधूनमधून काही जास्त उंच डोंगर भाग.	दमट जलवायुमानातील जंगले; साग, बेहडा, धावडा वर्गीय झाडे.	भात, नागली व पावट्यासारखी रब्बी पिके; चिकू, पपई, केळी, नारळ, आंबा आदि फळझाडे	बेसाल्ट खडकापासून बनलेल्या जमिनी. (१) माथ्यावरील तांबूस ते तांबूस तपकिरी, उथळ हलक्या पोताच्या जमिनी (माळाच्या जमिनी). (२) उताराच्या मध्यावरील साधारण कमी चढउताराच्या भागातील मध्यम खोल तपकिरी रंगाच्या व मध्यम पोताच्या जमिनी. (३) सखल भागातील, खोल भारी पोताच्या गडद तपकिरी रंगाच्या जमिनी (मातट). (४) समुद्रकाठच्या गाळाच्या जमिनी. (५) खाडी किनाऱ्याच्या खार जमिनी.
३.	घाटमाथ्याचा प्रदेश	सह्याद्रीच्या पठाराचा भाग; महाबळेश्वर, इगतपुरी, पुणे जिल्ह्याचा अती पश्चिमेचा भाग, तसेच नासिक व अहमदनगरचा पश्चिमेचा भाग; क्षेत्र ९,१११ चौ. किमी.	३,००० मिमी. ते ४,००० मिमी.; साधारण थंड व दमट हवामान; कमी कमाल व किमान तापमान.	समुद्रसपाटीपासून ५०० ते १,५०० मी. कमीअधिक उंचीचा पर्वताचा भाग.	थंड व दमट जलवायुमानातील हिरवीगार जंगले; अंजन, जांभूळ, धावडा वर्गीय वनस्पती.	डोंगरी पिके, वरई, सावा, नागली, तसेच विविध फळझाडे.	जांभ्या व बेसाल्ट खडकांपासून बनलेल्या जमिनी. (१) माथ्यावरील तांबूस तपकिरी उथळ जांभ्या जमिनी. (२) फिकट तपकिरी ते गडद तपकिरी रंगाच्या उथळ ते मध्यम खोलीच्या भरड पोताच्या जंगलाखालील जमिनी.

कोष्टक क्र. १३ (चालू)

१	२	३	४	५	६	७	८
४.	संक्रमण विभाग–(१)	सह्याद्रीच्या पूर्व उताराकडील भाग; सातारा, पुणे, नासिक, अहमदनगर, सांगली जिल्ह्यांचा पश्चिमेकडील भाग व कोल्हापूर जिल्ह्याचा मध्य पश्चिम प्रदेश; क्षेत्र ११,४७२ चौ. किमी.	१,२५० मिमी. ते २,५०० मिमी.; कमाल व किमान तापमानांत थोडा जास्त फरक; जलवायुमान साधारण पावसाळी पण कोरडे.	कमीअधिक उंचीचा परंतु सर्वसाधारण उंची ५०० ते १,००० मी.	सॅव्हाना वर्गीय वनस्पती; धावडा, बेहडा, हिरडा, साग आदि वर्गीय वनस्पती.	भात व डोंगरी पिके; नागलीसारखी, क्वचित ठिकाणी खरीप पिके, तीळ-कारळे इत्यादी.	बेसाल्ट खडकापासून बनलेल्या जमिनी. तांबूस तपकिरी ते तपकिरी रंगाच्या, कमीजास्त खोलीच्या व विविध पोताच्या कमी चुन्याच्या जमिनी. (१) माळाच्या उथळ, (२) उतारावरील मध्यम पोताच्या व (३) लवणातील अगर सखल भागातील भारी पोताच्या जमिनी.
५.	संक्रमण विभाग–(२)	धुळे, नासिक आणि अहमदनगर जिल्ह्यांचा प. भाग; पुणे, सातारा, सांगली जिल्ह्यांचा मध्य पश्चिम भाग व कोल्हापूरचा ईशान्य भाग; क्षेत्र १५,२३५ चौ. किमी.	७०० मिमी. ते १,२५० मिमी.; उन्हाळा काहीसा तीव्र, हिवाळा साधारण थंड; कमाल व किमान तापमानांत जास्त फरक.	चढउताराचा प्रदेश, अधूनमधून डोंगर विखुरलेले, उंची ३०० ते १,००० मी.	सॅव्हाना वर्गीय वनस्पती–झाडे विखुरलेली; शिरस, बाभूळ, निंब वर्गीय वनस्पती.	खरीप पिके-बाजरी, ज्वारी, मुईमूग, कापूस, भात; रबी गहू व हरभरा.	भुरकट तपकिरी व गडद तपकिरी, कमी चुन्याच्या, विविध खोलीच्या आणि पोतांच्या जमिनी. माथ्यावर हलक्या पोताच्या, उताराच्या मध्यावर साधारण मध्यम खोल व मध्यम पोताच्या आणि लवणात अगर सखल भागात खोल व भारी पोताच्या जमिनी.
६.	अवर्षणग्रस्त विभाग, प्रमुखतः खरीप व रबी पिकांचा	पुणे, नासिक, अहमदनगर जिल्ह्यांचा पूर्व भाग; सातारा व सांगलीचा अतिपूर्व भाग; औरंगाबाद, सोलापूर, बीड, उस्मानाबाद यांचा पश्चिमेकडील भाग; तसेच जळगाव व धुळे जिल्ह्यांचा प. भाग; क्षेत्र ७७,०३२ चौ. किमी.	५०० मिमी. ते ७०० मिमी. पर्जन्यमान; कोरडे व उष्ण जलवायुमान, उन्हाळ्यातील व हिवाळ्यातील तापमानांत जास्त फरक.	सर्वसाधारण चढउताराचा मैदानी प्रदेश, उंची सर्वसाधारणतः ६०० मी. पेक्षा कमी.	काटेरी झाडे-झुडपे व खुटकी गवते; बाभूळ, निंब, धावडा वर्गीय वनस्पती विखुरलेल्या.	खरीप पिके हलक्या जमिनीवर व रबी पिके भारी जमिनीवर; ज्वारी, बाजरी, मुईमूग, कडधान्ये, गहू व हरभरा.	ह्या विभागाचे जास्तीत जास्त क्षेत्र द. कालवा विभागाखाली येते व त्याची सखोल जमीन तपासणी करण्यात आली आहे. जमिनीच्या उतारानुसार जमिनीचे प्रकार बदलत असल्याचे आढळते. ह्या सर्व जमिनी बेसाल्ट खडकापासून बनलेल्या आहेत. **माथ्यावरील उथळ जमिनी :** (१) माथ्यावरील कमी चुन्याच्या तांबूस ते तांबूस तपकिरी उथळ जमिनी ('ह' प्रकार). (२) माथ्यावरील मध्यम चुन्याच्या तपकिरी ते गडद तपकिरी मध्यम पोताची उथळ जमीन ('ग' प्रकार). (३) माथ्याच्या उतारावरील साधारण कमी चुन्याची, भुरकट तपकिरी रंगाची व हलक्या ते मध्यम पोताची उथळ जमीन ('फ' प्रकार).

कोष्टक क्र. १२ (चालू)

१	२	३	४	५	६	७	८
							उताराच्या मध्यंतरातील मध्यम खोल जमिनी : (१) उताराच्या मध्यावरील मध्यम खोल, मध्यम चुन्याची काळसर जांभळ्या रंगाची चिकण पोयट्याची जमीन ('अ' प्रकार). (२) उताराचे मध्यावरील मध्यम खोल, भुरकट तपकिरी ते तपकिरी रंगाची, जास्त चुन्याची, चिकण पोयट्याची जमीन, खाली चुन्याचा थर असलेली ('ड' प्रकार). **सखल भागातील भारी खोल जमिनी :** (१) सखल भागातील जास्त चुन्याची, खोल, गडद तपकिरी ते काळसर रंगाची भारी पोताची जमीन, खाली पिवळसर तपकिरी शाडवट थर असलेली ('ब' प्रकार). (२) सखल भागातील, खोल, काळसर रंगाची भारी पोताची कमी निचऱ्याची जमीन, खाली पांढरट चुनखडीचा अगर चुन्याचा थर असलेली ('क' प्रकार). यांशिवाय ह्या दोन्ही प्रकारच्या जमिनींत निचरा नीट न झाल्याने खारवट चोपण जमिनीचा उपप्रकार आढळतो. **नदीनाल्याकाठच्या गाळाच्या जमिनी :** नदीकाठच्या पिवळट तपकिरी रंगाच्या साधारण चुन्याच्या गाळाच्या जमिनी ('य्' प्रकार).
७.	निश्चित पावसाळी प्रदेश–प्रमुखतः खरीप पिकांचा	जळगाव, उ. सोलापूर, अक्कलकोट, औरंगाबादचा पूर्व भाग व उ. भाग; परभणी, बीड जिल्हे, गेवराई, केज, अंबेजोगाई व माजलगाव, उस्मानाबाद उ. भाग, नांदेड द. भाग, बुलढाणा, अमरावती, अकोला; क्षेत्र ८४,८१४ चौ. किमी.	७०० मिमी. ते ९०० मिमी. पर्जन्यमान; विषम जलवायुमान; उन्हाळ्यातील व हिवाळ्यातील तापमानांत जास्त फरक, तीव्र उन्हाळा.	साधारण सखल पण किंचित चढउताराचा प्रदेश, सर्वसाधारण उंची ६०० मी. पेक्षा कमी, तुरळक कमी उंचीचे डोंगर, टेकड्या.	काटेरी झाडे-झुडपे व गवताळ राने; बाभूळ, धावडा, निंब वर्गीय झाडे.	प्रमुखतः खरीप पिके, ज्वारी, कापूस व भुईमूग.	वरील सर्व प्रकारच्या जमिनी त्याच अनुषंगाने आढळतात.

कोष्टक क्र. १३ (चालू)

१	२	३	४	५	६	७	८
८.	अधिक पावसाळी प्रदेश–खरीप व रब्बी संमिश्र पीक पद्धतीचा	परभणी उ. व पूर्व भाग, नांदेड मध्य व उ. भाग, वाशीम, यवतमाळ, वर्धा, अमरावती पूर्व भाग, नागपूर पश्चिमेकडील भाग, चंद्रपूर पश्चिमेकडील भाग; क्षेत्र ४९,५९० चौ. किमी.	९०० मिमी. ते १,२५० मिमी. पाऊस; विषम जलवायुमान, उन्हाळ्यातील व हिवाळ्यातील तापमानांतील जास्त फरक.	साधारण चढउताराचा मैदानी प्रदेश; सर्वसाधारण उंची ६०० मी. पेक्षा कमी, तुरळक कमी उंचीचे डोंगर व टेकड्या.	धावडा, बेहडा, हिंगणा, पळस वर्गीय झाडे; मध्यम उंचीची गवते, साग, पळसाची जंगले.	खरीप व रब्बी पिके, ज्वारी, कापूस, भुईमूग, गहू.	बेसाल्ट खडकापासून बनलेल्या जमिनी. वरीलप्रमाणे सर्व प्रकारच्या जमिनी आढळतात.
९.	जास्त पावसाळी प्रदेश–संमिश्र खडकांपासून बनलेल्या जमिनींचा	भंडारा, चंद्रपूर मध्य व पूर्व भाग आणि नागपूर उ. व पूर्व भाग; क्षेत्र ३२,०२२ चौ. किमी.	१,२५० मिमी. ते १,७०० मिमी. पर्जन्यमान; विषम जलवायुमान, तीव्र उन्हाळा.	साधारण सपाटीचा व किंचित चढउताराचा प्रदेश; उंची ६०० मी. पेक्षा कमी.	जंगले जास्त; साग, पळस, बेहडा, शिरस वर्गीय झाडे.	खरीप पिकांत भात प्रमुख पीक, जवस व गहू रब्बी पिके.	ग्रॅनाइट, पट्टिताश्म वगैरे अम्लीय त्रिक्रिया असलेल्या खडकांपासून झालेल्या जमिनी, तसेच गाळाच्या अगर वाळूच्या रूपांतरित खडकांपासून बनलेल्या जमिनी. या विभागात तांबड्या आणि काळ्या जमिनी आढळतात.

[→ महाराष्ट्र राज्य].

इन्स्टिट्यूट, जोधपूर (राजस्थान); सेंट्रल सॉइल सलायनिटी रिसर्च इन्स्टिट्यूट, कर्नाळ (हरियाणा); महाराष्ट्र अभियांत्रिकी संशोधन संस्था, नासिक; इंडियन कौन्सिल ऑफ ॲग्रिकल्चरल रिसर्च, नवी दिल्ली; इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ शुगरकेन रिसर्च, लखनौ; ड्राय फार्मिंग रिसर्च सेंटर, सोलापूर.

मृदाशास्त्रावरील नियतकालिके : मृदाशास्त्रावर जगातील अनेक देशांत नियतकालिके प्रसिद्ध होतात. या नियतकालिकांतून नवनव्या संशोधनाची माहिती मिळण्याबरोबरच कृषिशास्त्राच्या विकासाची दिशा व उत्पादन वाढीसाठी या संशोधनाचा कसा उपयोग करून घ्यावा यासंबंधी उपयुक्त माहिती मिळते. मृदाशास्त्रावरील माहिती देणाऱ्या काही प्रमुख नियतकालिकांची नावे खाली दिली आहेत (कंसात प्रकाशन संस्थेचे नाव दिले आहे).

भारतात प्रसिद्ध होणारी नियतकालिके : *जर्नल ऑफ द इंडियन सोसायटी ऑफ सॉइल सायन्स* (डिव्हिजन ऑफ सॉइल सायन्स, इंडियन ॲग्रिकल्चरल रिसर्च इन्स्टिट्यूट, नवी दिल्ली); *मद्रास ॲग्रिकल्चरल जर्नल* (तमिळनाडू ॲग्रिकल्चरल युनिव्हर्सिटी, कोईमतूर); *म्हैसूर जर्नल ऑफ ॲग्रिकल्चरल सायन्स* (युनिव्हर्सिटी ऑफ ॲग्रिकल्चरल सायन्सेस, बंगलोर); *इंडियन जर्नल ऑफ ॲग्रिकल्चरल सायन्सेस* (इंडियन कौन्सिल ऑफ ॲग्रिकल्चरल रिसर्च, नवी दिल्ली); *जर्नल ऑफ महाराष्ट्र ॲग्रिकल्चरल युनिव्हर्सिटीज* (कृषि महाविद्यालय, पुणे); *इंडियन जर्नल ऑफ ॲग्रॉनॉमी* (डिव्हिजन ऑफ ॲग्रॉनॉमी, इंडियन ॲग्रिकल्चरल रिसर्च इन्स्टिट्यूट, नवी दिल्ली); *जर्नल ऑफ सॉइल ॲंड वॉटर मॅनेजमेंट* (सॉइल कॉन्झर्वेशन सोसायटी ऑफ इंडिया, हजारीबाग).

परदेशात प्रसिद्ध होणारी नियतकालिके : *प्लँट ॲंड सॉइल* (रॉयल नेदर्लंड्स सोसायटी ऑफ ॲग्रिकल्चरल सायन्स, हेग, नेदर्लंड्स); *सॉइल सायन्स* (विल्यम्स ॲंड विल्किन्स कंपनी, बॉल्टिमोर, मेरिलंड, अमेरिका); *सॉइल सायन्स सोसायटी ऑफ अमेरिका जर्नल* (सॉइल सायन्स सोसायटी ऑफ अमेरिका, मॅडिसन, विस्कॉन्सिन, अमेरिका); *सॉइल्स ॲंड फर्टिलायझर* (कॉमनवेल्थ ब्युरो ऑफ सॉइल सायन्स, ब्रिटन); *जर्नल ऑफ सॉइल सायन्स* (ब्रिटिश सोसायटी ऑफ सॉइल सायन्स, ब्रिटन); *जर्नल ऑफ ॲग्रिकल्चरल सायन्स* (केंब्रिज युनिव्हर्सिटी, केंब्रिज, ब्रिटन); *कॅनेडियन जर्नल ऑफ सॉइल सायन्स* (ॲग्रिकल्चरल इन्स्टिट्यूट ऑफ कॅनडा, ओटावा, कॅनडा); *ॲग्रॉनॉमी जर्नल* (अमेरिकन सोसायटी ऑफ ॲग्रॉनॉमी, मॅडिसन, विस्कॉन्सिन, अमेरिका); *क्रॉप्स ॲंड सॉइल्स* (अमेरिकन सोसायटी ऑफ ॲग्रॉनॉमी, मॅडिसन, विस्कॉन्सिन, अमेरिका); *सोव्हिएट सॉइल सायन्स* (मॉस्को, रशिया); *ऑस्ट्रेलियन जर्नल ऑफ सॉइल रिसर्च* (मेलबर्न, ऑस्ट्रेलिया); *इंटरनॅशनल सोसायटी ऑफ सॉइल सायन्स, बुलेटीन* (इंटरनॅशनल सोसायटी ऑफ सॉइल सायन्स, व्हाखनिंगेन, नेदर्लंड्स). (चित्रपत्र २८).

पहा : खते; जमीन सुधारणा; निचरा; मृदा संधारण; सिंचन.

संदर्भ : 1. Agarawal, R. R. *Soil Fertility in India*, Bombay, 1965. 2. Arkeri, H. R. and others, *Soil Management in India*, Bombay, 1962. 3. Basu, J. K. and others, *Soil Conservation in India*, New Delhi, 1960. 4. Bear, F. E. *Chemistry of Soils*, New York, 1964. 5. Bear, F. E. *Soil and Fertilizers*, New York, 1955. 6. Bennett, H. H. *Elements of Soil Conservation*, New York, 1955. 7. Black, C. A. *Soil and Plant Relationship*. London, 1957. 8. Clark, G. R. *The Study of Soil*, Oxford, 1961. 9. Cook, G. W. *The Control of Soil Fertility*, London, 1967. 10. Cook, R. L. *Soil Management for Conservation and Production*, New York, 1967. 11. Daji, J. A. *A Textbook of Soil Science*, Bombay, 1970 12. Dept. of Agril. M. S. *Broad Soil Zones of Maharashtra, Res. Bull. (21)*, Poona, 1969 13. Dept. of Agril. M.S. *Soil Survey of Sugarcane Areas of Maharashtra and its Importance in Sugarcane Cultivation, Res. Bull. (5) Agricultural Chemistry Series–1*, Poona, 1966. 14. Gadkari, D. A. *Manual of Soil Conservation*, Poona, 1966. 15. Hallsworth, E. G.; Crawford, D. V. *Experimental Pedology*, London, 1965. 16. I. C. A. R. *Review of Soil Research in India*, New Delhi, 1971. 17. I. C. A. R. *Soil Fertility Theory and Practice*, New Delhi, 1978. 18. Jackson, M. L. *Soil Chemical Analysis*, London, 1965. 19. Joffe, J. S. *Pedology*, New Brunswick, 1949. 20. Joffe, J. S. *The ABC of Soils*, New Delhi, 1965. 21. Lapedes, D. N., Ed., *McGraw-Hill Encyclopedia of Food, Agriculture and Nutrition*, New Delhi, 1977. 22. Leeper, G. W. *Introduction to Soil Science*, London, 1961. 23. Mac-Bean, J. *The Soil*, London, 1961. 24. Miller, C. E. and others, *Fundamentals of Soil Science*, New York, 1959. 25. Mehar, E. C. J. and others, *Tropical Soils*, Hague, 1959. 26. Narayan, N.; Shah, C. C. *Physical Properties of Soils*, Bombay, 1966. 27. Raheja, P. C. and others, *Fertilization of Crops*, New Delhi, 1965. 28. Raheja, P. C. *Soil Productivity and Crop Growth*, Bombay, 1966. 29. Ramarao, M. S. V. *Soil Conservation in India, Vol. I*, New Delhi, 1962. 30. Raychaudhari, S. P. and others, *Soils of India*, New Delhi, 1964. 31. Russel, E. J. *Soil Conditions and Plant Growth*, London, 1961. 32. Tamhane, R. V. and others *Soils, Their Chemistry and Fertility in Tropical Asia*, New Delhi, 1964. 33. Thomson, M. L. *Soil and Soil Fertility*, 1957. 34. U. S. D. A. *Handbook No. 60, Saline and Alkaline Soils*, New York, 1973. 35. U. S. D. A. *Handbook No. 436, Soil Taxonomy —A Basic System for Making and Interpreting Soil Surveys, Soil Conservation Service*, New York, 1973. 36. U. S. D. A. *'Soil' Yearbook of Agriculture*, New York, 1957. 37. Yawalkar, K. S; Agarwal, J. P. *Manures and Fertilizers*, Nagpur, 1962. 38. Zende, G. K. *Improvement of Saline Alkaline Soils in Maharashtra*, Res. Bull. No. 13, Dept. of Agri., M.S., Poona, 1968.

३९. गायकवाड, राजाराम, *भूसंरक्षणशास्त्र आणि तंत्र*, पुणे, १९६१. ४०. जोशी, क. वि. *जमिनीची मूक भाषा*, पुणे, १९७९. ४१. जोशी, पां. म. *मृदा परीक्षण आणि खतांचा वापर*, नागपूर, १९७४. ४२. देशपांडे, *सामान्य कृषिविज्ञान*, नागपूर, १९५५.

जोशी, क. वि.; झेंडे, गो. का.; जोशी, पां. म.; गोखले, गो. पां.; भालकर, दे. वि.; चौगुले, भा. आ.; गोखले, वा. पु.; किवे, म. मा.; आगस्ते, र. पां.; कामत, भा. द.; जोशी, य. अ.

मृदा यामिकी : कृषिविज्ञानात अभिप्रेत असलेल्या 'शेतजमीन' या अर्थापेक्षा अधिक व्यापक अर्थाने मृदा ही संज्ञा अभियांत्रिकीत वापरतात. पृथ्वीच्या कवचात आढळून येणाऱ्या मुरूम, गोटे, वाळू, गाळ इ. (शिलास्तर सोडून) नैसर्गिक स्तरांमधील सर्व पदार्थ 'मृदा' या संज्ञेत समाविष्ट असतात. कोणत्याही बांधकामाचा भार अखेरीस पृथ्वीवरील मृदेने पेलला जातो. त्यामुळे मृदेची भार पेलण्याची क्षमता व तीत बदल करणारे घटक यांचा अभ्यास करणे आवश्यक आहे. तसेच नैसर्गिक रीतीने मुबलक प्रमाणात उपलब्ध असलेला, बांधकामाला उपयोगी पडू शकणारा एक पदार्थ म्हणूनही अभियांत्रिकीत मृदेचे महत्त्व आहे. रेल्वे, रस्ते, विमानतळ, धरणे, इमारती इ. महत्त्वाच्या बांधकामांना विशिष्ट गुणधर्मांच्या मृदांची आवश्यकता असते. त्यामुळे मृदेच्या सर्व तऱ्हेच्या गुणधर्मांची व दाब प्रक्रियांची माहिती मिळविण्यासाठी केलेल्या विश्लेषणाला व अभ्यासाला मृदा यामिकी म्हणतात. मृदा यामिकीत घन व द्रायु (द्रव व वायू) पदार्थांच्या यामिकीतील नियम [→ यामिकी; द्रायुयामिकी; वायुयामिकी] मृदा व तीसारख्या अन्य रवाळ (कणीदार) सामग्रीला लावण्यात येतात आणि याचा उपयोग स्थिर पाया व मातीच्या संरचना (धरणे वगैरे) यांच्या अभिकल्पात (आराखड्यांत), बांधकामात व त्यांच्या देखभालीत करण्यात येतो.

अभियांत्रिकी संरचनांत वापरल्या जाणाऱ्या पोलाद, काँक्रीट, लाकूड इ. सामग्रीचे गुणधर्म बव्हंशी निश्चित असतात व त्यांच्या नमुन्यावरून ते पारखून घेता येतात. मृदेचे गुणधर्म आणि दाब प्रक्रिया हे मात्र तिच्यातील घटक, त्यांचे एकमेकांशी प्रमाण कणांचे आकारमान, रचना यांनुसार स्थलकालमानाप्रमाणे बदलत असतात. त्यामुळे बांधकामाशी मृदा संबंधित असेल तेव्हा (आणि प्रत्येक बांधकामाच्या पायाचा मृदेशी हमखास संबंध येतो) स्थलकालानुरूप तिच्या गुणधर्मांत पडणारे फरक विश्लेषणाने निश्चित करणे आवश्यक असते.

बांधकामात मृदेचा बांधकाम सामग्री व बांधकामाचा भार पेलणारी सामग्री असा दुहेरी उपयोग होतो. मृदेच्या अशा तऱ्हेच्या उपयोगांसाठी मृदेचे गुणधर्म तिची भार धारण करण्याची क्षमता व भार पेलत असताना तिच्यात निर्माण होणारी प्रतिबले (एकक क्षेत्रफळावर क्रिया करणाऱ्या व परिमाणांत बदल करण्याची प्रवृत्ती असलेल्या प्रेरणा; उदा., ताण व कर्तन प्रतिबले) यांचा अभ्यास आवश्यक ठरतो. मृदेचे गुणधर्म आणि तिच्यातील प्रतिबले यांचा विचार करताना मृदेच्या मुख्य तीन घटकांचा म्हणजे मृदेचे घन कण, कणांमधल पोकळ्यांतील पाणी व हवा, त्यांचे एकमेकांशी प्रमाण व त्यामुळे गुणधर्मांत पडणारे फरक यांचा विचार केला जातो. थोडक्यात, मृदेचे गुणधर्म निश्चित करण्यासाठी घ्याव्या लागणाऱ्या कसोट्यांचा व त्यांवर आधारित वर्गीकरणाच्या पद्धतीचा अभ्यास, तसेच मृदेची निरनिराळ्या उपयोगांत भार पेलण्याची ताकद ठरविण्याच्या पद्धती व त्यासाठी वापरावयाच्या सिद्धांतांचा अभ्यास मृदा यामिकीत करतात बांधकामाच्या भारामुळे होणारे जमिनीचे दृढीकरण, जलसेतू वा जलवाहिन्या अशा विशिष्ट प्रकारच्या बांधकामात मृदा भरावाच्या भारामुळे होणारे बदल, धरणे व रस्ते यांच्या भरावांचे स्थैर्य आणि या भरावांचे आधार भिंतींवर येणारे पार्श्वीय दाब, तसेच बांधकामाच्या पायासाठी उपयोगात आणावयाच्या मृदेच्या स्थिरीकरणाच्या पद्धती यांचाही अभ्यास मृदा यामिकीत केला जातो.

इतिहास : जगातील स्थापत्याच्या इतिहासावरून असे दिसते की, मातीचा बांधकामासाठी करण्यात येणारा उपयोग अतिशय जुना आहे. मानव समूहाने राहू लागल्यापासून बांधकामासाठी तो मातीचा उपयोग करीत आहे. भारतात बांधकामासाठी मोठ्या प्रमाणात मातीचा उपयोग केल्याची अनेक उदाहरणे इतिहासात नमूद आहेत. वेदांत किंवा पुराणांत वर्णन केलेल्या घरे, प्रासाद, उद्याने, किल्ले इत्यादींचा विचार केला नाही, तरीही इ. स. पू. तिसऱ्या शतकातील मौर्यांचे गिरनार पर्वताजवळील सुदर्शन धरण किंवा इ. स. अकराव्या शतकातील भोज राजांनी आताच्या भोपाळ शहराजवळ बांधलेले मातीचे भोजपूर धरण बांधकामातील मृदेच्या अभ्यासपूर्ण उपयोगाची साक्ष देतात. आजही विदर्भात मालगुजारी तलाव म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या असंख्य तलावांचे मातीचे भराव तीन-चार शतके उभे राहून

बांधकामशास्त्राची प्रगती दर्शवतात. पण या बांधकामासंबंधीचे नियम, सूत्रे, विश्लेषण पद्धती इत्यादींसंबंधीची माहिती मात्र उपलब्ध नसल्याने ह्या शास्त्राच्या अभ्यासाची पुढे फारशी प्रगती झाली नाही.

भारताप्रमाणे जगातील इतर देशांत इमारती, रस्त्यांचे भराव इत्यादींसाठी मातीचा उपयोग केला जात असे; पण आधुनिक वैज्ञानिक चिकित्सेने मृदेचा अभ्यास फ्रेंच शास्त्रज्ञांनी सतराव्या शतकात सुरू केला. एकोणिसाव्या शतकापर्यंत त्यात फारशी प्रगती झाली नाही. १७७६ साली सी. ए. कुलंब यांनी प्रथम भूमि-दाबाचा (एखाद्या सीमेवर भूमीमुळे पडणाऱ्या दाबाचा) सिद्धांत व मृदेचा कर्तन प्रतिरोध ही संकल्पना मांडली. १८५६ साली एच्. पी. जी. डार्सी यांनी मृदेतील पाण्याच्या प्रवाहाचा व जी. जी. स्टोक्स यांनी घन कणांच्या अवसादनाचा (द्रवाच्या तळाशी स्थिरावण्यासंबंधीचा) सिद्धांत मांडला. १८५७ साली डब्ल्यू. जे. एम्. रँकिन यांनी भूमि-दाबाचा व मृदांची धारणा क्षमता ठरविण्याचा आपला सिद्धांत मांडला, तर जे. व्ही. बूसँस्क यांनी १८८५ मध्ये जमिनीखालील स्तरांवर होणाऱ्या भारांच्या वितरणाचा सिद्धांत मांडला. असे जरी असले, तरी मृदेबद्दलच्या गृहीत कल्पनांवरून गणिताने काढलेली अनुमाने प्रत्यक्षात खरी ठरू शकत नाहीत, हे काही बांधकामे पडल्याने लक्षात आले. एकोणिसाव्या शतकात फ्रान्स, जर्मनी व ऑस्ट्रिया या देशांत रेल्वेचे बरेच भराव ढासळले व त्याबाबतच्या प्रत्यक्ष निरीक्षणांवर बरीच चर्चा झाली. विसाव्या शतकाच्या प्रारंभीच्या वर्षांत स्वीडनमधील रेल्वेचा भराव ढासळल्याने झालेली प्राणहानी, जर्मनीतील कील कालवा बांधताना ढासळलेल्या आधार भिंती, अमेरिकेतील पनामा कालवा बांधताना व बांधल्यावर ढासळलेल्या आधार भिंती आणि भराव ह्यांमुळे यूरोपात व अमेरिकेत मृदेच्या अभ्यासास महत्त्व आले आणि मूलगामी संशोधनास चालना मिळाली. १९२५ मध्ये ⇨ *कार्ल टेरझागी* यांनी आपला जर्मन भाषेतील सुप्रसिद्ध ग्रंथ *Erdbaumechanik* लिहून मृदेबद्दलची मौलिक तत्त्वे प्रकाशित केली. तेव्हापासून या शास्त्राकडे जगाचे लक्ष वेधले गेले व या शास्त्राच्या प्रगतीस चालना मिळाली. नंतर इंटरनॅशनल सोसायटी ऑफ सॉइल मेकॅनिक्स अँड फाउंडेशन एंजिनियरिंग या संस्थेतर्फे १९३८ मध्ये अमेरिकेतील हार्व्हर्ड विद्यापीठात भरलेल्या पहिल्या परिषदेत या शास्त्राला मृदा यामिकी (सॉइल मेकॅनिक्स) हे नामाभिधान मिळून एक स्वतंत्र शास्त्र म्हणून ते ओळखले जाऊ लागले. लवकरच या संस्थेच्या निरनिराळ्या देशांत (भारतात १९४८ मध्ये) शाखा स्थापन करण्यात आल्या. संस्थेच्या दर चार वर्षांनी भरणाऱ्या परिषदांमध्ये अद्ययावत संशोधन व मूलभूत सिद्धांत यांविषयी चर्चा होऊ लागली. त्यामुळे हे शास्त्र १९४७ नंतरच्या काळात खूपच परिणत झाले. प्रथम विद्यापीठांच्या पदव्युत्तर अभ्यासक्रमातून व नंतर स्थापत्य अभियांत्रिकी शाखेतील पदवीसाठी विहित अभ्यासक्रमातून त्याला निश्चित असे स्वतंत्र स्थान मिळाले. आता भारतातील बहुसंख्य अभियांत्रिकी महाविद्यालयांतून हे शास्त्र एक स्वतंत्र विषय म्हणून शिकविले जाते.

मृदा उत्पत्ती : मृदा ह्या खडकांपासून वेगवेगळ्या प्रक्रियांमुळे, वेगवेगळ्या परिस्थितीत बनत असल्याने व खडकांतील खनिजे व त्यांचे प्रमाण स्थलकालानुरूप बदलत असल्याने मृदांच्या गुणधर्मांवर, निर्मिती प्रक्रियांचा व मूळ खनिजांचा परिणाम होणे अपरिहार्य आहे. त्यामुळे मृदांचे गुणधर्म व त्यांच्या विश्लेषण पद्धतींच्या अभ्यासात मृदा उत्पत्तीचा अभ्यास आवश्यक आहे.

वातावरण क्रियांमुळे भौतिक व रासायनिक क्रिया होऊन खडकांचे विघटन व अपघटन (रेणूंचे तुकडे पडण्याची क्रिया) होऊन मृदा तयार होते. (यासंबंधीचे अधिक विवरण 'मृदा' या नोंदीत दिलेले आहे).

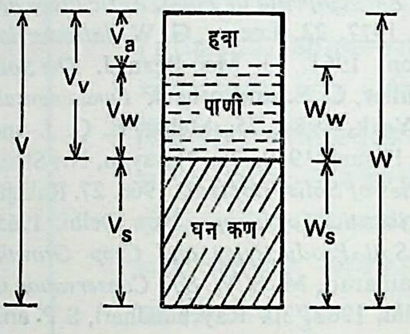
खडकातील विद्राव्य (विरघळणारे) पदार्थ विरघळवून पाणी वाहून जाते अगर मुरते आणि विरल झालेले खडकांचे अवशेष पाण्याच्या प्रवाहाअभावी मूळ स्थानावरच रहातात. अशा अवशेषांना स्थानावशिष्ट मृदा म्हणतात. अवशेषांतील खनिज घटक व त्यांची रचना ही सामान्यपणे मूळ खडकासारखीच रहाते.

हिमनद्यांच्या प्रवाहाबरोबर वाहून आलेली दगडांची झीज व लहानमोठे दगडगोटे हे एकमेकांत प्रच्छन्नपणे मिसळले जातात व नंतर जमिनीवर गाळाच्या स्वरूपात साचतात. अशा मृदांना हिमानी मृदा असे म्हणतात. अशा मृदांच्या कणांचे आकारमान, गुणधर्म, प्रमाण इ. एकमेकांपासून भिन्न असू शकतात.

वाऱ्याच्या प्रवाहाने खडकांची एका ठिकाणाची झीज व तुटफूट दुसऱ्या ठिकाणी वाहून नेली जाते. अशा मृदांना परिवाहित मृदा असे म्हणतात. साधारणपणे अशा मृदांच्या कणांचे आकारमान, गुणधर्म इ. जवळजवळ सारखे असतात.

नदीच्या पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर वाहून आलेला गाळ तिच्या काठांवर ठिकठिकाणी विखुरला जातो. अशा मृदांना गाळाची मृदा म्हणतात. साधारणपणे अशा मृदांच्या कणांचे आकारमान फार लहान असून दरवर्षीच्या गाळाच्या थरांमुळे त्या दृढ व घट्ट होऊ लागतात.

वनस्पतींची वाढ व त्या सडून होणाऱ्या अपघटनाने तसेच प्राण्यांची कवचे व अजैव सांगाडे जमा होण्याने जैव मृदा तयार होतात. अशा मृदांत जैव घटक जास्त असतात.



आ. १. मृदेची घटकात्मक मांडणी

मृदा घटक व काही व्याख्या : मृदेत घन कण, पाणी व हवा कमीअधिक प्रमाणात असतात. मृदेत हे घटक एकमेकांत मिसळले असले, तरी व्याख्या समजावून घेण्यासाठी ते अलग आहेत असे समजल्यास आ. १ प्रमाणे दिसतील.

या आकृतीत W – मृदा खंडाचे एकूण वजन, W_s – मृदेतील घन कणांचे वजन, W_w – मृदेतील पाण्याचे वजन, V – मृदा खंडाचे एकूण घनफळ, V_s – घन कणांचे घनफळ, V_w – पाण्याचे घनफळ, V_a – हवेचे घनफळ, V_v – पोकळीचे घनफळ. या आकृतीवरून मृदेची भौतिक स्थिती व खाली दिलेल्या काही संबंधित व्याख्या समजण्यास मदत होते.

$$\text{पोकळीचे गुणोत्तर } (e) = \frac{V_v}{V_s} = \frac{\text{पोकळीचे घनफळ}}{\text{घन कणांचे घनफळ}} \quad \ldots (१)$$

$$\text{सच्छिद्रता } (n) = \frac{V_v}{V} \times १०० = \frac{\text{पोकळीचे घनफळ}}{\text{मृदेचे एकूण घनफळ}} \times १०० \quad \ldots (२)$$

$$\text{संपृक्तांश } (S_r) = \frac{V_w}{V_v} \times १०० = \frac{\text{पाण्याचे घनफळ}}{\text{पोकळीचे घनफळ}} \times १०० \quad \ldots (३)$$

$$\text{आर्द्र स्थिती } (w) = \frac{W_w}{W_s} \times १०० = \frac{\text{पाण्याचे वजन}}{\text{घन कणांचे वजन}} \times १०० \quad \ldots (४)$$

$$\text{विशिष्ट घनता } (G) = \frac{r_s}{r_w} = \frac{\text{घन कणांची घनता}}{\text{पाण्याची घनता}} \quad \ldots (५)$$

$$\text{मृदेची घनता } (\gamma_t) = \frac{W}{V} = \frac{\text{मृदेचे वजन}}{\text{मृदेचे घनफळ}} \quad \ldots (६)$$

$$\text{शुष्क मृदेची घनता } (\gamma_D) = \frac{W_s}{V} = \frac{\text{घन कणांचे वजन}}{\text{मृदेचे घनफळ}} \quad \ldots (७)$$

$$\text{निमज्जित घनता } (\gamma') = \frac{(W_s)_{sub}}{V} = \frac{\text{घन कणांचे निमज्जित वजन}}{\text{मृदेचे घनफळ}} \quad \ldots (८)$$

$$\text{घन कणांची घनता } (\gamma_s) = \frac{W_s}{V_s} = \frac{\text{घन कणांचे वजन}}{\text{घन कणांचे घनफळ}} \quad \ldots \quad (९)$$

यांपैकी सच्छिद्रता, संपृक्तांश व आर्द्र स्थिती (जलांश) ही शेकडेवारीने व्यक्त केली जातात.

मृदेतील पोकळीचे प्रमाण कमीजास्त होऊ शकत असल्याने मृदेच्या विरल व घट्ट स्थितींतील पोकळीच्या गुणोत्तरावरून मृदेची सापेक्ष घनता (D_r) किंवा घनता निर्देशांक (I_D) काढता येतो.

$$\text{सापेक्ष घनता } (D_r) = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} \quad \ldots \quad \ldots \quad (१०)$$

e_{max} = विरल अवस्थेतील पोकळीचे गुणोत्तर, e_{min} = घट्ट अवस्थेतील पोकळीचे गुणोत्तर, e = नैसर्गिक अवस्थेतील पोकळीचे गुणोत्तर किंवा इतर कोणतेही पोकळीचे गुणोत्तर.

खनिज घटक : मृदेचे गुणधर्म मुख्यतः घन कणांच्या गुणधर्मांवर अवलंबून असल्याने घन कणांतील खनिज द्रव्ये व भौतिक गुणधर्म विचारात घेतले जातात.

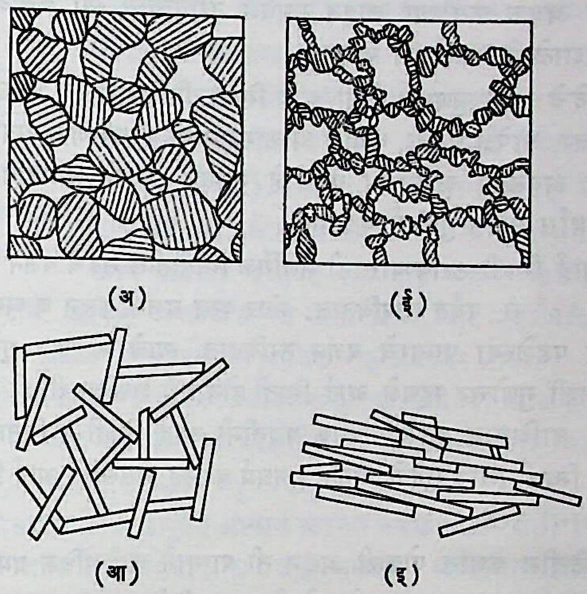
मृदा कणांच्या खनिज घटकांत मुख्यतः सिलिका, कॅल्शियम कार्बोनेट (चुनखडी), झिओलाइट, ॲल्युमिना, केओलिनाइट, माँटमोरिलोनाइट, इलाइट ही खनिजे कमीअधिक प्रमाणात आढळतात. यांपैकी सिलिका, कॅल्शियम कार्बोनेट व झिओलाइट यांचे कण मोठ्या आकारमानाचे असल्याने मृदेला खरखरीतपणा येतो. ॲल्युमिना व माँटमोरिलोनाइट यांचे कण ⇨ *कलिल* रूपात असल्याने मृदेस चिकटपणा येतो, तर केओलिनाइट व इलाइट पापुद्र्यासारख्या आकाराचे असल्याने मृदा आकार्य (प्रतिबलामुळे निर्माण होणारी विकृती प्रतिबल काढून टाकल्यावरही कायम राहील अशी) होते.

जैव मृदेत सूक्ष्म व अतिसूक्ष्म जैव कण असतात. मृदांचा रंग राखाडी ते काळसर असतो. जलसंपृक्त (मृदेतील पोकळी पूर्णपणे पाण्याने भरली असताना) अवस्थेत मृदा खूप दाबली जाऊ शकते, तर शुष्क अवस्थेत बरेच वजन पेलू शकते. ⇨ *पीट* (अर्धवट कुजलेले वा न कुजलेले वनस्पतींचे अवशेष आणि पाणी यांमुळे बनणारी मृदा) या प्रकारातील मृदेच्या कणांचा आकार धाग्याच्या तुकड्यासारखा (सूत्रल) व रंग फिकट तपकिरी ते काळसर असतो. पीट संपृक्त व शुष्क अवस्थेत दाबले जाऊ शकते. एकंदरीने जैव मृदा भार पेलण्याच्या दृष्टीने फारशा भरवशाच्या नसतात.

मृदा कणांचे आकारमान हे गोळ्यापासून रेणूएवढे असू शकते, यांपैकी २ मायक्रॉनपेक्षा (१ मायक्रॉन = $१०^{-६}$ मी.) मोठ्या आकारमानाच्या कणांचे गुणधर्म जवळजवळ सारखे असतात; पण त्यांपेक्षा लहान आकारमानाच्या कणांचे गुणधर्म वेगवेगळे असू शकतात. अशा मृदेचा विद्राव केल्यास मृदा कणास ⇨ *ब्राउनीय गती* मिळते. त्यामुळे त्यांचे निक्षेपण (तळाशी साचण्याची क्रिया) होऊ शकत नाही. अशा अवस्थेत कणांच्या पृष्ठभागावर सम प्रकारचा विद्युत् भार असून कणांतील खनिजे व आकारमानानुरूप त्यांचे प्रमाण कमीअधिक असते. सामान्यतः हा विद्युत् भार ऋण प्रकारचा असतो. तसेच कणांतील खनिजांचे आयनीकरण (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगटांत रूपांतर) होऊन ठराविक आयनांचा विनिमय होऊ शकतो. त्यामुळे कणांच्या पृष्ठभागावर इतर प्रकारचे घटक किंवा पाण्याच्या रेणूंचा कमीअधिक जाडीचा थर धरून ठेवला जातो. यास संश्लिष्ट जल म्हणतात. त्यामुळे कणांचे आकारमान वाढते. कापसाच्या पिकासाठी उपयोगी पडणाऱ्या काळ्या जमिनीतील मृदा कणांच्या घटकांत अशा प्रकारे पाण्याचे थर सामावून घेण्याची प्रवृत्ती जास्त प्रमाणात आढळते. पावसाळ्यात जमिनीतील पाणी वाढल्यावर कणांमधील घटकांच्या थरांची जाडीदेखील वाढते व जमिनीस फुगवटा येतो, तर उन्हाळ्यात थरांची जाडी कमी होऊन आकारमान कमी झाल्याने जमिनीस भेगा पडण्याची व काही वेळा ती खचण्याची शक्यता असते. त्यामुळे बांधकामावर कमीजास्त दाब निर्माण होऊन बांधकामास तडे पडण्याची शक्यता असते.

मृदेतील कणांची संरचना : मृदेतील घन कण, पाणी व हवा यांची मांडणी आणि ह्या घटकांच्या आंतरक्रिया ह्या सर्वांना मिळून 'मृदा संरचना' म्हणतात. मृदा संरचनेचा तिच्या पारगम्यता (द्रायू पदार्थ पलीकडे जाऊ देण्याची क्षमता), संकोच्यता (दाब दिला असता घनफळ कमी होण्याचा गुणधर्म) इ. गुणधर्मांवर परिणाम होतो.

रवाळ मृदेतील कणांवर गुरुत्वाकर्षणाचा परिणाम जास्त होत असल्याने मृदा कण एकमेकांना चिकटून बसलेले असतात. अशा मांडणीस एक-कणी संरचना म्हणतात [आ. २ (अ)]. अशा कणांच्या



आ. २. मृदा संरचना : (अ) एक-कणी संरचना; (आ) ऊर्णिकाय-संरचना; (इ) विकिरित संरचना; (ई) मधाच्या पोळ्यासारखी संरचना.

आकारमानानुरूप व त्यांच्या एकमेकांवर बसण्याच्या पद्धतीनुसार मृदेतील पोकळीच्या आकारमानात फरक पडतो. त्यामुळे मृदेच्या पोकळीच्या गुणोत्तरात ०·३५ ते ०·९१% असा फरक पडू शकतो व त्यामुळे सच्छिद्रतेत ४८% ते २६% एवढा फरक पडू शकतो. सापेक्ष घनतेनुसारही अशा मृदांच्या गुणधर्मांत बराच फरक पडू शकतो.

दोन मायक्रॉनपेक्षा लहान आकारमानाचे कण असलेल्या गाळ वगैरे मृदांतील कणांची संरचना असमाकर्षी गुणधर्मामुळे रवाळ मृदांतील कणांप्रमाणे होते; परंतु त्याच आकारमानाचे चिकणमातीचे कण विद्युत् भारित असल्याने व त्यांत आंतररेणवीय आकर्षण जास्त असल्याने मृदा कण एकावर दुसरा किंवा एकमेकांस समांतर अशी संरचना होते. एकमेकांशेजारील कणांमधील एकूण विद्युत् भार आकर्षणाचा असल्यास आ. २ (आ) प्रमाणे संरचना होते. तिला ऊर्णिकाय (लोकरीच्या पुंजक्यासारखी) संरचना असे म्हणतात. त्याऐवजी विद्युत् भार प्रतिसारक असल्यास आ. २ (इ) प्रमाणे संरचना होते. तिला विकिरित संरचना म्हणतात.

कित्येक वेळा असे कण एकमेकांवर उभे रहात असताना कणांची मालिका तयार होऊन त्यांना कमानीसारखा आकार येतो. अशा कमानी एकमेकींस सर्व बाजूंनी जोडल्या जाऊन त्यांची मधाच्या पोळ्यासारखी संरचना होते [आ. २ (ई)].

काही वेळा कणांचे लहान लहान पुंजके तयार होऊन त्यांच्याही कणांसारख्या कमानी होऊन मधाच्या पोळ्याप्रमाणे संरचना होते.

ऊर्णिकाय व मधाच्या पोळ्यासारख्या संरचनांत मृदा कणावर दुसऱ्या एखाद्या थराचा भार पडल्यास वा कणाभोवतीच्या विद्युत् भाराचा प्रभाव तुरटीसारख्या रसायनाने नष्ट केल्यास, अशी मांडणी मोडून पडते व एकविध मांडणी शिल्लक रहाते आणि त्याचा इतर गुणधर्मांवर परिणाम होतो. विकिरित संरचनेत पारगम्यता कमी असते. वास्तवात मृदेत सर्व प्रकारच्या संरचना कणांच्या आकारमानानुसार एकमेकींत मिसळलेल्या संमिश्र स्वरूपात असतात.

मृदेचे सूचक गुणधर्म : मृदेचा बांधकामात उपयोग करण्यासाठी वा पायासाठी उपयोग करण्यापूर्वी मृदेचे गुणधर्म ठरवावे लागतात. त्यांना सूचक गुणधर्म असे म्हणतात. हे गुणधर्म ठरविण्यासाठी घ्यावयाच्या कसोट्या प्रत्यक्ष बांधकामाच्या जागेवर घेतल्यास त्यांना क्षेत्रीय कसोट्या म्हणतात, तर मृदेचा नमुना प्रयोगशाळेत आणून जास्त अचूक कसोट्या लावून गुणधर्म ठरविल्यास त्या कसोट्यांना प्रयोगशाळेतील कसोट्या म्हणतात.

मृदेचे काही गुणधर्म तिची आर्द्र स्थिती, विशिष्ट गुरुत्व, पोकळीचे गुणोत्तर, सापेक्ष घनता, कणांचे आकारमानानुरूप वितरण व अवस्थांक यांवर अवलंबून असल्याने प्रथम हे गुणधर्म ठरवावे लागतात. या गुणधर्मांस सूचक गुणधर्म म्हणतात.

आर्द्र स्थिती ठरविण्यासाठी नैसर्गिक स्थितीतील मृदेचे वजन करून ती ११०° से. पर्यंत तापवितात. नंतर परत वजन करून बाष्परूपाने बाहेर पडलेल्या पाण्याचे वजन ठरवितात. त्याचे कोरड्या मृदेच्या वजनाशी गुणोत्तर म्हणजे आर्द्र स्थिती होय. ती शेकडेवारीतही मांडतात. याशिवाय इतरही अनेक पद्धतींनी आर्द्र स्थिती ठरविता येते. आर्द्र स्थितीनुसार मृदेचे अनेक गुणधर्म बदलत असल्याने आर्द्र स्थिती महत्त्वाची ठरते.

मृदेतील कणांत पोकळी असून ती पाण्याने कमीअधिक प्रमाणात भरली जाऊ शकत असल्याने मृदेची घनता तिचे एकूण वजन व एकूण घनफळ यांवरून ठरवितात. मृदा शुष्क स्थितीत असल्यास घनता कमी असते आणि पोकळी पूर्णपणे पाण्याने भरलेली असल्यास घनता वाढते. मृदा जलस्तराखाली असल्यास बुडल्यामुळे तिची घनता कमी होते. मृदेचा भार, पार्श्विक भूमि-दाब, मृदेतील प्रतिबले, भारवाहकता आदि ठरविताना घनतेचा उपयोग करावा लागतो.

मृदेतील घन कणांचे वजन व त्यांचे घनफळ यांच्या साहाय्याने मृदेची घन कणांची घनता व विशिष्ट गुरुत्व ठरविता येतात. घनता व घन कणांची घनता यांच्या साहाय्याने मृदेतील पोकळीचे प्रमाण, संपृक्तांशाचे मान आदि ठरविता येतात.

मृदेतील पोकळीचे आकार व आकारमान कणांच्या आकारावर व त्यांच्या मांडणीवर अवलंबून असतात. लहान कणांमुळे मोठ्या कणांतील पोकळीचे आकार व आकारमान बदलू शकतात. त्यामुळे मृदेतील कणांचे आकारमान व मृदेतील त्यांचे प्रमाण (शेकडेवारीत) फार उपयुक्त ठरते. मृदेतील प्रत्येक कण वेगळा काढून त्याचे आकारमान मोजणे अशक्य असल्याने एकाच आकारमानाची भोके असलेल्या चाळणीचा उपयोग करतात. भारतीय मानक पद्धतीनुसार भोकाच्या मायक्रॉन आकारमानानुसार चाळण्यांना वेगवेगळे क्रमांक दिलेले आहेत. ६० मायक्रॉन आकारमानापर्यंतच्या कणांच्या पृथक्करणासाठी ४ मिमी. भोकाच्या आकारमानापासून ते निम्म्याने भोकाचे आकारमान असलेल्या चाळण्यांचा एक संच वापरतात. त्यातून ठराविक वजनाची मृदा ठराविक वेळेसाठी (साधारणपणे १० मिनिटे) चाळतात. प्रत्येक चाळणीवर राहिलेल्या मृदेचे पृथकपणे वजन घेऊन त्या आकारमानापेक्षा एकूण मोठ्या कणांची शेकडेवारी व लहान कणांची शेकडेवारी काढतात. अर्धलॉगरिथमी आलेखीय कागदावर कणांचे आकारमान (लॉगरिथमी प्रमाणानुसार) व त्यापेक्षा बारीक कणांची शेकडेवारी (नेहमीच्या रेखीय प्रमाणानुसार) यांचा आलेख काढतात. त्यावरून ६०% व १०% बारीक कणांचे आकारमान ठरवितात. त्यांच्या गुणोत्तरास एकविधता गुणांक म्हणतात. १०% बारीक कणांच्या आकारमानास मृदेचे परिणामी आकारमान म्हणतात.

कणांचे आकार अनियमित असल्याने आकारमान ठरविताना त्याच आकारमानाच्या गोळ्याचा व्यास विचारात घेतात. त्यास समतुल्य व्यास म्हणतात. कणांच्या आकारमानानुसार मृदा कणांना खालीलप्रमाणे नावे दिलेली आहेत.

नाव	आकारमान
गोटे, रेवा	२ मिमी. पेक्षा मोठे
रेती (वाळू)	६० मायक्रॉन ते २ मिमी.
गाळवट	२ मायक्रॉन ते ६० मायक्रॉन
चिकणमाती	२ मायक्रॉनपेक्षा लहान

गाळवट व चिकणमाती यांच्या पृथक्करणासाठी कणांच्या पाण्यातील भवसादनाच्या वेगासंबंधीच्या डार्सी यांच्या सिद्धांतावर आधारित स्टोक्स सूत्रानुसार कणांचे आकारमान ठरवितात.

ते सूत्र असे : $D = \sqrt{\dfrac{30\,\eta\,H_e}{(G-1)t}}$

येथे D–समतुल्य कणाचा व्यास (मिमी.), η–पाण्याची श्यानता (दाटपणा) (ग्रॅ. से./सेंमी.^{2}), G–कणाचे विशिष्ट गुरुत्व, H_e–कण ज्या उंचीवून पाण्यातून खाली येतो (सेंमी.), t–काल (से.).

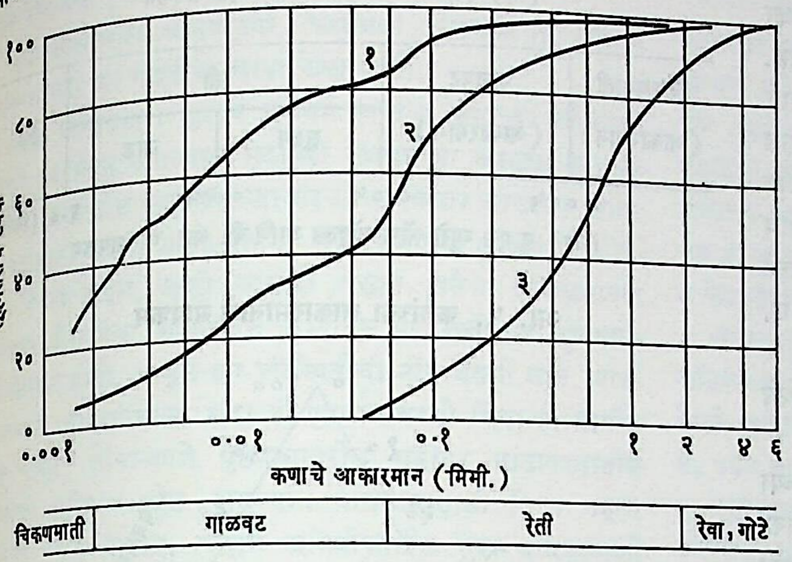
कणाचा समतुल्य व्यास त्याचे विशिष्ट गुरुत्व व पाण्याची श्यानता यांवर मुख्यत्वे अवलंबून असतो. अतिसूक्ष्म कणांचे किलाटन होऊन (न विरघळणाऱ्या साख्याच्या स्वरूपात अलग होऊन) ते एकमेकांस चिकटण्याची शक्यता असते. ते टाळण्यासाठी विद्रावात हायड्रोजन पेरॉक्साइड, सोडियम हेक्झामेटा फॉस्फेट यांसारखी विकिरणकारी (विद्रावातील कण विखुरणारी) रसायने वापरतात.

चिकणमातींच्या कणांचे पृथक्करण करण्यासाठी शोषनळी (ठराविक घनफळाचा द्रव एखाद्या पात्रातून शोषून काढून घेण्यासाठी वापरण्यात येणारी नळी) पद्धती वा तरकाटा [→ द्रव घनतामापक] पद्धती वापरतात. ठराविक वजनाच्या चिकणमातीचा ठराविक घनफळाच्या (१,००० मिलि.) पाण्यात विद्राव तयार करून पृष्ठभागापासून ठराविक अंतरावरून ठराविक घनफळाचा विद्राव पूर्वनियोजित कालांतराने शोष नळीने शोषून घेतात व सुकण्यास ठेवतात आणि त्याचे वजन घेतात. ठराविक वेळानंतर शोषलेल्या कणांचा व्यास स्टोक्स यांच्या वरील सूत्रानुसार ठरवितात. अशा प्रकारे कणांचे आकारमान व त्यांचे मृदेतील प्रमाण ठरविता येते.

तरकाटा पृथक्करण पद्धतीत विद्रावांतील कणांचे अवसादन होत असताना विद्रावाची घनता कमी होत जाऊन त्या प्रमाणात तरकाटा विद्रावात जास्त बुडत जातो. त्यावरून कणांचे आकारमान आणि प्रमाण ठरविले जाते.

कलिलवत कणांचे आकारमान व प्रमाण मात्र या पद्धतीने काढता येत नाही. त्यासाठी इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाचा उपयोग करावा लागतो [→ कलिल]. अशा तऱ्हेने मृदेतील लहानमोठ्या सर्व कणांचे आकारमान व प्रमाण ठरवितात आणि नंतर त्यांचा वितरण आलेख काढतात (आ. ३).

एकविधता गुणांक जेवढा लहान तेवढी कणांच्या आकारमानांत कमी विविधता व त्यांत पोकळीचे गुणोत्तर जास्त, तर गुणांक जेवढा मोठा तेवढी विविधता जास्त व पोकळीचे गुणोत्तर कमी असते. आलेखाच्या उतारास वक्रता गुणांक म्हणतात. एकविधता गुणांक



आ. ३. प्रारूपिक (नमुनेदार) कणांचे आकारमानानुसार वितरण आलेख : (१) कापसाच्या पिकाखालील काळी माती (पुणे), (२) रेताड-गाळवटाची चिकणमाती (अजमेर), (३) चांगली श्रेणीयुक्त रेती (जोधपूर).

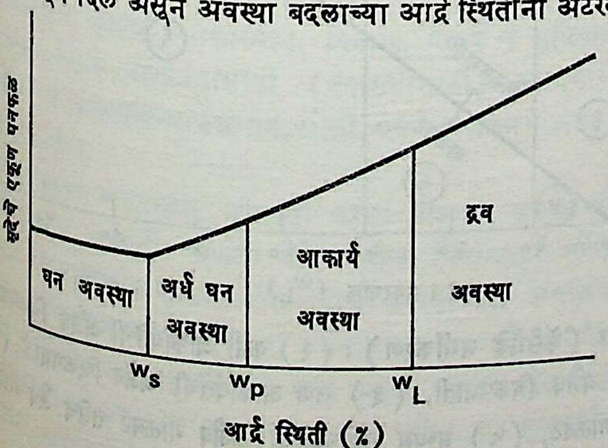
(C_u) व वक्रता गुणांक (C_c) खालील सूत्रानुसार ठरवितात. ही पद्धत ॲलेन हेझन यांनी शोधून काढली.

$$\text{एकविधता गुणांक } (C_u) = \frac{D_{60}}{D_{10}};$$

$$\text{वक्रता गुणांक } (C_c) = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} \quad \ldots \quad \ldots \quad (११)$$

येथे D_{60} – ६०% सूक्ष्मतर व्यास, D_{30} – ३०% सूक्ष्मतर व्यास व D_{10} – १०% सूक्ष्मतर व्यास.

मृदेच्या अवस्था व अटरबर्ग (आटरबॅरी) अवस्थांक : मृदेच्या अवस्थांत पाण्याच्या कमीजास्त प्रमाणानुसार बदल होतो. त्या प्रमाणात तिचा आकार बदलण्यास सुलभता येते. सामान्यपणे सूक्ष्म कणांच्या मृदेत हा गुणधर्म जास्त प्रकर्षाने दिसून येतो. मृदा घन, अर्धघन वा आकार्य व द्रव वा प्रवाही या अवस्थांत असू शकते. जेव्हा मृदा एका अवस्थेतून दुसऱ्या अवस्थेत जाते, तेव्हा तिचा आकार बदलण्यास असणारा प्रतिरोधदेखील बदलतो. हा प्रतिरोध कर्तन बल व संकोची बल ह्या रूपांत व्यक्त केला जातो. त्यामुळे अवस्था बदल ठरविणे आवश्यक असते. मृदेची अवस्था तिच्या आर्द्र स्थितीवर अवलंबून असते. अटरबर्ग यांनी अवस्था बदलाच्या आर्द्र स्थिती ठरविण्याचे निकष ठरवून दिले असून अवस्था बदलाच्या आर्द्र स्थितींना अटरबर्ग



आ. ४. अवस्थांक

अवस्थांक म्हणतात. अवस्था व अवस्थांक यांचे परस्परसंबंध आकृती ४ वरून स्पष्ट होतात.

शुष्क मृदेच्या ज्या आर्द्र स्थितीनंतर आकुंचन होत नाही त्यास आकुंचन अवस्थांक (w_S) म्हणतात व आकुंचनाच्या शुष्क स्थितीतील घनफळाशी होणाऱ्या गुणोत्तरास आकुंचन गुणोत्तर म्हणतात. थोडक्यात, ह्या आर्द्र स्थितीपेक्षा जास्त आर्द्र स्थितीत मृदा आकार्य होऊ लागते व कमी आर्द्र स्थितीत मृदेला आकार देता येत नाही.

ओल्या मृदेची ३ मिमी. व्यासाची १ सेंमी. सलग लांबी जेव्हा बनविता येते त्या आर्द्र स्थितीस आकार्य अवस्थांक (w_P) म्हणतात. आकुंचन व आकार्य अवस्थांक यांमधील आर्द्र स्थितीत मृदा आकार्य असून तिला कोणताही आकार देता येतो.

ज्या कमीत कमी आर्द्र स्थितीत, ओल्या मृदेच्या, अटरबर्ग द्रव अवस्थांक ठरविण्याच्या साधनातील विहित आकाराच्या थराने विभागलेल्या गोळ्याचे विहित पद्धतीने दिलेल्या २५ ठोक्यांत १३ मिमी. अंतरापर्यंत एकत्रीकरण होते, त्या आर्द्र स्थितीस द्रव अवस्थांक (w_L) म्हणतात. थोडक्यात, असेही म्हणता येईल की, मृदा जास्तीत जास्त ज्या आर्द्र स्थितीपर्यंत कर्तन प्रतिरोध दर्शविते ती आर्द्र स्थिती म्हणजे द्रव अवस्थांक. ह्यापेक्षा पाण्याचे प्रमाण जास्त असेल, तर मृदा वाहण्यास सुरुवात होऊन तिचा आकार ठराविक राहू शकणार नाही.

द्रव अवस्थांक व आकार्य अवस्थांक ह्या दरम्यानच्या आर्द्र स्थितीत मृदा आकार्य असल्याने या दोहोंतील फरकास आकार्यता निर्देशांक (I_P) म्हणतात. ($I_P = w_L - w_P$).

असमाकर्षी रवाळ मृदेत आकार्य अवस्था जवळजवळ नसते. त्यामुळे तिचा आकार्यता निर्देशांक फार कमी असतो. आकार्यता निर्देशांक व द्रव अवस्थांक यांचा उपयोग मृदांच्या वर्गीकरणासाठी होतो.

सूक्ष्म कणांच्या मृदेचा नैसर्गिक आर्द्र स्थितीत मिळणारा प्रतिसाद आकार्यता निर्देशांकाच्या प्रमाणात मोजतात व तो सुसंगती निर्देशांकाने (I_c) दर्शविला जातो.

$$I_c = \frac{w_L - w}{I_P} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (१२)$$

येथे I_c – सुसंगती निर्देशांक, I_P – आकार्यता निर्देशांक, w_L – द्रव अवस्थांक आणि w – नैसर्गिक आर्द्र स्थिती.

सुसंगती निर्देशांक ऋण असल्यास द्रव अवस्था असल्याने मृदा द्रवाप्रमाणे वागेल आणि ह्या निर्देशांक एकापेक्षा जास्त असेल, तर मृदा अर्धघन अवस्थेत असून दृढ असेल असे दर्शविले जाते.

नैसर्गिक अवस्थेत मृदेची आकार्यता कितपत आहे, हे दर्शविण्यासाठी प्रवाहीपणा निर्देशांक (I_P) उपयोगी पडतो.

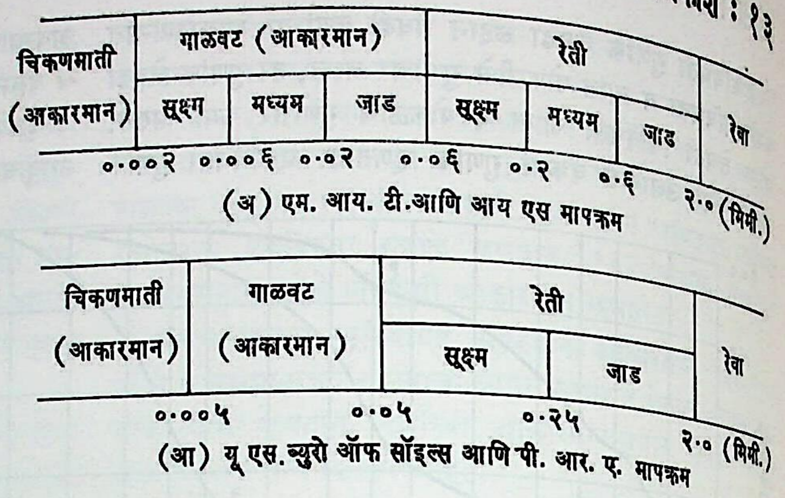
$$I_L = \frac{w_S - w_P}{I_P} \quad \ldots \quad \ldots \quad (१३)$$

येथे I_L – प्रवाहीपणा निर्देशांक, I_P - आकार्यता निर्देशांक, w – नैसर्गिक आर्द्र स्थिती आणि w_P – आकार्य अवस्थांक.

मृदांचे वर्गीकरण : बांधकामासाठी मृदांचा निरनिराळ्या तऱ्हांनी संबंध येतो. ह्या प्रत्येक ठिकाणी मृदेच्या वेगवेगळ्या गुणधर्मांची अपेक्षा असते. त्यामुळे गुणधर्मानुसार अभियांत्रिकीय उपयोगाच्या दृष्टीने मृदांचे वर्गीकरण आवश्यक ठरते. वर्गीकरणाने मृदांचे सर्वमान्य व पद्धतशीर वर्णन करणे सोईचे ठरते. मृदांचे भूवैज्ञानिक वा कृषिवैज्ञानिक दृष्टीने केलेले वर्गीकरण स्थापत्यदृष्ट्या फारसे उपयोगी पडत

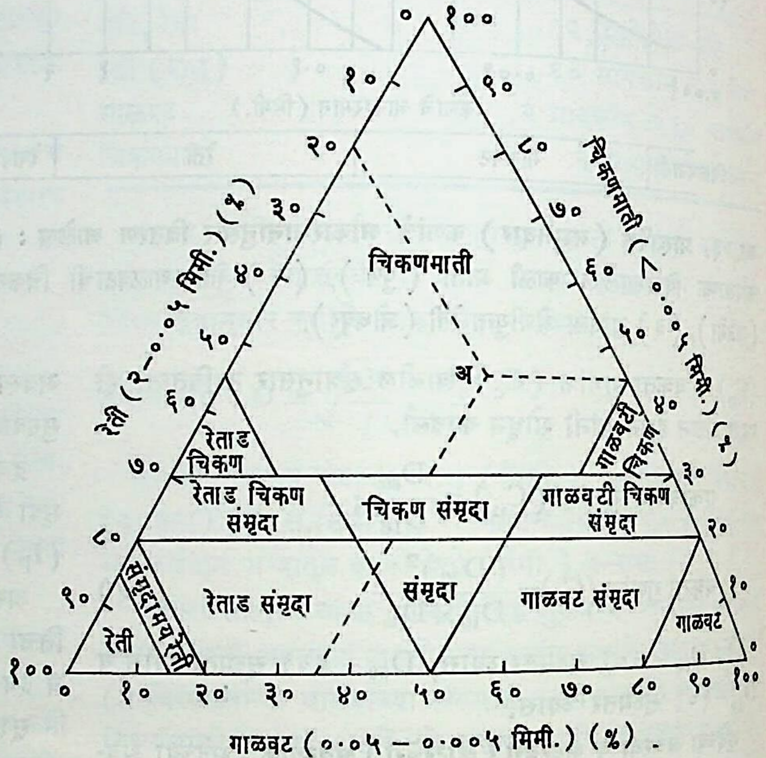
नाही. त्याऐवजी मृदांचे कणांच्या आकारमानानुरूप वितरण किंवा अवस्थांक ह्यांच्या आधारे केलेले वर्गीकरण अभियांत्रिकीय अपेक्षित गुणधर्मांचे जास्त यथार्थपणे ज्ञान देते.

कणांच्या आकारमानानुरूप वितरणावर आधारित वर्गीकरणाच्या बऱ्याच पद्धती आहेत. वर्गीकरणाच्या कक्षा दर्शविणाऱ्या कणांच्या आकारमानांत त्यांमध्ये फरक आहे. प्रथम उपयोगात आणणाऱ्या व्यक्ती वा संस्था यांच्या नावाने ह्या पद्धती ओळखल्या जातात. त्यांपैकी दोन जास्त वापरात आहेत. एका पद्धतीस एम. आय. टी. (मॅसॅचूसेट्स इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजीने सुचविलेली) पद्धत म्हणतात. भारतीय मानक संस्थेने (आय एस) देखील हीच पद्धत स्वीकारली आहे [आ. ५ (अ)]. दुसऱ्या पद्धतीस पी. आर. ए. (पब्लिक रोड्स ॲडमिनिस्ट्रेशन) पद्धत म्हणतात [आ. ५ (आ)]. ही पद्धत अमेरिकन ब्युरो ऑफ सॉइल्स या संस्थेने स्वीकारलेली आहे.



आ. ५. कणांच्या आकारमानाचे मापक्रम

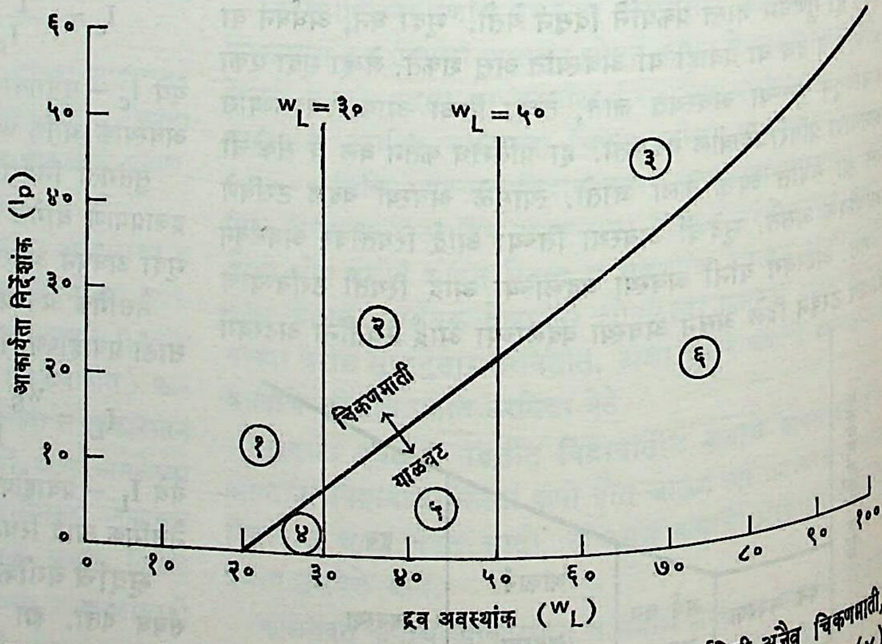
संमिश्र मृदांत रेवा, रेती, गाळवट व चिकणमातीच्या कणांचे मिश्रण असते. अशा मृदांतील कणांचा जाड-बारीकपणा दाखविण्यासाठी पोत हा शब्द वापरतात आणि त्यासाठी पोत वर्गीकरण तक्ता वापरतात (आ. ६). कणांच्या आकारमानावर ज्यांचे गुणधर्म अवलंबून असतात अशा जाडसर कणांच्या संमिश्र मृदांचे वर्गीकरण ह्या तक्त्याच्या आधारे करतात. उदा., २०% रेती, ३५% गाळवट व ४५% चिकणमाती यांनी बनलेल्या मृदेचे नाव या तक्त्यावरून मिळविण्यासाठी त्या त्या प्रमाणाचा बिंदूपासून आणि अगोदरच्या अक्षांना समांतर (घड्याळाच्या काट्यांच्या हालचालीच्या दिशेच्या विरुद्ध क्रमाने) काढलेल्या रेषांचा संपात बिंदू (अ) मिळवावा लागतो. येथे दिलेले प्रमाण असलेली मृदा 'चिकणमाती' आहे असे तक्त्यांवरून दिसून येते.



आ. ६. पोत वर्गीकरण तक्ता

मृदेतील रेवा भाग काढून उरलेली मृदा चाळणी संचावून चाळून रेती, गाळवट व चिकणमातीचे प्रमाण ठरवितात; हे प्रमाण वर्गीकरण तक्त्यावर दर्शवून मृदा कोणत्या प्रकारात मोडते ते ठरवितात.

फरसबंदी (दगड, विटा, काँक्रीट वगैरे वापरून सपाट पृष्ठभाग तयार करण्याच्या) कामासाठी वापरलेल्या मृदांचे सापेक्ष कार्य विचारात घेऊन अमेरिकन हायवे रिसर्च बोर्डाने वर्गीकरणाची स्वतंत्र पद्धत ठरविली आहे. ह्या पद्धतीत आकारमान व अवस्थांक ह्यांच्या आधारे मृदेचा गट निर्देशांक ठरवितात. सर्व मृदांचे एकूण ७ गट कल्पिले आहेत. प्रत्येक गटास एक गट निर्देशांक असून त्यावरून मृदेचा तल स्तरासाठी कसा उपयोग होईल हे समजते. द्रव अवस्थांक, आकार्यता अवस्थांक आणि ७५ मायक्रॉनपेक्षा कमी आकारमानाच्या कणांचे प्रमाण ह्यांवरून गट निर्देशांक ठरविला जातो.



आ. ७. आकार्यता तक्ता (कॅसेग्रँडे वर्गीकरण) : (१) कमी आकार्यतेची अजैव चिकणमाती, (२) मध्यम आकार्यतेची अजैव चिकणमाती, (३) उच्च आकार्यतेची अजैव चिकणमाती, (४) कमी संकोच्यतेची अजैव गाळवट, (५) मध्यम संकोच्यतेची अजैव गाळवट तसेच जैव गाळवट, (६) उच्च संकोच्यतेची अजैव गाळवट तसेच जैव गाळवट.

युनिफाइड सॉइल क्लासिफिकेशन पद्धतीत (यू. एस. सी.) मृदा कणांचे आकार, आकारमान, एकविधतेचा गुणांक, वक्रता गुणांक, शुष्क स्थितीतील बल, अभिस्तारण (घटक कणांच्या फेरमांडणीमुळे विकृत भागांचे होणारे विस्तारण),

विस्तारणा इ. गुणधर्म विचारात घेऊन वर्गीकरण करतात. त्यासाठी वेगवेगळे तक्ते उपयोगात आणतात.

ए. कॅसेग्रँडे यांच्या वर्गीकरण पद्धतीत मृदेचे दृश्य स्वरूप, रंग, कणांचा स्पर्श व मृदेचे अवस्थांक ह्यांवरून सुलभतेने विश्वसनीय वर्गीकरण केले जाते (आ. ७).

विमानतळावरील धावपट्ट्या, फरसबंदी इत्यादींसाठी तलस्तर ठरविण्यासाठी ह्या पद्धतीचा वापर केला जातो.

स्थल अन्वेषण : मृदांचे गुणधर्म त्यांतील कणांच्या संरचनेवर मुख्यतः अवलंबून असल्याने मृदांच्या गुणधर्मांचा अभ्यास करताना नैसर्गिक स्थितीतील मृदा कणांच्या संरचनेचा विचार आवश्यक ठरतो. परीक्षणासाठी मृदांचे नमुने घेताना मृदा कणांच्या संरचनेत कमीत कमी बिघाड होईल, अशी काळजी घेतात. तसेच बांधकामाच्या जागेच्या भौगोलिक, भूवैज्ञानिक व भौतिक परिस्थितींचाही गुणधर्मांवर परिणाम होतो. त्यामुळे ह्या परिस्थितींची नोंद घेतली जाते. बांधकामासाठी वापरावयाची मृदा ही पृष्ठभागावरची किंवा त्याखालील असू शकते. सामान्यपणे पृष्ठभागावरील मृदांवर वातावरणातील घटकांचा परिणाम होत असल्याने बांधकामासाठी तिचा सहसा उपयोग करीत नाहीत. त्यामुळे जमिनीखालील मृदा बांधकामाशी संबंधित असतात. अशा मृदांचे नमुने परीक्षणासाठी दोन प्रकारे घेतले जातात. प्रत्यक्ष पद्धतीत जमिनीत हव्या त्या खोलीपर्यंत खड्डा करून, तेथील वेगवेगळ्या थरांची खड्ड्यात उतरून प्रत्यक्ष पाहणी करतात व प्रयोगशाळेतील कसोट्यांसाठी पाहिजे त्या थरातील मृदा काढून घेतात. अर्थात मृदा विकृत अवस्थेतच मिळते. बांधकामाशी संबंधित मृदास्तर जमिनीखाली जास्त खोलवर असल्यास अप्रत्यक्ष पद्धतीचा उपयोग करतात. जमिनीत मृदेच्या प्रकारानुरूप व इतर भौतिक स्थिती विचारात घेऊन निरनिराळ्या प्रकारची छिद्रण व वेधन यंत्रे यांचा उपयोग करून मृदेचे पृष्ठभागापासून इष्ट स्तरापर्यंत सलगपणे नमुने घेता येतात. काही पद्धतींत मृदेची नैसर्गिक स्थिती बिघडण्याची शक्यता असते, तर काहींत नमुने सलग मिळण्याची शाश्वती नसते. तरीदेखील मिळालेल्या नमुन्यांच्या आधाराने मृदेचे गुणधर्म बऱ्याच यथार्थतेने समजतात. छिद्रक लहानमोठ्या आकारमानाचे असून मृदा प्रकाराप्रमाणे त्यांचा उपयोग केला जातो. छिद्रण हे काहीशा विरल, मध्यम समाकर्षण व ओलसर असलेल्या मृदांसाठी योग्य असतात. ताठर व दृढ मृदांसाठी धुतल्या जाणाऱ्या छिद्रण पद्धतीचा उपयोग करतात. दगडगोटे, खडक इ. कठीण मृदांसाठी अभिताडन (दाबयुक्त हवेच्या साहाय्याने छिद्रक दंडाला एका दट्ट्याद्वारे धक्के देऊन छिद्रणाचे काम करणारे) छिद्रक योग्य ठरतात. परिभ्रमी (चक्रीय) छिद्रण यंत्रे खडक व मृदा ह्या दोन्ही तऱ्हांच्या जमिनींसाठी योग्य असतात [→ वेधन व छिद्रण]. ह्याशिवाय मृदांचे अविकृत नमुने घेण्यासाठी वेगवेगळ्या तऱ्हांची नमुना घेण्याची साधने वापरली जातात.

बांधकामाचे स्वरूप, आकारमान, विस्तार, महत्त्व व भूमिस्वरूप विचारात घेऊन अन्वेषणासाठी (तपासणीसाठी) घ्यावयाच्या खड्ड्यांचे व छिद्रणांचे आकारमान, खोली, एकमेकांपासूनचे अंतर इ. गोष्टी ठरवितात.

जमिनीवरील चढउतार, वनस्पती यांचा अभ्यास करूनदेखील जमिनीखालील मृदांची कल्पना येते. तसेच विमानातून सर्वेक्षण (पाहणी) करूनदेखील भूभागावरील मृदांची कल्पना येते. अर्थात ह्या दोन्ही पद्धतींत भूभागाच्या मृदांच्या सर्वसाधारण गुणधर्मांची माहिती मिळते. गुणधर्मांच्या अचूकतेसाठी मात्र त्यांचा उपयोग होत नाही. जमिनीचा विद्युत् रोध मोजून त्यावरून जमिनीच्या गुणधर्मांची थोडीफार कल्पना येते. त्यावरून मुख्यत्वे घनता व आर्द्र स्थितीची माहिती मिळते. अर्थात त्यात अचूकता येण्यासाठी व इतर गुणधर्मांसाठी प्रयोगशाळेतील परीक्षण आवश्यक ठरते.

मृदेतील पाणी : मृदांचे भौतिक व यांत्रिक (प्रतिबल व त्यामुळे निर्माण होणारी प्रतिविकृती यांतील संबंधाविषयीचे) गुणधर्म बऱ्याच प्रमाणात मृदेतील पाण्याच्या प्रमाणावर अवलंबून असल्याने मृदेतील पाण्याचा स्वतंत्रपणे विचार करणे आवश्यक आहे. गतिशीलतेच्या आधारे मृदेतील पाण्याचे धृत (धरून ठेवलेले) जल व मुक्त जल ह्या दोन प्रकारांत विभागणी करता येईल. ज्या पाण्याला गुरुत्वाकर्षणाच्या प्रभावाने गती मिळू शकते त्यास मुक्त जल म्हणतात आणि ज्या पाण्याला अशी गती मिळू शकत नाही त्यास धृत जल म्हणतात. धृत जल हे तीन उपप्रकारांत असते. संरचनात्मक जल, अधिशोषित जल व केशाकर्षित जल.

संरचनात्मक जल हे रासायनिक रीत्या चिकणमातीच्या कणाच्या खनिजांच्या स्फटिकांत असते व स्फटिकाचे विघटन झाल्याशिवाय ते वेगळे करता येत नाही. हे खूपच कमी प्रमाणात असून मृदा ११०° से. पर्यंत तापवूनही वेगळे करता येत नाही.

मृदांच्या कलिली कणांच्या पृष्ठभागावरील ऋण विद्युत् भारामुळे नजीकचे पाण्याचे रेणू आकर्षिले जाऊन घट्ट धरून ठेवले जातात. ह्यास अधिशोषित जल म्हणतात. अधिशोषित जलाची श्यानता, ⇨ *पृष्ठताण* व उकळबिंदू जास्त असतात. ह्यामुळे काही भौतिक गुणधर्मांवर परिणाम होतो.

मृदा कणांतील सूक्ष्म पोकळीतून केशाकर्षणाने (द्रवाच्या रेणूंतील परस्परांमधील आकर्षण व त्यांचे घन पदार्थांच्या रेणूंविषयीचे आकर्षण यांच्या सापेक्षतेमुळे द्रवाची घन पदार्थाच्या संपर्कातील पातळी वर चढण्याच्या गुणधर्माने) राहू शकणाऱ्या पाण्यास केशाकर्षित जल म्हणतात. मृदेतील पोकळीचे आकारमान, पाण्यावरील दाब, पृष्ठताण आदींचा ह्या जलावर परिणाम होतो.

मृदेतील मुक्त जल गुरुत्वाकर्षणाच्या प्रभावाखाली असल्याने त्यास गुरुत्वीय जलदेखील म्हणतात.

मृदांत पाणी असल्यास व ते बाहेर वाहून जाऊ शकत नसल्यास मृदेवर पडणारा दाब हा घन कण व पोकळीतील पाणी ह्या दोहोंनी मिळून सांभाळला जातो. घन कणांनी एकमेकांच्या आधारे घेतलेल्या दाबास कार्यकारी दाब म्हणतात. त्यामुळे पोकळीचे गुणोत्तर कमी होते व मृदेचे कर्तन बल वाढण्यास सुरुवात होते. पोकळीतील जलाने घेतलेल्या दाबास रंध्र-जल दाब, रंध्र दाब किंवा अक्रिय दाब असे म्हणतात. रंध्र दाब मृदा कणांच्या सर्व बाजूंनी सारख्याच प्रमाणात असल्याने, कणांमधील पोकळी कमी होऊ शकत नाही किंवा कर्तन बल वाढत नाही.

मृदेतील पाण्याचे प्रमाण हे मृदेवरील दाबाच्या व जलनिःसारण व्यवस्थेच्या व्यस्त प्रमाणात असते. मृदेतील कुठल्याही ठिकाणच्या आर्द्र स्थितीचा तेथील मृदेवरील दाब व जलनिःसारण व्यवस्थेशी एक प्रकारचा समतोल साधला जातो. त्यास समतोल आर्द्रस्थिती म्हणतात. प्रत्येक मृदेत मृदेवरील दाब व जलनिःसारण व्यवस्थेनुसार समतोल आर्द्र स्थिती ठराविकच व न बदलणारी असते. संपृक्त मृदांत समतोल आर्द्र स्थिती ही पोकळीच्या गुणोत्तराच्या किंवा कार्यकारी दाबाच्या व्यस्त प्रमाणात असते. कार्यकारी दाब वाढल्यास पाणी बाहेर टाकले जाते, तर दाब कमी झाल्यास पाणी आत घेतले जाते.

गोठणक्रिया : मृदेतील पाण्याचे गोठणे व वितळणे ह्या क्रियांना एकत्रितपणे गोठणक्रिया म्हणतात. मृदेतील पाणी गोठू लागल्यास त्याचे घनफळ वाढते, तसेच पाणी गोठत असताना कमी दाब निर्माण झाल्याने आजूबाजूचे पाणी शोषले जाऊन तेही नंतर गोठते. त्यामुळे

मृदेचे घनफळ वाढते. या वाढीस पुरेशी जागा नसल्यास सर्व जमीनच थोडीफार फुगते, त्यास हिमफुगवटा म्हणतात. जेव्हा अशा मृदेतील बर्फ वितळण्यास सुरुवात होते तेव्हा वितळण्याची क्रिया वरून सुरू होत असल्याने व गोठण्यास सुरुवात होण्यापूर्वी असलेल्या पाण्यापेक्षा जास्त पाणी असल्याने जादा पाणी बाहेर टाकले जाते. त्यामुळे मृदा नरम होऊन तिचे बलही कमी होते. ह्या परिणामास हिम उकळण म्हणतात.

पारगम्यता : मृदेतील मुक्त जलाचा तिच्या गुणधर्मांवर परिणाम होतो. तसेच रंध्र जलातील प्रतिबलाचा मृदेच्या क्रियेवर परिणाम होतो. मृदेतील पोकळी सलग असल्याने दाब पडल्यावर वा द्रवीय ढाळ निर्माण झाल्यास मृदेतील पाण्याची हालचाल होऊ शकते. या बदलामुळे मृदेतील आर्द्र स्थितीत फरक पडून इतर गुणधर्म बदलू शकतात. रंध्र अवकाशातून पाण्यास जाऊ देण्याच्या मृदेच्या गुणधर्मास पारगम्यता म्हणतात आणि पाण्याच्या हालचालीस स्रवण (पाझरणे) किंवा परिगलन म्हणतात. पारगम्यता ही कणांचा आकार, आकारमान, झिरपणाऱ्या पाण्याचे गुणधर्म, पोकळीचे गुणोत्तर, कणांची संरचना, मृदेतील स्तरीकरण, संपृक्तांश, इतर बाह्य पदार्थ आर्दीवर अवलंबून असते. इतर दिशांपेक्षा स्तरीकरणाच्या दिशेने पारगम्यता जास्त असते. पारगम्यता पाण्याच्या घनतेच्या सम प्रमाणात व श्यानतेच्या व्यस्त प्रमाणात असते. संपृक्त मृदेतील पाण्याचा प्रवाह हा स्तरीय प्रवाह [→ द्रायुयामिकी] असून त्याचा वेग, डार्सी यांनी सुचविल्याप्रमाणे द्रवीय ढाळाच्या प्रमाणात असतो. त्यामुळे

$$v = ki \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (१४)$$

येथे v – प्रवाहाचा वेग (सेंमी. / से.), i – द्रवीय ढाळ, k – पारगम्यता (सेंमी. / से.). थोडक्यात, पारगम्यता म्हणजे प्रवाहाचा द्रवीय ढाळ एक असतानाचा वेग होय.

मृदेतील स्रवणाची राशी ही प्रवाहाचा वेग व प्रवाहाच्या दिशेला लंब असणाऱ्या दिशेतील मृदेचे काटच्छेदाचे क्षेत्रफळ यांवर अवलंबून असते.

$$q = vA = kiA \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (१५)$$

येथे q – स्रवणाची राशी (घ. सेंमी. / से.), v – प्रवाहाचा वेग, i – द्रवीय ढाळ, k – पारगम्यता (सेंमी./से.), A – काटच्छेदाचे क्षेत्रफळ.

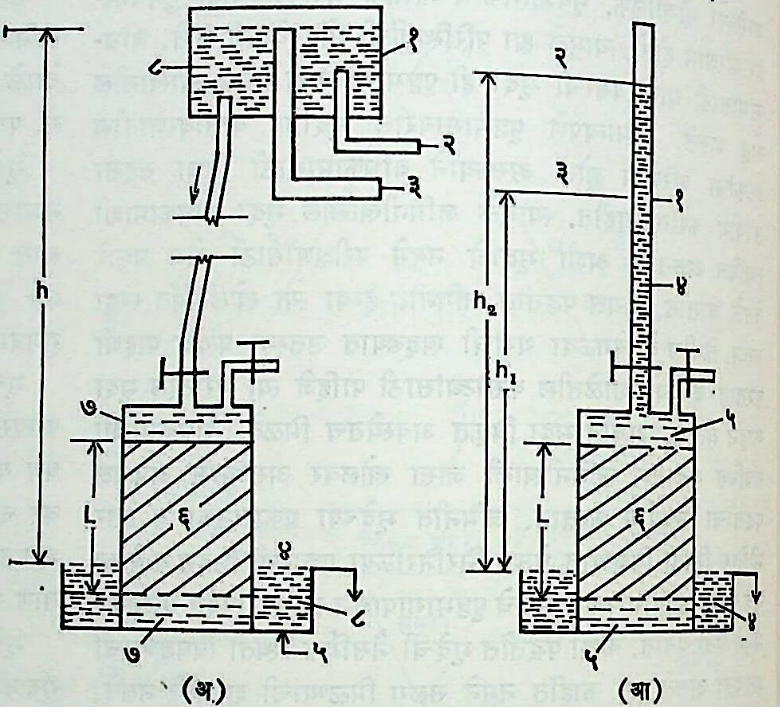
सामान्यतः विविध मृदांची पारगम्यता (सेंमी./से.) पुढीलप्रमाणे आढळते : रेवा – $१०^{२}$ ते १, रेती – १ ते $१०^{-३}$, गाळवट – $१०^{-३}$ ते $१०^{-६}$ व चिकणमाती $१०^{-६}$ पेक्षा कमी.

पारगम्यतेनुसार मृदांचे अच्छिद्र ($k = १ \times १०^{-६}$ सेंमी./से.पेक्षा कमी), अर्धसच्छिद्र ($k = १ \times १०^{-६}$ ते १×१०^{-४} सेंमी./से.) व सच्छिद्र ($k = १ \times १०^{-४}$ पेक्षा जास्त) असे वर्गीकरण करता येते.

डार्सी यांच्याव्यतिरिक्त ॲलेन हेझन, जे. कोझेनी, ए. जी. लौडन इत्यादींनी स्रवणाची राशी ठरविण्यासाठी पारगम्यता, द्रवीय ढाळ, पाण्याची श्यानता, पोकळीचे गुणोत्तर इत्यादींवर आधारित अशी समीकरणे सुचविली आहेत.

मृदेतील पाण्याच्या प्रवाहाची वैशिष्ट्ये रंध्राच्या आकारमानावर अवलंबून असतात. रंध्राचे आकारमान मोठे असल्यास वा द्रवीय ढाळ प्रपाती (तीव्र) असल्यास प्रवाह संक्षुब्ध प्रकारचा असतो. रंध्राचे आकारमान कणांच्या आकारमानावर अवलंबून असल्याने, मोठ्या आकारमानाच्या कणांच्या मृदेत प्रवाह संक्षुब्ध प्रकारचा असण्याची शक्यता असल्याने डार्सी समीकरण अशा मृदांना (०–५ मिमी. आकारमानापेक्षा मोठ्या कणांच्या मृदांना) लावता येत नाही. प्रत्यक्षात बऱ्याच वेळा मृदा मिश्र स्वरूपाच्या असतात. बांधकामाच्या वेळी जरी प्रत्येक प्रकारच्या मृदा स्वतंत्रपणे वापरल्या, तरी नंतर काही भागांत त्यांचे मिश्रण होण्याची शक्यता असते. त्यामुळे प्रवाहाचे स्वरूप ठरविल्याप्रमाणे राहीलच असे खात्रीपूर्वक सांगता येत नाही. तसेच द्रवीय ढाळ बदलून प्रपाती होऊनही प्रवाहाचे स्वरूप बदलू शकते. त्यामुळे स्रवणाची प्रत्यक्ष राशी अपेक्षित राशीपेक्षा वेगळी असू शकते.

प्रयोगशाळेत पारगम्यतेचे मापन प्रत्यक्ष पारगम्यतामापक उपकरणांच्या साहाय्याने अथवा दृढीकरण कसोटीतील माहितीच्या आधाराने करता येते. प्रत्यक्ष पद्धतीत स्थिर स्तंभ व परिवर्ती स्तंभ अशी दोन प्रकारची पारगम्यतामापक उपकरणे वापरतात (आ. ८).



आ. ८. पारगम्यतामापक उपकरणे : (अ) स्थिर स्तंभ : (१) वरची टाकी, (२) पाण्याचा पुरवठा, (३) उत्प्रवाह, (४) प्रवाहमानाची पातळी, (५) खालची टाकी, (६) मृदेचा नमुना, (७) सच्छिद्र दगड, (८) पाणी, L = नमुन्याची लांबी (जाडी), h = जलस्तंभाची उंची; **(आ) परिवर्ती स्तंभ :** (१) जलस्तंभ, (२) t_1 वेळची जलस्तंभाची पातळी, (३) t_2 वेळची जलस्तंभाची पातळी, (४) पाणी, (५) सच्छिद्र दगड, (६) मृदेचा नमुना, $h_1 = t_1$ वेळची जलस्तंभाची उंची, $h_2 = t_2$ वेळची जलस्तंभाची उंची, L = नमुन्याची लांबी.

स्थिर स्तंभ पद्धतीत ठराविक लांबीच्या (L) व काटच्छेदीय क्षेत्रफळाच्या (A) मृदेच्या नमुन्यातून एकाच जलस्तंभामुळे (उंची h) एकक कालात वाहून जाणाऱ्या पाण्याची राशी (Q) मोजतात. त्यावरून पारगम्यता (k) ठरविता येते.

$$k = \frac{Q \cdot L}{h \cdot A} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (१६)$$

परिवर्ती स्तंभ पद्धतीत ठराविक कालामध्ये $(t_2 - t_1)$ ठराविक लांबीच्या (L) व काटच्छेदीय क्षेत्रफळाच्या (A) मृदेतून वाहून जाणाऱ्या पाण्याच्या राशीमुळे काटच्छेदीय क्षेत्रफळाच्या (a) जलस्तंभाच्या उंचीत पडणाऱ्या फरकावरून $(h_2 - h_1)$ पारगम्यता ठरवितात.

$$k = 2.3 \, \frac{a\,L}{A\,(t_2 - t_1)} \log_{10} \frac{h_1}{h_2} \quad \ldots \quad \ldots \quad (१७)$$

पारगम्यता ठरविण्याच्या क्षेत्रीय पद्धतीने ठरविलेली पारगम्यता प्रत्यक्ष क्षेत्रात मोजण्यात येत असल्याने जास्त विश्वसनीय असते.

काटच्छेदीय क्षेत्रफळ व पाण्याची उंची (खोली) माहीत असलेल्या विहिरीतून ठराविक वेळेत पंपाने पाणी काढल्यावर पाण्याच्या उंचीत पडणारा फरक मोजून त्यावरून पारगम्यता ठरविली जाते. ह्या तत्त्वावर आधारित बऱ्याच पद्धती आहेत.

पारगम्यता मुख्यत्वे सच्छिद्रतेवर अवलंबून असल्याने थरांनी बनलेल्या मृदांमध्ये पारगम्यता सर्व दिशांना सारखी नसते. स्तरीकरणाच्या दिशेने ती जास्त असते. अशा वेळी स्तरीकरणाच्या व त्याला लंब असलेल्या अशा दोन दिशांतील पारगम्यता ठरविणे आवश्यक ठरते. ह्या दोन्ही पारगम्यतांवरून मृदेची सरासरी पारगम्यता ठरविता येते.

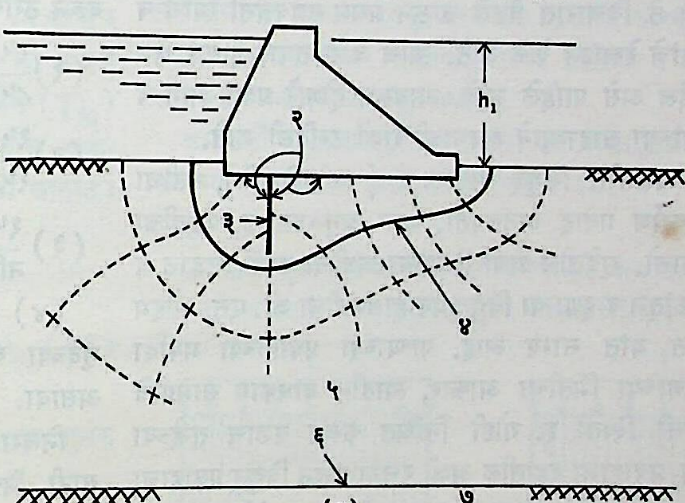
स्रवण : संपृक्त मृदेतील मुक्त जल गुरुत्वाकर्षणाच्या प्रभावाखाली असल्याने द्रवीय दाबानुसार त्याची जास्त दाबाकडून कमी दाबाच्या दिशेने हालचाल होते, त्यास स्रवण असे म्हणतात. स्रवण होत असताना घर्षणजन्य ओढीमुळे प्रवाहाच्या दिशेत क्रियाशील असणारा दाब मृदेवर पडतो, त्यास स्रवणदाब म्हणतात. हा दाब (p_s) द्रवीय ढाळ (i) व पाण्याची घनता (γ_w) यांच्या सम प्रमाणात असतो. हा

$$p_s = i \cdot \gamma_w \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (१८)$$

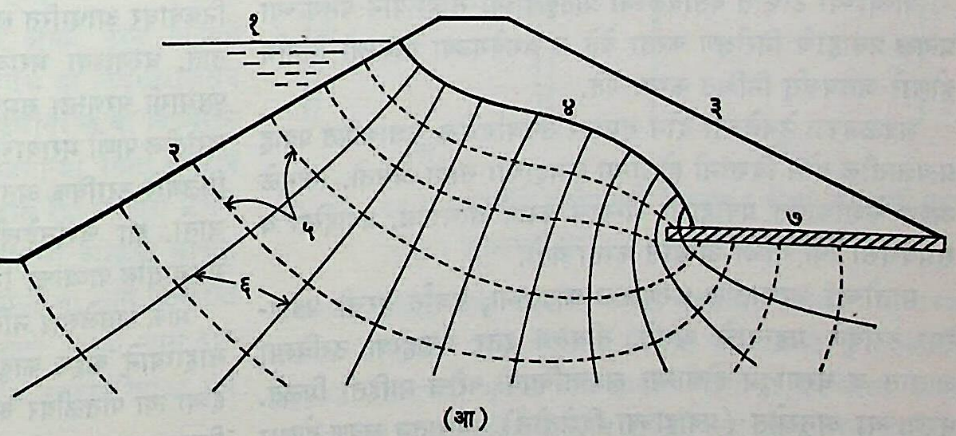
स्रवणदाब मृदेत सर्वत्र सारख्या प्रमाणात विखुरलेला असतो. प्रवाहाच्या दिशेनुसार स्रवणामुळे मृदेतील उदग्र (उभ्या) दिशेतील परिणामी दाब कमीजास्त होतो. प्रवाह अधोमुख असल्यास दाब वाढतो व उदग्र दिशेत असल्यास दाब कमी होतो. संपृक्त मृदांत कणांवरील परिणामी दाब हा स्रवणदाब व गुरुत्वाकर्षण यांच्या बैजिक बेरजेएवढा असल्याने कणांचे निमज्जित वजन व उदग्र दिशेतील स्रवणदाब हे सारखे झाल्यास कणांवरील परिणामी दाब शून्य होतो. अशा स्थितीत असमाकर्षी मृदांच्या कणांत एकमेकांस आधार देण्याची क्षमता किंवा कर्तन बल रहात नाही व मृदा कण प्रवाहाबरोबर उदग्र दिशेने उचलले जाण्याची शक्यता निर्माण होते. ह्या स्थितीला रेवण असे म्हणतात. ही स्थिती एक ठराविक द्रवीय ढाळ असताना निर्माण होते. त्या ढाळास सीमांत किंवा क्रांतिक द्रवीय ढाळ म्हणतात. द्रवीय ढाळ त्यापेक्षा कमी असल्यास मृदा कण जागेवर स्थिर राहू शकतात; पण ढाळ जास्त असल्यास कण जागेवरून उचलले जाऊन उकळी फुटल्यासारखे दिसते व कण प्रवाहाबरोबर वाहून जाण्याची शक्यता असते. सीमांत द्रवीय ढाळ (I_c) मृदा कणांचे विशिष्ट गुरुत्व (G) आणि पोकळीचे गुणोत्तर (e) यांवर अवलंबून असतो.

$$I_c = \frac{G - 1}{1 + e}$$

क्षरणजाल : संपृक्त मृदेतील स्रवण फक्त उदग्र व अधो दिशांनी होत नसून इतर दिशांनी देखील होऊ शकते. तरी देखील हे स्रवण उदग्र व त्याला लंब असलेल्या क्षैतिज (क्षितिज समांतर) या दोन दिशांत होते असे समजून स्रवण हे द्विमितीय प्रवाह समजता येईल. प्रवाहाच्या एकसंधतेवर आधारित असे या द्विमितीय प्रवाहाचे समीकरण पी. एस्. एम्. लाप्लास यांनी दिले आहे [→ द्रवयामिकी]. या समीकरणासाठी मृदा व पाणी संकोच्य नाहीत आणि मृदा एकजिनसी, समदिक (सर्व दिशांना समसमान गुणधर्म असलेली) व संपृक्त आहे असे समजतात. प्रवाहाच्या सातत्याने मृदेतील पाणी कमी होत नसल्याने गणितीय दृष्टीने दोन्ही दिशांकडील पाण्याच्या राशींची बैजिक बेरीज शून्य येते. पाण्याची राशी द्रवीय ढाळ व पारगम्यता यांच्या रूपात मांडल्यास लाप्लास समीकरण मिळते. हे समीकरण आलेखीय पद्धतीने सोडविल्यास काटकोनात छेदणारे वक्र रेषांचे दोन संच मिळतात. त्यांपैकी एक संच जलवर्चस् (दिलेल्या बिंदूपाशी त्यांच्या स्थानामुळे असणारा पाण्याचा दाब) व दुसरा प्रवाहमार्ग दर्शविते. जलवर्चस् संचातील प्रत्येक रेषा एक ठराविक जलवर्चस् दर्शविते. या रेषेवरील प्रत्येक बिंदूशी जलवर्चस् समान असते. म्हणून त्या रेषेस समवर्चसी रेषा म्हणतात. अशा प्रत्येक समवर्चसी रेषेवरील जलवर्चस् दुसरीपेक्षा भिन्न असते. संपृक्त मृदेतील प्रत्येक ठिकाणचे जलवर्चस् ठरविता व मोजता येत असल्याने समवर्चसी रेषा काढता येतात. जलाभेद्य स्तर, पाणतोड पडदी (सच्छिद्र स्तरातून पाण्याचे झिरप होण्याचे टाळण्यासाठी धरणाच्या तळाशी केलेले अपार्य भिंत वा इतर बांधकाम) आणि कडेच्या जलाभेद्य स्तराचे आकारमान व रचना विचारात घेऊन समवर्चसी रेषांना काटकोनात छेदणाऱ्या प्रवाह रेषा ठरविता येतात. प्रवाहरेषा व जलवर्चसी रेषा यांच्या छेदण्याने तयार होणारे चौकोन हे शक्यतो चौरस (ज्यात एक वर्तुळ काढता येऊ शकेल असे) असतात. या चौरसांची एक जाळ्यासारखी नक्षी तयार होते. त्यास क्षरणजाल असे म्हणतात.



(अ)



(आ)

आ. ९. क्षरणजाल : (अ) जलाभेद्य धरणासाठी : (१) सीमांत समवर्चसी रेषा, (२) सर्वांत वरची सीमांत प्रवाहरेषा, (३) पाणतोड पडदी, (४) पहिली अजमावाची प्रवाहरेषा, (५) प्रवेश्य स्तर, (६) सर्वांत खालची सीमांत प्रवाह रेषा, (७) अप्रवेश्य स्तर, h_1 – एकूण वाया जाणारे जलवर्चस्; (आ) मातीच्या धरणासाठी : (१) पूर्ण भरलेल्या तलावाची पातळी, (२) उतार १ : २ (प्रतिस्रोत), (३) उतार १ : २ (अनुस्रोत), (४) स्रवण रेषा, (५) प्रवाहरेषा, (६) समवर्चसी रेषा, (७) गाळणी (झिरपणी).

जलाभेद्य धरणातील जमिनीखालील प्रवेश्य स्तरातील क्षरणजाल आ. ९ (अ) मध्ये आणि मातीच्या धरणातील क्षरणजाल आ. ९ (आ) मध्ये मागे दाखविले आहेत.

क्षरणजालाची वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) समवर्चसी रेषा व प्रवाहरेषा एकमेकींस जवळजवळ काटकोनात छेदतात. (२) समवर्चसी रेषा व प्रवाहरेषांनी बनलेले प्रत्येक क्षेत्र जवळजवळ चौरस असून लहानमोठ्या आकारमानाचे असते. (३) दोन प्रवाह रेषांनी मर्यादित असलेल्या प्रत्येक प्रवाह मार्गातून प्रवाह सारखाच असतो व दोन समवर्चसी रेषांमधील वर्चसाचा फरक सारखाच असतो. (४) क्षेत्राची व्याप्ती लहान असल्यास द्रवीय ढाळ व प्रवाहाचा वेग जास्त असतो. (५) एकजिनसी मृदांत रेषांच्या वक्रतेतील बदल सफाईदार असून त्यांचा आकार दीर्घवर्तुळाकार किंवा अन्वस्तीय [→ अन्वस्त] असतो.

क्षरणजालाच्या साहाय्याने मृदेतून झिरपणाऱ्या पाण्याची राशी, मृदेतील कणांवरील जलवर्चस्, स्रवण दाब व तेथील द्रवीय ढाळ आणि स्रवणाचा निर्गमन ढाळ ठरविता येतात.

क्षरणजाल रेखाटनाच्या विश्लेषणात्मक, प्रायोगिक व आलेखीय पद्धती आहेत. विश्लेषणात्मक पद्धतीत लाप्लास समीकरण अचूकपणे सोडविण्यावर भर असतो. ही पद्धत अचूक असली, तरी फक्त काही सोप्या समस्यांसाठीच ती वापरणे शक्य असते.

आलेखीय पद्धतीत धरणाची रेखाकृती मापन करून काढली जाते. त्यावर द्रवीय सीमांत स्थिती दाखवितात. त्यांचा क्षरणजालावर कसा परिणाम होतो ते विचारात घेतले जाऊन प्रथम समवर्चसी रेषांचे व नंतर प्रवाहरेषांचे रेखाटन केले जाते. त्याच वेळी तयार होणारे क्षेत्र हे चौरस होईल असे पाहिले जाते. त्यावरून होणारे प्रवाह मार्ग व समवर्चसी रेषांच्या साहाय्याने स्रवणाची राशी ठरविली जाते.

प्रायोगिक पद्धतीत विद्युत् अनुरूपता [→ प्रतिकृति], रेतीचा नमुना, केशाकर्षण प्रवाह अनुरूपता, पटल अनुरूपता इ. पद्धतींचा वापर केला जातो. मृदेतील पाणी झिरपण्यासंबंधीचा डार्सी सिद्धांत व विद्युत् संवाहकांतून वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाहासंबंधीचा जी. एस्. ओहम यांचा सिद्धांत यांत साम्य आहे. पाण्याच्या प्रवाहाच्या मर्यादा (सीमा) धरणाच्या भिंतींचा आकार, त्यातील बांधकाम सामग्रीचे गुणधर्म, मृदेची स्थिती इ. गोष्टी निश्चित करून तशाच तऱ्हेच्या मर्यादा विद्युत् प्रवाहाला रहातील अशी रचना करून विद्युत् प्रवाहाचा अभ्यास केल्यास मृदेतील पाण्याच्या प्रवाहाची कल्पना येते.

पाण्याच्या टाकीत बसविलेल्या प्रतिकृतीच्या साहाय्याने पाण्याच्या प्रत्यक्ष प्रवाहाचे निरीक्षण करता येते व वेगवेगळ्या ठिकाणी निर्माण होणारे जलवर्चस् निश्चित करता येते.

जवळजवळ ठेवलेल्या दोन समांतर तक्त्यांमधील केशाकर्षित प्रवाह प्रत्यक्षातील दोन दिशांनी होणाऱ्या प्रवाहाच्या सदृश असतो. त्यामुळे अशा केशाकर्षित प्रवाहाचा अभ्यास करून क्षरणजाल, प्रवाहरेषा व समवर्चसी रेषा यांचा अभ्यास करता येतो.

मातीच्या धरणातील क्षरणजाल काढताना, सर्वांत वरची प्रवाहरेषा ठरविणे महत्त्वाचे असते. तीवरून इतर प्रवाहरेषा ठरविल्या जातात व धरणातून होणाऱ्या स्रवणाविषयी बरीच माहिती मिळते. धरणाच्या अनुस्रोत (प्रवाहाच्या दिशेतील) उताराातून स्रवण होणार की काय व होणार असल्यास कुठे वगैरे गोष्टींवर उताराचे स्थैर्य अवलंबून असल्याने मातीच्या धरणाच्या अभिकल्पात क्षरणजालाचे महत्त्व मोठे आहे. [पहा आ. ९ (आ)].

नलिकाभवन : संपृक्त मृदांत स्रवणाबरोबर मृदा कण वाहून जाऊ लागल्यास प्रवाहासाठी मार्ग तयार होऊन त्याचे चरात रूपांतर होते. ह्या क्रियेस नलिकाभवन म्हणतात. संपृक्त मृदांत द्रवीय ढाळ सीमांत द्रवीय ढाळापेक्षा जास्त असल्यास रेवण स्थिती निर्माण होऊन उकळी फुटल्यासारखे होते. तसेच स्रवणाच्या निर्गमनाजवळचे कण प्रथम वाहून जातात व ही क्रिया मागेमागे सरकत धरणाच्या पायामधून प्रतिस्रोत (प्रवाहाच्या दिशेच्या विरुद्ध दिशेतील) उताराकडे सरकते. जसजसे नलिकाभवन मागे सरकते, तसतसा द्रवीय ढाळ वाढत जाऊन स्रवणाचा वेग वाढतो व जास्त जास्त मृदा कण प्रवाहाबरोबर वहात जाऊन शेवटी धरणाच्या उताराचा भंग होण्याची शक्यता असते.

निचरा : मृदेतील पाण्याचा निचरा न होता ते साठत राहिल्यास रंध्र-जल दाब वाढल्याने कर्तन बल कमी होऊन मृदेच्या स्थैर्यास धोका निर्माण होतो. त्यासाठी मृदेतील पाण्याचा निचरा होणे आवश्यक असते. ह्यासाठी करावयाच्या व्यवस्थांमध्ये एक गोष्ट लक्षात घ्यावी लागते की, संपृक्त मृदेत पाण्याचा प्रवाह निर्माण झाल्यास प्रवाहाबरोबर मृदेचे कणही वाहून जाण्याचा धोका असतो. तेव्हा निचऱ्याची व्यवस्था करताना प्रवाहाबरोबर मृदेचे कण वाहून जाणार नाहीत अशी काळजी घेणे आवश्यक ठरते. त्यासाठी एक वा अनेक स्तरीय व विविध सामग्रीच्या सुरक्षा गाळणीचा उपयोग करतात. गाळणीतील मृदा कणांचे आकारमान भरावाच्या मूळ मृदेच्या कणांच्या आकारमानापेक्षा वेगळे असते. भरावाच्या मृदेचे कण गाळणीच्या मृदाकणातील पोकळीच्या आकारमानापेक्षा मोठे असल्यास निचऱ्याच्या वेळी प्रवाहाबरोबर ते वाहून जाऊ शकणार नाहीत, असे मानता येईल. भरावातील मृदा कणांचे आकारमान व त्यांचे वितरण माहीत असल्यास गाळणी मृदेतील कणांचे आकारमान व प्रमाण खालील निकषांवरून ठरविता येतात.

(१) १५% सूक्ष्मतर गाळणी कणांचा व्यास / ८५% सूक्ष्मतर भराव मृदा कणांचा व्यास = ५ वा कमी ... (१९)

(२) १५% सूक्ष्मतर गाळणी कणांचा व्यास / १५% सूक्ष्मतर भराव मृदा कणांचा व्यास = ५ ते ४० ... (२०)

(३) १५% सूक्ष्मतर गाळणी कणांचा व्यास / नलिका चराचा मोठ्यात मोठा व्यास = २ वा जास्त ... (२०')

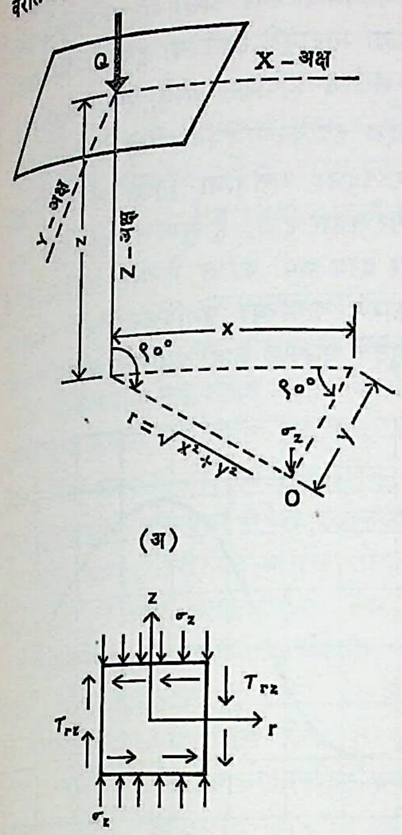
(४) गाळणी कणांच्या आकारमानाचा आलेख ह्या भरावाच्या मृदेच्या कणांच्या आकारमानाच्या आलेखाशी शक्यतो समांतर असावा.

निचरा निरनिराळ्या मार्गांनी करता येतो. जाडसर कणांच्या मृदांसाठी निचरा करावयाच्या क्षेत्राच्या सीमांवर लहान खड्डे खणून निचरा करता येतो. त्यांत मृदा कणांच्या आकारमानानुसार वरील निकषांवर आधारित लहानमोठ्या आकारमानाच्या गाळणी मृदा भरतात. धरणाच्या भरावातील निचऱ्यासाठी भरावाखाली जमिनीच्या पृष्ठभागी धरणाला समांतर असे एक वा दोन निचरा चर आणि ह्या चरांतील पाणी भरावाच्या बाहेर वाहून नेऊ शकतील असे काटकोनात मिळणारे ठराविक अंतरावर ठेवलेले निचरा चर यांचा उपयोग केला जातो. ह्या चरांतदेखील गाळणी मृदा भरण्यात येते. ह्या चरांतून भरावातील पाण्याचा निचरा होतो.

भोके असलेल्या नलिकांच्या साहाय्याने जमिनीतील पाणी पंपाच्या साहाय्याने बाहेर काढून निचरा करता येतो व जमिनीतील जलस्तर हव्या त्या पातळीवर आणता येतो. बांधकामाच्या पायातील पाण्याचा निचरा करण्यासाठी ह्या पद्धतीचा उपयोग करतात. निचरा करावयाचे क्षेत्र फार मोठे असल्यास निचऱ्यासाठी कूप तयार करून निचऱ्याचे पाणी कुपात जमा केले जाते व मग काढून टाकले जाते.

बारीक कणांच्या मृदांसाठी ⇨ *विद्युत् तर्षण* पद्धत उपयोगात आणली जाते. संपृक्त मृदांत दोन विद्युत् अग्रांमधून प्रवाह गेल्यास ऋण विद्युत् अग्राजवळ पाणी जमा होऊ लागते. हे पाणी नंतर पंपाने बाहेर काढले जाते.

मृदेतील प्रतिबले : जमिनीखालील मृदेत जमिनीच्या पृष्ठभागावरील ओझ्याच्या भारामुळे प्रतिबले निर्माण होतात. ही प्रतिबले दोन प्रकारची असतात; एक उदग्र दिशेतील व दुसरे क्षैतिज दिशेतील कर्तन प्रतिबल होय. मृदा हे स्थितिस्थापक (विकृती निर्माण करणारी प्रेरणा काढून घेतल्यावर मूळ आकार व आकारमान प्राप्त होण्याचा गुणधर्म असलेले) माध्यम असून ते एकजिनसी व समदिक् आहे असे मानून स्थितिस्थापकतेच्या सिद्धांतावर आधारित अशी ह्या प्रतिबलासाठी समीकरणे प्रथम बोझिनेस्क यांनी मांडली.



आ. १०. बिंदुभारामुळे निर्माण होणारी उदग्र व कर्तन प्रतिबले : (अ) O बिंदूचे सहनिर्देशक; (आ) O बिंदूजवळच्या अतिसूक्ष्म भागावरील उदग्र व कर्तन प्रतिबले.

पृष्ठभागावरील Q बिंदूभारामुळे z खोलीवरील व भारापासून r अंतरावरील मृदेच्या O बिंदूजवळच्या अतिसूक्ष्म भागावर निर्माण झालेली उदग्र (σ_z) व कर्तन (τ_{rz}) प्रतिबले खालील समीकरणांनी दिली जातात :

$$\sigma_z = \frac{3Q}{2\pi} \cdot \frac{z^3}{(r^2+z^2)^{5/2}} \;;$$

$$\tau_{rz} = \frac{3Q}{2\pi} \cdot \frac{rz^2}{(r^2+z^2)^{5/2}} \quad \cdots\ \cdots\ \cdots \quad (२१)$$

किंवा $K_B = \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{1}{(r^2+z^2)^{5/2}}$ (K_B याला प्रभाव गुणक म्हणतात) किंवा

$$\sigma_z = K_B \cdot Qz^3 \quad \text{व} \quad \tau_{rz} = K_B \cdot Qrz^2 \quad \cdots \quad (२१')$$

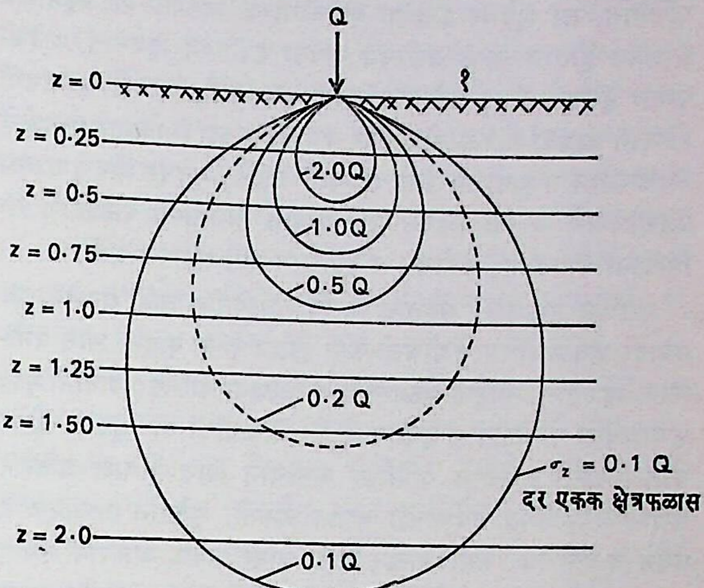
ह्या समीकरणांनुसार बिंदुभाराच्या बरोबर खाली उदग्र प्रतिबल खोलीच्या वर्गाच्या व्यस्त प्रमाणात असते. तसेच या बिंदुभारापासून सारख्याच अंतरावर व खोलीवर असणाऱ्या कणांवरील वा बिंदूंवरील उदग्र प्रतिबल सारखे असते. ह्या बिंदूंना जोडणाऱ्या रेषेला समदाब रेषा म्हणतात. ह्या समीकरणाच्या आधारे समदाब रेषा आकृती म्हणजे समतलावरील व उदग्र तलावरील दाब वितरणाची आकृती काढता येते. कोणत्याही समदाब रेषेने वेष्टित असा जमिनीचा भाग विचारात घेतल्यास तो एखाद्या कंदाच्या आकाराचा दिसतो. म्हणून त्यास दाब कंद म्हणतात. आ. ११ मध्ये बिंदुभाराखालील समदाब रेषांचा संच दाखविला आहे.

याच पद्धतीवर आधारित अशी वर्तुळाकार चौरस, चौकोनी आकारांच्या क्षेत्रफळांवरील भारामुळे निर्माण झालेली उदग्र प्रतिबले काढण्यासाठी बोझिनेस्क यांनी कोष्टके बनविली आहेत.

ह्याशिवाय एन्. एम्. न्यूमार्क, एच्. एम्. वेस्टरगॉर आदींनी देखील उदग्र प्रतिबले व कर्तन प्रतिबले काढण्यासाठी निरनिराळी समीकरणे सुचविलेली आहेत.

अर्थात प्रत्यक्षात मृदा स्थितिस्थापक एकजिनसी व समदिक् नसल्याने वरील समीकरणांनी मिळणारी उदग्र प्रतिबले वा कर्तन प्रतिबले त्या प्रमाणात विश्वासार्ह नसतात.

स्पर्शदाब : बांधकामाच्या जमिनीशी स्पर्श होणाऱ्या पृष्ठभागावर भारामुळे जो उदग्र दाब निर्माण होतो त्या दाबास स्पर्शदाब म्हणतात.

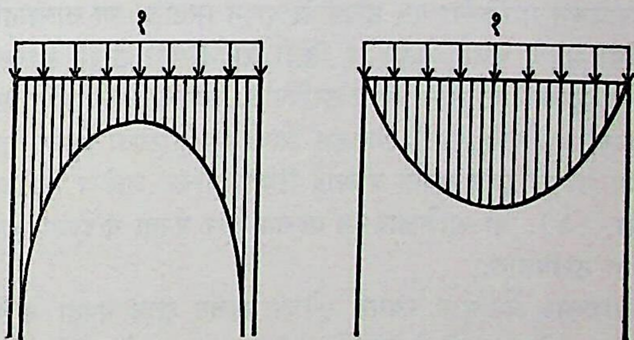


आ. ११. बिंदुभाराखालील समदाब रेषांचा संच : (१) अर्ध-अपरिमित पृष्ठभाग.

स्पर्श होणाऱ्या पृष्ठभागावर ह्या दाब सर्व ठिकाणी सारखा असत नाही. स्पर्शदाब बांधकामाच्या पायाच्या अनम्य दृढतेवर व मृदेच्या स्थितिस्थापक गुणधर्मांवर अवलंबून असतो.

समाकर्षी व असमाकर्षी मृदांवरील दृढ पायाखालील समवितरित भाराच्या बाबतीतील स्पर्शदाबाचे वितरण आ. १२ मध्ये दाखविले आहे.

समाकर्षी मृदांत कणांमधील समाकर्षणामुळे पायाखालील मृदा कण भारामुळे दबण्यास पायाबाहेरील मृदा कणाचा विरोध होतो. त्यामुळे



(अ) (आ)

आ. १२. दृढ पायाखालील स्पर्शदाबाचे वितरण : (अ) समाकर्षी मृदा; (आ) असमाकर्षी मृदा : (१) समवितरत भार.

पायाच्या कडेशी दाब जास्तीत जास्त असतो. जसजसे पायाच्या मधल्या भागाकडे जावे तसतसा विरोध कमी कमी होत जातो. ह्याउलट असमाकर्षी मृदांत पायाखालील कणाच्या दबण्याला पायाबाहेरील कण कुठलाही विरोध करीत नाहीत. त्यामुळे पायाच्या कडेशी स्पर्शदाब शून्य असतो. पायाखालील मृदा कणांत एकमेकांच्या घर्षणाने दबण्यास विरोध वाढत जातो. म्हणून पायाच्या मध्यभागी स्पर्शदाब जास्त असतो.

अर्थात वास्तवात पाया पूर्णपणे नम्य किंवा अनम्य नसतात, तसेच खालील मृदाही पूर्णपणे समाकर्षी वा असमाकर्षी नसतात. त्यामुळे प्रत्यक्षात स्पर्शदाब वरील दोन स्थितींच्या दरम्यान असतात.

घनीकरण : मृदेचे अनेक गुणधर्म तिच्या घनतेवर अवलंबून असतात. त्यामुळे मृदेच्या गुणधर्मांच्या अभ्यासापूर्वी घनतेचा अभ्यास आवश्यक ठरतो. नैसर्गिक अवस्थेत मृदेतील कण विलग अवस्थेत असतात. हे कण कोणत्याही उपायांनी एकत्रित आणल्यास घनता वाढते. यांत्रिक उपायांनी कण जवळ आणण्याच्या क्रियेला घनीकरण म्हणतात, तर मृदेवर एखाद्या बांधकामाच्या स्वरूपाने भार पडून कण एकत्रित होतात त्यास संकोचन अथवा दृढीकरण म्हणतात. मृदेची घनता मुख्यत्वे विखुरलेले कण जवळ आणण्याने, कणांची फेरमांडणी होण्याने अथवा पोकळीतील हवा व पाणी यांच्या निर्गमनाने पोकळीचे आकारमान व गुणोत्तर कमी झाल्याने वाढते. मृदेवर भार देण्याच्या पद्धतीप्रमाणे व त्या क्रियेस पूर्ण होण्यास लागणाऱ्या वेळेप्रमाणे त्या क्रियांना घनीकरण, संकोचन व दृढीकरण असे संबोधले जाते.

यांत्रिक उपायांनी मृदेतील विलग अवस्थेतील कण एकमेकांच्या अगदी जवळ आल्याने पोकळी कमी होऊन घनता वाढते. त्यास घनीकरण म्हणतात. थोड्या वेळासाठी योजिलेल्या यांत्रिक उपायांनी मृदा कणांमधील पोकळीतील हवा कमी होऊन कणांची घट्ट जुळणी होते. यात कणांची हालचाल अपेक्षित असल्याने त्यास होणारा प्रतिरोध कणांतील अंतर्गत घर्षणाच्या रूपात असतो. मृदेतील पाण्यामुळे हे घर्षण व प्रतिरोध कमी होऊन कण जास्त जवळ आल्याने घनता वाढत जाते. एका ठराविक आर्द्र स्थितीत घनता जास्तीत जास्त होते. त्या आर्द्र स्थितीस इष्टतम आर्द्र स्थिती म्हणतात व त्यावेळच्या शुष्क स्थितीतील घनतेस महत्तम घनता म्हणतात. ह्यापेक्षा आर्द्र स्थिती जास्त झाल्यास मृदाकण विखुरण्यास सुरुवात होऊन घनीकरण होऊ शकत नाही व घनता कमी होऊ लागते.

घनीकरण यांत्रिक दाबावर अवलंबून असल्याने यांत्रिक दाब वाढविल्यास घनता वाढते व इष्टतम आर्द्र स्थिती कमी होते.

महत्तम शुष्क घनता व इष्टतम आर्द्र स्थिती ठरविण्यासाठी अनेक पद्धती असून आर्. आर्. प्रॉक्टर यांचा पद्धत सर्वसाधारणपणे वापरतात. ह्या पद्धतीत ओली मृदा विहित आकाराच्या साच्यात तीन थरांत, प्रत्येक थर विहित वजनाच्या धुमसाने (ठोकणीने) विहित अंतरावरून मारलेल्या २५ ठोक्यांनी दाबून भरतात. त्या साच्यातील ओल्या मृदेचे वजन घेऊन व तिची आर्द्र स्थिती ठरवून त्यावरून मृदेची शुष्क स्थितीतील घनता ठरवितात. अशाच तऱ्हेने मृदेत वेगवेगळ्या प्रमाणात पाणी मिसळून तिची आर्द्र स्थिती आणि शुष्क घनता ठरवून शुष्क घनता व आर्द्र स्थिती यांचा आलेख काढतात (आ. १३). या आलेखावरून महत्तम शुष्क घनता व इष्टतम आर्द्र स्थिती ठरवितात.

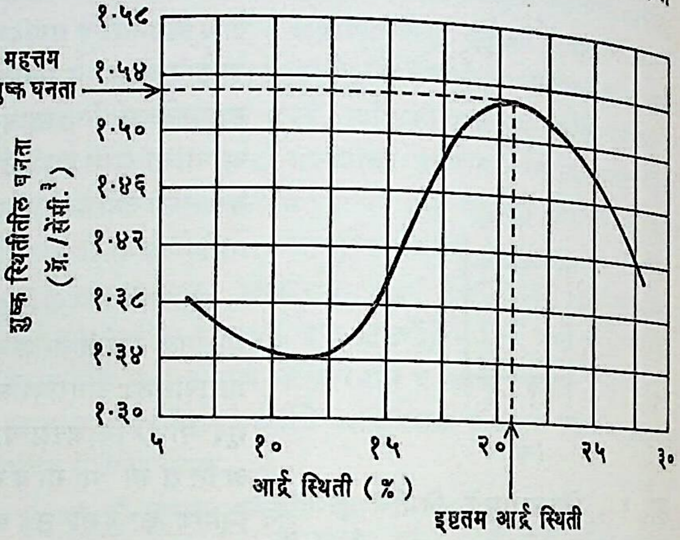
चांगल्या श्रेणीयुक्त रवाळ मृदेची महत्तम शुष्क घनता बारीक कणांच्या मृदेच्या महत्तम शुष्क घनतेपेक्षा जास्त असते.

घनीकरणामुळे मृदेचे कर्तन बल आणि भारग्राह्यता वाढतात; संकोच्यता, पारगम्यता, जलशोषकता, आकुंचन व रंध्र–जल दाब सामान्यपणे कमी होतात.

घनीकरणासाठी प्रत्यक्षात निरनिराळ्या तऱ्हेचे धुमस, कंपनक, रूळ, मेंढी–खूर रूळ इत्यादींचा उपयोग केला जातो [→ बांधकाम तंत्र]. घनीकरण केलेल्या जमिनीची घनता मोजण्यासाठी प्रॉक्टर सूची वगैरे साधनांचा उपयोग करतात.

संकोचन : मृदेवर संकोची दाब पडला की, तिचे घनफळ कमी होते. त्या घटीस संकोच व मृदेच्या ह्या गुणधर्मास संकोच्यता म्हणतात. कणांची फेरमांडणी वा रंध्र पोकळीतील हवा व पाणी यांच्या निर्गमनाने वा ह्या दोन्ही कारणांच्या संमिश्र परिणामाने पोकळीचे आकारमान कमी झाल्याने मृदेचा संकोच होतो. रंध्रात नुसतीच हवा असेल, तर संकोच चटकन होतो. पण त्याऐवजी पाणी असल्यास मृदेची पारगम्यता, द्रवीय ढाळ, संपृक्तांश आर्दीवर पाण्याचा निर्गमनास लागणारा वेळ अवलंबून असतो. संकोची दाब हा काही काळापुरता वा बांधकामाच्या स्वरूपात कायमचा भार असा मृदेवर पडू शकतो. संकोचनात काही काळापुरत्या भारामुळे झालेल्या हवेच्या निर्गमनाने मृदेच्या घनफळात होणारा संकोच अपेक्षित आहे, तर कायम स्वरूपाच्या भारामुळे होणारे बदल दृढीकरणात विचारात घेतले जातात.

परिरुद्ध (बंदिस्त) भार दिला असताना तिचा संकोच होऊन मृदेत पोकळीचे नवे गुणोत्तर तयार होते. हे गुणोत्तर दाबाच्या व्यस्त प्रमाणात असते. मात्र नंतर दाब कमी करीत गेल्यास घनफळ त्याच प्रमाणात वाढत नाही, कारण कणांच्या पुनर्दिक्‌स्थापनाने (नवीन तऱ्हेने मांडणी झाल्याने) मृदेचे घनफळ काही प्रमाणात कायमचे कमी



आ. १३. चिकणमातीच्या घनीकरणाचा प्रारूपिक आलेख

झालेले असते. त्यामुळे अक्षोभित व क्षोभित मृदांमधील त्याच दाबाखालील बदल वेगवेगळे असतात. मृदेवर पडणाऱ्या दाबामुळे मृदेत होणारा संकोच ठरविताना मृदा अक्षोभित आहे किंवा कसे हे विचारात घ्यावे लागते. अक्षोभित मृदेच्या पोकळीतील गुणोत्तरामधील बदल व दाब भारातील बदल यांवरून संकोच्यता गुणांक ठरवितात.

दृढीकरण : बांधकाम वगैरेंसारख्या कायम स्वरूपाच्या भारामुळे रवाळ कणांच्या व बारीक कणांच्या विशेषतः संपृक्त मृदांत होणारा संकोच व त्यास लागणारा वेळ खूपच वेगवेगळे असतात. बारीक कणांच्या संपृक्त मृदांवर भार दिला असताना सुरुवातीस सर्व भार रंध्रांतील अडकलेल्या पाण्यावर पडतो व त्याचा रंध्र-जल दाब वाढतो. त्यामुळे रंध्रांतील पाणी पोकळीतून बाहेर पडू लागते व पाण्यावरील भार मृदा कणांवर पडू लागतो आणि पोकळीचे आकारमान कमी होऊन मृदेचे घनफळ कमी होऊ लागते. मृदेच्या पारगम्यतेनुसार सावकाशीने होणाऱ्या ह्या क्रियेस दृढीकरण म्हणतात. जमिनीतील मृदेत होणारा संकोच निषदनाच्या (अधोगामी हालचालीने मृदा खाली बसण्याच्या वा खचण्याच्या) स्वरूपात दिसून येतो. दृढीकरणाचा वेग पारगम्यतेच्या सम प्रमाणात असतो. सूक्ष्म कणांच्या समाकर्षी मृदांत दृढीकरणास वेळ लागतो.

गणितीय पद्धतीने दृढीकरणाचा वेग टेरझागी यांच्या समीकरणाच्या आधारे ठरविता येतो. त्यासाठी मानलेल्या गृहीतांपैकी फक्त काहीच वास्तव असली, तरी देखील ह्या समीकरणाच्या आधाराने ठरविलेले निषदन प्रत्यक्षात बरेच बरोबर असते. ह्या समीकरणाने जादा रंध्र-जल दाबातील बदलाचा वेग व रंध्रांतील जादा जलाच्या निर्गमनाचा वेग यांचा संबंध एका गुणांकाने दर्शविला जातो. या गुणांकास दृढीकरणाचा गुणांक म्हणतात. तो पारगम्यता व संकोच्यता यांचा मृदेच्या घनफळ बदलाच्या वेगावर होणारा परिणाम दर्शवितो. तो

मृदेची घनता, पारगम्यता, पोकळीचे गुणोत्तर, संकोच्यता यांवर अवलंबून असतो. प्रवाहाच्या दिशांना अनुसरून एकदिक्, द्विदिक् किंवा त्रिदिक अशी वेगवेगळी समीकरणे मांडण्यात आलेली आहेत व त्यावरून निषदन ठरविता येते.

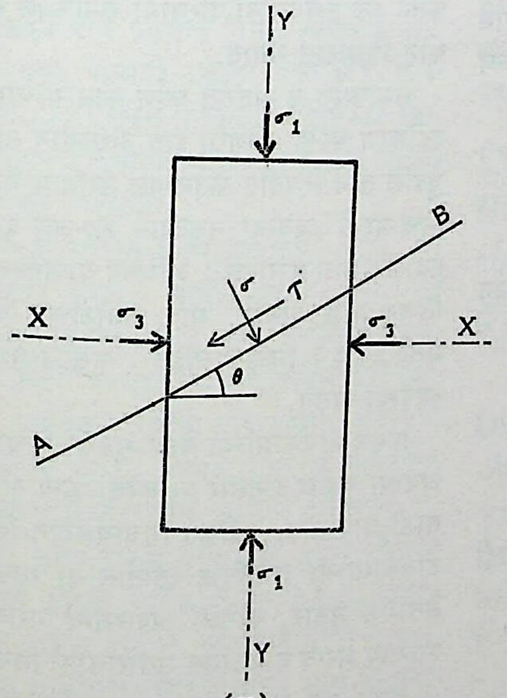
प्रयोगशाळेत विहित आकारमानाच्या मृदेवर विहित दाब देऊन निषदन पूर्ण होण्यासाठी लागणारा वेळ मोजून दृढीकरणाचा गुणांक ठरविता येतो. त्यावरून मृदेची पारगम्यता वा सुरुवातीचे पोकळीचे गुणोत्तर वा घनफळात होणारा बदल व त्यावरून मृदेचे होणारे निषदन काढता येते.

मृदेवरील भार हा बांधकामामुळे वा मृदा थरांमुळे पडलेला असतो. ह्या भारामुळे मृदेतील कण अंशतः मोडतात व भार काढला, तरी मृदा पूर्वीचे आकारमान घेऊ शकत नाही. भारामुळे रंध्रांतील निघून गेलेले पाणी भार काढल्यावर त्यांत शिरणे व त्यामुळे आकारमान वाढणे क्वचित वेळा शक्य असले, तरी एकंदरीने मृदेमध्ये स्थितिस्थापकतेचा गुणधर्म पूर्णांशाने नसल्याने मृदेचे दृढीकरण झाल्यानंतर तिच्यावरील भार कमी झाला, तरी रंध्र-जलाचे तीत पुनर्वसन होणे दुरापास्त असते व मृदेचे आकारमान बव्हंशी स्थिर राहते.

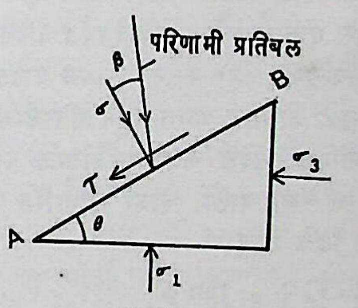
समाकर्षण : मृदा कणांत एकमेकांस धरून ठेवण्याचा जो गुणधर्म असतो त्यास समाकर्षण म्हणतात. हा गुणधर्म रेणवीय बंध, व्हॅन डर व्हाल्स प्रेरणा आदींमुळे येतो [→ रासायनिक संरचना]. कणांचे खनिज घटक, त्यांचे स्फटिकीकरण, त्यांत बदल होण्याची शक्यता, कणांचे आकारमान, त्यांवरील अधिशोषित जलाचे प्रमाण इ. अनेक गोष्टींवर हा गुणधर्म अवलंबून असतो. वाळूसारख्या जाडसर कणांच्या मृदांत समाकर्षण नसते; पण आर्द्र स्थिती कमी असल्यास अधिशोषित जलामुळे थोडे समाकर्षण दिसून येते. त्यास आभासी समाकर्षण म्हणतात; पण चिकण मातीसारख्या सूक्ष्म कणांच्या मृदांत संपृक्त अवस्थेत देखील समाकर्षण दिसून येते. त्यास खरे समाकर्षण म्हणतात. अविकृत अवस्थेतील मृदांत आढळणारे समाकर्षण त्या मळल्यानंतर राहतेच असे नाही. मृदा मळल्यानंतर तिच्या गुणधर्मांत बराच बदल होतो. तो बदल मृदेची मळल्यानंतरचे बल व अविकृत स्थितीतील बल यांच्या गुणोत्तरावरून मोजतात. त्यास मृदेची संवेद्यता म्हणतात. मळल्यानंतर मृदा काही वेळ तशीच राहू दिल्यास तिच्या बलात थोडी फार वाढ होते. या गुणधर्मास क्षोभ-प्रवाहित्व म्हणतात. क्षोभ-प्रवाही मृदांत रंध्र-जल दाब वेळेनुसार कमी कमी होत जातो. मध्यम संवेद्यता असणाऱ्या अजैव मृदांत क्षोभ-प्रवाहित्वामुळे दृढीकरणाच्या गुणांकात मृदा तशीच राहू दिल्याने फरक पडतो. संवेद्यता जेवढी जास्त तेवढे मृदेच्या बलात जास्त बदल अपेक्षित असतात.

मृदेतील प्रतिबलांचे विश्लेषण : कोणत्याही पदार्थावर दाब पडला असता त्यास प्रतिरोध करणारी प्रतिबले निर्माण होतात. दाबानुसार प्रतिबले एका ठराविक मर्यादेपर्यंत वाढत जातात व त्या मर्यादेनंतर पदार्थ भंग पावतो. भंगाच्या वेळच्या दाबाचे व भंगप्रतलाचे विश्लेषण ओटो मोर यांनी केले असून मृदेला देखील ते लागू पडते [→ पदार्थांचे बल]. त्यानुसार कोणत्याही पदार्थावर पडणाऱ्या दाबाचे निरनिराळ्या त्रिमितीय प्रतलांवर अभिलंब व कर्तन प्रतिबलांत रूपांतर होते. त्यांपैकी काटकोनात छेदणारी तीन प्रतले अशी असतात की, ज्यांवर फक्त अभिलंब दाब असतो. अशा प्रतलांना प्रधान प्रतले म्हणतात. त्यांवरील अभिलंब दाब हा प्रतिबलाएवढा असल्याने या प्रतिबलांस प्रधान प्रतिबले म्हणतात. उतरत्या अनुक्रमाने त्यांना महत्तम, मध्यम व लघुतम (कनिष्ठ) प्रधान प्रतिबले म्हणतात. मृदेतील प्रतिबलांचा विचार करता एक प्रतिबल (मध्यम प्रतिबल) शून्य असल्याने अशा स्थितीतील विश्लेषण द्विमितीय स्थिती समजून करता येते. मोर यांनी एक आरेखीय पद्धत सुचविलेली असून तीवरून पदार्थावर द्विमितीय प्रधान प्रतिबले असल्यास भंगप्रतल व इतर कोणत्याही प्रतलावरील प्रतिबले ठरविता येतात. (आ. १४).

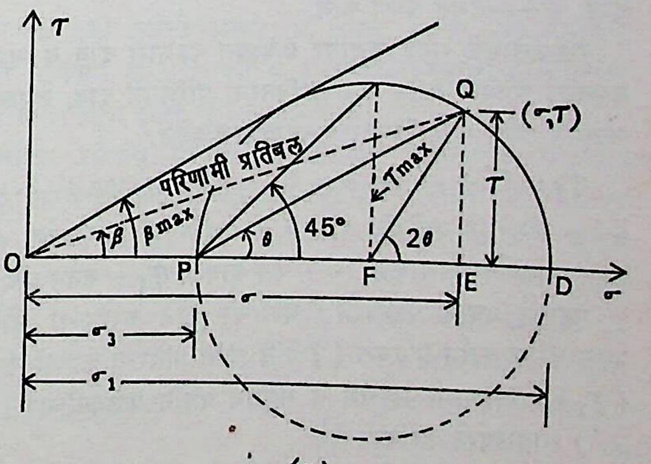
या पद्धतीत एक सहनिर्देशक पद्धत स्थापन केलेली असून तीत X–अक्ष लंब प्रतिबल व Y–अक्ष कर्तन प्रतिबल दर्शवितात. प्रधान प्रतिबले σ_1 व σ_3 आ. १४ (इ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे स्थापून X–अक्षावर F हा मध्य कल्पून X – अक्षावर σ_1 व σ_3 मध्ये छेदणारे वर्तुळ काढतात. या वर्तुळाची त्रिज्या $\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ एवढी असते. सामान्यतः



(अ)



(आ)



(इ)

आ. १४. द्विमितीय प्रतिबले : (अ) व (आ) : σ_1–महत्तम प्रधान प्रतिबल, σ_3 – लघुतम प्रधान प्रतिबल, σ – AB प्रतलांवरील अभिलंब प्रतिबल, T – AB प्रतलावरील कर्तन प्रतिबल, θ – AB प्रतलाचा महत्तम प्रधान प्रतलाशी होणारा कोन, XX–X अक्ष (महत्तम प्रधान प्रतल), YY–Y अक्ष (लघुतम प्रधान प्रतल), β–परिणामी प्रतिबल व अभिलंब प्रतिबल यांतील कोन; (इ) मोर वर्तुळ : T_{max}–महत्तम कर्तन प्रतिबल, σ – AB प्रतलावरील अभिलंब प्रतिबल, T – AB प्रतलावरील कर्तन प्रतिबल.

वर्तुळाचा वरचा अर्धा भाग काढल्यास पुरेसे होते. जर P या बिंदूपासून PQ ही रेषा आ. १४ (अ) मधील AB ला समांतर (म्हणजे PD शी θ इतका कोन) करून काढली, तर मोर वर्तुळावरील Q या बिंदूचे सहनिर्देशक AB प्रतलावरील अभिलंब व कर्तन प्रतिबले दर्शवितात.

आ. १४ (इ) च्या साहाय्याने पुढील अनुमाने काढता येतात.

(१) $\sigma = \dfrac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \dfrac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cos 2\theta;$

$$T = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \sin 2\theta = \sigma \tan \beta \quad \ldots \quad (२२)$$

(२) महत्तम कर्तन प्रतिबल $T_{max} = \dfrac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$ असून ते महत्तम प्रधान प्रतलाशी ४५° कोन असणाऱ्या प्रतलांवर असते म्हणजेच महत्तम कर्तन प्रतिबल असणारी प्रतले एकमेकांशी काटकोनात असतात.

यावरून पदार्थाचे भार सहन करण्याचे बल (सामर्थ्य) ठरविताना मोर यांच्या सिद्धांतानुसार पुढील गोष्टी विचारात घ्यायला हव्यात : (१) पदार्थाचे अंतिम बल घसरण प्रतलांवरील प्रतिबलांवर अवलंबून असते. (२) पदार्थाचा भंग मुख्यतः कर्तनाने होतो; पण सीमांत कर्तन प्रतिबल संभाव्य भंगप्रतलावरील लंब प्रतिबल व पदार्थाचे गुणधर्म यांवर अवलंबून असते.

मृदेसारख्या असमाकर्षी पदार्थांत कर्तन प्रतिबले हे मुख्यतः कणांतील आंतरिक घर्षण कोनावर (ϕ) अवलंबून असल्याने भंगप्रतलावरील सीमांत कर्तन प्रतिबल (T_f) खालील समीकरणाने मिळते.

$$T_f = \sigma \tan \phi \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (२३)$$

कर्तन बल : दाबामुळे येणाऱ्या कर्तन प्रतिबलास मृदेतील कर्तन प्रतिबलाने प्रतिरोध केला जातो. कर्तन दाब वाढेल त्या प्रमाणात कर्तन प्रतिबल एका ठराविक मर्यादेपर्यंत वाढत जाते. त्यानंतर मात्र कर्तन दाब वाढला, तरी कर्तन प्रतिबल वाढत नाही व मृदा भंग पावते. त्यामुळे जास्तीत जास्त कर्तन प्रतिबलास कर्तन बल (सामर्थ्य) म्हणतात. संमिश्र मृदेत कणांच्या अंतर्गत घर्षणाने व समाकर्षणाने कर्तन प्रतिरोध केला जातो. यावर आधारित कर्तन बलाचे समीकरण कुलंब यांनी दिले आहे.

$$T_f = C + \sigma \tan \phi \quad \ldots \quad \ldots \quad (२४)$$

येथे T_f – कर्तन बल, C– समाकर्षण, σ – भंगप्रतलावरील अभिलंब दाब, ϕ– अंतर्गत घर्षण कोन.

रंध्र-जलामुळे मृदा कणावर प्रत्यक्षात पडणारा दाब व समाकर्षण बदलते. त्यामुळे कर्तन बल ठरविताना परिणामी दाब, समाकर्षण व अंतर्गत घर्षण कोन विचारात घ्यावयास हवेत.

$$T_f = C' + \sigma' \tan \phi' = C' + (\sigma - u) \tan \phi' \quad \ldots (२५)$$

σ' – परिणामी अभिलंब दाब, C' – परिणामी समाकर्षण, ϕ' परिणामी अंतर्गत घर्षण कोन, u – रंध्र दाब व T_f – कर्तन बल.

महत्तम प्रधान प्रतलाशी θ मापाचा कोन करणाऱ्या कोणत्याही प्रतलावरील कर्तन प्रतिबल (T) व त्यास प्रतिरोध करणारे कर्तन बल (T_f) हे परिणामी महत्तम व लघुतम प्रधान प्रतिबलांच्या (σ_1' व σ_3') साहाय्याने ठरविता येते.

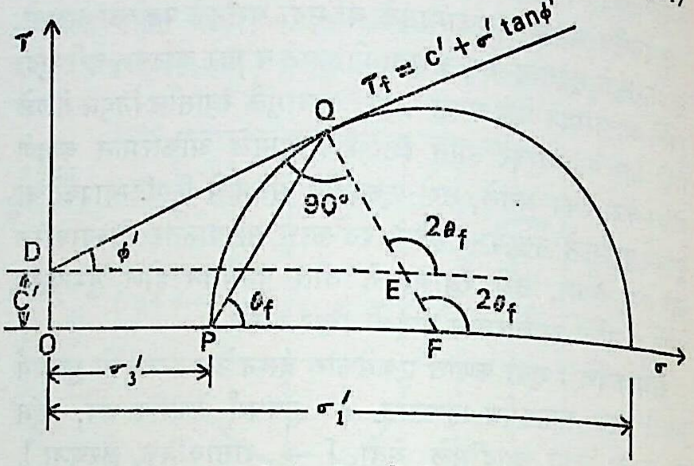
$$T = \frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{2} \sin 2\theta \quad \ldots \quad \ldots \quad (२६)$$

$$T_f = C' + \tan \phi' \cdot \left[\frac{\sigma_1' + \sigma_3'}{2} + \frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{2} \cos 2\theta \right] \quad \ldots \quad (२६')$$

ज्या प्रतलावरील कर्तन प्रतिबल आणि कर्तन बल यांतील फरक ($T_f - T$) कमीत कमी असेल ते प्रतल भंग पावण्याच्या दृष्टीने जास्तीत जास्त धोक्याचे असते. या प्रतलाचा महत्तम प्रधान प्रतलाशी होणारा कोन (θ) खालील समीकरणाने मिळतो.

$$\theta = \theta_f = 45 + \frac{\phi'}{2} \quad \ldots \quad \ldots \quad \ldots \quad (२७)$$

वरील समीकरणाच्या साहाय्याने वा मोर वर्तुळाच्या आलेखीय पद्धतीने भंग कोन व कर्तन बल ठरविता येतात (आ. १५). कर्तन बल (T_f)



आ. १५. भंगप्रतल ठरविण्याची आलेखीय पद्धत : T – कर्तन प्रतिबल, σ – अभिलंब प्रतिबल, σ_1' – परिणामी महत्तम प्रधान प्रतिबल, σ_3'–परिणामी लघुतम प्रधान प्रतिबल, T_f – कर्तन बल ($= C' + \sigma' \tan\phi'$), C' – परिणामी समाकर्षण, ϕ' – परिणामी अंतर्गत घर्षण कोन, θ_f– भंगप्रतलाचा महत्तम प्रधान प्रतलाशी होणारा कोन.

हे मृदेचे समाकर्षण (C) व अंतर्गत घर्षण कोन (ϕ) यांवर अवलंबून असल्याने त्यास कर्तन बलाचे प्रचल (दिलेल्या विशिष्ट परिस्थितीत स्थिर राहणाऱ्या पण परिस्थिती बदलल्यास निराळी मूल्ये धारण करण्याची शक्यता असलेल्या राशी) म्हणतात आणि त्यामुळे कर्तन बल ठरविताना परिणामी समाकर्षण व परिणामी अंतर्गत घर्षण कोन विचारात घेतात.

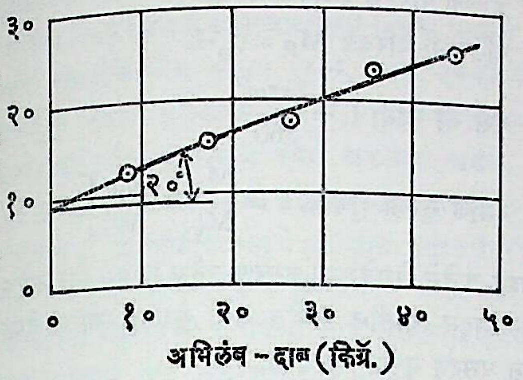
समाकर्षण व अंतर्गत घर्षण कोन यांच्यावर मृदेतील निचरा आणि दृढीकरण यांचा परिणाम होत असल्याने त्यांवर आधारित असलेल्या पुढील तीन स्थितीत कर्तन बल ठरविता येते : (१) निचऱ्यारहित : निचऱ्याची व्यवस्था नसल्याने रंध्र-जल दाब कायम असतो. (२) दृढीकृत निचऱ्यारहित : अभिलंब दाबाखाली दृढीभवन होत असताना निचरा होऊ शकतो, मात्र कसोटीच्या वेळी निचऱ्याची व्यवस्था नसते. (३) निचऱ्यासहित : कसोटीच्या सर्व काळात निचऱ्याची व्यवस्था असते.

प्रत्यक्ष बांधकामाच्या वेळी मृदेची निचऱ्याची व दृढीकरणाची जी अवस्था असेल तीनुसार वरीलपैकी योग्य ती पद्धत कर्तन बल ठरविण्यासाठी वापरतात. दृढीकृत निचऱ्यारहित किंवा निचऱ्यासहित पद्धती बांधकामाच्या अर्धसंपृक्त रेतीतील वा गाळवट रेतीतील पायासाठी, नैसर्गिक उतार, सापेक्षी अपारगम्य भराव इत्यादींसाठी वापरतात. पारगम्य भराव व नैसर्गिक उतारासाठी निचऱ्यासहित पद्धत वापरतात.

कर्तन बल मापनाच्या सरल कर्तन परीक्षण, त्रि-अक्षीय परीक्षण, अपरिरुद्ध संकोचन परीक्षण व कर्तन पाते परीक्षण या पद्धती आहेत.

सरल पद्धतीत मृदेचे भंगप्रतल अगोदरच निर्धारित केलेले असते. दुभंगू शकणाऱ्या एका विहित आकाराच्या पेटीत प्रत्यक्ष बांधकामाच्या वेळी अपेक्षित असणाऱ्या आर्द्र स्थितीत व घनीकरणाच्या स्थितीत मृदा भरून ठेवली जाते. त्यावर एक विहित अभिलंब दाब दिला जातो व मृदेस भंग होईपर्यंत कर्तन प्रतिबल (प्रेरणा) लावतात. वेगवेगळ्या

अभिलंब दाबासाठी भंग होण्यासाठी लागणारे कर्तन प्रतिबल (म्हणजेच कर्तन बल) मोजतात. कर्तन बल व अभिलंब दाब यांच्या आलेखावरून मृदेचे समाकर्षण व अंतर्गत घर्षण कोन ठरवितात (आ. १६).



आ. १६. कर्तन बलाचा आलेख

त्रि-अक्षीय कर्तन परीक्षण पद्धतीत एका कोशात ठेवलेल्या आवश्यक त्या आर्द्र स्थितीच्या मृदेच्या विहित आकारमानाच्या दंडगोलावर चहूबाजूंनी पाण्याच्या माध्यमातून ठराविक दाब दिला जातो. हा पार्श्विक व लघुतम प्रधान अभिलंब दाब होय. दंडगोल भंगण्यासाठी अक्षीय अभिलंब दाब किती लागतो तो मोजतात. हा महत्तम प्रधान अभिलंब दाब होय. अभिलंब अक्षीय दाब (σ_1) व पार्श्विक दाब (σ_3) यांच्या साहाय्याने मोर भंग अन्वालोप (मोर वर्तुळांच्या संचातील सर्व वर्तुळांना स्पर्श करणारा वक्र) काढून त्यावरून समाकर्षण व अंतर्गत घर्षणकोन ठरवितात. मृदा कोशांत असल्यामुळे मृदेतील निचऱ्याची सोय करता येऊन, निचऱ्यासहित वा निचऱ्यारहित स्थिती निर्माण करता येते. तसेच पार्श्विक दाब कमीजास्त करून दृढीकरण वेगवेगळ्या अभिलंब दाबाखाली निचऱ्यासहित वा निचऱ्यारहित अशा आवश्यकतेनुसार स्थितीत परीक्षण करता येते.

अपरिरुद्ध संकोचन परिरक्षण पद्धतीत दंडगोलाकृती मृदा भंग होण्यापूर्वी जास्तीत जास्त किती अभिलंब दाब पेलू शकते तो मोजून कर्तन बल ठरविता येते. कर्तन पाते पद्धतीत विहित आकारमानाचे कर्तन पाते (चार पट्ट्या एका पोलादी दंडाला एकमेकींस काटकोनात जोडून तयार केलेले पाते) मृदेत घुसवून व वर्तुळाकार फिरवून दंडगोलाकृती आकार कापून काढण्यास लागणारे परिपीडन (पीळ) मोजतात व त्यावरून कर्तन बल ठरवितात.

असमाकर्षी मृदेत अपरिरुद्ध स्थितीत कर्तन बल कमी असते, तर संपृक्त अवस्थेत समाकर्षणही नसते. त्यामुळे त्याचे कर्तन बल मुख्यतः परिणामी दाब व अंतर्गत घर्षण कोन यांवर अवलंबून असते. संपृक्त अजैव गाळवटाच्या कर्तन बलाची वैशिष्ट्ये असमाकर्षी मृदेप्रमाणे असतात. रंध्र-जल दाबामुळे परिणामी दाब बदलत असल्याने त्याचा कर्तन बलावर परिणाम होतो. संमिश्र मृदा व अर्धसंपृक्त निक्षेपांतीचे गुणधर्म जवळजवळ सारख्याच पद्धतीने ठरवितात.

कर्तन बल ठरविण्यासाठी कुलंब यांच्या शिवाय ए. डब्ल्यू. स्केमटन व ए. डब्ल्यू. बिशप यांनी वेगळी समीकरणे सुचविलेली आहेत. त्यांतील प्रचल वेगळे आहेत. तसेच एम्. जे. हॉर्स्लेव्ह यांनी आणखी वेगळे प्रचल वापरून निराळे समीकरण सुचविले आहे; मात्र ही समीकरणे फारशी वापरली जात नाहीत.

उताराचे स्थैर्य : नैसर्गिक वा मानवनिर्मित भूभागातील मृदा क्षैतिज प्रतलाशी काही कोन करून असतात. त्याचा संपर्क जलाशयाशी वा वातावरणाशी येतो. त्यास उतार म्हणतात. डोंगर, टेकड्या वगैरे नैसर्गिक भरावांत मृदेचे गुणधर्म पृष्ठभागापासून सर्व समान खोलींवर सारखेच असतात. त्यांना अपरिमित उतार म्हणतात व इतर मर्यादित उतारांना परिमित उतार म्हणतात. प्रत्यक्षात खऱ्या अर्थाने कोणताच उतार अपरिमित नसतो. तरी देखील विवरणाच्या सोयीसाठी नैसर्गिक उतार अपरिमित समजतात व मातीची धरणे, रस्ते, रेल्वे आदी मानवनिर्मित भराव परिमित मानले जातात.

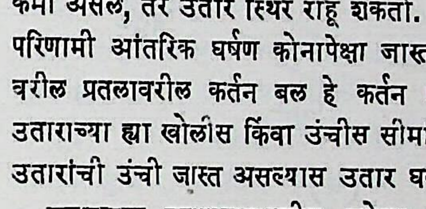
कुठल्याही उतारावरील मृदा कणांत घरंगळण्याची प्रवृत्ती असते. कर्तन प्रतिबलामुळे त्या प्रवृत्तीस प्रतिरोध होतो. कर्तन प्रतिबल कमी पडले, तर मृदाखंड भंग पावतो व उतार ढासळतो. अपरिमित उतारात उताराला समांतर असलेल्या प्रतलावरील मृदेचे गुणधर्म व प्रतिबले सारखीच असतात. त्यामुळे अशा उतारात भंग झाल्यास मृदाखंड उताराला समांतर प्रतलावरून घसरतो. घसरण्यासाठी आवश्यक असणारी कर्तन प्रेरणा उताराच्या कोनावरच अवलंबून असल्याने असमाकर्षी मृदेच्या बाबतीत उताराचा कोन अंतर्गत घर्षण कोनापेक्षा कमी असल्यास उताराचा भंग होत नाही आणि मोठा असल्यास भंग निश्चित होतो. भंग प्रतल उताराला समांतर असून पृष्ठभागापासून कुठल्याही खोलीवर असू शकते. तसेच पृष्ठभागाजवळील विस्कळित मृदेतील अंतर्गत घर्षण कोन ह्या सापेक्षतेने जास्त खोलीवरील दृढ मृदेतील घर्षण कोनापेक्षा कमी असल्याने त्यावरच उताराचे स्थैर्य अवलंबून असते.

समाकर्षी मृदांच्या अपरिमित उतारात कर्तन बल हे परिणामी समाकर्षण व परिणामी आंतरिक घर्षण कोन ह्या दोहोंवर अवलंबून असते. त्यामुळे उताराचा कोन परिणामी आंतरिक घर्षण कोनापेक्षा कमी असेल, तर उतार स्थिर राहू शकतो. मात्र उताराचा कोन जर परिणामी आंतरिक घर्षण कोनापेक्षा जास्त असेल तर काही खोलीवरील प्रतलावरील कर्तन बल हे कर्तन प्रतिबलापेक्षा जास्त होते. उताराच्या ह्या खोलीस किंवा उंचीस सीमांत उंची म्हणतात. ह्यापेक्षा उतारांची उंची जास्त असल्यास उतार घसरण्याची शक्यता असते.

उताराच्या पृष्ठभागाजवळील मृदेवर परिसरातील हवामानाच्या बदलाच्या चक्रामुळे परिणाम होतो. पृष्ठभागाजवळील थरांतील आर्द्रता बदलते व त्यानुसार ती फुगते किंवा आकसते. ह्या दोन्हीमुळे मृदा उताराच्या दिशेने अगदी सावकाशीने घसरू लागते. त्यास मृदा विसर्पण म्हणतात. या विसर्पणामुळे उतार ढासळत नसले, तरी पृष्ठभागाखालील पाण्याचे नळ, मलवाहिनी आदींवर ताण पडतो.

जेव्हा उतारावरील फार मोठा खंड अचानकपणे कोसळतो तेव्हा त्यास भूमिपात म्हणतात. भूमिपाताची कारणे अनेक असू शकतात. अर्थात सर्व कारणांचे मूळ मात्र कर्तन बल एक वा अनेक कारणांच्या परिणामामुळे कमी झालेले असणे, हे असते. सामान्यपणे नैसर्गिक उतारात भूमिपात अनपेक्षितपणे व इतर काही कारणांचा एकत्रित दृश्य परिणाम म्हणून होतो. [→ भूमिपात].

उताराच्या स्थैर्याचे विश्लेषण : परिमित उतारांच्या बाबतीत विसाव्या शतकाच्या आरंभी ढासळलेल्या अनेक उतारांचे विश्लेषण केले असता असे दिसून आले की, मृदा खंड घसरण्याचा पृष्ठभाग हा एक मोठ्या दंडगोलाकृती पृष्ठभागासारखा असतो. उताराचा भंग तीन प्रकारांनी होतो (आ. १७).



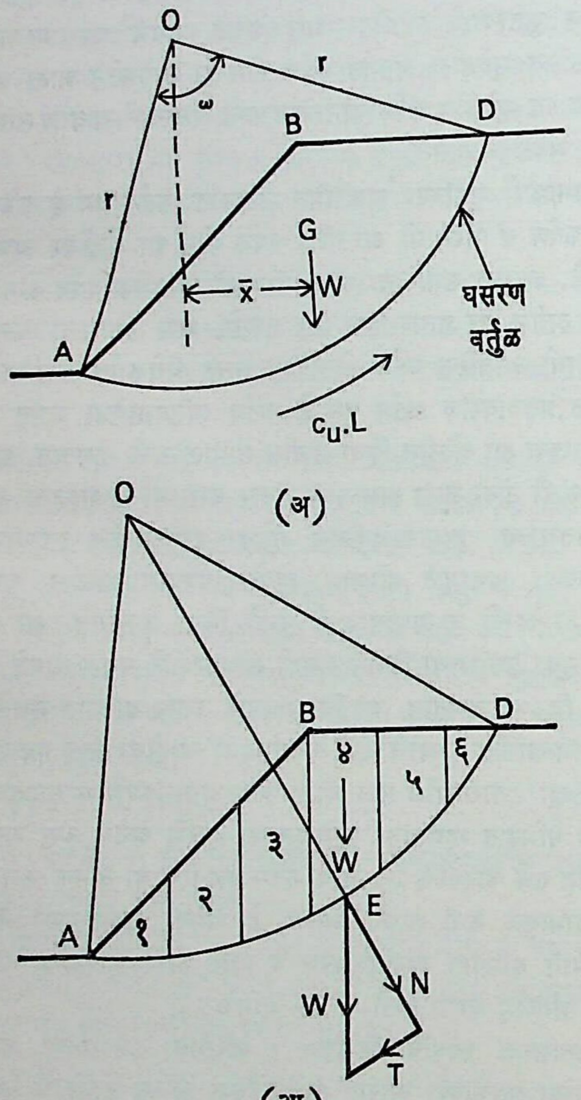
आ. १७. उतार-भंगाचे प्रकार : H–उताराची उंची, D_F·H–भंगपृष्ठाच्या नीचतम बिंदूची उताराच्या शिखरापासूनची खोली, D_F–खोली गुणांक.

भंगपृष्ठ आ. १७ मधील (१) प्रमाणे असल्यास त्यास उतार-भंग, (२) प्रमाणे असल्यास पादांगुली–भंग व (३) प्रमाणे असल्यास निम्नस्तर–भंग असे म्हणतात. उताराच्या

वरच्या भागात एखादा थर कच्चा असल्यास उतार-भंग होतो. पादांगुली-भंग हा सामान्यतः आढळणारा असून उतारापेक्षा त्याखालील थर जास्त पक्के असल्यास होतो. निम्नस्तर-भंग हा उताराचा ढाळ कमी असल्यास व निम्नस्तर कच्चे असल्यास होतो. उताराचे स्थैर्य ठरविण्यासाठी भंगपृष्ठ ठरविणे आवश्यक ठरते. भंगपृष्ठ हे एका मोठ्या वर्तुळाचा कंस (चाप) असते असे प्रथम स्वीडिश अभियंत्यांनी मानून उताराच्या स्थैर्याचे विश्लेषण केले.

ह्याशिवाय घर्षण वर्तुळ पद्धत, डी. डब्ल्यू. टेलर यांची स्थैर्यांक पद्धत व बिशप यांची पद्धत यांचा उताराचे स्थैर्य ठरविण्यासाठी वापर करतात.

स्वीडिश विश्लेषण पद्धत : ह्या पद्धतीत निरनिराळ्या वर्तुळांचे कंस ही घसरण पृष्ठे आहेत असे मानून प्रत्येक घसरण पृष्ठासाठी भंगाविरुद्ध सुरक्षितता ठरविली जाते. ज्या घसरण पृष्ठ साठी सुरक्षा गुणांक (कर्तन



आ. १८. उतार स्थैर्याच्या विश्लेषणाची स्वीडिश पद्धत : (अ) घसरण वर्तुळ : r – घसरण वर्तुळाची त्रिज्या, W – मृदाखंडाचे वजन, $\bar{x}$ – परिभ्रमण मध्यापासून W च्या कार्यरेषेचे अंतर, G – गुरुत्वमध्य, c_u – कर्तन बल, L – कंसाची लांबी; (आ) चकत्यांची पद्धत : N – अभिलंब प्रतिबल (दाब), T – स्पर्शीय दाब.

बल व कर्तन प्रतिबल यांचे गुणोत्तर) कमीत कमी असेल त्या घसरण पृष्ठ वर्तुळास सीमांत घसरण वर्तुळ म्हणतात.

आ. १८ (अ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे AD हा एका मानलेल्या घसरण वर्तुळाचा कंस असून त्याचा वर्तुळमध्य O व त्रिज्या r आहे. एकक जाडीच्या उताराचा ABDA हा मृदा खंड विचारात घेतल्यास त्याचे एकूण वजन W हे G ह्या त्या खंडाच्या गुरुत्वमध्यातून क्रियाशील आहे. c_u हे मृदेचे कर्तन बल मानल्यास, तिचा सुरक्षा गुणांक खालीलप्रमाणे ठरवितात.

चालक परिबल $M_D = W \cdot \bar{x}$

प्रतिरोधी परिबल $M_R = c_u \cdot L$

कंसाची लांबी $L = \dfrac{2\pi r \omega^\circ}{360}$

आणि सुरक्षा गुणांक $F = \dfrac{M_R}{M_D} = \dfrac{c_u \cdot T}{W \cdot \bar{x}}$ ...... (२८)

अशा तऱ्हेने वेगवेगळी घसरण वर्तुळे कल्पून त्या प्रत्येकासाठी सुरक्षा गुणांक काढून त्यांतील कमीत कमी सुरक्षा गुणांक देणाऱ्या वर्तुळास सीमांत घसरण वर्तुळ म्हणतात.

उताराच्या ABDA ह्या मृदाखंडाचे वजन W काढणे व G हा त्याचा गुरुत्वमध्य ठरविणे सहज शक्य नसते. विशेषतः उतारातील मृदा एकजिनसी नसेल किंवा काही भागच फक्त संपृक्त अवस्थेत असेल तेव्हा वजन व गुरुत्वमध्य ठरविणे फारच कठीण असते. अशा वेळी ABDA ह्या खंडाच्या सारख्याच जाडीच्या चकत्या पाडल्या आहेत, अशी कल्पना केली जाते (आ. १८ आ). प्रत्येक चकती ही समलंब चौकोन आहे असे कल्पून तिचे क्षेत्रफळ व गुरुत्वमध्य हे ठरविले जातात. त्यावरून खंडाचे वजन W व गुरुत्वमध्य G ठरविले जातात. W चे वियोजन कल्पिल्यास N हा अभिलंब दाब असून T हा स्पर्शीय दाब घसरणेस चालना देत असतो. मृदेतील कर्तन बल त्यास प्रतिरोध करते. त्यावरून घसरणाऱ्या मृदाखंडाचा सुरक्षा गुणांक ठरविता येतो. निरनिराळी घसरण वर्तुळे कल्पून त्यातील कमीत कमी सुरक्षा गुणांक असणारे घसरण वर्तुळ–सीमांत घसरण वर्तुळ-ठरविता येते.

उताराच्या A बिंदूतून व BD ह्या पृष्ठभागास छेदून जाणारी, वेगवेगळ्या त्रिज्यांची व वेगवेगळे मध्य असणारी कितीतरी वर्तुळे काढता येणे शक्य आहे. त्यामुळे सीमांत घसरण वर्तुळ ठरविणे फार त्रासाचे ठरते. याकरिता गणितीय व आलेखीय पद्धतींवर आधारित अशी कोष्टके डब्ल्यू. फेलेनिअस यांनी तयार केली असून त्यांच्या आधारे एकजिनसी समाकर्षी मृदा, तसेच एकजिनसी इतर मृदा यांच्या उतारांसाठी सीमांत घसरण वर्तुळाच्या मध्य बिंदूचे उताराच्या सापेक्ष असणारे स्थान ठरविता येते.

उताराचा काही भाग संपृक्त अवस्थेत असल्यास घसरण वर्तुळातील मृदेचे वजन काढताना जलपृष्ठाखालील मृदेची निमज्जित घनता विचारात घेऊन वजन काढावे लागते. त्यामुळे घसरण प्रेरणा कमी होते. तसेच उताराच्या पृष्ठभागाजवळील जलपृष्ठाखालील पाण्याच्या दाबामुळे प्रतिरोधी परिबल कमी होते. अशा रीतीने परिणामी चालक परिबल व प्रतिरोधी परिबल विचारात घेऊन सुरक्षा गुणांक काढावा लागतो.

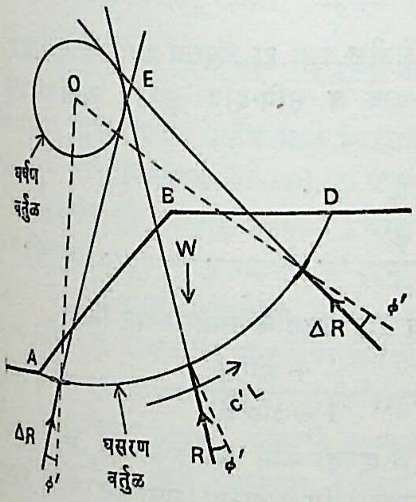
मातीच्या धरणांच्या बाबतीत धरण पूर्ण भरलेले असताना भरावातील संथ स्रवणाची अवस्था, धरण एकदम रिकामे झाल्यास भरावाची अवस्था व बांधकाम चालू असताना भरावातील पाण्याचे प्रमाण कमी-जास्त असल्याने; भरावाच्या स्थैर्यावर परिणाम होतो म्हणून या अवस्थांतील स्थैर्य ठरविणे आवश्यक असते. धरण भरलेले असताना भरावातून संथपणाने स्रवण चालू असते व एक जलपृष्ठ निर्माण होते. या जलपृष्ठाखाली स्रवण जलामुळे स्रवण दाब निर्माण होतो. धरण पूर्णपणे भरलेले व स्रवणाचा वेग जास्त असताना ह्या दाबाची दिशा भरावाकडे असतो. धरणाच्या प्रतिस्रोत बाजूवर ह्या दाबाची दिशा भरावाकडे असल्याने प्रतिस्रोत उताराचे स्थैर्य वाढविण्यास मदत होते. मात्र

अनुस्रोत बाजूकडे भरावाच्या बाहेरच्या दिशेने ह्या दाबाची दिशा असल्याने उताराचे स्थैर्य कमी होते.

धरण सावकाशपणे रिकामे होण्याच्या प्रक्रियेत भरावातील जलपृष्ठ त्याप्रमाणे सावकाश खाली येत असते आणि त्या प्रमाणात रंध्र-जल दाबही कमी होऊन धरण भरलेले असल्यासारखी स्थिती निर्माण होऊन दोन्ही बाजूंच्या उतारांचे स्थैर्य कायम रहाते. धरण एकदम रिकामे होण्याच्या प्रक्रियेत रिकामे होण्याचा वेग व उताराच्या पृष्ठभागाची पारगम्यता यांवर प्रतिस्रोत उताराचे स्थैर्य अवलंबून असते. उताराच्या बाहेरील पाण्याची पातळी कमी होईल तशी भरावातील जलरेषा कमी न झाल्यास, रंध्र-जल दाबामुळे प्रतिस्रोत उतार घसरण्याची शक्यता वाढते. त्यामुळे धरण रिकामे करावयाचे असल्यास सावकाशीने करावे लागते. भरावाचे बांधकाम चालू असताना मृदेत वायू व पाणी बंदिस्त झाल्याने जादा रंध्र-जल दाब निर्माण होतो. मृदेतील पाण्याचे प्रमाण, संघटन, वरील थरामुळे झालेले दृढीकरण व रंध्र-जल दाब कमी होण्यासाठी लागणारा अवधी यांवर रंध्र-जल दाब अवलंबून असतो. भरावातील निचऱ्याची व्यवस्था नीट नसल्यास किंवा दृढीकरणास कमी वेळ मिळाल्यास रंध्र-जल दाब धरण पूर्ण भरल्यानंतर येणाऱ्या रंध्र-जल दाबापेक्षा जास्त होतो व स्थैर्यास धोका उत्पन्न होतो. भरावात इष्टतम आर्द्र स्थितीपेक्षा जास्त पाणी असल्यास रंध्र-जल दाब जास्त वाढू शकतो. त्यामुळे कुठल्याही अवस्थेत रंध्र-जल दाब कमीत कमी राहील अशी खबरदारी घेणे आवश्यक ठरते.

घर्षण वर्तुळ पद्धत : या पद्धतीतदेखील घसरण पृष्ठ वर्तुळाकृती आहे असे मानतात (आ. १९).

यात मृदाखंडाचे वजन आणि घसरण पृष्ठावर निर्माण झालेला घर्षणजन्य व समाकर्षी प्रतिरोधाचा परिणाम विचारात घेतात. घर्षणजन्य प्रतिरोध घसरण पृष्ठावर घसरण्याच्या विरुद्ध दिशेने व अभिलंबाशी ϕ' कोन करून कार्यवाहीत येतो. त्यामुळे फलित प्रतिरोध $r\sin\phi'$ एवढी त्रिज्या असणाऱ्या घसरण वर्तुळाशी एकमध्य असणाऱ्या (मध्य तोच पण त्रिज्या निराळी असणाऱ्या) वर्तुळाला स्पर्श करून जाईल. या वर्तुळाची त्रिज्या परिणामी अंतर्गत घर्षण कोनावर (ϕ') अवलंबून असल्याने या वर्तुळास घर्षण वर्तुळ म्हणतात. मृदाखंड या वर्तुळाभोवती फिरतो असे मानून वजनामुळे निर्माण झालेली चालक प्रेरणा व घर्षण आणि समाकर्षण यांचे फलित प्रतिरोधी परिबल ठरविता येते व त्यावरून सुरक्षा गुणांक ठरवितात.



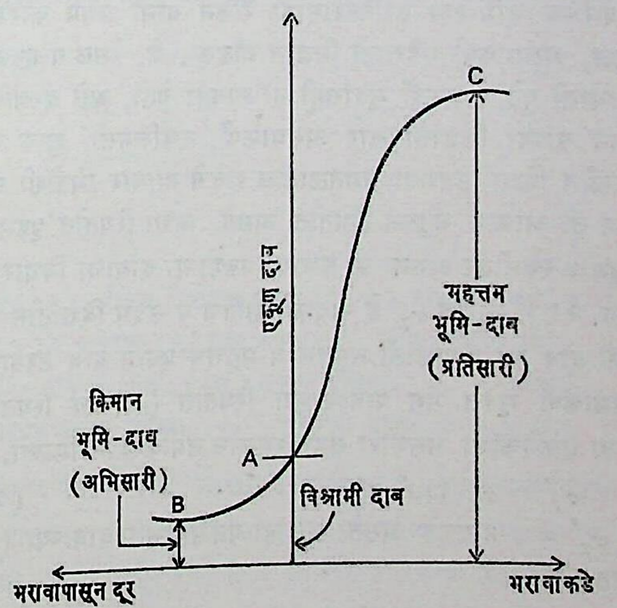
आ. १९. घर्षण वर्तुळ पद्धत : O – घर्षण वर्तुळमध्य, ABDA – घसरण मृदाखंड, W – मृदाखंडाचे वजन, C' L – परिणामी समाकर्षी प्रतिरोध, R – फलित प्रतिरोधी परिबल, ϕ' – परिणामी अंतर्गत घर्षण कोन.

बिशप विश्लेषण पद्धत : स्वीडिश पद्धतीतील उताराच्या विश्लेषण पद्धतीतील चकत्यांच्या बाजूंवर क्रियाशील असणारे दाब विचारात न घेतल्याने, त्या पद्धतीने काढलेला सुरक्षा गुणांक अचूक असत नाही. हे टाळण्यासाठी बिशप यांनी परिणामी प्रतिबलांवर आधारित विश्लेषण पद्धत सुचविली आहे. यात उताराचे घसरण पृष्ठ हे एका मोठ्या वर्तुळाचा कंस असून घसरणविरोधी सुरक्षा गुणांक हा मृदेचे प्रत्यक्ष कर्तन बल व घसरणे रोखून धरण्यासाठी आवश्यक असणारे कर्तन बल यांच्या गुणोत्तराने ठरविला जातो.

टेलर स्थैर्यांक : परिमित उताराच्या स्थैर्याचा विचार केल्यास असे दिसून येते की, मृदेचे वजन किंवा घनता चालक प्रेरणांना मदत करते, तर मृदेतील समाकर्षण घसरणविरोधी प्रेरणांना मदत करते. तसेच या दोन्ही प्रेरणा उताराच्या सम प्रमाणात असतात. तेव्हा स्थिर उतारासाठी उंची समाकर्षणाच्या सम प्रमाणात व घनतेच्या व्यस्त प्रमाणात असते. तसेच ती मृदेच्या अंतर्गत घर्षण कोनावर व उताराच्या ढाळावर अवलंबून असते. त्यामुळे सीमांत उंची ही त्यांचे फलन (अवलंबित राशी) समजता येईल. टेरझागी यांनी या फलनास स्थैर्य गुणांक असे म्हटले असून, टेलर यांनी या फलनास स्थैर्यांक म्हणून म्हटल्या जाणाऱ्या संख्येचा व्यस्तांक मानले. मृदेचा परिणामी अंतर्गत घर्षण कोन व उताराच्या ढाळाचा कोन यांवर आधारित स्थैर्यांकांची कोष्टके व आलेख टेलर यांनी बनविले आहेत. त्यांचा उपयोग उताराची सीमांत उंची ठरविण्यासाठी करतात व त्यावरून उताराचे स्थैर्य अजमावता येते.

पार्श्विक भूमि-दाव : नैसर्गिक अवस्थेतील मृदाखंड, जमिनीचा पृष्ठभाग समपातळींत आणण्यासाठी घातलेला भराव किंवा बांधकामाच्या पायासाठी खोदलेल्या चरांच्या बाजू किंवा डोंगर उतारावर रस्ता, रेल्वे इत्यादींसाठी केलेले खोदकाम वा भराव यांतील मृदा पार्श्विक भूमि-दाबामुळे ढासळण्याची शक्यता असते. ते टाळण्यासाठी आधार भिंती, पत्री स्तंभिका [→ पाया] वा फळ्यांचे नेटावे उभारतात. त्यामुळे त्यांच्या अभिकल्पासाठी (आराखड्यासाठी) पार्श्विक भूमि-दाब ठरविणे आवश्यक असते.

मृदेचा आपल्या संपर्कातील कोणत्याही गोष्टीवर द्रव पदार्थांप्रमाणेच पार्श्विक भूमि-दाब पडतो. ह्या दाबाचा कमी-अधिकपणा हा आधार भिंतीच्या मागील मृदेच्या संदर्भात होणाऱ्या हालचालीच्या प्रमाणावर व दिशेवर अवलंबून असतो. आधार भिंत न हालल्यास तो भूमि-दाब स्थिर असतो, तर भिंत भरावापासून दूर जाऊ लागल्यास तो कमी होत जातो व त्यास अभिसारी दाब म्हणतात. तसेच भिंत भरावाकडे झुकू लागली, तर तो वाढतो व मग त्यास प्रतिसारी दाब म्हणतात (आ. २०).



आ. २०. आधार भिंतीची हालचाल व पार्श्विक भूमि-दाब

आधार भिंतीवरील विश्रामी (स्थिर स्थितीतील) भूमि-दाब A बिंदूने दर्शविला आहे. भिंत भरावापासून जेव्हा दूर सरकते तेव्हा मृदाखंडाचा संबंध तुटतो व मृदाखंड खाली घसरू लागतो. या घसरणीस प्रतिरोध

करण्यासाठी विरुद्ध दिशेने (उदग्र दिशेने) कर्तन प्रतिबल कार्यरत होऊ लागते व त्या प्रमाणात मृदा कणांतील क्षैतिज प्रतिबल–जे पार्श्विक भूमि-दाबाच्या रूपाने भिंतीवर पडते–कमी होत जाते. भिंतीचा मृदा-खंडाशी संबंध जेव्हा पूर्णपणे तुटतो तेव्हा कर्तन बल पूर्णपणे कार्यरत होऊन पार्श्विक भूमि-दाब किमान होतो. तो B ने दर्शविला आहे. जेव्हा भिंत भरावाच्या दिशेने सरकू लागते तेव्हा मागील मृदाखंडाचा भाग उदग्र दिशेने घसरू लागतो व प्रतिरोधक कर्तन प्रतिबल अधोगामी दिशेने कार्यरत होते. त्यामुळे क्षैतिज कर्तन प्रतिबल-पार्श्विक भूमि-दाब वाढू लागतो. जेव्हा कर्तन प्रतिबल पूर्णपणे उपयोगात येते तेव्हा पार्श्विक भूमि-दाब कमाल होतो. तो C ने दर्शविला आहे.

जेव्हा अभिसारी वा प्रतिसारी पार्श्विक भूमि-दाब कर्तन प्रतिबला-पेक्षा जास्त होतो तेव्हा मृदाखंडाचे पतन होते. या दोन स्थितींत मृदा आकार्य संतुलन स्थितीत आहे असे म्हणतात आणि यांच्या मधल्या स्थितीत मृदा स्थितिस्थापकीय संतुलन स्थितीत आहे असे म्हणतात. मृदेमध्ये नैसर्गिक स्थितीत असणाऱ्या पार्श्विक भूमि-दाबास विश्रामी भूमि-दाब म्हणतात.

मृदा ही स्थितिस्थापक, एकजिनसी व समदिक् आहे असे मानल्यास जमिनीपासून z खोलीवर असणाऱ्या मृदा कणावर σ_z' असा परिणामी उदग्र दाब असताना कणात होणाऱ्या पार्श्विक प्रतिविकृतीच्या समी-करणावरून विश्रामी पार्श्विक भूमि-दाब (P_o) मिळतो. ते समीकरण असे

$$P_o = K_o \gamma' z \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (२९)$$

येथे K_o हा विश्रामी भूमि-दाब गुणांक व γ' निमज्जित घनता आहे. मृदेत रंध्र-जल दाब (u) असेल, तर विश्रामी पार्श्विक भूमि-दाब तेव-ढ्याने वाढतो. जसे

$$P_o = K_o \gamma' z + u \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (३०)$$

विश्रामी भूमि-दाब गुणांक खालील समीकरणाने मिळतो.

$$K_o = \frac{\mu}{1-\mu} \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (३१)$$

येथे μ मृदेचे प्वासाँ गुणोत्तर आहे [→ पदार्थांचे बल].

पार्श्विक भूमि-दाब ठरविण्यासाठी रँकिन यांनी प्रथम कोरड्या, रवाळ, असमाकर्षी मृदेसाठी सिद्धांत मांडला. जे. रेसल व ए. एल्. बेल यांनी पुढे समाकर्षी मृदांसही तो लावता येतो, असे दाखविले. रँकिन यांच्या सिद्धांतानुसार असमाकर्षी, एकजिनसी, शुष्क सम-पातळीत किंवा उतरत्या समतळातील मृदेचे आधार भिंतीशी घर्षण नसून ती आकार्य संतुलन स्थितीत असते. अशा स्थितीत पृष्ठभागा-पासून z खोलीवर असणाऱ्या कणावर पडणाऱ्या दाबाचा विचार करू (आ. २१). σ_x' व σ_z' हे अनुक्रमे क्षैतिज व उदग्र दिशांतील परि-णामी दाब त्या कणासाठी लघुतम व महत्तम प्रधान दाब ठरतात व असमाकर्षी मृदेत भंग पावण्याच्या स्थितीत (आकार्य स्थितीत) त्यांचा एकमेकांशी असणारा संबंध खालील समीकरणाने मिळतो.

$$\sigma_z' = \sigma_x' \tan^2 \alpha' \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (३२)$$

पण $\sigma_z' = \gamma \cdot z$ एवढे असते. σ_x' हा पार्श्विक भूमि-दाबाच्या (p_a) रूपात असल्याने

$$p_a = \gamma \cdot z \cdot \cot^2 \alpha' \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (३३)$$

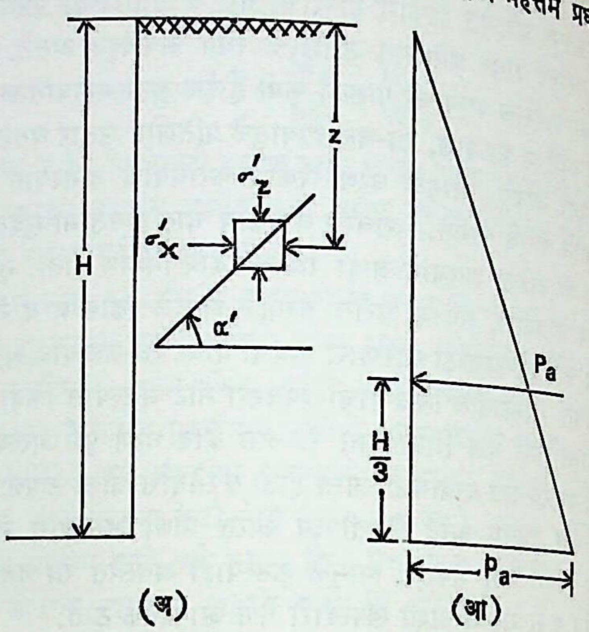
हा भूमि-दाब कणाच्या खोलीनुसार (z) वाढत असल्याने भरावाच्या तळाशी (z = H) तो कमाल असतो. $p_a = \gamma \cdot H \cdot \cot^2 \alpha'$ त्यामुळे आधार भिंतीवर घडणारा एकूण पार्श्विक भूमि-दाब P_a खालील समीकरणाने मिळतो.

$$P_a = \tfrac{1}{2} \gamma \cdot H^2 \cdot \cot^2 \alpha' \quad \cdots \quad \cdots \quad (३४)$$

$\cot^2 \alpha'$ या राशीला रँकिन अभिसारी भूमि-दाब गुणांक म्हणतात व K_a या अक्षराने दर्शवितात. अंतर्गत घर्षण कोनाच्या (ϕ') सह-पात K_a खालीलप्रमाणे लिहितात.

$$K_a = \frac{1-\sin\phi'}{1+\sin\phi'} \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (३५)$$

याच रीतीने विचार करून प्रतिसारी पार्श्विक भूमि-दाब गुणांक ठर-विता येतो. प्रतिसारी आकार्य स्थितीत क्षैतिज दाब महत्तम प्रधान



आ. २१. अभिसारी पार्श्विक भूमि-दाब : (अ) H – भरा-वाची उंची, z – मृदा कणाची पृष्ठभागापासूनची खोली, σ'_x – क्षैतिज परिणामी दाब, σ'_z – उदग्र परिणामी दाब, α' – भंग कोन $\left(=45+\frac{\phi'}{2}\right)$; (आ) दाब वितरण : p_a – अभिसारी पार्श्विक भूमि-दाब; P_a – एकूण पार्श्विक भूमि-दाब.

दाब असतो व उदग्र दिशेतील दाब हा लघुतम प्रधान दाब असतो. त्यामुळे प्रतिसारी भूमि-दाब व भूमि-दाब गुणांक खालीलप्रमाणे मिळतात :

$$P_p = \gamma \cdot z \cdot \tan^2 \alpha' \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (३६)$$

$$K_p = \frac{1+\sin\phi'}{1-\sin\phi'} \quad \cdots \quad \cdots \quad \cdots \quad (३७)$$

एकूण प्रतिसारी भूमि-दाब P_p खालील समीकरणाने मिळतो.

$$P_p = \tfrac{1}{2} K_p \cdot \gamma \cdot H^2 = \tfrac{1}{2} \gamma \cdot H^2 \cdot \frac{1+\sin\phi'}{1-\sin\phi'} \quad \cdots \quad \cdots (३८)$$

भराव क्षैतिज नसून β एवढा कोन करीत असला, तरी देखील वरील पद्धतीने विचार करता भूमि-दाबाच्या गुणांकांत थोडा बदल करून वरील समीकरणे उपयोगी पडतात. भूमि-दाबाचे गुणांक खालील-प्रमाणे येतात.

$$K_a = \cos\beta \, \frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi'}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi'}} \quad \cdots (३९)$$

$$K_p = \cos\beta \, \frac{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi'}}{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi'}} \quad \cdots (४०)$$

आकार्य मृदा भंगाच्या वेळी प्रतलाचा महत्तम प्रधान प्रतलाशी $\theta_f = 45 + \frac{\phi'}{2}$ एवढा कोन होतो.

रँकिनप्रमाणेच पार्श्विक भूमि-दाब ठरविण्यासाठी कुलंब यांनी मृदा-खंडाचा सिद्धांत मांडला. त्यानुसार भरावातील भिंतीच्या बाजूचा एक खंड वेगळा होऊन उदग्र वा अधोगामी दिशेने घसरतो असे मानतात. तो अधोगामी दिशेने घसरतो तेव्हा अभिसारी भूमि-दाब निर्माण होतो, तर मृदाखंड उदग्र दिशेने व भरावाकडे घसरू लागल्यास प्रतिसारी भूमि-दाब निर्माण होतो. आधार भिंतीवर पडणारा दाब हा प्रत्यक्षात मृदाखंडाचे संतुलन राखण्यासाठी निर्माण झालेला प्रतिक्रिया दाब असतो. भराव शुष्क, असमाकर्षी व एकजिनसी मृदेचा अक्षुन घसरण प्रतल एका पातळीत आहे आणि घसरणारा मृदाखंड एक दृढ वस्तू अक्षुन भूमि-दाब हा सीमांत संतुलन राखण्यासाठी निर्माण झालेला प्रतिक्रिया दाब आहे, असे मानतात. तसेच समाकर्षी मृदेतील पार्श्विक भूमि-दाब ठरविण्यासाठी देखील या सिद्धांताचा उपयोग करतात. यातील भूमि-दाब ठरविण्यासाठी प्रतल ठरविणे आवश्यक असते. घसरण प्रतल ठरविणे सोपे काम नसल्याने जी. रेब्हान यांनी आलेखीय पद्धत शोधून काढली. त्यावरून अभिसारी तसेच प्रतिसारी भूमि-दाबाची निश्चिती करणे शक्य झाले. कार्ल कुलमान यांनी ही पद्धत आणखी जास्त विकसित करून कमीत कमी सुरक्षा गुणांक असणारे भंग प्रतल शोधून त्यावरून अभिसारी व प्रतिसारी भूमि-दाब ठरविणे शक्य झाले.

समाकर्षी मृदेत अभिसारी स्थितीत समाकर्षणाने देखील प्रतिरोध केला जात असल्याने σ'_z व σ'_x यांतील संबंध खालील समीकरणाने मिळतो :

$$\sigma'_z=\sigma'_x \tan^2\alpha' + 2c' \tan\alpha' \qquad \dots \qquad \dots \qquad (४१)$$

पण $\sigma'_z=\gamma\cdot z$ व $\sigma'_x=p_a$ असल्याने

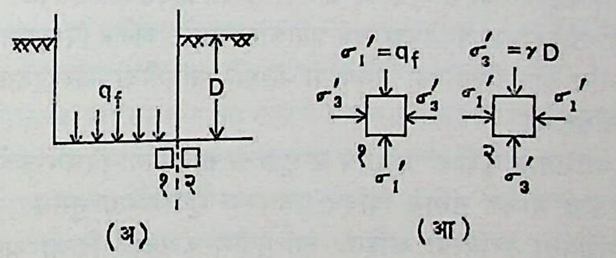
$$p_a=\gamma\cdot z\cdot\cot^2\alpha' - 2c'\cot\alpha' \qquad \dots \qquad \dots \qquad (४२)$$

याचाच अर्थ भरावाच्या पृष्ठभागाशी ($z=0$) भूमि-दाब (p_a) हा $-2c'\cot\alpha'$ एवढा असतो. म्हणजे प्रतिसारी असतो व तो $z_0=\frac{2c'\tan\alpha}{\gamma}$ या खोलीवर शून्य होतो आणि त्याखाली तो अभिसारी दाब म्हणून वरील समीकरणाने मिळतो. म्हणजेच समाकर्षणाने भूमि-दाब सर्वच खोलींवर $2c'\cdot\cot\alpha'$ एवढ्याने कमी होतो. भरावाच्या पृष्ठभागाशी प्रतिसारी (विरुद्ध) दाब निर्माण झाल्याने मृदाखंड भिंतीपासून दूर सरकू लागतो व त्यामुळे भरावाला z_0 खोलीपर्यंत तडे (ताणतडे) पडतात. तसेच $2z_0$ एवढ्या खोलीपर्यंत एकूण भूमि-दाब शून्य होत असल्याने तेवढ्या खोलीपर्यंत समाकर्षी मृदा कोणत्याही आधाराशिवाय उभी राहू शकते. मात्र पाण्याच्या प्रमाणात समाकर्षण बदलत असल्याने त्यानुसार z_0 खोली बदलते.

जमिनीत खोल चर खणताना पार्श्विक भूमि-दाबाचा विचार करतात. लाकडी वा लोखंडी थामावर (टेकूवर) आधारित लाकडी वा लोखंडी तक्त्यांच्या साहाय्याने चराच्या बाजूंना आधार दिला जातो. चरातील थामांची व तक्त्यांची संरचना करताना पार्श्विक भूमि-दाबाची माहिती आवश्यक ठरते. चराच्या बाजूच्या मृदेच्या वजनाने चरातील तळावर खालून दाब पडून, तळ वर उचलला जाण्याची वा भंग पावण्याची शक्यता असते. त्यामुळे चराची खोली ठरविताना पार्श्विक भूमि-दाबाचा विचार करावा लागतो. पत्री स्तंभिका व कुंडन बांध [→ पाया] यांची संरचना पार्श्विक भूमि-दाबांवर अवलंबून असते.

जमिनीची भारवहनक्षमता : कोणत्याही बांधकामाचा भार हा त्याच्या पायामार्फत जमिनीपर्यंत पोहोचला जातो. पायाचे अनेक प्रकार असून एखाद्या बांधकामास कोणत्या तऱ्हेचा पाया आवश्यक हे बांधकामाचा उपयोग, प्रकार, त्याचा भार व जमिनीची भारवहनक्षमता यांवर अवलंबून असतो. बांधकामामुळे पडणारा भार पायास्तरातील मृदेच्या आधार शक्तीच्या स्वरूपात पेलला जातो. भाराच्या समप्रमाणात आधार शक्ती एका ठराविक मर्यादेपर्यंत वाढत जाते. त्यापेक्षा भार जास्त पडल्यास मृदा भंग पावते अथवा तिचे निषदन होते. त्यामुळे बांधकामदेखील भंग पावते. तेव्हा जमिनीचे जास्त निषदन होऊ न देता तसेच भंग न पावता बांधकामामुळे पडणारा जास्तीत जास्त जो दाब जमीन सहन करू शकते, त्यास जमिनीची भारवहनक्षमता म्हणतात. बांधकामाची सामग्री व प्रकार यांवर बांधकाम पडू न देता सहन करता येणारे निषदन अवलंबून असते. त्यामुळे प्रत्यक्षात जरी मृदा भंग पावताना सहन करता येईल असा दाब जास्त असला, तरी बांधकामातील अनुज्ञात (अनुमत) निषदनासाठी लागणारा दाब हा भारवहनक्षमता समजतात. सामान्यपणे बांधकाम सामग्री १ सेंमी. निषदन सहन करू शकते, असे समजतात.

बांधकामाचा पायास्तर जमिनीखाली असल्यास, त्यामुळे पडणारा दाब पायास्तर ते जमिनीचा स्तर यांमधील मृदेच्या वजनाएवढा कमी होतो. पायास्तर जास्त खोल नसल्यास हे वजन दाबाच्या मानाने खूप कमी असल्याने विचारात घेत नाहीत. बांधकामामुळे पडणाऱ्या ज्या दाबाने आधारभूत मृदा भंग पावते त्या दाबास अंतिम भारवहनक्षमता म्हणतात. त्यास सुरक्षा गुणांकाने भागल्यास सुरक्षित भारवहनक्षमता मिळते. पायाची संरचना ठरविताना पायास्तर कर्तन भंगापासून सुरक्षित असावा व निषदन अनुज्ञात असावे, अशी अपेक्षा असते. अनुमानावर आधारित सुरक्षित भारवहनक्षमता जमिनीचे पूर्ण व विभेदी निषदन आणि या निषदनास प्रतिरोध करण्याची बांधकामाची क्षमता यांचा विचार करून जमिनीवर येऊ दिल्या जाणाऱ्या दाबास अनुज्ञात भारवहनक्षमता म्हणतात. जमिनीची भारवहनक्षमता निरनिराळ्या पद्धतींनी ठरविण्यात येते. रँकिन विश्लेषण पद्धतीत बांधकामाच्या पायाखालील व त्याच्या शेजारील बांधकामाखाली नसणाऱ्या मृदा कणांत निर्माण होणारी प्रतिबले विचारात घेतली जाऊन दाबानुसार व मृदेच्या गुणधर्मांवर (घनता व अंतर्गत घर्षण कोन) आधारित अशा पायाच्या आवश्यक खोलीसाठी समीकरण मिळते.



आ. २२. रँकिन विश्लेषण पद्धत : (अ) बांधकामाखालील (१) व बाहेरील (२) मृदा कण : q_f – अंतिम भारवहन क्षमता, D – पायाची खोली; (आ) प्रधान प्रतिबले : σ_1' – परिणामी महत्तम प्रधान प्रतिबल, σ_3' – परिणामी लघुतम प्रधान प्रतिबल.

मृदा कणांवरील परिणामी महत्तम व लघुतम प्रधान प्रतिबलाचा विचार करून बांधकामाचा दाब, पायाची आवश्यक खोली, मृदेची घनता व परिणामी अंतर्गत घर्षण कोन यांचे खालील समीकरण मिळते :

$$D=\frac{q}{\gamma}\left[\frac{1-\sin\phi'}{1+\sin\phi'}\right]^2 \qquad \dots \qquad \dots \qquad \dots \qquad (४३)$$

येथे q हा बांधकामामुळे दर चौरस क्षेत्रफळावर पडणारा दाब आहे. या समीकरणात मृदेचे समाकर्षण विचारात घेतलेले नाही. त्यामुळे भारवहनक्षमता आणखी वाढते. लहान बांधकामाच्या कमी खोलीवरच्या पायांची संरचना सामान्यपणे या समीकरणाच्या आधारे करतात.

याव्यतिरिक्त सी. ए. होगेनटोगलर, टेरझागी, स्केमटन, जी. जी. मायरहोफ आदींनी देखील आपापल्या विश्लेषणात्मक पद्धती शोधून काढल्या आहेत.

ह्या पद्धतींनी स्तंभिका, स्वतंत्र स्तंभाचा पायथा, संलग्न पायथा, गादी भराव इत्यादींची संरचना करता येते. या पद्धतींत मृदेचे समाकर्षण, अंतर्गत घर्षण कोन, जमिनीतील पाण्याची पातळी, पायाची जमिनीखालील खोली इ. अनेक गोष्टी विचारात घेऊन जमिनीची अंतिम भारवहनक्षमता ठरविता येते. सामान्यपणे असे म्हणता येईल की, मृदा कणांतील समाकर्षण, मृदा कणांतील अंतर्गत घर्षण कोनामुळे निर्माण होणारा प्रतिरोध व मृदेची वजन पेलण्याची शक्ती ह्या सर्वांचा एकत्रित परिणाम भारवहनक्षमतेत प्रतीत होतो. अर्थात प्रत्येक विश्लेषण पद्धतीप्रमाणे वरील तीनही बाबींचे प्रमाण कमीअधिक मानले जाते. त्यासाठी या पद्धतीच्या संशोधकांनी स्वतंत्र वेगवेगळे आलेख बनविले असून त्यांच्या साहाय्याने वेगवेगळ्या मृदांसाठी त्यांतील आर्द्र स्थितीनुसार व जमिनीखालील पाण्याच्या पातळीप्रमाणे भारवहनक्षमता ठरविता येते.

ह्याशिवाय प्रत्यक्ष प्रयोग करून भारवहनक्षमता ठरविण्याच्या पद्धतीत पट्टिका भार कसोटी व अंतर्गमन कसोटी ह्या दोन महत्त्वाच्या कसोट्या समजल्या जातात.

पट्टिका भार कसोटीत जमिनीवर एका पोलादी चौरस पट्टिकेवर उभारलेल्या स्तंभावर वाळूची पोती किंवा अन्य जड पदार्थ वा द्रवीय स्तंभोत्थापक (द्रवीय दाबयंत्राच्या द्वारे दाब देणारी यंत्रणा; द्रवीय जॅक) यांच्या साहाय्याने भार देऊन, त्या भाराखाली पोलादी पट्टिकेचे होणारे निषदन मोजले जाते. यावरून भार आणि निषदन ह्यांचा आलेख काढला जातो. त्यावरून बांधकामामुळे पडणाऱ्या दाबामुळे होणारे निषदन ठरविता येते.

असमाकर्षी मृदेची भारवहनक्षमता ठरविण्यासाठी अंतर्गत कसोटीचा उपयोग करतात. ह्यामध्ये एका ठराविक आकारमानाच्या शंक्वाकृती अन्योन्यवेशी जमिनीत ठराविक अंतर जाण्यास ठराविक वजनाच्या ठराविक अंतरावरून पडणाऱ्या ठोक्यांची संख्या मोजली जाते. ठोक्यांच्या संख्येवरून जमिनीची भारवहनक्षमता ठरविली जाते व ती ठोक्यांच्या संख्येच्या सम प्रमाणात असते. अनेक विश्लेषणात्मक पद्धतींत ह्या ठोक्यांच्या संख्येच्या आधारे जमिनीची भारवहनक्षमता ठरविता येते.

याशिवाय पूर्वीचा अनुभव व मृदांचा सारखेपणा विचारात घेऊन भारतीय मानक संस्थेने विविध प्रकारच्या मृदांकरिता सुरक्षित भारवहनक्षमता ठरविल्या आहेत. त्या पुढील कोष्टकात दिल्या आहेत. प्रत्येक ठिकाणाच्या मृदेची परीक्षा घेऊन भारवहनक्षमता ठरविणे आवश्यक असले, तरी भारवहनक्षमतेचा अंदाज करण्यास ही मूल्ये उपयोगी पडतात.

बांधकामाच्या शेवटी होणारे पायाचे एकूण निषदन हे लवचिक व संकोचनाने वा दृढीकरणाने होते. मृदेतील पाण्याचे आकारमान न बदलता मृदेच्या आकारात बदल झाल्याने होणाऱ्या निषदनास लवचिक निषदन म्हणतात, तर पोकळीच्या गुणोत्तरात बदल होऊन दृढीकरणाने होणाऱ्या निषदनास संकोचन म्हणतात. बांधकामाचा भार पडल्यावरोबर लवचिक निषदन होते, तर संकोचन होण्यास बराच कालावधी लागतो. बांधकामाचा भंग निषदन जास्त होण्याने आणि विभेदी निषदन होण्याने होतो. भारतीय मानक संस्थेने निरनिराळ्या मृदांत जास्तीत जास्त विभेदी निषदन किती असावे ते ठरविले आहे (आय एस १९०४–१९६१). चिकणमातीत ४ सेंमी. व वालुकामय मृदांत २·५ सेंमी.; चिकणमातीत स्वतंत्र पायासाठी ६·५ सेंमी.; वालुकामय मृदांत स्वतंत्र पायासाठी ४ सेंमी.; गादी भरावासाठी चिकण मातीत ६·५ सेंमी.; वालुकामय मृदांत ४ ते ६·५ सेंमी. एवढे निषदन होण्यासाठी लागणारा भार व भारवहनक्षमता यांपैकी

भारतीय मानकांनुसार सुरक्षित भारवहनक्षमतेची मूल्ये (आय एस १९०४–१९६१).

मृदेचा प्रकार	सुरक्षित भारवहनक्षमता (टन / मी.²)
(१) रेवा, रेवा व वाळू, घट्ट बसलेल्या अवस्थेत	४५
(२) घट्ट बसलेली कोरडी जाड वाळू	४५
(३) घट्ट बसलेली कोरडी मध्यम वाळू	२५
(४) बारीक वाळू, गाळवट मृदा	१५
(५) विरळ रेवा, रेवा व वाळूचे मिश्रण, विरळ जाड वा मध्यम कोरडी वाळू	२५
(६) विरळ कोरडी बारीक वाळू	१०
(७) मृदू शेल, घट्ट वा कठीण खोल स्तरांवरील चिकणमाती.	४५
(८) मध्यम चिकणमाती (नखाने ठसा उमटू शकेल अशी).	२५
(९) ओलसर चिकणमाती, वाळू व चिकणमाती मिश्रण.	१५
(१०) मृदू चिकणमाती (अंगठ्याने दाबली जाणारी).	१०
(११) अतिशय मृदू चिकणमाती (अंगठ्याने खूप दाबली जाणारी).	५
(१२) कपाशीची काळी मृदा किंवा तत्सम मृदा (कोरड्या स्थितीत).	१५

जो कमी असेल तो दाब भारवहनक्षमता मानतात आणि त्यानुसार संरचना करतात.

खोल पाया : पृष्ठभागाजवळ चांगली भारवहनक्षमता असणारा मृदा स्तर नसल्यास बांधकामाचा भार पृष्ठभागापासून खूप खोलीवर असणाऱ्या पुरेशी भारवहनक्षमता असणाऱ्या स्तरावर स्तंभिका, स्तंभ, कूप यांसारख्या खोल पायांच्या मार्फत टाकण्यात येतो. [→पाया].

साधारणपणे अशा खोल पायांत बांधकामाचा भार दुसऱ्या टोकाकडील खोलीवरील मृदा स्तरावर पोहचून किंवा आपल्या कवचाच्या व बाजूच्या मृदेच्या घर्षण प्रतिरोधाने पेलला जातो. असमाकर्षी मृदांत दृढीकरण व्हावे म्हणूनही घनीकरण स्तंभिकेसारखे पाये वापरतात. खोल पायांपैकी स्तंभिका सोडून इतर तऱ्हेचे पाये आकारमानाने मोठे असतात आणि त्यांच्या बांधकामास खूप वेळ लागत असल्याने, त्यांच्यामुळे बाजूच्या मृदांवर फारसे परिणाम होत नाहीत व झाल्यास मृदा कणांची फेररचना होण्यास पुरेसा वेळ लागत असल्याने ते दृष्टोत्पत्तीस येत नाहीत. मात्र स्तंभिकांच्या बाबतीत अशा तऱ्हेचा पुरेसा वेळ मिळत नसल्याने परिणाम चटकन दृष्टोत्पत्तीस पडतात.

असमाकर्षी मृदांत पुरेशी पोकळी असल्याने स्तंभिकांमुळे पोकळीचे गुणोत्तर कमी होऊन मृदेचे दृढीकरण होते. तसेच पारगम्यता जास्त असल्याने संपृक्त मृदांतील पाणी स्तंभिकांमुळे चटकन बाहेर पडून पोकळीचे गुणोत्तर कमी होते.

समाकर्षी मृदांत कणाचे आकारमान जवळजवळ एकसारखे असून पोकळीचे गुणोत्तर व पारगम्यता कमी असतात, त्यामुळे स्तंभिका जमिनीत ठोकल्यावर तेवढ्याच घनफळाची मृदा स्थानांतरित होते.

पोकळीचे गुणोत्तर कमी असल्याने ह्या स्थानांतरित मृदेमुळे जमिनीच्या पृष्ठभागास थोडा फुगवटा येतो. स्तंभिकेच्या कवचाजवळील मृदा कमी वेळात विस्तारित होत असल्याने कर्तन प्रतिविकृतीमुळे मृदेचे बल कमी होते. त्यामुळे स्तंभिकेचा घर्षण प्रतिरोध कमी होतो. कवचाजवळील कणांचा भार पडल्याने कणांमधील रंध्र-जल दाब वाढतो. तसेच स्तंभिकेमुळे मृदेची बाहेरच्या बाजूने हालचाल झाल्याने तीत प्रतिसारी भूमि-दाब निर्माण होऊन तो स्तंभिकेवर पडतो. जादा रंध्र-जल दाबामुळे मृदेत स्रवण सुरू होऊन स्तंभिकेकडून बाहेरच्या बाजूने पाणी वाहू लागते व मृदा कण स्तंभिकेकडे सरकू लागतात. त्यामुळे स्तंभिकेच्या अगदी जवळ पोकळीचे गुणोत्तर कमी होते व लांबच्या अंतरावर मृदा विस्तारित होते. स्तंभिकेस कर्तन प्रतिरोध कमी असल्याने मृदेच्या पार्श्विक भूमि–दावामुळे किंवा जवळपास दुसरी स्तंभिका ठोकल्यास ही स्तंभिका थोडी वर उचलली जाऊन, पाया स्तरापासून दूर झाल्याने तिची शक्ती कमी होते.

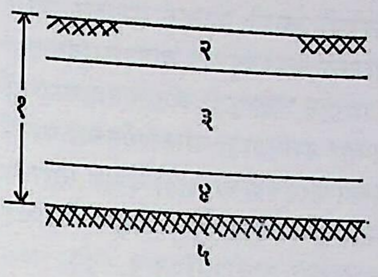
मृदा व कंपने : भूकंप, निरनिराळ्या तऱ्हेची यंत्रे यांच्यामुळे मृदांवर पडणारा भार गतिशील भार असतो. तो वास्तू, रस्ते आदींमुळे मृदांवर पडणाऱ्या भारांपेक्षा वेगळ्या तऱ्हेचा असतो. आवर्ती (ठराविक कालांतराने पुनःपुन्हा उद्‌भवणाऱ्या), अनावर्ती व आघाती प्रेरणांमुळे मृदांवर गतिशील भार पडतो. या भाराचे निरनिराळ्या यंत्रांवर तर परिणाम होतातच; पण त्यांच्या पायांतील मृदांवरदेखील परिणाम होतात. गतिशील भाराच्या कंपनामुळे मृदेचे घनीकरण होऊन तिचे गुणधर्म बदलतात व सापेक्ष निषदन होऊ शकते. कंपनांमुळे निर्माण होणाऱ्या तरंगांचा बाजूच्या बांधकामावर परिणाम होऊ शकतो. कंपने व मृदा यांच्या संबंधाचा अभ्यास मृदा यामिकीच्या 'मृदा गतिकी' ह्या भागात केला जातो.

आवर्ती, अनावर्ती, आघाती, रेखीय, वक्र, द्वि वा त्रिदिक् परिभ्रमण किंवा ह्यांपैकी दोन वा अधिक गतींच्या मिश्रणाने निर्माण होणाऱ्या गतींचा ह्यात विचार करण्यात येतो. ह्या गतींच्या परिणामास मृदा प्रतिरोध करते. मृदा पूर्णपणे स्थितिस्थापक आहे असे मानून सूत्राच्या साहाय्याने प्रतिरोध ठरविता येतो; पण प्रत्यक्षात मृदा पूर्णपणे स्थितिस्थापक नसल्याने प्रतिरोधाचे अचूक अनुमान मिळत नाही. त्याऐवजी मृदा अर्धस्थितिस्थापक मानून मृदेचा प्रतिरोध काही सूत्रांच्या साहाय्याने ठरवितात.

कंपनांचा परिणाम कमी होण्यासाठी स्प्रिंगा, रबराचे ठोकळे व रबरी धारवे (कंप पावणाऱ्या भागाला आधार देणारे भाग) यांचा उपयोग करतात. तसेच कंपनांचा परिणाम इतर यंत्रावर वा बांधकामावर होऊ नये ह्यासाठी दोहोंमधील व खालील फरशी वा पायाखालील जमिनीचा संपर्क तोडतात, तसे करणे शक्य नसल्यास पायाच्या सभोवती वाळूसारख्या मृदेचा थर देतात. त्यामुळे यंत्रापासून निर्माण होणाऱ्या कंपनांची तीव्रता व त्याचे परिणाम कमी होतात. तसेच यंत्राच्या आघाती भारामुळे पायाखालील मृदा बाजूला सरकून निषदन होऊ नये ह्यासाठी पायाभोवती कित्येकदा पत्री स्तंभिकांचा उपयोग करतात. [→ कंपने, यांत्रिक].

काही प्रदेशांत भूकंप अपेक्षित असतात. अशा प्रदेशांत बांधकाम करताना भूकंपामुळे निर्माण होणाऱ्या भाराचा विचार करणे आवश्यक असते. भूकंपामुळे पडणारा भार भूकंपाच्या अपेक्षित तीव्रतेनुरूप बांधकामाच्या भाराच्या एक किंवा एकापेक्षा कमी पटीत समजतात. भूकंप प्रवण प्रदेशात धरणे, भराव, इमारती वगैरे कोसळण्याची शक्यता असते. अशा प्रदेशात इमारतींची संरचना भारवाही पद्धतीऐवजी सांगाडा (चौकट) पद्धतीने केल्यास इमारतीला कमी धोका संभवतो. [→ भूकंप-प्रतिरोधक बांधकाम].

फरसबंदी : वहानांच्या धावण्यामुळे पडणारा भार पेलण्यासाठी आणि त्याच्या वितरणासाठी स्थिर व झिजू शकणाऱ्या थरास फरसबंदी म्हणतात. रस्ते, विमानतळावरील धावपट्ट्या ही फरसबंदीची सर्वसामान्य उदाहरणे होत. फरसबंदी ही झिजणारा स्तर, आधार स्तर व उपाधार स्तर यांची बनलेली असते. तिच्यासाठी तयार केलेल्या जमिनीस तल स्तर म्हणतात (आ. २३).



आ. २३. फरसबंदीचे भाग : (१) फरसबंदी, (२) झिजणारा स्तर, (३) आधार स्तर, (४) उपाधार स्तर, (५) तल स्तर.

वहानांच्या हालचालींची प्रक्रिया व तल स्तरातील मृदेच्या गुणधर्मांतील बदल ही मुख्यतः फरसबंदीच्या भंगाची कारणे होत. वहानांच्या पुनरावर्ती भारामुळे तल स्तराच्या होणाऱ्या जास्त विकृतीमुळे, घनीकरणामुळे व दृढीकरणाने फरसबंदीचा भंग होऊ शकतो. तल स्तराचे निषदन हे आणखी एक कारण होय.

आर्द्र स्थितीतील बदल व गोठणक्रिया यांमुळे तल स्तरात घट होते. आर्द्र स्थितीतील वाढीमुळे मृदेची भारवहनक्षमता कमी होते, तर आर्द्र स्थितीतील घटीमुळे भारवहनक्षमता वाढण्याची अपेक्षा असली, तरी त्याचबरोबर मृदेच्या नैकविध आकुंचनामुळे फरसबंदीच्या भंगाची शक्यता वाढते.

भारास आधार देण्याची व भार वितरणाची पद्धती यांवरून फरसबंदीचे अनम्य, नम्य, अर्धनम्य असे वर्गीकरण करतात. बराच मोठा ताण दाब सहन करू शकणाऱ्या फरसबंदीस अनम्य म्हणतात. काँक्रीटची फरसबंदी हे त्याचे उदाहरण होय. नम्य फरसबंदी फारच कमी ताण दाब सहन करू शकते व तल स्तरातील कोणत्याही लहानमोठ्या बदलामुळे झिजणाऱ्या स्तरात बदल घडून येऊ शकतो. बिट्युमेनयुक्त व जलबद्ध मॅकॅडम फरसबंदी ही याची उदाहरणे होत. अर्धनम्य फरसबंदीत बरेच जास्त अनम्य बल असते. मात्र लवचिकता कमी असल्याने तल स्तरातील बदलामुळे झिजणारा स्तर भंग पावण्याची शक्यता असते. मृदा व सिमेंटची स्थिरीकृत फरसबंदी हे याचे उदाहरण होय.

फरसबंदीच्या संरचनेत तल स्तरांचे बल वाहनाचा भार व आवर्तन, फरसबंदीची सामग्री यांवरून फरसबंदीची जाडी ठरविण्यासाठी गट निर्देशांक पद्धत, कॅलिफोर्निया भार गुणोत्तर पद्धत, नॉर्थ डकोटा शंकू पद्धत, कर्तन बल पद्धत, वेस्टरगार्ड पद्धत आदींचा वापर करतात.

निर्देशांक पद्धत : मृदेतील बारीक कणाचे आकारमान, त्यांचे प्रमाण, द्रवीय व आकार्य आर्द्र स्थिती यांवरून गट निर्देशांक ठरवितात. जसे

$$\text{गट निर्देशांक} = 0{\cdot}2a - 0{\cdot}005ac - 0{\cdot}01bd \quad \cdots \quad (४४)$$

a = ७५ मायक्रॉन कणांची ३५% पेक्षा जास्त व ७५% पेक्षा कमी टक्केवारी (० ते ४० पर्यंत). b = ७५ मायक्रॉन कणांची १५% पेक्षा जास्त व ५५% पेक्षा कमी (० ते ४० पर्यंत). c = ४० ते ६० या दरम्यानचा द्रव अवस्थांक धन पूर्णांकात (० ते २० पर्यंत). d = १० ते ३० या दरम्यानचा आकार्यता निर्देशांक धन पूर्णांकात (० ते २० पर्यंत).

गट निर्देशांकाचे मूल्य जास्त असल्यास तल स्तराचे बल कमी असते व फरसबंदीची जाडी वाढवावी लागते. गट निर्देशांक व फरसबंदीची जाडी यांचे वेगवेगळ्या वहान भारांसाठी आलेख तयार करण्यात आले असून त्यांवरून फरसबंदीची जाडी ठरवितात.

कॅलिफोर्निया भार गुणोत्तर पद्धत : मृदेत ठराविक आकारमानाचा दट्ट्या ठराविक अंतरापर्यंत ढकलण्यासाठी लागणारा भार व चुरडलेल्या

दगडाच्या प्रमाणित नमुन्यासाठी लागणारा असा भार यांच्या गुणोत्तरास त्या मृदेचे कॅलिफोर्निया भार गुणोत्तर म्हणतात. फरसबंदीच्या सामग्रीचे व तल स्तराचे भार गुणोत्तर स्वतंत्रपणे काढून फरसबंदीवरील अपेक्षित भारानुसार तिची जाडी ठरविण्यात येते. निरनिराळ्या भारांच्या वहानांसाठी फरसबंदीची जाडी व भार गुणोत्तर यांचे आलेख तयार केलेले असून त्यांवरून फरसबंदीची जाडी ठरवितात.

नॉर्थ डकोटा शंकू पद्धत : या पद्धतीत शंक्वाकृती अंतर्गमनमापकाच्या साह्याने तल स्तराची भारवहनक्षमता ठरवितात. आतापर्यंतच्या फरसबंदीच्या समाधानकारक कार्यावरून फरसबंदीची जाडी व तल स्तराची भारवहनक्षमता यांचे आलेख तयार करण्यात आले असून त्यांवरून तल स्तर भारवहनक्षमता व फरसबंदीची जाडी ठरवितात.

कर्तन बल पद्धत : मुख्यतः चिकणमातीमय मृदेसाठी या पद्धतीचा उपयोग करतात. वेगवेगळ्या खोलीवरील अक्षोभित मृदेचे 'अपरिरुद्ध संकोचन' पद्धतीने कर्तन बल ठरवितात. ज्या खोलीवरील उदग्र दिशेतील भार तेथील कर्तन बलाच्या π (पाय्) पटीत असेल त्या खोलीएवढी कमीत कमी फरसबंदीची जाडी असावी असे ठरवितात.

वेस्टरगार्ड पद्धत : या पद्धतीत तल स्तराची प्रक्रिया उदग्र दिशेतील विचलनाच्या सम प्रमाणात असते असे मानतात. प्रतिक्रिया व विचलनाच्या गुणांकास तल स्तर प्रतिक्रिया गुणांक म्हणतात. पट्टिका भार पद्धतीने हा गुणांक ठरवितात. फरसबंदीच्या सामग्रीच्या बलाप्रमाणे या गुणांकाचा उपयोग करून वेस्टरगार्ड समीकरणाने निरनिराळ्या वहानांच्या भारांनुरूप फरसबंदीची जाडी ठरवितात. [→ रस्ते].

जलसेतू व जलवाहिनी : कालवा, रस्ता किंवा नदीनाला यांच्यावरून नेण्यासाठी जलसेतूंचा उपयोग करतात; तर पाणी, इंधन वायू, खनिज तेल, घाण पाणी आदी प्रवाही पदार्थ वाहून नेण्यासाठी जलवाहिन्यांचा उपयोग केला जातो. एका रस्त्याखालून वा जमिनीखालून दुसरा रस्ता नेण्यासाठी भुयारी मार्ग बांधले जातात. जलसेतू साधारणपणे भरावात असतात, तर जलवाहिन्या व भुयारी मार्ग जमिनीखाली वा भरावाच्या खाली असतात. ह्या सर्वांचाच भरावाच्या वा बाजूच्या नैसर्गिक मृदेशी संबंध येत असल्याने त्यांच्यावर मृदेचा परिणाम होणे अपरिहार्य असते.

जलसेतू साधारणपणे भरावांत असतात. त्यामुळे त्यांच्या अभिकल्पात भरावाच्या मृदेचे गुणधर्म, भरावाची उंची, घनीकरण, पाण्याची खोली, सेतूतील रस्ता वा पाणी यांची खोली इ. गोष्टी विचारात घेतल्या जातात. पुलाच्या कमानींवर भराव व पाणी यांचा भार मोठ्या प्रमाणावर येतो, तर अंत्याधार व आधार भिंतींवर पार्श्विक भूमि-दाब मोठ्या प्रमाणावर असतो. बांधकामाची पद्धत व मृदेची स्थिती यांवरून पार्श्विक भूमि-दाब ठरविता येतो. तसेच जलसेतू साधारणतः जमिनीवर असल्याने त्याच्या एखाद्या भागात निर्माण झालेली विकृती लक्षात घेऊन दुरुस्ती करणे शक्य असते.

जलवाहिन्या व भुयारी मार्ग जमिनीखाली असल्याने त्यांच्या अभिकल्पांत मृदेत होणाऱ्या बदलांनी बांधकामावर होणाऱ्या परिणामाची काळजी घेणे आवश्यक असते. पृष्ठभागावरील वाहतूक व पुनर्भरावाच्या मृदेच्या भाराचा एकत्रित उदग्र भार, जलवाहिनीच्या खालील जमिनीचा प्रतिरोध, बाजूच्या मृदेचा पार्श्विक भूमि-दाब व बांधकामाचे बल यांचा विचार अभिकल्पात केला जातो. जलवाहिनीवर केलेल्या पुनर्भरावाची मृदा आर्द्र स्थिती, घनीकरण, दृढीकरण इ. बाबतींत बाजूच्या नैसर्गिक स्थितीपेक्षा वेगळ्या अवस्थेत असल्याने पार्श्विक भूमि-दाब व जमिनीचा प्रतिरोध वेगवेगळ्या सूत्रांनी ठरविता येतात. जलवाहिनीच्या सामग्रीच्या लवचिकपणाचाही विचार करून जलवाहिनीचा आकार, जाडी इ. गोष्टी निश्चित केल्या जातात. पुनर्भरावाच्या आणि नैसर्गिक मृदांच्या गुणधर्मांचे जेवढ्या अचूकतेने निदान केले जाते, तेवढी अचूकता बांधकामाच्या अभिकल्पात येते.

भरावामुळे नैसर्गिक पृष्ठभागाचे निषदन होते व त्यामुळे जलसेतूचेही निषदन होते. तसेच भरावामुळे भरावाच्या पादांगुलीच्या दिशेने प्रतिविकृती निर्माण होते. अशा तऱ्हेच्या उदग्र दिशेतील व पार्श्विक प्रतिविकृतींचा भरावाखालील परंतु नैसर्गिक पृष्ठभागावरील जलवाहिन्यांच्या व जलसेतूच्या कार्यात व अभिकल्पात विचार करणे आवश्यक ठरते. ह्या दोन्ही प्रतिविकृती भरावाच्या उंचीच्या समप्रमाणात व पायातील मृदेच्या गुणधर्मांवर अवलंबून असतात. त्यामुळे जलसेतूंचा व जलवाहिन्यांचा अभिकल्प वेगळ्या खास तऱ्हेने करतात [→ जलवाहिनी; पूल].

प्रसरणशील मृदा : मध्य व दक्षिण भारतातील कपाशीची काळी माती, राजस्थान व जम्मू येथील ⇨ बेंटोनाइट, बुंदेलखंडातील मार व काबर इ. मृदांत प्रसरण पावण्याचा गुणधर्म आढळून येतो. अशा मृदा पाण्याचे शोषण झाल्याने प्रसारित होतात व पाण्याचा निचरा झाल्यावर खूप आकुंचन पावतात. हा गुणधर्म मृदा कणांतील खनिजाचा प्रकार, त्यांचे प्रमाण व त्यांची ⇨ *आयन-विनिमय*क्षमता (काही आयनांची म्हणजे विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांची जागा दुसऱ्या आयनांनी घेण्याची क्षमता) ह्यांवर अवलंबून असतो. मृदेच्या आकारमानात पडणाऱ्या फरकाने, तिच्याशी संलग्न असलेल्या बांधकामावर एक प्रकारचा दाब पडतो. त्या दाबास फुगवणदाब असे म्हणतात. मृदेचे प्रसरण सामविण्यासाठी पुरेशी जागा नसल्यास मृदा उदग्र दिशेने प्रसारित पावू लागते.

उन्हाळ्यात मृदेतील आर्द्र स्थिती कमी होण्याच्या प्रमाणात मृदेत तडे वा भेगा पडण्यास सुरुवात होते. हे तडे मृदा आकुंचन पावल्याने पडतात. बांधकामाखालील व बाहेरील मृदेचे आकुंचन विषम प्रमाणात होत असल्याने बांधकामास तडे पडू शकतात.

अशा मृदांत बांधकाम करताना त्याचे स्थिरीकरण करावे लागते वा खास पद्धतींचा उपयोग करावा लागतो. बांधकामाखालील प्रसरणशील मृदा काढून टाकणे, प्रबलित (पोलादी सळ्या वा जाळ्या घालून अधिक बलवान केलेल्या) काँक्रीटचा पाया बांधणे, स्तंभिकांचा पायासाठी उपयोग करणे, बांधकामाचा अभिकल्प त्यातील वेगवेगळ्या घटकांचे विभेदी निषदन सहन करू शकेल असा करणे, जमिनीतील बाहेरील बाजूने वाळू वगैरे दाणेदार मृदा टाकून बांधकामाखालील मृदेचा व बाहेरील प्रसरणशील मृदेचा संबंध तोडून टाकणे इ. उपायांनी मृदा प्रसरणाचे बांधकामावरील दुष्परिणाम कमी करता येतात वा पूर्णपणे काढून टाकता येतात.

मृदा स्थिरीकरण : स्वस्त रस्ते बांधणे, विमानतळासाठी चांगली फरसबंदी बांधणे, थोड्या वेळात वाहतुकीयोग्य रस्ते बांधणे, जमिनीची पारगम्यता व संकोच्यता कमी करणे, जमिनीची भारवहनक्षमता वाढविणे व पाया खोदाईचे दुष्कर काम सोपे करणे वगैरेंसाठी मृदेचे स्थिरीकरण करतात. मृदा कणांची मांडणी बदलून घनीकरणाने, मृदा कणांतील पोकळी दुसऱ्या पदार्थांने भरून, मृदा कणांची स्थिरीकरणाच्या पदार्थांच्या कणांशी रासायनिक विक्रिया घडवून नवीन गुणधर्मांची संयुगे निर्माण करून, मृदेतील पाणी घालवून टाकून वा गोठवून टाकून मृदेचे स्थिरीकरण करतात. मृदेचे गुणधर्म, स्थिरीकरणाचे उद्देश, सामग्री मिळण्याची शक्यता इ. गोष्टी विचारात घेऊन स्थिरीकरणाची पद्धत ठरवितात.

यांत्रिक स्थिरीकरण पद्धतीत नियंत्रित प्रतवारी व योग्य घनीकरणाचे तत्त्व उपयोगात आणले जाते. नियंत्रित प्रतवारीसाठी काही आकारमानाचे मृदा कण काढून टाकावे लागतात वा काही मिसळावे लागतात. योग्य घनीकरणाने व मृदा कणांची अंतर्गत मांडणी बदलून पोकळी कमी होते व मृदेचे स्थिरीकरण होते.

मृदा कणांतील पोकळी चिकणमातीने भरून स्थिरीकरण होते. तसेच चुना, सिमेंट आणि रसायने मिसळून स्थिरीकरण करता येते. चुना, सिमेंट इ. मृदा कणांतील पोकळीत भरून काढतात. शिवाय आपल्या घट्ट धरून ठेवण्याच्या गुणधर्माने मृदा कण घट्ट धरून ठेवतात. मृदा कणांतील इतर रासायनिक घटकांशी संयोग पावून नवीन घट्ट संयुगे तयार होतात.

स्थिरीकरणासाठी चुना वापरल्यास मृदा कणांवरील अधिशोषित जलाचे स्वरूप बदलते. त्यामुळे मृदेतील अधिशोषित जलाचे प्रमाण बदलून मृदा कण जवळ येतात, तसेच चुन्यामुळे मृदा कणांत संयोजक क्रिया होऊन ते अधिक घट्टपणे एकमेकांशी बांधले जातात. साखर कारखान्यातील मोलॅसिस (उसाच्या रसातील ज्या भागापासून साखरेचे स्फटिक साध्या प्रक्रियांनी तयार करता येत नाहीत असा भाग) व काही क्षारधर्मीय (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण तयार करणाऱ्या) संयुगांचा देखील स्थिरीकरणात उपयोग करतात. अशा तऱ्हेच्या परिक्षेपकांमुळे (कण अलग करणाऱ्या पदार्थांमुळे) मृदेचा द्रव अवस्थांक कमी होतो. कमी आर्द्र स्थितीत मृदेची घनता वाढू शकते, मृदेचे बल वाढते, पारगम्यता व संकोच्यता कमी होतात.

औष्णिक स्थिरीकरणात मृदा तापविली जाते वा गोठविली जाते. मृदा भाजल्यामुळे तिची आकार्यता कमी होते. त्यामुळेच मृदेचे गुणधर्म चांगले होतात. संपृक्त मृदेचे स्थिरीकरण ती गोठवून करता येते. पाण्याच्या घनीभवनाने मृदेतील पोकळी भरून निघते आणि मृदेचे कर्तन बल वाढते.

विजेच्या प्रवाहाने मृदेतील रंध्र-जल विद्युत् तर्षणाने कमी होते व मृदेचे कर्तन बल वाढते. विद्युत् तर्षणात आयन-विनिमयाने मृदा कणांची रचना बदलते व कण एकमेकांशी पक्के चिकटतात.

गाराभराई पद्धत (सिमेंट व पाणी व अन्य पदार्थ यांचे पातळ लापशीसारखे मिश्रण–गारा–करून ते पायाच्या स्तरात भोके पाडून त्यांतून आत बाह्य दाबाने घुसविण्याची पद्धत) पारगम्यता कमी करण्यासाठी, मृदेची भारवहनक्षमता वाढविण्यासाठी व संकोच्यता कमी करण्यासाठी वापरतात. गाराभराईसाठी चिकणमाती, सिमेंट, बिट्युमेन वा इतर रसायने यांचा उपयोग करतात.

मृदेचे नैसर्गिक गुणधर्म व ठराविक उपयोगासाठी आवश्यक असणारे मृदेचे गुणधर्म विचारात घेऊन स्थिरीकरणाची पद्धत व त्यासाठी वापरावयाची सामग्री, रसायने वगैरेंचे प्रमाण ठरवितात.

महाराष्ट्रातील मृदांचे स्थानिक प्रकार : महाराष्ट्रातील मृदा ह्या मुख्यत्वे स्थानविशिष्ट असून नद्यांच्या किनारपट्टीत परिवाहित मृदा आहेत. स्थानविशिष्ट मृदांत मुरूम व जांभ्याची माती यांचा समावेश असून परिवाहित मृदांत काळी माती व किनारी गाळ यांचा समावेश होतो.

मुरूम हा सामान्यतः चांगल्या बलाचा असतो व त्याचा बांधकामात विपुल प्रमाणात उपयोग केला जातो. स्थानाप्रमाणे भुरकट काळसर रंगापासून लालसर रंगापर्यंत त्याच्या रंगात फरक आढळतो. रस्त्याचे तल स्तर वा बांधकामासाठी पाया, रस्त्याचे भराव व धरणे यांसाठी त्याचा विशेष उपयोग केला जातो. [→ मुरूम–१].

जांभ्याची मृदा ही वेगवेगळ्या जाडीच्या मृदा स्तरांच्या स्वरूपात जास्त पावसाच्या व पश्चिमेकडील डोंगराळ भागांत आढळते. बांधकामाच्या दृष्टीने ती फारशी उपयोगी पडत नाही. [→ जांभा–२].

परिवाहित मृदांत नद्यांच्या काठी माण नावाची मृदा पुष्कळ ठिकाणी मिळते. नदीने आणून टाकलेल्या गाळात बेसाल्टामधील चुनखडी केशाकर्षणाने किंवा भूमिजलाच्या प्रवाहाने आणून टाकल्याने गाळाचे कण एकत्रित घट्ट सांधले जातात. त्यामुळे अशा मृदांचे थर टणक व खणायला कठीण असतात. त्यांची भारग्राह्यता (भार सहन करण्याचे सामर्थ्य) चांगली असते.

पूर्व महाराष्ट्रात कमीजास्त जाडीचे काळ्या मातीचे थर आढळतात. त्यांत चिकणमातीच्या कणांचे प्रमाण खूपच जास्त असते. तिची भारग्राह्यता खूप कमी असते. आर्द्र स्थितीप्रमाणे तिचे आकारमान वाढत असल्याने तिच्यावरील बांधकामाला तडे पडण्याची शक्यता असते. ते टाळण्यासाठी काही खास पद्धती वापराव्या लागतात. ओल्या स्थितीत तिची पारगम्यता खूपच कमी असल्याने मातीच्या धरणाच्या भरावात अपार्य (अपारगम्य) थरासाठी तिचा उपयोग केला जातो. या काळ्या मातीत माणेप्रमाणेच चुनखडीचे मिश्रण पुष्कळदा आढळते. अशा मृदेस करळ म्हणतात. पाण्याच्या झिरपण्याने हिच्यातील चुनखडीचा अंश हळूहळू वाहून जाऊन या मृदेची भारग्राह्यता नाहीशी होते.

समुद्रकिनारपट्टीजवळ रेतीमिश्रित मृदा आढळते. तीत बारीक कणांचे प्रमाण खूपच कमी असून त्यांत लवणांचे कमीअधिक प्रमाण असते. कित्येकदा त्यांत गाळवट व संमृदांचेही प्रमाण आढळू शकते. तिची भारग्राह्यता कमी असते. शिवाय मृदेतील लवणांचा इतर बांधकाम सामग्रीवर परिणाम होऊन त्यांची भारग्राह्यता कमी होण्याची शक्यता असल्याने ह्या मृदेचा बांधकामासाठी फारसा उपयोग होत नाही.

पहा : पाया.

संदर्भ : 1. Jamikis, A. R. *Mechanics of Soils*, Princeton, 1964. 2. Jamikis, A. R. *Theoretical Soil Mechanics*, Princeton, 1969. 3. Leonards, G. A., Ed., *Foundation Engineering*, Tokyo, 1962. 4. Peck, R. B.; Hanson, W. E.; Thornburn, T. H. *Foundation Engineering*, Bombay, 1961. 5. Raychaudhari, S. P. and others, *Soils of India*, New Delhi, 1963. 6. Singh, Alam, *Soil Engineering in Theory and Practice*, Bombay, 1975. 7. Sowers, G. B.; Sowers, G. F. *Introductory Soil Mechanics and Foundations*, New York, 1961. 8. Taylor, D. W. *Fundamentals of Soil Mechanics*, Bombay, 1960. 9. Terzaghi, K.; Peck, R. B. *Soil Mechanics in Engineering Practice*, Bombay, 1961. 10. Tschebotarioff, G. P. *Soil Mechanics, Foundations and Earth Structures*, Tokyo, 1951.

टोणगांवकर, अ. स.; ओक, शा. चिं.

मृदा संधारण : मृदा संधारण म्हणजेच शेतजमिनीचे धुपीपासून संरक्षण करणे. शेतजमिनीचे प्रमुख कार्य म्हणजे विविध पिके निर्माण करणे. त्यासाठी शेतजमिनीचा योग्य वापर करून तिचा कस कायम राखणे अगत्याचे ठरते; परंतु अनेक कारणांमुळे जमिनीची उत्पादनक्षमता घटते आणि ती राखण्यासाठी जे जे उपाय योजिले जातात, त्या सर्वांचा समावेश मृदा संधारणाखाली होतो. शेतजमिनीची सुपीकता तिच्या वरच्या थरांतील मातीच्या सूक्ष्म कणांवर अवलंबून असते म्हणून त्यांचे संवर्धन करणे ही महत्त्वाची बाब ठरते.

जमिनीतील अशा सूक्ष्म क्रियाशील कणांचा व्यय अनेक कारणांनी होतो. त्यास जमिनीची धूप असे म्हणतात. पावसाच्या माऱ्याने, तसेच वाऱ्याच्या झोताने आणि पाण्याच्या वेगवान प्रवाहगतीमुळे हे सूक्ष्म कण, तसेच माती वाहून नेली जाते. सर्वसाधारणपणे २·५ सेंमी. जाडीचा मातीचा थर तयार होण्यास सु. ४०० ते १,००० वर्षांचा काळ लागतो. जमिनी नैसर्गिक आवरणाखाली राखल्यास माती वाहून जाण्याची क्रिया मंद होते आणि त्यामुळे नैसर्गिक समतोल राखला जातो; परंतु मानवाच्या गरजा सतत वाढल्या असल्यामुळे नवीन नवीन जमिनी लागवडीखाली आणण्यात आल्या व त्यासाठी जमिनीवरील नैसर्गिक आवरणे दूर करण्यात आली. जंगलतोड झाली, गवती राने नांगरली गेली आणि पर्यायाने जमिनीची धूप होऊ लागली व तिचा कस कमी कमी होऊन उत्पादनक्षमता घटू लागली.

अमेरिकेत व भारतात झालेल्या संशोधनावरून असे आढळून आले की, धुपीमुळे दरसाल दर हे. सु. १२५ टन माती वाहून जाते. कधीकधी तर हे प्रमाण ३०० टनांपर्यंत गेल्याचे आढळून आले. अशा रीतीने निसर्गाने केलेल्या शेकडो वर्षांच्या कार्याचा नाश अल्पकाळातच होतो. अशी अमर्यादित धूप होत राहिल्यास वाढत्या लोकसंख्येच्या पोषणाच्या बाबत फार गंभीर समस्या निर्माण होतील. अशा धुपीमुळे अवर्षणग्रस्त भागांत अवर्षणाचे प्रमाण वाढू लागले आहे. नद्यानाल्यांची पात्रे गाळाने भरल्यामुळे व मोठमोठ्या पुरांमुळे आर्थिक व जीवित हानीचे प्रमाण वाढू लागले आहे.

अमेरिकेत ओहायओ राज्यात पुरामुळे पुष्कळ जीवित व वित्त हानी झाली. त्यामुळे जनतेचे व शासनाचे लक्ष या राष्ट्रीय समस्येकडे वेधले गेले. १९१४ मध्ये मिआमी मृदा संधारण (पूर नियंत्रण) कायदा तयार करण्यात आला व त्याची लगेच अंमलबजावणी सुरू झाली. कदाचित हाच मृदा संधारणशास्त्राचा पाया म्हणावा लागेल. १९२० पासून एच्. एच्. बेनेट या अमेरिकन शास्त्रज्ञांनी या विषयावरील संशोधनास गती दिली व या शास्त्राचा विकास केला. त्यांच्याच प्रयत्नामुळे जमिनीची धूप ही एक राष्ट्रीय समस्या मानण्यात आली व अमेरिकन संसदेने १९३५ चा मृदा संधारण कायदा संमत करून राष्ट्रीय स्तरावर मृदा संधारण सेवा सुरू केली.

भारतात या कामाची सुरुवात पहिल्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात झाली व प्रत्येक टप्प्यासाठी सुधारणा करावयाचे क्षेत्राचे लक्ष्य ठरविण्यात आले आणि त्याचा विस्तार मोठ्या प्रमाणात तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात झाला व ६० लाख हे. क्षेत्राचे लक्ष्य ठरविण्यात आले.

महाराष्ट्रात मृदा संधारणाचा कायदा १९४२ मध्ये तयार करण्यात आला व पुढे १९४८च्या पुरवणी कायद्याने प्रत्येक जिल्ह्यासाठी भूसुधारणा मंडळे कायम करण्यात आली. मृदा संधारणाच्या कामाची सुरुवात महाराष्ट्रात मोठ्या प्रमाणावर सर्वप्रथम झाली आणि त्यास शेतकऱ्यांचा प्रतिसाददेखील चांगला मिळाला. तत्पूर्वीदेखील काही शेतकऱ्यांनी आपल्या मर्यादित क्षेत्रावर स्वतःच्या अनुभवाच्या आधारे काही ताली घातल्या, तसेच काही भात खाचरे तयार केली; परंतु या कामासाठी लागणारी शास्त्रीय बैठक त्यांच्याजवळ नव्हती म्हणून मृदा संधारणाची कामे शास्त्रीय पायावर आखण्यासाठी धुपीसंबंधीचे संशोधन कार्य सुरू केले गेले व मृदा संधारणाच्या परिस्थितीनुसार विविध तंत्रे विकसित केली गेली.

मृदा संधारणाच्या कार्याचे स्वरूप धुपीच्या प्रकारावर व प्रमाणावर अवलंबून असल्याकारणाने, धुपीबद्दलची माहिती व त्या बाबत झालेल्या संशोधनाचा आढावा खाली दिला आहे.

जमिनीची धूप : पावसाच्या पाण्याच्या माराने, पाण्याच्या वेगवान प्रवाहाने तसेच वाऱ्याच्या झोताने जमिनीतील क्रियाशील सूक्ष्म कण, तसेच माती वाहून नेली जाते व या क्रियेस शेतजमिनीची धूप म्हणतात. धुपीमुळे होणारी मातीची घट थांबविणे अत्यंत जरूरीचे आहे. ह्याबाबत जर दुर्लक्ष झाले, तर मानवी संस्कृती धोक्यात येण्याची शक्यता असते. इतिहासात अशी पुष्कळ उदाहरणे दाखविता येतील.

मेसोपोटेमियामधील सु. ५,००० वर्षांपूर्वी अत्यंत भरभराटीत असलेले किश हे शहर वाळूच्या ढिगाखाली गडप झाले. तसेच बॅबिलोनियामधील शेतीस पाणी देण्याकरिता काढलेले पाट गाळांनी भरून गेले व बागायती जमिनी वाया गेल्या व शेवटी ते राज्य नष्ट झाले. अशा रीतीने जमिनीची प्रचंड धूप झाल्याने त्या नापिक झाल्या आणि परिणामी शहरे, राज्ये व संस्कृती लोप पावल्या. भारतात मोहें-जो-दडो व हडप्पा या ठिकाणीही अशी परिस्थिती निर्माण होऊन त्या संस्कृती लोप पावल्या.

नैसर्गिक परिस्थितीत जमिनीवरील वनस्पतींच्या आवरणामुळे माती वाहून जाण्याची क्रिया फार मंद असते. अशा परिस्थितीत जमिनीची जी झीज होते तीस नैसर्गिक झीज अथवा धूप म्हणतात आणि ती मानवी हस्तक्षेपाविरहित होणारी धूप असते. अशा रीतीने होणाऱ्या धुपीचा वेग जर नवीन माती तयार होण्याच्या वेगापेक्षा कमी असेल अगर सारखाच असेल, तर नैसर्गिक समतोल राखला जातो. नैसर्गिक झीज क्रियेमुळे एका ठिकाणची माती दुसऱ्या ठिकाणी जाऊन साठते व त्यामुळे गाळाच्या जमिनी बनतात.

मानवाने शेती करण्यास सु. ७,००० वर्षांपूर्वी सुरुवात केली आणि त्यासाठी जमिनीवरील नैसर्गिक आवरण हळूहळू हलके हलके दूर करण्यास सुरुवात झाली. सुरुवातीस मानवाची गरज फार थोडी असल्याने त्याच्या हस्तक्षेपाचा परिणाम मोठ्या प्रमाणात दिसून आला नाही; परंतु लोकसंख्या जसजशी वाढत गेली आणि मानवी गरजांचे प्रमाण वाढू लागले, तसतशी नवीन जमीन लागवडीखाली आणण्यात आली. त्यासाठी वनक्षेत्रावर आक्रमण करून जंगलतोड झाली, गवती रानातील गवत काढून नंतर त्यांची नांगरट करण्यात आली. अशा रीतीने जसजसे नैसर्गिक आवरण कमी होत गेले व मानवी हस्तक्षेप वाढत गेला तसतशी जमिनीची धूप मोठ्या प्रमाणात होऊ लागली आणि त्यामुळे गंभीर समस्या निर्माण झाल्या. या मानवी हस्तक्षेपामुळे होणाऱ्या धुपीस 'गतिवर्धनशील धूप' असे म्हणतात. या वेगवर्धक धुपीचा इतका प्रचंड वेग असतो की, निसर्गाने जमीन बनविण्याचे केलेले हजारो वर्षांचे कार्य काही दिवसांतच नष्ट होते. अशा बेलगाम धुपीमुळे निसर्गाचा समतोल बिघडतो आणि त्यांचे दुष्परिणाम वर विशद केल्याप्रमाणे दिसून येत आहेत. जमिनीच्या धुपीच्या समस्येस यशस्वीपणे तोंड देण्यासाठी अनेक शास्त्रज्ञांनी तिच्या विविध कारणांविषयी व त्यांमुळे होणाऱ्या धुपीच्या प्रमाणाबाबत संशोधन केले आणि त्याचे गांभीर्य शेतकऱ्यांस पटवून देण्याचा प्रयत्न केला. तसेच ही हानी टाळण्यासाठी अगर तिचे प्रमाण कमी करण्यासाठी काही उपाय शोधून काढले व त्यांचा शास्त्रीय दृष्ट्या अभ्यास केला.

महाराष्ट्र राज्यातील जमिनीच्या धुपीच्या प्रमाणाविषयी अगदी काटेकोरपणे पहाणी झालेली नसली, तरी लागवडीखालील एकूण क्षेत्राच्या सु. दोन तृतीयांश धूप कमीअधिक प्रमाणात झालेली आहे. धूपमापनाचा अभ्यास काही निवडक पाणलोट क्षेत्रांवर केला गेलेला असून त्याची माहिती कोष्टक क्र. १ मध्ये दिली आहे.

धुपीचे परिणाम फार हानिकारक होतात. महत्प्रयासाने बांधलेली धरणे गाळाने भरून जातात आणि त्याची ओलिताची क्षमता कमी-कमी होत जाते. पृष्ठभागावरील सुपीक माती वाहून गेल्यामुळे जमिनी नापीक बनतात. जमिनीच्या गुणधर्मांवर धुपीचे दुष्परिणाम होतात व त्यांची कल्पना कोष्टक क्र. २ मध्ये महाराष्ट्र व कर्नाटक येथील जमिनींसंबंधी दिलेल्या माहितीवरून येईल. धुपलेल्या जमिनीत चिकणमातीचे प्रमाण कमी होते, तसेच अधिशोषित (मातीच्या कणांच्या पृष्ठभागांवर धरून ठेवलेल्या व विनिमय होऊ शकणाऱ्या) कॅल्शियमाचे प्रमाण खूप घटलेले दिसते. जमिनीची सर्वोच्च जलधारणक्षमता कमी झालेली दिसते. अशा रीतीने जमिनीची स्वाभाविक सुपीकता कमी होते. असंरक्षित जमिनीतून दरसाल दर हे. सु. १२५ – ३०० टन माती वाहून जाते. तसेच सर्वसाधारण जमिनीतून दर हेक्टरी दर वर्षी सु. १२५ किग्रॅ. नायट्रोजन, सु. १३० किग्रॅ. फॉस्फेट व सु. १,१०० किग्रॅ. पोटॅश एवढ्या मोठ्या प्रमाणात पीक-पोषक द्रव्यांचा व्यय होतो.

धुपीचे प्रकार : पाणी, वारा, बर्फ आदि नैसर्गिक शक्तींच्या अखंड आघातामुळे जमिनीची धूप होते; परंतु वाहत्या पाण्यामुळे ही धूप अधिक होते. धुपीचे प्रमुख तीन प्रकार पडतात. ते येणेप्रमाणे (१) सालकाढी धूप; (२) ओघळपाडी धूप व (३) प्रवाहकाठपाडी धूप.

(१) *सालकाढी धूप* : एकतर्फी व कमी उताराच्या जमिनीची अशी धूप होते. पावसाच्या माऱ्याने मातीचे कण विलग होतात आणि

कोष्टक क्र. १. महाराष्ट्रातील काही निवडक पाणलोट क्षेत्रांतील धुपीचे प्रमाण

विभाग	अभ्यास केंद्रांची संख्या	पहाणी केलेले एकूण क्षेत्र (हेक्टर)	धुपलेल्या क्षेत्राचे एकूण क्षेत्राशी शेकडा प्रमाण				
			थोड्या प्रमाणात धूप क्षेत्र	साधारण धूप झालेले क्षेत्र	जास्त धूप झालेले क्षेत्र	माती साचलेले क्षेत्र	झीज झालेले एकूण क्षेत्र
सीना नदीच्या खोऱ्यातील प्रदेश	११	७,२७०	९	२७	४५	१९	७२
भीमा नदीच्या खोऱ्यातील प्रदेश	८	५,६३८	७	४२	३७	१४	७९
कृष्णा, ढोण आणि घटप्रभा नद्यांच्या खोऱ्यातील प्रदेश	७	५,२८६	३५	३५	२३	७	५८
मलप्रभा नदीच्या खोऱ्यातील प्रदेश	१०	७,४९३	१५	५८	२२	५	८०

कोष्टक क्र. २. धुपीमुळे जमिनीच्या गुणधर्मांवर होणारे दुष्परिणाम

जमिनीचे गुणधर्म	धूप न झालेली जमीन		थोड्या प्रमाणात धूप झालेली जमीन		जास्त प्रमाणात धूप झालेली जमीन	
	कर्नाटक	महाराष्ट्र	कर्नाटक	महाराष्ट्र	कर्नाटक	महाराष्ट्र
चिकण मातीचे प्रमाण %	६२	४३	५२	४३	४४	२७
अधिशोषित कॅल्शियमाचे प्रमाण %	५०	५९	४३	४९	४४	२५
सर्वोच्च जलधारणा क्षमता प्रमाण %	७०	७१	६६	७१	५६	५५

पृष्ठभागावरून पाणी वाहू लागताच त्याबरोबर हे मातीचे कण वाहून नेले जातात. असे जमिनीच्या पृष्ठभागावरून वाहणारे पाणी गढूळ असते. अशा प्रकारच्या धुपीमुळे जमिनीच्या पृष्ठभागावरील सुपीक मातीचा पातळ थर दरसाल वाहून जातो व त्यामुळे जमीन निकस बनते. वर्षानुवर्षे अशी माती वाहून गेल्यामुळे मातीचा मूळ रंग बदलून तो भुरकट होतो व कालांतराने जागोजागी मुरूम उघडा पडतो.

मोठ्या वाऱ्याच्या झोतामुळे अगर वादळामुळे आच्छादनविरहित जमिनीच्या पृष्ठभागावरील मातीचे सूक्ष्म कण उडून इतरत्र नेले जातात. वाळवंटी प्रदेशांत अशी धूप मोठ्या प्रमाणावर होते.

(२) *ओघळपाडी धूप* : पावसाचे साचलेले पाणी जास्त झाले म्हणजे ते प्रवाहाच्या रूपाने जमिनीवरून वाहू लागते व प्रथम लहान लहान ओघळी तयार होतात. पुढे त्यांच्यामधून वर्षानुवर्षे पाण्याबरोबर माती वाहून जाते आणि ह्या ओघळी आकारमानाने मोठ्या होतात व त्यांचे रूपांतर मोठ्या घळीत होते. अशा रीतीने शेतात घळीओघळींचे एक मोठे जाळेच पसरते व त्यामुळे मशागत करणे दुरापास्त होते आणि जमिनी पडीत राहतात.

(३) *प्रवाहकाठपाडी धूप* : घळीमधूनच पुढे नाल्यांची उत्पत्ती होते. नाल्याद्वारे व जमिनीतून जादा पाणी काढून देण्यासाठी काढलेल्या चरांमुळेदेखील जमिनीची धूप होते. नाल्यांच्या व चरांच्या बाजू ढासळून ती माती प्रवाहाबरोबर वाहून जाते, तसेच त्यांचे तळदेखील पाण्याच्या वेगवान प्रवाहामुळे खरडून जातात. अशा रीतीने नदी-नाल्याकाठच्या जमिनी प्रवाहाच्या वेगामुळे धुपून जातात व यास प्रवाह-काठाची धूप म्हणतात.

धुपीचे कारक : धुपीचे प्रमाण आणि तिची व्याप्ती जमिनीच्या उतारावर, पावसाच्या प्रमाणावर व तीव्रतेवर, तसेच जमिनीच्या गुणधर्मांवर आणि मशागतीच्या पद्धतींवर अवलंबून असते.

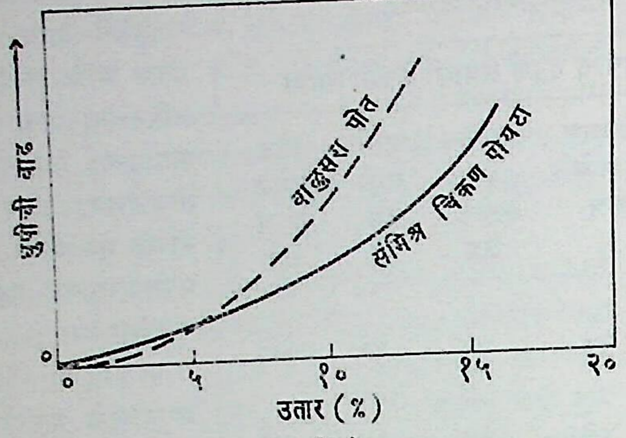
पावसाच्या थेंबांच्या माऱ्यामुळे मातीचे कण विलग होतात आणि हे विलग झालेले सूक्ष्म कण वाहत्या पाण्याबरोबर वाहून नेले जातात. धुपीचा वेग हा वार्षिक पर्जन्यमान, पावसाच्या वर्षावाचा वेग, जमिनीवरून वाहणाऱ्या पाण्याचा वेग, पाणलोट क्षेत्र आदी प्रमुख बाबींवर अवलंबून असतो. पर्जन्यवर्षावाच्या प्रमाणात धूप होत असते. जमिनीच्या पृष्ठभागावरून वाहणारे पाणी आणि मातीची धूप यांबाबत महाराष्ट्र व कर्नाटक यांमधील एकूण चार संशोधन केंद्रांत केलेल्या अभ्यासाचे निष्कर्ष कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिले आहेत.

कोष्टक क्र. ३. पर्जन्यवर्षाव व त्याचा धुपीवर होणारा परिणाम

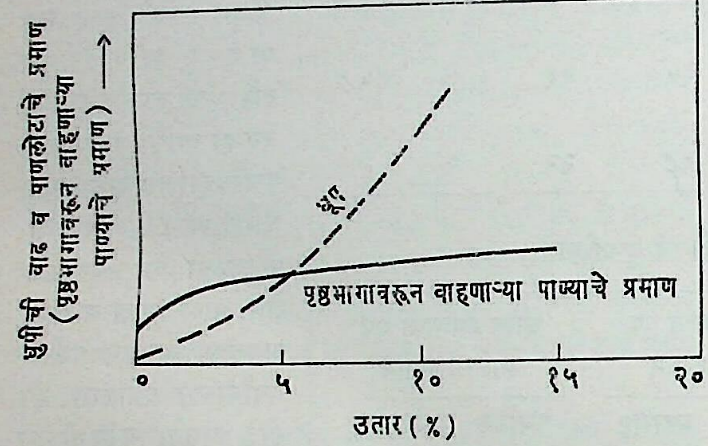
संशोधन केंद्र	वार्षिक पर्जन्यमान (सेंमी.)	जमिनीच्या पृष्ठभागावरून वाहून गेलेले पाणी (सेंमी.)	वाहून गेलेली माती टन / हेक्टर
मांजरी (पुणे जिल्हा)	६७·६६	१६·४७	५५·१८
सोलापूर (सोलापूर जिल्हा)	६१·८५	११·९४	४४·५६
विजापूर (विजापूर जिल्हा)	४७·७५	१०·६९	२२·४३
हगेरी (बेल्लारी जिल्हा)	४७·३२	८·८६	११·७६

या कोष्टकावरून असे दिसते की, पावसाच्या प्रमाणावर धुपीचे प्रमाण अवलंबून असते; परंतु पाऊस किती पडला यापेक्षा किती तीव्रतेने पडला हेच धुपीच्या बाबतीत महत्त्वाचे आहे. सोलापूर केंद्रावर १९३७-३८ मध्ये एकूण पाऊस ६६·३२ सेंमी. पडला; परंतु १९३८-३९ मध्ये मात्र त्यापेक्षा २७·९४ सेंमी.ने कमी पाऊस पडलेला

असतानादेखील ६३·४० टन माती जास्त वाहून गेली कारण पावसाची तीव्रता अधिक होती. सोलापूर केंद्रावर याबाबत सखोल संशोधन केले



(अ)



(आ)

आ. १. धुपीचे कारक : (अ) जमिनीचा पोत व उतार आणि त्यांचा धुपीवरील परिणाम; (आ) जमिनीचा उतार आणि त्याचा धुपीवर व पाणलोटाच्या प्रमाणावर होणारा परिणाम.

गेले आणि त्यावरून असे निदर्शनास आले की, जेव्हा एकाच दिवसात १·२७ सेंमी.पेक्षा कमी पाऊस पडतो तेव्हा धुपीचे प्रमाण ५·८% असते, तर जेव्हा पाऊस २·५४ ते ५·०८ सेंमी. पडतो तेव्हा हे प्रमाण ८८% पर्यंत गेले. थोड्या वेळात जास्त पाऊस पडल्यामुळे पावसाचे पाणी शेताबाहेर वाहून जाते आणि या वाहून जाणाऱ्या पाण्याबरोबर ८० ते ९०% पृष्ठभागावरील माती फक्त एक किंवा दोन जोरदार सरींमुळे वाहून गेल्याचे आढळले. वाहून गेलेली माती व पाणी यांचे प्रमाण १ : ७ ते १ : १८ आढळले. पाऊस पडण्याचा वेग वाढला, तर धुपीचा वेग वाढतो. वाहणाऱ्या पाण्याची गती जर दुप्पट झाली, तर माती नेण्याची त्याची क्षमता ६४ पटींनी वाढते. पाणलोट क्षेत्र मोठे असल्यास पाणी जास्त साचते व वाहताना त्यास जास्त वेग येतो व पर्यायाने धूप अधिक प्रमाणात होते.

जमीन व जमिनीचा उतार यांवर धूप अवलंबून असते. सर्वसाधारणपणे जास्त उतार असलेल्या जमिनीची धूप जास्त होते, कारण उतारावरून वाहणाऱ्या पाण्याचा वेग जास्त वाढतो. ज्या जमिनीमध्ये पाणी शोषण्याची क्षमता व धारण करण्याची क्षमता कमी असते अशा जमिनीत धुपीचे प्रमाण अधिक असते. जमिनीचा उतार व त्यावर घेतलेले पीक व मातीची धूप यांबाबत अमेरिकेत झालेल्या पाहणीचे निष्कर्ष कोष्टक क्र. ४ मध्ये दिले आहेत.

सोलापूर येथे अशाच प्रकारच्या केलेल्या प्रयोगान्ती असे आढळून आले की, २% उतारापेक्षा ४% उताराच्या जमिनीची धूप अधिक झाली व तेथे वाहून गेलेल्या पाण्याची घनतादेखील जास्त होती. भारी पोताच्या व क्षारीय विक्रिया असलेल्या जमिनी धूप होऊ शकणाऱ्या असतात. कार्बनी पदार्थ भरपूर असलेल्या जमिनीची धूप त्यामानाने कमी होते.

जमिनीवरील आच्छादनाचा व मशागतीच्या पद्धतीचा मातीच्या धुपीवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास मांजरी व सोलापूर येथे करण्यात आला व त्यांचे निष्कर्ष कोष्टक क्र. ५ मध्ये दिले आहेत. मशागतींचे विविध प्रकार व त्यांचा धूपीवर होणाऱ्या परिणामांचा आढावा घेता असे दिसून येते की, जमिनीची कोणतीही मशागत न करता ती नैसर्गिक आच्छादनाखाली राखल्यास तेथे पावसाच्या पाण्याचा व्यय व धूप अत्यल्प प्रमाणात होते.

कोष्टक क्र. ४. जमिनीचा उतार, तीवर घेतलेले पीक व मातीची धूप यांसंबंधी अमेरिकेत झालेल्या पाहणीचे निष्कर्ष.

जमिनीचा पोत	वार्षिक पर्जन्यमान (सेंमी.)	जमिनीचा उतार (%)	जमिनीत घेतलेले पीक	मातीची धूप (टन/हेक्टर)
संमिश्र कणांची	५२·७०	०·०	कपाशी	५·४३
चिकण माती		१·०	कपाशी	१२·८४
(टेक्सस)		२·०	कपाशी	१७·२९
संमिश्र कणांची	९२·६१	८·०	मका	१४८·२०
पोयट्याची माती		१२·०	मका	१८०·८०
(ओहायओ)				
चिकण माती	८८·६५	२·०	मका	२६·१८
(टेक्सस)		४·०	मका	८५·०८
वाळुसरा पोयटा	१०३·६८	८·७	कपाशी	६८·९१
(टेक्सस)	१०९·२२	१६·५	कपाशी	१७७·८४
संमिश्र कणांची	१०२·५४	३·७	मका	४८·६५
(मिसूरी)	८८·३७	८·०	मका	१६९·९४

त्यांच्या खालोखाल बाजरीचे पिक घेतल्यास कमी प्रमाणात धूप होते. इतर मशागतीच्या पद्धतीत प्रचंड प्रमाणात माती वाहून गेल्याचे दिसते. थोडक्यात, उघड्या जमिनीपेक्षा पिकाखालील अगर गवताखालील जमिनीतून मातीची धूप थोडी होते म्हणून पडीत जमिनीचे धुपीपासून संरक्षण करण्यासाठी गवत वाढीचा उपयोग फार होतो.

मृदा संधारण तंत्र : मृदा संधारणाचा मूळ उद्देश जरी जमिनीचे धूपीपासून संरक्षण करण्याचा असला, तरी आधुनिक विचारसरणीप्रमाणे तिची उत्पादनक्षमता वाढविणे आणि सातत्याने टिकविणे हादेखील उद्देश मानला जातो. जमिनीची उत्पादनक्षमता वाढविण्यासाठी जे जे उपाय योजले जातात त्या सर्वांचा अंतर्भाव मृदा संधारणाखाली होतो. मृदा संरक्षणाची जरूरी प्रायः सर्व प्रकारच्या जमिनींसाठी आहे मग त्या पिकाखाली असोत अगर गवती रानाखाली असोत अथवा वनसंपत्तीकरिता राखलेल्या असोत.

मृदा संधारणाचा कार्यक्रम राबविण्यापूर्वी जमिनीची कार्यक्षमता अजमाविण्यासाठी भूमि-उपयोगिता वर्गवारी करणे जरूरीचे असते. ही वर्गवारी प्रदेशाचे कृषी जलवायुमान (दीर्घकालीन सरासरी हवामान), जमिनीचा उतार, उंचसखलपणा, खोली, धुपीचे प्रकार व तीव्रता या बाबींवरून केली जाते. ('मृदा' या नोंदीतील 'भूमि-उपयोगिता कार्यक्षमता वर्गवारी' या उपशीर्षकाखालील माहिती पहावी). जमिनीची कार्यक्षमता आदी बाबींचा साकल्याने विचार करून जमिनीचा योग्य वापर व त्यासाठी योजावयाचे मृदा संधारणाचे उपाय यांची आखणी करणे उपयुक्त ठरते. कृषी जलवायुमान विभाग व जमिनीचे प्रकार लक्षात

कोष्टक क्र. ५. मशागतीचे विविध प्रकार व त्यांचा धुपीवर होणारा परिणाम : मांजरी व सोलापूर येथील अभ्यासाचे निष्कर्ष.

मशागतीच्या पद्धती	वार्षिक पर्जन्यमान (सेंमी.)	एकूण वाहून गेलेले पाणी (सेंमी.)	एकूण वाहून गेलेली माती (टन/हेक्टर)
जमीन पडीत ठेवून तिच्यावर उगवणारी नैसर्गिक वनस्पती राखणे.	६१·८५	३·६३	१·६०
जमीन पडीत ठेवून तिच्यावर उगवणारी नैसर्गिक वनस्पती काढून टाकणे.	६७·६७	१७·२७	५५·१८
जमीन १० सेंमी. पर्यंत कुळवणे.	६७·६७	१९·८१	८१·१४
जमीन खोल नांगरून चार वेळा वखरणे.	६७·६७	१७·७३	८८·३३
फावड्यासारख्या अवजाराने जमिनीत छोटे खळगे पाडणे.	६१·८५	५·५४	४०·५३
जमीन खोल नांगरणे व उतारास आडवी मशागत करणे.	६७·६७	११·६८	५९·७०
जमीन १० सेंमी. खोलीपर्यंत वखरून खरीप बाजारी पेरणे.	६७·६७	९·५०	११·७६

घेऊनच विविध प्रकारच्या मृदा संधारण कामांची आखणी महाराष्ट्र राज्यात केली आहे; परंतु प्रथम प्राधान्य अनिश्चित पावसाळी प्रदेशासाठी दिलेले आहे. मृदा संधारणाची कामे मुख्यतः तीन प्रकारांखाली येतात : (१) सुधारित कृषी पद्धतीने संधारण करणे; (२) बांधबंदिस्ती करून मृदा संधारण करणे; (३) जंगलवाढ व गवतवाढ करून मृदा संधारण करणे.

सुधारित कृषी पद्धतीने मृदा संधारण : सर्वसाधारणपणे ज्या जमिनीचा उतार ०·५% पेक्षा कमी आणि एकसारखा आहे व ज्या जमिनीची सालकादी धूप होत आहे अगर धूप होण्याची शक्यता आहे अशा जमिनीचे संधारण या सुधारित कृषी पद्धतीने करतात.

(अ) *समपातळीवरील मशागत* : नांगरणी, कोळपणी, पेरणी वगैरे मशागत उतारास आडवी परंतु समपातळीत करतात. असे केल्याने नांगराचा अगर कुळवाचा प्रत्येक तास वाहणाऱ्या पाण्यास अडथळा निर्माण करतो, त्यामुळे पाण्यास माती वाहून नेण्याइतका वेग येत नाही.

(आ) *पट्टा पेरणी* : ज्वारी, बाजरी, कापूस वगैरेंसारखी पिके धूप प्रतिबंधक नाहीत; परंतु मूग, मटकी, भुईमूग, हुलगा आदी पिके जमिनीवर पसरणारी व चांगले आच्छादन देणारी आहेत. त्यामुळे अशा पिकांचे पट्टे समपातळीत काही अंतराने राखल्यास जमिनीच्या धुपीस प्रतिबंध करता येतो. त्यासाठी जमिनीचा उतार लक्षात घेऊन धुपीस प्रतिबंध पिकांच्या ओळी १ : ३ अगर १ : ५ या प्रमाणात राखतात म्हणजेच तृणधान्याच्या ३ ते ५ पट्ट्यांस कडधान्याचा अगर गळीत धान्याचा एक पट्टा ठेवतात. पुढे दरवर्षी हे पट्टे सरकवत नेले, तर पिकांच्या फेरपालटीमुळे होणारे फायदेही मिळू शकतात.

(इ) *पिकांची फेरपालट* : जमिनीत एकाच प्रकारचे पीक सतत घेतल्याने त्या जमिनीतील विशिष्ट थरातील पीक-पोषक द्रव्ये कमी होऊन पिकाचे उत्पादन घटते; परंतु पिकांच्या फेरपालटीत द्विदल पिकांचा समावेश होत असल्याने जमिनीची सुपीकता राखण्यास चांगला उपयोग होतो [→ पिकांची फेरपालट].

(ई) *वाऱ्याच्या दिशेस पिकांच्या आडव्या ओळी लावणे* : वाऱ्यामुळे होणाऱ्या धुपीस प्रतिबंध करण्यासाठी वाऱ्याच्या दिशेस आडवी; परंतु समपातळीची पेरणी केल्यास अशा पिकांच्या ओळी वाऱ्यास अडथळा निर्माण करतात व त्यामुळे वाऱ्याचा वेग कमी होऊन माती वाहून नेण्याची क्षमता कमी होते. काही वेळेस अशा ठिकाणी जलद वाढणाऱ्या झाडांच्या तीन ओळी योग्य अंतरावर लावून संरक्षक पट्टे तयार करतात. त्यामुळे देखील वाऱ्यापासून होणाऱ्या धुपीचा बंदोबस्त करता येतो.

(उ) *स्थायी पट्टे राखणे* : जमिनीत योग्य अंतरावर उतारास आडवे असे नैसर्गिक आवरणाखाली अगर गवती पट्टे सोडल्यास वाहणाऱ्या पाण्याचा वेग कमी होऊन धुपीस प्रतिबंध करता येतो. कायम स्वरूपाच्या गवती पट्ट्यांपासून भरपूर चाराही मिळू शकतो.

कोरडवाहू (दुर्जल) शेती पद्धतीत पिकांचे योग्य प्रकारे नियोजन केल्यास जमिनीच्या धुपीस प्रतिबंध होऊन तिचा पोत सुधारण्यास व उत्पादन वाढीस मदत होते. या पद्धतीत हुलगा, मटकी, मारवेल गवत या पिकांना प्राधान्य दिले जाते. तूर, रब्बी ज्वारी (संकरित) ही पिके भारी जमिनीत घेतली जातात. [→ दुर्जल शेती].

बांधबंदिस्ती आदी यांत्रिक पद्धतीने मृदा संधारण : (१) *उतारास आडव्या सऱ्या पाडणे* : पावसामुळे अगर वाऱ्यामुळे होणाऱ्या धुपीस प्रतिबंध करण्यासाठी यंत्राच्या अगर औताच्या साहाय्याने समपातळीवर सऱ्या पाडतात. अशी प्रत्येक सरी पाणी व माती अडवून ठेवते. सरीस आडवे लहान लहान बांध टाकतात व त्यामुळे सरीची लांबी व खोली जमिनीच्या गुणधर्माप्रमाणे आणि उताराप्रमाणे नियोजित केली जाते. सऱ्या पाडलेल्या जमिनीतून माती वाहून जाण्याचे प्रमाण ९०% नी कमी झाल्याचे आढळून आले आहे.

(२) *जमिनीचा खालील घट्ट थर मोडणे* : वर्षानुवर्षे जमिनीची मशागत एका विशिष्ट खोलीपर्यंत करीत राहिल्याने तिच्या खालील थर घट्ट बनतो व त्यामुळे पाणी मुरण्याच्या क्रियेत अडथळा निर्माण होतो म्हणून जमिनीवरून वाहणाऱ्या पाण्याचे प्रमाण वाढते व जमिनीची धूप होते. त्याकरिता नेहमीपेक्षा खोल नांगरट अधूनमधून केल्यास हा घट्ट थर मोकळा होतो व पाण्याचे शोषण जास्त प्रमाणात होते. त्यासाठी 'सबसॉयलर' ह्या अवजाराचा चांगला उपयोग होतो. सऱ्या पाडल्यावर सरीत नांगरी घालून ती मोकळी केल्यासदेखील हेच काम साधता येते.

(३) *समपातळीतील बांध* : हे बांध अनिश्चित व कमी पावसाळी भागात घातले जातात. तसेच हे बांध हलक्या पोताच्या व उथळ जमिनीवर घालतात. सुमारे १ ते ५% उतार असलेल्या जमिनीवर असे बांध घातले जातात. त्यामुळे जमिनीवर पडणारे पाणी चांगले मुरते आणि ते काही मर्यादेपर्यंत योपविले जाते. त्यामुळे जमिनीवरून वाहणाऱ्या पाण्याचा वेग मर्यादित राहतो व त्याबरोबर माती वाहून नेण्याची शक्ती मर्यादित राहते. जमिनीच्या उताराप्रमाणे शेत बांधातील अंतर निश्चित केले जाते. हे अंतर ३५ ते १०० मी.पर्यंत असते व बांधाची उंची ७५ सेंमी. ते ९० सेंमी. असते. पावसाचे जादा झालेले पाणी बाहेर काढून देण्यासाठी ह्या बांधांना सांडव्याची

वि ११-६४

योजना केली जाते. अशा बांधावर काही धूप प्रतिबंधक पिके लावता येतात आणि नांगरटीशिवाय इतर मशागत करता येते.

(४) *ढाळाचे बांध* : निश्चित पावसाळी प्रदेशातील भारी पोताच्या जमिनीची समस्या थोडी वेगळी असते. जमिनी भारी पोताच्या असल्याने त्यांतून निचरा योग्य प्रमाणात होत नाही. जमिनीस उतार फार नसला, तरी पावसाची तीव्रता जास्त झाल्यास त्यांची धूप होते म्हणून अशा ठिकाणी समपातळीतील बांध न टाकता किंचित उतार अगर ढाळ दिलेले बांध टाकतात. अशा बांधांमुळे माती वाहून न जाता फक्त जादा पाणी बाहेर काढले जाते. बांधाच्या बाजूने आडवा उतार ०·२% ठेवला जातो व दोन बांधांतील अंतर जमिनीच्या उतारानुसार ५० ते १०० मी.पर्यंत ठेवले जाते. बांधाचे आकारमान जमिनीचा पोत व खोली यांवरून ठरविले जाते. सर्वसाधारण हलक्या पोताच्या जमिनीवर बांधाचा छेद ०·९३ चौ. मी. ठेवला जातो, तर मध्यम पोताच्या जमिनीवर हा छेद १·१२ चौ. मी. राखतात व भारी पोताच्या जमिनीवर हा छेद १·३ चौ. मी. ठेवला जातो. या बांधावर नांगरटीशिवाय इतर मशागत करून पिके घेता येतात. प्रत्येक बांधातील अनावश्यक पाणी विशिष्ट रीतीने बांधलेल्या सांडव्यातून चरात सोडले जाते. पूर्वीचे चर नसल्यास नवीन चर उताराच्या दिशेने खोलगट भागातून काढले जातात.

(५) *भात खाचरासाठी पायऱ्यापायऱ्यांची शेतरचना (मजगी)* : ज्या भागात पाऊसमान जास्त आहे अशा भात पिकांच्या विभागात आणि डोंगराळ भागातील ८% पेक्षा कमी उताराच्या भागात पायऱ्यापायऱ्यांनी भात खाचरे काढली जातात; परंतु या ठिकाणी जमिनीची खोली किमान ४५ ते ६० सेंमी. असावयास पाहिजे; तसेच भात खाचरासाठी लागणाऱ्या पाण्याची सोयदेखील जवळपास हवी. महाराष्ट्रातील कोकण व घाट विभागात ही कामे विस्तृत प्रमाणावर केली गेली आहेत. ह्या खाचराच्या बांधावर काजूची रोपेदेखील लावता येतात.

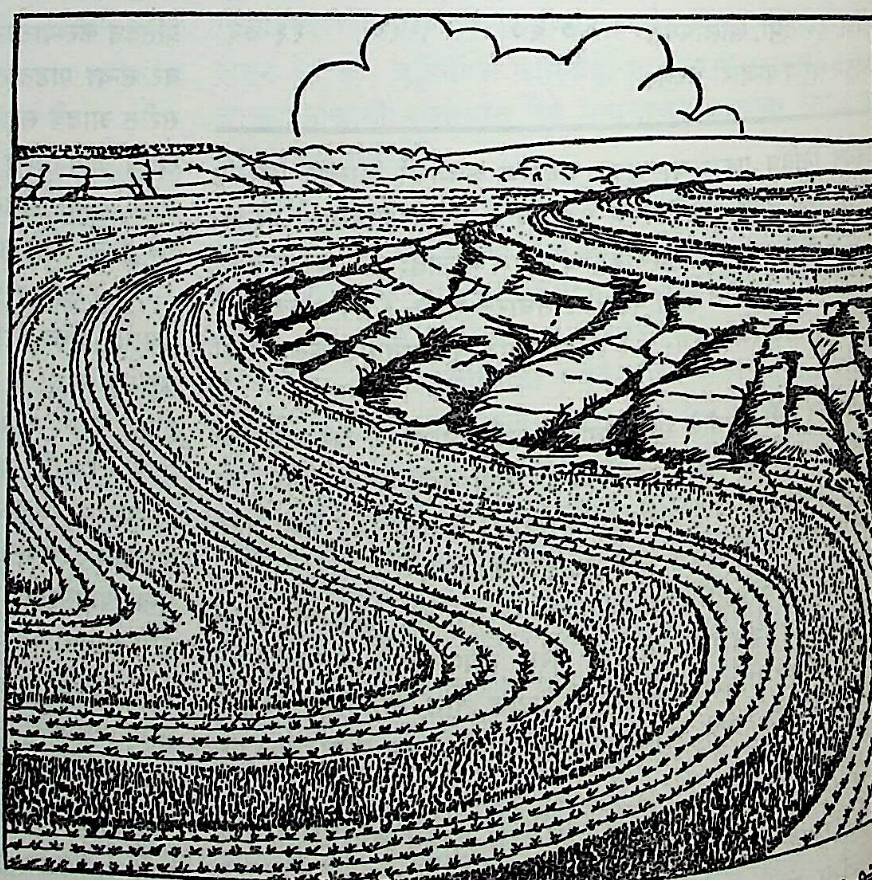
(६) *चोपण, खारवट व पाणबोडाड जमिनी सुधारण्यासाठी चर योजना* : ज्या जमिनीतून निचरा नीट होत नाही आणि पाणी साठून राहते अशा जमिनी सुधारण्याकरिता जमिनीत बाहेरून येणारे पाणी योग्य आकारमानाच्या चरावाटे परस्पर बाहेर काढण्याची योजना केली जाते. जमिनीतील पाण्याची पातळी वर आल्यामुळे त्या खारवट व नंतर चिबड आणि चोपण बनतात. अशा जमिनी सुधारण्यासाठी जमिनीचा पोत, उतार आदी बाबी लक्षात घेऊन योग्य अंतरावर १ ते २ मी. खोलीचे उघडे अगर भूमिगत चर काढून पाण्याचा निचरा करण्याची व्यवस्था करता येते व त्यामुळे जमिनी लवकर सुधारण्यास मदत होते. [→ निचरा].

(७) *नाला बांधबंदिस्ती* : अनिश्चित पावसाळी प्रदेशात असंख्य नाले असतात व ते फक्त पावसाळ्यातच वाहतात आणि हे पाणी वाहून जाते. तसेच नाल्याचे काठ धुपून जातात. तेव्हा या पाण्याचा शेतीस उपयोग व्हावा, तसेच नाल्याच्या कडेच्या जमिनी शेतीखाली आणण्यासाठी व त्यांची धूप थांबविण्यासाठी असे लहान मोसमी नाले ठिकठिकाणी अडवून लहान लहान जलाशय निर्माण करतात. त्यामुळे नाल्याच्या किनाऱ्याच्या जमिनीची खराबी थांबविता येते. तसेच नाल्याच्या प्रवाहाची गती नियंत्रित करता येते आणि साठविलेले पाणी संरक्षित पाणी म्हणून पिकास उपयोगी पडते. नाल्यास योग्य आकारमान व वळण मिळाल्यामुळे त्याच्या काठची पडीत जमीनदेखील शेतीखाली आणण्यास मदत होते.

(८) *नद्या, नाले यांच्यामुळे होणाऱ्या काठपाडी धुपीचे नियंत्रण* : नद्यानाले यांच्या प्रवाहांमुळे होणारी काठपाडी धूप थांबविण्यासाठी त्यांच्या दोन्ही तीरांवर झाडी, गवत यांची लागवड करतात. त्याचप्रमाणे काठांवर बांबूची लागवड करून त्यांचे संरक्षण केले जाते. तसेच पात्रात काही अडथळे निर्माण करून प्रवाहाची दिशा शक्यतो नियंत्रित केल्यास काठपाडी धुपीपासून संरक्षण करण्यास मदत होते.

(९) *समुद्रकाठच्या खार जमिनीचे संधारण* : समुद्रकाठच्या अगर खाडी लगतच्या जमिनीत भरतीचे पाणी शिरते व त्यामुळे त्या जमिनी खारवट बनतात व नापीक होतात. अशा जमिनीचे संरक्षण करण्यासाठी शेताच्या समुद्रकाठच्या भागावर मातीचे मोठमोठे भराव घालतात. जेथे पाण्याचा मारा जास्त असेल अशा ठिकाणी पक्क्या भिंती बांधल्या जातात.

गवती राने व वनसंवर्धन यांद्वारे मृदा संधारण : वनसंवर्धनाकरिता ज्या जमिनी योग्य आहेत अशा ठिकाणी जमिनीच्या उतारास आडवे १० ते १२ मी. अंतरावर समपातळीत चर काढून त्यांतून निघालेल्या मातीने चराचा अर्धा भाग भरतात व उरलेल्या मातीचा उताराच्या बाजूने भराव घालतात. नंतर चरामध्ये त्या विभागात चांगली वाढणारी व जास्त उत्पादन देणारी झाडे लावतात. डोंगर उतारावर याचप्रमाणे १० ते १२ मी. अंतरावर समपातळीत अंतराअंतराने



आ. २. गवत किंवा इतर कायम आच्छादनाची लागवड करून जास्त उताराच्या जमिनीचे धुपीपासून संरक्षण.

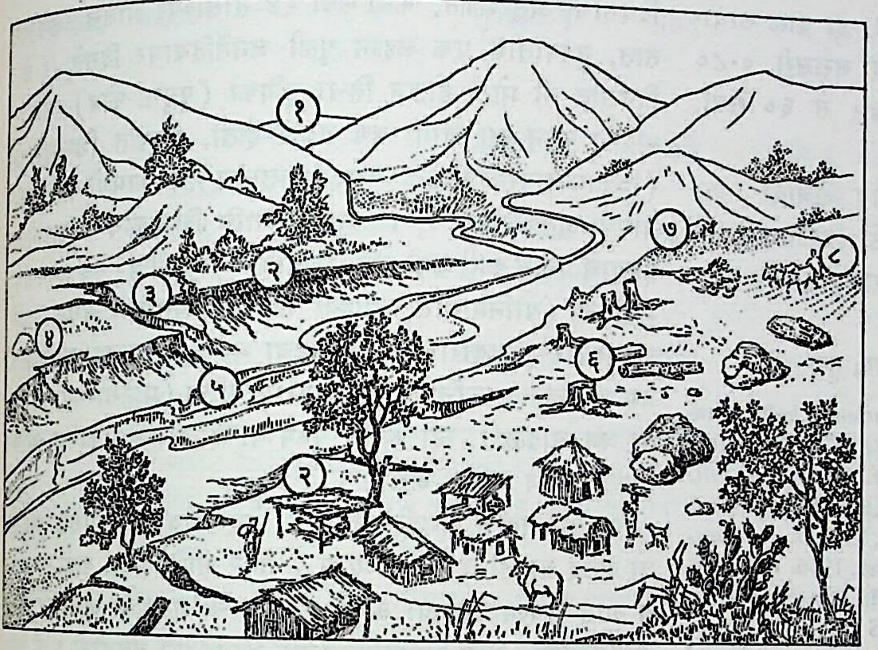
अर्धगोलाकार खड्डे काढले जातात आणि त्यांतून निघालेल्या मातीने खड्ड्यांचा अर्धा भाग भरून त्यामध्ये त्या विभागात चांगली वाढणारी

व उत्पन्न देणारी झाडे लावतात. झाडाच्या दोन पट्ट्यांमध्ये चांगल्या प्रकारच्या गवताची लागवड करून लहान लहान पट्टे राखतात. त्यामुळे डोंगर उतारावरील जमिनीचे धुपीपासून संरक्षण करता येते.

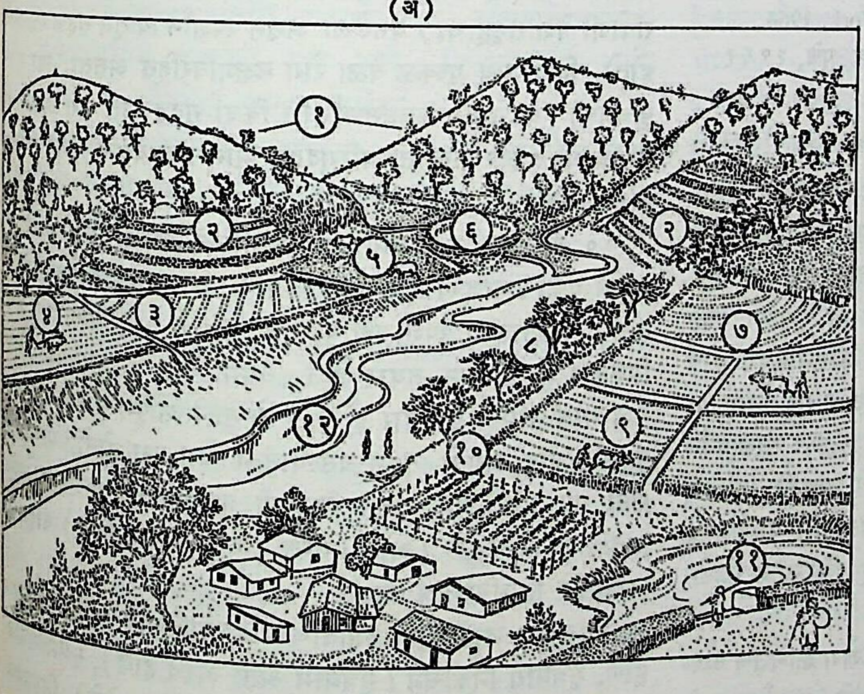
चराऊ रानाच्या संवर्धनासाठी व मृदा संधारणासाठी जमिनीत उतारास आडव्या ५ ते ६ मी. अंतरावर सऱ्या पाडून त्यांत सुधारलेल्या जातीच्या गवताचे बी टाकून ते नैसर्गिक रीत्या वाढू दिल्यास नैसर्गिक रीत्या त्यांचा प्रसार होतो. चराऊ रानाचे भाग पाडून दरसाल त्यांतील फक्त एका भागातच जनावरे चरण्यास सोडावीत व इतर भागात गवत वाढू द्यावे. अशा रीतीने चक्री पद्धतीने चराऊ रानाचा उपयोग केल्यास गवती रान चांगल्या स्थितीत राखले जाते आणि जमिनीची धूप अत्यल्प होते व नैसर्गिक धुपीशी जमिनी तयार होण्याच्या क्रियेचा समन्वय साधला जातो. [→ कुरण].

मृदा संधारणाचा कृषी व्यवसायावर होणारा परिणाम : मृदा संधारणामुळे जमिनीचे फूल जागच्या जागी राहिल्याने आणि जमिनीत पाणी चांगल्या प्रकारे मुरल्यामुळे तिच्या उत्पादनक्षमतेत वाढ होते. निव्वळ मृदा संधारणाचे उपाय योजल्यामुळे पिकाच्या उत्पादनात २५ ते ५० % वाढ होते, असे निदर्शनास आले आहे.

जमिनीच्या धुपीमुळे, तसेच नाले–ओघळी पडल्यामुळे लागवडीस निरुपयोगी झालेली जमीन लागवडीस उपयोगी होते. मृदा संधारणामुळे लागवडीखालील क्षेत्रात २ ते ४% वाढ झाल्याचे दिसून आले.



(अ)



(आ)

आ. ३. मृदा संधारणाचा परिणाम : (अ) संधारण न केलेले क्षेत्र : (१) उजाड टेकड्या, (२) ओहोळाने धुपलेले काठ, (३) ओहोळाने झालेली जमिनीची धूप, (४) धूप झालेली जमीन, (५) पाण्याचा प्रवाह, (६) झाडांची अनिर्बंध तोडणी, (७) गुरांची अनियंत्रित चराई, (८) उतारावरील नांगरट; (आ) नियोजनपूर्वक संधारण केलेले पाणलोट क्षेत्र : (१) झाडी वाढविलेल्या टेकड्या, (२) पायऱ्यापायऱ्यांचे जमिनीचे पट्टे, (३) सखल बनविलेला भूभाग, (४) पद्धतशीर बांध बनविलेली जमीन, (५) पद्धतशीरपणे राखलेले कुरण, (६) छोटासा तलाव, (७) पाण्याच्या प्रवाहाला बांध घालणे, (८) झाडे लावून संरक्षिलेले प्रवाहाचे काठ, (९) बांधाच्या दिशेप्रमाणे नांगरणी, (१०) आजूबाजूचा बागबगिचा, (११) शेतामधील छोटे तळे, (१२) पाण्याचा प्रवाह.

बांधबंदिस्तीमुळे जमिनीत जास्त पाणी मुरू लागते, त्यामुळे भूमिगत पाण्याची पातळी वाढते, पर्यायाने विहिरींच्या पाण्याच्या पातळीत वाढ होते, तसेच मृदा संधारण केलेल्या क्षेत्रात विहिरींची संख्या वाढल्याचे दिसते. त्यामुळे हंगामी बागायती क्षेत्रातही वाढ होऊन प्रचलित पीक पद्धतीत सुयोग्य बदल झाल्याचे दिसून येते, हे आ. ३ वरून सहज दिसून येईल. नद्यांच्या पाणलोट क्षेत्रात वनसंवर्धनाची व मृदा संधारणाची कामे घेतल्याने मानवनिर्मित जलाशयांच्या कार्यक्षमतेत वाढ झाली व त्यामध्ये कमी प्रमाणात गाळ येऊ लागल्याने त्यांचे आयुर्मान वाढण्यास मदत होत आहे. मृदा संधारणाच्या कामामुळे पुरांची व्याप्ती व प्रमाण कमी होण्यासदेखील मदत होते [→ पूर नियंत्रण].

ओलीत प्रकल्पाच्या लाभ क्षेत्रातील मृदा संधारण : ओलीत प्रकल्पामुळे निर्माण झालेल्या जलसंपत्तीचा वापर लवकरात लवकर व्हावयास पाहिजे; पण तसे होत नाही कारण लाभ क्षेत्रातील जमिनी समपातळीत नसतात. शेतचारींची आणि शेतचरांची तरतूद करावी लागते. यासाठी भूसुधार कायदा लावून महाराष्ट्रात शासनामार्फत भूविकास कामे लाभप्रदाय क्षेत्रात घेतली जातात, यालाच 'आयाकट' योजना म्हणतात.

या योजनेखाली लाभप्रदाय क्षेत्रातील प्रत्येक शेतात मुलभतेने पाणी मिळावे म्हणून शेतचाऱ्या काढतात. शेतचारीस योग्य आकारमान व उतार दिला जातो. जरूर तेथे जलविभाजन पेट्या बसविल्या जातात. तसेच चारीतील पाण्याचा प्रवाह नियंत्रित ठेवण्यासाठी जरूर तेथे धबधबे किंवा घसरगुंड्या बांधल्या जातात. सर्वसाधारणपणे एक हेक्टर क्षेत्रासाठी सु. ७० मी. लांबीची शेतचारी अंदाजित धरली आहे. शेतचारीचा छेद भारी व मध्यम भारी जमिनीत ०·४५ चौ. मी. राखला जातो, तर हलक्या व मध्यम जमिनीसाठी ०·२४ चौ. मी. राखला जातो. चारीच्या बाजूचा उतार जमिनीच्या प्रकारानुसार १·५० : १ अगर १ : १ या प्रमाणात ठेविला जातो. चारीच्या तळाचा ढाळ १% पेक्षा अधिक नसतो. चारीच्या प्रवाहक्षमतेनुसार

व जमिनीच्या उतारानुसार शेतचारीचा छेद निश्चित करतात. जमिनी समपातळीत आणण्यासाठी शेताचा चढउतार लक्षात घेऊन उतारास आडवे ढाळाचे बांध घालण्यात येतात. सर्वसाधारणपणे दोन बांधांतील उभा उतार ०·६% पेक्षा कमी राखला जातो व बांधाचा ढाळ ०·२% राखला जातो. त्यामुळे जमिनीस चांगल्या प्रकारे पाणी देता येते व जमिनीची धूप होत नाही. दोन बांधांतील जमिनी जर समपातळीत नसतील, तर त्या समपातळीत आणल्या जातात; परंतु उभा व आडवा नियोजित उतार मात्र राखला जातो.

अनावश्यक पाणी सुरक्षितपणे शेताबाहेर काढण्यासाठी व जमिनीचा निचरा राखण्यासाठी शेतचर काढतात. चरांची आखणी खोलगट भागावून उताराच्या मुख्य दिशेकडे केली जाते. चरांच्या तळास जमिनीच्या ढाळाप्रमाणे उतार दिला जातो. हा ढाळ साधारणपणे १% च्या आत असतो. शेतचराचा छेद सरासरी ०·८० चौ. मी. ठेवला जातो व खोली जरूरीप्रमाणे ४५ ते ६० सेंमी. ठेवली जाते. [→ निचरा].

अशा रीतीने ओलीत प्रकल्पाच्या लाभप्रदाय क्षेत्रावर मृदा संधारणाची कामे केल्यामुळे जमिनी बागायतीसाठी विकसित केल्या जातात आणि उपलब्ध जलसंपत्तीचा वापर लवकरात लवकर व योग्य तऱ्हेने करण्यास चालना मिळते. (चित्रपत्र २९).

पहा : जमीन सुधारणा; दुर्जल शेती, निचरा; पूर नियंत्रण; मृदा.

संदर्भ : 1. Basu, J. K. and others, *Soil Conservation in India*, New Delhi, 1960. 2. Bennett, H. H. *Elements of Soil Conservation*, New York, 1955. 3 Butler, M. D. *Conserving Soil*, New York, 1955. 4. Cook, R. L. etal, *Soil Management, for Conservation and Productivity*, London, 1967. 5. Gadkary, D. A. *Manual of Soil Conservation*, Poona, 1966. 6. Kanitkar, N. V.; Sirur, S. S.; Gokhale, D. H. *Dry Farming in India*, New Delhi, 1960. 7. Ramarao, M. S. V. *Soil Conservation in India*, New Delhi, 1962. 8. U. S. D. A. *A Manual on Conservation of Soil and Water*, New, York, 1964.

९. गायकवाड, राजाराम *भूसंधारणशास्त्र व तंत्र*, पुणे, १९६१.

भालकर, दे. वि.; जोशी, य. अ.;
जोशी, क. वि.; झेंडे, गो. का.

मृदु रतिव्रण : *हीमोफायलस दुक्रेयी* नावाच्या सूक्ष्मजंतूमुळे बहुधा संभोगजन्य असलेल्या आणि गुह्येंद्रियावर व्रण उत्पन्न करणाऱ्या विकृतीला 'मृदू रतिव्रण' म्हणतात. संभोगजन्य असल्यामुळे या विकृतीचा ⇨ *गुप्तरोगात* समावेश होतो. ⇨ *उपदंश* या दुसऱ्या एका गुप्तरोगातही व्रण तयार होतो; परंतु त्याभोवती कठिनीकरण होत असल्यामुळे तपासणाऱ्याच्या स्पर्शाला काठीण्य जाणवते. तसे या रोगात नसल्यामुळे त्यास मृदू रतिव्रण म्हणतात. १८५० सालापर्यंत उपदंशापेक्षा हा निराळा रोग असल्याची कल्पनाही नव्हती. १८८९ मध्ये आउगूस्तो दुक्रे नावाच्या इटालियन त्वचारोगतज्ज्ञांनी या रोगाचे सूक्ष्मजंतू निराळे असल्याचे दाखविले. हे सूक्ष्मजंतू दुक्रे यांचे स्ट्रेप्टोबॅसिलस या नावानेही ओळखले जातात.

संप्राप्ती : बहुतकरून संभोगजन्य असणारा हा रोग क्वचितच अपघाती संसर्गाने उद्‌भवतो. या रोगाच्या सूक्ष्मजंतूंचे संवर्धन करणे (नियंत्रित कृत्रिम परिसरात वाढ करणे) अवघड आहे. व्रणातील निःस्रावाच्या सूक्ष्मदर्शकीय तपासणीतही ते पुष्कळ वेळा सापडत नाहीत.

रोगपरिस्थितिविज्ञान : पश्चिम गोलार्ध, यूरोप व ऑस्ट्रेलिया या भागांत अधूनमधून दिसणारी ही विकृती आफ्रिकेच्या काही भागांत व आग्नेय आशियात मोठ्या प्रमाणावर व प्रदेशनिष्ठ रूपात आढळते. इंग्लंड व वेल्समध्ये १९७५ मध्ये ६५ नवे पुरुष रोगी व ६ स्त्री रोगी आढळल्याची तेथील आरोग्य खात्याची नोंद आहे.

ग्रामीण भागापेक्षा शहरातून विशेषेकरून बंदर असलेल्या शहरांतून त्याचे प्रमाण अधिक आढळते. गलिच्छ वस्तीतील स्वैराचारी रहिवाशांत हा रोग अधिक आढळतो. भारतातील मद्रास येथील इन्स्टिट्यूट ऑफ व्हिनिरिऑलॉजी या संस्थेत १९७३ मध्ये उपचारार्थ आलेल्या या रोगाच्या रुग्णांचे प्रमाण असे होते : पुरुष ९६१, स्त्रिया व मुले १५, एकूण ९७६; एकूण गुप्तरोगांच्या रुग्णांशी प्रमाण १३·३४%. काही देशांत हा रोग नोंदविण्याची सक्ती करण्यात आली आहे.

लक्षणे : स्त्रियांपेक्षा पुरुषांत या रोगाचे प्रमाण अधिक आहे. स्त्रियांमध्ये तो लक्षणविरहित असण्याची शक्यता अधिक असते. परिपाककाल (रोगसंसर्ग झाल्यापासून ते लक्षणे दिसू लागेपर्यंतचा काळ) सर्वसाधारणपणे ७ दिवसांचा असतो. ही कालमर्यादा १ ते २१ दिवसांची असू शकते. कधी कधी २४ तासांच्या आतच लक्षणे दिसतात. सुरुवातीस एक लहान पुळी जननेंद्रियावर दिसते. १ ते ३ दिवसांत ती मोठी होऊन तिची पूयिका (पूयुक्त फोड) बनते. ही पूयिका फुटून त्या जागी व्रण तयार होतो. पुरुषांत शिश्नमणिच्छद (शिश्नमण्यावरील मोकळे त्वचा आच्छादन), शिश्नमणी व शिश्नकाय यांमध्ये असणारी खाच, शिश्नमणी आणि शिश्नकाय या क्रमाने व्रण होण्याचे प्रमाण कमी कमी होते. स्त्रियांमध्ये लघुभगोष्ठ [→ जनन तंत्र], भगांजली (योनिमार्गात भगाच्या पश्चभागी असलेली त्वचेची घडी), परिगुदद्वार (गुदद्वाराच्या भोवतालचा भाग) व मांड्या या ठिकाणी व्रण आढळतात. क्वचितच गर्भाशयाच्या ग्रीवा (मानेसारख्या) भागावर व्रण आढळतो. स्त्री आणि पुरुष या दोन्हीमध्ये एकापेक्षा अधिक व्रणांचे प्रमाण अधिक असते.

व्रण सुरुवातीस अगदी सीमाबद्ध, वेदनामय व स्पर्शासह्य असतो. तो जलद वाढतो व त्याचा व्यास १ ते २ सेंमी. होतो. कडा खरबरीत व आत खचल्यासारख्या असतात. व्रणाचा तळभाग असमान, पूमय कणोतकाचा (सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांच्या अतिलहान वलयांनी युक्त अशा संयोजी पेशीसमूहाचा) बनलेला असून स्पर्शाने त्यातून सहज रक्तस्राव होतो. स्त्रियांमध्ये पुष्कळ वेळा रोग लक्षणविरहित असतो. त्या मूत्रकृच्छ्राची (वेदनामय मूत्रोत्सर्गाची) किंवा गुदद्वारात रोग असल्यास मुरड्याची तक्रार करतात. परिगुदद्वार भागातील वेदना अगदी असह्य असू शकतात.

५० ते ७०% रुग्णांमध्ये शरीरभागासंबंधित ⇨ *लसीका ग्रंथी*, बहुधा एकाच बाजूच्या (उजव्या किंवा डाव्या वंक्षण--जांघेच्या भागातील) वाढतात व स्पर्शासह्य बनतात. ३० ते ५०% रुग्णांमध्ये ग्रंथी मिसळून मोठी गाठ तयार होते. अशी गाठ ५ सेंमी. पेक्षा जास्त वाढल्यास तीमध्ये पू तयार होतो व तो सुईने शोषून न घेतल्यास गाठ फुटून पू वाहू लागतो. गाठ बसल्यानंतर रोग बरा होतो. मात्र कधी कधी त्या जागी व्रण वाढून विनाशी व्रण बनतो. संलग्नता आणि अंतःक्रमणशीलतेमुळे (आत प्रसरण होण्याच्या क्षमतेमुळे) वाढून तो जननेंद्रिये छिन्नविच्छिन्न करतो.

उपद्रव : जननेंद्रिय छिन्नविच्छिन्न होण्याशिवाय व्रणातून रक्तस्राव होणे, मूत्रमार्ग निकोचन (मूत्रमार्ग अती अरुंद होणे), मूत्रमार्ग नाडी व्रण (अपसामान्य मूत्रोत्सर्ग होण्याचा मार्ग तयार होणे), निरुद्धमणी (शिश्नमण्यावरील त्वचा वाढून किंवा इतर कारणामुळे ती मागे न सरकणे) हे उपद्रव संभवतात.

निदान : लक्षणांवरून निदान करणे शक्य असले, तरी कारणीभूत सूक्ष्मजंतू सूक्ष्मदर्शकाखाली किंवा प्रयोगशालेय संवर्धनात सापडणे महत्त्वाचे असते. व्रणातील स्रावापेक्षा गाठीतील पू तपासणे अधिक उपयुक्त असते कारण त्यात दुय्यम सूक्ष्मजंतुसंसर्ग नसतो. खालील कोष्टकात इतर गुप्तरोगजन्य व्रण आणि मृदू रतिव्रण यांतील फरक दिला आहे.

गुप्तरोगजन्य व्रणांचे विभेदी निदान

व्रण प्रकार	वेदना	आकारमान	कडा	कठिनीकरण	उतार	व्रणोतक	वंक्षण गाठ	निदानात्मक चाचणी
उपदंश	क्वचित	०.५–२ सेंमी.	गुळगुळीत व उंच.	असते	२–६ आठवडे	नसते	अगदी क्वचित	कृष्णक्षेत्र दीप्ती
मृदु रतिव्रण	बहुधा असतात.	०.५–५ सेंमी.	खरबरीत व आत वळलेल्या.	नसते	६ दिवस–६ महिने	असते	असते	संवर्धन, सूक्ष्मदर्शकीय तपासणी.
वंक्षण कणार्बुद	क्वचित्	निरनिराळे	गुळगुळीत व उंच.	असते	२ ते ६ महिने	असते	आभासी गाठ	जीवोतक परीक्षा, डोनोव्हॅन सूक्ष्मजंतू सापडणे.
रतिज कणार्बुद	नसतात	०.२ ते २.५ सेंमी.	गुळगुळीत	नसते	१ ते ५ दिवस	नसते	असते	संवर्धन, रक्तरस परीक्षेत क्लॅमिडीया सूक्ष्मजंतू सापडणे.
जननेंद्रिय परिसर्प.	बहुधा असतात.	०.२–२ सेंमी.	वेडीवाकडी	नसते	२ ते ६ आठवडे	नसते	असते	संवर्धन, रक्तरस परीक्षा.
परमा	असतात	निरनिराळे	वेडीवाकडी व आत वळलेली.	नसते	१ ते २ आठवडे.	नसते	अगदी क्वचित	संवर्धन सूक्ष्मदर्शीकीय-गोनोकोकाय सूक्ष्मजंतू.
आघातजन्य	बहुधा असतात.	निरनिराळे	गुळगुळीत	नसते	जलद	निरनिराळे	नसते	इतर सर्व परीक्षा ऋणात्मक मिळणे.

[कणार्बुद म्हणजे नवीन पेशींच्या अत्यधिक वाढीमुळे बनलेली कणोतकाची गाठ; जीवोतक परीक्षा म्हणजे जिवंत शरीरातून घेतलेल्या पेशीसमूहाची रोगनिदानाकरिता स्थूलमानाने व सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने केलेली तपासणी; कृष्णक्षेत्र दीप्ती या संज्ञेच्या स्पष्टीकरणासाठी 'सूक्ष्मदर्शक' ही नोंद पहावी; शिवाय 'उपदंश', 'परिसर्प' व 'परमा' या नोंदी पहाव्यात].

उपचार : टेट्रासायक्लीन आणि सल्फॉनामाइडे उपयुक्त आहेत. अलीकडील संशोधनानुसार आग्नेय आशियातील दुक्रे सूक्ष्मजंतू टेट्रासायक्लिनास प्रतिरोधक बनल्याचे आढळले आहे. दक्षिण व्हिएटनाममध्ये कानामायसीन उपयोगी ठरले आहे. स्ट्रेप्टोमायसीन आणि क्लोरँफिनिकॉल ही औषधेही उपयुक्त आहेत.

प्रतिबंधात्मक उपाय : संभोगानंतर ताबडतोब जननेंद्रिय साबण व पाण्याने स्वच्छ करणे, योनिमार्ग धुण्याकरिता सौम्य जंतुनाशक वापरणे इ. उपाय उपयुक्त आहेत.

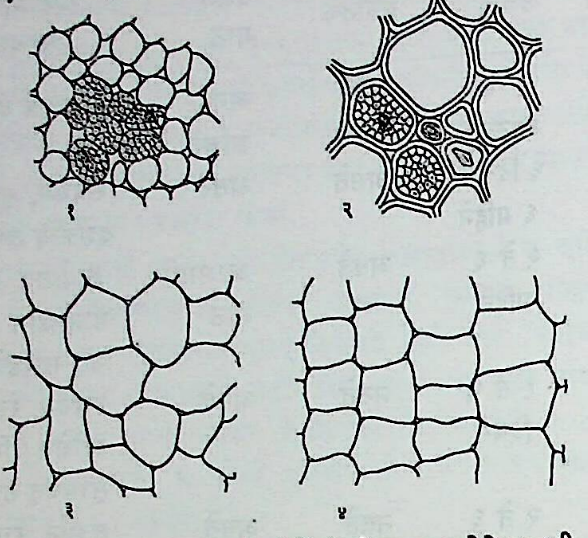
संदर्भ : 1. Datey, K. K. and others, Ed., *A. P. I. Textbook of Medicine*, Bombay, 1979. 2. Scott, R. B. and others, Ed., *Price's Textbook of the Practice of Medicine*, Oxford, 1978. 3. Weatherall, D. J. and others, Ed., *Oxford Textbook of Medicine*, Oxford, 1984.

भालेराव, य. त्र्यं.

मृदूतक : (लॅ. *पॅरेंकायमा*). काही थोडे अपवाद वगळल्यास, बहुतेक सर्व अनेक कोशिकांनी (पेशींनी) बनलेल्या वनस्पतींत सामान्यपणे आढळणारे मूलभूत, साधे, सापेक्षतः पातळ भित्ती असलेल्या व सजीव कोशिकांचे ऊतक (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांचा समूह). ⇨ *शैवले*, ⇨ *कवक* व ⇨ *शैवाक* यांसारख्या साध्या व खालच्या दर्जाच्या वनस्पतींत [→ कायक वनस्पति] आणि त्यापेक्षा अधिक प्रगत ⇨ *शेवाळी* वनस्पतींत शारीरिक अवयवांत व ऊतकांत विशेषीकरण झालेले नसते कारण त्या वनस्पती क्रमविकासाच्या (उत्क्रांतीच्या) दृष्टीने प्रारंभिक आहेत. त्यांच्या शरीरातील बहुतेक भाग या प्रारंभिक व साध्या ऊतकाचा बनलेला असतो. क्रमविकासात मृदूतकात वेळोवेळी परिस्थित्यनुसार फरक पडून प्रभेदन (विशेषीकरणाने फरक पडण्याची प्रक्रिया) झाले असून अधिक विकसित वनस्पतींत भिन्न प्रकारची ऊतके निर्माण झाली आहेत [→ ऊतके, वनस्पतींतील]. त्यामुळे वरच्या दर्जाच्या म्हणजे अन्नपाण्याची ने-आण करणारे विशेष प्रकारचे शरीर घटक (वाहिका, वाहिन्या इ.) असणाऱ्या वनस्पतींत मृदूतकाखेरीज अन्य ऊतके कमीजास्त प्रमाणात आढळतात. मुळे व खोडे यांच्या टोकाशी असलेल्या वृद्धिक्षेत्रात [सतत कोशिका विभाजन होऊन नवीन ऊतके निर्माण होत असलेल्या भागात; → विभज्या] मृदूतकांचा भरणा अधिक असून त्यांमध्ये होणाऱ्या बदलामुळे भिन्न प्रकारची ऊतके बनतात; म्हणजेच जातिविकासाप्रमाणेच व्यक्तिविकासातही मृदूतक आरंभापासून आढळते. काही कायक वनस्पतींत प्रारंभी सुट्या असलेल्या कोशिका किंवा तंतू नंतर एकत्र येऊन आभासी ऊतक बनते, त्याला आभासी मृदूतक म्हणतात (उदा., काही शैवले व कवके). मृदूतक हे सामान्यपणे स्थायी (कायम स्वरूपाचे) ऊतक असते; तथापि विशेषीकरणाच्या अभावामुळे त्याचे कधीकधी विभज्येत रूपांतर झालेले आढळते [→ ऊतककर; त्वक्षा].

प्रगत (उच्च दर्जाच्या) वनस्पतींच्या बहुतेक सर्व अवयवांतील (खोड, मूळ, पाने, फळे, बिया इ.) ⇨ *मध्यत्वचा*, ⇨ *परिरंभ*, ⇨ *मेंड* (निकाष्ठ), निकाष्ठ-किरण, फळातील मगज (गर), पानांतील मध्योतक, ⇨ *वाहक वृंद* (पाणी व अन्न यांची ने-आण करणारा ऊतकांचा संच) इत्यादींत मृदूतक आढळते. निरनिराळ्या वनस्पतींत इतर प्रकारच्या ऊतकांची मांडणी भिन्न प्रकारे या ऊतकामध्ये केली जात असल्याने याला तल्पोतक (आधारभूत ऊतक) असेही म्हणतात. प्रगत वनस्पतींच्या प्राथमिक वाढीत पहिल्याने होणाऱ्या व कोवळेपणी आढळणाऱ्या संरचनेत अग्रस्थ विभज्येपासून व नंतर होणाऱ्या वाढीत (द्वितीयक वाढीत) वाहक वृंदातील ऊतककरापासून आणि बाहेरची साल बनविणाऱ्या ऊतकापासून (त्वक्षाकरापासून) मृदूतक बनते. यातील कोशिका बहुधा समान व्यासाच्या व बहुभुजी असून प्रत्येक कोशिका बाजूच्या दुसऱ्या १४ कोशिकांशी संलग्न असते. या कोशिकांच्या दरम्यान हवायुक्त अंतर कोशिकी अवकाश (कोशिकांच्या मधून असलेल्या पोकळ्या) असतात. त्या पोकळ्या मोठ्या असल्यास

कोशिकांच्या बाजू कमी असतात. काही वनस्पतींत गोल, लोलकासारख्या, तारकाकृती किंवा खंडयुक्त अशा स्वरूपाच्या कोशिका



मृदूतकाचे प्रकार : (१) आंतरकोशिकी पोकळ्या असलेले व काही कोशिकांत स्टार्चाचे कण असलेले मृदूतक, (२) जाड भित्तीच्या कोशिका व त्यांपैकी काहीत स्टार्चाचे कण व काहींत स्फटिक असलेले मृदूतक, (३) पोकळ्या फार कमी असलेल्या मृदूतकाचा आडवा छेद व (४) उभा छेद. (१) व (२) मध्ये आडवा छेद दाखविला आहे. परिकल व त्यातील कोशिकांगे दर्शविलेली नाहीत; फक्त स्टार्चाचे कण व स्फटिक दर्शविले आहेत.

आढळतात. वाहक ऊतकातील या कोशिका लांबट असतात [→ प्रकाष्ठ; परिकाष्ठ].

मृदूतकातील कोशिकांच्या भित्ती पातळ असून त्यात सेल्युलोज, हेमीसेल्युलोज व पेक्टीन यांचे कमीजास्त प्रमाण असते. प्रकाष्ठाशी (जलवाहक घटकांशी) संलग्न असलेल्या मृदूतकात कोशिकाभित्ती जाड, दृढ व लिग्निनयुक्त असते. कोशिकाभित्तीच्या आतील बाजूस परिकलाचा (सजीव पातळ द्रव पदार्थाचा) थर आणि त्यात रिक्तिका (पोकळी) असून त्यात कोशिकारस असतो. परिकलात हरितकण (हिरवे कण) आढळतात, तेव्हा मृदूतकाला हरिमोतक असे नाव देतात; हिरव्या पानात हरिमोतक कधीकधी दोन प्रकारचे (स्कंभोतक व विरलोतक) असते [→ शारीर, वनस्पतींचे]. भिन्न भिन्न कार्यांच्या संदर्भात मृदूतकातील काही कोशिकांत स्टार्चाचे कण व कॅल्शियम ऑक्झॅलेटाचे विविध आकारांचे स्फटिक आढळतात. फुले व फळे यांतील मृदूतकामध्ये परिकलात लाल किंवा पिवळे वर्णकणू (रंगधारक कण) किंवा रिक्तिकांत निळे किंवा जांभळे अँथोसायनिनाचे पातळ थेंब आढळतात. प्रकाशातील अन्ननिर्मिती, श्वसन, संचय, स्रवण, उत्सर्ग (निरुपयोगी द्रव्ये बाहेर टाकणे) इ. सजीव कोशिकांची प्रमुख जीवनकार्ये मृदूतकातच होत असतात. मुळांच्या टोकातील मृदूतकाकडून लवणे व पाणी शोषले जातात. स्रावक ➪ *पर्णिंडा*-भोवतीही (विशिष्ट द्रव पाझरून टाकणाऱ्या संरचनाही) मृदूतकीय कोशिका असतात. हवा खेळविण्यास मोठ्या पोकळ्या असलेल्या मृदूतकास ➪ *वायूतक* म्हणतात व हे ऊतक ➪ *जलवनस्पतींत* विशेषेकरून आढळते. मनुष्याच्या रोजच्या खाण्यात येणाऱ्या पदार्थांत उपयुक्त अशा फळे, भाज्या इ. वनस्पतिजन्य अवयवांत मृदूतकाचे प्रमाण भरपूर असते. खाद्य धान्यांच्या बियांतील स्टार्च, प्रथिने व मेद यांसारखे मूलभूत अन्न वनस्पतींनी मृदूतकातच साठविलेले असते; इतकेच नव्हे, तर प्रत्यक्ष अन्ननिर्मिती व संचय मृदूतकातच होतात. पहा : ऊतके, वनस्पतींतील; शारीर, वनस्पतींचे.

संदर्भ : 1. Eames, A. J.; MacDaniels, L. H. *An Introduction to Plant Anatomy*. Tokyo, 1953. 2. Esau, K. *Plant Anatomy*, London, 1960.

घन, सुशीला प.; परांडेकर, शं. आ.

मृद्-खनिजे :

दोन वा तीन स्तरी स्फटिकरचना असलेल्या सजल सिलिकेटी, सूक्ष्मकणी खनिजांचा गट. १९१०–२० या दशकात क्ष-किरण विवर्तनाचे तंत्र [विशेषेकरून स्फटिकांद्वारे क्ष-किरणांचे प्रकीर्णन – विखुरले जाण्याची क्रिया – होऊन व्यतिकरण परिणामांमुळे त्यांच्या तीव्रतेत होणाऱ्या बदलांवर आधारलेले तंत्र; → क्ष-किरण] विकसित झाले. नंतरच्या काही वर्षांत सुधारलेल्या सूक्ष्मदर्शकीय व ऊष्मीय पद्धती पुढे आल्या. या सर्वांच्या साहाय्याने मृत्तिका या काही थोड्या स्फटिकी खनिजांची जटिल (गुंतागुंतीची) मिश्रणे असल्याचे निश्चितपणे कळून आले. या खनिजांनाच 'मृद्-खनिजे' म्हणण्यात येऊ लागले. केओलिनाइट, मॉंटमोरिलोनाइट, अटापुल्गाइट, हॅलॉयसाइट, इलाइट, क्लोराइट, व्हर्मिक्युलाइट ही काही मृद्-खनिजे आहेत. मृत्तिकांचे वैशिष्ट्यपूर्ण गुणधर्म त्यांच्यातील मृद्-खनिजांमुळे आलेले असतात. त्यामुळे मृद्-खनिजांचा आढळ, उत्पत्ती व उपयोग यांविषयीच्या अधिक माहितीसाठी 'मृत्तिका' ही नोंद पहावी.

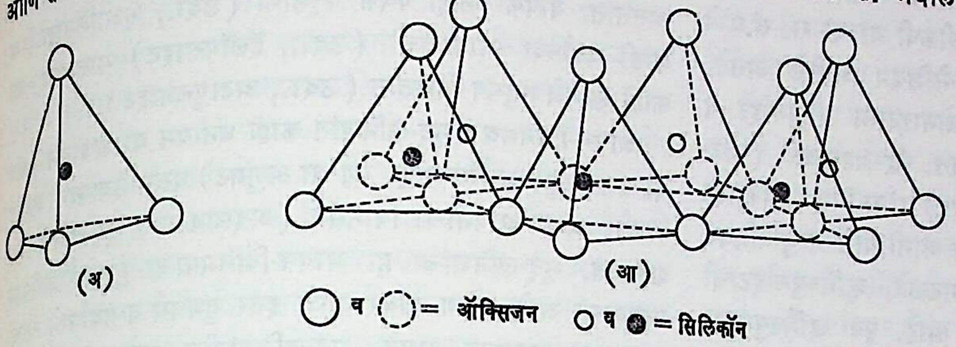
मृद्-खनिजांचे स्फटिक व कण अतिशय सूक्ष्म असल्याने क्ष-किरणांनी परीक्षण करण्यापूर्वी त्यांचे स्वरूप निश्चित समजले नव्हते. क्ष-किरणांच्या साहाय्याने केलेल्या विश्लेषणांतून मृत्तिकांच्या संघटनाप्रमाणेच मृद्-खनिजांच्या अंतर्गत आणवीय संरचनांची व थोड्या प्रमाणात त्यांच्या रासायनिक संघटनाविषयी (रा. सं. विषयी) माहिती मिळाली. पुढे ➪ *इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाने* त्यांचे परीक्षण केल्यावर त्यांचे आकार व आकारमान यांविषयी अचूक कल्पना आली.

रासायनिक संघटन : मृद्-खनिजे ही सजल ॲल्युमिनियम सिलिकेटे आहेत. म्हणजे ती मुख्यत्वे सिलिकॉन, ॲल्युमिनियम व पाणी यांच्या संयुगांची बनलेली असतात, असे म्हणता येते. कधीकधी याच्यातील सिलिकॉन व ॲल्युमिनियम या मूलद्रव्यांच्या जागी अंशतः वा पूर्णपणे लोह वा मॅग्नेशियम आलेले असते. शिवाय मृद्-खनिजांत अल्प प्रमाणात क्षारीय धातू वा क्षारीय मृत्तिका (बेरियम, कॅल्शियम, स्ट्रॉंशियम इ. धातू वा त्यांची ऑक्साइडे) सुद्धा असतात.

आणवीय संरचना : मृद्-खनिजांची दोन मुख्य आणवीय संरचनात्मक एकके असून ती जोडली जाऊन स्फटिक बनलेले असतात. यांपैकी एक एकक सिलिकेच्या चतुष्फलकाचे (SiO_4) बनलेले असून त्याच्या मध्याशी सिलिकॉनाचा अणू असतो व या अणूपासून समान अंतरावर म्हणजे चतुष्फलकाच्या चार टोकांवर ऑक्सिजनाचे अणू अथवा हायड्रॉक्सिल (OH^-) आयन (विद्युत् भारित अणुगट) असतात. सिलिकेच्या प्रत्येक चतुष्फलकातील चारपैकी तीन ऑक्सिजन अणू हे शेजारच्या चतुष्फलकांशी समाईक असतात म्हणजे हा चतुष्फलक या तीन ऑक्सिजन अणूंनी शेजारच्या अशाच तीन चतुष्फलकांना जोडला गेलेला असतो. अशा तऱ्हेने सिलिकेचे चतुष्फलक एकमेकांना जोडले जाऊन एक जाळे बनते. ते षट्कोणी असल्यासारखे दिसते. अशी असंख्य भासमान षट्कोणी जाळी दोन दिशांना वाढत जाऊन मृद्-खनिजाचे एक पत्रक तयार होते. या पत्रकाला सिलिका पत्रक असे (वा स्तर), चतुष्फलकीय स्तर किंवा क्वचित सिलोक्सेन पत्रक असे म्हणतात (आ. १).

या पत्रकातील सिलिकॉन व ऑक्सिजन यांचे प्रमाण २:५ असून पत्रकाचे रा. सं. $Si_4O_6(OH)_4$ असे असते. या पत्रकातील सर्व चतुष्फलकांची टोके एकाच दिशेला व त्यांची आधारतले (पाये) एकाच पातळीत असतात. यामुळे अशा पत्रकाचे समग्र स्वरूप पुढीलप्रमाणे असते : (१) आधारतल ऑक्सिजनाच्या अणूंचे बनलेले असून या अणूंमध्ये मोकळी जागा असते; (२) मधल्या प्रतलात (पातळीत)

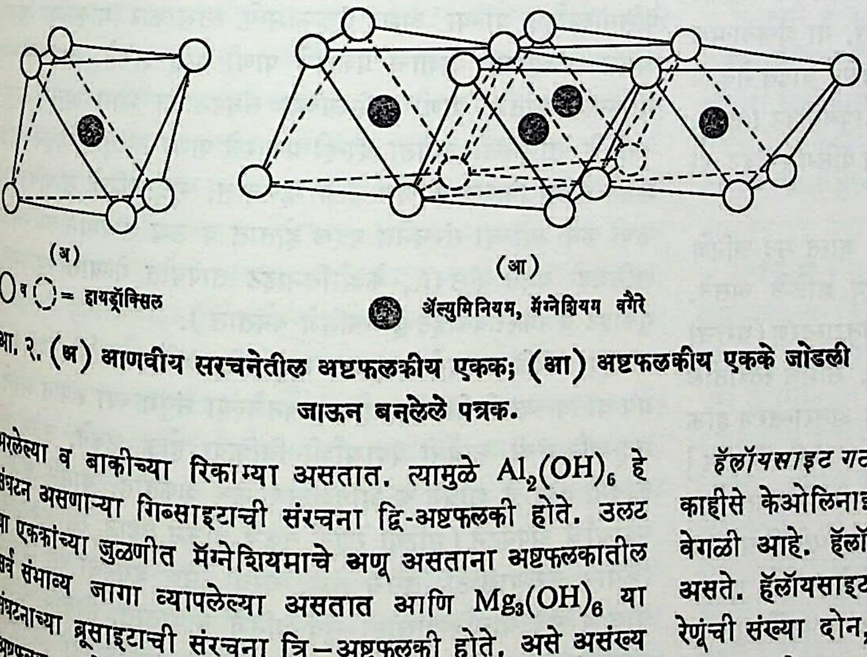
सिलिकॉनाचे अणू असून त्यांची रचना षट्कोणी जाळ्याप्रमाणे झालेली असते आणि (३) तिसऱ्या प्रतलात हायड्रॉक्सिल आयन असतात आणि ते चतुष्फलकांच्या टोकांवर व सिलिकॉनाच्या अणूंच्या नेमके



आ. १. (अ) सिलिकेचा चतुष्फलक; (आ) सिलिकेचे चतुष्फलक जोडले जाऊन बनलेले भासमान षट्कोणी जाळे.

वर असतात. अशा रीतीने चतुष्फलक एकमेकांस जोडले जाऊन मृद्-खनिजाच्या आणवीय संरचनात्मक एककाचे जे पत्रक तयार होते, त्याची जाडी ४·९३ Å एवढी असते (१ अँगस्ट्रॉम Å = $१०^{-१०}$ मी.).

ऑक्सिजनाचे अणू अथवा हायड्रॉक्सिल आयन यांच्या दाटजुळणीमध्ये अष्टफलकीय साचा तयार होईल अशा रीतीने ॲल्युमिनियम, लोह किंवा मॅग्नेशियम अणू गुंफले जाऊन मृद्-खनिजातील आणवीय संरचनेचे दुसरे एकक तयार होते. अष्टफलकाच्या मध्याशी ॲल्युमिनियम, लोह किंवा मॅग्नेशियमाचे अणू असतात व त्याच्या टोकांशी ऑक्सिजनाचे अणू वा हायड्रॉक्सिल आयन असतात (आ. २). एककांच्या जुळणीमध्ये ॲल्युमिनियमाचे अणू असताना एकूण संरचना संतुलित होण्यासाठी अष्टफलकातील संभाव्य जागांपैकी ⅔ जागाच



आ. २. (अ) आणवीय सरचनेतील अष्टफलकीय एकक; (आ) अष्टफलकीय एकके जोडली जाऊन बनलेले पत्रक.

भरलेल्या व बाकीच्या रिकाम्या असतात. त्यामुळे $Al_2(OH)_6$ हे संघटन असणाऱ्या गिब्साइटाची संरचना द्वि-अष्टफलकी होते. उलट या एककांच्या जुळणीत मॅग्नेशियमाचे अणू असताना अष्टफलकातील सर्व संभाव्य जागा व्यापलेल्या असतात आणि $Mg_3(OH)_6$ या संघटनाच्या ब्रूसाइटाची संरचना त्रि–अष्टफलकी होते. असे असंख्य अष्टफलक एकमेकांना जोडले जाऊन बनलेल्या एकक पत्रकाची जाडी ५·०५ Å इतकी असते.

वरील मूलक (एकक) संरचनात्मक पत्रके एकाआड एक रचली जाऊन निरनिराळी मृद्-खनिजे बनलेली असतात. काही मृद्-खनिजांत पहिल्या व दुसऱ्या प्रकारची पत्रके एकाआड एक, तर इतर काहींत पहिल्याचे एक व दुसऱ्याची दोन वा अधिक पत्रके एकाआड एक रचलेली असतात. [→ स्फटिकविज्ञान].

वर्गीकरण : कित्येक मृद्-खनिजांचे गुणधर्म इतके सारखे असतात की, ती वेगळी करणे व वेगळी ओळखणे अवघड असते. त्यामुळे त्यांचे काटेकोरपणे वर्गीकरण करणे शक्य होत नाही म्हणून विविध प्रकारच्या तपशीलांना अनुसरून त्यांची अनेक वर्गीकरणे करण्यात आली आहेत. सर्वसाधारणपणे वापरात असलेले आणि आणवीय संरचना व रा. सं. मधील फरक यांच्यावर आधारलेले एक वर्गीकरण पुढे दिले आहे. यामध्ये अस्फटिकी व स्फटिकी असे दोन मुख्य प्रकार असून अस्फटिकी प्रकारात फक्त ॲलोफेन गट येतो. इतर खनिज गट स्फटिकी असून आणवीय संरचनेनुसार त्यांची वर्गवारी केली आहे.

ॲलोफेन गट : सजल ॲल्युमिनियम सिलिकेटयुक्त मृत्तिकांचे अध्ययन करताना त्यांच्यातील अस्फटिकी वाटलेल्या अकार्बनी घटकांना सुरुवातीच्या काळात ॲलोफेन हे नाव देण्यात आले. क्ष-किरणांच्या साहाय्याने परीक्षण केल्यावरही मृत्तिकांमध्ये बरेच अल्प अस्फटिकी घटक असल्याचे आढळले व तेव्हा अशा घटकांसाठी हे नाव योग्य होते. मात्र इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाने केलेल्या परीक्षणात यांच्यापैकी कित्येक पदार्थ स्फटिकी असल्याचे दिसून आले. तथापि क्ष-किरण परीक्षणात मृत्तिकांमधील जे घटक अस्फटिकी वाटतात, त्यांना ॲलोफेन म्हणण्याची रूढी पडून गेली आहे. हे घटक विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लात (अम्लाचे प्रमाण कमी असणाऱ्या विद्रावात) विरघळतात. हे विरळाच आढळतात व मृद्-खनिजांच्या दृष्टीने हे विशेष महत्त्वाचे नाहीत.

दोन स्तरयुक्त : याच्या पत्रकात एक थर सिलिकेच्या चतुष्फलकांचा आणि एक थर ॲल्युमिन्याच्या (ॲल्युमिनियमाच्या ऑक्साइडाच्या) चतुष्फलकांचा असतो. यांचे सम परिमाणी व लांबट असे प्रकार होतात. सम परिमाणी प्रकारात केओलिनाइट गटाची तर लांबट प्रकारात हॅलॉयसाइट गटाची खनिजे येतात.

केओलिनाइट गट : [$Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$]. केओलिनाइट, नॅक्राइट व डिकाइट ही यातील खनिजे असून त्यांचे रा. सं. सारखे असले, तरी स्फटिकरचना भिन्न आहेत. पूर्वी ॲनॉक्साइट हे यातील स्वतंत्र खनिज असल्याचे मानले जाई; परंतु ते केओलिनाइट आणि क्वॉर्ट्‌झ यांचे साधे मिश्रण असल्याचे दिसून आले आहे.

हॅलॉयसाइट गट : [$Al_4Si_4O_{10}(OH)_8 \cdot 2H_2O$]. यांचे रा. सं. काहीसे केओलिनाइटासारखे असले, तरी यांची आणवीय संरचना वेगळी आहे. हॅलॉयसाइटाच्या ताज्या पृष्ठाची चमक काचेसारखी असते. हॅलॉयसाइटाचे दोन प्रकार असून एका प्रकारामध्ये पाण्याच्या रेणूंची संख्या दोन, तर दुसऱ्यात ती चार असते. यांतील अधिक सजल म्हणजे दुसऱ्या प्रकाराला काहींनी एंडेलाइट हे नाव दिले आहे.

तीन स्तरयुक्त : यांच्यात दोन थर सिलिकेच्या चतुष्फलकांचे असून मधला थर द्वि-अष्टफलकांचा अथवा त्रि-अष्टफलकांचा असतो. यांच्या प्रसरण पावणारी (पाणी शोषले जाऊन फुगणारी) व प्रसरण न पावणारी अशा दोन संरचना असून प्रसरण पावणाऱ्यांचे सम परिमाणी व लांबट असे प्रकार होतात. सम परिमाणी प्रकारात मॉंटमोरिलोनाइट, सॉकोनाइट, व्हर्मिक्युलाइट, तर लांबट प्रकारात नॅंट्रोनाइट सॅपोनाइट, बायडेलाइट, हेक्टोराइट ही खनिजे येतात. प्रसरण न पावणारी संरचना सजल अभ्रकासारखा प्रकार असून त्यात इलाइट गटाची खनिजे येतात.

मॉंटमोरिलोनाइट गट : $[Al_4Si_8O_{20}(OH)_4 \cdot nH_2O]$. यांच्या संरचनात्मक एककांच्या थरांमध्ये पाण्याचे अधिशोषण (पृष्ठभागी शोषले जाण्याची क्रिया) होत असल्याने यांच्या अंगी प्रसरणशीलता हा महत्त्वाचा गुणधर्म आलेला असतो. कधीकधी यांच्या रा. सं.मध्ये ॲल्युमिनियमाच्या जागी लोह अथवा मॅग्नेशियम आलेले असते. अशा तऱ्हेने बनलेल्या लोहयुक्त मॉंटमोरिलोनाइटाला नॉंट्रोनाइट व मॅग्नेशियमयुक्त प्रकाराला सॅपोनाइट म्हणतात. द्वि-अष्टफलकी (मॉंटमोरिलोनाइट) व त्रि-अष्टफलकी (सॅपोनाइट) यांना मिळून स्मेक्टाइट म्हणतात. बायडेलाइटामध्ये सिलिकॉनाच्या जागी थोडे ॲल्युमिनियम आलेले असते व हे पातळ पत्रकरूपात आढळते. व्हर्मिक्युलाइटाची प्रसरणशीलता मॉंटमोरिलोनाइटापेक्षा कमी आहे. पूर्वी व्हर्मिक्युलाइट अभ्रकाशी संबंधित असलेले खनिज मानीत; पण आता हे स्वतंत्र मृद्-खनिज मानतात.

इलाइट गट : $[K_7Al_4(Si_{8-y}Al_y)O_{20}(OH)_4]$. इलाइट सजल अभ्रकासारखे आहे; पण प्रसरणशील नाही. याच्या आणवीय संरचना एककांच्या थरांमध्ये १० Å एवढे अंतर असते. याचे द्वि-अष्टफलकीय व त्रि-अष्टफलकीय असे दोन प्रकार आहेत.

नियमित मिश्र स्तरयुक्त : क्लोराइट गटाच्या खनिजांचा यात समावेश होतो. यांच्यामध्ये संरचनात्मक एककाचे भिन्न प्रकारचे थर नियमितपणे एकाआड एक रचलेले असतात.

क्लोराइट गट : ही मृद्-खनिजे लोह व मॅग्नेशियमयुक्त असून यांचे अभ्रकाशी बरेच साम्य आहे. त्यांच्यात कृष्णाभ्रक व ब्रूसाइट यांच्या संरचनात्मक एककांचे स्तर एकाआड एक रचलेले असतात.

साखळीसारख्या संरचनेची : यांची संरचना ॲंफिबोलांच्या संरचनेप्रमाणे असते म्हणजे सिलिकेच्या चतुष्फलकांच्या शृंखला बनलेल्या असून अशा दोन शृंखला ॲल्युमिनियम किंवा/आणि मॅग्नेशियम यांच्या अणूंनी एकमेकींस जोडल्या गेलेल्या असतात. या शृंखलात्मक एककाचे संघटन Si_4O_{11} असते व शृंखला एकाच दिशेत वाढत गेलेली आढळते. या संरचनेची रुंदी ११.५ Å असते. अटापुलगाइट (सूक्ष्म, कांडीरूप), सेपिओलाइट (लांबट नलिकाकार) व पॅलिगॉर्स्काइट ही तंतुरूप खनिजे यांत येतात.

संमिश्र स्तरयुक्त : पुष्कळ मृत्तिकांत एकाहून जास्त मृद्-खनिजे आढळतात. बऱ्याचदा या खनिजांचे साधे मिश्रण झालेले असते. काही वेळा मात्र वेगवेगळ्या खनिजांच्या स्तरांचे अंतरास्तरण (थरांची सरमिसळ) झाल्याने संमिश्र संरचना निर्माण होते. संमिश्र स्तरांतील खनिजांची आणवीय संरचना एकसारखी असल्याने अंतरास्तरण होऊ शकते. एका बाबतीत स्फटिकाच्या सी-अक्षाच्या [→ स्फटिकविज्ञान] दिशेत नियमित स्वरूपाचे अंतरास्तरण म्हणजे थरांची एकाआड एक अशी पुनरावृत्ती झालेली असते. दुसऱ्या बाबतीत असे भिन्न भिन्न स्तरांचे यदृच्छया वा अनियमितपणे अंतरास्तरण झालेले असते. पुष्कळ वेळा मॉंटमोरिलोनाइट व इलाइट, तसेच क्लोराइट व व्हर्मिक्युलाइट या खनिज जोड्यांचे अंतरास्तरण झालेले आढळते.

गुणधर्म : मृद्-खनिजांचे स्फटिक अतिसूक्ष्म आकारमानाचे असतात आणि या आकारमानामुळेच मृद्-खनिजांना त्यांचे बहुतेक वैशिष्ट्यदर्शक गुणधर्म प्राप्त झालेले असतात. मृद्-खनिजांचा विविध प्रकारच्या उद्योगधंद्यांमध्ये उपयोग करून घेताना त्यांचे हे गुणधर्म महत्त्वाचे ठरतात.

आकार व आकारमान : मृद्-खनिजांचे कण अतिसूक्ष्म असल्याने त्यांचे आकार व आकारमान ठरविण्यासाठी इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकाचा वापर करावा लागतो. कारण या सूक्ष्मदर्शकाने त्यांचे पंधरा हजारपट वर्धन करता येऊ शकते व नंतर छायाचित्रणाद्वारे आणखी कित्येक पट वर्धन करता येते. अशा परीक्षणात हे कण ०.००२ मिमी. आकारमानाचे असल्याचे दिसून आले आहे. यांच्या आणवीय संरचनेतील एकक प्रतलाकार (चापट) असल्याने बहुतेक मृद्-खनिजे पत्रकाकार असतात. यांपैकी काही पत्रके षट्कोणी (उदा., केओलिनाइट) व काही वडीच्या आकाराची (उदा., हॅलॉयसाइट) भासतात, तर काही खनिजे तंतुरूप दिसतात (उदा., अटापुलगाइट).

आयन-विनिमय : मृद्-खनिजांत काही धनायन वा ऋणायन (ऋण वा धन विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट) धरून ठेवण्याची क्षमता असते. अशा आयनांचा विनिमय (अदलाबदल) मृद्-खनिजे करू शकतात. मृद्-खनिजांचा हा आयन-विनिमयाचा गुणधर्म अतिशय महत्त्वाचा आहे कारण यावर त्यांचे इतर गुणधर्म व पर्यायाने त्यांची उपयुक्तता अवलंबून असते. मृद्-खनिजांतील आयन-विनिमयाच्या दृष्टीने कॅल्शियम, मॅग्नेशियम, पोटॅशियम, अमोनियम व सोडियम हे ऋणायन आणि सल्फेट, क्लोराइड, फॉस्फेट आणि नायट्रेट हे धनायन महत्त्वाचे आहेत.

मृद्-खनिजाचा प्रकार व आयन संहती यांच्यानुसार आयन-विनिमयाची त्वरा (गती) ठरते (उदा., केओलिनाइटाच्या बाबतीत आयन-विनिमयाची क्रिया तात्काळ, तर इलाइटाच्या बाबतीत काही तासांत वा दिवसांतही पूर्ण होते).

मृद्-खनिजे व पाणी : मृद्-खनिजांमध्ये दोन प्रकारे पाणी अंतर्भूत झालेले असते. सर्वसाधारण तापमानाला व दाबाला अधिशोषणामुळे आलेले पाणी आणि संघटनातील हायड्रॉक्सिल गटाच्या रूपातील पाणी मृद्-खनिजात असू शकते. अधिशोषित पाणी मृद्-खनिजातील छिद्रांत, त्याच्या कणांच्या पृष्ठभागी, कडांवर व कोपऱ्यात असते. काही मृद्-खनिजांच्या आणवीय संरचनेतील एककांच्या थरांमध्ये म्हणजे अंतरास्तरित पाणी असते. अटापुलगाइट, सेपिओलाइट व पॅलिगॉर्स्काइट यांच्या अशा एककांमध्ये स्तंभाकार मोकळ्या जागा असून त्यांच्यातही अशाच प्रकारचे पाणी असू शकते. हायड्रॉक्सिल गटाच्या रूपातील पाणी खनिजाच्या संघटनाचा भाग असते. मृद्-खनिजे तापविली असता दोन्ही प्रकारचे पाणी त्यांतून निघून जाऊ शकते व या क्रियेला निर्जलीकरण म्हणतात. मृद्-खनिजे तापविल्याने कधी कधी त्यांच्या संरचनेत बदल होतात व उच्च तापमानाला नवीन खनिजही बनते (उदा., केओलिनाइट तापवीत गेल्यास स्पायनेल, मुलाइट व क्रिस्टोबलाइट ही खनिजे बनतात).

मृद्-खनिजे व कार्बनी द्रव्य : मृद्-खनिजांतील कार्बनी द्रव्य कणमय वा त्यांच्याशी विक्रिया होऊन बनलेल्या संयुगांच्या रूपात असते. मृद्-खनिजांची कार्बनी पदार्थांशी विक्रिया होऊ शकते, तसेच ती कार्बनी द्रव्याचे शोषण व अधिशोषण करू शकतात. यामुळे कार्बनी पदार्थांचे अपघटन (मोठ्या रेणूचे तुकडे होऊन लहान रेणू बनण्याची क्रिया) करण्यासाठी, तसेच तेले, चरबी, मेण वगैरेंचा रंग, अप्रिय वास व चव घालविण्यासाठी मृद्-खनिजे वापरतात. शिवाय कार्बनी द्रव्ययुक्त मृद्-खनिजे रंगलेप, शाई, प्लॅस्टिके इत्यादींच्या निर्मितीत उपयोगी ठरतात.

प्रकाशकीय गुणधर्म : मृद्-खनिजांचे कण अतिसूक्ष्म असून एकाच खनिजाच्या रा. सं. मध्ये नैसर्गिक रीतीनेच श्रेणीवत फरक झालेले आढळतात. शिवाय त्यांच्यातील एका अणूच्या जागी दुसरा येऊ शकतो व अंतरास्तरित पाण्याचे प्रमाण कमीजास्त असू शकते. या विविध कारणांमुळे त्यांच्या प्रकाशकीय गुणधर्मांत बदल होऊ शकतात. यामुळे त्यांच्या प्रकाशकीय गुणधर्मांचे परीक्षण करणे व ते निश्चित करणे अवघड असते.

विद्राव्यता : (विरघळण्याचे प्रमाण). मृद्-खनिजाची एखाद्या विद्रावामधील विद्राव्यता ही पुढील गोष्टींवर अवलंबून असते :

विद्रावामधील अम्लाचे (किंवा क्षाराचे म्हणजे अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या पदार्थांचे) प्रमाण व स्वरूप, त्यांचे मृद्-खनिजाशी असलेले गुणोत्तर, तसेच तापमान व काळ.

आढळ : मृद्-खनिजे सामान्यतः पत्र्या, रिपा आणि सुच्याकार स्फटिक यांच्या पुंजांच्या रूपात आढळतात (उदा., केओलिनाइटाच्या पत्र्यांचे पुस्तकासारखे पुंज आढळतात). प्राचीन व अलीकडील अशा सर्व काळांत तयार झालेले गाळ, गाळाचे खडक, जलतापीय निक्षेप (गरम पाण्यातील विद्रावांची विक्रिया होऊन बनलेले साठे), वाळवंटे, लोएस व लियोमार्ज यांसारखे निक्षेप, तांबड्या मृत्तिका वगैरेंमध्ये मृद्-खनिजे आढळतात. सर्व प्रकारच्या मृदांमध्येही ती आढळतात (उदा., पॉडझॉलमध्ये केओलिनाइट व चेर्नोसेममध्ये इलाइट). समुद्रतळ, जमीन, नदीमुख, सरोवरे येथे सध्या साचत असलेल्या गाळांत ही मृद्-खनिजे आढळतात. महासागरातील गाळात क्लोराइट आणि इलाइट तर मेक्सिकोच्या आखातात स्मेक्टाइट मोठ्या प्रमाणात आढळतात. लवणी परिस्थिती असलेल्या वाळवंटी भागात इलाइट, क्लोराइट, सेपिओलाइट आणि अटापुलगाइट आढळतात. उन्हाळी वा गायझरे (गरम पाण्याची नैसर्गिक कारंजी) यांच्यामुळे बदल झालेल्या, तसेच धातुक निक्षेपांभोवतीच्या (कच्च्या रूपातील धातूच्या साठ्यांभोवतीच्या) खडकांमध्ये अटापुलगाइटाशिवाय सर्व मृद्-खनिजे आढळली आहेत. अशा ठिकाणी उष्णतेच्या उद्‌गमालगत (उदा., उन्हाळे) अभ्रक व केओलिनाइट, तर त्यापासून दूर जाताना क्लोराइट व स्मेक्टाइट आढळतात. दगडी कोळशाच्या थरांमध्ये केओलिनाइट आणि इलाइट, लियोमार्जमध्ये केओलिनाइट व हॅलॉयसाइट, तांबड्या मृत्तिकेत हॅलॉयसाइट तर बेंटोनाइटात मॉँटमोरिलोनाइट व बायडेलाइट आढळतात. नॅक्राइट व डिकाइट ही खनिजे विरळाच व धातुकांबरोबर आढळतात.

पुष्कळ शेल खडक मुख्यत्वे क्लोराइट व इलाइट यांचे बनलेले असून मध्यजीव महाकल्पाच्या (सु. २३ ते १५·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या कालखंडाच्या) आधीच्या काळातील अशा खडकांच्या मानाने तदनंतरच्या काळातील खडकांत सामान्यतः स्मेक्टाइट अधिक प्रमाणात आढळते. केओलिनाइट डेव्होनियननंतरच्या (सु. ४० ते ३६·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या कालखंडानंतरच्या) खडकांत अधिक आढळते, तर याहून जुन्या खडकांत मुख्यत्वे इलाइट व क्लोराइट आढळतात. अटापुलगाइट व सेपिओलाइट ही खनिजे तृतीय कल्पानंतरच्या (सु. ६·५ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या कालखंडानंतरच्या) खडकांतच आढळली आहेत. पाटीच्या दगडांत व कार्बोनेटी खडकांत मुख्यत्वे इलाइट आणि क्लोराइट आणि काहींत केओलिनाइट आढळते. मात्र अलीकडच्या काळातील कार्बोनेटी खडकांत मुख्यत्वे स्मेक्टाइट व अटापुलगाइट आढळतात.

संश्लेषण व उत्पत्ती : प्रयोगशाळेत सर्वसाधारण ते उच्च तापमान व दाबाच्या परिस्थितींमध्ये पुष्कळ मृद्-खनिजे संश्लेषित करण्यात (कृत्रिम रीतीने बनविण्यात) आली आहेत. त्यावरून त्यांच्या निर्मितीविषयीचे पुढील सर्वसाधारण निष्कर्ष काढता येऊ शकतात आणि मृद्-खनिजांच्या उत्पत्तीच्या दृष्टीने त्यांचा उपयोग करता येतो. ऑक्साइडे आणि हायड्रॉक्साइडे यांच्या मिश्रणांपासून बऱ्याच कमी तापमानाला व दाबाला बहुतेक मृद्-खनिजे निर्माण करता येतात. हॅलॉयसाइट हे याला अपवाद आहे. क्षार व क्षारीय मृत्तिका नसलेल्या ॲल्युमिना-सिलिका या ऑक्साइडांच्या प्रणालींमध्ये केओलिनाइट बनण्याची शक्यता अधिक असते. या प्रणालीत पोटॅशियमाची भर पडल्यास इलाइट व मॅग्नेशियमाची भर पडल्यास त्याच्या प्रमाणानुसार स्मेक्टाइट व क्लोराइट निर्माण होतात. वरील ऑक्साइडांचे योग्य प्रकारचे मिश्रण केल्यास व त्यांची संहती अगदी कमी असल्यास सर्वसामान्य तापमान व दाबाला मृद्-खनिजे बनू शकतात (उदा., अम्लीय स्थितीत केओलिनाइट व मॅग्नेशियमयुक्त क्षारीय स्थितीत मॉँटमोरिलोनाइट बनते). उच्च तापमानाच्या स्थितीमध्ये कोणते खनिज निर्माण होईल हे आयनांची संहती, तापमान व ॲल्युमिना/सिलिका गुणोत्तर यांच्यावर अवलंबून असते.

विविध प्रकारच्या खडकांवर वातावरणक्रिया वा कधीकधी जलतापीय क्रिया होऊन मृद्-खनिजे निर्माण होतात. मूळ खडकाचे स्वरूप, जलवायुमान (दीर्घकालीन सरासरी हवामान), भूमिस्वरूप, वनश्री व कालावधी यांच्यावर वातावरणक्रिया अवलंबून असल्याने मृद्-खनिजांच्या निर्मितीवरही या घटकांचा परिणाम होतो. उदा., शुष्क भागात तयार होणाऱ्या चेर्नोसेम या मृदेत इलाइट व कधीकधी क्लोराइट आणि स्मेक्टाइट ही खनिजे निर्माण होतात. कारण अशा भागात क्षार व क्षारीय मृत्तिका पाण्याबरोबर झिरपून खाली जाण्याची क्रिया विशेष प्रभावीपणे होत नाही आणि ती भूपृष्ठालगत राहिल्याने ही खनिजे बनण्यास अनुकूल परिस्थिती निर्माण होते. तसेच मॅग्नेशियमाचे प्रमाण जास्त असणाऱ्या अतिशुष्क भागात अटापुलगाइट निर्माण होऊ शकते. क्षार व क्षारीय मृत्तिकांचा प्रयोगशाळेतील खनिजनिर्मितीवर जसा परिणाम होतो, तसाच त्यांचा परिणाम जलतापीय क्रियांमध्येही होतो. मृद्-खनिजांच्या निर्मितीनंतर होणाऱ्या वाहतूक, साचणे, घट्ट होणे इत्यादींसारख्या क्रियांचाही त्यांच्यावर परिणाम होतो. उदा., गोड्या पाण्यातून खाऱ्या पाण्यात जाताना स्मेक्टाइटात सागरी पाण्यातील पोटॅशियमाचे व मॅग्नेशियमाचे अधिशोषण होऊन अनुक्रमे इलाइट व क्लोराइट बनतात. गाळ साचताना, घट्ट होताना किंवा त्याचे रूपांतरण (दाब व तापमान यांच्यातील बदलांचा परिणाम होण्याची क्रिया) होतानाही मृद्-खनिजांमध्ये भौतिकीय व रासायनिक बदल होऊ शकतात.

फेल्स्पारे व ग्रॅनाइटासारखे खडक यांच्यावर वातावरणक्रिया किंवा उष्णवायुक्रिया (घट्ट होणाऱ्या शिलारसातून बाहेर पडणाऱ्या वायूंमुळे होणारी स्फटिकीभवनाची क्रिया) होऊन केओलिनाइट निर्माण होते; तसेच शुभ्र अभ्रक व फेल्स्पार यांच्यावर वातावरणक्रिया किंवा जलतापीय क्रिया होऊन इलाइट बनते, तर तांबूस अभ्रकात बदल होऊन बायडेलाइट तयार होते.

उपयोग : मृद्-खनिजांच्या वैशिष्ट्यपूर्ण गुणधर्मांमुळे त्यांचा अनेक उद्योगधंद्यांत विविध प्रकारच्या वस्तू बनविण्यासाठी व इतर प्रकारे उपयोग केला जातो. उदा., मातीची भांडी, उच्चतापसह (दीर्घ काळ उच्च तापमानाला न वितळता टिकून राहणारे) पदार्थ, वेधनासाठी (पाहणी व इतर कामाकरिता जमिनीत भोके पाडण्यासाठी) लागणारा चिखल, औषधे व सौंदर्यप्रसाधने, कागद, रबर, काच, खनिज तेलाचे परिष्करण वगैरे. शेतीच्या दृष्टीनेही मृद्-खनिजे महत्त्वाची असतात. उदा., मृदेत मध्यम प्रमाणात स्मेक्टाइट असणे शेतीला फायदेशीर असते; मात्र त्याचे प्रमाण जास्त झाल्यास ते फायदेशीर ठरत नाही. तसेच इलाइट व क्लोराइट असलेल्या मृदा केओलिनाइटयुक्त मृदांपेक्षा शेतीला चांगल्या असतात.

पहा : मृण्मय खडक; मृत्तिका; मृत्तिका उद्योग; मृदा.

संदर्भ : 1. Grim, R. E. *Clay Mineralogy*, New York, 1968. 2. Rich, C. L; Kunze, G. W. *Soil Clay Mineralogy*, Chapal Hill, N. C., 1964. 3. Swineford, A. Ed,, *Clay and Clay Minerals*, Oxford, 1960. 4. Zviagin, B. B.; Trans. Lyse, S., *Electron Diffraction Analysis of Clay Mineral Structures*, New York, 1967.

आगस्ते, र. पां.; ठाकूर, अ. ना.

मृद्‌हीन कृषि : मातीविना पीक उत्पादन पद्धती. या पद्धतीत उघड्या काँक्रीट टाकीत वा अन्य धारकपात्रात अकार्बनी (अजैव) लवणांच्या विद्रावांत वनस्पतींचे कृत्रिम रीत्या संवर्धन केले

जाते. मृद्हीन कृषीला इंग्रजी भाषेत हायड्रोपोनिक्स, ॲक्वाकल्चर, सॉइललेस ग्रोथ, सॉइललेस कल्चर, सॉइललेस प्लँटेशन, ट्रे फार्मिंग इ. नावे आहेत. आपण सर्व पिके शेतात घेतो किंवा प्रयोगासाठी कुंडीत रोपे लावतो. या सर्व ठिकाणी पिकाच्या वाढीसाठी मातीच्या माध्यमाचा वापर होतो. मातीच्या माध्यमाचा वापर न करता पिकांची रोपे वाढविण्याचे जे तंत्र त्याला मृद्हीन कृषी असे म्हणतात. येथे हे लक्षात ठेवावयास पाहिजे की, मृद्हीन कृषी तंत्राच्या वापरामुळे जागा, पैसा व मजूर यांत खूप बचत होईल व खूप मोठ्या प्रमाणात उत्पादन काढता येईल अशी समजूत असेल, तर सध्या तरी ती चुकीची आहे. मृद्हीन कृषी पद्धतीत नेहमीच्या शेती पद्धतीपेक्षा काही फायदे जरूर दिसतात; परंतु आर्थिक दृष्ट्या मृद्हीन कृषी तंत्रामुळे काढलेले पीक नेहमीच्या पद्धतीपेक्षा कमी खर्चात काढता येते, असा अनुभव भारतात तरी अजून आलेला नाही.

मातीऐवजी नुसती वाळू किंवा निरनिराळ्या पोषक लवणांच्या विद्रावात (द्रावणात) रोपे वाढविण्याचे तंत्र वनस्पतिविज्ञानात संशोधन करणाऱ्या लोकांना बरीच वर्षे माहीत आहे आणि त्या तंत्राचा उपयोग करून वनस्पति–शरीरक्रियाविज्ञानातील जास्त माहितीसाठी अनेक लहान-मोठे प्रयोग नेहमीच चालू असतात.

इतिहास : इ. स. १६९७ मध्ये जॉन वुडवर्ड या ब्रिटिश शास्त्रज्ञांनी रॉयल सोसायटीला सादर केलेल्या एका निबंधात पावसाचे पाणी किंवा नदीचे पाणी व माती यांचे निरनिराळ्या प्रमाणात मिश्रणे तयार करून त्यात रोपे वाढविण्याच्या त्यांनी केलेल्या प्रयत्नांसंबंधी माहिती दिलेली होती. रोपांची वाढ पाण्यात विरघळलेल्या घन द्रव्यांमुळे होते की निव्वळ पाण्यामुळे होते हे निर्धारित करण्यासाठी त्यांनी हे प्रयोग केलेले होते. त्यांना असे आढळले की, ज्या मिश्रणात मातीचे प्रमाण सगळ्यात जास्त होते त्या भांड्यात रोपांची वाढ सगळ्यात जास्त झाली आणि त्यावरून विरघळलेली घनद्रव्ये रोपांच्या वाढीत निश्चितपणे भाग घेतात असा निष्कर्ष त्यांनी काढला. एकोणिसाव्या शतकात झालेल्या प्रयोगांवरून शास्त्रज्ञांनी असा निष्कर्ष काढला की, रोपांच्या वाढीसाठी पाण्याची अत्यंत गरज असून जी रोपे तयार होतात त्यांत कार्बन, हायड्रोजन, ऑक्सिजन, नायट्रोजन व अन्य खनिज द्रव्ये असतात.

वाळू किंवा लहान-मोठे गोटे ह्यांचा वापर करून पीक घेणे शक्य आहे हे स्पष्ट झाल्यावर वाळू किंवा लहान गोट्यांचा अजिबात वापर न करता नुसत्या विद्रावाच्या माध्यमात रोपे वाढविण्याचे प्रयत्न करण्यात आले. यूलिउस फोन झाक्स व व्हिल्हेल्म नॉप या जर्मन शास्त्रज्ञांनी या पद्धतीने पीक घेता येते हे अनुक्रमे १८६० व १८६५ साली सिद्ध करून दाखविले. त्यासाठी त्यांनी विद्राव कसे तयार करावेत, त्यात कोणती लवणे किती प्रमाणात घालावीत याची माहिती प्रसिद्ध केली. झाक्स व नॉप यांनी सुचविलेले तंत्र आजही मोठ्या प्रमाणात वापरले जाते.

अनेक प्रयोगांवरून शास्त्रज्ञांनी असे सिद्ध केले की, विद्रावात रोपांची वाढ करताना त्या विद्रावात नायट्रोजन, फॉस्फेट, पोटॅश, गंधक, कॅल्शियम, मॅग्नेशियम इ. मुख्य पोषक द्रव्ये व लोह, मँगॅनीज, बोरॉन, तांबे, जस्त व मॉलिब्डेनम यांसारखी सूक्ष्म पोषक द्रव्ये व खनिज द्रव्ये असल्याशिवाय रोपांची निकोप वाढ होऊ शकत नाही.

वनस्पतींना आवश्यक असणारी मूलद्रव्ये म्हणजे कार्बन, ऑक्सिजन, हायड्रोजन, नायट्रोजन, पोटॅशियम, कॅल्शियम, मॅग्नेशियम, गंधक, फॉस्फरस व लोह. यांपैकी पहिली नऊ मध्यम प्रमाणात व लोह, मँगॅनीज, बोरॉन, जस्त, तांबे व मॉलिब्डेनम ही द्रव्ये अतिसूक्ष्म प्रमाणात लागतात व पोषक विद्रावात त्यांचे प्रमाण प्रत्येक दशलक्ष भागांत एकापेक्षा कमी भाग असे असते. भिन्न वनस्पतींच्या गरजेप्रमाणे पोषक विद्रावात फरक करावा लागतो. [→ वनस्पतींचे खनिज पोषण; खते].

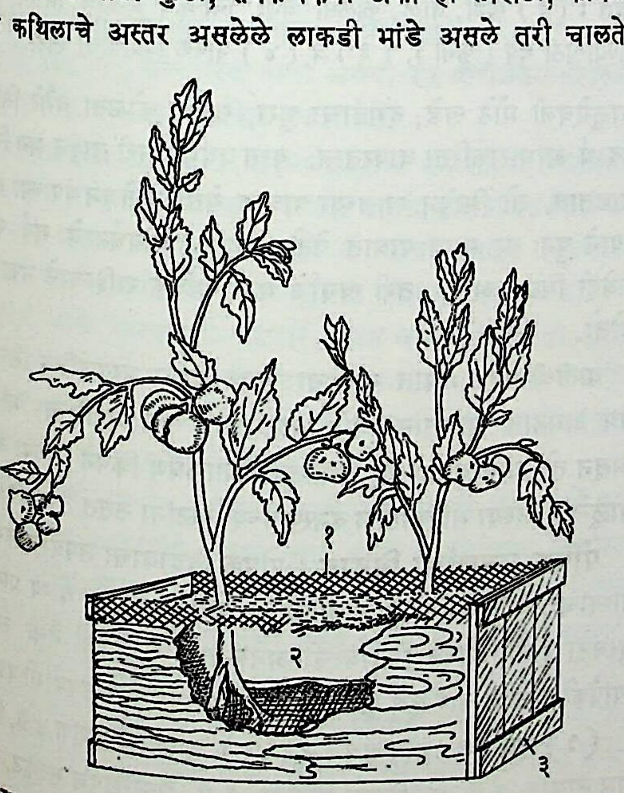
इ. स. १९२५ नंतर मृद्हीन कृषी तंत्राचा मोठ्या प्रमाणात वापर करण्याचा प्रयत्न सुरू झाला. सोयीप्रमाणे या पद्धतीला केमिकल्चर, न्युट्रीकल्चर, जल-संवर्धन या नावांनी संबोधिले जाऊ लागले. मात्र सर्व तंत्रांत तत्त्व एकच असते. वनस्पतींना आधार म्हणून वाळू किंवा तारांचा वापर करतात व रोपांच्या वाढीसाठी मुद्दाम तयार केलेल्या विशिष्ट विद्रावाचा वापर करताना त्यात मुळांची टोके विद्रावात पूर्ण बुडतील इतक्याच आकारमानाचा विद्राव भांड्यात ओततात. ऑक्सिजनाचा पुरवठा अपुरा पडू नये म्हणून दर ३-४ दिवसांनी पहिला विद्राव काढून टाकून दुसरा नवीन विद्राव वापरतात किंवा पंपाने मंद प्रमाणात विद्रावात हवा सोडतात. विद्रावाच्या माध्यमात वाढणारी रोपे किंवा शेतात वाढणारी रोपे यांच्या तापमान, सूर्यप्रकाश, आर्द्रता वगैरे घटकांच्या गरजेत काहीच तफावत नसते. तफावत पडते ती फक्त रोपांच्या वाढीसाठी लागणाऱ्या पोषक द्रव्यांच्या पुरवठ्यात. शेतात हा पुरवठा मातीच्या माध्यमातून होतो, तर मृद्हीन कृषी पद्धतीत तो पोषक लवणांचे विद्राव वारंवार पुरवून केला जातो.

अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने व कॅनडा या देशांत मृद्हीन कृषी पद्धतीने फक्त पादपगृहांत (उष्णता व थंडी यांच्या अतिरेकापासून वनस्पतींचे संरक्षण करण्यासाठी हेतुपूर्वक योजना केलेल्या इमारतींत) फुले व भाज्या पिकवितात. उष्ण कटिबंधातील बहामा या प्रदेशात विद्राव उद्यानांत पिकविलेल्या भाज्या उत्तर अमेरिकेतील प्रवाशांना पुरविल्या जातात. ऋतुमानाप्रमाणे होणाऱ्या ताज्या भाज्यांची मागणी मृद्हीन कृषीमुळे पुरवली जाते व ती फायद्याची ठरते. पॅसिफिक प्रदेशात या पद्धतीची लागवड संरक्षक दलांना उपयुक्त आढळली व त्याचा फायदा दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी विशेषत्वाने घेण्यात आला. जपानमध्ये १९४६ साली अमेरिकन संरक्षक दलाने मृद्हीन कृषी सुरू केली. या पद्धतीने शेती करून १९५२ मध्ये वार्षिक उत्पादन ७० लक्ष पौंड एवढ्या किंमतीचे घेतले गेले व एक उच्चांक गाठला गेला. १९५५ मध्ये दोन मोठी मृद्हीन कृषिक्षेत्रे लागवडीखाली होती. त्यांचे क्षेत्रफळ अनुक्रमे २२ व १० हे. होते. १९५६ साली दोन हे. क्षेत्रफळाच्या काचेच्या पादपगृहात उत्पादन काढले गेले. जगातील ही सर्वांत मोठी मृद्हीन कृषिक्षेत्रे असून १९५६ चा भाज्यांचा (सालीट, टोमॅटो, कोबी, काकडी इ.) उत्पादनांक ९० लक्ष पौंड किंमतीचा होता. या प्रयोगावरून हेही सिद्ध झाले की, हिरव्या वनस्पतींच्या निरोगी वाढीसाठी कार्बनी संयुगांची जरूरी नाही, कारण मृद्हीन कृषीकरिता वापरलेल्या विद्रावात फक्त आवश्यक ती अकार्बनी लवणेच होती. भारतात प. बंगालमध्ये उत्तम शेतजमिनीचा अभाव व स्थानिक लोकसंख्येची घनता व बंदरांच्या सोयी यांमुळे तेथे या प्रकारचे उत्पादन उपयुक्त ठरले आहे. ज्या प्रदेशात जमिनी नापीक किंवा वनस्पतींच्या वाढीस अन्य कारणाने प्रतिकूल ठरतात तेथे मृद्हीन कृषितंत्राने भरपूर पीक काढता येते. काचेच्या पादपगृहात फुले किंवा भाज्या ह्या पद्धतीने पिकविणे फायद्याचे ठरते. या पद्धतीचे लागवडीचे तंत्र आत्मसात करून कित्येक हौशी लोकांनी यात खूप यश मिळविले आहे.

पद्धती : मृद्हीन कृषीच्या मुख्यतः तीन पद्धती मानल्या जातात व त्या म्हणजे (१) जल-संवर्धन पद्धत, (२) वालुका-संवर्धन पद्धत व (३) लहान मोठे गोटे (ग्रॅव्हल) संवर्धन पद्धत. शिवाय उपसिंचन पद्धती आणि वातीची पद्धतीही अस्तित्वात आहे. या निरनिराळ्या तंत्रात रोपांचे पोषण कसे केले जाते हे तुलनात्मक दृष्ट्या पाहणे आवश्यक ठरते. प्रथमतः नेहमीच्या शेतातील संवर्धनासंबंधीची जरूर ती माहिती दिलेली आहे.

शेतात जेव्हा आपण रोपे वाढू देतो तेव्हा रोपाभोवतालचे लहान-मोठे मातीचे कण हे मुळांना आधार म्हणून उपयोगी पडतात व पीक लोळत नाही. रोपांच्या वाढीसाठी लागणारी सर्व पोषक द्रव्ये (खनिजे) लहान-मोठ्या मातीच्या कणांत साठविलेली असल्याने ती पाण्याच्या माध्यमातून किंवा मुळे व मातीच्या घनिष्ट संपर्कामधून ⇨ *आयन-विनिमयाद्वारे* त्यांना ती मिळतात. जमिनीतील सूक्ष्मजीव आपल्या वाढीसाठी निरनिराळ्या अन्नद्रव्यांचे रूपांतर न मिळणाऱ्या अवस्थेतून मिळणाऱ्या अवस्थेत करत असल्याने उपलब्ध स्वरूपातील अन्नद्रव्यांचा पुरवठा टिकून राहतो. पानावाटे होणाऱ्या बाष्पीभवनाला टिकाव धरण्यासाठी वनस्पती मुळावाटे मोठ्या प्रमाणात सतत पाणी शोषून घेतात. या पुरवठ्याची जबाबदारी मातीची राहते. मातीचे कण व पाणी यांच्या सतत सान्निध्याने मातीतील मुळांच्या परिसरातील तापमान मर्यादित राहते. मुळांना व सूक्ष्मजीवांना लागणारा ऑक्सिजनाचा पुरवठाही मातीच्या कण-समुहांच्या पोकळीतून होतो. त्यासाठी हवा व पाणी यांत समतोल राखण्याची धडपड मातीत चालू असते. सुपीक जमिनीत वर उल्लेख केलेल्या सर्व गोष्टी आपोआप जुळून येतात व त्यामुळे रोपांची वाढ निकोप रीतीने होते. मृद्‌हीन कृषी तंत्रात या सर्व गरजांची व्यवस्था कृत्रिम उपायांनी करावी लागते.

जल-संवर्धन : या पद्धतीत उथळ तबकात (ट्रेत) किंवा कुंडीमध्ये रोपे अशा रीतीने वाढविली जातात की, ज्या योगे रोपांची मुळे पोषक लवणांच्या विद्रावात बुडालेली राहतात. जाळीचा वापर करून रोपांना आधार दिला जातो. ही जाळी विद्रावाच्या पातळीपासून सु. ५ सेंमी. उंचीवर लावलेली असते. वापरलेल्या पसरट तबकाची उंची २५–३० सेंमी. असते. तळापासून १०–१५ सेंमी. उंचीपर्यंत विद्रावाची पातळी राखली जाते. जाळी व विद्रावाची पातळी यांत सु. ५ सेंमी.चे तरी अंतर असल्याने हवेचा पुरवठा होऊ शकतो. या जाळीवर आधारासाठी ५ सेंमी. जाडीचा लहान गोट्यांचा थर किंवा नारळाच्या शेंड्यांचा थर रचला जातो. तबकाची किंवा टाकीची लांबी सोयीप्रमाणे ठरवली जाते. कुंडी, तबक किंवा टाकी ही लोखंडी, काँक्रीट किंवा कथिलाचे अस्तर असलेले लाकडी भांडे असले तरी चालते.



आ. १. जल-संवर्धन : (१) तारेची जाळी, (२) पोषक विद्रावाचा साठा, (३) आतून डांबराचा लेप दिलेली लाकडी टाकी.

त्या वाळूच्या भागांचा विद्रावाशी संपर्क येतो त्या भागांवर डांबराचा (अस्फाल्टाचा) लेप लावतात. नारळाच्या शेंड्या किंवा वाळूच्या आवरणामुळे सूर्यप्रकाशाचा संपर्क येत नसल्याने तबकातील विद्रावात शैवलांची वाढ होत नाही. तसेच विशिष्ट पातळीवर आर्द्रता टिकविण्यास मदत होते.

रोपवाटिकेत बी पेरून रोपे २-३ आठवड्यांची झाल्यावर ती कुंडीत किंवा तबकात लावली जातात. आच्छादनाच्या माध्यमातून मुळे खाली विद्रावात शिरतात. कुंडीतील किंवा तबकामधील विद्राव दर १०–१२ दिवसांनी बदलावा लागतो. बाष्पीभवनाने कमी होणारे पाणी दर दोन दिवसांनी भरून काढावे लागते. मुळांना ऑक्सिजनाचा पुरवठा कमी पडू नये म्हणून दर दोन-तीन दिवसांनी हात पंप वापरून हवा सोडावी लागते. सूर्यप्रकाशाचा संपर्क येऊ नये म्हणून कुंडीवर अगर तबकावर बाहेरच्या बाजूने काळ्या जपान रंगाचा थर देतात. नॉप, नॉटिंगहॅम किंवा डी. आर्. होगलंड यांनी सुचविलेला कुठलाही विद्राव रोपांच्या वाढीसाठी वापरतात. अन्नद्रव्य लवणांचा कुंडीतील किंवा तबकामधील विद्राव हा किती दिवसांनी बदलावा हे रोपांची संख्या, रोपांचे वय, पिकाचे स्वरूप व बाह्य हवामान यांवर ठरविले जाते. १२० सेंमी. × ९० सेंमी. आकारमानाच्या तबकामधील टोमॅटोची किंवा भाताची रोपे जगविण्यासाठी दर ६-७ दिवसांनी विद्राव बदलावा लागतो. बाष्पीभवनाने कमी होणारे पाणी मात्र सतत भरून काढावे लागते. अन्नद्रव्यांचा व हवेचा पुरवठा कायम राहण्यासाठी विशेष रचना करून कार्य साधावे लागते. विद्रावातून शोषल्या जाणाऱ्या आयनांच्या शोषणातील कमीअधिक फरकामुळे विद्रावाचे pH मूल्य [→ पीएच मूल्य] सारखे बदलत असते. त्यामुळे ठराविक काळाने ते मोजून परिस्थितीप्रमाणे अम्लाचे किंवा क्षारकाचे (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या द्रव्याचे) ८–१० थेंब टाकून हे मूल्य मूळ पातळीवर आणले जाते. बहुतेक वनस्पतींसाठी सर्वसाधारणपणे विद्रावाचे pH मूल्य केव्हाही पाचच्या खाली व ६.५ च्या वर नसावे. मूल्य वर गेल्यास लोह आणि फॉस्फेट या द्रव्यांच्या पुरवठ्यात कमतरता निर्माण होते. सर्वकामी दर्शकाचा [→ दर्शके] वापर करून विद्रावाच्या pH मूल्याची पातळी कायम ठेवली जाते. विद्रावातील लोहाची संहती (प्रमाण) सुद्धा काळजीपूर्वक नियंत्रित करणे महत्त्वाचे असते. हे मूलद्रव्य अल्पावधीत अविद्राव्य (न विरघळणारे) होते आणि त्यामुळे आयर्न टार्टारेट वा सायट्रेट यांसारखी संयुगे एक दिवसाआड विद्रावात घालणे आवश्यक होते. विद्राव्य लोह ग्राभ संयुगांचा [→ ग्राभण] उपयोग केल्यास विद्रावात वारंवार लोहाची भर घालण्याचे टाळता येते. जल-संवर्धनात तापमान वाढू नये म्हणून भांड्यांवर तांबड्या रंगाचा लेप लावला जातो. या तंत्रात मुळे पाण्याच्या सान्निध्यात सतत राहात असल्याने उन्हाळ्यात पाने वाळण्याचा प्रश्नच निर्माण होत नाही. मात्र या तंत्रात रोपांना योग्य आधार देणे हीच मोठी अवघड गोष्ट असते. त्यासाठी जागरूक राहावे लागते. मुळे विद्रावात फार खोलवर बुडालेली राहिली, तर मुळे व खोडाच्या सांध्याचा भाग कुजण्याचा संभव असतो. ऑक्सिजनाचा पुरवठा कमी पडण्याची फार शक्यता असते. त्यासाठी पंपाच्या साहाय्याने हवा विद्रावात वारंवार सोडावी लागते. विद्रावाचे pH मूल्य स्थिर ठेवण्यासाठी त्याची शास्त्रीय बैठक काम करणाऱ्याला माहीत असावी लागते कारण अनभिज्ञ माणसाला हे तंत्र हाताळताना फार अडचणी येतात.

वालुका-संवर्धन : या पद्धतीत रोपे वाळूच्या थराचा आधार घेऊन वाढतात व पोकळ द्रव्यांचा पुरवठा करण्यासाठी वाळूच्या थरावर विद्राव ठराविक अंतराने ओतला जातो. या पद्धतीत वापरल्या जाणाऱ्या पेट्या, कुंड्या किंवा तबके लाकडाची असली तरी चालतात, मात्र त्यास आतल्या बाजूने डांबराचा लेप द्यावा लागतो. वाळूच्या थराची जाडी २५–३० सेंमी. व रुंदी ७०–१०० सेंमी. पर्यंत चालते.

पेटीची किंवा तबकाची लांबी सोयीप्रमाणे ठरविली जाते. वाळवीचा त्रास होऊ नये म्हणून पेटीस बाहेरच्या बाजूने रंग लावतात. अशा पेट्या खाली मोठाले दगड ठेवून त्यांवर किंचित कलत्या ठेवल्यास पाण्याचा निचरा होतो व पेट्या कुजत नाहीत. तबक किंवा पेटी भरताना प्रथम ८–१० सेंमी. जाडीचा लहान गोट्यांचा थर, त्यावर वाटाण्याच्या दाण्याच्या आकारमानाच्या जाड वाळूचा ८ सेंमी. जाडीचा थर व त्यावर ८ सेंमी. जाडीचा बारीक वाळूचा थर रचतात. गोटे, जाड वाळू व बारीक वाळू वापरण्यापूर्वी पाण्याने ५-६ वेळा चांगली धुवावी लागते.

बी वाळूच्या थरात पेरता येते. दोन ओळींतील अंतर १·२५ ते २·५० सेंमी. चालते. उगवण पूर्ण होईपर्यंत वाळूवर रोज विद्राव फवारतात. रोपांची ५–८ सेंमी. वाढ झाल्यावर नेहमीचे लवणांचे प्रमाण असलेला विद्राव वापरतात व तो पुढे चालू ठेवतात. पोषक द्रव्याचा विद्राव देण्याच्या दोन पद्धती आहेत. एका पद्धतीत तो वरून झारीचा उपयोग करून हळूवारपणे फवारतात. तबकाच्या आकारमानाप्रमाणे किती विद्राव झारीने फवारावयाचा ते ठरवावे लागते. वाळूच्या पृष्ठभागापासून खाली सु. ५ सेंमी. पर्यंत विद्रावाची पातळी येईल इतका विद्राव फवारतात. १२०×१००×२० सेंमी. आकारमानाच्या तबकामधील विद्रावाचे पाणी निदान दर ६–८ दिवसांनी बदलतात. त्यासाठी अडीच ते तीन बादल्या भरतील एवढा विद्राव तयार ठेवतात. बाष्पीभवनाने उडून जाणारे पाणी दर २-३ दिवसांनी भरून काढतात. दर १५-२० दिवसांनी तबकामध्ये भरपूर पाणी घालून ते तळाशी ठेवलेल्या भोकावाटे काढून घेतात म्हणजे साठलेले अनावश्यक घटक व इतर विषारी पदार्थ निघून जातात व रोपांची वाढ जोमाने होते.

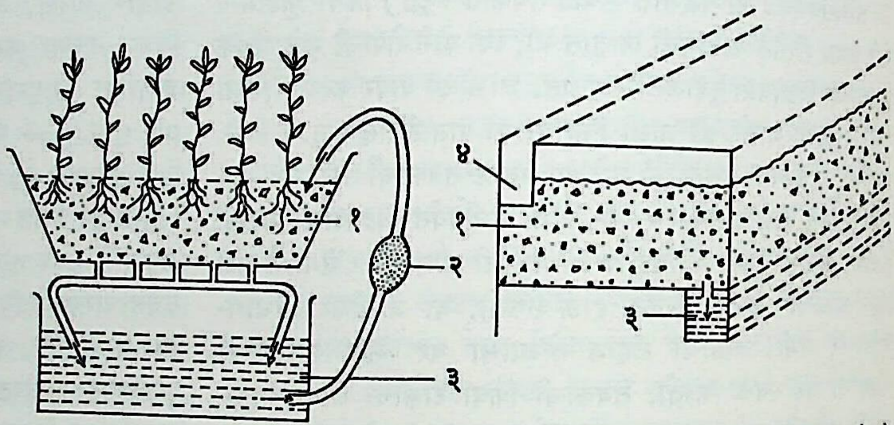
विद्राव जसा वरून झारीने फवारता येतो तसाच तबकाच्या खाली १·२५ ते १·९० सेंमी. व्यासाची नळी बसवून व नळीला जागजागी अगदी लहान भोके पाडून त्यांतून विद्रावाचा पुरवठा करता येतो. नळी बसवताना तिच्यातील विद्राव दाबाने बाहेर काढता येईल अशी सोय करावी लागते. ८०–९० लि. आकारमानाच्या बाटलीला नळीचे टोक जोडून तीतून विशिष्ट वेगाने विद्राव नळीतून तबकामध्ये जाईल अशी व्यवस्था करतात.

वालुका-संवर्धन पद्धतीत पुढील फायदे असतात : (१) रोपटी लावणे सोपे असते व खबरदारी कमी लागते, (२) वाळूमुळे मुळांना आधार मिळतो व हवेचा पुरवठा अधिक होतो, (३) हवा पुरविण्याचा विशेष खटाटोप नसतो, (४) विद्राव देणे सोईस्कर असते व (५) शास्त्रीय प्रयोगासाठी व प्रत्यक्ष व्यवहारातही चांगले पीक निघते, वाढ लवकर होते आणि पीक भरपूर येते.

जल-संवर्धनापेक्षा वालुका-संवर्धनात काही फायदे असतात. नव्या शिकाऊ माणसाला हे तंत्र लवकर आत्मसात करता येते. शिवाय अमुक एक प्रमाण असलेला विद्राव वापरावा असे बंधन पाळण्याची जरूरी नसते. वाळूच्या माध्यमामुळे हवेचा समतोल राहून रोपे जोमाने वाढतात. मुळांची वाढ चांगली होते. वाळूचा आधार हा मातीसारखाच नैसर्गिक आधार ठरतो.

लहान-मोठे गोटे वापरून संवर्धन : या पद्धतीचा प्रथम वापर अमेरिकेत १९३६ साली सुरू झाला. या पद्धतीत बारीक वाळूऐवजी लहान लहान गोटे वापरले जातात. विद्रावरूपाने पोषक द्रव्ये पुरविण्याच्या पद्धतीत बदल होत नाही. फक्त विद्राव झारीतून फवारण्यापेक्षा तळाखालील नळीतून लहान भोकावाटे देणे फायदेशीर ठरते. या पद्धतीत तबक भरताना प्रथम १·२५ सेंमी. व्यासाचे छोट्या लिंबाच्या आकारमानाचे खडे ५ सेंमी. उंचीपर्यंत, घेवड्याच्या आकारमानाचे खडे ७·५ सेंमी. उंचीपर्यंत व शेवटी वाटाण्याच्या दाण्याच्या आकारमानाचे खडे (वाळू) ५ सेंमी. उंचीपर्यंत भरतात. हे सर्व खडे प्रथम पाण्याने चांगले धुवून घेतात. या पद्धतीत सिंचन अनेक वेळा करावे लागते आणि हवा पुरवठ्यासाठी मुद्दाम पंप चालविण्याची गरज भासत नाही. तबकामधील विद्राव ८–१० दिवसांनी बदलला तरी चालतो. या पद्धतीत तबकामध्ये बी टाकून ते उगवू देणे फायद्याचे ठरत नाही; परंतु रोपे तयार करून ती ५–७ सेंमी. झाल्यावर लावल्याने वाढ चांगली होते. लागण करताना रोपांची मुळे विद्रावात बुडालेली राहतील अशी काळजी घ्यावी लागते. लावणीचे काम संध्याकाळी करणे सोयीस्कर ठरते. या तंत्राचा फायदा एवढाच की, लागणारे सर्व साहित्य सहजासहजी मिळविता येते व ते धुवून वापरता येते. दुसरा फायदा असा की, या पद्धतीत मुळांना हवा जास्त सुलभतेने मिळते. मोठा तोटा एवढाच की, बाष्पीभवनाने पाण्याची पातळी लवकर कमी होते व ती कटाक्षाने भरून काढावी लागते.

उपसिंचन पद्धत : यात विद्रावाचा पुरवठा वेळोवेळी पण स्वयंचलित योजनेने केला जातो. वालुका-संवर्धन पद्धतीप्रमाणे पण नुसत्या वाळूऐवजी मोठे खडे, दगडाचा चुरा, खडी, कोळसा वगैरे निष्क्रिय पदार्थ आधाराकरिता वापरतात. यात प्रथम रोपटी लावून मग विद्राव घालतात. तो झिरपून खालच्या पात्रात येतो व तेथून पंपाच्या साहाय्याने पुनः वर मुख्य पात्रात येतो. वालुका-संवर्धनाचे सर्व फायदे येथेही मिळत असले, तरी खर्चाचे मान अधिक राहिल्याने नफा कमी होतो.



आ. २. उपसिंचन पद्धत : (१) खडी, वाळू, कोळसा वगैरे निष्क्रिय द्रव्यांचे मिश्रण, (२) विद्राव वर चढविण्यासाठी पंप (फुगा), (३) व (४) पोषक विद्रावाचा साठा.

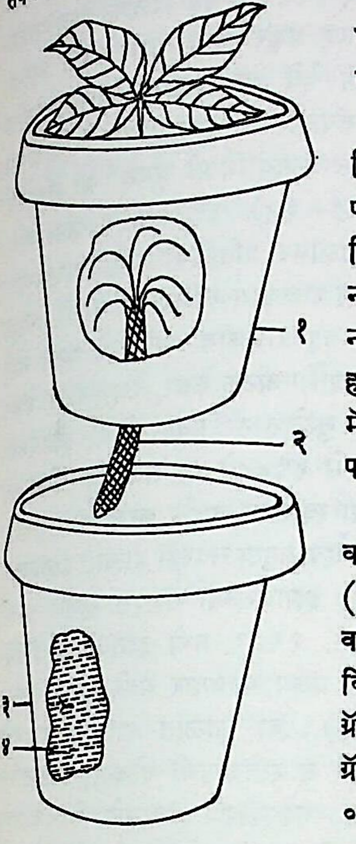
वातीची पद्धत : यात वातीचा वापर करून स्वयंचलित सिंचनाचे तंत्र अमलात आणतात. येथे विद्रावाचा साठा खालच्या भांड्यात असून तो त्यात बुडालेल्या वातीतून केशाकर्षण क्रियेने वरच्या बारीक वाळूने भरलेल्या भांड्यातील वनस्पतींच्या मुळांना सतत उपलब्ध होतो.

पोषक लवणांचा विद्राव : पोषक विद्रावाचा उपयोग करताना पाण्याचा, ऑक्सिजनाचा व आवश्यक पोषक द्रव्यांचा योग्य प्रमाणात पुरवठा होतो. पोषक विद्रावाची अनेक सूत्रे सुचविली गेली आहेत. त्यांपैकी खालील चार सूत्रे कुठल्याही संवर्धन पद्धतीत उपयोगी पडतात.

(१) सूत्र एक : नॉप सूत्र (१८६५). लवणांचे प्रमाण ४ ग्रॅ. कॅल्शियम नायट्रेट, १ ग्रॅ. पोटॅशियम नायट्रेट, १ ग्रॅ. मॅग्नेशियम सल्फेट, १ ग्रॅ. पोटॅशियम मोनो किंवा डाय हायड्रोजन फॉस्फेट – १ लि. पाण्यात.

(२) सूत्र दोन : नॉटिंगहॅम सूत्र (१९१४). ५ ग्रॅ. कॅल्शियम नायट्रेट, १५ ग्रॅ. मॅग्नेशियम सल्फेट, १८ ग्रॅ. पोटॅशियम डायहायड्रोजन फॉस्फेट–१ लि. पाण्यात.

(३) सूत्र तीन : न्यू जर्सी कृषिप्रयोग केंद्र (१९३५). वालुका-संवर्धनासाठी ३० ग्रॅ. अमोनियम सल्फेट, ५७ ग्रॅ. पोटॅशियम फॉस्फेट, १४ ग्रॅ. मॅग्नेशियम सल्फेट, ४८६ ग्रॅ. कॅल्शियम नायट्रेट – २५० लि. पाण्यात.



आ. ३. वातीची पद्धत : (१) वरचे भांडे, (२) वात, (३) खालचे भांडे, (४) पोषक विद्राव.

(४) सूत्र चार : कृषी महाविद्यालय, कॅलिफोर्निया विद्यापीठ (१९३७), (होगलंड विद्राव). २५५ ग्रॅ. कॅल्शियम नायट्रेट, २५५ ग्रॅ. पोटॅशियम नायट्रेट, ५७ ग्रॅ. अमोनियम हायड्रोजन फॉस्फेट, ८५ ग्रॅ. मॅग्नेशियम सल्फेट – ५०० लि. पाण्यात.

वरील सर्व तऱ्हेच्या विद्रावांच्या एक लिटर पाण्यात पुढील (एक लिटर पाण्यातील) विद्रावांचा प्रत्येकी एक घ. सेंमी. विद्राव घालतात : (१) २·८५ ग्रॅ. बोरिक अम्ल, (२) १·८० ग्रॅ. मँगॅनीज क्लोराइड, (३) ०·२२ ग्रॅ. झिंक सल्फेट, (४) ०·०८ ग्रॅ. कॉपर सल्फेट, (५) ०·०२ ग्रॅ. मॉलिब्डिक अम्ल.

पुणे येथील कृषी महाविद्यालयात १९४५ – ५० या दरम्यान केलेल्या लहान गोटे संवर्धन, वालुका - संवर्धन व जल - संवर्धन प्रयोगांत गहू, टोमॅटो, मिरची, घेवडा, भेंडी इ. पिकांचा अभ्यास केला असता होगलंड यांनी सुचविलेले सूत्र वापरण्यास फार उपयुक्त आहे, असे आढळले. कुठलेही सूत्र वापरून केलेल्या विद्रावाचे pH मूल्य तपासणे महत्त्वाचे ठरते. २% सल्फ्यूरिक अम्ल अथवा १% पोटॅशियम वापरून pH मूल्य ५ ते ६·५ या मर्यादेत ठेवता येते.

परिस्थितीचा प्रभाव : ऋतुमानाप्रमाणे वनस्पतींना मिळणारा सूर्यप्रकाश व तापमान यांत फरक पडतो. या संदर्भात पोषक विद्रावामध्ये फक्त एकूण नायट्रोजन संहती व नायट्रेटापासून मिळणारा नायट्रोजन आणि अमोनिया किंवा यूरिया यांपासून उपलब्ध होणारा नायट्रोजन यांचे परस्परांशी पडणारे प्रमाण यांमध्ये योग्य तो फरक करणे आवश्यक ठरते. वनस्पतीतील कार्बोहायड्रेट-नायट्रोजन समतोल बिघडणार नाही अशी योजना पोषक विद्रावातील नायट्रोजनयुक्त लवणांत योग्य तो फरक करून साधावी लागते.

मृद्‌हीन कृषी पद्धतीत सुधारणा करण्याचे प्रयत्नही अनेक वर्षे सुरू आहेत. दक्षिण इंग्लंडमध्ये ॲलन कूपर यांनी सुचविलेल्या सुधारित पद्धतीत अधिक सुलभता, सुटसुटीतपणा व खर्चात काटकसर दिसून येते. येथे वनस्पतीची रोपे तळाशी सदैव पोषक विद्रावात बुडालेली राहून तो विद्राव पुनःपुन्हा उपयोगात आणण्याची सोय आहे.

ह्याच तंत्राचा उपयोग करून अलास्कामध्ये काकड्या, सालीट, टोमॅटो यांची निर्मिती सोडियम व मर्क्युरी दिव्यांच्या सान्निध्यात केली जाते. उष्ण कटिबंधात व रूक्ष प्रदेशात जेथे पाण्याची टंचाई भासते. तेथे जल-संवर्धनाच्या सुधारित पद्धतीने उत्पादन व्हावे अशी अपेक्षा बाळगली जाते. ब्रिटनने या बाबतीत पुढाकार घेतला आहे.

अमेरिकेतील हार्व्हर्ड विद्यापीठातील जॉन एस्. टोरे यांनी एक नवीन पण फार साधे व कमी खर्चाचे उपकरण शोधून काढले असून त्यामध्ये वनस्पतीची मुळे रासायनिक पोषक विद्रावाच्या पातळीवरच्या मोकळ्या जागेत वाढतात व त्यांभोवती विद्रावाचे दाट धुकट व खनिज लवणयुक्त वातावरण राहते. यातून ती वनस्पती हवा, पाणी व खनिजे शोषून घेते आणि तिची चांगली वाढ होते. या पद्धतीला त्यांनी 'एरोपोनिक्स' (वायु-कृषी) असे नाव दिले आहे. या पद्धतीने वनस्पतीचे संवर्धन यशस्वी होते असा दावा केला जातो.

भारतातील वापर : भारतात मृद्‌हीन कृषी तंत्र अजून तेवढे विकसित झालेले नाही. मोठ्या प्रमाणात या तंत्राचा वापर करताना त्याचे आर्थिक मूल्यमापन काय राहील याबाबत आज फारशी माहिती उपलब्ध नाही. पुणे येथील कृषी महाविद्यालयात केलेल्या प्राथमिक प्रयोगांवरून असे दिसते की, या तंत्रासाठी प्राथमिक खर्च बराच येतो. त्यामुळे सर्वसामान्य गरीब शेतकरी हे तंत्र वापरू शकणार नाही व त्यापासून त्याला अपेक्षित फायदा मिळणार नाही. अन्नशोषणासंबंधी मूलभूत कल्पना स्पष्टपणे माहीत असल्याशिवाय या तंत्राचा वापर करणाऱ्याला त्यात यश मिळविणे अवघड आहे. श्रीमंत, सुशिक्षित व कष्टाळू माणूस हे तंत्र वापरण्यात थोड्याशा अनुभवानंतर यशस्वी होऊ शकेल. शहरात ज्या ठिकाणी भाजीपाल्याला फार मागणी आहे, भाव कडाडलेले आहेत व शेतजमिनीचा अभाव आहे तेथे हे तंत्र थोड्याशा प्रयत्नाने यशस्वी करणे सहज शक्य आहे.

संदर्भ : 1. Bentley, M. *Commercial Hydroponics,* Johannesburg 1959. 2. Hollis, H. F. *Profitable Growing Without Soil,* London, 1964. 3. Narayan, N.; Kibe, M. M.; Ulla, R. R. *Soilless Cultivation of Plants,* Agricultural College Magazine, Poona, Vol. 41 (2), 1950. 4. Navalkar, B. S. *Soilless Plantations,* R. I. S. Magazine Oct. 1939. 5. Resh, H. M. *Hydroponic Food Production : A Definitive Guide to Soilless Culture,* Santa Barbara, 1978. 6. Steward, F. C.; Krikorian, A O. *Plants, Chemicals and Growth,* 1979.

नवलकर, भो. सुं.; झेंडे, गो. का.

मृषानाट्य : (द थिएटर ऑफ द ॲब्सर्ड). जीवनाची अर्थशून्यता ज्या नाट्यकृतींद्वारा रंगभूमीच्या माध्यमातून व्यक्त होत असते, तिला मृषानाट्य असे संबोधले जाते. इंग्रजीमध्ये 'द थिएटर ऑफ द ॲब्सर्ड' या नावाने ही रंगभूमी ओळखली जाते. 'Absurdum' या लॅटिन शब्दावरून 'Absura' ह्या शब्द इंग्रजीत रूढ झाला. त्याचा अर्थ विसंगत किंवा व्यस्त असा आहे.

ॲब्सर्ड थिएटर या शब्दाला मराठी प्रतिशब्द वेगवेगळ्या पद्धतीने वापरलेले आहेत. उदा., 'न – नाट्य', 'असंगता'चे अथवा 'विसंगता' चे नाट्य, 'व्यस्त रंगभूमी', 'निरर्थ – नाट्य' व 'मृषानाट्य' या भिन्न संज्ञा वेगवेगळ्या अन्वयार्थाप्रमाणे वापरल्या जातात.

पारंपरिक किंवा प्रस्थापित रंगभूमीवर जीवनातील मूल्यव्यवस्थेचे, तार्किक संगतीचे, आदर्श नीतिकल्पनांचे दर्शन घडविण्याचा यत्न असतो. याउलट हे सारे जीवन अर्थशून्य, हेतुशून्य आहे; जीवनातील अनेक गोष्टींची तार्किक संगती माणसाला लागू शकत नाही, नीतिमूल्यांचे, आदर्श कल्पनांचे अधःपतन झालेले आहे; त्यामुळे जीवनाचा अर्थ लावणे किंवा शोधणे हा आभासात्मक गोष्ट आहे, निरर्थ गोष्ट आहे, असा आशय मृषानाट्यातून व्यक्त होतो. मृषानाटककार सहसा जीवनातील निरर्थतेचा अर्थ लावून दाखवत नाहीत किंवा भाष्य करीत नाहीत; मात्र नाट्यकृतीतून व्यस्त जीवनार्थाचे चित्रण करीत असतात.

काहींच्या मते मृषानाट्याचा जनक *यूबूरवा* या नाटकाचा लेखक आल्फ्रेद जारी (१८९६) हा आहे; परंतु प्रत्यक्षात या रंगभूमीचे जनकपद ⇨ *सॅम्युएल बेकेट* या विश्वविख्यात नाटककाराकडे जाते. याचा जन्म १९०६ सालचा. याने लिहिलेल्या *वेटिंग फॉर गोदो* (१९५३) या नाटकाने मृषानाटकाची मुहूर्तमेढ रोवली आणि साऱ्या

जगाचे लक्ष या वेगळ्या रंगभूमीकडे वेधले. त्याचे दुसरे नाटक *एन्ड गेम* नावाचे आहे.

बेकेटप्रमाणेच मृषानाट्यात अग्रेसर असलेला दुसरा नाटककार म्हणजे ➪ *यूझेअन यानेस्कू.* त्याची नाटके *द बाल्ड सोप्रानो, द न्यू इज टेनन्ट, आमेदी, ऑर हाऊ टू गेट रिड ऑफ इट, ऱ्हाइनो-सेरॉस, चेअर्स, लेसन* इत्यादी. या व्यतिरिक्त मृषानाट्य लिहिणारे महत्त्वाचे नाटककार पुढीलप्रमाणे : हॅरॉल्ड पिंटर (*द रूम, द बर्थ डे पार्टी, द केअरटेकर*), झ्यां झने (*द मेडस, द ब्लॅक्स, द बाल्कनी*), एडवर्ड आल्बी (*झू स्टोरी, सँड बॉक्स, द अमेरिकन ड्रीम, पुअर डॅड*), गंटर ग्रास, (*द फ्लड*), आर्थर आदामॉव्ह (*द पिंगपाँग*), झां तार्व्हू (*द की होल*); मॅक्स फ्रिश (*द फायर बग्ज*), फ्रीड्रिख ड्युरेनमॅट (*द व्हिजिट*).

मराठी रंगभूमीवर मृषानाट्याचा पंथ मोठ्या प्रमाणात विकसित झाला नाही. काही प्रयत्न झाले ते असे : चिं. त्र्यं. खानोलकर (*एक शून्य बाजीराव*), सतीश आळेकर (*महानिर्वाण, महापूर, बेगम बर्वे, मिकी आणि मेमसाहेब*), महेश एलकुंचवार (*गार्बो*), अच्युत वझे (*चल रे, भोपळ्या टुणूक, टुणूक, लागला तर घोडा नाही तर झेब्रा*) इत्यादी. सॅम्युएल बेकेटचे *वेटिंग फॉर गोदो*, यानेस्कूचे *चेअर्स, लेसन* तसेच एडवर्ड आल्बीचे *झू स्टोरी* इ. नाट्यकृतींची भाषांतरे मराठीत झालेली आहेत. १९५० मध्ये मृषानाट्याची सुरू झालेली चळवळ आता थंडावल्यासारखी दिसते.

संदर्भ : Esslin, Martin, *The Theatre of the Absurd,* London, 1966.

देशपांडे, वि. भा.

मे : ग्रेगरीय कॅलेंडरमधील पाचवा महिना. मेय (मिभ) या उत्साह व अभिवृद्धीच्या रोमन देवतेवरून याचे नाव आले असावे. आरंभीच्या रोमन पंचांगात हा तिसरा महिना होता; ज्यूलियस सीझरच्या काळात पंचांगात झालेल्या सुधारणांनुसार या महिन्याला पाचवा क्रमांक देण्यात आला. तथापि याचे दिवस नेहमीच ३१ राहिले आहेत. भरघोस पीक यावे म्हणून या महिन्यात मेय देवतेची पूजा करून तिला नैवेद्य अर्पण करीत, तसेच वसंत ऋतूच्या आनंदोत्सवाप्रीत्यर्थ १ मे रोजी सण पाळीत. या महिन्याचे रत्न पाच (वा अकीक), रास वृषभ व मिथुन, तसेच फूल हॉथॉर्न व लिली आहेत, असे मानतात. रोमन कॅथलिक चर्च हा पूर्ण महिना कुमारी मेरीचा मानीत. इंग्लंडमध्ये मे-पोल नावाचा उंच स्तंभ उभारून आणि तो पाने, फुले व रंगीत फितींनी सजवून त्याच्याभोवती मे राणी म्हणून निवडलेल्या सुंदर मुलीसह नाच करण्याची प्रथा आहे. रशिया व इतर विशेषतः साम्यवादी देशांत १ मे हा कामगार दिन म्हणून पाळतात. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमध्ये मेमधील दुसरा रविवार राष्ट्रातील मातांच्या गौरवार्थ मातृदिन म्हणून पाळतात. १ मे १९६० रोजी पूर्वीचे द्विभाषिक मुंबई राज्य बरखास्त होऊन महाराष्ट्र व गुजरात ही स्वतंत्र राज्ये स्थापन झाल्याने महाराष्ट्रात १ मे हा महाराष्ट्र-दिन म्हणून साजरा करतात. हिंदू पंचांगानुसार हा महिना सर्वसाधारणपणे चैत्र–वैशाख या चांद्रमासांत येतो.

इ. स. १८५७ च्या स्वातंत्र्य संग्रामाचा प्रारंभ, मौंट एव्हरेस्टवर माणसाचे प्रथम पदार्पण, जवाहरलाल नेहरू व कर्मवीर भाऊराव पाटील यांची पुण्यतिथी, स्वातंत्र्यवीर सावरकरांची जयंती इ. घटना या महिन्यातील आहेत.

ठाकूर, अ. ना.

मेअर, गोल्डा : (३ मे १८९८–८ डिसेंबर १९७८). इझ्राएलच्या एक शिल्पकार, मुत्सद्दी व चौथ्या पंतप्रधान (कार. १९६९–१९७४). मूळ नाव गोल्डी मॅबोव्हिच. जन्म कीएव्ह (यूक्रेन) येथे. नंतर त्यांचे कुटुंब मिलवॉकी (विस्कॉन्सिन) येथे स्थलांतरित झाले. त्यांचे प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षण येथेच झाले. नंतर अध्यापक प्रशिक्षण महाविद्यालयात शिकत असतानाच, मॉरिस मेअरसोन यांच्याशी त्यांचा विवाह झाला (१९१७). पुढे शिक्षकी पेशा पतकरल्यावरही त्या मिलवॉकी येथील ज्यू मजूर पक्षाचे काम करीत असत. १९२१ मध्ये पतीसह पॅलेस्टाईन येथे त्या स्थायिक झाल्या. तेथील हिस्टाड्रट या प्रमुख कामगार संघटनेतील स्त्री-कामगार आघाडीच्या नेत्या म्हणून तसेच अमेरिकेतील 'पायोनिअर वुमन' या संघटनेचे काम त्या पाहू लागल्या (१९२८–३२). १९२९ नंतर त्यांना जागतिक ज्यू संघटनेच्या अनेक मंडळांवर प्रतिनिधी म्हणून पाठवण्यात आले. १९४० मध्ये हिस्टाड्रटच्या राजकीय समितीवर त्यांची नेमणूक झाली. १९४६ मध्ये ब्रिटिशांनी ज्यू राजकीय समितीचे प्रमुख मोशे शेरएट यांच्यासह अनेक कार्यकर्त्यांना अटक केली, तेव्हा गोल्डा मेअर यांनी आपल्या सहकाऱ्यांच्या सुटकेसाठी प्रयत्न केले. इझ्राएलला स्वातंत्र्य जाहीर होईपर्यंत (१४ मे १९४८) त्या राजकीय समितीच्या प्रमुख होत्या. तसेच इझ्राएलच्या स्वातंत्र्य जाहीर करणाऱ्या मसुद्यावर सही करणाऱ्या समितीतील त्या एक प्रमुख सदस्या होत्या. इझ्राएलला स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर रशियात इझ्राएलच्या राजदूत म्हणून त्यांची नियुक्ती झाली (१९४८–४९). १९४९ मध्ये इझ्राएलच्या विधिमंडळावर त्या निवडून आल्या. प्रथम कामगार मंत्री म्हणून त्यांची नियुक्ती झाली (१९४९–५६). या काळात त्यांनी इझ्राएलचे अंतर्गत प्रश्न विशेषतः घरबांधणी व रस्तेबांधणी योजना, स्थलांतरित निर्वासितांच्या नोकरीचे प्रश्न इ. यशस्वीपणे हाताळले. १९५६ मध्ये मोशे शेरएट यांच्याकडून परराष्ट्रमंत्रिपदाची सूत्रे त्यांनी हातात घेतली. या पदावर असताना आफ्रिकन राष्ट्रांशी त्यांनी राजकीय आणि आर्थिक हितसंबंध प्रस्थापित केले. या पदावर असतानाच त्यांनी आपल्या मूळ नावाचे गोल्डा मेअर असे हिब्रूकरण केले. निवृत्त झाल्यावर आणि 'मापाई' या राष्ट्रीय कामगार पक्षाच्या अध्यक्षपदी नेमणूक झाल्यावर, पक्षातील अंतर्गत मतभेद मिटविण्यास तत्कालीन पंतप्रधान लीव्ही एशकॉल यांना त्यांनी बहुमोल साहाय्य केले. लीव्ही एशकॉल यांच्या मृत्यूनंतर त्या इझ्राएलच्या पंतप्रधान झाल्या (१९६९). पंतप्रधानपदी असताना त्यांनी मध्यपूर्वेत शांतता प्रस्थापित करण्यासाठी प्रयत्न केले. अंतर्गत शांतता प्रस्थापित करण्याच्या प्रयत्नाला चौथ्या अरब-इझ्राएल युद्धामुळे (१९७३) खीळ बसली. या अडचणीच्या परिस्थितीतही मेअर यांनी संयुक्त आघाडीचे सरकार बनवले आणि आपल्या पदाचा राजीनामा दिला (१० एप्रिल १९७४). तरीही काळजीवाहू सरकारच्या प्रतिनिधी म्हणून जून १९७४ पर्यंत त्यांनी काम पाहिले. निवृत्त झाल्यावरही त्यांचा राजकीय प्रभाव कायम होता. जेरुसलेम येथे त्यांचे निधन झाले. *माय लाइफ* हे त्यांचे आत्मचरित्र १९७५ मध्ये प्रसिद्ध झाले.

पंडित, भाग्यश्री

मेअरिॲना खंदक : पॅसिफिक महासागरातील सर्वांत जास्त खोली असलेला खंदक. हा उत्तर पॅसिफिक महासागरात मेअरिॲना बेटांच्या पूर्वेस (ग्वॉम बेटाच्या आग्नेयीस सु. ४० किमी.) असून सु. २,५५० किमी. लांब व सरासरी ६९ किमी. रुंदीचा आहे. याच्या मुख्य भागात सरळ भिंतीप्रमाणे उभे उतार असलेली खोल दरी आहे. १८९९ मध्ये या खंदकातील ९,६६० मी. खोलीवरील 'नेरो' गर्तेचा अभ्यास करण्यात आला. त्यानंतर सु. ३० वर्षांनी तिच्या जवळच्या भागाची खोली ९,८१४ मी. पर्यंत मोजण्यात आली. १९५७ च्या आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्षात रशियाच्या 'व्हित्याझ' या जहाजाने या खंदकातील त्यावेळेपर्यंतचा जास्तीत जास्त खोल भाग (१०,९६८ मी.) 'चॅलेंजर डीप' हा शोधून काढला; परंतु पुन्हा केलेल्या मोजणीत हा भाग ११,०३४ मी. जाहीर करण्यात

आला. 'चॅलेंजर डीप' हा पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील सर्वांत खोल भाग समजला जातो. २३ जानेवारी १९६० रोजी स्विस संशोधक झाक पीकार व अमेरिकेच्या नाविक दलातील लेफ्ट. डॉन वॉल्श यांनी 'ट्रिएस्ट' या बॅथिस्कॅफ (गभीरतामापक पाणबुडी) मधून या खंदकात सु. १०,९१७ मी. पर्यंत जाण्याचा जागतिक विक्रम केला आहे.

चौंडे, मा. ल.

मेअरिॲना बेटे : पॅसिफिक महासागरातील अ.सं.सं.च्या आधिपत्याखालील बेटे. क्षेत्रफळ १,०१२ चौ. किमी. ही फिलिपीन्सच्या पूर्वेस २,४०० किमी.वर १३° २५′ ते २०° ३२′ उ. अक्षांश व १४४° ४५′ ते १४४° ५४′ पू. रेखांशांदरम्यान उत्तर-दक्षिण दिशेने पसरलेली असून ती अग्निजन्य व चुनखडकांपासून बनलेली आहेत. राजकीय दृष्ट्या या बेटांचे ग्वॉम व उत्तर मेअरिॲना बेटे असे दोन भाग पाडले जातात. या द्वीपसमूहात प्रामुख्याने (उत्तरेकडून दक्षिणेकडे) पाहारोस, माउग, आसूनस्यॉन, आग्रीहान, पगान, आलामागा, गूग्वान, सारीगान, आनाटाहान, मेडीनीया, साईपॅन, टिनीअन, आगिहान, रोटा व ⇨ *ग्वॉम* (सर्वांत मोठे) या बेटांचा समावेश होतो. यांपैकी आसूनस्यॉन, पगान आणि पाहारोस बेटांवर जागृत ज्वालामुखी आहेत.

भूरचनेच्या दृष्टीने या बेटांचे दोन भाग पडतात. उत्तरेकडील बेटे प्रामुख्याने अग्निजन्य खडकापासून बनलेली असून, दक्षिणेकडील बेटे मूळच्या अग्निजन्य खडकांवर प्रवाळ साचून जलछिद्रयुक्त चुनखडकाची बनलेली आहेत. ही बेटे म्हणजे जपानच्या दक्षिणेस पसरलेल्या सागरी डोंगररांगेचे वर आलेले भाग होत. बहुतेक बेटे कमी-जास्त उंचीच्या टेकड्या व डोंगररांगांनी व्यापलेली आहेत. या द्वीपसमूहातील सर्वांत उंच शिखर (९६५ मी.) आग्रीहान बेटावर आहे. बेटांवरील बहुतेक नदीप्रवाह पूर्वेस व पश्चिमेस वाहतात. येथील हवामान उष्ण प्रदेशीय स्वरूपाचे असून वार्षिक सरासरी तापमान २६° से. असते. जून ते नोव्हेंबर या काळात तापमान जास्त म्हणजे २४° ते ३०° से. असते, तर डिसेंबर ते मे या काळात हवा थंड व कोरडी असते. पावसाचे वार्षिक सरासरी प्रमाण २०० सेंमी. असून तो प्रामुख्याने मे ते नोव्हेंबर या काळात पडतो. येथे बऱ्याच वेळा चक्री वादळे होतात. बेटांवर मुख्यत्वे फॉस्फेट, गंधक, मँगॅनीजचे खनिज सापडते, तर ऊस, कॉफी, नारळ ही येथील प्रमुख पिके होत. येथे विविध प्रकारचे सरडे, वटवाघळे व बिनविषारी सर्प आढळतात.

फर्डिनंड मॅगेलन या पोर्तुगीज समन्वेषकाने १५२१ मध्ये या बेटांचा शोध लावला व त्यांना लड्रोन (चोरांची बेटे) हे नाव दिले असे मानतात. त्यानंतर १६६८ मध्ये येथे आलेल्या स्पॅनिश जेझुइट मिशनऱ्यांनी या बेटांना 'मेअरिॲना' हे नाव दिले. १८९८ पर्यंत ही बेटे स्पॅनिशांच्याच ताब्यात होती. स्पेन व अमेरिका यांच्यातील युद्धानंतर पॅरिसच्या तहान्वये स्पेनने अमेरिकेला ग्वॉम बेट दिले (१८९८) व पुढच्याच वर्षी हे बेट वगळता बाकीची बेटे जर्मनीला विकली. १९१४ मध्ये ही बेटे जपानने बळकावली, परंतु दुसऱ्या महायुद्धात (१९४४) अ.सं.सं.ने यांवर ताबा मिळविला व ग्वॉम बेट वगळता इतर बेटांचा अमेरिकेच्या पॅसिफिक बेटांच्या विश्वस्त प्रदेशात समावेश केला. जून १९७५ मध्ये अमेरिकन राष्ट्रकुल प्रदेश असा स्वायत्त दर्जा मिळविण्याचे येथील लोकांनी ठरविले. १९७६ मध्ये तो दर्जा त्यांना मिळाला. १९७७ मध्ये अमेरिकेच्या राष्ट्राध्यक्षांनी उत्तर मेअरिॲना बेटांच्या संविधानाला मान्यता दिली. १९७८ पासून येथे अंतर्गत स्वयंशासन सुरू झाले. त्यासाठी डिसेंबर १९७७ मध्ये द्विसदनी विधिमंडळ, राज्यपाल व नायब राज्यपाल यांच्या निवडीसाठी निवडणूक घेण्यात आली.

जोपर्यंत हा अमेरिकेचा विश्वस्त प्रदेश म्हणून आहे, तोपर्यंत येथील नागरिकांना अमेरिकेचे नागरिकत्व मिळणार नाही. तथापि जुलै १९८४ मधील जाहीरनाम्यानुसार येथील नागरिकांना रोजगार, संघराज्याच्या नागरी सेवेत व सैन्यात संधी देणारे, तसेच रोजगार व इतरही काही नागरी व राजकीय हक्क देण्यात आले आहेत.

ग्वॉम बेटावर १९८२ साली राजकीय दर्जा ठरविण्याबाबत जनमताचा कौल घेण्यात आला. त्यावेळी फक्त ३८% मतदान झाले. राष्ट्रकुल प्रदेश म्हणूनच आपला दर्जा राखावा असे मत ४८% मतदारांनी व्यक्त केले. त्यासंबंधीचा ठरावही तेथील विधिमंडळापुढे होता [→ ग्वॉम बेट].

शेती उत्पादनाच्या दृष्टीने ही बेटे फारशी महत्त्वाची नाहीत. लहानलहान शेतांमध्ये प्रामुख्याने स्थानिक गरजेपुरती नारळ, टोमॅटो, विलायती फणस, कलिंगडे, काकड्या, टॅपिओका, भाजीपाला, केळी इ. पिके घेतला जातात. शेतीच्या प्रगतीच्या दृष्टीने प्रयत्न सुरू आहेत. शेतीबरोबरच गुरेपालन व्यवसायही केला जातो. भाजीपाला, गुरांचे व डुकरांचे मांस यांना बेटांच्या अर्थव्यवस्थेत महत्त्वाचे स्थान आहे. लघुउद्योगांच्या बाबतीत मासे व खोबरे यांवर प्रक्रिया करणे तसेच हस्तव्यवसाय महत्त्वाचे आहेत. पर्यटन व्यवसायाचीही वाढ होत आहे. बेटांवर रस्ते, हवाईमार्ग व जलमार्गांच्या सुविधा उपलब्ध आहेत.

येथील बहुतेक लोक जपानी असून काही मायक्रोनीशिअन व चामोरो (स्पॅनिश, फिलिपिनो व मायक्रोनीशिअन यांचे मिश्रण असलेले) गटाचे लोक आहेत. ख्रिस्ती धर्म प्रमुख असून बहुतेक लोक रोमन कॅथलिक आहेत. अगान्य (ग्वॉम) हे राजधानीचे ठिकाण व बेटांवरील प्रमुख शहर आहे.

चौंडे, मा. ल.

मेंगर, कार्ल : (२३ फेब्रुवारी १८४०–२६ फेब्रुवारी १९२१). सीमान्त उपयोगिता विश्लेषण करणाऱ्या अर्थशास्त्रातील ऑस्ट्रियन संप्रदायाचा जनक. पोलंडच्या गॅलिशिया प्रांतातील नॉव्ही सोंच या गावी जन्म. कार्लचे वडील विधिज्ञ होते. कार्ल व त्याचे दोन भाऊ अशा तिघांनाही लहान वयातच सामाजिक व आर्थिक समस्यांबाबतच्या साहित्याची ओळख त्यांच्या वडिलांच्या समृद्ध ग्रंथालयामुळे होणे सुलभ झाले. कार्लचा एक भाऊ अँटन हा पुढे विधिविषयक तत्त्ववेत्ता व समाजवादी सिद्धांताचा इतिहासज्ञ म्हणून मान्यता पावला.

कार्ल मेंगरचे विधिशिक्षण व्हिएन्ना व प्राग या विद्यापीठांतून झाले, मात्र त्याने कायद्यातील डॉक्टरेट क्रेको विद्यापीठातून १८६७ मध्ये मिळविली. कायद्याची पदवी घेण्यापूर्वी मेंगरने व्हिएन्ना व लेंबर्ग या शहरांत वृत्तपत्रीय कामाचा अनुभव मिळविला होता; त्यानंतर तो ऑस्ट्रियन पंतप्रधानांच्या कचेरीतील वृत्तपत्र विभागातही काम करू लागला. या ठिकाणी बाजार अहवाल लिहिण्याच्या सवयीतून मेंगरला किंमत सिद्धांतामध्ये रुची निर्माण झाली.

कार्ल मेंगर

मेंगरने केलेल्या अभ्यासाचे फलित म्हणजे १८७१ मध्ये प्रसिद्ध झालेला आणि ज्यावर मुख्यतः त्याची ख्याती सुप्रतिष्ठित आहे असा *प्रिन्सिपल्स ऑफ इकॉनॉमिक्स* हा ग्रंथ होय! 'आर्थिक सिद्धांतावरील तयार करण्यात आलेला पहिला भाग' असे या ग्रंथाचे वर्णन केले जाते. ह्या ग्रंथात उपयोगिता, मूल्य आणि किंमत यांमधील परस्परसंबंधांचा विस्तृत ऊहापोह करण्यात आला असून याच सुमारास प्रसिद्ध झालेल्या सीमान्त विश्लेषण सिद्धांताविषयीच्या जेव्हन्झ वा

व्हालरा यांच्या ग्रंथापेक्षाही मेंगरचा ग्रंथ अधिक समाधानकारक समजण्यात येतो.

या ग्रंथामुळे मेंगरची व्हिएन्ना विद्यापीठामध्ये प्रथम अधिव्याख्याता म्हणून व १८७३ साली विशेष प्राध्यापक म्हणून नियुक्ती करण्यात आली. १८७६ मध्ये आर्चड्यूक रूडॉल्फ या अठरावर्षीय ऑस्ट्रियन युवराजाचा शिक्षक म्हणून मेंगरची नियुक्ती करण्यात आली. रूडॉल्फ-बरोबर मेंगरने जर्मनी, फ्रान्स व ग्रेट ब्रिटन या देशांत दोन वर्षे भ्रमंती केली. व्हिएन्ना विद्यापीठात १८७९ मध्ये मेंगरची पूर्ण प्राध्यापक म्हणून नियुक्ती करण्यात आली. १९०३ मध्ये त्याने अध्यापन सोडले व अर्थशास्त्रीय संशोधनास वाहून घेतले. १८८३ मध्ये त्याचा *इन्कायरीज इण्टू द मेथड्स ऑफ सोशल सायन्सेस पर्टिक्युलर्ली पोलिटिकल इकॉनॉमी* हा दुसरा महत्त्वाचा ग्रंथ प्रसिद्ध झाला. या ग्रंथात मेंगरने सामाजिक शास्त्रांमध्ये सिद्धांताच्या महत्त्वाचे समर्थन केले आहे. *द एरर्स ऑफ हिस्टॉरिसिझम इन जर्मन पॉलिटिकल इकॉनॉमी* (१८४४) व *ऑन द थिअरी ऑफ कॅपिटल* (१८८८) हे मेंगरचे अन्य उल्लेखनीय ग्रंथ होत. त्याचे व्हिएन्ना येथे निधन झाले.

सीमान्त उपयोगिता सिद्धांत मांडून अर्थशास्त्रीय विचारांत क्रांती करणाऱ्या विल्यम स्टॅन्ली जेव्हन्झ (१८२५–१९१०) व लेऑं व्हालरा (१८३४–१९१०) या दोन अनुक्रमे इंग्रज व फ्रेंच समकालीन अर्थशास्त्रज्ञांसमवेत मेंगरची गणना करण्यात येते. या तिघांनी नव-सनातनवादी चळवळ सुरू केली. या तिघांच्याही विश्लेषण – विचारां-मधील नावीन्य हे की, त्यांनी श्रममूल्यसिद्धांताऐवजी आत्मनिष्ठ सीमान्त उपयोगिता मूल्य सिद्धांत मांडला. सीमान्त उपयोगिता सिद्धांताचे महत्त्व हे की, कमाल समाधान साध्य होण्याच्या दृष्टीने गृहीत साधनांचे वाटप करण्याची जी सर्वसाधारण समस्या आहे, तिची उकल या सिद्धांतामुळे करणे शक्य झाले. लवकरच सीमान्त विश्लेषण पद्धती व्यक्तीऐवजी उत्पादनसंस्थेला, म्हणजेच सेवनसिद्धांताऐवजी उत्पादन-सिद्धांताला लावण्यात येऊ लागली. आतापर्यंत उपयोगिता सिद्धांता-मुळे अर्थशास्त्रीय विचारांची प्रगती होत गेली, तथापि सीमान्त विश्लेषण पद्धतीचा वापर सुरू करण्यात आल्याने सनातन (अभिजात) अर्थशास्त्र व आधुनिक अर्थशास्त्र या दोहोंमधील फरक स्पष्ट झाला. उत्पादकांच्या वस्तूचे महत्त्व उपभोक्त्यांच्या सेवनावर निर्धारित अस-ल्याचे मेंगरने दाखविले. उदा., लोकांनी पावाचे सेवन थांबविले, तर पावभट्टी, पिठाची गिरणी आणि शेत यांचे आर्थिक वस्तू म्हणून महत्त्व कमी होईल, असे त्याचे म्हणणे होते. मेंगरच्या मते एकाच वस्तूबाबत निरनिराळ्या व्यक्तींना आत्मनिष्ठ मूल्य निरनिराळे वाटत असल्यामुळे विनिमयाचा उद्‌भव होतो. घटत्या सीमान्त उपयोगितेचा सिद्धांत हा उत्पादन व सेवन (उपभोग) या दोन्ही सिद्धांतांचा मिलाफ करणारा ठरला. मेंगरने मूल्यसिद्धांतामध्ये उपभोगप्रवृत्त मागणीवर अधिक भर दिला असल्याचे, तर सनातनवादी अर्थशास्त्रज्ञांनी उत्पादनप्रवृत्त पुरवठ्यावर भर दिला असल्याचे आढळून येते.

ऑस्ट्रियन चलनपद्धतीमध्ये सुधारणा करण्याविषयी भरविण्यात आलेल्या एका चर्चासत्रामध्ये मेंगरने भाग घेतला (१८९२); त्याच सुमारास जर्मन विश्वकोशाकरिता 'पैसा' (मनी) यासंबंधी एक प्रदीर्घ लेख तयार करण्यात तो गुंतला होता. या प्रबंधवजा लेखात पैशाचा उद्‌भव, ज्या घटकांच्या योगे व्यक्ती आपल्याजवळ पैसा बाळगतात त्या घटकांचे विश्लेषण असून या प्रबंधाच्या योगे पैशाच्या मूल्यविषयक सिद्धांताचा पायाच घातला गेला; त्यामुळेच फ्रीड्रिख फोन व्हीझर (१८५१–१९२६), लूटव्हिख फोन मीझेस (१८८१–१९७३) यांसारख्या अर्थशास्त्रज्ञांना आपले सैद्धांतिक विवेचन करणे शक्य झाले. त्याचप्रमाणे ऑस्ट्रियन चलन आयोगापुढे मेंगरने दिलेली साक्ष व आयोगाला दिलेले ज्ञापन यांवरून पैशाच्या क्रयशक्तीविषयी त्याचे विचार स्पष्ट होतात. अर्थशास्त्राच्या अभ्यासासाठी विगमन पद्धतीहून निगमन पद्धत अधिक उपयुक्त आहे; सैद्धांतिक विश्लेषणासाठी ऐतिहासिक संशोधन साहाय्यभूत ठरते या आपल्या मतांचा मेंगरने हिरिरीने पाठपुरावा केला. मेंगरच्या मृत्यूनंतर त्याच्या मुलाने त्याची हस्तलिखिते एकत्र करून ती *प्रिन्सिपल्स ऑफ इकॉनॉमिक्स* या ग्रंथाच्या दुसऱ्या आवृत्तीमध्ये समाविष्ट केली (१९२३).

मेंगरने आपल्या हयातीत सामाजिक शास्त्रविषयक ग्रंथांचे एक प्रचंड खाजगी ग्रंथालय उभे केले; १९११ मध्ये त्या ग्रंथालयातील ग्रंथांची संख्या सु. २५,००० एवढी होती. सामाजिक शास्त्रे व मानवशास्त्र या विभागांतील ग्रंथसंपदा मेंगरच्या मृत्यूनंतर टोकिओ-मधील हितोत्सुबाशी विद्यापीठाला विकण्यात आली. या विद्यापीठाने त्यासंबंधीची ग्रंथसूची १९२६ व १९५५ मध्ये दोन भागांत प्रसिद्ध केली.

रिखार्ट टूर्नव्हाल्ट (१८६९–१९५४) हा जर्मन समाजशास्त्रज्ञ-मानवशास्त्रज्ञ मेंगरचा विद्यार्थी होता; त्याच्यावर आपल्या गुरूचा मोठा प्रभाव पडला असून त्याच्या ग्रंथामध्ये मेंगरच्या समाजशास्त्र-विषयक संकल्पना समाविष्ट करण्यात आल्याचे दिसून येते.

संदर्भ : 1. Howey, Richard S. *The Rise of the Marginal Utility School : 1870–1889*, Lawrence, 1960. 2. Schumpeter, Joseph, A. *Ten Great Economists : From Marx to Keynes*, London, 1956.

गद्रे, वि. रा.

मेंडे : पश्चिम आफ्रिका खंडातील द. सिएरा लिओनमधील एक आदिम जमात. त्यांपैकी काही थोडे जवळच्या लायबीरियातही आढळतात. लोकसंख्या सु. १० लाख (१९८१). मेंडे नायजर–काँगो भाषाकुटुंबातील मांडे शाखेतील बोलीभाषा बोलतात. फिरती शेती हा त्यांचा प्रमुख धंदा. तांदूळ हे प्रमुख पीक असून केळी, सुरण, टॅपिओका, मका इ. पिकेही ते घेतात. कोको, आले, शेंगदाणे ही नगदी पिके होत. मच्छीमारी व पाम वृक्षाचे उत्पादन हीही त्यांच्या उपजीवि-केची साधने आहेत.

छोटी गावे व खेडी यांतून हे लोक राहतात. प्रत्येक भागाचा एक प्रमुख असतो. ते पद वंशपरंपरागत असते. सर्वप्रमुख म्हणूनही एक पद असते. धार्मिक विधींसाठी एक पोरो-पुरोहित वर्ग असतो. जमाती-मधील श्रेष्ठ व ज्येष्ठ पुरुषांचे मंडळ असते. ते मंडळ सर्व मेंडे कायदे-कानूंचे पालन पद्धतशीर होते किंवा नाही, यावर लक्ष ठेवते. शिवाय काही गुप्तसंघटना व पोरो समाज मुलामुलींना शिक्षण देतात, त्यांच्या लैंगिक संबंधावर लक्ष ठेवतात, शेतीला प्रोत्साहन देतात आणि लष्करी प्रशिक्षणही देतात. कर्मकांडात मुखवटे वापरण्याची प्रथा आढळते. वयात आलेल्या मुलामुलींच्या दीक्षाविधीस महत्त्व असून त्यानंतरच ती मुले गुप्तसंघटनेची सभासद होतात. स्त्रियांच्या गुप्तसंघटनेला सांडे म्हणतात. वयात आल्यानंतर विवाह होतात. मामेबहिणीच्या विवाहास अग्रक्रम देतात. देज देण्याची पद्धत असून बहुपत्नीत्व रूढ आहे. प्रत्येक पत्नीसाठी स्वतंत्र घर असते. वारसाहक्क मुलाकडे जातो. मेंडे हे पारंपरिक जडप्राणवादी असून भूतपिशाच्चांची पूजा रूढ आहे. याशिवाय रोगराईच्या निवारणासाठी ते जादूटोण्याचा वापर करतात. विसाव्या शतकात अनेक मेंडेंनी इस्लाम वा ख्रिस्ती धर्मांचा अंगीकार केला आहे.

देशपांडे, सु. र.

मेंडेल, ग्रेगोर योहान : (२२ जुलै १८२२–६ जानेवारी १८८४). ऑस्ट्रियन नैसर्गिक विज्ञानवेत्ते व सेंट ऑगस्टीन पंथातील ॲबट (मठ प्रमुख). सजीवांच्या ⇨ *आनुवंशिकतेची* वैज्ञानिक उपपत्ती मांडून त्यांनी आधुनिक आनुवंशिकतेच्या शास्त्राचा [→ आनुवंशिकी] पाया घालण्याचे महत्कार्य केले.

मेंडेल यांचा जन्म हाइनझेनडॉर्फ (त्या वेळी ऑस्ट्रियन सायलीशियातील) येथे झाला. ऑल्मीट्झ (आता चेकोस्लोव्हाकियातील ऑलॉमोत्स) येथील तत्त्वज्ञानाच्या संस्थेत दोन वर्षे शिक्षण घेतल्यानंतर १८४३ मध्ये ते मोरेव्हियातील ब्रुनो (आता चेकोस्लोव्हाकियातील ब्‌र्नो) येथील सेंट ऑगस्टीन पंथाच्या मठात दाखल झाले. तेथे धर्मशास्त्रावरील शिक्षण घेण्याबरोबरच त्यांनी कृषी, फलसंवर्धन व द्राक्ष वेलींची लागवड या विषयांचा अभ्यास केला. १८४७ मध्ये त्यांना धर्मगुरुपदाची दीक्षा देण्यात आली व काही काळ त्यांनी जुन्या ब्‌र्नो मठात व्हिकार म्हणून काम केले. इनायमो येथील माध्यमिक शाळेत त्यांनी १८४९ पासून काही काळ ग्रीक भाषा व गणित या विषयांचे बदली शिक्षक म्हणून अध्यापन केले. पुढे १८५० साली ते रीतसर शिक्षक होण्याच्या प्रमाणपत्र परीक्षेला बसले; पण तीत ते अनुत्तीर्ण झाले. नंतर १८५१–५३ या काळात मठप्रमुखांनी मेंडेल यांना व्हिएन्ना विद्यापीठात भौतिकी, रसायनशास्त्र, गणित, वनस्पतिविज्ञान व प्राणिविज्ञान या विषयांच्या अध्ययनासाठी पाठविले. १८५४ मध्ये ते ब्‌र्नो येथे परतले व तेथील तांत्रिक विद्यालयात त्यांनी नैसर्गिकविज्ञानाचे १८६८ पर्यंत अध्यापन केले; तथापि शिक्षकी पेशाचा परवाना मिळविण्याच्या परीक्षेत त्यांना अखेरपर्यंत यश लाभले नाही. १८६८ मध्ये त्यांची ब्‌र्नो मठाच्या ॲबट पदावर नेमणूक झाली.

ग्रेगोर मेंडेल

मेंडेल ह्यांच्या वेळी आणि तत्पूर्वीही वनस्पती व प्राणी ह्यांच्या जातींत कृत्रिम संकरणाने इच्छित संकर मिळविण्यात यश आले होते. शार्ल नॉदीन ह्यांनीही निरनिराळ्या लक्षणांचे अनुहरण (लक्षणे एका पिढीतून पुढील पिढ्यांत उतरण्याच्या प्रक्रिया; वंशगती) कशाप्रकारे होते हे जाणून घेण्याकरिता संशोधन केले; पण याबाबतीत अनुहरणाचा आधार काय आहे, त्याचे आचरण काही विशिष्ट नियमांद्वारे होते काय यांबाबत निश्चित माहिती कोणालाच नव्हती. मेंडेल ह्यांनी ज्या वेळी आनुवंशिकतेवर १८५६ साली आपले काम सुरू केले, त्या वेळी अनुहरणाचे पिढ्यान्‌-पिढ्या आचरण कसे होते, हे समजण्यासाठी काय करावयास पाहिजे याबाबत त्यांची भूमिका स्पष्ट होती. अनुहरणाचा प्रश्न मूलतः संख्येचा आहे हे त्यांना समजले होते म्हणून त्यांनी प्रत्येक पिढीत वाटाण्याच्या झाडांची संख्या मोठी असण्याची दक्षता घेतली (१८५६–६३ या काळात त्यांनी वाटाण्याच्या एकूण २८,००० झाडांचा संशोधनाकरिता उपयोग केला असावा, असा अंदाज करण्यात आलेला आहे). एकाच वेळी एकाच लक्षणाचे अनुहरण काही पिढ्यांपर्यंत कसे होते हे पाहिल्यावरच दोन किंवा तीन लक्षणांच्या अनुहरणाचा प्रश्न त्यांनी हाताळला. ह्या कामाकरिता वाटाण्यासारख्या योग्य वनस्पतीची त्यांनी निवड केली. ह्या कारणांमुळे त्यांना अनुहरणावरील संशोधनात जे पूर्वीच्यांना मिळाले नाही ते यश मिळाले. १८६२ मध्ये ब्‌र्नो येथे त्यांच्या सहकार्याने शास्त्रीय विचारांची देवघेव करण्यासाठी नॅचरल सायन्स सोसायटी स्थापन केली व तेथील कार्यक्रमात मेंडेल क्रियाशील भाग घेत असत. मठातील ग्रंथालयात त्यांनी कृषी, उद्यानविद्या, वनस्पतिविज्ञान इ. शास्त्रांमध्ये नव्याने प्रसिद्ध होणाऱ्या ग्रंथांची सतत भर घालून आपल्या प्रयोगाची पद्धती, दिशा व साध्य ही निश्चित केली होती. चार्ल्स डार्विन यांच्या *ओरिजिन ऑफ स्पीशीज बाय नॅचरल सिलेक्शन* (१८५९) या ग्रंथाचे त्यांनी परिशीलन केले होते. तथापि मेंडेल यांचे प्रयोग तत्पूर्वी बरीच वर्षे सुरू होते. त्यांनी आपल्या संशोधनपर निबंधाचे वाचन नॅचरल सायन्स सोसायटीपुढे ८ फेब्रुवारी १८६५ रोजी केले व त्या वेळी 'वनस्पती संकर' हेच आपले संशोधन क्षेत्र असल्याचे त्यांनी स्पष्ट केले होते; इतकेच नव्हे तर संकरानंतर मिळालेल्या भिन्न संकरजांची संख्या व भिन्न पिढ्यांतील वैकल्पिक लक्षणांच्या अनुहरणातील सांख्यिकीय निश्चिती इ. बाबींवरचे त्यांचे कार्य तसे पहिलेच आहे, अशी त्यांनी ग्वाही दिली होती व ती पुढे सत्यच ठरली. त्यांनी केलेले संकरप्रयोग व त्यांपासून पितरांतील वैकल्पिक (पिवळा विरुद्ध हिरवा, खुजा विरुद्ध उंच) शारीरिक लक्षणे पुढच्या पिढीत कशी उतरतात यासंबंधीचे (अनुहरण नियमांचे) त्यांचे संशोधन तेथील नॅचरल सायन्स सोसायटीतर्फे १८६६ मध्ये प्रसिद्ध झाले आणि ते यूरोपातील व अमेरिकेतील १३४ वैज्ञानिक संस्थांना पाठविण्यातही आले; परंतु १९०० साली (त्यांच्या मृत्यूनंतर १६ वर्षेपर्यंत) हॉलंडमधील ह्यूगो द व्ह्रीस, जर्मनीतील के. ई. कॉरेन्स व ऑस्ट्रियातील ई. चेर्माक यांनी ते प्रकाशात आणेपर्यंत त्याची योग्य दखल घेतली गेली नाही. ह्याला काही कारणे आहेत. मेंडेल हे मूलतः शास्त्रज्ञ नव्हते. त्या वेळचे जीवशास्त्रज्ञ चार्ल्स डार्विन यांच्या *ओरिजिन ऑफ स्पीशीज* ह्या ग्रंथाने प्रभावित झाले होते. जीवविज्ञानाने क्रमविकासाच्या सिद्धांताद्वारे परमसीमा गाठली व आता आपले काम विशिष्ट जात दुसऱ्या जातीपासून कशी उद्‌भवली हे पाहण्याचे फक्त आहे, असे त्यांना वाटत होते. जीवविज्ञानात सांख्यिकीचा उपयोग होण्याची कल्पनाही त्यांना आली नाही. मेंडेल हे त्यांच्या काळाच्या पुढे असणारे अग्रगामी होते. द व्ह्रीस, कॉरेन्स आणि चेर्माक हे वनस्पतिशास्त्रज्ञ अनुहरणावर नंतर स्वतंत्रपणे संशोधन करीत होते व त्यांना मेंडेल यांच्याचप्रमाणे फलिते मिळाली होती. १९०० साली मेंडेल यांचा १८६६ साली प्रसिद्ध झालेला शोधनिबंध या तिघांच्या स्वतंत्रपणे अवलोकनात आला व त्याबद्दल त्यांची नोंद प्रसिद्ध झाली. आनुवंशिकतेचे आधारभूत नियम सिद्ध केल्याचे श्रेय त्यांनी मेंडेल यांना दिले म्हणून मेंडेल यांना आधुनिक आनुवंशिकीचे जनक मानण्यात येते.

मेंडेल यांनी त्यांचे उत्कृष्ट संकर प्रयोग निरनिराळी ७ लक्षणे (उंच वा खुजेपणा, बियांचा रंग व त्यांचा आकार, खोडावरील फुलांचे स्थान वगैरे) दाखविणाऱ्या वाटाण्याच्या प्रकारांवर केले. प्रयोगांतील निष्कर्षांचे स्पष्टीकरण वनस्पती व प्राणी यांमध्ये एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत लक्षणांचे अनुहरण कारकांच्या जोडीतर्फे होते या आधारावर त्यांनी केले. याबाबतीत जे नियम त्यांनी सिद्ध केले त्यांना मेंडेल नियम म्हणतात. जरी आनुवंशिकीत तदनंतर प्रचंड प्रगती झाली, तरी हेच नियम ह्या शास्त्राला पायाभूत ठरलेले आहेत. आनुवंशिकतेचे एकक कारक असून त्यांना स्वतंत्र अस्तित्व असते. दोन कारकांचे मिश्रण होऊन त्यांच्या स्वतंत्र अस्तित्वाचा लोप होत नाही, हे मेंडेल यांनी प्रथम सिद्ध केले. ह्याला अनुहरणाचा विविक्त सिद्धांत म्हणतात. आता ह्याच कारकांना ⇨ *जीन* म्हणून संबोधतात. जोडीतील एक कारक प्रभावी असून दुसरा अप्रभावी (सुप्त) असतो. अनुहरणाच्या प्रक्रियेत हे कारक स्वतंत्र एककाप्रमाणे वागतात, ही गोष्ट विशेषतः लक्षणांच्या दोन किंवा तीन जोड्या असलेल्या प्रकारांच्या संकरात पण दिसून येते; यामुळेच अशा संकरजांच्या पुढील संततीत भिन्न लक्षणांची नवीन मिश्रणे आढळतात; इतकेच नव्हे तर संकरजांच्या संततीतील भिन्न प्रकारांचे परस्परांशी प्रमाण (३ : १; १ : २ : १; ९ : ३ : ३ : १) एकेकट्या लक्षणांच्या (किंवा त्यांच्या कारकांच्या) स्वतंत्र अनुहरणाच्या कल्पनेवर सिद्ध करता येते.

मेंडेल ह्यांनी तत्कालीन प्रसिद्ध वनस्पतिशास्त्रज्ञ कार्ल व्हिल्हेल्म फोन नेअगेली ह्यांच्या सूचनेवरून *हिरॅशियम* (हॉकवीड) ह्या वनस्पतीवर आनुवंशिकतेसंबंधी प्रयोग केले, तसेच मधमाशीवरही केले; पण ह्या दोन्ही बाबतींत त्यांनी प्रस्थापित केलेल्या नियमांचे अनुसरण न होता निराळीच फलिते मिळाली, त्यामुळे ते निराश झाले. *हिरॅशियम*मध्ये ⇨ *अनिषेकजनन* होते आणि नर मधमाश्या अनिषेचित (फलन न झालेल्या) अंड्यांपासून विकसित होतात, हे त्यांना माहीत नव्हते. पुढे १८६८मध्ये मठाचे अॅबट झाल्यावर त्यांना प्रशासकीय जबाबदाऱ्यांमुळे संशोधनाला पुरेसा वेळ मिळेनासा झाला व ऑस्ट्रियन सरकारशी मठाच्या कराबाबत त्यांचा वादही उपस्थित झाला. ह्या सर्व कारणांमुळे ते नंतर संशोधन करू शकले नाहीत. ते बर्नो येथे मृत्यू पावले.

पहा : आनुवंशिकता; आनुवंशिकी; गुणसूत्र; जीन.

संदर्भ : Stern, C.: Sherwood, E. R., Ed., *The Origin of Genetics : A Mendel Source Book*, San Francisco, 1967.

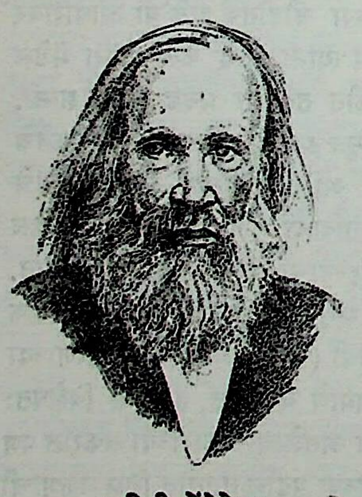
जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

मेंडेल, मोखर सेफारिम : (२० नोव्हेंबर १८३५–८ डिसेंबर १९१७). रशियातील यिद्दिश साहित्यिक. खरे नाव शोलेम याकॉप अब्रामोव्हिच. 'मोखर सेफारिम मेंडेल' ह्या त्याने घेतलेल्या टोपणनावाचा अर्थ 'पुस्तकविक्रेता मेंडेल' असा होतो. मिन्स्क प्रांतात कोपिल येथे त्याचा जन्म झाला. यिद्दिश भाषेला त्याने कलात्मक अभिव्यक्तीचे प्रभावी माध्यम बनवले. तसेच यिद्दिश साहित्यात दीर्घकथा, सामाजिक कादंबरी ह्यांसारखे गद्य साहित्यप्रकार आणले. ह्या कथात्मक साहित्यातून त्याने समकालीन ज्यूंच्या जीवनाचे उपरोधप्रचुर चित्रण केले आहे. लोकसाहित्याचे रंग आणि संपन्नता ह्यांचे संस्कार त्याच्या शैलीवर झालेले आहेत. एक वाङ्मयीन माध्यम म्हणून हिब्रू साहित्याचे पुनरुज्जीवन करण्यातही त्याने पुढाकार घेतला. त्याचे आरंभीचे साहित्य त्याने हिब्रू भाषेत लिहिले आहे. यिद्दिशमध्ये लिहिलेल्या *द ट्रॅव्हल्स अँड अॅड्व्हेंचर्स ऑफ बेंजामिन द थर्ड* (१८७५, इं. भा. १९४९) ह्या कादंबरीत रशियातील ज्यूंचे चित्रण त्याने केले आहे. *Ha-avot we–ha vanim* (१८६८) ही त्याने हिब्रू भाषेत लिहिलेली कादंबरी, त्याच्या प्रमुख साहित्यकृतींत अंतर्भूत आहे. आपले अनेक यिद्दिश ग्रंथही त्याने हिब्रूत अनुवादिले आहेत.

ओडेसा येथे तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

मेंडेलेव्ह, दमित्री इव्हानव्हिच : (७ फेब्रुवारी १८३४–२ फेब्रुवारी १९०७). रशियन रसायनशास्त्रज्ञ. सर्व रासायनिक मूलद्रव्ये एकाच क्रमबद्ध प्रणालीचे परस्पर संबंधित घटक आहेत असे सिद्ध करून त्यांनी त्या काळी ज्ञात असलेली सर्व मूलद्रव्ये त्यांच्या अणुभारानुसार चढत्या क्रमाने मांडून त्यांची ⇨ *आवर्त सारणी* या नावाने ओळखण्यात येणारी कोष्टकरूप रचना तयार केली. या त्यांच्या कार्यामुळे ⇨ *आंत्वान लव्हॉयझर* आणि ⇨ *जॉन डाल्टन* या सुप्रसिद्ध रसायनशास्त्रज्ञांच्या इतकेच मेंडेलेव्ह यांचे रसायनशास्त्राच्या इतिहासातील स्थान महत्त्वाचे ठरले आहे.



दमित्री मेंडेलेव्ह

मेंडेलेव्ह यांचा जन्म सायबीरियातील टबोल्स्क येथे झाला. मॉस्को व सेंट पीटर्झबर्ग (आताचे लेनिनग्राड) येथील विद्यापीठांत प्रवेश मिळविण्याचे प्रयत्न विफल ठरल्यानंतर महत्प्रयासाने त्यांना १८५० मध्ये सेंट पीटर्झबर्ग येथील शिक्षणशास्त्र संस्थेत प्रवेश मिळाला. १८५५ मध्ये सुवर्ण पदक मिळवून ते शिक्षकी पेशासाठी पात्र झाले. क्रिमियामधील ओडेसा येथे त्यांची नेमणूक झाली व तेथे रसायनशास्त्राचा अभ्यास त्यांनी चालू ठेवला. १८५६ साली रसायनशास्त्राची उच्च पदवी मिळविण्यासाठी ते सेंट पीटर्झबर्गला परतले. १८५७ मध्ये तेथील विद्यापीठात त्यांची नेमणूक झाली. पुढे १८५९ साली सरकारने हायडलबर्ग विद्यापीठात अभ्यासाकरिता त्यांना पाठविले. तेथे अनेक प्रसिद्ध रसायनशास्त्रज्ञांशी त्यांचा परिचय झाला. १८६१ मध्ये ते सेंट पीटर्झबर्गला परतले; परंतु विद्यापीठात स्थायी स्वरूपाचे पद न मिळाल्याने ते संपादन व वैज्ञानिक लेखनाकडे वळले. १८६४ साली ते टेक्निकल इन्स्टिट्यूटमध्ये व पुढे तीन वर्षांनी विद्यापीठात रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक झाले. १८९० मध्ये ते विद्यापीठातून सेवानिवृत्त झाले व १८९१ मध्ये मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करण्यात येणाऱ्या रसायनांवर आयात कर बसविण्याची नवीन पद्धत विकसित करण्यासाठी त्यांची सरकारतर्फे नेमणूक झाली. १८९३ साली वजने व मापे विभागाचे प्रमुख म्हणून त्यांची नेमणूक झाली व मृत्यू पावेतो त्यांनी या पदावर काम केले.

विद्यापीठात शिकविण्यासाठी त्यांनी १८६८–७० या काळात *प्रिन्सिपल्स ऑफ केमिस्ट्री* हे पाठ्यपुस्तक लिहिले व या पुस्तकाच्या पुढे अनेक आवृत्त्या निघाल्या व त्याची अनेक भाषांत रूपांतरे झाली. या पुस्तकाचे लेखन करीत असतानाच त्यांनी मूलद्रव्यांच्या वर्गीकरणासाठी त्यांच्या गुणधर्मांतील परस्पर संबंधांचा सखोल अभ्यास केला. त्यांनी मूलद्रव्यांचे गुणधर्म हे त्यांच्या अणुभारांची आवर्ती फलने (पुनरावृत्ती दर्शविणारे परस्पर संबंध) असतात हा आवर्त नियम सिद्ध केला आणि त्यानुसार मूलद्रव्यांची आवर्त सारणी तयार केली. या नव्या वर्गीकरण पद्धतीचा प्रथमतः व्यापक प्रमाणावर स्वीकार झाला नाही; परंतु कालांतराने तिची सप्रमाणता प्रस्थापित झाली. या सारणीत काही मोकळ्या जागा होत्या; पण त्या अद्याप अज्ञात असलेल्या मूलद्रव्यांनी भरल्या जातील, असे मेंडेलेव्ह यांनी भाकीत केले आणि पुढील २० वर्षांत त्यांपैकी तीन मूलद्रव्यांचा शोध लागला व त्यांचे गुणधर्म मेंडेलेव्ह यांच्या भाकिताप्रमाणे आढळले. [→ आवर्त सारणी].

सैद्धांतिक कार्याबरोबरच मेंडेलेव्ह यांनी १८६५ मध्ये मॉस्कोजवळील एका शेतात खतासंबंधी प्रयोग करून व आपल्या वैज्ञानिक ज्ञानाचा उपयोग करून पिकांची गुणवत्ता व उत्पादन यशस्वीपणे वाढवून दाखविले. १८६७ मध्ये पॅरिस येथील प्रदर्शनात रशियाचे दालन आयोजित करण्यासाठी त्यांना पाठविण्यात आले. तेथे फ्रेंच रसायन उद्योगाचा अभ्यास करून नंतर त्यांनी रशियाच्या सोडा उद्योगात सुधारणा केल्या. पुढे रशियन खनिज तेल उद्योगाच्या समस्यांसंबंधीही त्यांनी काम केले. १८७६ मध्ये त्यांनी अमेरिकेला जाऊन तेथील खनिज तेल उद्योगाचा अभ्यास केला व रशियन सरकारला देशातील खनिज तेल उद्योगाचा विकास करण्याच्या दृष्टीने उपयुक्त सूचना केल्या.

लंडनच्या रॉयल सोसायटीने त्यांना १८८२ मध्ये डेव्ही पदक व १९०५ मध्ये कॉप्ली पदक देऊन त्यांचा गौरव केला. राजकीय विचारांमुळे त्यांना रशियाच्या इंपीरियल अॅकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्यत्व मिळू शकले नाही. त्यांच्या कार्याच्या सन्मानार्थ १०१ क्रमांकाच्या मानवनिर्मित मूलद्रव्याला मेंडेलेव्हियम असे नाव देण्यात आले आहे. त्यांचे कार्य २५ खंडांत प्रसिद्ध झालेले आहे (१९३४–५२). ते सेंट पीटर्झबर्ग येथे मृत्यू पावले.

मिठारी, भू. नि.

मेंडेलेव्हियम : निसर्गात न सापडणारे, मानवनिर्मित (संश्लेषित-कृत्रिम रीतीने बनविलेले) धातुरूप, किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणारे) मूलद्रव्य; रासायनिक चिन्ह Md;

अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) १०१; अणुभार २५६; आवर्त सारणीतील [इलेक्ट्रॉन रचनेनुसार केलेल्या मूलद्रव्याच्या कोष्टक-रूप मांडणीतील; → आवर्त सारणी] गट ३; ॲक्टिनाइड मालेतील (अणुक्रमांक ९० ते १०३ असलेल्या मूलद्रव्यांच्या गटातील) बारावे व युरेनियमोत्तर मालेतील नववे मूलद्रव्य; समस्थानिकांचे (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेल्या त्याच मूलद्रव्यांच्या प्रकारांचे) द्रव्यमानांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांची एकूण संख्या) २४८ ते २५८; अर्धायुकाल (किरणोत्सर्गाची मूळची क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारे काल) काही सेकंदापासून सु. ५५ दिवसांपर्यंत, पैकी २५८ हा सर्वांत स्थिर समस्थानिक (अर्धायुकाल ५५ दिवस) आहे. विद्युत् विन्यास (अणूमधील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २, ८, १८, ३२, ३१, ८, २; संयुजा (इतर अणूंशी संयोग पावण्याचा क्षमता दर्शविणारा अंक) २, ३.

इतिहास : मेंडेलेव्हियमाचा प्रत्यक्ष शोध लागण्यापूर्वी त्याला एक-थुलियम असे नाव देऊन त्याचे आवर्त सारणीतील स्थान व त्याचे संभाव्य रासायनिक गुणधर्म यांविषयी भाकीत केले होते. प्रत्यक्षात कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या बर्कली प्रयोगशाळेत ए. घिओर्सो, बी. जी. हार्व्ही, जी. आर्. शोपॅन, एस्. जी. टॉम्पसन व जी. टी. सीबॉर्ग या शास्त्रज्ञांनी १८ फेब्रुवारी १९५५ रोजी आइन्स्टाइनियम या ९९ अणुक्रमांकाच्या मूलद्रव्यावर हीलियम आयनांचा (विद्युत् भारित अणूंचा) भडिमार करून मेंडेलेव्हियम हे १०१ अणुक्रमांकाचे मूलद्रव्य मिळविले.

$$_{99}Es^{253} + {_2}He^4 \rightarrow {_{101}}Md^{256} + {_0}n^1$$

याचा अणुभार २५६ व अर्धायुकाल १·५ तास होता. आवर्त सारणीचे जनक दमित्री मेंडेलेव्ह यांच्या सन्मानार्थ या मूलद्रव्याला मेंडेलेव्हियम असे नाव देण्यात आले.

उपस्थिती व प्राप्ती : हे मूलद्रव्य निसर्गात सापडत नाही. विपुल मिळणाऱ्या व त्याच्या जवळपासचा अणुक्रमांक असलेल्या मूलद्रव्यावर विद्युत् भारित कणांचा मारा करून त्याचे उत्पादन करता येते.

उदा., $Es^{255} + He^4 \longrightarrow Md^{258} + n^1$

अशा तऱ्हेच्या प्रयोगातून मिळणारी मूलद्रव्ये अत्यल्प अशी मिळतात. काही वेळा ती वजन करण्याइतपत देखील असत नाहीत. या मूलद्रव्याचे थोडे अणू निर्माण करण्यात यश आल्याने सुधारित नव आयन-विनिमय तंत्राद्वारे अलगीकरण व रासायनिक गुणधर्म शोधणे शक्य झाले. या तंत्रानुसार मेंडेलेव्हियम मिळवले व आयन-विनिमय वर्णलेखन तंत्राचा उपयोग करून त्याचे गुणधर्म अभ्यास यात आले [→ मूलद्रव्ये, मानवनिर्मित]. त्याची प्रमुख ऑक्सिडीभवन अवस्था ३+ आहे, असे सिद्ध झाले. तरी त्याची २+ अशीही ऑक्सिडीभवन अवस्था असल्याचे आढळून आले. त्याचे गुणधर्म ॲक्टिनाइड श्रेणीतील विरल मृत्तिका मूलद्रव्यांसारखे विशेषतः त्याच्या गटातील थुलियम या मूलद्रव्यासारखे आहेत [→ थुलियम], तरी पण ॲक्टिनाइड श्रेणीतील इतर मूलद्रव्यांपेक्षा त्याचा रेझिनातील ऋणायन विनिमय वेग-वेगळा असल्यामुळे त्याचे अभिज्ञान (अस्तित्व ओळखणे) व गुणधर्मांचे निश्चितीकरण शक्य झाले. मात्र याची संयुगे माहीत नाहीत.

पहा : मूलद्रव्ये, मानवनिर्मित; युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये.

संदर्भ : Seaborg, G. T. *Man-Made Transuranium Elements*, Englewood Cliffs, N. J., 1963.

कारेकर, न. वि.

मेंडेल्सझोन, फेलिक्स : (३ फेब्रुवारी १८०९–४ नोव्हेंबर १८४७). जर्मन संगीतकार, पियानोवादक व वाद्यवृंदनिर्देशक. हँबर्ग येथे जन्म. मोझेस मेंडेल्सझोन या तत्त्वज्ञाचा नातू. त्याचे आईवडील ज्यू होते व त्यांनीच त्याला पियानोवादनाचे सुरुवातीचे धडे दिले. पियानो व व्हायोलिन ही वाद्ये तो बालवयातच शिकला. १८११ मध्ये त्याच्या कुटुंबियांनी बर्लिनला स्थलांतर केले. तिथे त्याने लूड्व्हिख बेर्गर याच्याकडे पियानोचे; तर के. एफ्. झेल्टरकडे संगीतरचनेचे शिक्षण घेतले. झेल्टरचा प्रभाव त्याच्यावर विशेषत्वाने पडला. वयाच्या अवघ्या नवव्या वर्षी (१८१८) त्याने बर्लिनमध्ये पियानोवादनाचा पहिला जाहीर कार्यक्रम केला. प्रख्यात जर्मन कवी ➪ गटे (१७४९–१८३२) याच्या भेटीसाठी तो १८२१ मध्ये वायमारला गेला. गटेच्या दोन कवितांवर आधारित *अ काम सी अँड अ प्रॉस्परस व्हॉयेज* (१८२८) ही

फेलिक्स मेंडेल्सझोन : एक रेखाचित्र.

प्रास्ताविक संगीतरचना (ओव्हरचर) त्याने केली. तसेच आपली *क्वार्टेट इन बी मायनर* ही संगीतकृती त्याने गटेला अर्पण केली. वयोवृद्ध कवी गटे आणि बालसंगीतकार मेंडेल्सझोन यांच्यात एका आगळ्यावेगळ्या मैत्रीचे बंध या काळात जुळून आले. वयाच्या अवघ्या सतराव्या वर्षी त्याने केलेली शेक्सपिअरच्या *अ मिड्समर नाइट्स ड्रीम* या नाटकाची प्रास्ताविक संगीतरचना (१८२६) फार गाजली. ही रचना पुढे अनेक संगीतसभांतूनही (कॉन्सर्ट) स्वतंत्ररीत्या प्रस्तुत झाली. त्याने *कामाचोस् वेडिंग* ही विनोदी संगीतिकाही त्या सुमारास संगीतबद्ध केली (१८२५). १८२६ मध्ये त्याने बर्लिन विद्यापीठात प्रवेश घेतला व तिथे तीन वर्षे शिक्षण घेतले. श्रेष्ठ जर्मन संगीतकार ➪ *बाख* (१६८५–१७५०) याची *सेंट मॅथ्यू पॅशन* ही संगीतरचना पुन्हा सादर करून (१८२९) त्याने बाखच्या सांगीतिक पुनरुज्जीवनास चालना दिली. १८२९ मध्ये त्याने लंडनला आपली पहिली संगीतरचना सादर केली व तदनंतर इंग्लंडमध्ये पियानोवादक व संगीतरचनाकार म्हणून अफाट लोकप्रियता मिळवली. १८३५ मध्ये त्याची लाइपसिकमधील 'गेवान्डहाउस ऑर्केस्ट्रा' या वाद्यवृंदाचा संचालक म्हणून नियुक्ती झाली. त्याच्या अन्य प्रमुख संगीतकृतींमध्ये *इलायजा* (१८४६) व *सेंट पॉल* या ➪ *ऑरेटोरिओ* प्रकारातल्या संगीतरचना, *इटालियन सिम्फनी* (१८३३), *व्हायोलिन कॉन्चेर्टो* (१८४४), तसेच पियानो वाद्यसंगीत, चेंबर म्यूझिक व चर्च संगीत या प्रकारांत केलेल्या रचना आदींचा समावेश होतो. मर्यादित सांगीतिक आवाका व नाट्यमयतेचा अभाव असूनही त्याच्या संगीतरचनांना अमाप लोकप्रियता मिळाली व जर्मनीतील सांगीतिक जीवनावर त्याचा खूप प्रभाव पडला. निरनिराळ्या प्रकारच्या वाद्यसंचांसाठी गोड, आकर्षक रचना ही त्याची महत्त्वाची कामगिरी मानता येईल. तो एकोणिसाव्या शतकातील स्वच्छंदतावादी संगीत-प्रणालीचा प्रमुख प्रवर्तक मानला जातो. लाइपसिक येथे त्याचे निधन झाले.

संदर्भ : 1. Blunt, Wilfred, *On Wings of Song : A Biography of Felix Mendelssohn*, Patterson, N. J., 1974. 2. Young, Percy M. *Introduction to the Music of Mendelssohn*, 1949.

मोदी, सोराब; रानडे, अशोक

मेंडेल्सझोन, मोझेस : (६ सप्टेंबर १७२९–४ जानेवारी १७८६) जर्मन ज्यू तत्त्वज्ञ. फेलिक्स मेंडेल्सझोन ह्या विख्यात संगीतकाराचा आजा. देसौ येथे एका गरीब कुटुंबात जन्मला. १७४३ मध्ये तो बर्लिनला आला. साहित्य, गणित, तत्त्वज्ञान इ. विषयांचा

अभ्यास त्याने तेथे केला. १७५४ साली गोटहोल्ट एफ्राइम लेसिंग ह्या प्रसिद्ध जर्मन नाटककाराशी त्याची भेट झाली व दोघांची मैत्री झाली. एक उमदे, आदर्श असे ज्यू धर्मीय व्यक्तिमत्त्व लेसिंगला मेंडेल्सझोनमध्ये दिसले. *नाथन द वाइज* (१७७९, इं. भा. १७८१) ह्या नाटकातील मध्यवर्ती व्यक्तिरेखा त्याने मेंडेल्सझोनवरून घेतली.

मोझेस मेंडेल्सझोन

'फिलॉसॉफिकल स्पीचीझ' (१७५५, इं. शी.) ह्या मेंडेल्सझोनचा पहिला ग्रंथ. ह्या ग्रंथाने तत्त्वज्ञ म्हणून त्याचा लौकिक झाला. त्यानंतर 'फीडो ऑर ऑन द इमॉर्टॅलिटी ऑफ द सोल' (१७६७, इं. शी.), *जेरुसलेम; ए ट्रिटाइज ऑन रिलिजस पॉवर अँड जूडाइझम* (१७८३, इं. भा. १८५२), 'मॉर्निंग अवर्स' (१७८५, इं. शी.) ह्यांसारखे त्याचे ग्रंथ प्रसिद्ध झाले. जर्मन सॉक्रेटीस वा ज्यूइश सॉक्रेटीस म्हणून तो ओळखला जातो.

ज्यूंच्या धार्मिक परंपरेचे जर्मन संस्कृतीशी नाते जुळावे; ज्यू आणि जर्मन ह्यांच्यात सांस्कृतिक समावेशनाची प्रक्रिया व्हावी, ह्यासाठी मेंडेल्सझोनने आस्थापूर्वक कार्य केले. ह्या कार्याचाच एक भाग म्हणून त्याने पेंटाट्यूकचे (*बायबल*च्या जुन्या कराराचे पहिले पाच भाग) आणि बुक ऑफ साम्सचे भाषांतर केले.

धार्मिक वादंगे त्याला आवडत नसत. कोणाला बहिष्कृत करण्यालाही त्याचा विरोध होता. राज्यसंस्था माणसाच्या कृतींवर नियंत्रण ठेवू शकेल; परंतु विचारांना राज्यसंस्था किंवा चर्च धक्का लावू शकणार नाही, अशी त्याची धारणा होती.

बर्लिन येथेच तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

मेंढी : मेंढी हा पोकळ शिंगे असलेला, रवंथ करणारा, समखुरी प्राण्यांच्या आर्टिओडॅक्टिला गणातील बोव्हिडी कुलाच्या कॅप्रिनी या उपकुलातील प्राणी आहे. जगाच्या कृषी अर्थशास्त्रामध्ये ह्याला महत्त्वाचे स्थान आहे. मुख्यत्वे लोकर व मांस आणि काही प्रमाणात दुधाच्या उत्पादनासाठी मेंढ्या पाळल्या जातात. समशीतोष्ण प्रदेशातील कमी पाऊस असलेल्या भागातील जलवायुमान (दीर्घकालीन सरासरी हवामान) मेंढ्यांना अनुकूल असते. उंच डोंगराळ प्रदेशातील खुरटे गवत व रसाळ तण खाऊन मेंढी आपली उपजीविका उत्तम तऱ्हेने करू शकते. आकारमान, वजन, लोकर व शिंगे यांवरून त्यांचे अनेक प्रकार अस्तित्वात आहेत. काही प्रकारांत नर व मादी दोहोंनाही शिंगे असतात. मादांची शिंगे नरापेक्षा बहुधा लहान असतात. काहींमध्ये फक्त नरांनाच शिंगे असतात, तर आणखी काही प्रकारांत ती दोघांनाही नसतात. नरांची शिंगे कोणीय असून त्यांवर आडवे कंगोरे असतात; त्यांचा रंग हिरवट किंवा तपकिरी असतो. सकृत्दर्शनी काही प्रकारच्या मेंढ्या शेळ्यांसारख्या दिसतात, त्यांच्यातील फरक चटकन लक्षात येत नाही.

उत्पत्ती व इतिहास : इतर सर्व पाळीव प्राण्यांप्रमाणे मेंढी हा प्राणी सुरुवातीस रानटी स्थितीत होता. मानवाने नवाश्म युगामध्ये (इ.स.पू. ९००० ते ८००० वर्षे) इतर प्राण्यांबरोबर मेंढी हा प्राणी माणसाळवला असावा. मध्यपूर्वेपासून ते आयर्लंडमधील दलदलीच्या भागापर्यंतच्या प्रदेशातील मानवाच्या अस्तित्वाच्या इतर खाणाखुणांबरोबर मेंढ्यांची हाडे सापडली आहेत. *ॲग्रिकल्चरल ओरिजिन्स अँड डिस्‌पर्सल्स* या ग्रंथामध्ये कार्ल ओसॉयर यांनी मेंढ्यांच्या माणसाळण्याचा काळ माणूस शेती करून राहू लागलेल्या नवाश्म युगातील मानवाच्या काळाशी संबंधित असल्याचे व नैर्ऋत्य आशियामध्ये त्या माणसाळल्या गेल्या असाव्यात, असे प्रतिपादन केले आहे. लिओपोल्ड ॲडॅमट्झ या ऑस्ट्रियन संशोधकांच्या मते वलयाकार (वेढा असलेली) शिंगे असलेल्या माणसाळलेल्या मेंढ्यांची उत्पत्ती पंजाब ते बलुचिस्तान या भागातील उरियल प्रकारातील *ओव्हिस विग्नाय* या रानटी मेंढ्यापासून झाली असावी. ताम्रयुगामध्ये यूरोपात *ओ. एरिस स्टुडेराय* हा मेंढ्यांचा जाडजूड वलयाकार शिंगे असलेला नवीन प्रकार अस्तित्वात आला. जे. यू. ड्यूर्स्ट या स्वीडिश आनुवंशिकीशास्त्रज्ञांच्या मतानुसार हा प्रकार सार्डिनियामधील डोंगराळ प्रदेशातील *ओ. म्युसिमॉन* ह्या रानटी मेंढ्यांपासून उत्पन्न झाला असावा. *ओ. म्युसिमॉन* मेंढ्यांचा सार्डिनियातील माणसाळलेल्या मेंढ्यांशी फलदायी संयोग होऊ शकतो, हे थोरले प्लीनी (इ. स. २३ ते ७९) यांच्या वेळेपासून माहीत आहे. मेंढ्यांचे मूळ वसतिस्थान मध्य आणि पश्चिम आशिया हे समजले जाते. अर्वाचीन पाळीव मेंढ्यांची उत्पत्ती कशी झाली याविषयी निश्चित माहिती उपलब्ध नसली, तरी इराण, अफगाणिस्तान व तिबेट येथील उरियल (*ओ. विग्नाय*), दक्षिण पूर्व यूरोपमधील *ओ. म्यूसिमॉन* आणि मध्य आशिया व हिमालयाच्या भागातील ⇨ *आर्गेली* (*ओ. ॲमॉन*) या रानटी मेंढ्यांपासून झाली असावी, असे दिसते.

मेष म्हणजे मेंढा हे अग्नीचे वाहन आहे, असा उल्लेख वैदिक वाङ्‌मयात अनेक ठिकाणी आहे. यज्ञामध्ये मेंढ्याच्या मांसाचे हवन करण्यात येत असल्याबद्दलचा उल्लेख वैदिक मंत्रामध्ये आढळतो. *राजनिघंटु* (इ. स. १०७५) या ग्रंथामध्ये मेंढ्याचे मांस थंड व रुचकर पण पचनास जड असते, असे लिहिले आहे. *बायबल*मध्ये इतर कोणत्याही प्राण्यापेक्षा मेंढीचा उल्लेख अधिक ठिकाणी आहे. निरनिराळ्या धर्मांच्या पुरातन इतिहासाच्या संदर्भात बळी देण्यासाठी मेंढा या प्राण्याचा उल्लेख सर्वत्र आढळतो. ही बळी देण्याची प्रथा अद्यापही चालू आहे.

मध्ययुगामध्ये मध्यम व लांब धाग्याची लोकर व मांस यांकरिता इंग्लंडमधील मेंढ्या प्रसिद्ध होत्या, तर तलम धाग्याची लोकर असलेल्या मेरिनो मेंढ्याबद्दल स्पेन हा देश विख्यात होता. हे दोन देश मेंढ्यांचे मांस व लोकर या बाबतींत आघाडीवर होते. सोळाव्या व सतराव्या शतकांमध्ये अर्जेंटिना, ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंड या देशांमध्ये मेंढ्या आयात करण्यात आल्या आणि तेथील जलवायुमान व चराऊ कुरणे यांच्या अनुकूलतेमुळे मेंढीपालनाचा धंदा वाढीस लागला. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीच्या काळात अमेरिकेच्या पश्चिम भागामध्ये मेंढीपालनाचा धंदा मोठ्या प्रमाणावर सुरू झाला. याची कारणेही तेथील जलवायुमान आणि चराऊ कुरणांची उपलब्धता हीच होती. तथापि १९५० नंतर अमेरिकेतील मेंढ्यांच्या संख्येत घट होऊ लागली. याचे कारण अधिक किफायतशीर असलेल्या दुग्धोत्पादनाच्या व गुरांच्या मांसोत्पादनाच्या धंद्याकडे तेथील लोकांचे लक्ष गेले, हे होय. तेथे मेंढ्यांची संख्या १९४७ मध्ये ५.५ कोटी होती; १९७० मध्ये २.५ कोटींवर आली. याच काळात म्हणजे दुसऱ्या महायुद्धानंतर पूर्व यूरोपातील यूगोस्लाव्हिया, बल्गेरिया, रूमानिया, पोलंड, चेकोस्लोव्हाकिया, हंगेरी व पूर्व जर्मनी या देशांमध्ये लोकरीची प्रत वाढविण्याच्या दृष्टीने मेंढ्यांच्या प्रजननाकडे विशेष लक्ष पुरविण्यात आले. या देशांतील मेंढ्यांपासून मध्यम प्रतीची गालिच्याची लोकर मिळत असे, तर यूगोस्लाव्हिया, रूमानिया, बल्गेरिया व चेकोस्लोव्हाकिया या देशांमधील २५% दुग्धोत्पादन मेंढ्यांपासून मिळत असे. यांतील काही देशांमध्ये शेतीचे एकत्रीकरण करण्यात आले व मेंढीपालन सहकारी

पद्धतीने करण्यात येऊ लागले. बल्गेरियातील स्टारा झागॉरा, रूमानियातील तुर्काना व त्सिगाई, युगोस्लाव्हियातील झॅकेल इ. स्थानिक जातींशी रशियन ॲस्कानियन, स्टाव्हरोपोल या मेरिनो मेंढ्यांच्या जातींचा संकर करून बल्गेरियामध्ये ग्रॅसियन मेरिनो, रूमानियामध्ये स्पान्सा व पोलंडमध्ये लोविक्का या वार्षिक ५·५ ते ७·५ किग्रॅ. तलम लोकर देणाऱ्या मेंढ्यांच्या जाती निर्माण करण्यात आल्या आहेत.

रानटी मेंढ्यांच्या जाती : अद्यापही जगाच्या पाठीवर रानटी मेंढ्यांचे अस्तित्व दिसून येते. तुर्कस्तानलगतच्या पामीर पठारावरील ४,९०० मी. उंचीवर मार्को पोलो या यूरोपीय प्रवाशांना तेराव्या शतकात रानटी मेंढ्यांचे कळप आढळले होते व पुढे त्यांच्याच नावाने ही जात *ओ. पोली* म्हणून ओळखली जाऊ लागली. या जातीतील नरांची शिंगे मोठी व पसरट असून शिंगांची टोके डोक्यापासून दूर राहतात. इतर रानटी जातींच्या शिंगांच्या अरुंद वळणामुळे टोके डोक्याजवळ राहतात. *ओ. कारेलिनी* हा याच मेंढ्यांचा एक प्रकार तिएनशान डोंगरांच्या रांगामध्ये आढळून येतो. या दोन्ही प्रकारच्या मेंढ्या आकारमानाने थोराड आहेत; पण अल्ताई पर्वत श्रेणीत आढळणाऱ्या *ओ. ॲमॉन* या आर्गली मेंढ्या सध्या अस्तित्वात असलेल्या रानटी मेंढ्यांपैकी सर्वांत धिप्पाड असून त्यांची उंची १·३ मी. व वजन १३५ किग्रॅ. असते. यांचा एक प्रकार लडाख व तिबेटमध्ये, दुसरा पूर्व मंगोलियामध्ये व तिसरा गोबीच्या वाळवंटामध्ये आढळून येतो. आर्गली गटातील सर्वांत लहान रानटी मेंढ्या अफगाणिस्तान, पंजाब व लडाखमधील डोंगराळ भागामध्ये उरियल, उरिन किंवा शापू म्हणून ओळखल्या जातात. या पर्शियन किंवा आर्मेनियन (*ओ. ओरिएंटॅलिस*) आणि सार्डिनियन किंवा कॉर्सिकन (*ओ. म्युसिमॉन*) मेंढ्यांसारख्या दिसतात. याशिवाय तिबेटमध्ये १० ते ५० च्या कळपात आढळणाऱ्या भराल (*स्यूडॉइस नेयॉर*) या हिमालयातील निळ्या मेंढ्या म्हणून ओळखल्या जातात.

आफ्रिकेमध्ये उत्तरेपासून पूर्वेकडे सुदानपर्यंत पसरलेल्या डोंगरांच्या रांगांमध्ये रानटी मेंढ्यांचा एकच प्रकार उदाद किंवा औदाद (*ॲमोट्रॅगस लेरव्हिया*) म्हणून ओळखला जातो. या मेंढ्यांना डोळ्याखालील ग्रंथी असत नाहीत व त्यांची शिंगे शेळीप्रमाणे गुळगुळीत असतात.

रशियामधील पूर्व सायबीरियाच्या भागामध्ये व लगतच्या स्टॅनोव्हाय पर्वतराजीमध्ये *ओ. बोरीलिस* व *ओ. निव्हिकोला* हे रानटी मेंढ्यांचे दोन प्रकार आढळतात. या मेंढ्यांचे उत्तर अमेरिकेतील डोंगराळ भागात आढळणाऱ्या रानटी मेंढ्यांशी बरेच साम्य आहे. अमेरिकेतील या रानटी मेंढ्यांना मोठ्या शिंगांच्या (बिग हॉर्न) म्हणून ओळखतात. त्यांच्या डोळ्याखाली ग्रंथी नसते, तसेच वयस्क नराच्या शिंगांचा पुढील भाग सपाट असतो. यामुळे आर्गली मेंढ्यांहून त्या निराळ्या आहेत, हे लक्षात येते.

अमेरिकेतील रॉकी पर्वताच्या भागातील याच प्रकारातील मेंढ्या रंगाने खाकी असून त्यांच्या पुठ्ठ्याचा रंग पांढरा असतो. स्टिकीन नदीच्या आसपासच्या ब्रिटिश कोलंबियातील मेंढ्यांचा रंग काळा असतो, तर अलास्कामधील याच जातीच्या रानटी मेंढ्या पांढऱ्या असतात व त्या डाल मेंढ्या म्हणून ओळखल्या जातात.

वर्गीकरण : शरीराची ठेवण, विशेषतः शेपटीची लांबी व तीत साठणारी चरबी, तसेच लोकरीची प्रत यांच्यावर आधारित असे पाळीव मेंढ्यांचे वर्गीकरण करण्यात आले आहे. यानुसार खालील प्रमुख वर्ग मानले जातात.

(१) उत्तम प्रतीची तलम लोकर देणाऱ्या मेंढ्या : उदा., मेरिनो, रॅम्बुलेट इत्यादी.

(२) मध्यम प्रतीची तलम लोकर देणाऱ्या मेंढ्या : ह्या मेंढ्यांतही दोन प्रकार आहेत. (अ) काळ्या किंवा लांबट तोंडाच्या मेंढ्या. उदा., साऊथडाऊन, सफोक, ऑक्सफर्ड इत्यादी. (आ) पांढऱ्या तोंडाच्या डॉर्सेट हॉर्न, रायलँड इत्यादी.

(३) लांब धाग्याची लोकर देणाऱ्या मेंढ्या : ह्यातील एक प्रकारच्या मेंढ्या लांब व चमकदार लोकर देणाऱ्या आहेत. उदा., कॉट्स्वोल्ड, लिंकन इत्यादी.

ह्यातील दुसऱ्या प्रकारच्या मेंढ्यांवर चकाकी कमी असते. या प्रकारात बॉर्डर लायसेस्टर, रोमनी मार्श, शेव्हिएट मेंढ्यांत मोडतात.

(४) लांब व जाड धाग्याची लोकर देणाऱ्या मेंढ्या : ह्यामध्येही दोन प्रकार आहेत. (अ) सुधारित मेंढ्या : स्कॉटिश ब्लॅक फेस इत्यादी. (आ) अजूनही आद्य अवस्थेत असलेल्या मेंढ्या; ह्या मेंढ्यांचे तीन उपप्रकार आहेत. ($आ_1$) पातळ शेपटीच्या मेंढ्या : उदा., नव्हाजो (अमेरिकन), झॅकेल (यूरोप), यूरा (स्पेन), तिबेट (आशिया). ($आ_2$) चरबीयुक्त शेपटीच्या मेंढ्या : यांचेही परत दोन उपउपप्रकार आहेत. (१) चरबरीत लोकर देणाऱ्या : आशिया खंडातील बऱ्याचशा मेंढ्या. (२) फर देणाऱ्या : काराकुल जातीच्या मेंढ्या. ($आ_3$) चरबीयुक्त पुष्ट पुठ्ठ्याच्या मेंढ्या : ह्या मेंढ्यांच्या प्रकारात कझ्झक, दुम्बा इ. जातींच्या मेंढ्या मोडतात.

वरील चार मुख्य प्रकारच्या मेंढ्यांच्या जाती आहेत (उत्तम प्रतीची लोकर देणाऱ्या, मध्यम प्रतीची लोकर देणाऱ्या, लांब धाग्याची लोकर देणाऱ्या व जाड धाग्यांची लोकर देणाऱ्या). ह्याशिवाय लांब धाग्याची लोकर देणाऱ्या मेंढ्यांचा उत्तम प्रतीची लोकर देणाऱ्या मेंढ्याशी संयोग करून संकरित मेंढ्यांचा एक नवीन वर्गच तयार करण्यात आला आहे. त्यामध्ये कॉरिडेल, पोलवर्थ, कोलंबिया, पनामा, कॉरमो इ. जातींच्या मेंढ्या येतात.

काही मेंढ्यांच्या अंगावर लोकर अजिबात नसते. त्यांचा उपयोग फक्त मांस उत्पादनासाठीच होतो. भारतात नेल्लोर, बन्नूर ह्या जातींच्या मेंढ्या मांसासाठी म्हणूनच पाळतात. पर्शियन जातीच्या मेंढ्या ह्या प्रकारात मोडतात. काही मेंढ्यांचा उपयोग दूध उत्पादनासाठी करतात. ईस्ट फ्रेझियन, पेलविन, झॅकेल या मेंढ्या ह्या प्रकारात मोडतात.

सर्वसामान्य माहिती : हरिणाप्रमाणे मेंढ्यांच्या डोळ्याच्या खालच्या बाजूस कातड्याखाली एक ग्रंथी असते व तिचा स्राव बाहेर येण्यासाठी एक छिद्र असते. बऱ्याच जातींमध्ये ती अल्पविकसित असते, तर काहींमध्ये ती अस्तित्वातही नसते. खुराच्या बेचक्यात पिशवीसारखी एक ग्रंथी असून तिच्यातून उग्र वास असलेला तेलकट पदार्थ स्रवत राहातो. चालताना गवताला किंवा वाटेवरील दगडाला हा स्राव लागतो. मेंढ्यांचे घ्राणेंद्रिय तीक्ष्ण असल्यामुळे स्रावाच्या वासावरून आसपासच्या इतर मेंढ्यांची त्यांना चाहूल लागते. काही मेंढ्यांच्या गळ्यावर पुढच्या बाजूस केसांचा झुबका दिसून येतो; पण त्यांना दाढी नसते. शेळ्यांप्रमाणे मेंढ्यांच्या शरीराला उग्र वास येत नाही. मेंढ्यांना वरच्या जबड्यात पुढील बाजूस कृंतक दंत (कुरतडण्याच्या कामी उपयोगी पडणारे पटाशीसारखे दात) नसतात. त्या ठिकाणी उपास्थींचा (कूर्चांचा) जाड पुठ्ठ्यासारखा भाग असतो. खालच्या जबड्यात पुढील बाजूस आठ कृंतक दंत असतात. खालच्या जबड्यातील कृंतक दंत व वरच्या जबड्यातील पुठ्ठ्यासारखा भाग यामध्ये गवत धरून डोक्याला हिसके देऊन ते तोडले जाते. खालच्या व वरच्या जबड्यात प्रत्येक बाजूस सहा सहा दाढा असतात. मेंढ्यांना ओठांची पुष्कळच स्वैर हालचाल करता येत असल्यामुळे हवे तेच नेमके खुडून जमिनीलगत चरता येते. इतर रवंथ करणाऱ्या प्राण्यांप्रमाणे मेंढ्यांचे पोट चार कप्प्यांचे असते. दुपारचा थोडा विश्रांतीचा

वेळ सोडल्यास त्या दिवसभर चरत असतात. त्यांचे जवळ जवळ अर्धे आयुष्य चरण्यात जाते.

मेंढ्यांच्या त्वचेची जाडी २ मिमी. असते व तीत कमीअधिक प्रमाणात रंगद्रव्य असते. त्वचेमध्ये घर्म ग्रंथी, त्वक्‌-स्नेह ग्रंथी (तेलकट पदार्थ स्रवणाऱ्या ग्रंथी), लोम व लोकर उगविणारे तंतुपुटक असतात व त्यांची एक विशिष्ट रचना सर्वसाधारणपणे अस्तित्वात असते. जन्माच्या वेळी जे पुटक अस्तित्वात असतात त्यांना मूलपुटक म्हणतात. प्रत्येक पुटकाशी एकेक त्वक्‌-स्नेह ग्रंथी, घर्म ग्रंथी व अरेखित स्नायू (उमे तंतू असलेला अनैच्छिक स्नायू) संलग्न असतात. दुय्यम पुटक नंतर तयार होतात व त्यांच्याशी फक्त एक त्वक्‌-स्नेह ग्रंथी संलग्न असते. मूलपुटक तीन तीनच्या समूहामध्ये असतात व त्याबरोबर काही दुय्यम तंतुपुटक असतात. हे तंतू निरनिराळ्या जातीनुसार कमी अधिक असतात व त्यांची संख्या दर चौ. सेंमी.मध्ये ७७५ ते ९,३०० असू शकते. बहुतेक मेंढ्यांच्या अंगावर लोकर असते; परंतु काही जातींच्या मेंढ्यांच्या अंगावर आखूड केस असतात, तर आणखी काहींच्या अंगावर लोकर व केस यांचे मिश्रण असते.

लोकरीचा धागा बहुतांशी अविद्राव्य (न विरघळणाऱ्या) ➪ *केराटिना*चा बनलेला असतो. धाग्याचा व्यास १० ते ७० मायक्रोमीटर (१ मायक्रोमीटर = $१०^{-६}$ मी) असतो व मेंढ्यांच्या अंगावर एक वर्ष वाढलेल्या धाग्याची लांबी २·५ ते १५ सेंमी. किंवा थोडी अधिक असते. धाग्याचा व्यास व लांबी यांचा मेंढ्यांची जात, पोषण व पर्यावरण यांचा अन्योन्य संबंध आहे. धाग्याच्या एका सेंमी. लांबीमध्ये १ ते १० किंवा थोड्या अधिक मळसूत्री वळ्या दिसून येतात. या वळ्यांमुळे धाग्याला लवचिकपणा येतो. मेंढ्यांची लोकर जर कापली नाही, तर आयुष्यभर ती ठराविक प्रमाणात वाढत असते.

मेंढ्या जात्याच भित्र्या असतात. त्यातल्या त्यात धीट मेंढीच्या पाठीमागे जाण्याची व कळपात राहाण्याची त्यांची प्रवृत्ती असते. सामान्यतः त्यांना बुद्धी कमी असते, असे मानले जाते; तथापि हवामानासंबंधीची त्यांना चांगली जाण असते, असे दिसून येते. त्यांची आयुर्मर्यादा ७ ते १० वर्षे असते; पण २० वर्षेपर्यंत जगल्याची उदाहरणे आहेत. सपाटीपेक्षा उंच पठारावर चरणे त्यांना अधिक आवडते.

मेंढीपालन : प्राचीन काळी मेंढ्यांची पैदास व जोपासना कशी केली जात असे याबद्दलची निश्चित माहिती उपलब्ध नाही. पंधराव्या शतकापासूनची यासंबंधीची माहिती मिळते.

उत्तर व दक्षिण गोलार्धांच्या २० ते ६० अक्षांशामधील देशांमध्ये मेंढीपालन मोठ्या प्रमाणावर करण्यात येते. बहुतांशी लोकरीसाठी तर काही देशांत प्रामुख्याने दुधासाठी व आणखी काही देशांत मांसासाठी त्या पाळल्या जातात. अठराव्या शतकापर्यंत उ. गोलार्धामध्ये स्पेन, इंग्लंड, जर्मनी, फ्रान्स व इटली या देशांत मेंढीपालन प्रगतावस्थेत होते. औद्योगिक क्षेत्रात आघाडीवर येण्यापूर्वी हे देश केवळ मेंढ्या व त्यापासून मिळणाऱ्या लोकरीच्या उत्पादनावर संपन्न झाले होते. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस द. गोलार्धात यूरग्वाय, अर्जेंटिना, द. आफ्रिका प्रजासत्ताक, ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंड या देशांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर मेंढ्या पाळण्यात येऊ लागल्या. ऑस्ट्रेलियामध्ये १८५० मध्ये मेंढ्यांची संख्या १ कोटी ७० लाख होती, तर १८९० च्या सुमारास ती १० कोटींच्या आसपास झाली.

यूरोप व भूमध्य समुद्राच्या आसपासच्या देशांतील मिश्र अर्थव्यवस्थेमुळे मांस, लोकर व दूध यांच्या उत्पादनाकरिता कॉर्सिकन आणि सार्डिनियन मेंढ्या पाळल्या जातात. मध्य व द. यूरोपामध्ये-जर्मनीमध्ये ईस्ट फ्रिझियन, बल्गेरियामध्ये पेलबिन आणि स्टारा झागोरा व बाल्कन देशांमध्ये झॅकेल या जातींच्या मेंढ्या दुग्धोत्पादनासाठी पाळतात. इराणमधील दुग्धोत्पादनातील २५ % दूध मेंढीचे आहे. तेथील बलुची मेंढ्या एका दुग्धकालात सरासरीने ५० किग्रॅ. तर लेबाननमधील आवासी मेंढ्या भरपूर खाद्य दिल्यावर १९० दिवसांत २०० किग्रॅ. दूध देतात. इराकमधील अर्धेअधिक दुग्धोत्पादन मेंढीचे आहे. इराणमधील बख्तीयारी, सँडजबी व मोघानी या मेंढ्यांच्या दुधामधील चरबीचे प्रमाण अनुक्रमे सरासरीने ६·२१ %, ६·४७% आणि ५·६९ % इतके आहे.

मध्यपूर्वेकडील भाग, प. आशियातील वाळवंटी प्रदेश, मंगोलिया, चीन व भारतीय उपखंडातील भागामध्ये मेंढ्यांच्या अनेक जाती आणि उपजाती पाळण्यात येतात व त्यांच्यापासून प्रायः गालिचे व कांबळी (घोंगड्या) यांना उपयुक्त असलेल्या लोकरीचे उत्पादन होते. याशिवाय अफगाणिस्तान व इराणमध्ये मांसोत्पादनासाठी दुम्बा आणि मध्य आशियामध्ये फरसाठी काराकुल जातीच्या मेंढ्या पाळण्यात येतात.

संयुक्त राष्ट्रांच्या अन्न व शेती संघटनेच्या १९८२ सालच्या अंदाजाप्रमाणे जगातील मेंढ्यांची संख्या ११५·७ कोटीच्या आसपास असून त्यांपैकी ⅓ मेंढ्या द. गोलार्धात आहेत. भारतामध्ये ४·१७ कोटी मेंढ्या असून संख्येच्या दृष्टीने जगामध्ये भारताचा सहावा क्रमांक लागतो. ऑस्ट्रेलिया, रशिया, न्यूझीलंड, अर्जेंटिना व द. आफ्रिका प्रजासत्ताक या देशांतील संख्या भारतापेक्षा अधिक आहे. भारतामधील जवळजवळ निम्म्या मेंढ्या आंध्र प्रदेश, तमिळनाडू व कर्नाटक या राज्यांत मिळून आहेत. महाराष्ट्रातील मेंढ्यांची संख्या २१ लाखांच्या आसपास आहे.

चराऊ रानांची विपुलता व समशीतोष्ण जलवायुमान मेंढीपालनाला अनुकूल असते. तथापि अंगावरील लोकरीमुळे आपल्या शरीराच्या तापमानाचे नियंत्रण त्या चांगल्या तऱ्हेने करू शकतात, म्हणून उष्ण जलवायुमानालाही त्या तोंड देऊ शकतात. त्यांचे नेहमीचे तापमान ३९° से. असले, तरी ३७° ते ४१° से. इतका फेरबदल त्यात असू शकतो. शरीरातील उष्णता मुख्यत्वे श्वसनावाटे बाहेर टाकली जाते; तरी पण मेंढ्यांना काही प्रमाणात घाम येतो. मकरवृत्ताच्या उत्तरेकडील ऑस्ट्रेलियाच्या भागात सरासरी पर्जन्यमान ४२ सेंमी.पेक्षा कमी आहे व त्या ठिकाणी नुसत्या झाडाझुडपांच्या चराईवर मेरिनो जातीच्या मेंढ्या आपली उपजीविका चांगल्या तऱ्हेने करू शकतात.

पश्चिम राजस्थानातील दुर्जल प्रदेशामध्ये उन्हाळ्यातील कमाल तापमान ४२° से. इतके असते. तेथील मारवाडी व माग्रा जातींच्या मेंढ्यांच्या एका अभ्यासावरून या मेंढ्यांना आठवड्यातून फक्त दोनदाच पिण्याचे पाणी दिले, तरी त्यांच्या वजनामध्ये अगर उत्पादन व प्रजनन कार्यक्षमतेवर काहीही विपरित परिणाम झाल्याचे आढळून आले नाही. तसेच हिवाळ्यामध्ये सलग १३ दिवसांपर्यंत पाणी मिळाले नाही, तरी त्या तग धरून राहतात.

जगातील मेंढ्यांच्या लोकरीचे उत्पादन १९८२ साली २८·५६ लक्ष टन झाले व त्यातील ४२% मेरिनो जातीच्या मेंढ्यांचे होते; संकरित मेरिनो व इंग्लंडमधील लोकर देणाऱ्या मेंढ्यांपासून मिळणारी लोकर ३८%, तर २०% गालिच्यांची लोकर होती [→ लोकर]. ऑस्ट्रेलियामध्ये जगातील संख्येच्या ⅒ मेंढ्या आहेत; पण लोकरीचे उत्पादन जगातील उत्पादनाच्या ⅓ आहे. द. आफ्रिकेतील मेंढ्यांची संख्या जगाच्या ४% व उत्पादनही जगातील उत्पादनाच्या ४% आहे, तर भारतातील संख्या जवळजवळ ४% पण उत्पादन मात्र १·४% आहे (३७,००० टन).

भारतामध्ये हिमालयाच्या आसपासच्या जम्मू व काश्मीर, हिमाचल प्रदेश, पंजाब, उत्तर प्रदेश या राज्यांतील समशीतोष्ण जलवायुमान व कमीअधिक उंचीवरील चराऊ राने यांमुळे तेथे मेंढीपालनाचा धंदा चांगल्या तऱ्हेने होतो. भारतीय मेंढीपासून सरासरीने वर्षाला ०·८ ते ०·९ किग्रॅ. लोकर मिळते.

कोष्टक क्र. १. विदेशी व भारतातील मेंढीची तुलना

	भारतीय मेंढी	विदेशी मेंढी
लोकरीचे उत्पादन (प्रती वर्ष/प्रती मेंढी)	१–१·५ किग्रॅ.	४-५ किग्रॅ.
शरीराचे वजन (प्रती मेंढी)	२०–२५ किग्रॅ.	४०–५० किग्रॅ.
मांसाचे उत्पादन (प्रती मेंढी)	१०–१२ किग्रॅ.	२०–२५ किग्रॅ.
लोकर विकण्यापासून फायदा (प्रती वर्ष/प्रती मेंढी)	१०–१५ रु.	१२०–१२५ रु.
मांस विकण्यापासून फायदा	१४०–१७० रु.	२८०–३५० रु.

मेरिनो, रॅम्ब्युलेट यांसारख्या विदेशी जातींच्या मेंढ्यांपासून सरासरीने ५ ते ७ किग्रॅ. लोकर मिळते. द. भारतातील मेंढ्या प्रामुख्याने मांसोत्पादनासाठी पाळल्या जातात. त्यांचे सरासरी वजन ३० किग्रॅ. च्या आसपास असते. विदेशी मांसोत्पादक मेंढ्यांचे याच्या तिप्पट असते. मेंढ्यांपासून मिळणाऱ्या मांसाचे १९८२ मध्ये ६२·४४ लक्ष टन जागतिक उत्पादन झाले व त्यापैकी भारतामध्ये १·२७ लक्ष टन झाले. द. भारतातील या मांसोत्पादक जातींची (नेल्लोर, बन्नूर व दख्खनी) लोकर केसाळ असते; पण त्यांची कातडी जगामध्ये उत्कृष्ट समजली जातात. घट्ट विणीची कणीदार पोत असलेली ही कातडी मोठ्या प्रमाणावर निर्यात केली जातात. उत्तम प्रतीची लोकर देणाऱ्या विदेशी मेंढ्यांच्या कातड्याची प्रत चांगली असत नाही. त्यांच्या कातड्यामध्ये अधिक चरबी असल्यामुळे ती विसविशीत व कमजोर असतात. भारतामधून निर्यात होणाऱ्या मेंढ्यांच्या कातड्यांपैकी ९०% कातडी द. भारतातून निर्यात होतात [→ चर्मोद्योग]. जगातील मेंढ्यांच्या कातड्याचे उत्पादन १९८२ मध्ये अंदाजे १३ लाख टन झाले, तर भारतात ३७,००० टन झाले.

भारतातील मेंढ्यांची संख्या ४·१७ कोटी आहे व त्यादृष्टीने भारताचा क्रमांक सहावा लागतो. उत्पादनाच्या दृष्टीने ह्याच मेंढ्या जगाच्या तुलनेत १·४% आहेत हे जरी सकृतदर्शनी तोकडे वाटले, तरी ही तुलना करताना इतरही गोष्टीचा विचार अवश्य करावयास हवा. सबंध ऑस्ट्रेलियाची लोकसंख्या महाराष्ट्र राज्यातील लोकसंख्येइतकी असून ऑस्ट्रेलियाचे क्षेत्रफळ भारताच्या तिप्पट आहे. याशिवाय गाय, बैल, म्हशी इ. पशूंची संख्यादेखील तुलनेने खूप कमी आहे. ह्या मर्यादा लक्षात घेता, देशी मेंढ्यांपासून मिळणारे कोष्टक क्र. २ मध्ये दिलेले उत्पन्न लक्षणीय आहे, असे म्हणावे लागेल.

कोष्टक क्र. २. भारतातील एकूण मेंढ्यांची संख्या व त्यांपासून मिळणारे उत्पन्न.

मेंढ्यांची संख्या	४·१७ कोटी
लोकरीचे उत्पादन	३·४५ कोटी किग्रॅ. प्रती वर्ष
मांसाचे उत्पादन	१०·०० कोटी किग्रॅ. प्रती वर्ष
कातड्याचे उत्पादन	१·५५ कोटी कातडी प्रती वर्ष
परकीय चलनाची उपलब्धी	१०८ कोटी रुपये (गालिच्याच्या निर्यातीमुळे)
मेंढ्यांपासून देशाच्या उत्पादनात पडणारी भर	१४० कोटी रुपये

मेंढ्यांच्या जाती : रानटी मेंढ्यांपासून उत्पन्न झालेल्या माणसाळलेल्या मेंढ्यांच्या अनेक जाती जगामध्ये अस्तित्वात आहेत. विविध आनुवंशिक गुणांचे संचय असलेल्या या जातींपासून मानवाची गरज, विशिष्ट पर्यावरणात तग धरून राहण्याची क्षमता, मांस, दूध व लोकर यांबाबतींतील त्यांची उत्पादनक्षमता यांचा अभ्यास करून शास्त्रीय दृष्टीने प्रजनन करून बऱ्याच विदेशी जाती निर्माण केल्या गेल्या आहेत. जगामध्ये अशा एकूण २०० च्यावर जाती अस्तित्वात आल्या आहेत. यांतील बऱ्याच स्थानिक दृष्टीने महत्त्वाच्या आहेत. सु. ३० विदेशी जाती जागतिक महत्त्वाच्या आहेत. त्यांतील काही प्रसिद्ध जाती, तसेच महत्त्वाच्या भारतीय जातींची माहिती येथे दिली आहे.

भारतीय मेंढ्यांच्या जाती : स्थूलमानाने भारतामध्ये मेंढ्यांचे चार प्रकार आढळतात व वर्णनाच्या सोईसाठी भारताचे चार भाग कल्पिले आहेत. हिमालयाच्या आसपासचा, उत्तर, दक्षिण व पूर्व भारत हे ते भाग होत.

पहिला म्हणजे हिमालयाच्या जवळचा समशीतोष्ण जलवायुमान असलेल्या जम्मू व काश्मीर राज्य, हिमाचल प्रदेश, उत्तर प्रदेशातील भाग, पंजाब या राज्यांचा मिळून झालेला भाग. या भागातील मेंढ्यांची लोकर लांब धाग्याची, मऊ व तलमसर आहे. त्यातल्या त्यात उत्तम प्रतीची लोकर व लोकरीखाली अंगालगत असणारी मऊ फर असलेल्या मेंढ्या २,४०० ते ३,६०० मी. उंचीवरील डोंगराळ भागात आढळून येतात. या भागातील मेंढ्यांची संख्या ५२ लाखाच्या आसपास असून त्यांच्यापासून वर्षाला ४,५०० टनाच्या आसपास लोकरीचे उत्पादन होते. पूंछ, करनाह, भाकरवाल, भादरवाह व रामपूरबशीर ह्या या भागातील प्रसिद्ध जाती आहेत.

पूंछ : पूंछ भागात आढळणाऱ्या या जातीच्या मेंढ्या थोराड आणि आखूड कानाच्या असून रंगाने पांढऱ्या असतात. शेपटी आखूड असून तिचा बुंधा जाड असतो. यातील बहुसंख्य मेंढ्यांना शिंगे नसतात. उन्हाळ्यात चराऊ रानामधील गवत खाऊन व हिवाळ्यात बंदिस्त मेंढवाड्यामध्ये खाद्य देऊन त्या वाढविल्या जातात. वर्षातून दोन किंवा तीन कातरणींमध्ये एका मेंढीपासून सरासरीने १·६ किग्रॅ. लोकर मिळते.

करनाह : काश्मीरमधील १,२०० ते ४,६०० मी. उंचीवरील करनाह भागात या जातीच्या मेंढ्या आढळतात व केल हे त्यांचे माहेरघर आहे. या जातीतील मेंढ्यांचे नाक उठावदार असून शिंगे मोठी व वळलेली असतात. वर्षाला दोन कातरणींत ०·९ ते १·३ किग्रॅ. उत्तम प्रतीची तलम पण आखूड धाग्याची लोकर यांच्यापासून मिळते.

भाकरवाल : काश्मीरमधील डोंगराळ भागात व पीर पंजालच्या पर्वतराजीवरील पठारावर या जातीच्या मेंढ्या आढळतात. त्या काटक आणि थोराड असून त्यांचे कळप स्थानांतर करीत काश्मीर दरीमध्ये लिद्दार, पहलगामपर्यंत पोहोचतात. काही उपजातींच्या मेंढ्यांच्या शेपटीवर बरीच चरबी साठलेली असते. यांचे कान लांब, रुंद व लोंबते असून त्यांच्या डोळ्यांच्या व तोंडाच्या भोवती विटकरी रंगाचे वलय असते. वर्षातून एका मेंढीपासून तीन कातरणींमध्ये सरासरीने १·६ किग्रॅ. जाड धाग्याची रंगीत लोकर मिळते. स्थानिक लोक तिचा जाडीभरडी ब्लँकेटे बनविण्यासाठी उपयोग करतात.

भादरवाह (गद्दी) : जम्मूमधील किश्तवार व भद्रवाह भागांत या मेंढ्या आढळतात. या जातीच्या नरांना शिंगे असतात; पण माद्यांना नसतात. यांचा रंग पांढरा असतो व चेहऱ्यावर तपकिरी रंगाचे केस असतात. हिवाळ्यामध्ये यांचे कळप कुलू व कांग्रा खोऱ्यांमध्ये राहातात, तर उन्हाळ्यात पीर पंजालच्या सर्वांत उंच टेकड्यांवर चराईसाठी जातात. वर्षातून तीन कातरणींमध्ये सरासरीने एका मेंढीपासून १·१३ किग्रॅ. तलम, तजेलदार लोकर मिळते. यातील काही धारीवाल लोकर गिरणीमध्ये उपयोगात आणली जाते. लोकरीखालील

अंगालगतच्या मऊ फरचा उपयोग अधिक किंमतीच्या कुलू शाली व ब्लँकेटे करण्यासाठी होतो.

रामपूरबुशीर : हिमालयाच्या पायथ्याशी सर्व दूर आढळणारी ही मेंढ्यांची प्रसिद्ध जात आहे. या मेंढ्या मध्यम चणीच्या असून त्यांची शिंगे मागे वळून पुन्हा खाली वळलेली असतात. कान मोठे असून शेपटी बारीक व आखूड असते. यांचे कळप उन्हाळ्यात तिबेटच्या सीमेपर्यंत चरत जातात व पुन्हा यमुना, टॉन्स व सतलज दरीतील शिवालिक टेकड्यांमध्ये परततात. डेहराडून जिल्ह्याच्या चक्राता भागात या जातीच्या मेंढ्यांचे काही प्रकार आढळतात. प्रत्येक मेंढीपासून वर्षाला १·३६ ते १·८ किग्रॅ. चांगल्या प्रतीची लोकर मिळते. तिबेटच्या सीमेवर शेळ्यांबरोबर या मेंढ्या सामानाची ने-आण करण्यासाठी वापरतात.

राजस्थान, गुजरात, पंजाब व उत्तर प्रदेशाचा सपाटीचा भाग व मध्य प्रदेशाचा लगतचा भाग धरून कल्पिलेल्या उत्तर विभागातील मेंढ्यांची संख्या १·२३ कोटीच्या आसपास आहे आणि त्यांच्यापासून अदमासे भारतातील लोकरीच्या उत्पादनाच्या ६३% (२०,२०० टन) लोकर मिळते. गालिचे बनविण्यासाठी ही उपयुक्त असून तीतील ११–१२ हजार टन निर्यात केली जाते. या भागातील कोरडी हवा, हिवाळ्यातील थंडी, अपुरी चराऊ राने व मधूनमधून उद्‌भवणारी दुष्काळी परिस्थिती यांना समर्थपणे तोंड देऊ शकणाऱ्या चार प्रमुख जाती या भागांत आढळतात.

लोही : डोक्याचा तपकिरी रंग, उठावदार उंचावलेले नाकाचे हाड (रोमन नोज), मऊ व लांबसडक कान ही या जातीची वैशिष्ट्ये आहेत. यांच्या चेहऱ्यावर लोकर नसते. ल्यालपूर, झांग व मंगमरी या पाकिस्तानातील जिल्ह्यांत या जातीच्या जातिवंत मेंढ्या आढळतात. तथापि या जातीतील काही प्रकार राजस्थान व गुजरातमध्ये आहेत. लोकर, मांस व दूध या तीनही प्रकारचे उत्पादन या जातीच्या मेंढ्यांपासून मिळते. प्रत्येक मेंढीपासून वर्षाला १·८ किग्रॅ. जाड, लांब धाग्याची लोकर व दररोज ३·६ लिटरपर्यंत दूध मिळू शकते. राजस्थानमध्ये या जातीच्या मेंढ्यांच्या उपजातींना निरनिराळी नावे आहेत. जोधपूर व जैसलमीर जिल्ह्यांत जैसलमीरी; जयपूर, टोंक व सवाई-माधवपूर जिल्ह्यांत मालपुरी; उदयपूर जिल्ह्यात सोनाडी अशी नावे आहेत; तर गुजरातमधील बडोदे जिल्ह्यात या मेंढ्या चारोथी या नावाने ओळखल्या जातात.

बिकानेरी : पूर्वीच्या बिकानेर संस्थानातील भाग व त्या लगतच्या उ. प्रदेश, पंजाब आणि राजस्थानमधील भागात या जातीच्या मेंढ्या प्रामुख्याने आढळतात. या मेंढ्या मध्यम चणीच्या असून त्यांचे डोके लहान असते व कान सुरळीसारखे असतात. भारतातील सर्वांत जास्त प्रमाणात लोकर देणारी ही मेंढ्यांची जात आहे. प्रत्येक मेंढीपासून वर्षाला १·८ ते ४ किग्रॅ. लोकर मिळते. माग्रा, चोकला किंवा शेरबवटी व नाली या उपजातीही या भागात आढळतात. चोकला या राजस्थानमधील उपजातीपासून चांगल्या प्रतीची गालिचे करण्याला उपयुक्त लोकर मिळते.

मारवाडी : या जातीच्या मेंढ्यांपासून पांढरी, केसमिश्रित, जाडीभरडी गालिच्याची लोकर मिळते. काळ्या रंगाचा चेहरा, लांब पाय व उठावदार नाक ही या जातीची वैशिष्ट्ये आहेत. या मेंढ्यांना गळ्याखाली गलूली आढळतात. जोधपूर व जयपूर भागांत या मेंढ्या आढळत असल्या, तरी भटक्या जातींनी पोळलेले या जातीच्या मेंढ्यांचे कळप उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश तसेच उत्तर महाराष्ट्रात दूरवर येतात. प्रत्येक मेंढीपासून वर्षाला ०·९ ते १·८ किग्रॅ. लोकर मिळते.

कच्छी : उत्तर गुजरात व सौराष्ट्राच्या वाळवंटी प्रदेशात या जातीच्या मेंढ्या आढळतात. काळसर बदामी रंगाच्या या मेंढ्या चणीने लहान पण बांधेसूद असतात. यामुळे त्यांच्यापासून बऱ्यापैकी मांस उपलब्ध होते. विविध प्रकारची लोकर या जातीच्या मेंढ्यांपासून मिळते व तिचा उपयोग लष्करामध्ये लागणाऱ्या फेल्टच्या कापड्यासाठी करतात.

काठेवाडी : काठेवाड व त्याच्या लगतचा कच्छचा भाग, दक्षिण-राजस्थान व उत्तर गुजरात या भागातील मेंढ्यांची ही जात आहे. मेंढ्या मध्यम बांध्याच्या, पांढऱ्या रंगाच्या पण चेहरा व पाय यांवर काळे अगर तपकिरी रंगाचे केस असतात. सरासरीने प्रत्येक मेंढीपासून वर्षाला दीड किग्रॅ. जाड व लांब धाग्याची लोकर मिळते.

महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, तमिळनाडू व केरळ या राज्यांच्या मिळून कल्पिलेल्या दक्षिण भागात २·२६ कोटी मेंढ्या आहेत. यातील पूर्वेकडील भागातील १·०२ कोटी मेंढ्यांपासून जवळ जवळ अजिबात लोकर मिळत नाही, त्या मांसोत्पादनासाठी पाळल्या जातात. उरलेल्या मेंढ्यांपासून १०,७०० टन जाडीभरडी करड्या रंगाची लोकर मिळते. दख्खनी व नेल्लोर या प्रमुख जाती या भागांत आढळतात.

दख्खनी : राजस्थानातील लोकर देणाऱ्या मेंढ्या आणि आंध्र प्रदेश व तमिळनाडूमधील केसाळ मेंढ्या यांच्या संकरापासून ही मेंढ्यांची जात निपजलेली आहे. महाराष्ट्राच्या दक्षिण भागात व कर्नाटक राज्याच्या काही भागांत या मेंढ्या आढळतात. प्रत्येक मेंढीपासून वर्षाला सरासरीने ४५० ग्रॅ. लोकर मिळते व ती काळ्या व करड्या रंगाची आणि केसाळ असते. तिचा कांबळी करण्यासाठी उपयोग करतात. या मेंढ्या मुख्यत्वे मांसासाठी पाळल्या जातात. निकृष्ट चराऊ रानावर या मेंढ्या आपली उपजीविका करू शकतात.

नेल्लोर : या जातीच्या मेंढ्या भारतातील सर्वांत उंच मेंढ्या आहेत. लांबोळा चेहरा, लांब कान व सर्वांगावर दाट पण आखूड केस यामुळे या शेळीसारख्या दिसतात. नराला पीळदार शिंगे असतात, तर मादीच्या डोक्याच्या मध्यभागी उंचवटा असतो. यांचा रंग पिवळट तांबूस हरिणासारखा असून शेपटी आखूड असते. शेपटीच्या टोकाला केसांचा झुबका असतो. सामान्यपणे जंगली भाग, नद्यांची पात्रे, डोंगरांचे उतार व पीक काढलेली शेते या ठिकाणी मिळेल त्या खाद्यावर या मेंढ्या आपली उपजीविका करू शकतात. मंड्या, यलाग व तेंगुरी हे या जातीच्या मेंढ्यांचे प्रकार आहेत. या मेंढ्यांपासून जवळ जवळ काहीही मिळत नाही. मात्र मांसोत्पादनासाठी या जाती प्रसिद्ध आहेत. बन्नूर ही कर्नाटकातील आणखी एक जात मांसाच्या उत्पादनासाठी प्रसिद्ध आहे.

बिहार, ओरिसा व पश्चिम बंगाल या राज्यांचा मिळून कल्पिलेल्या पूर्व विभागामध्ये मेंढीपालनाचा धंदा फारसा केला जात नाही. येथील हवेमध्ये आर्द्रता व उष्णता, तसेच पावसाचे मानही बरेच असल्यामुळे या भागात मेंढ्यांच्या नाव घेण्यासारख्या जाती नाहीत. या भागातील मेंढ्यांची संख्या ३० लाख असून त्यांच्यापासून ९०,६०० किग्रॅ. जाडीभरडी लोकर मिळते. तिचा उपयोग प्रायः कांबळी बनविण्यासाठी करतात. प्रत्येक मेंढीपासून सरासरीने ११० ते २२५ ग्रॅ. लोकर मिळते.

विदेशी मेंढ्यांच्या जाती : *मेरिनो* : ही मूळची स्पेनमधील जात असून अतिशय तलम लोकरीच्या उत्पादनासाठी जगप्रसिद्ध आहे. बाराव्या शतकापासून ही जात अस्तित्वात आहे. मूर लोकांनी ती स्पेनमध्ये आयात केली असावी. समशीतोष्ण जलवायुमान असलेल्या रुक्ष प्रदेशात स्थानांतर करीत जगण्याची क्षमता या जातीच्या मेंढ्यांच्या अंगी असल्यामुळे जगातील कित्येक देशांमध्ये या जातीचा प्रसार झाला आहे. त्या त्या देशात या जातीच्या मेंढ्यांचे अनेक विभेद निर्माण झाले. उदा., ऑस्ट्रेलियन मेरिनो, रशियन मेरिनो,

अमेरिकन मेरिनो इत्यादी. या जातींच्या नरांना शिंगे असतात, माद्यांना ती नसतात. डोके व पाय यांवरही भरपूर व दाट लोकर असते. या मेंढ्या शुभ्र पांढऱ्या रंगाच्या असून त्यांच्या लोकरीचे धागे बारीक व लवचिक असतात. कातड्यातील तैल ग्रंथींमधून पुष्कळ चरबी या धाग्यामध्ये मिसळली गेल्यामुळे लोकर कुरळी, मऊ, तलम व तजेलदार असते. वरच्या बाजूच्या चरबीवर धूळ साचून एक काळपट आवरण तयार होते व त्यामुळे आतील स्वच्छ पांढरी लोकर आयतीच सुरक्षित राहते. मानेवर जाडजूड वळ्या असलेल्या नेग्रेटी मेरिनो या मेंढ्यांपासून एकोणिसाव्या शतकामध्ये इंग्लिश मेरिनो ही जात इंग्लंडमध्ये तयार करण्यात आली. एका मेंढीपासून वर्षाला ५ ते ७ किग्रॅ. लोकर मिळते. या जातीच्या मेंढ्यांच्या संकरापासून निपजलेल्या प्रजेची लोकरही उत्कृष्ट दर्जाची असते.

रॅम्ब्युलेट : फ्रान्सच्या सोळाव्या लूई या राजाच्या रॅम्ब्युलेट येथील मेंढवाड्यावर स्पेनमधून १७८६ मध्ये व पुन्हा १७९९ मध्ये निवडक मेरिनो जातीच्या मेंढ्या आयात केल्या गेल्या. या मेंढ्यांपासून हिची पैदास करण्यात आली. या मेंढ्यांच्या अंगावर दाट, तलम लोकर भरपूर असते. चेहरा व पाय यांचा रंग पांढरा असून चेहऱ्यावर पुष्कळ लोकर इतकी असते की, त्यामुळे काही मेंढ्यांना आंधळेपणा येण्याचा संभव निर्माण होतो. नराला शिंगे किंवा डोक्यावर मध्यभागी उंचवटा असतो; माद्यांना फक्त उंचवटा असतो. या जातीच्या मेंढ्यांच्या लोकरीबरोबरच त्यांचे मांसोत्पादन वाढविण्याचे प्रयत्न जर्मन मेंढपाळांनी केले. उत्तर अमेरिकेत या जातीच्या मेंढ्या १८४० मध्ये प्रथमतः आयात केल्या गेल्या व पश्चिम किनाऱ्यावरील प्रांतात निवड पद्धतीने प्रजनन करून त्यांचे संगोपन मोठ्या प्रमाणावर करण्यात आले.

चेव्हिअॅट : मध्यम प्रतीची लोकर उत्पादन करणाऱ्या ह्या मेंढ्यांच्या जातीची स्कॉटलंडमध्ये पैदास करण्यात आली. यांच्या चेहऱ्याचा रंग पांढरा असून डोके, कान आणि पायावर कोपराखाली व ढोपराखाली लोकर नसते, त्यामुळे त्या डौलदार दिसतात. प्रत्येक मेंढीपासून वर्षाला २.५ ते ३.५ किग्रॅ. लोकर मिळते. लिंकन जातीच्या मेंढ्यांशी संकर प्रजनन करून मांसोत्पादनासाठी संकरित प्रजा उपयोगात आणतात.

साऊथ डाऊन : इंग्लंडमध्ये सर्वप्रथम अस्तित्वात आलेली ससेक्स टेकड्यांतील ही मेंढ्यांची जात बांध्याने लहान आहे. त्यांच्या चेहऱ्याचा रंग फिकट तपकिरी असून त्यांना शिंगे नसतात. एका मेंढीपासून वर्षाला २ ते ३ किग्रॅ. उत्कृष्ट प्रतीची पांढरी पण आखूड धाग्याची लोकर मिळते.

इंग्लिश लायस्टर : रॉबर्ट बेकवेल या शास्त्रज्ञांनी १७५५ मध्ये स्थानिक मेंढ्यांपासून निवड पद्धतीने प्रजनन करून ह्या जातीची इंग्लंडमध्ये पैदास केली. चेहरा व पाय यांवर लोकर नसते. सर्वांगावर पिळ्यासारखी झुबकेदार लोकर असते. ही लोकर जाड व लांब धाग्याची असते.

रोमनी मार्श : जाड व लांब धाग्याची लोकर देणाऱ्या इंग्लंडमधील केंट परगण्यातील मेंढ्यांची ही जात आहे. या मेंढ्या काटक असून त्यांच्या अंगावर दाट लोकर असते. द. अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंड या प्रदेशात या जातीच्या मेंढ्या मोठ्या प्रमाणावर पाळतात. नर व मादी यांच्या डोक्यावर मध्यभागी उंचवटा असतो.

कॉरिडेल : मध्यम प्रतीची लोकर देणाऱ्या मेंढ्यांच्या ह्या जातीची पैदास न्यूझीलंडमध्ये लिंकन जातीचे मेंढे व मेरिनो जातीच्या मेंढ्या यांच्या संकर प्रजननाने करण्यात आली. या जातीच्या मेंढ्यांचा चेहरा पांढरा असून त्यांना शिंगे नसतात. या मेंढ्या मध्यम चणीच्या असून लोकर व मांस यांसाठी न्यूझीलंड, ऑस्ट्रेलिया व अमेरिकेमध्ये पाळण्यात येतात. लिंकन व मेरिनो यांच्याच संकरातून ऑस्ट्रेलियामध्ये (व्हिक्टोरिया) १८८० च्या सुमारास तयार करण्यात आलेली दुसरी जात म्हणजे पोलवर्थ ही आहे. या मेंढ्या थोराड असून ऑस्ट्रेलियाच्या अतिथंड व जास्त पाऊस असलेल्या भागात पाळल्या जातात.

लिंकन : लांब पण जाड धाग्याची लोकर देणाऱ्या मेंढ्यांची ही जात इंग्लंडमधील स्थानिक जात आहे. या जातीच्या मेंढ्यांना शिंगे नसतात; पण डोक्यावर मध्यभागी लोकरीचा झुबका असतो. अंगावरही झुबकेदार लोकर असते. ही जात मांसोत्पादनासाठी प्रसिद्ध असली, तरी प्रत्येक मेंढीपासून ५ ते ७ किग्रॅ. लोकर मिळते.

काराकुल : मध्य आशियातील उझबेकिस्तान व अफगाणिस्तान येथील ही मूळची मेंढ्यांची जात आहे. उत्कृष्ट मऊ तजेलदार फरबद्दल ही जात प्रसिद्ध आहे. नवजात कोकराचा रंग काळा असतो. एक ते तीन दिवसांची कोकरे मारून त्यांची कातडी फर धंद्यासाठी विकली जातात. पर्शियन लँबस्किन म्हणून ही प्रसिद्ध आहेत. रशिया, आफ्रिका व अमेरिका या प्रदेशांमध्ये काराकुल मेंढ्या कोकरांच्या कुरळ्या फरकरिता पाळण्यात येतात. रशियामधून या जातीच्या शुद्ध बीजाच्या मेंढ्यांची आयात भारतामध्ये अलीकडे करण्यात आली आहे. राजस्थानमधील थर वाळवंटाच्या प्रदेशात लोकरीसाठी त्यांची पैदास सुरू करण्यात आली आहे. तेथील जलवायुमान या मेंढ्यांना अनुकूल असल्यामुळे हे पैदाशीचे प्रयत्न यशस्वी होत असल्याचे दिसून आले. मौल्यवान लँबस्किन खेरीज प्रत्येक मेंढीपासून वर्षाला ३ ते ३.५ किग्रॅ. लोकर, तसेच २० ते २५ किग्रॅ. मांस मिळू शकते. मात्र अद्याप फर कातडीच्या उत्पादनाकडे लक्ष देण्यात आलेले नाही [—> फर–२]. याशिवाय पेलविन, सेव्हलिव्हो, स्टारा झागोरा या बल्गेरियातील मेंढ्यांच्या जाती मुख्यत्वे दुग्धोत्पादनासाठी पाळल्या जातात.

मेंढ्यांची सुधारणा : विविध जननिक गुणधर्म समुच्चय (आनुवंशिकतेतून येणारे गुणधर्म) असलेल्या अनेक जातींच्या मेंढ्या जगामध्ये अस्तित्वात असताना स्ववंशीय संयोग अगर अंतःप्रजनन (निकटचा संबंध किंवा जवळचे नाते असलेल्या प्राण्यांच्या लैंगिक संबंधातून होणारे प्रजोत्पादन) या पद्धतींचा उपयोग करून आपले कळप सुधारण्याचा फारसा प्रयत्न पूर्वीच्या मेंढपाळांनी केल्याचे दिसून येत नाही. विसाव्या शतकामध्ये मात्र यांचा, तसेच निवड पद्धतीचे आडाखे व संततीची कार्यक्षमता यांचा अभ्यास करून मेंढ्यांच्या सुधारित जाती निर्माण करण्याचे प्रयत्न झाले. तशातच ⇨ *कृत्रिम वीर्यसेचन* व मेंढ्यांना माजावर आणण्यासाठी स्टेरॉइड औषधांचा उपयोग होऊ लागल्यामुळे प्रजननाचे तंत्रच बदलून गेल्याचे दिसते. आनुवंशिक गुणधर्म प्रदान करण्यात मादीपेक्षा नराचा वाटा अधिक असतो, असेही निदर्शनास आले. याचा फायदा घेऊन मध्यपूर्वेकडील व भारतातील स्थानिक मेंढ्यांशी संयोग करण्यासाठी मेरिनो नरांचा वापर करून निर्माण झालेल्या संकरित प्रजेच्या लोकरीची प्रत व उत्पादन वाढविण्यात बरेच यश आलेले दिसते. निवड पद्धत वापरून प्रजनन केल्यावर काराकुल जातीच्या मेंढ्यांच्या फरच्या कुरळेपणाची लांबी कमी करण्यात यश आले. मेंढ्यांचे वजन व त्यांच्या अंगावरील त्वचेच्या वळ्या यांचा मांसाची प्रत व उत्पादन आणि लोकरीच्या धाग्याची लांबी यांच्याशी संबंध आहे, असे निदर्शनास आले आहे. या व अशा अनेक संशोधनात्मक निष्कर्षांचा इष्ट परिणाम होऊन मेंढ्यांच्या कित्येक जातींमध्ये लोकरीची प्रत व उत्पादन आणि मांसोत्पादन यांमध्ये लक्षणीय प्रगती करता आलेली आहे. या आनुषंगाने मेंढ्यांचे खाद्य, संगोपन इ. अनेक बाबींकडेही लक्ष पुरविण्यात आले. अमेरिकेमध्ये डबॉइस, आयडा आणि फोर्ट विंगेट येथे, तसेच इतर देशांमध्येही संशोधन केंद्रे काढण्यात आली आहेत.

भारतामध्ये मेंढ्यांच्या लोकरीची प्रत व उत्पादन यांत सुधारणा करण्याच्या दृष्टीने ऑस्ट्रेलियन मेरिनो, अमेरिकन रॅम्ब्युलेट, रशियातील स्टॅव्हरोपोलेस्की, पोलवर्थ व काराकुल इ. विदेशी जातींचे नर

आयात करून शासकीय पातळीवर प्रयत्न चालू आहेत. काश्मीरमध्ये बनिहाल व दाचिगाव, हिमाचल प्रदेशामध्ये सरहान, उत्तर प्रदेशात पिंपलकोटी, राजस्थानमध्ये जयपूरजवळ अविकनगर व तमिळनाडूमध्ये उटकमंड येथील संशोधन केंद्रांमध्ये असे प्रयत्न चालू आहेत. महाराष्ट्रामध्ये पुणे येथे मेरिनो व रॅम्ब्युलेट, महूद आणि रांजणी येथे कॉरिडेल या जातींच्या मेंढ्या आयात करून दख्खनी मेंढ्यांशी संकर प्रजननाने नवीन विभेद निर्माण करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. यांशिवाय हिस्सार येथे १९६९ मध्ये आणि अगदी अलीकडे ममिडी-पल्ली (आंध्र प्रदेश), चल्लाकेरी (कर्नाटक), डकसम (जम्मू व काश्मीर), मैंसोरा (उत्तर प्रदेश) व फतेपूर (राजस्थान) येथे केंद्र शासनाच्या मदतीने मेंढ्यांची मोठ्या प्रमाणावर पैदास केंद्रे स्थापन करण्यात आली आहेत. ह्या ठिकाणी आयात केलेल्या विदेशी नरांचा स्थानिक मेंढ्यांशी संकर करण्यात येतो. येणाऱ्या संकरित प्रजेचे वाटप शेत-कऱ्यांत केले जाते.

मेंढ्यांच्या मांसल जातींची उत्पादनक्षमता वाढविण्याच्या दृष्टीने दक्षिण भारतातील मंड्या व नेल्लोर आणि उत्तर भारतातील बिकानेरी, नाली व लोही या मांसल जातींमध्ये संकर प्रजननाचे तसेच साऊथ डाऊन, रोमनी मार्श, कॉरिडेल आणि डॉर्सेट डाऊन या विदेशी मांसल मेंढ्यांच्या जातींचा मंड्या, नेल्लोर व बिकानेरी या भारतीय जातींच्या मेंढ्यांबरोबर संकर प्रजननाने नवे विभेद तयार करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

संगोपन : मेंढ्यांच्या संगोपनाच्या पद्धती देशकाल परिस्थिती, मेंढ्यांची संख्या, जलवायुमान, चराऊ रानांची उपलब्धता यांवर अवलंबून असतात. चराऊ रानातील खुरटे गवत, लहान लुसलुशीत रसाळ तण, वाळवंटी प्रदेशात उपलब्ध होणाऱ्या कोवळ्या वनस्पती, डोंगर पठारावरील व पर्वतराजींच्या उतारावर उगवणारे उंच न वाढणारे गवत, बाभळीच्या जातीच्या झाडांच्या शेंगा यांवर मेंढ्या आपली उपजीविका चांगल्या तऱ्हेने करू शकतात. त्यांच्या खाद्यात १० ते १५% प्रथिनांची जरूरी असते व ती अशा चाऱ्यामधून मिळते. प्रजननासाठी व मांसोत्पादनासाठी वापरात आणावयाच्या मेंढ्यां-व्यतिरिक्त इतरांना नेहमीकरिता खुराक देण्याची जरूरी नसते. मेंढ्यांच्या खुराकाला भरडा म्हणतात. मका, हरभरा, ज्वारी ही भरडलेली धान्ये, गव्हाचा भुस्सा, भुईमुगाची पेंड यांतील उपलब्ध खाद्यपदार्थ योग्य प्रमाणात मिसळून भरडा तयार करतात. मांसो-त्पादनासाठी पाळलेल्या कोकरांना मेंढीला पिणे बंद झाल्यावर भरडा सुरू करतात. धान्य २ भाग, गव्हाचा भुस्सा १ भाग, पेंड १ भाग यांचे मिश्रण १०० ते ४५० ग्रॅ. वयाप्रमाणे देतात कोकराला रोज ५ ते ७ ग्रॅ. मीठ देण्याची जरूरी असते. गाभण मेंढीला रोजी २०० ते २५० ग्रॅ. भरडा गर्भपोषणासाठी देणे जरूर आहे. प्रजननासाठी वापरल्या जाणाऱ्या मेंढ्यांस रोजी २०० ते ४५० ग्रॅ. भरडा देतात. कॅल्शियम, फॉस्फरस, आयोडीन, तांबे व कोबाल्ट या खनिज द्रव्यांची जरूरी असते व चाऱ्यातून ही उपलब्ध होतात. खाद्यामध्ये अस्थि-पिष्टाचा समावेश केल्यास काही खनिजे उपलब्ध होऊ शकतात. मेंढ्यांना अ, ड, ई या जीवनसत्त्वांची जरूरी असते व काही वेळा ती खाद्यातून पुरवावी लागतात. 'अ' जीवनसत्त्व हिरव्या चाऱ्यातून व 'ड' जीवनसत्त्व सूर्यप्रकाशातून मिळते. ब व क जीवनसत्त्वे मेंढ्या आपल्या शरीरात तयार करू शकतात. एका मेंढीला रोज ७ लिटर पाणी लागते. चरण्याच्या जागेपासून पाणी पिण्यासाठी त्यांना हिवा-ळ्यात ४ ते ५ किमी. व उन्हाळ्यात ३ किमी.पेक्षा जास्त चालावे लागू नये, अशी व्यवस्था असणे जरूर असते. बर्फ व अती पाऊस असलेल्या किंवा कडक थंडीच्या प्रदेशातून तात्पुरते स्थलांतर करून मेंढ्यांचे कळप फिरते ठेवून त्यांचे पोषण करणे ही बऱ्याच देशांमधून रूढ असलेली संगोपन पद्धती आहे.

कोकरू जन्मल्यावर मेंढीने त्याला चाटल्यावर ते कोरडे होऊन १ ते २ तासांत उठून मेंढीला पिऊ लागते. व्याल्यानंतर २ ते ४ तासांमध्ये वार टाकली जाते. कोकराला चीक पिऊ देणे आवश्यक असते. मेंढीमध्ये मातृभाव कमी असतो त्यामुळे मेंढपाळाला कोकराची काळजी घेणे आवश्यक असते. मेंढी नीट पाजते किंवा नाही याकडे लक्ष पुरवावे लागते. कोकरू ४ ते ४·५ महिन्यांचे होईपर्यंत मेंढीला पिते. जरी २ ते ३ आठवड्यांचे झाल्यावर चरण्याला सुरुवात केली, तरी ५ ते ८ आठवड्यांचे होईपर्यंत ते फारसे खाद्य खाऊ शकत नाही. याच वेळी त्याची लोकर कातरण्याइतकी लांब होते. पहिल्या कातर-णीच्या लोकरीला जावळी लोकर म्हणतात. यापुढे वर्षातून एकदा, दोनदा व काही जातींमध्ये तीन वेळा कातरणी करतात. हात कातर-णीने एक मनुष्य एका दिवसात ४० ते ६० मेंढ्यांची लोकर कातरू शकतो, तर यांत्रिक कात्रीने तो २०० ते २५० मेंढ्यांची लोकर कातरतो.

अलीकडे ऑस्ट्रेलियन शास्त्रज्ञांना उंदराच्या लाळ ग्रंथीमधून बाह्य-त्वचा वृद्धिकारक प्रथिनाचे निःसारण करून त्याचे मेंढीला अंतःक्षेपण (इंजेक्शन) केल्यावर लोकर गळून नुसत्या हाताने ओढून ती पूर्णपणे काढता येते, असे दिसून आले आहे. जैव कातरण पद्धती अद्याप प्रयोगावस्थेत आहे.

मोठ्या प्रमाणावर मेंढ्या पाळणाऱ्या काही पुढारलेल्या देशांतही मेंढ्या उघड्यावरच राहतात. अती थंडीवाऱ्यापासून संरक्षण होईल एवढाच निवारा केव्हा केव्हा उपलब्ध करून देतात. शीत कटिबंधात मात्र हिवाळ्यातील कडक थंडीपासून बचाव होण्यासाठी बंदिस्त मेंढवाडे उभारतात व तिथेच आधी साठविलेले वाळलेले गवत व मुरघास यांवर त्यांचे पोषण करतात. अगदी अलीकडे कडक हिवा-ळ्यात भाजीपाला उत्पादनासाठी वापरण्यात येणाऱ्या पॉलिथिनाच्या पादपगृहाच्या (तापमान व हवेतील आर्द्रता यांचे नियंत्रण करणाऱ्या रचनेच्या) धर्तीवर बोगद्याच्या आकाराची पॉलिथिनाची घरे मेंढ्यां-साठी बनविण्यात आली आहेत.

भारतामध्ये मेंढी पालनाचा धंदा बहुतांशी भटक्या जमातींचे धनगर लोक करतात. ते सर्वसाधारणपणे ४० ते ६० मेंढ्यांचे कळप पाळ-तात. हिमालयाच्या पायथ्याशी असलेल्या थंड व डोंगराळ प्रदेशा-तील मेंढपाळ उन्हाळ्यात आपल्या मेंढ्या हिमालयातील २,५०० ते ४,००० मी. उंचीवरील शिखरपठारावर चराईसाठी नेतात. बर्फ जसजसा वितळतो तसतसा तेथील जमिनीवर चांगला पौष्टिक चारा उगवतो. हिवाळ्यात सपाटीवरील प्रदेशात परतून तेथील चराऊ रानावर मेंढ्यांची उपजीविका करतात. सपाट प्रदेशातील मेंढपाळ शेतामध्ये पिके असतात त्या वेळी जवळपासच्या डोंगरावरील खुरटे गवत व तण यांवर आपल्या मेंढ्या पोसतात. पिके निघाल्यावर शेतातील उरलेसुरले खुंट, तण व गवत खाण्यासाठी शेतातून मेंढ्यांचा मुक्काम करीत फिरत राहतात. शेतात मुक्काम असतो तेव्हा तेथे लेंडीखत आपोआप पडते. याला शेतात 'मेंढ्या बसविणे' असे म्हणतात. महाराष्ट्रात ही प्रथा सर्वत्र आढळते व याबद्दल मेंढपाळांना मोबदला मिळतो. मेंढ्या पाळणाऱ्या भटक्या जमातीच्या धनगर लोकांना या धंद्याच्या विकासासाठी साहाय्य देण्याच्या दृष्टीने महाराष्ट्र शासनाने मेष विकास महामंडळ १९७९ मध्ये स्थापन केले आहे.

प्रजनन : विदेशी मेंढ्यांच्या बाबतीत त्यांचे वयात येणे त्या त्या जातीच्या पूर्ण वाढ झालेल्या मेंढ्यांच्या सरासरी वजनाच्या ४० ते ६०% वजन होण्यावर अवलंबून आहे, वयाशी त्याचा संबंध फारसा

नसावा; पण सर्वसाधारणपणे या मढ्या ५ ते १० महिन्यांच्या झाल्यावर वयात येतात. प्रथम माजावर येतात. तथापि मेंढी २ वर्षांची झाल्यावर व मेंढा १८ ते २० महिन्यांचा झाल्यावरच प्रजननासाठी वापरतात.

मेंढ्यांचे प्रजनन मोसमी असते. मोसमाच्या सुरुवातीच्या दिवसांत कळपामध्ये वळू मेंढा सोडल्यास व दोन आठवडे आधी मेंढ्यांच्या खाण्यामध्ये खुराक सुरू केल्यास त्या लवकर माजावर येतात. याला इंग्रजीमध्ये 'फ्लशिंग' म्हणतात. फ्लशिंगसाठी २०० ते २५० ग्रॅ. मका, जव व ज्वारी यांपैकी एक धान्य दिल्यास चालते. याशिवाय प्रगत देशांमध्ये प्रोजेस्टेरॉनासारख्या स्टेरॉइड औषधांचा वापर करून मेंढ्यांना विशिष्ट वेळी माजावर आणण्यात येते व कृत्रिम वीर्यसेचन पद्धतीने अनेक मेंढ्या एकाच वेळी गाभण राहतील अशी व्यवस्था करतात. यामुळे एकाच वयाच्या कोकरांचे मोठाले कळप तयार झाल्याकारणाने त्यांचे संगोपन व व्यवस्थापन सोईचे आणि किफायतशीर होते. प्रजननासाठी उपयोगात आणावयाच्या माद्यांना भरपूर दूध असणे हे कोकरांचे पोषण होण्याच्या दृष्टीने जरूरीचे असते. भारतामध्ये मेंढ्या माजावर येण्याचे तीन मोसम आहेत. उन्हाळ्याच्या शेवटी पावसाळ्याच्या सुरुवातीस (जून-जुलै) ६० ते ८०%, उन्हाळ्यात (मार्च-एप्रिल) १५ ते २०% आणि हिवाळ्यात (ऑक्टोबर-नोव्हेंबर) उरलेल्या माद्या माजावर येतात. पावसाळ्याच्या सुरुवातीस माजावर आलेल्या मेंढ्या गाभण राहून ऑक्टोबर-नोव्हेंबर मध्ये वितात. या वेळी माद्यांना चराऊ रानात भरपूर चारा उपलब्ध असल्याने दूध भरपूर येऊन कोकरांचे पोषण चांगले होते.

मेंढीचा ऋतुकाल २० ते ४० तास (सरासरीने ३० तास) राहतो. ऋतुकालाच्या अखेरीला अंडमोचन (अंडपुटक फुटून त्यातील पक्व अंडे बाहेर पडण्याची क्रिया) होते. ऋतुचक्र १७ ते १९ दिवसांचे असते व गर्भावधी १४२ ते १५२ दिवसांचा असतो. बहुधा एका वेळी एकच कोकरू जन्मते; परंतु काही जातींत जुळी व क्वचित तिळी होऊ शकतात. पाच ते सहा कोकरे जन्मल्याची नोंद आहे. कॉमनवेल्थ सायंटिफिक अँड इंडस्ट्रियल रिसर्च या संस्थेमध्ये झालेल्या संशोधनातून 'फेकंडीन' नावाचे रसायन शोधून काढण्यात आले आहे. याचे अंतःक्षेपण केल्यास अंडमोचनाच्या वेळी अनेक अंड्यांचे मोचन होऊन जुळी होण्याचे प्रमाण वाढून २०% अधिक कोकरांची पैदास झाल्याचे दिसून आले. हे रसायन आता सर्रास वापरासाठी उपलब्ध करण्यात आले आहे. विण्याच्या वेळी मेंढ्यांना निवारा व आडोसा देणे जरूरीचे असते. सहसा मेंढपाळाने मदत करण्याची जरूरी पडत नाही. व्याल्यानंतर एक ते दोन दिवसांत मेंढी पुन्हा माजावर येते; पण या वेळी अंडमोचन होत नाही. माजावर आलेली मेंढी मेंढ्याच्या मदतीशिवाय ओळखणे कठीण असते. मेंढा कळपात सोडल्यावर वासामुळे तो ती ओळखू शकतो. कृत्रिम वीर्यसेचन पद्धतीमध्ये मेंढ्याच्या साहाय्यानेच माजावर आलेली मेंढी ओळखून वीर्यसेचन करण्यात येते. ऑस्ट्रेलिया, रशिया, इंग्लंड इ. पुढारलेल्या देशांत कृत्रिम वीर्यसेचन पद्धत मोठ्या प्रमाणावर अवलंबिली जाते. भारतामध्ये मेंढ्यांच्या बाबतीत ही पद्धत अद्याप काही प्रस्थापित प्रजनन केंद्रांपुरतीच मर्यादित आहे; तथापि हळूहळू या पद्धतीचा प्रसार होऊ लागला आहे. नैसर्गिक पद्धतीमध्ये एक मेंढा ३० ते ४० माद्यांसाठी पाळण्याची पद्धत आहे. मेंढा प्रजननक्षम आहे किंवा नाही हे ओळखणे सोपे नाही. यासाठी त्याने संयोग केलेल्या माद्यांवर लक्ष ठेवूनच ते समजू शकते. मोठ्या कळपामध्ये कोणत्या मेंढ्याने कोणत्या मेंढीशी संयोग केला हे समजण्यासाठी मेंढ्याच्या छातीच्या पुढील भागास ओला रंग लावतात. मेंढा दर दिवशी ५·५ अब्ज शुक्राणूंचे उत्पादन करू शकतो. त्यांच्या संयोगक्षमतेमध्ये बराच फरक आढळून येतो. काही मेंढे १० तासांतून एकदा संयोग करू शकतात, तर काही प्रत्येक तासाला करू शकतात. चांगल्या प्रतीच्या रेताच्या प्रत्येक मिलि.मध्ये २ अब्ज शुक्राणू असतात.

अलीकडे वनविलेल्या श्राव्यातीत उपकरणाने [→ श्राव्यातीत ध्वनिकी] मेंढी गाभण आहे किंवा नाही हे तपासण्याची सोय झाली आहे. या उपकरणाच्या साहाय्याने ६० दिवसांची गाभण मेंढी १००% अचूक ओळखता येते. तसेच ⇨ *हॉर्मोनां*च्या साहाय्याने गर्भारपणाचे निदान करण्याची पद्धत व्यवहारामध्ये येत आहे आणि यामध्ये १८ दिवसांची गाभण मेंढी ओळखता येते.

जननिक अभियांत्रिकीतील [→ रेणवीय जीवविज्ञान] कौशल्याचा वापर करून अगदी अलीकडे भ्रूण हाताळण्याचे तंत्र साध्य केले गेले आहे. जर्मन प्रजासत्ताक संघ राज्यातील गीसेन विद्यापीठामध्ये माइनेके टिलमन या स्त्री पशुवैद्यांनी अतिसूक्ष्म शस्त्रक्रियेने शेळीच्या निषेचित (फलित) अंड्यामधील कोशिकांची (पेशींची) मेंढीच्या निषेचित अंड्यातील कोशिकांशी जुळणी करून त्या भ्रूणाचे एका मेरिनो मेंढीच्या गर्भाशयात प्रतिरोपण केले. गर्भाची पूर्ण वाढ होऊन मेंढीप्रमाणे शिंगे व हनुवटीखाली शेळीप्रमाणे दाढी असलेला चेहरा, तसेच काही भागावर शेळीप्रमाणे केस व काही भागावर मेंढीप्रमाणे लोकर असलेले करडू/कोकरू जन्माला आले. हा प्राणी खऱ्या अर्थाने खेचरासारखा संकरित प्राणी नव्हे. खेचराच्या प्रत्येक कोशिकेमध्ये गाढव व घोडा यांचे जीन (आनुवंशिक लक्षणांची एकके) असतात. या प्राण्याच्या मात्र काही कोशिका मेंढीच्या व काही शेळीच्या असतात. असा हा विचित्रोतकी (एकापेक्षा अधिक निषेचित अंड्यांपासून निर्माण झालेल्या कोशिकांचे मिश्रण असलेला) प्राणी निर्माण करण्याचा जगातील पहिला यशस्वी प्रयत्न आहे. केंब्रिज येथील इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲनिमल फिजिऑलॉजी या संस्थेतील शास्त्रज्ञांच्या अशाच प्रयोगातून जन्मलेला विचित्रोतकी फेब्रुवारी १९८४ मध्ये १८ महिन्यांचा झालेला होता. एका अर्थाने या प्राण्याला दोन मातापिता असतात, हा विशेष होय. मेंढी आणि शेळी यांच्या नावातील इंग्रजी अक्षरांवरून या प्राण्याला जीप (Geep) असे संबोधले आहे.

मेंढ्यांपासून मिळणारे उत्पन्न : मेंढ्यांपासून लोकर, मांस, कातडी व खत हे पदार्थ मुख्यत्वे मिळतात. मेंढ्यांपासून मिळणाऱ्या लोकरीसंबंधीची माहिती 'लोकर' या नोंदीत दिलेली आहे. लोकरीच्या जोडीला त्यांच्यापासून मांसही मिळते. साधारणपणे जास्त लोकर देणाऱ्या मेंढ्यांत मांसाचे प्रमाण कमी, तर कमी लोकर देणाऱ्यांमध्ये ते जास्त असते. भारतातील निरनिराळ्या राज्यांतील खाटिकखान्यात सु. पन्नास लाख मेंढ्यांची दर वर्षी कत्तल होते व त्यांपासून सु. १·५८ लाख टन मांस मिळते [→ मांस उद्योग]. भारतातील मेंढ्यांच्या कातड्याचे उत्पादन दर वर्षी सु. १·५५ कोटी कातडी इतके आहे. यांपैकी सु. चौदा लाख कातडी राजस्थानातून मिळतात. त्यांपासून पाकिटे, हातपिशव्या, बूट, वाद्ये इ. बनवितात [→ चर्मोद्योग]. शेळ्यांच्या तुलनेत मेंढ्यांपासून दूध जवळजवळ मिळत नाही, असे म्हटले तरी चालेल. काश्मीरमधील पूंछ, पंजाबातील लोही आणि उत्तर गुजरातमधील कच्छी मेंढ्यांपासून इतर मेंढ्यांच्या मानाने खूपच जास्त प्रमाणात दूध मिळते. मेंढीपासून लेंडी खत व मूत्र खत मिळते. एक मेंढी वर्षाला सु. ०·२५ टन खत देते. याकरिता शेतामध्ये मेंढ्या बसविण्याची पद्धत भारतभर रूढ आहे [→ खते].

रोग : मेंढ्यांमधील आजार सहजासहजी ओळखू येत नाहीत. त्या बऱ्याच आजारी झाल्या म्हणजेच आजाराची लक्षणे दिसू लागतात. आपल्या कळपातील मेंढ्या काही प्रमाणात रोगाने मृत्युमुखी पडणारच –ते अनिवार्य आहे– अशीच जगातील सर्व मेंढपाळांची समजूत विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत होती. त्यानंतरच्या २५ वर्षांमध्ये

व्हायरसजन्य व सूक्ष्मजंतुजन्य रोगांच्या नियंत्रणाच्या बाबतीत पशुवैद्यक-शास्त्रामध्ये झालेल्या प्रगतीमुळे मेंढ्यांचे कित्येक संसर्गजन्य रोग आटोक्यात आले आहेत. कळपामध्ये एकमेकींना बिलगून राहण्याच्या मेंढ्यांच्या सवयीमुळे साथीच्या रोगांचा झपाट्याने फैलाव होतो. ताप, जलद श्वासोच्छ्‌वास, त्वचेवर लाली येणे, अंगावर सूज येणे, शिंका, खोकला व हगवण ही बऱ्याच संसर्गजन्य रोगांत दिसून येणारी सर्व-सामान्य लक्षणे आहेत.

भारतामध्ये मेंढ्यांचे काही संसर्गजन्य रोग पशुस्थानिक (रोगकारक जंतूंच्या अस्तित्वामुळे एखाद्या भागातील जनावरांत उद्‌भवणाऱ्या) स्वरूपात आढळून येतात व त्यामुळे या भागातील मेंढ्या रोगांना मोठ्या प्रमाणावर बळी पडतात. मेंढ्यांच्या काही महत्त्वाच्या रोगांची माहिती येथे दिली आहे.

सूक्ष्मजंतुजन्य रोग : *क्लॉस्ट्रिडियम* प्रजातीतील काही सूक्ष्मजंतू-मुळे मेंढ्यांना तीव्र स्वरूपाचे आजार होतात. हे सूक्ष्मजंतू बीजाणुरूप (सूक्ष्मजंतूंचे सुप्तावस्थेतील निरोधक स्वरूप) धारण करणारे, अनॉक्सि-जीवी (ऑक्सिजनविरहित वातावरणात वाढणारे) असून शरीरामध्ये मारक स्वरूपाची विषे तयार करतात. यामुळे विषरक्तता (रक्तामध्ये विष भिनणे) होऊन मेंढ्या बऱ्याच प्रमाणावर मृत्युमुखी पडतात.

आंत्रविषबाधा : *क्लॉस्ट्रिडियम परफ्रिजन्स* (वेल्चाय) या सूक्ष्म-जंतूंच्या ड प्रकारामुळे जगातील सर्व देशांमध्ये मेंढ्यांना होणारा हा संहारक रोग आहे. दोन वर्षे वयाच्या आतील मेंढ्यांमध्ये हा जास्त प्रमाणात आढळतो. खाणे बंद होणे, तोंडातून फेस येणे, आचके देणे, हगवण इ. लक्षणे कोकरामध्ये दिसतात व विषरक्तता होऊन ती २ ते १२ तासांत मरण पावतात. वयस्क मेंढ्यांना हा रोग झाल्यास दात खाणे, तोंडावाटे लाळ गळणे, पोटफुगी, चालताना झोक जाणे, गोल गोल फिरणे इ. लक्षणे दिसतात व त्या १२ ते २४ तासांत मरण पावतात. सर्वसामान्यपणे असे दिसून येते की, नेहमी निकृष्ट प्रकारच्या चराऊ रानामध्ये चरणाऱ्या मेंढ्या चांगल्या प्रतीच्या रानामध्ये सोडल्या, तर त्या अधाशीपणाने चरतात. रोगाचे सूक्ष्मजंतू मेंढ्यांच्या आतड्यात बहुधा नेहमी असतात व अशा वेळी ते वाढीस लागतात आणि रोगो-द्‌भव होतो. भारतामध्ये सर्व राज्यांमध्ये हा रोग आढळून येतो. आजारी मेंढ्यांवर उपचार करण्याइतका अवधी सहसा मिळत नाही. रोगाविरुद्धच्या प्रतिविषाचे (सूक्ष्मजंतुजन्य विषाचा परिणाम नाहीसा करणारे प्रथिन असलेल्या रक्तरसाचे) मोठ्या मात्रेने अंतःक्षेपण केल्यास आजारी मेंढ्या बऱ्या होऊ शकतात. रोगकारक सूक्ष्मजंतूंच्या विषा-पासून तयार केलेले विषाभ (जंतुविषातील विषारीपणा नष्ट करून पण प्रतिरक्षेचा गुणधर्म कायम राखून तयार केलेली लस) परिणामकारक असून वर्षातून दोनदा टोचल्यास रोगप्रतिबंध होऊ शकतो.

लिबलिबीत वृक्क (मूत्रपिंड) : (पल्पी किडनी). वरील सूक्ष्मजंतू-मुळे हा आणखी एक रोगप्रकार ६ ते १६ आठवडे वयाच्या कोकरां-मध्ये आढळून येतो. कळपामध्ये एकाएकी एखादे कोकरू मेलेले आढळते. त्यानंतर इतर कोकरांमध्येही फारशी रोगलक्षणे न दिसता ती मरू लागतात. मरणोत्तर तपासणीत वृक्क लिबलिबीत झालेले व त्यावर पांढरे ठिपके दिसून येतात. यकृतातील कोशिकांतून (सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांतून) रक्तस्राव झाल्यामुळे यकृतावर तांबडे ठिपके दिसून येतात. विण्यापूर्वी दहा दिवस गाभण माद्यांना वर उल्लेखिलेली लस टोचल्यास जन्मणाऱ्या कोकरांना चिकावाटे गेलेल्या प्रतिपिंडामुळे (प्रतिजनाच्या संभाव्य हानिकारक बाह्य पदार्थांच्या संपर्कामुळे रक्त-रसात तयार होणाऱ्या विशिष्ट प्रथिनामुळे) पराजित प्रतिरक्षा (दुसऱ्या जनावरात उत्पन्न झालेली व त्याच्या रक्तापासून मिळणारी रोगप्रति-कारक्षमता) मिळते व ती ८ ते १२ आठवडे सुरक्षित राहतात.

स्ट्रक व कोकरांचा आमांश : वरील सूक्ष्मजंतूंच्या क प्रकारामुळे स्ट्रक व ब प्रकारामुळे कोकरांचा आमांश असे आणखी दोन सांसर्गिक रोग मेंढ्यांमध्ये आढळून येतात.

स्ट्रक हा एक ते दोन महिने वयाच्या कोकरांमध्ये इंग्लंडमधील वेल्स परगण्यात व अमेरिकेत आढळला आहे. क प्रकारच्या सूक्ष्मजंतूपासून आल्फा व बीटा ही विषे तयार होऊन रोगलक्षणे दिसण्यापूर्वीच मेंढ्या एकाएकी मरून पडलेल्या आढळतात. सूक्ष्मजंतूविरुद्ध तयार केलेले प्रतिविष योग्य मात्रेमध्ये टोचणे हा एकच उपाय या रोगावर आहे. तसेच सूक्ष्मजंतूच्या विषापासून तयार केलेले विषाभ निरोगी कोकरांना टोचल्यास रोगप्रतिबंध होऊ शकतो. प्रतिविषे बहुधा घोड्यामध्ये तयार करतात. त्यामुळे कोकरामध्ये अधिहृषतेची (ॲलर्जीची) लक्षणे दिस-ण्याचा संभव असतो, हे लक्षात घेणे जरूर आहे. याशिवाय *क्लॉस्ट्रि-डियम* प्रजातीतील *क्लॉ. नोव्ही* (*क्लॉ. इडिमॉशिअन्स*) या सूक्ष्म-जंतूंच्या ब प्रकारामुळे ब्लॅक डिझीज (संसर्गजन्य ऊतक मृत्यू यकृतशोथ) व *क्लॉ. सेप्टिकम* या सूक्ष्मजंतूमुळे रक्तमूत्र हे तीव्र स्वरूपाचे मेंढ्यांचे संसर्गजन्य रोग ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड, यूरोप व इंग्लंडमध्ये आढळून आले आहेत. दोन्ही रोगांमध्ये मेंढ्या–कोकरे फारशी रोगलक्षणे दिसण्याआधीच विषबाधा होऊन काही तासांमध्ये मरून पडतात. रोगजंतूपासून तयार केलेली लस अगर रोगजंतुविषापासून तयार केलेले विषाभ टोचल्याने रोगप्रतिबंध होऊ शकतो.

क्षय रोग : मेंढ्यांना सहसा क्षय रोग होत नाही; परंतु कोंबड्यांच्या क्षयजंतूमुळे क्षय झाल्याची क्वचित उदाहरणे आहेत. मात्र *कॉरिनि-बॅक्टिरियम ओव्हिस* या सूक्ष्मजंतूमुळे आभासी क्षय रोग होतो. रोगामुळे शरीरातील ⇨ *लसीका ग्रंथींचा* शोथ (दाहयुक्त सूज) होऊन त्यांमध्ये कॅल्शियमाचे निक्षेपण (साचणे) होते. खाटिकखान्या-मध्ये मांस तपासणीच्या वेळी या रोगामुळे होणाऱ्या विकृती लक्षात घ्याव्या लागतात.

खुरसडा : पायावरील त्वचा व खूर यांच्या संधीपाशी झालेल्या जखमांमधून *ॲक्टिनोमायसीज नोडोसस* या सूक्ष्मजीवांच्या प्रवेशा-मुळे मेंढ्यांना होणारा हा रोग आहे. भारतामधील काही राज्यांत बहुधा हिवाळ्यामध्ये हा रोग आढळून येतो. या ठिकाणची त्वचा सुजून तो भाग दुखरा बनतो व मेंढ्या लंगडत चालतात. कधी कधी खूर मऊ पडून ते संपूर्णपणे गळून पडतात. एकाहून अधिक पाय ग्रस्त झाल्यास मेंढ्या गुडघ्यावर खुरडत चालतात. सडलेला खुराचा भाग कापून काढून जंतुनाशक द्रावणाने तो स्वच्छ करून त्यावर जंतुरोधी औषधे लावतात. अलीकडे पेनिसिलीन अथवा स्ट्रेप्टोमायसीन या प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) औषधांची अंतःक्षेपणे करतात.

व्हायरसजन्य रोग : *देवी :* सर्व जनावरांना येणाऱ्या देवींपेक्षा मेंढ्यांना येणाऱ्या देवी हा अतिसंहारक रोग आहे. सहा महिन्यांच्या आतील कोकरांना देवी आल्यास मृत्यूचे प्रमाण ५०% इतके असू शकते. वयस्क मेंढ्यांमध्ये मृत्यूचे प्रमाण कमी असते; परंतु लोकरीच्या उत्पादनात घट होते. संसर्गाने रोग प्रसार होतोच; परंतु हवेतील धूलि-कणांबरोबर श्वसन तंत्रावाटे (श्वसन संस्थेवाटे) व्हायरसाचा शरीरात प्रवेश झाल्याने रोगसंसर्ग होऊन रोगाचा प्रसार होतो. पिटिका (पुट-कुळ्या), पुटिका (द्रवयुक्त फोड), पूयिका (पूयुक्त फोड) व खपली अवस्था या देवीच्या फोडाच्या सर्व अवस्था मेंढ्यांच्या देवीच्या फोडा-मध्ये दिसून येतात. प्रामुख्याने ताप, नाकावाटे उत्सर्ग, खाणे बंद होणे इ. लक्षणेही दिसून येतात. लोकर नसलेल्या भागावर–जांघेमध्ये, तोंडा-भोवती, स्तनावर व स्तनाग्रावर–देवीचे फोड प्रामुख्याने दिसून येतात. शेळीच्या देवीच्या रोगकारक व्हायरसामुळे मेंढ्यांना देवी येतात. रोगकारक व्हायरसाच्या क्षीणन केलेल्या विभेदापासून ऊतक–संवर्धन

तंत्र (कृत्रिम पद्धतीने शरीराबाहेर पेशींची वाढ करून) वापरून बनविलेली लस प्रतिबंधक म्हणून वापरात आहे. लस टोचल्यावर दोन आठवड्यांत प्रतिकारशक्ती निर्माण होते व ती ९ ते १२ महिने टिकते.

निळी जीभ : (ब्ल्यू टंग). व्हायरसामुळे मेंढ्यांना होणारा एक संक्रामक (साथीचा) रोग असून वालुमक्षिका व डास या कीटकांमार्फत याचा प्रसार होतो. आफ्रिकेमधील सर्व देशांत, पाकिस्तान, तुर्कस्तान, भारत व अमेरिकेतील काही राज्यांत हा आढळून आला आहे. पोटाच्या व आतड्याच्या श्लेष्मकलेला (अस्तर त्वचेला) सूज येणे, ताप, नाकावाटे शेंब व रक्तमिश्रित उत्सर्ग, तोंडातून फेसाळ लाळ, जिभेला सूज येऊन ती निळी पडणे ही सर्वसामान्य रोगलक्षणे दिसतात. हतप्रभ केलेल्या व्हायरसाच्या अनेक विभेदांपासून तयार केलेली बहुशक्तिक लस रोगप्रतिबंधक म्हणून वापरात आहे. वर उल्लेखिलेल्या माश्यांचा व डासांचा नाश करणे हे कायमचा प्रतिबंध होण्याच्या दृष्टीने जरूर आहे.

इतर व्हायरसजन्य रोग : पूयिकायुक्त त्वचाशोथ व एक्थायमा हे व्हायरसांमुळे होणारे दोन सांसर्गिक रोग मेंढ्यांना होतात. दोन्ही रोगांमध्ये कोकरांमध्ये मृत्यूचे प्रमाण बरेच असते. पहिल्यामध्ये अंगावर केस नसलेल्या जागी त्वचा लाल होऊन तीवर देवीसारखे फोड येतात. या फोडांमध्ये द्रव असत नाही व ते गाठाळ असतात. रोगावर गुणकारी लस उपलब्ध आहे. एक्थायमा (स्टोमॅटायटीस) या रोगामध्ये मेंढ्यांच्या तोंडाभोवती चामखिळीसारखे फोड येतात. हे फोड तोंडाच्या बेचक्यात सुरू होऊन नाक, गाल, डोळे व कानांपर्यंत पसरतात. फोडावर जंतुनाशक औषधी मलम लावतात. फोडातील रोगकारक व्हायरसांपासून बनविलेली लस गुणकारी आहे, असे आढळून आले आहे.

रशियातील किरघिझ ॲकॅडेमीच्या जीवरसायनशास्त्र व शरीरक्रियाविज्ञान संस्थेचे संचालक एंजेल इमॅनोव्ह व त्यांचे सहकारी यांनी ⇨ *ऊतकसंवर्धन* तंत्र वापरून या लसीपेक्षा अधिक गुणकारी लस तयार करण्यात अलीकडे यश मिळविले आहे.

स्क्रॅपी व लूपिंग इल हे दोन मेंढ्यांच्या तंत्रिका तंत्रामध्ये (मज्जा संस्थेमध्ये) दोष उत्पन्न झाल्यामुळे होणारे व्हायरसजन्य रोग आहेत. स्क्रॅपी हा चिरकारी (दीर्घकालीन) स्वरूपाचा असून मेंढ्या २ ते १२ महिने आजारी राहातात. रोगावर उपचार किंवा प्रतिबंधक उपाय नाही. रोगी किंवा संस्पर्शित (रोगी मेंढ्यांच्या सहवासात असणाऱ्या) मेंढ्या मारून टाकतात. रोग आनुवंशिक असावा असा संशय आहे. न्यूझीलंड, ऑस्ट्रेलिया, कॅनडा या देशांत हा आढळून येतो. भारतामध्ये उत्तर प्रदेशातील काही भागांत हा आढळून आला आहे.

लूपिंग इल हा तीव्र स्वरूपाचा रोग असून *एक्सोडेस रिसिनस* व *हिमॅफिसेफॅलस ॲपेंडीक्युलस* या गोचिड्यांच्या मार्फत रोगकारक व्हायरस मेंढ्यांच्या शरीरात प्रवेश करतो. फक्त स्कॉटलंडमध्ये रोग झाल्याचे आढळून आले आहे; पण रशिया व मध्य यूरोपामध्ये या रोगासारखी लक्षणे दिसणारा आजार मेंढ्यांमध्ये आढळून आला आहे. स्नायूंना कंप सुटणे, क्षोभक अवस्था, हेलकावे देत चालणे ही सर्वसामान्य लक्षणे दोन्ही रोगांत आढळून येतात. पायांना झटके देऊन उनरून उड्या मारल्याप्रमाणे चालणे या लक्षणांवरून लूपिंग इल हे नाव पडले आहे. रोगावर हतप्रभ केलेल्या व्हायरसापासून तयार केलेली लस व रक्तरस दोन्हीही उपलब्ध आहेत. गाभण मेंढ्यांना ही लस टोचल्यास जन्मणाऱ्या कोकरांना पराजित प्रतिरक्षा मिळते.

परजीवीजन्य रोग : इतर कोणत्याही पाळीव जनावरापेक्षा परजीवींमुळे (दुसऱ्या जीवांवर उपजीविका करणाऱ्या जीवांमुळे) होणाऱ्या रोगांचे प्रमाण मेंढ्यांमध्ये अधिक आहे. साथीच्या रोगाप्रमाणे थोड्या अवधीत अनेक मेंढ्या मरत नसल्या, तरी अधूनमधून अनेक मेंढ्या मरण पावत असल्यामुळे काही वेळा मेंढ्या पाळणे ही समस्या होत असे. तथापि आता अशा रोगावर प्रतिबंधक उपाय व गुणकारी औषधे उपलब्ध आहेत.

प्रोटोझोआ, प्लॅटिहेल्मिंथिस, नेमॅटहेल्मिंथिस या परजीवींमुळे मेंढ्यांमध्ये आजार होतात. प्रोटोझोआ संघातील बदराणू (कॉक्सिडिया) गणातील *आयमेरिया आरलाइंगी* या परजीवीमुळे मेंढ्यांमध्ये मारक आजार होतो. [⟶ बदराणुजन्य रोग].

प्लॅटिहेल्मिंथिस संघातील पर्णकृमींमुळे मेंढ्यांमध्ये मारक आजार होतात. त्यातील *फॅसिओला जायगँटिका* व *डिक्रोसीलियम डेंड्रिटिकम* हे यकृत पर्णकृमी जगातील सर्व देशांतील मेंढ्यांमध्ये आढळून येतात. यामुळे पित्तवाहिनीचा शोथ, यकृत अपवृद्धी (रक्तपुरवठ्यातील व्यत्ययामुळे कार्यशक्ती व आकारमान कमी होणे) व सूत्रण (तंत्वात्मक ऊतक–कोशिकासमूह–जास्त प्रमाणात वाढणे) हे यकृताचे आजार होतात. अशक्तपणा, हगवण, रक्तक्षय व गळ्याखाली शोफ (द्रवयुक्त सूज) ही लक्षणे दिसतात. कार्बन टेट्राक्लोराइड हे औषध या परजीवीवर उपयुक्त आहे. गोगलगाईंच्या काही जातींमध्ये (*लिम्निया ॲक्युमिनेटा*) या परजीवीच्या जीवनचक्रातील काही अवस्थांची वाढ होते. यामुळे गोगलगाईंचा नाश हा कृमीचे जीवनचक्र खंडित करण्यासाठी एक रोगप्रतिबंधक उपाय म्हणून आवश्यक ठरतो.

शंकूच्या आकाराचे *पॅराफिस्टोमा* जातीतील काही पर्णकृमी मेंढ्यांच्या आतड्यात व *शिस्टोसोमा* जातीचे त्यांच्या रक्तात आढळतात. *पॅराफिस्टोमा* जातीच्या पर्णकृमीवरील औषधयोजना यकृत पर्णकृमीप्रमाणे करतात. *शिस्टोस्टोमा* पर्णकृमीवर ॲंटिमोसान या औषधाची अंतःक्षेपणे देतात. रवंथ करणाऱ्या जनावरात पट्टकृमीमुळे फारसे आजार होत नाहीत. तथापि *मोनिझिया एक्सपान्सा* या कृमीमुळे मेंढ्या (विशेषतः कोकरे) आजारी होतात.

नेमॅटहेल्मिंथिस या संघातील नेमॅटोडा वर्गातील *हीमॉंकस कंटोर्टस* हे सुतासारखे दिसणारे कृमी मेंढ्यांच्या लहान व मोठ्या आतड्यांत गाठी उत्पन्न करतात. *इसोफॅगोस्टोमम* जातीच्या अनेक उपजातींमुळे आतड्यामध्ये व *व्हारस्ट्रॉंगिलिस न्यूमोनिकस* या कृमीमुळे खोकला, फुप्फुसशोथ हे विकार होतात. या महत्त्वाच्या कृमींव्यतिरिक्त आणखी काही जातींचे कृमी मेंढ्यांमध्ये आढळतात आणि त्यांमुळे अशक्तता, रक्तक्षय, हगवण इ. रोगलक्षणे दिसतात.

कीटकजन्य रोग : *इस्ट्रस*, *फॉर्मिया*, *कॅलिफोरा* या व इतर काही प्रजातींच्या माश्यांमुळे मेंढ्यांना आजार होतात. *इस्ट्रस ओव्हिस* (नेझलबॉट्स) या माश्या मेंढ्यांच्या नाकपुड्यांभोवती घोंघावतात व नाकपुड्यांवर अंडी किंवा डिंभ (अळी अवस्था) घालतात. अळ्या नाकामध्ये वर सरकत जाऊन नाकाच्या हाडातील किंवा ललाटास्थीच्या कोटरात (कपाळाच्या हाडाच्या पोकळीत) शिरतात व तेथे त्यांची वाढ काही आठवड्यांनंतर पूर्ण होते. पर्याक्रमित (पछाडलेल्या) मेंढ्या पाय आपटतात, एकसारख्या शिंकतात, डोक्याला हिसके देतात व बेचैन झाल्यामुळे रोडावतात. शिंकेबरोबर डिंभ जमिनीवर पडतात व तिथे त्यांची कोषावस्था पूर्ण होऊन ३ ते ६ आठवड्यात माश्यांमध्ये रूपांतर होते. तसेच *फॉर्मिया* व *कॅलिफोरा* (ब्लो फ्लाय) प्रजातींच्या माश्या आपली अंडी मेंढ्यांच्या जखमांच्या कडांवर घालतात. अंड्यातून बाहेर पडलेले डिंभ लोकरीच्या धाग्यांच्या मुळामध्ये शिरून रक्तशोषण करतात. यामुळे त्वचेचा क्षोभ होतो व मेंढ्या खाजवतात, अंग घासतात. परिणामी त्या भागावरील लोकर गळून पडते.

गोचिड्यांच्या बहुतेक जाती रक्तपिपासू आहेत व त्यांतील काही मेंढ्यांच्या अंगावर आढळतात. भारतामध्ये *ऑर्निथोडोरस लाहोरेन्सिस* व *बूफिलस मायक्रोप्लस* या जातींच्या गोचिड्या काश्मीर व

वायव्येकडील भागांत आढळतात. गोचिड्यांचा उपद्रव मोठ्या प्रमाणावर झाल्यास मेंढ्यांना रक्तक्षय होतो. याशिवाय *लिनोग्नॅथस पेडॅलिस* या रक्तपिपासू उवांमुळेही रक्तक्षय व *सारकॉप्टीस* प्रजातींच्या किडींमुळे त्वचाक्षोभ होऊन लोकर गळून पडते.

माशीप्रतिवारक (ज्यापासून माश्या दूर राहतात असे) रसायन मेंढ्यांच्या नाकाला लावल्याने माश्यांचा त्रास कमी होतो. कार्बनी फॉस्फेट (उदा., बेअर कंपनीचे ३७,३४२ किंवा ३७,३४१) पोटात दिल्याने हा उपद्रव बराच कमी होतो. गोचिड्या, उवा व कीड यांचा उपद्रव कमी करण्यासाठी बेंझीन हेक्झॅक्लोराइड व डायझोन यांसारखी औषधे मुद्दाम बांधण्यात आलेल्या विशिष्ट हौदाच्या पाण्यात योग्य प्रमाणात टाकतात व त्यातून मेंढ्यांना गळ्याइतक्या पाण्यातून चालवतात. या औषधांच्या रासायनिक द्रावणाने लोकर भिजून त्याबरोबर गोचिड्या, उवा व कीड यांचा नाश होतो.

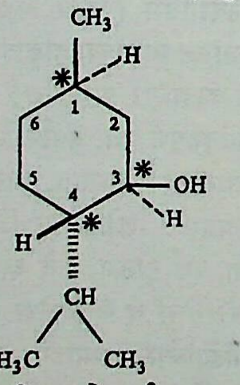
मेंढ्यांना होणाऱ्या नैमित्तिक आजारांमध्ये पोटदुखी, नाळीचा रोग, संधिरोग या आजारांचा समावेश आहे. यांशिवाय काळपुळी (सांसर्गिक), गळसुजी रोग, बुळकांड्या, लाळरोग हे रोगही मेंढ्यांना होतात. या रोगांची माहिती त्या त्या रोगाच्या शीर्षकाच्या स्वतंत्र नोंदीमध्ये पहावी. (चित्रपत्र ३०).

पहा : लोकर.

संदर्भ : 1. Blood, D. C.; Henderson, J. A. *Veterinary Medicine*, London, 1917. 2. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI, Supplement Livestock (including Poultry)*, New Delhi, 1970. 3. Fraser, A,; Stamp, J. T. *Sheep Husbandry and Diseases*, London, 1969. 4. I. C. A. R. *Handbook of Animal Husbandry*, New Delhi, 1967. 5. McDowell, R. E. *Improvement of Livestock Production in Warm Climates*, San Francisco, 1972. 6. Miller, C. M.; West, G. P. *Black's Veterinary Dictionary*, London, 1962.

ढमाले, शं. पां.; दीक्षित, श्री. गं.

मेंथॉल : एक कार्बनी संयुग. रेणुसूत्र (रेणूतील अणूंचे प्रकार व संख्या दर्शविणारे सूत्र) $C_{10}H_{20}O$. हेक्झॅहायड्रोथायमॉल, १–मिथिल –४–आयसोप्रोपिल सायक्लोहेक्झेन, पेपरमिंट कॅम्फर इ. नावांनीही हे संयुग ओळखले जाते. याच्या संरचनेत ३ असममित (चार वेगवेगळ्या अणूंना अथवा अणुगटांना जोडलेले) कार्बन अणू आहेत. त्यामुळे याचे प्रकाशतः सक्रिय (ज्यांची कंपने एकाच प्रतलात आहेत अशा प्रकाशाचे प्रतल उजवीकडे अथवा डावीकडे फिरविण्याचा गुण असलेले) असे ८ प्रकार होतात. त्यांपैकी *l*–मेंथॉल हा एक वामवलनी (प्रकाशतः सक्रीय पदार्थाचा प्रकाशाचे प्रतल डावीकडे फिरविणारा) प्रकार असून त्याची त्रिमितीय मांडणी (लांबी, रुंदी आणि उंची या त्रिमितींचा विचार करून दर्शविलेली) पुढे दिल्याप्रमाणे आहे.



या आकृतीतील तारांकित ठिकाणचे कार्बन अणू असममित असून जाड रेषेने जोडलेले अणूक्रमांक दिलेल्या कार्बन अणूंच्या प्रतलाच्या वरच्या बाजूस आणि तुटक रेषेने जोडलेले अणू प्रतलाच्या खालच्या बाजूस येतात. [→ त्रिमितीय रसायनशास्त्र].

जपानी मिंटच्या (*मेंथा अर्व्हेन्सिस*) तेलात याचे प्रमाण ७५–९० टक्के व पेपरमिंटच्या (*मेंथा पायपेरेटा*) तेलात ५०–६५ टक्के असते. इतर बाष्पनशील (उडून जाणाऱ्या) तेलांतही ते अल्प प्रमाणात आढळते.

l–मेंथॉल शुद्ध रूपात वेगळे करण्यासाठी जपान मिंट तेल प्रथम १५ °से. तापमानाइतके थंड करतात व अलग झालेले स्फटिक केंद्रोत्सारणाने (यांत्रिक साहाय्याने जोराने घूर्णन करून मिश्रणातील जड व हलके पदार्थ वेगळे करण्याच्या तंत्राने) काढून घेतात. त्यानंतर उरलेले तेल अनुक्रमे ५° से. व –१०° से. याप्रमाणे थंड करून दर वेळी बाहेर पडणारे स्फटिक वरीलप्रमाणेच वेगळे काढतात. शेवटी राहिलेल्या तेलात ४०–५० टक्के मेंथॉल व मेंथोन यांचे मिश्रण असते. त्यातील मेंथॉल काढून घेण्यासाठी मेंथोनाचे ऑक्झाइम बनवितात व मिश्रण ईथरमध्ये विरघळवितात. या विद्रावातून मेंथोन ऑक्झाइम विरल सल्फ्यूरिक अम्लात विरघळवून घेता येते व *l*–मेंथॉल शिल्लक राहते.

संश्लेषणाने (योग्य प्रारंभिक पदार्थापासून रासायनिक क्रियांनी) मेंथॉल बनविण्याच्या कृतीत थायमॉलचे हायड्रोजनीकरण (रेणूमध्ये हायड्रोजन अणू मिळविणे) करतात. मेंथॉल व त्याचे समघटक (घटक अणू तेच परंतु त्यांची संरचना वेगळी असल्यामुळे गुणधर्मांत भेद असलेले पदार्थ) मिळून ८ संयुगे ४ बहिःपूरित (एक प्रतली प्रकाशाचे मूळचे प्रतल उजवीकडे फिरविण्याचा गुण असलेला पदार्थ व ते तितकेच परंतु डावीकडे फिरविण्याचा गुण असलेला त्याचा प्रकार यांचे मिश्रण) प्रकारांच्या रूपाने निर्माण होतात. त्यांपैकी *dl*–मेंथॉल यापासून *l*–मेंथॉल वेगळे करतात. सिट्रोनेलाच्या तेलातील *d*–सिट्रोनेलल या पदार्थापासूनही *l*–मेंथॉल बनविता येते.

l–मेंथॉल हे एक एकवलयी (कार्बन अणूंच्या मालिकेची टोके एकमेकांस जोडल्यामुळे बनणारे एकच वलय असलेले), संतृप्त (द्विबंध अथवा त्रिबंध नसलेले) द्वितीयक टर्पिनी अल्कोहॉल [ज्यामध्ये CHOH गट आहे असे टर्पिन वर्गाचे अल्कोहॉल; → टर्पिने; अल्कोहॉल] आहे. याचे स्फटिक पांढरे, तीव्र वासाचे, जिभेला थंड वाटणारे व स्वादिष्ट असतात. याचा वितळबिंदू ४२°·५ से. आणि उकळबिंदू २१६°·३ से. असून ते पाण्यात न विरघळणारे पण अल्कोहॉल व ईथर यांमध्ये विरघळणारे आहे. वितळलेल्या स्थितीत याचे विशिष्ट घूर्णन (१ मिलि. पदार्थाने सोडियमाच्या प्रकाशात व दर्शविलेल्या तापमानास, एक प्रतली प्रकाशाचे प्रतल जितक्या अंशाने फिरविले जाते तो आकडा; उणे चिन्ह प्रतल डावीकडे फिरविले जाते हे व्यक्त करते) $[\alpha]_D^{४६°}$: –४९·५२′ असते.

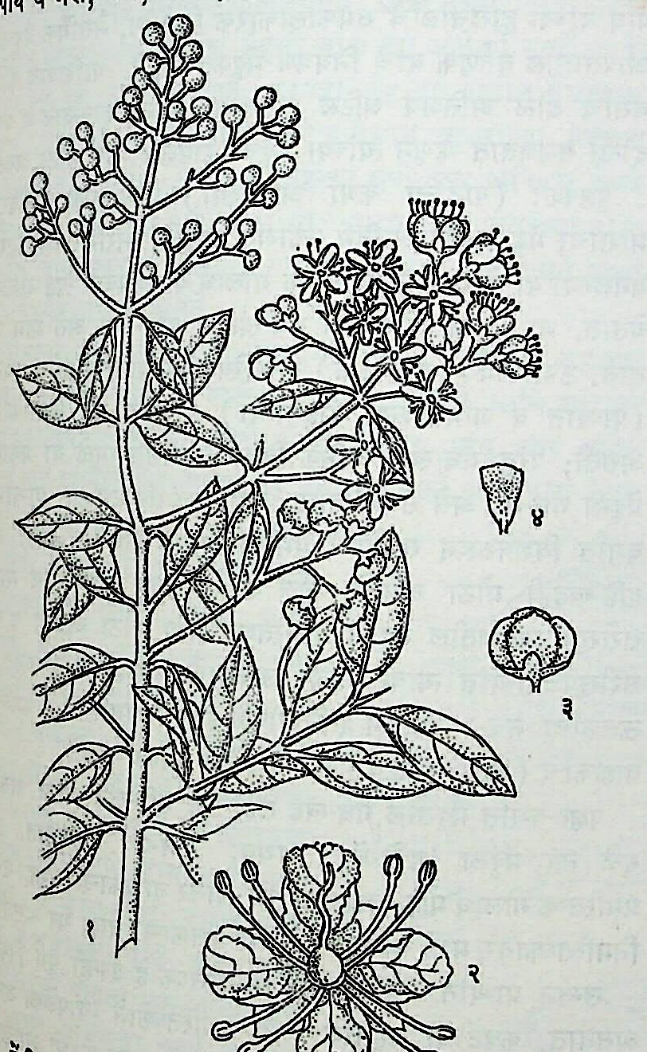
त्वचेवर लावण्याच्या व चोळण्याच्या औषधांत, श्वसन मार्गाचे पूतिरोधक, तसेच स्थानिक शुद्धिहारक म्हणून ते वापरले जाते. दंतधावने, गुळण्या करण्याची द्रावणे, च्युइंग गम, मेवामिठाई व काही सिगरेटींमध्ये स्वाददायक म्हणून त्याचा उपयोग केला जातो.

मिठारी, भू. चिं.

मेंदी : (हिं. मेहंदी; गु. मेंदी, मेदी; क. मदरंगा, गोरंटे; सं. मेंदिका, मेंधी, नखरंजका, रक्तगर्भा; इं. हेन्ना प्लॅन्ट, ईजिप्शियन प्रिव्हेट, कॅम्फायर; लॅ. *लॉसोनिया इनरमिस*, *लॉ. आल्बा*; कुल-लिथ्रेसी). द्विदलिकित फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित *लॉसोनिया* वर्गातील एक सामान्य झुडूप अथवा लहान वृक्ष. ह्यांच्या *लॉसोनिया* प्रजातीत ही एकच जाती असून हिचा प्रसार हल्ली सर्वत्र, विशेषतः बागेत शोभेकरिता झालेला आढळतो. तथापि ती मूळची उ. आफ्रिका व आग्नेय आशियातील आहे. भारतात (प. द्वीपकल्पात) व श्रीलंकेत कोरड्या भागांत आढळते. भारतात व इतर काही देशांत ही सुपरिचित वनस्पती लागवडीत आहे. तिच्या पानांतील रंगद्रव्यामुळे, तसेच फुलांपासून मिळणाऱ्या हिना अत्तरामुळे तिला व्यापारी महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

मेंदीच्या झुडपाला अनेक शाखा व काहीशा चौकोनी उपशाखा असून लहान फांद्यांच्या टोकांस खोडाचे रूपांतर तीक्ष्ण काट्यांत झालेले असते. पाने साधी, लहान (१·३–३·२×०·६–१·६ सेंमी.), समोरासमोर, दीर्घवर्तुळाकृती, काहीशी अवृंत (देठ नसलेली) व टोकदार असतात. एप्रिल ते जुलैमध्ये, त्रिकोणी फुलोऱ्यांवर [परिमंजरीय वल्लरीवर; → पुष्पबंध] लहान (१·३ सेंमी. व्यास), पांढरट किंवा काहीशी गुलाबी रंगाची, असंख्य, द्विलिंगी, सुगंधी व नियमित फुले येतात. फुलांची संरचना व इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ➪ *लिथ्रेसी* अथवा मेंदी कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. फळे (बोंडे) शुष्क, लहान, गोलसर व वाटाण्याएवढी (६ मिमी. व्यास) असून सतत राहणाऱ्या संवर्ताने वेढलेली असतात. फळांच्या घोसाला इसबंध म्हणतात [→ फूल]. बिया असंख्य, लहान (२·५ मिमी.), त्रिकोणी (शंकूसारख्या किंवा स्तूपासारख्या) असतात.

उपयोग : मेंदीच्या पानांपासून नारिंगी रंग मिळतो; तो तळहात, तळपाय व नखे, केस, दाढी, भुवया, मिशा इ. आणि कमाविलेली



मेंदी : (१) फुलांफळांसह फांदी, (२) फूल, (३) फळ, (४) बीज.

कातडी रंगविण्यासही वापरतात. निळीबरोबर हा रंग काळा होतो व शतावरोवर वापरल्यास गडद लाल होतो. साधे सुती कापड पानांच्या रसाने फिकट पिंगट होते; लोकर व रेशीम लालसर किंवा पिवळट होते. फार पूर्वीपासून निरनिराळे रंग देण्यास मेंदीचा उपयोग होत आला आहे. आता कृत्रिम रंग वापरात आल्याने मेंदीचा वापर कमी झाला आहे. मेंदीच्या मूळातही लाल रंग आढळतो. इ. स. पू. २१६०–१७८८ या काळातील ईजिप्तमधील राजवंशातील एका ममीच्या (परिरक्षित शवाच्या) हाताची बोटे मेंदीने रंगविलेली असून थोरले प्लिनी (इ. स. २३–७९) यांच्या माहितीप्रमाणे ईजिप्शयन व रोमन लोक केस रंगविण्यास मेंदी वापरीत असत. भारतात इ. स. ११०० च्या सुमारास लिहिल्या गेलेल्या नित्यनाथ सिद्धाच्या *रसरत्नाकर* या ग्रंथात 'मर्हिंदी' हा मेंदीवाचक शब्द आढळतो. तत्पूर्वीच्या कोणत्याही आयुर्वेदीय ग्रंथात मेंदीचा उल्लेख आढळत नाही. यावरून मेंदी मूळची भारतातील नसून तिची आयात इ. स. ११०० पूर्वी झाली असावी.

मेंदीच्या खोडाची साल कावीळ, प्लीहावृद्धी, मुतखडा, त्वचा रोग व पांढरे कोड इत्यादींवर उपयुक्त असते. पानांचा रस दुधातून किंवा साखर व पाणी यांतून स्वप्नावस्थेवर (वीर्यनाशावर) देतात. पानांचा काढा स्तंभक (आकुंचन करणारा) असून घसा दुखत असल्यास गुळण्यांकरिता वापरतात; पानांचा लेप गळवे, जखमा, खरचटणे, भाजणे व कातडीचा दाह इत्यादींवर बाहेरून लावतात. पाने वांतिकारक (ओकारी आणणारी) व कफोत्सारक (कफ पाडून टाकणारी) असून भाग कमी करतात. डोकेदुखीवर बाहेरून लावतात. तळपायाची आग कमी करण्यास ताजी पाने चोळतात. फुले प्रशीतक (थंडावा देणारी), आस्वापक (निद्रावश करणारी) असल्याने उशीत ठेवतात.

मेंदीच्या फुलांना तीव्र सुगंध असून वाफेच्या साहाय्याने केलेल्या ऊर्ध्वपातनामुळे त्यांतून ०·०१–०·०२% बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल मिळते. त्याचा रंग पिंगट असून त्याला टी रोझ [→ गुलाब] किंवा ➪ *मिग्नोनेट*सारखा सुगंध येतो. त्याला हिना (हेन्ना) किंवा मेंदी तेल म्हणतात. सुगंधी द्रव्यांत (अत्तरे, तेले इ.) त्याचा वापर फार प्राचीन काळापासून केला जात असून हल्ली सौंदर्यप्रसाधनांत वापरतात. लखनौ व बनारस येथे व्यापारी प्रमाणावर त्याचे उत्पादन होते.

मेंदीचे लाकूड करडे व कठीण असून त्याचा वापर हत्यारांचे दांडे व तंबूच्या खुंट्यांकरिता करतात.

लागवड व उत्पादन : उष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधांतील उबदार प्रदेशांत कुंपणाकरिता मेंदीची लागवड करतात. रंगद्रव्याच्या उत्पादनाकरिता पानांच्या मागणीमुळे ईजिप्त, सुदान व भारत येथे अधिक व इराण, पाकिस्तान, मादागास्कर इ. देशांत कमी प्रमाणात लागवड केली जाते. भारतात पंजाब व गुजरात या राज्यांत मोठ्या आणि मध्य प्रदेशात व राजस्थानात कमी प्रमाणावर लागवड करतात. सु. ८७ टक्के उत्पादन पंजाब व गुजरात येथून मिळते.

ओलावा धरून ठेवणाऱ्या जमिनीत मेंदीची वाढ चांगली होते. बिया व छाट कलमे लावून नवीन लागवड होते. प्रथम २०–२५ दिवस बी चांगले भिजू देतात; त्या वेळी अनेकदा पाणी बदलावे लागते. दर हेक्टरी सु. ७·५–१२·५ किग्रॅ. बियांची रोपे पुरेशी होतात. बी पेरण्यापूर्वी पन्हेरीतील वाफ्यात भरपूर पाणी ठेवून नंतर मार्च ते एप्रिलमध्ये भिजलेले बी त्यात पेरतात. साधारणपणे २-३ महिन्यांत बी रुजून रोपे सु. ४५–६० सेंमी. उंच होतात. ती जुलै ते ऑगस्टमध्ये प्रत्यक्ष शेतात सु. ३० सेंमी. अंतरावर लावतात; लावण्यापूर्वी त्यांची मुळे व शेंडे खुडून टाकतात. एक, दोन किंवा तीन तुकडे एकत्र लावतात. जमिनीस पाटाचे पाणी नसल्यास १५ सेंमी. अंतरावर लागण करतात. लागणीनंतर काही दिवस दररोज पाणी द्यावे लागते; तसेच तण काढणे व कोळपणी हे करावे लागते. एकदा झाडे स्थिरावली म्हणजे दुसऱ्या वर्षापासून पुढे अनेक वर्षे ती वाढत राहून भरपूर पीक देतात. काही मळ्यांतून शंभर वर्षांपर्यंत पीक काढल्याचे सांगतात. एप्रिल ते मे आणि ऑक्टोबर ते नोव्हेंबर असे वर्षातून दोन वेळा पीक काढतात. तेव्हा जमिनीपासून काही उंचीवर झाडे छाटतात व कापलेल्या फांद्या सावलीत वाळवितात. नंतर त्या बडवून पाने अलग करतात. पहिली २-३ वर्षे पानांचे उत्पन्न कमी म्हणजे दर हेक्टरी सु. १७५ ते ८५० किग्रॅ. असते. पुढे मात्र हेक्टरी १,००० ते १,७०० किग्रॅ.पर्यंत जाते. पाणभरल्या शेतातील पीक दरवर्षी दर हेक्टरी २,००० किग्रॅ.पर्यंत मिळते.

हवेत सुकविलेल्या पानाच्या भुकटीत प्रतिशत ८·९७ ओलावा; १८·४५ राख व १०·२१ टॅनीन असते. पानात लॉसोन नावाचे रंगद्रव्य असते; ते संश्लिष्ट स्वरूपात उपलब्ध आहे.

व्यापार : भारतात मेंदीच्या शुष्क पानांचे उत्पादन २० ते २५ लाख किग्रॅ. असून त्यांपैकी १० लाख किग्रॅ. पंजाबात, ९ लाख किग्रॅ. पर्यंत गुजरातेत, १·७५ लाख किग्रॅ. मध्य प्रदेशात व १·२५ लाख किग्रॅ. पर्यंत राजस्थानात होते. यांपैकी सु. १५% भारतात भुकटीच्या स्वरूपात उपयोगात येते व उरलेले पानांच्या किंवा भुकटीच्या रूपात निर्यात होते. फ्रान्स, सिरिया, अल्जीरिया, ट्युनिशिया, बहारीन व जॉर्डन हे आयात करणारे प्रमुख देश असून फ्रान्सच्या खालोखाल ग्रेट ब्रिटन पानांची आयात करतो. मध्यपूर्वेतील देश, उ. आफ्रिका व अमेरिका या प्रदेशांत भुकटीची निर्यात होते. दिल्ली, गुजरात व माळवा ह्या तीन व्यापारी नावांनी मेंदीची निर्यात होते. दिल्ली मेंदी (भुकटी) फरीदाबादहून विकली जाते. ती रंगद्रव्याच्या दृष्टीने सर्वोत्तम समजतात. गुजरात मेंदी (पाने) खेड्यांतून जमा केली जाऊन मुंबईस पाठविली जाते व तेथून निर्यात होते. माळवा मेंदीचे (भुकटी) राजस्थानात उत्पादन होते व कोटा येथे खरेदी-विक्री होते. गुणानुक्रमे दिल्ली प्रकारानंतर माळवा व गुजरात मेंदींचा क्रम लागतो. भुकटीची गुणवत्ता रंग, स्वच्छता व सूक्ष्मता विचारात घेऊन निश्चित केली जाते. दिल्लीच्या बाजारात प्रतवारीप्रमाणे केलेले सु. १५ प्रकार उपलब्ध आहेत. सर्वोत्तम प्रकारात ९५ % मेंदी (हेन्ना) असते.

रोगराई : *कॉर्टिसियम कोलेरोगा* या नावाच्या कवकामुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतीमुळे) मेंदीवर घाण्या रोग (ब्लॅक रॉट) पडतो; तसेच *झँथोमोनस लॉसोनी* नावाच्या सूक्ष्मजंतूमुळे पानावर काळे ठिपके येतात; यावर योग्य ती ⇨ *कवकनाशके* वापरतात; मात्र अद्याप निश्चित उपाययोजना उपलब्ध झालेली नाही.

संदर्भ : 1. C. S. I. R., *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI*, New Delhi, 1962. 2. Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *The Indian Medicinal Plants, Vol. II*, New Delhi, 1975. 3. Uphof, J. C. Th. *Dictionary of Economic Plants*, Lehre (Germany), 1968.
४. काशीकर, चिं. ग. *भारतीय वनस्पतींचा इतिहास*, नागपूर, १९७४.

कुलकर्णी, उ. के.; परांडेकर, शं. आ.

मेंदू

मेंदू : ⇨ *तंत्रिका तंत्राच्या* (मज्जासंस्थेच्या) केंद्रीय विभागातील डोक्याच्या कवटीमधील भागाला मेंदू म्हणतात. मेंदूच्या वर्णनाकरिता पाडलेल्या विभागांची नावे व त्यांचे स्थूल वर्णन 'तंत्रिका तंत्र' या नोंदीत आले आहे. मेंदूचे तीन प्रमुख विभाग : (१) प्रमस्तिष्क, (२) मस्तिष्कस्तंभ आणि (३) निमस्तिष्क. यांची कवटी, चेहरा व मान या शरीरभागांशी संबंधित ढोबळ ठेवण चित्रपत्र ५७ वरील आ. १ मध्ये दाखविली आहे.

प्रस्तुत नोंदीत मेंदूविषयी पुढील माहिती दिली आहे : (१) मेंदूचा क्रमविकास (उत्क्रांती); (२) मेंदूचा रक्तपुरवठा; (३) मेंदूची सूक्ष्मरचना; (४) मेंदूचे संरक्षण; (५) मेंदूचे कार्य; (६) इतर प्राण्यांतील मेंदू; (७) मेंदूवरील संशोधन : (अ) मेंदूचे जीवरसायनशास्त्र, (आ) मेंदूच्या कार्याचा अभ्यास आणि (इ) जाणीव अथवा बोध; (८) मेंदूची विद्युत् क्रियाशीलता; (९) मेंदूच्या काही विकृती.

मेंदूचा क्रमविकास : प्राण्यांचा क्रमविकास होताना चापट कृमीच्या डोक्याकडील भागातील तंत्रिका ऊतकाच्या (कोशिका–पेशी–समूहाच्या) छोट्याशा गोळीपासून थेट मानवातील अती जटिल मेंदूपर्यंत प्रगती झाली. अगदी आदिम प्राणी प्रोटोझोआ हे एककोशिकीय असल्यामुळे बहुकोशिकीय प्राण्यांप्रमाणे त्यांना तंत्रिका तंत्राची गरज नव्हती. तरीदेखील या प्राण्यांमध्ये संवेदनशीलता व प्रक्षोभकता असतेच. यामुळे ते अती उष्णता, हानिकारक रासायनिक पदार्थ किंवा इतर अडथळे टाळू शकतात. पॅरामिशियम व इतर पक्ष्माभिकायुक्त (हालचालींकरिता उपयोगी पडणाऱ्या केसांसारख्या वाढी असलेल्या) प्राण्यांमध्ये त्यांच्या पक्ष्माभिकांच्या हालचाली नियंत्रित करणारी एखादी यंत्रणा असते. सीलेंटेरेट प्राण्यात बहुकोशिकीय प्राण्यातील पहिले तंत्रिका जाल आढळते. जेलीफिश व इतर सीलेंटेरेट प्राण्यांत जिथे दोन तंत्रिका कोशिका जवळ असतात, तिथे अनुबंधन असल्याचे आढळले आहे. एवढ्या बाबतीत त्यांच्या तंत्रिका तंत्राचे उच्च श्रेणीच्या प्राण्यांच्या तंत्रिका तंत्राशी साम्य आहे; परंतु उच्च श्रेणीच्या प्राण्याप्रमाणे त्यांच्यामध्ये तंत्रिका क्रिया नियंत्रक अथवा मेंदू नसतो.

प्लॅटिहेल्मिंथ (चापट कृमी) या आदिम प्राण्यात निश्चित मेंदू सदृश भाग आढळतो. ⇨ *टर्बेलॅरिया* वर्गातील प्राण्यात मेंदू सदृश भाग असलेल्या दोन तंत्रिका गुच्छिका असतात. या गुच्छिकांपासून डोळ्याकडे जाणारे दोन तंत्रिका तंतू व शरीरात दूरवर पसरणारे शाखीय तंतू आढळतात. संधिपाद (पायांना सांधे असलेल्या) प्राण्यातील मेंदू अधिक जटिल असून अधिक कार्यही करतो. कीटक वर्गात पंख व पाय यांच्या हालचालींचे समकालीकारक नियंत्रण, नैसर्गिक प्रवृत्ती व आपसातील वर्तणूक यांचे नियंत्रण मेंदूकडून होते. याशिवाय कीटकवर्गाचे डोळे अतिशय जटिल असतात. त्यांना हालचाल व प्रकाश दोन्ही समजतात म्हणून त्यांच्या मेंदूचा दृष्टिक्षेत्र भाग मोठा असतो.

पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यातील हनुविरहित माशांचा मेंदू अगदी आदिम प्रकारात मोडतो. निरनिराळ्या भागांनी बनलेल्या या मेंदूत दोन प्रमस्तिष्क गोलार्ध व लंबमज्जा स्पष्ट ओळखता येतात. या प्रत्येक गोलार्धाचे गंध-खंड व दृष्टि-खंड असे भाग असतात. उपास्थिमय (कूर्चायुक्त) व अस्थिमय माशामध्ये तसेच उभयचर (पाण्यात व जमिनीवरही राहणाऱ्या) प्राण्यांत मेंदू वरीलप्रमाणेच असतो; परंतु गंध-खंड अधिक विकसित असल्यामुळे या प्रकारच्या मेंदूला गंध-मेंदू असे संबोधितात. सरीसृप (सरपटणाऱ्या प्राण्यांच्या) वर्गात विशेषेकरून सर्पामध्ये प्रमस्तिष्कातील गंध-खंड मोठा असून दृष्टि-खंडही मोठा असतो. मासे व उभयचर प्राण्यांतील मेंदूपेक्षा सरीसृप प्राण्यातील मेंदूचा प्रमस्तिष्क भाग मोठा असतो व काही सरीसृप प्राण्यांत त्यावर नव्या ऊतकाचे आच्छादन आढळते. या ऊतकाला नव-आच्छादन (निओपॅलियम) म्हणतात व ते प्रमस्तिष्क बाह्यकाचे (बाह्य भागाचे) क्रमविकसित पूर्वरूप असते.

पक्षी वर्गात मेंदूतील गंध-खंड लहान व दृष्टि-खंड मोठा असल्यामुळे त्या मेंदूला 'दृष्टि-मेंदू' अथवा 'नेत्र-मेंदू' म्हणतात. त्यांचे प्रमस्तिष्क गोलार्ध मोठे असतात; पण त्यांवर बाह्यकाचा अंशही नसतो. निमस्तिष्कावर मात्र करड्या रंगाच्या ऊतकाचा बाह्य थर असतो.

सस्तन प्राण्यांत प्रमस्तिष्क व निमस्तिष्क हे दोन्ही पूर्ण विकसित असतात. कवटीचा बहुतांश भाग प्रमस्तिष्काने व्यापलेला असतो; त्याचा पृष्ठभाग संपूर्णपणे करड्या ऊतकाच्या बाह्य थराने आच्छादित असतो. काही सस्तन प्राण्यांत प्रमस्तिष्क बाह्यक गुळगुळीत असतो; परंतु बहुसंख्य प्राण्यांत तो संवलित (घड्या पडलेला) असून त्यावर अनेक संवेलके व सीता (वळ्या व खळगे) असतात. या घड्या क्रमविकासजन्य असून त्यांमुळे कोशिका संख्या वाढविणे शक्य झाले. बाह्यकावरील संवेलक संख्या बुद्धिमत्तेची निर्देशक आहे म्हणजे जेवढी संवेलके अधिक तेवढा प्राणी अधिक बुद्धिमान; परंतु हा एक गैरसमज आहे.

मेंदूला मानवी मेंदूचे स्वरूप प्राप्त होण्याकरिता प्रथम जरूर होती ती आकारमान वर्धनाची. मोठा मेंदू अधिक कार्यवृद्धीस पोषक असतो; परंतु ही वाढ होताना गंध-क्षेत्र किंवा दृष्टि-क्षेत्र यांसारखे भाग वृद्धिंगत न होता प्रमस्तिष्काचा कपाळामागे असलेला ललाटीय भाग बराच मोठा झाला. मेंदूचा हा भाग मनन करतो, तुलना करतो,

योजतो व चिंता करतो. या भागातच वाक्-केंद्रे आहेत. वानराचा मेंदू त्याला प्रश्न सोडवण्यास बुद्धिविशिष्ट मदत करीत असला, तरी तो त्याला चालू अथवा सद्य परिसराशीच बांधून ठेवतो आणि त्याची स्मरणशक्ती त्याच्या जीवनातील घटनांपुरतीच मर्यादित असते. इतर कोणत्याही वानराच्या जीवनासंबंधी त्याला माहिती नसते. माणसाच्या ललाटीय भागात भूतकाळात शिरण्याचे मार्ग, भवितव्याची कल्पना बांधणारी यंत्रणा आणि प्रामुख्याने इतर प्राण्यांच्या जीवनाची जाणीव या गोष्टी साठवण्याची क्षमता असते.

मानवी मेंदूच्या आकारमानाशिवाय त्याच्या वाढीच्या योजनेतही वैशिष्ट्य आहे. भ्रूणातील वाढीकडे पाहिल्यास मेंदूला अग्रक्रम देण्यात आला आहे. डोक्याचा भाग तयार होत असताना मेंदूचा भाग प्रथम तयार होतो त्यामुळे कवटी व चेहऱ्याची हाडे यांना दुय्यम स्थान मिळते. जन्मतःच अर्भक मेंदू विसंगत वाटावा एवढा मोठा (सु. ३३० घ. सेंमी.) असतो. मेंदूच्या वाढीच्या मानाने चेहरा पूर्णपणे तयार न झालेला आणि शरीर कित्येक वर्षे वाढत राहणारे असते. डोक्याचे आकारमान मातेच्या प्रसूतिमार्गाशी योग्य ठेवणे सुलभ प्रसूतिकरिता आवश्यक असल्यामुळे जन्मतः मेंदूची वाढ पूर्ण झालेली नसते व ती जन्मानंतरच पूर्ण व्हावी लागते. मानवी मेंदूच्या वाढीचे वेळापत्रक अनन्यसाधारण असून कोणत्याही अती बुद्धिमान वानराच्या मेंदूपेक्षा तो झपाट्याने वाढतो. वयाच्या पहिल्या वर्षी वाढ अतिशय जलद असते आणि तिसरे वर्ष पूर्ण होण्याच्या सुमारास पूर्ण वाढीच्या दोन-तृतीयांश वाढ झालेली असते. त्यानंतरची वाढ मंद असते व ती प्रौढावस्थेपर्यंत चालूच असते.

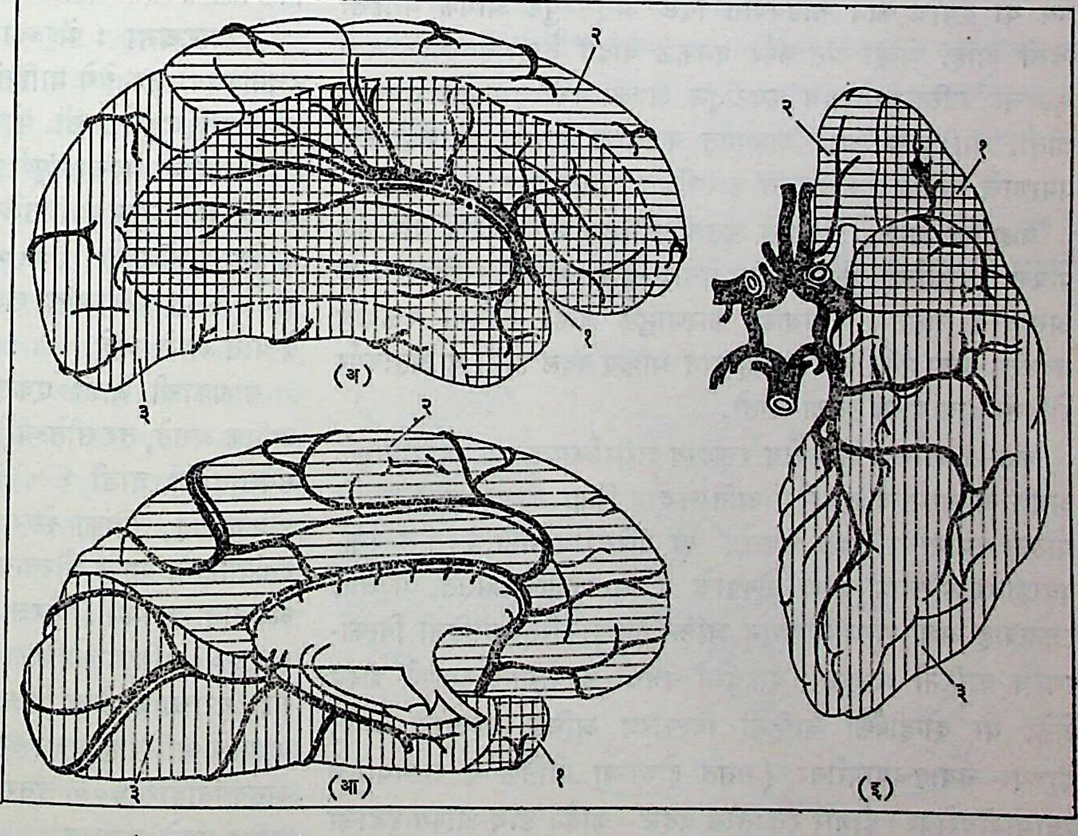
गोरिलाचा मेंदू जन्मतः पूर्ण वाढलेला असतो. वयाच्या सहाव्या महिन्यात चालणे, वर्षभरात स्वतंत्र जीवन जगू शकणे आणि सहाव्या ते आठव्या वर्षी पक्वता या गोष्टी शक्य होतात. परंतु इतर अनेक गोष्टींचे ज्ञान होण्यापूर्वीच त्याचा मेंदू आकारमानाने अर्ध्यापेक्षा जास्त वाढतो. प्रौढावस्थेत वानराची बुद्धिमता कमी होते. पुष्कळ वेळा औदासिन्याने ग्रस्त झाल्यामुळे त्याला नवीन काही शिकणे कठीण बनते व जे पूर्वी शिकवले असेल ते तो विसरतो.

अपूर्ण वाढलेला मेंदू व दीर्घकालीन बाल्यावस्था ही मानवी वर्चस्वाची गुपिते आहेत. मानवातच निरनिराळ्या वर्षांतील मुले मातापित्यांच्या सान्निध्यात राहतात. दीर्घकालीन अर्भकावस्था आणि परावलंबी दीर्घ बाल्यावस्था मानवी मेंदूची वाढती भूक भागवतात. वानराप्रमाणे बुद्धिमत्ता कमी न होता वाढत जाते. या वाढीची फलप्राप्ती म्हणजेच मानवी अक्कल अथवा शहाण-पणा होय, म्हणूनच आजच्या मानवाचा उल्लेख होमो सेपिएन्स अर्थात 'शहाणा माणूस' असा केला जातो.

रक्तपुरवठा : मेंदूच्या रक्तपुरवठ्या-विषयी ढोबळ माहिती 'तंत्रिका तंत्र' या नोंदीत दिली आहे. मेंदूच्या अनेक विकृतींशी रक्तपुरवठ्याचा संबंध असल्यामुळे येथे अधिक माहिती दिली आहे.

मेंदूला शुद्ध रक्तपुरवठा दोन आंतरिक ग्रीवा रोहिण्या (उजवी व डावी) आणि दोन कशेरुक रोहिण्या (उजवी व डावी) अशा चार रोहिण्या मिळून केला जातो [→ रक्ताभिसरण तंत्र]. प्रत्येक आंतरिक ग्रीवा रोहिणी कवटीच्या शंखास्थीमधील (कानशिलाकडील अस्थीतील) घन विभागातील ग्रीवा नालीतून कवटीच्या अंतर्भागात शिरते. मेंदूच्या तळभागी तिच्या (१) अग्र व (२) मध्य मस्तिष्क रोहिणी अशा दोन शाखा होतात. या अंतिम शाखा होण्यापूर्वी या रोहिणीच्या शाखा कान, डोळा, ⇨ *पोष ग्रंथी* या भागांना रक्त पुरवतात. मानवातील दोन आंतरिक ग्रीवा रोहिण्यांमार्फत मेंदूच्या प्रमस्तिष्क गोलार्धांना बहुतांश रक्त पुरवले जाते. या रोहिण्या पाच सेकंद बंद पडल्यास बेशुद्धी येते. वीस सेकंद बंद पडल्यास भरून न येणारी हानी व पुष्कळ वेळा छिन्नमानस ही मानसिक विकृती उद्‌भवते.

उजव्या व डाव्या कशेरुक रोहिण्या छातीतील मध्यावकाशातील उजव्या व डाव्या अधोजत्रू (गळ्याच्या हाडाखालील) रोहिण्यांपासून निघतात. मानेतील सातवा कशेरुक (मणका) वगळता इतर कशेरुकांच्या अनुप्रस्थ प्रवर्धांतील (आडव्या वाढीतील) रंध्रातून वर जाऊन दोन्ही रोहिण्या कवटीच्या तळातील बृहत् रंध्रातून कवटीत शिरतात. मस्तिष्क सेतूच्या खालच्या कडेजवळ दोन्ही मिळून तल रोहिणी बनते. निमस्तिष्क, मस्तिष्क सेतू, लंबमज्जा व प्रमस्तिष्क गोलार्धाचा थोडा भाग यांना कशेरुक रोहिण्यांमार्फत रक्त पुरवले जाते. मेंदूच्या तळभागाशी या चार रोहिण्यांच्या शाखा मिळून जे वलय बनले आहे, त्याला 'विलिस रोहिणी वलय' (टॉमस विलिस या इंग्रजी शारीरविज्ञांच्या नावावरून) म्हणतात. मेंदूच्या तळभागातील रोहिण्या चित्रपत्र ५७ वरील आ. २ मध्ये दाखविल्या आहेत. या मीलनाप्रमाणेच मेंदूच्या वरच्या भागातही प्रमुख रोहिण्यांचे मीलन झालेले असते. शाखा गाभ्यात शिरेपर्यंत अंत्य रोहिण्या बनत नाहीत. गाभ्यात मात्र मीलन अजिबात होत नाही व शेवटच्या शाखा अंत्य रोहिण्याच असतात. [→ तंत्रिका तंत्र].



आ. १. प्रमस्तिष्क गोलार्धाला तीन प्रमुख रोहिण्या रक्तपुरवठा करतात ती क्षेत्रे : (अ) पार्श्व दृश्य; (आ) अभिमध्य दृश्य; (इ) अधोदृश्य : (१) मध्य मस्तिष्क रोहिणी क्षेत्र, (२) अग्र मस्तिष्क रोहिणी क्षेत्र, (३) पश्च मस्तिष्क रोहिणी क्षेत्र.

मांजरामध्ये आंतरिक ग्रीवा रोहिण्या अल्पविकसित असतात व पुष्कळ वेळा अवकाशिकाविरहित (पोकळी नसलेल्या) असतात.

म वि १३-६६

या प्राण्यात बाह्य ग्रीवा रोहिण्या मेंदूस रक्त पुरवतात. कुत्र्यामध्ये कशेरुक रोहिण्या मेंदूस रक्त पुरवतात व त्या अल्पकाळ बंद पडल्यास बेशुद्धी आणि मेंदूस गंभीर हानी पोहोचते.

मेंदूतील अशुद्ध रक्त दृढतानिकेतील (मेंदूवरील तीन आवरणांपैकी सर्वांत बाहेरच्या जाड व घट्ट आवरणातील) शिरानालामार्फत वाहून नेले जाते. नीलांची रचना बरीच जटिल असते. पुढील चार मार्गांनी अशुद्ध रक्त कवटीबाहेर नेले जाते : (१) आंतरिक ग्रीवा नीला, (२) नेत्रकोटर नीला व पक्षसम नीला यांच्या वाहिनीमीलनावून, (३) उद्गत नीला आणि (४) कशेरुक नीलाजालाशी वाहिनीमीलन करणाऱ्या नीला.

जवळजवळ ७५० मिलि. रक्त प्रौढ, निरोगी व विश्रांती घेणाऱ्या पुरुषाच्या मेंदूतून दर मिनिटास प्रवाहित होते म्हणजेच मेंदूच्या १०० ग्रॅ. भागातून दर मिनिटास ५० ते ५५ मिलि. रक्त वाहते. स्त्रियांत फारसा फरक नसतो. अतिरक्तदाब असलेल्या व्यक्तीमध्ये प्रवाह प्रमाण ७७८ मिलि. दर मिनिटास किंवा ५६ मिलि. प्रती १०० ग्रॅ. मेंदूस असे आढळते. यावरून अपसामान्य रक्तप्रवाहापासून संरक्षण करणारी यंत्रणा अस्तित्वात असल्याचे दिसते. कवटी ही दृढ वस्तू असल्यामुळे व तीमधील भाग असंकोच्य असल्यामुळे, जेव्हा आतील एका भागाचे घनफळ वाढते तेव्हा दुसऱ्या कोणत्या तरी भागाचे घनफळ कमी व्हावेच लागते अन्यथा हानी अपरिहार्य असते. यावर आधारित मन्रो-केली तत्त्वाप्रमाणे कवटीतील संपूर्ण घनफळ कधीही बदलत नाही. घनफळ वाढवण्यास कारणीभूत असणारे कोणतेही कारण अंतःकर्पर (कवटीच्या आतील) दाब वाढवण्यास पुरेसे असते व परिणामी मानसिक बिघाड उत्पन्न होतो. मेंदूतील एकूण रक्त प्रमाण नेहमी सारखे ठेवणे अगत्याचे असते.

मेंदूतील रक्तप्रमाणाचे सातत्य निरनिराळ्या यंत्रणांमुळे टिकवले जाते. एक यंत्रणा मस्तिष्क-मेरुद्रवाशी संबंधित असते [→ तंत्रिका तंत्र]. येथे या द्रवाचे कार्य थोडक्यात दिले असून पुढे अधिक माहिती दिली आहे. जेव्हा अंतःकर्पर घनफळ वाढते तेव्हा तेवढ्याच घनफळाचा मस्तिष्क-मेरुद्रव कवटीतून खाली मेरुरज्जूभोवती ढकलला जातो. याशिवाय काही बाह्यागत व काही अंतर्गत कारकही रक्त प्रमाणाचे सातत्य टिकविण्यास कारणीभूत असतात.

बाह्यागत कारक : मेंदूतील ऊतक कोशिका आणि रक्त यांमधील पोषक पदार्थांची योग्य देवाण-घेवाण होण्याकरिता रक्तदाब योग्य असावाच लागतो. कर्परबाह्य कारणामुळे जेव्हा रोहिणी रक्तदाब बदलतो तेव्हा मेंदूतील रक्तवाहिन्यांत अक्रिय बदल होतो व अंतःकर्पर रोहिणी दाब योग्य ठेवला जातो.

अंतर्गत कारक : परिसरीय रक्तदाब शरीरक्रियादृष्ट्या व्यायामामुळे आणि अपसामान्य अवस्थेत अतिरक्तदाब किंवा अल्परक्तदाब यामुळे मोठ्या प्रमाणावर बदलू शकतो. या परिसरीय गोष्ट मेंदूतील रक्तप्रवाहावर परिणाम करणे धोक्याचे व अनावश्यक असते. मेंदूतील रक्तप्रवाह अशा परिणामापासून अलिप्त ठेवण्याकरिता वाहिनी विस्फारण व वाहिनी आकुंचन या दोन यंत्रणा उपयोगात आणणे शक्य होते. या दोन्हींपैकी वाहिनी विस्फारण अधिक महत्त्वाचे आहे. मेंदूच्या चयापचयाबरोबर (सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींबरोबर) होणारे रक्तातील बदल – कार्बन डाय-ऑक्साइडाचा ताण वाढणे, ऑक्सिजनाचा ताण कमी होणे, अम्लता वाढणे आणि तापमान वाढणे – रोहिणी विस्फारास कारणीभूत होतात. यांपैकी कार्बन डाय-ऑक्साइडाचा ताण वाढल्यास रक्तप्रवाह प्रमाण १,३०० मिलि./मिनिटास वाढल्याचे व ताण कमी पडल्यास ४५० मिलि./मिनिटास एवढे कमी झाल्याचे आढळते.

मानवी मेंदूचे कार्य योग्य व सुरळीत चालण्याकरिता मिनिटास ४६ मिलि. ऑक्सिजन पुरवठा (३·३ मिलि. दर मिनिटास प्रत्येक १०० ग्रॅ. मेंदूस) आवश्यक असतो. मानवी शरीराच्या फक्त २% वजनाएवढेच मेंदूचे वजन असूनही पूर्ण मानसिक व शारीरिक विश्रांती घेणाऱ्या व्यक्तीच्या उपयोगातील एकूण ऑक्सिजनापैकी २५% ऑक्सिजन मेंदू वापरतो. मेंदूतील रक्तप्रवाहातील बदल त्याच्या चयापचयाच्या गरजेनुसार होतात. तंत्रिका ऊतक अंतःस्थ परिसरीय बदलांना अतिशय संवेदनशील असते. यामुळे रक्तातील कार्बन डाय-ऑक्साइडाशिवाय तंत्रिका चयापचयजन्य पोटॅशियम लवणे, ॲसिटिलकोलीन, फॉस्फेटे हे पदार्थही मस्तिष्क रक्तवाहिन्यांच्या विस्फारणास कारणीभूत होतात. रक्तप्रवाह प्रमाण सतत सारखे ठेवण्याचा उद्देश मेंदूचे पोषण व चयापचयजन्य त्याज्य पदार्थांचे उत्सर्जन व्यवस्थित ठेवणे हाच असतो.

स्थानीय रक्तप्रवाहातील बदलांना वरील सर्व गोष्टी लागू पडतात. उदा., डोळ्यांतील जालपटलातील संवेदना ग्राहकांना चेतावणी मिळताच मेंदूतील संबंधित दृष्टि-क्षेत्रातील रक्तप्रवाह वाढतो. मानवात प्रमस्तिष्क क्रियावृद्धीमुळे (उदा., मनातल्या मनात गणिते सोडवणे) तेथील रक्तप्रवाह वाढल्याचे का आढळत नाही, हे एक कोडेच आहे. झोपेच्या सुरुवातीस रक्तप्रवाह वाढल्याचे आढळते. या कारणामुळे मेंदूची क्रियाशीलता व त्यातील रक्तप्रवाह यांचा संबंध अनिश्चित आहे. विकृतीमुळे मात्र हा संबंध पार बिघडतो. उदा., मस्तिष्क रोहिणी काठिण्यामुळे रक्तप्रवाह व ऑक्सिजनाचा वापर या दोन्हींवर परिणाम होऊन ⇨ *चित्तविकृती* उत्पन्न होते.

मस्तिष्क-मेरुद्रवाचा मंद प्रवाह चालू ठेवण्यास हृदयाची ताकद अप्रत्यक्षपणे मदत करते. हृदयाच्या प्रत्येक आकुंचनाबरोबर पुष्कळसे रक्त कवटीत शिरते आणि वाढत्या दाबाचा एक तरंग मेंदूभर पसरतो. अर्भकाच्या टाळूच्या स्पंदनामुळे हे स्पष्ट होते. ज्या वेळी दृढ कवटीतील घनफळ वाढते त्या वेळी मस्तिष्क-मेरुद्रव मेरुरज्जूभोवतालच्या पिशवीत सरकणे अटळ असते.

सूक्ष्मरचना : मेंदूच्या प्रमुख भागांपैकी प्रमस्तिष्क बाह्यकाच्या रचनेविषयी फक्त येथे माहिती दिली आहे. एकूण बाह्यक ०·२ चौ.मी. क्षेत्र व्यापू शकतो. सी. फोन इकोनोमो आणि जी. एन्. कोस्किनास या शास्त्रज्ञांनी मेंदूचा संपूर्ण पृष्ठभाग २,८५,००० चौ. मिमी. असल्याचे १९२९ मध्ये प्रथम सांगितले. बाह्यकाची पहिली सूक्ष्मदर्शकीय तपासणी फ्रान्सिस्को गेन्नारी (१७५० – ९५) या इटालियन शरीररचनाशास्त्रज्ञांनी केली. पश्चकपाल खंडातील एका विशिष्ट रेषेला त्यांचे नाव देण्यात आले आहे.

बाह्यकाची जाडी एकसारखी नसते. संवेलकाच्या माथ्यावर ती अधिक असते, तर सीतेच्या (खोबणीच्या) खोल भागी कमी कमी होते. सर्वसाधारण जाडी १·५ ते ४·५ मिमी. असते. बाह्यकामध्ये अनेक तंत्रिका तंतू, तंत्रिका श्लेष्म (तंत्रिका ऊतकाला आधार देणारे भाग), रक्तवाहिन्या आणि कोट्यावधी तंत्रिका कोशिकांच्या काया विखुरलेल्या असतात. १ मिमी. चौरस व २·५ मिमी. जाड बाह्यकाच्या तुकड्यात ६०,००० तंत्रिका कोशिका असतात. सूक्ष्मदर्शकाखाली बहुतांश बाह्यक सहा थरांचा बनलेला दिसतो. कोशिकांचे आकार निरनिराळे असतात व त्यांचे अभिवाही प्रवर्ध आडवे उभे पसरलेले असतात. एक कोशिका अनुबंधनांद्वारे ६०० इतर कोशिकांशी संबंधित असते व त्यामधून जटिल मंडले बनतात.

बाह्यकात विशिष्ट क्षेत्रे असल्याची कल्पना ॲरिस्टॉटल (ख्रि. पू. ३८४ – ३२२) यांनीही मांडली होती; परंतु १८७० पर्यंत बाह्यक रचना व कार्य एकजिनसी असल्याचा समज होता. १८७० मध्ये ई. हिट्झिग आणि जी. फ्रिट्श या शास्त्रज्ञांनी पूर्वमध्यसंवेलकात प्रेरक क्षेत्र असल्याचे दाखवले. त्यानंतर निरनिराळ्या पद्धतींनी बाह्यकातील

क्षेत्रमापन करण्यात आले. कोशिका रचनेतील फरकावरून के. ब्रॉडमन (१८६८–१९१८) यांनी ५२ क्षेत्रे मोजली आहेत.

प्रमस्तिष्क बाह्यकामध्ये निरनिराळ्या आकारमानांच्या तंत्रिका कोशिकांचे एकूण सहा थर आढळले आहेत. सी. गॉल्जी (१८४३–१९२६), एफ्. निस्ल (१८६०–१९१९) व सी. वीगर्ट (१८४५–१९०४) या तीन शास्त्रज्ञांनी निरनिराळ्या रंजक पद्धती वापरून त्यांचे सूक्ष्मदर्शकीय निरीक्षण केले. त्याची आकृती चित्रपत्र ५७ वर आ. ३ मध्ये दिली आहे.

मेंदूचे संरक्षण : मेंदू या अतिशय महत्त्वाच्या परंतु अतिशय भंगूर अशा अवयवाची सुरक्षा तेवढीच महत्त्वाची असल्यामुळे शरीरातील इतर काही अवयवांच्या मानाने ती अतिशय उत्तम आहे. मेंदूच्या संरक्षणाची पहिली फळी म्हणजे त्यावरील अस्थीचे आच्छादन अर्थात कवटी. तिचा पृष्ठभाग वर्तुलित (गोलसर) असल्यामुळे बाह्याघात निसटता लागल्यास कमी हानी संभवते. याशिवाय अस्थींची कमानीवजा रचना कवटीच्या घुमटाला बळकटी देते. प्रत्यक्ष हाडांच्या रचनेतही वैशिष्ट्य आहे. बाह्यस्तर व अंतःस्तर या दोहोंच्यामध्ये सुविरल ऊतक थर असल्यामुळे बाह्यस्तराचा इजेमुळे अस्थिभंग होऊनही अंतःस्तर शाबूत राहू शकतो. आठ निरनिराळ्या हाडांची मिळून बनलेली कवटी प्रौढात एकसंध असते. [→ कवटी].

अस्थि-आच्छादनानंतर मस्तिष्कावरणे [→ तंत्रिका तंत्र] मेंदूच्या संरक्षणाचे कार्य करतात. जालतानिका व मृदुतानिका यांमधील अवजालतानिका अवकाशात मस्तिष्क-मेरुद्रव असतो. संपूर्ण केंद्रीय तंत्रिका तंत्र मस्तिष्क-मेरुद्रवात तरंगते असल्यामुळे मेंदूसहित सर्वच भागांचे ते धक्काशोषकासारखे संरक्षण करते. प्रत्यक्ष मेंदूच्या रचनेस चार विवरे असून त्यांमध्येही मस्तिष्क-मेरुद्रव असतो. त्यामुळेही धक्के शोषिले जाऊन हानी टळते.

मस्तिष्कावरणे सूक्ष्मजंतू संसर्गास यांत्रिक अटकाव करून संरक्षणाचे कार्य करतात. याशिवाय मृदुतानिका तीमधील अनेक सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांमुळे रक्त-मेंदू अवरोध या संरक्षक यंत्रणेत महत्त्वाचा भाग घेत असावी. नीलेतून अंतःक्षेपित केलेली रंजके मेंदूच्या प्रधानोतकात न शिरता इतर ऊतकात मात्र शिरतात. काही प्रयोगानंतर इतर अनेक पदार्थांना असाच अवरोध होत असल्याचे आढळले. अर्थातच केशवाहिन्यांतील (सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांतील) रक्तातील काही पदार्थ तंत्रिका कोशिकांत शिरू न देण्याची, विशेषेकरून मोठ्या आकारमानाच्या रेणूंना, बाहेर पडू न देण्याची क्षमता केशवाहिन्यांच्या अंतःस्तरात असावी. हानिकारक पदार्थांपासून रक्त-मेंदू अवरोध यंत्रणा मेंदूस संरक्षण देते.

कार्य : मेंदूच्या बहुतेक सर्व कार्यांमध्ये त्याच्या अनेक क्षेत्रांचे सहसंयोजन व्हावे लागते. मेंदूच्या कार्यासंबंधीच्या संशोधनाचे बहुसंख्य प्रयोग प्राण्यांवर झाले असले, तरी मानवी मेंदूचे कार्य विकृती व आघात या कारणांमुळे आजारी झालेल्या व्यक्तींच्या अभ्यासावरून ठरविता आले आहे. मेंदूवरील शस्त्रक्रियांच्या वेळी शल्यविशारदांना प्रत्यक्ष मेंदू भागांना विद्युत् उद्दीपनांनी चेतवून अभ्यास करता आला आहे. विशेष म्हणजे भुलीचा परिणाम नसताना व रोगी पूर्ण शुद्धीवर असताना तो शल्यविशारदाशी बोलून अनुभव सांगू शकतो.

मेंदूतील तंत्रिका कोशिका शरीरातील इतर तंत्रिका कोशिकांप्रमाणे तंत्रिका आवेगाच्या (तंत्रिका कोशिका उद्दीपित झाल्यावर निर्माण होणाऱ्या विक्षोभाच्या) वहनाचे कार्य करतात. मेंदूची कार्यपद्धती समजण्याकरिता तंत्रिका आवेग व अनुबंधन यांविषयी थोडी माहिती असणे आवश्यक आहे [→ तंत्रिका तंत्र]. पूर्वी आवेग वहन विद्युत् प्रवाह वहनासारखेच समजले जाई; परंतु विद्युत् प्रवाह आणि आवेग वहन यांत दोन प्रमुख भेद आहेत : (१) आवेगाचा वेग दर सेकंदास १ ते १२० मी. असून तो विद्युत् प्रवाह वेगापेक्षा पुष्कळच मंद आहे. (२) आवेग वहन करणाऱ्या तंत्रिकेच्या पृष्ठभागावर विद्युत् रासायनिक बदल होतो व तो सुरू झाल्यानंतर स्वयंचलित राहतो म्हणजे आवेग वहनास लागणारी ऊर्जा तंत्रिका कोशिकाच पुरवते. विद्युत् प्रवाह वहन करणारी तार फक्त निष्क्रिय वाहक असते. मेंदूतील तंत्रिका आवेग निरनिराळ्या कोशिकांनी मिळून बनलेल्या मार्गांनी जातात. अक्षदंडातून जाणारा आवेग दुसऱ्या कोशिकेच्या अभिवाही प्रवर्धात शिरण्यापूर्वी दोन्हींमध्ये जो अतिसूक्ष्म अवकाश असतो, त्याला अनुबंधन म्हणतात. अशी लक्षावधी अनुबंधने मेंदूत विखुरली आहेत. आवेग वहनाच्या वेळी या ठिकाणी अनेक 'रासायनिक परिवाहक' पदार्थांपैकी एकाची निर्मिती होते; ज्यामुळे अक्षदंडाच्या टोकातील आवेग अभिवाही प्रवर्धाच्या टोकापर्यंत पोहचवला जातो.

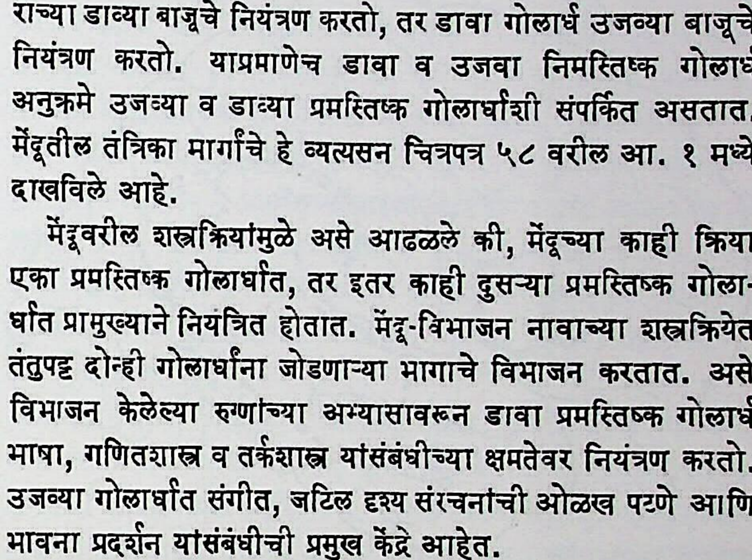
मेंदूच्या कार्याविषयी वरील सर्वसाधारण माहितीनंतर मेंदूच्या प्रमुख भागांच्या कार्यासंबंधी खाली माहिती दिली आहे.

प्रमस्तिष्क बाह्यक : मेंदूच्या मस्तिष्क-स्तंभ भागातून जाणारे तंत्रिका मार्ग तेथे व्यत्यसित होतात म्हणजे उजवा प्रमस्तिष्क गोलार्ध शरीराच्या डाव्या बाजूचे नियंत्रण करतो, तर डावा गोलार्ध उजव्या बाजूचे नियंत्रण करतो. याप्रमाणेच डावा व उजवा निमस्तिष्क गोलार्ध अनुक्रमे उजव्या व डाव्या प्रमस्तिष्क गोलार्धांशी संपर्कित असतात. मेंदूतील तंत्रिका मार्गांचे हे व्यत्यसन चित्रपत्र ५८ वरील आ. १ मध्ये दाखविले आहे.

मेंदूवरील शस्त्रक्रियांमुळे असे आढळले की, मेंदूच्या काही क्रिया एका प्रमस्तिष्क गोलार्धात, तर इतर काही दुसऱ्या प्रमस्तिष्क गोलार्धात प्रामुख्याने नियंत्रित होतात. मेंदू-विभाजन नावाच्या शस्त्रक्रियेत तंतुपट्ट दोन्ही गोलार्धांना जोडणाऱ्या भागाचे विभाजन करतात. असे विभाजन केलेल्या रुग्णांच्या अभ्यासावरून डावा प्रमस्तिष्क गोलार्ध भाषा, गणितशास्त्र व तर्कशास्त्र यांसंबंधीच्या क्षमतेवर नियंत्रण करतो. उजव्या गोलार्धात संगीत, जटिल दृश्य संरचनांची ओळख पटणे आणि भावना प्रदर्शन यांसंबंधीची प्रमुख केंद्रे आहेत.

शंख-खंड व कोणीय संवेलक हा प्रमस्तिष्काचा भाग अर्थबोधन या महत्त्वाच्या क्रियेत भाग घेतो आणि तो बहुधा एकाच गोलार्धात अतिविकसित झालेला असतो. १० पैकी ९ व्यक्तींमध्ये डावा गोलार्ध या प्रकारचा असल्यामुळे त्याला 'वर्चस्वी गोलार्ध' म्हणतात.

संवेदनाग्राहके शरीरात विखुरलेली असतात [→ तंत्रिका तंत्र]. त्यांच्याकडून येणाऱ्या संदेशांचे ग्रहण करून त्यांचा अर्थबोध लावणे

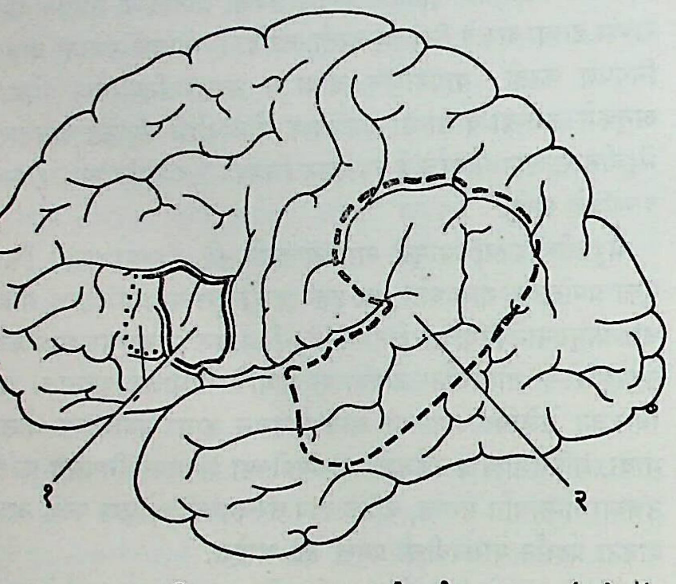


आ. २. **प्रमस्तिष्क बाह्यकातील विशिष्ट क्षेत्रे व ज्ञान क्षेत्र :** (१) पूर्व ललाट क्षेत्र, (२) प्रेरक क्षेत्र, (३) आद्य कायिक क्षेत्र, (४) कायिक अर्थबोधन क्षेत्र, (५) सर्वसाधारण अर्थबोधन अथवा ज्ञान क्षेत्र, (६) दृष्टी अर्थबोधन क्षेत्र, (७) आद्य दृष्टी क्षेत्र, (८) श्रवण अर्थबोधन क्षेत्र, (९) आद्य श्रवण क्षेत्र, (१०) ब्रॉका वाक् क्षेत्र.

हे कार्य प्रमस्तिष्क बाह्यकात होते. संदेशवाहक तंत्रिका आवेग प्रथम थॅलॅमस या भागात येतात व तेथून ते बाह्यकातील योग्य भागाकडे पुनर्निवेशित होतात. बाह्यकातील या क्षेत्राला कायिक संवेदी अथवा संवेदी क्षेत्र म्हणतात. या क्षेत्राचा विशिष्ट भाग शरीराच्या विशिष्ट भागाकडून येणाऱ्या संवेदनांचे ग्रहण करतो. याशिवाय विशिष्ट क्षेत्रे दृष्टी, श्रवण, रुची व गंध यांसंबंधीच्या संवेदनांचे ग्रहण करतात.

कायिक श्रवण व दृष्टी यांच्याशी संबंधित असलेली अर्थबोधन क्षेत्रे पश्च शंख-खंड व कोणीय संवेलक या जागी एकमेकांशी मिळतात व तिला 'सर्वसाधारण अर्थबोधन क्षेत्र' म्हणतात. मेंदूचे सर्वोच्च कार्य मानसिक क्रियाशीलता–विचारशक्ती व तर्कशक्ती–या क्षेत्रात केंद्रित झाली आहे. यामुळे या क्षेत्राला 'ज्ञान क्षेत्र' असेही म्हणतात.

बाह्यकाच्या संयोजन भागातील दोन विशिष्ट क्षेत्रे भाषेकरिता आवश्यक आहेत : (१) कार्ल व्हर्निके या जर्मन शास्त्रज्ञांच्या नावावरून ओळखण्यात येणारे व्हर्निके क्षेत्र आणि (२) पी. पी. ब्रोका



आ. ३. डाव्या प्रमस्तिष्क बाह्यकाचा ऊर्ध्व-पार्श्व पृष्ठभाग : (१) ब्रोका क्षेत्र, (२) व्हर्निके क्षेत्र (हे क्षेत्र अनिश्चित असल्यामुळे खंडित रेषांनी दाखविले आहे).

या फ्रेंच शास्त्रज्ञांच्या नावाने ओळखण्यात येणारे ब्रोका क्षेत्र. शास्त्रज्ञांच्या मताप्रमाणे ९७% व्यक्तींमध्ये ही क्षेत्रे डाव्या प्रमस्तिष्क गोलार्धात असतात आणि उरलेल्या ३% व्यक्तींमध्ये ती दोन्ही गोलार्धांत असतात.

आपण जेव्हा शब्द ऐकतो तेव्हा व्हर्निके क्षेत्र कानावर पडलेल्या ध्वनी तरंगाचे अर्थबोधन करते. शब्द वाचला जातो तेव्हा प्रमस्तिष्कातील कोनाकार संवेलक दृश्य प्रतिमेचा योग्य ध्वनी तरंगांशी संबंध जोडतो आणि त्याचे व्हर्निके क्षेत्र अर्थबोधन करते. ब्रोका क्षेत्र शब्दोच्चाराकरिता लागणाऱ्या स्नायूंना सूचना देते. या सूचना प्रेरक क्षेत्रात जातात व तेथून योग्य स्नायूंना हालचालीचा आदेश मिळतो. मेंदूचे भाषाविषयक कार्य चित्रपत्र ५८ वरील आ. २ मध्ये दाखविले आहे.

मस्तिष्क-स्तंभ : मध्यमस्तिष्क, मस्तिष्क सेतु व लंबमज्जा मिळून बनलेला मेंदूचा हा भाग [→ तंत्रिका तंत्र] शरीराच्या जीवनावश्यक क्रियांचे नियंत्रण करतो. श्वसनक्रिया, हृद्स्पंदन व रक्त प्रवाह यांवर नियंत्रण करणारी केंद्रे लंबमज्जा भागात असतात. श्वसनकेंद्राचे अंतःश्वसन व उच्छ्वसन असे दोन भाग असून ते अन्योन्यक्रियेच्या दृष्टीने एकमेकांस जोडलेले असतात. याशिवाय या भागात आठव्या ते बाराव्या मस्तिष्क तंत्रिकांची केंद्रेही असतात. मध्यमस्तिष्क हा मस्तिष्क-स्तंभाचा सर्वांत लहान भाग असून त्यात तिसऱ्या व चौथ्या मस्तिष्क तंत्रिकांची केंद्रे असतात. मस्तिष्क सेतूमध्ये पाचव्या, सहाव्या व सातव्या मस्तिष्क तंत्रिकांची केंद्रे असतात [→ तंत्रिका तंत्र]. मस्तिष्क-स्तंभ हा भाग एवढा महत्त्वाचा आहे की, तो पूर्णपणे व कायमचा निष्क्रिय बनला असल्यासच व्यक्ती मृत समजावी असा निकष लावण्यात यावा, असे सुचविण्यात आले आहे.

निमस्तिष्क : मेंदूचा हा भाग 'लहान मेंदू' या नावानेही ओळखला जातो. प्रोटोझोआ तसेच स्थानबद्ध प्राण्यांत शरीर संतुलनाचे अवयव नसतात; परंतु सीलेंटेरेटापासून मानवापर्यंत प्रत्येक मुक्त हालचाल करणाऱ्या प्राण्यांमध्ये एक विशिष्ट अवयव निर्माण झाला असून तो शरीरभागांचे एकमेकांशी व परिसरीय वातावरणाशी सतत संतुलन साधत असतो. जातिविकसनाबरोबर शरीर जसजसे निरनिराळे भाग मिळून बनत गेले तसतशी शरीर संतुलनाची म्हणजे हालचालीतील सुसूत्रीकरणाची गरज वाढत गेली. स्नायू व हातपायासारख्या अवयवांमुळे हालचाल गतिमान झाली. गतिमानतेबरोबरच जलद हालचाली करणारे प्राणी गतिमान शरीरावयव संवेगावर (गतिमानतेमुळे प्राप्त होणाऱ्या प्रेरणेवर) पूर्णावलंबी बनले आणि संतुलन राखण्यासाठी संवेगापासून संरक्षणाकरिता नियंत्रक यंत्रणा तयार झाली. पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये हे नियंत्रण निमस्तिष्कामार्फत होते.

निमस्तिष्क प्रेरक प्रतिसंभरक (प्रदान संदेशाचा काही भाग पुन्हा आदान म्हणून उपयोगात आणणाऱ्या) केंद्रासारखे कार्य करतो आणि त्याचे प्रमुख कार्य स्नायू क्रियांचे सुसूत्रीकरण हे आहे [→ प्रेरक तंत्र]. अंगस्थिती व संतुलन सांभाळण्याकरिता जरूर तेवढा स्नायुताण टिकविणे, तसेच ऐच्छिक स्नायूंच्या हालचाली सफाईने होण्यास मदत करणे ही कार्ये निमस्तिष्कामार्फत होतात.

प्रत्येक हालचालीमागे स्नायुगटाचे सुसूत्रीकरण असावेच लागते. हालचाल करताना आकुंचित होणाऱ्या स्नायूंना 'प्रचालक' म्हणतात. प्रचालक कार्यान्वित होते वेळी विरोधी स्नायू शिथिल पडतात. काही स्नायू हालचाली मर्यादेत ठेवतात, त्यांना 'स्थिरक' म्हणतात. कोणत्याही हालचालीमध्ये वरील तीनही गटांच्या स्नायूंचे सुसूत्रीकरण सफाईदार हालचालीकरिता आवश्यक असते. निमस्तिष्काच्या आघातजन्य वा इतर कारणामुळे उद्‌भवलेल्या विकृतीत जी लक्षणे आढळतात, त्यांवरून वरील कार्यांची अधिक स्पष्ट कल्पना येते. अशा रुग्णाचा टेबलावरील एखादी वस्तू उचलावयास गेलेला हात त्या वस्तूच्या पुढे किंवा मागेच थांबतो. या लक्षणाला 'दुर्मिती' अथवा 'अपमिती' म्हणतात. शिवाय ही हालचाल झटकेयुक्त व असंबद्ध असते. याला 'असहक्रियता' म्हणतात. अशा रुग्णामध्ये पक्षाघात किंवा संवेदनानाश नसतो; परंतु त्याचे स्नायू अशक्त थलथलीत असून तो लवकर थकतो.

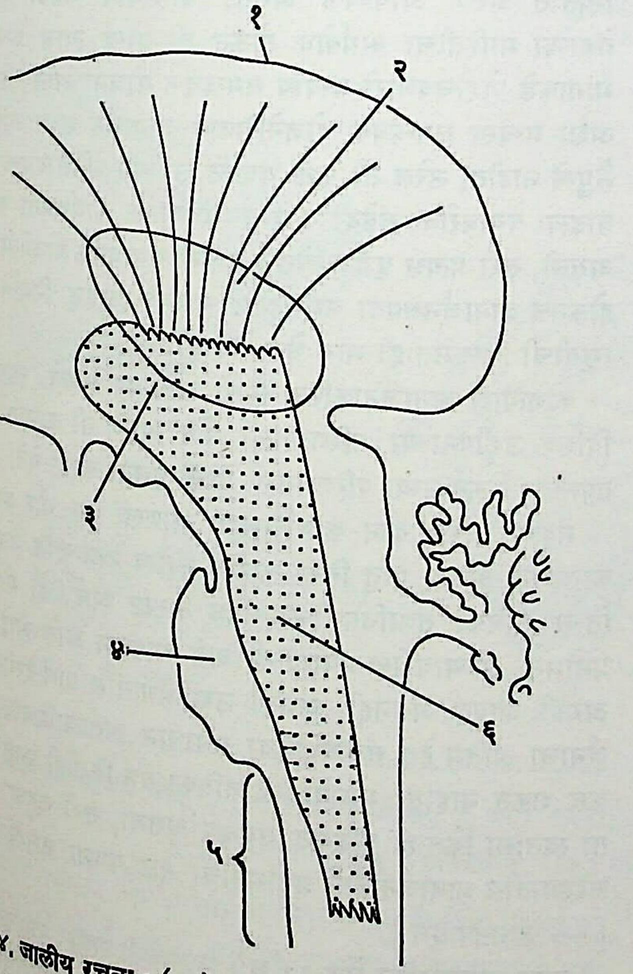
निमस्तिष्कातून निघणारे आवेग बाह्यकातील प्रेरक व संवेदी क्षेत्रांत पोहोचतात आणि त्या क्षेत्रांच्या कार्याचे नियमन करतात. बाह्यकातील सर्व केंद्रकांचा नेमस्तपणा राखण्याचे कार्य निमस्तिष्क करतो आणि त्यांचे संपूर्ण कार्य अबोध असते. उत्तम पियानोवादक दर सेकंदास वीस ते पंचवीस सूर काढू शकतो. त्याच्या दहा बोटांचाच विचार केल्यास त्या सेकंदात निरनिराळ्या चारशे ते पाचशे हालचाली होतात. मनगट, बाहू, खांदा व पाय यांच्या हालचालींचा त्यात समावेश नाही. एवढे आश्चर्यकारक सफाईदार नियंत्रण निमस्तिष्क करतो. शरीर कार्यांचे प्रमुख कार्यालय प्रमस्तिष्कात असले, तरी प्रशासकीय कार्यालय निमस्तिष्कातच असते.

सर्वसाधारण कार्ये : मेंदूच्या तीन प्रमुख भागांच्या विशिष्ट कार्याविषयी माहिती दिल्यानंतर काही सर्वसाधारण कार्यांबद्दलची माहिती खाली दिली आहे. येथे भावना, विचार, स्मृती व अध्ययन अथवा ज्ञानार्जन यांबद्दल थोडी माहिती दिली आहे.

मेंदूतील अनेक क्षेत्रे व शरीराचे काही अवयव भावनांशी संबंधित असतात. मेंदूतील शंख–खंड, थॅलॅमस व अधोथॅलॅमस [→ तंत्रिका तंत्र] या भागांचे काही भाग मिळून कार्य करणाऱ्या तंत्राला 'किनारी तंत्र' असे म्हणतात. हे तंत्र प्रमस्तिष्क गोलार्धांच्या अभिमध्य भागाच्या कडेवरील भागांचे बनलेले असल्यामुळे त्याला किनारा अथवा कड या अर्थाच्या मूळ 'लिंबस' या लॅटिन भाषेतील शब्दावरून इंग्रजीत 'लिंबिक सिस्टिम' असे नाव देण्यात आले आहे. शरीरद्रव्यांची तर्षणता [→ तर्षण], शरीराचे वजन इत्यादींवर या तंत्राचे काही भाग नियंत्रण करतात. या शरीरक्रिया अनैच्छिक क्रियांत मोडतात.

भावना : भावना उद्दीपित होण्याकरिता एखाद्या ज्ञानेंद्रियाकडून येणारा संदेश किंवा बाह्यकात उत्पन्न होणारा विचार कारणीभूत असतो. अशा वेळी निर्माण होणारे आवेग किनारी तंत्रात पोहोचतात व त्यास अनुरूप असा भाग उद्दीपित होतो. संदेश सुखावह असल्यास आल्हादजनक भावना निर्माण होतात व तो वेदनामय असल्यास राग किंवा भीती यासारख्या भावना उत्पन्न करणारा भाग उद्दीपित होतो.

जालीय रचना : वर उल्लेखिलेल्या भागांशिवाय किनारी तंत्राच्या कार्यात महत्त्वाचा भाग घेणारा मेरुरज्जूच्या वरच्या टोकापासून वर थॅलॅमसापर्यंत थॅलॅमस व अधोथॅलॅमसाच्या जवळच्या भागात पसरलेला एक विशिष्ट भाग असतो. त्याला 'जालीय रचना' असे नाव आहे. शरीररचनादृष्ट्या किनारा तंत्राशी त्याचा संबंध नसला, तरी शरीरक्रियाविज्ञानदृष्ट्या तो त्या तंत्राचा एकभाग आहे, असे म्हणता येते. या भागात संवेदनाग्राही व प्रेरक तंत्रिका कोशिका विखुरलेल्या असून त्यांची आकारमाने निरनिराळी असतात. त्यांतून जाणारे आवेगवाहक



आ. ४. जालीय रचना : (१) प्रमस्तिष्क बाह्यक, (२) थॅलॅमस, (३) अधोथॅलॅमस, (४) मस्तिष्क सेतू, (५) लंबमज्जा, (६) जालीय रचना व्यास क्षेत्र.

मार्ग अतिशय जटिल असतात. काही वर जाणारे तर काही खाली जाणारे असून बहुअनुबंधनयुक्त असतात. काही कोशिकांचे पुंज बनून त्यांना केंद्रकांची विशिष्ट नावे आहेत. बहुतांश जालीय रचना मेंदूच्या मस्तिष्क-स्तंभ भागात विखुरलेली असते.

जालीय रचना संपूर्ण केंद्रीय तंत्रिका तंत्राच्या विद्युत् क्रियाशीलतेचे नियंत्रण करते. जालीय रचनेच्या कार्यावर प्रमस्तिष्क बाह्यकाचे नियंत्रण असते. हे नियंत्रण काढून टाकल्यास प्राण्यातील सर्व स्नायू ताठ बनतात, याला 'विप्रमस्तिष्क दृढता' म्हणतात. जालीय रचना प्रमस्तिष्क बाह्यकाच्या विद्युत् कार्यशीलतेवर परिणाम करू शकते. त्यामुळे मानवी जीवनातील निद्रा व जागृती या अवस्थांशी तिचा प्रमुख कार्यभाग संबंधित असतो. मेंदूकडे जाणाऱ्या अनेक संवेदी आवेगांना वर पोहोचण्यापासून थोपवून जालीय रचना झोपेस उद्युक्त करते. अधिक आवेगांना वर जाऊ देऊन ती जाग आणते, तसेच जागृतावस्थेतील सावधता टिकवते.

विचार : विचार व स्मृती यांविषयी शास्त्रज्ञांना अद्यापही अत्यल्प ज्ञान आहे. मेंदूचे त्यासंबंधीचे कार्य अतिशय जटिल आहे. प्रत्येक विचार प्रमस्तिष्क बाह्यक, थॅलॅमस, गंध मस्तिष्क (गंधासंबंधीचा प्रमस्तिष्काचा भाग) आणि जालीय रचना या भागांशी एकाच वेळी संबंधित असतो. विचारक्रियेकरिता या भागातील अनेक मंडलांचा उपयोग माहितीवरील संस्करणाकरिता केला जातो. वेदनासंबंधीचे व इतर काही विचार पूर्णपणे खालच्या केंद्रांवरच अवलंबून असतात. प्रायोगिक प्राण्यामध्ये प्रमस्तिष्क बाह्यकाचे उद्दीपन फक्त अत्यल्प वेदना उत्पन्न करते. याउलट अधोथॅलॅमसाचे उद्दीपन असह्य वेदना उत्पन्न करते. दृष्टीसंबंधीचे विचार पूर्णपणे बाह्यकावर अवलंबून असतात कारण त्यातील दृष्टिक्षेत्राच्या नाशामुळे आकार व रंग ओळखण्याची क्षमता नाहीशी होते.

गंध मस्तिष्क, थॅलॅमस व जालीय रचना विचाराचा ढोबळ अर्थ लावतात आणि त्याला संतोष, असंतोष, वेदना, समाधान, शरीरभागाची ढोबळ स्थल निश्चिती इ. ढोबळ स्वरूप देतात. प्रमस्तिष्कातील क्षेत्रे विचाराचे विशेष गुण ठरवतात; उदा., संवेदनांचा विशिष्ट शरीरभागाशी संबंध, त्यांचे विशिष्ट गुणधर्म, जसे हातात घेतलेल्या कापडाच्या पोताचा भरडपणा वा मऊपणा वगैरे [→ विचारप्रक्रिया].

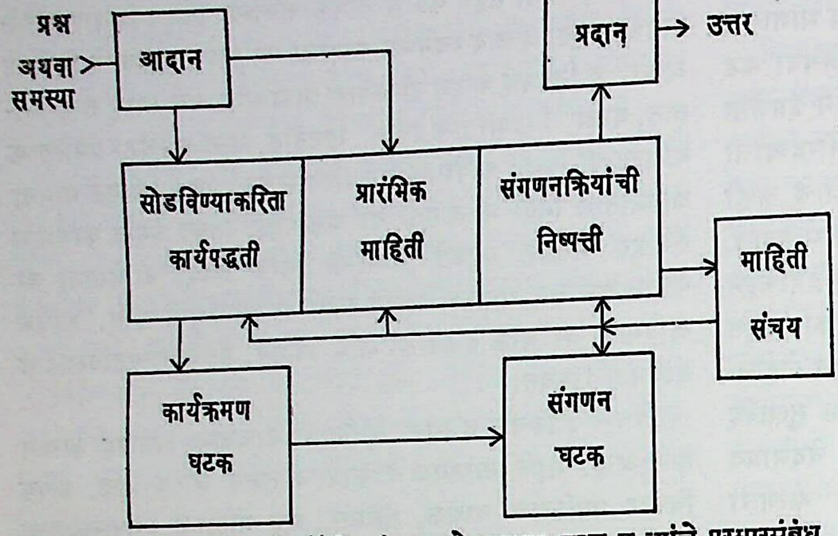
स्मृती : मेंदूच्या संयोजनात्मक कार्यामध्ये सर्वांत महत्त्वाचे कार्य म्हणजे स्मृती अथवा आठवण. मानवाने या कार्याची ⇨ *संगणका*-द्वारे (गणकयंत्राद्वारे) नक्कल करण्याचा प्रयत्न केला आहे. या ठिकाणी इलेक्ट्रॉनीय संगणक व मानवी तंत्रिका तंत्र यांची तुलना करणे योग्य ठरते.

मानवी तंत्रिका तंत्र हजारो तंत्रिका मार्ग मिळून बनले आहे. हे मार्ग मेंदूकडे व मेंदूकडून इतर भागांत आवेग वाहून नेतात. जगातील निरनिराळ्या प्रयोगशाळांतून जेव्हा इलेक्ट्रॉनीय संगणकांच्या विकास कार्यास सुरुवात झाली तेव्हाच ही यंत्रे व तंत्रिका तंत्र यांतील अनेक गोष्टींचे साम्य लक्षात आले. प्रथम संगणकातील आदान मंडले संवेदना यंत्रणेशी व प्रदान मंडले प्रेरक यंत्रणेशी जुळती आहेत, हे लक्षात येते. या दोन्ही मंडलांच्या दरम्यान जे मार्ग आहेत त्या ठिकाणी निरनिराळ्या प्रकारच्या संगणनांची यंत्रणा असते.

साध्या संगणकात प्रदान सूचना आदान सूचनांकडून प्रत्यक्ष नियंत्रित असतात. मानवी तंत्रिका तंत्रात अगदी असेच कार्य मेरुरज्जू प्रतिक्षेपी क्रियांत घडते; उदा., जान्वस्थी प्रतिक्षेप [→ प्रतिक्षेपी क्रिया]. अधिक जटिल संगणकातून आदान सूचनांशिवाय पूर्व-संचयित माहितीचाही उपयोग करून प्रदान सूचना दिल्या जातात. प्रमस्तिष्क बाह्यकाशी संबंधित सर्व अवलंबी प्रतिक्षेपी क्रिया जटिल संगणक यंत्रणेसारख्या असतात.

संगणकाची जटिलता जशी वाढते तशी त्यामध्ये आणखी एका भागाची कार्यक्रमण घटकाची भर पडते. संगणनांचा क्रम ठरविण्याचे

कार्य हा घटक करतो व तो तंत्रिका तंत्रातील मेंदू सदृश असतो. मेंदू ज्याप्रमाणे आपले लक्ष प्रथम एका विचाराकडे वळवतो, नंतर दुसऱ्या,



आ. ५. सर्वसाधारण इलेक्ट्रॉनीय संगणकाचे मूलभूत घटक व त्यांचे परस्परसंबंध

त्यानंतर तिसऱ्या वगैरे आणि त्यातून जटिल विचार निर्मिती होते त्याप्रमाणे कार्यक्रमण घटक कार्य करतो. आ. ५ मध्ये सर्वसाधारण इलेक्ट्रॉनीय संगणकाचे मूलभूत घटक व त्यांचे परस्परांतील संबंध स्पष्ट केले आहेत. तीवरून संगणकाचे व मानवी तंत्रिका तंत्राचे साम्य सहज लक्षात येते.

वरील विवेचनावरून हे स्पष्ट होते की, मानवी मेंदू हा एक संगणक असून तो संवेदनाजन्य माहिती सतत गोळा करीत असतो आणि तिचा व पूर्वानुभवातून संचयित केलेल्या माहितीचा उपयोग करून दैनंदिन शारीरिक क्रियांचे नियंत्रण करतो. फरक एवढाच की, मानवी मेंदूतील पूर्वानुभव संचय (स्मृती संचय) संगणकातील स्मृती संचयांपेक्षा कितीतरी मोठा व उत्कृष्ट आहे. त्यामुळे प्रदान सूचना अधिक जटिल असू शकतात आणि फक्त सूचना देऊन न थांबता त्यासंबंधी कृतीही मेंदू करवून घेतो.

प्रमस्तिष्क बाह्यकातील कोट्यवधी कोशिकांपैकी बहुसंख्य कोशिका स्मृती संयोजनाचे कार्य करतात. कोट्यवधी तंत्रिका तंतू अनेक अनुबंधनयुक्त साखळ्या बनवतात. या कोशिका व तंतू अमर्याद कालापर्यंत वापरता येतात. प्रत्येक वेळी अनुबंधनातील आवेगवहन अधिकाधिक सुलभ बनते. काही कोशिकांतील स्मृती संचय इतर कोशिकांतील स्मृती संचयाशी सहज संयोजित होऊ शकतो आणि नव्या माहितीची पूर्वानुभवाशी तुलना करणे सहज शक्य होते.

प्रमस्तिष्काच्या मध्य-पश्च संवेलकात येणाऱ्या निरनिराळ्या संवेदी आवेगांतून स्मृती मिश्रण तयार होते. या ठिकाणी संवेदनांची स्पष्ट जाणीव होते; उदा., दृश्य, स्पर्श वगैरे. तेथूनच त्या परासंवेदी क्षेत्रात जातात आणि तेथे अधिक जटिल बनतात व नंतर इतर संयोजन क्षेत्रांत जातात. या ठिकाणी आकार, विस्तार, घडण इत्यादींचे मिश्रण बनते. अशा प्रकारे पूर्वी न पाहिलेल्या वस्तूची दृश्य, स्पर्श इत्यादींसंबंधीची आठवण संचयित होते आणि ती पुन्हा पाहिल्यास ओळखता येते. प्रतिबोधन अथवा ओळख म्हणजे दृश्य वस्तूचा स्मृतीतील पूर्वी पाहिलेल्या वस्तूशी सुजोड जमवणे.

स्मृती संचय मेंदूत विखुरलेला असला, तरी जटिल स्मृती प्रकार शंख-खंडात संचयित होतात. काही शास्त्रज्ञांच्या मताप्रमाणे तेथून ते पूर्वकपाल खंडात जाऊन त्यापासून संयोगीकरणाने जटिल संरचना तयार होतात व त्या अमूर्त विचारांच्या मूलाधार असतात.

मेंदूतील तंत्रिका कोशिका स्मृती संचय कसा करतात याबद्दल निश्चित माहिती नाही. एका सिद्धांताप्रमाणे स्मृती संचयामुळे अनुबंधनात कायमचे बदल होतात. अलीकडील सिद्धांताप्रमाणे कोशिकांतील रिबोन्यूक्लिइक अम्ल रेणूंत [→ न्यूक्लिइक अम्ले] बदल होतात. हे रेणू कोशिकांच्या प्रथिन संश्लेषणात महत्त्वाचा भाग घेत असल्यामुळे स्मृती संचय कोशिकांमध्ये 'सांकेतिक' प्रथिनात असावा. [→ स्मृति व विस्मृति].

ज्ञानार्जन : अध्ययन अथवा ज्ञानार्जन मेंदूच्या दोन कार्यांमुळे शक्य होते : (१) स्मृती आणि (२) संयोजन (स्मृती व चालू परिस्थिती यांचा संबंध प्रस्थापित करण्याची क्षमता). अध्ययनाची व्यापक व्याख्या 'जी गोष्ट पूर्वी करता येत नव्हती ती करता येऊ लागणे' अशी करता येते. यामध्ये ज्ञानार्जनात चालणे, पकडणे, वस्तू तोंडापर्यंत नेणे यांसारख्या प्रेरक क्रियांपासून बोलणे, नाचणे, वाद्य संगीत यांसारख्या जटिल प्रेरक क्रियांचा समावेश होऊ शकतो. प्रोटोझोआपासून अगदी थेट मानवापर्यंत अध्ययन अथवा ज्ञानार्जन क्षमता असते किंबहुना वरील व्यापक व्याख्येप्रमाणे ज्ञानार्जन प्रत्येक प्राणिकोशिकेचा अंतर्जात गुणधर्मच असतो.

प्राण्यांच्या क्रमविकासाबरोबरच (उत्क्रांतीबरोबरच) काही कोशिका ज्ञानार्जनात महत्त्वाचे कार्य करू लागल्या व ते कार्य त्यांचे वैशिष्ट्य बनले. सर्वसाधारणपणे हे कार्य तंत्रिका कोशिका करतात.

ज्ञानार्जनाकरिता काही साहाय्यक गोष्टींची जरूर असते. संपूर्ण संवेदी यंत्रणा अक्रिय असल्यास ज्ञानार्जन अशक्यच असते. ज्या प्रमाणात संवेदी शक्तीचा ऱ्हास होतो त्याच प्रमाणात ज्ञानार्जनक्षमता कमी होते. योग्य ज्ञानार्जनाकरिता संवेदी यंत्रणेची अखंडता व समग्रता आवश्यक असतात. संवेदी यंत्रणेप्रमाणेच प्रेरक यंत्रणाही उत्तम स्थितीत असणे आवश्यक असते. याशिवाय संवेदी यंत्रणेकडून येणाऱ्या माहितीचा अर्थबोध होऊन ती योग्य त्याच प्रेरक यंत्रणा भागाकडे पोहोचवणारी मध्यस्थ समन्वयक योजना असावीच लागते. अशा मध्यस्थ समन्वयक योजनेशिवाय ज्ञानार्जन शक्य नाही, नवी नैपुण्ये नाहीत, उरेल ती फक्त यंत्रवत उद्दीपन-प्रतिसादयुक्त वर्तणूक. वाढत्या वयाबरोबर संवेदी व प्रेरक यंत्रणांची कार्यक्षमता कमी होत असली, तरी प्रत्यक्ष वृद्धावस्थेतच मध्यस्थ समन्वयक योजनेवर परिणाम होऊनच ज्ञानार्जनक्षमता कमी होते. यामध्ये हळूहळू निर्माण होणारी स्मृतीची निष्फलताही भाग घेत असावी.

कोणत्याही ज्ञानार्जनाकरिता स्मृती आवश्यक असते. स्मृती म्हणजे विशिष्ट उद्दीपनाच्या परिणामांची नोंद आणि ती कालांतराने पुन्हा तपासता येऊन नव्या परिणामाशी तिची तुलना करता येते.

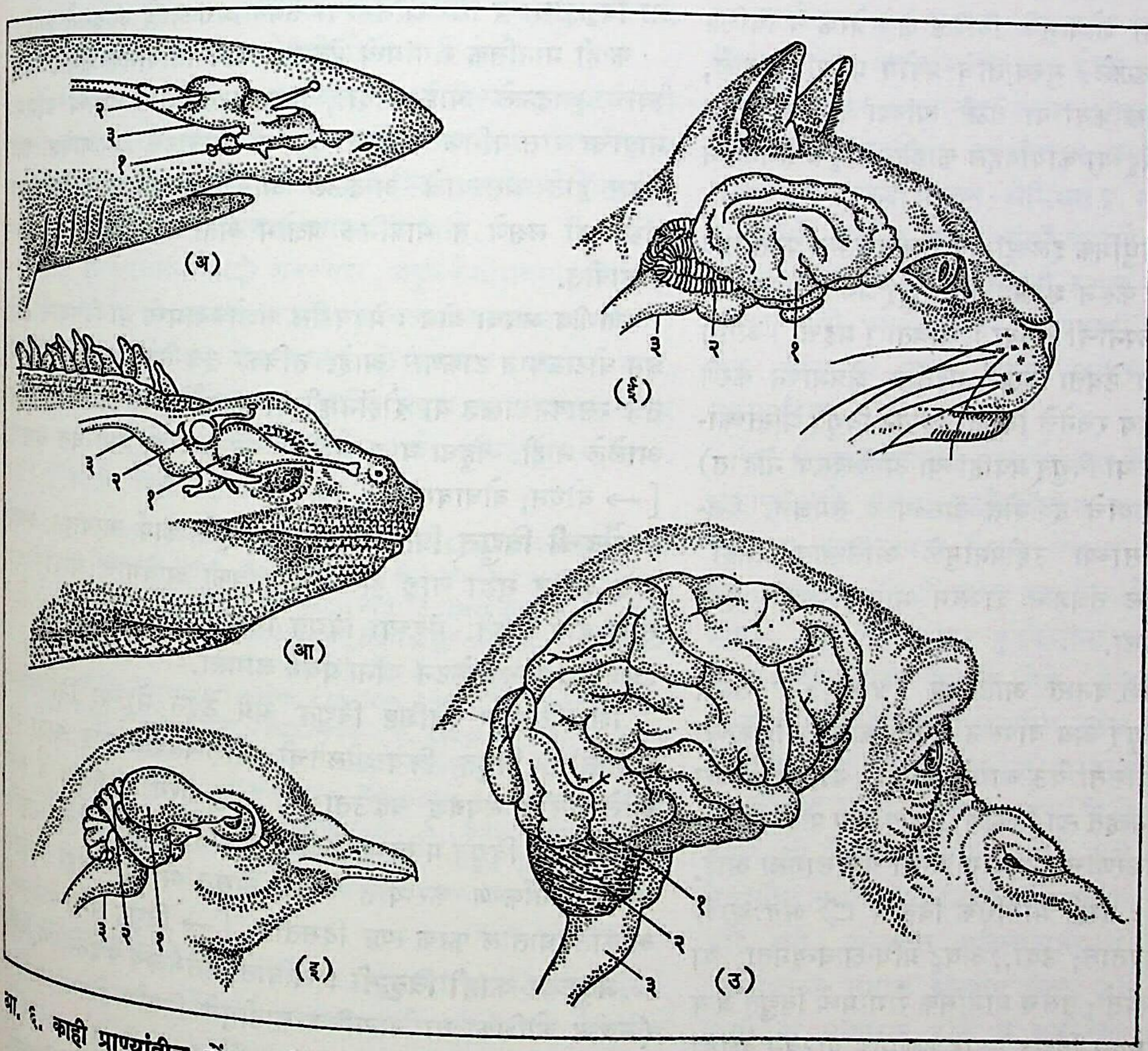
मेंदूच्या वरील दोन कार्यांशिवाय आणखी एक गोष्ट ज्ञानार्जनास कारणीभूत असते; परंतु तिचा फारसा उल्लेख केला जात नाही कारण तिचा तंत्रिका तंत्राविषयीचा संबंध अस्पष्ट आहे. ही गोष्ट म्हणजे प्रलोभन. प्राण्यावरील प्रयोगान्ती असे आढळून आले आहे की, मेंदू अगदी शाबूत असूनही, अगदी उच्च श्रेणीतील प्राणीदेखील, ज्ञानार्जनाचा अंतिम हेतू संतोष किंवा समाधान असल्याशिवाय ज्ञानार्जन करू शकत नाहीत. मानवातील तंत्रिका तंत्र कितीही प्रगत असले व तो स्वतःला कितीही बुद्धिवंत समजत असला, तरी बहुधा त्याची व सरड्यातील ज्ञानार्जनातील प्रलोभनाची मूळ यंत्रणा सारखीच असते. [→ ज्ञानसंपादन].

इतर प्राण्यांतील मेंदू : (अ) अपृष्ठवंशी प्राणी : बहुसंख्य प्राण्यांत मेंदूसारखा परिवर्धित भाग नसतो. तंत्रिका कोशिकांचे पुंज (गुच्छिका) हे या शरीरभागांच्या कार्यांचे सुसूत्रीकरण करतात. कृमी व कीटक वर्गांत मेंदू अगदी साध्या रचनेचा अवयव असतो. गांडुळामध्ये डोक्याच्या भागात गुच्छिका युग्म असते व ते येणाऱ्या संवेदनेनुरूप त्याची वर्तणूक नियंत्रित करते. कीटकात मेंदू गुच्छिका-त्रयीचा

मनलेला असून त्याची रचना अधिक क्लिष्ट असते व त्यामार्फत अन्नभरण व उड्डाण या जटिल क्रिया नियंत्रित होतात. अपृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये ऑक्टोपस या प्राण्याचा मेंदू सर्वांत अधिक क्लिष्ट असतो. त्याचे पुष्कळ विभाग असतात व सर्वांत मोठ्या भागाला दृष्टि-खंड म्हणतात. ऑक्टोपसाचे डोळे पुष्कळसे पृष्ठवंशी प्राण्यासारखे असतात आणि त्याद्वारे येणाऱ्या संवेदनांचे संस्करण दृष्टि-खंडात होते.

(आ) पृष्ठवंशी प्राणी : या गटातील प्राण्यांतील मेंदूचे तीन प्रमुख भाग पाडता येतात : (१) अग्र मेंदू, (२) मध्य मेंदू आणि (३) पश्च मेंदू. मासे व उभयचर प्राण्यांत मध्य मेंदू अधिक परिवर्धित असतो. पृष्ठवंशी प्राण्यांची शरीररचना जसजशी अधिक जटिल बनत गेली तसतसा प्रमस्तिष्क भाग आकारमानाने व कार्य महत्त्व दृष्ट्या मोठा झाला व मध्य मेंदूचे महत्त्व कमी झाले. पश्च मेंदूमध्ये लंबमज्जा व निमस्तिष्काचा समावेश होतो. कार्यदृष्ट्या सर्व पृष्ठवंशी प्राण्यांत हा भाग सारखाच असला, तरी अधिक प्रगत प्राण्यांत निमस्तिष्क अधिक मोठा व अधिक क्लिष्ट रचनेचा असतो.

सरीसृप प्राण्यांत मध्य मेंदूच्या कार्यांपैकी काही कार्ये प्रमस्तिष्क करतो. मासे व उभयचर प्राण्यांतील प्रमस्तिष्कापेक्षा त्यांचा हा भाग



आ. ६. काही प्राण्यांतील मेंदू : (अ) शार्क मासा; (आ) सरडा; (इ) पक्षी; (ई) मांजर; (उ) कपी : (१) प्रमस्तिष्क, (२) निमस्तिष्क, (३) मस्तिष्क-स्तंभ.

अधिक जटिल असतो. या भागामध्ये येणाऱ्या माहितीचे विश्लेषण, संस्करण व संचयन होते. काही सरीसृप प्राण्यांत प्रमस्तिष्कामध्ये एक निराळा भाग असतो व त्याला नवबाह्यक म्हणतात आणि तो संयोजनाचे महत्त्वाचे कार्य करतो. पक्षी वर्गातील मेंदूचा प्रमस्तिष्क भाग मोठा असतो; परंतु त्यात नवबाह्यक नसून त्याच्या आतमध्ये मोठ्या आधारमस्तिष्क गुच्छिका असतात आणि त्या संयोजनाचे कार्य करतात. पक्षांना नव्या वर्तणुकीचे ज्ञान या गुच्छिकांमुळे मिळते. पक्ष्यांमध्ये निमस्तिष्कही मोठा असतो. त्यामुळे उड्डाणाकरिता लागणाऱ्या प्रेरक व संवेदी आवेगांचे सुसूत्रीकरण होते.

सस्तन प्राण्यातील मेंदूची वाढ अधिक प्रगत असते. प्रमस्तिष्काचा बहुतांश भाग नवबाह्यक-व्याप्त असतो. मध्यमस्तिष्क फक्त पुनर्निवेशाचे कार्य करतो. मोल व श्र्यू यांसारख्या आद्य सस्तन प्राण्यांत प्रमस्तिष्क छोटा व गुळगुळीत बाह्यकाने वेष्टित असतो. घोडा व मांजर यांमध्ये प्रमस्तिष्क मोठा व परिवलित बाह्यकाने आच्छादित असतो. देवमासा व डॉल्फिन या प्राण्यांतील मेंदू अतिशय मोठा असतो. त्याहीपेक्षा कपी वर्गीय प्राण्यांतील मेंदू अधिक मोठा असून जवळ जवळ मानवी मेंदूशी सदृश असतो.

मेंदूवरील संशोधन : मानवी शरीरातील सर्वांत जास्त संरक्षित व कठीण अशा कवटीने पूर्णपणे झाकलेला मेंदू हा शरीरभाग इतर शरीरभागांपेक्षा बऱ्याच कालावधीनंतर साध्या डोळ्यांच्या दृष्टीस पडला; तसेच त्याच्या विच्छेदनात्मक अभ्यासासही उशिरा सुरुवात झाली. उदर गुहेतील अवयव मिळण्यास सहज सुलभ असल्यामुळे आणि यकृत हा अवयव सर्वांत मोठा व भरपूर रक्तपुरवठा असलेला वाटल्यामुळे त्यालाच शरीरातील महत्त्वाचा अवयव– 'मन व आत्मा यांचे अधिष्ठान'– मानण्यात आले. कालांतराने हृदयाला महत्त्व प्राप्त झाले आणि आजही काव्यामधून ही प्रथा चालू आहे. त्यामानाने अलीकडच्या काळातच मेंदू सबंध शरीरक्रियांचा समन्वय करीत असल्याचे मान्य झाले आहे.

इतिहासपूर्व कालीन मानवाला भावनात्मक विकृती व कवटी यांचा संबंध असल्याची कल्पना असावी. कवटीच्या हाडाला छिद्र पाडून आतील भूतपिशाच्यांना बाहेर पडण्याचा मार्ग तो मोकळा करून देई. ग्रीक तत्त्वज्ञानी प्लेटो (इ. स. पू. सु. ४२८–३४८) यांना मेंदू हे विवेकाचे स्थान वाटले होते, कारण त्यांना त्याचा जवळजवळ गोलाकार हे कारण पुरेसे वाटले होते. हिपॉक्रॉटीझ यांना तो विवेकाशिवाय भावनांचे ही स्थान वाटले होते. हिरॉफिलस (इ. स. पू. सु. ३००) यांना प्राणी आणि मृत गुन्हेगारांच्या शरीरविच्छेदनात मेंदूतील विवरे व त्यांतील जल दिसले आणि त्यांनी हीच विवरे शरीरक्रिया नियंत्रक असल्याचे सांगितले.

अँड्रिअस व्हिसेलियस या फ्लेमिश शरीररचना शास्त्रज्ञांनी (१५१४–६४) तंत्रिका पोकळ नळ्या असून त्यांतून 'तंत्रिका द्रव्य' मेंदूतून शरीरभागाकडे जाते असे प्रतिपादले. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत हा गैरसमज दृढ होता. त्या सुमारास आलब्रेख्ट फोन

हालर (१७०८–७७) या स्विस शास्त्रज्ञांनी तंत्रिकांतील विद्युत् प्रवाह वहनाचा सिद्धांत मांडला. ⇨ *गॅल्व्हानोमीटर*चा शोध लागल्यानंतर हा सिद्धांत प्रत्यक्ष पुरावा मिळून सर्वमान्य झाला; परंतु तंत्रिका आवेग वहन आणि विद्युत् प्रवाह वहन यांमधील गतीचा फरक स्पष्ट होईना. १९२१ मध्ये ओटो लव्ही या नोबेल पारितोषिक विजेत्या जर्मन शास्त्रज्ञांनी रासायनिक परिवहनाचा सिद्धांत मांडला व पुढे अनेक शास्त्रीय पुराव्यानिशी तो सर्वमान्य झाला.

मेंदूवरील अलीकडील संशोधनाचे तीन प्रमुख क्षेत्रांत विभाग पाडता येतात: (१) मेंदूतील निरनिराळ्या क्षेत्रांच्या कार्यांचा व त्यांच्या परस्परसंबंधांचा अभ्यास, (२) मेंदूचे जीवरसायनशास्त्र आणि (३) जाणीव अथवा बोध.

मेंदूच्या कार्यांचा अभ्यास : मेंदूची ढोबळ रचना, विच्छेदनात्मक अभ्यास आणि सूक्ष्मदर्शकीय रचना अभ्यास (सूक्ष्मशारीर) यांमुळे मेंदूच्या कार्यासंबंधी अत्यल्प ज्ञान प्राप्त झाले. सूक्ष्मशारीरीय अभ्यासामुळे बाह्यकातील कोशिकांची रचना व त्यांची आकारमाने निरनिराळी असल्याचे समजले. कार्यासंबंधीचा पहिला महत्त्वाचा शोध ई. हिट्झिग आणि जी. फ्रिट्श या जर्मन शास्त्रज्ञांनी १८७० मध्ये प्रमस्तिष्क बाह्यकातील क्षेत्रे विद्युत् प्रवाहाने उद्दीपित करून मिळणाऱ्या परिणामांच्या अभ्यासाने लावला. त्यांच्या शोधामुळे विशिष्ट क्षेत्रे प्रेरक व विशिष्ट क्षेत्रे संवेदी असल्याचे आढळले. सुरुवातीचे प्रयोग प्राण्यांवर झाले, नंतर मानवी मेंदूवरील शस्त्रक्रियांच्या वेळी त्यांच्या तंत्राचा वापर करण्यात आला व त्यामुळे मेंदूच्या कार्याबद्दल काहीसे अचूक क्षेत्रमापन करता आले.

विसाव्या शतकातील आधुनिक इलेक्ट्रॉनीय तंत्रविद्येतील प्रगतीमुळे नव्या उपकरणांचा उपयोग करून शास्त्रज्ञांना विद्युत् प्रवाहाची कंप्रता (एका सेकंदात होणाऱ्या कंपनांची संख्या), तीव्रता (महत्ता) आणि संपर्क काल यांवर नियंत्रण ठेवता येऊन मेंदूतील क्षेत्रमापन करणे शक्य झाले. परिणामी जालीय रचनेचे विद्युत् उद्दीपन विद्युत् मस्तिष्कालेखात (मेंदूत निर्माण होणाऱ्या विद्युत् प्रवाहांच्या आलेखरूपी नोंदीत) जागृतिदर्शक आलेख असल्याचे दर्शवीत असल्याचे समजले. थॅलॅमसाच्या किंवा अधोथॅलॅमसाच्या उद्दीपनामुळे आलेखात 'निद्रा' दर्शक तरंग मिळाले. वरील तंत्रज्ञान वापरून भावना आणि इतर क्षेत्रांचाही अभ्यास केला गेला.

अगदी अलीकडील संशोधनात अतिसूक्ष्म (४×१०^{-६} सेंमी. एवढा व्यास असलेले) विद्युत् अग्र वापरून फक्त एकाच कोशिकेच्या उद्दीपनाचे परिणामही अभ्यासता येऊ लागले आहेत. याशिवाय ज्या भागात पूर्वी पोहचण शक्य नव्हते त्या ठिकाणी विद्युत् अग्र पोहोचवण्याकरिता सूक्ष्म हाताळणी उपकरणाचा उपयोग करता येऊ लागला आहे.

मेंदूचे जीवरसायनशास्त्र : काही मानसिक विकृती ⇨ *अंतःस्रावी ग्रंथीं*च्या विकृतीमुळे उद्‌भवतात; उदा., अवटू ग्रंथि-स्रावन्यूनता. या विकृतीत स्पष्ट वेडेपणा संभवतो; तसेच मानसिक रोगामध्ये विद्युत् जन्य अवसादाचा उपचार (मेंदूमधून विद्युत् प्रवाह क्षणमात्र पाठवून बेशुद्धी वा झटके निर्माण करण्याचा उपचार) सुधारणा घडवतो व इन्शुलिनाने बेशुद्धी आणता येते. या गोष्टी मेंदूच्या जीवरसायनशास्त्रविषयक अभ्यासास चालना देणाऱ्या ठरल्या. जीवरसायनशास्त्राच्या अलीकडील इतर प्रगतीबरोबरच १९४५ सालापासून मेंदूच्या जीवरसायनशास्त्रावर विशेष अभ्यास झालेला आहे.

शरीरातील इतर कोशिकांप्रमाणेच मेंदूतील कोशिकाही प्रामुख्याने कार्बोहायड्रेटे, प्रथिने व वसा (स्निग्ध पदार्थ) या घटकांच्या बनल्याचे समजले आहे. मेंदूत वसाधिक्य आहे कारण वसावरणात भरपूर वसा असते. कोरड्या मेंदूच्या एकूण वजनात ९०% वजन प्रथिनांचे असते. कोशिका क्रियेकरिता प्रथिने आवश्यक असतात. न्यूक्लिओप्रथिने [→ न्यूक्लिइक अम्ले] वगळल्यास शरीरातील सर्व प्रथिने जवळ जवळ वीस प्रकारच्या ⇨ *ॲमिनो अम्लां*पासून बनतात.

काही ॲमिनो अम्ले मेंदूच्या कार्यावर परिणाम करीत असल्याचे सिद्ध झाले आहे; उदा., फिनिल ॲलॅनीन नावाचे अम्ल फिनिलकीटोनयूरिया अथवा 'पीकेयू' नावाची (बुद्धिमांद्य अथवा मानसिक मंदत्व हे प्रमुख लक्षण असलेली जन्मजात) विकृती उत्पन्न करते. सर्वाधिक प्रमाण असलेले ग्लुटामिक अम्ल ग्लुकोज चयापचयात महत्त्वाचे कार्य करते. ज्या वेळी मेंदूतील रक्तामधील ग्लुकोज अपुरे पडते त्या वेळी मेंदूतील कोशिका या अम्लाचा उपयोग करतात. निकोटिनिक अम्ल (निॲसीन) न्यूनतेमुळे ⇨ *वल्कचर्म* ही विकृती संभवते. इतर लक्षणांसहित स्मृती बिघाड, स्थितिभ्रांती इ. मेंदूसंबंधीची लक्षणेही तीमध्ये आढळतात. ट्रिप्टोफेन या ॲमिनो अम्लापासून चयापचयजन्य 'सिरोटोनीन' नावाचा पदार्थ बनतो. जठराची श्लेष्मकला (बुळबुळीत पातळ अस्तर) व रक्त यांमध्ये तो अधिक प्रमाणात सापडतो. हा पदार्थ अधोथॅलॅमसावर परिणाम करीत असावा. मेंदूच्या रक्तातील सिरोटोनिनाचे प्रमाण वाढल्यास मांजर अधिक वेळ झोपते, तसेच कमी पडल्यास सतत जागे राहते, असे आढळले आहे. संशोधनानंतर अर्धशिशी या विकृतीचा व सिरोटोनिनाचा संबंध असल्याचे आढळले आहे.

काही मानसिक रोगांमध्ये मेंदूतील जीवरासायनिक प्रक्रिया बिघडल्याचे आढळले आहे. उदा., छिन्नमानस या रोगामध्ये डोपामीन नावाचा रासायनिक तंत्रिका आवेग परिवाहक प्रमाणापेक्षा जादा तयार होत असल्याचे आढळले आहे. या रोगातील निर्वस्तुभ्रम, संभ्रम ही लक्षणे व भावनिक प्रक्षोभ अती डोपामिनामुळे उद्‌भवत असावीत.

जाणीव अथवा बोध : मेंदूवरील संशोधनामध्ये या विषयाचे संशोधन घोटाळ्यात टाकणारे आहे. तंत्रिका तंत्र वैज्ञानिक तसेच तंत्रिका तंत्र रसायनशास्त्रज्ञ या दोहोंनाही या कार्याचे निश्चित स्थान ठरवता आलेले नाही. बहुधा यात जालीय रचना प्रमुख भाग घेत असावी. [→ बोधन; बोधावस्था].

मेंदूची विद्युत् क्रियाशीलता : मेंदूचे कार्य अव्याहत, अगदी गाढ झोपेत सुद्धा चालू असते व तंत्रिका आवेगाचे आदान-प्रदान सतत होत असते. मेंदूच्या विद्युत् क्रियाशीलतेचा शोध १८७५ मध्ये इंग्रज वैद्य रिचर्ड केटन यांना प्रथम लागला.

शिरोवल्कावर विशिष्ट विद्युत् अग्रे ठेवून मेंदूच्या निरनिराळ्या भागांतील विद्युत् क्रियाशीलतेची आलेखरूपाने नोंद करता येते. आलेखातील लयबद्ध चढउतारांना 'मेंदू तरंग' म्हणतात व संपूर्ण आलेखाला 'विद्युत् मस्तिष्कालेख' म्हणतात. या आलेखाच्या आकृतिबंधाचे वर्गीकरण करण्यात आले असून मेंदूच्या काही विकृतींत आकृतिबंधातील फरक स्पष्ट दिसतात. [→ विद्युत् मस्तिष्कालेखन].

मेंदूच्या काही विकृती : आघात, संसर्गजन्य व इतर रोग, अर्बुद (नवीन कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणारी गाठ) व आनुवंशिक रोग यांचा मेंदूच्या विकृतींत समावेश होतो.

पन्नाशी खालील वयात आघातजन्य विकृती प्रामुख्याने आढळते. स्वयंचलित वाहनांच्या वाढत्या उपयोगामुळे त्यात भर पडत आहे. तात्पुरत्या बेशुद्धीपासून गंभीर दुखापतींचा यात समावेश होतो. प्रसूतिपूर्व, प्रसूतीच्या वेळी किंवा प्रसूतीनंतर डोक्यावरील आघात ⇨ *मस्तिष्काघातास* अथवा मस्तिष्क पक्षाघातास कारणीभूत असू शकतात. ⇨ *मस्तिष्कावरणशोथ* आणि मस्तिष्कशोथ [→ तंत्रिका तंत्र] हे रोग सूक्ष्मजंतुजन्य वा व्हायरसजन्य असतात. ⇨ *बालपक्षाघाताचे* (पोलिओचे) व्हायरस मेरुरज्जू व मेंदू या दोन्हींवर परिणाम करतात.

रक्ताघाती आघात ही मेंदूच्या रक्तपुरवठ्यात व्यत्यय आणणारी विकृती नेहमी आढळणाऱ्या विकृतींत मोडते. ज्या भागास पुरवठा होत नाही तो मेंदूचा भाग निष्क्रिय बनतो. परिणामी पक्षाघाताचे काही प्रकार उद्‌भवतात. अतिरक्तदाब व रोहिणी काठिण्य बहुधा मूळ कारण असते.

अंतःकर्पर अर्बुदापैकी ४३% मस्तिष्क ऊतकापासून उद्‌भवतात. कोणत्याही अर्बुदाचे परिणाम त्याचे आकारमान व स्थान यांवर अवलंबून असतात. वाढत्या आकारमानाबरोबर अंतःकर्पर दाब वाढतो. झटके, डोकेदुखी, अती गुंगी, वाचा दोष इत्यादींचा लक्षणांत समावेश होतो. [→ तंत्रिका तंत्र].

मेंदूच्या काही विकृतींस आनुवंशिकता कारणीभूत असते. वर उल्लेखलेली पीकेयू ही विकृती फिनिल ॲलॅनीन हायड्रॉक्सिलेझ नावाच्या आवश्यक एंझाइमाच्या (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनाच्या) जन्मजात न्यूनतेमुळे उद्‌भवते. प्रमस्तिष्काच्या बाह्यकाची नीट वाढ न झाल्यामुळे या रोगातील मुलांचा बुद्धिगुणांक फार कमी असतो.

हंटिंग्टन कंपवात [→ बालकंपवात] ही आनुवंशिक विकृती बहुधा मध्यम वयात सुरू होते. प्रमस्तिष्कातील काही क्षेत्रांचा नाश झाल्यामुळे काही ऐच्छिक हालचाली मंद होतात. हळूहळू मनोभ्रंश होत जाऊन असाध्य मानसिक रोगाने रोगी ग्रस्त होतो.

⇨ *छिन्नमानस* विकृती असलेल्या मातापित्यांच्या मुलात ही विकृती उद्‌भवल्याचे आढळते. ⇨ *उद्दीपनअवसाद चित्तविकृती* (उन्माद व विषण्णता अशी चक्रीय मनःस्थिती असणारी विकृती) नावाच्या रोगातही आनुवंशिकता आढळली आहे.

मेंदूच्या इतर रोगांमध्ये ⇨ *अपस्मार*, बहुकर्कशीभवन (मेरुरज्जू, दृक्‌तंत्रिका व मेंदू या भागांत जागजागी वसावरणाचा नाश होणारी विकृती) आणि पार्किनसन रोग अथवा ⇨ *कंपवात* (पाठीचा बाक, हालचालीतील ताठरता व मंदता, भावहीन चेहरा, हातापायातील कंप ही लक्षणे असलेली विकृती) यांचा समावेश होतो. (चित्रपत्रे ५७,५८).

पहा : तंत्रिका तंत्र; प्रेरक तंत्र; संवेदना तंत्र

संदर्भ : 1. Asimov, I. *The Human Brain : Its Capacities and Functions*, Boston, 1964. 2. Beeson, P. B.; McDermott, W. Ed., *Textbook of Medicine*, Tokyo, 1975 3. Brobeck, J. R., Ed., *Best and Taylor's Physiological Basis of Medical Practice*, New Delhi, 1975. 4. Campbell, H. J. *Correlative Physiology of the Nervous System*, London, 1965. 5. Groch, J. *You and Your Brain*, New York, 1964. 6. Guyton, A. C. *Textbook of Medical Physiology*, Tokyo, 1976. 7. Peterson, R. G. and others, Ed., *Harrison's Principles of Internal Medicine*, Singpore, 1983. 8. Silverstein, A.; Silverstein, V. B. *Exploring the Brain*, Englewood Cliffs, N. J., 1973. 9. Zim, H. S. *Your Brain and How It Works*, New York, 1972.

भालेराव, य. त्र्यं.

मेंदूप्रक्षाळण : (ब्रेनवॉशिंग). दुसऱ्या जागतिक महायुद्धानंतर चिनी व उत्तर कोरियन साम्यवाद्यांनी युद्धकैद्यांचे वैचारिक किंवा विचारप्रणालीय परिवर्तन घडवून आणण्याच्या हेतूने शारीरिक व मानसिक दडपण आणण्याचे जे विशिष्ट तंत्र वापरले, त्यास 'ब्रेनवॉशिंग' (मेंदूप्रक्षाळण) ही संज्ञा एडवर्ड हंटर या मनोवैज्ञानिकाने दिली. आता ही संज्ञा इतकी रूढ झाली आहे, की व्यक्तीच्या कोणत्याही अतर्क्य अशा विचारपरिवर्तनाला किंवा पवित्रा–बदलास (ती व्यक्ती जर त्यावेळी दुसऱ्याच्या ताब्यात किंवा प्रभावाखाली असेल तर) तिचे मेंदूप्रक्षाळण झाले असे म्हणतात. ह्या तंत्राला मानसशास्त्रज्ञ 'कोअर्सिव्ह पर्सुएशन' किंवा 'जबरी विचारपरिवर्तन' म्हणतात. हे तंत्र पोलिसांच्या तथाकथित–'थर्ड डिग्री' (चौदावे रत्न) – छळाच्या पद्धतीपेक्षा वेगळे असून अधिक परिणामकारक आहे. थर्ड डिग्री तंत्राने आरोपी फारतर गुन्ह्याची कबुली देईल; पण त्याचे विचारपरिवर्तन होणार नाही.

या तंत्राचे व त्यामुळे होणाऱ्या मानसिक परिणामांचे विश्लेषण 'डी.डी.डी. सिंड्रोम' म्हणजे 'डेबिलिटी' अथवा दौर्बल्य, 'डिपेन्डन्सी' अथवा पराधीनता व 'ड्रेड' अथवा दहशत लक्षणसमूह असे केले जाते. चिनी साम्यवाद्यांनी युद्धकैद्यांच्या शारीरिक व मानसिक गरजा अतृप्त राखून त्यांच्यामध्ये मनोदौर्बल्य निर्माण केले. त्यांना दिवसेंदिवस विश्रांती किंवा झोपसुद्धा मिळू न देता दूरवर कूच करावयास किंवा अन्य श्रम करावयास भाग पाडून त्यांच्यात अतिथकवा (एक्झॉशन) आणला. त्यांना एकाकी ठेवून, अत्यल्प अन्नपाणी देऊन, सतत भुकेले-तहानेले ठेवले. साध्यासुध्या औषधोपचारालाही नकार देऊन त्यांच्यामध्ये रोगराई व मृत्यूचे भय निर्माण केले. त्यांना सतत दीर्घकाळ प्रश्न विचारीत राहून त्यांच्या शारीरिक व मानसिक थकावटीत त्यांच्या कानावर सतत साम्यवादी मतप्रणालीच्या प्रचाराचा भडिमार केला व त्यांच्याकडून स्वतःची, अमेरिकन राष्ट्राची आणि यूनोची निंदानालस्ती करणारे कबुलीजबाब लिहून घेतले तसेच त्याचा आपल्या विचारप्रणालीच्या प्रचारकार्यात उपयोग करून घेतला. दौर्बल्य, पराधीनता व दहशत यांमुळे माणसाची बुद्धी काम करेनाशी होते, त्याच्या स्व-कल्पनेला (सेल्फ-कन्सेप्ट) जबरदस्त धक्का बसतो, त्याचे वैचारिक विघटन होते, आत्मविश्वास नष्ट होतो, मानसिक तोल ढळतो व तो सतत कानावर पडणाऱ्या प्रचाराला बळी पडून सांगाल तसे काम करावयास तयार होतो. याचबरोबर साम्यवाद्यांनी साधक अभिसंधान, धन व ऋण प्रबलन, प्रबलन-अभिभ्रम इ. मनोवैज्ञानिक शिक्षण तत्त्वांचा कुशलतेने उपयोग करून युद्धकैद्यांमध्ये इष्ट त्या मनोवृत्ती निर्माण केल्या. परिणामी या युद्धकैद्यांनी आपण स्वतः साम्यवादी असल्याची ग्वाही दिली, नभोवाणीवर साम्यवादी प्रचाराची भाषणे केली व युद्ध संपल्यावर सुटका होताच स्वतःच्या मायदेशी परत जाण्यास नकार दिला.

या मेंदूप्रक्षाळणामध्ये साम्यवाद्यांना कितपत यश मिळाले, याची शंकाच आहे. त्यांना युद्धकैद्यांकडून आपण मानवजातीविरुद्ध गुन्हा केल्याचा कबुलीजबाब लिहून घेण्यात व आपल्या प्रचारकार्यामध्ये त्यांचा सहकार मिळविण्यात यश मिळाले हे खरे; पण ते यश टिकाऊ नव्हते. युद्ध संपल्यानंतर युद्धकैद्यांना परत मायदेशी पाठवण्यासाठी जेव्हा हाँगकाँगला आणले गेले, तेव्हा साम्यवादी मतप्रणालीला चिकटून राहून मायदेशी जाण्यास नकार देणारे युद्धकैदी फारच थोडे निघाले. बहुतेक जण मायदेशी परत जाऊन पुन्हा पूर्वीच्या विचारप्रणालीकडे वळले. अधिक खोल विश्लेषण केल्यावर असे आढळून आले, की मेंदूप्रक्षाळणाला कायमचे बळी पडणारे लोक बहुशः त्या त्या देशांतील समाजाच्या निम्न स्तरामधील होते, ग्रामीण विभागात राहणारे होते, त्यांच्यात पहिल्यापासूनच 'आपण दलित आहोत', 'आपणावर समाज अन्याय करत आहे' अशी भावना घर करून होती. ते नवतरुण होते व बुद्धीनेही कमी दर्जाचे होते. त्यामुळे मायदेशाच्या समाजाशी व विचारधारांशी त्यांचे सात्मीकरण जवळजवळ झालेलेच नव्हते.

संदर्भ : 1. Brown, J. A. C. *Techniques of Pursuation*, Hammondsworth, 1963. 2. Farber, I. E.; Harlow, H. E.; West, L. G. "Brain Washing Condition and D. D D. Syndrome", *Sociometry*. *1960, 20, Pages 271–285*. 3. Hunter, E. *Brain Washing in Red China*, New York, 1958. 4. Schein, E. H.; Schneier, I.; Barker, C. H. *Coersive Pursuation*, New York, 1961.

भोपटकर, चिं. त्र्यं.

मेंदोसा : अर्जेंटिनाच्या पश्चिम भागातील याच नावाच्या प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ६,०५,६२३ (१९८०). हे अँडीज पर्वताच्या

स्यीरा दे लॉस ला परामियोस या दुय्यम पर्वतश्रेणीच्या पायथ्याशी, मेंदोसा नदीखोऱ्यात, सस.पासून ७६१ मी. उंचीवर वसले आहे. चिलीमधून आलेल्या स्पॅनिशांनी १५६० मध्ये या शहराची स्थापना केली. १७७६ पर्यंत या ठिकाणावर त्यांचाच ताबा होता. क्युयो या

मेंदोसाच्या परिसरातील द्राक्षमळ्याचे दृश्य

नावानेही हे ओळखले जाई. १८६१ मध्ये झालेल्या भूकंपाने शहराची खूपच हानी झाली. त्यानंतर १८६३ मध्ये मूळ शहराच्या जवळच आधुनिक शहराची योजनाबद्ध आखणी करण्यात आली. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात इटालियन लोकांनी मोठ्या प्रमाणावर येथे स्थलांतर केले; त्यामुळेच त्यांची संख्या शहरात अधिक दिसते. इटालियनांच्या आगमनानंतरच तसेच ब्वेनस एअरीझ या राजधानीशी लोहमार्गाने जोडल्यानंतर येथील आर्थिक व्यापार व वाहतूक यांच्या विकासाला गती आली. शहराचे हवामान कोरडे असले, तरी मेंदोसा नदीचा व तिच्या कालव्यांचा जलसिंचनासाठी वापर करून फळबागांची लागवड करण्यात आलेली आहे. द्राक्षांचे तसेच फुलांचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर घेतले जाते. शहरात मद्य व मुरंबे निर्मिती, फळे डबाबंद करणे आणि खनिज तेल रसायनउद्योग महत्त्वाचे आहेत. रस्ते, लोहमार्ग व हवाईमार्ग यांनी देशातील महत्त्वाच्या शहरांशी व बंदरांशी मेंदोसा जोडले असून हे चिलीचे प्रवेशद्वार म्हणून ओळखले जाते. तसेच ब्वेनस एअरीझ (अर्जेंटिना) व व्हॅलपरेझो (चिली) यांना जोडणारा ट्रान्स-अँडीज किंवा चिली–अर्जेंटिना हा लोहमार्ग मेंदोसा शहराच्या जवळूनच जातो. अर्जेंटिनाच्या वायुसेनेचा तळ या ठिकाणी आहे. शहरात अनेक चित्रपटगृहे व नाट्यगृहे, मानवशास्त्र व सृष्टिविज्ञानविषयक वस्तुसंग्रहालय, क्युयो राष्ट्रीय विद्यापीठ (स्था. १९३९) व इतर दोन खाजगी विद्यापीठे आहेत. मेंदोसाच्या आसमंतात असलेली सुपीक मरुजलभूमी, हिमाच्छादित पर्वतश्रेण्या आणि शहरातील दुतर्फा भरपूर वृक्ष असलेले रुंद रस्ते व चौक, उद्याने यांमुळे मेंदोसाला 'गार्डन ऑफ द अँडीज' असे संबोधले जाते.

चौधरी, वसंत

मेंद्री : (तिपन, तिपिन; लॅ. *ॲलोफायलस कोबे*; कुल-सॅपिंडेसी). हा लहान वृक्ष भारतात कारवार, कोकण, महाबळेश्वर, आसाम येथे आढळतो. याची एकांतरित (एकाआड एक) व लोंबती, त्रिदली पाने फांद्यांच्या टोकांस येतात; दले लवदार; फुले लहान, पांढरी, मंजऱ्यांवर मे–ऑगस्टमध्ये येतात. फळे पिकल्यावर लाल, गोल, गुळगुळीत व वाटाण्याएवढी असून खाद्य आहेत. फुलांची रचना व इतर शारीरिक लक्षणे ⇨ *सॅपिंडेसी* अथवा अरिष्ट कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात. मेंद्रीच्या प्रजातीत (*ॲलोफायलस*मध्ये) एकूण १९० जाती असून त्यांपैकी भारतात सु. ८ आहेत.

तिपनी : *ॲ. सेरॅटस* ही जाती कंबोडिया, ब्रह्मदेश, श्रीलंका, मलाया येथे आणि आसाम, पूर्व व पश्चिम भारतात सापडते. हा लहान वृक्ष किंवा आधारावर चढणारे झुडूप असून पाने त्रिदली व फुले लहान व पांढरी असतात. याचे मूळ अतिसारावर उपयुक्त आहे. फळे खाद्य असतात. *ॲ. झेलॅनिकस* या हिमालयी जातीची फळेही खाद्य आहेत.

जमदाडे, ज. वि.

मेंफिस – १ : अमेरिकेच्या टेनेसी राज्यातील सर्वांत मोठे शहर. हे राज्याच्या नैर्ऋत्य भागात मिसिसिपी नदीकाठावर वसले आहे. लोकसंख्या ६,४८,३९९ (१९८४ अंदाज). व्यापारी व औद्योगिक केंद्र, कापसाची जागतिक बाजारपेठ व इमारती लाकडाचे उत्पादन यांसाठी ते प्रसिद्ध आहे. देशाच्या एकूण कापूस उत्पादनाच्या एक-तृतीयांश कापसाची खरेदी-विक्री या शहरात होते. तांदूळ, गहू, तंबाखू, सोयाबीन, फळे, भाजीपाला इ. पिके शहराच्या परिसरात घेतली जातात. दूधदुभत्याच्या पदार्थांचेही उत्पादन केले जाते.

शहरातील उद्योगधंद्यांत प्रामुख्याने खाद्यपदार्थ, कागद, विजेची उपकरणे, फर्निचर, मांसप्रक्रिया इत्यादींचा समावेश होतो. शहराजवळील परिसरात कोळसा, इमारती दगड, संगमरवर इ. नैसर्गिक संपत्तीचे साठे आहेत. वायुमार्ग, लोहमार्ग व जलमार्ग यांचे हे केंद्र असून सेंट लूइस व न्यू ऑर्लीअन्स बंदरांमार्फत येथील व्यापार चालतो. शहरात २० दवाखाने, ५ दूरचित्रवाणी केंद्रे, ११० प्राथमिक शाळा, ५० माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शाळा, एक राज्य विद्यापीठ, 'मेंफिस अकादमी ऑफ आर्ट्स' इ. सुविधा असून द मेंफिस पिंक पॅलेस म्यूझीयम आहे. येथील नागरिकांपैकी सु. २० % लोक निग्रो आहेत.

मिसार, म. व्यं.

मेंफिस – २ : प्राचीन ईजिप्तच्या जुन्या राजवटीतील (कार. इ. स. पू. सु. ३१०० ते २२५८) राजधानीचे नगर. कैरोपासून १८ किमी. अंतरावर नाईल नदीच्या त्रिभुज प्रदेशाच्या टोकाशी ते वसले आहे. ईजिप्तचा पहिला राजा मीनीझ याने ते वसविले, असे मानतात. थीब्झ राजवटीच्या अंमलात मेंफिस महत्त्वाचे नगर होते व तेथे इराणी क्षत्रप (इ. स. पू. सु. ५३५) राहात. रोमन अंमलातही अलेक्झांड्रियाच्या खालोखाल या शहराचे महत्त्व होते. शेजारच्या फुस्तात या अरबांनी उभारलेल्या शहरामुळे मेंफिसचे महत्त्व कमी झाले. येथील नगरदेवता ताह हिचे देवालय, जुना राजवाडा, दुसऱ्या रॅमसीझ राजाचा भव्य पुतळा इ. अवशेष या नगराच्या परिसरात सापडले आहेत. मेंफिसजवळच नाईलच्या पलीकडे पिरॅमिड आहेत.

मिसार, म. व्यं.

मेकाँग नदी : आग्नेय आशियातील एक प्रमुख व आशिया खंडातील लांबीने सातव्या क्रमांकाची (लांबी ४,१८० किमी.) उत्तर-दक्षिणवाहिनी नदी. ईशान्य तिबेटच्या पठारी भागात सिंधू, ब्रह्मपुत्रा, इरावती या नद्यांच्या उगमस्थानाजवळच ३३° उ. अक्षांश व ९४° पू. रेखांशावर, टांगला पर्वतरांगेच्या उतारावर उगम पावणारी ही नदी चीन, ब्रह्मदेश, लाओस, थायलंड, कांपुचिया (ख्मेर प्रजासत्ताक) व व्हिएटनाम या सहा देशांशी संबंधित आहे. ही नदी तिबेटी भाषेत दझा चू या नावाने, तर चिनी भाषेत लान्‌दझांग ज्यांग आणि थाई व इंग्लिश भाषांत मेकाँग या नावांनी ओळखली जाते.

टांगला पर्वतरांगेपासून प्रथम आग्नेय दिशेने व नंतर चीनच्या युनान प्रांतातून दक्षिणेस वाहणारी ही नदी सुरुवातीच्या सु. ३२२ किमी. प्रदेशात ५,०९० मी.वरून ३,०४८ मी. पर्यंत खाली येते. या प्रदेशात ती सॅल्वीन आणि यांगत्सी नद्यांना समांतर वाहते. चीनच्या सिक्यँग भागात या नदीवर लोखंडी झुलता पूल असून तो इतिहासकाळातील पूर्व चीनकडून पश्चिमेस ल्हासाकडे जाणाऱ्या लमाणमार्गावर

आहे. युनान प्रांतात खोल दऱ्या व अनेक द्रुतवाह तसेच बाउशान येथे 'बर्मा रोड' ओलांडल्यावर पुढे ही नदी पूर्वीच्या ⇨ इंडोचायना-मध्ये प्रवेश करते. ब्रह्मदेश, लाओस व थायलंड यांच्या सरहद्दीवरून प्रथम पूर्वेस व नंतर लाओसमधील ल्वांग प्राबांग शहराजवळ दक्षिणेस वळून लाओसच्या वायव्य भागातून थायलंडच्या सरहद्दीपर्यंत वहात जाते. पुढे बरेच अंतर थायलंड व लाओस यांच्या सरहद्दीवरून वहात जाऊन नैर्ऋत्य लाओसमधील लहानलहान टेकड्यांमधून वाट काढत व अनेक द्रुतवाह ओलांडून ती सु. २२ मी. खाली येते आणि कांपुचिया-मध्ये प्रवेश करते. या देशाच्या मध्यपूर्व भागातून उत्तर-दक्षिण वहाताना तिने काँपाँग सॉमच्या उत्तरेकडील विस्तीर्ण बेसाल्टी पठारातून आपला मार्ग काढला आहे. पुढे या देशाच्या प्नॉमपेन या राजधानीजवळ तिला उजवीकडून टॉनले सॅप नदी मिळते. या नदीमुळे मेकाँगला उन्हाळ्यात टॉनले सॅप सरोवरातून पाणीपुरवठा होतो, तर पावसाळ्यात मेकाँग नदीचे पाणी सरोवरात जाते. या शहराजवळूनच बासाक नदी हा मेकाँगच्या त्रिभुज प्रदेशातील मुख्य फाटा सुरू होतो. कांपुचियातून पुढे ही नदी व्हिएटनामच्या दक्षिण भागात प्रवेश करते. या भागात या नदीने सु. १,९४,२५० चौ. किमी.चा त्रिभुज प्रदेश तयार केला असून त्यामधून अनेक मुखांनी ही नदी दक्षिण चिनी समुद्राला जाऊन मिळते. मेकाँगच्या त्रिभुज प्रदेशात अनेक कालवे काढण्यात आले असून तेथील भातशेती महत्त्वाची आहे.

कांपुचिया व व्हिएटनाम यांमध्ये मेकाँगच्या काठावर गाळ साचून नैसर्गिक बांध तयार झाले आहेत. या भागातील नदीकाठचा सखल प्रदेश सस.पासून सु. २ ते १० मी.पर्यंत उंच आहे. विस्तृत व सुपीक अशा या भागात लोकवस्तीही दाट आहे. व्हिएटनाममधील विंगलाउंग, कांत, लाउंगसुयेन ही शहरे अत्यंत दाट लोकवस्तीची आहेत. हो ची मिन सिटी हे व्हिएटनाममधील शहर या त्रिभुज प्रदेशाच्या पूर्वेस आहे. समुद्रापासून अंतर्भागात सु. ५५० किमी.पर्यंत ही नदी नौसुलभ असून प्नॉमपेन हे या नदीवरील महत्त्वाचे बंदर आहे. कांपुचियाच्या उत्तरेलाही काही भागात ही नदी वाहतुकीच्या दृष्टीने उपयुक्त ठरते. नदीच्या खालच्या टप्प्यातील धबधबे बीजनिर्मितीसाठी उपयुक्त असून संयुक्त राष्ट्रांतर्फे १९६० मध्ये नदीखोऱ्याचा विकास करण्याच्या दृष्टीने या भागात अनेक योजना कार्यान्वित करण्यात आल्या आहेत. व्हिएटनाम युद्धात या नदीच्या त्रिभुज प्रदेशाचे खूप नुकसान झाले.

मेकाँग नदीमुळे इंडोचायनामधील डोंगराळ वनप्रदेशाच्या सौंदर्यात भर पडली आहे. या भागात ही नदी उष्ण प्रदेशीय जंगलांतून वाहते. जून ते ऑक्टोबर या काळात मॉन्सूनमुळे नदीला मोठे पूर येऊन बाजूच्या प्रदेशात पाणी पसरते. ऑक्टोबर ते मे या काळात पाणी कमी होऊन नदीपात्रापुरते मर्यादित असते. टॉनले सॅप सरोवरातील पाणीपुरवठ्यामुळे नदीच्या पाण्याची पातळी फार कमी होत नाही. नाम था, नाम हो (लाओस); ची नदी, मून नदी (थायलंड); काँग, सन, स्रेपॉक, सी, स्टुंग सेन (कांपुचिया) इ. मेकाँग नदीच्या प्रमुख उपनद्या आहेत. युंगकिंगहुंग (चीन); ल्वांग प्राबांग, व्हिएंत्यान, पाक्से (लाओस); क्रेत्ये, काँपाँग चाम, प्नॉमपेन (कांपुचिया); चाऊ डॉक, लाउंगसुयेन, विंगलाउंग, कांत, मीतॉ, खान हुंग, (व्हिएटनाम) इ. शहरे या नदीकाठावरील औद्योगिक, व्यापारी व वाहतूककेंद्रे म्हणून प्रसिद्ध आहेत. [→ ख्मेर प्रजासत्ताक; थायलंड].

चौंडे, मा. ल.

मेकॉलेचा खलिता : भारतातील शिक्षण कशा प्रकारचे असावे याबद्दल ब्रिटिश संसदेने १८१३ साली एक कायदा केला. त्या कायद्याप्रमाणे मिशनऱ्यांना भारतात स्थायिक होऊन तेथील रहिवाशांना धार्मिक शिक्षणासह पाश्चात्त्य शिक्षण देण्याची परवानगी दिली होती. मात्र त्याचबरोबर ब्रिटिशांच्या ताब्यातील भारतातील लोकांमध्ये वाङ्मयाचा आणि शास्त्रांचा प्रसार होण्यासाठी दरवर्षी एक लाख रुपये खर्च करावेत, अशी तरतूद होती. या तरतुदीचा अर्थ लावण्याबाबत हिंदुस्थानचा तत्कालीन गव्हर्नर जनरल याच्या शिक्षण विषयक समितीमध्ये मतभेद झाले. त्यातील एका गटाचे म्हणणे असे—वाङ्मयाचा प्रसार म्हणजे हिंदुस्थानातील दोन प्रमुख धर्मियांच्या म्हणजे हिंदू आणि मुसलमान यांच्या, संस्कृत आणि अरबी भाषांतील वाङ्मयाचा प्रसार. शास्त्रांच्या प्रसाराबाबत त्यांचे म्हणणे असे, की भारतीयांमध्ये यूरोपियन ज्ञानाबद्दल पूर्वग्रह आहेत आणि हे ज्ञान त्यांच्या ज्ञानभाषेतून (अध्ययन भाषेतून) दिल्याखेरीज ते घेण्यास तयार होणार नाहीत. या मतामुळे या गटाने चांगल्या इंग्रजी पुस्तकांचे संस्कृत आणि अरबीमध्ये भाषांतर करण्याचा आणि संस्कृत —अरबी शिकविणाऱ्या जुन्या संस्था जतन करण्याचा आग्रह धरला. दुसऱ्या गटाचे म्हणणे असे, की वाङ्मयाचा प्रसार म्हणजे इंग्रजी वाङ्मयाचा प्रसार तसेच शास्त्रांचा प्रसार म्हणजे पाश्चात्त्य शास्त्रांचा इंग्रजी माध्यमातून प्रसार. गव्हर्नर जनरलच्या शिक्षणविषयक समितीत याबाबतीत पराकोटीचे मतभेद होते आणि दोन्ही बाजू अगदी तुल्यबळ होत्या. कोणताही शिक्षणविषयक प्रश्न याच मुद्यावर येऊन त्या समितीत कामकाज होणे अशक्य झाले होते. या बाबीचा निकाल लावण्यासाठी गव्हर्नर जनरलच्या कार्यकारी मंडळाचा एक सदस्य लॉर्ड मेकॉले याने २ फेब्रुवारी १८३५ रोजी गव्हर्नर जनरल लॉर्ड विल्यम बेंटिंक यास एक अहवाल सादर केला. त्यामध्ये त्याने भारतीयांना पाश्चात्त्य वाङ्मय आणि शास्त्रीय ज्ञान शिकवावे, शिक्षणाचे माध्यम इंग्रजी असावे तसेच संस्कृत आणि अरबी या भाषा शिकविणाऱ्या संस्था हळूहळू बंद कराव्यात असे सुचविले. लॉर्ड विल्यम बेंटिंकने मेकॉलेचे हे मत आपणास मान्य असल्याचे सुचविले. अर्थातच विरोधी मताच्या मंडळींनी याबाबत जोरदार तक्रार केली. ७ मार्च १८३५ रोजी याबाबत सरकारचा जो ठराव प्रसिद्ध झाला, त्यामध्ये (१) भारतीयांना पाश्चात्त्य वाङ्मय आणि शास्त्रे हे विषय इंग्रजी माध्यमातून शिकवावेत. (२) संस्कृत आणि अरबी शिकविणारी विद्यालये बंद करू नयेत, मात्र या विद्यालयांना नवे अनुदान आणि तेथील अभ्यासकांना नव्या शिष्यवृत्त्या देऊ नयेत. (३) पारंपरिक ग्रंथछपाईसाठी अधिक पैसे खर्च करू नयेत आणि (४) यापुढे उपलब्ध असलेला निधी पाश्चात्त्य वाङ्मय आणि शास्त्रे शिकविण्यासाठी खर्च करावा.

मेकॉलेच्या खलित्याबद्दल अभ्यासकांनी उलटसुलट मते मांडली आहेत. काहींना तो भारतातील नव्या मनूचा प्रणेता वाटतो, काहींना सध्याच्या राजकीय असंतोषाचे कारण त्याच्या सूचनांत सापडते. भारतीय भाषा, धर्म आणि संस्कृती यांना तुच्छ लेखल्याबद्दल काहींना त्याचा संताप येतो, तर भारतीय भाषांऐवजी इंग्रजी भाषेचा माध्यम म्हणून त्याने पुरस्कार केल्यामुळे अनेकजण त्याला दूषण देतात. वरील सर्वच मते अतिशयोक्त आहेत. मेकॉलेने त्याचा खलिता लिहिण्यापूर्वीच अनेक भारतीयांनी इंग्रजी भाषा आणि पाश्चात्त्य शास्त्रे शिकण्यास सुरुवात केली होती. नंतरच्या राजकीय असंतोषास त्यास जबाबदार धरणे पोरकटपणाचे आहे. मात्र भारतीय भाषा आणि संस्कृती यांबद्दल माहिती करून न घेता त्याने जे अनुदार उद्गार काढले, ते निखालस बरोबर नव्हते. त्याचबरोबर मातृभाषेऐवजी इंग्रजी भाषेचा माध्यम म्हणून त्याने केलेला पुरस्कारही योग्य नव्हता.

मेकॉलेने फेब्रुवारी १८३५ मध्ये लिहिलेला खलिता इंग्लंडमध्ये पुढे १९३८ साली प्रसिद्ध झाला. मेकॉलेने १८५३ मध्ये सी. एच्. कॅमेरॉन याच्याजवळ त्याचा उल्लेख केला. मद्रासचे डायरेक्टर ऑफ

पब्लिक इन्स्ट्रक्शन यांनी १८५५ मध्ये आणि वुड्रो यांनी १८६२ मध्ये तो प्रसिद्ध केला.

संदर्भ : 1. Bhatt, B. D.; Aggarwal, J. C. *Educational Documents in India (1813–1877)*, Delhi, 1977. 2. Biswas, Arbinda; Aggrawal, Suren, *Indian Educational Documents since Independence*, New Delhi, 1971. 3. Government of India, *National Archives of India, Selections from Educational Records Part I, 1781–1839*, Calcutta, 1920. 4. Nurullah, Syed; Naik, J. P. *History of Education in India*, Bombay, 1943.

गोगटे, श्री. व.

मेकॉले, टॉमस बॅबिंग्टन : (२५ ऑक्टोबर १८००–२८ डिसेंबर १८५९). इंग्रज इतिहासकार आणि निबंधकार. लायसेस्टरशरमधील रॉथ्‌ली टेंपल येथे जन्मला. १८१८ मध्ये केंब्रिजच्या ट्रिनिटी कॉलेजमध्ये त्याने प्रवेश घेतला; एक बुद्धिमान विद्यार्थी म्हणून तेथे तो चमकला. त्याने कायद्याची पदवी मिळविली होती; परंतु वकिलीचा व्यवसाय केला नाही. १८२३ पासून *क्वार्टर्ली रिव्ह्यू*, *एडिंबरो रिव्ह्यू* ह्यांसारख्या नियतकालिकांतून तो निबंधलेखन करू लागला. हे निबंध खूप लोकप्रिय झाले. थोर आंग्ल महाकवी मिल्टन ह्याच्यावरील निबंधाने *एडिंबरो रिव्ह्यू*मधील आपल्या लेखनास मेकॉलेने आरंभ केला होता. नागरी आणि बौद्धिक स्वातंत्र्याचा खंदा पुरस्कर्ता आणि जुलमशाहीचा कट्टर विरोधक ही मिल्टनची प्रतिमा मेकॉलेने ह्या निबंधात परिणामकारकपणे उभी केली होती. ह्या निबंधाची खूप प्रशंसा झाली आणि मेकॉले ह्या नियतकालिकाचा एक प्रमुख लेखक बनला. *एडिंबरो रिव्ह्यू*चा संपादक फ्रान्सिस जेफ्री हा निवृत्त झाल्यानंतर त्याचे पद स्वीकारण्याची विनंती मेकॉलेला करण्यात आली होती; पण मेकॉलेने ती मान्य केली नाही. चांगल्या निबंधकाराला आवश्यक, असे अनेक गुण मेकॉलेमध्ये होते. स्वतःच्या मतांवर आणि दृष्टिकोणावर त्याचा ठाम विश्वास होता; विविध विषयांची माहिती त्याला होती; तसेच त्याच्यापाशी तरतरीत, जोमदार अशी शैलीही होती. तो उत्तम संभाषकही होता. त्याच्या ह्या गुणांमुळे त्याला राजकीय क्षेत्राचे दरवाजेही खुले झाले. १८३० मध्ये त्याचा इंग्लंडच्या पार्लमेंटमध्ये प्रवेश झाला. तेथे त्याने केलेली भाषणे संस्मरणीय ठरली. १८३२ मध्ये 'सेक्रेटरी ऑफ द बोर्ड ऑफ कंट्रोल (ऑफ इंडिया)' ह्या पदावर त्याची नेमणूक झाली. भारताबद्दलच्या विविध बाबींचा त्याने चांगला अभ्यास केला. पुढे भारताच्या 'सुप्रिम काउन्सिल'चा सदस्य म्हणून १८३४ ते १८३८ पर्यंत त्याचे भारतात वास्तव्य होते. येथे असताना, भारतीयांच्या शिक्षणासाठी एक शैक्षणिक व्यवस्था निर्माण करणे आणि भारतासाठी फौजदारी कायद्याची एक संहिता तयार करणे अशा दोन जबाबदाऱ्या त्याने पार पाडल्या.

मेकॉलेने भारतीयांच्या शिक्षणासाठी इंग्रजी माध्यमाचा पुरस्कार केला. तो भारतात आला तेव्हा इंग्रजी राजवट येथे स्थिरावली होती. भारतासारख्या बहुभाषिक देशातील कारभारात एकसूत्रीपणा आणायचा, तर इंग्रजी भाषाच सोयीची, असे इंग्रज राज्यकर्त्यांना वाटू लागले होते. इंग्रजी भाषा अन्य काही कारणांनीही त्यांना सोयीस्कर वाटत होती. ह्या देशातील जनता आणि तिच्यावर राज्य करणारे आपण ह्यांच्यातील दुभाषांचा एक वर्ग इंग्रजी शिक्षणातून तयार होईल; हे लोक रक्ताने आणि वर्णाने भारतीय असले, तरी त्यांची अभिरुची, त्यांची मते आणि त्यांची विचारपद्धती इंग्रजी असेल, अशी अपेक्षा मेकॉलेची होती. नव्या, उच्च शिक्षणाचे माध्यम म्हणून देशी भाषा मुळीच उपयुक्त नाहीत, असे त्याचे मत होते. प्राचीन भारतीय वाङ्मयही त्याला टाकाऊ वाटत होते. ७ मार्च १८३५ रोजी गव्हर्नर जनरल विल्यम बेंटिंक ह्याने इंग्रजी शिक्षणाचा पुरस्कार करण्यासाठी काढलेले फर्मान म्हणजे मेकॉलेच्या विचारसरणीचा विजय होय. ह्या धोरणामुळे देशी भाषांची गळचेपी झाली.

भारतातील फौजदारी कायद्याच्या संहितेचा मेकॉले हा प्रमुख शिल्पकार मानला जातो.

इंग्लंडला परतल्यानंतर एडिंबरोचा प्रतिनिधी सदस्य म्हणून पार्लमेंटवर त्याची निवड झाली. १८३९ ते १८४१ ह्या काळात युद्धसचिव म्हणून त्याचा अंतर्भाव कॅबिनेटमध्ये करण्यात आला होता. पेमास्टर जनरल ह्या पदावरही त्याने काम केले (१८४६–४७). परंतु हळूहळू राजकारणापेक्षा लेखनात तो अधिक रमू लागला. वॉरन हेस्टिंग्ज, रॉबर्ट क्लाइव्ह, ॲडिसन, थोरला विल्यम पिट ह्यांच्यावर त्याने निबंध लिहिले. तथापि त्याने लिहिलेला इंग्लंडचा इतिहास *हिस्टरी ऑफ इंग्लंड* (६ खंड; १८४९–१८६१) हे त्याच्या आयुष्याच्या उत्तरार्धात त्याने केलेले प्रमुख वाङ्मयीन कार्य होय. दुसऱ्या जेम्सच्या राज्यारोहणापासून तिसऱ्या विल्यमच्या मृत्यूपर्यंतचा इतिहास मेकॉलेने ह्या बृहद्ग्रंथात व्हिग दृष्टिकोणातून सांगितला आहे. स्वतःच्या मतांविषयीची आग्रही वृत्ती येथेही प्रत्ययास येते. त्याच्या विशिष्ट वक्तृत्वपूर्ण शैलीचे आवाहन आधुनिक वाचकांपर्यंत पोचले नाही, तरी मेकॉलेच्या ह्या इतिहासाला फार मोठी लोकप्रियता प्राप्त झाली होती.

त्याने केलेल्या काही कविता 'लेज ऑफ एन्शंट रोम' (१८४२) ह्या नावाने पुस्तकरूप झाल्या. मेकॉलेच्या या कवितासंग्रहातील कविता रोम देशाच्या लोककाव्यावर आधारित आहेत. रोमचे लोककाव्य इंग्रजीत आणण्याचा मेकॉलेचा हा चांगला प्रयत्न आहे. १८४३ मध्ये त्याचे निबंध संकलित करण्यात आले.

१८५७ मध्ये त्याला उमराव (पीअर) करण्यात आले.

लंडन येथे तो निधन पावला. वेस्टमिन्स्टर ॲबेमध्ये त्याचे दफन करण्यात आले.

संदर्भ : 1. Beatty, C. *Lord Macaulay, Victorian Liberal*, 1938. Bryant, Arthur, *Macaulay*, London, 1933. 3. Trevelyan, Sir 2. George Otto, *The Life and Letters of Lord Macaulay*, *2 Vols.*, 1876, repr. 1932.

कुलकर्णी, अ. र.

मेक्सिको : युनायटेड स्टेट्स ऑफ मेक्सिको. उत्तर अमेरिकेतील सर्वांत दक्षिणेकडील देश. बाजूच्या वसती असलेल्या बेटांसह क्षेत्रफळ १९,५८,२०१ चौ. किमी. लोकसंख्या ७,८५,२४,००० (१९८५). १४° ३२′ उ. ते ३२° ४३′ उत्तर अक्षांश व ८६° ४२′ प. ते ११८° २२′ प. रेखांश यांदरम्यान, वायव्य-आग्नेय दिशेने विस्तारलेल्या या देशाच्या उत्तरेस अमेरिकेचो संयुक्त संस्थाने, आग्नेयीस बेलीझ व ग्वातेमाला हे देश असून, पूर्वेस मेक्सिकोचे आखात व कॅरिबियन समुद्र (अटलांटिक महासागर), तर पश्चिमेस व दक्षिणेस पॅसिफिक महासागर (कॅलिफोर्नियाचे आखात) आहे. कर्कवृत्त देशाच्या मध्यातून जाते. देशाची एकूण १३,८५७ किमी. लांबीची सरहद्द असून पॅसिफिक महासागरातील जवळच असलेल्या रेव्हीयाहीहेदो समूहातील बेटांचाही समावेश या देशातच होतो. मेक्सिको सिटी (महानगराची लोकसंख्या १,२९,३२,११६–१९८०) ही देशाची राजधानी आहे.

भूवर्णन : भूरचनेच्या दृष्टीने देशाचा मध्यवर्ती उंच पठारी प्रदेश महत्त्वाचा असून त्यात अनेक द्रोणीप्रदेश आहेत. याशिवाय पठाराच्या पूर्व, पश्चिम व दक्षिण भागांतील उंच डोंगररांगा; पूर्व व पश्चिम किनारपट्ट्यांचा प्रदेश व उत्तरेकडील ओसाड वाळवंटी प्रदेश असे भाग पडतात. मध्यवर्ती पठारी प्रदेशाने देशाचा बराचसा भाग व्यापला असून, हा भाग मेसेटो सेंट्रल या नावाने ओळखला जातो. हा प्रदेश उत्तरेस अ. सं. सं. च्या सरहद्दीपासून दक्षिणेस तवाँतपेक आखातापर्यंत पसरलेला असून त्याची उंची सस. पासून ९०० ते १,२०० मी.

पर्यंत आढळते. देशाच्या मध्यभागी याची उंची २,१०० ते २,४०० मी. पर्यंत वाढत जाते. याच पठारी प्रदेशाच्या पूर्व व पश्चिम भागांत उत्तर-दक्षिण दिशेने पसरलेल्या डोंगररांगा आहेत. बहुतेक रांगा तुटक परंतु ज्वालामुखी शिखरे असलेल्या आहेत. पश्चिमेकडील सिएरा माद्रे ऑक्सीडेंटाल ही डोंगररांग सु. १६० किमी. लांबीची व ३,०५० मी. पेक्षा जास्त उंची असलेल्या शिखरांची आहे, तर पूर्वेकडील सिएरा माद्रे ओरेंटाल रांग त्यामानाने कमी उंचीची व वाहतुकीच्या दृष्टीने सुलभ आहे. या डोंगररांगांतील काही ज्वालामुखी शिखरे ५,००० मी. पेक्षा जास्त उंचीची आहेत. त्यांत ओरिसाबा (५,६३९ मी.), पोपकॅतपेतल (५,४६५ मी.), ईस्तासीवाताइल (५,२३० मी.) इ. शिखरे प्रमुख आहेत. मध्यवर्ती पठारी भागाची उंची दक्षिणेकडे तवाँतपेक भागात कमी झालेली आढळते; परंतु त्याच्या दक्षिणेस चीआपास विभागात ती पुन्हा वाढत जाते. या प्रदेशाच्या उत्तरेस ताबास्को व ईशान्येस कँपीची आणि यूकातान लिए हे कमी उंचीचे सखल प्रदेश आहेत. याशिवाय देशाच्या वायव्य भागातील बाहा द्वीपकल्प, उत्तरेकडील वाळवंटी प्रदेश (सनॉरा वाळवंट) हे भूभाग वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत.

रिओ ग्रांदे (स्थानिक नाव रिओ ब्राव्हो देल नॉर्ते) ही देशाच्या उत्तर सरहद्दीवरून वाहणारी प्रमुख नदी असून ती वायव्य-आग्नेय दिशेने वाहत जाऊन मेक्सिकोच्या आखाताला मिळते. याशिवाय देशात पापाल्वापाम, लेर्मा, सांयागो, ऊसूमासींता (ग्वातेमालाच्या सरहद्दीवर), ग्रीहावा, बाल्सास, पानूको, सोतो ला मारीना इ. नद्या महत्त्वाच्या आहेत. पापाल्वापाम ही नदी वीजनिर्मितीच्या दृष्टीने फार उपयुक्त ठरली आहे. देशाच्या मध्यवर्ती भागात पूर्वी ५ दलदलयुक्त सरोवरे होती. त्यांपैकी तेस्कोको हे सर्वांत मोठे होते. कालांतराने ही सरोवरे कोरडी पडून तेथे शहरे वसविली गेली आहेत. हालीस्को राज्यातील चापाला हे देशातील सर्वांत मोठे सरोवर असून त्याने सु. १,६८० चौ. किमी. क्षेत्र व्यापले आहे. वायव्येकडील बाहा द्वीपकल्पीय भागात व उत्तरेकडील वाळवंटी प्रदेशात जलप्रवाह नाहीत.

हवामान : देशाचा जवळजवळ निम्मा भाग रुक्ष व ओसाड असल्याने तेथील हवामान व दक्षिणेकडील डोंगर प्रदेशातील हवामान यांत बराच फरक दिसून येतो. यूकातान द्वीपकल्प, किनारी भागातील मैदाने, दक्षिणेकडील कमी उंचीचा प्रदेश या भागांत उष्ण प्रदेशीय व काही भागांत उपोष्ण प्रदेशीय हवामान आढळते. या भागातील सरासरी तापमान २५° ते २७° से. असते. हिवाळ्यात ते कमीतकमी १६° से., तर उन्हाळ्यात जास्तीतजास्त ४९° से.पर्यंत जाते. मध्यभागातील डोंगराळ प्रदेशात मात्र त्यामानाने हवामान थंड असते. हिवाळ्यात बऱ्याचवेळा डोंगरमाथे बर्फाच्छादित असतात. मेक्सिकोच्या उत्तर भागात पावसाचे प्रमाण खूपच कमी आहे. दोन्ही किनारी प्रदेशांत वार्षिक सरासरी ९९ ते ३०० सेंमी. पाऊस पडतो, तर दक्षिणेकडील ताबास्को व चीआपास राज्यांत ५०० सेंमी.पर्यंत पाऊस पडतो. बहुतेक पर्जन्य उन्हाळ्यात पडतो.

हवामान व भूरचनेच्या विविधतेप्रमाणेच येथील वनस्पती व प्राणिजीवनातही विविधता आढळते. किनारी भागातील मैदाने उष्ण प्रदेशीय वनस्पतिप्रकारांनी व्यापलेली आहेत; तर पठारी प्रदेशाच्या उतारांवर उपोष्ण प्रदेशीय वनस्पतिप्रकार आढळतात. देशाच्या उत्तर भागात वाळवंटी प्रदेशातील निवडुंगासारखे वनस्पतिप्रकार आहेत, तर डोंगरउतारांच्या मिश्रवनस्पतींच्या प्रदेशात प्रामुख्याने सूचिपर्णी वृक्ष आढळतात. पूर्वेकडील यूकातान द्वीपकल्पीय भागात खुरट्या वनस्पती बऱ्याच आहेत. याच्या उत्तर भागात उष्ण प्रदेशीय अवर्षणक्षडी वृक्षांची अरण्ये व विविध प्रकारचे गवत आढळते. देशात घायपाताचे वेगवेगळे प्रकार आढळतात. त्यांपैकी 'अगेव्ह फोर्क्रॉयिडीस' हा प्रकार प्रसिद्ध असून त्याची लागवड मुख्यत्वे दक्षिण भागात होते. त्यापासून 'हेनेक्वेन' नावाचा जगप्रसिद्ध वाख तयार करतात. हे देशातील महत्त्वाचे उत्पादन आहे. बाहा कॅलिफोर्नियाच्या भागात पाइन वृक्षांची जंगले आहेत. उच्च डोंगराळ प्रदेशात हिमरेषेच्या खाली अल्पाइन वृक्षप्रकार आढळतात.

येथील जंगलांत आर्मडिलो, टॅपिर, ऑपॉस्सम, प्यूमा, जॅगुआर, विविध प्रकारची अस्वले व माकडे, हरणे, रानडुकरे इ. वन्यप्राणी दिसून येतात. यांशिवाय विषारी सर्प व कीटकही बरेच आहेत. किनारी प्रदेशातील दलदलयुक्त भागात मलेरियाप्रसारक डासांचा प्रादुर्भाव बराच आहे. बाहा कॅलिफोर्नियाच्या पश्चिमेस असलेल्या ग्वादलूप बेटावर प्रचंड आकाराचे सील मासे आढळतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : मेक्सिकोतील आद्य रहिवासी सु. ५० हजार वर्षांपूर्वी आशिया खंडातून तेथे गेले असावेत. १९४० नंतर आढळलेल्या पुरावशेषांत प्रागैतिहासिक काळातील प्रचंड प्राण्यांचे, तसेच मानवी अस्थींचे आणि दगडी हत्यारांचे पुरावे मिळाले आहेत. सु. १०,००० वर्षांपूर्वीच्या टेपेस्पान मानवाचे हे वसतिस्थान असावे. इ. स. पू. पाचव्या सहस्रकात या भागात शेतीला आरंभ झाल्याचे दिसते. येथील प्राचीन मृत्पात्री अवशेष इ. स. पू. २००० वर्षांपूर्वीचे आहेत. इ. स. पू. १५०० च्या सुमारास ग्रामीण कृषिसंस्कृती या भागात स्थिर झाल्याचे दिसते. मेक्सिकोच्या खोऱ्यातील सरोवरांच्या प्रदेशात ही संस्कृती वाढली. लाकडी फळ्यांच्या वाफ्यात सरोवरातील सुपीक गाळ टाकून सरोवरातच तरंगत्या बागा उठवल्या जात. तत्कालीन कृषिसंस्कृतीला अनुरूप अशा सूर्य आणि पर्जन्य देवतांच्या कल्पनाही या काळातच उदयास आल्या. अनुषंगाने धर्मगुरूंचा एक प्रभावी वर्गच समाजात निर्माण झाला. देवतांची प्रचंड अशी मंदिरे व पिरॅमिडवजा वास्तू उभारण्यास सुरुवात झाली. त्यांच्या परिसरात नगरेही उदयास आली.

ओल्मेक ही या प्रदेशातील आद्य विकसित संस्कृती होय (इ. स. पू. ८०० ते ४००). दक्षिण व्हेराक्रूझ आणि ताबास्को या विद्यमान प्रांतांत ती होती. ला व्हेंता हे त्या संस्कृतीचे केंद्र होते. ओल्मेक संस्कृतीत चित्रलिपी व पंचांग यांचीही निर्मिती झाली. ओल्मेकांची भव्य मूर्तिकला अवशिष्ट आहे.

त्यानंतर मेक्सिकन संस्कृतीचे सुवर्णयुग किंवा अभिजातयुग सुरू होते (इ. स. पू. सु. २०० ते इ. स. ९००). सुसंस्कृत नागर समाज, धर्मगुरूंचा प्रभाव, भव्य प्रेक्षणीय वास्तुकला, ललितकला व लेखनकलेचा विकास आणि विशेषतः वैज्ञानिक प्रगती, ही या युगाची ठळक वैशिष्ट्ये होत. मोंते अल्बान हे या कालखंडातील आद्य केंद्र विद्यमान वाहाक शहराजवळ होते. झपोटेक इंडियनांनी इ. स. पू. ५०० च्या सुमारास ते वसविले. ओल्मेक संस्कृतीचा प्रभाव या केंद्रावर होता. तेओतीवाकान हे मेक्सिकन सुवर्णयुगाचे सर्वांत मोठे केंद्र होय (स्था. इ. स. पू. २००). विद्यमान मेक्सिको शहराच्या ईशान्येस सु. ४० किमी. अंतरावर ते वसले होते. सपंख सर्प ही या नगराची देवता होती. एखाद्या नगरराज्याप्रमाणेच या केंद्राचा प्रभाव दीर्घकाळ टिकून होता. येथील दफनभूमी आणि तिच्या लगतचा सूर्यदेवतेचा पिरॅमिड उल्लेखनीय आहे. साधारणपणे इ. स. ६५० नंतर या केंद्राला उतरती कळा लागली. त्यानंतरच्या काळात मध्य मेक्सिकोत विद्यमान प्वेब्लो, व्हेराक्रूझ आणि मेक्सिको सिटी यांच्या परिसरात तीन सांस्कृतिक नगरकेंद्रे उदयास आली.

दक्षिण मेक्सिकोत याच काळात (इ. स. ३०० ते ९००) ⇨ *माया संस्कृतीचा* विकास घडून आला. पालेंके आणि बोनांपाक ही मेक्सिकोमधील माया संस्कृतीची केंद्रे अनुक्रमे उत्कृष्ट वास्तुकला आणि विस्मयजनक भित्तिचित्रे यांसाठी विशेष प्रसिद्ध आहेत.

सातव्या ते नवव्या शतकांदरम्यान बहुधा संसर्गजन्य रोग, टोळधाडी, दुष्काळ, लढाया, सामाजिक उठाव यांसारख्या काही कारणांमुळे सुवर्णयुगातील सर्वच प्रभावकेंद्रे ओस पडू लागली आणि एका अत्यंत प्रगत अशा सांस्कृतिक परंपरेचा अस्त झाला.

सुवर्णयुगाच्या उत्तरार्धातील शतके (सहावे-सातवे) अस्थिरतेची निदर्शक आहेत. धर्मगुरूंऐवजी लष्करी नेत्यांचा उदय झाला. देवतांना मानवी बळी देण्याची पद्धत उदयास आली. उत्तरेकडून चिचिमेक या लढाऊ आणि क्रूर जमातीच्या लोकांचे आक्रमण होऊ लागले. तॉल्तेक ही तत्कालीन एक प्रमुख जमात आहे. या जमातीचा प्रसिद्ध नेता टोपिल्टझीन क्रेट्झाकोटूल हा होय. विद्यमान मेक्सिको शहराच्या ईशान्येस तूला ही नवी राजधानी त्याने वसविली. तिचा प्रभाव पुढे २०० वर्षे टिकून राहिला. भूतलावरील नंदनवन असे त्या नगरीचे वर्णन केले जाई. टोपिल्टझीन क्रेट्झाकोटूल याने २० वर्षे येथे राज्य केले. त्यानंतर त्याच्यावर हद्दपारीची वेळ आली; परंतु त्याने आपल्या पुनरागमनाचे आश्वासन देऊन ही नगरी सोडली. तूला नगरीवर त्यानंतर क्रूर, युद्धपिपासू जमातीचे राज्य आले. तत्कालीन संस्कृतीचे हे युद्धखोर आणि आक्रमक अंतरंग तॉल्तेक कलेत प्रतिबिंबित झाले आहे. तूला येथील अवशेषांत योद्ध्यांच्या प्रचंड मूर्ती, तसेच मानवी हृदयांचा लचका तोडणाऱ्या गरुड आणि जॅगुआर यांची भित्तिलेपचित्रे आढळतात. तूलाचे सांस्कृतिक केंद्र ११५६ च्या सुमारास अवर्षण व दुष्काळ यांमुळे ओस पडले आणि मेक्सिकन संस्कृतीची उत्तरसीमा ही पुन्हा बाह्य आक्रमणांना बळी पडली.

दक्षिण मेक्सिकोत विद्यमान वाहाक राज्याच्या प्रदेशात झपोटेक इंडियनांनी मीत्ला या नव्या सुंदर नगराची उभारणी केली. त्याच्या पश्चिमेला आणि उत्तरेला मीक्स्तेक ही इंडियन जमात रहात होती. या दोन जमातींत संघर्ष झाले, तरी बराचसा काळ शांततापूर्ण सहजीवनात त्यांनी व्यतीत केला. मीक्स्तेक लोकांची जडजवाहिराची कारागिरी व अप्रतिम सचित्र पुस्तके प्रसिद्ध आहेत.

तॉल्तेक निर्वासितांनी उत्तरेकडील यूकातान प्रदेशात माया संस्कृतीचा वारसा पुढे चालविला. दहाव्या शतकानंतरच्या उत्तर माया संस्कृतीत नगरराज्ये आणि त्यांचे संघ उदयास आले; पण त्यांचा भर हा सैनिकी संस्कृतीवर अधिक होता. सामान्यपणे १,००० वर्षे माया संस्कृतीचा प्रभाव या भागात टिकून राहिला. तूला नगरीच्या पतनानंतर बाराव्या व तेराव्या शतकांत अनेक भटक्या जमातींनी मध्य मेक्सिकोत प्रवेश केला. हळूहळू या भटक्या जमाती शेतीच्या अनुषंगाने सुस्थिर झाल्या, काही नवी नगरे त्यांनी वसविली; पण त्यांच्यातील परस्पर-कलह हा टिकूनच राहिला. १३१८ मध्ये तेस्कोको ही नवी राजधानी (विद्यमान मेक्सिको सिटी) स्थापन झाली. नेझॅहॉलकोल्ल (कार. १४१८–७२) हा त्यांचा येथील प्रसिद्ध राजा होता. तो कवीही होता. तेस्कोको नगर तेव्हा विशाल उद्याने, सुंदर मंदिरे व शेकडो हस्तलिखितांचे ग्रंथालय यांनी समृद्ध होते.

ॲझटेक इंडियन हे वायव्येकडून सु. बाराव्या शतकात आले. काही काळ ते तत्कालीन सत्ताधाऱ्यांच्या सेवेत राहिले; तथापि १३२५ च्या सुमारास त्यांनी तेस्कोको सरोवरातील बेटाचा कबजा घेतला. तेथेच त्यांनी तेनॉच्तित्लान ही राजधानी वसविली. पुढील दोन शतके मेक्सिकन संस्कृतीचे ते केंद्र होते. तूला परंपरेतील धार्मिकतेचा आणि सत्ताविस्ताराचाच वारसा ॲझटेकांनी पुढे चालविला. सूर्य ही त्यांची प्रमुख देवता आणि युद्धदेवताही होती. [→ ॲझटेक].

मेक्सिकोचा वसाहतकालीन इतिहास ⇨ *एर्नांदो कोर्तेझच्या* आगमनापासून (१५१९) सुरू होतो. कोर्तेझला क्यूबाच्या राज्यपालाने मोहिमेवर पाठविले होते. ॲझटेकांचा शेवटचा सम्राट दुसरा मॉंतेझूमा १५२१ मधील संघर्षात ठार झाला. ॲझटेक वर्चस्वाविरुद्ध इतर काही इंडियन जमातींत जो असंतोष होता, त्याचा फायदा कोर्तेझने घेतला. परागंदा झालेल्या तॉल्तेक नेत्याच्या पुनरागमनाच्या दंतकथेचाही कोर्तेझने उपयोग करून घेतला. तीन महिन्यांच्या संघर्षानंतर ॲझटेक राजधानी कोर्तेझच्या हाती पडली; त्यावेळेस स्पॅनिश वसाहतकार हे काही अधिकृत सैनिक नसून केवळ साहसी लोक होते. ॲझटेकांच्या पराभवानंतर आपल्याला खूप लूट मिळेल, ही त्यांची अपेक्षा फोल ठरली, त्यामुळे असंतोष निर्माण झाला. परिणामतः प्रत्येक स्पॅनिश व्यक्तीला काही इंडियन गावे वाटून देण्यात आली. इंडियनांचे खिस्ती धर्मांतर घडवून आणणे, त्यांच्याकडून काम करून घेणे आणि त्यांच्या पोटापाण्याची व्यवस्था करणे, हे काम त्यांच्यावर सोपविण्यात आले. १५४२ मध्ये गुलामगिरीविरुद्ध कायदे करण्यात आले; तसेच १५४९ मधील कायद्याने सक्तीच्या कामाचा निर्बंध काढण्यात आला. तथापि कामगारांची चणचण निर्माण झाली व प्रत्येक गावाने दर आठवड्याला विशिष्ट कामगार पुरविले पाहिजेत, असा कायदा करण्यात आला. कोर्तेझने नव्या स्पॅनिश वसाहतीला 'नवे-स्पेन' हे नाव दिले होते, ते पुढे तीन शतके टिकून राहिले. कोर्तेझ काही वर्षे नव्या स्पेनचा अधिकृत राज्यपालही होता. त्यानंतर वसाहतीची व्यवस्था शाही अधिकाऱ्यांच्या मंडळाकडे सोपविण्यात आली (१५२८). न्यायमंडळासारख्या या मंडळावर वैधानिक, कार्यकारी आणि न्यायिक अशी तीनही कामे सोपविलेली होती. पुढे स्पेनच्या सम्राटाने वसाहतीच्या कारभारासाठी व्हाइसरॉयची नेमणूक केली. वरील न्यायमंडळ त्याच्या हाताखाली काम करीत होते. याशिवाय वसाहतीचा विस्तार लक्षात घेता व्यापक नोकरशाही यंत्रणा उभारण्यात आली. १७९० पर्यंत ही व्यवस्था टिकून राहिली. या काळातील कायदेकानू चांगले होते; पण त्यांची अंमलबजावणी नीट झाली नाही. अधिकाऱ्यांच्या गैरवर्तनाबाबत कधी शासन करण्यात आले नाही. स्पॅनिश आणि इंडियन समूहांसाठी स्वतंत्र नगरपरिषदाही याच काळात स्थापन करण्यात आल्या. स्पेनने केवळ व्यापारी दृष्टीनेच या वसाहतीकडे पाहिले. नव्या स्पेनमधील चांदी, सोने, इ. तसेच साखर, व्हॅनिला, कातडी, कोको ही किफायतशीर उत्पादने स्पेनला महत्त्वाची वाटत. आयात-निर्यात व्यापार वर्षातून एकदा, स्पॅनिश जहाजांतून केला जाई. पोप शासनाने स्पेनला आपल्या वसाहतीत धार्मिक सर्वाधिकार दिले होते. त्यामुळे वसाहतींचा विस्तार आणि तेथील लोकांचे खिस्तीकरण हे आपले कर्तव्य आहे, अशी स्पेनची भूमिका होती. त्यामुळे मेक्सिकोतील इंडियनांचे फार मोठ्या प्रमाणात धर्मांतर करण्यात आले. अनेक खिस्ती पंथोपपंथांचे धर्मोपदेशक सोळाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात मेक्सिकोत आले. त्यांनी शाळा, रुग्णालये व इतर प्रकारची परोपकारी कामे सुरू केली. राजकारणातही त्यांना महत्त्व होते. १५७१ मध्ये येथे ⇨ *इन्क्विझिशन* (खिस्ती न्यायमंडळ) स्थापन झाले.

वसाहतकाळात जी सामाजिक घडण झाली, तीत व्यापक प्रमाणावर वांशिक मिश्रण घडून आले. स्पॅनिश पुरुष आणि इंडियन स्त्रिया यांच्या संततीला 'मेस्टिझो' अशी वर्गसंज्ञा लाभली. प्रारंभीची इंडियन लोकांची बहुसंख्यांकता पुढे कमीकमी होत गेली, तिचे कारण यूरोपीय लोकांनी आणलेले देवीसारखे संसर्गजन्य रोग हे होय. पुढे खाणकाम आणि ऊसमळ्यांत काम करण्यासाठी गुलाम म्हणून कृष्णवर्णीय आणण्यात आले. इतरांशी झालेल्या वांशिक मिश्रणातून कृष्णवर्णीयांचा 'मुलेट्टो' असा वर्ग तयार झाला. इंडियन आणि कृष्णवर्णीय यांच्या मिश्रणातून 'झाम्बोस' निर्माण झाले. या संमिश्र समाजात मात्र त्वचेचा रंग महत्त्वाचा ठरला आणि त्यानुसार काटेकोर सामाजिक वर्गसंरचना तयार होत गेली. गौरवर्णीयांतही स्पेनमध्ये जन्मलेले आणि मेक्सिकोत जन्मलेले (क्रीओल) यांच्यात उच्चनीचता पाळली जाई.

शासनातील आणि चर्चमधील उच्चाधिकारपदे स्पेनमध्ये जन्मलेल्यांनाच लाभत.

दुसऱ्या चार्ल्सच्या निधनानंतर (१७००) स्पेनमध्ये फ्रेंच बूर्बाँ घराण्यातील वारस सम्राटपदी आला. बूर्बाँ राजवटीत मेक्सिकोत बऱ्याच राजकीय सुधारणा घडून आल्या. मेक्सिकोतील शासन २०० प्रांतिक अधिकाऱ्यांऐवजी फक्त १२ प्रमुख अधिकाऱ्यांच्या हाती देण्यात आले; तसेच उत्तरेकडील प्रांतासाठी कमांडंट जनरल असे नवे राजकीय तथा सैनिकी पद निर्माण करण्यात आले. करवसुली, जकात, चोरटा व्यापार यांसंबंधी कडक व्यवस्था करून वसाहतीतील अर्थव्यवस्था सुधारण्यात आली. वर्षातून एकदाच आयात-निर्यात करण्याची पद्धत बंद करण्यात आली. सागरपार व्यापारासाठी अधिक बंदरे खुली करण्यात आली. मूलभूत उद्योगांच्या विकासासाठी करविषयक सवलतीही देण्यात आल्या. योगायोगाने त्याच वेळी चांदीचे उत्पादन अफाट वाढले. सर्व जगातील एकत्र चांदीइतके उत्पादन मेक्सिकोत त्यावेळी होई. बूर्बाँ काळातील या आर्थिक सुबत्तेचा फायदा मात्र सामान्य जनतेपर्यंत पोहोचू शकला नाही.

अठराव्या शतकातच मेक्सिकोच्या स्वातंत्र्यलढ्याचा उदय झाला. हे शतक यूरोपातील ज्ञानोदयाचे युग म्हणून समजले जाई. उदारमतवादी विचारसरणीचा उदय त्या काळात झाला. मेक्सिकोतील बुद्धिमंतांवर त्याचा मोठा प्रभाव होता. त्यातच नेपोलियनने १८०८ मध्ये स्पेन जिंकला व या घटनेचा परिणाम नव्या स्पेनमधील वसाहतकारांवर झाला. फ्रेंचांसारख्या परक्या राज्यकर्त्यांच्या अंमलात राहण्यापेक्षा आपण स्वतंत्र व्हावे, अशी आकांक्षा त्यांच्यात निर्माण झाली. अमेरिकेचे स्वातंत्र्ययुद्ध (१७७५–८३), फ्रेंच राज्यक्रांती (१७८९) व स्पेनवरील नेपोलियनचे आक्रमण आणि सत्तासंपादन (१८०८) या घटनांचा परिणाम होऊन मेक्सिकोत स्वातंत्र्याची चळवळ उदयास आली. ईदाल्गो कोस्तीया या धर्मोपदेशकाने १६ सप्टेंबर १८१० रोजी स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा काढून चळवळीची सुरुवात केली. मुक्तिसैनिकांत मेस्टिझोंचा आणि इंडियनांचा भरणा होता. १८११ सालच्या कॅल्डेरॉन ब्रिज येथील लढाईत ईदाल्गोचा पराजय झाला. १८१५ पर्यंत मरेलोस व मॅटामोरोस या मुक्तिवाहिनीच्या सेनाधिकाऱ्यांचाही पराभव झाला व गेर्रेरो या नेत्यास परागंदा व्हावे लागले. पुढे १८२० साली स्पेनमध्ये उदारमतवादी सत्तेवर आले. गेर्रेरो आणि स्पेनच्या सम्राटाचा प्रतिनिधी जनरल आगुस्तीन ईतूर्बीदे यांच्यात ईग्वाला शहरी एक योजना मंजूर करण्यात आली. या योजनेनुसार मेक्सिकोत रोमन कॅथलिक हाच एकमेव धर्म असावा, देश पूर्णपणे स्वतंत्र करण्यात यावा (शक्य असेल तर स्पॅनिश राजघराण्याचे संविधानात्मक प्रमुख पद ठेवावे) व वांशिक क्षमता राखून सर्वांना शासनात सेवेची संधी असावी, असे ठरले. १८२१ मध्ये स्पेनने मेक्सिकोच्या स्वातंत्र्याला संमती दिली. प्रत्यक्षात मात्र ईतूर्बीदे हाच नव्या स्पेनचा सम्राट म्हणून सत्ता बळकावून बसला. पुढे १८२३ मध्ये मेक्सिकोत प्रजासत्ताकाची स्थापना करण्यात आली आणि ईतूर्बीदेची हकालपट्टी झाली. या सत्तांतराचे सूत्रधार सांता आना आणि ग्वादालूपे व्हीक्तोर्या हे नेते होते. मेक्सिको प्रजासत्ताकाचा पहिला अध्यक्ष ग्वादालूपे व्हीक्तोर्या हा झाला. पुढील ५-६ वर्षे ही राजकीय अस्थिरतेचीच होती. पुष्कळसे लष्करी अधिकारी आपापले प्रभावगट आणि व्यक्तिगत महत्त्वाकांक्षा यांचे राजकारण खेळत. या काळात सत्तांतरेही वरचेवर झाली. १८२९-३० मध्ये अल्पकाळ गेर्रेरो हा सांता आनाच्या पाठिंब्याने अध्यक्ष होता. १८३२ साली स्वतः सांता आना हाच प्रजासत्ताकाचा अध्यक्ष बनला. त्याचा राजकीय प्रभाव पुढे १८५५ पर्यंत टिकून होता. १८३६ च्या अमेरिकेशी झालेल्या टेक्सस संघर्षात त्याची सत्ता गेली; तथापि पुन्हा १८४१–४४ या काळात तो राष्ट्राध्यक्ष बनला. टेक्ससच्या प्रश्नावरून अमेरिकेशी युद्ध उद्‌भवले (१८४६–४८) व या मेक्सिकन युद्धाच्या अंती झालेल्या तहानुसार बराच मोठा प्रदेश मेक्सिकोला गमवावा लागला. १८४८–५५ पर्यंत पुन्हा सांता आना हा राष्ट्राध्यक्ष होता. १८५७ मध्ये काही उदारमतवादी नेत्यांनी एक नवीन राज्यघटना तयार केली आणि सांता आनाची सत्ता संपुष्टात आली. मेक्सिकोची ही राज्यघटना अत्यंत महत्त्वाची आहे. चर्चची मालमत्ता शासनाने ताब्यात घेतली. लष्कराचे विशेष अधिकार कमी करण्यात आले. मात्र या संविधानामुळे देशात यादवी युद्धास तोंड फुटले.

बेनितो हुवारेस हा या क्रांतिकारक उदारमतवादी पक्षाचा प्रभावी नेता होता १८५८–६१ दरम्यान विरोधकांशी झालेल्या लढायांत हुवारेसने यश संपादन केले. सनातन्यांनी फ्रान्सच्या तिसऱ्या नेपोलियनच्या मदतीने मेक्सिकोत पुन्हा एकदा फ्रेंचांची सत्ता आणली (१८६४–६७). मॅक्सिमिल्यन हा मेक्सिकोचा सम्राट म्हणून घोषित करण्यात आला; परंतु त्याला फ्रान्सकडून मिळणारी मदत पुढे बंद झाली आणि हुवारेसने पुन्हा त्याचा पाडाव केला.

पॉर्फिर्यो दीआस याने १८७६ साली सशस्त्र उठाव करून राष्ट्राध्यक्षपद बळकावले व १८८०–८४ एवढा काळ वगळता पुढे १९११ पर्यंत तोच सत्तेवर राहिला. या काळात देशाचा आर्थिक-औद्योगिक विकास झाला. मात्र आर्थिक विषमता व गरिबी वाढतच गेली. लोकशाहीच्या फसव्या बुरख्याखाली एका विशिष्ट गटाचेच शासन देशात होते.

मेक्सिकोची प्रसिद्ध क्रांती १९१० साली सुरू झाली. फ्रांथीस्को मादेरो हा तिचा नेता होय. मादेरोला लोकांचा पाठिंबा मिळाला आणि दीआसला १९११ मध्ये राजीनामा द्यावा लागला. मादेरो आदर्शवादी असला, तरी प्रत्यक्षात त्याचा प्रभाव कमी होता. सनातनी व क्रांतिकारक या दोहोंनी त्याला विरोध केला. १९१३ साली मादेरोचा खून झाला. त्यानंतर आलेल्या वेर्ता याच्या हुकुमशाही राजवटीचा शेवट १९१४ मध्ये झाला. तत्कालीन राष्ट्राध्यक्ष वुड्रो विल्सन यांनी त्यावेळी या हुकुमशहाला मदत करण्याचाही प्रयत्न केला होता. त्यानंतर कारांसा हा राष्ट्राध्यक्ष झाला (१९१५); तरीही गनिमी क्रांतिकारकांचे लहानमोठे उठाव देशात होतच राहिले. त्यांपैकी फ्रांथीस्को फ्रांको व्हिया व एमिल्यानो सापाता हे दोन नेते उल्लेखनीय आहेत. १९१६ साली व्हियाने अमेरिकन प्रदेशात छापे घातले आणि त्यांतून अमेरिकन प्रतिकार मोहीम अल्पकाळ निर्माण झाली. १९१७ साली कारांसाने नवी राज्यघटना अंमलात आणली. तिच्यावर १८५७ च्या राज्यघटनेची छाप होती. तथापि देशातील खनिज सामग्रीचे राष्ट्रीयीकरण, इंडियन लोकांना त्यांच्या जमिनी परत देणे, चर्च आणि शासन अलग करणे, त्याचप्रमाणे शैक्षणिक, जमीनविषयक व कामगारविषयक सुधारणा करणे इ. महत्त्वाच्या तरतुदी या नव्या राज्यघटनेत होत्या; तथापि त्यांची अंमलबजावणी झाली नाही. १९२० साली ज. ओब्रेगॉन हा कारांसाचा पूर्वीचा लष्करी प्रमुख अध्यक्ष झाला. त्याच्या कारकीर्दीत (१९२०–२४) जमिनीचे पुनर्वाटप करण्यात आले. तसेच मोठ्या प्रमाणावर शाळा सुरू करण्यात आल्या. त्यानंतर प्लूटार्को कायेस हा अध्यक्ष झाला. भूधारणविषयक व शैक्षणिक सुधारणांचे कार्य त्याने पुढे नेले. मात्र खनिज तेल उत्पादनातील अमेरिकेचे हक्क आणि चर्चची राजकीय सत्ता या प्रश्नांवरून त्याचे अमेरिका आणि चर्च यांच्याशी संघर्ष होऊ लागले. कॅथलिक पंथीयांनी 'लाँग लिव्ह क्राइस्ट द किंग' असे घोषवाक्य घेऊन देशभर उघड बंडाळी सुरू केली. १९२६–२९ या काळात चर्चप्रणीत सर्व शाळा व धार्मिक सेवा बंद होत्या. अमेरिकन राजदूत ड्वाइट मॉरो याच्या

मध्यस्थीने वरील दोन्ही प्रश्नांची तीव्रता पुढे कमी झाली. १९२८ मध्ये ओब्रेगॉन परत राष्ट्राध्यक्ष म्हणून निवडून आला; पण लगेचच त्याचा खून झाला. नंतर १९३४ पर्यंत इतर राष्ट्राध्यक्षांच्या राजवटी आल्या आणि गेल्या; पण कायेस याचा राजकीय प्रभाव टिकून राहिला. त्याने १९२९ साली राष्ट्रीय क्रांतिकारक पक्षाची स्थापना केली. या पक्षाचे पुढे १९४६ मध्ये 'इन्स्टिट्यूशनल रेव्होल्यूशनरी पार्टी' असे नामांतर करण्यात आले. मेक्सिकोतील हा आजतागायतचा प्रमुख सत्ताधारी पक्ष होय. १९३४ साली लाथारो कार्देनस हा राष्ट्राध्यक्ष झाला. तळागाळातल्या लोकांच्या प्रश्नांना त्याने महत्त्व दिले; तसेच इंडियन लोकांना शासनाचा एक एकात्म घटक बनविण्याचा प्रयत्न केला. इंडियनांना त्याने जमिनींचे वाटप केले आणि कामगार चळवळीला पाठिंबा दिला. त्याच्या कारकीर्दीत रेल्वेचे आणि खनिज तेल उत्पादनाचे राष्ट्रीयीकरण तसेच मोठ्या प्रमाणावर शाळा स्थापन करण्यात आल्या. आरोग्यसेवा, वाहतूकव्यवस्था इ. सुधारणाही त्याने केल्या. जमिनीचे पुनःप्रापण करण्याच्या योजना आणि जलविद्युत् व औद्योगिक प्रकल्पांची सुरुवात त्याने केली. चर्चबरोबर त्याने समेट घडवून आणला. १९४० साली राष्ट्राध्यक्ष बनलेल्या मॅन्युएल कामाचो याच्या राजवटीत मात्र वरील विविध सुधारणांची गती थोडीशी मंदावली. दुसऱ्या महायुद्धात मेक्सिकोने १९४२ पासून दोस्त राष्ट्रांच्या बाजूने भाग घेतला.

दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळात मेक्सिकोचा मोठ्या प्रमाणावर आर्थिक विकास घडून आला; पण त्याचे फायदे सामान्य जनतेपर्यंत पोचले नाहीत. मीगेल आलेमन या राष्ट्राध्यक्षाच्या राजवटीत (१९४६-५२) मोठे जलसिंचन व जलविद्युत् प्रकल्प उभारण्यास सुरुवात झाली आणि औद्योगिकीकरणाचा वेग वाढला. या काळात 'इंटर अमेरिकन हायवे' हा महामार्ग बांधण्यात आला व त्यामुळे पर्यटन व्यवसायाचाही मोठा विकास झाला. लोहमार्गांचाही विस्तार झाला. करपद्धतीत सुधारणा, जमिनींचे पुनर्वाटप, ग्रामीण भागातील शिक्षणाच्या सोयी इ. सुधारणा करण्यात आल्या.

अमेरिकेशी असलेले मेक्सिकोचे संबंध मित्रत्वाचेच राहिले. टेक्सस प्रदेशातील सरहद्दीचे भांडण तह करून (१९६४-६७) तसेच कोलोरॅडो नदीच्या जलपुरवठ्यासंबंधीचा प्रश्नही मिटविण्यात आला (१९६५); तरीही क्यूबाशी या देशाने राजनैतिक संबंध अबाधित राखले. १९६२ च्या संघर्षात मात्र या देशाने अमेरिकेला पाठिंबा दिला.

१९७० साली लुईश आल्व्हारेथ अध्यक्ष झाला. १९१० च्या मेक्सिकन क्रांतीचे चैतन्य पुन्हा निर्माण करण्याचा त्याने प्रयत्न केला. मात्र उजव्या आणि डाव्या विचारप्रणालीच्या विद्यार्थिवर्गांतील संघर्ष, गनिमी युद्धतंत्र वापरणारे बंडखोर इत्यादींचे गालबोट त्याच्या राजवटीला लागलेच. कॅथलिक चर्चमध्येही डाव्या विचारसरणीचे आणि सनातनी यांच्यातील वाद निर्माण झाला.

१९७० नंतरच्या काळात काही जुनी राजकीय दुखणी निर्माण झाली. लोकसंख्येची वेगवान वाढ, गतिमान नागरीकरण, वाढती बेकारी आणि अमर्याद चलनवाढ यांची पार्श्वभूमी त्यास होती. देशात एकाच पक्षाची सत्ता दीर्घकाळ कायम होती. एकपक्षीय लोकशाही हे असंतोषाचे एक कारण होते. दुसरे कारण आर्थिक विकासाची विषम वाटणी. श्रीमंत अधिक श्रीमंत व गरीब अधिक गरीब होत गेले. यातूनच छोट्या-मोठ्या गनिमी टोळ्यांचे हिंसाचार, राजकीय नेत्यांची पळवापळव, शेतकऱ्यांच्या जमीन बळकाव मोहिमा आणि विद्यार्थी निदर्शने इ. समस्या निर्माण झाल्या. ऑलिंपिक क्रीडासामन्यांपूर्वी (१९६८) मेक्सिको सिटीच्या मध्यवर्ती चौकात झालेली विद्यार्थ्यांची उग्र निदर्शने व शेकडो व्यक्तींची प्राणहानी (२ ऑक्टोबर, १९६८) हे या परिस्थितीचे निदर्शक आहे.

१९७६ साली जोस पोर्टिलो राष्ट्राध्यक्ष बनला. त्याचवेळी फार मोठ्या खनिज तेल साठ्यांचा शोध लागला. १९८१ पर्यंत देशाच्या एकूण निर्यातमूल्यापैकी दोन-तृतीयांशहून अधिक वाटा या नैसर्गिक तेलाचा होता. त्यानंतर मात्र खनिज तेलाचे आंतरराष्ट्रीय दर घटले. त्यामुळे देशाच्या आर्थिक परिस्थितीवर अत्यंत विपरीत परिणाम झाला. बेकारी, व्यापाराची पीछेहाट व चलनवाढ यांमुळे आर्थिक समस्या तीव्र झाल्या. त्यासाठी शासनाने १९८२ साली पेसो या चलनाचे ६३ टक्क्यांनी अवमूल्यन केले. खाजगी बँकांचे राष्ट्रीयीकरण, परदेशी विनिमय व्यवहारांवर सक्त नियंत्रणे, अमेरिकेकडून व आंतरराष्ट्रीय बँकेकडून तातडीची मदत इ. मार्गांनी देशाचा आर्थिक समतोल सावरण्याचा प्रयत्न केला जात आहे. १९८२ साली मीगेल हुतार्दो हा अध्यक्ष झाला. आर्थिक विषयातील तो तज्ञ आहे. सरकारी खर्च व चलनवाढ यांवरील नियंत्रणे, काटेकोर आर्थिक नियोजन, परराष्ट्रीय धोरणातील स्वायत्तता आणि सामाजिक न्याय इ. सुधारणांच्या आधारे नैतिक नूतनीकरण करण्याचे धोरण स्वीकारलेले त्याने जाहीर केले आहे.

मेक्सिकोच्या लोकशाही प्रजासत्ताक संघराज्याचे शासन १९१७ च्या वेळोवेळी दुरुस्त केलेल्या संविधानानुसार चालते. देशात ३१ राज्ये व मेक्सिको सिटी हा एक संघजिल्हा असून, प्रत्येक राज्य अंतर्गत बाबतीत स्वतंत्र आणि सार्वभौम आहे. या सर्व राज्यांचे मिळून देशाचे संघराज्य बनलेले आहे. १८ वर्षांवरील सर्व नागरिकांना मतदानाचा हक्क आहे. संघराज्याचे विधिमंडळ द्विसदनी आहे. त्यांपैकी कनिष्ठ सभागृहात (चेंबर ऑफ डेप्युटीज) तीन वर्षांसाठी ४०० लोकप्रतिनिधी निवडण्यात येतात. त्यांपैकी १०० सदस्य हे प्रमाणशीर प्रतिनिधित्व पद्धतीने निवडले जातात. वरिष्ठ गृहात ६ वर्षांच्या मुदतीसाठी प्रत्येक राज्याचे व संघजिल्ह्याचे प्रत्येकी दोन असे एकूण ६४ प्रतिनिधी असतात. संघराज्याच्या विधिमंडळाचे–जनरल काँग्रेसचे–सप्टेंबर ते डिसेंबर या महिन्यात अधिवेशन असते. वर्षाच्या उर्वरित काळात १५ डेप्युटी आणि १४ सीनेटर यांची एक कायमची समिती कामकाज पाहते. राष्ट्राध्यक्ष हा राज्याचा आणि शासनाचा घटनात्मक प्रमुख असतो. ६ वर्षांसाठी त्याची निवड केली जाते. मंत्रिमंडळ, वरिष्ठ सैनिकी व प्रशासकीय अधिकारी यांची नेमणूक राष्ट्राध्यक्ष करतो. 'नॅशनल रेव्होल्यूशनरी इन्स्टिट्यूशन' हाच देशातील प्रमुख राष्ट्रीय पक्ष असून ४ जुलै १९८२ च्या निवडणुकीत कनिष्ठ गृहात या पक्षाचे ३०० पैकी २९९ प्रतिनिधी निवडून आले. देशाचे विद्यमान राष्ट्राध्यक्ष मीगेल हुतार्दो हे त्याच वेळच्या निवडणुकीत निवडून आले.

मेक्सिको सिटी हा संघजिल्हा आहे. राष्ट्राध्यक्ष त्यावर राज्यपालाची नेमणूक करतो. प्रत्येक राज्याचे स्वतंत्र संविधान असून तेथील राज्यपाल ६ वर्षांसाठी निवडून दिले जातात. राज्यातील विधिमंडळ एकसदनी असते. तीन वर्षांसाठी त्यावर लोकप्रतिनिधी निवडले जातात.

देशात लष्करी शिक्षण सक्तीचे नाही, तथापि लोकसेवेत अर्धवेळ काम करणे आवश्यक आहे. देशात ३५ भूसेना विभाग आहेत. १९८५ अखेर एकूण भूसेना ९५,००० होती. देशाची नौसेना सुसज्ज आहे. ५ नाविक सैनिकी विभाग आखाती भागात, ११ पॅसिफिक किनाऱ्यावर असून ६ नौसैनिकी हवाईतळ आहेत. नौसेनेचे बळ २३,६५० (१९८५) होते. वायुसेनेत ५,५०० सैन्य व अधिकारी आहेत. तिचे ९ कार्यकारी गट आहेत. देशात सैनिकी प्रशिक्षणाची अकादमी आहे.

राष्ट्राध्यक्ष देशातील सर्वोच्च न्यायालयातील न्यायाधीशांची ६ वर्षांसाठी नेमणूक करतो, मात्र त्यांस वरिष्ठ गृहाची मान्यता असावी लागते. सर्वोच्च न्यायालयात २१ न्यायाधीश आहेत. त्याखालोखाल १२ विभागीय न्यायालये आणि ९ त्यांखालील न्यायालये, तसेच

६८ जिल्हा न्यायालये देशात आहेत. प्रत्येक राज्य स्वतःचे न्यायाधीश नेमू शकते. १९३० च्या दंडसंहितेप्रमाणे मृत्युदंड रद्द करण्यात आला आहे. व्यक्तिगत मूलभूत हक्कांच्या रक्षणासाठी बंदी-प्रत्यक्षी-करणाची तरतूद देशाच्या संविधानात आहे.

परराष्ट्रीय धोरणात मेक्सिकोचा कल अमेरिकेच्या बाजूचा आहे; तथापि क्यूबाशी त्यांचे राजनैतिक संबंध टिकून आहेत.

आर्थिक स्थिती : देशातील सु. ८०% जमीन शेतीला पोषक नाही; कारण पर्जन्याचे प्रमाण अत्यल्प आहे. देशात कृषिभूमि-विषयक सुधारणा करण्यासाठी ग्रामीण समूहांना बऱ्याच जमिनीचे वाटप करण्यात आले; तथापि आर्थिक व तांत्रिक मदतीच्या अभावी या सुधारणेमुळे शेती उत्पादन मात्र अपेक्षेप्रमाणे वाढले नाही. शेती-खालील क्षेत्र २१९ लक्ष हे.; चराऊ प्रदेश ७४४ लक्ष हे.; वनविभाग ४८१ लक्ष हे.; नगदी पिकांचे क्षेत्र १६ लक्ष हे. देशात आढळते. १९८० साली अन्नधान्याबद्दल स्वयंपूर्णता आणण्यासाठी एक मोठी मोहीम उघडण्यात आली. मका हे प्रमुख पीक असून त्याखालोखाल कडधान्ये व गहू ही पिके येतात. यांशिवाय कापूस, ऊस, बटाटे, कॉफी, भाजीपाला इ. नगदी पिके देशात होतात. संत्री, केळी, लिंबे, अननस, सफरचंद, द्राक्षे, आंबे इ. फळांचेही उत्पादन घेतले जाते. कॉफी आणि साखर यांची निर्यात केली जाते; तथापि देशांतर्गत साखरेचे सेवन फार मोठे आहे. शेतीचे यांत्रिकीकरण झाले असून देशात १९८२ साली १,४६,०८३ ट्रॅक्टर होते.

देशातील पशुधन पुढीलप्रमाणे : गुरे ३·७५ लक्ष; मेंढ्या ६३ लक्ष; डुकरे १·९४ लक्ष; घोडे ६० लक्ष; बकऱ्या ९८ लक्ष; खेचरे ३१ लक्ष; गाढवे ३१ लक्ष व कोंबड्या २०·४ लक्ष (१९८३).

देशातील वनक्षेत्र ४८१ लक्ष हे. असून पाइन, स्प्रूस, सीडार, मॅहॉगनी, रोजवुड, लॉगवुड इ. वृक्षविशेष यात आढळतात. देशात १४ सुरक्षित वने आणि ४७ राष्ट्रीय उपवने आहेत. देशातील लाकूड उत्पादन आणि मत्स्योत्पादन महत्त्वाचे आहे. सार्डीन, कोळंबी, शार्क इ. विविध प्रकारचे मासे येथे सापडतात. १९८३ साली ९,७२,६२७ टन मत्स्योत्पादन झाले. देशातील नैसर्गिक तेल आणि वायू यांचे उत्पादन मोठे आहे. १९३८ साली तेलखाणींचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. तेलाचे उत्पादन, शुद्धीकरण, विक्री इ कामांसाठी स्वतंत्र शासकीय यंत्रणा आहे. मेक्सिकोच्या आखाताजवळ तसेच देशाच्या आग्नेयीस व दक्षिणेस नैसर्गिक वायूचे व तेलाचे मोठे साठे सापडले आहेत. सागरांतर्गत तेलविहिरीही आहेत. अलीकडे प्रमुख उत्पादन त्यांतूनच मिळते. १९८४ साली अशुद्ध खनिज तेलाचे उत्पादन १५ कोटी टन होते. १९५९ साली देशातील ४ राज्यांत युरेनियमचे साठे आढळून आले. १९८३ साली चांदी व सोने यांचे उत्पादन अनुक्रमे १,९११ टन व ६,९३० किग्रॅ. असे होते. देशात दगडी कोळशाचे साठेही भरपूर असून त्याचा दर्जाही चांगला आहे. यांखेरीज शिसे, तांबे, जस्त, लोहखनिज, गंधक, मँगॅनीज अशी इतरही खनिजे आढळतात.

देशाच्या औद्योगिक क्षेत्रात, कारखानदारी, कृषिउद्योग, खाणकाम, खनिज तेल रसायन उद्योग, बांधकाम उद्योग आणि सर्वसामान्य सेवा उद्योग असे प्रमुख घटक आहेत. त्यांपैकी मोटारगाड्या, पोलाद, खनिज तेल रसायन उत्पादने आणि खते हे अत्यंत विकसित असे राष्ट्रीय उद्योग आहेत. पर्यटन हाही अत्यंत महत्त्वाचा आणि विकसित उद्योग आहे. देशाच्या निर्यातीत मुख्यतः अशुद्ध खनिज तेल, कॉफी व मोटारगाड्या; तर आयातीत मका, कडधान्ये, वाहतुकीची साधने, यांत्रिक उपकरणे यांचा अंतर्भाव होतो. देशाचा आंतरराष्ट्रीय व्यापार मुख्यतः अमेरिका, फ्रान्स, प. जर्मनी, ग्रेट ब्रिटन इ. देशांशी चालतो.

पेसो हे मेक्सिकोचे चलन आहे. १ अमेरिकी डॉ. = २०३ पेसो असा विनिमय दर होता (१९८५). बँक ऑफ मेक्सिको ही मध्यवर्ती बँक (स्था. १९२५) असून १९८२ साली देशातील खाजगी बँकांचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले.

देशात वीजनिर्मितीची ४९८ संयंत्रे असून देशातील उद्योगधंद्यांना पुरेसा वीज पुरवठा करण्यात येतो. कामगार संघटना या सत्ताधारी राजकीय पक्षाच्या एकात्म अशा शाखा किंवा यंत्रणा आहेत. देशातील अशा संघटनांची संख्या सु. १८,००० व सदस्यसंख्या सु. २० लक्ष आहे. कामगार संघटनांचे ५ प्रमुख संघीय विभाग आहेत. सत्ताधारी पक्षाचा एक अधिकृत घटक म्हणूनच कामगार संघटना काम करतात. देशात व्यापारी संघटना असून प्रत्येक उद्योगासाठी व व्यापारासाठी त्या त्या संघटनेचे सदस्यत्व आवश्यक असते. चेंबर ऑफ कॉमर्स तसेच इंडस्ट्रियल चेंबर्स या त्यांपैकी मोठ्या संघटना होत.

देशातील सडकांची एकूण लांबी २,१४,०७३ किमी. पॅन अमेरिकन हायवेसह असून १५,६६७ किमी. लांबीचे लोहमार्ग होते (१९८४). रेल्वेचे १९३७ साली राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. मेक्सिको सिटी-मधील भुयारी रेल्वेमार्ग ७८ किमी. लांबीचा आहे (१९८२). देशात एकूण ३२ आंतरराष्ट्रीय व ४० देशांतर्गत विमानतळ आहेत. देशातील हवाई वाहतूक उत्तम मानली जाते. देशात ४९ सागरी बंदरे आहेत. तेथून देशांतर्गत व आंतरराष्ट्रीय जलवाहतुकीच्या सर्व सुविधा आढळ-तात. मालाची वाहतूक आणि प्रवासी सेवा यांसाठी जलमार्गांचा मोठाच उपयोग होतो. देशात दूरध्वनी आणि तारायंत्र सेवा उपलब्ध असून ती शासनाच्या अखत्यारीत आहे.

मेक्सिकोत १,०१४ व्यापारी नभोवाणी केंद्रे असून ४७ शासकीय सांस्कृतिक नभोवाणी केंद्रे होती (१९८२). तसेच १९१ व्यापारी दूरचित्रवाणी केंद्रे आणि ८ सांस्कृतिक दूरचित्रवाणी केंद्रे देशात आहेत. मेक्सिकोत एकूण १,७८९ चित्रपटगृहे होती (१९८२). याच वर्षी देशात एकूण ३६३ दैनिके आणि ३६ साप्ताहिके प्रकाशित होत होती. मेक्सिको सिटीमधून अनेक दैनिके प्रसिद्ध होतात. ही सर्व नियतकालिके स्पॅनिश भाषेतील आहेत.

लोक व समाजजीवन : मेक्सिकोतील विद्यमान समाज हा ॲझटेक, माया, झपोटेक इ. अनेक इंडियन जमाती आणि स्पॅनिश वसाहतकार यांच्या वांशिक-सांस्कृतिक मिश्रणातून तयार झाला आहे. आफ्रिकेतील कृष्णवर्णीय हे अल्प प्रमाणात गुलाम म्हणून वसाहत-काळात येथे आले. मेक्सिकन समाजात वांशिक भेदांपेक्षा सांस्कृतिक भेद महत्त्वाचे मानले जातात. १८१० सालच्या क्रांतीनंतरच्या काळात देशात स्वत्वाची, अस्मितेची आणि राष्ट्रीयत्वाची एक नवी जाणीव निर्माण झाली. मेक्सिकन सांस्कृतिक वारशात इंडियनांच्या सांस्कृतिक परंपरेचा अभिमान आहे, त्याचप्रमाणे स्पॅनिश संस्कृतीच्या वैशिष्ट्यां-विषयी आत्मीयताही आहे.

मेक्सिकन समाजातील लोकसंख्या वाढीचा दर हा लॅटिन अमेरिके-तील इतर देशांपेक्षा अधिक आहे. त्यामुळे १९७३ पासून कुटुंब-नियोजनाचे कार्यक्रम शासनातर्फे हाती घेण्यात आले आहेत. मात्र कॅथलिक चर्चचा संततिनियमनाच्या कृत्रिम साधनांना विरोध आहे.

मेक्सिकन समाजात पारंपरिक ग्रामव्यवस्थेत मोठे जमीनदार आणि बहुसंख्य मजूर अशी रचना होती. क्रांत्युत्तर काळात जमिनीचे फेर-वाटप झाल्याने ही रचना मोडकळीला आली. १९४० नंतर वाढते औद्योगिकीकरण व नागरीकरण यांमुळे उद्योजक, राजकीय नेते, व्यापारी, तंत्रज्ञ, शास्त्रज्ञ आणि व्यावसायिक असे नवे प्रभावी वर्ग समाजात निर्माण झाले. विद्यमान समाजात ग्रामीण-शहरी, तसेच प्रादेशिक आणि इतर वर्गनिदर्शक असे सामाजिक वर्ग व वर्गवैशिष्ट्ये

म वि १३-६७

दिसून येतात. शेतकरी आणि शेतीउत्पन्न यांची मात्र पुरेशी प्रगती होऊ शकली नाही.

देशातील बहुसंख्य (९२·६०%) लोक रोमन कॅथलिक पंथाचे आहेत. १८५७ साली चर्च आणि शासन अलग करण्यात आले आणि १९१७च्या संविधानानुसार चर्चची मालमत्ता ही शासनाची मालमत्ता समजण्यात येऊ लागली. १९२० ते ३० च्या दरम्यान धर्मसंस्थेचा राजकीय प्रभाव कमी करण्याचा शासनाने प्रयत्न केला. देशात प्रॉटेस्टंट पंथाचे (३·३%) आणि इतर धर्मांचे (४·१%) लोक आहेत.

देशात प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षण सक्तीचे, मोफत व धर्मनिरपेक्ष आहे. ख्रिस्ती धर्मगुरूंना प्राथमिक शाळा काढण्यास बंदी आहे. शिक्षण हा राज्याच्या अखत्यारीतील विषय आहे. मेक्सिको सिटीमधील राष्ट्रीय स्वायत्त विद्यापीठ जुने व महत्त्वाचे आहे (स्थापना १५५१). १९२० पासून त्याला पूर्ण स्वायत्तता देण्यात आली आहे. या शहरात तंत्रविद्या आणि उपयोजित विज्ञान यांचे प्रसिद्ध मोठे विद्यापीठ आहे. देशात अन्यत्र मोठी विद्यापीठे आहेत. १९८२-८३ सालची शैक्षणिक आकडेवारी पुढीलप्रमाणे–पूर्वप्राथमिक शाळा २३,३०५; प्राथमिक शाळा ७७,९००; माध्यमिक शाळा १५,५०९; १९८१-८२ मध्ये धंदेशिक्षण शाळा २,१६३; शिक्षक-प्रशिक्षण संस्था ५१२; उच्च माध्यमिक शाळा १९४१.

देशात १९८० साली ६६,३७३ डॉक्टर, ६,३१५ रुग्णालये आणि दवाखाने होते. त्यांतून उपलब्ध खाटांची संख्या ८२,७१७ होती. देशातील समाजकल्याणविषयक कार्य 'सामाजिक सुरक्षा संस्थे' मार्फत चालते. कुपोषणविषयक समस्यांना तोंड देण्यासाठी राज्य सरकारांनी काही योजना हाती घेतल्या आहेत. आरोग्यसेवेची केंद्रे देशात विशेष महत्त्वाची आहेत; तथापि गरिबांसाठी कल्याणकारी योजना मात्र देशात अभावानेच आढळतात.

भाषा–साहित्य : मेक्सिकन साहित्य हे स्पॅनिश भाषेतील एक वैशिष्ट्यपूर्ण दालन मानले जाते. विसाव्या शतकात देशातील मुद्रण आणि प्रकाशन व्यवसाय वेगाने विकसित झाला. मेक्सिकन साहित्य-परंपरेत ॲझटेक, माया आणि इतर इंडियन जमातींच्या लोकवाङ्मयाचा वाटा मोठा आहे. हे लोकसाहित्य आता स्पॅनिश भाषेतून प्रकाशित झाले आहे. त्यात सृष्टिनिर्मितीच्या पुराणकथा, धार्मिक विधींच्या कहाण्या, त्याचप्रमाणे पारंपरिक वैद्यक, शेती, सण-उत्सव यांसंबंधीच्या गोष्टींचाही अंतर्भाव होतो. वसाहतकाळात कोर्तेझने स्पेनच्या राजाला लिहिलेली पाच पत्रे प्रसिद्ध आहेत. आपल्या बंडखोरीचे समर्थन त्यांत त्याने केले आहे. वसाहतींच्या मोहिमांचा इतिहास सांगणारे ग्रंथही त्याच काळात झाले. सतराव्या शतकातील मानवतावादी कवी बेर्नार्दो द बाल्बुवेना याने मेक्सिकोच्या निसर्गाचे आणि लोकजीवनाचे सुदर वर्णन केले आहे. ह्वान आलार्कोन हा सतराव्या शतकातील नाटककार प्रसिद्ध आहे. ह्वाना ईनेस द ला क्रूझ ही जोगीण तिच्या आत्मचरित्रपर कवितेबद्दल प्रसिद्ध आहे. तत्कालीन स्त्रीवरील अन्यायाचे आणि बंधनांचे वर्णन त्या काव्यात आढळते. *फर्स्ट ड्रीम* ही तिची प्रसिद्ध तात्त्विक दीर्घकविता. एकोणिसाव्या शतकात मेक्सिकन कादंबरी उदयास आली. शासनाचे आणि चर्चचे निर्बंध सांभाळून सामाजिक आणि शैक्षणिक प्रश्नांचे दर्शन तत्कालीन पत्रकार लीसार्दी याच्या *द इचिंग पॅरट* या कादंबरीत घडते. अल्ता मिरानो या इंडियन कादंबरीकाराची *द झार्को* ही कादंबरी प्रसिद्ध आहे. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस निकाराग्वातील कवी रूबेन दारीओ आणि फ्रेंच प्रतीकवादी यांच्या काव्याचा परिणाम मेक्सिकन कवितेवर झाला. विसाव्या शतकात मेक्सिकन कवितेचा अधिक विकास झाला. त्यापैकी होसे गोरोस्तीझा या कवीची *एन्डलेस डेथ* ही कविता मृत्यूच्या कल्पनेशी सतत झगडणाऱ्या मेक्सिकन मनोवृत्तीची निदर्शक आहे. ऑक्टेव्हियो पास याच्याही कविता राष्ट्रीय आणि वैश्विक आशयाच्या आहेत. त्याचे निबंधलेखनही प्रसिद्ध आहे. यूसिग्ली हा नाटककार त्याच्या ऐतिहासिक नाटकांसाठी विशेष प्रसिद्ध आहे. अल्फांसो रेस आणि होसे व्हाशकॉन्सेलूश हे दोन प्रसिद्ध विचारवंत लेखक आहेत. १९३० नंतरच्या काळात देशातील तत्कालीन राजकीय घडामोडींसंबंधी कथा-कादंबऱ्या लिहिणारे लेखक पुढे आले. १९४० नंतरच्या काळात डाव्या विचारसरणीच्या लेखकांचे कथा, उपरोध, विनोद इ. दृष्टींनी वैशिष्ट्यपूर्ण लेखन प्रकाशित होऊ लागले.

विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात अनेक लेखिकाही पुढे आल्या. रोझार्यो कास्तेयानोस हिने इंडियन लोक आणि विशेषतः स्त्रियांचे बदलते कार्य यांसंबंधी चांगले लेखन केले आहे. विद्यमान मेक्सिकन साहित्य हे प्रयोगशीलता आणि परंपरा यांचे नवे आविष्कार दर्शविणारे आहे.

जाधव, रा. ग.

कला : मेक्सिको येथील कलापरंपरा फार प्राचीन आहे. वसाहतपूर्वकालीन संस्कृतीतील मेक्सिकन कला वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. त्या काळातील कलावशेषांत आलंकारिकता, आकारांना उत्स्फूर्त रूप देण्याचे सामर्थ्य व भावाविष्कार हे गुण दिसून येतात. ह्या पुरातन संस्कृतीचे महत्त्वाचे अवशेष इ. स.च्या सुरुवातीपासून पहावयास मिळतात. त्यांत सर्वांत प्राचीन वास्तूंच्या अवशेषांत कुईकुईल्को येथील मंदिराच्या गोल पायावरील कोनाकृती स्तंभ व त्लातिल्को संस्कृतीतील अत्झकापोत्झाल्को येथील मृत्पात्री व पक्वमृदेतील नग्न स्त्रीप्रतिमा यांचा उल्लेख करता येईल. पुढे पाचव्या शतकापासून ह्या संस्कृतीचा विस्तार मेक्सिकोच्या आखाती भागात झाला. वास्तेक, तोतोनॅक, ओल्मेक व तेरेस्कन ही या संस्कृतीची मुख्य केंद्रे होती. ह्या काळातील शिल्पांत विविध प्रकारची शिरस्त्राणे धातलेल्या नग्न मूर्ती, ओल्मेक भागात खडकात खोदलेले अनेक भव्य मानवी चेहरे, पाषाणस्तंभावर कोरलेल्या, लहान मुले घेतलेल्या व सर्पमुखातून बाहेर येणाऱ्या मानवाकृती इ. उल्लेखनीय आहेत. ओल्मेक कलाकारांची खरी प्रतिमा त्यांनी कोरलेल्या, नवसपूर्तीसाठी वापरल्या जाणाऱ्या कुऱ्हाडींच्या अवशेषांत व 'बॉल गेम' ह्या धार्मिक विधीमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या 'यू' आकाराच्या, सुंदर, कोरीवकाम केलेल्या आकृत्यांत दिसून येते. ह्या संस्कृतीचा सर्वांत विकसित भाग म्हणजे ⇨ *माया संस्कृती*. या संस्कृतीतील वास्तुकला, शिल्पकला, चित्रकला यांचे उत्कृष्ट नमुने तीकाल, पालेंके, कोपान या ठिकाणी सापडले आहेत. पालेंके ह्या भागातील राजवाडा, क्रॉस व सूर्यमंदिरे ही हवेशीरपणा व सौंदर्य ह्या दृष्टींनी अपूर्व आहेत. तसेच शिलालेख असलेले, पिरॅमिडवरील मंदिर व त्याखालील दगडावरील नक्षीकाम केलेले भुयार उल्लेखनीय आहे. तीकाल व कोपान ह्या भागांत भव्य व अप्रतिम कोरीवकाम केलेली मंदिरे व पाषाणात खोदलेल्या भव्य मूर्ती आहेत. माया अभिजात काळातील वास्तुशिल्प, दगडातील कोरीवकाम, लहान पुतळे, शिल्पे तसेच बोनांपाक येथील मंदिर व त्यातील भित्तिचित्रे उल्लेखनीय आहेत. या संस्कृतीच्या अभिजात युगानंतर नवनव्या कल्पना व कलाविष्कार ह्यांचा मूळ माया संस्कृतीशी समन्वय साधला जाऊन त्यातून भव्य वास्तुशिल्पे साकारली गेली. चीचेन ईत्सा व तूला येथे खोदकाम व शिल्पे असलेली भव्य पिरॅमिड्स उभारली गेली.

मायाच्या पश्चिमेस दक्षिण पॅसिफिक किनाऱ्यावर झपोटेक व मीक्स्तेक संस्कृतींची ख्रिस्ती काळात वाढ झाली. त्याचे मोंते अल्बान हे मुख्य केंद्र होते. तेथील भव्य पिरॅमिड्स असलेली मंदिरे, धार्मिक व नागर वास्तुशिल्पे वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. मीत्ला येथील वास्तूवरील भौमितिक अलंकरण व नक्षीकाम अप्रतिम आहे. तसेच ह्या काळातील मृत्स्नाशिल्पे व हस्तलिखितेही प्रसिद्ध आहेत. येथील ह्याच खोऱ्यातील

तेओतीवाकान हे शहर त्याच्या सुरेख आखणीबद्दल प्रसिद्ध आहे. येथील पिरॅमिड्सची सूर्य व चंद्र मंदिरे त्यांच्या भव्यतेमुळे आकर्षक वाटतात. तसेच तेतित्ला व तेपांतित्ला येथील वास्तूंतील भित्तिचित्रे विशेष उल्लेखनीय आहेत. तूला ही राजधानी असलेल्या तॉल्तेक संस्कृतीचा उदय ९०० ते १२०० च्या सुमारास झाला. या संस्कृतीत अनेकविध वास्तुशिल्प शैली उदयास आल्या व त्यांचा प्रभाव नंतर येणाऱ्या ⇨ ॲझटेक संस्कृतीवर झाला. ॲझटेकांनी तेनॉच्तित्लान ही आपली राजधानी १३२५ च्या सुमारास वसवली. तत्कालीन अमेरिकेतील हे सर्वांत मोठे शहर होते. ह्या शहरास जाण्यास भव्य मार्ग होता व आतील रस्त्यांची सुंदर आखणी केली होती, तसेच शहरातून अनेक कालवे काढले होते. हे शहर प्रसिद्ध धार्मिक केंद्रही होते. तिथे अनेक पिरॅमिड्स असलेले पर्जन्यदेवतेचे चौरस मंदिर व युद्धदेवतेचे मंदिर ह्या प्रसिद्ध वास्तू होत्या. ह्या शहराचा १५२१ साली स्पॅनिश आक्रमकांनी विध्वंस केला. ॲझटेक काळातील मूर्तिकला भव्यता व अस्सलपणा ह्या गुणांच्या दृष्टीने अजोड होती व कलेतिहासात ती अप्रतिम समजण्यात येते. ॲझटेकांच्या पंचांगाचे कोरीव पाषाणशिल्प हे विशेष उल्लेखनीय आहे.

हिस्पनो-मेक्सिकन संस्कृतीचा काळ सु. १५२३ पासून मानला जातो. मेक्सिकोवर स्पॅनिश लोकांचे आक्रमण झाले व त्यानंतर तिथे पाश्चिमात्य कलेचा उगम झाला. त्यांत तिथे आलेल्या ख्रिस्ती धर्मगुरुंचा फार मोठा वाटा आहे. त्यांनी रोमनेस्क, गॉथिक व प्रबोधन शैलींचे मिश्रण असलेल्या चर्चवास्तू, भव्य इमारती, पटांगणे, आश्रम, बगीचे, कालवे व शहरे बांधली व धार्मिक उद्‌बोधनाकरिता वास्तूंवर भित्तिचित्रे रंगवली. चर्चवास्तूंना सुंदर शिल्पांनी सुशोभित केले. १५७२ साली जेझुइट लोक आले व त्यामुळे धर्मगुरुंचे प्राबल्य बरेच वाढले. त्यांनी अनेक नागर व धार्मिक वास्तू बांधल्या. विद्यालये, दवाखाने, गिरिजाघरे, राजवाडे व भव्य प्रासाद ह्यांची उभारणी केली. ह्या वास्तूंमध्ये क्वेर्नाव्हाका येथील कोटस व मेरीडा येथील मॉंतेजो हे राजप्रासाद प्रसिद्ध आहेत. यूरोपीय शैलीच्या प्रभावाखाली अनेक वास्तू जशा निर्माण झाल्या, तसेच अनेक स्पॅनिश चित्रेही येथे आणली गेली व त्यांच्या प्रभावातून सतराव्या शतकातील अनेक स्थानिक कलाकार धार्मिक चित्रे, मेणाच्या मूर्ती व काष्ठशिल्पे ह्यांत पारंगत झाले. येथील प्राचीन कलेचा या स्पॅनिश प्रभावाशी मेळ साधला जाऊन त्यातून मेक्सिकन कलेत एक प्रकारचा गोडवा व रंगसंगतीचे सौंदर्य निर्माण झाले. मेक्सिकन चित्रकारांच्या चित्रांत चमकदार लाल, निळ्या इ. रंगांच्या छटा दिसू लागल्या. ह्या धाटणीचा उल्लेख 'मेक्सिकन बरोक' असा होऊ लागला. थोरला बाल्ताझार द एकोर (१५४८–१६३०) हा मेक्सिकोतील एक ज्येष्ठ चित्रकार मानला जातो. त्यानेच प्रथम स्थानिक कलासंस्थेची स्थापना (१६०९) केली. त्याचे *ॲगनी इन द गार्डन* (१५८२) हे स्पॅनिश प्रभाव दर्शविणारे एक उल्लेखनीय चित्र होय. याच काळातील ऑंझो व्हेझ्क्वेझ (१५६५–१६०८) ह्या चित्रकाराने काही श्रेष्ठ कलाकृती निर्माण केल्या. सतराव्या शतकाच्या मध्यावधीस चित्रकलेस उतरती कळा लागली; तर मूर्तिकला व वास्तुकला ह्यांना उर्जितावस्था आली. ह्याच काळात रोकोको शैली व प्रसिद्ध वास्तुकार होसे चूर्रीगेरा ह्याच्या नावाने ओळखली जाणारी नवीन 'चूर्रीगेरेस्क' शैली ह्यांच्या समन्वयातून नवी बरोक शैली उदयास आली. अठराव्या शतकातील चित्रकारांत होसे इब्रा व मीगेल काब्रेरा हे उल्लेखनीय आहेत. एकोणिसाव्या शतकात उदयास आलेल्या होसे मारीआ व्हेलास्को ह्या ख्यातनाम चित्रकाराच्या निसर्गचित्रांतून राष्ट्रीय शैलीचे पुनरुज्जीवन झाल्याचे दिसून येते. त्याचे *व्हॅली ऑफ मेक्सिको* हे अतिशय प्रभावी चित्र आहे. ह्याच काळात स्थानीय कलेत राजकीय दृष्टिकोण प्रभावी ठरला. होसे ग्वादालूपे पोसादा हा आपल्या उपहासगर्भ मुद्राचित्रांकरिता प्रसिद्ध होता. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यात मॅक्सिमिल्यन ह्या बादशहाच्या दुर्दैवी काळात फ्रान्समधील वास्तुशैली येथे आणण्यात आली. त्याने चापूल्तेपेक येथील राजवाडा व अनेक सुंदर बगीचे निर्माण केले. तत्कालीन राष्ट्राध्यक्ष दीआस याने मेक्सिको शहरात पॅलेओ दे ला रिफॉर्मा ह्या भव्य प्रासादाची निर्मिती केली. ह्या सर्व वास्तूंवर फ्रेंच शैलीचा प्रभाव दिसून येतो. त्यांच्यावर कोरलेल्या अलंकरणात तो विशेषत्वाने जाणवतो.

मेक्सिकोच्या १९१० च्या क्रांतीनंतर चित्रकारांना शासकीय पाठिंबा व आधार मिळाला व त्यांनी आपल्या कलेत क्रांतीतील राजकीय व सामाजिक आदर्श अभिव्यक्त केले. ह्याच काळात वरील आदर्शांपासून प्रेरणा घेऊन व आधुनिक तंत्रशैलींचा कुशलतेने उपयोग करून सामाजिक व राजकीय विषयांची अभिव्यक्ती घडवणारे अनेक भित्तिचित्रकार उदयास आले. त्यांत द्येगो रीव्हेरा, होसे क्लेमेंते ओरोस्को व डेव्हिड सिकेईरोस हे आंतरराष्ट्रीय ख्यातीचे चित्रकार होत. त्यांच्या अपूर्व भित्तिचित्रांनी ह्या कलाप्रकारात महत्त्वाची परिवर्तने घडवून आणली. ही कला मानवतावादी व म्हणूनच सर्वमान्य होती. ऐतिहासिक व दैनंदिन जीवन ह्या तिच्या प्रेरणा होत्या. अस्सल सौंदर्य, विलक्षण कल्पकता, भावनांची नाट्यमयता व विषयांचे वैविध्य ही ह्या भित्तिचित्रकलेची काही ठळक वैशिष्ट्ये होत. भित्तिचित्रणाच्या विकासाबरोबरच इतर कलाप्रकारांतही प्रगती घडून आली. मीगेल कोव्हाररूब्यास हा प्रसिद्ध व्यंगचित्रकार व ग्रंथसजावटकार होता. इंडियन शेतकऱ्यांच्या हालअपेष्टा फ्रान्सीस्को गोतिया ह्या चित्रकाराने आपल्या कलाकृतींतून प्रभावीपणे दाखविल्या. रूफीनो तामायो व होसे लूईस क्वाव्हास हे प्रसिद्ध आधुनिक चित्रकार होत.

चित्रकलेबरोबर आधुनिक काळात मेक्सिकोत वास्तुकलेचाही विकास घडून आला. ह्या वास्तुकलेत मूळ मेक्सिकन शैलीतील वैशिष्ट्ये व आधुनिक यूरोपीय व अमेरिकन तंत्रशास्त्र ह्यांचा सुंदर समन्वय दिसून येतो. मॉंटेरेसारख्या औद्योगिक परिसरात औद्योगिक वास्तुकलेचे उत्कृष्ट नमुने पहावयास मिळतात. मेक्सिको सिटीजवळील मेक्सिकोच्या नव्या राष्ट्रीय स्वायत्त विद्यापीठ नगरीत सुंदर इमारती व मोकळी मैदाने ह्यांचा सुरेख संगम पहावयास मिळतो. ह्या सहकारी प्रकल्पाचे मार्गदर्शन कॉरलॉस लोझो ह्याने केले. प्रसिद्ध वास्तुकार व चित्रकार हुवान गॉरमन ह्याने बांधलेले, चमकदार कुट्टिमचित्रणयुक्त बहिरंग असलेले मध्यवर्ती ग्रंथालय हा वास्तुकलेचा एक उत्कृष्ट नमुना होय. प्रख्यात आधुनिक वास्तुशिल्पज्ञ फेलीक्स कँडेला ह्याने अभिव्यक्तिवादी शैलीत बांधलेले 'न्युस्ट्रा सॅनोरा डेलॉस मिलेग्रॉस' हे चर्च त्या प्रकारातील उत्तम नमुना मानता येईल. चित्रकला, वास्तुकला ह्यांबरोबरच मेक्सिकोत लोककला व कारागिरी यांचीही भरभराट झाली. सुंदर विणकाम, मृत्स्नाशिल्पे व चांदीचे उत्कृष्ट कलाकाम निर्माण झाले. ह्या लोककलेमध्येही अन्य कलांप्रमाणेच मेक्सिकोची राष्ट्रीय पृथगात्मता व लोकमान्यता दिसून येते.

करंजकर, वा. व्यं.

संगीत व नृत्य : मेक्सिकोमध्ये प्रागैतिहासिक काळातील काही वाद्यांचे–उदा., मातीच्या शिट्ट्या वगैरे–अवशेष उपलब्ध झाले आहेत. माया संस्कृतीमध्ये (इ. स. चवथे ते दहावे शतक) धार्मिक विधी-उत्सवांतून संगीत–नृत्याला फार महत्त्वाचे स्थान होते. अशा प्रसंगी संगीताच्या साथीवर नृत्ये केली जात, त्या संगीतातील वाद्यांचा प्रमुख संचालक व गायक यांचे उल्लेख आढळतात. माया संस्कृतीतील उपलब्ध भित्तिलेपचित्रांमध्ये शंख, तुताऱ्या, बासऱ्या, शिट्ट्या, हरिणाच्या शिंगांनी वाजवली जाणारी कासवाची कवचे, लाकडी ओबो, निरनिराळे ढोल आदींची चित्रे पाहावयास मिळतात. 'तुंकुल' नामक विशिष्ट लाकडी ढोल हे प्राचीन काळातले प्रमुख वाद्य म्हणता येईल. त्यास ॲझटेकांमध्ये 'तेपोनाझत्ली' हे नाव होते. शंख व तुंकुल

वाद्यांचा गजर करून लोकांना देवळात जमवत असत. अँझटेकांचे सांगीतिक जीवन समृद्ध होते. राजेरजवाडे व श्रीमंत वर्गाकडे स्वतःचा गायक-संगीतकारांचा ताफा असे. देवळांतूनही स्तोत्रगायक असत. अँझटेक वर्षाचे अठरा महिने असून प्रत्येक महिन्यात किमान एखादा तरी उत्सव असेच व त्या प्रत्येक उत्सवाची नाच-गाणी व पोषाख वेगवेगळे असत. मोठ्या उत्सवांतून जवळजवळ ८,००० नर्तक मोठमोठी रिंगणे करून नाचत. पहिल्या दोन-तीन रिंगणांत ज्येष्ठ उमराव-सरदार, धर्मगुरू इ. असत. तरुण मुलामुलींना नृत्य-संगीताचे खास शिक्षण दिले जाई. युद्धातील आज्ञा सर्वदूर पोचवण्यासाठी भयंकर कर्कश आवाजांचे शंख वापरले जात.

वसाहतकाळात चर्चसंगीताच्या प्रकारात बरीच वाढ झाली. चर्च व मठ यांतून धार्मिक संगीताचे शिक्षण देणारी केंद्रे उघडण्यात आली. पेद्रो दे गान्ते याने १५२४ मध्ये तेस्कोको येथे पहिले संगीत विद्यालय स्थापले. तिथे इंडियन आदिवासींना धार्मिक संगीताचे व वाद्ये तयार करण्याचे शिक्षण दिले जाई. १५२७ मध्ये या विद्यालयाचे स्थलांतर मेक्सिको शहरात झाले आणि अल्पावधीतच अनेक चर्च व मठ यांतून संगीतशिक्षणाची केंद्रे फैलावत गेली. सोळाव्या व सतराव्या शतकांतील उल्लेखनीय संगीतकारांत होसे दी लिएनास, एर्नांदो फ्रांको, आंतोन्यो दो सालाझार, होसे मारीआ आल्दाना इत्यादींचा निर्देश करता येईल.

मेक्सिकोच्या लोकसंगीतात आदिवासी इंडियन, निग्रो व यूरोपीय हे तीन प्रवाह येऊन मिसळलेले दिसतात. 'कॉरिदो' हे दीर्घकथनपर पोवाडे व 'कॅन्सिऑन' हे मेक्सिकोत सर्वत्र रूढ असलेले गीतप्रकार होत. कॉरिदो गीतांतून मेक्सिकन क्रांती, चर्चसत्ता व राजसत्ता यांतील संघर्ष, बहिष्कृत व्यक्ती, शेरीफ इत्यादींचे चित्रण असे विषय सामान्यतः हाताळले जात. गायनाच्या साथीने केल्या जाणाऱ्या नृत्यप्रकारांत सर्वत्र प्रचलित असे 'सोन'; गेरेरोचे 'चिलेना'; यूकातानचे 'जाराना'; गल्फकोस्टचे 'हुआपँगो' इत्यादींचा उल्लेख करता येईल. लोकप्रिय स्पॅनिश संगीताचा प्रभावही जबरदस्त होता. 'जाराबे टॅपॅटिओ' हे मेक्सिकन हॅट-नृत्य नंतरच्या काळात फार लोकप्रिय ठरले.

एकोणिसाव्या शतकात मेक्सिकोच्या सांगीतिक जीवनात प्रथमच इटालियन संगीत ऑपेरा संचांच्या व संगीतकारांच्या द्वारे येऊन दाखल झाले. मार्यानो एलिझागाने स्थापलेली 'सोशिएदॅद फिलआर्मोनिका' (१८२५); होसे आंतोन्यो गोमेसची 'ग्रॅन सोशिएदॅद फिलआर्मोनिका' (१८३९) व ऑगुस्तीन काबाल्येरोची 'सोशिएदॅद फिलआर्मोनिका मेक्सिकाना' (१८६६) या तीन संगीत संस्थांनी एकूण सांगीतिक चळवळीस हातभार लावला. त्यांतून 'कॉन्सर्वेतोरिओ नॉसिनोआल' (१८७७) या प्रमुख संघटनेची निर्मिती झाली. खास मेक्सिकन विषयांवर आधारित अशा कल्पनाप्रचुर संगीतरचना रीकार्दो कास्त्रो (१८६४–१९०७), हूल्यो इत्यूआर्ते (१८४५–१९४५) यांनी निर्माण केल्या. या काळातील अँजेला पेराल्ता (१८५४–१८८३) हा संपूर्ण यूरोपखंडात कीर्ती मिळवणारा पहिला मेक्सिकन गायक होय. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस कार्लोस मेनेसेस (१८६३–१९२९) याने 'सिम्फनी' वाद्यवृंदाची स्थापना करून स्वरमेळ पद्धतीच्या संगीतास मेक्सिकोत लोकप्रियता मिळवून दिली.

विसाव्या शतकात कास्त्रो, इल्यूआर्ते प्रभृती संगीतकारांच्या प्रेरणेने निर्माण झालेला राष्ट्रीय संगीताचा प्रवाह अव्याहत चालू राहिला. पुढे त्यात अन्य यूरोपीय संगीताचे प्रवाह येऊन मिसळले. व्हायोलिनवादक व संगीतरचनाकार हूल्यान कारीयो (१८७५–१९६५) याने जर्मन संगीत, तर गूसताव्हो इ. कँपा (१८६३–१९३४) याने फ्रेंच संगीत मेक्सिकोत आणून रुजवले. मान्वेल एम्. पॉन्से (१८८२–१९४८) याने मेक्सिकन लोकगीतांना आधुनिक वळण व उच्चवर्गात प्रतिष्ठा मिळवून दिली. त्याच्याच प्रेरणेने होसे रोलॉन (१८८३–१९४५), कांदेलारिओ हुइझार (१८८८–), पियानोवादक व रचनाकार सिल्व्हेस्त्रा रेव्ह्यूल्ताज (१८९९–१९४०) व कार्लोस शाव्हेस (१८९९–) यांनी आपापल्या सांगीतिक प्रतिभाधर्मानुसार आपापल्या संगीतरचनांमध्ये आदिवासी इंडियन संगीताचा वापर करून घेतला व त्यातून मेक्सिकन संगीताची राष्ट्रीय शैली घडत गेली. ह्यूडेस सॅन्डी (१९०५–) हाही एक महत्त्वाचा आधुनिक संगीतकार मानला जातो. विसाव्या शतकाआधीच्या संगीतकारांनी इटालियन, फ्रेंच, जर्मन संगीतरचना मेक्सिकोच्या भूमीत रुजवल्या; तर विसाव्या शतकातील संगीतकार ज्याला खास 'मेक्सिकन' म्हणता येईल असे राष्ट्रीय गुणधर्म असलेले संगीत निर्माण करीत आहेत, हा महत्त्वाचा फरक मानता येईल.

खेळ व मनोरंजन : मेक्सिकोमधील लोकप्रिय खेळांत बेसबॉल, सॉकर फुटबॉल, व्हॉलीबॉल, पोहणे इ. प्रकारांचा समावेश होतो. बैलझोंबी हा मेक्सिकोचा राष्ट्रीय खेळ आहे. मेक्सिको सिटीमध्ये बैलझोंबीची दोन रंगणे आहेत. त्यांपैकी 'प्लाझा दे तोरोस मॉन्युमेंटल' हे जगातील सर्वांत मोठे असून त्यात सु. ५०,००० प्रेक्षक बसू शकतात. देशात आणखी सु. ३५ बैलझोंबीची रंगणे आहेत. शिवाय मेक्सिको सिटीमध्ये सॉकरसाठी 'अँझटेका स्टेडियम' हे भव्य मैदान असून, त्यात सु. १,०५,००० प्रेक्षक मावू शकतात. १९६८ च्या ऑलिंपिक क्रीडास्पर्धांसाठी बांधलेले क्रीडागार हे मेक्सिको सिटीतील आणखी एक आकर्षण आहे. हँडबॉलशी साधर्म्य असलेला 'जाई अलाई' नामक खेळही मेक्सिकोमध्ये लोकप्रिय आहे. त्यात खेळाडू बास्केटसारख्या रॅकेटने चेंडू समोरच्या भिंतीवर आपटून खेळतात. चेंडू विलक्षण वेगाने परत येत असल्याने हा जगातील सर्वांत वेगवान खेळ मानला जातो. गोल्फ, अश्वारोहण, पोलो, टेनिस, शीडजहाज शर्यती हे आणखी काही लोकप्रिय खेळ होत. सण व उत्सवप्रसंगी छोट्या शहरांतून व खेड्यांतून हौशी बैलझोंबी, कोंबड्यांच्या झुंजी भरवल्या जातात. नाताळाआधीच्या नऊ रात्री 'पोसादा' नामक उत्सव साजरे केले जातात. प्रत्येक रात्री पोसादानंतर मुले 'पिनाता' नावाचा खेळ खेळतात. पिनाता ही माती वा कागदलगदा यांपासून बनवलेली भांडी असतात. त्यांना कित्येकदा वेगवेगळ्या प्राण्यांचे आकार दिले जातात. पिनातामध्ये मिठाई, फळे, खेळ इ. वस्तू ठेवून तो अधांतरी टांगला जातो. लहान मुले डोळ्यांवर पट्टी बांधून व हातात काठी घेऊन तो काठीने आळीपाळीने फोडण्याचा प्रयत्न करतात. तो फुटला की, मुले त्यातल्या वस्तू गोळा करतात. नाताळानंतरच्या बाराव्या रात्री पालक आपल्या मुलांच्या बुटांमध्ये भेटवस्तू ठेवतात. अशा उत्सवप्रसंगी भरणाऱ्या जत्रा व मेळावे हे लोकांच्या खास आकर्षणाचे व रंजनाचे विषय होत.

इनामदार, श्री. दे.

प्रेक्षणीय स्थळे : निसर्गसौंदर्य, विविध संस्कृतींची स्मारके, आधुनिकता अशा सर्वच दृष्टींनी मेक्सिकोत प्रेक्षणीय विविधता निर्माण झाली आहे. ज्वालामुखीजन्य पर्वतांची शिखरे, खोल दऱ्या, उंच गिरिस्थाने, वेधक पुळणी, प्राचीन संस्कृतींचे भव्य अवशेष व वाढती आधुनिक नगरे पर्यटकांना आकर्षित करतात. पारीकुटीन ज्वालामुखी व त्याच्या परिसरात लाव्हा रसाखाली गाडले गेलेले अवशेष कुतूहलजनक आहेत. व्हेराक्रूझ-प्वेब्लो सरहद्दीवरील ज्वालामुखी मुख्य भव्य ते देशातील सर्वोच्च शिखर मानले जाते. याशिवाय इतरत्रही ज्वालामुखी शिखरे आढळतात. दक्षिणेकडील पॅसिफिक महासागरकाठी सुंदर पुळणी व निसर्गसौंदर्य यांनी वेधक बनलेली स्थळे आहेत. यूकातान द्वीपकल्पातील वनश्रीयुक्त पुळणी, तेथील चकाकती रुपेरी वाळू व स्वच्छ

निळे पाणी यांमुळे आकर्षक ठरतात. मेक्सिकोच्या आखातावरही नागरी सौंदर्याची स्थळे आढळतात.

प्राचीन माया, ॲझटेक संस्कृतींचे भव्य अवशेष मेक्सिको सिटी व परिसरात आढळतात. मोंते आल्बान हे झपोटेक इंडियनांचे प्राचीन स्थानही महत्त्वाचे आहे. माया व इतर इंडियन संस्कृतींचीही अनेक स्मारके आढळतात. त्यांचा निर्देश ऐतिहासिक आढाव्यात आला आहे. मेक्सिको सिटी हे राजधानीचे शहर असून येथे इंडियन वसाहतकालीन व आधुनिक अशा विविध संस्कृतींचा संगम झाल्याचे दिसते. याशिवाय ग्वादलूप हे कॅथलिकांच्या मोठ्या यात्रेचे स्थान, मेक्सिको सिटीतील तरंगत्या बागांचे उपनगर, बैलझोंबीचे प्रचंड क्रीडागार, अत्याधुनिक विद्यापीठनगर इ. प्रेक्षणीय स्थाने उल्लेखनीय आहेत. यांशिवाय देशात इतरही शहरे वसाहतकालीन वैशिष्ट्ये दर्शविणारी आहेत; तथापि मेक्सिको सिटीमध्ये देशाचा निसर्ग, इतिहास आणि आधुनिकता यांचे प्रातिनिधिक दर्शन घडते. (चित्रपत्रे ११, ३१).

संदर्भ : 1. Bernal, Ignacio; Bellew, Peter, Ed. *Mexican Wall Paintings of the Maya and Aztek Periods*, New York, 1963. 2. Charlot, Jean, *Mexican Art and the Academy of San Carlos, 1785–1915*, Texas, 1962. 3. Fernandez, Justino, *Mexican Art*, London, 1965. 4. Gonzalez, Pena Carlos, *History of Mexican Literature*, Mexico City, 1968. 5. Johnson, K. F. *Mexican Democracy : A Critical View*, New York, 1978. 6. Meyor, Michael C.; Sherman, William L. *The Course of Mexican History*, Oxford, 1979. 7. Simpson, Lesley B. *Many Mexicos*, California, 1969. 8. Toussaint, Manuel, *Colonial Art in Mexico*, Texas, 1967. 9. Wyman, D. L. Ed. *Mexico's Economic Crisis : Challenges and Opportunities*, San Diego, 1983.

जाधव, रा. ग.

मेक्सिको सिटी : मेक्सिको देशाची राजधानी व देशातील सर्वांत मोठे शहर. लोकसंख्या १,२९,३२,११६ (१९८०). देशाच्या मध्यभागी सस. पासून २,२४० मी. उंचीवर पर्वतीय परिसरात ते वसले आहे. येथील हवामान थंड, कोरडे व आरोग्यदायक आहे.

मेक्सिको सिटी असा एक विशाल संघजिल्हा आहे. १९७२ पासून त्याचे १६ प्रशासकीय विभाग केलेले असून त्याला खास शासकीय दर्जा आहे. सार्वजनिक सेवा तरतुदीसाठी १६ समित्या नेमण्यात आल्या आहेत. राज्यपाल हा या संघजिल्ह्याचा प्रमुख असतो. अनेक उपनगरे आणि नागरी, ग्रामीण विभाग या जिल्ह्यात आहेत. लोकसंख्येची घनताही येथे अधिक आहे. हे देशाचे राजकीय, आर्थिक आणि सांस्कृतिक जीवनाचे केंद्र आहे.

ॲझटेक इंडियन लोकांची ही एके काळची राजधानी व सांस्कृतिक केंद्र होते. १३२५ च्या सुमारास तेस्को सरोवराच्या परिसरातील

भित्तिचित्रणाने सजविलेली मेक्सिको विद्यापीठाची ग्रंथालयवास्तू, मेक्सिको सिटी.

बेटावर ॲझटेकांनी आपली राजधानी उभारण्यास सुरुवात केली. १५१९ च्या सुमारास येथे स्पॅनिशांचे आगमन झाले. लहानशा बोटी किंवा साकव यांद्वारे त्यात्रेळी नगरात प्रवेश करता येई. पुढे एक जलसेतू आणि नंतर १६ किमी. लांबीचा बंधारा बांधून पूर आणि सरोवराचे पाणी यांपासून शहराला संरक्षण देण्यात आले. १५१९ मध्ये येथे आलेल्या एर्नांदो कोर्टेझ (१४८५–१५४७) या स्पॅनिश मेक्सिको विजेत्याचे ॲझटेकांनी त्यांच्या श्रद्धेनुसार परमेश्वर समजून स्वागत केले. पुढे ॲझटेक व स्पॅनिश यांच्यात संघर्ष सुरू झाला. १५२१ मध्ये स्पॅनिश वसाहतीची ही राजधानी बनली व तिचा विकास होऊ लागला. शहराच्या उत्तर-पूर्व भागात, इंडियन लोक वसती करून राहिले व नवे शहर पश्चिम-दक्षिणेकडे वाढू लागले. मेक्सिकोच्या स्वातंत्र्यापर्यंत (१८२१) ते स्पॅनिशांच्याच ताब्यात होते. मेक्सिकन युद्धकाळात ते अमेरिकेच्या (१८४७) आणि पुढे अल्पकाळ (१८६३–७७) फ्रेंचांच्याही ताब्यात होते. १८८० नंतर मात्र शहराचा वेगाने विस्तार झाला. १९३१ मध्ये आसपासच्या लहानमोठ्या गावांचा व वस्त्यांचा त्यात समावेश करण्यात आला. एक संघजिल्हा म्हणून आता हे शहर विस्तारले आहे.

साधारणपणे वर्तुळाकार रचनेच्या या शहरात मध्यभागी इतिहासकालीन वास्तू आणि त्याच्या परिसरात असलेले औद्योगिक आणि निवासी विभाग आढळतात. तथापि शहराची वाढ नियोजनबद्ध अशी झाली नाही. १९७५ नंतरच शहराचा नियोजनबद्ध विकास करण्यासाठी कायदेशीर तरतूद करण्यात आली.

देशातील शिक्षणाचे हे केंद्र असून येथील राष्ट्रीय स्वायत्त विद्यापीठ (स्था. १५५१) व राष्ट्रीय तंत्र निकेतन (१९४४) उल्लेखनीय आहेत.

लोखंडी जाळीवजा 'C' आकाराचे रस्ते, चौकोनी आणि भव्य चौक या ॲझटेक नगरविशेषांच्या खुणा शहरात अद्यापही टिकून आहेत. झोकॅलो हा शहराच्या हृदयस्थानी असलेला मोठा इतिहासप्रसिद्ध चौक आहे. त्याच्या अवतीभवती जुन्या व नव्या वास्तू आढळतात. शहरात श्रीमंत तशाच गलिच्छ वस्त्याही आहेत.

शहरात अनेक प्रेक्षणीय स्थळे आहेत. ॲझटेक पिरॅमिडचा चौथरा, त्याच्या उत्तरेला सोळाव्या शतकात उभारलेले कॅथीड्रल आणि पूर्वेला आधुनिक निवासी वास्तू असे तीन संस्कृतींचे निदर्शक स्थळ म्हणजे 'प्लाझा ऑफ थ्री कल्चर्स' हे होय. पूर्वेकडील विद्यमान राष्ट्रीय राजवाडा म्हणजे ॲझटेक सम्राटाचे एकेकाळचे निवासस्थान होते. ते पाडून स्पॅनिशांनी तेथे विद्यमान वास्तू उभारली. सध्या या राजवाड्यात राष्ट्राध्यक्षांचे कार्यालय, राष्ट्रीय अभिलेखागार, वस्तुसंग्रहालय व कलात्मक भित्तिचित्रे आढळतात. झोकॅलो चौकात नागरी सभागृह आहे. त्याच्या दक्षिणेला संग्रहालयाची इमारत असून त्यात नगरविकासाचे टप्पे दर्शविणारे साहित्य पहावयास मिळते.

येथील अठराव्या शतकातील सांतो दोमिंगोचे चर्च उल्लेखनीय आहे. तेथून जवळच शिक्षण मंत्रालयाचे कार्यालय असून, त्यात देशाच्या सामाजिक परिवर्तनाचे दर्शन घडविणारी भित्तिचित्रे आहेत.

झोकॅलो चौकाच्या पश्चिमेकडे वसाहतकालीन अनेक वास्तू आढळतात. त्यांपैकी सॅन फ्रॅन्सिस्को चर्चचे अवशेष उल्लेखनीय आहेत. येथेच ४४ मजल्यांची लॅटिनो-अमेरिकाना विमाकंपनीची उत्तुंग इमारत आहे. नजीकचा विद्यमान आर्ट डेको पार्क म्हणजे ॲझटेक काळातील बाजाराची जागा होय. या पार्कच्या पलीकडेच पर्यटकांसाठी बाजार, हॉटेले इ. सुविधा असलेला पिंक झोन आहे.

येथील चपुल्तपेक पार्क प्रसिद्ध असून, तेथे त्याच नावाचा इतिहासकालीन किल्ला आढळतो. या किल्ल्यात आता ऐतिहासिक संग्रहालय आहे. पार्कमध्ये जगप्रसिद्ध मानवशास्त्रीय संग्रहालय आहे. याशिवाय शहराच्या परिसरात वसाहतकालीन तसेच ॲझटेक इंडियनांच्या

अनेक वास्तू आढळतात. झोकॅलो चौकापासून १३ किमी. नैर्ऋत्येला नवा विद्यापीठ परिसर आहे. त्यातील १२ मजली ग्रंथालय वास्तू उल्लेखनीय आहे. तसेच १ लाख प्रेक्षकांची सोय असलेले ऑलिंपिक क्रीडागार जवळच आहे. येथेच १९६८ मध्ये ऑलिंपिक क्रीडा-सामने भरविण्यात आले होते. शहराच्या आग्नेय बाजूस तरंगत्या बागांचे उपनगर आहे. ॲझटेक-पूर्व काळात येथील सरोवराच्या काठी फुलबागा उठविण्यात आल्या. आता सरोवर नसले, तरी हा विभाग कायम आहे. ॲझटेक संस्कृती, वसाहतकालीन घडामोडी व आधुनिकता या त्रिविध गोष्टींचे एक कुतूहलजनक संमिश्र रंगरूप या शहराला लाभले आहे.

शहरातील दोन राष्ट्रीय सिंफनी संस्था, बॅले कंपनी, राष्ट्रीय रंगमंदिर प्रसिद्ध असून संगीत, नृत्य, नाट्य व इतर ललित कला यांच्या अनेक संस्था शहरात आढळतात. फुटबॉल (सॉकर), बेसबॉल, घोड्यांच्या व मोटारींच्या शर्यती, मुष्टियुद्ध व बैलांच्या झुंजी हे येथील लोकप्रिय खेळ आहेत. येथील फुटबॉल (सॉकरचे) क्रीडांगण जगात सर्वांत मोठे आहे. सिटी ऑफ स्पोर्ट्स विभाग क्रीडाक्षेत्र म्हणून प्रसिद्ध असून मुष्टियुद्ध, बैलांच्या झुंजी इ. खेळ तेथे होतात.

मेक्सिको देश हा भूकंपपट्ट्यात असल्याने या शहराला वारंवार नैसर्गिक आपत्तीला तोंड द्यावे लागते. १९५७ साली झालेल्या भूकंपामुळे शहराचे जबर नुकसान झाले.

या शहरात कापड, तयार कपडे, पोलाद, ॲल्युमिनियम, सिमेंट, अन्नपदार्थ व शीतपेये, सिगारेटी, कातडी व रबरी वस्तू, फर्निचर, यांत्रिक तसेच वीज उपकरणे इ. उत्पादक उद्योगधंदे विकसित झाले आहेत. येथील प्रकाशन व्यवसाय सबंध लॅटिन अमेरिकेत अग्रेसर आहे. येथील एकूण कर्मचारीवर्गात स्त्रियांचे प्रमाण ३०% आहे. हे देशाचे आणि मध्य अमेरिकेचे आर्थिक व्यवहारांचे केंद्र आहे. राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय बँकांच्या शाखा येथे आहेत. पर्यटन हा येथील विशेष विकसित असा व्यवसाय आहे. दर्जेदार हॉटेले येथे आहेत. आंतरराष्ट्रीय परिषदांचे केंद्र म्हणूनही त्याची ख्याती आहे. हे दळणवळणाचे केंद्र असून लोहमार्ग, सडका, हवाईमार्ग यांच्या सुविधा येथे आहेत. दूर अंतरावरची बससेवाही उपलब्ध आहे. शहराच्या ईशान्येस आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. येथील जमिनीखालील बोगद्यातून रबरी टायरची लोहमार्ग सेवा प्रसिद्ध आहे (मेट्रो–१९७०).

जाधव, रा. ग.

मेघ : संद्रवण (द्रवीकरण) क्रियेने वातावरणातील जलबाष्पाचे सूक्ष्म जलबिंदूंत आणि हिम- व बर्फ-कणांत रूपांतर झाल्यामुळे निलंबित (लोंबकळत्या) अवस्थेत वातावरणात इतस्ततः भ्रमण करणारे जल–, हिम–किंवा बर्फ–कणांचे दृश्य पुंजके म्हणजे मेघ किंवा ढग. कधीकधी मेघांमध्ये विविध प्रकारच्या जलकणांबरोबर संद्रवण क्रियेला पोषक असणारे आर्द्रताग्राही धूलि–किंवा धूम्र कणही बहुसंख्येने उपस्थित असू शकतात. काही परिस्थितींत संपूर्ण मेघ धूम्र - किंवा धूलि-कणांचाच बनलेला असतो [→ प्रदूषण; धुळी वादळ]. अनेक वातावरणीय भौतिकीय क्रिया-प्रक्रियांनी विविध प्रकारचे मेघ निर्माण होतात. मेघांचे जरी बरेच प्रकार असले, तरी त्यांच्या निर्मितीला ज्या क्रिया--प्रक्रिया कारणीभूत होतात, त्यांच्यावरून मेघांचे स्थूलमानाने वर्गीकरण केले जाते. सर्वच मेघांतून वर्षण होत नाही. हिमवर्षाव, पर्जन्य, गारांचा वर्षाव, मंद तुषारवृष्टी इ. आविष्कार विशिष्ट भौतिकीय व गतिकीय प्रक्रियांमुळेच प्रतीत होतात. मेघांची संरचना, वाढ, विकास आणि त्यांतून मुक्त होणारा पर्जन्य किंवा हिम व गारांचे वर्षण यांच्या कारणप्रणालीचा अभ्यास वातावरणविज्ञानाच्या ज्या शाखेत केला जातो, त्या शाखेला मेघ भौतिकी असे नाव दिले आहे.

मेघ भौतिकीच्या अभ्यासात हवेची गती, हवेतील एकंदर जलबाष्पाचे प्रमाण, संद्रवण क्रियेला व गोठण क्रियेला पोषक असणाऱ्या आर्द्रताग्राही वस्तुकणांची संख्या व गुणधर्म हे महत्त्वाचे मुख्य विषय असतात. वातावरणातील हवेची गती किंवा भ्रमण व हवेचे प्रवाह अत्यंत जटिल (गुंतागुंतीच्या) स्वरूपाचे असतात. त्यांतील जलबाष्पाचे तापमान व प्रमाण आणि आर्द्रताग्राही वस्तुकणांचे आकारमान व संख्या प्रत्यही बदलत असते. अशा परिवर्तनशील घटकांमुळे मेघनिर्मितीबद्दल व त्यातून मुक्त होणाऱ्या वर्षणाबद्दल व्यापक सिद्धांत प्रस्थापित करणे कठीण होते. तथापि अशा परिस्थितीतही सध्या जलबाष्प व वस्तुकण एकत्र येऊन मेघनिर्मिती व वर्षण होणे यांबद्दल जे काही सिद्धांत सुचविले गेले आहेत आणि वातावरणीय गती व स्थित्यंतरांबद्दल जी काही प्रतिरूपे कल्पिली गेली आहेत त्यांवरून मेघ भौतिकीबद्दल बऱ्याच अंशी समाधानकारक व अवलंबिण्यायोग्य ज्ञान प्राप्त झाले आहे.

मेघनिर्मिती : जलबाष्प क्रमाक्रमाने थंड होत गेले, तर काही वेळाने ते संतृप्त बिंदू (हवेतील जलबाष्पाचे प्रमाण महत्तम असेल असे तापमान) गाठते. अशा वेळी ते त्याच तापमानाच्या जलपृष्ठाबरोबर किंवा हिमपृष्ठाबरोबर संतुलित अवस्थेत असते. यानंतर जलबाष्प अधिक थंड केल्यास ते जलपृष्ठभागावर किंवा हिमपृष्ठभागावर संद्रवित अवस्थेत जमू लागते. शुद्ध वातावरणात असा पृष्ठभाग उपलब्ध नसल्यामुळे तापमान संतृप्त बिंदूच्या खाली गेले, तरी सहजासहजी संद्रवण क्रिया घडून येत नाही; परंतु जलबाष्पाचे तापमान खूपच खाली गेल्यास वातावरणात स्वैरपणे फिरणाऱ्या पाण्याच्या मोठ्या रेणु-समूहांवर जलबाष्प संद्रवित होऊ शकते. साधारणपणे वातावरणात धुळीचे, धुराचे किंवा लाकडाच्या भुशांचे असंख्य अदृश्य सूक्ष्म कण इतस्ततः संचार करीत असतात. हवेचे तापमान द्रवांकाच्या (वातावरणीय स्थिर दाबाच्या व तापमानाच्या परिस्थितीतील हवा निवविली असता ज्या तापमानावर तिच्यातील ओलावा संतृप्त अवस्थेला पोचतो आणि बाष्पाचे संद्रवण सुरू होते त्या तापमानाच्या) खाली गेल्यास अशा सूक्ष्म कणांवर जलबाष्पाचे संद्रवण होते. हे सूक्ष्म कण आर्द्रताग्राही असल्यास संद्रवण क्रिया सुलभतेने होते. अशा रीतीने वातावरणातील जलबाष्पमिश्रित हवा निवून बरीच थंड झाल्यास तिच्यातील जलबाष्प संद्रवित होऊन ते हवेतील आर्द्रताग्राही वस्तुकणांवर (संद्रवण-केंद्रकांवर) जमते आणि पाण्याचे थेंब (जलबिंदू) तयार होतात. अशा असंख्य जलबिंदूंमुळे एक दृश्य मेघ निर्माण होतो. मेघातील द्रवीभूत पाण्याची एकंदर संहती (प्रमाण) मेघाचे तापमान, हवा थंड होण्याची त्वरा व संतृप्त बिंदूच्या किती खाली तापमान गेले यांसारख्या घटकांमुळे नियंत्रित केली जाते. वर्षण होत नसताना सर्वसाधारणपणे १ घ. मी. हवेत सु. १ ग्रॅ. पाणी असे प्रमाण बहुतेक सर्व मेघांत आढळते. मेघातील जलबिंदूंची संहती त्यातील आर्द्रताग्राही सूक्ष्मकणांचे गुणधर्म व हवेच्या एकक आकारमानातील त्यांची संख्या आणि संद्रवण क्रिया सुरू होताना हवेचे तापमान किती त्वरेने कमी होत गेले यांमुळे नियंत्रित केली जाते. सर्वसाधारणपणे मेघात १ घ. मी. आकारमानात सु. १० कोटी (म्हणजे $१०^८$) जलबिंदू असतात. वर्षण होत नसताना सर्वच मेघकणांत जवळजवळ सारखाच जलांश सामावलेला असतो. मेघकण अतिसूक्ष्म व हलके असतात. मेघात ते निलंबित अवस्थेत इतस्ततः सहजगत्या संचार करीत असतात. मेघकण कोणत्या परिस्थितीत एकत्र येऊन मोठे होऊ शकतात व पर्जन्यरूपाने भूपृष्ठावर पडू शकतात अशा क्रिया-विक्रियांचा अभ्यास मेघ भौतिकीत मोडतो.

भूपृष्ठाजवळील आर्द्रतायुक्त हवा अनेक कारणांमुळे वर जाताना हवेच्या कमी दाबामुळे प्रसरण पावते व उत्तरोत्तर थंड होत असते. विशिष्ट उंचीवर ती संतृप्त बिंदू गाठते. यानंतरही हवा ऊर्ध्व (उभ्या) दिशेने वरच गेल्यास आर्द्रताग्राही कणांवर जलबाष्प संद्रवित होते;

असंख्य मेघकण निर्माण होतात व त्यांचा मेघ तयार होतो. सूर्य प्रखर तेजाने तळपत असताना भूपृष्ठालगतची हवा तापते; त्यामुळे ती हलकी होते व वर जाऊ लागते. दवांकापेक्षा हवा थंड झाल्यास हवेत तुरळक व चित्रविचित्र मेघनिर्मिती होते. जलबाष्प संद्रवित झाल्यावर त्यामधील मुक्त झालेली सुप्त उष्णता हवेला आणखी वर नेण्यास कारणीभूत होते. कधीकधी एखाद्या कमी वातावरणीय दाबाच्या क्षेत्रात आर्द्र हवा सर्व बाजूंनी प्रवेश करते आणि वर उचलली जाते. त्यामुळे ती खूपच थंड होते व विस्तृत क्षेत्रावर मोठे व जाड मेघ निर्माण होतात.

पृथ्वीच्या उष्णता संतुलनात मेघांचा महत्त्वाचा भाग असतो. प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जेच्या) क्रियेच्या उच्चतर वातावरणातून उष्णता अवकाशात निसटते. उष्णतेची ही उणीव भरून काढण्यासाठी भूपृष्ठा-जवळ निर्माण होणारे हवेचे ऊर्ध्व प्रवाह भूपृष्ठाजवळील उष्णता वरील वातावरणात पोहोचवितात. तेथे निर्माण होणारे मेघ दिवसा प्रखर सूर्यकिरणांपासून पृथ्वीचे रक्षण करतात. तिला ते फार तापू देत नाहीत. रात्री भूपृष्ठापासून निघालेल्या प्रारणाचा काही भाग हेच मेघ पृथ्वीकडे परावर्तित करून तिला ते प्रमाणाबाहेर थंड होऊ देत नाहीत.

भूपृष्ठापासून वर जाणारी आर्द्र हवा साधारणपणे दर किमी.ला १०° से. किंवा त्याहून अधिक अंशांनी थंड होत असते. ती संतृप्त झाल्यानंतर ६°.५ से./किमी. यासारख्या त्वरेने थंड होत जाते. भूपृष्ठापासून काही किमी. गेल्यानंतर ती हिमांक (ज्या तापमाना-पलीकडे पाणी निववेिले असता हिम तयार होते असे तापमान) गाठते. अशा हिमरेषेच्या (वातावरणात ०° से. तापमान असलेल्या पातळीपेक्षा) पलीकडे बऱ्याच उंचीवर हवा गेल्यास तिच्यात हिमकण निर्माण होतात. ऊर्ध्व दिशेने अत्युच्च वाढलेल्या मेघांचा अती वरचा किंवा शेवटचा भाग बव्हंशी हिमकणांचाच बनलेला असतो. हिमरेषेच्या पलीकडे आढळणाऱ्या इतर प्रकारच्या मेघांतही लक्षवेधी प्रमाणात हिमकण आढळतात. विषुववृत्ताजवळील प्रदेशातील मेघांतही भूपृष्ठा-पासून काही स्वल्प किमी. उंचीनंतर काही हिमकण आढळतात. उच्च वातावरणात अनेक प्रकारचे धूलिकण, धूम्रकण किंवा इतर प्रकारचे सूक्ष्म कण वावरत असले; तरी त्यांच्यावर जलबाष्पाचे एकदम हिम-रूपात संद्रवण क्वचितच होते. त्याचप्रमाणे मेघातील जलबिंदूचे तापमान ०° से. च्या खाली गेले, तरी क्वचितच मोठ्या प्रमाणावर जलबिंदूचे सरळ हिमकणांत रूपांतर होते. त्यामुळे उंच वाढलेल्या ढगात हिम-कणांपेक्षा अतिशीतित अवस्थेतील जलबिंदू (तापमान ०° से. पेक्षा अनेक अंशांनी खाली गेले, तरी द्रवरूपात राहणारे शीत जलबिंदू) अधिक प्रमाणात आढळतात. विशिष्ट परिस्थितीत मेघातील हिमकण व जलबिंदू एकमेकांसमोर आल्यास, हिमकणांवरील बाष्पदाब जलबिंदू-वरील बाष्पदाबापेक्षा कमी असल्यामुळे, जलबिंदूवरील बाष्प हिमकणा-वर संद्रवित होते, हिमकण वाढतो, हवेच्या ऊर्ध्व प्रवाहांनी तोलून धरण्याच्या अवस्थेपलीकडे तो अधिक जड होतो व खाली येऊ लागतो. खाली पडताना तो वातावरणाच्या उष्णतर थरांतून जातो व त्याचे जलबिंदुरूप पर्जन्यात रूपांतर होते. साधारणपणे अत्युच्च पातळीवर आढळणारे तंतुमेघासारखे लहान मेघ संपूर्णपणे हिमकणांचे बनलेले असतात, तर अगणित जलबिंदूंनी समृद्ध असलेले उंच पातळीपर्यंत वाढलेले मेघ घट्ट, थोडेसे काळसर असून त्यांची कडा व किनार सुस्पष्ट आणि रेखीव असते. त्यांची उंची ३ किमी. पेक्षा अधिक असते. त्यांत वेगवत्याने ऊर्ध्व प्रवाह वाहात असतात. अशाच मेघांतून पर्जन्य मुक्त होऊ शकतो. ऊर्ध्व प्रवाह क्षीण झाले किंवा अधःप्रवाह बलवत्तर झाले, तर मेघांचे तापमान वाढते, हवा असंतृप्त होते व मेघ नाहीसा होतो.

मेघांचे वर्गीकरण : दृश्य स्वरूपावरून व भिन्न आकारांवरून मेघांचे वर्गीकरण सर्वप्रथम १८०२ साली जे. बी. लामार्क या फ्रेंच जीवशास्त्रज्ञांनी प्रसिद्ध केले; परंतु त्यामध्ये मेघांच्या सर्व जातींचा समावेश नसल्यामुळे व त्यांनी मेघांना क्लिष्ट फ्रेंच नावे दिल्यामुळे या वर्गीकरणाचे विशेष स्वागत झाले नाही. १८०३ साली ल्यूक हॉवर्ड नावाच्या लंडनच्या औषधनिर्मात्यांनी मेघांचे वर्गीकरण प्रसिद्ध केले. हल्लीचे आंतरराष्ट्रीय वर्गीकरण पुष्कळसे यावरच आधारित आहे. हॉवर्ड यांनी मेघांचे तीन गट पाडले : (१) सीरस किंवा पिसांसारखे दिसणारे तंतुमेघ, (२) स्ट्रॅटस किंवा स्तरीय मेघ व (३) क्युम्युलस किंवा राशीसारखे उंच वाढणारे मेघ. पहिल्या प्रकारचे मेघ हिमकणांनी युक्त असे असतात. ते उच्च पातळीवर व विरलावस्थेत आढळतात. त्यांची जाडी कमी असते. ह्या मेघांच्या निरीक्षणांमुळे त्यांच्या निर्मितीत कारणीभूत होणाऱ्या हवेच्या प्रवाहगतींची स्पष्ट कल्पना येत नाही. मेघांचे दुसरे व तिसरे प्रकार मूलभूत स्वरूपाचे आहेत. दुसऱ्या प्रकारचे मेघ (स्तरीय मेघ) तौलनिक दृष्ट्या साधा-रणपणे स्थिर असलेल्या वातावरणात निर्माण होतात, तर तिसऱ्या प्रकारचे मेघ (राशिमेघ) संनयनी (ऊर्ध्व दिशेने जाणाऱ्या) वाता-वरणीय प्रवाहामुळे निर्माण होतात. हॉवर्ड यांच्या वेळी किंवा त्यानंतरच्या पुढील ५० वर्षांत उच्च वातावरणातील वाऱ्यांची गती, वेग किंवा स्वरूप निश्चित करण्याच्या पद्धती उपलब्ध नव्हत्या. विशिष्ट कालावधीत घडून येणाऱ्या मेघांच्या स्थानांतरांवरून उपरि-वाऱ्यांच्या गतीचे जेमतेम ज्ञान होई; पण त्यासाठी भूपृष्ठापासून मेघांच्या उंची-बद्दलची माहिती असणे आवश्यक असे. ह्या दृष्टीने विविध आकारांच्या मेघांच्या उंचीची निरीक्षणे करण्याकडे वातावरणविज्ञांचा कल होऊ लागला. त्यातून १८९४ साली सध्याचे मेघांचे प्रमाणित वर्गी-करण उगम पावले. त्यात मेघांचे दृश्य स्वरूप, भूपृष्ठापासून उंची व आकार या तिन्ही निरीक्षणांचा उपयोग केलेला असतो. तंतुमेघ, स्तरीय मेघ व राशिमेघ हे तीन मूलभूत प्रकारचे मेघ स्वतंत्रपणे किंवा एकमेकांशी संयोग करून विविध स्वरूपांत आकाशात उपस्थित असू शकतात. तंतुमेघ क्षोभावरणाच्या (वातावरणाच्या सर्वांत खालच्या १० ते २० किमी. पर्यंतच्या भागाच्या) केवळ वरच्या भागात निर्माण होतात. स्तरीय मेघ क्षोभावरणाच्या अगदी खालच्या पातळी-वर आढळतात, तर स्तरीय मेघांचे काही प्रकार क्षोभावरणाच्या मध्यवर्ती पातळीवर भ्रमण करताना दिसतात. याशिवाय काही विशाल उत्तुंग राशिमेघांचा वरचा भाग तंतुमेघांच्या पातळीपर्यंत पोहोचलेला दिसतो, तर त्यांचा अधःस्तर (तळ) भूपृष्ठापासून ६०० ते ८०० मी. उंचीवर आढळतो.

जागतिक वातावरणवैज्ञानिक संघटनेने (डब्ल्यू. एम्. ओ. ने) १९५६ साली संमत केलेल्या वर्गीकरणाप्रमाणे मेघांची उंची, आकार, स्वरूप व इतर मेघांशी केलेल्या संयोगानुरूप १० मुख्य कुले (किंवा प्रजाती) मानली जातात व ती कोष्टक क्र. १ मध्ये दाखविली आहेत.

प्रत्यक्षात अनेकदा मध्यस्तरी मेघ, वर्षास्तरी मेघ, राशिमेघ आणि गर्जन्मेघ वर दिलेल्या पातळ्यांच्या अभिसीमांच्या पलीकडे वाढत गेल्याचे दिसते. तळभाग भूपृष्ठापासून ६०० ते ८०० मी. असणारे राशिमेघ व गर्जन्मेघ अनुक्रमे ७ व १५ किमी. उंचीपर्यंत सहजगत्या वाढलेले दिसतात. समशीतोष्ण कटिबंधात निर्माण होणाऱ्या विविध मेघांच्या तळभागांच्या व वरच्या भागांच्या पातळ्यांच्या अभिसीमा कोष्टक क्र. १ मध्ये दिल्या आहेत. साधारणपणे ध्रुवीय प्रदेशात मेघांची उंची कमी असते, तळभागही भूपृष्ठापासून कमी उंचीवरच आढळतो. उष्ण कटिबंधात मेघांच्या तळभागाची पातळी भूपृष्ठापासून अधिक उंच असते व मेघांची वाढही अधिकतम उंचीपर्यंत झालेली आढळते. त्यांच्या अभिसीमा कोष्टक क्र. २ मध्ये दाखविल्या आहेत.

जागतिक वातावरणवैज्ञानिक संघटनेने १९५७ साली *इंटरनॅशनल क्लाउड ॲटलास* दोन भागांत प्रकाशित केला आहे. त्यात मेघांची

१० मुख्य कुले (किंवा प्रजाती) त्यांच्या आकाराप्रमाणे व संरचनेप्रमाणे १४ जातींमध्ये आणि मेघांची पारदर्शकता व भौमितिक मांडणीप्रमाणे ९ सर्वसाधारण प्रकारांत विभागली आहेत.

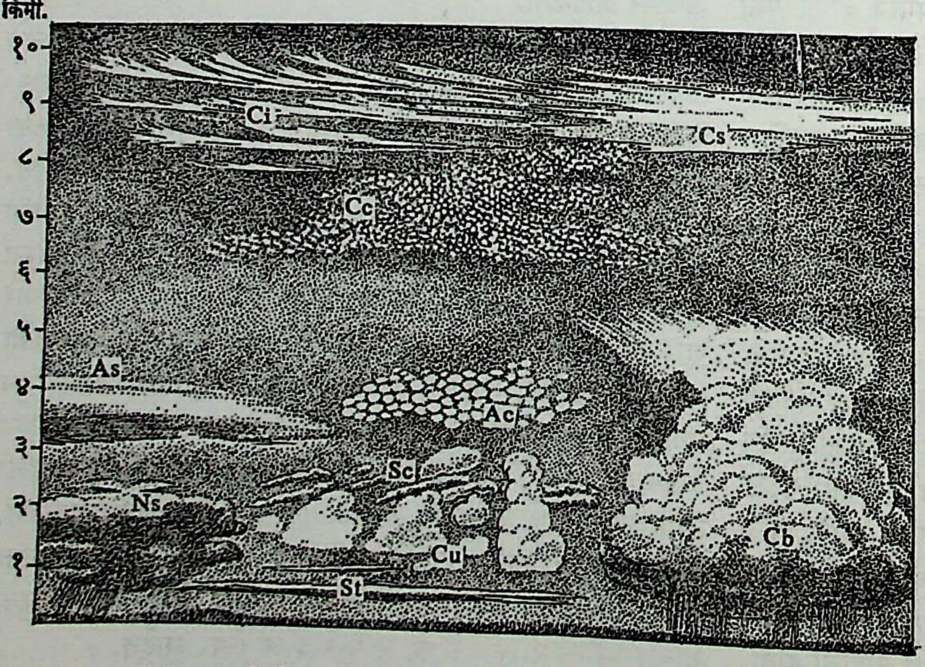
दैनंदिन वातावरणवैज्ञानिक निरीक्षणांत मेघांचे प्रकार, त्यांच्या तळपृष्ठाची भूपृष्ठापासूनची उंची आणि प्रत्येक उंचीवरील मेघांच्या व्याप्तीचे प्रमाण व मेघांची चलनदिशा सांकेतिक आकड्यांत निर्देशिली जातात. हवामानस्थितिनिदर्शक नकाशांत ही माहिती सांकेतिक चिन्हांनी चित्रित केली जाते [→ हवामान नकाशा].

कोष्टक क्र. १. मेघांची मुख्य कुले

मेघांचे कुल	संक्षिप्त नाव	हवामान स्थिति-निदर्शक नकाशावर दाखविण्यासाठी योजलेली काही सांकेतिक चिन्हे	मेघांची जमिनीपासून अदमासे उंची (समशीतोष्ण किंवा मध्यवर्ती अक्षांशांच्या पट्ट्यांत)
(१) तंतुमेघ (सीरस)	Ci		५,००० ते १४,००० मी.
(२) तंतुराशिमेघ (सीरोक्युम्युलस)	Cc		
(३) तंतुस्तर मेघ (सीरोस्ट्रेटस)	Cs		
(४) मध्यराशिमेघ (अल्टोक्युम्युलस)	Ac		२,००० ते ७,००० मी.
(५) मध्यस्तरी मेघ (अल्टोस्ट्रेटस)	As		
(६) वर्षास्तरी मेघ (निंबोस्ट्रेटस)	Ns		
(७) स्तरराशिमेघ (स्ट्रॅटोक्युम्युलस)	Sc		माध्य उंची ० ते २,००० मी.
(८) स्तर मेघ (स्ट्रॅटस)	St		
(९) राशिमेघ (क्युम्युलस)	Cu		(ऊर्ध्व दिशेने विकास-पावणारे मेघ)
(१०) गर्जन्मेघ (किंवा ऐरणी मेघ) (क्युम्युलोनिंबस)	Cb		

कोष्टक क्र. २. मेघांच्या तळभागाच्या व उंचीच्या विविध कटिबंधांतील अभिसीमा

मेघाचा प्रकार	ध्रुवीय प्रदेश	समशीतोष्ण प्रदेश (मध्यम कटिबंधीय प्रदेश)	उष्ण कटिबंधीय प्रदेश
उच्च पातळीवरील मेघ (C_H)	३ ते ८ किमी.	५ ते १४ किमी.	६ ते १८ किमी.
मध्यम पातळीवरील मेघ (C_M)	२ ते ४ किमी.	२ ते ७ किमी.	२ ते ८ किमी.
नीच पातळीवरील मेघ (C_L)	भूपृष्ठ ते २ किमी.	भूपृष्ठ ते २ किमी.	भूपृष्ठ ते २ किमी.



आ. १. उंचीनुसार विविध प्रकारच्या मेघांची वैशिष्ट्ये (यातील संक्षिप्त नावांच्या स्पष्टीकरणासाठी कोष्टक क्र. १ पहावे).

उच्च पातळीवरील मेघ (C_H) : (१) *तंतुमेघ (सीरस),* (Ci) : पांढरे शुभ्र रेशमासारखे मृदू, नाजूक व चमकदार तंतूंसारखे किंवा केसांसारखे दिसणारे हे मेघ सूक्ष्म बर्फकणयुक्त असून अत्युच्च पातळीवर पृथक्‌पणे वावरताना आढळतात. ते शीत किंवा उष्ण सीमापृष्ठांशी व दूरस्थ चक्री वादळांशी किं वा चक्रवातांशी निगडित झालेले असतात. हे रेषायुक्त मेघ द्रुतगति-उपरि-वाऱ्यांच्या ओघावरोबर शीघ्रगतीने भ्रमण करीत असल्यास व बहुसंख्येने ते तंतुस्तर मेघांशी संयोग करताना दिसत असल्यास लवकरच स्थानिक हवामानात बिघाड होणार असे समजण्यात येते. इतर वेळी तंतुमेघ संख्येने कमी व आकाशात पृथक्‌पणे स्थिरावलेले किंवा अतिशय मंदगतीने इतस्ततः भ्रमण करताना दिसल्यास ते अनुकूल किंवा प्रसन्न हवामानाचे लक्षण समजण्यात येते. गडगडाटी, झंझावाती, वादळी हवामानाच्या आविष्कारांच्या वेळी जे तंतुमेघासारखे ढग वातावरणात दिसतात ते खऱ्या अर्थाने तंतुमेघ नसतातच, त्यांना आभासी (खोटे) तंतुमेघ म्हणतात. नित्याच्या विरल अवस्थेत व उच्च पातळीवर आढळणाऱ्या तंतुमेघांच्या मानाने आभासी तंतुमेघ अधिक घनदाट असतात व वातावरणात ते बऱ्याच खालच्या पातळीवर आढळतात. सूर्योदयाच्या व सूर्यास्ताच्या वेळी तंतुमेघ अत्यंत तेजस्वी, विविध रंगांचे आणि सौंदर्यसंपन्न दिसतात.

(२) *तंतुराशिमेघ (सीरोक्युम्युलस),* (Cc) : उंच पातळीवरचे मेघ अनेक ठिकाणी तुटल्यामुळे पांढऱ्या शुभ्र लहानलहान गोलाकार पुंजक्यामुळे हा मेघ बनतो. हे लहान पुंजके आकाशात एखाद्या नील वस्त्रावरील चित्रविचित्र आकर्षक ठिपक्यांसारखे दिसतात. समुद्रावर जशा लाटा एकामागून एक येताना दिसतात तशा लाटांसारखीच तंतुराशिमेघांची आकाशात मांडणी झालेली दिसते. बांगडा नावाच्या माशांच्या कातडीवर खवल्यांची जशी तरंगसदृश मालिका असते, तशाच तऱ्हेची मांडणी आकाशात तंतुराशिमेघांमुळे झालेली दिसते. मेघांच्या विस्तृत थरात एक किंवा दोन आंदोलने वहन आल्यामुळे विभक्त तंतुराशिमेघ उद्‌भवतात. हे भूपृष्ठापासून उंच, विरल व कमी जाडीचे असल्यामुळे सूर्य त्यांच्या मागे असल्यास भूपृष्ठावर त्यांची छाया पडत नाही वा पुंजक्यातील कोणत्याही घटकाचा आंतरित कोन 1° पेक्षा अधिक असत नाही.

(३) *तंतुस्तर मेघ (सीरोस्ट्रॅटस)*, (Cs) : वातावरणात बहुसंख्येने तंतुमेघ निर्माण झाल्यास ते एकमेकांशी जोडले जातात आणि त्यामुळे एक पांढरा स्तर किंवा शुभ्र तलम पडदा तयार होतो. कधी-कधी तंतुस्तर मेघ संपूर्ण आकाश व्याप्त करू शकतात त्यामुळे नेहमीचे निळे आकाश दुधाळलेले दिसते. अशा परिस्थितीत मेघकणांकडून सूर्यकिरणांचे विवर्तन झाल्यामुळे (दिशेत बदल झाल्यामुळे) आकाशात सूर्याभोवती तेजोवलये किंवा ⇨ *प्रभामंडले* दिसू शकतात. इतर वेळी विरल तंतुस्तर मेघांमुळे आकाशात नाजूक तंतूंचे विलक्षण गुंतागुंतीचे पारदर्शक जाळे पसरविले आहे, असा भास होतो. तंतुस्तर मेघांचे आगमन म्हणजे प्रतिकूल हवामानाची चाहूल असे मानण्यात येते. तंतुस्तरांच्या परिसरातील वातावरणांत धूलिकणांचा अभाव असल्यामुळे या प्रकारच्या ढगात अतिशीतित जलबिंदू असल्याचेही अलीकडे आढळले आहे.

मध्यम पातळीवरील मेघ (C_M) : (१) *मध्यराशिमेघ (अल्टोक्युम्युलस)*, (Ac) : हे मेघ पांढऱ्या अथवा करड्या किंवा दोन्ही रंगांच्या पुंजक्यांमुळे बनलेले असतात. त्यांची आकाशातील मांडणी तंतुराशिमेघांसारखीच असते. पुंजक्यांतील घटक मोठ्या आकारमानाचे असून ते निरनिराळ्या उंचींवरील विविध थरांत किंवा एकाच पातळीवरील विस्तृत व जाड थरांत सामाविलेले असतात. मध्यराशिमेघांची भूपृष्ठापासूनची उंची तंतुराशिमेघांच्या मानाने बरीच कमी असते. सूर्य आकाशात तळपत असताना पृथ्वीवर त्यांची छाया पडू शकते. भूपृष्ठावरील निरीक्षकाच्या डोळ्यांजवळ १° ते ५° चा आंतरित कोन होईल इतकी मध्यराशिमेघातील घटकांची रुंदी किंवा विस्तार असतो. मध्यराशिमेघांमुळे आकाश संपूर्णपणे व्याप्त झालेले असले, तरी त्यामुळे सूर्यकिरणांच्या विवर्तनामुळे आकाशात केव्हाही तेजोवलय निर्माण होत नाही. ह्या मेघातील घटकाच्या कडा तंतुमय व कमी जाडीच्या असल्यामुळे सूर्यकिरणांचे विकिरण होऊन (निरनिराळे घटक अलग होऊन) कधीकधी त्या कडांना चित्रविचित्र व आकर्षक रंग लाभतात. मेघघटक जाड असल्यास किंवा ते बऱ्याच उंचीपर्यंत वाढत गेल्यास ह्या मेघांचा तळभाग काळसर दिसतो. क्वचित प्रसंगी त्यांच्या माथ्याकडील भागाचे तापमान हिमांकापेक्षा अनेक अंशांनी खाली गेलेले असते आणि त्यांत अतिशीतित मेघकणांचे आधिक्य आढळते. मध्यस्तरी मेघाचे विघटन होत असताना किंवा ते विच्छिन्न (खंडित) होताना मध्यराशिमेघ निर्माण होतात. कधीकधी प्रचंड विक्षोभामुळे ह्या मेघांतील काही घटक ऊर्ध्व दिशेने वाढू लागतात व त्यांत अनेक शिखरे निर्माण होतात. अशा शिखरयुक्त मध्यराशिमेघांना शिखरी मध्यराशिमेघ (अल्टोक्युम्युलस कॅस्टेलॅटस किंवा अल्टोक्युम्युलस कॅस्टेलनस) अशी संज्ञा देण्यात आली आहे. विक्षोभित वातावरणीय अवस्थेचे व परिणामी नजीकच्या भविष्य काळात गडगडाटी वादळाच्या आगमनाचे ते एक लक्षण समजण्यात येते.

(२) *मध्यस्तरी मेघ (अल्टोस्ट्रॅटस)*, (As) : हा मध्यम उंचीवर आढळणारा करड्या किंवा निळसर रंगाचा, अनेक थर असलेला, विस्तृत क्षेत्र व्यापणारा, लक्षवेधी जाडीचा, बाष्पकणांनी समृद्ध असा मेघ असतो. हा मेघ संपूर्ण आकाश व्यापू शकतो. मेघाच्या पातळ भागातून कधीकधी घर्षित काचेतून दिसावी तशी सूर्याची अस्पष्ट तबकडी दिसू शकते. आकाशात ह्या मेघांची जाडी आणि व्याप्ती वाढल्याचे दिसल्यास लवकरच दीर्घकालावधीची अखंडित पर्जन्यवृष्टी होण्याचे ते चिन्ह समजले जाते. ह्या मेघांमुळे सूर्यप्रकाशात किरणविवर्तनामुळे तेजोवलयांचा आविष्कार कधीच उद्‌भवत नाही. बहुधा हा मेघ एकविध किंवा समांगी स्वरूपाचा दिसतो; पण क्वचित प्रसंगी तो तंतुमय मेघकणांनी बनलेला असावा, असा भास निर्माण होतो. विस्तृत मेघघटक असलेल्या मध्यराशिमेघाचे रचनांतरण किंवा घटकांचे एकीकरण झाल्यास मध्यस्तरी मेघ निर्माण होतो. याउलट मध्यस्तरी मेघांचा ऱ्हास होताना मध्यराशिमेघ तयार होतात.

(३) *वर्षास्तरी मेघ (निंबोस्ट्रॅटस)*, (Ns) : साधारणपणे करड्या पण क्वचित् प्रसंगी काळसर रंगाचे, विविध स्तरांनी युक्त असलेले, संपूर्ण आकाशाला काळी छटा देण्याइतके जाड व मोठ्या प्रमाणावर विस्तार पावलेले हे मेघ मध्यस्तरी मेघांच्या खालच्या पातळीवर आढळतात. भूपृष्ठावर पडणाऱ्या सतत पर्जन्य किंवा हिम-वृष्टीमुळे व मेघांच्या जाडीमुळे सूर्यकिरण संपूर्णपणे अडविले जातात. या मेघांचा तळभाग क्वचितच स्पष्टपणे दिसतो. ह्या मेघांच्या विस्तृत थरांखाली विभक्तपणे भ्रमण करणारी, स्तरीय मेघांची अनेक पातळ्यांवर अनेक ओबडधोबड शकले आढळतात. त्यांतून पर्जन्यधारा पडत असतात. ती सर्व शकले मुख्य वर्षास्तरी मेघात विलीन होतातच असे नाही. ही आकारहीन शकले विच्छिन्न वर्षा मेघ (फ्रॅक्टोनिंबस) म्हणून ओळखली जातात. त्यांच्यामुळे विमान वाहतुकीला अडथळा निर्माण होतो. खऱ्या अर्थाने वर्षास्तरी मेघ हे नीच पातळीवरील मेघ म्हणूनच समजण्यात येतात. अनेकदा, विशेषतः सतत पर्जन्यवृष्टी होताना, ते बऱ्याच खालच्या पातळीवर येतात. त्यांच्या तळभागाचे स्वरूप सातत्याने बदलत असते. नीच स्तरीय मेघांपासून व स्तरराशिमेघांपासून वर्षास्तरी मेघ चटकन ओळखता येतात. अनेक मेघघटकांच्या विशिष्ट रचनात्मक संयोगामुळे स्तरराशिमेघ बनलेला असतो व त्याचा तळभाग सुस्पष्ट असतो. स्तरमेघांपेक्षा वर्षास्तरी मेघ अधिक काळसर, रूपविकारी व अधिक 'ओलसर' असतात. समशीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातात मध्यस्तरी मेघ अनेकदा खालच्या पातळीवर येऊन घट्ट झाल्यास त्यांचे वर्षास्तरी मेघांत रूपांतर होऊ लागते. अगदी क्वचित् प्रसंगी स्तरराशिमेघापासून वर्षास्तरी मेघ उद्‌भवले आहेत. अशा रूपांतरित मेघांतून मुक्त होणाऱ्या पर्जन्यधारा जमिनीपर्यंत पोचण्यापूर्वीच त्यांचे बाष्पीभवन होते. अशा धारांना 'पर्जन्यरेखा' किंवा 'पर्जन्यशलाका' अशी संज्ञा देण्यात आली आहे.

नीच पातळीवरील मेघ (C_L) : (१) *स्तरराशिमेघ (स्ट्रॅटोक्युम्युलस)*, (Sc) : पांढऱ्या किंवा करड्या अथवा पांढऱ्या आणि करड्या रंगाचे जाड, गोलाकार व मोठे मेघखंड एका विस्तृत थरात किंवा एकाच पातळीवर आल्यास व समुद्रावरील लाटांसारखी त्यांची आकाशात तरंगरूपी मांडणी झाल्यास स्तरराशिमेघ उद्‌भवतात. निरीक्षकाच्या डोळ्याजवळ ५° पेक्षा अधिक आंतरित कोन करण्याइतपत स्तरराशिमेघांतील घटक मोठे असू शकतात. त्यांचा तळपृष्ठभाग काळसर असतो. मेघघटकांच्या विशिष्ट मांडणीमुळे अनेकदा स्तरराशिमेघ हे मध्यराशिमेघांसारखेच दिसतात. तथापि स्तरराशिमेघ अधिक जाडीचे असून बऱ्याच खालच्या पातळीवर आढळतात व रंगाने ते बरेच काळसर दिसतात. ह्या मेघांनी संपूर्ण आकाश व्याप्त केलेले असले, तरी त्यांची लाटांसारखी मांडणी असते, इतकेच नव्हे, तर दोन लाटांमधील अभ्रविहीन पोकळीतून आकाशही स्पष्टपणे दिसू शकते.

जोराच्या शुष्कतर वाऱ्यांमुळे स्तरमेघांची शकले पडू लागल्यास स्तरराशिमेघ निर्माण होतात. क्वचित् प्रसंगी जाड स्तरराशिमेघातील मूलघटक एकत्र आल्यामुळे वर्षास्तरी मेघ तयार होतात. मूल मेघघटकांचे संपूर्णतया एकीकरण झाल्यामुळे पाऊस पडण्यास सुरुवात होते व स्तरराशिमेघाच्या तळपृष्ठभागाची सीमापातळी व स्पष्ट स्वरूप सातत्याने बदलत जाते.

हवेत भरपूर जलबाष्प असल्यास संनयनी क्रियेमुळे दुपारच्या सुमारास राशिमेघ निर्माण होतात. सूर्यास्तानंतर भूपृष्ठ थंड होते, ऊर्ध्वगामी प्रवाह दुर्बल होतात व राशिमेघ कोलमडतात. ह्या प्रक्रियेतून स्तरराशिमेघ निर्माण होतात. अनेकदा राशिमेघ ऊर्ध्व दिशेने

वाढणे थांबते व त्यांची शिखरे ऊर्ध्व दिशेने न वाढता क्षैतिज (क्षितिज समांतर) दिशेने पसरू लागतात. ह्या प्रक्रियेतूनही स्तरराशिमेघ तयार होतात.

(२) *स्तरमेघ* (*स्ट्रॅटस*), (St) : हे नीच स्तरीय मेघ कमी जाडीचे व करड्या रंगाचे असतात. हिमांकाच्यावर हवेचे तापमान असल्यास त्यांतून मंदगतीने पाऊस पडू शकतो. हवेचे तापमान हिमांकाच्या बरेच खाली असल्यास या स्तरमेघांतून हिमस्फटिक किंवा हिमकण पडू लागतात. स्तरमेघातून सूर्य दिसू शकतो, तसेच स्तरमेघाची रूपरेषाही स्पष्टपणे दिसू शकते. स्तरमेघ सूर्याच्या आड आल्यास साधारण वातावरणीय तापमानात तेजोवलये दिसू शकत नाहीत. हवेचे तापमान बरेच खाली गेल्यास स्तरमेघांतील हिमस्फटिकांच्या आधिक्यामुळे उच्च अक्षवृत्तीय प्रदेशात तेजोवलये दिसणे कदाचित शक्य होत असावे.

प्रबल वाऱ्यांबरोबर मोठे स्तरमेघ वाहत जाताना त्यांची लहान-लहान शकले होतात. विमान वाहतुकीला त्यामुळे मोठ्या प्रमाणात धोका उत्पन्न होतो.

धुके म्हणजे भूपृष्ठावरील स्तरमेघच. सूर्योदयानंतर धुके वितळू लागते किंवा भूपृष्ठ तापल्यामुळे हवेत निर्माण झालेल्या ऊर्ध्व आवर्तामुळे धुके वर उचलले जाते. वाऱ्याबरोबर वाहताना या धुक्याची किंवा स्तरमेघांची शकले होतात व कालांतराने ती नाहीशी होतात. [→ धुके].

(३) *राशिमेघ* (*क्युम्युलस*), (Cu) : विभक्तपणे आढळणारे, ऊर्ध्व दिशेने कापसाच्या राशींवर राशी ठेवल्यासारखे वाढणारे, बाह्य सीमा रेखीव असणारे व तळपृष्ठ स्पष्टपणे एकाच क्षैतिज पातळीत दिसणारे घनदाट मेघ म्हणजे राशिमेघ. ह्या मेघांचा वरचा भाग मनोऱ्यासारखा किंवा घुमटासारखा दिसतो. उंच वाढलेल्या राशिमेघाच्या शिखराचा भाग एखाद्या फुलकोबीसारखा असतो. सूर्यकिरणांनी तेजाळलेला राशिमेघाचा भाग पांढरा शुभ्र दिसतो. हा मेघ डोक्यावर आल्यास त्यांचे तळपृष्ठ काळसर दिसते. सूर्य व निरीक्षक यांच्यामध्ये राशिमेघ आल्यास या मेघाच्या कडा रुपेरी दिसतात. प्रबल वाऱ्यांच्या प्रभावाखाली हे मेघ आल्यास त्यांची शकले होतात. त्यांना खंडित राशिमेघ (फ्रॅक्टोक्युम्युलस) असे नाव दिले आहे. राशिमेघांचे दोन मुख्य प्रकार आहेत. जमिनीवर पडणाऱ्या सौर प्रारणामुळे राशिमेघ मुख्यत्वेकरून दिवसा निर्माण होतात. रात्री ते वितळून नाहीसे होतात. ते फार उंच वाढत नाहीत व अशा मेघांतून पर्जन्यवृष्टीही होत नाही. त्यांना 'सुखदायक हवामानाचे राशिमेघ' (फेअर-वेदर क्युम्युलस किंवा क्युम्युलस ह्युमिलिस) असे म्हणतात. खूप उंच वाढणाऱ्या राशिमेघातून स्वल्प प्रमाणात तुरळक स्वरूपाचा पाऊस पडू शकतो. त्यांना संकुलित राशिमेघ (क्युम्युलस कंजेस्टस) अशी संज्ञा दिली आहे. ह्या मेघातील ऊर्ध्व प्रवाह मेघांच्या उंच वाढण्याच्या प्रमाणावरून अजमावता येतात. लक्षणीय प्रमाणात भरपूर पाऊस पाडणारे गर्जन्मेघ (ऐरणी मेघ किंवा क्युम्युलोनिंबस) अशा उत्तुंग राशिमेघांतूनच निर्माण होतात.

आर्द्र वातावरणात उत्पन्न होणाऱ्या ऊर्ध्वगामी संनयनी वातप्रवाहांचे प्रतीक म्हणजे राशिमेघ. ऊर्ध्व प्रवाह जितके बलवान तितकी राशिमेघांची उंची अधिक. खालच्या थरांतील हवा जर तापली किंवा वरच्या थरांतील हवा थंड झाली, तर उष्णतर हवा हलकी असल्यामुळे द्रुतगतीने ऊर्ध्व दिशेने वर जाऊ लागते व उत्तरोत्तर थंड होऊ लागते. कालांतराने ती हवा संतृप्तावस्था गाठते. येथून अल्पावकाशातच राशिमेघाचा तळपृष्ठभाग तयार होऊन राशिमेघ ऊर्ध्व दिशेने वाढू लागतो. ऊर्ध्व प्रवाह बलवत्तर असल्यास थोड्याच वेळात उत्तुंग सघन राशिमेघ तयार होतो. अशा मेघाचा शिखराजवळचा भाग उकळत्या पाण्याच्या पृष्ठभागासारखा दिसतो. राशिमेघ उंच वाढत जाऊन हिमांकाच्या (०° से. च्या) पातळीपलीकडे गेला, तर त्यात लवकरच हिमकण व अतिशीतित जलबिंदू निर्माण होतात. कालांतराने ऊर्ध्व प्रवाह क्षीणतर होतात आणि राशिमेघाचा शिरोभाग क्षैतिज दिशेने पसरू लागतो. संपूर्ण मेघाला ऐरणीचे स्वरूप किंवा आकार येतो. हाच ऐरणीचा मेघ किंवा गर्जन्मेघ होय.

(४) *गर्जन्मेघ* (*क्युम्युलोनिंबस*), (Cb) : हा एक आर्द्रतेने भारावलेला, विशाल मेघपुंज एकावर एक रचून पर्वतशिखराप्रमाणे उंच वाढणारा, ऐरणीसारखा दिसणारा, तळपृष्ठाशी अनेक वर्षास्तरी काळसर मेघखंडांनी समृद्ध असलेला, ऐरणी भागाभोवती अगणित तंतुमेघांचा किंवा तंतुस्तर मेघांचा प्रवाह चालू ठेवणारा, अधूनमधून गर्जना करून वृष्टी किंवा गारा पाडणारा व कधीकधी अतिशय द्रुतगती विध्वंसक वारे मुक्त करणारा असा अनर्थकारी मेघ आहे. विशिष्ट परिस्थितीत जड शुष्कतर थंड हवेचे वेगवान प्रवाह विस्तृत क्षेत्रावर उष्णार्द्र व हलक्या हवेच्या खाली शिरून तिला वर जाण्यासाठी चालना देतात, त्यामुळे अल्पावकाशात अनेक गर्जन्मेघांची एक दीर्घ शृंखला तयार होते. उपोष्ण कटिबंधीय सीमापृष्ठीय अभिसारी चक्रवातांत [→ चक्रवात] अशी परिस्थिती निर्माण होते. त्यामुळे एका लांब रेषेत अनेक गर्जन्मेघ तयार होतात. द्रुतगती वाऱ्याच्या प्रेरणेमुळे गर्जन्मेघांची ही रेषा पुढेपुढे सरकत जाते व तसे करताना ती अनेक ⇨ *गडगडाटी वादळांना*, अनेक ⇨ *चंडवातांना* व क्वचित प्रसंगी ⇨ *घूर्णवाती वादळांना* जन्म देते. विमान वाहतुकीला त्यामुळे मोठ्या प्रमाणात धोका संभवतो. गर्जन्मेघांचे तळपृष्ठ भूपृष्ठापासून सु. ३०० मी. उंचीवर आढळते. या मेघांचा उदग्र विस्तार अनेकदा १४ ते २० किमी.च्या पलीकडे गेलेला दिसतो.

गर्जन्मेघ हा सर्व मेघांत अत्यंत सघन व जमिनीपासून अतिशय उंचीपर्यंत वाढणारा मेघ आहे. त्यात जोरदार ऊर्ध्व वायुप्रवाह व अधःप्रवाह सातत्याने वाहत असतात. प्रबल उर्ध्व प्रवाहांच्या उपस्थितीत गर्जन्मेघ विस्फोटक वेगाने वाढून क्षोभ सीमेच्या (वातावरणाच्या ज्या नीचतम थरात उंचीप्रमाणे तापमान कमी होते व हवामानाचे क्षोभजनक आविष्कार आढळतात त्या थराच्या उच्चतम सीमेच्या) पलीकडे जाऊन स्तरावरणात (जेथे वाढत्या उंचीप्रमाणे तापमान वाढते व ज्यात संक्षोभ नसल्यामुळे भिन्न तापमानाचे अनेक स्तर निर्माण झालेले असतात अशा वातावरणातील क्षोभावरणाच्या नंतरच्या आवरणात) प्रवेश करू शकतो [→ वातावरण]. अशा मेघांची एकंदर उंची सु. २२ किमी. असते. हे मेघ भारतात मुख्यत्वेकरून उन्हाळा व पावसाळा आणि पावसाळा व हिवाळा यांच्यामधील संक्रमण काळात (मॉन्सूनपूर्व व मॉन्सूनोत्तर काळात) निर्माण होतात. हिवाळ्यात उत्तर भारतात जेव्हा उपोष्ण कटिबंधीय अभिसारी चक्रवात पश्चिमेकडे प्रवेश करून पूर्वेकडे निघून जातात तेव्हा त्यांच्यातील शीत सीमापृष्ठाजवळ बहुसंख्येने गर्जन्मेघ निर्माण होतात. नैर्ऋत्य मॉन्सूनच्या काळात उत्तर बंगालच्या उपसागरात प्रतिमासी २–४ मॉन्सून चक्रवात निर्माण होऊन ते वायव्य भारताकडे आक्रमण करू लागतात. ह्या चक्रवातांच्या परिसरात अनेक गर्जन्मेघ निर्माण होतात.

गर्जन्मेघ विविध प्रकारच्या संबद्धित मेघांची निर्मिती करू शकतो. पूर्ण विकसित गर्जन्मेघाच्या पायथ्याशी स्तर मेघखंड, उच्चतम पातळी-वर तंतुमय मेघ, तर चलनशील गर्जन्मेघाच्या पुढील भागात खालच्या पातळीवर गोलाकार मेघखंड आढळतात. गर्जन्मेघ विस्तार पावताना तंतुस्तर मेघ किंवा वितळताना (अथवा कोलमडताना) मध्य पातळीवरील मेघसुद्धा अल्प काळासाठी आपले अस्तित्व प्रकट करतात. गर्जन्मेघाला अनेक मेघांचा आणि अनेक आविष्कारांचा कारखाना मानण्यात येते.

कोष्टक क्र. ३. हवेच्या विविध प्रकारच्या गतींवर आधारलेले मेघांचे वर्गीकरण आणि त्या गतींमुळे निर्माण होणाऱ्या मेघांची भौतिकीय अभिलक्षणे

हवेच्या गतीचा प्रकार	ऊर्ध्व प्रवाहाचा लाक्षणिक वेग (सेंमी./सेकंद)	निर्माण होणाऱ्या मेघांचे प्रकार	मेघांची नावे	मेघांचा विस्तार किंवा व्याप्ती (किमी. मध्ये)		वर्षणाचा प्रारूपिक प्रकार
				क्षैतिज दिशेने	ऊर्ध्व दिशेने	
चक्री वादळांसारख्या विस्तृत क्षेत्रावर होणारे आर्द्र हवेचे मंदगती ऊर्ध्व गमन (स्थिर वातावरण).	१०	जाड थर	प्रथमतः तंतुमेघ, नंतर त्यांचे तंतुस्तर मेघ, मध्यस्तरी मेघ व मध्यराशिमेघांत रूपांतर.	$१०^{३}$	१–२	हिमशलाका किंवा मंद हिमवृष्टी.
			शेवटी वर्षास्तरी मेघ	$१०^{३}$	१०	दीर्घावधीची मध्यम त्वरेची हिम किंवा पर्जन्य वृष्टी.
थंड जड हवा उष्णतर पृष्ठभागावरून गेल्यास तीत उत्पन्न होणारे संनयनी (ऊर्ध्व) प्रवाह (अस्थिर वातावरण).	$१०^{२}$	लहान राशिमेघ	राशिमेघ (क्युम्युलस)	१	१	वृष्टीचा संपूर्णपणे अभाव.
	$१०^{३}$	पर्जन्य व सगर्जन वृष्टी देणारे मेघ.	गर्जन्मेघ (क्युम्युलोनिंबस).	१०	१०	जोरदार वृष्टी किंवा गारांचा वर्षाव.
शीततर पृष्ठभागावरून हवा जाताना तीत होणारी अनियमित स्वरूपाची ढवळाढवळ व द्रुत शीतन (स्थिर वातावरण).	१०	कमी जाडीचे	स्तरमेघ	$१०^{२}$	< १	मंद तुषारवृष्टी किंवा वृष्टीचा अभाव.
		नीच स्तरीय मेघ	स्तरराशिमेघ	< $१०^{३}$	< १	
		धुकी	—	—	—	—

हवेच्या विविध प्रकारच्या गतींवर आधारलेले मेघांचे वर्गीकरण : गेल्या काही वर्षांत मेघांत काही रासायनिक पदार्थांचे कण विखरून कृत्रिम पाऊस पाडण्याच्या दृष्टीने अनेक प्रयोग केले गेले. अनेक प्रकारच्या मेघांचा व मेघ निर्माण होणाऱ्या कारणांचा सूक्ष्म अभ्यास केला गेला. मेघांच्या केवळ बाह्य आकारावरून व स्वरूपावरून त्यांच्या मूलभूत व भौतिकीय गुणधर्मांचे किंवा त्यांच्या क्रमविकासाचे पूर्ण ज्ञान होऊ शकत नाही, असे या अभ्यासातून निष्पन्न झाले. मूलतः मेघ अनेक कारणांनी आर्द्र हवेच्या वर जाण्यामुळे निर्माण होतात. त्यांच्या निर्मितीत व विकासात हवेतील आर्द्रताग्राही संद्रवण केंद्रके व धूलिकण यांच्या संख्येचा व त्यांच्या आकारमानाच्या वितरणाचाही फार मोठा वाटा असतो. मेघांच्या भिन्नभिन्न भागांत हवेची गतिशीलता व मेघकणांचे आकारमानानुरूप वितरण वेगवेगळे असते. स्थलकालानुरूप ते सारखे बदलत असते आणि या दोन मुख्य घटकांवरच मेघांचे गुणधर्म अवलंबून असतात. मेघांचे गुणधर्म निश्चित स्वरूपात कळण्यासाठी मेघांच्या विविध भागांतील वायुप्रवाहांची गती व मेघकणांचे वितरण यांचे मोजमाप करणे आवश्यक ठरते. सध्या या कार्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर रडार व विमानांचा उपयोग केला जातो. मेघांत अनेक प्रकारच्या भौतिकीय क्रिया-प्रक्रिया होत असतात. त्यांचे परस्परसंबंधही अत्यंत जटिल स्वरूपाचे असतात. ह्या सर्वांचे ज्ञान व्हावे व वातावरणीय ऊर्ध्व व क्षैतिज प्रवाहांच्या गतींवर आधारित असे मेघांचे नवीन वर्गीकरण करता यावे या दृष्टीने मेघांच्या भौतिकीय गुणधर्मांच्या सखोल अभ्यासाला सध्या नवीन चालना मिळाली आहे. हवेच्या विविध प्रकारच्या गतींवर आधारलेले मेघांचे वर्गीकरण सुचविण्यासाठी अनेक प्रयत्न होत आहेत. असेच एक वर्गीकरण कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिले आहे.

काही वैशिष्ट्यपूर्ण मेघ : कोणत्याही वर्गीकरणात न मोडणारे असे काही मेघ विशिष्ट स्थळी व विशिष्ट परिस्थितीत निर्माण होतात. मुक्ताद्रव्यसदृश्य मेघ (मोत्याच्या शिंपल्याच्या आतील वर्णदीप्त स्तराच्या रंगासारख्या रंगाचा मेघ), निशादीप्त किंवा नैश्यप्रकाशी मेघ, ज्वालामुखीनिर्मित मेघ, अणुविस्फोटजन्य मेघ, बहिर्गोल भिंगाकार मेघ इत्यादी.

मुक्ताद्रव्यसदृश मेघ विविध रंगांनी दीप्तिमान होणारे मेघ असून नैश्यप्रकाशी मेघांपेक्षा त्यांचे प्रमाण फारच कमी आहे. त्यांचा आकार बहिर्गोल भिंगासारखा असून ते स्थितांबरात (क्षोभ सीमेपासून सु. ५५ किमी. उंचीपर्यंतच्या वातावरणाच्या भागात) हिवाळ्यात २२ ते २५ किमी. उंचीवर निर्माण होतात. ते बहुधा निश्चल असून दिवसा अंधुक रंगच्छटा असलेल्या तंतुमेघांसारखे स्वरूप दाखवितात. सूर्यास्तानंतर काळ्या आकाशाच्या पार्श्वभूमीवर वर्णपटाच्या सर्व रंगांनी चमकतात: सूर्यापासून ४५° पेक्षा अधिक कोनीय अंतरावर असल्यास रंग आविष्कार दिसत नाही. सूर्य जसजसा क्षितिजाखाली जाऊन पृथ्वीची छाया मेघांना झाकण्यास पुढे सरसावते तसतसे मेघांचे रंग अदृश्य होऊन हे मेघ क्रमाने नारिंगी, गुलाबी व शेवटी करडा रंग धारण

करतात. सकाळी सूर्योदयापूर्वी हेच आविष्कार उलट क्रमाने दिसतात. अतिशीतित सूक्ष्म जलबिंदूवरून होणारे सूर्यप्रकाशाचे विकिरण मेघांना रंग देत असावे. अनेक निरीक्षणांवरून असे मेघ उंच पर्वतांच्या वाताभिमुख दिशेतील वातावरणाच्या निश्चल तरंगांच्या शीर्षस्थानी निर्माण होतात, असे आढळले आहे. या वेळी स्थितांबरातील हवेचे तापमान –८५° से. ते –९०° से. असते. हे मेघ नॉर्वे, स्कॉटलंड, उत्तर समुद्राचा पश्चिम विभाग यांसारख्या ध्रुवाजवळील प्रदेशांत आढळतात.

नैश्यप्रकाशी मेघ हे ४५° ते ७०° अक्षवृत्तावर तंतुमेघासारखे पण त्यांच्यापेक्षा खूप उंचीवर म्हणजे सु. ८५ किमी. उंचीवर उन्हाळ्यात सूर्यास्तानंतर व सूर्योदयापूर्वी काही काळ सूर्यकिरणांच्या परावर्तनामुळे चमकताना दिसतात. विशेषतः रुपेरी, निळसर पांढरा किंवा नारिंगी रंग त्यांत मुख्यत्वेकरून प्रतीत होतात. पृथ्वीच्या छायेत जाण्याच्या कालावरून हे मेघ तंतुमेघांपेक्षा भिन्न उंचीवर असल्याचे स्पष्ट होते. काही वेळा ते स्वयंप्रकाशी असावे असे वाटण्याइतके तेजस्वी होतात. त्यांचा पूर्व-पश्चिम विस्तार काही वेळा वाढलेला दिसतो. ते तंतुमेघांसारखे विरळ असून त्यांमधून पलीकडचे तारे दिसू शकतात. उत्तर स्वीडनमध्ये रॉकेटांच्या साहाय्याने अशा मेघांच्या मिळविलेल्या नमुन्यांवरून या मेघांचे कण हिमस्फटिकाच्छादित लोह किंवा निकेल कणासारखे वैश्विक कण असावे, असे आढळले आहे. उन्हाळ्यात प्रभावी जंबुपार (दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) किरणांच्या शोषणाने स्थितांबर सीमेचे तापमान वाढून त्यामुळे त्याच्यावरील वातावरणातील अभिसरणात होणारे बदल अशा मेघांच्या निर्मितीला कारणीभूत ठरतात. उत्तर गोलार्धात २३½° उ. अक्षवृत्तावर त्याचप्रमाणे दक्षिण गोलार्धात २३½° द. अक्षवृत्तावर सूर्य गेल्यापासून सु. तीन आठवड्यांनी त्या गोलार्धाच्या उन्हाळ्यात या मेघांचे प्रमाण वाढलेले आढळते.

ज्वालामुखीच्या स्फोटांमुळे निर्माण होणारे मेघ अतिशय उंच वाढलेल्या राशिमेघांप्रमाणे दिसतात. त्यातील मेघवस्तू धूलिकणांमुळेच बनलेली असते. कालांतराने एकाच मोठ्या मेघाच्या अनेक शाखा निर्माण होतात.

प्रचंड स्फोटांमुळे धूलिकण व बाष्पकण अतिद्रुतगतीने वर जाऊन अल्पावकाशात मोठे मेघ निर्माण होतात. अणुविस्फोटामुळे क्षणार्धात निर्माण होणाऱ्या फुलकोबीसारख्या वा भूछत्राप्रमाणे दिसणाऱ्या प्रचंड मेघांची छायाचित्रे सर्वपरिचित आहेत. [→ अणुबाँब].

द्रुतगती वाऱ्यांच्या मार्गात पर्वत शिखरांचा किंवा उंच टेकड्यांचा अडथळा आल्यास नंतरच्या प्रवाहात तरंग उत्पन्न होतात. त्या तरंगांच्या शीर्षप्रदेशांवर सीमारेषा स्पष्ट असलेले बहिर्गोल भिंगाकार मेघ निर्माण होतात. नीच स्तरीय मेघांपासून ते तंतुस्तर मेघांमधील सर्व वातावरणीय पातळ्यांवर हे बहिर्गोल भिंगाकार मेघ आढळतात. क्वचितप्रसंगी त्यांना विविध रंगांची दीप्ती लाभलेली असते. प्रवाह तरंगांच्या शीर्षावर हे मेघ निर्माण होत असल्यामुळे त्यांना तरंगमेघ हे नाव देणे सार्थ होईल.

विविध प्रकारच्या मेघांशी निगडित झालेले हवामान : सर्वच मेघांतून पाऊस पडतो असे नाही. लक्षणीय पाऊस मुख्यत्वेकरून मध्यस्तरी मेघ, वर्षास्तरी मेघ व गर्जन्मेघ यांसारख्या मेघांतून पडतो. मध्यराशिमेघ, स्तरराशिमेघ, स्तरमेघ व राशिमेघ यांतून अत्यल्प प्रमाणात पाऊस पडतो. तंतुमेघ, तंतुस्तर मेघ व तंतुराशिमेघ हे उच्च पातळीवरचे हिमस्फटिकांनी समृद्ध असलेले मेघ आहेत. त्यांतून मुक्त झालेली हिमवृष्टी वातावरणातून भूपृष्ठावर येण्याच्या आधी नीच पातळीवर मेघ नसल्यास बाष्पीभवनामुळे मध्येच विरते. याच्या उलट खालच्या पातळीवर असंख्य जलबिंदूंनी समृद्ध असलेले मेघ उपस्थित असल्यास त्यांत उच्च पातळीवरील हिमकणयुक्त मेघांतून मुक्त झालेले हिमकण शिरतात, पर्जन्य- किंवा हिम-कण आकारमानाने वाढतात, जड होतात व केवळ गुरुत्वाकर्षणामुळे भूपृष्ठाकडे येऊ लागतात. उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात उंच वाढलेल्या राशिमेघांतून अनेकदा पावसाच्या सरी कोसळतात. स्तरमेघांतून मंद तुषारवृष्टी होते. गर्जन्मेघामुळे हिम- किंवा पर्जन्य-वृष्टी होते. क्वचित प्रसंगी त्यामुळे गारांचा वर्षाव व तडित् प्रहार होतो, गडगडाटी वादळ किंवा घूर्णवाती वादळ निर्माण होते. दीर्घावधीची वृष्टी वर्षास्तरी मेघ व मध्यस्तरी मेघांमुळे शक्य होते.

मेघांच्या सर्वांगीण निरीक्षणांमुळे भावी काळातील हवामानाचे अंदाज अचूकपणे देण्यात मदत होते. आकाशात प्रथम तंतुमेघांचे व नंतर तंतुस्तर मेघांचे प्रमाण व व्याप्ती वाढत गेल्यास आणि कालांतराने ह्या मेघांची उंची कमी होऊन त्यांचे सघन मध्यस्तरी मेघांत रूपांतर झाल्यास आगामी काळात दीर्घावधीचा पाऊस पडण्याची शक्यता निर्माण होते. उपोष्ण कटिबंधातील उष्ण सीमापृष्ठे किंवा उष्ण कटिबंधातील चक्री वादळे यांचे आगमन होत असल्यास अशी परिस्थिती निर्माण होते. तुरळक तंतुमेघांची व्याप्ती व प्रमाण फारसे बदलत नसल्यास आगामी काळातील हवामान किंचित ढगाळलेले पण वृष्टिहीन राहील असे खात्रीपूर्वक सांगता येते. इतरत्र घडलेल्या गडगडाटी वादळातील गर्जन्मेघांपासून मुक्त झाल्यामुळे असे तंतुमेघ इतस्ततः भ्रमण करीत असतात. त्यांची पर्जन्यक्षमता नगण्य असते. अशा प्रकारचे तंतुमेघ उष्ण कटिबंधीय अक्षवृत्तांत नेहमी पहावयास मिळतात. समशीतोष्ण कटिबंधातही उन्हाळ्यात क्वचित् प्रसंगी तंतुमेघांचे तुरळक पुंजके निर्माण झालेले दिसतात.

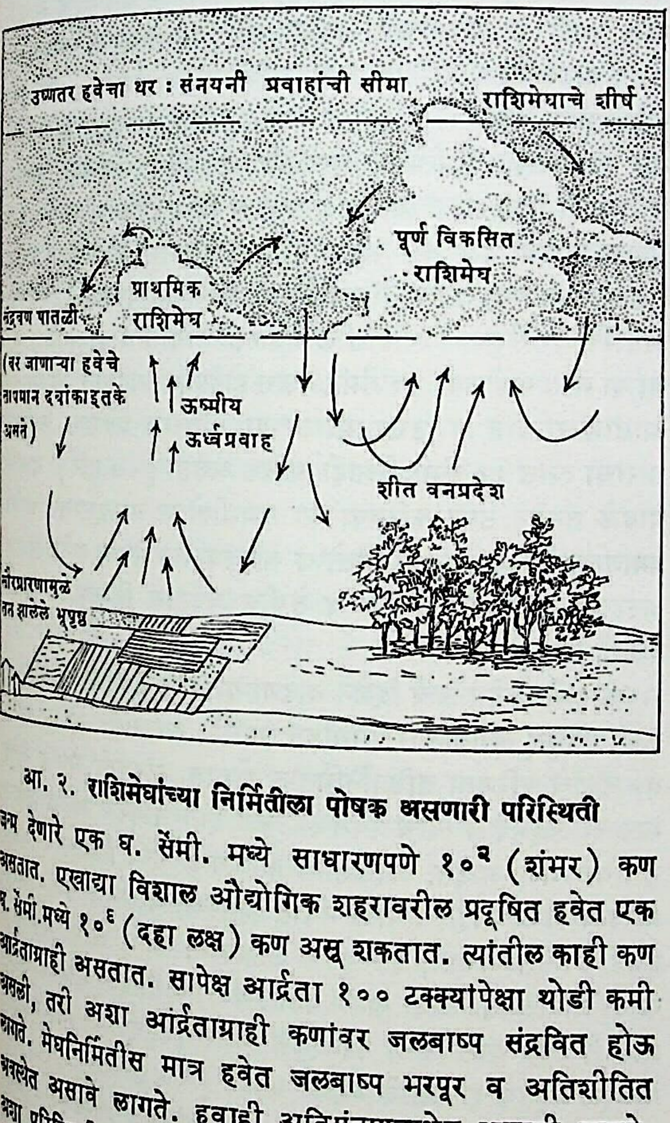
एखाद्या कुंदोष्ण (उष्ण व आर्द्रतेने भारावलेल्या) दिवशी राशिमेघाचे शीघ्रतेने गर्जन्मेघात रूपांतर होत असल्यास पुढील काही तासांतच गडगडाटी वादळ व जोरदार वृष्टी शक्य असते. उपोष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधांत वायव्य दिशेकडे अशा गर्जन्मेघांची एक प्रदीर्घ मालिकाच निर्माण झालेली दिसल्यास ती आग्नेयीकडील त्या क्षेत्राकडे जाईल त्या क्षेत्रावर अल्पावधीतच गडगडाटी वादळ, गारांचे वादळ, घूर्णवाती वादळ, चंडवात यांसारखे आविष्कार किंवा शीत सीमापृष्ठाचे आगमन झालेले दिसते. असे आविष्कार घडून आल्यानंतर त्या क्षेत्रावरचे हवामान काही दिवस शीततर व शुष्कतर झाल्याचे अनुभवास येते. मध्यस्तरी मेघांचे मध्यराशिमेघांत रूपांतर झाल्यास त्या प्रदेशावरील पाऊस थांबतो व हवामान सुधारते.

आकाशात मेघ निर्माण झाल्यास दैनिक उच्च व नीच तापमानांतील फरक (दैनिक तापमानीय अभिसीमा) कमी होतो. संध्याकाळचे आकाश लक्षवेधी प्रमाणात अभ्राच्छादित असल्यास हिवाळ्यातील रात्री उबदार तर उन्हाळ्यातील रात्री उकाड्याच्या भासतात. संध्याकाळी आकाश निरभ्र असल्यास हिवाळ्यातील रात्रीत थंडी वाढते व दुसऱ्या दिवशी सकाळी दव, हिमतुषार किंवा धुके पडण्याची शक्यता असते. सकाळी धुके किंवा नीच स्तरीय मेघ निर्माण झाल्यास व पवनवेग अतिमंद असल्यास सूर्योदयानंतर काही तासांतच धुके किंवा मेघ वितळून लख्ख सूर्यप्रकाश पडेल, असे अनुमान करता येते. याच्या उलट सकाळी वारे जोराने वाहत असल्यास व आकाश स्तरराशिमेघाने व्याप्त झालेले असल्यास आकाश अभ्राच्छादित व दिवसाचे तापमान बरेच कमी आणि आल्हाददायक राहील, असे खात्रीपूर्वक सांगता येते.

मेघांच्या विविध गुणधर्मांचे मापन : भावी काळातील हवामानाचे अचूक अंदाज देण्यासाठी मेघांच्या तळपृष्ठाची भूपृष्ठापासूनची उंची, त्यांच्या शिखरांची उंची, त्यांची जाडी, गमनदिशा व वेग, मेघांची आंतररचना इत्यादींचे ज्ञान असणे आवश्यक असते. त्यासाठी

कोनमापक दुर्बिणी, ठराविक वेगाने वर जाणारे हायड्रोजन वायूने भरलेले रबरी फुगे, मेघस्थितिदर्शक (मेघाची गमनदिशा निर्धारित करण्यासाठी वापरण्यात येणारे उपकरण), रडार, शोधदीप इ. साधने-उपकरणे वापरतात. आकाशात निरनिराळ्या उंचींवरून उडणारी विमानेही मेघांबद्दल काही माहिती उपलब्ध करून देतात.

मेघ भौतिकी : मेघनिर्मितीसाठी हवेत सूक्ष्म वस्तुकण असावे लागतात. आर्द्रतायुक्त हवा वर गेल्यास तेथील कमी वातावरणीय दाबामुळे प्रसरण पावते, थंड होते, तिची सापेक्ष आर्द्रता वाढते व कालांतराने ती संतृप्त बिंदू म्हणजे दवांक गाठते. यानंतरही ती हवा वर जाऊन अधिक थंड होत गेल्यास हवेतील विविध प्रकारच्या काही आर्द्रताग्राही कणांवर किंवा इतर ⇨ *वायुकलिलांवर* (ज्यात द्रव वा घन पदार्थांचे अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत्या स्थितीत आहेत अशा वायूवर) जलबाष्पाचे संद्रवण होऊन असंख्य जलबिंदूंचा मेघ तयार होतो. आ. २ मध्ये राशिमेघांचा विकास कोणत्या कारणपरंपरेने व कशा परिस्थितीत होतो, हे दाखविले आहे. स्वच्छ व शुद्ध सागरी हवेत मेघांना



आ. २. राशिमेघांच्या निर्मितीला पोषक असणारी परिस्थिती

जन्म देणारे एक घ. सेंमी. मध्ये साधारणपणे $१०^{२}$ (शंभर) कण असतात. एखाद्या विशाल औद्योगिक शहरावरील प्रदूषित हवेत एक घ. सेंमी.मध्ये $१०^{६}$ (दहा लक्ष) कण असू शकतात. त्यांतील काही कण आर्द्रताग्राही असतात. सापेक्ष आर्द्रता १०० टक्क्यापेक्षा थोडी कमी असली, तरी अशा आर्द्रताग्राही कणांवर जलबाष्प संद्रवित होऊ लागते. मेघनिर्मितीस मात्र हवेत जलबाष्प भरपूर व अतिशीतित अवस्थेत असावे लागते. हवाही अतिसंतृप्तावस्थेत असावी लागते. अशा परिस्थितीतच जलबाष्पाचे हवेतील कणांवर किंवा केंद्रकांवर सातत्याने मोठ्या प्रमाणात संद्रवण होऊन मेघ निर्माण होऊ शकतो. लाटेत फुटलेले सागरी पाणी बाष्पीभवनक्रियेने उडून गेल्यानंतर उरलेले लवण कण मेघनिर्मितीस अनुकूल व आवश्यक अशा संद्रवण केंद्रकांची भूमिका उत्तम रीतीने बजावू शकतात. जंगलांना लागणाऱ्या आगींमुळे व मानवी जीवनाला आवश्यक असणाऱ्या कोट्यवधी कारखान्यांमुळे अगणित धूम्रकण वातावरणात फेकले जातात. तेही संद्रवण केंद्रके म्हणून आपली कामगिरी पार पाडतात. हवेत भरपूर जलबाष्पाचा पुरवठा, संद्रवण केंद्रकांची योग्य प्रमाणात उपस्थिती, आर्द्रतायुक्त हवा वर जात असल्यामुळे तिच्यात उत्पन्न होणारी अतिशीतितता व अतिसंतृप्तावस्था आणि जलबाष्पाचे आर्द्रताग्राही कणांवर सातत्याने होणारे संद्रवण अशा घटनांमुळे मेघ निर्माण होतात. मेघकणांचा व्यास साधारणपणे ०·०१ मिमी. असतो. न वर्षणाऱ्या मेघात एका घ. सेंमी.मध्ये असे २०० ते ४०० मेघकण उपस्थित असतात. अशा रीतीने निर्माण झालेले मेघ वर्षणक्षम कसे होतील किंवा त्या मेघांतून पाणी कसे काढून घेता येईल, याचा अभ्यास व प्रयोग मेघ भौतिकीत मोडतात.

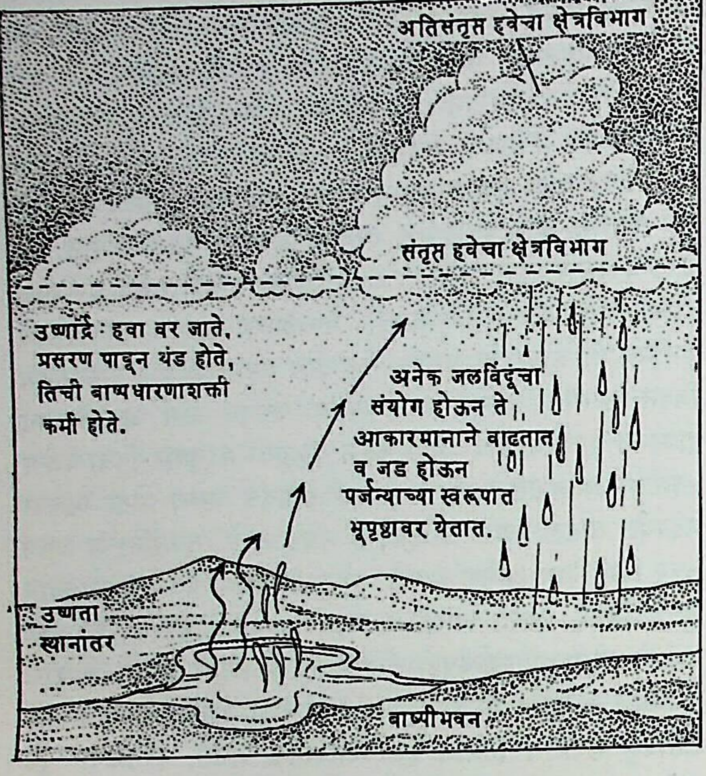
मेघांतून वर्षण मुक्त करणाऱ्या यंत्रणा : वातावरणात निर्माण झालेले मेघ हवेतील ऊर्ध्व प्रवाहामुळे तरंगत्या अवस्थेत ठेवले जातात. या ऊर्ध्व प्रवाहांचा वेग दर सेकंदाला काही स्वल्प सेंमी.पासून दर सेकंदाला अनेक मीटरांपर्यंत असतो. मेघकणांचा पतनवेग साधारणपणे १ सेंमी./से. याप्रमाणे असतो. मेघातील संतृप्तावस्थेतील परिसरातून निघून खालील असंतृप्त वातावरणीय थरांतून मार्ग आक्रमिताना होणाऱ्या बाष्पीभवनावर मात करून भूपृष्ठावर मंदतुषार-किंवा पर्जन्य-वृष्टींच्या स्वरूपात पडणारा मेघकण ढगातच बराच मोठा आकार येईपर्यंत वाढत असला पाहिजे, हे उघड आहे. तुषारबिंदूंचा व्यास ०·२ मिमी.पेक्षा अधिक असतो. मोठ्यात मोठ्या पर्जन्यबिंदूंचा व्यास सु. ६ मिमी. इतका असतो व त्यांचा पतनवेग १० मी./से. असा असतो. मेघातून पर्जन्यवृष्टी होण्यासाठी मेघातील छोट्या आकारमानाच्या अगणित मेघकणांतून ६ मिमी.पेक्षा मोठ्या आकारमानाचे जलबिंदू मेघातच निर्माण होणे आवश्यक असते. ही क्रिया पुढे दिलेल्या (१) संमीलन प्रक्रिया व (२) हिमस्फटिक प्रक्रिया या दोन प्रक्रियांपैकी कोणत्याही एका प्रक्रियेने शक्य होते.

(१) *संमीलन प्रक्रिया :* विविध आकारमानांच्या संद्रवण केंद्रकांभोवती मेघकण तयार होत असल्यामुळे भिन्न मेघकणांचे आकारमानही भिन्न असते. मेघांच्या विविध भागांचे तापमान व तेथील जलांश या बाबतींतही भिन्नता आढळते. त्यामुळे मेघातील विविध भागांत भिन्न आकारमानाचे, भिन्न तापमानाचे व भिन्न बाष्पधारणाक्षमतेचे मेघकण भ्रमण करीत असतात.

काही मेघकण एकमेकांना धडक देतात, एकमेकांत विलीन होतात व मेघकणाचे आकारमान वाढवितात. लहान मेघकणांच्या मानाने मोठ्या मेघकणांचा पतनवेग अधिक असतो. खाली पडताना मोठे कण मार्गातील इतर लहान कणांना धडक देतात. या संयोगामुळे किंवा संमीलनामुळे अनेक लहान कण मोठ्या कणांत विलीन होतात व मोठ्या कणांचे आकारमान वाढते. एखाद्या सघन मेघात जर विपुल प्रमाणात जलांश असेल आणि मेघातील ऊर्ध्व वायुप्रवाह जर बलवान असतील, तर मोठे कण विवक्षित उंचीपर्यंत उचलले जातात. तेथून ते खाली येऊ लागतात व दुसऱ्या ऊर्ध्व वायुप्रवाहामुळे वर उचलले जातात. असा प्रकार अनेकदा झाल्यास मार्गात आलेले अनेकविध मेघकण मोठ्या मेघकणात संमीलित होऊन त्यांचे आकारमान वाढवितात. अशा रीतीने बराच वेळ मेघात राहून मोठे झालेले जलबिंदू शेवटी मेघातून बाहेर पडून पर्जन्यबिंदूंच्या रूपाने भूपृष्ठावर येतात. उष्ण व उपोष्ण कटिबंधांत जो पाऊस पडतो तो मुख्यत्वेकरून राशिमेघातील संमीलन प्रक्रियेमुळे पडतो. त्यासाठी राशिमेघ हिमरेषेच्या पलीकडील उंचीपर्यंत वाढून त्यात हिमस्फटिक निर्माण होण्याची आवश्यकता नसते. रडारच्या साह्याने केलेल्या अनेक निरीक्षणांमुळे या विधानाला पुष्टी मिळते. संमीलन प्रक्रियेला प्रारंभ होण्यासाठी मेघांत निदान ०·०२ मिमी. व्यासाचे मेघकण असणे आवश्यक असते.

अशी परिस्थिती महासागरांवर निर्माण होणाऱ्या आणि लगतच्या किनारपट्टीवरून भूपृष्ठाकडे येणाऱ्या लवणयुक्त वायुप्रवाहात आढळते. अशा क्षेत्रांवरील आर्द्र हवेत लवणाचे मोठे कण निसर्गतःच शिरलेले असतात. त्यामुळे मेघकणांचेही आकारमान लवकर वाढण्यास मदत

होते. समुद्रावरून जमिनीकडे जाणाऱ्या हवेत उत्पन्न होणारे ऊर्ध्व प्रवाहही बलवत्तर असतात. ह्या क्षेत्रांत राशिमेघांपासून संमीलन



आ. ३. पर्जन्यनिर्मितीतील विविध टप्पे

प्रक्रियेमुळे पर्जन्यवृष्टी होऊ शकते. सागरी किनारपट्टीपासून दूर असलेल्या क्षेत्रात मोठ्या लवणकणांचे प्रमाण व पर्यायाने मोठ्या मेघकणांचे प्रमाण कमी होत जाते. त्यामुळे तेथे नुसत्या संमीलन प्रक्रियेने राशिमेघांतून पाऊस पडणे अशक्य होते.

(२) *हिमस्फटिक प्रक्रिया* : हिमस्फटिकांच्या साह्याने मेघातून पर्जन्य मुक्त होण्यासाठी मेघ हिमरेषेपलीकडे खूप उंचीपर्यंत वाढून त्यात अतिशीतित जलबिंदू व हिमस्फटिक किंवा हिमकण बहुसंख्येने निर्माण होणे आवश्यक असते. हवेचे तापमान –४०° से.च्या खाली गेल्यास तिच्यातील जलबाष्प हवेत संद्रवण केंद्रके नसली, तरी आपोआपच गोठते व अनेक हिमकण तयार होतात; पण क्रमाक्रमाने थंड होणाऱ्या आर्द्र हवेत अनेक सूक्ष्म कण उपस्थित असल्यास ते संद्रवण केंद्रकांची भूमिका बजावितात व हवेचे तापमान –४०° से.पेक्षा अधिक असले, तरी अगणित हिमकण किंवा हिमस्फटिक निर्माण करतात. त्यामुळे ऊर्ध्व दिशेने जाणाऱ्या संद्रवण केंद्रकांनी युक्त असलेल्या हवेचे तापमान जसजसे ०° से.च्या खाली जाते तसतसे त्यात अतिशीतित अवस्थेतील अनेक जलबिंदू व काही हिमस्फटिक निर्माण होतात. हिमस्फटिकांवरील बाष्पदाब अतिशीतित जलबिंदूवरील बाष्पदाबाच्या मानाने बराच कमी असतो त्यामुळे मेघात अस्थिरता निर्माण होते. मेघात अतिशीतित जलबिंदू व हिमस्फटिक एकमेकांसमोर आल्यास बाष्पदाबातील भिन्नता नाहीशी करण्याच्या प्रयत्नात अतिशीतित जलबिंदूंवरील बाष्प हिमस्फटिकांवर जमू लागते आणि अशा रीतीने हिमस्फटिक आकारमानाने वाढू लागतात. त्यांचा पतनवेग मेघातील ऊर्ध्व प्रवाहापेक्षा अधिक झाल्यास ते खाली पडू लागतात, मार्गात आलेल्या इतर हिमस्फटिकांशी व जलबिंदूंशी संमीलित होतात, आकारमानाने अधिकच वाढतात व अधिक जड होऊन मेघातून बाहेर पडतात. या हिमस्फटिकांचे मेघाखालील उष्णतर हवेतून जाताना जलबिंदूंत रूपांतर होते व ते पर्जन्याच्या स्वरूपात भूपृष्ठावर येतात.

न्यून दाबाच्या प्रदेशांत किंवा अभिसारी चक्रवातांत अनेक पातळ्यांवर स्तरमेघ निर्माण झालेले असतात. त्यात ऊर्ध्व दिशेने जाणाऱ्या वायुप्रवाहांचा वेग दर सेकंदाला काही स्वल्प सेंमी. इतका मंद असतो. सीमापृष्ठावरून वर जाणाऱ्या उष्णार्द्र वायुप्रवाहांचा वेगही असाच मंद असतो. त्यामुळे विस्तीर्ण क्षेत्रात अनेकविध स्तरमेघसमूहांतून दीर्घकालपर्यंत मंद तुषारवृष्टी होते. आधुनिक संशोधनान्ती असे आढळून आले आहे की, अशा वायुसंहतींशी निगडित झालेल्या मेघांच्या शिरोभागांचे तापमान –१२° से.च्या खाली गेले नाही, तर त्यातून मोठे थेंब असलेली पर्जन्यवृष्टी होऊच शकत नाही. याचा अर्थ असा आहे की, ढगांच्या शिरोभागाचे तापमान बरेच खाली जाऊन त्यांत हिमस्फटिक निर्माण झाल्याशिवाय त्यातून पर्जन्य मुक्त होणे अशक्य असते. विमानांच्या व रडारच्या साह्याने केलेल्या अभ्यासातून हाच निष्कर्ष निघतो. विमानातून शास्त्रज्ञांनी मेघातील हिमस्फटिकांची प्रत्यक्ष पाहणीच केली आहे, तर रडारच्या साह्याने मेघांतून आलेल्या संकेतांनी मेघांतील वितळत्या हिमशकलांची उपस्थिती सिद्ध केली आहे.

ऊर्ध्व दिशेने वाढणाऱ्या मेघांमध्ये भरपूर पाणी व बलवान ऊर्ध्व प्रवाह असतील, तर संमीलन प्रक्रियेने अल्पावधीत जलबिंदूंचे आकारमान वाढते व पावसाच्या सरींवर सरी पडू शकतात. अशा सरी उष्ण कटिबंधात उंच वाढणाऱ्या राशिमेघांतून पडतात. उपोष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधात हिमरेषा कमी उंचीवर आढळत असल्यामुळे मेघ सहजगत्या हिमरेषेच्या पलीकडे जाईपर्यंत वाढतात. त्यांच्या शिरोभागी हिमस्फटिक निर्माण होतात व हिमस्फटिक प्रक्रियेने त्यांतून पावसाच्या जोरदार सरी पडू लागतात. यांतूनच गडगडाटी वादळे, चंडवात, गारांचा वर्षाव, हिमवर्षाव यांसारखे आविष्कार उद्‌भवतात. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील नेब्रास्का-वायोमिंग या भागात पडणाऱ्या गारा कधीकधी १० सेंमी. व्यास होईपर्यंत वाढतात. भारतातील आसाम राज्यात व उत्तर भारताच्या डोंगराळ प्रदेशात कधीकधी गारांचा व्यास १० सेंमी. पेक्षाही अधिक असतो [→ गार]. गारांची वादळे संख्येने उष्ण कटिबंधापेक्षा समशीतोष्ण अक्षवृत्तांतच अधिक प्रमाणात उद्‌भवतात. समशीतोष्ण कटिबंधातील मेघांत अनेक हिमकण अल्पावधीत निर्माण होतात व तेथील वर्षणास हिमस्फटिक प्रक्रिया बव्हंशी कारणीभूत होते.

संनयनी क्रियेने ऊर्ध्व दिशेने वाढणाऱ्या मेघांतून होणाऱ्या वर्षणाशी काही विद्युत् आविष्कार निगडित झालेले असतात. अंतिम दृष्ट्या या सर्वांचे परिणाम तडित्‌निर्मितीत होतात. संनयनी मेघांत विद्युत भाराचा उद्‌भव व त्याचे विसर्जन कसे होते याबद्दल अनेक सिद्धांत सुचविले गेले आहेत. शास्त्रज्ञांनी कोणत्याही एका सिद्धांताला अजून मान्यता दिली नाही; तथापि मेघांत हिमकणांच्या निर्मितीशी तडितोद्‌भव संबंधित असतो, हे बहुतेक शास्त्रज्ञांना मान्य आहे. हिमस्फटिकांची प्रतिक्षिप्तता किंवा खाली पडणाऱ्या गारांची इतर मेघकणांबरोबर झालेली टक्कर यांसारख्या घटनांमुळे मेघात विद्युत् भार निर्माण होतो याबद्दल बहुतेक शास्त्रज्ञांचे मतैक्य आहे. [→ तडित्].

मेघ भौतिकीच्या काही मूलभूत समस्यांवरील संशोधन : वर्षण यंत्रणांच्या विविध टप्प्यांचा अभ्यास करताना पाण्याचे अतिशीतलीकरण व गोठण, संद्रवण केंद्रकांची आणि हिमकेंद्रिकांची उत्पत्ती, गुणधर्म व कार्यपद्धती आणि हिमस्फटिकांच्या वृद्धीची यंत्रणा व हिमस्फटिकांची विविध रूपे यांसारख्या प्रश्नांचाही अभ्यास करावा लागतो. पाण्याचे अतिशीतन करताना पाण्याची विशुद्धता, जलबिंदूंचे आकारमान व शीतलीकरणत्वरा यांचाही विचार करावा लागतो. अशा अभ्यासामुळे अनेक आश्चर्यजनक घटना निदर्शनास आल्या. उदा., कोणत्याही प्रकारचे घन वस्तुकण नसलेल्या विशुद्ध पाण्याचे १μ (१०$^{-६}$ मी.) व्यासाचे थेंब –४०° से. तापमानापर्यंत आणि १ मिमी. व्यासाचे जलबिंदू –३५° से. तापमानापर्यंत अतिशीतित

अवस्थेत द्रवरूपात राहू शकतात. ह्यानंतर तापमान कमी होत गेल्यास त्यात उत्स्फूर्ततेने हिमकेंद्रिका निर्माण होतात; पण ह्याच जलबिंदूंत विविध आकारमानांचे अनेक वस्तुकण उपस्थित असल्यास आणि सारख्याच त्वरेने शीतलीकरण होत असल्यास जलबिंदूंचे घनीभवन-तापमान (T_f) जलबिंदूंच्या आकारमानाच्या (v) लॉगरिथमाच्या रेषीय (एकघाती) प्रमाणात बदलते ($T_f \propto \log v$). १०μ ते १ सेंमी. व्यास असलेल्या जलबिंदूंच्या बाबतीत हा नियम पडताळून पाहिला गेला आहे. मेघ भौतिकीत अशा प्रकारच्या संशोधनाचे खूपच महत्त्व आहे. त्यामुळे विविध आकारमानांच्या वातावरणीय वायुकलिलांची हिमकेंद्रिका-उत्पादनक्षमता व उतरते तापमान यांच्यातील सहसंबंध कळतात. साधारणपणे, विविध वायुकलिलांनी समृद्ध असलेल्या आर्द्र वातावरणातील वायुकलिलांची हिमकेंद्रिका-उत्पादनक्षमता लॉगरिथमी प्रमाणात उतरत्या तापमानाप्रमाणे वाढते.

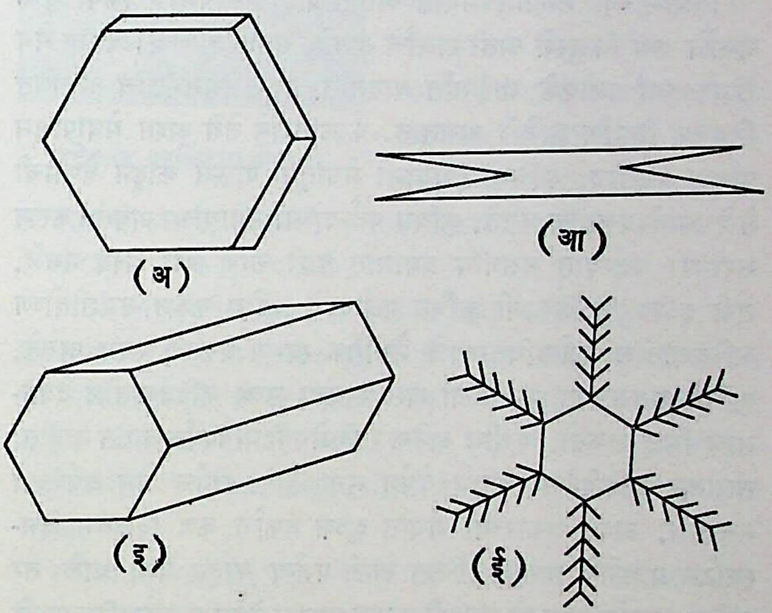
विमानात ठेवलेल्या मोठ्या बाष्पकोठीच्या साह्याने अनेक वातावरणीय समत्यांवर विविध प्रकारे संशोधन करण्यात आलेले आहे. मेघनिर्मितीच्या दृष्टीने वातावरणीय तापमान –१०° से. पर्यंत गेले असल्यास अत्यंत क्रियाशील संद्रवण केंद्रकांची संख्या एक घ. मी. हवेत सु. १० अशा प्रकारची असते. तापमान खाली गेल्यास ही संख्या लॉगरिथमी प्रमाणात वाढते. उदा., –२०° से. व –३०° से. यासारखे तापमान खाली आणल्यास क्रियाशील हिमस्फटिकांची एक लिटर हवेतील संख्या अनुक्रमे १ व १०० अशा लॉगरिथमी प्रमाणात वाढल्याचे निदर्शनास आले आहे. प्रत्यक्ष मुक्त वातावरणात अशा प्रकारच्या प्रत्येक तापमानीय अवस्थेत मोजलेल्या केंद्रकांच्या संहतीच्या हजार पटीपेक्षा अधिक केंद्रके हिमस्फटिक निर्माण करीत असावेत, असा अंदाज आहे. मृदू व नाजूक हिमस्फटिक इतस्ततः भ्रमण करीत असताना एकमेकांवर आदळून फुटल्यामुळे किंवा गोठलेल्या हिमबिंदूंतून अतिसूक्ष्म कण निसटल्यामुळे असंख्य हिमकेंद्रिका निर्माण होणे शक्य आहे.

मृदेच्या व काही सिलिकेटयुक्त खनिजांच्या धुळीचे अतिसूक्ष्म कण बलवान वाऱ्यांमुळे वर गेल्यामुळे वातावरणाला संद्रवण केंद्रकांचा किंवा हिमकेंद्रिकांचा पुरवठा होतो. हे कण –९° ते –१८° से. तापमानाच्या अभिसीमेत अत्यंत क्रियाशील असतात. काही मृदांतील केओलिनाइटासारखे घटक कण अत्यंत क्रियाशील संद्रवण केंद्रकांची भूमिका बजावितात. सर्वच प्रकारचे मृदाकण किंवा धूलिकण क्रियाशील संद्रवण केंद्रके असतात असे नाही. आर्द्र वातावरणात अनेकदा अगणित धूलिकण शिरतात. त्यांतील बरेच कण अकार्यक्षम असतात. अशा वातावरणात कृत्रिम मार्गांनी काही रासायनिक पदार्थांचे कण सोडून ते वर्षणक्षम करता येईल की काय या दृष्टीने संशोधन केले गेले तेव्हा सिल्व्हर आयोडाइड, लेड आयोडाइड व क्युप्रिक सल्फाइड ही रसायने मेघांत सोडल्यास ती उत्तम संद्रवण केंद्रके होऊ शकतात, असे आढळून आले. सिल्व्हर आयोडाइड –४° से. तापमानालाच प्रभावीपणे क्रियाशील होते. लेड आयोडाइड व क्युप्रिक सल्फाइड –६° से. तापमानाला क्रियाशील होतात.

हिमस्फटिकांचा आकार षट्कोणी असतो. नैसर्गिक किंवा कृत्रिम-रीत्या वातावरणात शिरणाऱ्या हिमकेंद्रिकांच्या स्फटिकांचा आकारही षट्कोणी असणे आवश्यक असते. हिमकेंद्रिकांच्या पृष्ठभागाची आण्विक स्तरावर संरचना याहूनही महत्त्वाची असून ती स्फटिक भूकिंमती-द्वारे अंशतःच निर्धारित होते. हिमस्फटिकाच्या संरचनेशी वरकरणी साम्य नसलेले कित्येक जटिल कार्बनी पदार्थ, विशेषतः स्टेरॉइड संयुगे, –१०° से. यासारख्या साधारण शीत तापमानीय अवस्थेत हिमकेंद्रिका म्हणून कार्य करू शकतात, असे दिसून आल्यावरून वरील विधानाला पुष्टी मिळते.

विमानांच्या साह्याने उच्च वातावरणातून अनेक हिमस्फटिकांचे नमुने मिळवून त्यांच्या बाह्य आकारांची सूक्ष्म निरीक्षणे केली गेली आहेत. मेघांतील उच्च पातळीवर भ्रमण करणाऱ्या हिमस्फटिकांना अनेकविध आकार, आकारमाने व आकृतिरूपे प्राप्त झालेली असतात, असे आढळून आले. बाष्पकोठीत हवेचे तापमान क्रमशः उतरवून एका बारीक तंतूवर हिमस्फटिक निर्माण करण्याचे प्रयत्न केल्यास नैसर्गिक रीत्या मेघांत आढळणारे हिमस्फटिकांचे बहुतेक सर्व प्रकार प्रयोगशाळेत यशस्वीपणे निर्माण करण्यात येऊ शकतात आणि मेघपरिसरातील तापमान व अतिसंतृप्तता यांचा हिमस्फटिकांच्या अभिलक्षणांवर कसा परिणाम होतो, याचेही अवलोकन करता येते. तंतूच्या लांबीच्या दिशेने तापमान ०° से. ते –२५° से. पर्यंत कमी करीत गेले, तर त्या तंतूच्या विविध भागांवर तापमानमूल्यांप्रमाणे हिमस्फटिकांचे पुढील प्रकार निर्माण झालेले दिसून येतात (आ. ४) :

षट्कोणी पट्टिका → लांब सुया → पोकळ लोलक →
(०° ते –३° से.) (–३° ते –५° से.) (–५° ते –८° से.)
पट्टिका → शाखित ताराकृती हिमस्फटिक →
(–८° ते –१२° से.) (–१२° ते –१६° से.)
पट्टिका → लोलक
(–१६° ते –२५° से.) (–२५° से.च्या खाली).



आ. ४. विविध तापमानीय अभिसीमांत निर्माण होणाऱ्या हिमस्फटिकांचे प्रकार : (अ) पातळ षट्कोणी पट्टिका : ०° ते – ३° से., – ८° ते – १२° से., – १६° ते – २५° से.; (आ) सुया : – ३° ते – ५° से.; (इ) षट्कोणी लोलकाकृती स्तंभ : –५° ते – ८° से., – २५° से. च्या खाली; (ई) शाखित ताराकृती हिमस्फटिक : – १२° ते – १६° से.

हिमांकाच्या खाली केवळ २५° से.च्या तापमानीय अभिसीमेत जलबिंदूंपासून विविध प्रकारचे हिमस्फटिक निर्माण होतात, ही घटना मेघ भौतिकीत लक्षणीय स्वरूपाची आहे. पाण्याच्या रेणूंचे हिमस्फटिकाच्या एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे स्थानांतर होऊन हिमस्फटिकांचा आकार व रूप बदलते आणि जलीय रेणूंचे हे स्थानांतर स्वल्प तापमानीय फरकांच्या बाबतीत अत्यंत संवेदनक्षम असते, असे संशोधनान्ती आढळले आहे. बाह्य वातावरणात अतिसंतृप्ततेपेक्षा तापमानीय फरकच हिमस्फटिकांना मूलभूत आकार देण्यास कारणीभूत होतात; तथापि हिमस्फटिकांची निर्मितित्वरा, त्यांच्या लांबीरुंदीचे गुणोत्तर व त्यांच्या शाखित ताराकृती स्वरूपाचा विकास ही लक्षणे हवेच्या अतिसंतृप्ततेवरच अवलंबून असतात.

कृत्रिम पाऊस : काही मेघांतून अत्यल्प प्रमाणात पाऊस पडतो, तर काही मेघांतून तो पडतही नाही, असे अनेकदा अनुभवास येते.

अशा मेघांत मोठ्या आकारमानाचे नैसर्गिक जलबिंदू किंवा हिमकेंद्रिका अत्यल्प संख्येने उपस्थित असतात. ही उणीव भरून काढण्यासाठी मेघांत कृत्रिम रीत्या शुष्क बर्फ (घनीकृत कार्बन डाय-ऑक्साइड) किंवा सिल्व्हर आयोडाइड यासारख्या पदार्थांचे कण (बीजे) विखरून हिमस्फटिक निर्माण करण्याचे आणि हिमस्फटिक प्रक्रियेने मेघातील पाऊस काढून घेण्याचे प्रयत्न करण्यात आले. मेघांच्या वरच्या भागातील हवेत विमानांच्या साह्याने १ सेंमी. व्यासाचे शुष्क बर्फाचे कण विखुरल्यास हवेचे तापमान –४०° से.च्या खाली जाऊन शुष्क बर्फाच्या प्रत्येक कणापासून $१०^{१२}$ सूक्ष्म हिमकण निर्माण होऊ शकतात आणि अशा रीतीने प्रचंड संख्येने मेघात हिमकण उपलब्ध केल्यास मेघातून हिमस्फटिक प्रक्रियेने पाऊस पडू शकतो, असे काही प्रयोगान्ती सिद्ध केले गेले आहे. या प्रयोगांनाही काही किंमत. शुष्क बर्फ पुरेसे असते. राशिमेघात मोठ्या आकारमानाचे जलबिंदू तुषारून किंवा आर्द्रताग्राही रसायनांचे कण पेरून मोठ्या जलबिंदूंच्या निर्मितीमुळे मेघातून संमीलन प्रक्रियेने वर्षण मुक्त करता येते. गेल्या काही वर्षांत ऑस्ट्रेलिया, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, कॅनडा, दक्षिण आफ्रिका व भारत या देशांत कृत्रिम पावसाचे शेकडो प्रयोग केले गेले. त्यांतील बरेचसे प्रयोग जरी यशस्वी झाले असले, तरी मेघातून मुक्त झालेल्या पर्जन्याचे प्रमाण अत्यल्पच होते.

विमानांच्या साह्याने मेघांत आर्द्रताग्राही रसायनांचे किंवा शुष्क बर्फाचे कण विखुरणे अती खर्चाचे असते. समशीतोष्ण कटिबंधांत मेघ हिमरेषेच्या पलीकडे जाईपर्यंत वाढतात. त्यात निसर्गतःच अगणित हिमकण निर्माण झालेले असतात. कालांतराने तेथे अशा मेघांपासून पाऊस पडतोच. कृत्रिम उपायांनी मेघांतून पाऊस काढून घेण्याची तेथे आवश्यकताच नसते. कृत्रिम पर्जन्याच्या उपायांचा अवलंब करून सरासरी पर्जन्यात लक्षणीय प्रमाणात वृद्धी करणे जरी शक्य नसले, तरी हव्या त्या ठिकाणी कृत्रिम पर्जन्याचे प्रयोग करून समशीतोष्ण कटिबंधांतील पर्जन्यवितरणाचे नैसर्गिक स्वरूप बदलणे शक्य असते. कृत्रिम पावसाच्या प्रयोगांचा खरा फायदा उष्ण कटिबंधांतील देशांनाच मिळू शकतो. येथील अनेक राशिमेघ हिमरेषेपर्यंत वाढत नाहीत. संमीलन प्रक्रियेनेच त्यांतून वर्षण मुक्त होते. सर्वच मेघ वर्षणक्षम नसतात. अशा प्रकारच्या मेघांत शुष्क बर्फाचे कण विखरून हिमस्फटिक प्रक्रियेने त्यांतून इच्छित स्थळी पर्जन्य काढून घेता आले, तर अनेक अवर्षणप्रवण क्षेत्रांवरही पाऊस पाडता येईल व पर्जन्यवितरणाचे प्रमाण बदलता येईल. अशा प्रकारे कृत्रिम पावसाचे तंत्र हे एक वरदानच ठरेल.

कृत्रिम पावसाच्या पद्धती अवलंबिल्यामुळे ऋतुकालीन पर्जन्यात १० टक्क्यांनी भर पडू शकते, असे ऑस्ट्रेलियात व अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत केलेल्या प्रयोगांवरून सिद्ध झाले आहे; परंतु या उपायांनी प्रत्येक वर्षी पर्जन्यात भर पडेलच असे खात्रीपूर्वक सांगता येत नाही. एका वर्षाचे पर्जन्याचे प्रमाण आणि वितरण पुढील वर्षीही सारखेच राहील असे नाही.

मेघांत जलबिंदुतुषार किंवा लवणकण पसरून संमीलन प्रक्रियेने पाऊस पाडण्याचे प्रयोग भारत, पाकिस्तान, ऑस्ट्रेलिया, कॅरिबियन बेटे, पूर्व आफ्रिका या देशांत केले गेले. त्यांतील अनेक प्रयोग यशस्वी झाले आहेत. ते कितपत अवलंबिण्यायोग्य आहेत, हे ठरविण्यासाठी अजूनही अनेक प्रयोग करून त्यांचे मूल्यमापन करणे आवश्यक आहे.

धुके म्हणजे भूपृष्ठावरचे स्तरमेघ. त्यांमुळे दृश्यमानता मंदावते व विमानवाहतूक धोक्यात येते. अशा मेघांत शुष्क बर्फ, जलबिंदू किंवा काही रासायनिक पदार्थांचे कण विखुरले, तर स्तरमेघातील जलबिंदूंचा काही जलांश हिमस्फटिकांवर जमू लागतो, हिमस्फटिक आकारमानाने व वजनाने वाढतात आणि शेवटी हे जड हिमस्फटिक मेघांतून निघून भूपृष्ठावर येतात. अशा रीतीने अतिशीतित धुकी वितळविण्याच्या दृष्टीने मेघबीजनाचे सर्वच प्रयोग यशस्वी झाले आहेत. हिमांकापेक्षा उष्णतर असलेल्या धुक्यांच्या बाबतीत मात्र मेघबीजनाच्या प्रयोगांचे यश सीमित आहे.

मेघांचे व पर्यायाने हवामानाचे रूपांतरण करण्याच्या दृष्टीने सध्याचे विज्ञान व तंत्रशास्त्र अजून प्राथमिक अवस्थेत आहे. विविध प्रकारच्या मेघांची निर्मिती, त्याचे वर्तन व गुणधर्म, वर्षणक्षमता आणि वर्षण यंत्रणा यांचे सखोल ज्ञान झाल्यास हुकमी पावसाचे तंत्र कदाचित प्रत्यक्षात येईल. (चित्रपत्रे ३२, ३३ व ३४).

पहा : पर्जन्य; वर्षण; हवामानाचे रूपांतरण; हिम.

संदर्भ : 1. Byers, H. R. *General Meteorology*, New York, 1959. 2. Byers, H. R. *Elements of Cloud Physics*, London, 1975. 3. Fletcher, N. H. *The Physics of Rain Clouds*, Cambridge, 1962. 4. Ludlam, F. H.; Scorer, R. S. *Cloud Study*, London, 1957. 5. Mason, B. J. *The Physics of Clouds*, Oxford, 1972. 6. Mason, B. J. *Clouds, Rain and Rainmaking*, Cambridge, 1975. 7. Petterssen, S. *Introduction to Meteorology*, New York, 1958. 8. Scorer, R. S.; Waxler, H. *A Colour Guide to Clouds*, Oxford, London, 1964. 9. World Meteorological Organization, *International Cloud Atlas*, 2 Vols., Geneva, 1956.

गोडबोले, र. वि.; चोरघडे, शं. ल.

मेघदूत : महाकवी कालिदासाचे संस्कृत खंडकाव्य. त्याची श्लोकसंख्या निरनिराळ्या प्रतींत ११०, १११, ११७, ११८, १२० अशी वेगवेगळी आढळते. तथापि अधिकृत प्रतीप्रमाणे ती १११ आहे. कोणा यक्षाला कर्तव्यच्युतीमुळे कुबेराने शाप देऊन एका वर्षाच्या हद्दपारीची शिक्षा केली. रामगिरीवर विरहाचे आठ महिने त्याने कसे-बसे काढले. आषाढाच्या प्रथमदिनी वर्षामेघाला पाहून आपल्या पत्नी-कडे संदेश पाठविण्याची कल्पना त्याला आली. या भूमिकेवर मेघाला विनंती, प्रवासमार्ग, अलकेतील घराच्या खाणाखुणा आणि विरह-व्यथित यक्षपत्नी यांचे वर्णन, तिला धीराचा संदेश, अशी काव्यकथेची मांडणी आहे.

रचनेची ही सरलता भावदर्शनाला पोषक झाली आहे. संदेशाची मूळ कल्पना *रामायणा*वरून सुचली असावी; कारण पवनतनयाने मैथिलीकडे नेलेल्या रामसंदेशाचा उल्लेख काव्यातच आहे. कदाचित ⇨ *कालिदासा*च्या वैयक्तिक अनुभूतीमधूनही या काव्याचा जन्म झाला असेल.

मेघाला संदेशवाहक बनविण्याची कविकल्पना भामहाला सदोष वाटली; आधुनिकांना अशक्य वाटेल. विरहाला कारण होणारा शाप असाच असंभाव्य. त्याहून, विरहाचा मर्यादित अवधी आणि त्यानंतर होणारे निश्चित पुनर्मीलन वेदनेची धार बोथट करून यक्षाच्या शोकाला भाबडा भावनातिरेक बनवितात, असे काही टीकाकारांना वाटते.

कालिदासाला हे कच्चे दुवे दिसले आहेत. शापाचा हेतू त्याच्या काळी संभाव्य वाटण्यास अडचण नव्हती आणि कामार्तांना चेतन-अचेतनांचा विवेक कसा सुचावा? ही यक्षाने मेघाला केलेल्या विन-वणीची त्याची संपादणी आहे. खरे म्हणजे, या भावकाव्याकडे प्रखर वास्तवाच्या दृष्टीतून पाहाणे हाच प्रमाद होईल. यक्ष आणि त्याची अद्‌भुत नगरी, विरहाचे कारण, मेघाचे मानुषीकरण इत्यादी तपशील काव्यदृष्ट्या साधन आहे; त्याचा काटेकोरपणा कवीने राखला नाही. कवीचे साध्य आहे, प्रेमविव्हल विरही मनाची नाजूक व्यथा. मेघदूतात अभि-कविमनाचा कानोसा आहे, एका चिरंतन अनुभूतीची काव्यात्म अभि-व्यक्ती आहे.

पूर्वार्धात रामगिरी ते अलका या प्रवासमार्गाचे वर्णन करताना अनेक भौगोलिक प्रदेश, शहरे, नद्या, पर्वत, पक्षी इत्यादींची चित्रे अचूक रेखीव तपशील भरून कालिदासाने साक्षात उभी केली आहेत.

या वर्णनातील वास्तव, अलका आणि यक्षभूमी यांच्या अद्‌भुतरम्यतेमध्ये हरवते; पण यक्षपत्नीची मानवी मूर्ती आणि तिची बोलकी विरहव्यथा भावसत्याशी पुन्हा हातमिळवणी करतात. संवेदनशील मानवी हृदयाचे हे भावनिक सत्य हेच *मेघदूता*चे काव्यरूप सत्य म्हटले पाहिजे.

*मेघदूता*तील एकेक श्लोक स्वयंपूर्ण चित्रासारखा आहे. संकल्पित मेघप्रवासात निसर्गचित्रे रंगविली आहेत; पण त्यांना मानवी भावांची चौकट आहे. यक्षपत्नीच्या चित्रणात निसर्गरंगाची चौकट भावमूर्तीला घातलेली आहे. अनिवार्य प्रेमाची उत्कटता आणि विरहाची जीवघेणी व्यथा येथे भावाची मृदुता, अर्थान्तरन्यासाची विश्वात्मता आणि शब्दार्थाचे लाघव घेऊन प्रकटली आहे. येथे विरहाचे आक्रंदन नाही; पण शृंगाराचे रंग मात्र मधूनच उत्तान होतात. विरहित पतीने चिरयौवना पत्नीच्या केलेल्या अहर्निश चिंतनातून ते आलेले आहेत. मुख्य चित्र अर्थात विरहव्यथेचे आहे. त्याला साजेशी मंदाक्रांता वृत्ताची संथ धीरगंभीर चाल म्हणजे सुरावट आणि लय यांचा युगुलबंधच.

*मेघदूता*ची मोहिनी रसिक मनावर अशी, की त्याचे अनुकरण करणारी अनेक काव्ये संस्कृतात–देशी भाषांत झाली आणि *मेघदूता*चा भाषानुवाद करण्याचा मोह अजूनही कोणाला टाळता येत नाही.

*मेघदूता*चा अनुवाद विविध भाषांत झालेला आहे. उदा., एच्. एच्. विल्सनकृत इंग्रजी पद्यानुवाद (१८१३), माक्स म्यूलर ह्याने केलेला जर्मन पद्यानुवाद (१८४७), ए. ग्वेरिनॉट ह्याचा फ्रेंच अनुवाद (१९०२) इत्यादी. मराठीत कृष्णशास्त्री चिपळूणकर, बा. ल. अंतरकर (*मेघदूतच्छाया*, १९०५) आदींचे अनुवाद प्रसिद्ध आहेत. चिपळूणकरांनी केलेला अनुवाद त्यांच्या *पद्यरत्नावली*त (१८६५) अंतर्भूत आहे; अलीकडच्या काळात कवी बा. भ. बोरकर ह्यांनी *मेघदूता*चा पद्यानुवाद केला आहे (१९८१). भट, गो. के.

मेघना : गंगा व ब्रह्मपुत्रा नद्यांच्या त्रिभुज प्रदेशातून उत्तर-दक्षिण दिशेने वाहणारी बांगला देशातील एक प्रमुख नदी. लांबी २१० किमी. २४° २′ उ. व ९०° ५९′ पू. यांदरम्यान भैरब बाझार येथे सुरमा व ब्रह्मपुत्रा या नद्या एकत्र येतात व तेथून पुढे त्यांचा संयुक्त प्रवाह मेघना या नावाने ओळखला जातो. काहींच्या मते याच्याही उत्तरेस मैमनसिंग जिल्ह्याच्या मध्यभागी सुरमा नदीच्या एका फाट्यापासून या नदीचा उगम झाला आहे.

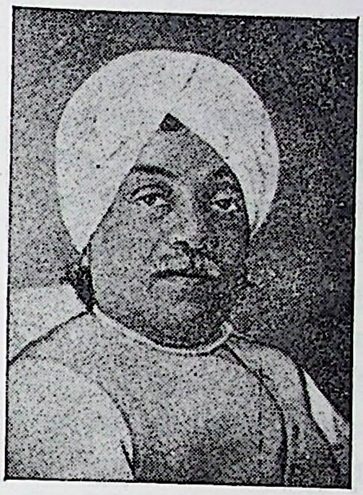
मेघना नदीद्वारे गंगा व ब्रह्मपुत्रा नद्यांचे जास्तीतजास्त पाणी बंगालच्या उपसागराला मिळते. भैरब बाझारनंतर दक्षिणेस चांदपूरच्या वायव्येस या नदीला ब्रह्मपुत्रा (जमुना) व गंगा यांचा पद्मा हा संयुक्त प्रवाह मिळतो. त्यामुळे पुढे या नदीचे पात्र खूपच रुंद झाले आहे. मेघना नदी टेटुलिया, शाहबाझपूर, हटिया व सन्द्वीप या चार मुखांनी बंगालच्या उपसागराला मिळते. उजवीकडून मिळणारी दालेश्वरी तर डावीकडून मिळणाऱ्या गुमती, फेनी या तिच्या प्रमुख उपनद्या आहेत.

पावसाळ्यात नदीचे पात्र खूपच रुंदावते. गाळाच्या संचयनामुळे तिच्या मुखाकडील भागात वाळूचे दांडे निर्माण झाले आहेत. नदीपात्र खोल व रुंद असल्याने अंतर्गत जलवाहतुकीच्या दृष्टीने ही नदी देशात महत्त्वाची ठरते, परंतु अनेक ठिकाणी गाळाचे संचयन असल्याने वाहतूक धोक्याची आहे. नोव्हेंबर–फेब्रुवारी हा काळ वाहतुकीच्या दृष्टीने चांगला ठरतो. सागरभागात उद्‌भवणाऱ्या चक्री वादळांमुळे नदीच्या मुखाकडील प्रदेशाचे बरेच नुकसान होते व नदीपात्रातून वाहतूक करणेही अवघड जाते. मे १८६७ मध्ये उद्‌भवलेल्या

चक्री वादळामुळे जवळजवळ संपूर्ण हटिया बेट पाण्याखाली गेले होते. उधानाच्या भरतीच्या वेळी येणाऱ्या प्रचंड लाटेमुळे मुखाकडील भागात नदीच्या पाण्याची पातळी सु. ६ मी. वाढते. नदीपात्रात व मुखाकडील भागात सन्द्वीप, हटिया यांसारखी अनेक लहानमोठी बेटे आहेत.

मेघना नदीखोऱ्यात प्रामुख्याने भात आणि तागाचे पीक मोठ्या प्रमाणात घेतले जाते. अशुगंज, दाउदकंदी, चांदपूर, नोआरवाली इ. शहरे या नदीकाठी वसलेली आहेत. चौंडे, मा. ल.

मेघाणी, झवेरचंद कालिदास : (२७ ऑगस्ट १८९७?–९ मार्च १९४७). श्रेष्ठ गुजराती कवी व अष्टपैलू लेखक. सौराष्ट्रातील चोटिल गावी एका जैन कुटुंबात जन्म. त्यांच्या जन्मतिथीबाबत अभ्यासकांत मतभेद आहेत (काहींच्या मते २८ ऑगस्ट १८९६). अमरेली येथून मॅट्रिक झाल्यानंतर शामळदास कॉलेज भावनगर येथून त्यांनी पदवी घेतली. नंतर कलकत्ता येथे त्यांनी काही काळ नोकरी केली; पण सौराष्ट्राच्या खेड्यातील जीवन आणि तेथील लोकसाहित्य यांच्या अनिवार ओढीमुळे ही नोकरी सोडून ते सौराष्ट्रात परत आले.



झवेरचंद कालिदास मेघाणी

त्यानंतर लोककथा, लोकगीते व इतर लोकसाहित्य गोळा करण्यासाठी ते सौराष्ट्रात सर्वत्र खूप भटकले.

त्यांनी सौराष्ट्रातील लोककथा संकलित करून त्या *सौराष्ट्रनी रसधार* या नावाने १९२३ ते १९४७ ह्या काळात चार खंडांत प्रसिद्ध केल्या. ह्या चार खंडांमुळे लोकसाहित्याचे एक गाढे संशोधक व अभ्यासक म्हणून त्यांना मान्यता मिळाली तसेच १९२८ मध्ये गुजरातीतील सर्वोच्च असा 'रणजितराम सुवर्णचंद्रक' देऊन त्यांचा गौरवही करण्यात आला.

रढियाळी रात (१९२५–२७) या नावाने तीन खंडांत त्यांनी सौराष्ट्रातील लोकगीतेही प्रसिद्ध केली. सौराष्ट्रातील डाकूंवर त्यांनी दोन खंडांत *सोरठी बहारवटिया* (१९२७ व १९२८) हा ग्रंथ लिहिला. सौराष्ट्री गद्य-पद्यांचे संकलनही त्यांनी अनेक खंडांत प्रसिद्ध केले. लोकसाहित्याचा त्यांचा व्यासंग पाहूनच रवींद्रनाथ टागोरांनी त्यांना 'शांतिनिकेतन' मध्ये या विषयावर काही व्याख्याने देण्यासाठी निमंत्रित केले.

पत्रकार म्हणूनही त्यांनी महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावली. *फूलछाब* ह्या साप्ताहिकाचे ते संपादक होते, *जन्मभूमी* ह्या प्रख्यात दैनिकात प्रारंभापासून (१९३३) 'कलम अने किताब' नावाचे साहित्यिक स्वरूपाचे साप्ताहिक सदर ते लिहीत. हे सदर त्यांनी शेवटपर्यंत चालविले. आजही हे सदर टिकून आहे.

मेघाणींच्या सर्जनशीलतेला अनेक पैलू होते. त्यांनी अनेक सुंदर कविता लिहिल्या. त्यांतून त्या काळाचे अंतःसत्त्व चांगल्या प्रकारे प्रतिबिंबित होते. *युगवंदना* (१९३५) हा त्यांचा काव्यसंग्रह होय. त्यांच्या देशभक्तिपर काव्याने गांधी इतके प्रभावित झाले, की त्यांनी मेघाणींना 'राष्ट्रीय शायर' म्हणून संबोधित केले. मेघाणींनी रवींद्रनाथांच्या काही कवितांचे गुजराती भाषांतर *रवींद्रवीणा* नावाने प्रसिद्ध केले (१९४४).

त्यांचे सहा कवितासंग्रह, चौदा कादंबऱ्या, काही लघुकथासंग्रह,

लोकसाहित्यसमीक्षा, आत्मचरित्रात्मक लेखन आणि स्फुट लेखांचे काही खंड प्रसिद्ध झाले आहेत. त्यांच्या गाजलेल्या कथा *मेघाणीनी नवलिकाओ* (२ खंड, १९३१, १९३५) नावाने संकलित आहेत. *सोरठ तारां वहेतां पाणी* (१९३७), *विविशाळ* (१९३९) व *तुळसी क्यारो* (१९४०) ह्या त्यांच्या गाजलेल्या कादंबऱ्या होत.

मेघाणींनी आपल्या अवघ्या सु. ५० वर्षांच्या आयुष्यात केलेले लेखन अतिशय महत्त्वाचे आहे. गद्यलेखनाची त्यांची अशी एक खास शैली होती. त्यांच्या काव्यातून व्यक्त होणाऱ्या भाववृत्तीच्या वैशिष्ट्यामुळे ते अनुकरणसुलभ नाही. गुजराती साहित्यातील त्यांचे स्थान चिरंतन महत्त्वाचे आहे. सौराष्ट्रात बोटाद येथे त्यांचे निधन झाले.

ब्रोकर, गुलाबदास (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

मेघालय : भारताच्या २२ घटक राज्यांपैकी ईशान्य भागातील एक राज्य. क्षेत्रफळ २२,४२९ चौ. किमी. लोकसंख्या १३,३५,८१९ (१९८१). मेघालयाच्या उत्तरेस व पूर्वेस भारतातील आसाम राज्य, तर दक्षिणेस व पश्चिमेस बांगला देश आहे. शिलाँग हे राज्याच्या राजधानीचे ठिकाण तसेच राज्यातील सर्वांत मोठे शहर आहे (लोकसंख्या १,७३,०६४–१९८१). पूर्वीच्या आसाम राज्यातील गारो हिल्स आणि संयुक्त खासी व जैंतिया हिल्स जिल्ह्यांचे मिळून २१ जानेवारी १९७२ रोजी भारतीय संघराज्यातील एक राज्य म्हणून मेघालयाची स्थापना करण्यात आली.

भूवर्णन : मेघालयाचा बहुतांश भाग पर्वतीय असून तेथे गारो, खासी व जैंतिया या प्रसिद्ध टेकड्या आहेत. प्राकृतिक दृष्ट्या मेघालयाचे पुढीलप्रमाणे तीन विभाग पाडता येतात : (१) दक्षिणेकडील तीव्र उताराचा प्रदेश, (२) मध्यवर्ती पठारी प्रदेश व (३) उत्तरेकडील आसामच्या खोऱ्याकडील काहीसा मंद उताराचा प्रदेश. राज्यात पश्चिमेकडील मैदानी प्रदेशाकडून पूर्वेकडे प्रदेशाची उंची वाढत जाते. पश्चिमेकडील गारो टेकड्यांमध्ये असलेली ३०० मी. उंची पूर्वेकडे खासी टेकड्यांमध्ये १,८०० मी. पर्यंत वाढलेली दिसते. तेथून पूर्वेकडे असलेल्या जैंतिया टेकड्यांमध्ये प्रदेशाची उंची किंचितशी कमी झालेली आहे. राजधानी शिलाँग ही मध्यवर्ती पठारी प्रदेशात वसलेली असून 'शिलाँग पीक' हे राज्यातील सर्वोच्च (१,९६५ मी.) ठिकाणही याच भागात आहे. या मध्यवर्ती पठारी प्रदेशाला शिलाँगचे पठार म्हणूनही ओळखले जाते. पश्चिमेकडे गारो टेकड्यांमधील नोक्रेक (१,४१२ मी.) हे राज्यातील दुसऱ्या क्रमांकाचे उंच शिखर आहे. कोळसा, चुनखडक, सिलिमनाइट ही मेघालयात सापडणारी मुख्य खनिजे आहेत. त्यांशिवाय केओलीन, फेल्स्पार, बॉक्साइट, जिप्सम, अभ्रक, डोलोमाइट इ. खनिजांचेही थोडेबहुत साठे आहेत.

नद्या : मध्यवर्ती पठारी प्रदेश हाच राज्यातील नद्यांचा मुख्य जलविभाजक आहे. येथील पर्वतीय व पठारी प्रदेशांतून अनेक नद्या वाहताना आढळतात. नद्या पर्वतीय प्रदेशातून व खडकाळ पात्रांमधून वाहत असल्याने त्या द्रुतगती आहेत तसेच त्यांच्या पात्रांमध्ये ठिकठिकाणी धबधबे व द्रुतवाह निर्माण झालेले दिसतात. चेरापुंजीजवळच्या मॉसमाई येथील नोहस्नीगथिआंग धबधबा प्रेक्षणीय आहे. राज्याच्या गारो हिल्स जिल्ह्यातून कृष्णाई (दायरिंग), काल्लू (जिरा), भुगई (बुगी), निताई (दारेंग) व सोमेश्वरी (सिमसंग); खासी हिल्स जिल्ह्यातून किनशी, खी, उमत्रु, उमनगॉट; उमिआम मावफ्लांग व उमिआम ख्वान, तर जैंतिया हिल्स जिल्ह्यातून कोपिली, म्यिंटडू व म्यिनटांग या नद्या वाहतात. नद्या डोंगराळ प्रदेशातून वाहत असल्यामुळे जलवाहतुकीच्या दृष्टीने निरुपयोगी आहेत. शिलाँगपासून सु. १६ किमी. अंतरावर बडापानी लेक हे प्रेक्षणीय सरोवर असून उमिआम हा प्रसिद्ध जलविद्युत्‌निर्मिती प्रकल्प आहे.

हवामान : नैर्ऋत्य मोसमी वाऱ्यांच्या काळात बंगालच्या उपसागरावरून आलेले बाष्पयुक्त वारे व ढग मेघालयाच्या पर्वतीय प्रदेशात घुसतात. येथील विशिष्ट प्राकृतिक रचनेमुळे बाष्पयुक्त वारे व ढग तेथेच अडविले जाऊन मेघालयाची पर्वतीय भूमी सतत मेघाच्छादित राहते म्हणूनच त्यास मेघालय (मेघांचे आलय) असे नाव पडले आहे. मेघालयाचे हवामान सौम्य स्वरूपाचे आहे. गारो हिल्समधील वार्षिक सरासरी कमाल आणि किमान तपमान अनुक्रमे ३४° से. व ४° से. असून खासी व जैंतिया हिल्समधील हेच प्रमाण अनुक्रमे २३·३° से. व १२° से. आहे. मेघालय हा जगातील सर्वांत आर्द्र विभाग समजला जात असून तेथील वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान १,००० ते १,२७० सेंमी. आहे. जगातील सर्वांत जास्त पर्जन्याची चेरापुंजी–मॉसिनराम ही ठिकाणे याच राज्यात खासी टेकड्यांच्या दक्षिण उतारावर असून या दोन ठिकाणांचे वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान अनुक्रमे १,३०० सेंमी. व १,८०० सेंमी. आहे. चेरापुंजीजवळील मॉसिनराम हे जगातील सर्वांत जास्त पावसाचे ठिकाण आहे. पूर्वी येथे पर्जन्याची नोंद घेतली जात नसे, त्यामुळे चेरापुंजी हेच जगातील सर्वांत जास्त पर्जन्याचे ठिकाण म्हणून मानले जाई. तथापि मॉसिनराम येथील पर्जन्याची नोंद घेतली जाऊ लागल्यापासून चेरापुंजीपेक्षा मॉसिनराम येथे पर्जन्यवृष्टी अधिक होत असल्याचे आढळून आले. राजधानी शिलाँग येथील वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान २४१·५ सेंमी. आहे.

वनस्पती व प्राणी : विपुल पर्जन्यवृष्टीमुळे मेघालयात विस्तृत असे जंगलमय प्रदेश आढळतात. राज्याच्या एकूण क्षेत्रफळापैकी ८,५१,००० हे. क्षेत्र अरण्याखाली आहे. पाइन, साग, बांबू हे वनस्पतिप्रकार विपुल प्रमाणात आहेत. त्यांशिवाय बर्च, ओक, बीच, गुरग्रा, हळदू, डालू व कवठी चाफा हे वनस्पतिप्रकारही येथील जंगलांत आढळतात.

पूर्वी मेघालयात वन्य प्राणी पुष्कळ आढळत असत. अलीकडे त्यांची संख्या बरीच घटलेली आहे. येथील जंगलमय प्रदेशात हत्ती, वाघ, हरिण, सांबर, सोनेरी मांजर, हूलॉक, रानडुक्कर, रानरेडे, रानगवा, लांडगा, ससा, माकड, शेपटी नसलेले माकड, मुंगीखाऊ प्राणी, खार, साप हे प्राणी तसेच मोर, तितर, कबूतर, हॉर्नबिल, रानबदक, पोपट इ. पक्षी विपुल प्रमाणात पहावयास मिळतात.

चौधरी, वसंत

इतिहास व राज्यव्यवस्था : खासी, जैंतिया आणि गारो या प्रमुख जमातींचे हे राज्य भारतातील आदिवासी संस्कृतीच्या दृष्टीने वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. ब्रह्मदेश आणि मिझो टेकड्या या ईशान्येकडील भागांतून मंगोलियन वंशाचे लोक प्राचीन काळी येथे येऊन राहिले; तर आसाममध्ये दीर्घकाल सत्ता गाजविणाऱ्या आहोम लोकांमुळे हिंदू संस्कृतीचा प्रभाव या भागावर पडला. ब्रिटिश हिंदुस्थानात या भागात मोठ्या प्रमाणावर खिस्ती धर्मप्रसारही करण्यात आला. मॉनख्मेर व तिबेटो-ब्रह्मी टोळ्या वरचेवर या भागात येत राहिल्या. मेघालयातील प्रमुख जमात खासी ही मॉनख्मेर वांशिक परंपरेतील असून त्याच परंपरेत या राज्यातील जैंतिया जमात मोडते. त्यांना प्नार असेही म्हणतात. या दोन्ही जमातींत अनेक समान अशा सामाजिक प्रथा आढळतात. खासी व प्नार बोलीभाषा पुष्कळ बाबतींत एकसारख्या आहेत. गारो जमात तिबेटो-ब्रह्मी परंपरेतील असून, हे लोक बोडो भाषा बोलतात. उत्तर काचार जिल्हा आणि त्रिपुरा यांतही ही भाषा आढळते.

ब्रिटिशांनी १८८३ मध्ये खासी प्रदेशावर आपला अंमल बसविला. तत्पूर्वीच्या प्रदीर्घ काळात खासी-जैंतिया जमाती आपल्या वैशिष्ट्यपूर्ण संस्कृती टिकवून होत्या. सीएम् या नावाने या जमातींचा मुखिया

किंवा राजा ओळखला जातो. हिंदुस्थानातील ब्रिटिश सत्तेच्या उदय-काळी सु. २५ च्या वर (काहींच्या मते सु. १७) मुखिया किंवा सीएम् आपापल्या भागात सर्वाधिकारी होते. १८२४ पासून ब्रिटिशांनी सीएम् शासनात ढवळाढवळ करण्यास सुरुवात केली. ब्रह्मदेशाच्या आक्रमणाच्या वेळी जैंतिया जमातीचा राजा ऊ रामसिंह याने इंग्रजांची मदत मागितली. या संधीचा फायदा घेऊन इंग्रजांनी ब्रह्मी आक्रमण परतविले. मात्र या भागावर आणि राजाच्या सुरक्षेच्या नावाखाली कडक निर्बंध घातले. १८२९ मध्ये ब्रिटिश-खासी संघर्षास आरंभ झाला. इंग्रज अधिकारी डेव्हिड स्कॉट याने राणीकुदाय ते सिल्हेर असा मार्ग बनविण्याची योजना आखली. त्यासाठी नौंगल्वा येथील सीएम् तिरोतसिंह याच्याकडे त्यांनी अनुमती मागितली. सुरुवातीला अनुमती देण्यात आली; पण ब्रिटिशांचे प्रदेशविस्ताराचे मनसुबे लक्षात येताच तिरोतसिंहाने ब्रिटिशांना विरोध करण्यास सुरुवात केली. ४ वर्षे हा संघर्ष चालू होता. भेदनीतीचा अवलंब करून इंग्रजांनी एकेक सीएम् प्रमुखाला अलग करून पराभूत केले. तिरोतसिंहाला डाक्का येथे आमरण कारावासात ठेवले. ब्रिटिशांनी १८६३ मध्ये जैंतियाचे राज्य खासी प्रदेशाशी जोडून खासी-जैंतिया असा प्रदेश निर्माण केला. कंपनी सरकारच्या अंमलात सीएम्‌कडे दिवाणी आणि फौजदारी खटल्यांचे काम चाले. या प्रदेशात सडका तयार करण्याचे काम ब्रिटिशांनी केले. चुन्याच्या भट्ट्या, शेती, चराऊ कुरणे इ. मालमत्ता ब्रिटिश अधिकाऱ्यांनी बळजबरीने ताब्यात घेतली. यास विरोध करणाऱ्याला मोठी शिक्षा करण्यात येई. ब्रिटिशांना विरोध न करणाऱ्या सीएम्‌चे स्वातंत्र्य, वरचेवर त्यांना सनद देऊन मान्य करण्यात येई व त्या सनदेत जाचक निर्बंध घातले जात. सीएम्‌च्या कक्षेबाहेरील प्रदेश इंग्रजांनी सरसकट आपल्या ताब्यात घेतला. सीएम्‌चे अधिकारक्षेत्र उत्तरोत्तर कमी होत गेले आणि त्यामुळे या भागात मोठा असंतोष निर्माण झाला. १८५३ मध्ये या भागातील लष्कर आणि नागरी प्रशासन अलग करण्यात आले. १८६४ मध्ये चेरापुंजी येथील राजधानी हलवून शिलाँगला नेण्यात आली. तसेच या भागाचा कारभार पाहण्यासाठी एक उपआयुक्त नेमण्यात आला. या उपआयुक्ताच्या अधिकाराबाबत सीएमध्ये फार मोठा असंतोष होता. १९२३ मध्ये 'खासी राष्ट्रीय दरबार' या राजकीय पक्षाची स्थापना करण्यात आली. खासींच्या या राजकीय स्वातंत्र्याच्या आंदोलनात, गारो जमातीचे मुखियाही सहभागी झाले. वरील पक्षाने या समस्त प्रदेशाच्या शासनप्रशासनासाठी एक व्यापक संहिता तयार केली आणि तत्पूर्वीच्या ब्रिटिशांच्या सनदा आणि करार यांचा पुनर्विचार करण्याची मागणी केली. १९२१ मध्ये आसाम विधानसभेत एक प्रतिनिधी पाठवण्याचा अधिकार खासींना देण्यात आला; तथापि मतदानाचा अधिकार फक्त शिलाँगमधील नगरपालिका क्षेत्रातील व्यक्तींनाच देण्यात आला. १९२७-२८ मध्ये सायमन आयोगासमोर खासींनी आसाम विधानसभेत २ प्रतिनिधी असावेत अशी मागणी केली. १९३५ च्या कायद्यानुसार आसाम प्रांतिक विधानसभेत खासींचे ३ प्रतिनिधी निवडण्यात आले. त्यात एक खासी महिलाही होती. आसाममधील सर्वाधिक शिक्षित असा समाज खासींचाच होता. निवडणुकीसाठी खासी प्रदेशाच्या निर्वाचन क्षेत्राची मोडतोड करण्यात येऊ नये, अशी खासींची मागणी होती. १९३४-३५ मध्ये खासी स्टेट फेडरेशन स्थापन झाले. आपल्या प्रश्नांच्या न्यायिक चौकशीची मागणी या संघटनेने केली. या मागणीचा रोख, येथील उपआयुक्ताच्या न्याय आणि प्रशासनविषयक अनियंत्रित अधिकाराविरुद्ध होता. १९३३ मध्ये संघटनेने नरेंद्र मंडळाची मदत मागितली; परंतु ती मिळू शकली नाही.

भारतीय स्वातंत्र्यपूर्वकाळात सर्व खासी सीएम् एकत्रित येऊन त्यांनी 'राष्ट्रीय दरबार' ही संघटना स्थापन केली. एका स्वतंत्र पर्वतीय राज्याची मागणी करण्याची कल्पना होती; परंतु जे. जे. निकोलस रॉयसारख्या नेत्यांनी ती बाजूला सारून भारतीय संघराज्यांतर्गत स्वायत्त राज्याची मागणी पुढे केली. भारतीय संविधान तयार होत असताना भारत सरकारने निकोलस रॉय यांच्या सूचनेनुसार एक उपसमिती नेमली. पर्वतीय प्रदेशाच्या समस्यांचा अभ्यास करून त्याची उन्नती आणि एकता यासाठी सूचना करण्याचे काम या उपसमितीकडे सोपविले होते. बार्दोलोई उपसमिती म्हणून ती ओळखली जाते. या समितीने जिल्हासमित्या स्थापन करण्याची सूचना केली. त्याप्रमाणे या भागात जिल्हासमित्या स्थापन झाल्या. १९५४ मध्ये तुरा शहरात विल्यमसन संगमा यांच्या नेतृत्वाखाली एक परिषद बोलावण्यात आली. या परिषदेत या पर्वतीय भागाचे आसामपासून अलग व स्वतंत्र राज्य निर्माण करावे, असा निर्णय घेण्यात आला. तथापि १९५६ मध्ये राज्यपुनर्रचना आयोगाने अशा स्वतंत्र पर्वतीय राज्याची मागणी मान्य केली नाही. यामुळे येथील जनतेत मोठा असंतोष निर्माण झाला. आसाम राज्यातच हा भाग अंतर्भूत करण्यात आला. केंद्र सरकारच्या मध्यस्थीने १९५७ च्या निवडणुकीनंतर विल्यमसन संगमा यांस आदिम जाती कल्याणमंत्री म्हणून आसाम मंत्रिमंडळात घेण्यात आले; परंतु १९६० मध्ये आसाम शासनाने एका अधिनियमानुसार असमिया ही प्रांतिक भाषा म्हणून घोषित केली. त्यामुळेही लोकांत असंतोष निर्माण झाला. १९६० मध्ये मेघालयातील नेत्यांची हाफलाँग येथे बैठक होऊन तीत पुन्हा स्वतंत्र राज्याची मागणी करण्यात आली. १९६१ मध्ये ऑल पार्टी हिल लीडर्स कॉन्फरन्स स्थापन होऊन तुरा येथे या संघटनेमार्फत परिषद घेण्यात आली. १९६२ च्या निवडणुकीत खासी-गारो प्रदेशातील सर्व म्हणजे १२ जागा या संघटनेच्या उमेदवारांनी जिंकल्या; तथापि त्यानंतरही स्वतंत्र राज्याची मागणी मान्य न झाल्याने, त्यांपैकी ७ प्रतिनिधींनी विधानसभेचा राजीनामा दिला. ३१ मार्च १९६२ पासून थेट कृती (डायरेक्ट ॲक्शन) चा निर्णय पर्वतीय नेत्यांनी घेतला; पण त्याच वेळी भारतावर चीनने आक्रमण केले व हा निर्णय पुढे ढकलण्यात आला. १९६३ साली पोटनिवडणुका होऊन त्यात ऑल पार्टी हिल लीडर्स कॉन्फरन्सचे ६ उमेदवार निवडून आले. या समस्येच्या संदर्भात तत्कालीन पंतप्रधान पंडित नेहरू यांनी स्कॉटलंडच्या नमुन्यावर आसाम राज्याच्या अंतर्गत पर्वतीय प्रदेशाचे स्वायत्त शासन बनविण्याची सूचना केली होती. १९६५ मध्ये केंद्र सरकारतर्फे हरिभाऊ पाटसकर यांनी पर्वतीय नेत्यांशी नेहरू योजनेवर चर्चा केली; परंतु ती योजना नेत्यांनी मान्य केली नाही. १९६६ मध्ये गुलझारिलाल नंदांनी आसाम अंतर्गत पर्वतीय क्षेत्रासाठी स्वतंत्र विधानसभा व मंत्रिमंडळ निर्माण करण्याचा प्रस्ताव मांडला; पण तोही पर्वतीय नेत्यांनी फेटाळला. १९६७ च्या निवडणुकीत पर्वतीय नेत्यांनी स्वतंत्र राज्याच्या मागणीवरच निवडणुकीत भाग घेतला. जानेवारी १९६७ मध्ये आसामच्या पुनर्रचनेविषयी दिल्लीच्या बैठकीत विचार करण्यात आला. त्या पार्श्वभूमीवर १९६७ च्या विधानसभेच्या निवडणुकांवर पर्वतीय नेत्यांनी बहिष्कार घातला. आसामसकट एक संघराज्य निर्माण करावे, ही सूचना पर्वतीय नेत्यांनी फेटाळून लावली. या संदर्भात अशोक मेहता यांनी केलेली शिष्टाई निष्फळ ठरली. २५ सप्टेंबर १९६७ रोजी तत्कालीन पंतप्रधान इंदिरा गांधी यांनी मेघालयाचे स्वतंत्र राज्य निर्माण करण्याचा निर्णय जाहीर केला. त्याप्रमाणे १९६९ साली भारतीय संसदेने आसाम पुनर्रचना (मेघालय) अधिनियम संमत केला. २ एप्रिल १९७० रोजी मेघालय हे स्वायत्त राज्य करण्यात आले व २१ जानेवारी १९७२ पासून भारतातील स्वतंत्र राज्य म्हणून ते अस्तित्वात आले.

मेघालय हे भारताच्या ईशान्य परिषदेचे (नॉर्थ-ईस्टर्न कौन्सिल) एक सदस्य आहे. राज्यात एकसदनी विधिमंडळ असून त्याची सदस्य-संख्या ६० आहे. खासी, जैंतिया आणि गारो या तीन प्रमुख प्रादेशिक विभागांचे अनुक्रमे २९, ७ व २४ असे प्रतिनिधी राज्याच्या विधान-सभेत असतात. राज्यातील विकासाचा वेग वाढविण्यासाठी आता या राज्यात पाच जिल्हे आणि दहा उपविभाग करण्यात आलेले आहेत. त्यांशिवाय ग्रामीण विभागाच्या सर्वांगीण प्रगतीसाठी राज्यात एकूण २० समूह विकास-गट निर्माण करण्यात आले आहेत. पूर्व व पश्चिम खासी हिल्स तसेच पूर्व व पश्चिम गारो हिल्स आणि जैंतिया हिल्स असे पाच जिल्हे राज्यात आहेत. शिलाँग, नाँगस्टोइन, जोवई, तुरा व विल्यमनगर अशी जिल्ह्यांची अनुक्रमाने प्रमुख ठाणी आहेत.

शिलाँग ही राज्याची राजधानी असून शिलाँग छावणी विभाग त्यातच मोडतो. शिलाँगचीच उपनगरे म्हणता येतील अशी पाच नगरे राज्यात आहेत. त्यांखेरीज चेरापुंजी हे सोहरा उपविभागाचे मुख्य ठाणे पूर्व खासी हिल्स जिल्ह्यात आहे. बाघमारा हे पश्चिम गारो हिल्स जिल्ह्यातील उपविभागाचे प्रमुख ठाणे आहे.

न्यायव्यवस्थेच्या दृष्टीने मेघालयाचा अंतर्भाव गौहाती उच्च न्याया-लयाच्या कक्षेतच मोडतो. राज्यात स्वतंत्र लोकसेवा आयोग आहे. राज्याचे मुख्यमंत्री कॅप्टन विल्यमसन संगमा हे आहेत (१९८६).

आर्थिक स्थिती : शेती हेच येथील बहुसंख्य लोकांचे उपजीविकेचे साधन आहे. पर्वतीय प्रदेशामुळे कृषियोग्य जमीन कमी म्हणजे सु. १९,०९,९९४ हे. आहे. जलसिंचनाखाली त्यापैकी फक्त २७% जमीन आहे. 'झूम' शेतीची पद्धत परंपरेने चालत आलेली आहे आणि ती शेतीच्या आधुनिकीकरणातील एक मोठी समस्या आहे. स्थायी स्वरूपाची शेती करण्यास लोकांना प्रवृत्त करण्याचे प्रयत्न राज्य शासनातर्फे केले जातात. राज्य शासनाची झूम नियंत्रण योजना मृद्संधारण विभागातर्फे सुरू करण्यात आलेली असून शेतकऱ्यांना सुधारित जमीनवाटप, खते, बियाणे, जलसिंचनाच्या सोयी उपलब्ध करून देणे इ. कामे केली जातात. विकसित जमीन सडकांशी जोडून शेतीउत्पादनाला बाजारपेठ मिळवून देण्याचाही प्रयत्न होत आहे. राज्याच्या काही निवडक भागांत किमान ५० शेतकरी कुटुंबां-कडून आधुनिक पद्धतीने शेती करण्याचा प्रयोगही केला जात आहे. बटाटे, तेजपाटा, ऊस, गळिताची धान्ये, कापूस, ताग, टॅपिओका, अंबाडी, सुपारी, आले, मिरी, हळद ही प्रमुख पिके असून काही निवडक भागांत भात, गहू आणि मका ही पिके घेतली जातात. खासी आणि जैंतिया हिल्स जिल्ह्यात फळे आणि भाजीपाला यांचे उत्पादन होते. १९८४ साली राज्यातील पशुधन पुढीलप्रमाणे : मेंढ्या २१,०००; म्हशी ३९,५९३; डुकरे १,५१,३१३ व इतर गुरे ४,७८,०००. आसाम राज्याला मोठ्या प्रमाणावर दुधाचा पुरवठा या राज्यातर्फे करण्यात येतो. जोवई येथे दुग्धशाळा विस्तारकेंद्र असून त्यातून लोणी, तूप इ. दुग्धोत्पादने तयार करण्यात येतात. गोधनाच्या विकासासाठी राज्यात डेन्मार्कच्या मदतीने ८·२० लक्ष रुपयांचा एक फार मोठा इंडो-डॅनिश प्रकल्प सुरू करण्यात आला आहे. फळांचे उत्पादन वाढ-विण्यासाठीही खास कार्यक्रम हाती घेण्यात आले आहेत. लिंबूवर्गीय फळे, नासपती, सप्ताळू, अलुबुखार, अननस, सफरचंद, संत्री, केळी ही महत्त्वाची फळे होत.

राज्यातील वनक्षेत्र सु. ८,५१,००० हे. आहे. त्यातून साल, हळदू, पाइन, बर्च, ओक, बीच इ. वृक्षविशेष आढळतात. इमारती आणि जळाऊ लाकूड मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध होते. राज्याच्या महसुलाचा वनोत्पादने हा मोठा आधार आहे. औद्योगिक आणि व्यापारी दृष्टीने वनविकास करण्याचा शासन प्रयत्न करीत आहे.

राज्याचा औद्योगिक विकास फारसा झालेला नाही. राज्यात औद्योगिक विकास निगम स्थापन करण्यात आला आहे. खनिजसंपत्ती व वनोत्पादने यांवर आधारित उद्योगधंदे सुरू होत आहेत. राज्यात दगडी कोळसा, सिलिमनाइट, चुनखडक, डोलोमाइट, भाजकी माती, फेल्स्पार, काचमिश्रित वाळू इ. खनिजे सापडतात. देशातील ९५% सिलिमनाइट उत्पादन येथील खासी टेकड्यांच्या प्रदेशात मिळते. प्लायवुड, शीतपेये, खाद्यतेले व रसायने, खते इ. उद्योगांचे प्रकल्प खाजगी क्षेत्रात स्थापन झालेले आहेत. चेरापुंजी येथे शासनाचा सिमेंटनिर्मितीचा मोठा उद्योग आहे. तेथील दर दिवशीचे विद्यमान २५० टन उत्पादन ९३० टनांपर्यंत वाढविण्याची योजना आहे. गारो आणि जैंतिया टेकड्यांत सिमेंटउत्पादनाचे छोटे कारखाने सुरू करण्याचे शासनाने ठरविले आहे. त्याशिवाय लार्ड्ड कटाई, अन्नप्रक्रिया, कापसाच्या गासड्या बांधणे, बेकरी इ. उद्योगधंदे राज्यात आढळतात. यांशिवाय गवती चहा आणि आल्याचा अर्क काढणे इत्यादींवर आधारित उद्योगधंदे सुरू करण्याचे प्रस्ताव आहेत. गौहाती–शिलाँग मार्गावरील बर्नी हाट येथे एक औद्योगिक क्षेत्र आणि शिलाँग व मेंडीपाथर येथे औद्योगिक वसाहत स्थापन करण्याचेही कार्य सुरू आहे. राज्यातील एकूण ६४४ लघु-औद्योगिक केंद्रांपैकी खासी, गारो आणि जैंतिया भागांत अनुक्रमे ५४७, ४३ व ५४ केंद्रे आहेत.

छोट्या जलसिंचन प्रकल्पांचा लाभ राज्यातील सु. १८,५०० हे. शेतजमिनीला मिळतो. उपसा आणि इतर जलसिंचन योजनांचे प्रकल्पही हाती घेण्यात येत आहेत. राज्यात चार जलविद्युत् व एक औष्णिक प्रकल्प आहेत. त्यांशिवाय जैंतिया आणि खासी प्रदेशांत दोन प्रकल्प सुरू करण्याबाबत नियोजन केले जात आहे. त्यांची एकूण निर्मितिक्षमता १,३२१ मेवॉ. ता. आहे. राज्यात पर्यटन उद्योगालाही वाव आहे.

लोक व समाजजीवन : राज्यातील खासी, जैंतिया आणि गारो या प्रमुख आदिवासी जमाती असून, त्यांपैकी खासी आणि जैंतिया यांच्यात बरेच साम्य आढळते. खासी-जैंतिया जमाती मंगोलियन वंशाच्या आहेत. डोंगराळ प्रदेशात फार प्राचीन काळापासून स्थायिक झालेल्या या जमातींचा बाह्य जगाशी फारसा संपर्क आला नाही. त्यामुळे आपली सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये आणि प्रथा त्यांना टिकविता आल्या. खासी भाषा ही त्यांची स्वतंत्र भाषा असली, तरी तिला स्वतःची लिपी नाही. खासी-जैंतियातील सिएम्‌भोवती या त्यांच्या जमातीचे सर्वांगीण शासन आणि प्रशासन केंद्रित झालेले होते. मातृसत्ताक कुटुंबपद्धती त्यांच्यात रूढ आहे [→ खासी].

मेघालयातील गारो जमात ही मूळची तिबेटमधील तोरुआ या प्रांताची रहिवासी असावी. ब्रह्मपुत्रेच्या खोऱ्यातून प्राचीन काळा-पासून हे लोक कायम वस्तीच्या शोधात भटकत होते. पुढे या जमातीच्या अनेक शाखोपशाखा निर्माण झाल्या. एका आख्यायिके-नुसार त्यांचा अबोंगनोंगा हा नेता गारो टेकड्यांतील एका उत्तुंग शिखरप्रदेशात स्थायिक झाला. हे लोक तिबेटो-ब्रह्मी वांशिक गटातील आहेत.

मातृसत्ताक कुटुंबपद्धतीमुळे मेघालयातील आदिवासी समाज आणि त्यांच्या प्रथा अत्यंत वैशिष्ट्यपूर्ण ठरलेल्या आहेत. आईकडून त्यांच्या आप्तजनांचा इतिहास पाहिला जातो. मालमत्तेचा वारसा आईकडून मुलीकडे जातो व विशेषतः सर्वांत धाकट्या मुलीला मोठा वाटा देण्यात येतो. धाकट्या मुलीच्या नवऱ्याला श्वशुरगृही राहून वृद्धापकाळी सासू-सासऱ्यांची देखभाल करावी लागते. गारो जमातीत मामाच्या मुलाशी लग्न करण्याची प्रथा आहे. सहा वर्षांखालील मुले-मुली व आईवडील एकाच घरात राहतात. मोठी मुले 'नोकपांते'

गावाच्या युवागृहात राहतात. कुटुंबाच्या शेतीवर मात्र सर्वजण एकत्र काम करतात. महत्त्वाचे म्हणजे जमीनजुमला कसलेही वाटप व विभागणी न करता वारसाहक्काने मुलीला मिळतो.

या लोकांत मांसाहाराचे प्रमाण अधिक आहे. कोंबड्या, डुकरे आणि इतर गुरे ते पाळतात. गुरांचा उपयोग मांसाहारासाठी अधिक करतात. तांदळापासून तयार केलेली 'बीर' येथील पुरुषवर्गात विशेष आवडती आहे. अलिकडच्या काळात मात्र इतरही प्रकारचे मद्य सेवन केले जाते. सण व उत्सव प्रसंगी मद्यपान, समूहनृत्ये इत्यादींची प्रथा येथे आहे. गारो जमातीचा सुगीचा उत्सव; खासी जमातीचा कृतज्ञता निदर्शक नृत्योत्सव आणि जैंतिया जमातीतील वार्षिक उत्सव विशेष प्रसिद्ध आहेत. पारंपरिक जडप्राणवादी श्रद्धा या लोकांत आढळते. तथापि गेल्या शतकापासून या भागात मोठ्या प्रमाणावर ख्रिस्ती धर्म-प्रसार करण्यात आला आणि येथील अनेक लोकांनी ख्रिस्ती धर्म स्वीकारला. कालमानानुसार या लोकांच्या राहणीमानात आधुनिकता येत चाललेली आहे.

राज्यातील साक्षरतेचे प्रमाण १९८१ च्या जनगणनेनुसार ३३·२२% होते. राज्यात शैक्षणिक संस्थाही वाढत आहेत. १९८२-८३ सालची शैक्षणिक आकडेवारी पुढीलप्रमाणे आहे : प्राथमिक शाळा ३,२४६; माध्यमिक शाळा ५७५; उच्च माध्यमिक २२५; पदव्युत्तर प्रशिक्षण महाविद्यालय १; धंदेशिक्षणाच्या शाळा १२५; सर्वसाधारण महाविद्यालये १३; विधी महाविद्यालये २ आणि विद्यापीठ १.

राज्यात वैद्यकीय सेवेची वाढ व विकास करण्यात येत आहे. १९७७-७८ ची या संदर्भातील आकडेवारी पुढीलप्रमाणे : शासकीय रुग्णालये ९; दवाखाने ५७; अवैद्यकीय सेवाकेंद्रे ३४; प्राथमिक आरोग्य सेवाकेंद्रे २६; रुग्णालयांतील उपलब्ध खाटा १,५०४; डॉक्टरांची संख्या २१० होती.

भाषा-साहित्य : खासी आणि गारो या भाषा उपभाषा आहेत. प्रदेशपरत्वे त्यांच्याच वेगवेगळ्या बोलीभाषाही रूढ झाल्या आहेत. खासी भाषा ऑस्ट्रो–आशियाई भाषासमूहातील तर गारो, बोडो इ. भाषा तिबेटो-ब्रह्मी भाषासमूहांतील मानल्या जातात. या भाषांना अर्थातच स्वतःची लिपी नाही. ख्रिस्ती धर्मप्रसारकांनी या दोन्ही भाषांसाठी रोमन लिपीचा प्रयोग केला व आज रोमन लिपीच येथे वापरली जाते. ख्रिस्ती धर्मप्रसारकांनी या भाषेत एकोणिसाव्या शतकात बायबलचा 'नवा करार' (१८४१), प्रथम खासी प्रवेशिका, तसेच खासी-आंग्ल शब्दकोश यांसारखे वाङ्मय निर्माण केले. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस खासी भाषेत स्थानिक लेखकांची पुस्तके तयार होऊ लागली. तत्पूर्वीचे खासी साहित्य मुख्यतः ख्रिस्ती धर्मप्रसारकांचे आहे. खासी वाङ्मयीन संस्कृतीचे जनक ऊ जीबोन रॉय हे होत. खासी धर्मावर त्यांनी पहिले पुस्तक खासी भाषेत लिहिले. १८९९ मध्ये शिलाँगमध्ये त्यांनी स्वतंत्र छापखाना काढला; तसेच सेंग-खासी ही संस्था स्थापून अनेक पाठ्यपुस्तके तयार केली. सरकारी शाळा काढण्याची मागणी केली. दुसरे महत्त्वाचे लेखक ऊ रांबोनसिंह हे होत. खासी धर्म, उत्सव, लोककथा या विषयांवर त्यांनी पुस्तके लिहिली. खासी विनोदसाहित्याचे ते प्रवर्तक मानले जातात. शिवचरण रॉय यांनी खासी धर्मकल्पनांसंबंधी आधुनिक दृष्टीने विवेचन करणारी पुस्तके लिहिली. त्यांचा एक लघुकथासंग्रहही प्रसिद्ध आहे. काही वृत्तपत्रे आणि मासिकेही १८९५ ते १९१० दरम्यान सुरू करण्यात आली. व्ही. के. रॉय यांनी इतिहास, व्याकरण इ. विषयांसंबंधी पुस्तके लिहिली. राधोनसिंह बेदी हे आद्य खासी कवी. तथापि सोसेथाम हे १९२० नंतरचे मोठे खासी कवी व लेखक होत. निसर्गाचे, विशेषतः नदी-पर्वताचे सुंदर मानुषीकरण त्यांच्या काव्यात आढळते. तसेच सामान्य लोकांची सुखदुःखेही त्यांच्या कवितेत व्यक्त होतात. *इसापनीती*चा त्यांनी केलेला खासी अनुवाद विशेष प्रसिद्ध आहे. विसाव्या शतकातील इतर कवींत ऊ थाक्यू, पी. गातफोह, एच्. इलायस, वी. जी. बरेह इत्यादींची गणना होते.

विद्यमान खासी साहित्यात पारंपरिक खासी संस्कृतीची अस्मिता प्रकट करण्यावर विशेष भर दिसतो. एच्. एच्. लिंडोह यांनी खैरम व चेरी या सीएमांचा इतिहास विस्तृतपणे लिहिला आहे. त्यांच्या दुसऱ्या पुस्तकांत खासी संस्कृतीच्या आध्यात्मिक व भौतिक विशेषांचे सखोल विवेचन आहे. डी. कोस्टा हे खासी संस्कृतीवरील आणखी एक उल्लेखनीय लेखक. प्राचीन नाटके, कथासाहित्य, महाकाव्ये, लोककथा, म्हणी व वाक्प्रचार यांचे संशोधन-प्रकाशन करण्याचा प्रयत्न केला जात आहे. प्नार भाषेत फक्त एकच पुस्तक व्हेरिअर एल्विन यांनी लिहिले आहे.

काकेन्सन आणि दिवाणसिंह या बंधूंनी गारो लोकसाहित्यासंबंधी लेखन केले आहे. प्रा. खेबेट मोमीन सामाजिक नाटककार म्हणून प्रसिद्ध आहेत. खोसांग या कवीने मौखिक परंपरेतील एका प्राचीन गारो महाकाव्याचे लेखन केले आहे. गारो प्रदेशात तीन महाकाव्ये परंपरेने गायिली जातात. गावोगावी जाऊन ही महाकाव्ये गाणारे लोक भगानगिपा म्हणून प्रसिद्ध आहेत. या पारंपरिक महाकाव्याचे संशोधन-प्रकाशन करण्याचे कार्य आजही केले जाते.

कला : खासी जमातीच्या शिलास्मारकाचे अवशेष आसाममध्ये सर्वत्र पसरलेले आहेत. ही दगडी स्मारके मुख्यतः मृतांच्या संबंधी, जमातीत रूढ असलेल्या कल्पनांनुसार उभारलेली आहेत. त्याचप्रमाणे पांथस्थांनी आरामस्थाने म्हणूनही दगडी चौथरे उभारलेले आहेत. या पाषाणी स्मारकांशी या संस्कृतीच्या अनेक आख्यायिका निगडीत आहेत. सीएम् किंवा मुखियांचे महाल, पूल आणि गढ्या इ. वास्तुविशेषांतून खासी संस्कृतीची वास्तुकला दिसून येते. सीएम्चे महाल दगडांचे असून, त्यात अनेक दालने असत. त्यांचे दरवाजे सोनेरी-चंदेरी, तसेच हिरव्या आणि पिवळ्या वेलबुट्टींनी सुशोभित केलेले असत. दरवाज्यांवर दगडी मूर्ती आणि झेंडे असत. हे झेंडे घेऊन नाचण्याची प्रथा येथील जमातीत होती. जमातीच्या सभा खुल्या मैदानात होत. सरदार किंवा वरिष्ठांसाठी तेथे दगडी आसने असत. पर्वतातील गुंफांमध्येही अशी आसने आढळतात. कामाख्या मंदिर एका गुहेत असून त्यात दगडी स्तंभ आणि मूर्ती होत्या. नंतर त्यांना हिंदू देवदेवतांचे स्वरूप देण्यात आले, असे म्हणतात. नॉंगपोह, इयारीभाजा, बोरखाट, जैंतियापूर व नर्टिआंग येथे जुन्या किल्ल्यांचे अवशेष आढळतात. चहूबाजूंनी जलप्रवाह असलेला सज्जार नांगलीचा किल्ला प्राचीन खासी शिल्पकलेचा उत्कृष्ट नमुना मानला जातो. विविध प्रकारची दगडी स्मारके हे खासी कलापरंपरेचे खास वैशिष्ट्य असून अंत्यविधी, कौटुंबिक सण आणि उत्सव, शौर्य-वीराचे प्रसंग इत्यादींत ती उभारली जात. प्रचंड शक्ती आणि कौशल्य यांनी ही स्मारके उभारली आहेत. लोखंड वितळविण्यासाठी मोठे कातळ फोडून त्यात भट्ट्या तयार करीत. त्यासाठी नरबली देण्याची प्रथा होती. लोककथा आणि आख्यायिका यांनुसार या प्रत्येक गावात या पाषाणी स्मारकांना मोठे महत्त्व असे. शत्रूच्या आक्रमणकाळी ही शिलास्मारके मनुष्याप्रमाणे बोलत आणि लोकांना सूचना देत, असा समज आहे. मृतांच्या अस्थींवर दगडी छत्र्या उभ्या करीत. अशा छत्र्या ब्रह्मदेशपर्यंत आढळतात.

खासी मूर्तिकलेचे विषय म्हणजे मनुष्य, पशुपक्षी, फुलवेली किंवा जंगली परिसर हे होत. सोनफरजवळच्या गुंफेत देवनागरी लिपीतील कोरीव लेख, तसेच योद्धा, हत्ती आणि घोडेस्वार यांची चित्रे आहेत. जोवई शहराजवळ एका दाम्पत्याची शिल्पाकृती आहे, तीही वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. यांशिवाय हत्ती-घोड्यांच्या मूर्ती (सोनफर, सिंदेही) आणि रूपासोर येथे दोन भव्य मेंढ्यांच्या मूर्ती आहेत. खासींच्या

पारंपरिक चित्रकलेत मृत्पात्री आणि कपड्यावरील वेलबुटींची नक्षी विशेष उल्लेखनीय आहे. नित्योपयोगी अशा अनेक भांड्यांवर चित्र-काम केलेले आढळते. येथील दागदागिने, नृत्यसमयीचे मुगुट यांवरही चित्रविचित्र आकृत्यांचे चित्रण केल्याचे दिसते. मृतांच्या अस्थींवर टाकण्याच्या चादरींवर फूल, छत्री आणि प्राणी यांची चित्रे काढली जात. खासी घरांच्या दरवाज्यांवरही सचित्र रंगकाम केलेले आढळते.

नृत्य आणि संगीत हे खासी संस्कृतीचे खास वैशिष्ट्य आहे. गीत-गायन हे सामान्यतः वाद्यवादन आणि नृत्य यांच्याबरोबरच केले जाते. खासी व गारो जमातींची समूहनृत्ये खुल्या मैदानात होतात. खासी स्त्रीपुरुष वेगवेगळ्या वर्तुळाकार रांगा करून नाचतात. ढोल, नगारे आणि पाइप यांसारखी वाद्ये साथीला असतात. विवाहित स्त्रिया नृत्यात भाग घेत नाहीत.

जैंतिया जमातीत युद्धनृत्य सामाजिक उत्सवप्रसंगी केले जाते. १८६२ मध्ये एकदा एका पोलिसाने हे युद्धनृत्य थांबविण्यास सांगितले, तेव्हा मोठे बंड झाले होते. सुगी किंवा वसंत ऋतू यांतही समूहनृत्ये केली जातात. बासरी आणि दोन तारांची वाद्ये वापरली जातात. अनेक प्रकारची नृत्ये या लोकांत रूढ आहेत. अलीकडे पश्चिमी संगीताचाही इथे प्रसार झाला आहे. गिटारवर गायन करण्याची आवड युवकवर्गात निर्माण झाली आहे. ख्रिस्ती धर्मोपदेशकांनी शिकवलेली भजनेही विशेष लोकप्रिय आहेत. गारो जमातीतील युद्धनृत्ये प्रसिद्ध आहेत.

'नोंगक्रेम' हा खासींचा राष्ट्रीय सण तथा नृत्योत्सव आहे. शिलाँग-जवळच्या स्मिनेनामक गावात तो साजरा केला जातो. या नृत्योत्सवासाठी शुभ दिवस जमातप्रमुखांच्या चर्चेने ठरविण्यात येतो. धार्मिक, सामूहिक असे नृत्य केले जाते. मेघालयातील पारंपरिक सांस्कृतिक जीवन आणि कलापरंपरा आता बदलत चालल्या आहेत.

प्रेक्षणीय स्थळे : गिरिप्रदेशातील हे राज्य निसर्गसौंदर्य आणि आदिवासी संस्कृतीची वैशिष्ट्ये यांमुळे पर्यटकांचे मोठेच आकर्षण ठरले आहे. उत्तुंग गिरिशिखरे, धबधबे व प्रपात, नागमोडी वळणाने खळखळत जाणाऱ्या नद्या आणि वेधक प्राणिजीवन या राज्यात सर्वत्रच आढळते. शिलाँग-गौहाती रस्त्यावरील तुतिआम सरोवर व त्यातील मासेमारीची सुविधा, किलँग रॉक (सु. २१३ मी. उंचीचा ग्रॅनाइट खडकाचा नैसर्गिक घुमट), चेरापुंजीजवळचा मॉसमाई येथील धबधबा, तेथून लगतच्याच मॉसमाई गुहा, नर्टिआंग येथील प्राचीन संस्कृतीची भव्य पाषाणस्मारके इ. स्थळे पर्यटकांची विशेष आकर्षणे ठरलेली आहेत. याशिवाय शिलाँग ही राजधानी व तिची उपनगरे तसेच तुरा व जोवई, विल्यमनगर, नाँगस्टोइन ही जिल्ह्याची प्रमुख ठाणी हीदेखील वैशिष्ट्यपूर्ण असून त्यांचा नागरी, औद्योगिक विकास होत आहे. (चित्रपत्र १२).

जाधव, रा. ग.

मेच : भारतातील एक अनुसूचित जमात. त्यांची वसती मुख्यत्वे पश्चिम बंगाल व आसाम या राज्यांत आढळते. बंगाल राज्यात त्यांची लोकसंख्या १९७१ च्या जनगणनेनुसार १०,८६२ होती. ही जमात काचारी जमातीशी इतकी मिळतीजुळती आहे, की तिला स्वतंत्र जमात म्हणावे की नाही, हाच मानवशास्त्रज्ञांपुढे प्रश्न पडतो. मेच लोकांची वसती आसामात गोपालपुरा जिल्ह्यात व बंगालमधल्या जलपैगुरी जिल्ह्यांत प्रामुख्याने आढळते. या भागात बख्त्यार खल्जीचे आक्रमण होईपर्यंत मेच लोक तिथल्या समाजातील एक प्रमुख घटक समजले जात असत. मेच व कोच या दोन जमाती कोच राजांच्या कारकीर्दीत परस्परांशी संबंधित होत्या; कारण कोच राजाच्या वंशपरंपरेत मेघांचाही संबंध आलेला होता. काही भागातले मेच स्वतःला काचारी म्हणून घेतात. गारो पर्वतात मेचांचे ब्रह्मपुत्रेच्या उत्तरेकडचे व दक्षिणेकडचे असे दोन भाग झालेले आहेत. या दोन पोटजातींत सांस्कृतिक एकता आढळते. दोन्हीही तऱ्हेचे मेच गारो आणि राभा यांच्याकडून अन्न घेत नाहीत.

बदलती शेती हा त्यांचा प्रमुख व्यवसाय होता. आज ते स्थायिक शेती करतात. विणकाम व मासेमारी हे त्यांचे उपव्यवसाय होत. 'बाथो' हे त्यांचे प्रमुख दैवत. महाकाल, माइनो, टीशबुरी ह्यादेखील त्यांच्या देवता आहेत. मेच हीच त्यांची बोलीभाषा आहे.

संदर्भ : 1. Das, Amal Kumar and Others, *Handbook on Scheduled Castes & Scheduled Tribes of West Bengal*, Calcutta, 1966. 2. Ray, U. K. & Others, *Planning for Scheduled Castes & Scheduled Tribes – A West Bengal Perspective*, 1982.

भागवत, दुर्गा

मेजी : (? – १८५२–३० जुलै १९१२). जपानी सम्राट (कार. १८६७–१९१२) व आधुनिक जपानचा एक शिल्पकार. त्याचे मूळ नाव मुत्सुहितो. तो मेजी टेन्नो (टेन्नो म्हणजे सम्राट) या नावानेही प्रसिद्ध आहे. राजा कोमेई व राणी योशिको यांचा तो मुलगा. त्याने राजघराण्याच्या परंपरेनुसार सुलेखनकला, काव्य, राज्यशास्त्र इ. विषयांत शिक्षण घेतले. त्याला द्वंद्वयुद्ध, अश्वारोहण तसेच इतर क्षात्रकलांविषयी विशेष आकर्षण होते. तो वयाच्या चौदाव्या (काहींच्या मते पंधराव्या वा सोळाव्या) वर्षी गादीवर बसला. शोगुन साम्राज्याचा अंत झाल्यानंतर तोकुगावा शोगुनेट या लष्करी घराण्याकडे असलेली सर्व सत्ता या अल्पवयीन सम्राटाकडे आली. यालाच आधुनिक इतिहासकार 'मेजी पुनःस्थापन' (मेजी रिस्टोरेशन) अशी संज्ञा देतात; कारण या घटनेमुळे जपानची परंपरागत सरंजामशाही व द्विस्तरीय राज्यपद्धती संपुष्टात येऊन आधुनिक जपान या राष्ट्राचा उदय झाला.

सज्ञान होण्यापूर्वीच त्याचा इचिजो हरूको (शोकेन कोताइगो) या टाडायासू नावाच्या सरदाराच्या मुलीबरोबर विवाह झाला. प्रत्यक्षात मेजी सम्राटाच्या हातात फार थोडी सत्ता होती; परंतु जपानच्या एकात्मतेचे तेच प्रमुख द्योतक होते. या सुमारास राजधानी क्योटोहून टोकिओला हलविली. तसेच प्रशासकीय व्यवस्थेत सुसूत्रता आणण्यासाठी नवीन संविधान स्वीकारण्यात आले (१८८९). संविधानानुसार डायेट नावाची द्विसदनी संसद अस्तित्वात आली. वरिष्ठगृहात काही निवडक सरदार घराण्यातील व्यक्ती घेण्यात आल्या आणि कनिष्ठगृहात शासनाला सल्ला देण्यासाठी निर्वाचित प्रतिनिधी निवडण्यात आले. मंत्रिमंडळ हे प्रत्यक्ष संसदेला जबाबदार नव्हते; परंतु एकूण शासनाचे ते एक महत्त्वाचे अंग होते आणि ते फक्त राजालाच जबाबदार असे. राजा सार्वभौम असून त्याविषयी जपानी जनतेस विलक्षण आदर व श्रद्धा वाटे. राजा वडिलधाऱ्या ज्येष्ठ मुत्सद्यांच्या (जेन्रो) सल्ल्यानुसार महत्त्वाचे निर्णय घेत असे. या मोजक्या मुत्सद्यांत हिरोबूमी इटो, आरिटोमो यामागाटा, कौरू इनोए इ. काही तत्कालीन नामवंत, विचारवंत व कार्यक्षम व्यक्ती होत्या. त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली जपानचे एका आधुनिक, औद्योगिक देशात रूपांतर झाले. देशाच्या सर्वांगीण प्रगतीसाठी या काळात उद्योगधंद्यात क्रांतिकारक बदल करण्यात आले. तसेच परराष्ट्रांशी सलोख्याचे संबंध प्रस्थापित करण्यात आले आणि लष्कराची आधुनिक तंत्रज्ञानानुसार पुनर्रचना करण्यात आली. लष्करी दृष्ट्या जपान हे आशिया खंडातील एक बलवान राष्ट्र बनले. त्याचा प्रत्यय चीन-जपान युद्धात (१८९४–९५) आणि ⇨ *रशिया-जपान युद्धात* (१९०४–०५) आला. या दोन्ही युद्धात जपानने बलाढ्य प्रतिस्पर्ध्यांचा दारुण पराभव केला. या युद्धात मेजीने लष्कराचे सरसेनापतिपद अत्यंत कार्यक्षमपणे सांभाळले. या अतिपरिश्रमातूनच पुढे त्यास आजार जडला व त्यातच

तो मरण पावला. त्याच्या मृत्युसमयी जपानला जागतिक महासत्तेचे स्थान प्राप्त झाले होते आणि जपानचे सर्व क्षेत्रांत प्रबोधन होऊन पाश्चात्त्य संस्कृतीचा प्रभाव वाढला होता.

पहा : जपान.

संदर्भ : 1. Akamatsu, Paul, Trans. *Meiji*, London, 1972. 2. Beasley, W. G. *The Meiji Restoration*, Stanford, 1972. 3. Sladen, D. B. W. *Queer Things about Japan*, New York, 1968. 4. Watanbae, Ikujiro, *Meiji Tenno, 2 Vols*, 1958.

देशपांडे, सु. र.

मेटकाफ, सर चार्ल्स : (३० जानेवारी १७८५–५ सप्टेंबर १८४६). हिंदुस्थानातील ब्रिटिश ईस्ट इंडिया कंपनीचा हंगामी गव्हर्नर जनरल. त्याचा जन्म भारतात कलकत्ता येथे झाला. त्याचे वडील मेजर टॉमस मेटकाफ कंपनीच्या लष्करी सेवेत होते; पुढे ते कंपनीचे संचालक झाले. ईटन (इंग्लंड) येथे शिक्षण घेऊन मेटकाफ हिंदुस्थानात ईस्ट इंडिया कंपनीत लिपिक म्हणून रुजू झाला (१८०१). त्यानंतर त्याची लॉर्ड वेलस्लीचा स्वीय सहाय्यक म्हणून नियुक्ती झाली (१८०३). मिंटो गव्हर्नर जनरल झाल्यावर त्याने मेटकाफची एका स्वतंत्र आयोगावर नियुक्ती करून त्याला रणजितसिंगाकडे लाहोरला पाठविले (१८०८). त्याने त्याच्याशी अमृतसरचा तह केला (१८०९). यामुळे सतलजच्या पूर्वेकडील सर्व शीख संस्थाने इंग्रजांच्या संरक्षणाखाली आली. साहजिकच मुत्सद्दी म्हणून मेटकाफचा दर्जा वाढला. रेसिडेंट म्हणून त्याची ग्वाल्हेर (१८१०), दिल्ली (१८११–१९) आणि हैदराबाद (१८२०–२२) येथे नेमणूक करण्यात आली. हैदराबाद येथे असताना त्याने कंपनीतील पैशाचे अपव्यवहार उघडकीस आणून निजामाला कर्जमुक्त केले. १८२५-२६ मध्ये भरतपूर येथे इंग्रजांविरुद्ध कारवाया करणाऱ्या दुर्जनसिंगाविरुद्ध सैन्य पाठवून, मेटकाफने भरतपूर संस्थान ताब्यात घेतले. या प्रकरणावरील त्याचे *भरतपूर मिनिट्स* प्रसिद्ध आहेत. बेंटिंकच्या सामाजिक सुधारणांना -विशेषतः सतीची चाल बंद करण्यास–मेटकाफने पाठिंबा दिला. १८३४ मध्ये आग्रा येथे गव्हर्नर म्हणून काम केल्यानंतर त्याने बेंटिंकच्या अनुपस्थितीत एक वर्ष हंगामी गव्हर्नर जनरल म्हणून काम केले (१८३४-३५). या काळात त्याने वर्तमानपत्रांवरील निर्बंध रद्द केले. त्यामुळे संचालक नाराज झाले. परिणामतः त्यांनी मेटकाफला कायम करण्याऐवजी वायव्य सरहद्द प्रांताचे लेफ्टनंट गव्हर्नर केले (१८३६–३८) आणि नंतर मद्रास इलाख्याचे गव्हर्नरपद दिले. त्यामुळे अपमानित होऊन त्याने राजीनामा दिला आणि इंग्लंड गाठले. तेव्हा त्याला जमेका (१८३९–४२) आणि कॅनडा (१८४३–४५) यांचे गव्हर्नर करण्यात आले. त्याला सर हा किताबही लाभला. कॅनडाचा गव्हर्नर असतानाच त्याची प्रकृती खालावली व तो कर्करोगाने माल्शंगर (हँपशर) येथे मरण पावला. त्याच्या लोकप्रियतेचे प्रतीक म्हणून कलकत्त्यात मेटकाफ सभागृह बांधण्यात आले.

संदर्भ : सरदेसाई, गो. स. *ब्रिटिश रियासत*, उत्तरार्ध, मुंबई, १९३९.

देवधर, य. ना.

मेटरनिख, क्लेमेन्स व्हेंट्सल : (१५ मे १७७३–११ जून १८५९). ऑस्ट्रियाचा चॅन्सेलर (१८०९–४८) व प्रसिद्ध यूरोपीय मुत्सद्दी. त्याचा जन्म ऱ्हेनिश सरदार घराण्यात कॉब्लेन्ट्स (ट्रायर) येथे झाला. फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या धुमश्चक्रीत त्याला शिक्षणासाठी अनेक वेळा स्थलांतर करावे लागले. सुरवातीच्या काळात तो स्ट्रॉसबेर्क विद्यापीठात विद्यार्थी होता. अखेर त्याने व्हिएन्ना येथे शास्त्र आणि वैद्यकात अध्ययन पूर्ण केले. जमावाच्या हिंसात्मक आंदोलनाने त्याच्या मनात घृणा उत्पन्न झाली होती. इ. स. १७९५ मध्ये ऑस्ट्रियन मुत्सद्दी व्हेन्ट्सल कौनिट्स याच्या एलिनोरा या नातीशी त्याचा विवाह झाल्यावर त्याचा झपाट्याने उत्कर्ष झाला. १८०६ मध्ये त्याची नेमणूक फ्रान्समध्ये वकील म्हणून करण्यात आली. पुढे तीन वर्षे नेपोलियनचा स्नेह संपादन करून तो बदला घेण्यासाठी संधीची वाट पहात बसला. १८०९ मध्ये अशी संधी आली असे वाटून त्याने ऑस्ट्रियन सरकारला फ्रान्सविरुद्ध युद्धास उद्युक्त केले; परंतु नेपोलियनने व्हाग्राम येथे ऑस्ट्रियाचा पराभव केला. तरीही १८०९ मध्ये त्याला ऑस्ट्रियन सम्राटाने परराष्ट्रमंत्री नेमले. तो अत्यंत वास्तववादी असून नेपोलियन व फ्रेंच राज्यक्रांतीचा कट्टर द्वेष्टा होता. त्याचप्रमाणे तो रशियाच्या विस्तारवादी धोरणाविषयीही साशंक असे. नेपोलियनचा पाडाव करताना यूरोपातील सत्तेचे संतुलन नाहीसे होऊ नये, असे त्याचे प्रयत्न होते. १८१० ते १८१३ ह्या काळात त्याने नेपोलियन व रशियाचा झार अलेक्झांडर यांना परस्परांविरुद्ध भडकविण्याचे धोरण अवलंबिले. ऑस्ट्रियन राजकन्या मारी ल्वीझ हिचा विवाह नेपोलियनशी जमविण्यात त्याचीच मध्यस्थी होती. रशिया आणि फ्रान्स यांच्या युद्धात त्याने दोघांनाही मदत करण्याचे आश्वासन दिले. अखेर रशियातील माघारीनंतर १८१३ च्या ऑक्टोबरमध्ये नेपोलियनचा लाइपसिक येथे पराभव झाला. येथून पुढे मेटरनिखने नेपोलियनला सातत्याने विरोध करून १८१४-१५ मध्ये त्याच्या साम्राज्याचा पाडाव करण्यात महत्त्वाची कामगिरी बजावली. मेटरनिखच्या या कर्तृत्वामुळे जेत्या राष्ट्रांत ऑस्ट्रियास अग्रस्थान प्राप्त होऊन व्हिएन्ना येथे भरलेल्या परिषदेत (काँग्रेस ऑफ व्हिएन्ना) त्याला अनन्यसाधारण स्थान प्राप्त झाले. यूरोपच्या पुनर्रचनेचे कार्य मुख्यत्वे त्याच्या सिद्धांताप्रमाणे झाले. ह्या कार्यात क्रांतितत्त्वांना विरोध, यूरोपातील सत्तेचे संतुलन आणि सत्तेची वैधता ही तीन तत्त्वे त्याने अंगीकारली. ह्या तत्त्वांनुसार यूरोपमध्ये १७८९ ची स्थिती पुनःस्थापित करण्यात आली. फ्रेंच राज्यक्रांतीने प्रसृत केलेली तत्त्वे मोडून काढणे, हेच मेटरनिखच्या धोरणाचे मूलतत्त्व होते. हुकूमशाही राज्ययंत्रणा हा त्याचा आदर्श होता, असे म्हटले तरी चालेल. त्याचप्रमाणे विध्वंसक युद्ध पुन्हा उद्भवू नये, यासाठी यूरोपीय योजनाही त्याने अंमलात आणली. इंग्लंड, प्रशिया, रशिया आणि ऑस्ट्रिया या देशांनी एकत्र येऊन शांतता टिकविण्यासाठी यूरोपीय संघ निर्माण केला. क्रांतीचे वारे नेस्तनाबूद करण्यासाठी एखाद्या राष्ट्राच्या अंतर्गत धोरणातही हस्तक्षेप करणे क्षम्य आहे, असे त्याचे मत होते. ऑस्ट्रियाचा त्राता आणि नव्या यूरोपचा रखवालदार या नात्याने त्याची कामगिरी अजोड आहे. परंतु असहिष्णू, सरंजामवादी धोरणामुळे मेटरनिखला पुढील क्रांती टाळता आली नाही. १८४८ मध्ये जेव्हा सर्व यूरोपभर क्रांतीचा उद्रेक झाला, तेव्हा मेटरनिख तत्त्वप्रणाली कोलमडून पडली व त्याला ऑस्ट्रिया सोडून इंग्लंडमध्ये आसरा घ्यावा लागला. व्हिएन्ना येथे वृद्धापकाळी हताश अवस्थेत तो मृत्यू पावला.

संदर्भ : 1. May, A. J. *The Age of Metternich : 1814–1848*, Toronto, 1963. 2. Schwartz, H. F. Ed. *Metternich : The Coachman of Europe*, Boston, 1962.

देशपांडे, अरविंद

मेटलंड, फ्रेडरिक विल्यम : (२८ मे १८५०–१९ डिसेंबर १९०६). सुप्रसिद्ध इंग्लिश इतिहासकार व विधिवेत्ता. जन्म लंडन येथे एका उच्चशिक्षित कुटुंबात झाला. शिक्षण केंब्रिजच्या ईटन व ट्रिनिटी महाविद्यालयात बी.ए. (१८७३) व एम्.ए. (१८७६). त्यानंतर लंडन येथील 'लिंकन्स इन' मधून कायद्याची पदवी. १८७६ ते १८८४ पर्यंत वकिलीचा व्यवसाय. पुढे केंब्रिज विद्यापीठात प्रपाठक (१८८४) व प्राध्यापक (१८८८).

सर फ्रेडरिक पोलॅकसह दोन खडांत लिहिलेल्या *द हिस्टरी ऑफ इंग्लिश लॉ बिफोर द टाइम ऑफ एडवर्ड द फर्स्ट* (१८९५)

हा त्याचा ग्रंथ विशेष महत्त्वाचा होय. या ग्रंथातील अँग्लो-सॅक्सन कायद्याचे लेखन वगळता उर्वरित सर्व लेखन मेटलंडनेच केले. या ग्रंथाच्या दोन आवृत्त्याही निघाल्या (१८९८, १९६८). इंग्लिश विधीवरील हा विस्तृत ग्रंथ अभिजात वाङ्मयात मोडतो.

द लॉ ऑफ रिअल प्रॉपर्टी (१८७९) ह्या त्याच्या पहिल्या ग्रंथामुळे त्याला विशेष प्रसिद्धी मिळाली. या ग्रंथात त्याने सुचविलेल्या काही सुधारणा ब्रिटिश संसदेने १९२६ मध्ये स्वीकारल्या. तसेच *रेकॉर्ड्स ऑफ द पार्लमेंट होल्डन ॲट वेस्टमिन्स्टर* (१८९३) ह्या त्याने संपादित केलेल्या ब्रिटिश संसदेच्या वृत्तांताने संसदइतिहासाच्या अध्ययनास चालना मिळाली. यांशिवाय तेराव्या शतकातील ब्रॅक्टन हेन्री डी या न्यायाधीशाने संग्रहीत केलेल्या काही खटल्यांच्या आधारावर लिहिलेला *ब्रॅक्टन्स नोट बुक* (१८८७), *रोमन कॅनन लॉ इन द चर्च ऑफ इंग्लंड* (१८९८), *इंग्लिश लॉ अँड द रिनेसन्स* (१९०१) इ. ग्रंथांचे लेखन करून त्याने विधिविषयामध्ये मोलाची भर घातली. त्याने व त्याच्या सहकाऱ्यांनी १८८७ मध्ये स्थापन केलेल्या 'सेल्डन सोसायटी'मधून त्याने अनेक ग्रंथ संपादित केले. त्याच्या मृत्युनंतर त्याच्या अधिव्याख्यानांची टिपणे संपादित करून *द कॉन्स्टिट्यूशनल हिस्टरी ऑफ इंग्लंड* (१९०८), *एक्विटी* (१९०९) व *द फॉर्म्स ऑफ ॲक्शन ॲट कॉमन लॉ* (१९०९) ही पुस्तके प्रसिद्ध करण्यात आली. मेटलंड याने प्रथमच कायद्याच्या अभ्यासाची समाजाच्या राजकीय, सामाजिक, धार्मिक, आर्थिक इतिहासाशी सांगड घातली. त्याचप्रमाणे कायद्याच्या तौलनिक अभ्यासाचेही महत्त्व पटवून दिले. यूरोपीय न्यायशास्त्राच्या मध्यवर्ती प्रवाहात इंग्लिश कायद्याला त्याने महत्त्वाचे स्थान प्राप्त करून दिले. केंब्रिज, ऑक्सफर्ड व परदेशातील इतरही काही विद्यापीठांनी त्याला अनेक बहुमानाच्या पदव्या दिल्या. कानेरी बेटावरील लास पाल्मास येथे त्याचे निधन झाले.

राव, सुनीती

मेट्स : फ्रान्समधील एक सांस्कृतिक तसेच औद्योगिक शहर. लोकसंख्या १,१४,००० (१९८२). हे फ्रान्सच्या ईशान्य भागात मोझेल नदीवर वसले असून मोझेल विभागाच्या राजधानीचे ठिकाण आहे.

रोमनपूर्व काळात या प्रदेशात गॉल लोकांची सत्ता होती. व्हँडॉल आणि हूण लोकांनी इ. स. पाचव्या शतकात ते उद्ध्वस्त केले, सहाव्या शतकात ती मेरोव्हिंजिअन साम्राज्याच्या पूर्वभागाची राजधानी होती. आठव्या शतकात येथे बिशपांचे महत्त्व वाढले. पुढील काही शतकांत सांस्कृतिक व व्यापारी क्षेत्रात या नगराची भरभराट झाली. बाराव्या शतकात एक अत्यंत समृद्ध आणि दाट वस्तीचे हे शहर होते. धर्मसुधारणा आंदोलनात या शहराने प्रॉटेस्टंट पंथाचे स्वागत केले. १५५२ मध्ये येथील बिशप केंद्र दुसऱ्या हेन्रीने फ्रेंचांच्या सत्तेखाली आणले. नंतर वेस्टफेलियाच्या तहाने (१६४८) त्यावरील फ्रेंच अंमलास मान्यता देण्यात आली. फ्रँको-प्रशियन युद्धात हे शहर जर्मनांनी वेढले होते. दुसऱ्या महायुद्धकाळात जर्मनांच्या ताब्यात असताना शहराचे अतोनात नुकसान झाले. शहरात गॉल, रोमन काळातील जलसेतू, सार्वजनिक स्नानगृहे, रंगमंडल इत्यादींचे अवशेष आढळतात. १२२१ ते १५१६ या काळात बांधण्यात आलेले येथील सां एत्येन कॅथीड्रल प्रसिद्ध आहे. शहरात अनेक इतर चर्चवास्तू आहेत. पॉल व्हेर्लेअन (१८४४–९६) या प्रसिद्ध फ्रेंच कवीचे हे जन्मगाव.

हे ख्रिस्ती धर्माचे केंद्र व मोठे रेल्वेप्रस्थानक आहे. येथे विद्यापीठ, धातूच्या ओतशाळा, यंत्रे, कापड, तंबाखू, अन्नपदार्थ इत्यादींचे उद्योग चालतात. धान्याचाही येथे मोठ्या प्रमाणात व्यापार चालतो.

मिसार, म. व्यं.

मेट्रिक पद्धति : दशमान पद्धतीवर आधारलेली एक आंतरराष्ट्रीय मापन पद्धती. या पद्धतीतील लांबीचे एकक मीटरवर आधारलेले असल्याने तिला 'मेट्रिक पद्धती' हे नाव प्राप्त झाले. वैज्ञानिक अनुसंधानातील मापनाकरिता या पद्धतीचा उपयोग पूर्वीपासूनच सर्रासपणे होत आला आहे. व्यापारी व व्यवहारी मापनाकरिता या पद्धतीचा उपयोग आज जगातील बहुसंख्य लोक करताना आढळतात. इ. स. १९७० नंतरच्या दशकात अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचा अपवाद सोडला, तर जगातील सर्व औद्योगिक दृष्ट्या प्रगत अशा राष्ट्रांनी वापराकरिता एकमेव पद्धत म्हणून तिचा स्वीकार केला आहे. ब्रह्मदेश, लायबीरिया व येमेन अशा काही राष्ट्रांनी या बाबतीत निर्णय घेतलेला आढळत नाही.

ही पद्धती अठराव्या शतकात फ्रान्समध्ये सुरू झाली. आरंभीच्या अवस्थेत तिच्यामध्ये लांबी, द्रव्यमान व काल यांची आद्य एकके अनुक्रमे सेंटिमीटर (= $\frac{१}{१००}$ मीटर), ग्रॅम (= $\frac{१}{१०००}$ किलोग्रॅम) व सेकंद ही होती. त्यांच्या आद्याक्षरांवरून तिला सी. जी. एस. (C. G. S.) पद्धती हे नाव पडले. पुढे लांबी व द्रव्यमान यांसाठी अनुक्रमे मीटर व किलोग्रॅम हीच एकके वापरण्याची पद्धती जास्त सोयीची म्हणून प्रचारात आली व त्यांच्या आद्याक्षरांवरून तिला एम. के. एस. (M. K. S.) पद्धती हे नाव पडले.

सी. जी. एस. पद्धतीला पूरक म्हणून विद्युत् शास्त्रात दोन प्रकारची एकके निर्माण करण्यात आली. एका प्रकाराला सी. जी. एस. विद्युत् स्थितिकीय एकके व दुसऱ्याला सी. जी. एस. विद्युत् चुंबकीय एकके असे म्हणत; परंतु यांशिवाय व्यावहारिक उपयोगांसाठी विद्युत् चुंबकीय व्यावहारिक एकके हा तिसरा एक प्रकार प्रचारात आणण्यात आला. या तीन प्रकारच्या एककांमुळे या राशींच्या गणितकृत्यात अनेक घोटाळे उत्पन्न होत. ते टाळण्यासाठी ए. जॉर्जी यांनी असे सुचविले की विद्युत् प्रवाहाचे एकक (अँपिअर) हे अशा तऱ्हेने निवडावे की, मग विद्युत् शक्ती व कार्य या राशी आपोआप वॉट व जूल या व्यावहारिक एककांतच मिळतील. मग या पद्धतीला एम. के. एस. ए. (M. K. S. A.) हे नाव मिळाले.

अशा तऱ्हेने दिवसानुदिवस मेट्रिक पद्धती अधिकाधिक सुधारली जात होती. तिचे परिणत स्वरूप म्हणजे हल्ली विज्ञान व तंत्रविद्येत सार्वत्रिकपणे वापरली जाणारी आंतरराष्ट्रीय मापन पद्धती म्हणजेच एस. आय. (S. I.) पद्धती (Systeme International d'Unite's) होय. या पद्धतीचा आंतरराष्ट्रीय संघटनेने १९६० मध्ये स्वीकार केला. या पद्धतीत एकूण सात राशी (लांबी, द्रव्यमान, काल, विद्युत् प्रवाह, तापमान, दीप्ती तीव्रता आणि द्रव्यराशी या) मूलराशी मानल्या असून त्यांची (अनुक्रमे मीटर, किलोग्रॅम, सेकंद, अँपिअर, केल्व्हिन, कँडेला व मोल ही) सात मूलभूत एकके घेतली आहेत [→ एकके व परिमाणे].

पूर्वीच्या सहा मूलभूत एककांना मोल या सातव्या मूलभूत एककाची जोड १९७१ मध्ये देण्यात आली. त्याची व्याख्या : शुद्ध स्वरूपातील कार्बन (१२) या समस्थानिकाच्या (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेला त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकाराच्या) ०·०१२ किग्रॅ. द्रव्यमानात जितके अणू समाविष्ट झालेले असतात तितके एखाद्या प्रणालीत पदार्थाचे प्राथमिक कण घेतल्यास त्यांच्या द्रव्यराशीला एक मोल द्रव्यराशी असे म्हणतात. प्रणालीच्या स्वरूपानुसार येथे प्राथमिक कण म्हणजे अणू, रेणू, इलेक्ट्रॉन, आयन (विद्युत् भारित अणू, रेणू व अणुगट), फोटॉन इत्यादींसारखा कोणताही कणविशेष असू शकेल.

इतिहास : ही पद्धती अठराव्या शतकात फ्रान्समध्ये प्रथम सुरू करण्यात आली. फ्रान्समध्ये राज्यक्रांती झाल्यानंतर क्रांतिकारक

सरकारने अस्तित्वात असलेल्या मापनपद्धतीमुळे निर्माण झालेला गोंधळ नाहीसा करण्यासाठी फ्रेंच ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसला एक नवीन मापनपद्धती तयार करण्यास सांगितले. जे. सी. द बॉर्दा, पी. एस्. लाप्लास, जे. एल्. लाग्रांझ, ए. एल्. लव्हॉयझर यांसारख्या सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञांच्या मदतीने ॲकॅडेमीने सर्व लोकांना सर्व काळ उपयोगी पडावी अशी 'प्राकृतिक' मानकांवर (म्हणजे काही नैसर्गिक राशींच्या मूल्यांवर) आधारलेली एक मापनपद्धती १७९१ मध्ये तयार केली.

या पद्धतीतील लांबीचे मूलभूत एकक सेंटिमीटर हे १ मीटरचा $\frac{१}{१००}$ अंश धरण्यात आले. त्याला आधारभूत जो मीटर त्याची लांबी म्हणजे डंकर्क आणि बार्सेलोना या शहरांमधून जाणाऱ्या पृथ्वीच्या याम्योत्तर वृत्तानुसार मोजलेल्या उत्तरध्रुवापासून विषुववृत्तापर्यंतच्या अंतराचा एक कोट्यांश भाग होय, अशी त्याची व्याख्या करण्यात आली.

द्रव्यमानाचे एकक जो ग्रॅम तो म्हणजे ४° से. तापमान असलेल्या १ घन डेसीमीटर पाण्याच्या द्रव्यमानाचा १ हजारांश भाग, अशी त्याची व्याख्या करण्यात आली. तत्कालीन मापनानुसार १ घन डेसीमीटर घनफळ असलेल्या पाण्याच्या द्रव्यमानाची एक धातूची वृत्तचिती तयार करून तिला मानक किलोग्रॅम म्हणण्यात आले.

कालमापनाचे मूलभूत एकक माध्य सौर सेकंद हे प्रथम माध्य सौरदिनावरच (माध्य सौर दिनाचा $\frac{१}{८६४००}$ वा भाग) निश्चित केले होते; पण पृथ्वीच्या भ्रमण गतीत वेगवेगळ्या कारणांनी फरक पडतो व त्यामुळे माध्य सौर सेकंदाच्या मूल्यातही फरक पडतो. ही चूक टाळण्यासाठी कालमापनाचे नवे एकक आणवीय सेकंद हे १९६७ मध्ये निश्चित करण्यात आले आहे. [→ कालमापन].

मेट्रिक पद्धती ही दशमान पद्धती आहे म्हणजे तिच्यातील सर्व छोटी व मोठी एकके मूलभूत एककाच्या १० च्या किंवा १० च्या पूर्ण घातांच्या (जसे $१००=१०^{२}$, $१०००=१०^{३}$, $\frac{१}{१००}=१०^{-२}$) पटीत असतात त्यामुळे गणितकृत्ये करण्यास फार सोयीचे होते, हा या पद्धतीचा विशेष फायदा आहे. या पटी मूळ एककाला काही उपसर्ग लावून व्यक्त करता येतात. ते उपसर्ग खालील कोष्टकात दाखविले आहेत.

मेट्रिक पद्धतीतील उपसर्ग

डेका	$=१०$	डेसी	$=१०^{-१}$
हेक्टो	$=१०^{२}$	सेंटि	$=१०^{-२}$
किलो	$=१०^{३}$	मिलि	$=१०^{-३}$
मेगॅ	$=१०^{६}$	मायक्रो	$=१०^{-६}$
गिगॅ	$=१०^{९}$	नॅनो वा मिलिमायक्रो	$=१०^{-९}$
टेरा	$=१०^{१२}$	पायको	$=१०^{-१२}$
पेटा	$=१०^{१५}$	फेम्टो	$=१०^{-१५}$
एक्झा	$=१०^{१८}$	ॲट्टो	$=१०^{-१८}$

या पद्धतीचा दुसरा फायदा म्हणजे ती सर्व राष्ट्रांनी मान्य केलेली असल्याने तिच्यात व्यक्त केलेली राशिमूल्ये सर्वांना सहज समजतात. या पद्धतीचा तिसरा फायदा म्हणजे ती सुसंगत आहे म्हणजे दोन (किंवा अधिक) राशींच्या गुणाकाराने किंवा भागाकाराने मिळणारी नवीन राशी आपोआपच तिच्या योग्य त्या मेट्रिक एककांच्या स्वरूपात मिळते.

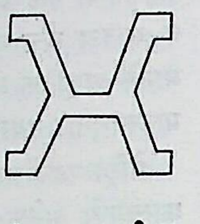
एककांचा आकार निश्चित करण्यासाठी आवश्यक असलेली मोजमापे पूर्ण झाल्यानंतर दहा राष्ट्रांच्या प्रतिनिधींची परिषद भरून तीमध्ये प्लॅटिनम धातूचा एक मानक मीटर व एक मानक किलोग्रॅम हे लांबी व वजनाचे एकक म्हणून संमत झाले. १७९९ मध्ये ही मानके फ्रान्समध्ये कायदेशीरपणे व्यवहारात आली. यानंतर ९० वर्षे मूलभूत म्हणून प्रचारात आलेली मेट्रिक पद्धतीची ही मानके फ्रेंच प्रजासत्ताकाच्या आर्काइव्हजच्या (दफ्तरखान्याच्या) हवाली करण्यात आल्यामुळे 'आर्काइव्हजचे मीटर व किलोग्रॅम' म्हणून ओळखण्यात येऊ लागली. प्राकृतिक परिणामांच्या संदर्भात या मानकांची मूल्ये निश्चित करण्यात आली होती; पण प्रत्यक्ष मोजमापनामधील काही अटळ चुकांमुळे या मानकांची मूल्ये अपेक्षेनुसार उतरली नाहीत आणि लवकरच असे आढळून आले की, प्राकृतिक मानकाचा उपयोग करण्याच्या मूळ कल्पनेला चिकटून राहण्यापेक्षा मूल्यांची निःसंदिग्धता व सातत्य हीच जास्त महत्त्वाची आहेत. या कारणाने त्यानंतरची मानके प्राकृतिक मोजमापांच्या आधारे तयार न करता आर्काइव्हजच्या मानकांनुसार तयार करण्यात येऊ लागली.

मेट्रिक पद्धतीचा प्रसार झाल्यानंतर तिचा सुटसुटीतपणा उघड असूनही फ्रान्समध्ये अनेक इतर स्थानिक मानके कित्येक वर्षांपर्यंत प्रचारात होती. अखेरीस १ जानेवारी १८४० पासून मेट्रिक पद्धतीशिवाय इतर सर्व मापनपद्धतींवर कायद्याने बंदी घालण्यात आली. मेट्रिक पद्धती वापरण्यातील फायदे कळून आल्यामुळे बेल्जियम, हॉलंड व लक्सेंबर्ग (१८२०), स्पेन (१८६०), इटली (१८६१) आणि जर्मनी व पोर्तुगाल (१८७२) या राष्ट्रांतही तिला मान्यता मिळाली. ग्रेट ब्रिटन (१८६४) व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने (१८६६) या राष्ट्रांनीही या पद्धतीचा ऐच्छिक वापर करण्यास कायदेशीरपणे मान्यता दिली. मेट्रिक पद्धतीच्या वाढत्या प्रसारामुळे मानकांच्या प्रतिकृतींची व त्यांच्या एकसारखेपणाची खात्री देण्यासाठी एखाद्या आंतरराष्ट्रीय संघटनेची जरूरी उत्पन्न झाली. याकरिता १८७०, १८७२ व १८७५ मध्ये आंतरराष्ट्रीय परिषदा भरून त्यांमध्ये २० मे १८७५ रोजी सर्वमान्य झालेल्या करारानुसार एका कायम स्वरूपाच्या संघटनेची स्थापना करण्यात आली. १९५४ अखेर ऑस्ट्रेलिया, प. जर्मनी, जपान, कॅनडा, ग्रेट ब्रिटन, स्पेन, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, रशिया इ. ३५ राष्ट्रे या संघटनेची सदस्य झाली. इंडोनेशिया व चीन आणि खुद्द ग्रेट ब्रिटन या राष्ट्रांतही आता मेट्रिक पद्धती वापरण्यास सुरुवात झाली आहे. १९५७ पासून भारतात फक्त मेट्रिक पद्धतीचाच वापर करणे कायद्याने बंधनकारक केले आहे.

या आंतरराष्ट्रीय संघटनेचे तीन विभाग असून 'जनरल कॉन्फरन्स ऑन वेट्स ॲड मेझर्स' या त्यातील सर्वाधिकारी विभागात सर्व सदस्य राष्ट्रांचे प्रतिनिधी आहेत व त्यांची बैठक दर सहा वर्षांनी भरते. 'इंटरनॅशनल कमिटी ऑन वेट्स ॲड मेझर्स' या दुसऱ्या विभागात १८ निरनिराळ्या राष्ट्रांचे प्रतिनिधी असून त्यांची बैठक दर दोन वर्षांनी भरते, ही कमिटी जनरल कॉन्फरन्सने तिच्याकडे सोपविलेल्या प्रश्नांवर शिफारसी करते व संघटनेच्या 'इंटरनॅशनल ब्यूरो ऑफ वेट्स ॲड मेझर्स' या तिसऱ्या विभागाच्या कार्यावर देखरेख करते. या ब्यूरोचे कार्यालय पॅरिसचे उपनगर सेव्हर येथे असून तिचे कार्य पुढीलप्रमाणे आहे : (१) नवीन आंतरराष्ट्रीय मीटर व किलोग्रॅमच्या मूळ नमुन्यांचे आवश्यक ते पडताळे घेणे व त्यांच्या अचूकतेची खात्री करणे, (२) आंतरराष्ट्रीय मूळ नमुन्यांच्या सुरक्षिततेची व्यवस्था ठेवणे आणि (३) सदस्य राष्ट्रांच्या राष्ट्रीय मानकांची आंतरराष्ट्रीय मूळ नमुन्यांशी आणि त्यांच्या कामचलाऊ प्रतिकृतींशी ठराविक काळाने तुलना करून पहाणे.

वरील करारानुसार आर्काइव्हज मीटर व किलोग्रॅम यांच्या इतक्याच बिनचूकपणे तयार करण्यात आलेल्या मानक प्रतिकृतींना आंतरराष्ट्रीय मेट्रिक पद्धतीची मूळ मानके म्हणून १८८९ मध्ये भरलेल्या पहिल्या जनरल कॉन्फरन्सने मान्यता दिली. आंतरराष्ट्रीय मीटरचा मूळ नमुना एक विशिष्ट लांबीचा गज असून त्याचा काटच्छेद X या आकाराचा

आहे. तो प्लॅटिनम (९०%) व इरिडियम (१०%) यांच्या मिश्रधातूचा बनविलेला असल्याने त्यावर हवेतील बदलत्या तापमानाचा किंवा आर्द्रतेचा जवळ जवळ काहीच परिणाम होत नाही. त्याच्या टोकांजवळ दोन झिलई केलेल्या जागा असून त्यांच्यावर अंकन चिन्हे आहेत. या गजाचे तापमान ०° से. व हवेचा दाब ७६० मिमी. उंचीच्या पारदस्तंभाइतका असताना आणि तो एकमेकांपासून ५७·१ सेंमी. अंतरावर असणाऱ्या रुळांवर ठेवलेला असताना झिलई केलेल्या पृष्ठांवर असलेल्या खुणांमधील अंतर एक मीटरची लांबी मानण्यात येते. किलोग्रॅमचा आंतरराष्ट्रीय मूळ नमुना आर्काइव्हजच्या किलोग्रॅमप्रमाणेच एक वृत्तचिती आहे आणि तिचा व्यास उंचीइतकाच असून कोपरे किंचित गोल आहेत. मीटरच्या मूळ नमुन्याप्रमाणेच हा नमुनादेखील प्लॅटिनम आणि इरिडियम यांच्या मिश्रधातूचा बनविलेला आहे. अनेक पडताळे घेतल्यानंतर जनरल कॉन्फरन्सने ही नवी मानके आर्काइव्हजच्या मानकांच्या समान (अनिवार्य प्रायोगिक चुका विचारात घेऊन) आहेत, असे जाहीर केले आणि मूळ नमुन्याबरहुकूम व त्याच मिश्रधातूच्या बनविलेल्या मानकांच्या प्रतिकृती सदस्य राष्ट्रांना देण्याची परवानगी दिली. इंटरनॅशनल कमिटीने यानंतर घेतलेल्या निर्णयानुसार असे ठरविण्यात आले की, आंतरराष्ट्रीय किलोग्रॅम हा वजनाचा मानक म्हणून न मानता द्रव्यमानाचा मानण्यात यावा, तसेच शुद्ध पाण्याची महत्तम घनता ज्या तापमानाला (४° से.) असते ते तापमान असलेल्या एक किलोग्रॅम शुद्ध पाण्याने व्यापिलेले घनफळ एक 'लिटर' मानण्यात यावे.



आंतरराष्ट्रीय मीटरच्या मूळ नमुन्याचा काटच्छेद.

अनेक पडताळे घेऊन व परीक्षणे करून असे आढळून आले आहे की, मेट्रिक मानके स्वीकारल्यापासून त्यांमध्ये मोजण्याइतपत काही बदल घडून आलेला असावा, अशी शंका घेण्याचे कोणतेच कारण नाही आणि मीटरच्या मूळ मूल्यात १ कोटी भागांत १ भाग व किलोग्रॅममध्ये १० कोटी भागांत १ भाग इतक्या प्रमाणात देखील फरक पडलेला नाही. तरीही आंतरराष्ट्रीय नमुन्याच्या मीटरऐवजी प्रकाशाच्या तरंगलांबीवर आधारलेली मीटरची व्याख्या स्वीकारावी असे सुचविण्यात आले आहे त्यामुळे अचूकपणात जास्त भर पडून धातूंच्या मानकांच्या संभाव्य नाशाचा धोकाही टाळता येईल. शिवाय मीटरचे मान कोणत्याही स्थळी अचूकपणे सांगता येईल. या व्याख्येनुसार मीटरची लांबी ७६० मिमी. हवेचा दाब व ०° से. तापमानाला कॅडमियमाच्या वर्णपटातील तांबडी रेषा किंवा पाऱ्याच्या (समस्थानिक १९८) वर्णपटातील हिरवी रेषा यांच्या हवेमध्ये असलेल्या तरंगलांबीच्या प्रमाणात देण्यात आली.

१ मीटर = १५,५३,१६४·१३ × कॅडमियमाच्या वर्णपटातील तांबड्या रेषेची तरंगलांबी

किंवा

१ मीटर = १८,३१,२४९·२१ × पारा (१९८) च्या वर्णपटातील हिरव्या रेषेची तरंगलांबी.

कॅडमियमाच्या वर्णपटातील तांबडी रेषा १९२७ मध्ये भरलेल्या सातव्या सर्वसाधारण बैठकीत मानक म्हणून मान्य झाली; परंतु ही रेषा समस्थानीय व ⇨ *डॉप्लर परिणामा*मुळे तितक्याशा तीक्ष्ण स्वरूपात प्रयोगशाळेत मिळविणे शक्य नसल्यामुळे १९५० मध्ये पारा (१९८) च्या वर्णपटातील हिरवी रेषा मानक म्हणून ठरविण्यात आली. ही रेषाही तितकीशी समाधानकारक नाही, असे आढळून आल्यामुळे १९६० सालच्या पॅरिस येथील अकराव्या सर्वसाधारण बैठकीमध्ये क्रिप्टॉन (८६) च्या वर्णपटातील नारिंगी रेषा (६०५८ Å; १ Å = $१०^{-१०}$ मी.) मान्य करण्यात आली. या नवीन व्याख्येनुसार मानक मीटर हा क्रिप्टॉन (८६) च्या नारिंगी रेषेच्या निर्वातामधील तरंगलांबीच्या १६,५०,७६३·७३ पटीबरोबर आहे, असे दिसून आले. नवीन मानकामुळे मीटरच्या मापनात १०० दशलक्ष भागांत १ भाग इतकी अचूकता आलेली आहे.

कालमापनाद्वारे लांबीचे मापन करण्याची आधुनिक पद्धती : कालमापन व लांबीमापन करण्याकरिता ज्या प्रायोगिक पद्धती आज उपलब्ध आहेत त्यांमधील अचूकतेचे प्रमाण एकसारखे नसून त्यांमध्ये बराच फरक आहे, असे प्रत्यक्षात आढळून येते. सिझियम (१३३) ⇨ *आणवीय कालमापका*मधील अणूच्या अवस्थेत संक्रमण झाल्यामुळे ज्या प्रकाश कंप्रता उत्सर्जित होतात त्यांचे मापन करून कालमापन करण्यात येते कारण कंप्रता म्हणजे एक सेकंदात होणारी आवर्तने होत. अशा मापनाची अचूकता $१०^{१३}$ भागांमध्ये १ भाग एवढी असते. लांबीचे मापन क्रिप्टॉन (८६) या अणूच्या प्रकाशतरंगलांबीच्या परिमाणात केले जाते. अशा प्रकारे केलेल्या मापनाची अचूकता $१०^{९}$ भागांमध्ये ४ भागांएवढी असते. या अचूकतेची कल्पना येण्याकरिता पुढील दाखला देतात. या पद्धतीचा उपयोग करून पृथ्वीच्या परिघाची लांबी जर मोजली गेली, तर त्यामधील चुकीचे प्रमाण १६ सेंमी. या नमुन्याचे असेल.

मर्यादित ⇨ *सापेक्षता सिद्धांता*प्रमाणेच प्रकाशवेग हा एक नैसर्गिक स्थिरांक आहे कारण त्याचे मूल्य कोणत्याही संदर्भ-व्यूहात बरोबर तेवढेच असते. यामुळे प्रकाशाचा उपयोग करून इष्ट अंतराचे कालराशीमध्ये मापन करण्याची कल्पना पुढे आली. दोन स्थानबिंदूंमधील x अंतर, $x = ct$ या सूत्रावरून मिळू शकते (c = प्रकाशवेग, t = एका स्थानापासून दुसऱ्या स्थानापर्यंत जाण्यास प्रकाशाला लागणारा कालखंड). या कार्याकरिता साधे प्रकाशकिरण न वापरता विशेष स्थिरीकृत कंप्रतेच्या ⇨ *लेसर* किरणाचा वापर केला जातो. लेसर कंप्रता जेवढी स्थिर व तीक्ष्ण त्या प्रमाणात कंप्रता मापनातील आणि कालमापनातील त्रुटीचे प्रमाण कमी होते. सामान्य प्रकाशकिरण जसा प्रवास करतो तसे त्याच्या काटच्छेदाचे विस्तारण होते व त्यामुळे त्याच्या प्रवासमार्गाच्या सरलतेत पण थोडे विचलन मिळते. लेसर किरणामध्ये हे दोन्ही परिणाम नगण्य स्वरूपात आढळतात.

अंतराचे मापन कालमापनात करण्याची कल्पना नवीन नाही. अवकाशातील जड वस्तूंमधील किंवा त्यांचे पृथ्वीपासूनचे अंतर काढण्याकरिता ही पद्धत वापरातच होती; पण लेसर किरणाच्या शोधामुळे तिच्यामध्ये विलक्षण प्रगती झाली आहे. लेसर किरणांना पृथ्वीपासून निघून चंद्रापर्यंत पोचून त्याच्या पृष्ठभागापासून परावर्तित होऊन पृथ्वीवरच्या मूळ ठिकाणी परत येण्यास जो प्रवासकाल लागतो त्यावरूनच चंद्राचे पृथ्वीपासूनचे अंतर काढले जाते.

एकेकाळी अशी परिस्थिती निर्माण झाली होती की, ज्या अचूकतेने मीटरची लांबी प्रकाशतरंगलांबीद्वारे पृथ्वीवर मोजता येत असे त्यापेक्षा जास्त अचूकतेने चंद्र व पृथ्वी यांमधील अंतर कालमापन पद्धतीने करता येत होते. विश्लेषण केले असता असे दिसले की, प्रकाशवेगाच्या मापनामध्ये ज्या त्रुटी आढळतात त्या मीटरच्या लांबीमापनामध्ये असणाऱ्या अटळ त्रुटीमुळेच निर्माण होत असतात. या समस्येचा निरास करण्याच्या उद्दिष्टाने जनरल कॉन्फरन्स ऑफ वेट्स अँड मेझर्सने मीटर म्हणजे प्रकाश किरणांनी १/२९,९७,९२,४५८ सेकंदामध्ये काटलेल्या अंतराएवढे असते, असा निर्णय ऑक्टोबर १९८३ मध्ये घेतला. या मापनाकरिता कोणत्या कंप्रतेचा प्रकाशतरंग घ्यावयाचा याकरिता काही सूचना केलेल्या नाहीत, कारण प्रकाशतरंगाचे कंप्रतामूल्य काहीही असले, तरी त्याचा वेग c एवढाच असतो. प्रकाशाची

तरंगलांबी (λ), कंप्रता (ν) व प्रकाशवेग (c) यांमधील परस्परसंबंध खालील सूत्राने दाखविला जातो.

$$\lambda\nu = c$$

मापन कार्याकरिता आयोडीन रेणूच्या वर्णपट रेषेचा उपयोग विशेष महत्त्वाचा असा ठरावा, अशी कल्पना आहे.

या निर्णयामुळे यापुढे प्रकाशवेगाला २९,९७,९२,४५८ मी./से. एवढे एकच स्थिरमूल्य असेल. लेसर किरणाची अचूकता व पुनःप्राप्तिक्षमता यांमुळे पूर्वीचे क्रिप्टॉन तरंगलांबीवर आधारलेले मानक अशा प्रकारे मागे पडले; पण या बदलामुळे दैनंदिन व्यवहारी जीवनात काहीही फरक पडणार नाही. यदाकदाचित प्रकाशवेगाच्या मूल्यामध्ये कालांतराने काही फरक पडलेला आढळला, तर मात्र मीटरकरिता दिलेल्या व्याख्येमध्ये अनुरूप फरक करावा लागेल. काल, अंतर, द्रव्यमान, तापमान, विद्युत् प्रवाह, विद्युन् दाब व विद्युत् रोध अशी जी सात मूलभूत मानके आहेत त्या सर्वांचे विनिर्देशीकरण कालमापनाच्या एका संदर्भात देता येणे शक्य होईल, असे एक मत आहे. या दृष्टीने पाहता कालामध्ये मीटरचे मापन ही या अंतिम विकास उद्दिष्टाची पहिली पायरी असू शकेल.

भारत व मेट्रिक पद्धती : मेट्रिक पद्धतीचे महत्त्व ओळखून भारतीय मानक संस्थेच्या खास समितीने तयार केलेल्या अहवालानुसार भारत सरकारने १ एप्रिल १९५७ पासून दशमान पद्धतीची नाणी आणि १ ऑक्टोबर १९५८ पासून मेट्रिक पद्धतीची वजने व इतर मापे व्यवहारात वापरणे कायद्याने जारी केले आहे. त्यामुळे सर्व राज्यांत वजनांच्या आणि मापांच्या बाबतीत एकसूत्रता निर्माण होऊन जगातील इतर राष्ट्रांशी व्यापारी व वैज्ञानिक संबंध जास्त सुलभपणे ठेवणे शक्य झाले आहे.

पहा : एकके व परिमाणे; कालमापन; लांबी, क्षेत्रफळ व घनफळ यांची एकके; वजने व मापे.

संदर्भ : 1. Robinson, A. L. *Using Time to Measure Length*, Science, 24 June 1983 (p. 1367). 2. Verman, L. C.; Kaul, T. Ed., *Metric Change in India*, New Delhi, 1970. 3. Wilkie, T. *Time to Remeasure the Metre*, New Scientist, 27 October, 1983 (p. 258).

भदे, व. ग.; पुरोहित, वा. ल.; चिपळोणकर, व. त्रिं.

मेट्रो गोल्डविन मेयर : जागतिक चित्रपट व्यवसायातील एक अग्रेसर अमेरिकन संस्था. 'एम्. जी. एम्.' या आद्याक्षरांनी सुप्रसिद्ध असलेल्या या संस्थेची १६ मे १९२४ रोजी सुरुवात झाली, ती तीन चित्रपटसंस्थांच्या विलिनीकरणाने. त्यांपैकी दोन संस्था चित्रपटनिर्मितीत आघाडीवर होत्या आणि तिसऱ्या संस्थेची अनेक चित्रपटगृहे होती. त्यामुळे प्रारंभापासूनच या संस्थेचे चित्रपट कलात्मक ठरले आणि ते जास्तीतजास्त चित्रपटगृहांतून प्रदर्शित होऊ लागले.

कलात्मक चित्रपटनिर्मितीची जबाबदारी सुरुवातीपासूनच लूइस बी. मेयर या जुन्या आणि जाणकार निर्मात्याकडे होती. त्याला अर्व्हिंग थाल्बर्गसारखा कल्पक व कर्तबगार सहकारी प्रथमपासूनच मिळाल्यामुळे संस्थेच्या 'कलेसाठी कला' या ब्रीदवाक्याप्रमाणे एकापेक्षा एक सरस चित्रपट निघू लागले; त्यामुळे 'एम्. जी. एम्.'चे हॉलिवुड-नजीकचे 'कल्व्हर सिटी' येथील प्रचंड चित्रपटनिर्मितिगृह विश्वविख्यात झाले. निर्माता हॉवर्ड डीट्स याने संस्थेसाठी गर्जना करणाऱ्या सिंहाचे बोधचिन्ह सुचविले होते.

पहिली चार-पाच वर्षे संस्थेने मूकपट निर्माण केले. पुढे बोलपटांचा जमाना सुरू झाला आणि १९२९ सालापासून संस्थेने बोलपट काढायला सुरुवात केली. प्रतिवर्षी सु. ४० ते ५० चित्रपट तयार होत असल्यामुळे संस्थेच्या पगारपत्रकावर इतके नट व नट्या सतत असत की 'अंतरिक्षातल्यापेक्षाही जास्त तारे व तारका एम्. जी. एम्. कडे आहेत' असे म्हटले जाई. त्यांपैकी ➪ ग्रेटा गार्बो, नॉर्मा शिअरर, क्लार्क गेबल, एलिझाबेथ टेलर, स्पेन्सर ट्रेसी, जॉर्ज कुकर, व्हिक्टर फ्लेमिंग, आर्थर फ्रिड हे त्यांपैकी काही प्रसिद्ध अभिनेते, अभिनेत्री व निर्माते होत. संस्थेने निर्माण केलेले कलात्मक व रंजक चित्रपट नियमितपणे जगभर प्रदर्शित व्हावे व ते लोकांना आरामशीरपणे पाहता यावेत, असा संस्थेचा पहिल्यापासूनच प्रयत्न होता. त्यासाठी १९३५ च्या सुमारास संस्थेने जगातील प्रमुख शहरांत स्वतःच्या मालकीची मेट्रो चित्रपटगृहे बांधण्याची एक महत्त्वाकांक्षी योजना आखली. ती योजना प्रत्यक्षात अंमलात आली आणि १६ देशांतील प्रमुख शहरांत मेट्रो चित्रपटगृहे उभी राहिली. कलकत्ता आणि मुंबई येथे १९३८ च्या सुमारास स्थापन झालेली मेट्रो थिएटर्स हा त्या योजनेचाच एक भाग होता.

पहिली जवळजवळ तीस वर्षे हा संस्थेच्या चित्रपटव्यवसायातील ऐन वैभवाचा काळ होता. त्या काळात *डेव्हिड कॉपरफिल्ड* (१९३४), *म्युटिनी ऑन द बौंटी* (१९३५), *विझार्ड ऑफ ओझ* (१९३९), *गॉन विथ द विंड* (१९३९), *गुडबाय मि. चिप्स* (१९३९), *बेनहर* (१९५९), *डॉक्टर झिवागो* (१९६६), *ए स्पेस ओडेसी* (१९६८) व *झॅब्रिस्की पॉइंट* (१९७०) यांसारखे अनेक उत्कृष्ट चित्रपट तयार झाले. संस्थेच्या अनेक चित्रपटांना व त्यांत काम करणाऱ्या कलाकार व तंत्रज्ञांना अमेरिकेच्या 'ॲकॅडमी ऑफ मोशन पिक्चर आर्ट अँड सायन्सेस' तर्फे मानसन्मान प्राप्त झाले. मेट्रो गोल्डविन मेयर या नावाचा जनमानसावर त्या काळात एवढा पगडा होता, की संस्थेचे चित्रपट ६० देशांतील सु. ४०,००० चित्रपटगृहांतून सतत प्रदर्शित होत असत.

कालमानाप्रमाणे करमणूक क्षेत्रातही पुढे अनेक बदल झाले. दूरदर्शनची चढाओढ सुरू झाल्यामुळे संस्थेला केवळ चित्रपटनिर्मिती आणि प्रदर्शन यावर अवलंबून राहणे अशक्य झाले. त्यामुळे चित्रपट व्यवसायाबरोबर हॉटेल्स, ग्रामोफोन रेकॉर्डस अशा विविध क्षेत्रांत संस्थेने पदार्पण केले. दरम्यान संस्थेच्या व्यवस्थापनातही बदल होत गेले. केबल-दूरचित्रवाणी (टी. व्ही.) चा प्रणेता टेड टर्नर याने १९८५ च्या ऑगस्टमध्ये संस्थेच्या व्यवस्थापनाचे काम आपल्या अंगावर घेतले. कारण एम्. जी. एम्. या अक्षरांची जादू अजूनही कमी झाली नाही.

धारप, भा. वि.

मेडन कॅसल : दक्षिण इंग्लंडमधील डॉर्सेट परगण्यातील डॉर्चेस्टर या गावाच्या नैर्ऋत्येस असलेले प्राचीन अवशेषांचे स्थळ. या स्थळाचे उत्खनन १९३० साली ब्रिटिश पुरातत्त्वज्ञ सर मॉर्टिमर व्हीलर यांनी केले. या उत्खननात नवाश्मयुगापासूनच्या वसत्यांचे अवशेष उपलब्ध झाले. शेवटच्या वसतीचा पुरावा इ. स. चौथ्या शतकात बांधल्या गेलेल्या रोमन-केल्टिक मंदिराच्या स्वरूपात मिळाला. नवाश्मयुगीन वैशिष्ट्यपूर्ण वसाहत, लोहयुगातील जवळपास वीस हेक्टर विस्ताराचा टेकडीवरील किल्ला आणि उत्खननात वापरलेली शास्त्रोय पद्धती ही या स्थळाची संशोधन वैशिष्ट्ये मानली जातात. नवाश्मयुगीन वस्तीभोवती दुहेरी खंदक होता. इ. स. पू. पाचव्या शतकात लोहयुगीन वसती, टेकडीवर विस्तृत किल्ला बांधून करण्यात आली. किल्ल्यात दगड आणि लाकडी वासे यांचा वापर करून गोल आणि चौकोनी घरे बांधण्यात आली. इ. स. पू. दुसऱ्या शतकात तटबंदी दोन वेळा मजबूत करण्यात येऊन काही ठिकाणी दुहेरी व काही ठिकाणी तिहेरी तटबंदी उभारली गेली. याशिवाय पहारेकऱ्यांच्या खोल्या, भ्रमात पाडणारे दरवाजे आणि गोफणीने

मारा करण्यासाठी उंच चौथरे निर्माण करण्यात आले. इसवी सनाच्या पहिल्या शतकात रोमन सैन्याने हे ठिकाण काबीज केले आणि तेथील वसती दुसरीकडे हलविली. या युद्धात कामी आलेल्यांच्या स्मशान-भूमीच्या उत्खननात अनेक सांगाडे सापडले. त्यांतील एकाच्या मण-क्यात लोखंडी बाणाग्रासारखे हत्यार अडकल्याचा पुरावा दिसून आला. यानंतर मेडन कॅसलचे महत्त्व कमी झाले. मात्र तेथे इसवी सनाच्या चौथ्या शतकातही थोडीफार वसती होती, असा पुरावा मिळाला. ऐतिहासिक पुराव्यापेक्षा व्हीलर यांनी वापरलेले अचूक शास्त्रीय तंत्र आणि पद्धतशीरपणे नोंदविलेला पुरावा, यांसाठी हे उत्खनन प्रख्यात ठरले आहे.

संदर्भ : Wheeler, R. E. M. *Maiden Castle-Dorset*, London, 1943.

देव, शां. भा.

मेडनहेअर फर्न : पहा नेचे.

मेडलर : (इं. मेस्पिल; लॅ. *मेस्पिलस जर्मॅनिका*; *पायरस जर्मॅनिका*; कुल-रोझेसी). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृत-बीज उपविभाग] द्विदलिकित वर्गातील हा एक लहान अनेक शाखा-युक्त व पानझडी वृक्ष मूळचा यूरोपातील व प. आशियातील आहे. रोमन काळापासून तो यूरोपात लागवडीत आहे. हल्ली यूरोपात याची लागवड बरीच पण त्यामानाने अमेरिकेत बरीच कमी आहे. हा सु. ३–४·५ मी. उंच वाढतो; रानटी अवस्थेत त्यावर काटे असतात. पाने साधी, एका-आड एक, फार लहान देठाची, दातेरी, लांबट व लवदार असतात; फुले बिनदेठाची, मोठी, पांढरी किंवा लालसर व एके-कटी असून आखूड फांद्यांच्या

मेडलरचे (पुष्पस्थलीने वेढलेले) फळ; टोकास संवर्त आहे.

टोकांस मे-जूनमध्ये येतात. फळे छद्म (आभासी) प्रकारची, टोकास खाचदार व उघडी आणि पुष्पस्थलीने [→ फूल] वेढलेली असून त्यांतून अर्धगोलाकृती अष्ठिका (कठीण अंतः-कवचाने वेढलेल्या बिया) बाहेर डोकावतात. फळाचा व्यास सु. २·५ सेंमी. असून ते प्रथम कठीण परंतु दहिवरामुळे आणि नंतर थोड्या विश्रांतिकाळानंतर मऊ होते. अतिपक्व फळ खाद्य असते; परंतु तत्पूर्वी ते जास्त आंबूस असते; त्याचा मुरंबा घाल-तात. पक्व फळांपासून सायडर नावाचे मद्य बनवितात. याचे 'डच' व 'नॉटिंगॅम' प्रकार विशेष चांगले असतात. *जायगँ-शिया* (मोठ्या फळाचा) आणि *अॅबोर्टिवा* (बीजहीन) हे प्रकार लागवडीत आहेत.

जपानी मेडलर (*एरिओबॉट्रिया जॅपोनिका*) ही जाती गुलाब कुलातील पण भिन्न प्रजातीतील असून तिला ⇨ लोकॉट म्हणतात. मेडलरच्या लागवडीकरिता विशेष कौशल्य किंवा काळजीची जरूरी नसते. बियांपासून वा कलमांनी लागवड करतात. बी रुजण्यास साधारणपणे वर्षाचा अवधी लागतो.

संदर्भ : Bailey, L. H. *The Standard Cyclopedia of Horticulture, Vol. II*, New York, 1960.

परांडेकर, शं. आ.

मेडलीन : कोलंबियातील बोगोटानंतर दुसऱ्या क्रमांकाचे औद्यो-गिक शहर आणि आंत्योक्या विभागाची राजधानी. लोकसंख्या १८,१२,००० (१९८०). हे बोगोटाच्या वायव्येस २४० किमी.वर अँडीज पर्वतप्रदेशात सस.पासून सु. १,५२० मी. उंचीवर पॉर्से नदी-काठी वसले आहे.

खाण उद्योगासाठी या नगराची १६७५ मध्ये स्थापना झाली. एकोणिसाव्या शतकात सडका, लोहमार्ग आणि इतर दळणवळणाच्या सुविधा उपलब्ध झाल्याने औद्योगिक दृष्ट्या या शहराची झपाट्याने प्रगती झाली. हे शहर हवाई व लोहमार्ग यांनी देशातील महत्त्वाच्या शहरांशी जोडलेले आहे.

कापडउद्योग हा येथील प्रगत उद्योग असून कोलंबियातील एकूण कापडउत्पादनाच्या ७५% कापडनिर्मिती शहरात होते. त्यामुळे या शहराला 'कोलंबियाचे मँचेस्टर' म्हटले जाते. अन्य उद्योगांत सिमेंट, पोलाद, काच, मृत्पात्रे, चॉकोलेट आदींचा अंतर्भाव होतो. हे कॉफी-उत्पादनाचे कोलंबियातील प्रमुख केंद्र असून येथे तंबाखूचाही व्यापार मोठ्या प्रमाणात चालतो. याच्या परिसरातील सोन्याचांदीच्या खाणी प्रसिद्ध आहेत. शहरात अनेक उद्याने तसेच पाच विद्यापीठे आहेत.

मिसार, म. व्यं.

मेडशिंगी : (हिं. हवर; गु. मारीसंगी; क. बुडिगे, कायतुंबु; सं. अजशृंगी; लॅ. *डॉलिकँड्रॉन फॅल्कॅटा*; कुल-बिग्नोनिएसी).

मेडशिंगी : (१) फुलांसह फांदी, (२) फुलाचा उलगडलेला पुष्पमुकुट व केसर-दले, (३) दात्राकृती बोंड, (४) सपक्ष बीज.

फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] एक पानझडी वृक्ष. उत्तर प्रदेश, राजस्थान, बिहार येथे आणि मध्य प्रदेश व द. भारतातील घनदाट जंगलांत तो आढळतो. त्याच्या डॉलिकँड्रॉन या प्रजातीत १० जाती असून त्यांपैकी ५ भारतात आढळतात. याची उंची ६–१५ मी.पर्यंत व क्वचित अधिक असते. कोवळे भाग लवदार

आणि साल पातळ व निळसर करडी असून ती खवल्यासारख्या तुकड्यांनी सोलून निघते. पाने संयुक्त, बहुधा समोरासमोर व विषमदली (दलांची संख्या सारखी नसलेली) असतात. दले १·३–४ सेंमी. लांब व तितकीच रुंद, समोरासमोर, ५–७, वर्तुळाकृती किंवा मुकुलाकृती (कळीसारखी) असून टोकाचे दल मोठे असते. पांढऱ्या रंगाची सुवासिक फुले ४ सेंमी. लांब, लहान व फांद्यांच्या टोकांस असलेल्या मंजिऱ्यांवर मार्च–मेमध्ये येतात. संवर्त महाछदासारखा (मोठ्या वेष्टनाप्रमाणे) व केसाळ असून पुष्पमुकुट लांबट घंटेसारखा, पांढरा व चुण्या पडलेला असतो; केसरदले चार, दीर्घद्वयी (चारांपैकी दोन अधिक लांब असलेली); फुलाच्या तळातील बिंब वलयाकृती असते. किंजपुटात अनेक बीजके असतात [→ फूल]. शुष्क फळ (बोंड) सपाट, वाकडे, लांबट, २५–४५×२ सेंमी. व फुटीर असून ते दात्राकृती (कोयत्याच्या आकाराचे म्हणून *फॅल्कॅटा* हे जातिवाचक नाव) असते. बिया विपुल, सपाट, आयत, २·५ × ०·६ सेंमी. व सपक्ष (पंखयुक्त) असतात. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *बिग्नोनिएसी* वा टेट्टू कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

या वृक्षाचे लाकूड कठीण, बळकट, टिकाऊ, चकचकीत व गुळगुळीत असून बांधकाम, शेतीची अवजारे इत्यादींकरिता वापरतात. गुरे पाने खातात. वनस्पतीचा किंवा फळांचा काढा गर्भपात घडविण्यास देतात. साल मत्स्यविषाकरिता वापरतात. अंतर्सालीपासून काळपट रंगाचा जाडाभरडा धागा काढतात. फळ मेंढ्याच्या शिंगाप्रमाणे असल्याने हिला मेढशिंगी असेही म्हणतात.

संदर्भ : Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *The Indian Medicinal Plants, Vol. III*, New Delhi, 1975.

देशपांडे, सुधाकर

मेडा ऊर्फ मेडार : दक्षिण भारतातील एक आदिम जमात. त्यांची वस्ती मुख्यत्वे कर्नाटक राज्यात आढळते. त्यांची लोकसंख्या ३२५ होती (१९७१). म्हैसूर जिल्ह्यात त्यांना गौरिगा म्हणजे गौरीची संताने असे म्हणतात. काहीजण आपण विदुराचे वंशज आहोत असे सांगतात. नंदीच्या मुखातून पार्वतीसाठी सूप तयार करण्यासाठी जो पुरुष जन्माला आला त्याच्यापासून आपली उत्पत्ती झाली, असे ते म्हणतात. गवरिया, पल्ली, मेडार व बंडीकार मेडार असे त्यांचे पोटविभाग आहेत. या प्रत्येक विभागाच्या वेगवेगळ्या कुळी देवकपद्धतीवर आधारलेल्या आहेत. बांबूपासून टोपल्या, चटया, सुपे, तट्टे इ. वस्तू तयार करणे, हा यांचा प्रमुख धंदा आहे. काही लोक शेती व मजूरीही करतात. बहुतेक मेडा मांसाहारी असून त्यांना दारू आवडते.

त्यांच्यात बहिर्विवाही कुळींत विवाह होतात. प्राधान्याने मामे बहिणीशी विवाह होतो. मेहुणीविवाहही प्रचलित आहे. लग्नात वधूच्या गळ्यात ताली-मंगळसूत्र-बांधतात. घटस्फोट व विधवाविवाह रूढ आहे. त्यांच्यात पंचायत पद्धत असून प्रमुखाला यजमान ऊर्फ गोडगुला म्हणतात. ते हिंदू असून शैव व वैष्णव पंथांचे आहेत. दुर्गम्मा, कुनकम्मदम्मा, मल्लमा व चौडम्मा या त्यांच्या देवता आहेत. दिवाळीनंतर नव्या बांबूची पूजा करायला ते जंगलात जातात. सर्वसाधारणतः मृतांना ते पुरतात. आकस्मिक मृत्यू आलेल्यास जाळतात. मृताशौच १२ दिवस पाळतात.

संदर्भ : 1. Iyer, V. L. A., *The Mysore Tribes & Castes, Vol. IV*, Mysore, 1935. 2. Thurston, Edgar, *Castes & Tribes of Southern India, Vol. V*, New York, 1965.

भागवत, दुर्गा

मेदान : इंडोनेशियाच्या सुमात्रा बेटावरील सर्वांत मोठे शहर व उत्तर सुमात्रा राज्याची राजधानी. लोकसंख्या १९,६६,००० (१९८३). हे ईशान्य सुमात्रामध्ये डेली नदीकाठी, नदीमुखापासून आत २५ किमी.वर वसले आहे. नदीमुखावरील बलावान हे त्याचे आगरी बंदर आहे.

द्वितीय महायुद्धोत्तर काळात हे परिसरातील शेतमालाचे व्यापारकेंद्र बनले असून तंबाखू, रबर, पामतेल, कृत्रिम धागे, चहा आणि कॉफी यांचा व्यापार मोठ्या प्रमाणात येथे चालतो. यंत्रे व फरश्यांचे उत्पादन महत्त्वाचे आहे. शहरात तंबाखू संशोधन केंद्र, कृषी संशोधन संस्था तसेच राज्य विद्यापीठ व इस्लामी विद्यापीठ अशी दोन विद्यापीठे आहेत. येथे विमानतळ असून हे पर्यटन केंद्र म्हणूनही प्रसिद्ध आहे. तोबा सरोवरप्रदेशाचे हे प्रवेशद्वार मानले जाते. राज्यपालाचे निवासस्थान, सुलतानाचा राजवाडा ही शहराची वैशिष्ट्ये. हवाईमार्ग, लोहमार्ग व सडका यांनी शहर ईशान्य सुमात्रातील अन्य भागांशी जोडलेले आहे.

मिसार, म. व्यं.

मेडावर, सर पिटर ब्रायन : (२८ फेब्रुवारी १९१५–). ब्रिटिश जीववैज्ञानिक व वैद्यकीय शास्त्रज्ञ. उपार्जित प्रतिरक्षात्मक (रोगप्रतिकारक्षमताविषयक) सहिष्णुतेच्या शोधाकरिता मेडावर यांना ⇨ *सर फ्रँक मॅक्फार्लेन बर्नेट* यांच्याबरोबर १९६० सालचे शरीरक्रियाविज्ञान वा वैद्यक विषयाचे नोबेल पारितोषिक मिळाले.

मेडावर यांचा जन्म रीओ दे जानेरो (ब्राझील) येथे झाला. शिक्षण मार्लबरो कॉलेज व मॅग्डालीन कॉलेज (ऑक्सफर्ड, इंग्लंड) येथे झाले. पदवी संपादन केल्यावर सर हॉवर्ड फ्लोरी यांच्या विकृतिविज्ञान (रोगाचा उद्‌गम, स्वरूप व प्रसार यांच्या अभ्यासाच्या शास्त्राच्या) प्रयोगशाळेत काही दिवस काम केल्यामुळे त्यांना वैद्यकीय जीवविज्ञानात संशोधन करण्याची आवड उत्पन्न झाली. १९३५ मध्ये त्यांना मॅग्डालीन कॉलेजमध्ये खिस्तोफर वेल्श शिष्यवृत्ती मिळाली व तेथेच वरिष्ठ प्रयोग-निर्देशक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १९३८ मध्ये त्यांना त्या कॉलेजचे फेलोपद मिळाले. त्यानंतर ते ऑक्सफर्ड विद्यापीठात प्राणिविज्ञानाचे व्याख्याते (१९३८–४७), बर्मिंगहॅम विद्यापीठात प्राणिविज्ञानाचे मॅसन प्राध्यापक (१९४७–५१), लंडन विद्यापीठाच्या युनिव्हर्सिटी कॉलेजात प्राणिविज्ञानाचे जॉर्डेल प्राध्यापक (१९५१–६१) आणि लंडन येथील नॅशनल इन्स्टिट्यूट फॉर मेडिकल रिसर्च या संस्थेचे संचालक (१९६२–७१) होते. १९७१ मध्ये ते क्लिनिकल रिसर्च सेंटरच्या शस्त्रक्रियाविज्ञानाच्या विभागाचे प्रमुख झाले. ते रॉयल इन्स्टिट्यूशनमध्ये प्रायोगिक वैद्यकाचे प्राध्यापकही आहेत.

प्रारंभी त्यांनी ⇨ *ऊतकसंवर्धना*तील वृद्धि-नियंत्रक घटकांसंबंधी संशोधन केले; पण दुसऱ्या महायुद्ध काळात त्यांचे लक्ष वैद्यकीय जीवविज्ञानाकडे वळाले. जायबंदी झालेल्या तंत्रिका (मज्जा) पक्क्या एकत्रित करण्यासाठी व तंत्रिका प्रतिरोपण त्याच्या योग्य स्थानी धरून ठेवण्यासाठी जैव आसंजक (चिकटविणारा पदार्थ) म्हणून उपयोगी पडणारा फायब्रिनोजेन या रक्त साखळविणाऱ्या प्रथिनाचा संहत (प्रमाण जास्त असलेला) विद्राव त्यांनी तयार केला.

युद्धात मरण पावलेल्या अनेक व्यक्तींतील भाजण्यामुळे झालेल्या भयानक जखमांमुळे वैद्यकीय संशोधन परिषदेच्या विनंतीवरून मेडावर यांनी भाजलेल्या व्यक्तीवर दुसऱ्या व्यक्तीच्या त्वचेच्या केलेल्या प्रतिरोपणाचा शरीरात स्वीकार न होण्याच्या कारणांचा अभ्यास करण्यास प्रारंभ केला. त्यांना असे दिसून आले की, प्रत्येक व्यक्तीत स्वतःचे प्रतिरक्षा तंत्र विकसित होते आणि प्रतिरोपण टिकण्याचा कालावधी त्वचा देणारी व्यक्ती व घेणारी व्यक्ती यांमध्ये किती निकटचे नाते आहे यावर अवलंबून असतो. एकयुग्मजीय वा एकसम जुळ्यांतच नव्हे, तर द्वियुग्मजीय वा भ्रात्रीय जुळ्यांमध्येही [→ गर्भधारणा व गर्भबाहुल्य] परस्परांमधील प्रतिरोपण यशस्वी होते, असे मेडावर यांना आढळले. गुरांमधील जुळ्या भ्रूणांत ऊतकांचा (विशेषतः रक्तातील तांबड्या कोशिकांच्या–पेशींच्या–पूर्वगामींचा) परस्परांत विनिमय होतो, असे पूर्वीच आर्. डी. ओएन यांनी दाखविले होते.

यावरून बर्नेट यांनी असे सुचविले की, गर्भधारणेच्या वेळी प्रतिरक्षात्मक तंत्र विकसित होत नाही, तर ते क्रमाक्रमाने उपार्जित किंवा संपादित केले जाते. यामुळे जर एखाद्या प्राण्याच्या भ्रूणामध्ये भावी दात्याचे एखादे ऊतक अंतःक्षेपित केले, तर जन्मानंतर तो प्राणी त्या दात्याच्या कोणत्याही प्रतिरोपणास सहिष्णू व्हावयास पाहिजे. मेडावर यांनी या गृहीतकाची चाचणी घेण्यासाठी उंदरांच्या भ्रूणांत अन्य उंदरांच्या ऊतकांचे अंतःक्षेपण केले आणि त्यावरून या बाह्य ऊतकाला प्रतिकार करणारी ⇨ *प्रतिपिंडे* निर्माण करण्याची क्षमता भ्रूणात नसते; पण त्याला त्या ऊतकाच्या बाबतीत प्रतिरक्षात्मक सहिष्णुता प्राप्त होते, हे त्यांनी पडताळून पाहिले. अशा उंदरांमध्ये दात्या उंदराच्या त्वचेचे प्रतिरोपण यशस्वी होते, असे त्यांना दिसून आले. यावरून कृत्रिम रीत्या उपार्जित प्रतिरक्षात्मक सहिष्णुता उत्पन्न करता येते, असे त्यांनी सिद्ध केले. उपार्जित सहिष्णुतेच्या शोधामुळे प्रतिरोपण क्षेत्रातील उपरुग्ण संशोधनास मोठी प्रेरणा मिळाली. सध्या मेडावर याच सिद्धांताच्या आधारे कर्करोगावरील लसीसंबंधी संशोधन करीत आहेत.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज रॉयल सोसायटीचे रॉयल पदक (१९५९) व कॉप्ली पदक (१९६९), नाइट हा किताब (१९६५), युनेस्कोचे कलिंग पारितोषिक (१९८६) वगैरे सन्मान त्यांना मिळाले आहेत. रॉयल सोसायटी, अमेरिकेची नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस वगैरे अनेक मान्यवर संस्थांचे ते सदस्य आहेत. द *युनिकनेस ऑफ* द *इंडिव्हिज्युअल* (१९५९), द *फ्युचर ऑफ मॅन* (१९६०), द *होप ऑफ प्रोग्रेस* (१९७२), *ॲडव्हाइस टू ए यंग सायंटिस्ट* (१९७९), द *लिमिट्स ऑफ सायन्स* (१९८४) वगैरे कित्येक प्रभावी ग्रंथ त्यांनी लिहिलेले असून विज्ञान लोकप्रिय करण्याच्या कार्यातील त्यांची कामगिरी प्रसिद्ध आहे. कानिटकर, बा. मो.; भालेराव, य. त्र्यं.

मेडिनेत अल् शाब : दक्षिण येमेन या देशाची पूर्वीची प्रशासकीय राजधानी. लोकसंख्या २०,००० (१९६७ अंदाज). एडनच्या आखातावरील लिटल एडन द्वीपकल्पावर एडन शहराच्या पश्चिमेस २३ किमी. अंतरावर हे नगर वसलेले आहे. ब्रिटिशांच्या आधिपत्याखालील संरक्षित दक्षिण अरेबिया या प्रदेशाच्या राजधानीचे ठिकाण म्हणून १९५९ मध्ये अल्-इत्तिहाद नावाने या नगराची स्थापना करण्यात आली. १९६७ मध्ये दक्षिण येमेन स्वतंत्र झाल्यापासून अल्-इत्तिहादचे मेडिनेत अल् शाब असे नामकरण करण्यात आले. १९६७ ते १९७० या काळात एडनबरोबरच मेडिनेत अल् शाब हेही दक्षिण येमेनच्या राजधानीचे ठिकाण होते. १९७० पासून मात्र एडन हेच देशाच्या राजधानीचे ठिकाण आहे. चौधरी, वसंत

मेण : स्पर्शाला तेलासारखा बुळबुळीत, थोडाफार चिकट, मऊ, अर्धवट घनरूप, दाब दिला असता दबणारा व द्यावा तो आकार घेणारा, कमी तापमानास द्रवरूप होणारा, पिवळसर वर्णाचा, अपारदर्शक, पाण्याचा प्रतिकार करणारा आणि ज्याचा पृष्ठभाग घासल्याने चकचकीत बनतो असा आणि टर्पेंटाइन, नॅप्था इ. विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) विरघळणारा पदार्थ अशी मेणाची सर्वसाधारण व्याख्या करता येईल. तथापि ही व्याख्या बरीच स्थूल आहे. कारण कित्येक मेणे कठीण व ठिसूळ आहेत, तर काहींचा वर्ण काळसर, हिरवट, तांबडा व शुभ्रही आहे आणि काही कमी तापमानास न वितळणारी आहेत. मधमाश्यांचे मेण हाच मेण या वर्गाचा पदार्थ मनुष्याने प्रथम वापरला असावा आणि त्यामुळे भौतिक गुणांत त्याच्याशी साम्य असलेल्या पदार्थांना मेण ही संज्ञा लावण्यात येऊ लागली.

मेणांचे मुख्य वर्ग दोन आहेत : (१) नैसर्गिक आणि (२) संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने बनविलेली) व रूपांतरित. नैसर्गिक मेणे वनस्पतिज, प्राणिज व खनिज या तीन प्रकारची आहेत.

वनस्पतिज मेणे झाडांची पाने, गवताची पाती, देठ, फळे, बीजे व मुळे यांवर असणाऱ्या थरांच्या रूपात असतात. कोरड्या व रेताड जमिनीत अथवा दमट व उष्ण हवेत उगवणारी झाडेझुडपे व गवत यांच्यातील पाण्याचे प्रमाण झाडाच्या वाढीच्या दृष्टीने कायम राखणे महत्त्वाचे असते. मेणाच्या थराच्या योगाने बाष्पीभवनाचे नियंत्रण होऊन पाण्याचे प्रमाण कायम ठेवण्यास मदत होते.

प्राणिज मेणे जलचर व स्थलचर प्राण्यांच्या शरीरांचे विविध भाग आणि केसावरील पातळ थर, तसेच कीटकांनी बांधलेली कोठ्यायुक्त घरे आणि *बॅसिलस* या प्रजातीतील सूक्ष्मजंतू यांमध्ये असतात.

खनिज तेले, दगडी कोळसा व तत्सम खनिजे यांमध्ये खनिज मेणे असतात. कच्च्या मालापासून मेणे विविध प्रक्रियांनी वेगळी काढली जातात.

संघटन : मेणे अनेक संयुगांची मिश्रणे असतात. वनस्पतिज व प्राणिज मेणांमध्ये मुख्यत्वेकरून C_{16} ते C_{34} या मर्यादेतील कार्बन अणूंची सम संख्या असलेली ⇨ *वसाम्ले* व तशाच प्रकारची वसा अल्कोहॉले यांपासून बनलेली एस्टरे असून त्याशिवाय तेवढेच कार्बन अणू असलेली आल्डिहाइडे व कीटोने आणि काही प्रमाणात वरील मर्यादेतील पण विषम अणुसंख्या असलेली हायड्रोकार्बने, स्टेरॉले व रेझिने या वर्गांची संयुगे आणि मुक्त स्थितीत असलेली वसाम्ले व वसा अल्कोहॉले वेगवेगळ्या प्रमाणांत असतात. पॅराफीन मेण व काही इतर खनिजांमध्ये मुख्यतः हायड्रोकार्बने असतात.

मेणांचे गुणधर्म त्यांमध्ये असलेल्या संयुगाचे रासायनिक वर्ग व त्यांची प्रमाणे यांवर अवलंबून असतात. ही ठरविण्यासाठी स्तंभवर्णलेखन [→ वर्णलेखन] पद्धतीने घटक सुलभतेने वेगळे करता येतात. त्यानंतर एस्टर वर्गाच्या संयुगांचे क्षारीय विच्छेदन [दाहक सोड्याचा जलीय विद्राव वापरून संयुगांचे विभाग पाडण्याची क्रिया; → जलीय विच्छेदन] करून त्यांमधील अम्ले व अल्कोहॉले यांची तपासणी करून त्यांमधील कार्बन अणुसंख्या निश्चित करतात. प्रत्येक रासायनिक वर्गातील घटकांची संख्या व प्रमाणे वायुवर्णलेखन [→ वर्णलेखन] या तंत्राच्या साहाय्याने ठरविता येतात.

भौतिक गुणधर्म : मेणे पाण्यात विरघळत नाहीत. नेहमीच्या तापमानास ती कार्बनी विद्रावकातही फारशी विरघळत नाहीत. द्रवांकांच्या आसपास ती बेंझीन, टोल्यूइन, झायलीन, पेट्रोलियम नॅप्था, ट्रायक्लोरोएथिलीन इ. विद्रावकांत विरघळतात.

हवेच्या तापमानापेक्षा उच्च तापमानास मेण विद्रावकात विरघळवून केलेल्या विद्रावातील काही भाग मेण विद्राव हवेच्या तापमानास निक्षेपित होतो (न विरघळलेल्या स्वरूपात साचतो). मेण विद्रावक यांची परस्पर प्रमाणे कायम ठेवून मेण नमुन्यांच्या निक्षेप प्रमाणांची तुलना शुद्ध मेणाच्या निक्षेप प्रमाणाशी करता येते व त्यावरून नमुन्याची शुद्धाशुद्धता कळू शकते.

दोन अथवा अधिक मेणे मिसळल्यास ती त्यांच्या वितळबिंदूंच्या जवळपास एकजीव होतात. वातावरणाच्या तापमानास आल्यावर वापरलेल्या मेणांच्या मूळच्या कमीअधिक घनरूपानुसार ती मिश्रणे कमीअधिक घनरूप धारण करतात.

प्राप्ती : नैसर्गिक पदार्थांपासून मेणे मिळविण्यासाठी वेगवेगळ्या पद्धती वापरतात.

(१) काही वनस्पतिज मेणे मिळविण्यासाठी मेण असलेला वनस्पतीचा भाग वाळवून झोडपतात व सुटे होऊन खाली पडलेले मेण गोळा करून व दळून वितळवितात आणि गाळून थंड करतात. उदा., कार्नोबा मेण.

(२) काही मेणांसाठी मेण ज्यामधून काढावयाचे असेल तो भाग वेगळा करून पाण्याबरोबर उकळतात. मेण वितळते व त्याचा थर

पाण्याच्या पृष्ठभागावर तरंगू लागतो. तो थंड करून वेगळा करतात. ज्या मेणाचे पाण्याबरोबर पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या द्रवापासून दृढ मिश्रण) बनते त्यासाठी ही कृती उपयोगी पडत नाही. उदा., कँडेलिल्ला मेण.

(३) मेणयुक्त भाग वाळवून तो ७०° से. ते १५०° से. या तापमान मर्यादेत उकळबिंदू असणाऱ्या योग्य अशा कार्बनी विद्रावकात (बेंझीन, टोल्यूइन, पेट्रोलियम नॅप्था इ.) भिजत ठेवतात व योग्य कालावधीनंतर विद्राव काढून घेतात. त्यानंतर ऊर्ध्वपातनाने (वाफ करून व ती थंड करून मिश्रणातील घटक अलग करण्याच्या क्रियेने) विद्रावातील विद्रावक काढून टाकला म्हणजे मेण उरते. उदा., घायपात मेण.

(४) खनिज मेण मिळविण्यासाठी मेण असलेल्या खनिज तेल भागाचे (अंशाचे) पुनः भागशः ऊर्ध्वपातन करतात. ऊर्ध्वपातित न झालेल्या भागाचे अंशतः स्फटिकीकरण केले म्हणजे मेण मिळते.

कच्च्या मालापासून वरीलप्रमाणे मिळविलेली मेणे प्रथम अशुद्ध असतात. त्यांचे शुद्धीकरण करण्यासाठी त्यावर ऊर्ध्वपातन, स्वेदन, अंशतः वितळणे, शोषण इ. भौतिक क्रिया आणि हवेने व पेरॉक्साइडांच्या योगाने ऑक्सिडीकरण, हायड्रोजनीकरण, जलीय विच्छेदन, एस्टरीकरण वगैरे रासायनिक प्रक्रिया करतात.

परीक्षण : मेणांची शुद्धाशुद्धता अजमावण्यासाठी त्यांच्या भौतिक व रासायनिक गुणधर्मांची तपासणी केली जाते. त्यासाठी नमुन्याचे विशिष्ट गुरुत्व, वितळबिंदू, मुक्तरूपात असलेल्या अम्लाचे प्रमाण (अम्लांक), एस्टरांचे प्रमाण (साबणीकरण मूल्य), आयोडीन मूल्य, ॲसिटील अंक इ. गुणधर्म उपयोगी पडतात [→ तेले व वसा].

उद्योगधंद्यात उपयोगी पडण्याच्या दृष्टीने मेणाचे कठीणपणा, वितळबिंदू, प्रणमनांक (हवेपेक्षा भिन्न घनता असलेल्या पारदर्शक पदार्थातील प्रकाशवेग व हवेतील प्रकाशवेग यांचे गुणोत्तर दर्शविणारा अंक), जलांश, संधारित (लोंबकळत्या स्थितीत असलेल्या) पदार्थाचे प्रमाण, राखेचे प्रमाण, जलीय विच्छेदन न होणाऱ्या भागाचे प्रमाण, हायड्रोकार्बने व रेझिने यांची प्रमाणे, अम्लांक, साबणीकरण मूल्य, आयोडीन मूल्य, ॲसिटील अंक हे गुणधर्म महत्त्वाचे असतात.

नैसर्गिक मेणे : वनस्पतिज मेणे : *कार्नोबा मेण* : *कोपर्निशिया सेरिफेरा* या जातीच्या झाडांच्या पानांपासून हे मिळते. हे झाड ताडाच्या झाडासारखे असून ७·५–९ मी. उंच वाढते. पानाच्या दोन्ही बाजूंस मेणाचा थर असतो; पण वरच्या बाजूचा थर जास्त जाड असतो. मेण मिळविण्यासाठी पूर्ण वाढ झालेल्या झाडाची पाने वाळवून झोडपतात व खाली पडणारे मेण चाळून घेतात. नंतर त्यात थोडे पाणी घालून मेण वितळवितात व गाळून घेऊन थंड करतात. साधारणपणे १० झाडांपासून एका वर्षात सु. १ किग्रॅ. मेण मिळते. ब्राझीलमध्ये या झाडांच्या लागवडी असून तेथून हे मेण निर्यात होते. या मेणामध्ये मेण अम्लांची एस्टरे ८४–८५%, मुक्त मेण अम्ले ३–३·५%; अल्कोहॉले २–३%, लॅक्टाइडे २–३%, हायड्रोकार्बने १·५–३%, रेझिने ४–६% असून जलांश ०·५ ते १% असतो. जमीन, फर्निचर, बूट, मोटारी इत्यादींच्या पृष्ठभागासाठी वापरावयाच्या पॉलिशांसाठी आणि कार्बन कागदाच्या उत्पादनात या मेणाला फार महत्त्व आहे. पृष्ठभागास चकाकी देणे व कार्बनी विद्रावक बद्ध करून ठेवणे हे गुण या मेणात आहेत.

कमी वितळबिंदू असलेल्या मेणात कार्नोबा मेण थोड्या प्रमाणात मिसळले, तर मिश्रणाचा वितळबिंदू, तसेच कठीणपणा व चकाकी देण्याचा गुण यांत वाढ होते. त्यामुळे कागद, कापड, विद्युत् प्रवाह निरोधक वस्तू, मेणबत्त्या, आगकाड्या व रंगाच्या कांड्या इत्यादींच्या निर्मितीत ते उपयोगी पडते. उत्पादन व किंमत या दोन्ही दृष्टींनी या मेणाचा क्रम खनिज तेल मेणाच्या खालोखाल लागतो.

कँडेलिल्ला मेण : हे *पेडिलँथस पॅव्होनिस* या तणापासून मिळते. हे बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारे) तण वायव्य मेक्सिकोत व दक्षिण टेक्सासमध्ये वाढते. तणाच्या सर्वांगावर मेणाचे पापुद्रे असतात. मेण मिळविण्यासाठी झाडे उपटून व पाण्यात बुडवून उकळतात. फेस होऊ नये व प्रक्रिया सुलभ व्हावी यासाठी पाण्यात थोडे सल्फ्यूरिक अम्ल मिसळतात. वितळलेले मेण थंड झाल्यावर थिजते. ते काढून घेतात व पुनः वितळवून व विरंजन (रंग घालविण्याची क्रिया) करून शुद्ध मेण बनवितात. या मेणात मेण अम्ले व मेण अल्कोहॉले यांची एस्टरे २८–२९%, अल्कोहॉले, स्टेरॉले व उदासीन रेझिने १२–१४%, हायड्रोकार्बने ५०–५१%, मुक्त अम्ले ७–९% आणि उरलेला भाग खनिजे व जलांश यांचा असतो. यूफोर्बिएसी कुलातील *यूफोर्बिया अँटिसिफिलिटिका* व याच कुलातील इतर कित्येक वनस्पतींपासून कँडेलिल्ला मेण मिळविण्यात येते.

हे मेण कार्नोबा मेणाइतके कठीण नाही. याचे जलीय विच्छेदन व पायसीकरण लवकर होत नाही.

फर्निचर आणि पादत्राणे व इतर कातडी माल यांकरिता पॉलिशे व व्हार्निशे, मेणबत्त्या, विद्युत् निरोधक मिश्रणे बनविण्यासाठी, कागद धंद्यात इत्यादींत हे वापरतात. मऊ मेणांना कठीणपणा आणण्यासाठी आणि कार्नोबा व मधमाश्यांचे मेण यांच्या जागी कित्येक ठिकाणी हे वापरतात.

उसाचे मेण : उसाच्या डोळ्याजवळच्या पृष्ठभागावर या मेणाच्या चूर्णाचा पातळ थर असतो. साखर बनविण्यासाठी काढलेल्या रसात हे मेण येते व रस शुद्ध करताना गाळाच्या रूपात (प्रेस मड) जी अशुद्ध द्रव्ये वेगळी होतात त्यांपासून ते अलग काढतात. रावळगाव येथील साखर कारखान्याने बसविलेल्या कार्यक्षम पद्धतीत हा गाळ प्रथम वाळवितात. नंतर तो एका टाकीत घेऊन त्यात विशिष्ट प्रतीचे कोमट टर्पेंटाइन तेल मिसळतात. मेण टर्पेंटाइनात विरघळते व त्याचा विद्राव बनतो. तो वेगळा करून ऊर्ध्वपातन पात्रात भरतात व ऊर्ध्वपातन करून टर्पेंटाइन काढून घेतात. वितळलेल्या स्थितीत मेण शिल्लक राहते. ते पसरट लोखंडी पात्रात ओतून ६–७ तास राहू दिले म्हणजे घट्ट होते आणि कापून लाद्यांच्या रूपात काढून घेता येते. ऊर्ध्वपातनाने मिळणारे टर्पेंटाइन पुनःपुन्हा वापरता येते.

या मेणामध्ये क्षारीय विच्छेदनीय भाग मेणाच्या सु. ३५% असतो. त्यामध्ये C_{14} ते C_{36} या मर्यादेतील सम संख्या असलेली शाखारहित वसाम्ले ६०–६५%, हायड्रॉक्सी वसाम्ले २०–२४%, रेझीन अम्ले ६–७% असतात आणि सु. ३–४% भाग अनिश्चित व जटिल स्वरूपाच्या संयुगांचा असतो. क्षारीय अविच्छेदनीय भाग सु. ६०% असून त्यात वसा अल्कोहॉले C_{18} ते C_{32} या मर्यादेतील सम संख्या असलेली व विषम संख्या असलेली हायड्रोकार्बने व स्टेरॉले यांचा भरणा असतो. या मेणाचा रंग गडद काळपट हिरवा असतो. ते साधारण कठीण जातीचे असून चिकट असते. पृष्ठभागाला चकाकी देण्याचा गुण यांच्या अंगी आहे; पण विद्रावक बद्ध करण्याचा गुण यामध्ये नाही. गुणधर्मांच्या दृष्टीने हे मेण कमी प्रतीचे असले, तरी प्रेस मडपासून भारतात याचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर होऊ शकेल. भारतात याचे उत्पादन फक्त रावळगाव येथील साखर कारखाना १९६५ पासून १९७७ पर्यंत करीत होता. कार्बन कागद, टंकलेखन यंत्राची फीत, कातडी जोडकाम, पॉलिशे व छपाईची शाई यांमध्ये हे मेण उपयोगी पडते.

घायपाताचे मेण : घायपाताच्या पानापासून दोर तयार करण्यासाठी तंतू सोडवून घेण्याच्या पद्धतीत भुसकटासारखा टाकाऊ पदार्थ

मिळतो त्यामध्ये हे मेण असते. रेटिंग (पाने कुजवून तंतू सुटे कर-ण्याच्या) पद्धतीने तंतू काढताना मिळणाऱ्या भुसकटात मेणाचे प्रमाण १०–१८% असते. ते निष्कर्षणाने मिळविण्याची एक पद्धत पुण्याच्या नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरीने बसविली आहे.

या मेणामध्ये क्षारीय विच्छेदनीय भाग सु. ६२–६७% असून त्यात C_{18} ते C_{34} या मर्यादेतील सम संख्या असलेली व शाखा नसलेल्या कार्बन साखळीची वसाम्ले ५५% व C_{18} ते C_{32} या मर्यादेतील सम संख्या ω-हायड्रॉक्सी वसाम्ले (एका टोकास OH गट व दुसऱ्या टोकास COOH असलेली) ४५% असतात. क्षारीय अविच्छेदनीय भाग ३३–३५% असतो व त्यात C_{28} ते C_{34} या मर्यादेतील वसा अल्कोहॉले ८५% व C_{24} ते C_{30} या मर्यादेतील α, ω- डायॉले (दोन्ही टोकांना OH गट असलेली) ९% व याच मर्यादेतील पण विषम कार्बन अणुसंख्या असलेली हायड्रोकार्बने ३–५% असतात. या मेणाचा रंग काळसर तांबडा असतो. याची गणना कठीण प्रकारच्या मेणात होते. कार्नोबा मेणात असलेले विशेष गुणधर्म याही मेणात आहेत. यापासून केलेले पॉलीश ४९° से. तापमानासही पातळ होत नाही.

भारतात महाराष्ट्र, ओरिसा व आंध्र प्रदेश या राज्यांत घायपाताच्या लागवडी मोठ्या प्रमाणावर केलेल्या आहेत. इतरत्रही लहान लागवडी आहेत. त्यामुळे हे मेण मिळविण्यास चांगला वाव आहे. अहमदनगर येथील अफालि कंपनी १९६१ ते १९६६ पर्यंत या मेणाचे उत्पादन करीत असे. योग्य कच्चा माल न मिळाल्यामुळे त्यानंतर उत्पादन थांबले.

एस्पार्टो गवताचे मेण : उत्तर आफ्रिकेतील *स्टायपा टेनासिसिमा* आणि *लायजियम स्पार्टम* या कागद बनविण्यासाठी उपयोगी पड-णाऱ्या गवताच्या [→ गुच्छघास] पात्यावर आवरणाच्या रूपात हे मेण असते. कागद बनविताना प्रथम गवत झोडपून काढतात. त्या वेळी जे भुसकट पडते त्याचे विद्रावकाने निष्कर्षण करून नंतर निष्कर्षाचे ऊर्ध्वपातन करतात तेव्हा मेण शिल्लक राहते. हे कठीण प्रकारचे मेण आहे. वितळबिंदू ७८° से.; कार्नोबा मेणाऐवजी हे पॉलिशे, कार्बन कागद व कापड उद्योग यांत वापरले जाते.

होहोबा (जोजोबा) मेण : काही तेलांचे गुणधर्म मेणांसारखे असल्यामुळे त्यांचा समावेश मेणांत केला जातो. होहोबा तेल हे अशांपैकी एक आहे. ते ॲरिझोना, द. कॅलिफोर्निया, मेक्सिकोतील सनोंरा इ. ठिकाणी आढळणाऱ्या बक्सेसी कुलातील *सिमॉन्डसिया कॅलिफोर्निका* या झुडपाच्या बियांपासून काढतात. बियांच्या वजनाच्या सु. ५०% तेल असून ते दीर्घकाळ ठेवले, तरी खराब होत नाही व त्याचा चिकटपणा उच्च तापमानासही कमीजास्त होत नाही. या तेलाचा सु. ९०% भाग C_{20} ते C_{22} या दरम्यानची (मुख्यत्वे C_{20}) एक द्विबंध असलेली सरळ साखळीची वसाम्ले आणि एक द्विबंध असलेली सरळ साखळीची एक हायड्रॉक्सी गटाची C_{22} ची अल्कोहॉले यांपासून बनलेल्या एस्टरांचा असतो. कित्येक अंतःक्षेपणाची (इंजेक्शनाची) औषधे, सौंदर्यप्रसाधने व नाजूक यंत्रसामग्रीसाठी वंगण म्हणून याचा उपयोग होतो. स्पर्म व्हेलचे तेल याच कामासाठी फार उपयुक्त म्हणून प्रसिद्ध आहे. ते मिळविण्यासाठी या माशांची बेसुमार हत्या झाल्यामुळे त्यांची संख्या घटली असून ही जात नष्ट होण्याची फार भीती आहे. होहोबा तेल पुरेसे मिळाले, तर ही आपत्ती टळेल म्हणून ॲरिझोना व कॅलिफोर्निया येथे मोठ्या प्रमाणावर होहोबाची लागवड करण्यात येत आहे [→ होहोबा वृक्ष].

प्राणिज मेणे : *मधमाश्यांचे मेण* : *एपिस मेलिफेरा* या जातीच्या मधमाशीच्या पोळ्यातील कप्पे या मेणाचे बनविलेले असतात. पोळ्या-तील मध काढून घेतल्यावर पोळे थोडे सल्फ्यूरिक अम्ल घातलेल्या पाण्याबरोबर उकळतात व थंड होऊ देतात. मेण वेगळे होऊन तरंगते, ते पुनः वितळवून त्यातील तळाशी बसणारी व तरंगत राहणारी अशुद्ध द्रव्ये काढून टाकतात. अशुद्ध मेणाचा रंग माशीची जात, तिचे खाद्य आणि मेण मिळविण्याची पद्धत यांवर अवलंबून असतो. भारतातील मधमाश्यांपासून मिळणाऱ्या मेणाला घेडा मेण म्हणतात. ते पिवळसर किंवा तांबूस पिवळसर रंगाचे असते व त्याला विशिष्ट वासही असतो. डायाटमी माती (मुख्यतः डायाटम या एकपेशीय शैवलाच्या सिलिकामय कवचाची बनलेली माती) व कार्बन यांमधून गाळून, त्याचप्रमाणे सूर्यप्रकाशाने, पोटॅशियम परमँगॅनेट वा पोटॅशियम डायक्रोमेट यांच्या रासायनिक विक्रियेने त्याचे विरंजन करतात.

या मेणामध्ये पामिटिक अम्ल, १६–हायड्रॉक्सी पामिटिक अम्ल व ७–हायड्रॉक्सी पामिटिक अम्ल यांची C_{26} वसा अल्कोहॉला-बरोबर बनलेली एस्टरे अनुक्रमे १८–२०%, ५७-५८% आणि ४% असतात. त्याचप्रमाणे C_{14}, C_{16} व C_{18} या तृप्त आणि अतृप्त अम्लांची ग्लिसराइडे ४-५%, C_{26} ते C_{30} या मर्यादेतील समसंख्या असलेली मुक्त वसाम्ले ५-६%, C_{27} ते C_{31} या मर्यादेतील विषम संख्या अस-लेली हायड्रोकार्बने ८-९% व स्टेरॉले सु. १% या मेणात असतात.

दोन अथवा अधिक मेणे वितळवून एकत्र केल्यास एकजीव होत नसतील, तर त्यांत थोडे मधमाश्यांचे मेण घातले असता ती पूर्णपणे मिसळतात. या मेणाच्या अंगी आकार्यता (आकार घेण्याची क्षमता) हा गुण जितक्या प्रमाणात आहे तितका महाग व सूक्ष्मस्फटिकी मेणांखेरीज इतरांच्या अंगी नाही. [→ मधमाशीपालन].

लोकरीचे मेण : मेंढ्यांच्या लोकरीवर मेणाचा पातळ थर असतो. ऑस्ट्रेलियातील मेरिनो मेंढ्यांच्या लोकरीवर सर्वांत जास्त (सु. १७%) मेण असते. लोकरीचे पेळू बनविण्यालायक करण्यासाठी प्रथम ती प्रक्षालकमिश्रित (संश्लेषित निर्मलक पदार्थ मिश्रित) पाण्याने धुतात. त्या वेळी मेणाचे पायस बनून ते पाण्याबरोबर राहते. पाण्याचे तापमान ७५°–८०° से. इतके ठेवून केंद्रोत्सारक यंत्राने [→ केंद्रोत्सारण] मेण वेगळे करतात. नंतर क्षाराच्या जलीय विद्रावाने धुऊन त्यातील मुक्त रूपात असलेली अम्ले काढून टाकतात; मिळणाऱ्या मेणाचा रंग व वास नाहीसा करतात आणि मेण कोरडे करतात. हे मेण सु. ४०° से. तापमानास वितळते.

या मेणात क्षारीय विच्छेदनीय भाग सु. ५०% असून त्यात शाखारहित, तशीच सशाख व α–हायड्रॉक्सी अशा सर्व जातींची कार्बन अणूंची सम व विषम संख्या असलेली वसाम्ले असतात. क्षारीय अविच्छेदनीय भाग सु. ५०%; त्यात ६०–६५% कोलेस्टेरॉल, आयसोकोलेस्टेरॉल आणि या जातीची संयुगे व वसा अल्कोहॉले २५–३०% आणि सम व विषम कार्बन अणूंची संख्या असलेली डायॉले ५% असतात. हे मेण जुने झाले तरी खवट होत नाही. तेलामध्ये पाणी (W/O) या प्रकारची पायसे घडविण्याचा व टिकविण्याचा गुण या मेणात मोठ्या प्रमाणात आहे. रुक्ष कातडीला मऊपणा आण-ण्याच्या गुणात ते अद्वितीय आहे. सौंदर्यप्रसाधने व जीववैज्ञानिक मलमे यांमध्ये ते मोठ्या प्रमाणात (दरसाल सु. १५ लक्ष टन) वापरले जाते [→ लोकर].

लाखेचे मेण : लॅसिफेरिना या कुलातील कीटकांपासून लाख मिळते. तीमध्ये ४-५% मेण असते. ते निष्कर्षणाने वेगळे करतात किंवा लाख सोडियम कार्बोनेटाच्या पाण्यात विरघळवितात व विरंजक विद्रावाचा उपयोग करून मिश्रण उकळतात आणि थंड झाल्यावर मेणाचा थर वेगळा करतात. या दोन पद्धतींनी काढलेल्या मेणाच्या गुणधर्मात थोडा फरक आढळतो.

या मेणामध्ये C_{26} ते C_{32} या मर्यादेतील मुक्त वसाम्ले १०–१४%, वसा अल्कोहॉले, रेझिने व हायड्रोकार्बने सु. ४% आणि एस्टरे ८०–८२% असतात. त्यामध्ये C_{28} वसा अल्कोहॉलची C_{24} ते C_{26} वसाम्लांबरोबर झालेली सर्वांत जास्त सु. ७०% आणि C_{32} अल्कोहॉल व C_{32} वसाम्ल यांची १०–१२% असतात. हे मेण कठीण असून पृष्ठभागाला चकाकी देण्याचा गुण ह्याच्या अंगी आहे; तथापि विद्रावक बद्ध करून ठेवण्याचा गुण फार थोडा असल्यामुळे हे मेण कार्नोबा मेणाला पर्याय म्हणून वापरता येत नाही. हे उत्तम विद्युत् निरोधक आहे. [→ लाख-१].

स्पर्म तेल : हे *फायझिटर मॅक्रोसेफॅलस* या देवमाशाच्या चरबीपासून आणि डोक्याच्या पोकळ्यांतील पदार्थांपासून मिळते. या तेलात मुख्यतः अतृप्त वसाम्ले व अल्कोहॉले यांची एस्टरे असतात. या तेलाचा उपयोग विशेष प्रकारच्या वंगणासाठी मोठ्या प्रमाणावर होतो. स्पर्मासिटी मेण देवमाशाच्या डोक्यातील तेल थंड करून व निवळू देऊन मिळविण्यात येते. त्याचा उपयोग मलमे, मेणबत्त्या, सौंदर्यप्रसाधने इत्यादींत करतात.

सूक्ष्मजंतूंतील मेणे : घटसर्प, कुष्ठरोग व क्षय या रोगांच्या जंतूंच्या आवरणात मेणे असतात. ती वेगळी करून त्यांच्या संघटनाही ठरविण्यात आल्या आहेत. औद्योगिक दृष्ट्या ती महत्त्वाची नाहीत.

खनिज मेणे : *खनिज तेल मेणे* : ही कच्च्या खनिज तेलाचे परिष्करण [→ खनिज तेल] करण्याच्या प्रक्रियामध्ये मिळतात. यांचे दोन प्रकार आहेत : (१) पॅराफीन मेणे व (२) सूक्ष्मस्फटिकी मेणे.

कच्च्या खनिज तेलाचे परिष्करण करताना निरनिराळ्या उकळबिंदूंचे जे अंश वेगळे काढतात त्यांतील वंगण तेल नावाच्या अंशापासून (३३८°–४६८° से.) ही मेणे मिळतात.

पॅराफीन मेणांचे त्यांच्या वितळबिंदूंनुसार वेगवेगळे प्रकार केले जातात. नेहमीच्या वापरण्यातील शुद्ध पॅराफीन मेण सु. ४८°–५६° से. या तापमान मर्यादेत वितळते. या मेणात सूक्ष्म प्रमाणात (०·२% पेक्षा कमी) तेल असते. हे मेण कठीण असून रुचिहीन, गंधहीन व शुभ्र वर्णाचे असते. यांचे स्फटिक मोठे व सुस्पष्ट असतात. यामध्ये C_{20} ते C_{30} या मर्यादेतील शाखा नसलेल्या हायड्रोकार्बनांचा मुख्यतः भरणा असतो.

मेणबत्त्या, पॉलिशे, सौंदर्यप्रसाधने, औषधी मलमे त्याचप्रमाणे विद्युत् निरोधक कागद व कापड बनविण्यासाठी, फळे व भाज्या यांवर आवरण देण्यासाठी आणि वंगणाकरिता यांचा उपयोग केला जातो.

वंगण तेल अंशातून पॅराफीन मेण काढून घेतल्यानंतर शिल्लक राहणाऱ्या भागाचे निर्वात ऊर्ध्वपातन केले म्हणजे सूक्ष्मस्फटिकी मेणे मिळतात. त्यांमध्ये शाखायुक्त हायड्रोकार्बने मोठ्या प्रमाणात व वलयी हायड्रोकार्बने काही प्रमाणात असतात. ही मेणे चिवट असून त्यांत कार्बनी विद्रावक बद्ध करणे आणि तसा टिकविणे हे गुणधर्म मोठ्या प्रमाणात आहेत. या मेणांचे स्फटिक सूक्ष्म व अस्पष्ट असतात.

ओझोकेराइट मेण : हे मेण खाणीतून काढतात. अमेरिका, रशिया, ऑस्ट्रिया, पोलंड, इराण व ग्रेट ब्रिटनमध्ये याच्या खाणी आहेत. खाणीतून काढलेले मेण उकळत्या पाण्याने वितळवून खडकाच्या कचऱ्यापासून वेगळे करतात. नंतर सल्फ्यूरिक अम्ल व विरंजक मृदा यांच्या क्रियेने फिक्कया रंगाचे व शुभ्र रंगाचे हे प्रकार त्यापासून बनवितात. शुद्ध ओझोकेराइटाचा वितळबिंदू ७४°–७६° से. असतो.

या मेणामध्ये हायड्रोकार्बन वर्गाच्या वेगवेगळ्या तऱ्हेच्या संयुगांचे मिश्रण असते. त्यामध्ये C_{37} ते C_{53} या मर्यादेतील कार्बन अणूंची पार्श्वशाखा असलेली व पार्श्वशाखारहित संयुगे मुख्यत्वे असतात.

तेले व विद्रावक शोषण करण्याचा गुण याच्या अंगी मोठ्या प्रमाणात आहे. अम्ले व क्षार यांचा यावर परिणाम होत नाही. सौंदर्यप्रसाधने, विलेपन रंग, व्हार्निशे, छपाईची शाई यांत तसेच कातडी माल, मोटारगाड्या व जमिनी यांसाठी पॉलिशे बनविण्याच्या कामी याचा उपयोग होतो.

मॉंटन मेण : लिग्नाइट व पीट [→ कोळसा, दगडी] यांमध्ये हे मेण १०–१८% असते. हे निष्कर्षण करून वेगळे करून शुद्ध करतात. या मेणात C_{24} ते C_{30} या मर्यादेतील वसा अल्कोहॉले व C_{20} ते C_{30} या मर्यादेतील वसाम्ले यांपासून बनलेली एस्टरे ४०%, हायड्रॉक्सी वसाम्लांची एस्टरे १२–१४%, C_{23} ते C_{31} या मर्यादेतील सशाख कार्बन साखळी असलेली व विषम कार्बन अणुसंख्या असलेली मुक्त वसाम्ले १७%, रेझिने २०–२३% आणि कीटोने ३-६% असतात.

हे कठीण जातीचे मेण असून ह्याचा रंग गडद काळसर तांबडा असतो. ह्याच्या अंगी चकाकी देण्याचा गुणधर्म आहे. हे मेण शुद्ध करून वापरतात किंवा वापर रासायनिक विक्रिया करून रूपांतरित मेणे बनवितात.

कोष्टक क्र. १. काही नैसर्गिक मेणांचे गुणधर्म

मेणाचे नाव १	वितळबिंदू °से. २	विशिष्ट गुरुत्व ३	मुक्त-अम्ल मूल्य ४	क्षारीय विच्छेदन मूल्य (साबणीकरण मूल्य) ५	आयोडीन मूल्य ६
कार्नोबा	८०–८६	०·९९६–०·९९८ (२५° से.)	०·३–१·०	६९–९५	५–१४
कँडेलिला	६५–६९	०·९८२–०·९९३ (१५° से.)	११–१९	४६–६६	१५–३६
ऊस	७२–७८	०·९६–०·९८ (२५° से.)	२०–३०	१३०–१४५	२५–३५
घायपात	८३–९०	१·००–१·०१० (१५° से.)	२५–३५	९०–९५	१५–२०
एस्पार्टो	७२–७४	०·९८३–०·९८९ (२५° से.)	२८–३३	६१·६–६९·४	८–१६
मधमाशी	६२–६४	०·९६५ (२५° से.)	५–८	९० १०२	५–९
लोकर	३४–४२	०·९४१–०·९४५ (७१° से.)	१ पेक्षा कमी	९२–१०६	१८–३२
लाख	७७–८४	०·९७–०·९८ (१५° से.)	१४–१९	८५–९५	६·८
ओझोकेराइट	६५–८०	०·८५–०·९५	०	०	७·८–९·२
मॉंटन	७७–८४	१·०२ (१५° से.)	१५–२०	७०–८०	–

वि १३-६९

संश्लेषित व रूपांतरित मेणे : यांचे अनेक प्रकार आहेत.

एफ. टी. मेणे : फिशर–ट्रॉप्श या नावाने प्रसिद्ध असलेल्या संश्लेषित पेट्रोल तयार करण्याच्या कृतीत कार्बन मोनॉक्साइड व हायड्रोजन यांचे प्रमाण १:१ ठेवले असता तयार होणाऱ्या मिश्रणात ९.६–१३.८% मेण असते. खनिज तेलाच्या परिष्करणात ज्याप्रमाणे मेणे वेगळी करतात त्याच तऱ्हेने या मिश्रणातून मेण काढून घेतात, त्याचा वितळबिंदू ५०°–११५° से. असतो. त्याचे भागशः ऊर्ध्वपातन करून आणि स्फटिकीकरणाने २°–४° से. वितळबिंदू फरक असलेली मेणे वेगळी करतात.

पॉलिथीन मेणे : एथिलीन वायूचे सु. १२५° से. तापमानास व ५००–१,००० वातावरण दाब देऊन ऑक्सिजन किंवा बेंझॉइल पेरॉक्साइड या उत्प्रेरकाच्या (विक्रियेत स्वतः भाग न घेता तिच्या त्वरेत बदल करणाऱ्या पदार्थाच्या) उपस्थितीत बहुवारिकीकरण (लहान, साध्या रेणूंच्या संयोगाने प्रचंड रेणूंची संयुगे तयार करण्याची क्रिया) केले असता २,००० ते १४,००० रेणुभार असलेल्या व C_{24} ते C_{150} अणुसंख्या असलेल्या पदार्थांचे मिश्रण मिळते. त्यांपैकी २,००० ते ५,००० या मर्यादेत रेणुभार असलेला भाग (वितळबिंदू ९५°–११०° से.) मेण या सदरात येतो.

कार्बोवॅक्स : एथिलीन ऑक्साइडापासून बनविलेल्या १,००० ते ५,००० रेणुभार असलेली पॉलिथिलीन ग्लायकॉले 'कार्बोवॅक्स' या व्यापारी नावाने विकली जातात. ही मेणे काही प्रमाणात पाण्यात विरघळतात, हे त्यांचे वैशिष्ट्य आहे.

हेक्स्ट मेणे : ही मेणे पूर्वी गेरस्थोफेन मेणे व त्यापूर्वी आय. जी. मेणे या नावाने ओळखण्यात येत होती. मॉंटन मेणातील रेझीनयुक्त भाग कार्बनी विद्रावकांनी काढून टाकल्यावर उरलेल्या भागाचे क्रोमिक व सल्फ्यूरिक अम्लांनी ऑक्सिडीकरण केल्याने जे मेण मिळते त्याला 'हेक्स्ट एस.' मेण म्हणतात. त्यामध्ये सु.८५% वसाम्ले मुक्तरूपात असतात.

हे मेण व ब्युटिलीन ग्लायकॉल यांच्या विक्रियेने जे एस्टर मिळते त्यास चुन्याच्या निवळीने (कॅल्शियम हायड्रॉक्साइडाने) अंशतः जलीय विच्छेदन केले असता हेक्स्ट ओ. पी. हे मेण मिळते. पॉलिशे करण्यासाठी हे कार्नोबा मेणाच्या तोडीचे समजले जाते. हेक्स्ट एस. मेण व एथिलीन ग्लायकॉल यांच्यापासून जे एस्टर मिश्रण मिळते त्याला के. पी. मेण म्हणतात आणि हेक्स्ट एस. मेण, एथिलीन ग्लायकॉल व ब्युटिलीन ग्लायकॉल यांच्या मिश्रणापासून जे मिळते त्याला के. पी. एस. मेण म्हणतात. या मेणांचे गुणधर्म विविध असल्याने ती वेगवेगळ्या कामांसाठी वापरली जातात. कोष्टक क्र. २ मध्ये काही हेक्स्ट मेणांचे गुणधर्म दिले आहेत.

कोष्टक क्र. २. काही हेक्स्ट मेणांचे विशिष्ट गुणधर्म

मेणाचा प्रकार	रंग	वितळबिंदू (°से.)	मुक्त-अम्ल मूल्य	क्षारीय विच्छेदन मूल्य (साबणीकरण मूल्य)
एस.	पांढरा	८०–८३	१४५–१६०	१६५–१८५
ओ. पी.	फिका पिवळा	१०२–१०६	१०–१५	११०–१२५
के. पी.	तांबूस पिवळा	८० ८३	२०–३०	१३५–१४५
के.पी.एस.	पिवळसर	८०–८३	२०–३०	१३०–१५०

एस्टर वर्गाची मेणे : तेले व विविध चरबी प्रकार यांपासून मिळणारी वसाम्ले व त्यांपासून बनविलेली वसा अल्कोहॉले यांच्या, तसेच इतर नैसर्गिक पदार्थांपासून मिळणारी हायड्रॉक्सी वसाम्ले व विविध संश्लेषित ग्लायकॉले यांच्या रासायनिक संयोगाने एस्टर जातीची मेणे मिळतात. ती कठीण मेणांच्या तोडीची नसली, तरी दुय्यम दर्जाची म्हणून कित्येक ठिकाणी उपयोगी पडतात. एरंडेल तेलाचे हायड्रोजनीकरण व जलीय विच्छेदन करून मिळणाऱ्या १२ हायड्रॉक्सी स्टिअरिक अम्लाचा उपयोग अशी मेणे करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर केला जातो.

हायड्रोजनीकरणाने मिळणारी मेणे : असंतृप्त तेले व वसा यांचे हायड्रोजनीकरण केले असता त्यांचे वितळबिंदू वाढतात व ते पदार्थ मेणे या वर्गात येतात. एरंडेलापासून या पद्धतीने कॅस्टर मेण मिळते. याचा वितळबिंदू ८६° से. असून ते पिवळसर रंगाचे व गंधहीन असते. हे इतर मेणांशी मिसळते व विद्रावक बद्ध करू शकते त्यामुळे औद्योगिक दृष्ट्या ते महत्त्वाचे आहे.

कीटोन मेणे : काही कीटोनांच्या अंगी मेणांचे गुणधर्म असतात. अशी कीटोने उच्च वसाम्लांपासून उत्प्रेरकी क्रियांनी किंवा वसाम्ले व वलयी हायड्रोकार्बने यापासून ⇨ *फ्रीडेल-क्राफ्ट्स विक्रियेने* मिळतात. लॉरिक, पामिटिक व स्टिअरिक अम्लांपासून अनुक्रमे लॅरोन (वितळबिंदू ६६°–६७° से.), पामिटोन (वितळबिंदू ७९°–८०° से.) व स्टिअरोन (वितळबिंदू ८२°–८४° से.) ही कीटोन मेणे मिळतात. पृष्ठभागास चकाकी देणे, विद्रावक टिकविणे व इतर मेणे एकरूप करण्यास मदत करणे हे गुण त्यांच्या अंगी आहेत.

याशिवाय वसाम्लांपासून बनविलेली अमाइडे, पॅराफीन मेणांचे क्लोरिनीकरण करून मिळविलेली संयुगे आणि थॅलिक ॲनहायड्राइड व कित्येक प्राथमिक अमाइने यांच्या संघननाने (द्रवीकरणाने) मिळणारी संयुगेही मेणे म्हणून वापरली जातात.

उपयोग : कागद, पुठ्ठे व कापड जलाभेद्य करण्यासाठी मेण वापरतात. पाणी व हवेतील बाष्प यांपासून बचाव व्हावा म्हणून वस्तूला गुंडाळण्यासाठी व पातळ पदार्थांकरिता पेट्या करण्यासाठी जलाभेद्य कागद, पुठ्ठे व कापड हे उपयोगी पडतात. यासाठी वापरावयाच्या मेणांच्या अंगी जलाभेद्यतेबरोबरच लवचीकपणाही असावा लागतो. अन्यथा मेणाचा थर मोडण्याची भीती असते. पॅराफीन व सूक्ष्म स्फटिकी मेणे याकामी उपयोगी पडतात. वितळलेल्या मेणाचा फवारा उडवून किंवा वितळलेल्या मेणात वस्तू बुडवून असा थर देता येतो. मेणाच्या रुळावरून दाब देऊन वस्तू फिरवून व नंतर दोन गरम केलेल्या रुळांमधून काढल्यानेही मेणाचा थर बसतो.

कातड्याच्या वस्तू, लाकडी सामान, जमिनीची फरशी, मोटारगाड्यांचे पृष्ठभाग इत्यादींचे संरक्षण व्हावे आणि चकाकी यावी यासाठी लागणाऱ्या पॉलिशांचे दोन प्रकार आहेत ते म्हणजे पायसरूप व कार्बनी विद्रावकातील जेलरूप. कार्नोबा, घायपात, हेक्स्ट ओ. पी., कँडेलिला, मॉंटन, लाखेची मेणे, पॅराफीन व स्फटिकी मेणे यासाठी उपयोगी पडतात.

विद्युत् साधनसामग्रीमध्ये मेणे अनेक ठिकाणी लागतात. त्यासाठी पॅराफीन, सूक्ष्म रवाळ व पॉलिथीन मेणे, तसेच लाखेच्या मेणाचे झिंक स्टिअरेट व काही संश्लेषित रेझिने यांच्याशी केलेली मिश्रणे वापरली जातात. याशिवाय कार्बन कागद (कार्नोबा, पॅराफीन, सूक्ष्मस्फटिकी व पॉलिब्युटिलीन), मेणबत्त्या (पॅराफीन व मधमाश्यांचे मेण), छपाईची शाई (मधमाश्यांचे मेण, पॅराफीन व लोकरीचे मेण), सौंदर्यप्रसाधने (मधमाश्यांचे व लोकरीचे मेण आणि सेटिल अल्कोहॉल), चीज इ. खाद्यपदार्थांवर आवरण देण्यासाठी (पॅराफीन, सूक्ष्मस्फटिकी), औषधी मलमे (लोकरीचे मेण) याशिवाय रंगांच्या कांड्या, रबर आणि प्लॅस्टिक यांच्या वस्तूंच्या उत्पादनात त्याचप्रमाणे दातांचे ठसे घेण्यासाठी व बाटल्या हवाबंद करण्यासाठी, विशेष प्रकारच्या वंगणामध्ये आणि प्रदर्शनातील मूर्तींसाठी मेणे वापरली जातात.

भारतीय उद्योग : भारतात फार पूर्वीपासून मधमाश्यांच्या मेणाचे उत्पादन केले जात आहे. १९५७ सालापासून भारत या मेणाची निर्यात करू लागला आहे. १९७९-८० मध्ये भारताने १९,१३२ किग्रॅ. (किंमत रु. ६ लक्ष) मधमाशीचे मेण अमेरिका, पूर्व जर्मनी, ब्रिटन, जपान, फ्रान्स, नेदर्लंड्स इ. देशांना निर्यात केले. अरब राष्ट्रे, अफगाणिस्तान, सिंगापूर व श्रीलंका हे देशही भारतीय मेण आयात करतात. मधमाशीचे मेण अजूनही अत्यल्प प्रमाणात आयात करण्यात येते. खनिज तेलाच्या परिष्करणास प्रारंभ झाल्यापासून पॅराफीन मेण भारतात तयार होऊ लागले आहे व या मेणाच्या बाबतीत भारत बराचसा स्वयंपूर्ण झालेला आहे. रावळगाव येथील साखर कारखान्याने १९६५ साली उसाच्या मेणाचे उत्पादन सुरू केले. १९७४-७५ मध्ये २६,७७३ किग्रॅ. हा उत्पादनाचा उच्चांक होता, तथापि उत्पादन परवडत नसल्याने १९७७ मध्ये बंद करण्यात आले.

भारतात कार्नोबा व इतर वनस्पतीज मेणे, मधमाशीचे व इतर कीटकजन्य मेणे, लोकर मेण, स्पर्म तेल व सूक्ष्मस्फटिकी मेण आयात करण्यात येतात. १९७७-७८ मध्ये एकूण ८,३५,७७२ किग्रॅ. (किंमत-७७,६४,५१२ रुपये) मेणे आयात करण्यात आली व त्यापैकी कार्नोबा मेणाची आयात ३,३४,६९९ किग्रॅ. (किंमत ४७,३९,७६८ रुपये) होती.

पहा : मेणाचा किडा.

संदर्भ : 1. Bennett, H. *Industrial Waxes, 2 Vols.*, New York, 1956. 2. C. S. I. R. *The Wealth of India, Industrial Products, Part VI*, New Delhi, 1965. 3. C. S. I. R *The Wealth of India, Raw Materials, Vols. I*, Delhi, 1948. 4. Warth, A H. *The Chemistry and Technology of Waxes*, New York, 1956.

म्हसकर व्य. वा.

मेणकाम : (वॅक्स वर्क). मेणापासून तयार करण्यात येणाऱ्या विविध कलात्मक वस्तू तसेच मेणाचा एक माध्यम म्हणून उपयोग करून तयार करण्यात येणाऱ्या बाबींचा यात अंतर्भाव करण्यात येतो. रासायनिक दृष्ट्या मेण हे तेल व चरबी ह्या कार्बन संयुगांत मोडले जाते. प्राणी, वनस्पती व खनिज पदार्थ यांपासून ते उपलब्ध होते. लवकर वितळणे, सहज कापले जाणे, सुलभतेने आकार देता येणे, रंगद्रव्यांची मिसळ होणे, रंगच्छटा दर्शविण्याची क्षमता, पोत व लवचिकपणा यांमुळे रंगद्रव्यांची परिवर्तनक्षमता व टिकाऊपणा या सर्व गुण वैशिष्ट्यांमुळे मेणाचा वापर अतिप्राचीन काळापासून निरनिराळ्या स्वरूपांत होत आला आहे. कलाकृतीकरिता मुख्यतः मधमाशीचे मेणच वापरतात. ते पिवळसर व लवचिक असते.

कलेमध्ये मेणाचा उपयोग अप्रत्यक्षरित्या व प्रत्यक्षरित्या असा दोन प्रकारे मुख्यतः होतो. पहिल्या प्रकारात मेणात रंगद्रव्ये व इतर बंधके मिसळून त्याद्वारे चित्रलेखन करण्यात येते शिवाय मेणाची शिल्पे बनवून त्यांचा इतर धातूंत छाप उमटवितात. त्याचप्रमाणे प्रथम मेणामध्ये एखाद्या विशिष्ट प्रकारच्या विविध कलाकृतींचे नानाविध प्रयोग करून त्याद्वारे मोठे शिल्प घडविण्यात येते. उदा., गणेशमूर्ती हा एक विशिष्ट प्रकार घेतला तर त्या शिल्पप्रकाराच्या विविध प्रकारच्या शैलीचे प्रयोग करून त्यांतून जो इष्ट वाटेल त्याची निवड करणे व शेवटी त्या प्रकारचे शिल्प घडविणे. दुसऱ्या प्रकारात मेणाचा माध्यम म्हणून उपयोग करून त्याद्वारे हव्या त्या कलाकृतींची निर्मिती करतात. उदा., विविध खेळणी, बाहुल्या, व्यक्तिप्रतिमा वा तत्सम वस्तू.

ऐतिहासिक पार्श्वभूमी : मेणकामाची ही कला फार प्राचीन काळापासून अस्तित्वात आहे. ईजिप्तमध्ये पुरातन काळी (इ. स. पू. ४०००) अंतक्रियाकर्माकरिता मेणात देवतांच्या मूर्ती कोरीत व नंतर त्या मृताच्या थडग्यात ठेवीत. अशा बऱ्याच मूर्ती निरनिराळ्या संग्रहालयांत उपलब्ध आहेत. ग्रीसमध्येही अभिजात काळात लहान मुलांची मेणाची खेळणी फार लोकप्रिय होती. तसेच तेथे धार्मिक नवस फेडण्यासाठी देवदेवतांच्या लहान लहान मूर्ती करीत असल्याचे उल्लेख आढळतात. गूढ शक्तीचे प्रतीक म्हणून निरनिराळ्या दुष्ट प्रवृत्तींच्या आकृती करून त्यांचा भेद करीत. प्राचीन काळी रोममध्येही मेणकामाला अधिक महत्त्व आले होते. मेणातील पूर्वजांचे पुतळे येथे जतन केले जात व विशेष प्रसंगी ते वापरीत. तेथील शनीदेवाच्या उत्सवप्रसंगी मेणाचे पुतळे व फळे भेट देण्याची तसेच मेणाचे मुखवटे तयार करण्याची प्रथा असल्याचे आढळून येते. अनुर्झिया या गिरजाघरात असे बरेच मुखवटे आहेत. लोरेन्त्सो द मॅग्निफिसेन्ट हा येथील मुख्य मुखवटाकार होता. एलिझाबेथ राणी पहिली हिचा व अन्य प्रमुख व्यक्तींचे मेणातील पुतळे वेस्टमिन्स्टर अबेमध्ये पहात्रयास सापडतात.

प्रबोधन काळात इटलीमध्ये मेणाच्या प्रतिकृती निर्माण करण्याला फारच महत्त्व प्राप्त झाले होते व त्याचा वापरही त्या काळातील अग्रगण्य शिल्पकारांनी केला होता. मायकेलअँजेलो व जोव्हान्नी ह्यांच्यासारखे प्रसिद्ध शिल्पकार आपल्या शिल्पाचे लहान नमुने मेणातच करीत असत. या काळातील ब्राँझ पदकांना त्यांच्या मूळच्या मेणातील नमुन्याच्या सुबकपणामुळेच नैपुण्य प्राप्त झाले होते.

सोळाव्या शतकात मेणातील पदकावरील व्यक्तिचित्रे फारच लोकप्रिय ठरली. अँटोनिओ अॅबोन्डिओ हा व्हिएन्ना व प्राग येथील दरबारात त्यासाठीच प्रसिद्ध होता.

स्पेन व इटलीमध्ये अशी मेणातील बहुरंगी उत्थित शिल्पे सतराव्या शतकाच्या सुमारास विशेष उर्जितावस्थेला आलेली होती व मेणकामात गाएतानो जूल्यो झंबो याची विशेष प्रसिद्धी होती. कॉझिमो तिसरा, तर्कनी याच्या दरबारातील प्रतिकात्मक रंग व धार्मिक भावनांनी युक्त अशी मानवाच्या शरीराची दुर्दशा व प्लेग विषयावर आधारित उत्थित मेणशिल्पे प्रसिद्ध आहेत. त्याने शरीरशास्त्रात उपयोगी पडणारे नमुने जिनीव्हा येथे फ्रेंच डॉक्टर डेसन्युईस याच्या साह्याने प्रथमच केले होते.

पुढे अठराव्या शतकातही पदकावरील मेणातील व्यक्तिचित्रांना बरीच लोकप्रियता लाभली. ईसाक गॉसेट (१७१३ – ९९) हा इंग्लिश कलाकार यात प्रमुख होता. तसेच जोसाया वेजवुड यानेही मेणातील बरीच व्यक्तिचित्रे व उत्थित शिल्पे केली आणि त्यांचे मृत्पात्रीत रूपांतर करण्याचा प्रयत्न केला. या काळात मेणकामाची प्रदर्शनेही लोकप्रिय ठरली होती. त्याच काळात 'टॅटलर' नामक कृत्रिम हालचालींनी युक्त अशा मेणाकृतींची प्रदर्शनेही भरविण्यात आली होती. मेणकामाचे सर्वात महत्त्वाचे व दीर्घकाळ टिकणारे प्रदर्शन म्हणजे मॅडम मारी तुसो (१७६१ – १८५०). हिच्या फ्रेंच क्रांतीवर आधारित दृश्ये प्रदर्शित करणारे लंडनमधील प्रदर्शन विख्यात आहे. या प्रदर्शनात फ्रेंच क्रांतीनंतर तिच्याकडून मुद्दाम करवून घेण्यात आलेले, राजकारणातील प्रमुख मृत व्यक्तींच्या चेहऱ्यांचे मेणात छाप काढून तयार केलेले, अप्रतिम मुखवटे आहेत. तसेच लूई सोळावा व मारी आंत्वानेत आणि क्रांतिकारी मारा यांचेदेखील तेथे पुतळे आहेत. पुढे फोटोग्राफी व अन्य शोधांमुळे मेणकाम अवनतीस आले; तथापि अलीकडेच मार्टिना नवरातिलोवा या जगविख्यात टेनिसपटूचा मेणातील पुतळा ज्यूडी क्रीग या स्त्री कलाकाराने केल्याचे उदाहरण घडले आहे.

मेणकामातील विविध पद्धती : मेणापासून कलाकृती निर्माण करण्याच्या किंवा मेणाचा उपयोग करून अन्य धातूंत कलाकृती बनविण्याच्या पुढीलप्रमाणे विविध पद्धती आहेत : (अ) ह्या पद्धतीत प्रथम मेणाच्या गोळ्याला, जी कलाकृती निर्माण करावयाची आहे तिचा, स्थूल आकार देतात व नंतर त्या आकारावर खोदकाम तसेच

कोरीवकाम करून ती कलाकृती पूर्ण करण्यात येते. हे तंत्र वापरण्याकरिता प्रथम ज्या आकाराची कलावस्तू निर्माण करावयाची आहे, त्या आकारापेक्षा साधारण लहान आकार प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसमध्ये तयार करून घेतात. आवश्यकता वाटल्यास त्या आकाराला बळकटी देण्याकरिता त्याच्यावर तार गुंडाळतात किंवा नळ्या लावतात. नंतर त्या आकारावर वितळलेले मेण कुंचल्याद्वारा नियोजित जाडी मिळेपर्यंत लावतात व त्यावर मग कोरीवकाम करतात.

(आ) एखाद्या कलाकृतीचा साचा ढाळण्याकरिता मेणाचा उपयोग फारच सुलभ रीतीने करता येतो. त्यासाठी प्रथम कलाकृतीच्या बाह्य आकारावर प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसचा पातळ थर देतात. या थराला चांगल्या रीतीने जमू दिले जाते; त्यामुळे तो कडक होतो. नंतर हा साचा कलावस्तूपासून विलग करण्यात येतो व त्यास साबणाच्या उष्ण पाण्यात बुडवून नीट भिजू देण्यात येते; त्यानंतर तो साचा पाण्यातून बाहेर काढून त्यात पातळ मेण ओततात. थंड झाल्यावर हे मेण नीट जमते व घनरूप बनते. त्यानंतर प्लॅस्टरचा साचा त्यापासून विलग करण्यात येतो. साबणयुक्त पाण्यामुळे मेण प्लॅस्टरच्या साच्याला चिकटत नाही व तो मेणापासून सुलभतेने विलग होतो. कलाकृती जर अवघड असेल, तर तिच्या निरनिराळ्या भागांचे वेगवेगळे साचे करण्यात येतात; त्यामुळे मेणातील छाप सहजपणे काढता येतो.

मेणातील पोकळ छाप घ्यावयाचे असल्यास कलाकृतीच्या निरनिराळ्या छापांमध्ये थोडेसे पातळ मेण घालून त्या छापांना अशाप्रकारे हलविण्यात येते, की त्यामुळे पातळ मेणाचा थर छाप्याच्या सर्व अंतर भागांत नीट बसावा. ते मेण नीट जमल्यावर त्यास त्या छापापासून अलग करण्यात येते.

मेणामध्ये मांसलपणाचा भास निर्माण करण्याचा विशिष्ट गुण आहे. या गुणामुळेच मनुष्याकृती निर्माण करण्याकरिता त्याचा उपयोग करतात. फ्लॉरेन्सचा आन्द्रेआ देल व्हेररॉक्क्यो (१४३५–८८) हा मेणातील पूर्णाकृती पुतळे करणारा पहिलाच कलावंत होवा. तो आपल्या मेणातील पुतळ्यांना पोशाख, चष्मा, डोळे, केस वगैरे लावून ते पूर्ण करीत असे. चेन्नीनी चेन्नीनो याच्या चौदाव्या शतकातील लिब्रो डे आर्ट्स या पॅड्युआ गावच्या हस्तलिखितात माणसाचे प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसमध्ये छाप कसे घ्यावयाचे व त्यांवरून मेणात छाप कसा काढायचा यासंबंधीचे संपूर्ण तंत्र व पद्धती दिली आहे. रोमन काळापासून या पद्धतीचा उपयोग झालेला दिसून येतो. लंडनमधील मॅडम मारी तुसो हिच्या सुप्रसिद्ध प्रदर्शनांतील पुतळे ह्याच पद्धतीने केलेले आहेत.

विशिष्ट तंत्रांचा वापर करून मेणातील कलाकृतींचे धातूतील माध्यमात रूपांतर करण्यासाठी मेणक्षय पद्धतीचाही (लॉस्ट वॅक्स प्रोसेस) शिल्पकलेत प्रामुख्याने उपयोग करण्यात येतो.

जी कलाकृती धातूत किंवा इतर माध्यमात करावयाची असते, तिची प्रतिकृती प्रथम मेणात काढतात व नंतर त्या छापावरून ती अन्य माध्यमांत ढाळतात. यासाठी मेणातील ती कलाकृती काहीशा पातळ मातीत बुडविली जाते, त्यामुळे तिच्यावर मातीचा पातळ थर चढतो. हा थर वाळल्यावर त्याच्यावर मजबुती येण्याकरिता मातीचा जाड थर देतात व तो वाळल्यावर त्यास गरम करण्यात येते. या प्रक्रियेमुळे आतील मेण आधीच करून ठेवलेल्या मार्गातून बाहेर निघून जाते. ते पूर्णपणे काढून टाकल्यावर आत निर्माण झालेल्या पोकळीत ज्या धातूत ती कलाकृती ढाळावयाची असते तो धातू पातळ करून त्या साच्यात ओततात. धातू थंड झाल्यावर तो पोकळीतील आकारानुरूप घट्ट होतो व जमून बसतो. त्यानंतर मातीचे बाहेरील आवरण काढून टाकून धातूतील कलाकृती प्रदर्शित करतात. ह्या पद्धतीत मेणातील कलाकृती व मातीतील छाप ही दोन्ही नष्ट होत असल्याने तिला 'मेणक्षय पद्धती' असे म्हणतात.

मेणातील काही विशिष्ट गुणांमुळे प्राचीन काळापासून चित्रकलेतही रंग व पृष्ठभाग तयार करण्याचे एक प्रमुख माध्यम म्हणून मेणाचाच प्रामुख्याने वापर केलेला आढळतो. अभिजात यूरोपीय ग्रीक व रोमन काळापासून विविध कालखंडांत त्याचा उपयोग झालेला आहे. मेणामध्ये रंगद्रव्ये व इतर बंधके मिसळून तयार केलेल्या रंगांनी, चित्रफलकावर किंवा मेणाचा थर दिलेल्या भिंतीवर चित्रे काढतात [→ भित्तिचित्रण]. अशा पद्धतीने काढलेली चित्रे अत्यंत टिकावू असतात. त्यांतील रंगांचा तजेलदारपणा, टिकावूपणा, पोताची विविधता व चकाकीविरहितता हे गुण विशेष उल्लेखनीय आहेत.

मेणरंग वापरण्याची दुसरी पद्धत म्हणजे ज्वलन-क्रिया पद्धती. ह्या पद्धतीत रंगद्रव्ये वितळलेल्या मेणात मिसळतात. ते रंग धातूच्या रंगधानीत (पॅलेट) ठेवून आणि ती रंगधानी पेटलेल्या कोळशाच्या शेगडीवर किंवा नळकांडीवर ठेवून त्यातील रंग कुंचल्याने किंवा बोथट हत्याराने चित्रफलकावर लावतात. कुंचला हाताळणे सुलभ जावे म्हणून आवश्यकतेप्रमाणे चित्रफलक तापवून गरम करतात व चित्र पूर्ण झाल्यावर गरम अवजार चित्राच्या सर्व भागांवर समान अंतर ठेवून फिरवितात. ह्या क्रियेस ज्वलन क्रिया असे म्हणतात. या क्रियेमुळे चित्र एकजीव व भक्कम होते; त्यानंतर त्या चित्रांना तलम कापडाने पुसण्यात येते. अशी चित्रे अतिशय तजेलदार रंगांची, विविध पोतांच्या परिणामांनी युक्त व अत्यंत टिकावू असतात.

मेणमाध्यमावून तयार केलेल्या रंगातील चित्र पद्धतीतंत्र जरी बरेच क्लिष्ट असले, तरी त्यातील वरील गुण वैशिष्ट्यांमुळे काही आधुनिक चित्रकारांचे लक्ष परत ह्या पद्धतीकडे वळले आहे.

भारतीय मेणकाम : भारतामध्ये कलाकृतिनिर्मितीसाठी म्हणून मेणाचा स्वतंत्र असा उल्लेखनीय वापर केल्याचे आढळत नाही. मात्र माध्यमाचे ते एक साधन म्हणून मधमाशीच्या पोळ्यापासून मिळालेल्या मेणाचा उपयोग केल्याचे दिसून येते. उदा., धातूच्या मूर्ती तयार करताना प्रथम त्या मेणात करीत व नंतर त्या मूर्तींवर विशिष्ट क्रिया करून धातूमध्ये त्यांचे छाप काढीत. दहाव्या ते सोळाव्या शतकात चोल राजवंशाच्या काळात निर्माण झालेल्या धातूच्या मूर्ती याच पद्धतीने करण्यात आल्या आहेत. त्याचप्रमाणे मेणाचा वापर करून विशिष्ट छाप निर्माण करण्याच्या तंत्राचा वापरही स्थानिक कलाकारांनी केल्याचे आढळून येते. या तंत्राचा वापर करून ते नित्योपयोगी वस्तू तयार करीत असत. या तंत्रात प्रथम मातीच्या गोळ्यावर मेण लावून संकल्पित कलावस्तूची निर्मिती करतात व नंतर तिच्यावर मातीचा थर देतात, त्यामुळे मातीच्या थराच्या आतील भागाला कलावस्तुरूप आकार येतो. नंतर ही मूस वाळल्यावर तिच्यात एका छिद्राद्वारे मोकळा मार्ग तयार करतात. या मोकळ्या भागास रुंद आकार देऊन बाकीच्या संपूर्ण मुशीला परत एक मातीचा थर देण्यात येतो. रुंद केलेल्या आकारात धातूचे तुकडे ठेवतात व ती मूस आगीच्या भट्टीत घालतात. उष्णतेमुळे आतील मेण वितळून लोप पावते व त्यामुळे निर्माण झालेल्या पोकळीत धातूचा रस जावून बसतो.

मूस थंड झाल्यावर रस घनरूप होऊन तो मुशीच्या आतील भागानुसार आकार घेतो व अखेर धातूची कलावस्तू निर्माण होते. ह्या पद्धतीत प्रत्येक कलाकृतीकरिता निरनिराळ्या मुशी तयार कराव्या लागत असल्या, तरी मेणाच्या वितळून लोप पावण्याच्या गुणाचा उपयोग फार कुशलतेने केलेला दिसून येतो. धातूच्या कलाकृतीच्या आतील भागात मातीचा गोळा ठेवून त्याद्वारे तिच्यांत समतोल साधणे व तिचा टिकावूपणा वाढविणे, यात स्थायिक कलाकाराच्या उपजत बुद्धीचे दर्शन घडते.

या तंत्रपद्धतीचा उपयोग पूर्वी ओरिसा, मध्य प्रदेशातील बस्तर, टीकमगढ व जगदलपूर येथील स्थायिक कलाकार करीत असत; तर

पश्चिम बंगाल व बिहार येथील कलाकार मेणाऐवजी साल वृक्षाच्या रसापासून तयार केलेले 'धुना' नावाचे रसायन वापरीत असत. ह्याच पद्धतीची परंपरा अजूनही ह्या भागात दिसून येते.

याशिवाय एक रंग-माध्यम म्हणूनही मेणाचा वापर करण्यात आला आहे. हाताने रंग देण्याची जी कालिकत (कॅलिको) पद्धत होती त्यात मेण हे माध्यम म्हणूनच वापरीत असत. मद्रासच्या अर्काट जिल्ह्यातील कालहस्ती येथील कापडावर अशाच प्रकारे धार्मिक विषयांवरील चित्रे काढीत असत; तर मच्छलीपटनम् येथेही असेच मेणकाम चालत असे. त्यात मेजाच्छादन तसेच कापडी वस्तूंवर झाड, पशु, पक्षी, यांसारख्या आकृती काढीत. त्या आकृत्यांवर मुसलमानी पद्धतीचा प्रभाव पडलेला असे. (चित्रपत्र ४५).

पहा : बाटिककाम; शिल्पकला; हस्तव्यवसाय.

संदर्भ : 1. Mayer, Ralph, *The Artist's Handbook of Materials and Techniques*, London, 1962. 2. Sargant, J. *Two Hundred Years of Wax Modelling : History of Madame Tussauds*, 1971.

करंजकर, वा. व्यं.

मेणबत्ती : मेण, घन चरबी वा तत्सम पदार्थांनी तंतुमय वात संतृप्त होईपर्यंत (पूर्णपणे भिजेपर्यंत) वातीभोवती थर देऊन तयार होणाऱ्या दंडगोलाकार वस्तूस सामान्यतः 'मेणबत्ती' असे म्हणतात. मेणबत्त्या विविध आकारमानांच्या बनवितात.

इतिहास : मेणबत्तीचा शोध कधी लागला याबद्दलची माहिती उपलब्ध नाही. प्राचीन काळातील लोकांना तिची माहिती होती; पण तिचे स्वरूप आजच्यासारखे नव्हते. थीब्झ येथील ईजिप्शियन थडग्यांवर मेणबत्त्यांच्या व त्यांच्या धारकांच्या आकृत्या कोरलेल्या आढळल्या आहेत. अशाच प्रकाराच्या मेणबत्त्या क्रीट येथे सापडल्या असून त्या इ. स. पू. ३००० च्या काळातील मिनोअन संस्कृतीतील होत्या. प्राचीन ईजिप्शियन लोक निमुळत्या व दंडगोलाकृती मेणबत्त्या वापरीत. या मेणबत्त्या वेतासारख्या गवताचा भेंडयुक्त गाभा द्रव चरबीने संतृप्त करून बनवीत. यालाच 'रश कँडल' असे म्हणत. पुढे तंतुमय वातीचा शोध लागल्यावर ती वितळलेल्या चरबीत बुडवून व थंड करून, मेणबत्ती योग्य जाडीची होईपर्यंत अशी क्रिया पुनःपुन्हा करून मेणबत्ती तयार करण्यात येऊ लागली. प्राचीन रोमन लोकांच्या मेणबत्त्या ह्या मेण व चरबी यांच्या मिश्रणापासून बनविलेल्या असून त्या एका टोकाकडे निमुळत्या होत गेलेल्या असत. अशाच प्रकाराच्या इ. स. पहिल्या शतकातील मेणबत्त्या फ्रान्समधील व्हेझों-ला-रॉमेन येथे सापडल्या आहेत.

मध्ययुगात (इ. स. ११०० ते १३५०) यूरोपमध्ये गरीब लोक प्रकाशासाठी 'रश कँडल' वापरीत. या मेणबत्त्या भेंड चरबीत वा विशिष्ट तेलात भिजवून तयार करीत. या काळात मेण-चरबी मिश्रणाच्या मेणबत्त्या प्रचलित होत्या. मात्र फक्त मेणाच्या बत्त्या फार महाग असल्याने त्यांचा वापर श्रीमंत वर्गच करी. चरबीच्या बत्त्यांना 'डिप्स' असे म्हणत. ही चरबी मांसापासून मिळवीत. सुतांचा जुडगा वितळलेल्या चरबीत बुडवीत व थंड करीत. बत्तीची जाडी आवश्यक तेवढी होईपर्यंत ही क्रिया बऱ्याच वेळा करीत. मधमाशीच्या मेणाच्या बत्त्या टांगलेल्या वातीवर वितळलेले मेण बऱ्याच वेळा ओतून बनवीत आणि तिच्या पृष्ठाचा उंचसखलपणा जाण्यासाठी ती कठीण पृष्ठावर फिरवीत असत.

मेणबत्त्या तयार करणे हा पूर्वी एक घरगुती उद्योग समजला जात असे. मध्ययुगात शहरांची वाढ होत असताना तो एक खास उद्योग समजण्यात येऊ लागला. पॅरिस, लंडन इ. शहरांत चरबी व मधमाश्यांचे मेण यांपासून मेणबत्त्या करणाऱ्यांच्या वेगवेगळ्या गिल्ड (संघटना) होत्या. तेराव्या शतकात पॅरिसमध्ये गिल्डचे सभासद, घरोघरी जाऊन मेणबत्त्या तयार करीत. चरबीची मेणबत्ती कंदिलात बसविण्याची कल्पना याच काळात उदयास आली. आजही यूरोपच्या काही भागांत घरीच मेणबत्त्या करण्यात येतात.

पंधराव्या शतकापर्यंत मेणबत्त्या तयार करण्यासाठी साचे उपलब्ध नव्हते. सिऊर द ब्रेझ या पॅरिसवासीयांनी प्रथमच चरबीच्या बत्त्यांसाठी साचा तयार केला. मात्र हा साचा मधमाश्यांच्या मेणासाठी उपयुक्त नव्हता.

अठराव्या शतकाअखेर वसातिमी देवमाशाच्या (स्पर्म व्हेलच्या) तेलापासून स्फटिकरूपाने मेण वेगळे करण्यात आले व बत्तीसाठी त्याचा वापर करण्यात येऊ लागला. हे मेण ठिसूळ असून त्याच्या बत्त्या जाळल्यास घाण वास येत नसे, तसेच उन्हाळ्यात त्या मऊ होत नसत व वाकतही नसत. या मेणबत्त्या म्हणजे पहिल्या मानक (प्रमाणभूत) बत्त्या होत. तिचे वजन सु. ०·०७५६ किग्रॅ. इतके असून ती ५·९२ ग्रॅ./तास या वेगाने एकसंध जळे. या मेणास कठीणपणा येण्यासाठी त्यात मधमाश्यांचे मेण मिसळण्यात येऊ लागले व १८६० मध्ये अशा मेणमिश्रणाच्या मेणबत्त्या तयार करण्यात येऊ लागल्या. पुढे ओझोकेराइट या खनिज हायड्रोकार्बन मेणाचा वापर बत्त्यांसाठी करण्यात येऊ लागला. याचा उकळबिंदू उच्च असल्याने ते चरबी व मधमाश्यांच्या मेणात मिसळल्यास मेणमिश्रण फारच कठीण बनते.

इ. स. १८५५ मध्ये इंग्लंडमध्ये ऑइल शेल (तेलयुक्त शेल खडक) व दगडी कोळसा यांच्यापासून आणि १८५९ मध्ये खनिज तेलापासून पॅराफीन मेण मिळविण्यात यश आले. हे मेण पांढरे वा निळसर पांढरे व पारदर्शक असून त्याचा वितळबिंदू कमी आहे. त्यामुळे त्यापेक्षा कमी तापमानास ते मऊ व आकार्य (कोणताही आकार घेणारे) होई. म्हणून त्यात सेरेसीन व स्पर्म तेल मिसळण्यात येई आणि ते मिश्रण बत्तीसाठी वापरीत.

एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस ग्लिसराइडयुक्त चरबीच्या ज्वलनात घाण वास येण्यास जबाबदार असलेला घटक शोधून काढण्यात आला, तसेच चरबीचे अपघटन करून (रेणूचे तुकडे करून) त्यापासून घन ⇨ वसाम्ले वेगळी करण्यात यश आले. यांपैकी पामिटिक व स्टिअरिक अम्ले जाळल्यास घाण वास येत नाही, पॅराफिनात मिसळल्यास ते घट्ट होते व बत्त्या चांगल्या प्रकाश देतात, असे आढळून आले. यामुळे पॅरॅफिनात स्टिअरिक अम्ल मिसळून त्यापासून चांगल्या प्रकाराच्या मेणबत्त्या बनविण्यात येऊ लागल्या.

टाकणखार, पोटॅशियम नायट्रेट वा नवसागर यांच्या सौम्य विद्रावात कापसाची दुहेरी वात मुरवून मेणबत्तीसाठी तिचा वापर १८२५ मध्ये डब्ल्यू. कांबॉसेरेस यांनी प्रथम केला. अशी वात जळताना वाकते, पर्यायाने ऑक्सिडीभवनास (ऑक्सिजनाशी संयोग होण्यास) मदत करते व राखेचे काचीभवन होते. यामुळे राख झटकणे वा जळकी वात कापणे ह्या गोष्टी टळतात, असे आढळून आले. हल्ली अशा वाती यंत्राने करण्यात येतात.

निर्मिती : आधुनिक मेणबत्तीनिर्मितीचे साचा यंत्र १८३४ मध्ये जोसेफ मॉर्गन यांनी तयार केले. या यंत्रात आतापर्यंत बऱ्याच सुधारणा झाल्या असून ते स्वयंचलितही बनविण्यात आले आहे. मेणबत्तीनिर्मितीचे प्रमुख तीन टप्पे पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) वातनिर्मिती, (२) मेणमिश्रण तयार करणे आणि (३) साच्याच्या साहाय्याने मेणबत्तीची अखंडित निर्मिती.

(१) वातनिर्मिती : उच्च प्रतीच्या पीळदार कापूस वा लिनन यापासून विणून वा पीळ देऊन योग्य जाडीची वात तयार करतात. एकाच दिशेने जळेल, जळलेला भाग वाकून ज्योतीच्या ऑक्सिडीभूत भागात घुसून पूर्ण ज्वलन होईल अशी ही वात असते. वातीची

सच्छिद्रता वा केशाकर्षण (सूक्ष्म नलिकांद्वारे द्रव पदार्थ वर ओढून घेण्याची क्षमता) असे असते की, मेण वितळताच ते वातीतून त्वरित ज्योत भागाकडे जाते. यानंतर अकार्बनी लवणांच्या विद्रावात वाती काही काळ भिजत ठेवतात व साच्यात आणण्यापूर्वी त्या सुकवितात. यामुळे वातीचे ज्वलन मंद होते. लवणांत न भिजविल्यास वात जलद जळते व ज्योत वितळलेल्या मेणात घुसून विझते. शिवाय वात जळण्याचा वेग कमी झाल्यास तीत जास्त मेण शोषले जाते, वातीचा जास्त भाग जळतो व ज्योतीचा भडका होण्याचा धोका उद्‌भवतो.

(२) **मेणमिश्रण :** मेणबत्तीसाठीचे मेणमिश्रण तयार करण्यासाठी त्यातील घटकांचे प्रमाण हवामानानुसार विविध देशांत वेगवेगळे आढळून येते. सर्वसामान्यतः त्यात पॅराफीन (६०%), स्टिअरिक अम्ल (३५%), मधमाश्यांचे मेण (५%) असते. क्वचित त्यात अत्यल्प प्रमाणात कँडेलिल्ला वा कार्नोबा मेण मिसळतात. मधमाश्यांच्या मेणापासून तयार करण्यात येणाऱ्या मेणमिश्रणात शुद्ध मधमाश्यांचे मेण वा ५०% पॅराफीनयुक्त मधमाश्यांचे मेण आणि घट्ट होणारे दुसरे मेण व स्टिअरिक अम्ल मिसळलेले असते.

पॅराफीन मेण फार कठीण व आकार्य नसावे, तसेच त्याचा वितळबिंदू ४४°–५६° से.च्या दरम्यान असावा. शुद्ध पॅराफीन मेण उष्णतेने जलद वितळते व वाहून जाते आणि मेणबत्ती वाकडी होते, तर कठीण मेण साच्याला चिकटते. हे सर्व टाळण्यासाठी त्यात २–३% स्टिअरीन मिसळतात. पॅराफीन मेणाचा वितळबिंदू ५१° से. पेक्षा जास्त असल्यास त्यात स्टिअरीन जास्त प्रमाणात मिसळतात. मिश्रणात ३% स्टिअरीन असल्यास दृढता, रंग व ज्वलन या दृष्टीने मेणबत्ती चांगली बनते. रंगीत मेणबत्त्यांसाठी ॲनिलीन रंजकासारख्या मेण विद्राव्य (मेणात विरघळणाऱ्या) रंजकांचा वापर केला जातो.

मेण मिश्रण साच्यात ओतण्यापूर्वी ते स्वच्छ व प्रवाही असणे आवश्यक असते. बाष्पवेष्टित किटलीत मेण वितळवतात. प्रत्यक्ष ज्योतीवर मिश्रण करणे वा बराच काळ तापविणे टाळतात. नाहीतर मेण करपते व मिश्रणाचा रंग बदलतो. बहुतेक घटक शुद्ध स्वरूपातच वापरण्यात येतात.

(३) **साच्यातून अखंडित निर्मिती :** एकाच वेळी ५०–५०० मेणबत्त्या तयार होतील इतक्या साच्यांच्या रांगा व अनेक साचे यंत्रात असतात. यात अखंड वातीचा, तसेच तयार झालेली मेणबत्ती साच्यातून बाहेर ढकलण्यासाठी सरकत्या दट्ट्याचा वापर करण्यात येतो. साचा उच्च प्रतीच्या कथिलाचा करतात व त्याच्या आतला भाग फारच गुळगुळीत करण्यात येत असल्यामुळे मेणबत्तीला योग्य ती चकाकी येते. साचे एका धातूच्या टाकीत रांगेने उभे ठेवतात. ही टाकी गरम व थंड करण्याची व्यवस्था असून त्या व्यवस्थेद्वारे मेणबत्तीच्या प्रकारानुसार उष्णतेचा पुरवठा व शीतकरण यांचा वेग नियंत्रित करता येतो.

साच्यात मेणबत्तीच्या तळाचा भाग वरती असून तो क्षितिज समांतर उघडा असतो. या उघड्या भागातून साच्यात गरम मेण ओततात. मेणबत्तीचे निमुळते टोक बंद असून ते एका पोकळ दट्ट्याला जोडलेले असते. साच्याच्या खाली असलेल्या रिळावरून दट्ट्यातून वात साच्यात येते व ती साच्याच्या बाजूपर्यंत नेली जाते. साचा थंड झाल्यावर दट्ट्या वर उचलला जाऊन मेणबत्ती वर ढकलली जाते व वरच्या बाजूस असणाऱ्या चिमट्यात वा चौकटीत ढकलली जाते. त्याच वेळी दुसऱ्या मेणबत्तीसाठी वात साच्यात येते. पहिल्या मेणबत्तीची वात टोकाकडून कापून चिमट्यातून अलग करतात. मेणमिश्रण साच्यात ओतल्यानंतर मेणबत्ती बाहेर पडण्यास सु. २०–३० मिनिटे लागतात. अशा यंत्रात एका वेळी ५०० मेणबत्त्या याप्रमाणे एका तासात तीन वेळा मेणबत्त्या तयार होतात.

काही खास उपयोगासाठी चरबीच्या डिप्स अजूनही तयार करतात. वितळलेल्या मेणातून लांब वात ओढून 'टेपर' या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या मेणबत्त्या तयार करतात.

उपयोग व धार्मिक महत्त्व : मेणबत्तीचा उपयोग प्रामुख्याने प्रकाशासाठी करण्यात येतो. याशिवाय इतर विविध कारणांसाठी तिचा उपयोग करण्यात येतो. फार पूर्वीच्या काळी मेणबत्तीचे बारा सारखे भाग करून तिच्या ज्वलनाने दिवसाचा काल ठरवित असत. सतराव्या शतकात इंग्लंडमध्ये लिलाव पुकारण्यापूर्वी मेणबत्ती पेटवीत व ती पूर्ण जळेपर्यंतच लिलावाच्या बोली होत.

वाढदिवस व ख्रिसमस सण साजरा करण्यासाठी मेणबत्ती वापरली जाते. पणतीच्या आकाराच्या मेणबत्त्या भारतात दिवाळीस वापरल्या जातात. ख्रिश्चन लोकांत मेणबत्त्यांना अविनाशत्व, चिरंतन अमरत्व, सार्वकालिकता, सौंदर्य व दैविकता असते, असे मानण्यात येते. रोमन कॅथलिक चर्चमध्ये संस्कार म्हणून मेणबत्त्या जाळीत. चर्चमध्ये वर्षभर वापरण्यात येणाऱ्या मेणबत्त्या 'कँडल मास डे' (२ फेब्रुवारी) या दिवशी पवित्र करण्यात येत. मोठी 'पास्काल' मेणबत्ती ईस्टरच्या आधीच्या पवित्र शनिवारी पवित्र करण्यात येई आणि त्या रविवारी व 'फीस्ट डे' ला (ईस्टर नंतरच्या चाळीसाव्या दिवशी) जाळतात. मुख्य वेदीजवळ वा पवित्र संस्काराच्या वेदीजवळ सहा मेणबत्त्या जाळण्यासाठी लागतात. यांपैकी एक कायम पेटती असते. वेगवेगळ्या धार्मिक समारंभांसाठी वेगवेगळ्या प्रकारच्या मेणबत्त्या लागतात. 'नामकरण मेणबत्ती' ही मुलाच्या हातात द्यावी लागते. उपासनेसाठी घरी व चर्चमध्ये लहान मेणबत्ती वापरतात. तसेच व्यक्ती आजारी असताना, अंत्यसंस्कारप्रसंगी व स्मशानभूमीतही मेणबत्त्या वापरतात.

बऱ्याच प्रॉटेस्टंट चर्चमध्ये वेदीवर प्रकाशासाठी मेणबत्त्या लावतात. ज्यू लोकांच्या धार्मिक व ऐतिहासिक समारंभासाठीही मेणबत्त्या जाळणे महत्त्वाचे मानले जाते. शाहूऑटपूर्वीच्या शुक्रवारी व सणाच्या दिवशी दोन पांढऱ्या मेणबत्त्या घरी व देवळात लावतात. 'खानूका' या ज्यू सणाच्या प्रसंगी रंगीत वा सोनेरी मेणबत्त्या वापरतात. आई-वडिलांच्या मृत्यूच्या पहिल्या वर्षदिनी चोवीस तास मेणबत्ती लावतात.

भारतीय उद्योग : दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी ब्रह्मदेशातून मोठ्या प्रमाणावर मेणबत्त्या आयात करीत असत. दुसऱ्या महायुद्धात ही आयात बंद झाली म्हणून भारतीय मेणबत्ती उद्योगास चालना मिळाली आणि कलकत्ता व आसामच्या भागात मेणबत्ती उद्योगाची वाढ झाली. त्याच सुमारास निर्मितीस लागणारे स्टिअरीनही येणे बंद झाले व देशातील स्टिअरीनचा वापर करण्यात येऊ लागला. १९४३ मध्ये देशात १६० लहान उत्पादक मेणबत्त्या करीत असत. १९४७ मध्ये मेणाच्या अपुऱ्या पुरवठ्यामुळे फक्त ४० उत्पादक निर्मिती करू लागले, तर १९४९ मध्ये उत्पादक व उत्पादन पुष्कळच घटले. सध्या मेणबत्तीच्या निर्मितीस लागणारा कच्चा माल भारतातच उपलब्ध होऊ लागल्याने कच्च्या मालाची आयात बंद करण्यात आलेली आहे. मेणबत्ती उत्पादन हे कुटिरोद्योग स्वरूपाचे असल्याने त्याच्या उत्पादकांची व एकूण उत्पादनाची आकडेवारी उपलब्ध नाही. काही प्रमाणात मेणबत्त्यांची आफ्रिका व मध्य पूर्वेतील देशांना निर्यात करण्यात येते.

मेणबत्ती धारक : मेणबत्ती ठेवण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या साधनास 'मेणबत्ती धारक' असे म्हणतात. दोन वा अनेक मेणबत्त्या असणाऱ्या धारकास कँडेलाब्रम, भिंतींना लावलेल्या धारकास स्कोन्स, तर छतास टांगण्यात येणाऱ्या धारकास झुंबर असे म्हणतात. पूर्वी मेणबत्ती धारक हे श्रीमंतीचे द्योतक समजण्यात येत असल्याने ते मौल्यवान वस्तूंपासून तयार करीत असत. हे धारक विविध आकारांत, आकारमानांत व नमुन्यांत कलात्मक दृष्ट्या बनवीत.

मेणबत्ती धारक फार प्राचीन काळापासून प्रचारात आहेत. ह्या धारकांत लोखंडी काट्यावर बत्ती खोवून वा खोबणीत ठेवण्यासाठीची व्यवस्था असते. मध्ययुगात काट्याचे धारक वापरीत. त्यानंतर खोबणीचा प्रकार वापरात आला. सतराव्या शतकात कलात्मक धारक बनविण्यात येऊ लागले. तसेच धातूंशिवाय टेराकोटाचे व प्लॅस्टिकचेही धारक विसाव्या शतकात वापरात आले. घरी धारक ठेवण्यासाठी १·५ मी. उंचीचे खास फर्निचर सतराव्या-अठराव्या शतकात वापरात आले. एका मेणबत्तीचा प्रकाश अल्प व मंद असल्याने भरपूर प्रकाश मिळण्यासाठी विविध आकारांची व प्रकारांची दीपाच्छादने वापरण्यात येऊ लागली. सोळाव्या शतकात ते चकचकीत चांदीचे वा पितळेचे बनवीत असत. पुढे आरसा, रॉक क्रिस्टल वा लोलक यांच्या कापांची दीपाच्छादने वापरात आली. [→ हंड्या व झुंबरे].

संदर्भ : 1. Faraday, M. *Chemical History of a Candle*, New York, 1958. 2. Klenke, W. W. *Candle making*, Peoria, 1946. 3. Laklan, C. *The Candle Book*, 1957. 4. O' Dea, W. T. *The Social History of Lighting*, London, 1958. 5. Roy, M. L. A. *The Candle Book*, Brattleboro, 1938.

गोखले, श्री. पु.; मिठारी, भू. चिं.

मेणरंगचित्रण : भित्तिचित्रांसाठी व अन्य सुट्या चित्रांसाठी वापरात असलेली एक प्राचीन रंगपद्धती. मेणात रंगद्रव्ये, बंधकद्रव्ये व काही प्रमाणात लाखद्रव्ये मिसळून, मेणमिश्रण तापवून त्या माध्यमाद्वारा काढलेली चित्रे म्हणजे मेणरंगचित्रण. ही पद्धती मुख्यतः दोन प्रकारे वापरात आली : (१) तापविलेल्या मेणात रंगद्रव्ये व बंधके मिसळून चित्रफलकाला लावणे. ह्यात ज्वलनक्रिया होत नाही. (२) मेणात रंगद्रव्ये व बंधके मिसळून ते तापवून चित्रफलकावर लावणे व नंतर चित्रावर ज्वलनक्रिया करणे. ह्या पद्धतीला 'इन्कॉस्टिक' म्हणतात.

(१) रंगद्रव्ययुक्त मेण तापवून लावण्याची पद्धत : ह्या पद्धतीत रंगद्रव्ये, बंधकद्रव्ये व लाखद्रव्ये मेणात मिसळतात व ते मिश्रण तापवून अशा प्रकारचे मेणयुक्त रंग कुंचल्याच्या किंवा बोथट सुरीच्या (स्पॅच्यूला) द्वारा चित्रफलकावर लावतात. हे फलक लाकूड, कापड किंवा भिंतीच्या स्वरूपाचे असतात. भिंत रंगविण्यापूर्वी त्यावर मेणाचा थर देतात व चिकणरंग पद्धतीने रंगवून पुन्हा त्यावर मेण लावतात. रंगाचा तजेलदारपणा, टिकाऊपणा, पोताची विविधता व बिनचकाकीपणा हे ह्या पद्धतीचे विशेष गुण आहेत. ह्या गुणांमुळे आधुनिक चित्रकारांचे लक्ष पुन्हा ह्या पद्धतीकडे वळले आहे. विशेषतः सुट्या चित्राकरिता आधुनिक बंधकद्रव्ये व तैलद्रव्ये ह्यांचा उपयोग करून ह्या पद्धतीवर प्रयोग चालू आहेत.

(२) मेणरंग-ज्वलनक्रिया (इन्कॉस्टिक) तंत्र : ह्या पद्धतीत रंगद्रव्ये व बंधक अशी लाखद्रव्ये गरम करून वितळलेल्या मेणात मिसळत. ते विशिष्ट धातूच्या रंगधानीत (पॅलेट) ठेवून ती रंगधानी जळत्या निखाऱ्याने युक्त अशा नळकांड्याच्या आकाराच्या वस्तूच्या (कंटेनर) आधारावर ठेवीत व नंतर कुंचल्याने किंवा बोथट सुरीने हे रंग लावीत. कुंचले हाताळणे सुलभ जावे म्हणून सोयीनुसार चित्रफलक तापवून गरम करीत. रंगचित्रणाची क्रिया पूर्ण झाल्यावर गरम उपकरण चित्राच्या सर्व भागावर समानतेने फिरवून–सर्वदूर अंतर सारखे ठेवून–ज्वलनक्रिया करण्यात येत असे. ह्या क्रियेमुळे मूळ चित्रात काहीही फरक न होता ते एकजीव व भक्कम होत असे. त्यानंतर ते तलम कापडाने पुसण्यात येत असे. ही चित्रे अतिशय तजेलदार रंगाची, विविध पोत व परिणाम यांनी युक्त व अत्यंत टिकाऊ असत.

ह्या पद्धतीचा उगम अभिजात ग्रीक काळात झाला. ग्रीकांच्या तंत्राबद्दलची तपशीलवार माहिती किंवा चित्रांचे अवशेष यांपैकी काहीही उपलब्ध नाही. पण त्यासंबंधीचे उल्लेख मात्र आढळतात. ह्या पद्धतीचा वापर प्रामुख्याने शवपेटीवरील व्यक्तिचित्रे रंगविण्यासाठी केला गेला. अशी चित्रे ईजिप्तमधील फायूम या प्रदेशात सापडली आहेत. ती 'फायूम-चित्रे' म्हणून ओळखली जातात. उदा., *पोर्ट्रेट ऑफ अ बॉय* (दुसरे शतक) हे न्यूयॉर्कच्या 'मेट्रोपॉलिटन म्यूझियम ऑफ आर्ट' मधील चित्र. ईजिप्तमध्ये (फायूम येथे) जरी ही चित्रे सापडली असली, तरी ती मुळात ग्रीक चित्रकारांनी रंगवली असावी'त, असे मानले जाते. थोरल्या प्लिनीने (इ. स. सु. २४– ७९) ह्या पद्धतीचे साकल्याने वर्णन केले आहे व पुढे यीओफ्रॅस्टस व डायस्कॉरिडेझ ह्यांनीही ह्या पद्धतीचा उल्लेख केला आहे.

ह्या पद्धतीतील क्रिया व सामग्री यांच्या बोजडपणामुळे व क्लिष्टतेमुळे, तसेच तैलरंग व इतर माध्यमांच्या शोधामुळे, ही पद्धत आठऱ्यानव्या शतकांत लोप पावली.

पण ह्या शैलीतील चित्रांचा अत्यंत टिकाऊपणा व वर उल्लेखलेले अन्य गुण लक्षात घेता, अठराव्या-एकोणिसाव्या शतकांतील चित्रकारांचे लक्ष पुन्हा या पद्धतीकडे वळले व त्यांनी काही भित्तिचित्रे ह्या पद्धतीत रंगविली. १८३१ च्या सुमारास यूलीउस श्नोर फोन कारोल्सफेल्ट ह्याने म्यूनिकमध्ये या तंत्राने काही दृश्ये रंगविली.

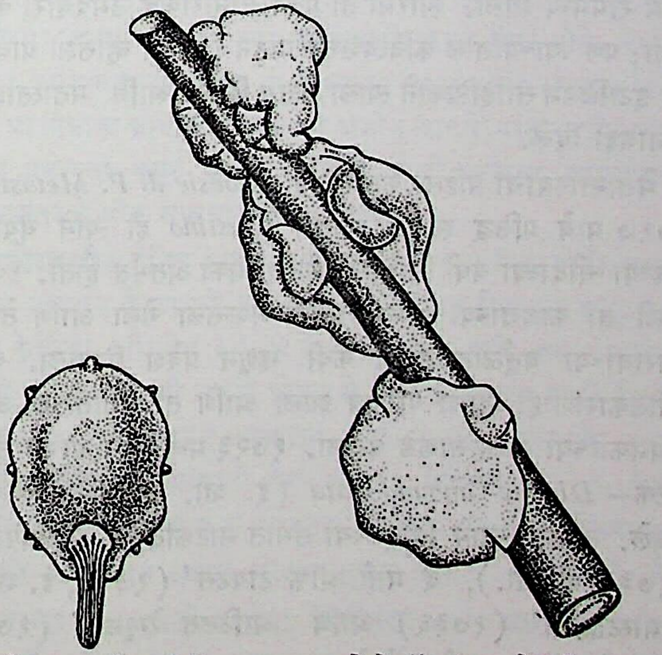
आधुनिक काळात ह्या पद्धतीच्या विशिष्ट गुणांमुळे सुट्या चित्रांकरिता तिचे पुनरुज्जीवन करण्याकडे चित्रकारांचे लक्ष वेधले आहे. आधुनिक विज्ञान व विद्युत् उपकरणांच्या विविध शोधांमुळे, रंगधानी तापवत ठेवण्याची व ज्वलनक्रिया सुलभ करण्याची क्रिया पुष्कळ सुकर झाली आहे. त्यामुळे चित्रकार ह्या पद्धतीकडे आकर्षित होत आहेत. एक अत्यंत टिकाऊ माध्यम म्हणून ह्या पद्धतीचे स्थान अढळ आहे. (चित्रपत्र ४५).

संदर्भ : Pratt, Frances; Frizell, Becca, *Encaustic Materials and Methods*, New York, 1949.

गोंधळेकर, ज. द.; करंजकर, वा. व्यं.

मेणाचा किडा : या कीटकाचा (किड्याचा) समावेश हेमिप्टेरा गणाच्या कॉक्सीडी कुलातील *सेरोप्लॅस्टीस* या प्रजातीत केला जातो. याची मादी लांबट किंवा अंडाकृती व पसरट आकाराची असते. याचे बाह्य कवच कठीण, गुळगुळीत व मेणाने आच्छादिलेले असते. स्पर्शिका (सांधेयुक्त स्पर्शेंद्रिये) ऱ्हास पावलेल्या असतात किंवा नसतात. नरास पंख असतात किंवा नसतात.

सेरोप्लॅस्टीस सेरिफेरस व *से. रुबेन्स* या जाती भारतात आढळतात. चीनमध्ये *से. सेरिफेरस* व मेणाच्या पैदाशीकरिता जोपासलेली



मेणाच्या किड्यांची वसाहत : *सेरोप्लॅस्टीस सेरिफेरस* जातीच्या किड्यांचे झाडाच्या फांदीला कणकेचे गोळे चिकटल्यासारखे दिसतात.

एरिसेरस पे-ला या जाती आढळतात. हे किडे झाडाच्या फांदीस चिकटून राहतात व कणकेचे लहान गोळे चिकटविल्यासारखे दिसतात. यांचे मेण पांढरे असते व ते सर्व अंगावर पसरलेले असते. हे किडे जसे उपयुक्त तसे उपद्रवीही आहेत. ज्या प्रदेशांत हे आढळतात तेथील लिंबू वर्गीय फळझाडे, आंबा, फणस, चहा, कॉफी इ. झाडांवर यांची कीड पडते व पिकांचा नाश होतो. या किडींचे नियंत्रण व नाश करण्यास काही कीटकनाशके उपयुक्त ठरली आहेत.

चीनच्या शॅटुंग प्रांतात मेणाच्या पैदाशीकरिता *ए. पे-ला* या जातीची जोपासना केली जाते. हे किडे पांढरे मेण स्रवत त व हे मेण त्यांच्या शरीरावर पसरलेले असते. हे मेण प्रामुख्याने मेणबत्त्या बनविण्यासाठी वापरले जाते. *ऱ्हस, लिगुस्ट्रम, हिबिस्कस* व *फॅक्सिनस* या प्रजातींतील वनस्पतींवर हे किडे जगतात. हिवाळ्यात यांना घरात ठेवण्यात येते व वसंत ऋतूत त्यांना जंगलात झाडांवर सोडण्यात येते. जिआंगसी प्रांतात हे किडे पाळण्याची वेगळीच पद्धत आहे. प्रथम सदाहरित वृक्षावर यांना सोडले जाते. नंतर काही काळाने रात्री सेचवानच्या दक्षिण भागातील ज्यांडिंगफू पर्वतावर त्यांना नेऊन तेथील *लिगुस्ट्रम* व *फॅक्सिनस* या प्रजातींतील वृक्षांवर यांच्या वसाहती तयार केल्या जातात. उन्हाळ्याच्या शेवटी यांची वाढ पूर्ण होऊन यांच्या अंगावर कमाल मर्यादेपर्यंत मेण पसरलेले असते. या सुमारास सर्व किडे पकडून त्यांच्या अंगावरील मेण जमा केले जाते. या वेळी सर्व वसाहत नष्ट होते. वसंत ऋतू आला म्हणजे मागीलप्रमाणे या किड्यांच्या नवीन वसाहती पुन्हा तयार केल्या जातात. सेचवान प्रांतात या रीतीने प्रतिवर्षी २,८०० टन मेणाचे उत्पादन होते. गेली कित्येक शतके हा व्यवसाय चालू आहे; पण आता यापेक्षा स्वस्त असे पॅराफीन मेण मिळू लागल्यामुळे या मेणाचे उत्पादन घटू लागले आहे.

पहा : खवले किडे; मेण.

संदर्भ : 1. Essig, E. O. *College Entomology*, New York, 1958. 2. Nayar, K. K.; Ananthakrishnan, T. N.; David, B. V. *General and Applied Entomology*, New Delhi, 1976.

जमदाडे, ज. वि.

मेतास्ताझ्यो, प्येअत्रो : (३ जानेवारी १६९८–१२ एप्रिल १७८२). इटालियन कवी आणि संगीत नाटककार. मूळ नाव प्येअत्रो आंतोनीओ दोमेनीको बोनाव्हेंतुरा त्रापास्सी. त्याचा जन्म रोममध्ये झाला. आरंभी तो एका सोनाराकडे उमेदवारी करीत होता; पण त्याच्यातील कवित्वशक्ती पाहून जिआन व्हीसेंझो ग्राव्हीना ह्या इटालियन साहित्यिकाने त्याला उत्तम शिक्षण आणि 'मेतास्ताझ्यो' हे नावही दिले.

मेतास्ताझ्योचा पहिला काव्यसंग्रह – *Poesie di P. Metastasio* १७१७ मध्ये प्रसिद्ध झाला. त्यातच *Giustino* ही त्याने वयाच्या अवघ्या चौदाव्या वर्षी लिहिलेली शोकात्मिका अंतर्भूत होती. १७१९ साली तो कायद्याच्या अभ्यासासाठी नेपल्सला गेला आणि तेथील उमरावांच्या वर्तुळात त्याला कवी म्हणून प्रवेश मिळाला. काही संगीतकारांशीही त्याचा परिचय झाला आणि तो संगीताच्या आणि गायनकलेच्या अभ्यासाकडे वळला. १७२३ मध्ये त्याने आपले संगीत नाटक– *Didone abbandonata* (इं. शी. डायडो फॉरसेकन) रचिले. त्यानंतर त्याने लिहिलेल्या संगीत नाटकांत 'द ऑलिंपिअड' (१७३३, इं. शी.), 'द मर्सी ऑफ टायटस' (१७३४, इं. शी.), 'थेमीस्टोक्लीझ' (१७३६) आणि 'आटिलस रेग्यूलस' (१७४०, इं. शी.) ह्यांचा समावेश होतो.

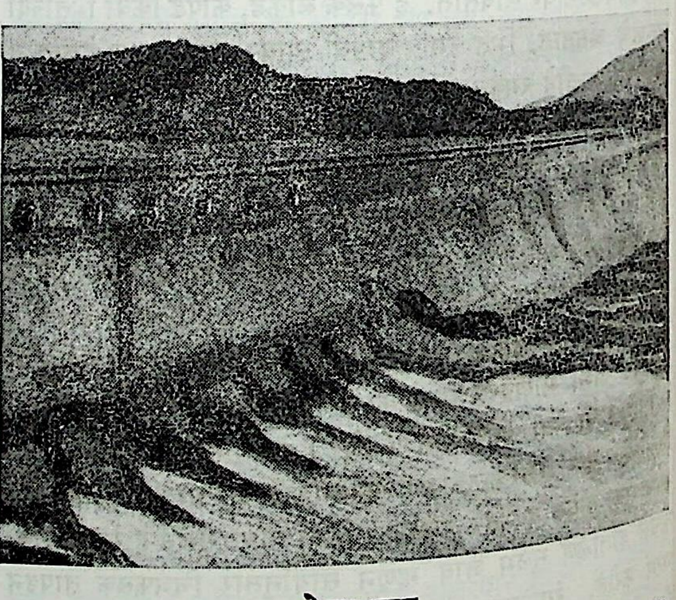
उत्कृष्ट संगीत नाटककार म्हणून मेतास्ताझ्योचा लौकिक मोठा आहे. त्याच्या नाट्यकृतींना संगीत देण्यासाठी मोट्सार्टसारखे जगद्विख्यात संगीतकार त्याला लाभले. मेतास्ताझ्योच्या नाट्यलेखनशैलीत सहजपणाबरोबरच एक डौल होता. अठराव्या शतकात इटालियन संगीत रंगभूमीवर जी गायनशैली प्रचलित होती, तिला अनुकूल अशीच मेतास्ताझ्योची रचना असे.

पवित्र रोमन साम्राज्याचा सम्राट चार्ल्स सहावा ह्याच्या दरबारी १७३० पासून तो राजकवी होता आणि व्हिएन्ना येथे त्याचे वास्तव्य होते. तेथेच तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

मेत्तूर : तमिळनाडू राज्याच्या सेलम जिल्ह्यातील एक बहुद्देशीय प्रकल्प व याच नावाचे औद्योगिक नगर. लोकसंख्या ४६,०१४ (१९८१). मेत्तूर हे सेलमच्या वायव्येस ४२ किमी. अंतरावर कावेरी नदीकाठावर वसलेले असून प्रारंभी हे रोगट हवामानाचे एक छोटेसे खेडेगाव होते. त्याच्या जवळच कावेरी नदीवर बांधण्यात आलेल्या मेत्तूर धरणाच्या योगे पाणी व जलविद्युत् उपलब्ध होऊन एक औद्योगिक केंद्र व पर्यटन स्थळ म्हणून या खेड्याचा विकास झाला आहे.

कावेरी नदीखोरे व त्रिभुज प्रदेशातील शेतीचा विकास, पावसाळ्यातील नदीपुराचे नियंत्रण व उन्हाळ्यात पाणीपुरवठा ही उद्दिष्टे साध्य करण्याच्या दृष्टीने प्रथम १८३४ मध्ये सर आर्थर कॉटन या प्रसिद्ध स्थापत्य अभियंत्याने कावेरी नदीखोऱ्याची प्राथमिक पाहणी करून कावेरी नदीवर धरण बांधण्याची योजना तयार केली. 'कावेरी-प्रॉजेक्ट' या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या या योजनेत मेत्तूरच्या वरच्या बाजूस पालामलई व सांतामलई टेकड्यांदरम्यानच्या दरीत बांध घालण्याची योजना होती. या धरणामुळे सु. २२६·५ कोटी घ.मी. एवढा पाण्याचा साठा होणार होता; परंतु या योजनेला शेजारील संस्थानाकडून विरोध झाला. त्यानंतर १९१० मध्ये कर्नल एलिस यांनी २२६·५ कोटी घ. मी. जलधारणक्षमतेच्या सु. १,३१,३५८ हे. क्षेत्राला पाणीपुरवठा करू शकणाऱ्या आणि ३·८५ कोटी रु. खर्चाच्या प्रकल्पाची योजना तयार केली. यासंबंधी शेजारील म्हैसूर संस्थानाशी पाणीवाटप व इतर बाबींची चर्चा करण्यात आली. त्यानंतर १९२५ मध्ये धरणाची



मेत्तूर धरण

जागा निश्चित करण्यासाठी कावेरी नदीखोऱ्याचे सखोल सर्वेक्षण करण्यात आले आणि भवानी, नेरिंजितपेट, नवापेट, कावेरीपुरम् व संपल्ली अशा धरणाच्या पाच संकल्पित ठिकाणांपैकी जुलै १९२५ मध्ये संपल्ली येथे धरणाच्या कामास सुरुवात झाली. १९२८ मध्ये प्रकल्पाचा संकल्पित खर्च ७·३७ कोटी रुपयांपर्यंत वाढविण्यात आला व धरणाची जागा या मूळ जागेपासून उत्तरेस १·५ किमी.वर हलविण्यात आली. तसेच येथे जलविद्युत्‌निर्मितीही करण्याचे ठरविण्यात आले. या नवीन योजनेमुळे जलसिंचनाखाली येणाऱ्या क्षेत्रातही वाढ होणार होती. त्याप्रमाणे धरणाचे बांधकाम सुरू होऊन २१ ऑगस्ट १९३४ रोजी

ते पूर्ण करण्यात आले. या धरणाची लांबी १,८०७ मी., उंची ५४ मी. असून धरणातील पाण्याची कमाल पातळी ३६·५७ मी. राहू शकते. धरणाच्या जलाशयाखालील क्षेत्र १५५ चौ. किमी. असून त्यात सु. २६४·६ कोटी घ.मी. एवढा पाण्याचा साठा होऊ शकतो. धरणापासून वर ५३ किमी.पर्यंत म्हणजेच २१ मी. उंचीच्या होगेनकल धबधब्यापर्यंत पाण्याचा फुगवटा गेलेला आहे. या धरणापासून काढलेल्या कालव्यांनी सु. ५,१८,००० हे. क्षेत्र ओलिताखाली आणण्यात आले आहे. येथे २०० मेवॉ. क्षमतेचे जलविद्युत्‌निर्मिती केंद्र उभारण्यात आलेले आहे.

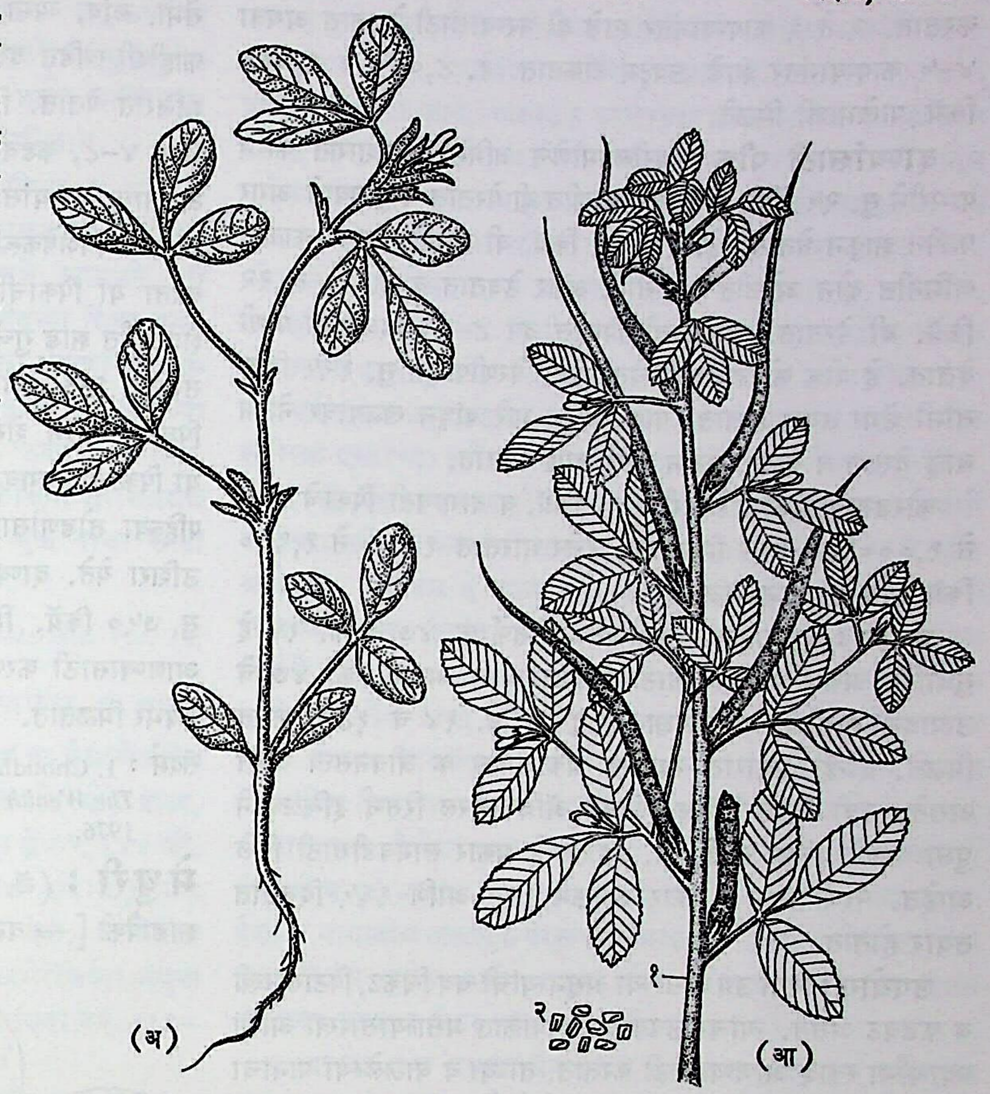
मेत्तूर धरणामुळे उपलब्ध झालेले पुरेसे पाणी व विद्युत्‌शक्ती यांमुळे मेत्तूर येथे वेगवेगळे कारखाने सुरू होऊन ते एक प्रमुख औद्योगिक केंद्र बनले. जस्तविलेपन, पितळी पत्रे तयार करणे, ॲल्युमिनियम, कागद, रसायने, सिमेंट, खते, कापड, साखर इ. वेगवेगळे उद्योगधंदे येथे स्थापन झालेले आहेत. रसायनउद्योगामधून कॉस्टिक सोडा, क्लोरीन वायू, द्रवरूप क्लोरीन, विरंजक चूर्ण, हायड्रोक्लोरिक अम्ल, साबण इ. उत्पादने घेतली जातात. जिल्ह्याच्या सार्वजनिक बांधकाम विभागाचे मुख्य कार्यालय मेत्तूर येथे आहे. जवळच १·५ किमी. अंतरावर मेत्तूर लोहमार्गस्थानक आहे. शासनाने तीन वर्षे मुदतीसाठी नेमलेल्या मेत्तूर वसाहत समितीद्वारे येथील कारभार पाहिला जातो. मेत्तूरच्या परिसरात असलेल्या हिरव्यागार टेकड्या, मेत्तूर धरण व त्यामुळे निर्माण झालेला विस्तीर्ण स्टॅन्ली जलाशय, जलविद्युत्‌निर्मिती केंद्र, उद्याने, वेगवेगळे कारखाने इत्यादींमुळे मेत्तूर व त्याचा परिसर निसर्गसुंदर बनला असून पर्यटनाच्या दृष्टीने त्याला महत्त्व प्राप्त झालेले आहे.

चौधरी, वसंत

मेथी : (हिं. मेथी, मुथी; क. मेंते, मेंथेपल्ले; सं. मेथिका, चंद्रिका; इं. फेनुग्रीक; लॅ. *ट्रायगोनेला फीनम-ग्रीकम*; कुल-लेग्युमिनोजी, उपकुल-पॅपिलिऑनेटी). देशी मेथी या नावाने ओळखली जाणारी ही उग्र वासाची वर्षायू (एका हंगामात जीवनक्रम पूर्ण होणारी) ओषधी सु. ३०–६० सेंमी. उंच वाढते. ती मूळची द. यूरोपातील असून भारत, पाकिस्तान, इराण, ईजिप्त, इथिओपिया, भूमध्य सामुद्रिक प्रदेश, फ्रान्स इ. देशांत तिचा प्रसार आहे. अमेरिकेतही ती थोड्या प्रमाणात लागवडीत आहे. भारतात ती काश्मीर, पंजाब व गंगेच्या उत्तरेकडील सपाट प्रदेशांत रानटी अवस्थेत आढळते. हे थंड हवामानातील पीक असल्यामुळे भारतात त्याची लागवड उत्तरेकडील भागात विशेष प्रमाणावर करतात. पाने एकाआड एक व संयुक्त; दले तीन, भाल्यासारखी किंवा व्यस्त अंडाकृती, २ ते २·५ सेंमी. लांब, थोडी दातेरी; उपपर्ण लांबट आणि अखंड; फुले लहान, पांढरी, कक्षास्थ (पानांच्या बगलेत) १–२, बिनदेठाची असतात; शिंबा (शेंगा) ५–७·५ सेंमी. लांब, सरळ, चपट्या व टोकदार असतात; बिया १०–२०, हिरवट तपकिरी, २·५–५·०×२·०–३·५ मिमी. व आयत. बियांच्या टोकाला दोन्ही बाजूंना तिरप्या खाचा असतात व त्यामुळे बियांचा आकार आकडीसारखा दिसतो.

या पिकात झाडाच्या उंचीवरून मेथी व मेथा असे दोन प्रमुख भेद आहेत. मेथी हा प्रकार बुटका असून त्याचा उपयोग खाद्यपदार्थ म्हणून करण्यात येतो. मेथा हा उंच वाढणारा प्रकार असून त्याची लागवड पंजाबात वैरणीसाठी करतात.

जमदाडे, ज. वि.



(अ) मेथी; (आ) मेथा : (१) शेंगांसहित झाड, (२) बिया.

भारतात मेथीची लागवड पालेभाजी, वैरण आणि दाणे यांसाठी केली जाते. राजस्थान, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश आणि गुजरात या राज्यांत या पिकाची मोठ्या प्रमाणावर लागवड होते. महाराष्ट्रात या पिकाखाली सु. ५०० हे. क्षेत्र आहे आणि ते अकोला, औरंगाबाद, बुलढाणा, नागपूर, परभणी आणि यवतमाळ जिल्ह्यांत आहे. हे मुख्यतः रबी हंगामातील पीक असले, तरी पालेभाजीसाठी ओलिताची सोय असलेल्या भागात ते वर्षाच्या कोणत्याही ऋतूत घेता येते. मध्यम अथवा कमी पावसाचे प्रदेश या पिकाच्या लागवडीला अनुकूल असतात. या पिकाला कोणत्याही प्रकारची जमीन चालते; परंतु भारी अथवा मध्यम प्रकारची दमट जमीन चांगली. भारी काळ्या जमिनीतही कापसानंतर हे पीक समाधानकारक वाढते.

पालेभाजीचे पीक : पालेभाजीच्या बागायती पिकासाठी जमीन दोनदा नांगरून हेक्टरमध्ये २०–२५ टन शेणखत मिसळून व कुळवून तयार केलेल्या जमिनीत ३·५×२ मी. मापाचे वाफे करून त्यांमध्ये प्रत्येकी सु. ८० ग्रॅम बी मुठीने फोकून ते मातीत मिसळून पाणी देतात. पुढे दर ७–८ दिवसांनी पाण्याची पाळी देतात. पाल्याचे उत्पन्न जास्तीत जास्त मिळण्यासाठी पेरणीनंतर १ महिन्याने हे. ४५ किग्रॅ. अमोनियम सल्फेट देतात व त्यानंतर भाजीच्या दर दोन तोड्यांनंतर तितकेच अमोनियम सल्फेट वरखत म्हणून देतात. भाजीसाठी पीक काढण्याच्या दोन पद्धती आहेत. पेरणीनंतर ४–५ आठवड्यांत फुले येण्यापूर्वी झाडे मुळासकट उपटून त्यांच्या पेंड्या बांधून त्या बाजारात विक्रीसाठी पाठवितात. दुसऱ्या पद्धतीत पेरणीपासून २० दिवसांनंतर झाडांचा जमिनीपासून २ ते ३ सेंमी. वरील भाग खुडतात. त्या वेळी

झाडाला ३ ते ४ पाने फुटलेली असतात. खुडलेला पाला विक्रीसाठी पाठवितात. पुढे दर १२–१५ दिवसांनी खालचा भाग ठेवून कापणी करतात. २ ते ३ कापण्यानंतर झाडे बी धरण्यासाठी ठेवतात अथवा ४–५ कापण्यानंतर झाडे उपटून टाकतात. हे. ८,००० ते ९,००० किग्रॅ. पालेभाजी मिळते.

दाण्यांसाठी पीक : वरीलप्रमाणेच जमिनीची मशागत करून पाभरीने सु. २५ सेंमी. अंतरावर ओळीत बी पेरतात व कुळवाने अगर फळीने झाकून घेतात. हे. ३०–३५ किग्रॅ. बी लागते. भारी काळ्या जमिनीत दोन ओळीत ४५ सेंमी. अंतर ठेवतात व हे. २० ते २२ किग्रॅ. बी पेरतात. बागायती पिकास दर ८–१० दिवसांनी पाणी देतात. हे पीक कोरडवाहूही घेता येते. पेरणीपासून सु. १५५ दिवसांनी शेंगा तयार होतात. पीक उपटून भारे बांधून खळ्यावर नेऊन वाळू देतात व मळणी करून दाणे साफ करतात.

कोरडवाहू पिकाचे हेक्टरी ५०० किग्रॅ. व बागायती पिकाचे ९०० ते १,०००किग्रॅ. दाणे मिळतात. उत्तर भारतात १,५०० ते १,९०० किग्रॅ.पर्यंत उत्पादन मिळते.

प्रकार : महाराष्ट्राच्या कृषी विभागातर्फे क्र. ४७ व क्र. १४ हे सुधारित प्रकार लागवडीसाठी देण्यात आले आहेत. क्र. ४७ चे उत्पादन स्थानिक प्रकारांपेक्षा २१% व क्र. १४ चे १८% जास्त मिळते. दोन्ही प्रकारांत स्थानिक प्रकारांपेक्षा क जीवनसत्त्व जास्त असते. नवी दिल्ली येथील इंडियन ॲग्रिकल्चरल रिसर्च इन्स्टिट्यूटने पुसा अर्ली बंचिंग व ई. सी. ४९११ हे प्रकार लागवडीसाठी दिले आहेत. पेरणीपासून हे प्रकार अनुक्रमे १२५ आणि १६५ दिवसांत तयार होतात.

उपयोग : बिया उग्र वासाच्या असून त्यांची चव चिकट, पिठासारखी व कडवट असते. त्यांचा उपयोग स्वयंपाकात मसाल्यासारखा आणि पदार्थांना स्वाद आणण्यासाठी करतात. ताज्या व वाळलेल्या पानांचा उपयोग भाजीसाठी आणि जनावरांना खाऊ घालण्यासाठी करतात. बिया पाचक, शक्तिवर्धक, दुग्धोत्पत्तिप्रवर्तक (दूध वाढविणाऱ्या) आणि शीतकारी असतात. गळवे, व्रण व फोड यांसाठी बियांचे पोटीस लावतात आणि आतड्यातील सुजेवर, तसेच प्लीहा (पानथरी) व यकृताच्या वाढीवर बिया शिजवून अथवा भाजून देतात. बियांचा फांट (काढा) आतड्याची सूज, घसादुखी व संधिवात यांवर उपयोगी आहे. भाजलेल्या जागेवर पानांचा लेप लावतात. बियांत अ आणि पानात अ व क जीवनसत्त्वे असतात. बियांचा उपयोग पशुवैद्यकातही करतात.

साठविलेल्या धान्याचे किडीपासून रक्षण करण्यासाठी पंजाबात मेथीची वाळलेली झाडे धान्यात मिसळतात.

दक्षिण भारतात डोसा हा पदार्थ बनविताना मेथीच्या बियांचा काही प्रमाणात वापर करतात.

बियांतील श्लेष्मल (बुळबुळीत) पदार्थाचा वापर पाण्यातील सूक्ष्म गाळ खाली बसण्यासाठी तुरटीप्रमाणे करता येतो व तुरटीबरोबर त्याचा वापर केल्यास तुरटीचा वापर कमी प्रमाणात करणे शक्य होते.

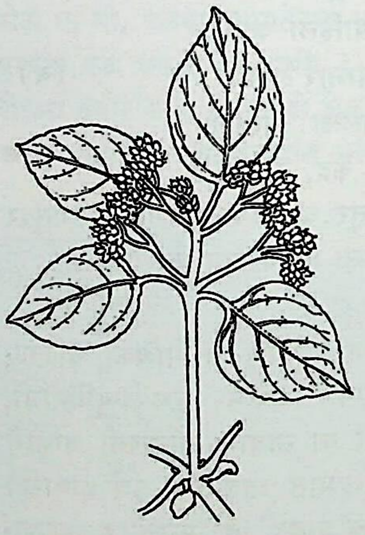
बियांत डायोसजेनीन नावाचे स्टेरॉइड [→ स्टेरॉल व स्टेरॉइडे] असते. या स्टेरॉइडाचा उपयोग संततिनियमनासाठी वापरावयाच्या गोळ्यांच्या उत्पादनात व इतर अनेक औषधांत करतात. डायोसजेनिनाचा जागतिक तुटवडा भरून काढण्यासाठी मेथीचा उपयोग काही प्रमाणात करता येईल, असे आढळून आले आहे.

कसूरी मेथी : (हिं. कस्तुरी मेथी, मारवाडी मेथी, चम्पा मेथी; लॅ. *ट्रायगोनेला कॉर्निक्युलॅटा*; कुल-लेग्युमिनोजी, उपकुल-पॅपिलिऑनेटी). तीस सेंमी. अथवा जास्त उंच वाढणारी ही वर्षायू ओषधी पसरट, काहीशी सरळ वाढीची, तीव्र-गंधी असून ती पश्चिम हिमालयात १,५०० ते ३,६०० मी. उंचीवर आणि पूर्वेकडे बिहार व पश्चिम बंगालमध्ये तणासारखी वाढते. पाने संयुक्त, पिसासारखी, दले १·२५ ते २ सेंमी. लांब, व्यस्त अंडाकृती व तळाकडे टोकदार असून किनार काहीशी खंडित दातेरी असते. फुले नारिंगी पिवळट असून ती गर्द मंजिरीत येतात. शिंबा १·२ ते २·० सेंमी. लांब, कोयत्यासारख्या. बिया ४–८, कडवट अथवा तुरट व स्तंभक (आकुंचन करणाऱ्या) असतात. दाण्यांसाठी व पालेभाजीसाठी या पिकाची लागवड उत्तर भारतात विशेषेकरून पंजाब व राजस्थानात होते. देशी मेथीशी तुलना करता या पिकाची वाढ सुरुवातीला संथगतीने होते व जवळजवळ शेवटपर्यंत झाड गुच्छासारखे दिसते. देशी मेथीची फुले पांढरी व शेंगा सरळ व ६-७ सेंमी. लांब असतात, तर कसूरी मेथीची फुले नारिंगी पिवळट असून शेंगा आखूड व कोयत्याच्या आकाराच्या असतात. या पिकाची लागवड देशी मेथीप्रमाणेच करतात; परंतु पालेभाजीच्या पहिल्या तोडणीसाठी हे पीक देशी मेथीपेक्षा ५ ते १० दिवसांनी उशिरा येते. दाण्यांचे उत्पादन देशी मेथीपेक्षा बरेच कमी म्हणजे सु. ७५० किग्रॅ. मिळते. दाण्यांचा उपयोग खाद्य पदार्थांना स्वाद आणण्यासाठी करण्यात येतो. या प्रकारच्या मेथीची वाळलेली पाने वर्षभर मिळतात.

पाटील, ह. चिं.; गोखले, वा. पु.

संदर्भ : 1. Choudhary, B. *Vegetables*, New Delhi, 1967. 2. C.S.I.R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. X*, New Delhi, 1976.

मेथुरी : (लॅ. *मेलोचिया अंबेलॅटा*, कुल-स्टर्क्युलिएसी). पुष्प-झाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] सु. ६–९ मी. उंच असलेला एक लहान वृक्ष. दख्खन (कोकण, कूर्ग, केरळ), अंदमान बेटे इ. ठिकाणी हा आढळतो व शोभेकरिता अनेक ठिकाणी बागेत लावतात. तो जलद वाढत असल्याने पुनर्वनरोपण आणि सावली यांकरिताही विशेषेकरून लावतात. भारतात अनेक ठिकाणी तो जंगली अवस्थेतही आढळतो. याच्या कोवळ्या भागांवर तारकाकृती केसांची लव असते. खोडावरची साल करडी, खरबरीत व आडव्या चिरांनी भरलेली असते. पाने साधी, लांब देठांची, एकाआड एक, रुंदट अंडाकृती किंवा काहीशी गोलसर, सु. १०·४ × ७·८ सेंमी., दातेरी व प्रकुंचित (लांबट टोकाची) असतात. उपपर्णे लहान पानांसारखी असतात. फुले लहान, द्विलिंगी, नियमित, पंचभागी, लालसर असून त्यांचे फुलोरे गुलुच्छयुक्त चवरीप्रमाणे [→ पुष्पबंध] असतात; ते पानांच्या बगलेत वा फांद्यांच्या टोकांस हिवाळ्यात येतात. फुलांची संरचना व इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *स्टर्क्युलिएसी* किंवा मुचकुंद कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.



आ. १. मेथुरी : फुलांसह फांदी

आ. २. बिलपट : फुलांसह फांदी

फळ (बोंड) शुष्क, आयत, १·३४ सेंमी., पंचखंडी व केसाळ असते; त्यातील पाचांपैकी प्रत्येक कप्प्यात एक तपकिरी, गुळगुळीत, पंखयुक्त बी असते; फळांचा मोसम पानगळीबरोबर म्हणजे उन्हाळ्याच्या आरंभी येतो. याचे लाकूड पांढरट, नरम, फार हलके व गुळगुळीत असते. त्याचा उपयोग चहाच्या पेट्या, खेळणी, जळण आणि तरंड यांकरिता करतात. सालीच्या धाग्यांपासून दोर बनवितात.

विल्पट : (लॅ. मे. *कॉर्कोरिफोलिया*). *मेलोचिया* या प्रजातीमधील ही भारतात आढळणारी दुसरी जाती असून ही विशेषतः गुजरातेत व कारवार भागात सामान्य तणाप्रमाणे आढळते. ही ओषधी किंवा लहान झुडपाप्रमाणे असते. हिला पांढऱ्या किंवा लालसर लहान फुलांचे गुच्छ येतात. हिच्या खोडापासून निघणाऱ्या बळकट, रुपेरी धाग्यांचे लहान मोठे दोर करतात. मासेमारीत, भाताच्या पेंढ्या बांधण्यास व छप्परांच्या बांधणीत त्यांचा उपयोग करतात. पानांची भाजी किंवा सार करतात; पोटावरील सूज किंवा शरीरावरील जखमा यांवर पानांचे पोटीस बांधतात. पाने व मुळे यांचा काढा आमांशावर देतात.

संदर्भ : C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI,* New Delhi, 1962.

परांडकर, सिंधु अ.; परांडेकर, शं. आ.

मेन : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील न्यू इंग्लंड या ईशान्येकडील विभागीय प्रदेशातील सहा राज्यांपैकी आकाराने सर्वांत मोठे राज्य. क्षेत्रफळ ८६,०२६ चौ. किमी. पैकी जलाशयांखालील क्षेत्र ५,९४४ चौ. किमी. आहे. लोकसंख्या ११,५६,००० (१९८४ अंदाज). मेन राज्याच्या पश्चिमेस, उत्तरेस आणि पूर्वेस कॅनडा देश, आग्नेयीस अटलांटिक महासागर आणि दक्षिणेस व नैर्ऋत्येस अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील न्यू हँपशर राज्य आहे. ऑगस्टा (लोकसंख्या २१,८१९–१९८०) ही राज्याची राजधानी आहे.

भूवर्णन : मेन राज्याचे आग्नेयीकडून वायव्येकडे पुढीलप्रमाणे तीन प्राकृतिक विभाग पडतात : (१) किनाऱ्यावरील सखल प्रदेश, (२) न्यू इंग्लंड उच्चभूमी व (३) व्हाइट मौंटन विभाग. यांपैकी सखल किनारी प्रदेश राज्याच्या आग्नेय भागात असून न्यू इंग्लंडच्या इतर किनारी प्रदेशासारखाच येथील किनारी प्रदेश आहे. अटलांटिक महासागर किनाऱ्यापासून अंतर्गत भागात १६ ते ६४ किमी.पर्यंत ह्या प्रदेशाचा विस्तार आहे. दक्षिणेकडील किनारी भागात सुंदर पुळणी आहेत. १८ किमी. रुंदीची 'ओल्ड ऑर्चर्ड बीच' ही अटलांटिक किनाऱ्यावरील लांब सुंदर व प्रसिद्ध पुळण येथे आहे. तसेच येथे खाड्या व दलदलीचे भागही बरेच आढळतात. पोर्ट एलिझाबेथ भूशिराच्या उत्तरेकडील व पूर्वेकडील किनाऱ्यावर उंचउंच कडे, लहान-लहान उपसागर, अनेक द्वीपकल्पीय भाग, अरुंद नदीमुख खाड्या, फ्योर्ड, कंकणाकार आखाते व वाळूचे पट्टे निर्माण झालेले दिसतात. हा सखल किनारी प्रदेश सस.पासून फारसा उंच नाही. पूर्वी ह्या किनारी प्रदेशाची उंची बरीच होती. तथापि हिमयुगात हिम व बर्फ यांच्या भारामुळे तो खचला गेला व केवळ टेकड्यांचे माथे बेटांच्या स्वरूपात राहिले. अशा प्रकारे निर्माण झालेली सु. १,२०० बेटे येथे आढळतात. यांपैकी सु. ४०० बेटे ५ ते ६५ चौ. किमी. क्षेत्रफळाची आहेत. मौंट डेझर्ट हे येथील सर्वांत मोठे (क्षेत्रफळ २६० चौ. किमी.) बेट आहे. भरती–ओहोटीची येथील तीव्रता जगात सर्वाधिक समजली जाते. या सखल किनारी प्रदेशाच्या वायव्येस न्यू इंग्लंड उच्चभूमी हा दुसरा प्राकृतिक विभाग आहे. उत्तरेस कॅनडापासून दक्षिणेस कनेक्टिकट राज्यापर्यंत पसरलेल्या उच्चभूमीचाच हा भाग आहे. मेनमधील या प्रदेशाची रुंदी ३२ ते ८० किमी. आहे. पूर्वेकडे जवळजवळ समुद्रसपाटीला असलेल्या या प्रदेशाची उंची पश्चिमेकडे ६१० मी. पर्यंत वाढलेली आढळते. या प्रदेशाच्या अगदी ईशान्य भागात सुपीक जमिनीचे व शेतीच्या दृष्टीने विशेष महत्त्व असलेले अरूस्टुक पठार आहे. देशातील सर्वाधिक बटाट्याचे उत्पादन या पठारी प्रदेशातून घेतले जाते. अरूस्टुक पठाराच्या दक्षिणेकडील या प्रदेशात अनेक सरोवरे निर्माण झालेली आढळतात. तसेच या प्रदेशातून अनेक शीघ्रगती नद्या असून त्यांतील बहुतेकींना झऱ्यांपासून व बर्फ वितळल्याने पाणीपुरवठा होतो. राज्याचा वायव्य भाग व्हाइट मौंटन प्रदेशाने व्यापला असून, या प्रदेशाची रुंदी उत्तर भागात सु. ८ किमी., तर दक्षिण भागात ४८ किमी. आहे. न्यू हँपशर राज्यातील व्हाइट मौंटनचाच हा विस्तारित भाग आहे. या भागातच राज्यातील उंचउंच पर्वतप्रदेश आढळतात. या पर्वतप्रदेशांत हिमयुगकाळात निर्माण झालेल्या एस्करच्या अनेक श्रेण्या आढळतात. हे एस्कर 'केम', 'हॉर्सबॅक' किंवा 'हॉगबॅक' (वराहपृष्ठ) या नावानेही ओळखले जातात. या कमी उंचीच्या रेतीयुक्त कटकांची लांबी १·६ किमी.पासून २४१ किमी.पर्यंत आढळते. कटाडिन हे राज्यातील सर्वोच्च शिखर (१,६०६ मी.) राज्याच्या मध्य भागात आहे. राज्यात १,२०० मी.पेक्षा अधिक उंचीचे नऊ, तर ९१० मी.पेक्षा अधिक उंचीचे ९७ पर्वत प्रदेश आहेत. बहुतेक प्रदेश सदाहरित अरण्यांनी व्यापलेले आहेत. मौंट डेझर्ट बेटावर कॅडिलॅक मौंटन हे ४६६ मी. उंचीचे शिखर असून अटलांटिक किनाऱ्यावरील ते सर्वाधिक उंचीचे शिखर आहे.

राज्याच्या नैर्ऋत्य भागात ग्रॅनाइटी जमीन आढळते, तर मध्यवर्ती किनारी व पूर्व भागांत शेल, चुनखडी व रेतीमिश्रित मृदा आढळतात. ईशान्य भागातील अरूस्टुक परगण्यात आढळणारी कॅरिबू लोम प्रकारची मृदा विशेष सुपीक आहे. सखल प्रदेशात चिकणमाती, तर जास्त उंचीच्या प्रदेशात कंकर–मृदा आढळते.

राज्याच्या मध्य भागात ग्रॅनाइट व चुनखडक, अरूस्टुक परगण्यात मँगॅनीज व लोहखनिज, नैर्ऋत्य भागात तोरमल्ली व ब्राउनव्हिल आणि मनसनजवळ स्लेटचे साठे आहेत. याशिवाय तांबे, चांदी, फेल्स्पार, गार्नेट, शिसे, पीट, वाळू, रेती, दगड, जस्त ही खनिजे राज्यात मिळतात.

मेनमध्ये सुमारे पाच हजारांवर नद्या आहेत. अँड्रूस्कॉगिन, सॉको, केनेबेक, पनॉब्स्कॉ, सेंट क्रोई, सेंट जॉन, पिस्कॅटक्वा ह्या राज्यातील मुख्य नद्या आहेत. बऱ्याचशा नद्या दक्षिणवाहिनी असून अटलांटिक महासागराला मिळणाऱ्या आहेत. सेंट जॉन नदी मात्र प्रथम उत्तरेस आणि नंतर राज्याच्या उत्तर सरहद्दीवरून पूर्वेस वाहत जाते. हीच राज्यातील सर्वांत लांब नदी आहे. दक्षिणेस मेन–न्यू हँपशर सरहद्दीवरून पिस्कॅटक्वा नदी वाहते. ही नदी लहान असली, तरी व्यापारदृष्ट्या ती महत्त्वाची आहे. पूर्वेकडे मेन–न्यू ब्रन्सविकदरम्यानची काही सरहद्द सेंट क्रोई नदीने निर्माण केली आहे. जलवाहतूक व जलविद्युत्‌निर्मितीच्या दृष्टीने राज्यातील बऱ्याचशा नद्या उपयुक्त ठरतात.

राज्यात सु. २,५०० सरोवरे व तळी असून त्यांपैकी पश्चिम-मध्य भागातील मूसहेड हे राज्यातील सर्वांत मोठे (क्षेत्रफळ ३११ चौ. किमी.) सरोवर आहे. त्याखालोखाल बेलग्रेड, ग्रँड, रेंजली, सिबेगो ही महत्त्वाची व मोठी सरोवरे आहेत.

राज्याला ५,५९६ किमी. लांबीचा समुद्रकिनारा लाभला असून किनाऱ्याच्या लांबीबाबत फ्लॉरिडा व अलास्का यांखालोखाल मेन राज्याचाच क्रमांक लागतो. नद्या व जंगले यांप्रमाणे समुद्रकिनारा हीसुद्धा मेनला लाभलेली अत्यंत महत्त्वाची नैसर्गिक देणगी आहे. किनारी प्रदेशात सु. १,२०० बेटे व अनेक बंदरे, उपसागर, उपखाड्या, कंकणाखाते आहेत. मासेमारी, जलवाहतूक, पर्यटन इ. दृष्टींनी या किनाऱ्याला अत्यंत महत्त्वाचे स्थान आहे. पोर्टलंड व सीअर्सपोर्ट ही तर वर्षभर वाहतुकीसाठी खुली असणारी बंदरे आहेत.

हवामान : हवामानानुसार राज्याचे किनारी प्रदेश, दक्षिणेकडील अंतर्गत प्रदेश व उत्तरेकडील प्रदेश असे तीन ठळक विभाग पाडता येतात. दक्षिणेकडून व पश्चिमेकडून येणाऱ्या वायुराशींचा, किनारी प्रदेशाच्या व दक्षिणेकडील अंतर्गत प्रदेशाच्या हवामानावर परिणाम होत असतो. या दोन्ही प्रदेशांतील वार्षिक सरासरी तपमान ६° ते ७° से. असते; तर उत्तर भागात ते ३° ते ४° से. असते. राज्याचे उन्हाळ्यातील सरासरी तपमान १७° से. असते; तर हिवाळ्यातील सरासरी तपमान –७° से. असते. वर्षातील ६० दिवस सूर्यप्रकाशाचे असतात.

उन्हाळ्यात येथे अनेकदा दाट धुके पसरलेले आढळते. वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान १०६ ते ११६ सेंमी. व हिमवृष्टीचे प्रमाण १९८ सेंमी. असते. उत्तरेकडील भागात व जास्त उंचीच्या प्रदेशात सरासरी २५० सेंमी. इतकी हिमवृष्टी होते.

वनस्पती व प्राणी : राज्याचे सु. ८४% क्षेत्र वनव्याप्त असून त्यात मऊ लाकडाच्या वनस्पतींचे प्रमाण अधिक आहे. अरण्यांत स्प्रूस, फर, हेमलॉक, पाइन, बीच, बर्च, मेपल, पॉपलर, ओक, विलो, ॲश, अमेरिकन एल्म हे वनस्पति-प्रकार विपुल प्रमाणात आढळतात. आर्थिक दृष्ट्या येथील वनोत्पादनाला विशेष महत्त्वाचे स्थान आहे. गवताची कुरणे व दलदलीचे प्रदेशही खूप आहेत.

राज्यात हरिण, मूस, अस्वल, बॉबकॅट, लिंक्स, बीव्हर, चिचुंद्री, ऊद मांजर, मिंक, फिशर, मार्टेन, वीझल, रॅकून, स्कंक, कोल्हा, ससा, खार, चिपमंक, सायाळ, वुडचक इ. प्राणी तसेच गाणारे पक्षी, समुद्र पक्षी असे सु. ३२० प्रकारचे पक्षी आढळतात. हरणांची शिकार हे येथील प्रमुख आकर्षण आहे. समुद्रात सील, देवमासा, शिंशुक, शेवंडा, फ्लाउंडर, हेक, पोलॉक, ट्यूना, कोळंबी, क्लॅम, हॅडॉक, कॉड, तलवार मासा, सामन आणि सरोवरांमध्ये व नद्यांमध्ये बास, ट्राउट, पिकेरेल, पर्च, सामन इ. जलचर आढळतात.

चौधरी, वसंत

इतिहास : गोरे लोक येथे येण्यापूर्वी ॲल्गाँक्वियन इंडियनांपैकी अबनाकी आणि एछमिन टोळ्यांचे हजारो इंडियन अनुक्रमे पनाबस्कॉट नदीच्या पश्चिम व पूर्व तीरांवर रहात असत. इरक्वॉइस इंडियन हे त्यांचे शत्रू वारंवार त्यांच्या गावांवर हल्ले करीत असत. मेनमधील पहिले इंडियन हे गोऱ्या लोकांबरोबर सामंजस्याने व शांततेने रहात होते.

लीफ एरिकसन याने आपल्या व्हायकिंग लोकांचे नेतृत्व करून मेन प्रदेशात इ. स. १००० च्या सुमारास प्रवेश केला असावा. अनेक इतिहासकारांच्या मते, इंग्लंडच्या दरबारी असलेल्या जॉन कॅबट या इटालियन कप्तानाने मेन प्रदेशाला १४९८ मध्ये भेट दिली असावी. त्यानंतर फ्रान्सनेही अनेक समन्वेषक या प्रदेशाकडे पाठविले असावे. त्यांत जोव्हान्नी दा व्हेरात्सानो (१४८५?–१५२८), प्येर दू गा (सु. १५६८–सु. १६३०), साम्युएल द शांप्लँ (१५६७–१६३५) इत्यादींचा समावेश होता. शांप्लँने समन्वेषण करून मेनच्या किनाऱ्यावरील एक सर्वांत मोठे बेट शोधून काढले व त्याला 'मौंट डेझर्ट' असे नाव दिले. १६०५ मध्ये सर फर्डिनांड गॉर्जेझ (१५६६–१६४७) व सर जॉन पॉपॅम (१५३१–१६०७) या दोन धनाढ्य इंग्रजांनी जॉर्ज वेमाउथ याला मेनच्या किनाऱ्याचे समन्वेषण करण्याकरिता पाठविले. त्याच्या अनुकूल अहवालावरून मेन हो वसाहतयोग्य जागा असल्याचे गॉर्जेझ व पॉपॅम या दोघांचे मत बनले आणि त्यांनी १६०७ मध्ये एका समुदायाला वसाहत करावयास तिकडे पाठविले; त्यांनी केनेबेक नदीच्या उगमाजवळ 'पॉपॅम प्लँटेशन' या नावाने वसाहत उभारली. पुढच्याच वर्षी हे लोक कडक थंडीला व इतर अडचणींना घाबरून इंग्लंडला परतले. या वसाहतकारांनी 'व्हर्जिनिया' नावाचे पहिले जहाज बांधले. १६२०–२५ यांदरम्यान इंग्रज वसाहतकारांनी मेनमध्ये अनेक कायम स्वरूपाच्या वसाहती उभारल्या. सॅको या गावाशेजारील १६२३ मधील पहिली स्थायी वसाहत असावी. १६२२ मध्ये 'कौन्सिल फॉर न्यू इंग्लंड' या संस्थेने गॉर्जेझ व जॉन मेसन या दोघांमध्ये सांप्रतच्या मेन व न्यू हॅंपशर या दोन राज्यांमधील एक मोठा भूखंड मालकी हक्काने दिला; १६२९ मध्ये या भूखंडाचे समान वाटप करण्यात आले व गॉर्जेझला मेन प्रदेश मिळाला. १६३६ मध्ये गॉर्जेझने पहिले मेन शासन स्थापन केले; १६४१ मध्ये त्याने 'गॉर्जिआना' या भागाचे (सांप्रतचे यॉर्क) शहरात रूपांतर केले. सनद मिळालेले हे पहिले इंग्लिश शहर होय. गॉर्जेझच्या मृत्यूनंतर किटरी, वेल्स व यॉर्क या गावांतील लोकांनी संयुक्त शासन उभारले. १६५२–५८ यांदरम्यानच्या काळात, या शासनाने आणि सॉकोबे, केनबंक पोर्ट, सॅको व स्कारबरो या गावांच्या लोकांनी मेन हा प्रदेश मॅसॅचूसेट्स वसाहतीचा एक भाग समजण्यात यावा असे मान्य केले. १६६० मध्ये गॉर्जेझच्या वारसदारांनी मॅसॅचूसेट्सचा मेनवरील हक्क अमान्य करून तो आपल्या कुटुंबियांचा असल्याचा हक्क मांडला. १६६४ मध्ये इंग्लिश आयुक्तांच्या एका मंडळाने मेन प्रदेश गॉर्जेझ कुटुंबियांना परत करण्याचा आदेश दिला. तथापि १६७७ मध्ये मॅसॅचूसेट्सने गॉर्जेझ कुटुंबियांकडून सु. ६,००० डॉलरला मेन प्रदेश विकत घेतला व तो आपल्या राज्यात निःसंदिग्ध समाविष्ट केला.

मेन व न्यू इंग्लंडच्या प्रदेशात १६८९ ते १७६३ यांदरम्यानच्या काळात अनेक फ्रेंच व इंडियन लढाया खेळल्या गेल्या. इंग्रज वसाहतकऱ्यांकडून मेन आणि अन्य न्यू इंग्लंडमधील प्रदेश यांवर प्रभुत्व मिळविण्याकरिता फ्रेंच व त्यांचे इंडियन साथीदार यांचे अनेकवेळा या प्रदेशावर हल्ले व लढाया झाल्या. मेनचा विल्यम पेपरेल याने नोव्हास्कोशा या कॅनडाच्या प्रांतामधील लुइसबर्ग येथील फ्रेंच किल्ला सर केला. ही या लढायांतील एक ठळक घटना मानली जाते. हे युद्ध १७६३ मध्ये पॅरिसच्या तहान्वये समाप्त झाले. या तहानुसार मेन व उत्तर अमेरिकेतील बराचसा भाग यांवरील फ्रेंचांचे सर्व हक्क रद्दबातल ठरविण्यात आले. १७६० च्या पुढील काळात इंग्लंडने संमत केलेल्या अनेक कायद्यांमुळे मेनमध्ये व उर्वरित वसाहतींमध्ये असंतोष पसरला. या बहुतेक कायद्यांच्यायोगे करांचे वाढते दर, त्याचप्रमाणे वसाहती–व्यापारावर संकोच वा निर्बंध जारी झाले होते. १७७४ मध्ये काही मेनवासियांनी यॉर्क बंदरात साठविण्यात आलेली ब्रिटिश चहाची काही खोकी जाळून नष्ट केली. हा प्रसंग १७७३ मधील प्रसिद्ध 'बॉस्टन टी पार्टी' प्रमाणेच 'यॉर्क टी पार्टी' म्हणून ओळखला जातो. बॉस्टन टी पार्टीप्रमाणेच मेनवासियांच्या या कृत्यामुळे इंग्रजांच्या करपद्धतीविषयी व व्यापारधोरणाविषयी वसाहतींच्या भावना किती तीव्र होत्या हे स्पष्ट झाले.

मॅसॅचूसेट्समधील लेक्झिंग्टन व कॉंकर्ड या दोन शहरांत क्रांतियुद्ध सुरू झाले (१७७५–८३). त्यामध्ये हजारो मेनवासियांनी उत्स्फूर्तपणे भाग घेतला. या युद्धामुळे मेनमधील अनेक शहरांना व गावांना हानी सोसावी लागली. इंग्रजांनी व्यापाराचा प्रतिबंध केल्याने, मेनमध्ये येणारा अन्नधान्याचा पुरवठा तुटपुंजा पडू लागला. १७७५ मध्ये इंग्रज फौजांनी राजाच्या धोरणाना विरोध केल्याबद्दल फालमथ (सांप्रतचे पोर्टलंड) गाव जाळले. जून १७७५ मध्ये मचायसजवळ पहिले नाविक युद्ध झाले. त्यात मेनच्या काही देशभक्तांनी 'मार्गारेट' हे इंग्लिश जहाज बळकावले. क्रांतियुद्धानंतर मेनची लोकसंख्या वाढू लागली. मॅसॅचूसेट्सने आपल्या सैनिकांना मेनमधील जमिनी बक्षीस म्हणून दिल्या. एकोणिसाव्या शतकाच्या पहिल्या अर्धकात, मेनची अर्थव्यवस्था पाइन वृक्षांच्या जंगलांवर निर्भर होती. त्यांपासून मिळणाऱ्या लाकडापासून जहाजांचे बांधकाम तसेच अन्य वस्तू बनविता येणे शक्य

होत होते. परंतु अमेरिकेच्या अन्य देशांशी चालणाऱ्या व्यापारावर १८०७ च्या कायद्यामुळे बंदी घातल्याने मेनचा जहाज उद्योग अतिशय तोट्यात आला. परिणामी मेनला अन्य निर्मितिउद्योगांकडे वळणे भाग पडले. मॅसॅचूसेट्समधून मेन वेगळा करावा आणि मेन हे स्वतंत्र राज्य बनविण्यात येऊन त्याला संघराज्यात एक राज्य म्हणून प्रवेश दिला जावा, यासाठी १७८५ मध्ये एक चळवळ कार्यान्वित झाली. असह्य कारभार, वाईट रस्ते, बॉस्टन या राजधानीचे लांब अंतर वगैरे गोष्टींबद्दल अनेक मेनवासियांनी तक्रारी केल्या होत्या. १८१२ च्या लढाईनंतर या चळवळीने प्रखर जोर धरला. १८१९ मध्ये झालेल्या निवडणुकीत मोठ्या प्रमाणात मेनवासियांनी मेन राज्यासाठी आग्रह धरून मतदान केले. परिणामी १५ मार्च १८२० रोजी मेन हे तेविसावे राज्य म्हणून अमेरिकन संघराज्यांत समाविष्ट करण्यात आले. विल्यम किंग हा राज्याचा पहिला गव्हर्नर झाला व पोर्टलंड ही मेनची पहिली राजधानी घोषित करण्यात आली. १८३२ मध्ये ऑगस्टा हे राजधानीचे शहर निश्चित करण्यात आले. मेनचा अमेरिकेच्या संघराज्यातील प्रवेश हा 'मिसूरी तडजोडी' चाच एक भाग मानला जातो. या तडजोडीनुसार मेनने संघराज्यात 'मुक्तराज्य' (गुलामरहित राज्य), तर मिसूरीने 'गुलामराज्य' म्हणून प्रवेश केला. या व्यवस्थेनुसार संघराज्यांतील मुक्त व गुलाम राज्यांची संख्या समान राहिली.

मेन व कॅनडाचे न्यू ब्रन्सविक राज्य यांच्या सरहद्दीविषयी १७८३ पासून वाद चालू होता. त्यावरूनच १८३९ चे 'अरूस्टुक युद्ध' उद्‌भवले. अमेरिकन शासनाने मेन राज्याकडे जनरल विनफील्ड स्कॉटला पाठविले, त्याने कॅनडियन अधिकाऱ्यांशी अस्थायी करार केला. त्यामुळे प्रत्यक्ष लढाई जुंपली नाही. मेन व न्यू ब्रन्सविक या दोहों-मधील सरहद्द अखेरीस १८४२ च्या वेबस्टर-ॲशबर्टन करारानुसार कायमची निश्चित करण्यात आली. १८५१ मध्ये अल्कोहॉलयुक्त पेयांचे उत्पादन व विक्री करण्यावर बंदी घालणारा कायदा संमत करणारे मेन हे देशातील पहिले राज्य ठरले. हा कायदा १९३४ पर्यंत जारी होता. १८३० पासून पुढील काळात मेनवासियांच्या गुलामीविरोधी भावना शिगेस पोहचल्या होत्या. यादवी युद्धात (१८६१–६५) संघीय फौजांना सु. ७२,००० मेनवासियांनी साथ दिली. यादवी युद्धकाळात हॅनिबल हॅमलिन (१८०९–९१) हा अमेरिकेचा माजी सेनेटर व राज्याचा गव्हर्नर याने अध्यक्ष अब्राहम लिंकनबरोबर अमेरिकेचा उपाध्यक्ष म्हणून काम केले.

यादवी युद्धानंतर मेन राज्याचा औद्योगिक विकास झपाट्याने होत गेला; विशेषतः कापड-वस्त्रे व कातडी यांचे उद्योग मोठ्या प्रमाणात विकसित झाले. परिणामी शेती उद्योग मंदावला आणि ग्रामीण भागातील लोकसंख्याही घटत गेली. एकोणिसाव्या शतकांती राज्यात द्रुतवाही नद्यांचा जलविद्युत्‌निर्मितीसाठी उपयोग करून घेण्यात येऊ लागला. उद्योजकही राज्याकडे आकृष्ट होऊ लागले व राज्यशासनानेही आपले हितसंबंध राखण्यासाठी तद्विषयक कायदे केले. नवीन उद्योगधंद्यांना राज्यात आकृष्ट करण्याच्या हेतूने १९०९ मध्ये शासनाने राज्याबाहेर जलविद्युत् विक्रीला बंदी करणारे विधेयक संमत केले; हा कायदा १९५५ पर्यंत जारी राहिला. राज्याने १९०७ मध्ये 'जनमत-पृच्छा व उपक्रमाधिकार कायदा' संमत केला. १९११ मध्ये शासनाने प्रत्यक्ष प्राथमिक मतदान कायदा संमत केला; यायोगे मेनवासियांना राज्य निवडणुकांत आपल्या इच्छेनुसार उमेदवारास निवडून देण्याची संधी प्राप्त झाली.

राज्यातील लहान आकाराच्या शेतांची संख्या १९२० पासून घटत गेल्याचे दिसून येते. अरूस्टुक परगण्यामध्ये अनेक मोठी शेते असून तेथून बटाट्यांचे पीक मोठ्या प्रमाणावर घेण्यात येऊ लागले, त्याबरोबर दुग्धपदार्थ व कुक्कुटपालन या दोन उद्योगांचा मोठ्या प्रमाणावर विकास होत गेला. तथापि काही काळाने राज्यातील बऱ्याच कापडगिरण्यांनी दक्षिणेकडील राज्यांत स्वस्त मजूरपुरवठ्यामुळे स्थलांतर केले; अर्थातच कागद व कागदलगदा उद्योगाचा विकास करून राज्याने ही हानी भरून काढली. महामंदीचा फटका राज्याच्या अर्थ-व्यवस्थेलाही मोठ्या प्रमाणात बसून आर्थिक प्रगती मंदावली; परंतु नंतरच्या काळात तिच्यात सुधारणा झाली.

मार्गारेट चेस स्मिथ या रिपब्लिकन पक्षाच्या महिलेने १९४० च्या पुढील काळात अमेरिकन काँग्रेसच्या दोन्ही गृहांवर निवडून येणारी पहिली महिला म्हणून ख्याती प्राप्त केली. प्रतिनिधिगृहात १९४०–४९ दरम्यान तिने काम केले; तर १९४९–७२ दरम्यान ती सीनेटची सदस्या होती.

दुसऱ्या महायुद्धकाळात (१९३९–४५) राज्यातील गिरण्या व कारखाने यांनी लष्कराकरिता पादत्राणे व गणवेष, तर गोद्यांनी मालवाहू जहाजे व युद्धनौका यांची निर्मिती करून केंद्रशासनाला साहाय्य केले. महायुद्धोत्तर काळात, राज्यशासनाने उद्योगांना आकृष्ट करण्यासाठी अनेक सवलती व सुविधा जाहीर केल्या; राज्यमार्गयंत्रणेत सुधारणा करून तिचा विकास केला, तर उद्योजकांनी वाढत्या पर्यटनउद्योगा-साठी अनेक हॉटेले व मोटेले बांधली. राज्यात १९५० च्या पुढील काळात केंद्र शासनाने वायुदलाचे अनेक तळ उभारले. राज्यातील काही सर्वांत जुन्या कापडगिरण्या बंद पडल्या, तर लहान प्रमाणावरील शेती जवळजवळ नामशेषच झाली. मात्र राज्यात लहान आकाराच्या अनेक इलेक्ट्रॉनिकीय कंपन्या विकसित झाल्या. राज्याचे आर्थिक विकास खाते (स्था. १९५५) तसेच विविध समूह विकास गट यांनी विविध उद्योगांना राज्यामध्ये उद्योगधंदे उभारावयास विविध आर्थिक प्रोत्साहने दिली. परिणामी कागद व लगदा, अन्नप्रक्रिया यांसारखे उद्योग भरभराटले. विविध क्रीडा-सुविधांच्या उपलब्धतेमुळे हजारो हिवाळी पर्यटक राज्याकडे आकृष्ट झाले.

राजकीय दृष्ट्या, बहुतेक मेनवासियांचा ओढा रिपब्लिकन पक्षाकडे असल्याचे वेळोवेळी दिसून आले आहे. १८५० पूर्वी मेन नागरिकांचा डेमॉक्रॅटिक पक्षाकडे कल होता. तथापि यादवी युद्धापूर्वी मेनवासि-यांनी रिपब्लिकनांना आपली अनुकूलता दर्शविली; कारण रिपब्लिक-नांचे गुलामीविरोधी धोरण व उत्तरेकडील राज्यांच्या धोरणांना पाठिंबा त्यांना आकृष्ट करून गेला. १९५० पर्यंत (जवळजवळ १०० वर्षां-पर्यंत) मेन मतदारांनी राज्यात, काँग्रेसमध्ये व अध्यक्षीय निवडणुकींत बव्हंशी रिपब्लिकन उमेदवारांना निवडून दिले. फक्त व्हरमाँट हे एकच राज्य वगळता मेनने सर्वाधिक रिपब्लिकन अध्यक्षीय उमेदवारांना आपली मते दिली. १८५६ पासून फक्त तीन डेमॉक्रॅटिक उमेद-वारांनी-वुड्रो विल्सन (१९१२), लिंडेन बेंझ जॉन्सन (१९६४) व ह्यूबर्ट होरेशो हंफ्री (१९६८)–मेनची निर्वाचक मते संपादिली होती. कित्येक वर्षे मेन राज्यात काँग्रेस व गव्हर्नर यांच्या निवडणुका सप्टेंबर-मध्ये घेण्यात येत. मेनचे मतदार अशा पक्षातील उमेदवारांना मते देत असत की, जो पक्ष इतर राज्यांतील नोव्हेंबरमधील निवडणुकांत यशस्वी होत असे. यावरूनच 'मेन नागरिक ज्या उमेदवारांना मते देईल, त्यांचाच पक्ष सबंध देशात विजयी होईल' (ॲज मेन गोज, सो गोज द नेशन) अशी अन्वर्थक घोषणा रूढ झाली. तथापि १९५० व १९६० या दोन दशकांत डेमॉक्रॅटिक पक्षाने आपले बळ या राज्यात वाढविले. १९५५ मध्ये एडमंड मस्की हा मेनचा १९३७ नंतर पहिला डेमॉक्रॅटिक गव्हर्नर झाला. १९५८ मध्ये अमेरिकन सेनेटवर मेन राज्या-तून निवडून गेलेला तो पहिला डेमॉक्रॅटिक पक्षाचा सेनेटर ठरला. १९६४ मध्ये राज्याच्या विधानमंडळावर डेमॉक्रॅटिक पक्षाचे नियंत्रण सिद्ध झाले. १९६४ मध्ये लिंडन बेंझ जॉन्सनने अध्यक्षीय निवडणुकीत मेनची निर्वाचक मते मिळवून गेल्या १५० वर्षांच्या कालखंडातील

एखाद्या राज्याने डेमॉक्रॅटिक पक्षाच्या अध्यक्षीय उमेदवाराला मते देण्याचा इतिहासच निर्माण केला. १९६६ मध्ये रिपब्लिकन पक्षाने राज्याचे विधानमंडळ आपल्या नियंत्रणाखाली आणले.

मेन राज्याचे प्रशासन त्याच्या मूळ संविधानानुसारच चालते. राज्य म्हणून घोषित होण्यापूर्वी केवळ तीन महिन्यांच्या अवधीत १८१९ मध्ये राज्याचे संविधान संमत करण्यात आले. १८२० पासून चालू असलेले संविधान १४३ वेळा दुरुस्त करण्यात आले. १९५१, १९६५ व १९७३ मध्ये प्रमुख न्यायाधीशाच्या सूचनांनुसार राज्यसंविधानाच्या पुनःसंहितीकरणास विधानमंडळाने अनुमती दिली. १८ वर्षांवरील सर्व व्यक्तींना मतदानाचा हक्क आहे. राज्याच्या विधानमंडळाच्या दोन्ही सदनांच्या दोन-तृतीयांश सदस्यांच्या अनुमतीने राज्याच्या संविधानात दुरुस्ती करता येते. सांवैधानिक अधिवेशन भरवूनही संविधान दुरुस्ती शक्य असते; आणि असे अधिवेशन दोन्ही सदनांतील एकूण सदस्य-संख्येच्या दोन-तृतीयांश सदस्यांच्या अनुमतीने भरविले जाते. मेन राज्याने आतापर्यंत अशा प्रकारचे एकही अधिवेशन भरविलेले नाही.

दोन वर्षांसाठी निवडलेल्या ३३ सदस्यांचे सीनेट व १५१ सदस्यांचे प्रतिनिधिगृह असे राज्याचे द्विसदनी विधानमंडळ असते. गव्हर्नरची चार वर्षांकरिता लोकमतताने निवड होत असून याला लागोपाठ फक्त दोन वेळा गव्हर्नरपदी राहता येते. सांप्रतचा गव्हर्नर डेमॉक्रॅटिक पक्षाचा आहे (१९८३–८६). राज्याला लेफ्टनंट गव्हर्नरचे पद नाही; परंतु सात सदस्यांच्या कार्यकारी परिषदेतर्फे प्रशासन केले जाते. अधिवेशने ऑगस्टा येथे विषमांकी वर्षाच्या जानेवारीच्या पहिल्या बुधवारपासून अनिश्चित काळ भरतात. राज्यकारभारासाठी राज्याचे १६ परगणे करण्यात आले आहेत. राष्ट्रसंसदेवर राज्यातर्फे प्रत्येकी दोन सिनेटर प्रतिनिधी पाठविले जातात. १९८४ च्या अध्यक्षीय निवडणुकीत, रिपब्लिकन पक्षाचे उमेदवार रोनाल्ड रेगन यांना राज्यामधून ३,३६,५००, तर डेमॉक्रॅटिक पक्षाच्या वॉल्टर मॉंडेलना २,१४,५१५ मते मिळाली.

गव्हर्नर कार्यकारी परिषदेच्या संमतीने राज्य सर्वोच्च न्यायालयासाठी एक मुख्य व पाच सहयोगी न्यायाधीश सात वर्षांकरिता नियुक्ती करतो. १४ वरिष्ठ न्यायाधीशांची सात वर्षांच्या काळासाठी नियुक्ती गव्हर्नरकडूनच करण्यात येते. राज्याच्या १६ परगण्यांकरिता १६ परिवीक्षा (प्रोबेट) न्यायाधीश चार वर्षांसाठी लोकांकडून निवडून दिले जातात.

आर्थिक स्थिती : राज्यातील एकूण उत्पादनमूल्यामध्ये कृषिउत्पादनाचा सु. १६% हिस्सा असून १९८३ मध्ये ८,१०० शेतांचे मिळून ६३,१३,१०० हे. क्षेत्र होते; एका शेताचा सरासरी आकार ७८·१० हे. होता. बटाटे हे राज्याचे प्रमुख पीक असून (प्रतिवर्षी सु. १४० कोटी किग्रॅ.) आयडाहो व वॉशिंग्टन या राज्यांपाठोपाठ मेनचा क्रम लागतो. इतर महत्त्वाच्या शेतीउत्पादनांमध्ये ओट, गवत, मका, वाटाणे, घेवडे, साखरबीट इत्यादींचा, तर फळांमध्ये प्रामुख्याने सफरचंद, ब्लूबेरी, रासबेरी, स्ट्रॉबेरी इत्यादींचा अंतर्भाव होतो.

पशुपालन व पशुजन्य पदार्थनिर्मिती हे राज्यातील अतिशय महत्त्वाचे व्यवसाय होत. मेन शेतकरी हे प्रतिवर्षी सु. ७३० लक्ष ब्रॉइलर कोंबड्या (सु. ५०० लक्ष डॉलर मूल्य) वाढवितात. याशिवाय अंडी, दूध उत्पादन हेही अन्य महत्त्वाचे व्यवसाय केले जातात. १९८३ मध्ये राज्यात १,४६,००० गुरे; ५७,००० गाई व १४,००० मेंढ्या होत्या.

मेनमध्ये वर्षाकाठी सु. ३०० लक्ष डॉ. किंमतीचे मासे पकडले जातात. मासेमारीच्या दृष्टीने राज्याचा देशात बराच वरचा क्रम लागतो. खेकडे पकडणारे (प्रतिवर्षी सु. ९० लक्ष किग्रॅ.) मेन हे देशातील सर्वांत मोठे राज्य समजले जाते. याशिवाय गाड्ळ, क्लॅम, सागरी पर्च, हेरिंग, कोळंबी इ. प्रकारचे मासे मोठ्या प्रमाणात पकडण्यात येतात. पोर्टलंड व रॉकलंड ही राज्यातील सर्वांत महत्त्वाची मच्छीमार बंदरे होत.

राज्यातील एकूण उत्पादनमूल्यापैकी सु. ८०% हिस्सा निर्मिती व प्रक्रिया उद्योगांचा आहे. कागद व लगदा उद्योग हे राज्यातील सर्वांत महत्त्वाचे उद्योग (प्रतिवर्षी सु. ३,२५० लक्ष डॉलर मूल्य व एकूण निर्मितिउद्योगांत ३४% वाटा) गणले जातात. राज्यातील मोठ्या शहरांत कागद गिरण्या असून (सु. ४७ व १७,९५७ कामगार) 'द ग्रेट नॉर्दर्न पेपर कंपनी'चा देशातील सर्वांत मोठ्या कागद गिरण्यांमध्ये समावेश होतो. चामडी व तज्जन्य वस्तुनिर्मिती हा दुसऱ्या क्रमांकाचा उद्योग असून त्यापासून प्रतिवर्षी सु. १,८०० लक्ष डॉ. मूल्याच्या वस्तूंचे उत्पादन होते. पादत्राणांच्या निर्मितिउद्योगात सर्वाधिक श्रमबळ गुंतलेले आहे. अन्न व खाद्यपदार्थ यांचे डबाबंदीकरण तसेच प्रशीतन यांबाबत राज्याचा वरचा क्रम लागतो. ब्लूबेरी, कोंबड्या व तळलेले बटाटे हे प्रमुख प्रक्रियित व प्रशीतित पदार्थ होत. याशिवाय सार्डीन, खेकडे, झिंगे इ. वर प्रक्रिया करणाऱ्या कारखान्यांच्या बाबतीत हे राज्य आघाडीवर आहे. सफरचंदांचा रस, वाटाणे, काकड्या, लोणची, मोपळे इ. वर प्रक्रिया करून अनेक पदार्थ बनविले जातात. लाकडी ओंडके व कापीव लगद्याचे लाकूड यांचे उत्पादन राज्यात प्रतिवर्षी सु. ८,०२,००० घ.मी. व १८ लक्ष मे. टन होते. स्प्रूस, फर, व्हाइट पाइन, हेमलॉक, व्हाइट व यलो बर्च, शुगर मेपल, व्हाइट सीडार, बीच, ओक या प्रमुख वृक्षप्रकारांपासून लाकूडउत्पादन केले जाते. राज्यातील प्रतिदिनी होणारे १० कोटी दातकोरण्यांचे उत्पादन हे देशात सर्वाधिक गणले जाते. लाकडापासून बनविण्यात येणाऱ्या इतर वस्तू म्हणजे पेट्या, होड्या, कुंपणे, खेळणी, लाकडी तक्तपोशा, खेकडे पकडण्याचे सापळे, आगकाड्या, स्की या होत. कापडउद्योग तुलनेने बराच मंदावला आहे. याशिवाय मासेमारी होड्या व शिडाची जहाजे बनविण्याच्या गोद्या राज्यात मोठ्या प्रमाणात असून 'बाथ आयर्न वर्क्स' हा बाथ गावातील जहाजे बांधण्याचा कारखाना देशातील सर्वांत मोठ्या जहाजकारखान्यांपैकी एक समजला जातो. याशिवाय स्वयंचलित वाहनांचे सुटे भाग, धातुपदार्थ, बर्फ-खडकफोडी यंत्रे इत्यादींचे उत्पादनही राज्यात होते.

खाणकामापासून राज्याला प्रतिवर्षी सु. २०० लक्ष डॉ. मूल्याचे उत्पादन मिळते. वाळू व रेवा ही राज्यातील प्रमुख खनिजे. काही ग्रॅनाइटाच्या खाणी आहेत. यांशिवाय चुनखडी, माती, तांबे, पीट, चांदी व जस्त या खनिजांचेही उत्पादन होते. वैदूर्य, तोरमल्ली, इतर रत्नप्रकार यांचेही उत्पादन करण्यात येते.

राज्यातील सु. ६६% वीज औष्णिक केंद्रांपासून, तर उर्वरित वीज जलविद्युत्, डीझेल व वायु-टरबाइन केंद्रांपासून उत्पादित केली जाते. राज्यातील अँड्रस्कॉगिन, केनेबेक, पनॉबस्कॉ व सॉको या नद्यांवर मुख्यत्वे जलविद्युत्‌निर्मितिकेंद्रे उभारण्यात आली आहेत.

राज्यात १९८३ मध्ये सु. ३५,५६६ किमी. रस्ते होते; त्यापैकी ६,१५८ किमी. राज्य महामार्ग; ६,३९७ किमी. राज्य-साहाय्यित मार्ग आणि उर्वरित २०,६८१ किमी. ग्राममार्ग होते. १९८४ मध्ये राज्यात ६,६९,२४० प्रवासी गाड्या, ८७,२६७ व्यापारी वाहने व ४०,३६१ मोटारसायकली होत्या. सु. ३,९७८ किमी. लांबीचे लोहमार्ग असून त्यांवरून बव्हंशी मालवाहतूक केली जाते. कॅनडियन पॅसिफिक रेलरोड हा लोहमार्ग राज्यातील पाच शहरे कॅनडातील शहरांना जोडतो व प्रवासी वाहतूकसेवा उपलब्ध करतो. १९८४ मध्ये राज्यात परवाना असलेले असे ७६ विमानतळ होते; त्यांपैकी ३७ व्यापारी सार्वजनिक वाहतुकीचे, १२ बिगर व्यापारी व ४ प्रवासी वाहतुकीचे होते. 'डेल्टा एअरलाइन्स' ही एकमेव विमान कंपनी देशातील इतर भागांशी

प्रवासी आणि मालवाहतूक करते. बँगॉर येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे.

संबंध उत्तर अमेरिकेमध्ये उन्हाळी क्रीडाकेंद्र म्हणून मेन राज्य प्रसिद्ध आहे. १९८३ मध्ये सु. ४० लक्ष पर्यटकांनी राज्याला भेट दिली, त्यामुळे ६,५५५ लक्ष डॉ. चे उत्पन्न मिळाले.

राज्यात १० दैनिके व सु. ३५ साप्ताहिके प्रसिद्ध होतात. बँगॉर येथे १९२४ पासून पहिले नभोवाणीकेंद्र, तर १९५३ मध्ये पहिले दूरचित्रवाणीकेंद्र कार्यान्वित झाले. सांप्रत राज्यात सु. ८५ नभोवाणीकेंद्रे व सु. १२ दूरचित्रवाणीकेंद्रे आहेत.

राज्यातील १९८० मधील ११,२५,०२७ लोकसंख्येपैकी ४८·५ % पुरुष, ५१·५ % स्त्रिया; ४०·७ % नागरी व ५९·३ % ग्रामीण लोकसंख्या असून ६०·५ % लोकसंख्या २१ वर्षे वा त्यांवरील वयाची होती. १९८१ मध्ये जन्म १६,६९५; मृत्यू १०,४५१, बालमृत्यू १४६, विवाह १२,३८८ व घटस्फोट ५,८०४ झाले. राज्यातील दर १०० मनुष्यांपैकी ९६ अमेरिकेत जन्मलेले आहेत. रोमन कॅथलिक (२,७०,२८३) हा सर्वांत मोठा धार्मिक समूह असून त्याखालोखाल बॅप्टिस्ट (३६,८०८), काँग्रिगेशनॅलिस्ट (४०,७५०), इतर ख्रिस्ती चर्चचे लोक (३४,०६६) हे येतात. ५ ते २१ वर्षे वयाच्या विद्यार्थ्यांना मोफत, तर ७ ते १७ वर्षे वयाच्या विद्यार्थ्यांना सक्तीचे शिक्षण आहे. १९८३-८४ मध्ये ६१० प्राथमिक, १०५ माध्यमिक व ४१ संयुक्त शाळांमध्ये (एकूण ७५६ शाळा) २,०९,७५३ विद्यार्थी व १२,२८३ शिक्षक होते. त्याच वर्षी १२६ खाजगी शाळांमधून १५,४६१ विद्यार्थी व १,०३५ शिक्षक होते. राज्यात १९ महाविद्यालये असून त्यांपैकी बोदन (ब्रन्सविक), बेट्स (ल्यूइस्टन) व कोल्बी (वॉटरव्हिल) ह्या महाविद्यालयांची देशातील सर्वांत नामांकित महाविद्यालयांमध्ये गणना होते. मेन विद्यापीठात (स्था. १८६२) १९८३-८४ मध्ये २८,५९१ विद्यार्थी व १,००३ अध्यापक होते. या विद्यापीठाची राज्यात सात ठिकाणी केंद्रे आहेत. राज्यात १९८४ मध्ये ४२ सर्वसाधारण रुग्णालये (४,५७१ खाटा), ३ मनोरुग्णालये (५४१ खाटा) व १४४ शुश्रूषालये (१०,२२० खाटा) होती. सामाजिक सुरक्षा प्रशासनातर्फे वृद्ध, अंध व अपंग व्यक्तींना प्रतिमास ३२४ डॉ. पूरक सुरक्षा उत्पन्न दिले जाते. ही योजना १९७४ पासून कार्यान्वित झाली.

राज्यातील संग्रहालयांमध्ये स्थानिक व राज्याचा इतिहास, कला, नाविक इतिहास इत्यादींविषयीचे संग्रह आढळतात. ऑगस्टामधील मेन राज्य संग्रहालयात इतिहास, निसर्गेतिहास, मानवशास्त्र, सागरी जीवशास्त्र, खनिजविज्ञान, विज्ञान व तंत्रविद्याविषयक बहुमोल संग्रह आहेत; हे संग्रहालय विविध शैक्षणिक कार्यक्रम राबविते तसेच एक संशोधन ग्रंथालयही चालविते. पोर्टलंडमधील मेन ऐतिहासिक संस्थेचे एक मोठे संशोधन ग्रंथालय असून 'वॉड्झवर्थ लॉंगफेलो निवासा'चे संस्थेकडून जतन केले जाते. बाथ येथील 'बाथ सागरी संग्रहालय' हे सर्वांत मोठे असून तेथे प्रतिवर्षी सागरी इतिहासावर परिसंवाद भरविण्यात येतो. रॉकफर्ड येथील 'विल्यम ए. फार्न्झवर्थ ग्रंथालय व कला संग्रहालय', सीर्झपोर्ट येथील 'पनॉबस्कॉ सागरी संग्रहालय', 'पोर्टलंड कला संग्रहालय', मेन विद्यापीठातील मानवशास्त्र संग्रहालय व कलावीथी ही अन्य लक्षणीय संग्रहालये होत. राज्यात अनेक उन्हाळी रंगमंदिरे असून ओगनक्विट येथील रंगमंदिर सर्वांत जुने व प्रसिद्ध आहे. पोर्टलंड येथे एक महत्त्वाचा वाद्यवृंद आहे.

विन्स्लो होमर (१८३६–१९१०)–हा सागरी विषयांवरील चित्रांना ख्याती लाभलेला चित्रकार, विल्यम किंग (१७६८–१८५२)–मेन राज्य चळवळीचा खंदा पुरस्कर्ता व राज्याचा पहिला गव्हर्नर, हेन्री नॉक्स (१७५०–१८०६)–अमेरिकेच्या स्वातंत्र्ययुद्धातील तोफखान्याचा सेनापती व अमेरिकेचा पहिला युद्धमंत्री; हेन्री वॉड्झवर्थ लॉंगफेलो (१८०७–८२)–हा प्रसिद्ध कवी, जॉन मारन (१८७२–१९५३)–हा प्रसिद्ध जलरंगचित्रकार, एड्ना मिले (१८९२–१९५०) ही प्रसिद्ध कवयित्री व पुलिट्झर पारितोषिकाची मानकरी, एडमंड मस्की (१९१४–)–डेमॉक्रॅटिक गव्हर्नर, अमेरिकन सेनेटर, उपराष्ट्राध्यक्षपदाचा उमेदवार व अमेरिकेचा परराष्ट्रमंत्री; एड्विन आर्लिंग्टन रॉबिन्सन (१८६९–१९३५)–कवी व तीन पुलिट्झर पारितोषिकांचा मानकरी, हॅरिएट बीचर स्टो (१८११–९६)–ही दास्यमोचन चळवळीची पुरस्कर्ती व मानवतावादी तसेच *अंकल टॉम्स केबिन* या प्रसिद्ध ग्रंथाची लेखिका इत्यादी मेन राज्यातील प्रसिद्ध व्यक्ती होत.

मेन राज्यातील सुंदर व रमणीय किनारी प्रदेश हजारो पर्यटकांना प्रतिवर्षी आकर्षित करतात. अनेक पुळण्यांमुळे पर्यटकांना पोहणे, मासेमारी व नौकाविहार यांचा मनमुराद आनंद अनुभवता येतो. जंगलमय प्रदेशाच्या उपलब्धतेमुळे मृगयेचा छंदही कित्येकांना भागविता येतो. राज्यातील सु. २,५०० सरोवरे आणि ५,००० नद्या व निर्झर यांमधून पर्यटकांना मासेमारीचा आनंद मिळतो. स्की क्रीडामोसम मध्य-डिसेंबर ते मध्य–एप्रिलपर्यंत असतो. जॉर्ज वॉशिंग्टनच्या व्हर्जिनियामधील 'मौंट व्हर्नॉन' या निवासगृहाची हुबेहूब प्रतिकृती असलेली व १८२० मध्ये बांधलेली एल्सवर्थ येथील 'ब्लॅक मॅन्शन' ही वास्तू 'मेनचे मौंट व्हर्नॉन' म्हणून ओळखली जाते. मचायस येथील 'बर्नम टॅव्हर्न' ही पांथशाळा १७७५ मधील अमेरिकन स्वातंत्र्यसैनिकांची स्मृती आजही उजळविते. पोर्टलंड येथील १७९१ मधील ३१ मी. उंचीचे 'पोर्टलंड हेड लाइट' हे दीपगृह देशातील सर्वांत जुन्यांपैकी एक म्हणून प्रसिद्ध आहे. केनेबंक पोर्टजवळील 'सी शोअर ट्रॉली म्यूझीयम' हे अमेरिकेतील सर्वांत मोठे संग्रहालय असून तेथे केवळ विद्युत्‌चालित लोहमार्ग व तद्‌विषयक साधने यांचा संग्रह आहे. पोर्टलंड येथील तिमजली 'वॉड्झवर्थ लॉंगफेलो हाउस' हे हेन्री वॉड्झवर्थ लॉंगफेलो या प्रसिद्ध कवीचे निवासगृह म्हणून राज्यातील सर्वांत आकर्षक स्थान आहे. एका खलाशाने आपल्या पत्नीसाठी बांधलेली अत्याकर्षक 'वेडिंग केक हाउस' ही दुमजली वास्तू पर्यटकांना आकृष्ट करते. १५० चौ.किमी. क्षेत्राचे 'अकेडिया राष्ट्रीय उद्यान' (स्था. १९१९) हे राज्यातील एकमेव राष्ट्रीय उद्यान असून ते रम्य किनारा, पर्वतांतून फेरफटका, पादपथ इ. मुळे पर्यटकांना मोठ्या प्रमाणात आकृष्ट करते. यांशिवाय २९ राज्यउद्याने आहेत. राज्यात अनेक वार्षिकोत्सव (मेन सीफूड्स फेस्टिव्हल, ब्रॉइलर फेस्टिव्हल, पोटॅटो ब्लॉसम फेस्टिव्हल) भरविण्यात येतात.

गद्रे, वि. रा.

मेनका : (१५ ऑक्टोबर १८९९–२७ एप्रिल १९४७). प्रख्यात भारतीय नर्तकी. पूर्ण नाव लेडी लीला सोखी. बारिसाल येथे उच्चकुलीन जमीनदार घराण्यात जन्म. शालेय जीवनात व्हायोलिन-वादनात त्यांनी उत्तम प्रगती केली. १९०९ मध्ये व्हायोलिन-वादनाच्या पुढील अभ्यासासाठी त्या इंग्लंडला रवाना झाल्या. लंडनमधील 'सेंट पॉल गर्ल्स स्कूल'मध्ये त्यांनी प्रवेश घेतला. पुढे पॅरिसमध्ये कुचबिहारच्या राणीसमवेत रहात असताना मेनका यांनी खलील देउशी ह्या इराणी नर्तकाबरोबर पौर्वात्य नृत्ये सादर केली. नंतर त्यांचे मन कथक नृत्यशैलीकडे आकृष्ट झाले. भारतात परतल्यावर लेडी मेनका ह्यांनी कथकचे अध्ययन सुरू केले. पंडित सीताराम मिश्र, महाराज बिहारीलाल मिश्र, गुरू रामदत्त मिश्र, अच्छन महाराज व लच्छू महाराज ह्या गुरूंकडे त्यांनी कथकची तालीम घेतली व कथकमधील लखनौ घराण्यातील नृत्यशैलीत विशेष प्रावीण्य मिळविले. तद्वतच त्यांनी गुरू करुणाकरन् मेनन यांच्याकडे कथकळीचे व गुरू नबकुमार सिन्हा यांच्याकडे मणिपुरीचे अध्ययन केले. त्यांनी आपल्या

संगीताच्या अध्ययनाची पार्श्वभूमी आणि कथ्थक, कथकळी व मणिपुरी ह्या नृत्यशैलींचा व्यासंग ह्यांची सुरेख सांगड घालून स्वतःचे असे एक आगळे नृत्यनाट्याचे तंत्र व शैली निर्माण केली. कथ्थक हे मूलतः एकपात्री (सोलो) नृत्य समजले जाते. त्यात नाट्याची भर घालून त्यांनी कथ्थकवर आधारित असे पहिले नृत्यनाट्य तयार केले. त्यांनी पहिला नृत्यप्रयोग मुंबई येथे १९२६ मध्ये सादर केला. ह्या कार्यक्रमाला सुविख्यात रशियन नर्तकी आन्ना पाव्ह्‌लॉव्ह्‌ ह्या हजर होत्या. त्यांची आरंभीची नृत्यनाट्ये म्हणजे *कृष्णलीला*, *देवविजय नृत्य* व *मेनकालास्यम्* ही होत. ही नृत्यनाट्ये ४५ मिनिटांची होती व प्रामुख्याने कथ्थकवर आधारित होती. नंतर त्यांनी सतत दोन वर्षे परिश्रम घेऊन *मालविकाग्निमित्रम्* हे संपूर्ण अडीच तासांचे नृत्यनाट्य सादर केले. त्यात त्यांनी कथ्थक, कथकळी व मणिपुरी ह्या शैलींचा मिलाफ केलेला होता. नृत्यनाट्यातील कथावस्तू, वेशभूषा, संगीत इ. विविध अंगांसाठी तज्ञांचे मार्गदर्शन घेऊन, त्यात परिपूर्णता साधण्याचा त्यांचा प्रयत्न असे.

मेनका आणि राम नारायण 'मेनकालास्यम्' या नृत्यनाट्यात.

भारतीय नृत्यपरंपरांच्या सखोल अभ्यासासाठी मेनका यांनी १९३८ मध्ये खंडाळा येथे एक नृत्यालय स्थापन केले. कथ्थक, कथकळी व मणिपुरी ह्या परंपरांतील विद्वान गुरू व संगीतज्ञ यांना पाचारण करून त्यांनी ते एक आदर्श गुरुकुल बनविले होते. नृत्यशिक्षणाबरोबर इतर शिक्षणाचीही व्यवस्था तिथे करण्यात आली होती.

त्यांनी त्यांचे पती साहेबसिंग सोखी यांच्या प्रोत्साहनाने अभिजात भारतीय नृत्याच्या प्रसाराकरिता अविरत मेहनत घेतली. अनेकवेळा भारतभर त्यांनी नृत्यप्रसाराकरता दौरे केले. 'बंगाल म्यूझिक असोसिएशन'ने त्यांना सुवर्णपदक अर्पण करून त्यांच्या नृत्यसेवेचा गौरव केला. कराची, हैदराबाद, लाहोर, कोलंबो इ. शहरांतर्फे त्यांना मानपत्रे देण्यात आली. तदनंतर त्यांनी ब्रह्मदेश, मलाया, इंडोनेशिया वगैरे देशांत दौरे केले. १९३६ मध्ये त्यांनी यूरोपमधील शहरांतून विपुल प्रमाणात नृत्यकार्यक्रम सादर केले व बर्लिनमधील आंतरराष्ट्रीय नृत्य ऑलिंपिकमध्ये तीन सन्मान पदके मिळवून आपल्या नृत्यजीवनातील यशाचा कळस गाठला. ह्या ऑलिंपिकमध्ये जगातील सतरा राष्ट्रांनी भाग घेतला होता. सर्वांत जास्त पदके पटकवण्याचा मान मिळवून त्यांनी भारताला मोठा गौरव प्राप्त करून दिला. यूरोपच्या दौऱ्यानंतर भारतीय नृत्यात प्रथमच मेनका यांनी आकर्षक नेपथ्याचा सुयोग्य वापर केला.

भारतीय नृत्याचा प्रसार भारतात व भारताबाहेर करण्यात ⇨ *उदय शंकर* यांच्या बरोबरीनेच मेनका ह्यांनी हातभार लावला. नृत्यकलेचे अध्ययन करण्यास घरंदाज मध्यमवर्गीय मुलींना त्याकाळी समाजामध्ये बराच विरोध होता. ह्याविरुद्ध मेनका ह्यांनी बंड करून मध्यमवर्गातील घरंदाज स्त्रियांना नृत्याचे प्रांगण खुले केले. त्यांच्या बहुमोल कार्याचे खरे मूल्यमापन म्हणजे त्यांनी गुरू कृष्णन कुट्टी, गुरू विपिन सिन्हा यांसारखे नर्तक, राम गांगुली यांसारखे संगीतदिग्दर्शक व विष्णु शिरोडकरांसारखे तबलावादक महाराष्ट्राला मिळवून दिले. तसेच दमयंती जोशी, शेवंती, मालती पांडे, कमला कीर्तिकर, शिरीन वजिफदार यांसारख्या नामवंत नर्तकींची परंपराही तयार केली. मेनका यांच्या कथ्थक नृत्यप्रणालीचा वारसा भारतात अजूनही दमयंती जोशी चालवीत आहेत.

वडगावकर, सुरेंद्र

मेनन, ओ. चंतु : (१८४६–१८९९). आधुनिक मलयाळम् कादंबरीकार. त्यांचा जन्म उत्तर केरळमध्ये एका नायर कुटुंबात झाला. शिक्षण संपवल्यानंतर ते न्यायालयात कनिष्ठ पदावर रुजू होऊन पुढे उपन्यायाधीश झाले. इंग्रजी भाषा-साहित्याचा त्यांचा चांगला व्यासंग होता. सर वॉल्टर स्कॉट, जेन ऑस्टेन, लॉर्ड बेकन्सफिल्ड हे त्यांचे आवडते लेखक.

अप्पू नेटुन्नाटी यांची *कुंदलता* (१८८७) ही मलयाळम्‌मधील कालानुक्रमाने पहिली कादंबरी असली, तरी गुणवत्तेच्या दृष्टीने ओ. चंतू मेनन यांची *इंदुलेखा* (१८८९) ही सामाजिक कादंबरीच मलयाळम्‌मधील सर्वांगपूर्ण अशी स्वतंत्र आद्य कादंबरी म्हटली जाते.

या कादंबरीची प्रेरणा सामाजिक सुधारणेची आहे. लॉर्ड बेकन्सफिल्डच्या *हेन्रीट्टा टेंपल* ह्या कादंबरीवरून ती लिहिण्याची प्रेरणा मिळाल्याचे लेखकाने म्हटले आहे. *इंदुलेखेत* तत्कालीन नायर आणि नंबुद्री समाजाचे अत्यंत वास्तव चित्रण त्यांनी केले आहे. नायर-नंबुद्री ह्या जाती पारंपरिक सरंजामशाही, दुष्ट रूढी, सनातनी संस्कृतीच्या अभिमानी असून त्यांनी अधोगतीचा परमोत्कर्ष गाठल्याचे तीत दाखविले आहे. विवाह हा त्यांच्यात केवळ एक उपचारच असतो. नायक–नायिका माधवन् व इंदुलेखा ही पात्रे तरुण पिढीचे, आधुनिक दृष्टीचे प्रतिनिधी; तर पंचू मेनन, सूरी नंपूतिरी हे गतानुगतिकता, कर्मठ रूढीचे प्रतिनिधी असून या दोहोंतील संघर्ष तीत मोठ्या कलात्मकतेने चित्रित केला आहे. नायर व नंबुद्री समाजांची अवनती व दुरवस्था पाहून लेखकाने ह्या दोन्हीही समाजांत सुधारणा व्हाव्यात ह्या हेतूने ही कादंबरी लिहिली. त्यांनी ह्या समाजातील दुष्ट रूढी, दांभिकता, सनातनीपणा, स्त्रियांवरील अन्याय, अंधश्रद्धा यांवर कठोर प्रहार केले. *इंदुलेखेत* चित्रित केलेल्या व्यक्तिरेखा अत्यंत जिवंत व चिरस्मरणीय उतरल्या आहेत. ही कादंबरी म्हणजे केरळमध्ये सामाजिक परिवर्तन घडवून आणण्याचा अत्यंत यशस्वी, प्रभावी व आद्य असा प्रयत्न मानला जातो.

चंतू मेनन

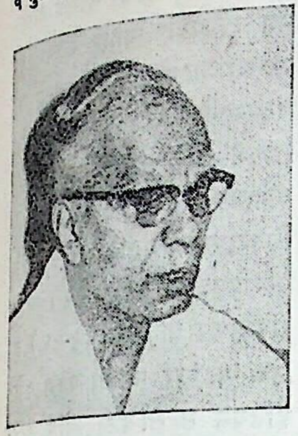
शारदा (१८९२) ही मेनन यांची दुसरी कादंबरी. तिचा पहिला भाग लिहून झाल्यावर मेनन यांचे अचानक निधन झाले व ती अपूर्ण राहिली. ती पूर्ण करण्याचे प्रयत्न तीन-चार लेखकांनी केले; परंतु त्यांना मेनन यांची उंची गाठता आली नाही. न्यायालयाच्या पार्श्वभूमीवरील सरंजामी वर्गातील नायर कुटुंबाच्या अधोगतीची ही कादंबरी असून तिचे कलात्मक मूल्य वरच्या दर्जाचे मानले जाते.

ह्या दोन्ही कादंबऱ्यांतून चंतू मेनन यांचे कादंबरीकार म्हणून असलेले असामान्यत्व, त्यांची मौलिकता, समाजसुधारणेची तळमळ व

जीवनाविषयीची चिकित्सक दृष्टी यांचा प्रत्यय येतो. आजही ह्या दोन कादंबऱ्यांचे महत्त्व मलयाळम् कादंबरीविश्वात तिळमात्रही कमी झालेले नाही. मलयाळम् साहित्यात आरंभीचे एक श्रेष्ठ कादंबरीकार म्हणून मेनन यांना मोठे स्थान आहे.

सुर्वे, भा. ग.

मेनन, कुमार पद्म शिवशंकर : (१८ ऑक्टोबर १८९८–२१ नोव्हेंबर १९८२). भारतातील एक कार्यक्षम सनदी नोकर व मुत्सद्दी. त्यांचा जन्म पूर्वीच्या त्रावणकोर संस्थानातल्या कोट्टायम येथे सधन नायर कुटुंबात झाला. शालेय शिक्षणानंतर ते मद्रासच्या ख्रिश्चन कॉलेजमध्ये दाखल झाले. पदवी प्राप्त केल्यानंतर उच्च शिक्षणासाठी ते इंग्लंडमध्ये ऑक्सफर्ड विद्यापीठात गेले. तेथे ऑक्सफर्ड मजलिसचे ते अध्यक्ष होते. तेथून त्यांनी बी.ए. ही पदवी घेतली व आय.सी.एस्. (१९२१) होऊन ते परतले. भारतात परतल्यानंतर त्यांची त्रिचनापल्ली (मद्रास प्रांत) येथे सहाय्यक जिल्हाधिकारी पदावर नेमणूक झाली. तत्कालीन सुप्रसिद्ध केरळीय नेते सर शंकरन नायर यांच्या अनुजी या कन्येशी त्यांचा विवाह झाला (१९२३). त्यांना दोन मुलगे आणि चार मुली झाल्या. १९२५ मध्ये केंद्र सरकारच्या परराष्ट्रीय व राजकीय खात्यात उप-सचिव म्हणून त्यांची नियुक्ती झाली. त्यानंतर हैदराबाद, वायव्य सरहद्द प्रांत, सीलोन (श्रीलंका) आदी ठिकाणी (१९२९–३३) भारत सरकारचे एजंट म्हणून त्यांनी काम केले. भारत सरकारने झांजीबार, केन्या व यूगांडा येथील भारतीयांच्या परिस्थितीचा आढावा घेण्यासाठी एक खास आयोग नेमला. त्याचे नेतृत्व के. पी. एस्. यांच्याकडे दिले. भरतपूरचे दिवाण, राजस्थानचे राजकीय एजंट इ. पदांवरही त्यांनी काम केले. दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी चीनमध्ये राजदूत म्हणून त्यांची नेमणूक झाली (१९४२). संयुक्त राष्ट्रे याच्या स्थापना परिषदेत त्यांनी भारतीय शिष्टमंडळाचे प्रमुख सल्लागार म्हणून महत्त्वाचे काम केले. कोरियन युद्धानंतर संयुक्त राष्ट्रांच्या कोरिया आयोगाचे अध्यक्षपद त्यांच्याकडे आले. स्वातंत्र्योत्तर भारताचे पहिले परराष्ट्र सचिव होण्याचा मान के. पी. एस्. ना मिळाला (१९४८). भारताच्या परराष्ट्रधोरणाची दिशा ठरविण्यात पंडित नेहरूंना त्यांचे मोलाचे साहाय्य लाभले. पुढे त्यांची रशियात भारताचे राजदूत म्हणून नियुक्ती झाली (१९५२). त्यांनी हंगेरी व पोलंडमध्येही राजदूताचे काम केले. निवृत्तीनंतर (१९६१) ते संगीत नाटक अकादमी, इंडियन स्टॅटिस्टिकल इन्स्टिट्यूट, भारतीय विद्या भवनाचा परराष्ट्र विभाग, इंडो-सोव्हिएट कल्चरल सोसायटी आदींचे ते अध्यक्ष होते. विविध उच्च पदांवर असताना त्यांना विविध देशांना भेटी देण्याची तसेच राजदूत म्हणून परराष्ट्रात राहण्याची संधी मिळाली आणि थोरामोठ्यांच्या विशेषतः राजकारणी व्यक्तींचा सहवास लाभला. हा बहुविध अनुभव त्यांनी लेखणीद्वारे विविध ग्रंथांतून निवेदन केला आहे. त्यांनी *मेनी वर्ल्ड्स* या शीर्षकाने आत्मचरित्रही लिहिले आहे (१९६५). त्यांचे काही प्रमुख ग्रंथ–*रशियन पॅनोरमा* (१९६२), *जर्नी राउंड द वर्ल्ड*, *ट्वायलाइट इन चायना*, *इंडिया ॲंड द कोल्ड वार*, *रशिया रीव्हिजिटेड*, *लेनिन थ्रू इंडियन आयीज*, *बायग्राफी ऑफ सर शंकरन नायर*, *सेम्बाअर्स ॲंड म्युझिंग्ज*, *चेंजिंग पॅटर्न ऑफ डिप्लोमसी*, *द डिप्लोमॅट स्पीक्स* इ. प्रसिद्ध आहेत. यांशिवाय त्यांनी अनेक मासिकांतून स्फुट लेखन केले आहे. ते हृदयविकाराने कोट्टायम येथे मरण पावले.



के. पी. एस्. मेनन

नगरकर, वसंत

मेनन, माम्बिलिकालुथिल गोविंद कुमार : (२८ ऑक्टोबर १९२८–). भारतीय भौतिकीविज्ञ. त्यांनी प्रामुख्याने ⇨ *विश्वकिरण* व ⇨ *मूलकण* भौतिकी या विषयांत संशोधन केलेले आहे.

मेनन यांचा जन्म मंगलोर येथे झाला. त्यांचे शिक्षण जोधपूर येथील जसवंत कॉलेज, मुंबई येथील रॉयल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स आणि इंग्लंडमधील ब्रिस्टल विद्यापीठ येथे झाले. त्यांनी मुंबई विद्यापीठाची एम्. एस्सी. व ब्रिस्टल विद्यापीठाची पीएच्.डी. या पदव्या संपादन केल्या. ते ब्रिस्टल विद्यापीठात संशोधन सहाय्यक होते (१९५२–५३). त्यानंतर त्यांनी मुंबई येथील टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च या संस्थेत प्रपाठक (१९५५–५८), सहयोगी प्राध्यापक (१९५८ ६०), भौतिकी विभागात प्राध्यापक व अधिष्ठाते (१९६०–६४), वरिष्ठ प्राध्यापक व उपसंचालक (भौतिकी, १९६४–६६) आणि होमी भाभा यांच्या अपघाती निधनानंतर संस्थेचे संचालक (१९६६-७५) या पदांवर कामे केली. यांखेरीज भारत सरकारच्या इलेक्ट्रॉनिकी विभागाचे सचिव व इलेक्ट्रॉनिकी आयोगाचे अध्यक्ष (१९७१–७८), संरक्षण खात्याच्या संशोधन व विकासाचे सचिव आणि संरक्षण संशोधन व विकास संघटनेच्या महासंचालकाचे वैज्ञानिक सल्लागार (१९७४–७८), कौन्सिल ऑफ सायंटिफिक ॲंड इंडस्ट्रियल रिसर्चचे महासंचालक (१९७८–८१), भारत सरकारच्या विज्ञान व तंत्रविद्या विभागाचे सचिव (१९७८ पासून), पर्यावरण विभागाचे सचिव (१९८० पासून), अतिरिक्त ऊर्जा उद्गम आयोगाचे सचिव (१९८१ पासून) वगैरे विविध पदे त्यांनी भूषविली आहेत. फेब्रुवारी १९८६ मध्ये पंतप्रधानांचे वैज्ञानिक सल्लागार म्हणून त्यांची नेमणूक झाली.

मेनन यांनी ब्रिस्टल येथे अणुकेंद्रीय छायाचित्रण पायस [—> कण अभिज्ञातक] तंत्र व त्याचा मूलकणांच्या अभ्यासातील उपयोग यांसंबंधी संशोधन केले. त्यांनी केलेल्या तांत्रिक विकास कार्यामुळे बदलत्या ऊर्जेच्या म्यूऑनांचे, उच्च ऊर्जाभारित व ज्यांच्या ऊर्जा अतिशय अरुंद कक्षेत सामावलेल्या आहेत अशा पायॉनांचे आणि भारी मेसॉनाच्या (K–मेसॉनाच्या) क्षयक्रियेत दुय्यम कण म्हणून उद्भवणारे इलेक्ट्रॉन यांचे अस्तित्व प्रथमच दाखविता आले. त्यांच्या कार्यामुळे विचित्र कणांच्या गुणधर्मांचे (विशेषतः K–मेसॉनाच्या $K\pi^2$, $K\mu^3$ व Ke^3 या क्षयक्रियांचे) स्पष्टीकरण देणे शक्य झाले. त्यांनी अणुकेंद्रीय पायस तंत्राबाबत केलेल्या संशोधनामुळे हे तंत्र १९५४ पर्यंत १५ लि. इतक्या प्रचंड स्तरयुक्त पायसाच्या राशीचा उपयोग करण्याइतके विकसित झाले. भारतात परतल्यावर त्यांनी टाटा इन्स्टिट्यूटमध्ये अतिशय उंचीवरील (सु. ३,३०० मी.) बलून उड्डाणाचे तंत्र विकसित केले आणि त्याच्या साहाय्याने चुंबकीय विषववृत्ताच्या नजीक प्राथमिक विश्वकिरणांचा अभ्यास करण्याचा कार्यक्रम प्रस्थापित केला. बलून उडविणे, त्याचे मार्गनिरीक्षण करणे, पुनर्प्राप्ती करणे व लागणारी उपकरण सामग्री तयार करणे या सर्व गोष्टींचा या कार्यक्रमात समावेश होतो. १९६० सालापासून मेनन यांनी कोलारच्या

एम्. जी. के. मेनन

म. वि. १३-७०

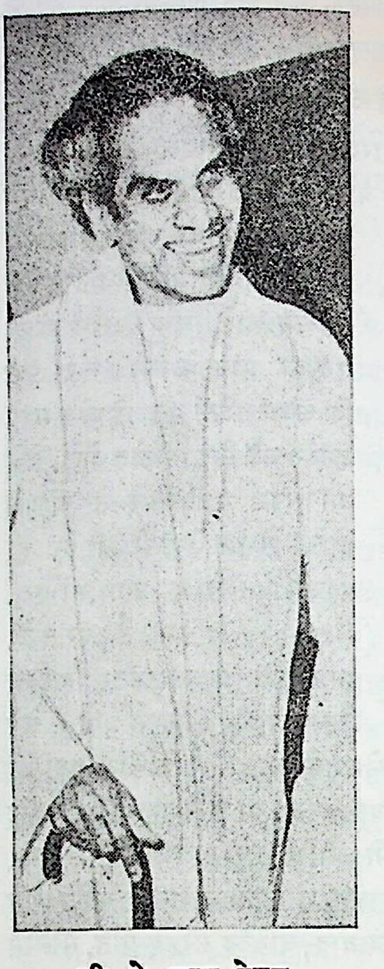
सोन्याच्या खाणीत अतिशय खोल जागी म्यूऑन, न्यूट्रिनो, दुर्बल आंतरक्रिया व इतर संबंधित आविष्कार यांविषयी अभ्यास करण्यासाठी प्रयोगांची उभारणी केलेली आहे. सध्या यांमध्ये प्रोटॉनाचे आयुर्मान ($१०^{३०}$–$१०^{३२}$ वर्षे) मोजण्याची योजना आहे व याकरिता १५० टन वजनाचा अभिज्ञातक तयार करण्यात आला आहे.

मेनन यांना त्यांच्या कार्याच्या गौरवार्थ रॉयल कमिशन फॉर द एक्झिबिशन ऑफ १८५१ याचा वरिष्ठ पुरस्कार (१९५३–५५), शांतिस्वरूप भटनागर पुरस्कार (१९६०), रॉयल एशियाटिक सोसायटीचे दुर्गाप्रसाद खेतान स्मृती पदक (१९७८), जवाहरलाल नेहरू विज्ञान पुरस्कार (१९८३), सी. व्ही. रामन संशोधन प्राध्यापक पुरस्कार (१९८५), तसेच पद्मश्री (१९६१) व पद्मभूषण (१९६८) हे सन्मान आणि जोधपूर, दिल्ली, अलाहाबाद, जादवपूर, सरदार पटेल व बनारस या विद्यापीठांच्या सन्माननीय पदव्या मिळालेल्या आहेत. ते इंडियन अ‍ॅकॅडेमी ऑफ सायन्सेस (अध्यक्ष १९७४–७६), इंडियन नॅशनल सायन्स अ‍ॅकॅडेमी (अध्यक्ष १९८१), महाराष्ट्र अ‍ॅकॅडेमी ऑफ सायन्सेस, महाराष्ट्र असोसिएशन फॉर द कल्टिव्हेशन ऑफ सायन्स, रॉयल सोसायटी (लंडन), रशियाची अ‍ॅकॅडेमी ऑफ सायन्सेस, अमेरिकन अ‍ॅकॅडेमी ऑफ आर्ट्स अँड सायन्सेस वगैरे अनेक वैज्ञानिक संस्थांचे सदस्य आहेत. याखेरीज भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लि. बंगलोर; भारत सरकारचा अवकाश आयोग; संयुक्त राष्ट्रांच्या महासचिवांची विज्ञान व तंत्रविद्या अनुप्रयोग सल्लागार समिती (१९७२–७९, दोन वर्षे अध्यक्ष); इंटरनॅशनल फेडरेशन ऑफ इन्स्टिट्यूट्स फॉर अ‍ॅडव्हान्सड स्टडी, स्टॉकहोम; कॉस्मिक रे कमिशन ऑफ इंटरनॅशनल युनियन ऑफ प्युअर अँड अ‍ॅप्लाइड फिजिक्स (१९६३–६९, सचिव १९६९–७२, अध्यक्ष १९७२–७५) इ. अनेक सरकारी, खाजगी, आंतरराष्ट्रीय व भारतीय संस्थांचे आणि आयोगांचे सदस्य, सल्लागार वा संचालक या नात्याने त्यांनी कामे केली आहेत वा अद्यापही करीत आहेत. विश्वकिरण व मूलकण भौतिकी या विषयांवरील त्यांचे ८१ शास्त्रीय निबंध प्रसिद्ध झालेले आहेत.

फाळके, धै. शं.

मेनन, वेंगलिल कृष्णन् कृष्ण : (३ मे १८९७–६ ऑक्टोबर १९७४). एक प्रसिद्ध राजकीय नेते व मुत्सद्दी. त्यांचा जन्म केरळातील कालिकत (विद्यमान कोझिकोडे) या ठिकाणी सधन नायर ब्राह्मण कुटुंबात झाला. वडील कोमथ कृष्ण करूप व आई लक्ष्मी कुट्टी. वडील कालिकतला वकिली करीत असत. तेल्लिचेरी आणि कोझिकोडे येथे प्राथमिक शिक्षण घेऊन त्यांनी नंतर मद्रास आणि लंडन येथे उच्च शिक्षण घेतले. बी.ए. (मद्रास विद्यापीठ), बी.एस्‌सी. (अर्थशास्त्र), एम्‌.एस्‌सी. (अर्थशास्त्र), डिप्लोमा इन एज्युकेशन (लंडन विद्यापीठ), तसेच बॅरिस्टर या पदव्या त्यांनी मिळवल्या. अड्यार येथील अध्यापन व्यवसायातील सुरुवातीची काही वर्षे (१९१९–२२) वगळता, भारताच्या स्वातंत्र्यापर्यंत त्यांचे वास्तव्य इंग्लंड-आयर्लंडमध्ये होते. इंडिया लीगचे सचिव (१९२९–४७), लंडनमधील सेंट पान्क्रासचे कौन्सिलर (१९३४–४७), आर्ट्स कौन्सिलचे अध्यक्ष, डंडी स्कॉटलंड येथील मजूर पक्षाचे उमेदवार, भारत सरकारचे विशेष प्रतिनिधी (१९४६–४७) अशा विविध पदांवर त्यांनी काम केले. त्या काळात भारतीय स्वातंत्र्याचा ते प्रसार-प्रचार करीत.

इंग्लंडमधील वास्तव्यात हॅरल्ड लास्की, ॲनी बेझंट आणि जवाहरलाल नेहरू यांच्याशी त्यांचा घनिष्ठ परिचय झाला. काँग्रेसचे प्रतिनिधी म्हणूनही त्यांनी अनेक आंतरराष्ट्रीय परिषदांमध्ये भाग घेतला. स्वातंत्र्योत्तर काळात इंग्लंडमधील भारताचे उच्चायुक्त म्हणून त्यांचीच निवड झाली. पंडित नेहरूंचे व्यक्तिगत प्रतिनिधी म्हणून त्यांनी अनेक युरोपीय देशांना भेटी दिल्या. लोकसभेवर ते दोनदा निवडून आले (१९५७ व १९६२). संयुक्त राष्ट्रांच्या आमसभेतील भारतीय शिष्टमंडळाचे ते अध्यक्ष (१९५२–६२) होते.



व्ही. के. कृष्ण मेनन

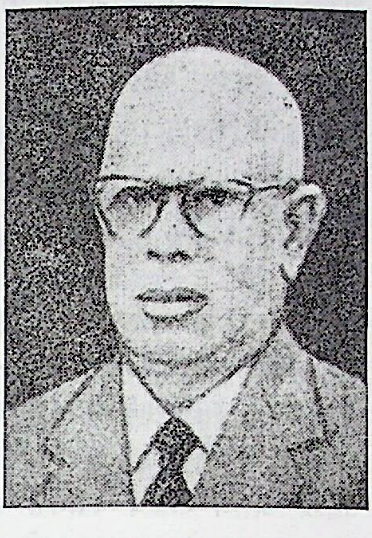
यावेळी त्यांचा कल जगातील कम्युनिस्ट राजवटीकडे सहानुभूतीने पाहण्याचा होता. त्यामुळे भारतावर चीनचे आक्रमण कधी होऊ शकेल, याची चीनचे आक्रमण होईपर्यंत त्यांना कल्पनाही आली नाही. संयुक्त राष्ट्र या संस्थेमध्ये भारताचे प्रतिनिधी म्हणून तीन-चार दिवस त्यांनी अखंडपणे अथक भाषणे केली. बिनखात्याचे मंत्री (१९५६-५७), परराष्ट्रमंत्री (१९५७-६१) आणि संरक्षणमंत्री (१९६१-६२) इ. उच्च पदांवर त्यांनी काम केले. इंडियन सोसायटी ऑफ इंटरनॅशनल लॉ अँड डिप्लोमसी या संस्थेचेही ते अध्यक्ष होते, तसेच भारताच्या सर्वोच्च न्यायालयाचा ज्येष्ठ अधिवक्ता म्हणूनही त्यांनी काम केले. भारताच्या परराष्ट्रीय धोरणांच्या – विशेषतः तटस्थतेच्या – जडणघडणीत पंडित नेहरूंना त्यांचे मोलाचे सहकार्य लाभले. चीन-भारत युद्धात (१९६२) भारताचा पराभव झाल्यानंतर, त्याचे सर्व खापर मेनन यांच्यावर फोडण्यात आले. संरक्षण खात्याच्या एकूण कारभारावर काँग्रेसच्या खासदारांसह सर्व पक्षांनी टीकेची झोड उठवली, तेव्हा लोकसभेतील वादळी चर्चेनंतर पंडित नेहरूंना त्यांचा राजीनामा स्वीकारण्यावाचून गत्यंतर नव्हते. पुढे नेहरूंच्या मृत्यूनंतर त्यांचे राजकीय क्षेत्रातील महत्त्व जवळजवळ संपुष्टात आले. अखेरच्या दिवसांत त्यांनी काँग्रेस पक्ष सोडून स्वतंत्र व अलिप्त राहण्याचे ठरवले. वृद्धापकाळाने त्यांचे निधन नवी दिल्ली येथे झाले.

व्ही. के. के. या नावाने परिचित असलेल्या मेननंनी अविवाहित राहून, भारताच्या स्वातंत्र्यलढ्यात भाग घेऊन, परदेशात जनजागृती केली. त्यांच्या हेकेखोर व तापट स्वभावामुळे त्यांना फारसे अनुयायी लाभले नाहीत. अखेरच्या दिवसांत त्यांचा कल डाव्या विचारसरणीकडे झुकलेला होता. त्यामुळे भारत-चीन मैत्रीविषयीच्या त्यांच्या संकल्पित योजनेविषयी बरीच उलटसुलट टीका झाली. परिणामतः भारत-चीन युद्धामुळे त्यांना राजकारणातून बाहेर पडावे लागले. पेलिकन बुक्स व ट्वेंटिएथ सेंचुरी लायब्ररी (बॉडले हेड) याचे ते संपादक होते. मेनन यांनी वृत्तपत्रीय, स्फुट तसेच ग्रंथलेखन विपुल केले; तथापि त्यांची पुस्तके विशेष लोकप्रिय झाली नाहीत. *ब्रिटन अँड फ्रीडम*, *व्हाय मस्ट इंडिया फाइट*, *ब्रिटन्स प्रिझनर*, *युनिटी वुइथ इंडिया*; *अगेन्स्ट फॅसिझम* इ. त्यांची काही पुस्तके होत.

बाचल, वि. मा.

मेनन, वपल पंगुण्णी : (? १८९४–१ जानेवारी १९६६). ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील एक कुशल सनदी नोकर, सत्तांतर काळातील मध्यस्थ व भारतीय संस्थानांच्या विलीनीकरणातील गृहमंत्री सरदार पटेल यांचे विश्वासू सल्लागार. व्ही. पी. मेनन

या नावाने ते परिचित होते. ओंट्टपल्लम येथे जन्म. तेथील माध्यमिक विद्यालयातून शिक्षण घेतले; पण पुढे त्यांना औपचारिक विद्यापीठीय शिक्षणाचा फारसा लाभ मिळाला नाही. तथापि त्यांनी परिश्रमपूर्वक इंग्रजी भाषेचा अभ्यास करून प्रभुत्व मिळवले. इंग्रजी राजवटीत साध्या कारकुनापासून ते सहाय्यक सचिव, बिहारचे हंगामी राज्यपाल इ. अनेक उच्च पदांवर त्यांनी मोलाची कामगिरी बजावली. १९३६ ते १९५१ या काळात उपसचिव, संयुक्त सचिव, गव्हर्नर जनरलचे उपसचिव, प्रायुक्त मंत्रिमंडळाचे सचिव, गृहमंत्र्याचे खास सल्लागार व सचिव, अर्थ आयोगाचे सदस्य इ. विविध उच्च पदे त्यांनी जबाबदारीने सांभाळली. १९४५ ते ५० या सत्तांतराच्या काळात भारतीय नेते आणि इंग्रज सरकार यांच्यात सन्माननीय



व्ही. पी. मेनन

घटनात्मक तडजोडी घडवून आणण्यात मेनन यांचा फार मोठा वाटा होता. गृहमंत्री सरदार पटेल यांचे ते उजवे हात समजले जात. *द स्टोरी ऑफ द इन्टिग्रेशन ऑफ द इंडियन स्टेट्स* (१९५६) आणि *ट्रान्सफर ऑफ पॉवर इन इंडिया* (१९५७) हे त्यांचे दोन ग्रंथ भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीच्या अभ्यासकांना संदर्भग्रंथ म्हणून उपयोगी पडणारे आहेत. साधार, समतोल आणि सुबोध इतिहासलेखन कसे करावे, याची प्रचिती हे ग्रंथ वाचून येईल. निवृत्तीनंतरचे उर्वरित जीवन त्यांनी कर्नाटकात बंगलोर येथे व्यतीत केले.

दीक्षित, म. श्री.

मेन, सर हेन्री जेम्स समनर : (१५ ऑगस्ट १८२२ – ३ फेब्रुवारी १८८८). सुप्रसिद्ध इंग्लिश विधिवेत्ता व सांस्कृतिक मानवशास्त्राचा अभ्यासक. जन्म स्कॉटलंडमधील केल्सो येथे. केंब्रिज विद्यापीठाच्या पेंब्रुक महाविद्यालयातून पदवी घेतल्यानंतर (१८४४) तेथील ट्रिनिटी कॉलेजमध्ये पाठनिर्देशक म्हणून नियुक्ती (१८४५–१८४७). पुढे केंब्रिज विद्यापीठात दिवाणी कायद्याचा प्राध्यापक (१८४७–१८५४). १८५० मध्ये त्याने वकिलीस प्रारंभ केला, तथापि प्रकृतीच्या अस्वास्थ्यामुळे त्याने ती सोडली. 'इन्स ऑफ कोर्ट'मध्ये तो रोमन विधी व न्यायशास्त्राचा प्रपाठक होता (१८५२).

ॲन एन्शन्ट लॉ इट्स कनेक्शन विथ द अर्ली हिस्टरी ऑफ सोसायटी, ॲंड इट्स रिलेशन टू मॉडर्न आयडियाज हा त्याचा सर्वोत्कृष्ट ग्रंथ १८६१ मध्ये प्रसिद्ध झाला. या ग्रंथात न्यायशास्त्र आणि राजकीय तत्त्वज्ञान यांतील संकल्पनांची चर्चा त्याने केलेली असून त्यासाठी त्याने रोमन, यूरोपीय, भारतीय व इतर प्राचीन कायदेपद्धतींचा आधार घेतला आहे. या ग्रंथामुळे तौलनिक न्यायशास्त्रास मान्यता लाभली. मानवी समाजाच्या भौतिक प्रगतीचे कारण लोकशाही आहे, हे तत्कालीन काही विचारवंतांचे मत त्याला मान्य नव्हते. पितृसत्ताक कुटुंबपद्धतीची प्राचीन परंपरा हीच समाईक मालमत्तेच्या संकल्पनेची जनक होती. परंतु नागरी समाज जसजसा उन्नत होत गेला, तसतशी ती परंपरा मोडत गेली आणि व्यक्तिगत मालमत्ता-हक्काची संकल्पना समाजात रूढ झाली. व्हिक्टोरियन युगातील या श्रेष्ठ विधिज्ञाच्या विचारप्रणालीविषयी वेगवेगळी मते प्रकट करण्यात आली आहेत. तथापि तत्कालीन राजकीय, आर्थिक विचारक्षेत्रांत आपला स्वतंत्र दृष्टिकोन मांडणारा विशाल व्यासंगाचा विचारवंत म्हणून त्याचे स्थान मोठे आहे.

भारताच्या दृष्टीने मेनचे कायदेविषयक कार्य फार मोलाचे आहे. तो गव्हर्नर जनरलच्या कौन्सिलचा कायदेविषयक सदस्य म्हणून भारतात आला (१८६३–१८६९). भारतीय कायद्यांची संहिता बनविण्यात व सुधारणा घडविण्यात त्याचा मोठा भाग होता. न्यायखात्यात खूपच सुधारणा करून सु. २०९ कायदे त्याने संमत केले. त्यांत व्यापार, वारसा, विवाह, घटस्फोट इ. विषयांसंबंधी प्रमुख कायदे अंतर्भूत होते. हंफ्री वॉर्ड संपादित *द रेन ऑफ क्वीन व्हिक्टोरिया* या ग्रंथात मेनने भारताविषयी व्यक्त केलेले विचार आजही मनन करण्याजोगे आहेत. त्याच्या मते सत्तेचे केंद्रीकरण जास्त प्रमाणात होणे भारतास धोक्याचे आहे. कारण भारतीय समाज इंग्लंडप्रमाणे एकजिनसी नाही. भारतीय विधिसंहिता करताना ही वस्तुस्थिती लक्षात ठेवण्याची गरज आहे. तसेच समानतेचे तत्त्वही भारतातील निरनिराळ्या लोकगटांमध्ये अंमलात आणणे कठीण आहे. तथापि जास्तीत जास्त लोकांचे कल्याण करणारे कायदे असावेत, या जेरेमी बेंथॅमच्या तत्त्वाचा तो पुरस्कर्ता होता.

मेनने कलकत्ता विद्यापीठाचे कुलगुरुपद तीन वर्षे भूषविले. त्याचे शिक्षणविषयक विचारही महत्त्वाचे आहेत. सत्याचा आविष्कार सर्व प्रकारच्या शिक्षणाचा मूळ हेतू असल्याने भारतातील शिक्षणक्रम आखताना स्वार्थापायी तो डावलू नये, असा त्याचा आग्रह असे.

भारतातून परतल्यावर त्याची ऑक्सफर्ड व केंब्रिज विद्यापीठांत बहुमानाच्या प्राध्यापक आसनावर नियुक्ती झाली. १८७१ मध्ये त्याला 'सर' पदवी बहाल करण्यात आली. *व्हिलेज कम्युनिटिज* (१८७१), *अर्ली हिस्टरी ऑफ इन्स्टिट्यूशन्स* (१८७६), *डिसर्टेशन्स ऑन अर्ली लॉ ॲंड कस्टम* (१८८३), *पॉप्युलर गव्हर्न्मेंट* (१८८५), *इंटरनॅशनल लॉ* (१८८८) इ. त्याचे इतर ग्रंथ उल्लेखनीय आहेत. फ्रान्समधील कां येथे त्याचे निधन झाले.

राव, सुनीती

मेनाम चाऊफ्राया : थायलंड देशातील मुख्य नदी. लांबी सु. १,२०० किमी., आग्नेय आशियातील ब्रह्मदेश, चीन व लाओस यांच्या सीमाप्रदेशात पिंग, वांग, यॉम, नान या मुख्य आणि इतर लहान नद्यांचा एकत्रित प्रवाह मेनाम चाऊफ्राया नदी म्हणून ओळखला जातो. या नदीचे वरचे खोरे विस्तृत, डोंगराळ व अरण्यमय आहे. त्याचा मध्य भाग पिंग आणि वांग या नद्यांच्या खोऱ्यांचा असून तो पूर्वभागात काहीसा सपाट आहे. हा प्रदेश अरण्यांचा असला, तरी शेतीखालील जमिनीचा विस्तारही मोठा आहे. पिंग आणि यॉम या नद्यांच्या संगमानंतर मुख्य प्रवाहापासून अनेक वितरिका फुटतात व त्यामुळे मेनाम चाऊफ्रायाचा विस्तीर्ण त्रिभुज प्रदेश निर्माण झाला आहे; या वितरिका अनेक कालव्यांनी एकमेकींस जोडलेल्या असल्याने नदीच्या त्रिभुज प्रदेशात प्रवाहांचे जाळे बनलेले आहे. पावसाळ्यातील पुरामुळे सर्व प्रवाह तुडुंब भरून त्यांचे पाणी या त्रिभुज प्रदेशात दूरवर पसरते. ठिकठिकाणी दाट वनराजी आणि दलदलीचे खोलगट भागही आढळतात. तथापि भातशेतीखालील क्षेत्र वाढत असून हा त्रिभुज प्रदेश थायलंडचे धान्यकोठार समजला जातो.

मेनाम चाऊफ्राया अनेक वितरिकांद्वारे सयामच्या आखातास मिळते. त्यांपैकी तेचीन व चाऊफ्राया या दोन मुख्य वितरिका होत. त्यांच्या मुखांपासून सु. ८० किमी. पर्यंत वरच्या भागात नौकानयन होऊ शकते. वितरिका आणि कालवे यांमधून लहान नौका, होड्या जाऊ शकतात; दळणवळण व व्यापाराकरिता त्रिभुज प्रदेशातील या प्रवाहांचे जाळे उपयुक्त ठरले आहे. वितरिकांत व समुद्र किनाऱ्यावर मासेमारी काही प्रमाणात चालते.

थायलंडची राजधानी व मुख्य शहर बँकॉक हे चाऊफ्रायाच्या मुखाशी वसलेले आहे. ते सागरी मार्गांवरील आग्नेय आशियामधील प्रमुख बंदर असून आता आंतरराष्ट्रीय विमान मार्गांवरील महत्त्वाचे ठिकाण झाले आहे.

सांस्कृतिक दृष्ट्याही मेनाम चाऊफ्राया खोऱ्याचे महत्त्व आहे; सुखोथाई ही जुनी थायलंडची राजधानी खोऱ्याच्या मध्यभागी वसलेली आहे. 'अयुधिया' (अयोध्या) ही १३५० ते १६५० या काळातील राजधानी बँकॉकच्या उत्तरेस चाऊफ्राया नदीच्या काठी वसलेली आहे.

पूर्वी 'मेनाम' या नावाने ही नदी ओळखली जात असे. पण आता चाऊफ्राया या विशेष महत्त्वाच्या वितरिकेवरून 'मेनाम चाऊफ्राया' हे नाव जास्त रूढ झाले आहे. देशपांडे, चं. धुं.

मेनासू : (लॅ. *ॲंटिडेस्मा मेनासू*; कुल-यूफोर्बिएसी). या लहान वृक्षाचा प्रसार पश्चिम भारतातील (कोकण, उत्तर कारवार इ.) घनदाट जंगलांत व इतरत्र नद्यानाल्यांच्या काठाने झालेला आढळतो. याच्या *ॲंटिडेस्मा* ह्या प्रजातीच्या एकूण १५० जाती असून पैकी सु. २५ भारतात आढळतात. ⇨ *आमटी* याच प्रजातीतील असून तिची व मेनासूचा काही लक्षणे सारखी आहेत. मेनासूच्या फांद्या, देठ, उपपर्णे व फुलोरे यांच्यावर मखमली लव असते. पाने दीर्घवृत्ताकृति–आयत, लांबट टोकाची व गुळगुळीत असतात. एकलिंगी फुले एकेकटी किंवा फुलोऱ्यावर [परिमंजरीत; → पुष्पबंध], पानांच्या बगलेत किंवा खोडाच्या टोकावर फेब्रुवारी-मेमध्ये येतात. पुं-पुष्पाचे संवर्त पेल्यासारखे व चतुःखंडी; केसरदले ३-४; स्त्री-पुष्पाचे संवर्त तसेच पण खंड लघुकोनी [→ फूल]. फळे लहान (०·६ सेंमी.), अंडाकृती, कोनीय व खाद्य असून ती सप्टेंबर-ऑक्टोबरात पिकतात. बिया फार बारीक असतात.

जोंध्रा (*ॲ. घीसेंबिला*) ही या प्रजातीतील दुसरी जाती म्हणजे सु. १२ मी. उंचीचा वृक्ष असून तो हिमालयात सिमला ते भूतान, उत्तर कारवार, कोकण व श्रीलंका या प्रदेशांत आढळतो. याची फळे गर्द जांभळी, आंबूस व खाद्य असून मेनासूच्या सालीपासून निघणारे धागे दोऱ्या बनविण्यासाठी वापरतात. साल स्तंभक (आकुंचन करणारी) व पौष्टिक असते. लाकूड तांबडे, कठीण व गुळगुळीत असून ते कपाटांसाठी वापरतात. जमदाडे, ज. वि.

मेनिस्पर्मेसी : (गुळवेल–गुडूची–कुल). या वनस्पति–कुलाचा समावेश फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] ⇨ *रॅनेलीझ* या प्रारंभिक गणात केला असून कुलाचे नाव ग्रीक शब्द मेनिस्कस (म्हणजे चंद्रकोर) व स्पर्मा (म्हणजे बीज) यावरून चंद्रकोरीसारखे बी असणाऱ्या वनस्पती, असे पडले आहे. याला कोणी गुडूच्यादि–कुल म्हणतात कारण गुडूची [→ गुळवेल], काकमारी, वसनवेल, पहाडवेल इ. आपल्याकडे सामान्यपणे आढळणाऱ्या वेलींचा यात समावेश आहे. या कुलात सु. ७० प्रजाती व ४०० जाती (जे. सी. विलिस यांच्या मते ६५ प्रजाती व ३५० जाती; ए. बी. रेंडेल यांच्या मते ७० प्रजाती व ३०० जाती) असून त्या बहुधा सर्व वेली किंवा तशी झुडपे आहेत; त्या मुख्यतः उष्ण व काही समशीतोष्ण कटिबंधांत पसरल्या असून काहींच्या खोडांत अनित्य अंतर्रचना [ऊतककर व त्यापासून वाहिका वृंदांची पुनःपुन्हा निर्मिती; → ऊतककर; वाहक वृंद] आढळते, कारण खोडांवर अनित्य ताण व दाब पडतात [→ महालता; शारीर, वनस्पतींचे], त्यांना प्रतिसाद देणे आवश्यक असते. पाने एकाआड एक, साधी, बहुधा छत्राकृती असून कधी कडा खंडित असते. फुलोरे विविध प्रकारचे असून फुले लहान, सहसा हिरवट, एकलिंगी असतात. परिदले कधी सर्व सारखी व सहा असून पाकळ्या कधी कधी नसतात; फुलातील दल मंडल २–४; नर फुलात केसरदले पातळ्यांसमोर व संख्येने तितकीच, सुटी किंवा जुळलेली असतात. स्त्री-पुष्पात वंध्यकेसर ६ किंवा त्यांना अभाव असतो; किंजदले बहुधा ३ व सुटी; बीजके एकाकी; फळ अश्मगर्भी (आठळीयुक्त); बिया वाकड्या; पुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश) विविध [→ फूल]; भारतात याच्या फक्त ७ प्रजाती आणि ११ जाती आढळतात. गुळवेल, पहाडवेल, काकमारी, वसनवेल इ. वनस्पती औषधी आहेत.

पहा : शारीर, वनस्पतींचे.

संदर्भ : 1. Mitra, J. N. *An Introduction to Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

पाटील, शा. दा.

मेनेंदेथ ई पेलायो, मारसेलीनो : (३ नोव्हेंबर १८५६–१९ मे १९१२). स्पॅनिश साहित्यसमीक्षक आणि इतिहासकार. स्पेनमधील सांतादेर येथे जन्मला. बार्सेलोना आणि व्हॅल्लादोलीद विद्यापीठांत त्याचे शिक्षण झाले. माद्रिद विद्यापीठातून त्याने डॉक्टरेट घेतली आणि तेथेच स्पॅनिश साहित्याचे त्याने अध्यापनही केले (१८७८–९८). १८८१ मध्ये स्पॅनिश अकादमीवर त्याची निवड झाली आणि स्पेनच्या राष्ट्रीय ग्रंथालयाच्या संचालकपदी त्याची १८९८ साली नेमणूक झाली. स्पॅनिश साहित्याचा त्याने सखोल अभ्यास केला होता. डौलदार आणि लवचिक अशी गद्यशैली हे त्याच्या ग्रंथांचे एक लक्षणीय वैशिष्ट्य. त्याच्या उल्लेखनीय ग्रंथांपैकी काही असे : *La ciencia espanola* (३ खंड, १८७६–८८), *Historia de los heterodoxos espanoles* (२ खंड, १८८०–८२), *Historia de las ideas esteticas en Espana* (९ खंड, अपूर्ण १८८३–९१) आणि *Origenes de la novela* (१९०५–१९१०).

स्पेनच्या राष्ट्रीय भूतकाळाचा सर्जनशील वृत्तीने शोध घेणारा एक अभ्यासू साहित्यिक म्हणून तो ओळखला जातो. *La ciencia...* मध्ये त्याने स्पॅनिश वैचारिकतेच्या अनेक विस्मृत पैलूंना पश्चिमी तत्त्वज्ञान आणि विज्ञान ह्यांच्या संदर्भात उजाळा देण्याचा प्रयत्न केला. *Historia de los heterodoxos* ह्या ग्रंथात सनातनी कॅथलिक पंथीयांच्या दृष्टिकोणातून त्याने स्पेनमधील विचारेतिहासाचा वेधक परामर्श घेतला आहे. *Historia de los ideas...* मध्ये मेनेंदेथमधला मानवतावादी समीक्षक प्रत्ययास येतो. स्पॅनिश–अमेरिकन भावकवितेचा समावेश असलेले एक काव्यसंकलनही त्याने संपादिले : *Antologia de poetas liricos castellanos* (१३ खंड, अपूर्ण १८९०–१९०६).

कुलकर्णी, अ. र.

मेनेंदेथ, पिदाल रामॉन : (१३ मार्च १८६९–१४ नोव्हेंबर १९६८). विख्यात स्पॅनिश विद्वान. स्पेनमधील ला कॉरुना येथे जन्मला. मार्सेलीनो मेनेंदेथ ई पेलायो ह्या स्पॅनिश पंडिताचा तो शिष्य. माद्रिद विद्यापीठात तो रोमान्स भाषा–विज्ञानाचा प्राध्यापक होता (१८९९–१९३९). स्पॅनिश भाषा, मध्ययुगीन स्पॅनिश कविता, इतिवृत्ते ह्यांचा सखोल अभ्यास त्याने केला होता. *La Leyenda de los Infantes de Lara* (१८९६) हा त्याचा पहिला ग्रंथ. स्पेनसंबंधीच्या इतिवृत्तांचे वर्गीकरण आणि प्राचीन बॅलडांचे अर्थान्वेषण ह्या ग्रंथात त्याने केलेले आहे.

त्याच्या अन्य उल्लेखनीय ग्रंथांत 'मॅन्यूअल ऑफ हिस्टॉरिकल स्पॅनिश ग्रामर' (१९०४, इं. शी.), 'ऑरिजिन्स ऑफ स्पॅनिश' (१९२६, इं. शी.), *द सीद अँड स्पेन* (१९२९, इं. भा. १९३४) ह्यांचा समावेश होतो.

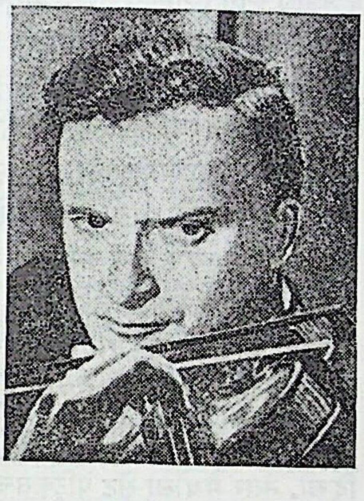
लोकविद्या (फोकलोअर), वाङ्मयेतिहास, व्युत्पत्तिशास्त्र ह्यांचे

उत्तम संशोधन त्याने केले. काही साहित्यिकांच्या साहित्याचा–उदा., लोपे दे व्हेगा–शैलीवैज्ञानिक दृष्टिकोणातून त्याने अभ्यास केला. स्पॅनिश संस्कृतीच्या मूलस्रोतांचा शोध घेणे हे उद्दिष्ट त्याच्या ग्रंथांतून सतत प्रत्ययास येते. *El Cantar de mio Cid* ह्या प्राचीन स्पॅनिश काव्याची चिकित्सक आवृत्तीही त्याने संपादिली (३ भाग, १९०८–११). १९३० मध्ये स्पेनच्या इतिहासाच्या संपादनाचे काम अनेक तज्ञांच्या सहकार्याने त्याने सुरू केले. त्याच्या हयातीत ते पूर्ण होऊ शकले नाही. तथापि ह्या महान इतिहासग्रंथाला त्याने लिहिलेली महत्त्वपूर्ण प्रस्तावना– 'द स्पॅनिआर्डस इन देअर हिस्टरी'–१९४७, इं. भा. १९५०–वाचकांना उपलब्ध आहे.

माद्रिद येथे तो निधन पावला.

कळमकर, य. शं.

मेन्युइन, येहूदी : (२२ एप्रिल १९१६–). प्रख्यात अमेरिकन व्हायोलिन-वादक. भारतीय संगीताच्या संदर्भात त्याची कामगिरी विशेष मोलाची मानली जाते. न्यूयॉर्कमध्ये रशियन–ज्यू आईबापांपोटी जन्म. त्याची आई पियानो-वादक होती व तिच्याकडून त्याला संगीताचे बाळकडू मिळाले. त्याच्या लहानपणीच कुटुंबाचे स्थलांतर सॅन फ्रॅन्सिस्को येथे झाले व तिथेच मेन्युइनच्या सांगीतिक जीवनाची जडणघडण झाली. बाल प्रतिभावंत मेन्युइनने वयाच्या चवथ्या वर्षापासून व्हायोलिन शिकण्यास सुरुवात केली. सुरुवातीस सिग्मंड आंकरकडे आणि पुढे लूइस पर्सिंजरकडे त्याने व्हायोलिनचे धडे घेतले. वयाच्या अवघ्या सातव्या वर्षी 'सॅन फ्रॅन्सिस्को ऑर्केस्ट्रा' समवेत त्याने व्हायोलिन-वादनाचा पहिला जाहीर कार्यक्रम करून जाणकार रसिकांची प्रशंसा मिळवली, तसेच अकराव्या वर्षी बेथोव्हनच्या



येहूदी मेन्युइन

काँचेर्तोंचे वादन करून अप्रतिम तंत्रकौशल्य व सूक्ष्म संवेदनशीलता या गुणांच्या बळावर त्याने संगीतजगताला आश्चर्याचे धक्के दिले. पॅरिसमध्ये व्हायोलिन-वादक झॉर्झ एनेस्कोकडे त्याने संगीताचे पुढील शिक्षण घेतले. त्याच्या वादनशैलीवर एनेस्कोचा जबरदस्त प्रभाव पडला. १९३६ नंतर त्याने वर्ष-दीड वर्ष वादनाचे जाहीर कार्यक्रम थांबवून अधिक अभ्यास व सराव यांच्या योगे स्वतःची वेगळी शैली सिद्ध केली. नंतर मेन्युइनने पुन्हा संगीत जलसे सुरू केले. १९५९ मध्ये तो लंडनला गेला. १९६३ मध्ये त्याने स्टोक द ॲबरनॉन, सरे येथे संगीताची विशेष देणगी लाभलेल्या मुलांसाठी 'येहूदी मेन्युइन स्कूल' या संगीत विद्यालयाची स्थापना केली. आपल्या संगीत जलशांतून दुर्मिळ व नवनव्या रचना सादर करण्यावर त्याने कटाक्ष ठेवला. बेला बार्टोकच्या *सोनाटा फॉर सोलो व्हायोलिन* रचनेचा या संदर्भात उल्लेख करता येईल. क्षटाट, स्वित्झर्लंड (१९५७ पासून); बाथ, इंग्लंड (१९५९–६८); विंझर, इंग्लंड (१९६९-७२) येथील वार्षिक संगीतमहोत्सवांमध्ये त्याने अध्यक्षपदे सांभाळली.

पं. नेहरूंच्या आमंत्रणानुसार स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर मेन्युइनने भारताचा दौरा केला. योगविद्या व भारतीय संगीत यांना पाश्चात्त्य जगतात दमदार प्रतिष्ठा मिळवून देण्याची मेन्युइनची कामगिरी लक्षणीय आहे. १९६६ मध्ये बाथ येथे व १९६७ मध्ये न्यूयॉर्क येथे संयुक्त राष्ट्रांच्या सभागृहात प्रख्यात सतारवादक ⇨ रवि शंकर बरोबर त्याने जुगलबंदीचे कार्यक्रम केले; त्यांत त्यांनी शास्त्रोक्त भारतीय संगीतरचना सादर केल्या. १९७३ मध्ये आंतरराष्ट्रीय संगीत परिषदेचा अध्यक्ष या नात्याने पौर्वात्य संगीताला पाश्चिमात्य जगात अधिक प्रतिष्ठा लाभावी, म्हणून मेन्युइनने बरीच खटपट केली. ध्वनिमुद्रण, आकाशवाणी इ. माध्यमांतूनही आपली कला प्रभावीपणे सादर करण्याचे त्याचे कसब लक्षणीय आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात युद्धग्रस्तांना व नाझी छळाला बळी पडलेल्या निर्वासितांना मदत करण्यासाठी त्याने अनेक संगीत जलसे केले व भरघोस आर्थिक साहाय्य दिले. त्याने बरीचशी ग्रंथरचनाही केली आहे. त्यात *थीम अँड व्हेरिएशन्स* (१९७२) हा लेखसंग्रह; *व्हायोलिन : सिक्स लेसन्स* (१९७२); डब्ल्यू. प्रिम्रोझ व डी. स्टीव्हन्स समवेत *व्हायोलिन अँड व्हायोला* (१९७६) ही वादनतंत्रविषयक पुस्तके आणि कर्टिस डब्ल्यू. डेव्हिस समवेत *द म्यूझिक ऑफ मॅन* (१९७९) यांचा उल्लेख करता येईल. त्याचे *अन्‌फिनिश्ड जर्नी* (१९७६) हे आत्मचरित्र व त्याची पत्नी डायना मेन्युइनने लिहिलेले *फिड्लर्स मोल : लाइफ विथ येहूदी* हे पुस्तक यांतून त्याच्या व्यक्तिगत व कौटुंबिक जीवनाचा भावपूर्ण आलेख पहावयास मिळतो.

रानडे, अशोक

मेन्सियस : (इ. स. पू. सु. ३७१ – सु. २८९). प्रख्यात चिनी तत्त्वज्ञ, कन्फ्यूशसचा अनुयाई व ताओ मताचा पुरस्कर्ता. मेन्सियस हे मंग-ज (आचार्य मंग) या नावाचे लॅटिनीकरण आहे. मग–ज याच्या वचनांचा संग्रह हाही *मंग–ज* याच नावाने प्रसिद्ध असून तो बाराव्या शतकापासून एक अभिजात ग्रंथ म्हणून प्रख्यात आहे.

मेन्सियस वा मंग-ज हा लू ह्या राज्याजवळच्या एका लहान संस्थानचा रहिवासी होता. तो कन्फ्यूशस (खुंग-फू-ज किंवा आचार्य खुंग) याचा अनुयायी असल्यामुळे तत्कालीन इतर विचारप्रणालींबरोबर विवाद करण्याच्या उद्देशाने त्याने आपले गात्र सोडले आणि चीनमधल्या इतर राजदरबारी अधिकारपद मिळविण्यासाठी भ्रमण सुरू केले. अधिकारपद मिळविण्यात मात्र त्याला यश मिळाले नाही; तथापि त्याकाळी विचारवंतांचा राजदरबारी मान ठेवला जात असे. त्यामुळे अनेक राजांना उपदेश करण्याची संधी त्याला मिळाली.

मेन्सियसने कन्फ्यूशसच्या विचारांत नवीन तत्त्वांची भर घातली आणि ही तत्त्वे कन्फ्यूशसपेक्षाही अधिक पद्धतशीरपणे मांडून प्रतिपादन केली. मनुष्यस्वभाव हा जात्याच सत्कृत्य करण्याकडे झुकलेला आहे, हे त्याचे मुख्य तत्त्व होते. एखादे मूल विहिरीत पडण्याचा धोका आहे हे पाहिल्यावर, प्रत्येक मानव त्याला वाचविण्यासाठी अंतःप्रेरणेने धाव घेतो, यावरून खऱ्या मनुष्यस्वभावाची परीक्षा होते असे त्याचे म्हणणे होते. तथापि जात्याच असलेला हा मूळ स्वभाव वा वृत्ती बाह्यकारणामुळे विकृत होते. उदा., लाकूडतोड्याच्या कुऱ्हाडीने पर्वतावरची सर्व झाडी नष्ट होते. मनुष्याला सत्कृत्य करण्याची वृत्ती स्वतःच, प्राणायाम आणि मनन-चिंतन करून किंवा योग्य शिक्षण प्राप्त करून बळकट करता येते, असे त्याने प्रतिपादिले.

विद्यार्थ्यांना योग्य शिक्षण व राजांना योग्य उपदेश देणे, हे मेन्सियसने आपले मुख्य कर्तव्य मानले. राजाने आपल्या वर्तणुकीचा आदर्श प्रजेसमोर ठेवला पाहिजे, प्रजेचे हित पाहिले पाहिजे आणि त्यासाठी शेताचे उत्पादन वाढवले पाहिजे, असा त्याचा उपदेश होता. प्रजेचे हित जोपासणाऱ्या राजाकडे प्रजाजन आपणहूनच वळतात आणि त्याचे राज्य बळकट करतात. समृद्ध प्रजेला सत्कृत्य करण्याची वृत्ती उत्तम तऱ्हेने जोपासता येते. असे राज्य आदर्श बनते, हे त्याने सर्व राजदरबारी प्रतिपादिले. गुरूनेही आपल्या वर्तणुकीचा आदर्श विद्यार्थी आणि इतरांच्या समोर ठेवला पाहिजे. किंबहुना गुरू (जंग) हा राजापेक्षाही महत्त्वाचा आहे. कारण त्याच्या शिकवणुकीचा परिणाम शेकडो पिढ्या टिकतो, असे त्याने प्रतिपादिले.

मनुष्यात जात्याच चार 'अंकुर' अथवा सद्गुण असतात. त्यांची जोपासना करणे हीच खरी साधना होय. त्यांपैकी पहिला अंकुर म्हणजे 'रन्'. मनुष्याला अंतःप्रेरणेने इतरांविषयी जे प्रेम, जी आस्था व जो जिव्हाळा वाटतो त्याला 'रन्' असे त्याने संबोधले. आपल्या निकटच्या लोकांविषयी जे प्रेम वाटते, तेच हळूहळू सर्व मानवजातीविषयी निर्माण झाले पाहिजे म्हणजे समाजाची घडी व्यवस्थित बसते. 'यी' (किंवा 'इ') हा दुसरा अंकुर. स्वतःच्या वाईट वर्तणुकीबद्दल वाटलेली लज्जा किंवा दुसऱ्याच्या वाईट वर्तणुकीबद्दल वाटलेला तिटकारा यापासून हा अंकुर निर्माण होतो. या अंकुराची जोपासना केल्यामुळे मनुष्याची वर्तणूक आदर्श बनते. मनुष्याला आपल्यापेक्षा श्रेष्ठ व्यक्तीबद्दल आदर वाटतो आणि अशा व्यक्तींची शिकवणूक आचरणात आणावी असे वाटते. यातून 'ली' किंवा योग्य वर्तणूक हा तिसरा अंकुर निर्माण होतो. तसेच योग्य आणि अयोग्य काय आहे या विचाराने 'जृ' किंवा सदसद्विवेक बुद्धीचा चौथा अंकुर निर्माण होतो. हे चारही अंकुर बाहेरून स्वतःत रुजवता येत नाहीत; त्यांची अंतर्यामीच जोपासना केली पाहिजे, असे त्याचे म्हणणे आहे.

या सर्व अंकुरांची नीट जोपासना करून राज्यशासन योग्य तऱ्हेने चालविणाऱ्या राजाला विश्वप्रेरणेचे वरदान (थ्यन् मिंग्) मिळते व शासन योग्य न केल्यास हे वरदान काढून घेण्यात येते. याचाच अर्थ प्रजेला आपले शासन अयोग्य प्रकारे केले जात आहे याची खात्री पटल्यास, ती राजवट उलथून टाकण्याचा अधिकार आहे, असे मेन्सियसने मानले. अर्थातच हे विधान नंतरच्या राजांना व सम्राटांना रुचले नाही; तथापि चिनी लोकांच्या मनात ते आजतागायत पक्के रुजलेले आहे.

मेन्सियसच्या वचनांचा *मंग–ज* हा संग्रह असून तो सात भागांत व २६१ प्रकरणांत विभागला आहे. ह्या वचनांचे संकलन व संपादन सर्वप्रथम चाओ–ची (इ. स. १०८–२०१) नावाच्या व्यक्तीने केले. डॉबसन यांनी *द वर्क्स ऑफ मेन्सियस* (१९६२) आणि जेम्स लेग यांनी *द चायनीज, क्लासिक्स, व्हॉल्यूम II मेन्सियस* (तिसरी आवृ. १९६०) ह्या नावांनी इंग्रजीत ही वचने भाषांतरित केली आहेत.

संदर्भ : Fung-Yu-lan, *A Short History of Chinese Philosophy*, New York, 1948.

देशिंगकर, गि. द.

मेये, आंत्वान : (११ नोव्हेंबर १८६६–२१ सप्टेंबर १९३६). फ्रेंच भाषाशास्त्रज्ञ. जन्म मूलें येथे. सुप्रसिद्ध स्विस भाषाशास्त्रज्ञ ➪ फेर्दिनां द सोस्यूर यांचे शिष्य. आर्मेनियनपासून सुरुवात करून सर्व इंडो-यूरोपियन विषयांचा अभ्यास केला. १९०६ मध्ये 'कोलेझ्य द फ्रांस' मधील मीशेल ब्रेआल यांच्या जागी, त्यांची निवड झाली. सामान्य भाषाशास्त्र आणि इंडो-यूरोपियन हे त्यांचे खास विषय असून त्यांत त्यांनी विपुल संशोधन केलेले आहे. ग्रीक व लॅटिन भाषांचे इतिहास, प्राचीन इराणी व्याकरण, स्लाव्हिक भाषांचा तौलनिक अभ्यास, आर्मेनियन इ. विषयांवरील त्यांचे ग्रंथ प्रसिद्ध असून, इंडो-यूरोपियन भाषांच्या तौलनिक अभ्यासावरचा त्यांचा *Introduction à l'e'tude comparative des langues indo-europe'ennes* (१९०३; इं. शी. इंट्रोडक्शन टू द कंपॅरेटिव्ह स्टडी ऑफ द इंडो–यूरोपियन लँग्वेजीस) हा ग्रंथ आजही प्रमाणभूत मानला जातो. सामान्य भाषाशास्त्रावरील त्यांचे महत्त्वाचे लेख *Linguistique historique et linguistique ge'ne'rale* या नावाने दोन खंडांत प्रसिद्ध झालेले असून त्यांनी एकंदर २४ ग्रंथ, ५४० संशोधनपर लेख, शेकडो ग्रंथपरीक्षणे आणि इतर पुष्कळ लेखन केलेले आहे. पहिल्या महायुद्धानंतर यूरोपात निर्माण झालेल्या राष्ट्रीयत्वाच्या आणि भाषांच्या क्षेत्रमर्यादा यांसारख्या प्रश्नांवरचा *Les langues dans l'Europe nouvelle* हा ग्रंथही महत्त्वाचा आहे. त्यांच्या *Esquisse de la grammaire comparee' de l'arme'nien classique* (१९०३; इं. शी. आउटलाइन ऑफ अ कंपॅरेटिव्ह ग्रॅमर ऑफ द क्लासिकल आर्मेनियन); *Le slave commun* (१९२३); *Esquisse dune histoire de la langue latine* (१९२८) इ. ग्रंथांचा वरील संदर्भात उल्लेख करता येईल. *Les langues du monde* चे (१९२४) एम्. कोएन समवेत ते सहसंपादक होते. कठीण विषय सोपा आणि आकर्षक करून सांगण्यात त्यांचा हात कोणीही धरू शकणार नाही. शातोमेया येथे त्यांचे निधन झाले.

कालेलकर, ना. गो.

मेयो, लॉर्ड रिचर्ड साउथवेल बूर्क : (२१ फेब्रुवारी १८२२–८ फेब्रुवारी १८७२). ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानचा गव्हर्नर-जनरल व व्हाइसरॉय (कार. १८६९–७२). त्याचा जन्म डब्लिन (आयर्लंड) येथे आयरिश सरदार घराण्यात झाला. ट्रिनिटी महाविद्यालय (डब्लिन) येथून त्याने पदवी घेतली. तत्पूर्वी बहुतेक यूरोपीय देशांचा त्याने प्रवास केला होता (१८३८-३९). १८४५ मध्ये त्याने रशियाचा प्रवास केला आणि *सेंट पीटर्सबर्ग अँड मॉस्को* हे प्रवासवर्णन लिहिले. नंतर आयर्लंडमधील दुष्काळग्रस्त भागात त्याने काम केले. या कार्यामुळे त्याची १८४७ मध्ये किल्डेअरमधून ब्रिटिश संसदेवर निवड झाली. सु. वीस वर्षे तो संसदेचा सदस्य होता. लॉर्ड लेकॉनफील्ड याची मुलगी ब्लांची विनडॅम हिच्याशी त्याचे लग्न झाले (१८४८). त्याच्या चुलत्याच्या मृत्यूनंतर त्याच्या घराण्याकडे आयर्लंडची सरदारकी आली व नास हे बिरुद मिळाले (१८५२). त्याला आयर्लंडचे मुख्य सचिव करण्यात आले (१८५२–६६). आयर्लंडच्या राजकीय चळवळीत राजद्रोहाला त्याचा कणखर विरोध होता; तथापि धार्मिक बाबतीत किंवा जमिनीची नुकसानभरपाई देण्यासंबंधी तो समझोत्याची भूमिका अंगीकारीत असे. हिंदुस्थानात व्हाइसरॉय म्हणून मेयोची नियुक्ती झाली (१८६८); पुढे ग्लॅडस्टननेही त्यास मान्यता दिली. नंतर मेयोला सेंट पॅट्रिकसची सरदारकी देण्यात आली. ईजिप्तला धावती भेट देऊन मेयो जानेवारी १८६९ मध्ये हिंदुस्थानात व्हाइसरॉय म्हणून आला. यावेळी वायव्य सरहद्दीवरून रशियाचे संभाव्य आक्रमण आणि अफगाणिस्तानातील अंतर्गत यादवी हे दोन प्रमुख प्रश्न होते. त्यासाठी अफगाणिस्तानचा अमीर शेरअली याची त्याने अंबाल्याला भेट घेतली (मार्च १८६९). त्यांच्यात समझोता करार झाला; पण मेयोने तहाला मान्यता दिली नाही. तसेच वारस म्हणून त्याच्या अब्दुल्ला जान या मुलासही संमती दिली नाही; मात्र ब्रिटिशांच्या सहकार्याचे आश्वासन त्यास दिले. एकूण सरहद्दीवरील सत्ताधिशांशी त्याचे धोरण समझोत्याचे होते. त्यानंतर त्याने ईशान्य भारतातील लुशाई टोळ्यांचा बंदोबस्त केला (१८७१-७२). त्याने शासनाची खालावलेली आर्थिक स्थिती सुधारण्यासाठी मिठावर कर लादला आणि अर्थखात्याचे विकेंद्रीकरण केले. त्यामुळे इलाखे आणि केंद्र यांत खर्चाची विभागणी झाली आणि पैसा उपलब्ध झाला. त्यातून पाटबंधारे, रेल्वे, सार्वजनिक बांधकाम, जंगले यांच्या विकासासाठी आवश्यक ते अर्थसाहाय्य त्याने दिले. त्याच्याच कारकीर्दीत हिंदुस्थानात शिरगणती करण्याची पद्धत प्रथम सुरू झाली (१८७०). सांख्यिकीय पद्धतीने त्याने देशाच्या प्रगतीचा आढावा घेऊन कृषी व व्यापार विभाग सुरू केला. अजमीर येथील यूरोपियन धर्तीवरचे मेयो कॉलेज त्याच्याच प्रेरणेने सुरू झाले. स्थिरस्थावर झाल्यावर त्याने हिंदुस्थानातील अनेक स्थळांना भेटी दिल्या. अंदमानला तो आला असता, पोर्ट ब्लेअर येथे शेरअली नावाच्या अफगाण कैद्याने त्याचा खून केला.

संदर्भ : 1. Hunter, W. W. *The Earl of Mayo and the Consolidation of Queen's Rule in India*, Oxford, 1931. 2. Hunter, W. W. *Life of Lord Mayo*, Oxford, 1929.

देवधर, य. ना.

मेर, सायमन व्हॅन डर : (२४ नोव्हेंबर १९२५–). डच अभियंते. जिनीव्हा येथील सर्न (CERN) च्या प्रयोगशाळेने कार्यान्वित केलेल्या आणि ज्यातून अणुकेंद्रीय दुर्बल परस्परक्रियेच्या W व Z या क्षेत्रवाहक कणांचा [→ मूलकण] शोध लागला त्या प्रकल्पात महत्त्वपूर्ण कामगिरी केल्याबद्दल व्हॅन डर मेर यांना ⇨ *कार्लो रूबिया* यांच्याबरोबर १९८४ सालच्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला. व्हॅन डर मेर यांनी भौतिकीमध्ये प्रशिक्षण घेतलेले नसले, तरी त्यांनी या प्रकल्पाला दिलेले तांत्रिक सहकार्य इतके महत्त्वाचे होते की, त्याबद्दल त्यांना भौतिकीतील हा सर्वोच्च बहुमान देण्यात आला, ही एक उल्लेखनीय गोष्ट आहे.

मेर यांचा जन्म नेदर्लंड्समधील हेग येथे झाला. डेल्फ्ट येथील उच्च तांत्रिक शाळेतून भौतिकीय अभियांत्रिकीची पदविका मिळविल्यानंतर त्यांनी विद्युत् सामग्रीचे उत्पादन करणाऱ्या फिलिप्स कंपनीत अभियंते म्हणून काम केले. पुढे त्यांनी डेल्फ्ट तांत्रिक विद्यापीठाची भौतिकीय अभियांत्रिकीची पदवी संपादन केली. फ्रान्स, जर्मनी, ब्रिटन इ. राष्ट्रांनी अणुकेंद्रीय संशोधनाकरिता सहकारी तत्त्वावर स्थापन केलेल्या 'सर्न' या संघटनेच्या जिनीव्हा येथील प्रयोगशाळेत १९५६ मध्ये व्हॅन डर मेर यांची नेमणूक झाली.

आधुनिक मूलकण मीमांसेप्रमाणे किरणोत्सर्गी (भेदक कण वा किरण बाहेर टाकणाऱ्या) मूलद्रव्याच्या ऱ्हास क्रियेच्या व इतर प्रक्रियांच्या स्पष्टीकरणाकरिता $W^{\pm}$ व Z° अशा तीन प्रकारच्या क्षेत्रवाहक मूलकणांचे अस्तित्व गृहीत धरावे लागते. अती उच्च ऊर्जाधारी कणांच्या आघाताद्वारे प्रेरित होणाऱ्या अणुकेंद्रीय विक्रियेमध्ये हे कण निर्माण होऊन त्यांचे प्रयोगशाळेत निरीक्षण करण्याची शक्यता असते; पण ही विक्रिया घडवून आणण्याकरिता आघात करणाऱ्या कणांजवळ पुरेशी गतिज ऊर्जा असणे आवश्यक असते. उपलब्ध उपकरणांच्या साहाय्याने वरील अट पूर्ण करण्याकरिता एकाच प्रचंड वेगाने परस्परविरुद्ध दिशांत धावणाऱ्या प्रोटॉन व प्रतिप्रोटॉन शलाकांचा एकमेकांवर आघात करून सर्न प्रयोगशाळेने १९८१ मध्ये या कणांच्या अस्तित्वाबद्दल पुरावा मिळविण्यात यश संपादन केले. परस्परविरुद्ध दिशांत जाणाऱ्या वेगवान कणांमध्ये आघात घडवून आणून त्याद्वारे अणुकेंद्रीय विक्रिया संपन्न करण्याची कल्पना रूबिया यांची होती. व्हॅन डर मेर यांच्या कल्पकतेमुळे हा प्रयोग साकार होऊ शकला. कणांच्या परस्पर आघातामुळे एकाच प्रकारची अणुकेंद्रीय विक्रिया संपन्न होत नाही. प्रत्यक्षात घडणाऱ्या विभिन्न विक्रियांपैकी अगदी अल्पसंख्य विक्रियांमध्ये (दशकोटींपैकी फक्त एक या प्रमाणात) $W^{\pm}$ किंवा Z° कण निर्माण होण्याची शक्यता असते. त्यामुळे प्रतिप्रोटॉनांच्या संख्येत मोठ्या प्रमाणात वाढ केल्याशिवाय हा प्रयोग सिद्ध होऊ शकत नाही कारण निर्माण झालेले कण अल्पजीवी असतात व त्यांचे निश्चितपणे निरीक्षण करण्यात अडचणी येतात. प्रतिप्रोटॉन निर्माण झाल्यावर त्यांची मोठ्या संख्येत संचायक नलिकेत साठवण करण्याकरिता व्हॅन डर मेर यांनी प्रसंभाव्य शलाका शीतन पद्धत शोधून काढली.

वेगवान प्रोटॉन योग्य लक्ष्यावर आदळले, तर त्यांपासून प्रतिप्रोटॉन बाहेर फेकले जातात. बाहेर आलेल्या प्रतिप्रोटॉनांचा वेग (दिशा व मूल्य) एकसारखा नसतो. त्याची संख्या पण अत्यल्प असते. निर्मितीच्या वेळी निर्माण झालेल्या प्रतिप्रोटॉनांच्या स्पंदांना एकत्रित करून त्यांची साठवण संचायक नलिकेमध्ये करता येते (आघाती प्रोटॉन स्पंदाच्या स्वरूपात लक्ष्यावर पडत असल्यामुळे प्रतिप्रोटॉन पण स्पंदाच्या स्वरूपात बाहेर येतात). संचायक नलिकेमध्ये योग्य मध्यवर्ती चुंबकीय क्षेत्राचा वापर करून त्यामध्ये येणाऱ्या अती वेगवान कणाचा गतिमार्ग वर्तुळाकार वंदिस्त राहील, अशी योजना असते.

संचायक नलिकेत वेगवान कणाचा स्वीकार केला जाऊन तीमध्ये त्याची धारणा होण्यासाठी विविध कणांच्या गतिवेगातील फरक एका ठराविक मूल्यापेक्षा जास्त असून चालत नाही. कणांच्या गतिवेगात फरक असल्यास त्यामुळे कण जसे प्रगत होतात त्या प्रमाणात कणसमूहाचा आकार किंवा विस्तार वाढेल, हे उघड आहे. प्रतिप्रोटॉनांच्या गतिवेगातील विस्तार कमी करण्याचे काम प्रसंभाव्य शीतन पद्धत करते. या पद्धतीमध्ये एका उद्ग्रहण विद्युत् अग्राद्वारे परिभ्रमण करणाऱ्या शलाकेच्या काटच्छेदावरील त्याच्या घनतेच्या ⇨ *गुरुत्वमध्याचा* शोध घेतला जातो. संगणकाच्या (गणक यंत्राच्या) साहाय्याने निश्चित केलेले विद्युत् क्षेत्र शलाकेवर लावून त्या योगे समूहातील कणांच्या गतिवेगातील फरक व त्याचा विस्तार यांचे प्रमाण क्रमशः कमी केले जाते. त्यामधील कणांना इष्ट गतिधर्म प्राप्त झाला की, त्यास संचायक नलिकेत ढकलले जाते. अशा प्रकारे एकामागून एक अशा अनेक कणसमूहांचा प्रथम स्वीकार करून त्यावर इष्ट संस्करण करून ते शेवटी संचायक नलिकेमध्ये साठवणीकरिता पाठवले जातात. साठवण विभागात आलेल्या कणांचे परत एकत्रीकरण करून त्यांच्या घनफळ घनतेत कित्येक दशलक्ष पटींनी वाढ करता येते. प्रतिप्रोटॉन संख्येत अशा प्रकारे झालेल्या वाढीमुळे प्रतिप्रोटॉन व प्रोटॉन यांच्या शलाकांचा एकमेकींवर आघात करून $W^{\pm}$ व Z° या कणांची निर्मिती व त्यांचे अभिज्ञान करणे (अस्तित्व ओळखणे) शक्य झाले.

व्हॅन डर मेर यांच्या प्रचलित पद्धतीनुसार पुरेसे प्रतिप्रोटॉन जमा करण्याकरिता अंदाजे २४ तासांचा अवधी लागतो. या पद्धतीच्या तांत्रिक प्रणालीमध्ये सुधारणा करून हा कालखंड ८–१० पटींनी कमी करावयाच्या योजनेवर व्हॅन डर मेर आपले लक्ष सध्या केंद्रित करीत आहेत.

व्हॅन डर मेर यांच्या कार्याबद्दल १९८४ मध्ये ॲम्स्टरडॅम व जिनीव्हा येथील विद्यापीठांनी भौतिकीमधील सन्माननीय डॉक्टरेट पदव्या त्यांना प्रदान केल्या.

पहा : मूलकण.

चिपळोणकर, व. त्रिं.

मेरिलंड : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी अटलांटिक महासागर किनाऱ्यावरील मूळ तेरा राज्यांपैकी एक राज्य. क्षेत्रफळ २७,३९४ चौ. किमी. पैकी १,७७७ चौ. किमी. अंतर्गत जलाशयांखाली (चेसापीक उपसागर वगळता) आहे. चेसापीक उपसागराखालील क्षेत्रफळ ४,४७० चौ. किमी. आहे. लोकसंख्या ४३,०४,००० (१९८३ अंदाज). अक्षवृत्तीय आणि रेखावृत्तीय विस्तार अनुक्रमे ३७°५३′ ते ३९°४४′ उ. व ७५°०४′ ते ७९°२९′ पश्चिम यांदरम्यान. मेरिलंडच्या उत्तरेस पेनसिल्व्हेनिया राज्य, पूर्वेस डेलावेअर राज्य व अटलांटिक महासागर; दक्षिणेस व पश्चिमेस व्हर्जिनिया आणि वेस्ट व्हर्जिनिया ही राज्ये आहेत. मेरिलंड-व्हर्जिनिया सरहद्दीदरम्यान वॉशिंग्टन डी. सी. (डिस्ट्रिक्ट ऑफ कोलंबिया) हा प्रदेश आहे. ॲनपलिस (लोकसंख्या ३१,७४०–१९८०) ही राज्याची राजधानी.

भूवर्णन : चेसापीक उपसागरामुळे राज्याचे पूर्व व पश्चिम असे दोन विभाग पडले आहेत. मेरिलंडचे पूर्वेकडून पश्चिमेकडे (१) अटलांटिक किनारी मैदान, (२) पीडमाँट, (३) ब्लू पर्वतरांग, (४) ॲपालॅचिअन कटक व दरीप्रदेश, (५) ॲपालॅचिअन पठार असे पाच प्राकृतिक विभाग पाडता येतात. त्यांपैकी अटलांटिक किनारी मैदानी प्रदेशात

चेसापीक उपसागराच्या पूर्वेकडील संपूर्ण प्रदेशाचा व उपसागराच्या पश्चिमेकडील काही प्रदेशाचा समावेश होतो. या उपसागराचा पूर्वेकडील मैदानी प्रदेश सपाट असून, पश्चिमेकडील प्रदेशाची उंची १२० मी.पर्यंत वाढलेली दिसते. पूर्व भागात काही दलदलीचे प्रदेश आहेत. वेस्टर्न शोअरचा बॉल्टिमोरच्या दक्षिणेकडील प्रदेश दक्षिण मेरिलंड म्हणून ओळखला जातो. या मैदानी प्रदेशाच्या पश्चिमेस व उत्तरेस ८० किमी. रुंदीचा पीडमाँट हा पठारी प्रदेश आहे. या भागात कमी उंचीच्या टेकड्या व सुपीक खोरी आहेत. पीडमाँट प्रदेशाच्या मध्य भागातील पार्स रिज (२६८मी.) व पेनसिल्व्हेनियाच्या सरहद्दीवरील डग हिल रिज (३६६ मी.) हे दोन कटक ईशान्य-नैर्ऋत्य दिशेत पसरले असून, ते पोटोमॅक नदीला मिळणाऱ्या पश्चिमवाहिनी नद्यांचे व चेसापीक उपसागराला मिळणाऱ्या पूर्ववाहिनी नद्यांचे प्रमुख जलविभाजक आहेत. पश्चिमेस मनॉकसी नदीखोऱ्यातील फ्रेडरिक दरीचा प्रदेश हा संयुक्त संस्थानांमधील अत्यंत समृद्ध असा दूधदुभत्यांचा प्रदेश आहे. पीडमाँटच्या पश्चिमेस ब्लू पर्वतरांग ही पर्वतीय भूमीची अरुंद पट्टी आहे. येथील बहुतेक सर्व प्रदेश सस. पासून ३०० मी.पेक्षा अधिक उंचीचा आहे. पेनसिल्व्हेनियाच्या सरहद्दीदरम्यान तर ६१० मी.पेक्षाही जास्त उंची आढळते. साउथ मौंटन व कटॉक्टिन मौंटन ह्या या प्रदेशातील मुख्य पर्वतरांगा आहेत. वनाच्छादित कटकांवर अधूनमधून आढळणाऱ्या निळसर धुक्याच्या आच्छादनामुळे या प्रदेशाला ब्लू पर्वतरांग असे नाव देण्यात आलेले आहे. त्याच्या पश्चिमेकडील पेनसिल्व्हेनिया व वेस्ट व्हर्जिनिया या राज्यांना अलग करणारा मेरिलंडचा अरुंद भूमिप्रदेश म्हणजेच ॲपालॅचिअन कटक व दरी-प्रदेश होय. या प्रदेशातील पेनसिल्व्हेनिया-वेस्ट व्हर्जिनियादरम्यानची हॅनकॉक येथील मेरिलंडच्या भूमीची रुंदी तर जेमतेम तीन किमी.च आहे. हेगर्सटाउन या मेरिलंडमधील सर्वांत मोठ्या दरीने या प्रदेशाचा पूर्व भाग व्यापला असून तीमधील सुपीक खोऱ्यांत शेती आणि फळबागांखालील क्षेत्र बरेच आहे. या दरीच्या पश्चिमेस ईशान्य नैर्ऋत्य दिशेस पसरलेल्या कटकांच्या अनेक श्रेण्या असून त्यांपैकी काहींची उंची ६१० मी.पर्यंत आढळते. या संपूर्ण प्रदेशाचा दोन-तृतीयांश भाग वनाच्छादित आहे. मेरिलंडची अगदी पश्चिमेकडील त्रिकोणाकृती भूमी ॲपालॅचिअन पठारी प्रदेशाने व्यापली आहे. यातील बराचसा भाग ॲलेगेनी पर्वतप्रदेशाने व्यापला असून त्याशिवाय बॅकबोन, मिडो व निग्रो या पर्वतरांगा या भागात आहेत. राज्याच्या नैर्ऋत्य कोपऱ्यात असलेल्या बॅकबोन पर्वतातील बॅकबोन शिखर (१,०२४ मी.) हे राज्यातील सर्वोच्च शिखर आहे. या पठारी प्रदेशावून नद्यांनी खोल दऱ्या निर्माण केलेल्या आहेत. पठाराचा तीनचतुर्थांश भाग वनाच्छादित आहे.

राज्याच्या ईस्टर्न शोअर प्रदेशाच्या दक्षिण भागात हलकी वाळू-मिश्रित लोम मृदा व कडक चिकणमाती, तर उत्तर भागात चांगल्या प्रतीची मृदा आढळते. वेस्टर्न शोअर विभागात बॉल्टिमोरच्या दक्षिण भागात चिकणमाती आणि लोम मृदा, राज्याच्या उत्तर-मध्य भागात सुपीक चुनखडीयुक्त मृदा, तर पश्चिमेकडील नद्यांच्या खोऱ्यांत मृदेचा पातळ थर आढळतो.

राज्यात कोळसा, ग्रॅनाइट, चुनखडक, नैसर्गिक वायू, संगजिरे, वाळू, जाडी रेव, चिकणमाती इ. खनिज पदार्थ मिळतात.

मेरिलंडमधून वाहणाऱ्या बहुतेक नद्या चेसापीक उपसागराला मिळतात. एल्क, सस्फ्रास, चेस्टर, चॉपटँक, नॅन्टिकोक, वायकोमिको व पोकोमोक ह्या ईस्टर्न शोअर विभागाचे स्वतंत्र खनन करून चेसापीक उपसागराला मिळणाऱ्या प्रमुख नद्या आहेत. उत्तरेकडून पेनसिल्व्हेनिया राज्यातून वाहत येणारी सस्क्वेहॅना नदी मेरिलंडमध्ये चेसापीक उपसागराला मिळते. गनपावडर, पटॅप्स्को, पटक्संट या वेस्टर्न शोअर विभागाचे खनन करून चेसापीक उपसागराला मिळणाऱ्या प्रमुख नद्या आहेत. पोटोमॅक नदीने राज्याची दक्षिण व नैर्ऋत्य सरहद्द सीमित केलेली आहे. वॉशिंग्टन डी. सी.च्या दक्षिणेस पोटोमॅकचे पात्र खेल रुंद झाले असून चेसापीक उपसागराला तो एक फाटाच आहे. पोटोमॅकच्या उपनद्या पश्चिम मेरिलंडचे जलवाहन करतात.

मेरिलंडमधील बहुतेक सरोवरे ही मानवनिर्मित आहेत. राज्याच्या अगदी पश्चिम भागातील ॲलेगेनी पर्वतीय प्रदेशातील 'डीप क्रीक लेक' हे सर्वांत मोठे (क्षेत्रफळ १,६०० हे.) सरोवर आहे. यॉक्योगेनी नदीच्या एका लहानशा उपनदीवर बांधलेल्या धरणामुळे या सरोवराची निर्मिती झाली असून जलविद्युत्‌निर्मितीसाठी त्याचा उपयोग केला जातो.

मेरिलंडला अटलांटिक महासागर किनारा केवळ ४९ किमी. लांबीचा लाभला असला, तरी चेसापीक उपसागर व त्याच्या अनेक भुजा आणि उपखाड्या यांमुळे राज्याला एकूण ५,१३४ किमी. लांबीचा समुद्रकिनारा आहे. तसेच त्यावर अनेक उत्तमोत्तम बंदरेही आहेत. ब्लडस्वर्थ, डील, हूपर, केंट, स्मिथ, साउथ मार्श, टेलर व टिलमन ही चेसापीक उपसागरातील प्रमुख बेटे आहेत.

हवामान : मेरिलंडचे हवामान आर्द्र असून समुद्रकिनाऱ्यावरील स्थानामुळे उन्हाळे व हिवाळे दोन्हीही सौम्य असतात. अटलांटिक व चेसापीक किनाऱ्यांवरील प्रदेशांपेक्षा वायव्येकडील पर्वतीय प्रदेशातील तपमान कमी असते. चेसापीक उपसागराभोवतालच्या प्रदेशातील सरासरी कमाल व किमान तपमान अनुक्रमे २४° से. व ४° से., तर वायव्य भागातील गॅरिट परगण्यातील सरासरी कमाल व किमान तपमान अनुक्रमे २०° से. व –२०° से. असते. वृष्टीचे वार्षिक सरासरी प्रमाण ११२ सेंमी. आहे. राज्यातील पर्जन्यवृष्टीचे प्रमाण सामान्यपणे सर्वत्र सारखे असते. हिमवृष्टीचे वार्षिक सरासरी प्रमाण आग्नेय भागात २३ सेंमी., तर ॲपालॅचिअन पठारी प्रदेशात १९८ सेंमी. असते.

वनस्पती व प्राणी : राज्याच्या एकूण क्षेत्रफळापैकी सु. ४०% क्षेत्र अरण्यांखाली आहे. राज्याच्या मध्यभागातील बरेचसे क्षेत्र कठीण वनवृक्षांनी व्यापले आहे. ओक या मुख्य वृक्षविशेषाशिवाय ॲश, बीच, लोकस्ट, हिकरी, मेपल, ट्यूलिप इ. वृक्षजाती येथील जंगलांत आढळतात. यांशिवाय वेगवेगळी फुलझाडे, फळझाडे, गवत आणि गवताच्या जातीच्या वनस्पतीही पुष्कळ आढळतात.

प्राण्यांमध्ये ससा, मिंक, ऑपॉस्सम, रॅकून, कोल्हा, हरिण, चिपमंक, ऊद मांजर, खार, बुडचक, ग्राउझ, तितर, टर्की, रानबदक इ. प्राणी अधिक प्रमाणात आढळतात. गाणाऱ्या पक्ष्यांची संख्या पुष्कळ आहे. 'बॉल्टिमोर ऑरिओल' (हळदी) याला 'राज्यपक्षी' म्हणून मानले जाते. अटलांटिक किनारा व चेसापीक उपसागरामध्ये वेगवेगळ्या जातींचे मासे सापडतात. ब्लूफिश, खेकडा, खवलेदार पाठीचे कासव, मेनहेडन, ऑयस्टर, ट्राउट, कोळंबी, रॉकफिश, कार्प, कॅटफिश, बास, सकर इ. जलचर अधिक प्रमाणात सापडतात.

चौधरी, वसंत

इतिहास व राज्यव्यवस्था : मेरिलंडमधील मूळचे रहिवासी अल्गाँक्वियन इंडियन व त्यांच्या अनेक शाखा हे होत. चेसापीक उपसागराचा शोध प्रथम स्पॅनिशांनी लावला. १६०८ मध्ये कॅ. जॉन स्मिथ हा या उपसागरातून मेरिलंड प्रदेशात आला. या उपसागरातील केंट बेटावर विल्यम क्लेबर्न याने १६३१ साली व्यापारी ठाणे उभारले. ही या भागातील पहिली यूरोपीय वसाहत होय. १६३२ साली इंग्लंडच्या पहिल्या चार्ल्स राजाने दुसरा लॉर्ड बॉल्टिमोर सेसिल कॅल्व्हर्ट याच्या नावे मेरिलंड प्रदेशाची सनद दिली. चार्ल्सची पत्नी हेन्रिएटा मारीआ हिच्या नावावरून या प्रदेशाला मेरिलंड हे नाव देण्यात आले. सेसिल कॅल्व्हर्ट याने १६३४ साली येथे वसाहतकार पाठविले आणि त्यांनी पश्चिम किनाऱ्याच्या दक्षिण टोकाजवळ सेंट

मेरीज सिटी हे शहर वसविले. लेनर्ड क्लॅव्हर्ट हा या वसाहतीचा राज्यपाल म्हणून निवडून आला. तो स्वतः रोमन कॅथलिक असला, तरी वसाहतीच्या विस्तार–विकासाच्या दृष्टीने त्याने धार्मिक स्वातंत्र्याचा कायदा केला (१६४९). परिणामतः व्हर्जिनियातून अनेक प्यूरिटनवादी लोकांनी मेरिलंडमध्ये आश्रय घेतला. धार्मिक स्वातंत्र्याचा प्रदेश म्हणून तेव्हापासून हे राज्य प्रसिद्ध आहे. तथापि १६५४ साली विल्यम क्लेबर्न या कॆंट बेटावरील व्यापारी केंद्राच्या नेत्याने काही प्रॉटेस्टंट पंथीयांच्या मदतीने या वसाहतीचा ताबा घेतला. चार वर्षांनंतर ब्रिटिश शासनाच्या आदेशानुसार ही वसाहत पुन्हा लॉर्ड बॉल्टिमोरकडे परत करण्यात आली. १६८९ साली प्रॉटेस्टंट असोसिएशन या संघटनेच्या जॉन कूड या नेत्याने सत्ता बळकावली. मेरिलंडचा कारभार इंग्लंडने आपल्याकडे घ्यावा, अशी त्याची मागणी होती. परिणामतः १६९१ पासून इंग्लंडमधून येथे राज्यपाल नेमण्यात येऊ लागला. प्रॉटेस्टंट पंथीय चौथा लॉर्ड बॉल्टिमोरच्या कारकीर्दीत १७१५ च्या सुमारास वसाहतीवर पुन्हा एकदा क्लॅव्हर्ट घराण्याचा प्रभाव वाढला. अमेरिकन स्वातंत्र्ययुद्धापर्यंत या वसाहतीवर लॉर्ड बॉल्टिमोर याचाच ताबा होता. मधल्या काळात तंबाखूचे प्रचंड किफायतशीर उत्पादन या वसाहतप्रदेशात होऊ लागले. वसाहतकारांनी भव्य वास्तू उभारल्या. लोकसंख्येचीही वेगाने वाढ झाली. मेरिलंड व पेनसिल्व्हेनिया यांच्यातील सरहद्दीचे भांडण १७६३ साली मिटले.

स्वातंत्र्ययुद्धकाळातच या राज्याने आपले पहिले संविधान तयार केले (८ नोव्हेंबर १७७६). त्याच वर्षी सुरक्षिततेच्या दृष्टीने काँटिनेंटल काँग्रेसचे कार्यालय फिलाडेल्फियावरून बॉल्टिमोर येथे हलविण्यात आले. मेरिलंडचा पहिला राज्यपाल २१ मार्च १७७७ रोजी अधिकारावर आला. स्वातंत्र्ययुद्धात बॉल्टिमोर येथे जहाजे व तोफा तयार करण्यात आल्या. प्रत्यक्ष या वसाहतीत लढाया अशा क्वचितच झाल्या. १ मार्च १७८१ रोजी अमेरिकन संघराज्याच्या सनदेला मेरिलंडने संमती दिली. स्वातंत्र्ययुद्धोत्तर काळात पहिली काँग्रेस या वसाहतीच्या निमंत्रणावरून ॲनापलिस येथेच भरविण्यात आली (१७८३–८४). १७८० नंतर व्हर्जिनिया आणि मेरिलंड यांच्यात चेसापीक उपसागरातील नाविक हक्कांबद्दल वाद निर्माण झाला होता; तो पुढे मिटला. अमेरिकन संघराज्यांतील सातवे राज्य म्हणून मेरिलंड अस्तित्वात आले (१७८८). देशाच्या राजधानीसाठी वॉशिंग्टन डी. सी. ही जागा मेरिलंडनेच दिली. १८१२ मधील ब्रिटिशांबरोबर झालेल्या युद्धात या वसाहतीचा मोठा भाग होता. चेसापीक उपसागरालगतच्या अनेक नगरांवर आणि कृषिवस्त्यांवर ब्रिटिशांनी हल्ले केले. २४ ऑगस्ट १८१४ रोजी ब्लेडन्झबर्गच्या लढाईत अमेरिकन सैन्याचा पराभव झाला आणि ब्रिटिश ज. रॉबर्ट रॉस याने वॉशिंग्टन येथील कॅपिटॉल आणि इतर शासकीय इमारती जाळून टाकल्या. १२ सप्टेंबर १८१४ रोजी ब्रिटिशांनी उत्तरेकडून बॉल्टिमोरवर हल्ला केला. तथापि अमेरिकन सैन्याने येथे मात्र ब्रिटिश सैन्याला पिटाळून लावले. बॉल्टिमोरच्या लढाईमुळेच स्फूर्ती लाभून फ्रॅन्सिस स्कॉट की या कवीने जे गीत लिहिले (द स्टार-स्पँगल्ड बॅनर), तेच पुढे अमेरिकेचे राष्ट्रगीत ठरले.

एकोणिसाव्या शतकात बॉल्टिमोरचा परिसर औद्योगिक दृष्ट्या विकसित झाला. सागरी बंदर व जहाजबांधणीचे केंद्र म्हणून त्याचे महत्त्व वाढले. १८३० मध्ये पीटर कूपरने वाफेचे एंजिन (टॉम थंब) बनविले. बॉल्टिमोर व एलिकॉट सिटी लोहमार्गावर ते वापरले. पहिले सागरगामी व पोलाद वापरलेले जहाज बॉल्टिमोरमध्येच १८३९ साली बांधण्यात आले. १८५१ मध्ये मेरिलंडने नवे संविधान स्वीकारले.

यादवी युद्धात मेरिलंडने संघराज्याची बाजू घेतली. देशाची राजधानी आणि ही वसाहत गुलामगिरीचा पुरस्कार करणाऱ्या राज्यांनीच वेढलेली होती. त्यामुळे मेरिलंडच्या भूमीवर यादवी युद्धकाळात अनेक लढाया झाल्या. त्यांपकी अँटीटमच्या लढाईत (१८६२) फार मोठी प्राणहानी झाली. १८६४ साली स्वीकारलेल्या संविधानानुसार या वसाहतीत कायद्याने गुलामगिरी बंद करण्यात आली. गुलामगिरीच्या पुरस्कर्त्या नागरिकांना जबर शासन करण्याची तरतूद या संविधानात होती; पण १८६७ च्या (विद्यमान) संविधानात ही तरतूद सौम्य करण्यात आली. यादवी युद्धोत्तरकाळात वसाहतीची औद्योगिक प्रगती होतच राहिली. एक औद्योगिक व सांस्कृतिक केंद्र म्हणून बॉल्टिमोर विशेष प्रसिद्ध झाले.

पहिल्या महायुद्धकाळात राज्यातील कारखाने व जहाजबांधणी यांच्या वाढीस विशेष चालना मिळाली. अमेरिकन भूसेनेचे ॲबर्डीन प्रूव्हिंग ग्राउंड चेसापीक उपसागराच्या वायव्य किनाऱ्यावर स्थापन करण्यात आले (१९१७). अमेरिकेच्या प्रख्यात दारूबंदी विधेयकाला (१९१९) मेरिलंडने जोराचा विरोध केला. राज्याच्या स्वायत्ततेवर आक्रमण म्हणून हा विरोध होता. तेव्हापासून ‘फ्री स्टेट’ अशा टोपणनावानेच हे राज्य ओळखले जाते. १९३० नंतरच्या जागतिक मंदीच्या काळात वसाहतीत समाजकल्याणावर अनेक कायदे आणि योजना संघराज्याच्या मदतीने अंमलात आल्या. १९३८ साली राज्यात पहिल्यांदाच आयकरविषयक अधिनियम करण्यात आला. तसेच मोठ्या प्रमाणावर घरबांधणीचा प्रकल्प संघराज्याच्या मदतीने हाती घेण्यात आला.

दुसऱ्या महायुद्धकाळात येथील उत्पादक उद्योगधंद्यांची प्रचंड वाढ झाली व त्यासाठी ॲपालॅचिअन डोंगरी भागातून व इतर प्रदेशांतून कामगारवर्ग या प्रदेशात आला. महायुद्धोत्तर काळात राज्यातील दळणवळणव्यवस्थेत सुधारणा झाली. बॉल्टिमोर येथील आंतरराष्ट्रीय विमानतळ सुरू झाला (१९५०). १९५२–६३ यांदरम्यान बॉल्टिमोर बंदरातील बोगदा, चेसापीक उपसागरावरील पूल, जॉन केनेडी आणि बॉल्टिमोर – वॉशिंग्टन एक्सप्रेस – वे इ. पूर्ण करण्यात आले. १९६२–६६ या काळात प्रांतिक आणि केंद्रीय निवडणुकांच्या निर्वाचनक्षेत्रांची पुनर्रचना करण्यात आली. शैक्षणिक क्षेत्रातही १९६० नंतर सुधारणा झाल्या. मेरिलंड विद्यापीठाच्या शाखा काढण्यात आल्या. शिक्षक-प्रशिक्षण महाविद्यालयांचे सर्वसाधारण शासकीय महाविद्यालयांत रूपांतर करण्यात आले व दोन वर्षांचा अभ्यासक्रम असलेली समूह महाविद्यालये सुरू करण्यात आली. चेसापीक उपसागराच्या विशिष्ट भौगोलिक स्थानामुळे मेरिलंडचे आर्थिक-औद्योगिक संबंध हे उत्तर, पूर्वेकडील राज्यांशी अधिक आहेत. बॉल्टिमोर व वॉशिंग्टनदरम्यान अनेक नगरे व औद्योगिक वसाहती वसल्या. त्यांना नागरी सुविधा उपलब्ध करून देण्याची समस्या निर्माण झाली. याच संदर्भात १९७२ साली शासनातर्फे सोडतीचाही उपक्रम सुरू करण्यात आला. हवापाण्याच्या प्रदूषणाची समस्याही राज्यात आहे.

दुसऱ्या महायुद्धकाळात हजारो कृष्णवर्णीय लोक दक्षिणेकडून या राज्यात आले व बॉल्टिमोर आणि त्याच्या परिसरात स्थायिक झाल्यामुळे शहराच्या उपनगरात गौरवर्णीय लोक जाऊ लागले. कृष्णवर्णीय मुलांसाठी वेगळ्या शाळा राज्याच्या कायद्यानुसार होत्या; परंतु १९५४ च्या सर्वोच्च न्यायालयाच्या निर्णयानुसार हे घटनाबाह्य ठरले. त्याप्रमाणे बॉल्टिमोरमधील पृथक्‌शिक्षण पद्धती त्वरित बंद करण्यात आली. १९६८ साली मार्टिन ल्यूथर किंग (ज्युनिअर) याच्या खुनानंतर बॉल्टिमोरमध्ये वांशिक दंगली व हिंसाचार उसळला. पण वांशिक ताणतणाव आता कमी होत आहे.

अवकाश संशोधन विकासाचे राष्ट्रीय केंद्र म्हणून हे राज्य प्रसिद्ध

आहे. ग्रीन बेल्ट येथील गॉडर्ड स्पेस स्टडीज सेंटर (नॅशनल एअरॉनॉटिक्स अँड स्पेस ॲडमिनिस्ट्रेशन) मध्ये नॅसॉ संस्थेतर्फे अवकाशीय प्रकल्पांचे मूलभूत नियोजन केले जाते.

राज्याचा कारभार १८६७ सालच्या संविधानानुसार (१२५ दुरुस्त्यांसह) चालतो. राज्यात द्विसदनी विधिमंडळ असून वरिष्ठ गृहात ४७ आणि प्रतिनिधिगृहात १४१ निर्वाचित सदस्य असतात (मुदत ४ वर्षे). राज्यपाल आणि नायब राज्यपाल यांचीही ४ वर्षांसाठी निवड होते. संघराज्याच्या काँग्रेसवर २ सीनेटर व ८ लोकप्रतिनिधी राज्यातर्फे पाठविण्यात येतात.

न्यायव्यवस्था : एक विशेष अपील न्यायालय आणि ८ विभागीय न्यायालये व त्याखालील जिल्हा न्यायालये अशी राज्यातील न्याय-खात्याची रचना आहे. सर्व मुख्य न्यायाधीशांची नेमणूक राज्यपाल करतो. जिल्हा न्यायालयाच्या न्यायाधीशांची नेमणूक मात्र अपील न्यायालयाचा मुख्य न्यायाधीश करतो. चारपासून बावीसपर्यंत अशी विविध प्रकारच्या न्यायाधीशांची संख्या असून त्यांची मुदतही वेगवेगळी असते.

राज्यात २३ परगणे आहेत. बॉल्टिमोर शहर स्वतंत्र असून इतर २४ प्रशासकीय विभाग आहेत. बॉल्टिमोर शहरासाठी एक महापौर व १८ सदस्यांची समिती आहे. राज्यातील मोठ्या शहरांतही अशाच प्रकारची प्रशासन व्यवस्था आढळते. परगण्यांचा कारभार पाहण्यासाठी लोकनिर्वाचित सदस्यांच्या समित्या असतात. सदस्यांची मुदत ४ वर्षांची असते. राज्यातील सर्व मोठी शहरे आणि ५ परगणे हे स्वतंत्रपणे आपले प्रशासन चालवितात. राज्यात सर्व परगण्यांना स्वायत्त प्रशासनाची मुभा आहे.

राजकीय दृष्टीने रिपब्लिकन पक्षाचा प्रभाव राज्यातील दक्षिण-पश्चिम विभागांतील काही परगण्यांतून दिसून येतो. सामान्यपणे डेमॉक्रॅटिक पक्षाचेच राज्य असून बॉल्टिमोर शहरात ते विशेषत्वाने दिसून येते. अलीकडे मात्र राज्यात दोन्ही पक्ष तुल्यबळ ठरले आहेत.

आर्थिक स्थिती : शेती व्यवसाय राज्यात अत्यंत महत्त्वाचा आहे. राज्यातील १०,९२,६५२ हे. जमीन शेतीखाली असून, एकूण जमिनीशी हे प्रमाण ४३% आहे. मका, सोयाबीन, तंबाखू आणि वैरण ही प्रमुख कृषिउत्पादने आहेत. यांशिवाय सफरचंद, काकडी, टोमॅटो, गहू, द्विदल धान्ये, विविध प्रकारची फुलझाडे ही उत्पादने होतात. पशुपालन व्यवसायही महत्त्वाचा आहे. १९८४ मधील पशुधन पुढीलप्रमाणे होते : दुभत्या गायी १·२५ लक्ष; बदके २ लक्ष; मेंढ्या २० हजार; कोंबड्या ४७ लक्ष. पशुधनाबरोबरच दुग्धोत्पादन व दुग्धव्यवसाय राज्यात विकसित झालेला आहे.

वाळू, रेती, दगडी कोळसा, चुनखडक, सिमेंट व पीट मृदा, संगजिरे, मौल्यवान खडे इ. महत्त्वाची खनिजे आहेत. यांपैकी वाळू आणि रेती यांपासून सर्वांत जास्त उत्पन्न मिळते. गॅरिट परगण्यात नैसर्गिक वायूचे साठे सापडले आहेत. राज्यातील प्रमुख उद्योग म्हणजे अन्न-प्रक्रिया व अन्नपदार्थ हा होय. त्याखालोखाल पोलादी उत्पादने, विजेची व इलेक्ट्रॉनिकीय उपकरणे, रासायनिक पदार्थ आणि वाहतुकीची साधने हे महत्त्वाचे उद्योग आहेत. मांस डबाबंदीकरण, मसाले व तत्सम अन्नोत्पादनांचे फार मोठे कारखाने बॉल्टिमोरमध्ये तसेच केंब्रिज शहरात आहेत. स्पॅरोज पॉइंट येथील बेथलीएम स्टील कॉर्पोरेशन जगद्विख्यात आहे. रेडिओ आणि दूरचित्रवाणी संच ही प्रधान इलेक्ट्रॉनिकी उत्पादने होत. त्यांशिवाय यांत्रिक उपकरणे, कागद व कागदी वस्तू तसेच छपाई-साहित्य हेही उद्योग राज्यात आढळतात.

वाहतूक व संदेशवहन : या राज्यात राज्यशासनाच्या अखत्यारीतील महामार्ग ८,४३४ किमी. लांबीचे आहेत. त्यांशिवाय २३ परगण्यांतून असलेल्या एकूण सडकांची लांबी २७,७५३ किमी. आहे. राज्यातील १५९ नगरपालिका व महानगरपालिका मिळून ६,३०२ किमी. लांबीच्या रस्त्यांची देखभाल पाहतात. १९८३ साली राज्यात ३२ लक्ष मोटार-वाहनांची नोंद झाली होती. राज्यातील लोहमार्गांची व्याप्ती १,७७० किमी. आहे. अधिकृत असे व्यापारी विमानतळ राज्यात ४१ आहेत. बॉल्टिमोर हे सबंध देशातील सहाव्या क्रमांकाचे सागरी बंदर असून तेथून फार मोठा व्यापार चालतो.

लोक व समाजजीवन : राज्यातील लोकसंख्यावाढीचे प्रमाण १९८० च्या जनगणनेनुसार आधीच्या दशकाच्या (१९७०) तुलनेने ७% नी वाढले आहे. राज्यातील बहुसंख्याक लोक (सु. ८०%) शहरांत राहतात. त्यांपैकी ९०% लोक बॉल्टिमोर, हेगर्सटाउन, कंब-लँड, विल्मिंग्टन, इ. महानगरांतून आढळतात. राज्यातील विद्यमान समाजात ३२% प्रॉटेस्टंट, २४% रोमन कॅथलिक, १०% ज्यू व उरलेले इतर धर्मपंथांचे अनुयायी आहेत. धार्मिक स्वातंत्र्य देणारे हे अमेरिकेतील आद्य राज्य होय.

राज्यात ६ ते १६ वर्षे वयोगटातील विद्यार्थ्यांसाठी सक्तीचे शिक्षण आहे. १९८३ साली प्राथमिक शाळेतील विद्यार्थिसंख्या ६,८३,१९४ होती. राज्यात चार वर्षांचा पदवी अभ्यासक्रम असलेली ३५ महा-विद्यालये, दोन वर्षांचा अभ्यासक्रम असलेली २१ महाविद्यालये आहेत. मेरिलंड आणि टाउसन विद्यापीठांत अनुक्रमे ६२,१५८ व १५,१५७ विद्यार्थिसंख्या होती (१९८३). राज्यशासनाचे शिक्षणमंडळ शालेय शिक्षणाची व्यवस्था पाहते. या मंडळावर राज्यपालाने नियुक्त केलेले ९ सदस्य (मुदत ५ वर्षे) असतात. हे मंडळ अधीक्षक नेमून शैक्षणिक धोरणांची त्याच्यामार्फत अंमलबजावणी करते. राज्यात कृष्ण-वर्णीय विद्यार्थ्यांसाठी पृथक्‌शिक्षणाची पद्धत सर्वोच्च न्यायालयाच्या निर्णयानुसार (१९५४) बंद करण्यात आली आहे. राज्यात एकूण २६ विद्यापीठे व उच्च शिक्षणसंस्था आहेत. बॉल्टिमोर विद्यापीठ, कॅपिटॉल तंत्रविद्या संस्था, मेरिलंड विद्यापीठ, टाउसन राज्य विद्यापीठ, अमेरिकेची नौदल अकादमी इ. उल्लेखनीय आहेत.

बॉल्टिमोर येथील ईनक प्रॅट मुक्त ग्रंथालय (स्था. १८८२) देशातील एक समृद्ध ग्रंथालय आहे. बॉल्टिमोर येथील पील संग्रहालय (म्युनिसिपल संग्रहालय, स्था. १८१४) जुने व प्रसिद्ध आहे. येथेच एक कलावीथीही आहे. बॉल्टिमोरमधील संग्रहालयात आंरी मातीस ह्या प्रख्यात आधुनिक फ्रेंच चित्रकाराची चित्रे संगृहीत केली आहेत. बॉल्टिमोरमधील मेरिलंड इतिहास मंडळाच्या संग्रहालयात अमेरिकन राष्ट्रगीताचे मूळ हस्तलिखित तसेच अनेक जुन्या वस्तू जतन केल्या आहेत.

राज्यातील सार्वजनिक आरोग्याच्या बाबतीत शासनाचा आरोग्य व मानसिक स्वास्थ्य विभाग विविध योजना राबवीत असतो. १९८४ साली राज्यात या विभागाने ८३ रुग्णालयांना (एकूण खाटांची संख्या २१,५६१) परवाने दिले होते. आरोग्य विभागाच्या अखत्यारीतच २३ परगण्यांतील आरोग्य विभाग असून बॉल्टिमोर शहरासाठी स्वतंत्र आरोग्य खाते आहे. १९८३ सालातील आरोग्यसेवेच्या कार्य-क्रमानुसार रुग्णांसाठी वैद्यकीय प्रयोगशाळा, शुश्रूषा, घरगुती शुश्रूषो-पचार, औषधांचा पुरवठा इ. सेवा उपलब्ध करून देण्यात आल्या.

राज्यातील सामाजिक सुरक्षेच्या अंतर्गत विविध योजना एका स्वतंत्र खात्यातर्फे राबविण्यात येतात. त्यांना स्थानिक समाजसेवा विभाग मदत करतात. निराधार मुले, वृद्ध, बेकार, अपंग इत्यादींना आर्थिक व इतर प्रकारची मदत देण्यात येते. राज्यातील कारागृहांतील कैद्यांची संख्या देशातील इतर राज्यांच्या तुलनेने अधिक असल्याचे दिसते. १ लक्ष लोकांमागे २७७ लोक कारागृहांत असल्याचे दिसून आले (१९८४). याचे कारण राज्यातील कायद्यानुसार कौटुंबिक संबंध-विषयक अधिनियमांचा भंग तसेच गैरवर्तन यांसाठी कारावासाची

शिक्षा दिली जाते, हे आहे. कारागृहांत शिक्षणाची, धंदेशिक्षणाची सोय, पुनर्वसनार्थ कामे इ. सोयी आहेत.

प्रेक्षणीय स्थळे : राज्याचा प्रदीर्घ सागरकिनारा नौकाविहार, मासेमारी, जलतरण इत्यादींसाठी उपयुक्त आहे. नदीकाठ, वनोपवने यांतून शिकारीच्याही सुविधा आढळतात. ऐतिहासिक वास्तू राज्यात सर्वत्र आढळतात. बॉल्टिमोर येथील व्हर्जिन मेरीचे कॅथीड्रल (स्था. १८२१) देशातील एक आद्य कॅथीड्रल होय. बॉल्टिमोरमधील राष्ट्रीय जलजीवालयात जलचरांचे ८,००० प्रकार आढळतात. सेंट मेरीज सिटी हे आद्य वसाहतीचे गाव ऐतिहासिक दृष्ट्या कुतूहलजनक आहे. वसाहतकालीन व यादवी युद्धकालीन इतिहासप्रसिद्ध निदर्शक घटनांची स्थळे राज्यात आहेत. उदा., शार्प्सबर्गजवळील एंटीटम राष्ट्रीय रणक्षेत्र. येथे सर्वांत भीषण यादवी युद्ध लढले गेले. प. व्हर्जिनिया व मेरिलंड या दोहोंत विभागलेले हार्पर फेरी राष्ट्रीय ऐतिहासिक उद्यान उल्लेखनीय आहे. राज्यातील ३३ शासकीय उद्याने व ९ वनविभाग हेही पर्यटकांचे आकर्षण ठरले आहेत. यांशिवाय बॉल्टिमोर, कंबर्लंड, हेगर्सटाउन इ. आधुनिक औद्योगिक शहरे प्रसिद्ध आहेत.

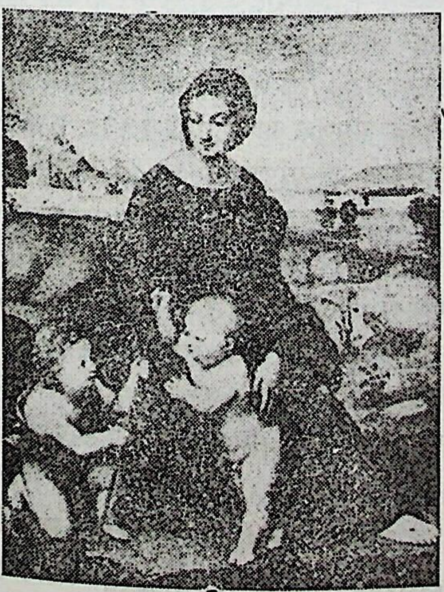
राज्यातील प्रिकनेस स्टेक्स म्हणून ओळखली जाणारी दर मे महिन्यातील घोड्यांची शर्यत प्रसिद्ध आहे. यांशिवाय राज्यात पतंग उडविण्याचा उत्सव बॉल्टिमोर शहरात एप्रिलमध्ये, तर नित्यनैमित्तिक असे अनेक सण व उत्सव राज्यात सर्वत्र साजरे केले जातात.

संदर्भ : 1. Dozer, Donald M. *Portrait of the Free State : A History of Maryland*, Centreville, 1976. 2. Rollo, V. F. *Maryland's Constitution and Government*, Lanham, 1982. 3. Rollo, V.F. *The Black Experience in Maryland*, Lanham, 1980. 4. Walsh, Richard; Fox, W. L. Ed., *Maryland : A History 1632–1974*, Baltimore, 1974.

जाधव, रा. ग.

मेरी (व्हर्जिन मेरी) : 'नव्या करारा'त सात मेरीं (मारीया) पैकी एकीचाच 'कुमारी' असा उल्लेख आहे. तीच ⇨ येशू ख्रिस्ताची माता. ती डेव्हिड राजाच्या घराण्यातील जोसेफ (योसेफ) नावाच्या पुरुषाची वाग्दत्त वधू होती. देवाने मेरीकडे पाठवलेला गॅब्रिएल दूत तिला म्हणाला, 'देवाची कृपा तुझ्यावर झाली आहे; तू गरोदर राहशील व तुला पुत्र होईल. त्याचे नाव येशू ठेव.' मेरी म्हणाली, 'हे कसे होईल ? कारण मला पुरुष ठाऊक नाही'. देवदूताने उत्तर दिले, 'पवित्र आत्मा येईल आणि परात्पराचे सामर्थ्य तुझ्यावर छाया करेल'.

आपल्याशी समागम होण्यापूर्वी मेरी गरोदर राहिली हे जोसेफच्या लक्षात आल्यावर जोसेफने मेरीला गुप्तपणे सोडून देण्याचा विचार केला. परंतु देवदूताने त्याला स्वप्नात दर्शन देऊन मेरीला पत्नी म्हणून स्वीकारण्यास प्रोत्साहन दिले. त्याप्रमाणे जोसेफने मेरीला पत्नी म्हणून स्वीकारले. पुढे त्यांना संतती झाल्याचाही उल्लेख आहे. येशू १२ वर्षांचा असताना आपल्या आई-वडिलांबरोबर वल्हांडण सणानिमित्त जेरूसलेमला गेला. सणानंतर आई-वडील परतले; परंतु येशू मागे राहिला. त्याच्या शोधार्थ मेरी व जोसेफ परत जेरूसलेमला गेले. त्यावेळी मेरी येशूला म्हणाली, 'तुझा बाप व मी कष्टी होऊन तुझा शोध करीत आलो'. मेरीचे हे वाक्य उद्‌बोधक आहे. वयात येऊन स्वतःच्या कार्याला आरंभ करेपर्यंत येशू आई-वडिलांबरोबर कुटुंबातील एक म्हणून वाढला आणि शेवटी क्रूसावर मरणयातना सोसत असता, वधस्तंभाजवळ इतरांबरोबर उभ्या असलेल्या मेरीला पाहून योहान या आपल्या शिष्याला तो म्हणाला, 'पहा, ही तुझी आई.' त्यावेळेपासून त्या शिष्याने तिला आई म्हणून आपल्या घरी नेले. यावरून येशूसारख्या थोर द्रष्ट्याला आपल्या जन्माची घटना ठाऊक नसावी, हे ग्राह्य धरणे अवघड आहे.



'मॅडोना देल प्रातो' (१५०६) : मॅडोनाचे (मेरीचे) रॅफेएलकृत चित्र.

रोमन कॅथलिक चर्च कुमारी मेरीला 'देवाची आई' अशी संज्ञा वापरते व तिची आराधना करते. प्रेसबिटेरियन पंथियांना मात्र हा विचार मान्य नाही. प्रॉटेस्टंट व तत्सम पंथीय, प्रेषितांचा मतांगिकार (अपॉसल्स क्रीड) हा ख्रिस्ती धर्माचा मुख्य वैचारिक आधारस्तंभ मानतात व उपासनेच्या वेळी हा मतांगिकार उभे राहून म्हणतात. त्यात 'येशू जो कुमारी मेरीच्या उदरी जन्मास आला, त्यावर मी (आम्ही नव्हे) विश्वास ठेवतो,' हा वैयक्तिक व सामुदायिक विश्वास असतो. सध्याच्या तांत्रिक युगात अशा विश्वासाला काय स्थान असणार हा प्रश्न निदान प्रॉटेस्टंट ख्रिश्चन धर्मशास्त्रवेत्यांनी डावललेला नाही. न्यूयॉर्क येथील धर्मशास्त्राचे प्राध्यापक जे. व्ही. कॅसलीं यांनी आपल्या *द व्हर्जिन बर्थ : अ हँडबुक ऑफ ख्रिश्चन थिऑलॉजी*मध्ये याबाबत फक्त दोन पानांचा (३६०-६१) प्रस्ताव मांडला आहे. त्यांच्या मते 'व्हर्जिन बर्थ' ऐवजी 'व्हर्जिनल कन्सेप्शन' ही संज्ञा या संदर्भात वापरणे अधिक उचित ठरेल. म्हणजे 'कुमारी-पुत्रा'-ऐवजी त्याला कौमार्य सुरक्षित राहून म्हणजे पुरुषसमागमाशिवाय झालेला गर्भसंभव किंवा अनिषेक वा असंगमक जनन (पार्थिनोजेनेसिस) म्हणणे योग्य ठरेल. त्यांचा हा खुलासा पटण्यासारखा आहे.

'ब्लेसेड व्हर्जिन मेरी', 'सेंट मेरी', 'मॅडोना' इ. नावांनीही मेरीचा निर्देश केला जातो. 'नव्या करारा'त तिच्या जीवनाविषयी फारशी माहिती नाही. ॲना व जोआकिम यांची ती कन्या असा निर्देश काही ग्रंथांत (ॲपोक्रिफल गॉस्पेल्स) आहे. येशूला क्रूसावर चढवल्यानंतर ती जॉन समवेत इफेसस येथे रहात होती; तेथेच तिचे निधन झाले व तेथेच तिचे दफन झाल्याचे एका परंपरेनुसार मानले जाते; तर दुसऱ्या एका परंपरेनुसार तिचे जेरूसलेमला निधन झाले; ऑलिव्ह पर्वताच्या पायथ्याशी तिला दफन केले आणि जेव्हा अपॉसल्स तिसऱ्या दिवशी तिच्या कबरीजवळ गेले तेव्हा त्यांना तिचे मृत शरीर आढळले नाही तर त्यांना अत्यंत मधुर असा सुगंध जाणवला, असे सांगितले जाते.

'मॅडोना' हे 'माय लेडी' या अर्थाचे, कुमारी माता मेरीच्या चित्र–शिल्पादी कलांतील प्रतिमेस दिलेले इटालियन नाव असून, हे कलाक्षेत्रात रूढ झाले आहे. कुमारी माता मेरी व बालरूप ख्रिस्त हा विषय ख्रिस्ती धार्मिक कलेत फार महत्त्वाचा असून तो वारंवार प्रकटला आहे. आद्य ख्रिस्ती भूमिगत थडग्यांतून (इ. स. सु. दुसरे ते चौथे शतक) आढळणारी मॅडोनाची चित्रे सर्वांत जुनी मानली जातात. बायझंटिन काळातील मॅडोनाचा साचा साधारणपणे १२०० पर्यंत गिरवला गेला. पुढे आद्य प्रबोधनकाळात (तेरावे शतक) मॅडोना–चित्रणाची एक नवी शैली उदयास आली. त्यात पार्श्वभूमीदाखल निसर्गदृश्ये रंगवलेली असत. उदा., जोव्हान्नी चीमाबूएची मॅडोना–चित्रे. उत्तर प्रबोधनकाळात (पंधरावे-सोळावे शतक) कुमारी माता व बाल-ख्रिस्त हा विषय फार लोकप्रिय ठरला. अनेक चित्रकार-शिल्पकारांनी या विषयावर उत्तमोत्तम कलाकृती निर्माण केल्या. ⇨ रॅफेएलने काही श्रेष्ठ, अजरामर मॅडोना–चित्रे काढली. उदा., *सिस्टाइन*

मॅडोना (१५१५); *मॅडोना डेल ग्रँड्युका* (सु. १५०५; पहा : *मराठी विश्वकोश*, खंड २; चित्रपत्र ४३). या व्यतिरिक्त आलेस्यो बाल्दोव्हिनेत्ती, जोव्हान्नी बेल्लीनी, लिओनार्दो दा व्हींची, जोर्जोने, फ्रा फिलिप्पो लिप्पी, आंद्रेई देल सार्तो, तिशन इ. मॅडोना-चित्रकार ख्यातनाम आहेत. मायकेलअँजेलोचे *मेदीची मॅडोना* हे संगमरवरी शिल्प (सु. १५२१-३१) उत्कृष्ट आहे. पक्वमृदा, हस्तिदंत या माध्यमांतही कुमारी माता व बाल-येशूची शिल्पे आहेत.

संदर्भ : 1. Brown, R. E. Ed. *Mary in the New Testament*, Philadelphia, 1978. 2. Graef, H. C. *Mary : A History of Doctrine and Devotion, 2 Vols.*, New York, 1963, 1966. 3. Warner, Marina, *Alone of All Her Sex : The Myth and Cult of the Virgin Mary*, New York, 1976.

आयरन, जे. डब्ल्यू. (इं.); साळवी, प्रमिला (म.)

मेरीगोल्ड : (हिं. झरगूल; सं. गेंदुक; इं. पॉट मेरीगोल्ड; लॅ. *कॅलेन्ड्युला ऑफिसिनॅलिस*; कुल-कंपॉझिटी, ॲस्टरेसी). हे इंग्लिश नाव अनेक वनस्पतींना उद्देशून वापरले जाते. तथापि मुख्यतः पुढील शास्त्रीय नावांनी ओळखल्या जाणाऱ्या सूर्यफुलाच्या कुलातील [→ कंपॉझिटी] काही शोभिवंत फुलझाडांचा त्यात समावेश केला जातो : *टॅजेटस इरेक्टा* (झेंडू; आफ्रिकन मेरीगोल्ड), *टॅ. पॅच्युला* (फ्रेंच मेरीगोल्ड), *कॅ. ऑफिसिनॅलिस* (पॉट मेरीगोल्ड) आणि ⇨ *शेवंती*च्या प्रजातीतील एक जाती *क्रिसॅन्थेमम सॅजेटम* (कॉर्न मेरीगोल्ड). *कॅल्था पॅल्युस्ट्रिस* (मार्श मेरीगोल्ड) ही जाती मात्र ⇨ *रॅनन्क्युलेसी* (मोरवेल कुल) मधील आहे. पहिल्या चार जाती मूलतः अमेरिकेतील (मेक्सिको ते अर्जेंटिना) आहेत; कॉर्न मेरीगोल्ड ही युरेशीय जाती उ. अमेरिकेतील पूर्व भागात आणि इंग्लंडमध्ये शेतात तणाप्रमाणे उगवते. केप मेरीगोल्ड (*डायमॉर्फोथेका ऑरँटियाका*) ही बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) वनस्पती द. आफ्रिकेत शोभेकरिता लावतात. फ्रेंच व आफ्रिकन मेरीगोल्ड ह्या जाती कणखर असून त्यांची पाने बरीच खंडित व सुगंधी असतात. त्यांची फुले पिवळी, नारिंगी, तांबडी किंवा तांबूस पिंगट असून बागेत वाफ्याच्या कडेने किंवा वाफ्यातच गटाने लावल्यास अधिक शोभा येते. *कॅलेन्ड्युला* प्रजातीत सु. २५ जाती असून त्यांचा प्रसार द. यूरोप, उ. आफ्रिका आणि प. आशियात आहे. भारतात फक्त दोन जाती आढळतात.

पॉट मेरीगोल्ड (*कॅ. ऑफिसिनॅलिस*) ही सु. ३०–६३ सेंमी. उंच व वर्षायू (एका हंगामात जीवनक्रम पूर्ण होणारी) ⇨ *ओषधी* सर्वत्र शोभेकरिता लावलेली आढळते. सु. ३०० वर्षांपूर्वीपासून ती परदेशात लागवडीत आहे. ती मूळची भूमध्यसामुद्रिक प्रदेशातील आहे. खोड रेषांकित व शाखायुक्त असते. पाने साधी, एकाआड एक, बिनदेठाची, लांबट, काहीशी केसाळ व चिकट असतात. फुलोरे [स्तबक; → पुष्पबंध] सु. १० सेंमी. व्यासाचे असून फांद्यांच्या टोकांस एकेकटे लांबट दांड्यांवर येतात. ते सपाट, पिवळट ते नारिंगी रंगातील भिन्न छटांचे आणि एकेरी किंवा दुहेरी प्रकारचे असतात. किरण-पुष्पके (फुलोऱ्याच्या घेरावर असलेली पुष्पके म्हणजे लहान घटक फुले) जिव्हिकाकृती व बिम्ब (मध्यवर्ती) पुष्पके नलिकाकृती असतात. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे सूर्यफूल कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

किरण-पुष्पके स्वयंपाकात व औषधात वापरीत त्यामुळे त्या अर्थाची इंग्रजी व लॅटिन नावे पडली आहेत. किरण-पुष्पकांत बाष्पनशील (उडून जाणारे) तेल, एक अस्फटिकी कटुद्रव्य आणि 'कॅलेन्ड्युलीन' हा चिकट पदार्थ असतो. मुळांत इन्युलीन असते. सुक्या पुष्पकांना 'कॅलेन्ड्युला' म्हणतात.

ही वनस्पती स्तंभक (आकुंचन करणारी) व रक्तरोधक (रक्तस्राव थांबविणारी), उत्तेजक व घाम आणणारी आहे. ती सौम्य सुगंधी व मृदुरेचक (लघवी साफ करणारी) आहे. सुकी किरण-पुष्पके स्वादाकरिता सार व कढीत घालतात; ती वायुनाशी व उत्तेजक असतात. फुलोरे दीपक (भूक वाढविणारे), कृमिनाशक, जंतुनाशक, आर्तवजनक (विटाळ सुरू करणारे) असून काविळीवरही देतात. पानांचा रस व शिर्का (व्हिनेगर) यांचे मिश्रण आग होत असलेल्या सुजेवर लावणे हितकर असते. गांधीलमाशी व मधमाशी यांचा दंश झाल्यावर फूल त्वरित चोळल्यास वेदना नाहीशा होतात. बारीक ताप आणि आचके थांबविण्यास सुक्या फुलांचे टिंक्चरयुक्त औषध देतात; जखमा, भाजणे, जुनाट व्रण व इतर कातडीसंबंधीच्या तक्रारीवरही बाहेरून लावल्यास गुणकारी आहे. सुक्या फुलांची केशरात भेसळ करतात. नवीन लागवड बियांपासून करतात. हिला ओलसर जमीन व भरपूर सूर्यप्रकाश आवश्यक असतात. पावसाळ्याच्या आरंभी रोपे लावल्यापासून साधारणपणे तीन महिन्यांनी फुले येतात. ह्या वनस्पतीचे वर्णन प्रथम १६५३ मध्ये निकोलस कुल्पेपर यांनी प्रसिद्ध केले होते. औषध या दृष्टीने 'कॅलेन्ड्युला' फारसे प्रचारात नाही. (चित्रपत्र ५६).

पहा : आर्निका मॉँटॅना; झेंडू.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. II*, New Delhi, 1950. 2. Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *The Indian Medicinal Plants, Vol. II*, New Delhi, 1975. 3. Uphof, J. C. Th. *Dictionary of Economic Plants*, Lehre (Germany), 1968.

देशपांडे, ज. र.; परांडेकर, शं. आ.

मेरीफिल्ड, रॉबर्ट ब्रुस : (१५ जुलै १९२१–). अमेरिकन जीवरसायनशास्त्रज्ञ. पेप्टाइडे व प्रथिने यांच्या संश्लेषणाकरिता (मूळ घटक एकत्र जोडून कृत्रिम रीतीने पदार्थ तयार करण्याकरिता) त्यांनी योजलेल्या साध्या पण कल्पक पद्धतीकरिता त्यांना १९८४ च्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचा सन्मान मिळाला. मेरीफिल्ड यांच्या या पद्धतीमुळे जीवरसायनशास्त्र, रेणवीय जीवविज्ञान, औषधिक्रियाविज्ञान या विषयांतील प्रगतीला फार मोठी चालना मिळाली आहे.

मेरीफिल्ड यांचा जन्म फोर्ट वर्थ (टेक्सस) येथे झाला. लॉस ॲंजेल्स येथील कॅलिफोर्निया विद्यापीठात शिक्षण घेऊन १९४९ मध्ये त्यांनी पीएच्. डी. पदवी संपादन केली. त्यांनी पार्क रिसर्च फौंडेशनमध्ये रसायनशास्त्रज्ञ (१९४३–४४), कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या रसायनशास्त्र विभागात अध्यापन साहाय्यक (१९४४–४७), मेडिकल स्कूलमध्ये संशोधन साहाय्यक (१९४८–४९) या पदांवर काम केल्यानंतर रॉकफेलर इन्स्टिट्यूट फॉर मेडिकल रिसर्च (आता रॉकफेलर विद्यापीठ) येथे १९४९ मध्ये सहयोगी प्राध्यापकांचे साहाय्यक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. पुढे १९६६ मध्ये ते याच संस्थेत जीवरसायनशास्त्राचे प्राध्यापक व १९८३ मध्ये जॉन डी. रॉकफेलर प्राध्यापक झाले.

सजीवांच्या शरीरातील प्रथिनांच्या जैव संश्लेषणातील पहिली पायरी म्हणजे पेप्टाइड या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या रेषीय रेणूंची रचना ही होय. पेप्टाइड हे अनेक ⇨ *ॲमिनो अम्लांच्या* अवशेषांच्या संयोगाने बनलेले असते. सामान्यतः प्रथिनांच्या जैव संश्लेषणात सु. २० ॲमिनो अम्लांचा उपयोग करण्यात येतो आणि त्यांच्या शक्य असलेल्या संयोगांची संख्या जवळजवळ अमर्यादित आहे. पेप्टाइडांचे रासायनिक संश्लेषण हे कार्बनी रसायनशास्त्रज्ञांच्या दृष्टीने महत्त्वाचे काम असून याकरिता आतापावेतो सामान्यपणे वापरात असलेली पद्धत एमील फिशर (१८५८–१९१९) यांनी विकसित केलेली होती. सर्व ॲमिनो अम्लांत दोन नमुनेदार कार्यकारी गट

असतात; एक कार्बॉक्सिल (अम्ल) गट (HO_2C—) व दुसरा ॲमिनो (क्षारक) गट (—NH_2). जेव्हा एका ॲमिनो अम्लातील ॲमिनो गटाची दुसऱ्यातील कार्बॉक्सिल गटाबरोबर विक्रिया होते तेव्हा बनणाऱ्या रासायनिक बंधामुळे डायपेप्टाइड बनते. ही विक्रिया नियंत्रित स्वरूपात घडून येण्यासाठी विक्रियेत अंतर्भूत करावयाचे नसलेले गट म्हणजे पहिल्या ॲमिनो अम्लातील कार्बॉक्सिल गट व दुसऱ्यातील ॲमिनो गट हे रासायनिक दृष्ट्या संरक्षित असले पाहिजेत. जर डायपेप्टाइडातील या संरक्षित गटांपैकी एक गट काळजीपूर्वक निवडून काढून टाकला आणि एक संरक्षित गट असलेल्या तिसऱ्या ॲमिनो अम्लाशी विक्रिया केली, तर ट्रायपेप्टाइड बनते. याचप्रमाणे त्यापुढील पॉलिपेप्टाइडे बनतात. ही पद्धत सैद्धांतिक दृष्ट्या साधी वाटत असली तरी प्रत्यक्षात फार अवघड आहे. प्रत्येक टप्प्यांनंतर उत्पादित पदार्थ हा उपउत्पादित पदार्थ व विक्रिया न झालेले प्रारंभिक द्रव्य यांपासून विलग करणे अत्यावश्यक असते आणि अशा विलगीकरणात उत्पादित पदार्थ काही प्रमाणात वाया जाणे अपरिहार्य असते. व्हिन्सेंट द्यू व्हीन्यो यांनी ऑक्सिटोसीन या ⇨ *हॉर्मोना*चे या पद्धतीने संश्लेषण केले. ही पद्धत १०० इतके ॲमिनो अम्ल अवशेष असलेल्या पेप्टाइडांकरिता वापरणे अतिशय कष्टाचे व फार वेळ लागणारे काम आहे. जर प्रत्येक संश्लेषण टप्प्यांचे उत्पादन ९० % असेल, तर १०० टप्प्यांनंतरचे अंतिम उत्पादन केवळ ०·००३ % होईल. यामुळे अंतिम उत्पादनाची मोजण्याइतपत राशी मिळविण्यासाठी संश्लेषणाचे पहिले टप्पे फार मोठ्या प्रमाणावर घ्यावे लागतील.

मेरीफिल्ड यांनी हा प्रश्न सोडविण्यासाठी खास गुणधर्म असलेल्या एका घन पदार्थाचा उपयोग केला. ज्याप्रमाणे स्पंजात तो न विरघळविता पाणी शिरू शकते त्याप्रमाणे या पदार्थात ॲमिनो अम्ले विरघळविणारे कार्बनी द्रव्य तो पदार्थ न विरघळविता शिरू शकतात. हा घन पदार्थ ॲमिनो अम्लातील कार्बॉक्सिल गटाशी संयोग पावतो व ॲमिनो गट संश्लेषणाच्या पुढील टप्प्यासाठी तसाच राहू देतो. पॉलिपेप्टाइडाच्या संश्लेषणाकरिता मेरिफिल्ड यांच्या पद्धतीत घन पदार्थावर पहिल्या ॲमिनो अम्लाचा संस्कार करतात. यामुळे होणाऱ्या विक्रियेने हे ॲमिनो अम्ल घन पदार्थाचा भाग बनते. मग घन पदार्थासह हा भाग उपउत्पादित पदार्थ व अवशिष्ट प्रारंभिक द्रव्य यांपासून गाळण क्रियेने व ताज्या विद्रावाने धुवून अलग करतात. या सर्व प्रक्रियेत घन पदार्थ त्याच पात्रात ठेवतात व तो लगेच पुढील ॲमिनो अम्लाच्या संस्करणाकरिता तयार होतो. याच टप्प्याची प्रत्येक क्रमागत ॲमिनो अम्लाकरिता पुनरावृत्ती करून संपूर्ण पॉलिपेप्टाइडाची साखळी तयार करतात. पूर्ण झालेली साखळी घन पदार्थाच्या आधारापासून अंतिम विक्रियेने सोडविण्यात येते. यातील प्रत्येक टप्पा एकसारख्या परिस्थितीतच पार पाडण्यात येत असल्याने व उपयोगात आणावयाचे ॲमिनो अम्लच फक्त बदलावयाचे असल्याने विद्रावांची योग्य घनफळे घेणे, ती आवश्यक तितकाच वेळ मिसळणे, गाळणे, धुणे व पुन्हा पुढील टप्पा सुरू करणे या क्रिया क्रमाक्रमाने पार पाडण्यासाठी कार्यक्रमित केलेल्या यंत्राद्वारे ही संपूर्ण प्रक्रिया स्वयंचलित रीत्या करता येते. हे यंत्र फार काटेकोर लक्ष द्यावे न लागता सतत चालू ठेवता येते. अशी स्वयंचलित पेप्टाइड संश्लेषक यंत्रे प्रत्यक्ष व्यवहारात उपलब्ध झालेली आहेत. या पद्धतीमुळे वेळात फारच मोठी बचत होण्याबरोबरच प्रत्येक टप्प्यातील उत्पादन ९९·५ किंवा त्याहून अधिक मिळविता येते (पूर्वीच्या पद्धतीने इतके उत्पादन मिळविणे अशक्य आहे) आणि यामुळे वरील १०० ॲमिनो अम्लांच्या उदाहरणात तो ०·००३ % पासून ६१ % पर्यंत वाढविता येते. मेरीफिल्ड यांनी या पद्धतीने १९६४ मध्ये ९ ॲमिनो अम्लांनी बनलेले ब्रॅडिकिनीन हे पेप्टाइड बनविले. त्यांची याहून मोठी कामगिरी म्हणजे त्यांनी १२४ ॲमिनो अम्लांची साखळी असलेले रिबोन्यूक्लिएज हे एंझाइम (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारे प्रथिन) यशस्वी रीत्या संश्लेषित केले. त्यानंतर या पद्धतीने आता हजारो निरनिराळी पेप्टाइडे संश्लेषित करण्यात आलेली आहेत. घन पदार्थाला जोडून अनेक टप्प्यांत संयुग बनविण्याची मेरीफिल्ड यांची कल्पना इतर क्षेत्रांतही आता वापरण्यात आली आहे. त्यातील महत्त्वाचे क्षेत्र म्हणजे संकरित डीएनए वरील [→ न्यूक्लिइक अम्ले] संशोधनासाठी लागणाऱ्या ऑलिगोन्यूक्लिओटाइडांचे संश्लेषण हे होय. त्यांच्या या पद्धतीमुळे पेप्टाइड-प्रथिन रसायनशास्त्रात व न्यूक्लिइक अम्ल रसायनशास्त्रात संशोधनाच्या नवीन शक्यता निर्माण झाल्या असून नवीन औषधांचा विकास व जीन तंत्रविद्या [→ रेणवीय जीवविज्ञान] यांच्या दृष्टींने ती व्यावहारिक दृष्ट्याही महत्त्वाची ठरली आहे.

मेरीफिल्ड हे अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य असून नोबेल पारितोषिकाखेरीज त्यांना लास्कर (१९६९), गेर्ड्नर (१९७०), इंट्रा-सायन्स (१९७७), ए. सी. एस्. (१९७२), निकल्स (१९७३) व पीअर्स (१९७९) हे पुरस्कार मिळालेले आहेत. त्यांचे सु. १५० शास्त्रीय लेख निरनिराळ्या नियतकालिकांत प्रसिद्ध झालेले आहेत.

मिठारी, भू. चिं.

मेरीमे, प्रॉस्पेअर : (२८ सप्टेंबर १८०३–२३ सप्टेंबर १८७०). विख्यात फ्रेंच कथालेखक, नाटककार, इतिहासकार आणि पुरातत्त्वज्ञ. त्याचा जन्म पॅरिस येथे एका सुसंस्कृत मध्यमवर्गीय कुटुंबात झाला. पॅरिस विद्यापीठात त्याने कायद्याचा अभ्यास केला (१८१९–१८२३), पण वकिली कधीच केली नाही. ग्रीक, स्पॅनिश, इंग्रजी, रशियन ह्या भाषा आणि त्यांतील साहित्य त्याने अभ्यासिले. स्तँदाल ह्या त्याच्या साहित्यिक मित्राच्या प्रोत्साहनाने १८२२ साली त्याने *कॉम्वेल* हे नाटक लिहिले. आरंभी साहित्यक्षेत्रात मेरीमेने काही मिष्किल लबाड्या केल्या. एका तथाकथित जोझेफ देत्रॉजने केलेला, एका कल्पित स्पॅनिश नटीच्या नाटकांचा अनुवाद म्हणून स्वतःचा *तेयात्र द क्लारा गाझुल* (१८२५) हा नाटकसंग्रह प्रकाशित करविला. तसेच स्वतःचा एक कवितासंग्रह *ला गुझ्ला* (१८२७) हा एका तथाकथित हायसिंथ माग्नोनोविचनामक लेखकाने अनुवादिलेल्या एका कल्पित इलिरियन कवीच्या कविता असल्याचे भासविले. तेही इतक्या चतुराईने, की भलेभले अभ्यासकही चकले. यापुढील त्याच्या *ज्याकेरी* (१८२८) या नाटकावर सर वॉल्टर स्कॉटच्या ऐतिहासिक कादंबऱ्यांची छाप दिसते. *ला क्रॉनिक द्यु तँ द शार्ल न्यफ* (१८२९) ही उल्लेखनीय कादंबरी स्वच्छंदतावादाच्या पठडीहून वेगळ्या पडणाऱ्या अशा तटस्थ, व्यासंगपूर्ण व वस्तुनिष्ठ दृष्टीतून उतरल्यामुळे उठून दिसते. या पाठोपाठ त्याची *लोकाब्रियाँ* व *ल कारॉस द्यु सें साक्रमाँ* (इं. शी. द कॅरिएज ऑफ सेंट सॅक्रमेंट) (दोन्ही १८३०) ही दोन्ही नाटके प्रकाशित झाली.

मेरीमेच्या कथा त्याची कल्पनाशक्ती व नैराश्यगंभीर मनोवृत्ती उत्तम प्रकारे प्रकट करतात. 'मातेओ फाल्कॉन' (१८३३), 'कोलँबा' (१८४०, इं. शी. व्हेंडेटा) आणि 'कार्मेन' (१८४६) या त्याच्या काही प्रमुख कथा. या कथांतून प्रेम, द्वेष, मत्सर, सूड इ. भावनांचा आविष्कार प्रभावीपणे झालेला आढळतो. 'कार्मेन' या कथेतून स्फुरलेली झॉर्झ बीझेची '*कार्मेन*' ही संगीतिका (१८७५) जगप्रसिद्ध ठरलेली आहे.

ऐतिहासिक स्मारकांचा मुख्य तपासनीस म्हणून मेरीमेची १८३४ मध्ये आरमारी खात्यात नेमणूक झाली. त्या निमित्ताने त्याने ग्रीस, स्पेन, तुर्कस्तान इ. देशांत पुष्कळ प्रवास केला. *एत्यूद स्यूर लिस्त्वार रोमॅन* (१८४४, इं. शी. स्टडीज ऑन रोमन हिस्टरी), *मोन्युमाँ*

हेलेनिक (१८४०–४२ इं. शी. हेलेनिक मॉन्यूमेंटस), *आर्शितेक्त्यूर मिलितॅर ओ मोएनाज्य* (१८४३, इं. शी. मिलिटरी आर्किटेक्चर इन द मिड्ल एजीस) हे ग्रंथही त्याने लिहिले. त्यामुळे पुराणवस्तु-संशोधक व इतिहासकार म्हणून त्याने लौकिक संपादन केला. ब्रिटिश म्यूझियमचा प्रमुख ग्रंथपाल सर अँथनी पानिझी याला त्याने लिहिलेली पत्रे पुढे *लॅत्र आ मस्य पानिझी : १८५०–७०* (१८८१) या शीर्षकाखाली प्रसिद्ध झाली. ही पत्रे फ्रान्सच्या दुसऱ्या साम्राज्याचा इतिहास म्हणून समजली जातात.

तुर्ग्येन्येव्ह, गोगोल, पुश्किन इ. रशियन लेखकांची फ्रान्सला ओळख करून देणाऱ्या अनुवादकांपैकी मेरीमे होता. मुख्यतः पुश्किनचा त्याच्यावर विशेष प्रभाव पडलेला दिसतो. स्वच्छंदतावादी काळातील असूनही मेरीमेचे लिखाण व्हिक्टर ह्यूगो व इतर स्वच्छंदतावादी लेखकांपेक्षा वास्तववादी कादंबरीकार फ्लोबेअर याच्याशी अधिक साधर्म्य दाखविते. कॅन येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Johnstone, Derwent, *Prosper Merimee : A Mask and a Face*, 1926. 2. Lyons, Sylvia, *The Life and Time of Prosper Merimee*, Toronto, 1948. 3. Raitt, A. W. *Prosper Merimee*, New York, 1971.

टोणगांवकर, विजया

मेरुरज्जु : ➪ *तंत्रिका तंत्रा*च्या केंद्रीय विभागापैकी मेंदू वगळता उरलेल्या, १ सेंमी. व्यास आणि ४२ ते ४५ सेंमी. (प्रौढात) लांबीच्या मेरुनालातील (पाठीच्या कण्यातील मणक्यांमधील पोकळ मार्गातील) भागाला 'मेरुरज्जू' म्हणतात. मेरुरज्जूचे स्थूल वर्णन व रचना यांबद्दल 'तंत्रिका तंत्र' या नोंदीत माहिती दिली आहे. या ठिकाणी मेरुरज्जूच्या काही प्रमुख विकृतींबद्दल माहिती दिली आहे.

मेरुरज्जूचा आडवा छेद : जलद वाढणारी आणि मेरुरज्जूची अखंडता पूर्णपणे खंडित करणारी ही विकृती बहुधा आघातजन्य असते; उदा., बंदुकीच्या गोळीमुळे किंवा पृष्ठवंशाच्या (पाठीच्या कण्याच्या) अस्थिभंगामुळे वा स्थानभ्रंशामुळे. कधी कधी तीव्र अनुप्रस्थ मेरुरज्जू-शोथ (मेरुरज्जूच्या आडव्या छेदाची दाहयुक्त सूज) या रोगातही मेरुरज्जू पूर्णपणे खंडित होतो. ज्या ठिकाणी खंड पडला असेल त्याच्या खालच्या शरीरभागातील सर्व ऐच्छिक हालचाली तंत्रिका पुरवठा नसल्यामुळे बंद पडतात. दोन्ही पायांच्या हालचाली बंद पडण्याला 'अधरांगघात' आणि दोन्ही हात व दोन्ही पाय यांच्या हालचाली बंद पडण्याला 'चतुरांगघात' म्हणतात. मेरुरज्जूच्या ग्रीवा (मानेतील) भागात कवटीच्या जवळ झालेली अशी आघातजन्य विकृती बहुधा प्राणघातक असते कारण अंतरापर्शुक (दोन बरगड्यांमधील) स्नायू व मध्यपटल (उदर पोकळी व छातीची पोकळी यांच्यामध्ये असलेला स्नायूचा पडदा) या श्वसनाशी संबंधित असलेल्या स्नायूंचा मेंदूतील श्वसनकेंद्राशी असलेला संबंध तुटून ते निष्क्रिय बनतात.

सर्व आघातजन्य विकृतींत रुग्णास रुग्णालयात हालवणे आवश्यक असते. सुरुवातीच्या मेरुरज्जुजन्य अवसादाच्या (सार्वदेहिक प्रति-क्षोभाच्या) सर्व अनावश्यक हालचाली टाळणे किंवा रुग्णाची तपासणीही न करणे हितावह असते. रुग्णाला प्राथमिक मदत किंवा प्रथमोचार करणाऱ्यांना रुग्णास कसे हाताळावे याचे संपूर्ण ज्ञान असणे अत्यंत जरूर असते. अयोग्य हाताळणी रुग्णास अपायकारक ठरण्याचा नेहमी संभव असतो.

मेरुरज्जु-विवर विकार : चिरकारी (दीर्घकालीन), हळूहळू वृद्धिंगत होणाऱ्या, पुष्कळ वेळा आनुवंशिकता व जन्मजात विकृत-निर्मित मेरुरज्जूशी संबंधित असलेल्या, मेरुरज्जूच्या गाभ्यात जलमय अनुदैर्घ्य (लांबीला समांतर असलेली) पोकळी (विवर) निर्माण करणाऱ्या विकृतीला 'मेरुरज्जु-विवर विकार' म्हणतात. मस्तिष्क विवराशी संबंधित असलेल्या मन्रो रंध्र किंवा माझँदी रंध्र [➪ तंत्रिका तंत्र] यांच्या जन्मजात विकृतीमुळे हा विकार पुष्कळ वेळा उद्भवतो. चौथे विवर व निमस्तिष्क (लहान मेंदू) यांच्याशी संबंधित असलेली आणि जे. आर्नोल्ट व एच्. किआरी या जर्मन विकृतिवैज्ञानिकांच्या नावांवरून ओळखण्यात येणारी आर्नोल्ट–किआरी विकृत निर्मितीही कारणीभूत असू शकते. विकृती बहुधा ग्रीवा भागातील करड्या भागात सुरू होते आणि दोन्ही बाजूंच्या पश्च शृंगांवर (मेरुरज्जूच्या छेदात दिसणाऱ्या करड्या भागाच्या इंग्रजी H अक्षरासारख्या आकारातील मागील दोन भागांवर) परिणाम होतो.

बहुधा विशीत किंवा तिशीत सुरू होणारा हा विकार स्त्रियांपेक्षा पुरुषांत तिप्पट प्रमाणात अधिक आढळतो. या विकाराचे कारण अजूनही अनिश्चितच आहे. भ्रूणावस्थेत मेरुरज्जूच्या मध्य नालाच्या रचनेतील दोषापासून तो उद्‌भवत असावा, असे बहुसंख्य शास्त्रज्ञांचे मत आहे. सुरुवातीच्या लक्षणांमध्ये हाताच्या बोटांना उष्ण व थंड यांतील फरक आणि वेदना न जाणवण्यापासून होत असल्यामुळे जाग-जागी भाजते व व्रण उत्पन्न होतात. उष्णता व वेदना जाणवत नसल्या तरी स्पर्श संवेदना अबाधित असते. याला 'वियोजित संवेदनाहरण' म्हणतात व या विकाराचे ते एक खात्रीचे लक्षण समजतात. पुष्कळ वेळा १० वर्षांपेक्षा जास्त काळ टिकून राहणारा हा विकार अनेक संवेदना व प्रेरक कार्यासंबंधीच्या लक्षणांनंतर शेवटी मारक ठरतो. रोगी बहुधा श्वसनासंबंधीच्या स्नायूंच्या पक्षाघातामुळे मृत्युमुखी पडतो. योग्य तपासणी व विकृत निर्मितीची निश्चिती करता आल्यास, आधुनिक शस्त्रक्रिया काही रोग्यांना आराम देऊ शकतात.

अल्पतीव्र संयुक्त मेरुरज्जू अपकर्ष : पाश्चिमात्य देशांतून मारक ➪ *पांडुरोगा*मध्ये (ॲनिमियामध्ये) एक उपद्रव म्हणून ही विकृती अधिक प्रमाणात आढळते. भारतात क्वचित आढळणाऱ्या या रोगास $ब_{१२}$ जीवनसत्त्वाची न्यूनता कारणीभूत असते. मेरुरज्जूतील पश्च व पार्श्व स्तंभांतील तंत्रिका तंतूंच्या वसावरणाचा (स्निग्ध पदार्थाच्या आवरणाचा) व अक्षदंडांचा अपकर्ष होतो. संवेदना व प्रेरक यंत्रणेतील निरनिराळे बिघाड उत्पन्न होतात. गतिविभ्रम (झोकांडीयुक्त चाल) हे प्रमुख लक्षण असते. अंतःक्षेपणाने (इंजेक्शनाने) $ब_{१२}$ जीवनसत्त्व काही महिने द्यावे लागते. लवकर निदान आणि लवकर उपचार उपयुक्त असतात.

संदर्भ : 1. Berkow, R. and others, *The Merck Manual of Diagnosis and Therapy*, Rahway, N. J., 1982. 2. Datey, K. K.; Shah, S. J., Ed. *A. P. I. Textbook of Medicine*, Bombay, 1979. 3. Petersdorf, R. G. and others, *Harrison's Principles of Internal Medicine*, Singapore, 1983.

भालेराव, य. त्र्यं.

मेरुरज्जु-मर्दन चिकित्सा : (किरोप्रॅक्टिक). मानवी रोगावरील चिकित्सा पद्धतींपैकी ही एक पद्धत आहे. या पद्धतीत मेरुदंड अथवा कशेरुक दंड (मणक्यांनी बनलेला पाठीचा कणा) आणि ➪ *मेरुरज्जू* (पाठीच्या कण्यातून जाणारा तंत्रिका तंत्राचा–मज्जासंस्थेचा–दोरीसारखा भाग) हे शरीरभाग त्यांच्या प्राकृतिक (सर्वसाधारण) रचनेत बदल झाल्यास रोग उत्पन्न करतात, अशा समजुतीने त्या भागाचे मर्दन करतात, म्हणून तिला 'मेरुरज्जु-मर्दन चिकित्सा' म्हणतात. मूळ इंग्रजी शब्द किरोप्रॅक्टिक (Chiropractic) हा असून, तोही मूळ ग्रीक शब्द 'कर' (Cheir=हात) आणि प्रॅक्टिकॉस (effective=परिणामकारक) यांवरून बनला आहे. मानवी हात हे एकमेव साधन या चिकित्सेत वापरतात म्हणून तिला ➪ *निसर्गोपचारा*चा एक प्रकार म्हणता येईल.

या चिकित्सेतील तज्ज्ञांच्या मताप्रमाणे ही पद्धत हिपॉक्राटीझ (इ. स. पू. पाचवे शतक) यांच्या काळापासून ज्ञात असावी. काही

ईजिप्शियन, हिंदू व चिनी हस्तलिखितांतून तिचा उल्लेख आढळतो. आधुनिक मेरुरज्जु-मर्दन चिकित्सेची सुरुवात डॅनिएल डेव्हिड पामर नावाच्या एका व्यापाऱ्याने १८९५ मध्ये पहिल्या प्रयोगाने केली. १८९८ मध्ये त्यांनी अमेरिकेतील डॅव्हेनपोर्ट येथे 'पामर कॉलेज ऑफ किरोप्रॅक्टिक' नावाची संस्था स्थापन केली. १९१० मध्ये त्यांचे *द सायन्स, आर्ट अँड फिलॉसॉफी ऑफ किरोप्रॅक्टिक* हे पुस्तक प्रसिद्ध झाले. या पुस्तकात त्यांनी किरोप्रॅक्टिक म्हणजे काय हे पुढील शब्दांत सांगितले आहे. 'ज्या शास्त्रामध्ये शरीरातील कोणत्याही सांध्याचा संधिभ्रंश-विशेषेकरून पाठीच्या मणक्यातील एक किंवा अधिक संधिभ्रंश-हाताने नीट बसवून, त्यामुळे इजा पोहोचलेल्या सर्व तंत्रिकांची (मज्जातंतूंची) मोकळीक करून, रोग नाहीसा करतात, त्या शास्त्राला किरोप्रॅक्टिक म्हणतात'.

पामर वारल्यानंतर १९१३ मध्ये त्यांचा मुलगा व पुढे नातू यांनी तोच व्यवसाय चालू ठेवला. अलीकडे या चिकित्सेचे प्रमुख तत्त्व किंवा उपचार पद्धत मेरुरज्जु-मर्दन समजतात. १९६५ मध्ये किरोप्रॅक्टिक असोसिएशनने अमेरिकेत ३०,००० सभासद असल्याचे म्हटले आहे.

अमेरिकेत हा व्यवसाय शिकवणारी सोळा महाविद्यालये आहेत व त्यांत १०,००० विद्यार्थी शिकत असावेत. शिक्षणक्रमात सूक्ष्मशारीर, शरीररचना, भ्रूणविज्ञान, रसायनशास्त्र, विकृतिविज्ञान, शरीरक्रिया-विज्ञान यांसारख्या वैद्यकीय आधार विषयांशिवाय मेरुरज्जु-मर्दन चिकित्सेसंबंधी मेरुरज्जू विश्लेषण, परिस्पर्शन (हाताने तपासणे), मेरुदंड क्ष-किरण चित्रणांचे अर्थबोधन (काही विद्यालयांतून या विषयाला एकूण चार वर्षांच्या शिक्षणक्रमात ४०० तास दिले आहेत), काही तत्त्वे व तंत्रे या विषयांचाही अभ्यास करावा लागतो. पदवी परीक्षेनंतर 'डॉक्टर ऑफ किरोप्रॅक्टिक' (डी. सी.) ही पदवी देण्यात येते.

मेरुरज्जु-मर्दन चिकित्सेला अमेरिकन मेडिकल असोसिएशन या अ‍ॅलोपॅथिक पूर्वापार वैद्यकीय व्यावसायिकांच्या संस्थेचा विरोध आहे. या संस्थेच्या मताप्रमाणे ही चिकित्सा आरोग्याला धोकादायक आहे कारण रोगांच्या मूळ कारणाबद्दलचे तिचे तत्त्व अयुक्तिक व अशास्त्रीय आहे. १९६४ मध्ये या संस्थेने केलेल्या किरोप्रॅक्टिक शिक्षण संस्थांच्या तपासणीत काही प्रमुख दोषही आढळले होते.

सरकारी आरोग्यसंस्था या चिकित्सेला मान्यता देत नसल्या, तरी काही विमा कंपन्या व अमेरिकेच्या काही राज्यांतील कामगार भरपाई कायद्यान्वये या चिकित्सेच्या खर्चास मान्यता मिळते.

संदर्भ : 1. Jussawala, J. M. *Healing from within*, Bombay, 1966.
2. Lindlhar, H. *Practice of Nature Cure*, New York, 1931.

भालेराव, य. त्र्यं.

मेरू पर्वत : पुराणादी प्राचीन भारतीय ग्रंथांतून उल्लेखिलेला एक पर्वत. त्याला 'सुमेरू', 'महामेरू', 'हेमाद्री' (सुवर्णपर्वत), 'रत्नसानु' (रत्नखचित शिखराचा) आणि 'देवपर्वत' असेही म्हणतात. त्याच्या शिखराचा व्यास पायथ्याच्या व्यासापेक्षा अधिक असल्यामुळे त्याला 'कर्णिकाचल' (कमलाकार पर्वत) असेही नाव आहे. भारताच्या वायव्येला असलेल्या नीस या ग्रीक राज्यातील मेरॉस पर्वताच्या किंवा *अवेस्ता*मधील मॉरू पर्वताच्या नावावरून मेरू हे नाव बनले असावे, असे काही अभ्यासकांचे मत आहे. मेरू पर्वत म्हणजे पामीरचे पठार, पश्चिम सायबीरियातील अल्ताई पर्वत, हिमालयाच्या उत्तरेचा तार्तर प्रदेश, केदारनाथ, अलमोडा जिल्ह्याच्या उत्तरेचा पर्वत, हिमालयाचे एखादे शिखर, एक काल्पनिक व पुराणकथात्मक पर्वत इ. मते विद्वानांत आढळतात.

हिंदू, जैन व बौद्ध पुराणकथांनी मेरूला विश्वाच्या केंद्रस्थानी वा पृथ्वीच्या नाभिस्थानी मानले आहे. म्हणूनच माळेच्या मध्यमण्याला काहीजणे 'मेरुमणी' म्हणतात. विविध पुराणकथांच्या मते जंबू वगैरे द्वीपे कमळाच्या पाकळ्यांप्रमाणे त्याच्या भोवती आहेत [→ जंबुद्वीप]. सूर्य, चंद्र व इतर ग्रह त्याच्या भोवती प्रदक्षिणा घालतात. त्याची उंची ८४ हजार योजने आहे. त्याच्या शिखरावर स्वर्गीय गंगा उतरते. त्याच्या शिखरावर ब्रह्मदेवाची नगरी असून उतारावर इंद्रादी अष्ट दिक्पालांच्या नगरी आहेत. तेथे देव, गंधर्व, सप्तर्षी इत्यादींचे वास्तव्य असते. रावणाची लंका हे मूळचे मेरूचेच एक शिखर होय. तो स्वर्गाला आधार देतो. त्याच्या खाली सप्तपाताल लोक असून त्यांच्या खाली विश्वाचा आधार वासुकी आहे. पांडवांचा अखेरचा प्रवास मेरूच्या दिशेने झाला. 'मेरुसावर्ण' व 'मेरुसावर्णि' या नावाच्या विशिष्ट मनूंनी या पर्वतावर तप केले होते. मेरूच्या अकरा कन्यांपैकी मेरुदेवी ही नाभिराजाची पत्नी व जैनांचे आद्य तीर्थंकर ऋषभनाथ किंवा आदिनाथ यांची माता होती. मेरुव्रत नावाचे जैनांचे एक व्रतही आहे. सोने, चांदी इत्यादींचा प्रतीकात्मक मेरू करून तो दान देण्याचे हिंदूंचेही एक व्रत आहे.

भारतामध्ये एक सांस्कृतिक प्रतीक म्हणून मेरूला महत्त्वाचे स्थान होते. मेरूप्रमाणे भव्य असलेल्या मंदिर, प्रासाद इत्यादींना लक्षणेने मेरू असे म्हटले जाई. उदा., सिद्धमेरू नावाचे शिवमंदिर; गुजरातच्या कर्ण राजाने बांधलेला 'कर्णमेरू प्रासाद' इत्यादी. मंदिरे, राजवाडे वगैरेंनी युक्त अशा पर्वतांना वा गिरिदुर्गांनाही मेरू असे म्हटले जाई. उदा., अजयराजाचा अजयमेरू (अजमेर), जसलाचा जसलमेरू (जैसलमीर) इत्यादी. विश्व वगैरेंचे प्रतीक असलेल्या तांत्रिक आकृतींच्या केंद्रस्थानी मेरू पर्वत दर्शविलेला असतो. शरीर हे विश्वाचेच छोटे रूप आहे, या धारणेमुळे शरीराच्या केंद्रस्थानीही मेरू पर्वत असल्याचे मानले जाते. पृष्ठवंशातील मेरूदंड हे मेरूचे प्रतीक असून जागृत कुंडलिनी जिच्यामधून ब्रह्मरंध्राकडे जाते, ती सुषुम्ना नाडी या मेरूदंडामध्ये असते. मंदिर हे विश्वाचे केंद्रस्थान मानले जात असल्यामुळे मूर्तीच्या बरोबर मस्तकावर येणारे मंदिराचे शिखर हे मेरूचे प्रतीक मानले जाते.

साळुंखे, आ. ह.

मेरेडिथ, जॉर्ज : (१२ फेब्रुवारी १८२८ – १८ मे १९०९). प्रसिद्ध इंग्रज कवी व कादंबरीकार. जन्म बहुधा हँपशरमधील पोर्टस्मथ येथे झाला असावा (काहींच्या मते हँपशरमधील पीटर्सफील्डजवळ तो झाला). न्यू वियड येथील 'मोराव्हियन स्कूल' मध्ये काही शिक्षण घेतल्यानंतर लंडनमधील एका वकिलाकडे त्याने काही काळ उमेदवारी केली; पण कायद्याचे शिक्षण त्याने पूर्ण केले नाही. प्रसिद्ध इंग्रज लेखक टॉमस लव्ह पीकॉक याच्या मुलीशी त्याने लग्न केले होते (१८४९). तथापि त्याची पत्नी १८५७ साली त्याला आणि त्याच्या लहान मुलाला टाकून निघून गेली.

मेरेडिथच्या लेखनाची सुरुवात १८५१ साली प्रसिद्ध केलेल्या *पोएम्स* ह्या कवितासंग्रहाने झाली. त्या कवितांवर टेनिसन या इंग्रज कवीच्या शैलीची छाप होती. नंतर त्याने *अरेबियन नाइट्स*च्या परंपरेत शोभणारे *शेव्हिंग ऑफ शागपत – ॲन अरेबियन एंटरटेनमेन्ट* (१८५६) आणि जर्मन लोककथांवर आधारित *फारीना* (१८५७) ही दोन पुस्तके लिहिली. आलंकारिक भाषा, प्रतीकांचा वापर आणि चमत्कृतिजन्य विनोद यांचे मिश्रण या पुस्तकांत आढळते. १८६१ साली प्रसिद्ध झालेल्या त्याच्या दुसऱ्या कवितासंग्रहावर ब्राउनिंग या इंग्रज कवीचा प्रभाव दिसतो. या संग्रहातच 'मॉडर्न लव्ह' ही १६ ओळींच्या सुनीतांची मालिका आहे. त्याच्या अस्थिर वैवाहिक जीवनातील संघर्षाचे संदर्भ या सुनीतांतून आलेले दिसतात. यांखेरीज *पोएम्स ॲण्ड द लिरिक्स ऑफ द जॉय ऑफ दि अर्थ* (१८८३), *बॅलड्स ॲण्ड पोएम्स ऑफ ट्रॅजिक लाइफ* (१८८७) आणि *अ रीडिंग ऑफ अर्थ* (१८८८) हे कवितासंग्रह त्याने प्रसिद्ध केले.

मेरेडिथची पहिली कादंबरी *दि ऑर्डिअल ऑफ रिचर्ड फेव्हरल* (१८५९). अनैतिक म्हणून या कादंबरीवर बंदी घालण्यात आली. या कादंबरीतील नायकाचे मानसशास्त्रीय चरित्रचित्रण करताना त्याने व्हिक्टोरियन काळातील ढोंगी नैतिकतेवर उपरोधिकपणे लिहिले होते. त्याच्या उत्कृष्ट गणल्या गेलेल्या आणखी दोन कादंबऱ्या–*दि इगोइस्ट* (१८७९) आणि *द डायना ऑफ क्रॉसवेज* (१८८५). तत्कालीन भावविवश कादंबरीलेखनाचा तिटकारा वाटल्याने मेरेडिथने आपला कादंबरीविषयक दृष्टिकोण स्पष्ट करण्यासाठी 'ऑन दि आयडिया ऑफ द कॉमेडी अँड द यूस ऑफ द कॉमिक स्पिरिट' (१८७७) हा निबंध लिहिला. *दि इगोइस्ट* ही कादंबरी या दृष्टिकोणाचे दर्शन घडविणारी सुरचित अशी कादंबरी आहे. *द डायना ऑफ द क्रॉसवेज*मध्ये काही दूषित पूर्वग्रहांविरुद्ध झगडणाऱ्या एका हुषार स्त्रीचे चित्र रंगविले आहे. त्याच वेळी स्त्रीमुक्ती चळवळ सुरू असल्याने ही कादंबरी लोकप्रिय झाली. याखेरीज *ईव्हन हॅरिंग्टन* (१८६१) ही बरीचशी आत्मचरित्रात्मक कादंबरी व *दि अॅडव्हेंचर्स ऑफ हॅरी रिचमंड* (१८७१) ही लोकप्रिय झालेली आणि पुढे स्टीव्हन्सनच्या साहसी कादंबऱ्यांशी नाते सांगणारी कादंबरी या त्याच्या काही उल्लेखनीय कादंबऱ्या आहेत.

मेरेडिथच्या कादंबऱ्या, थोडे अपवाद सोडता, काहीशा दुर्बोधच समजल्या जातात. प्रसिद्ध समीक्षक रिचर्ड चर्च ह्याच्या म्हणण्या-प्रमाणे त्याच्या कादंबऱ्या म्हणजे 'गद्यात लिहिलेल्या विस्तृत कविता'च आहेत. आपल्या कादंबरीतील पात्रांना विशिष्ट प्रसंगांत केंद्रस्थानी आणून त्यांच्यावर प्रकाशझोत टाकणे ही त्याची लेखनपद्धती होती. मनुष्यस्वभावातील वैचित्र्य, पात्रांच्या मनोव्यापारांचे चित्रण आणि त्यांच्या विचारांची गुंतागुंत ह्यांना त्याने आपल्या कादंबरीत प्राधान्य दिले; पण हे करताना त्याने वापरलेल्या शैलीमुळे त्याच्या कादंबऱ्या दुर्बोध झाल्या. त्याची कवितादेखील सामान्य वाचकांना सहज समजणारी नाही. तरी मेरेडिथ अमेरिकेत आणि यूरोपीय देशांत लोकप्रिय लेखक ठरला.

बॉक्स हिल, सरे (इंग्लंड) येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Baily, E. J. *The Novels of George Meredith*, New York, 1910. 2. Beach, J. W. *The Comic Spirit of George Meredith*, New York, 1911. 3. Carle, R. H. P. *Aspects of George Meredith*, London, 1908. 4. Galland, R. *George Meredith*, Paris, 1923. 5. Galland, R. *George Meredith and British Criticism*, London, 1923. 6. Stevenson, Lionel, *The Ordeal of George Meredith*, London, 1954. 7. Trevelyan, G. M. *The Poetry and Philosophy of George Meredith*, London, 1908. 8. Wright, W. F. *Art and Substance in George Meredith*, London, 1953.

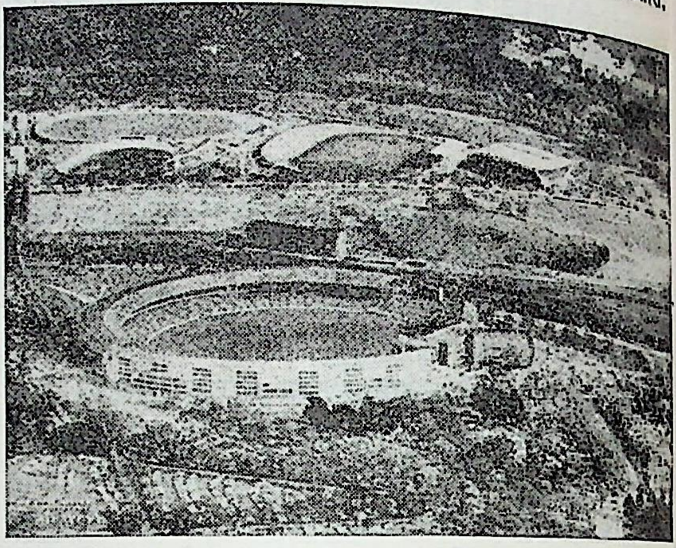
कळमकर, य. शं.

मेल : पहा थाट.

मेलफर्न : पहा नेचे.

मेलबर्न : ऑस्ट्रेलियातील दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर आणि व्हिक्टोरिया राज्याची राजधानी. या शहराला जोडून अनेक उपनगरे वसली आहेत. मुख्य शहर आग्नेय किनाऱ्यावर यॅरा नदीमुखाशी फिलिप उपसागराच्या टोकाला वसले आहे. महानगरीय मेलबर्नचे क्षेत्रफळ ५४९ चौ. किमी. असून, त्याची लोकसंख्या २८,८८,४०० (१९८४) होती. या शहराची स्थापना १८३५ साली झाली व लॉर्ड मेलबर्न या इंग्लंडच्या पंतप्रधानाचे नाव त्यास देण्यात आले (१८३७). जॉन नॅश या प्रसिद्ध वास्तुशास्त्रज्ञाच्या रॉबर्ट रसेल या विद्यार्थ्याने या शहराची आखणी केली आहे. त्यावेळच्या काही सुरेख इमारती अद्यापि अवशिष्ट आहेत. शहराचा एक चतुर्थांशाहून अधिक भाग उद्याने आणि बागा यांनी व्यापला आहे.

मेलबर्नची पहिली वसती जॉन बॅटमन या टास्मानियन धनगराने उभी केली. त्याने पॅस्को फॉक्नर याच्या मदतीने ४४,००० हे. जमीन आदिवासींकडून विकत घेतली व आज जेथे हे शहर विखुरले आहे, तेथे शेती केली. राणी व्हिक्टोरियाच्या सनदेनुसार २५ जून १८४७ मध्ये या वसतीला शहराचा दर्जा प्राप्त झाला. त्यावेळी तेथे चर्च स्थापण्यात आले. विद्यमान रोमन कॅथलिक व अँग्लिकन आर्चबिशप यांची पदे येथे आहेत. बॅलारॅट व बेंडिगो येथील सोन्याच्या शोधामुळे एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात शहराची झपाट्याने वाढ झाली. मेलबर्नचे वनस्पतिउद्यान प्रसिद्ध असून त्याने ५२ हे. क्षेत्र व्यापले आहे. तेथे सु. १०,००० प्रकारच्या विविध वनस्पतींच्या जाती आढळतात.



मेलबर्नचे सुप्रसिद्ध क्रिकेट मैदान

याशिवाय एक राष्ट्रीय वनस्पती संग्रहालय आहे. ऑस्ट्रेलियातील प्रसिद्ध कलाकृती आणि विविध कलाशैलींचे नमुने येथील राष्ट्रीय कलावीथीत असून व्हिक्टोरिया वस्तुसंग्रहालय आहे.

मेलबर्नमध्ये तीन विद्यापीठे असून, मेलबर्न विद्यापीठ (१८५३) हे सर्वांत जुने आहे. मोनॅश विद्यापीठ (१९५८) व लाट्रोब विद्यापीठ (१९६७) ही विसाव्या शतकातील उपनगरातील दोन विद्यापीठे आहेत. मेलबर्नचे तंत्रनिकेतन, बॅले नृत्य-विद्यालय आणि राष्ट्रीय कलावीथी या शैक्षणिक क्षेत्रातील विशेष मान्यवर संस्था आहेत. मेलबर्न हे सागरी व्यापाराचे महत्त्वाचे बंदर आहे. ऑस्ट्रेलियाचे हे मोठे व्यापारी केंद्र असून लोकर व कच्च्या मालावर येथे प्रक्रिया करून त्यापासून पक्का माल बनविला जातो व त्याची निर्यात होते. उद्योग-धंद्यांत जहाजबांधणी, मोटारनिर्मिती, कृषिअवजारे, वस्त्रोद्योग, कागद तयार करण्याचे कारखाने, इलेक्ट्रॉनिकचे उद्योग, कातडी कमावणे, मद्यपेये, सिगारेटी तयार करणे इत्यादींचे मोठे कारखाने असून मालाची निर्यात होते. सर्व शहर आधुनिक सुविधांनी सुसज्ज असून सांस्कृतिक व राजकीय दृष्ट्या महत्त्वाचे आहे. त्याचा स्थानिक प्रशासकीय कारभार कौन्सिल बोर्डातर्फे चालतो. शहराचा आंतरराष्ट्रीय विमानतळ टुलमरीन या नावाने प्रसिद्ध आहे. तेथून देशांतर्गत व परदेशांशी विमान वाहतूक चालते. शहरातील बहुसंख्य वाहतूक मोटारींद्वारे होत असली, तरी विजेवर चालणाऱ्या रेल्वेगाड्या, बसगाड्या, जुन्या पद्धतीच्या पण कार्यक्षम ट्राम यांचे जाळे शहरात असून, वाढत्या रहदारीला आळा घालण्यासाठी भुयारी रेल्वे सुरू करण्यात आली आहे (१९८१).

येथे १९५६ चे उन्हाळी ऑलिंपिक सामने झाले. मेलबर्नचे क्रिकेट मैदान हे जगातील एक मोठे मैदान असून त्यात १,१०,००० प्रेक्षकांची बसण्याची व्यवस्था आहे. याशिवाय टेनिस, फुटबॉल वगैरे खेळांची अनेक मैदाने आहेत.

संदर्भ : 1. Davidson, G. J. *The Rise and Fall of Marvellous Melbourne*, Melbourne, 1978. 2. Jones, F. L. *Social Areas of Melbourne*, Canberra, 1970. 3. Lyne, J. A. *Greater Melbourne*, Cambridge, 1974.

देशपांडे, सु. र.

मेलर, नॉर्मन : (३१ जानेवारी १९२३–). अमेरिकन कादंबरीकार. लाँग ब्रँच, न्यू जर्सी येथे जन्मला. ब्रुकलिनमध्ये तो वाढला. हार्व्हर्ड विद्यापीठातून त्याने वायुगमनविज्ञानातील (एअरॉनॉटिक्स) अभियांत्रिकीची पदवी घेतली. १९४४ ते १९४६ ह्या काळात त्याने सैन्यात नोकरी केली. *द नेकिड अँड द डेड* ही नॉर्मनची प्रकाशित झालेली पहिली कादंबरी (१९४८). (तत्पूर्वी *ए ट्रांझिट टू व्हीनस* ही कादंबरी त्याने लिहिली होती. ती अप्रकाशित आहे). *द नेकिड अँड द डेड* मध्ये अमेरिकन समाजाच्या वेगवेगळ्या थरांतून आलेल्या काही तरुण सैनिकांचे, युद्धातील वेगवेगळ्या अनुभवांकडे पाहण्याचे दृष्टिकोण पाहावयास मिळतात. ह्या कादंबरीला फार मोठे यश प्राप्त झाले. त्यानंतर त्याने *बार्बरी शोअर* (१९५१), *द डीअर पार्क* (१९५५), *ॲन अमेरिकन ड्रीम* (१९६५), *व्हाय आर वी इन व्हिएटनाम* (१९६७) ह्या कादंबऱ्या लिहिल्या. *बार्बरी शोअर*मध्ये अमेरिकनांनी समाजवादाच्या घेतलेल्या धास्तीचा आणि दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या कालखंडातील विफलतेचा उपहास केलेला आहे. *द डीअर पार्क* ही युद्धात सहभागी झालेल्या एका वैमानिकाची कहाणी. ती तंत्रदृष्ट्या सदोष असली, तरी प्रभावी आहे... *अमेरिकन ड्रीम*मध्ये अमेरिकन जीवनातील काम व हिंसा ह्यांचा हैदोस प्रत्ययकारीपणे दाखविलेला आहे. *व्हाय आर वी इन व्हिएटनाम*मध्येही हिंसाचारातून वाढणाऱ्या व्यक्तिरेखा दिसतात. *ॲडव्हरटिझमेंट्स फॉर मायसेल्फ* (१९५९) हे त्याचे पुस्तक आत्मचरित्रात्मक असून त्यात त्याच्या अपूर्ण राहिलेल्या कथा; कादंबऱ्यांचे काही भाग; निबंध, अभिप्राय, त्याने केलेल्या काही नोंदी इ. बरेच संकीर्ण लेखन आहे.

मेलरने वैशिष्ट्यपूर्ण अशी पत्रकारीही केली आहे. त्याने पत्रकार म्हणून केलेल्या लेखनातून एक प्रकारचा आत्मनिष्ठ दृष्टिकोण प्रत्ययास येतो. १९६७ साली वॉशिंग्टनमध्ये शांततेच्या प्रीत्यर्थ झालेल्या निदर्शनांवरील *द आर्मीज ऑफ द नाइट* (१९६८) हे लेखन त्या दृष्टीने लक्षणीय होय.

मेलरने चित्रपटलेखन, निर्मिती आणि दिग्दर्शनही केले. (*बियाँड द लॉ*, १९६८ आणि *मेडस्टोन*, १९७८). *डेथ्स फॉर द लेडीज अँड अदर डिझॅस्टर्स* (१९६२) हा त्याचा कवितासंग्रह.

संदर्भ : 1. Foster, Richard, *Norman Mailer*, Minneapolis, 1968. 2. Kaufman, D. L. *Norman Mailer : The Countdown*, 1969. 3. Leeds, B. H. *The Unstructured Vision of Norman Mailer*, 1969.

नाईक, म. कृ.

मेलॅस्टोमेसी : (अंजनी कुल). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित (बियांत दोन दलिका असलेल्या) वर्गाच्या ➪ *मिर्टेलीझ* गणात ह्या वनस्पति-कुलाचा अंतर्भाव असून त्यामध्ये सु. १५० प्रजाती व ३,५०० जाती (ए. बी. रेंडेल यांच्या मते १७० प्रजाती आणि ३,००० जाती; जे. सी. विलिस यांच्या मते २४० प्रजाती व ३,००० जाती) आहेत. याचा प्रसार उष्ण, उपोष्ण व शीत कटिबंधांत आहे. या वनस्पती ➪ *ओषधी*, ➪ *क्षुप* (झुडपे), वेली व क्वचित लहान वृक्ष असतात. कित्येक पाण्यात, दलदलीत किंवा दुसऱ्या झाडावर आधार घेऊन [→ अपिवनस्पति] वाढतात. ➪ *लाखेरी* नावाच्या या कुलातील वनस्पतीची फळे खाल्ली असता ओठ काळे होतात. ह्या क्षुपाचे लॅटिन प्रजातिवाचक नाव *मेलॅस्टोमा* असे पडण्याचे कारण ग्रीक भाषेत *मेलान* म्हणजे काळे व *स्टोमा* म्हणजे तोंड व यांवरून या कुलाचेही नाव पडले आहे. या कुलातील वनस्पतींच्या खोडाच्या अंतर्रचनेत ➪ *प्रकाष्ठ* (जलवाहक भाग), ➪ *परिकाष्ठ* (अन्नरसाची ने-आण करणारा भाग) आणि ➪ *वाहक वृंदा*चे बाबतीत वैचित्र्य आढळते [→ शारीर, वनस्पतींचे]. पाण्यातील जातींत ➪ *वायूतक* आढळते. पाने समोरासमोर, कधी मंडलित (दोन्हीपेक्षा अधिक एकाच पेऱ्यावर असलेली) व साधी; फुलोरे विविध किंवा फुले एकेकटी असतात. फुले नियमित, द्विलिंगी, परिकिंज किंवा अपिकिंज; संदले ४–५ (क्वचित ३–६), प्रदले तितकीच व सुटी; केसरदले संख्येने प्रदलांइतकी अथवा दुप्पट, कधी संधानावर (परागकोश व तंतू यांना जोडणाऱ्या भागावर) उपांगे; किंजपुट पूर्ण किंवा अर्धवट अधःस्थ, कप्पे ३–६, क्वचित एकच व बीजके बहुधा अनेक असतात [→ फूल]. फळ मृदुफळ किंवा शुष्क (बोंड); बिया लहान व अपुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश नसलेल्या); ➪ *लोखंडी* (अंजना) व लाखेरी ही यातील सामान्य झाडे असून शिवाय इतर काही झाडे बागेत सुंदर फुलांकरिता लावतात. *पॅचिसेंट्रिया* नावाच्या अपिवनस्पतीच्या मुळांवरील गाठींत स्वसंरक्षणार्थ मुंग्यांचा ताफा असतो; हा एक ➪ *सहजीवना*चा प्रकार आहे. ह्या कुलाला मेलॅस्टोमॅटेसी असेही नाव आहे.

पाटील, शा. दा.

मेलानीशियन : मेलानीशियाच्या विशिष्ट भूभागात आढळणारे एका वांशिक समूहातील लोक. प्रसिद्ध मानवशास्त्रज्ञ इ. ए. हूटनच्या वंश वर्गीकरणानुसार मेलानीशियन हा निग्रॉइड ह्या प्राथमिक मूळच्या वंशापासून तयार झालेल्या संयुक्त वंशामधील एक समूह वा गट असून तो दुय्यम प्रकारचा उपवंश आहे. ह्या वंश प्रकारातील बहुसंख्य लोक मेलानीशिया व त्याच्या भाजूबाजूच्या प्रदेशात जास्त प्रमाणात असल्यामुळे ह्यास मेलानीशियन वंश असे म्हणतात. साधारणतः न्यू गिनी, द बिस्मार्क द्वीपसमूह, लूईझीॲद, सॉलोमन, सांताक्रूझ, व्हॅनूआटू तसेच लॉयल्टी बेटे, न्यू कॅलेडोनिया, फिजी व त्या आसपासच्या लहान बेटांवरील लोक-गटांमध्ये या वंशप्रकाराचे अंश आढळतात. स्थूल मानाने नेग्रिटो, ऑस्ट्रलॉईड, बहिर्वक्र नाकाचे मेडिटरेनियन, पॉलिनीशियन व मालायन इ. वंशांचे हे मिश्रण आहे. त्यातही ह्या मिश्रणातील काळी तुळतुळीत कातडी आणि लोकरीसारखे केस या नेग्रिटो लक्षणांची उपस्थिती जास्त प्रमाणात दिसून येत असल्यामुळे, त्यांना सुरुवातीस नेग्रिटो वंश गटात घालण्यात आले; परंतु नंतरच्या संशोधनाने या मतात बदल झाला. याशिवाय ऑस्ट्रेलॉईडशी ह्या उपवंशाचे अधिक घनिष्ठ संबंध दाखविले जातात. आधुनिक संशोधनानुसार मात्र मेलानीशियनांचा निग्रॉईडशी दूरत्वाने संबंध दाखविला जातो, तर ऑस्ट्रेलॉईडशी अधिक जवळचा संबंध दाखविला जातो. अशा प्रकारचे संबंध प्रस्थापित करण्याबाबत तज्ञांमध्ये दुमत असले, तरी मेलानीशियन हा संकरित किंवा मिश्र वंशप्रकार असण्याबाबत मात्र तज्ञांत एकमत आहे.

ह्या वंशप्रकाराच्या उत्पत्तीच्या संदर्भात दोन प्रकारची कारणमीमांसा हूटनने दिलेली आहे. त्यांपैकी एक उत्क्रांतिद्वारे वंशप्रकाराचे आगमन ह्यावर आधारलेली असून दुसरी 'संकरित प्रकारावर' आधारलेली आहे. ह्यांपैकी संकरित प्रकार आधारे ह्या वंशाचे अस्तित्व असले पाहिजे, या मताला त्याने प्राधान्य दिले.

याबाबत दुसराही असा एक प्रवाद आहे, की मेलानीशियन लोकांचे उत्पत्तिस्थान आशियाच्या दक्षिणेकडील देशांमध्ये कोठेतरी असले पाहिजे. त्या ठिकाणीसुद्धा प्राचीन काळी हा संकरित प्रकार निर्माण झाला असावा. तसेच अनेक परस्परविरोधी अशीही मते असल्याने मेलानीशियनांच्या संकरित उत्पत्तीबद्दल निश्चितपणे कोणतेही अनुमान करणे कठीण आहे. या भौगोलिक प्रदेशातील लोकांची शारीरिक

म वि १३–७१

वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे देण्यात येतात : लोकरीसारखे केस, रुंद नकटे नाक, रुंद मस्तक आणि राकट शरीरयष्टी व काळसर वर्ण.

संदर्भ : 1. Comas, Juan, *Manuel of Physical Anthropolgy*, Oxford, 1961. 2. Hooten, E. A. *Up From the Ape*, London, 1946. 3. Steinbauer, Friedrich, *Melanesian Cargo Cults*, Brisbane, 1979.

कुलकर्णी, वि. श्री.

मेलानीशियन भाषासमूह : मलायो-पॉलिनीशियन भाषाकुटुंबाचा विस्तार मलायापासून मध्य व पूर्व पॅसिफिक महासागरामधील पॉलिनीशिया द्वीपसमूहापर्यंत आहे. त्या भाषाकुटुंबाच्या पूर्व किंवा महासागरी उपशाखेत मायक्रोनीशिया, पॉलिनीशिया, मेलानीशिया या द्वीपसमूहांतील भाषा येतात. मेलानीशियन हा वर्ग काहीसा भौगोलिक आहे. पापुआ (न्यू गिनी) बेटापासून पूर्वेकडे फिजी बेटापर्यंत पसरलेल्या बेटांत पापुआच्या अंतर्भागात बोलल्या जाणाऱ्या व इतर काही बोली सोडल्या [→ पापुअन भाषासमूह], तर इतर बहुतेक म्हणजे सु. २५० बोली या मेलानीशियन गटात म्हणजे पर्यायाने मलायो–पॉलिनीशियन भाषाकुटुंबात मोडतात. बोलणारे लोक अंदाजे ५ लाख आहेत.

यांच्यापैकी प्रमुख बोली या आहेत : फिजीयन (प्रमाण फिजीयन रोमन लिपीत लिहितात व वर्तमानपत्रे, सरकारी प्रकाशने यांतून छापतात, तसेच रेडिओवर वापरतात), मोटू, रोवियाना, बांबाताना, बुगोटू, तोलाई, याबेम, ग्रागाद, मोता. या भागात धर्मप्रसार करणाऱ्या मेथडिस्ट, ल्यूथरन पंथीयांनी या भाषांचा उपयोग करता यावा, म्हणून लिपिनियोजन, मुद्रण, प्रकाशन, भाषांतर असे उद्योग हाती घेतले आहेत. त्या निमित्ताने या भाषांच्या वैज्ञानिक अभ्यासाला सुरुवात झाली आहे. फिजीयन सोडून इतर भाषांबद्दल मात्र अजून पुरेशी माहिती नाही. मलायो–पॉलिनीशियन भाषांची सर्वसाधारण वैशिष्ट्ये (उदा., जोडाक्षरांचा जवळजवळ अभाव इ.) यांच्यातही आहेत. [→ मलायो–पॉलिनीशियन भाषाकुटुंब].

संदर्भ : Codrington, R. H. *The Melanesian Languages*, 1885.

केळकर, अशोक रा.

मेलानीशिया : पॅसिफिक महासागरातील ओशिॲनियांतर्गत द्वीपविभागांपैकी एक विभाग. क्षेत्रफळ सु. ५,७०,००० चौ. किमी., लोकसंख्या पापुआ न्यू गिनीसह ४०,००,००० (१९८१). नैर्ऋत्य पॅसिफिक महासागरात विषुववृत्ताच्या दक्षिणेस व ऑस्ट्रेलियाच्या ईशान्येस सु ५,६०० किमी. पसरलेल्या या विभागात न्यू गिनी, न्यू कॅलेडोनिया, फिजी, लॉयल्टी, न्यू हेब्रिडीझ, सॉलोमन, सांताक्रूझ, ॲडमिरॅल्टी, लूईझीॲद, बिस्मार्क, डँट्रकास्टो इ. द्वीपसमूहांचा समावेश होत होता. १९६३ मध्ये न्यू गिनी बेट ऑस्ट्रेलिया व इंडोनेशियात समाविष्ट झाले. यांच्या पूर्वेस ओशिॲनियातील पॉलिनीशिया व उत्तरेस मायक्रोनीशिया हे दोन विभाग आहेत. (वरील प्रमुख द्वीपसमूहांवर *मराठी विश्वकोशात* यथास्थळी स्वतंत्र नोंदी करण्यात आल्या आहेत).

मेलानीशिया हे नाव येथील मूळच्या कृष्णवर्णीयांमुळे, 'मेलस नेसॉई' (काळी बेटे) या ग्रीक शब्दावरून आले असावे. या विभागातील बहुतेक मोठी बेटे ज्वालामुखीजन्य, डोंगराळ असून लहानलहान बेटे प्रवाळांनी बनलेली आहेत. बेटांवर बऱ्याच वेळा भूकंप व ज्वालामुखी उद्रेक होतात. उत्तरेकडील न्यू ब्रिटन व दक्षिणेकडील न्यू हेब्रिडीझ यांदरम्यान महासागराची खोली सु. ९,१०० मी. असून मेलानीशियातील मोठ्या बेटांवरच फक्त मोठ्या नद्या व नैसर्गिक जलाशय आढळतात. न्यू गिनी, फिजी बेटांच्या किनारी प्रदेशात थोडीफार मैदाने दिसून येतात. स्थान, विस्तार व सस.पासूनची उंची यांच्या विविधतेमुळे येथील उत्तर व दक्षिणेकडील बेटांवरील हवामानात फरक आढळतो. उत्तर भागात विषुववृत्तीय प्रकारचे उष्ण हवामान असून दक्षिण भागात उपविषुववृत्तीय हवामान आढळते. येथील मासिक सरासरी तापमान २५° ते २८° से. असून सस.पासून कमी उंचीच्या भागात वर्षभर तापमान जास्त असते; तर उंच डोंगराळ प्रदेशात त्या मानाने थंड असते. न्यू गिनीमधील काही शिखरे तर सतत बर्फाच्छादित असतात. या भागात पावसाचे प्रमाण भरपूर असून तो प्रामुख्याने डिसेंबर ते एप्रिल या काळात पडतो. येथील सरासरी पर्जन्यमान ७०० ते ९७० सेंमी. आहे. विषुववृत्ताजवळील काही बेटांवर बऱ्याच वेळा हरिकेन वादळे येतात.

हवामान, जमीन व सस.पासूनच्या उंचीतील फरकानुसार येथील वनस्पतिप्रकारांतही विविधता आढळते. विषुववृत्तीय अरण्यप्रदेशातील वनस्पतिप्रकारांपासून ओसाड प्रदेशातील खुरट्या वनस्पतींपर्यंतचे सर्व प्रकार या भागात आहेत. आशिया व ऑस्ट्रेलियातील बहुतेक सर्व वनस्पतिप्रकार येथे विकसित झालेले दिसतात. जास्त पावसाच्या उत्तरेकडील बेटांवर ताड वृक्ष, नेचे, वेली व अनेक कठिण लाकडाचे वृक्ष आढळतात. उच्च प्रदेशांत ओक, पाइन, ऑस्ट्रेलियन यूकॅलिप्टससारखे अनेक वृक्षप्रकार आहेत. काही प्रवाळी बेटांवर व किनारी प्रदेशांत नारळाची झाडे व केतकी गणातील वेगवेगळ्या वनस्पती दिसून येतात. किनारी प्रदेशातील दलदलींमध्ये कच्छ वनश्री आहेत.

या विभागातील प्रमुख बेटांवर प्रामुख्याने कांगारू, मुंगीखाऊ, ससे, उंदीर, हरणे, रानडुकरे, मगरी-सुसरी, विविध प्रकारचे सरडे व कासवे तसेच सर्प आहेत. बहुतेक बेटांवर सुंदर तुरे आणि पिसे असलेले तसेच शहामृग, काकाकुवा यांसारखे पक्षीही विपुल आहेत.

मेलानीशियाचा इतिहास फार प्राचीन असून, तो येथील मूळ रहिवाशांच्या परंपरागत दंतकथांमधून पहावयास मिळतो. काही वर्षांपूर्वी आग्नेय आशियातून अनेक प्रवासी पश्चिम मेलानीशियात येऊन गेल्याचे खात्रीलायक सांगितले जाते. सोळाव्या शतकात स्पॅनिश व पोर्तुगीज दर्यावर्दींनी या बेटांना प्रथम भेट दिली आणि सॉलोमन बेटांवर वसाहती स्थापन केल्या. त्यानंतरच्या काळात मात्र ब्रिटिशांनी येथील अनेक बेटांचा शोध लावला. सतराव्या शतकात डचांनी पश्चिम भागातील बेटांवर आपला हक्क प्रस्थापित करण्यास सुरुवात केली. १८२८ मध्ये त्यांनी न्यू गिनी बेटाच्या सांप्रतच्या ईरीआन भागावर ताबा मिळविला. एकोणिसाव्या शतकात अनेक यूरोपीय धर्म-प्रसारकांनी मेलानीशियातील बऱ्याच भागात कायम स्वरूपाच्या वसाहती स्थापन केल्या. १८५३ मध्ये फ्रेंचांनी न्यू कॅलेडोनियाचा कब्जा घेतला; तर ब्रिटिशांनी १८७४ मध्ये फिजी बेटांवर हक्क सांगितला. १८८४ मध्ये ब्रिटिशांनी पापुआवर ताबा मिळविला, तर जर्मनीने न्यू गिनीचा ईशान्य भाग व बिस्मार्क द्वीपसमूह ताब्यात घेतला. १८९३ मध्ये ब्रिटनने सॉलोमन बेटे हा आपला संरक्षित प्रदेश म्हणून जाहीर केला. १९०६ मध्ये त्यांनी पापुआ भाग ऑस्ट्रेलियाला दिला. पहिल्या महायुद्धकाळात ऑस्ट्रेलियाने जर्मनीच्या ताब्यातील न्यू गिनीचा ईशान्य भाग व बिस्मार्क द्वीपसमूह आपल्या ताब्यात घेतला. विसाव्या शतकाच्या मध्यापासून मात्र मेलानीशियाच्या राजकीय भूगोलात बरेच बदल होत गेले. काही जुन्या वसाहती स्वतंत्र झाल्या; तर काही वसाहतींचा शेजारील देशांत समावेश झाला.

यूरोपीयांच्या आगमनापूर्वी येथील लोक बेटांवर फिरती शेती करीत होते. याशिवाय शिकार, मासेमारी, कंदमुळे यांवर त्यांचा उदरनिर्वाह चालत असे. मातीची भांडी तसेच इतर वस्तू हाताने बनवून त्यांची आपापसांत देवाणघेवाण करीत असत. यूरोपीयांच्या आगमनानंतर मात्र येथील चंदनाचा व त्याबरोबरच गुलामांचा व्यापार सुरू झाला. तसेच शेती व खनिज उत्पादनांमध्येही खूपच प्रगती करण्यात आली.

विसाव्या शतकात या भागातून प्रामुख्याने नारळ, सुके खोबरे यांची मोठ्या प्रमाणात निर्यात केली जाते. फिजी व इतर काही बेटांवर ऊस उत्पादनही मोठ्या प्रमाणात घेतले जात आहे. याशिवाय काकाओ, कॉफी, चहा, कापूस, रबर इत्यादींच्या लागवडीचेही प्रयोग बऱ्याच बेटांवर यशस्वी होत आहेत. केळी, संत्री, अननस, टॅपिओका, भात, भुईमूग, तंबाखू ही शेती उत्पादनेही बऱ्याच प्रमाणात घेतली जात आहेत. गुरे व दुग्धोत्पादन, शेळ्या-मेंढ्या, डुकरे तसेच कोंबड्या पाळण्याचा शेतीला पूरक उद्योगही येथे विकसित होत आहे.

न्यू गिनी, फिजी, बिस्मार्क इ. बेटांवर सोन्याच्या व तांब्याच्या खाणी आहेत. न्यू कॅलेडोनिया निकेल व कोबाल्ट तसेच क्रोम यांच्या उत्पादनात जगात प्रसिद्ध आहे. बॉक्साइट, मँगॅनीज, लोह, शिसे, जस्त, फॉस्फेट, खनिज तेल यांच्या उत्पादनात पश्चिम मेलानीशियाचा भाग अग्रेसर आहे. बांधकामासाठी लागणारी वाळू, वालुकाश्म, चुनखडक इत्यादींच्या उत्पादनाच्या दृष्टीनेही ही बेटे महत्त्वाची आहेत. येथे अवजड वस्तुनिर्मिती उद्योग मात्र फारसे नाहीत. नावा बांधणे, मासेमारी, जंगल उत्पादने गोळा करणे इ. लहान व ग्राहकोपयोगी वस्तुनिर्मितीचे उद्योग येथे चालतात. पर्यटन व त्याच्याशी संबंधित उद्योग मात्र झपाट्याने वाढत आहेत.

वाहतुकीच्या दृष्टीने मोठ्या बेटांवर चांगल्या प्रतीचे रस्ते, विमानतळ, बंदरे यांचा विकास झाला आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर पर्यटन व्यवसायाच्या वाढीमुळे या बेटांवरील हवाई वाहतुकीत खूपच प्रगती करण्यात आली आहे.

चौंडे, मा. ल.

मेलिएसी : (निंब कुल). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित (बियांत दोन दलिका असलेल्या) वर्गातील एका कुलाचे शास्त्रीय नाव. कडू निंब, तून, मॅहॉगनी, रोहितक इत्यादींसारख्या अनेक वनस्पतींचा यात समावेश आहे. या कुलाचा अंतर्भाव रूटेलीझ या गणात केला आहे. ⇨ *रूटेसी* (सताप कुल), ⇨ *बर्सेरेसी* (गुग्गुळ कुल) व सिमॅरूबेसी ही कुले मेलिएसी कुलाशी साम्य (व आप्तभाव) दर्शवीत असल्याने त्याच गणात आहेत. ए. एंग्लर (जी. बेंथॅम आणि जे. डी. हूकर) यांनी रूटेसी व मेलिएसी ही कुले ⇨ *जिरॅनिएलीझ* अथवा भांड गणात घातली आहेत. जे. हचिन्सन यांनी मेलिएसी हे कुल मेलिएलीझ (निंब गण) या स्वतंत्र गणात घालून रूटेलीझ, मेलिएलीझ व ⇨ *सॅपिंडेलीझ* (अरिष्ट गण) हे तीन गण त्यांचे आप्तभाव ध्यानी घेऊन जवळजवळ ठेवले आहेत. एकसंघ (एकत्र जुळलेले) केसरमंडल, फुलातील बिंब (देठ व पुष्पदले या दोन्हींच्या सीमेवरचे उपांग), बीजकावरची औदर संधिरेषा, संयुक्त पिसासारखी पाने व त्यांचे (वनस्पतींचे) वृक्षस्वरूप ही मेलिएसीची प्रमुख लक्षणे आहेत. या कुलात सु. ४० प्रजाती (जे. सी. विलिस) अथवा ५० प्रजाती (ए. एंग्लर) व ८०० जाती (ए. बी. रेंडेल यांच्या मते ४५ प्रजाती व ७५० जाती) असून त्यांचा प्रसार मुख्यत्वे करून उष्ण कटिबंधात आहे. बहुतेक वनस्पती क्षुपे (झुडपे) किंवा वृक्ष असून पाने अनुपपर्ण (तळाशी उपांगे नसलेली), एकाआड एक, संयुक्त व पिच्छकल्प (पिसासारखी) असतात. फुले नियमित, लहान, द्विलिंगी व अवकिंज (इतर पुष्पदलांच्या वरच्या पातळीवर स्त्री-केसर असलेली) असतात [→ फूल]. फुलोरा पानांच्या बगलेत किंवा फांदीच्या टोकास, कुंठित (मर्यादित वाढ असलेल्या), वल्लरीय परिमंजरी [पुष्कळ शाखा असलेला; → पुष्पबंध] असते. फुलात संदले (पाकळ्यांखालील दले) ४–५, बहुधा सुटी पण फार क्वचित तळाशी जुळलेली आणि प्रदले (पाकळ्या) ४–५, क्वचित कमी जास्त व संदलाप्रमाणे असतात; ८–१० केसरदले (पुं-केसर) जुळून वाढल्याने त्यांची लहान किंवा मोठी नळी बनते; क्वचितच ते सुटे असतात (उदा., तून). केसरमंडल व किंजमंडल यांमध्ये बिंब असते. किंजदले (स्त्री-केसर) बहुधा २–५ जुळलेली असून किंजपुट (तळभाग) ऊर्ध्वस्थ (इतर दलांपेक्षा वरच्या पातळीवर) २–५ कप्प्यांचा असतो; प्रत्येक कप्प्यात १–२ बीजके (बीजपूर्व अवयव) असून फळ मृदू (उदा., निंब), अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) किंवा शुष्क प्रकारचे (बोंड) असते [→ फळ]. बी बहुधा पंखयुक्त असते. या कुलातील अनेक वृक्ष उपयुक्त असून सामान्यपणे आढळतात. बकाणा निंब व कडू निंब औषधी आहेत. तून, ⇨ *मॅहॉगनी*, लाल चंदन, लाल देवदारी हे वृक्ष उत्तम लाकडाकरिता प्रसिद्ध आहेत; काही वृक्ष शोभा व सावलीकरिता लावतात.

संदर्भ : 1. Mitra, J. N. *An Introduction to Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II*, Cambridge, 1963.

वैद्य, प्र. भ.; परांडेकर, शं. आ.

मेल्‌व्हिल्, हर्मन : (१ ऑगस्ट १८१९–२८ सप्टेंबर १८९१). अमेरिकन कादंबरीकार. न्यूयॉर्क येथे जन्मला. वडील इंग्रज तर आई न्यूयॉर्कमधील डच कुटुंबातील. ऑल्बनी अकॅडमी व ऑल्बनी क्लासिकल स्कूल (न्यूयॉर्क) येथे शिक्षण. वडील लहानपणीच दिवाळे काढून निवर्तल्यामुळे शिक्षण थांबले. आई जहांबाज स्वभावाची. तिचे चित्र *पिएर* या कादंबरीत त्याने रंगविलेले दिसते.

तरुणपणी शेतकामगार, कारकून, शिक्षक असे अनेक व्यवसाय केल्यानंतर १८३९ साली तो जहाजावर खलाशी झाला. 'दर्यावर्दी जीवन हेच माझे येल कॉलेज आणि हार्व्हर्ड विश्वविद्यालय' हे मेल्‌व्हिलचे उद्‌गार अक्षरशः खरे आहेत; कारण दर्यावर्दी जीवनातील अनुभवांतूनच त्याची लेखनकला जन्मली व विकास पावली.

टायपी (१८४६) व *ओमू* (१८४७) या त्याच्या सुरुवातीच्या कादंबऱ्यांत प्रशान्त महासागरातील मनुष्यभक्षक रानटी जमातींची वस्ती असलेल्या बेटांवरचे त्याचे मनोरंजक अनुभव त्याने सांगितलेले आहेत. *मार्डी* (१८४९) ही याच छापाची कादंबरी; पण रूपकाच्या हव्यासामुळे काहीशी शब्दबंबाळ व क्लिष्ट झाली आहे. *रेडबर्न* (१८४९), *व्हाइट जॅकेट* (१८५०) यांत अनुक्रमे व्यापारी व आरमारी जहाज यांवरील खलाशी जीवनाचे जिवंत चित्रण आहे. *मोबी डिक* (१८५१) ही मेल्‌व्हिलची सर्वोत्कृष्ट कादंबरी. ही कादंबरी म्हणजे एक गद्य महाकाव्यच आहे. मोबी डिक या नावाचा एक प्रचंड पांढरा देवमासा व त्याची शिकार करण्याच्या प्रयत्नात एक पाय गमावून बसलेला खुनशी, मनस्वी व हेकट स्वभावाचा एहब हा कप्तान यांच्यातील रोमहर्षक व शोकपर्यवसायी संघर्षाची ही अनेकरंगी कथा अर्थगर्भ रूपकाचा एक उत्कृष्ट नमुना आहे. *पिएर* (१८५२) ही आत्मचरित्रपर हळवी कादंबरी मात्र अपेक्षाभंग करते. *पिआझ्झा टेल्स* (१८५६) हा कथासंग्रह, *बॅटल पीसेस अँड ॲस्पेक्ट्स ऑफ द वॉर* (१८६६) हा काव्यसंग्रह आणि *क्लॅरल* (१८७६) हे दीर्घ कथाकाव्य ही त्याची आणखी इतर पुस्तके. मेल्‌व्हिलची सुरुवातीची पुस्तके लोकप्रिय झाली, तरी *मोबी डिक* पासून त्याची लोकप्रियता जी ओसरली, ती १९२० पर्यंत. आज दर्यावर्दी जीवनाचा सच्चा चित्रकार व या जीवनाचे चित्रण करताना मानवी आयुष्याच्या गूढातील भीषणरम्यतेचा मागोवा घेणारा समर्थ कलाकार या दोन्ही नात्यांनी मेल्‌व्हिलचे यश अबाधित आहे. न्यूयॉर्क येथेच तो निधन पावला. त्याची *बिली बड* ही कादंबरी त्याच्या मृत्यूनंतर १९२४ साली प्रसिद्ध झाली.

संदर्भ : 1. Berthoff, W. *The Example of Melville*, 1962. 2. Howard, Leon, *Herman Melville : A Biography*, Berkley, California, 1951. 3. Newton, Arvin, *Melville*, American men of Letters

Series, 1950. 4. Vincent H. P. Ed. *The Works of Herman Melville, 14 Vols,* Chicago, 1947. नाईक, म. कृ.

मेवाड : राजस्थानातील इतिहासप्रसिद्ध प्रदेश. ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानात हा प्रदेश उदयपूर (उदेपूर) किंवा मेवाड निवासी क्षेत्र या नावाने प्रसिद्ध होता. याचे प्राचीन नाव 'मेदपात.' उत्तरेस मारवाड, पश्चिमेस गुजरात, दक्षिणेस मध्य भारत आणि पूर्वेस झालवाड, कोटा, बुंदी, जयपूर इ. राजपूत संस्थानांचा भूप्रदेश यांनी तो सीमांकित झाला होता. हा प्रदेश दक्षिण राजस्थानात असून याचा विस्तार उ. अक्षांश २३° ३' ते २५° ५८' व पू. रेखांश ७३°१' ते ७५°४९' यांदरम्यान होता. मेवाडचा नैर्ऋत्येकडील भाग पहाडी प्रदेश म्हणून ओळखला जातो. त्यात ➪ *अरवली पर्वता*च्या रांगा आहेत. मेवाडचे दक्षिण व पश्चिम भाग डोंगराळ व जंगलव्याप्त आहेत. चंबळ, खारी, कोठारी आणि बनास या प्रमुख नद्या या प्रदेशातून वाहतात. जयमंद व राजसमंद ही नैसर्गिक सरोवरे असून उदयसागर, पिचोला आणि फत्तेसिंह ही उदयपूरजवळची सरोवरेही प्रसिद्ध आहेत. या प्रदेशातील चितोडगढ प्रसिद्ध आहे. ➪ *हळदी घाटची लढाई* या प्रदेशातच झाली (१५७६).

मेवाडचे मूळ राजे गुहिलोत घराण्यातील असून, या घराण्यातील महाराणा कुंभ, संग्रामसिंह, उदयसिंह, प्रतापसिंह, अमरसिंह आदी पराक्रमी राजांनी मध्ययुगात मोगलांशी संघर्ष करून राजपुतान्यात सत्ता टिकविली. औरंगजेबाच्या वेळी (कार. १६५८–१७०७) राजपुतांना मोगलांशी दीर्घ लढा द्यावा लागला. परिणामतः मोगल–राजपुतांत तह होऊन (१६७९) राजा जयसिंह मोगल दरबारात मनसबदारीवर राहिला आणि मेवाडच्या अवनतीला प्रारंभ झाला. पुढे एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस मेवाडने इंग्रजांशी संरक्षणाचा तह करून मांडलिकी पतकरली (१८१८). 'आहाड', 'नागदा', आणि 'चितोडगढ' या मेवाडच्या सुरुवातीच्या राजधान्या होत. पुढे 'उदयपूर' या राजधानीचे महत्त्व वाढले. गुहिलोत घराण्यात, 'महारावळ' आणि 'महाराजा' या शाखा उत्पन्न झाल्या. दुसरी शाखा 'शिसोदिया राजपूत' ही होय. या दोन्ही शाखांमधून उदयपूर, बांसवाडा, डूंगरपूर आणि परताबगढ ही चार संस्थाने उदयास आली. स्वातंत्र्योत्तर काळात मेवाड प्रदेश राजस्थान राज्यात समाविष्ट झाला.

पहा : उदयपूर संस्थान; गुहिलोत घराणे; डूंगरपूर संस्थान; परतापगढ संस्थान; बांसवाडा संस्थान, राजपुतांचा इतिहास.

संदर्भ : 1. Majumdar, R. C. Ed. *The Mughul Empire*, Bombay, 1974.

२. गहलोत, जगदीशसिंह, *राजपूताने का इतिहास, भाग पहला*, जे.धपूर, १९३७. देशपांडे, सु. र.

मेवाती बोली : राजस्थानातील राजस्थानी भाषेची मेवाती ही एक बोली आहे. मेवत या भागावरून मेवाती हे नाव रूढ झाले. मेवत हा भाग अलवर या जिल्ह्यात येतो. अलवर, भरतपूर, रोहटक, गुडगाव या राजस्थानातील जिल्ह्यांत मेवातीचे भाषक विखुरले आहेत. काही लोक मेवातीला 'मेवाती : अहिरवाटी' असेही म्हणतात. ➪ *मारवाडी*, मेवाती, ढुंढारी किंवा जयपुरी, ➪ *मालवी*, मिल्ली किंवा बागडी अशा राजस्थानीच्या काही प्रमुख बोली आहेत. या सर्व बोली मूळ डिंगल या भाषेपासून निर्माण झाल्या. मेवाती ही सीमेवरची बोली आहे. म्हणूनच जयपुरातील मेवातीवर जयपुरी या राजस्थानी बोलीचा जास्त प्रभाव दिसतो, तर भरतपूरमधील मेवातीवर ➪ *व्रज* या हिंदीच्या बोलीचा प्रभाव दिसतो. खुद्द मेवातीचे (१) प्रमाण मेवाती, (२) राठी मेवाती, (३) नहेठा मेवाती आणि (४) कठेर मेवाती असे चार प्रकार मानले जातात.

मेवाती भाषकांची संख्या १९०८ च्या ग्रीअर्सनच्या सर्वेक्षणात सु. १९ लाख एवढी दिलेली आहे. १९६१ च्या जनगणनेत फक्त २९,००० लोकांनीच मेवाती स्वतःची मातृभाषा असल्याचे नोंदविले. यातील बहुसंख्य भाषक अलवरमधले. मेव म्हणून मुसलमान जातींचे फाळणीमुळे स्थलांतर झाले; त्यामुळे ही घट झालेली दिसते. जयपूर आणि अजमीर येथे मेवाती भाषक पुरुषांपेक्षा मेवाती भाषक स्त्रिया खूपच जास्त असलेल्या दिसतात. कदाचित जयपूरला मेवाती भाषक स्त्रियांनी खडी बोली बोलणाऱ्या पुरुषांशी आणि अजमीरमध्ये मारवाडी बोलणाऱ्या पुरुषांशी विवाह केले असावेत. राजस्थानच्या दोन कोटी लोकसंख्येत मेवाती भाषक अल्पसंख्य असून त्यातील निम्म्याहून अधिक लोक ग्रामीण भागात राहातात.

मेवातीमधील नामांचे व्याकरण जयपुरीतील नामांच्या व्याकरणाप्रमाणे आहे. घोडो हे एकवचन तर घोडा हे बहुवचन. मेवातीमधील विशेषणे बहुधा ओ-कारान्त असतात. उदा., अच्छो घोडो म्हणजे 'चांगला घोडा'. हिंदीतील ह मेवातीत म्ह होतो. (हमारा–म्हारा). मेवातीत क्रियापदे मात्र उ-कारान्त लिहितात. उदा., मराठी 'मारणे' हे क्रियापद मारणु असे लिहितात. हिंदीमध्ये तो आणि ती यांना वह हा एकच शब्द आहे; मेवातीमध्ये मात्र अनुक्रमे या आणि वा असे वेगळे शब्द आहेत.

मेवाती बोलीमध्ये लिखित साहित्य फारसे उपलब्ध नाही; पण अठराव्या शतकाच्या अखेरीस चरणदास या प्रसिद्ध संताने मेवातीमध्ये अनेक रचना केल्या आणि त्या आजही लोकप्रिय आहेत.

पहा : राजस्थानी भाषा.

संदर्भ : 1. Grierson, G. A. Ed. *Linguistic Survey of India, Vol. IX, Part II*, (Reprint), Delhi, 1968.

२. माहेश्वरी, हीरालाल, *राजस्थानी भाषा और साहित्य*, कलकत्ता, १९६०. धोंगडे, रमेश वा.

मेवामिठाई : (कन्फेक्शनरी). साखर वा तत्सम इतर कोणताही गोड पदार्थ, विविध प्रकारची फळे वा त्यांचा गर, दूध व त्यापासून मिळणारे पदार्थ, स्निग्ध पदार्थ (तूप, तेल, लोणी इ.), विविध प्रकारचे स्वाद, रंग इ. पदार्थ विविध प्रमाणांत वापरून व अनेक पाककृती वापरून बनविलेल्या गोड खाद्यपदार्थाला मेवामिठाई असे सामान्यतः म्हटले जाते. अशा गोड पदार्थांचा शोध मानवाला बहुधा सर्वप्रथम मधावरून लागला असावा. अशा पदार्थांचा वापर अतिप्राचीन काळापासून धार्मिक कार्ये, सण, उत्सव, आनंददायक समारंभ, मेजवान्या, विवाह व मुंज समारंभ, आदरातिथ्य इ. कार्यांत जगातील बहुतेक सर्व देशांत करण्यात येत आहे. या गोड खाद्यपदार्थांत प्राचीन काळापासून स्थलकाळ, कच्च्या मालाची उपलब्धता इ. कारणांनी बदल होत जाऊन ते आजच्या स्वरूपात प्रचारात आलेले दिसतात. काही खाद्यपदार्थ व प्रकार अनपेक्षित रीत्या तयार झाले; पण चव, स्वाद, रंग इ. त्यांचे गुणधर्म आवडल्यामुळे ते प्रकार वा पदार्थ वापरात आले. अगदी प्रथम फळे, धान्यांचे पीठ व मध यांच्यापासून मेवामिठाई तयार करण्यात आली. तसेच तीत स्वादासाठी मसाले, स्वादकारक इ. पदार्थ वापरण्यात आले. अशा गोड खाद्यपदार्थांनी त्या काळी मानवाची गोड पदार्थांची गरज भागविली जाई आणि इतर ऋतूंत न मिळणारी फळे त्यांत वापरल्यामुळे ती न मिळणाऱ्या काळातही खाल्ल्याचे समाधान मिळू लागले.

इतिहास : इ. स. पू. २००० मधील थीब्झ येथील ईजिप्तच्या अकराव्या राजवंशाच्या पपायरसांवरील (पपायरस या वनस्पतीपासून तयार केलेल्या तक्त्यांवरील) हस्तलिखितांत आणि थडग्यांवरील आरेखनांत व चित्रांत गुलाम मिठाई तयार करीत असल्याचे वर्णन आढळते. ही मिठाई प्रामुख्याने देवतांना अर्पण करण्यासाठी आणि धर्मगुरू व राजघराण्यातील लोकांच्या सेवनासाठी देवळांतच तयार

करीत असत. इ. स. पू. १७०० च्या सुमारास मध वापरून तयार केलेली अनेक प्रकारांची मेवामिठाई त्या काळच्या ईजिप्तसारख्या सुधारलेल्या देशातील बाजारांत सर्रास विक्रीसाठी येत असल्याचे तेथील उत्खननांवरून दिसून येते. विशेषतः खजूर, अंजीर यांसारख्या फळांचा मऊ गर, मध वा जेष्ठमधाचा रस, बाभळीचा डिंक इ. पदार्थ वापरून बनविलेला चिक्कीसारखा कडक वा नरम गोड खाद्यपदार्थ त्या वेळी विशेष लोकप्रिय होता. ह्या कलेत पारंगत असलेल्या रोमन व ग्रीक लोकांनी बरीच कल्पकता व कलात्मकता वापरून अनेक नवनवीन मेवामिठाईच्या पाककृतींचा शोध लावला व त्यावर प्रभुत्वही मिळविले होते. *बायबल*मध्येही मेवामिठाईचा उल्लेख आढळतो.

पुढे काळाच्या ओघाबरोबर मधाऐवजी ज्या इतर गोड पदार्थांचा उपयोग मेवामिठाई करण्यासाठी होऊ लागला त्यांत सर्वांत महत्त्वाचा गोड पदार्थ म्हणजे साखर हा होय. उसापासून साखर तयार करण्याच्या पद्धतीची माहिती भारतीयांना इसवी सनापूर्वीपासून होती. हळूहळू अनेक मार्गांनी साखरेचा प्रसार आफ्रिका, यूरोप व अमेरिकेत झाला. अरब व ईजिप्शिअन लोकांनी इतरांच्या आधी साखरनिर्मितीतील बारीक सारीक तंत्रे आत्मसात करून घेतली होती आणि फळे टिकविणे वा त्यांचा गोड पदार्थ बनविणे यांसाठी साखरेचा उपयोग करण्यास सर्वप्रथम सुरुवात केली. चौदाव्या शतकापर्यंत सर्व जगभर साखरेचा वापर होऊ लागला.

चीनमध्ये याच वेळी बार्ली व पाणी उकळून कठीण गोळ्या (कँडी) बनविण्याची पद्धत प्रचलित होती. जेष्ठमध व आले यांपासून केलेल्या गोळ्या तेथे फार लोकप्रिय होत्या. ह्या गोळ्यांबाबत चीन अद्यापही प्रसिद्ध आहे.

याच सुमारास द. अमेरिकेत कोको बियांचा शोध लागला. यामुळे चॉकोलेट हा मेवामिठाईचा प्रकार निर्माण झाला, तसेच कोको व साखर यांपासून बनणारे इतर पदार्थही वापरात येऊ लागले.

सतरावे शतक तर मेवामिठाईच्या दृष्टीने फारच प्रगतीचे व महत्त्वाचे ठरले कारण ह्याच काळात जगातील निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळ्या प्रकारांची मेवामिठाई बनविण्याचे शोध लागले. उदा., इ.स. १६०० मध्ये सर्वप्रथम एका फ्रेंच उत्पादकाने बदामावर साखरेच्या पाकाचे थरांवर थर देऊन 'शर्करावेष्टित बदाम' बनविण्याचा शोध लावला, तर १६०५ मध्ये प्रास्लीन यांच्या आचाऱ्याने शेंगदाण्याचे कूट व साखर यांपासून 'प्रालीन' हा खाद्यपदार्थ तयार केला. १६७१ मध्ये मार्झेप या आचाऱ्याने एका मेजवानीच्या वेळी वाइनबरोबर खाण्यासाठी बदाम व साखर यांच्यापासून 'मार्झीपॅन' हा गोड पदार्थ तयार केला. ह्या आणि अशा अनेक कलात्मक व आकर्षक गोड खाद्यपदार्थांचा शोध जास्त करून फ्रान्समध्येच लागला. मात्र 'गम' या वर्गात समाविष्ट असलेल्या नरम व चिवट गोड खाद्यपदार्थांचा उगम आशिया खंडातच झाला. असा खाद्यपदार्थ बनविताना साखर, मध व विविध डिंकांचे मिश्रण योग्य प्रकारे गरम करून ते उथळ ताटात ओतून उन्हात वाळवून त्यावर साखर पसरतात व तुकडे पाडले जातात. लहान पण कठीण असा 'कन्फेटी' हा प्रकार इटलीत व 'नूगट' हा 'बॉनबॉन' प्रकार (कवचयुक्त फळे चॉकोलेटमध्ये वा साखरेच्या पाकात बुडवून तयार केलेला प्रकार) स्पेनमध्ये सर्वप्रथम तयार झाले.

दूध व दुग्धजन्य पदार्थांचा वापर मेवामिठाईत करण्यात येऊ लागला व टॉफी, कॅरमेल इ. प्रकारची मेवामिठाई तयार करण्यात येऊ लागली.

सोळाव्या शतकाअखेरपर्यंत विविध प्रकारांची व आकारमानांची मेवामिठाई हातांनीच बनविण्यात येत असे. फक्त शिजविणे, उकळणे इ. क्रियांसाठी भांडी वापरीत. अठराव्या शतकाअखेर मेवामिठाई बनविण्याच्या यंत्रांचा शोध लागला; तरी मोठ्या प्रमाणावर मेवामिठाई यंत्रांनी बनविण्यास एकोणिसाव्या शतकाचा उत्तरार्ध उजाडला. १९०० सालानंतर अनेक प्रकारचे शास्त्रीय संशोधन, यांत्रिक कारागिरी व उत्कृष्ट कसबी हस्तकौशल्य ह्यांमुळे ह्या क्षेत्रात स्वयंचलित यंत्रांचा योग्य तो वापर करून पाहिजे तसली मेवामिठाई बनविणे सहज शक्य झाले आणि मेवामिठाई उद्योगाला जागतिक महत्त्वाचे स्थानही प्राप्त झाले. इंग्लंडने प्रथमच यंत्रांच्या साहाय्याने मोठ्या प्रमाणावर कठीण कँडी तयार केली. यानंतर यूरोप-अमेरिकेतील इतर देश मोठ्या प्रमाणावर कँडी बनवू लागले. 'फज' (१८७०), 'पीनट ब्रिटल' (१८९०) इ. मेवामिठाई प्रकार अमेरिकेत तयार झाले. १८७६ मध्ये स्वित्झर्लंडमध्ये घन स्वरूपात मिल्क चॉकोलेट तयार करण्यात आले. दुसऱ्या महायुद्धामुळे मेवामिठाई उद्योगाला फार मोठी चालना मिळाली. या काळातच विविध प्रकारांची मेवामिठाई मोठ्या प्रमाणावर तयार होऊ लागली.

भारताची परिस्थिती मात्र ह्याबाबत जरा वेगळी आढळते. रुचिवैचित्र्य व प्रत्येक प्रांताचे प्रतिनिधित्व करणारी मेवामिठाई भारताप्रमाणे इतरत्र कोठेही सहसा आढळत नाही; परंतु तिचे उत्पादन संघटित स्वरूपात होत नाही. काही अपवाद वगळता बहुतेक सर्व भारतीय मेवामिठाई ठराविक काळापुरतीच टिकत असल्यामुळे ती गरजेप्रमाणे थोड्या प्रमाणात ताजी तयार करून विकणेच अपरिहार्य झाल्यामुळे बहुधा फुटकळ हलवाई विक्रेत्यांकडेच ती तयार केली जाते. मात्र मुंबई, कलकत्ता यांसारख्या मोठ्या शहरांतून काही प्रमाणात हवाबंद डब्यांतून ठराविक प्रकारच्या (उदा., रसगुल्ला, हलवे इ.) मेवामिठायांचे मोठ्या प्रमाणात उत्पादन केले जाते आणि अशी मेवामिठाई थोड्या प्रमाणात निर्यातही केली जाते. पाश्चिमात्य देशांतील मोठ्या प्रमाणावर कारखान्यांत तयार केलेल्या आकर्षक, सुरक्षित आवेष्टनात गुंडाळलेल्या व मनोवेधक जाहिरातींनी प्रसिद्धी दिलेल्या मेवामिठाईप्रमाणे भारतीय मेवामिठाईचे उत्पादन व दर्जा ठेवण्याचा प्रयत्न केल्यास भारतीय मेवामिठाईसही परकीय बाजारपेठेत सहज लोकप्रियता मिळू शकेल.

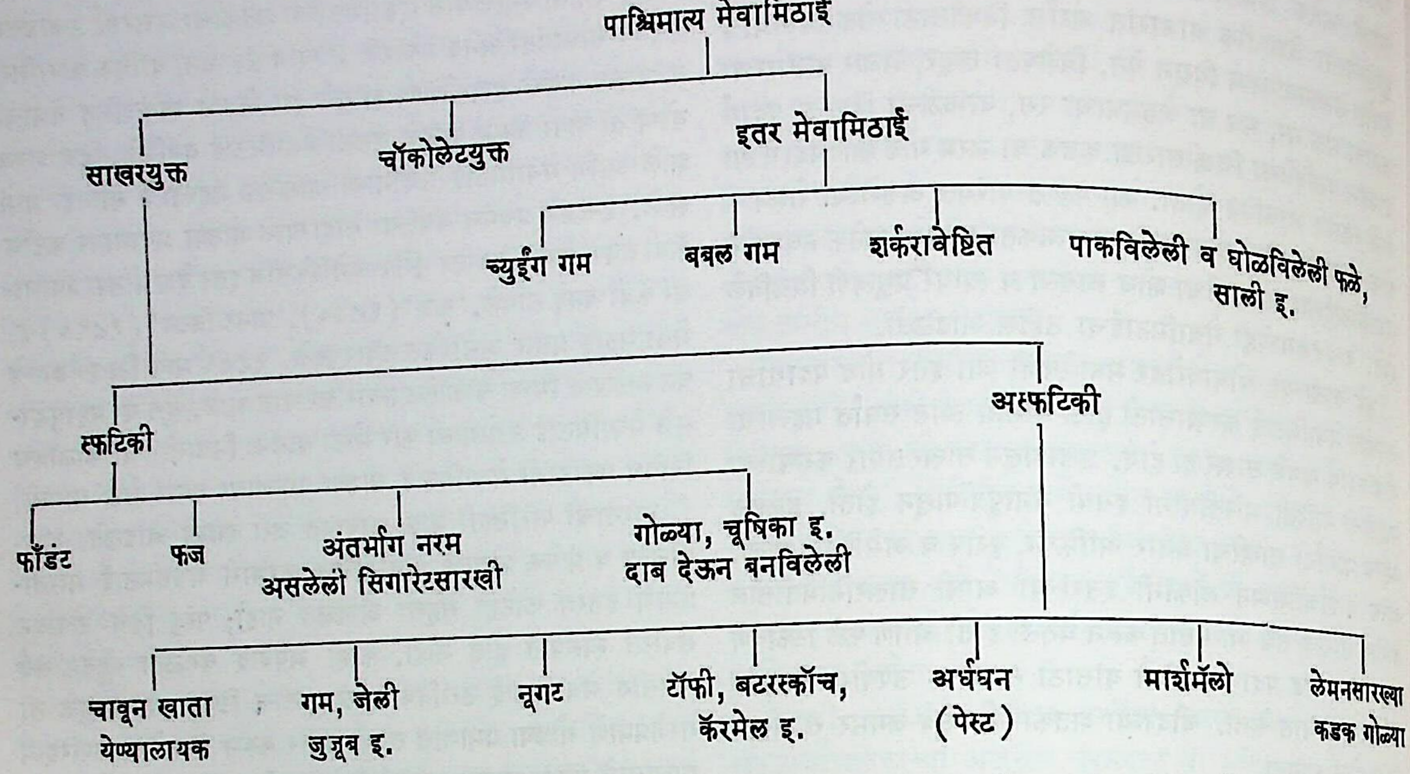
इ. स. १९६० मध्ये अमेरिकेत १४० कोटी डॉलर, ब्रिटनमध्ये ९० कोटी डॉलर तर प. जर्मनीत ५७·५ कोटी डॉलर इतके कँडीचे उत्पादन झाले, तर दरडोई वार्षिक खप अमेरिकेत ८·५ किग्रॅ., ब्रिटनमध्ये ११ किग्रॅ. आणि बेल्जियम–लक्सेंबर्गमध्ये १० किग्रॅ. इतका होता. त्यामानाने भारताची आकडेवारी अत्यल्प आहे.

प्रकार : निरनिराळ्या देशांत 'कन्फेक्शनरी' हा शब्द वेगवेगळ्या अर्थांनी वापरला जातो. उदा., इंग्लंडमध्ये कन्फेक्शनरी म्हणजे कोणताही गोड पदार्थ, तर अमेरिकेत कँडी म्हणजे कोणताही गोड पदार्थ; मात्र इंग्लंडमध्ये कँडीचा अर्थ साखरेच्या पाकात घोळविलेला वा साखर लावलेला पदार्थ असा होतो. 'खंड' म्हणजे उसाचे तुकडे ह्या मूळ संस्कृत शब्दाचे विविध भाषांतून जाताना अपभ्रंश होऊन इंग्रजी भाषेत 'कँडी' हा शब्द तयार झाला असावा व आजही तो वापरला जातो.

सर्वसाधारणतः मेवामिठाई उद्योगात पुढील तीन महत्त्वाचे प्रकार रूढ आहेत : (१) साखरयुक्त : केकसारखे पीठ वापरून केलेले पदार्थ वगळून उरलेले टॉफी, गोळ्या यांसारखे पदार्थ; (२) चॉकोलेटयुक्त : ज्यांत चॉकोलेट वापरले आहे असे पदार्थ आणि (३) पीठयुक्त : केक, बिस्किट इ. पीठ वापरून केलेले गोड पदार्थ. यांखेरीज पाककृती व कच्चा माल यांतील फरकांवर आधारलेले पाश्चिमात्य आणि भारतीय मेवामिठाई असे दोन गट पडतात. प्रस्तुत नोंदीत पाश्चिमात्य व भारतीय मेवामिठाई या दोन गटांनुसार माहिती दिलेली आहे.

पाश्चिमात्य मेवामिठाई : या गटातील मेवामिठाईचे वर्गीकरण साखरेच्या स्फटिकीभवनाच्या मर्यादेवर अवलंबून आहे. त्यानुसार केलेले वर्गीकरण तक्ता क्र. १ मध्ये दिले आहे.

तक्ता क्र. १. पाश्चिमात्य मेवामिठाईचे वर्गीकरण



वरील तक्त्यात वर्गीकरण केलेल्यापैकी चॉकोलेटयुक्त मेवामिठाई-विषयीची माहिती 'कोको' या नोंदीत दिलेली आहे. उरलेल्या दोन प्रकारांविषयी पुढे माहिती दिलेली आहे.

कच्चा माल : मेवामिठाई बनविण्यासाठी पुढील प्रकारचा कच्चा माल वापरला जातो : (१) साखर वा तत्सम गोड पदार्थ, (२) वसायुक्त (स्निग्ध) पदार्थ, (३) दूध वा दुग्धजन्य पदार्थ, (४) अल्ब्युमीन व इतर फेनकारक (फेस आणणारे) पदार्थ (५) स्टार्च, डिंक, पेक्टीन यांसारखे बंधक व जिलेटिनी पदार्थ, (६) विविध प्रकारचे स्वादकारक रंग, रासायनिक समावेशक आणि (७) सुकामेवा, शेंगदाणे, फळे, मुरंबा, जेली इ. प्रकारची सारणे (भर पदार्थ).

(१) *साखर वा तत्सम गोड पदार्थ* : ऊस वा बीट यांपासून तयार केलेली कमीत कमी ९९·९% सुक्रोज असलेली साखर हा महत्त्वाचा गोड पदार्थ आहे. साखर पाण्यात विरघळवून तापविल्यास तापमानानुसार कच्चा, पक्का, एकतारी इ. प्रकारांचे पाक तयार होऊ शकतात व त्यांचाच उपयोग नरम, कडक, मध्यम इ. प्रतींची मेवामिठाई बनविण्यासाठी होतो. नुसतीच साखर वापरून केलेल्या मेवामिठाईत साखरेचे प्रमाण भरपूर असते व या पदार्थातील साखरेचे स्फटिकीभवन होऊन साखर दातांना खवाळ व भरड लागते. अशा वेळी साखरेबरोबर अल्प प्रमाणात पर्यस्त शर्करा (ग्लुकोज व फ्रुक्टोज या शर्करांचे मिश्रण), क्रीम ऑफ टार्टार (पोटॅशियम बायटार्ट्रेट), कॉर्न सायरप (द्रव ग्लुकोज) यांसारख्या स्फटिकीभवनरोधकांचा (स्फटिकीभवनास रोध करणाऱ्या पदार्थांचा) उपयोग करावा लागतो. कधीकधी डेक्स्ट्रोजाचाही साखरेबरोबर उपयोग करतात. पूर्वी साखरेऐवजी मध वापरण्यात येई; पण आता तो फक्त स्वादासाठीच वापरण्यात येतो. काही नरम मेवामिठायांत ग्लिसरिनाचा उपयोग करतात, त्यामुळे त्यांचा नरमपणा व ताजेपणा टिकविण्यास मदत होते. खूप तापविलेल्या व करपलेल्या साखरेपासून बनविलेले कॅरमेल वेगवेगळ्या प्रमाणात वापरून हव्या तशा पिवळट सोनेरी रंगाच्या छटा असलेली वा कॅरमेलाशी निगडित असलेला स्वाद असलेली मेवामिठाई तयार करतात. मधुमेही लोकांसाठी करण्यात येणाऱ्या मेवामिठाईत सॉर्बिटॉल, मॅनिटॉल यांसारखे गोड पदार्थ वापरतात, तर कधी कधी मान्यताप्राप्त कृत्रिम गोड पदार्थ [→ मधुरके; सॅकरीन] वापरले जातात.

(२) *वसायुक्त पदार्थ* : काही ठराविक मेवामिठायांत वसायुक्त पदार्थांची आवश्यकता असते. या पदार्थांमुळे मेवामिठाईला मृदूता येते, तसेच पोत, चव आदि गुणधर्म या पदार्थांच्या वापरावर अवलंबून असतात. हे वसायुक्त पदार्थ सामान्यतः स्थिर, वासरहित, वितळण्याचा कमी टप्पा इ. गुणधर्मांनी युक्त असतात. दुधापासून मिळणारे (लोणी, तूप), भुईमूग (गोडेतेल), कोकोबिया (कोको-बटर), सोयाबीन यांपासून मिळणारे वसायुक्त पदार्थ ह्या कामासाठी योग्य असतात. मात्र असे पदार्थ उष्णता, आर्द्रता, हवेशी संपर्क, प्रकाश, धातू यांच्याशी झालेल्या रासायनिक विक्रियांमुळे कधी कधी खवट होऊ शकतात. अशा वेळी प्रतिऑक्सिडीकारक (ऑक्सिडीभवन होण्यास विरोध करणारे पदार्थ) वा शुद्ध व प्रक्रियित [हायड्रोजनीकृत; → हायड्रोजनीकरण] वसायुक्त पदार्थ वापरल्यास खवट चव टाळता येते.

(३) *दूध व दुग्धजन्य पदार्थ* : दूध व दुग्धजन्य पदार्थांचा वापर काही मेवामिठायांत करण्यात येतो. टॉफी, कॅरमेल, चॉकोलेट आदि मेवामिठायांत दूध, आटविलेले दूध, दूध पावडर, लोणी, चीज, संघनित दूध [→ दूध] या पदार्थांचा योग्य प्रमाणात वापर केल्यास त्या त्या मेवामिठाईस योग्य तो स्वाद, चव, पोत आदि गुणधर्म प्राप्त होतात.

(४) *अल्ब्युमीन व इतर फेनकारक पदार्थ* : मार्शमॅलो, मेरँग यांसारखी लिबलिबित, सच्छिद्र मेवामिठाई वा फ्राफे, फज यांसारखे प्रकार बनविताना थोड्याफार प्रमाणात मिश्रण फेसून त्यात हवा एकजीव करावी लागते. ही मिसळलेली हवा तशीच आतमध्ये धरून ठेवण्यासाठी फेनकारकांची मदत घ्यावी लागते. अंडी वा त्यांपासून अलग केलेले अल्ब्युमीन, हायड्रोजनीकृत सरकीचे, भुईमुगाचे किंवा सोयाबिनाचे तेल हे सर्वमान्य फेनकारक म्हणून वापरण्यात येतात.

(५) *बंधक* : टर्किश डिलाइटासारखी अतिनरम, ऑरेंज स्लाइस-सारखी साधारण नरम व चिकट अथवा जेलीबीनसारखी अतिचिवट व चिकट मेवामिठाई बनविण्यासाठी बंधकासारखे पदार्थ वापरणे आवश्यक असते. स्टार्च, पेक्टीन, आगर आगर (चिनी गवत), विविध प्रकारचे डिंक (बाभळीचा डिंक, ट्रॅगकांथ डिंक, अरेबिक डिंक इ.) इ. पदार्थांचा बंधक म्हणून वा चिकटपणा आणण्यासाठी फार उपयोग होतो.

(६) *रासायनिक जोड पदार्थ* : विविध रंगांची वा विविध स्वाद असलेली मेवामिठाई बनविण्यासाठी, सर्व देशांनी मान्यता दिलेल्या नैसर्गिक अथवा कृत्रिम रंगांचा किंवा स्वादांचा उपयोग करावा लागतो. मान्यताप्राप्त प्रमुख रंगांची अनेक प्रकारे मिश्रणे करून हव्या त्या रंगछटा तयार करता येतात. पाणी, प्रोपिलीन, ग्लायकॉल, अल्कोहॉल यांसारख्या विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) रंग वा स्वाद व्यवस्थित विरघळवून नंतर तो खाद्यपदार्थांत नीट मिसळावा लागतो. स्वादासाठी व्हॅनिला, कॉफी, कोको, वेलची, पेपरमिंट तेल, संत्र्यांच्या सालीचे तेल, वेगवेगळ्या फळांचा अर्क, मसाल्याच्या पदार्थांतील ओलिओरेझीन यांचा सामान्यतः उपयोग केला जातो. कधीकधी आंबट चव येण्यासाठी सायट्रिक, मॅलिक, टार्टारिक यांसारखी अम्लेही वापरावी लागतात.

(७) *सारणे* : सुकविलेली फळे, गर, दाणे (उदा., सुकामेवा, काजू, बदाम, पिस्ते, खजूर, सुके खोबरे इ.) इत्यादींचा वापर केल्यामुळे मेवामिठाई चवदार होतेच; त्याचबरोबर कधीकधी मेवामिठाईवर विविध प्रकारची सजावट व शोभिवंत आकर्षक रचना करण्यासाठीही त्यांचा उपयोग करण्यात येतो. क्वचित प्रसंगी त्यांचा उपयोग आतील सारण म्हणून करून बाहेरून त्यांवर चॉकोलेटाचे वा साखरेचे थर देऊन आवेष्टित अथवा घोळविलेली मेवामिठाई बनविली जाते.

वर उल्लेख केलेल्या कच्च्या मालाबरोबरच पाण्याला मेवामिठाई बनविण्यात महत्त्वाचे स्थान आहे. सर्वसाधारणतः हे पाणी शुद्ध, पिण्यालायक, मृदू (साबणाचा फेस लवकर होणारे), चव-वास-रंगविरहित तसेच सूक्ष्मजंतूविरहित असे असावे लागते. पाण्याचा उपयोग अर्क काढणे, पाक व इतर विद्राव तयार करणे इ. कामांसाठी करण्यात येतो.

कृती : तक्ता क्र. १ मध्ये दिलेल्या वेगवेगळ्या मेवामिठायांच्या कृती थोडक्यात खाली दिल्या आहेत.

(१) *स्फटिकविरहित शर्करायुक्त मेवामिठाई* : (अ) लेमन गोळ्या (लिमलेट) : या प्रकारच्या गोळ्या बनविण्यासाठी पाणी (मिश्रणाच्या २०%), साखर (७०%), ग्लुकोज सायरप (३०%) आणि आंबट स्वाद व रंग आवश्यकतेनुसार वापरतात. पाणी, साखर व ग्लुकोज सायरप एकत्रित करून ते मिश्रण १४६° से.पर्यंत तापवून मिश्रणाचा कडक गोळीबंद पाक तयार करतात. पाक गरम असतानाच मिश्रण एका पत्र्यावर (तकटावर) ओतून त्यात सायट्रिक अम्ल व योग्य रंग मिसळून साच्याच्या रुळातून काढून हव्या त्या आकाराच्या गोळ्या तयार करतात. काही वेळा निर्वात पाचकयंत्राचा (दाबाखाली शिजविणाऱ्या यंत्राचा) वापर करून मिश्रण उकळवितात. असे केल्याने मिश्रणाचा उकळबिंदू कमी होऊन वेळ वाचतो.

(आ) मार्शमॅलो : ही लिबलिबित, हलकी, सच्छिद्र मेवामिठाई बनविण्यासाठी साखर (६० भाग), ग्लुकोज सायरप (४० भाग), पाणी (मिश्रणाच्या २०%), पाण्यात भिजविलेले जिलेटीन अथवा डिंक वा आगर आगर (२·७५ भाग) आणि रंग व स्वाद आवश्यकतेप्रमाणे वापरतात. साखर, ग्लुकोज सायरप व पाणी एकत्र करून सर्व मिश्रण १२१°–१२६° से.पर्यंत उकळवितात. नंतर ते थंड करून त्यात भिजविलेले जिलेटीन मिसळून व बरीच हवा मिसळून हलके होईपर्यंत एकत्र फेसतात. नंतर रंग व स्वाद घालून मिश्रण सुक्या स्टार्चच्या साच्यात ओतून दोन-तीन दिवस तसेच ठेवतात. त्यामुळे ते दाट होऊन साच्याच्या आकाराचे मार्शमॅलो तयार होते. जिलेटीनऐवजी डिंक वा आगर आगर वापरूनही मार्शमॅलो तयार करता येते.

(इ) अर्धघन (पेस्ट) : या प्रकारात मार्झिपॅन, पार्सिपान यांसारखे मेवामिठाईचे प्रकार येतात. भारतीय चिक्कीशी याचे साम्य आढळून येते. या प्रकारची मेवामिठाई बनविण्यासाठी साखर (१०० भाग), ग्लुकोज सायरप (८ भाग), बदाम वा शेंगदाणे (४० भाग) आणि योग्य तो रंग व स्वाद वापरतात. भाजलेले शेंगदाणे वा बदाम यांचे कूट करून त्यात साखर व रंग मिसळून लगदा लाटून त्यापासून वेगवेगळ्या प्रकारची फळे, फुले, पक्षी, प्राणी वगैरे कलात्मक आकारात साच्याच्या साहाय्याने कापून बनवितात. कधी कधी साखरेचा गोळीबंद पाक करून त्यापासूनही वरीलप्रमाणे हे प्रकार तयार करतात. मार्झिपॅनमध्ये बदाम, तर पार्सिपानमध्ये जरदाळू वा पीच वापरतात.

(ई) टॉफी : टॉफी, कॅरमेल व बटरस्कॉच यांचा या प्रकारात समावेश होतो. हा प्रकार बनविताना आटीव दूध, साखर व वसा यांचे मिश्रण करून पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या घटकांचे मिश्रण) बनवितात. पायसी मिश्रण ११८°–११९° से.पर्यंत उकळवितात. या वेळी तयार झालेला मऊ गोळा तूप लावलेल्या पृष्ठभागावर ओतून थंड झाल्यावर त्याचे तुकडे पाडले जातात. टॉफीत कॅरमेलपेक्षा वसेचे प्रमाण कमी असून बटरस्कॉचमध्ये आटीव दुधाऐवजी लोणी वापरतात. बटरस्कॉच टॉफीपेक्षा कडक असते, तर कॅरमेल मऊ असते. बटरस्कॉच तयार करण्यासाठी साखर (१०० भाग), ग्लुकोज सायरप (२५ भाग), पाणी (मिश्रणाच्या ४०%) हे घटक एकत्र मिसळून १४३°–१४५° से.पर्यंत उकळवितात व नंतर त्यात ८ भाग लोणी व स्वाद घालून ढवळतात. मिश्रण थंड झाल्यावर वड्या पाडतात.

(उ) नूगट : ही मेवामिठाई तयार करण्यासाठी साखर (४० भाग) व ग्लुकोज सायरप (३४ भाग) १० भाग पाण्यात १३०°–१४०° से.पर्यंत उकळवितात व त्यात ०·७५ भाग वसा कढवून ओततात. नंतर सर्व मिश्रण फेसलेल्या अल्ब्युमिनात वा अंड्याच्या पांढऱ्या बलकात (०·७५ भाग) ओततात. नंतर योग्य ते रंग व स्वाद मिसळतात आणि योग्य त्या जाडीची लाटी करून ती साच्यातून नेतात व जरूर त्या आकाराचे नूगट तयार करतात.

(ऊ) चावून व चोखून खाता येण्यासारखी मेवामिठाई : यात गम, पॅस्टिल, जुजुब, टर्किश डिलाइट, जेली, संत्र्याच्या फोडी इ. नरम चिवट मेवामिठाईचा समावेश होतो. स्टार्च, डिंक, जिलेटीन, पेक्टीन, आगर आगर इ. थिजणारे घटक, साखरेचा पाक, योग्य तो स्वाद, रंग इ. घटक पदार्थ वापरून ही मेवामिठाई बनविता येते. कधी कधी वरून साखर लावून अथवा झिलई देऊन ही मेवामिठाई सुशोभितही केली जाते. जेली क्रिस्टल्स हीही एक मेवामिठाई असून ती योग्य प्रमाणात गरम पाणी मिसळून थंड केल्यास त्याची जेली बनते. जेली क्रिस्टल बनविण्यासाठी साखर (९३·५ भाग), जिलेटीन (१६·२५ भाग), सायट्रिक अम्ल (२·२५ भाग) आणि योग्य रंग व स्वाद वापरतात, तर जुजुब बनविण्यासाठी साखर (२ भाग), ग्लुकोज सायरप (१ भाग), पाणी (०·६५ भाग), जिलेटीन (०·५ भाग) आणि रंग, स्वाद व सायट्रिक अम्ल योग्य त्या प्रमाणात घेऊन एकत्रित करून १२५° से.पर्यंत उकळवून सर्व मिश्रण स्टार्चच्या साच्यात ओततात. थंड झाल्यावर त्याचे तुकडे करतात.

(२) *स्फटिकी शर्करायुक्त मेवामिठाई* : (अ) फाँडंट व क्रीम : साखरेच्या पाकात १२–१७ मायक्रॉन (१ मायक्रॉन $= 10^{-3}$ मिमी.) इतके साखरेचे सूक्ष्म स्फटिक असलेली पेस्टसारखी मिठाई म्हणजे फाँडंट होय. क्रीममध्ये फाँडंटपेक्षा ओलसरपणा जास्त असतो. साखर (१०० भाग), ग्लुकोज सायरप (२५ भाग), पाणी (५० भाग), रंग–स्वाद चवीनुसार एकत्र करून १२०° से.पर्यंत उकळवून ३८°–४५° से.पर्यंत थंड करून चपट्या चमच्याने एकत्र घोटून खळीच्या साच्यात ओतून पाहिजे त्या आकाराचे तुकडे करून फाँडंट तयार करतात. क्रीम असेच तयार करतात.

(आ) फज : कॅरमेल व फाँडंट यांच्या संयोगाने फज हा मेवामिठाई प्रकार तयार करता येतो. यासाठी आटव व दूध (१०० भाग), साखर (१८० भाग), ग्लुकोज सायरप (१०० भाग), घट्ट पाम तेल (२० भाग), ग्लिसरीन मोनोस्टिअरेट (१ भाग), ग्लिसरीन (१५ भाग), मीठ (२ भाग), फाँडंट (१०० भाग) आणि स्वाद आवडीनुसार हे घटक वापरतात. दूध, साखर, ग्लुकोज, सायरप व पाम तेल यांचे मिश्रण ६०°से. पर्यंत तापवितात व त्यात ग्लिसरीन मोनोस्टिअरेट घालून तापमान ११४° से. वाढवितात. नंतर त्यात फाँडंट, स्वाद इ. घालून ८०° से. तापमान ठेऊन सर्व मिश्रण स्निग्ध पदार्थ लावलेल्या, थाळीत ओतून थंड झाल्यावर तुकडे पाडतात.

(इ) अंतर्भाग नरम असलेली मेवामिठाई : चॉकलेट, मुरंबा, जेली फळांचा गर इ. नरम सारण अंतर्भागासाठी वापरून त्याच्या बाहेरून कडक पाकाचे वा इतर आवरण असलेला हा प्रकार बनविण्यासाठी खास यंत्र वापरावे लागते. अंतर्भागातील सारणात असलेल्या साखरेचे स्फटिकीभवन न होऊ देता ती नरम राहण्यासाठी इनव्हर्टेज हे एंझाइम (जीवरासायनिक विक्रिया घडविण्यास मदत करणारे प्रथिन) वापरण्यात येते.

(ई) हवामिश्रित व तकाकी असलेली मेवामिठाई : ह्या मेवामिठाईला सॅटिन गुड्स असे म्हणतात. भारतातील साखरकांडीशी यांचे साम्य आढळून येते. साखरेचा आटविलेला पाक विशिष्ट यंत्राच्या साहाय्याने वारंवार ओढून त्यात हवा मिश्रित होऊन पाकाचे पारदर्शकत्व नाहीसे होऊन दाट व झिलईदार बनतो. अशा पाकापासून योग्य त्या यंत्राच्या साहाय्याने गोळ्या, कांड्या, वड्या आदी सॅटिन गुड्स तयार करतात.

(उ) सिगारेट : आयसिंग (अतिसूक्ष्म चूर्णरूप असलेली) साखर (१०० भाग), स्टार्च (५० भाग), ग्लुकोज सायरप (२२ भाग), घट्ट पाम तेल (४ भाग), जिलेटीन (१० भाग), पाणी (२२ भाग), डिंक (१ भाग) आणि स्वाद, आवश्यकतेनुसार रंग हे सर्व घटक हळूहळू एकत्र मिसळून सिगारेटच्या आकाराच्या कांड्या बनविणाऱ्या यंत्रातून ओढून काढतात. ह्या कांड्या ३५° से.ला १८ तास वाळवून हव्या तेवढ्या लांबीच्या कापतात. ह्या कांड्या रंगीबेरंगी असल्याने लहान मुलांना फार आवडतात.

(ऊ) दाब देऊन बनविलेल्या गोळ्या, चूषिका (लोझेंज) इत्यादी : पेपरमिंटच्या वड्या, सरबताच्या गोळ्या यांसारखी मेवामिठाई दाब देऊन बनवितात. दळलेली साखर, डिंक, स्वाद प्रथम एकजीव करून ठराविक आकाराची छिद्रे असलेल्या गाळणीतून मिश्रणाचे दाणे पाडतात आणि वाळवितात. नंतर त्यात स्टिअरिक अम्ल हा बंधक मिसळून गोळी-यंत्रातून वड्या पाडतात. पेपरमिंट वड्यांसाठी साखर (१०० भाग), पेपरमिंट तेल (०·६ लि.), अरेबिक डिंक (१·५ भाग), पाणी (६ लि.) व स्टिअरिक अम्ल (१ भाग) हे घटक लागतात, तर फेसाळणाऱ्या सरबताच्या वड्यांमध्ये सोडियम बायकार्बोनेट वापरण्यात येते. चूषिका बनविताना साखर, डिंक, पाणी, रंग, स्वाद इ. घटक एकत्र करून मिळालेला लगदा लाटून योग्य त्या जाडीचा थर तयार झाल्यावर विशिष्ट आकाराचे तुकडे पाडतात व वाळवितात.

(३) *इतर मेवामिठाई* : (अ) च्युइंग गम, बबल गम इत्यादी : ह्या प्रकारची मेवामिठाई मऊ आणि चघळत राहता येईल अशी पण तोंडात न विरघळणारी अशी असते. ही बनविण्यासाठी साखर, पाणी, स्वाद आणि चिकल चीक (चिकूच्या झाडापासून मिळणारा डिंकासारखा पदार्थ) वा तत्सम नैसर्गिक वा कृत्रिम डिंक इ. घटक एकत्र करून त्यातील गुठळ्या नष्ट करून यंत्राने वड्या तयार करतात. चिकल चिकाच्या मर्यादित उपलब्धतेमुळे पर्यायी पदार्थ म्हणून नैसर्गिक रबर वा पॉलिव्हिनील ॲसिटेट यांचा उपयोग करता येतो. च्युइंग गम बनविण्यासाठी चिकल चीक (३ भाग), ग्लुकोज सायरप (३·७५ भाग), पाणी (२·५ भाग), साखर (७·५ भाग), पांढरे मेण (०·७५ भाग), टोल्यू बाल्सम [→ बाल्सम] (०·०३ भाग), पेरू बाल्सम (०·०१५ भाग) आणि रंग–स्वाद हे घटक लागतात.

(आ) शर्करावेष्टित मेवामिठाई : बडीशेप, तीळ, साबुदाणा इ. दाणेदार पदार्थांवर पाकाचे थर देऊन तयार केलेली मेवामिठाई. ही गोळ्यांच्या स्वरूपात बनवितात. भारतातील तिळगूळ, साखरदाणे, साखरफुटाणे इ. पदार्थांशी यांचे साम्य आढळून येते. 'पॅन्ड गुड्स' या नावानेही ती ओळखली जाते. यासाठी वाफेने गरम करण्यात येणारी तांबे, निष्कलंक पोलाद इ. धातूंची फिरती पात्रे वापरण्यात येतात. ज्या दाण्यांवर पाकांचे थर द्यावयाचे ते दाणेदार पदार्थ या पात्रात ठेवून ते ठराविक गतीने तिरक्या आसावर फिरविण्यात येते. याच वेळी त्या दाण्यांवर थंड वा गरम हवा आणि मधून मधून पाक सोडण्याची व्यवस्थाही केलेली असते. योग्य तेवढे थर देऊन झाल्यावर पृष्ठभाग चमकदार करण्यासाठी फिरत्या झिलई यंत्रात खाद्य मेण वापरून दाण्यांना झिलई आणण्यात येते. पाकाचा सतत फवारा मारून तयार झालेल्या मेवामिठाईस 'पर्ल्ड गुड्स' असे म्हणतात. भारतात हाताने तयार करण्यात येणारा तिळाचा वा इतर दाण्यांचा हलवा याच आवेष्टन तत्त्वावर तयार करता येतो.

(इ) पाकविलेली व घोळविलेली फळे : साखरेच्या पाकात बुडवून वा साखरेत घोळवून या प्रकारची मेवामिठाई करण्यात येते. यासाठी प्रथम फळे टोचणीने टोचून साखरेच्या विरल (साखरेचे प्रमाण कमी असलेल्या) पाकात (४०% साखर) बुडवतात. साखरेचे प्रमाण हळूहळू वाढवून दोन आठवड्यांअखेर साखरेचे प्रमाण ७५% इतके करतात. १०% पर्यंत साखर वा ग्लुकोज सायरप घातल्यास फळे चांगली होतात. तापमान सबंध प्रक्रियेत ४९°–८०° से. या पल्ल्यात ठेवतात. पाकात मुरल्यावर पाक निचरून फळे वाळविली जातात. फळाचा आकार व पक्वता, साखरेचे प्रमाण व पाकाचे तापमान यांवर या प्रकारची मेवामिठाई तयार होणे अवलंबून असते. सामान्यतः फळे पक्व, घट्ट व खराब नसलेली अशी वापरली जातात. काही फळे अखंड वा फोडींच्या स्वरूपात किंवा त्यांच्या साली पाकवितात आणि घोळवितात (उदा., संत्र्याच्या साली).

मेवामिठाईंचा टिकाऊपणा : इतर खाद्यपदार्थांप्रमाणेच मेवामिठाईचा टिकाऊपणा तिच्यातील आर्द्रतेवर व साखरेच्या प्रमाणावर अवलंबून असतो. तसेच ज्या मिठाईत वसायुक्त घटक असतात, ते घटक खवट होऊन मिठाई खराब होण्याची शक्यता असते. याशिवाय साठवणुकीची कालमर्यादा व वापरण्यात आलेले आवेष्टन ह्यांवरही पाश्चात्त्य मिठायांचा टिकाऊपणा अवलंबून असतो. सर्वसाधारणतः भरपूर प्रमाणात साखर वापरून बनविलेल्या कडक लिमलेटच्या गोळ्यांसारखी मिठाई पुष्कळ दिवस टिकते; पण एकदा का हवेशी संपर्क आल्यावर व आवेष्टन योग्य न झाल्यास तीत हवेतील आर्द्रता शोषली जाऊन ती हळूहळू नरम व चिकट होऊन तिची पारदर्शकता नष्ट होते. याउलट डिंक वापरून बनविलेली गमसारखी, कमी साखर असलेली चिकट मिठाई त्यामानाने लवकर खराब होते. तसेच तिच्यातील पाणी निघून गेल्यामुळे तिच्या नितळ पृष्ठभागाला भेगा पडतात व ती घट्ट बनते. कॅरमेल, टॉफी इ. दूध-वसायुक्त खाद्यपदार्थ खवट्न खराब होऊ नयेत म्हणून प्रतिऑक्सिडीकारकांचा वापर करणे किंवा उच्च प्रतीचा कच्चा माल व वसा वापरणे आणि त्यांतील लायपेज या एंझाइमाची कार्यक्षमता उष्णतेने नष्ट करणे महत्त्वाचे असते. याशिवाय सर्वसामान्यपणे सर्व कच्च्या मालाची तपासणी काळजीपूर्वक करणे, कारखान्यात स्वच्छ वातावरण ठेवून हानिकारक सूक्ष्मजंतूंचा वा कीटकांचा प्रादुर्भाव टाळणे, तयार झालेल्या मालाच्या प्रतीचे नियंत्रण व

काळजीपूर्वक साठवणूक करणे ह्या उपायांनी मिठाईचा टिकाऊपणा वाढविता येतो. मिठाई बनविल्यापासून ती खाण्यापर्यंतचा काळ दोन-तीन दिवसांहून अधिक असल्यास कमीतकमी बाष्प व वायुभेदनक्षमता असलेली, कीटकरोधी आणि सहज हाताळता येण्यासारखी आवेष्टने वापरून मिठाईचे बाह्य वातावरणापासून व परिणामी घडणाऱ्या हानिकारक प्रक्रियांपासून संरक्षण करता येते. तसेच त्यांची साठवणूक कमीत कमी तापमान व कमीत कमी आर्द्रता (म्हणजे थंड कोरड्या) असलेल्या परिस्थितीत केल्यास टिकाऊपणा वाढतो. मिठाई सुरक्षितपणे आवेष्टित करण्यासाठी बहुधा ॲल्युमिनियम वा इतर धातूंचे पातळ पत्रे (वर्ख), वेगवेगळ्या प्रकारचे रोधक थर दिलेले कागद (उदा., मेणकागद, पार्चमेंट, ग्लासीन इ.), पॉलिथीन, पॉलिव्हिनिल क्लोराइड इ. प्रकारचे कागद, पत्र्याचे डबे, काचेच्या बाटल्या इत्यादींचा उपयोग केला जातो.

मेवामिठाई बहुधा साखरयुक्त, तसेच दूध, तूप इ. पौष्टिक पदार्थांपासून बनविलेली असल्यामुळे तीत भरपूर कॅलरीमूल्य असते; परंतु अतिसेवनाने दात किडणे, स्थूलता वाढणे इ. तक्रारी उद्‌भवण्याची शक्यता असते. कधीकधी मिठाईचा उपयोग औषधे बनविण्यासाठीही करण्यात येतो. विशेषतः ज्या औषधांना आक्षेपार्ह वास, कडू चव असून ती घेताना टाळाटाळ केली जाते, अशी औषधे सहज घेता येण्यासारखी होण्यासाठी आवेष्टित मिठाईप्रमाणे साखर वा चॉकोलेटसारख्या पदार्थांचे आवेष्टन म्हणून उपयोग करून त्यांच्या गोड गोळ्या बनविता येतात व साखर आदींच्या वापराने औषधांचे स्वरूप बदलते (उदा., अनेक रंग व स्वाद असलेल्या खोकल्याच्या गोळ्या, जीवनसत्त्वांच्या गोळ्या इ.).

भारतीय मेवामिठाई : भारतातील लोकांइतकीच भारतीय मेवामिठाईत विविधता आहे. गूळ, साखर, विविध प्रकारांची धान्ये वा डाळींची पिठे, दूध व दुधापासून बनविलेले मावा, खवा, छाना (पनीर), साजूक वा वनस्पती तूप, निरनिराळे दाणे, सुकामेवा, फळे, चारोळी, केशर, वेलदोडे, गुलाबपाणी, जायफळ, लवंगा इ. कच्चा माल परंपरागत भारतीय मेवामिठाईत वापरला जातो. ह्याच बरोबर अलीकडे पाश्चात्त्य पद्धतीप्रमाणे व्हॅनिला, चॉकोलेट इ. वेगवेगळे स्वादार्क आणि रंग यांचाही उपयोग काही वेळा करण्यात येतो. नामसादृश्याप्रमाणे, पाककृतीप्रमाणे वा वापरण्यात आलेल्या कच्च्या मालाप्रमाणे भारतीय मेवामिठाईचे वर्गीकरण करता येते. प्रस्तुत नोंदीत कच्च्या मालाच्या वापरानुसार वर्गीकरण केलेले असून ते तक्ता क्र. २ मध्ये दाखविले आहे. इतर दोन प्रकारांच्या वर्गीकरणांपेक्षा ते जास्त उपयुक्त व सुटसुटीत आहे.

वरील सर्व पाककृतींमध्ये साखरेचा उपयोग (१) मुख्य गोड पदार्थ म्हणून (उदा., श्रीखंड, बासुंदी, हलवा इ.) वा (२) पाकाच्या स्वरूपात बंधक म्हणून (उदा., विविध प्रकारांचे लाडू, वड्या इ.) वा (३) पाकात मुरविण्यासाठी (उदा., रसगुल्ले, गुलाबजाम, जिलेबी, मुरंबा इत्यादींमध्ये) अशा तीन वेगवेगळ्या रीतींनी केला जातो. गुळाचा उपयोगही वरीलपैकी पहिल्या दोन पद्धतींनी जास्त प्रमाणात केला जातो. बहुतेक सर्व पाककृतींत तळणे, आटविणे, लाटणे इ. कृतींपैकी एक वा अनेक कृतींचा वापर करण्यात येतो. काही काही प्रकारांसाठी विशिष्ट आकाराची लहान मोठी छिद्रे असलेले झारे, सोरे इ. पात्रांचा उपयोग करावा लागतो. उदा., बुंदी, मोतीचूर इत्यादींसाठी झारे वापरावे लागतात, तर जिलेबी, इमृती (इमरती) इत्यादींसाठी गोल छिद्र असलेले पात्र वापरतात.

तक्ता क्र. २ मध्ये दाखविलेल्या सर्व मेवामिठायांच्या कृती व पद्धती येथे अंतर्भूत करणे शक्य नाही. त्यांतील काही महत्त्वाच्या पद्धतींचेच येथे वर्णन करण्यात आले आहे. सर्वसाधारणतः छान्याचा उपयोग केलेल्या मिठाया करण्यापूर्वी गरम दुधात लिंबू पिळून दूध फाटवितात व फाटलेल्या दुधातील पाणी काढून टाकून उरलेला घन भाग म्हणजेच छाना वा पनीर तयार करून घ्यावा लागतो. ह्या छान्याबरोबर मैदा, आरारूट इ. मिसळून तयार केलेले गोळे साखरेच्या पाकात मुरविले की, रसगुल्ला तयार होतो. छान्याचे साखरेत घोळविलेले लहान लहान गोळे मंद अग्नीवर शिजविले की संदेश ही मिठाई तयार होते. चमचम, राजभोग, पंतुआ इ. इतर अनेक छान्याच्या मिठाया वरील कृतींत व साहित्यात थोडाफार फेरफार करून तयार करता येतात. याउलट पेढे, बर्फी इ. मिठायांसाठी प्रथम दूध आटवून त्याचा खवा तयार करतात. त्यात साखर, स्वाद घालून चपटे गोळे केल्यास पेढे व वड्या

तक्ता क्र. २. भारतीय मेवामिठाईचे वर्गीकरण (कच्च्या मालाच्या वापरानुसार)

भारतीय मेवामिठाई
- साखर वापरून केलेली
  - दूध व दुग्धजन्य पदार्थांचा वापर करून केलेली
    - दूध+साखर (मसाल्याचे दूध, दुधपाक, बासुंदी इ.)
    - दूध, साखर, तांदूळ, रवा (खीर, पायसम, पोंगळ इ.)
    - दही+साखर (श्रीखंड, श्रीखंड वडी)
    - छाना+साखर (संदेश, रसगुल्ला, राजभोग, संत्राभोग, रसमलाई, रसकदम, पंतुआ, चमचम इ.)
    - खवा, मावा+साखर (पेढे, बर्फी, गुलाबजाम इ.)
  - इतर
    - साखर+बेसन (बुंदी, मोतीचूर, धीवर बेसन इ.लाडू, म्हैसूर, मोहनथाळ, मिहिदाणा इ.)
    - साखर, फळे, भाज्या (पेठा, दुधी, गाजर-हलवा, मुरंबे, पाकवलेली फळे इ.)
    - साखर+इतर पिठे (मांडे, इमृती, लाडू, वड्या इ.)
    - साखर+मैदा (जिलेबी, हलवा, चिरोटे, सुतरफेणी, शंकरपाळी, खाजा, गाजा, मालपोवा इ.)
    - साखर+रवा (सांजोरी, शिरा, रव्याचे लाडू, वड्या)
    - साखर+तांदूळ (साखरभात इ.)
- गूळ वापरून केलेली
  - वेगवेगळ्या प्रकारांच्या खिरी, अनारसे, पुरणपोळ्या, चिक्की, लाडू, मोदक, करंज्या, साटोऱ्या, वड्या, घारगे, वडे, रेवडी इ.

पाडल्यास बर्फी किंवा खव्याचे गोळे करून मंदाग्नीवर तळून साखरेच्या पाकात सोडल्यास गुलाबजाम तयार करता येतात. बुंदी, मोतीचूर इत्यादींसाठी बेसन पाण्यात सैलसर भिजवून योग्य त्या झाऱ्यातून कळ्या पाडून तुपात तळतात व मग पाकात घालून त्यापासून लाडू वळतात. श्रीखंड तयार करण्यासाठी आधी दह्यातील पाणी काढून टाकतात व मग उरलेल्या घन भागात (चक्क्यात) साखर, स्वाद, केशर इ. पदार्थ मिसळतात. पुरणपोळ्या, सांजोऱ्या इत्यादींसाठी प्रथम डाळीचे (हरभऱ्याच्या) पुरण, शिरा तयार करून तिंबलेल्या मैद्याच्या वा कणकेच्या पिठाच्या गोळ्यात ते भरून पोळ्या लाटतात व तव्यावर खरपूस भाजतात. गाजर वा दुधी हलवा करण्यासाठी प्रथम गाजर, दुधी इत्यादींचा कीस करून तो वाफवून नंतर त्यात साखर, दूध, तूप, रंग इ. घालून शिजवितात. जिलेबी, इमृतीसाठी मैदा व उडदाच्या डाळीचे पीठ आरारूट पाण्यात सैलसर भिजवून त्यात ताक घालून काही काळ आंबवितात. नंतर वाटोळे छिद्र असलेल्या भांड्यातून गाळून गरम तुपात जिलेबी वा इमृती तळतात व गरम साखरेच्या पाकात बुडवून बाहेर काढतात. माहीम, बदामी इ. प्रकारचा हलवा करताना आरारूट वा मैदा भिजवून यातील स्टार्चाचा भाग वेगळा करून त्याची सैलसर खळ करून ती साखर, तूप, रंग, स्वाद इत्यादीं-बरोबर योग्य प्रमाणात उकळवून तूप लावलेल्या थाळीत ओततात. बदामी हलव्यासाठी त्याचे तुकडे पाडतात, तर माहीम हलव्यासाठी उकळलेले मिश्रण अत्यंत पातळ लाटून सपाट गुळगुळीत पृष्ठभागावर पसरतात.

गूळ वापरून केलेले अनारसे करताना भिजवून सुकविलेल्या तांदळाचे कुटून पीठ करतात व त्यात गूळ मिसळून तूप-तेल लावलेल्या पृष्ठभागावर अनारसे खसखशीत थापून तुपात तळतात. शेंगदाणे, कुरमुरे, तीळ, राजगिरा, खोबरे इत्यादींच्या चिक्की वा लाडू करताना चिक्कीचा गुळ वापरणे फायद्याचे असते. चिक्कीसाठी लाडवांपेक्षा अधिक कडक पाक करावा लागतो. मोदक हे महाराष्ट्रीय लोकांचे आवडते खाद्य बनविण्यासाठी ओल्या नारळाचे खोबरे, गूळ, वेलची यांचे सारण तांदळाच्या पिठाच्या उकडीच्या मोदकाकृती आवरणात भरून ते पाचक पात्रात उकडतात.

वर वर्णन केलेल्या ठळक भारतीय मेवामिठायांच्या कृतींत, साहित्यांत थोडाफार फरक करून प्रादेशिक आवडीनुसार वा उपलब्ध साहित्यानुसार अनेक प्रकारांची मेवामिठाई बनविता येते. असे हे विविध प्रकार बहुधा गरमागरम व ताजे खाण्याची सवय भारतीय लोकांना असल्यामुळे ते टिकवून ठेवण्याकडे विशेष लक्ष दिले जात नाही. ह्यापैकी आटविलेले, मुरविलेले आणि तळलेले प्रकार त्यांतील आर्द्रतेचे प्रमाण कमी झाल्यामुळे खीर, शिरा वा इतर कोणत्याही ओल्या (जास्त आर्द्रतेचे प्रमाण असलेल्या) प्रकारांपेक्षा जास्त टिकाऊ असतात. दूध, तूप इ. वसायुक्त पदार्थ असलेल्या मिठाया खवट होऊन खराब होण्याचीही शक्यता असते. घरगुती निर्मिती वगळता मोठ्या प्रमाणावर निर्मिती करणाऱ्या हलवायांच्या दुकानासारख्या विक्रीच्या ठिकाणी अशा मिठायांचा टिकाऊपणा हा निर्मितीनंतरची हाताळणी, साठवण आणि दुकानाचे आरोग्य-स्वच्छता यांवर फार अवलंबून असते. विशेषतः दुधापासून बनविलेल्या व न तळलेल्या मिठाया शक्यतो शीतपेटीत वा प्रशीतकात (थंड करण्याच्या साधनात) साठविणे किंवा तुपासारख्या पदार्थात प्रतिऑक्सिडीकारकांचा प्रमाणित वापर करणे, तसेच टिकाऊ, मजबूत, बाह्यवातावरणरोधी व सूक्ष्मजंतू, आर्द्रता, वायू, कीटक इत्यादींपासून संरक्षण देणाऱ्या आवेष्टनात गुंडाळणे, स्वच्छता ह्या उपायांनी मिठायांचा टिकाऊपणा थोडाफार वाढतो. याबरोबरच या मिठाया हवाबंद डब्यांत साठवून टिकविण्याची शक्यता अजमावणे, आधुनिक संरक्षण यंत्रांच्या आणि साधनांच्या वापराची शक्यता अजमावणे इ. बाबींचा शास्त्रशुद्ध अभ्यास करणे फार अगत्याचे आहे. मुंबई, कलकत्ता यांसारख्या दोन-तीन शहरांतील थोडे मोठे उत्पादक वगळता बहुतेक सर्व लहान व मध्यम उत्पादक अजूनही पूर्वीच्याच परंपरागत पद्धतींचा वापर करतात. कोळसा-लाकूड भट्टी, पितळी-ॲल्युमिनियमाची पात्रे, लोखंडी कढया, झारे वापरणे, स्वच्छतेचा अभाव, प्रमाणीकरणाचा अभाव, कच्च्या मालाचा व तयार मिठाईचा दर्जा इ. कारणांनी भारतीय मेवा-मिठाई उद्योग अद्यापि असंघटित व यांत्रिकीकरणापासून दूर आहे. या उद्योगात सुसूत्रीकरण, सुव्यवस्था आणण्यासाठी शासकीय पातळीवर दर्जा, टिकाऊपणा, आवेष्टन यांबाबत मानके ठरविली गेली पाहिजेत व त्यांची कडक अंमलबजावणी झाली पाहिजे.

पहा : आवेष्टन; कोको; खाद्यपदार्थ उद्योग; गूळ; पाकशास्त्र; मुरंबे व जेली; साखर.

संदर्भ : 1. Austin, Alma H. *The Romance of Candy*, Evanston Illinois, 1938. 2. Barnett, C. D. *Candy Making as a Science and an Art*, 1960. 3. Gott, P. G.; Van Houten, L. F. *All About Candy and Chocolate*, Chicago, 1958. 4. Less, R.; Jackson, E. B. *Sugar Confectionery and Chocolate Making*, Aylesburg, 1973. 5. Leon, S. I., *Encyclopaedia of Candy and Ice Cream Making*, New York, 1959. 6. Minife, B. W. *Chocolate, Coco and Confectionery*, Edinburgh, 1970. 7. Richmond, W. L. *Choice Confections : Manufacturing Methods and Formulas*, Oakpark, 1954.

८. ओगले, कमलाबाई, *रुचिरा*, पुणे, १९८५. ९. बेर्डे, मंगला *अन्नपूर्णा*, मुंबई, १९८३.

कुलकर्णी, पुष्पा र.; साठे, म. ग.

मेष : (एरिज). भारतीय राशिचक्रातील पहिली रास. अश्विनी व भरणी ही नक्षत्रे व कृत्तिकेचा पहिला चरण अशी सव्वादोन नक्षत्रे या राशीत येतात. मेंढा ही राशीची आकृती समजतात. खगोलीय विषुववृत्ताच्या किंचित उत्तरेस असलेल्या या राशीचा मध्य होरा २ ता. ३० मि. व क्रांती ३०° उ. [→ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति] या ठिकाणी येतो. या तारकासमूहात चौथ्या प्रतीहून [→ प्रत] अधिक तेजस्वी तारे थोडेच आहेत. उदा., आल्फा एरिटीज (हॅमल; होरा २ ता. ४ मि. १४ से. व क्रांती २३° १३′ ३″ उ.) प्रत २·२३, बीटा एरिटीज (शेरतन) प्रत २·३२ व गॅमा एरिटीज (मेझार्हीम) प्रत सु. ४. या तीन ताऱ्यांचे अश्विनी हे नक्षत्र असून मेषे-तील ३९, ४१ व म्यू हे तारे भरणी नक्षत्रातील आहेत. ही रास डिसेंबर-मध्ये साधारणपणे रात्री नऊच्या सुमारास मध्यमंडलावर (खगोलाचे ध्रुवबिंदू व खमध्य यांतून जाणाऱ्या खगोलावरच्या वर्तुळावर) येते. निरयन (संपात चलन लक्षात न घेता येणाऱ्या) मेष राशीत सूर्य १३ एप्रिल ते १४ मे पर्यंत असतो. इ. स. पू. सु. दुसऱ्या शतकात राशि-चक्र रूढ झाले तेव्हा वसंत संपात [क्रांतिवृत्त–सूर्याचा भासमान वार्षिक मार्ग–व खगोलीय विषववृत्त यांच्या ज्या छेदन बिंदूपाशी सूर्य विषुववृत्ताच्या दक्षिणेकडून उत्तरेकडे जातो तो बिंदू; → संपात] मेष राशीत होता. संपाताला विलोम (उलटी) गती असून तो आता बराच पश्चिमेकडे सरकल्याने मीन राशीत आलेला आहे [→ संपात-चलन]. आणखी सु. २२ हजार वर्षांनी तो पुन्हा मेष राशीत येईल. असे असले, तरी वसंत संपाताला मेषादी बिंदू (व पर्यायाने मेषेला पहिली रास) मानतात.

फलज्योतिषाच्या दृष्टीने मंगळ हा या राशीचा स्वामी असून हिच्यात रवी उच्चीचा व शनी नीचेचा मानतात. तसेच या राशीवर जन्मलेली व्यक्ती धाडसी, करारी, महत्त्वाकांक्षी व चिडखोर असते, असेही मानतात.

ठाकूर, अ. ना.

पहा : राशिचक्र; संपात.

मेसर : आणवीय वा रेणवीय अनुस्पंदनी परिणामावर [→ अनुस्पंदन] आधारित, ⇨ *सूक्ष्मतरंग* कंप्रता पट्ट्यामध्ये (१०^९–१०^{११} हर्ट्झ, तरंगलांबी ०·१ ते ३० सेंमी.) कार्य करणाऱ्या मूलभूत स्वरूपाच्या विद्युत् चुंबकीय विवर्धक किंवा आंदोलक योजनेस मेसर असे म्हणतात [→ पुंज-इलेक्ट्रॉनिकी]. मेसर (maser) हे नाव या प्रयुक्तीच्या कार्याचे वर्णन करणाऱ्या *m*icrowave *a*mplification by *s*timulated *e*mission of *r*adiation या शब्दपंक्तीमधील आद्याक्षरे घेऊन बनविण्यात आले आहे. यापेक्षा कमी कंप्रतेच्या विवर्धक किंवा आंदोलक तयार करण्याकरिता इलेक्ट्रॉन नलिका किंवा ट्रँझिस्टर यांचा ज्याप्रमाणे वापर केला जातो [→ आंदोलक, इलेक्ट्रॉनीय; इलेक्ट्रॉनीय विवर्धक] त्याप्रमाणे उच्च कंप्रतेसाठी या कार्याकरिता आणवीय प्रणालीचा वापर केला जातो. विद्युत् चुंबकीय संकेताचे कलासंबद्धपणे (संदेशातील तरंगांच्या कलांमध्ये – समाईक संदर्भाच्या सापेक्ष असणाऱ्या स्थितींमध्ये – एकरूपता ठेवून) विवर्धन करणाऱ्या आणवीय किंवा अन्य तऱ्हेच्या प्रणालीला मेसर ही संज्ञा लावण्याचा सध्या प्रघात आहे. मेसर विवर्धकात गोंगाटाचे (व्यत्यय आणणाऱ्या व अनिष्ट विद्युत् प्रवाहांचे वा दाबांचे) प्रमाण अतिशय कमी असते. याची संवेदनक्षमता उच्च प्रतीची असते. पूर्वापार पद्धतीचे कलासंबद्ध विवर्धक ज्या उच्च कंप्रता-मर्यादेपर्यंत कार्य करू शकतात त्यापेक्षा सु. १,००० पटींनी जास्त मूल्याची कंप्रता-मर्यादा मेसर विवर्धक गाठू शकतात.

या प्रयुक्तीमधील भौतिकीय प्रक्रियेचे स्वरूप पुढीलप्रमाणे असते : अणूच्या E_1, E_2 या ऊर्जा पातळ्या उदाहरणादाखल लक्षात घेतल्या, तर $E_2 - E_1 = h\nu$ (h – प्लांक स्थिरांक, ν – प्रारणाची कंप्रता) या सूत्राने दिलेली विद्युत् चुंबकीय ऊर्जा त्यावर पडली, तर तो तिचे शोषण करून उद्दीपित होऊन खालची पातळी E_1 ही सोडून E_2 या वरच्या पातळीवर जातो. उद्दीपित अणू आपल्याजवळच्या अतिरिक्त ऊर्जेचे प्रारणाच्या स्वरूपात स्वयंस्फूर्तपणे उत्सर्जन करून (कालखंड $<10^{-6}$ सेकंद) परत आपली निम्नतम ऊर्जेची पातळी गाठू शकतो. स्वयंस्फूर्त उत्सर्जनाद्वारे होणारे प्रारण प्रसारण यदृच्छ स्वरूपाचे असते. विवर्धन क्रियेला ते प्रतिकूल ठरते. उद्दीपित अणूबरोबर ν कंप्रतेच्याच बाहेरून येणाऱ्या प्रारणाची परस्परक्रिया झाली, तर हा बाह्य प्रारण फोटॉन अणूला फोटॉन उत्सर्जित करण्यास उत्तेजित करतो. या क्रियेमध्ये एका फोटॉनामुळे हुबेहुब तीच तरंगलांबी, तीच मार्गक्रमण दिशा व कला असणारा फोटॉन बाहेर फेकला जातो. नव्याने निर्माण झालेला प्रत्येक फोटॉन, उत्तेजित फोटॉन उत्सर्जनास परत मदत करू शकत असल्यामुळे एका आपाती फोटॉनामुळे क्रियाशील माध्यमामध्ये एका मागून एक असे अनेक फोटॉन निर्माण होऊन त्यांचा एक शेवटी लोट निर्माण होतो.

उत्तेजित फोटॉन उत्सर्जनाची कल्पना आइन्स्टाइन यांनी १९१६ मध्ये प्रथम पुढे मांडली. या विक्रियेवर आधारित आंदोलक बनविण्याची कल्पना सी. एच्. टाउन्स यांनी १९५१ मध्ये अमेरिकेत, तर यानंतर पण स्वतंत्रपणे रशियामध्ये एन्. जी. बासव्ह व ए. एम्. प्रॉखोरॉव्ह या दोन शास्त्रज्ञांनी पुढे मांडली. या तत्त्वावर कार्य करणारा आंदोलक टाउन्स, जे. पी. गॉर्डन व एच्. जे. झायगर यांनी १९५४ मध्ये प्रथम कार्यान्वित केला.

यानंतर श्राव्य कंप्रता (२० ते २० हजार हर्ट्झ), दृश्य प्रकाशीय कंप्रतेपासून जंबुपार (दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य) कंप्रता व शेवटी क्ष-किरण कंप्रतेपर्यंत मेसर तत्त्व वापरलेल्या अनेक प्रयुक्ती संशोधून प्रत्यक्षात आणल्या गेल्या आहेत.

द्विस्तरीय मेसर विक्रिया : मेसर विक्रिया संपन्न होण्याकरिता दोन गोष्टी आवश्यक असतात : (१) विक्रियाशील माध्यम : ज्यामध्ये उद्दीपित अणूंची संख्या सामान्य अणूंपेक्षा जास्त असते. (२) उद्दीपित अणू व फोटॉन यांमध्ये परस्परक्रिया होऊन परिणामी अणूद्वारे उत्तेजित उत्सर्जन होणे.

प्रत्यक्षात माध्यमातील अणू व फोटॉन यांमध्ये विविध प्रकारच्या परस्परक्रिया होत असतात. मेसर प्रक्रियेचे विवेचन करताना आपणास या सर्व विक्रियांविषयीचा विचार पण साकल्याने करावा लागतो. या विक्रिया पुढील प्रकारच्या असतात : (३) निम्नतम : ऊर्जा अवस्थेतील अणू व फोटॉन यांमध्ये जर परस्परक्रिया झाली, तर त्यामुळे अणू फोटॉन ऊर्जेचे शोषण करून उद्दीपित होतो. ही विक्रिया विवर्धनासाठी अनुकूल नसते. (४) उद्दीपित अणू स्वयंस्फूर्तपणे प्रारणाचे उत्सर्जन करून जर निम्न अवस्थेला गेला, तर त्यामुळे विवर्धनास मदत होत नाही. अशा प्रकारच्या फोटॉन उत्सर्जनामुळे माध्यमामध्ये गोंगाटच निर्माण होताना आढळतो.

माध्यमातून गेल्यामुळे आपाती फोटॉनाचे जर विवर्धन व्हावयाचे असेल, तर विक्रिया (२) चे प्रमाण विक्रिया (३) व (४) या दोन्हीपेक्षा जास्त मूल्याचे असणे आवश्यक होते. हे प्रमाण वाढविण्याकरिता E_2 या उद्दीपित अवस्थेतील अणूंची संख्या E_1 या अवस्थेतील अणूसंख्येपेक्षा कमी केली पाहिजे, हे स्पष्ट होते. या क्रियेस 'समष्टि-व्यस्तता' असे म्हणतात.

माध्यमाला योग्य कंप्रतेच्या ऊर्जेचा पुरवठा करून समष्टि – व्यस्तता संपन्न करता येते. या क्रियेला पंपिंग अथवा संक्रमणकारी क्रिया असे म्हणतात. ही क्रिया घडवून आणणाऱ्या साधनास पंप असे म्हणतात. कोणत्याही अणुकण समूहात परस्परक्रियेमुळे जर ऊष्मागतिकीय समतोल [→ ऊष्मागतिकी] प्रस्थापित झाला असेल आणि E_1, E_2 ऊर्जा पातळ्यांतील अनुक्रमे n_1 व n_2 या अणुसंख्या असतील, तर त्यामधील संबंध मॅक्सवेल-बोल्टस्मान सूत्राप्रमाणे मिळतो.

$$\frac{n_2}{n_1} = e^{-(E_2 - E_1)/kT}$$

येथे k– बोल्टस्मान स्थिरांक, T– तापमान व e– स्वाभाविक लॉगरिथमाचा आधारांक [→ लॉगरिथम] आहेत. या सूत्रावरून असे दिसते की, जर तापमान T धन मूल्याचे असेल, तर $E_2 > E_1$ करिता n_2 हे नेहमीच n_1 पेक्षा कमी असते. मेसर विक्रियेकरिता $n_1 < n_2$ अशी परिस्थिती बाहेरून ऊर्जा पुरवून निर्माण केली जाते. या क्रियेला समष्टि-व्यस्तता वा तापमान पर्यसन असे म्हणतात. कारण वरील सूत्राप्रमाणे अशी परिस्थिती ऋण मूल्य तापमानाकरिताच सिद्ध होऊ शकते.

मेसर विक्रिया संपन्न होण्याकरिता उद्दीपित अवस्थेत अणूचा आयुष्यकाल हा पुरेसा मोठा असावा लागतो. नाहीतर या अवस्थेतील अणू फोटॉनाबरोबर परस्परक्रिया करण्याआधीच स्वयंस्फूर्तपणे निम्नतम अवस्थेत जाण्याची शक्यता राहते. हा आयुष्यकाल अणूच्या विशिष्ट गुणधर्मांवर अवलंबून रहात असल्यामुळे मेसर कार्याकरिता काही ठराविक द्रव्येच (व त्यांच्या काही विवक्षित ऊर्जा पातळ्याच) उपयुक्त का असतात या विषयीचा खुलासा मिळतो. फोटॉन व अणू यांमध्ये मेसर पुष्टिदायक परस्परक्रिया होण्यासाठी जो विभाग मेसरमध्ये असतो तो ⇨ *विवर अनुस्पंदक* या स्वरूपात असून त्याच्या दोन्ही बाजूंच्या भिंती परावर्तक असतात. त्यामुळे फोटॉन या विभागात पुढे-मागे सतत फेऱ्या घालतो व त्यामुळे अणूमध्ये इष्ट उत्तेजित उत्सर्जन होण्याची संभाव्यता वाढते.

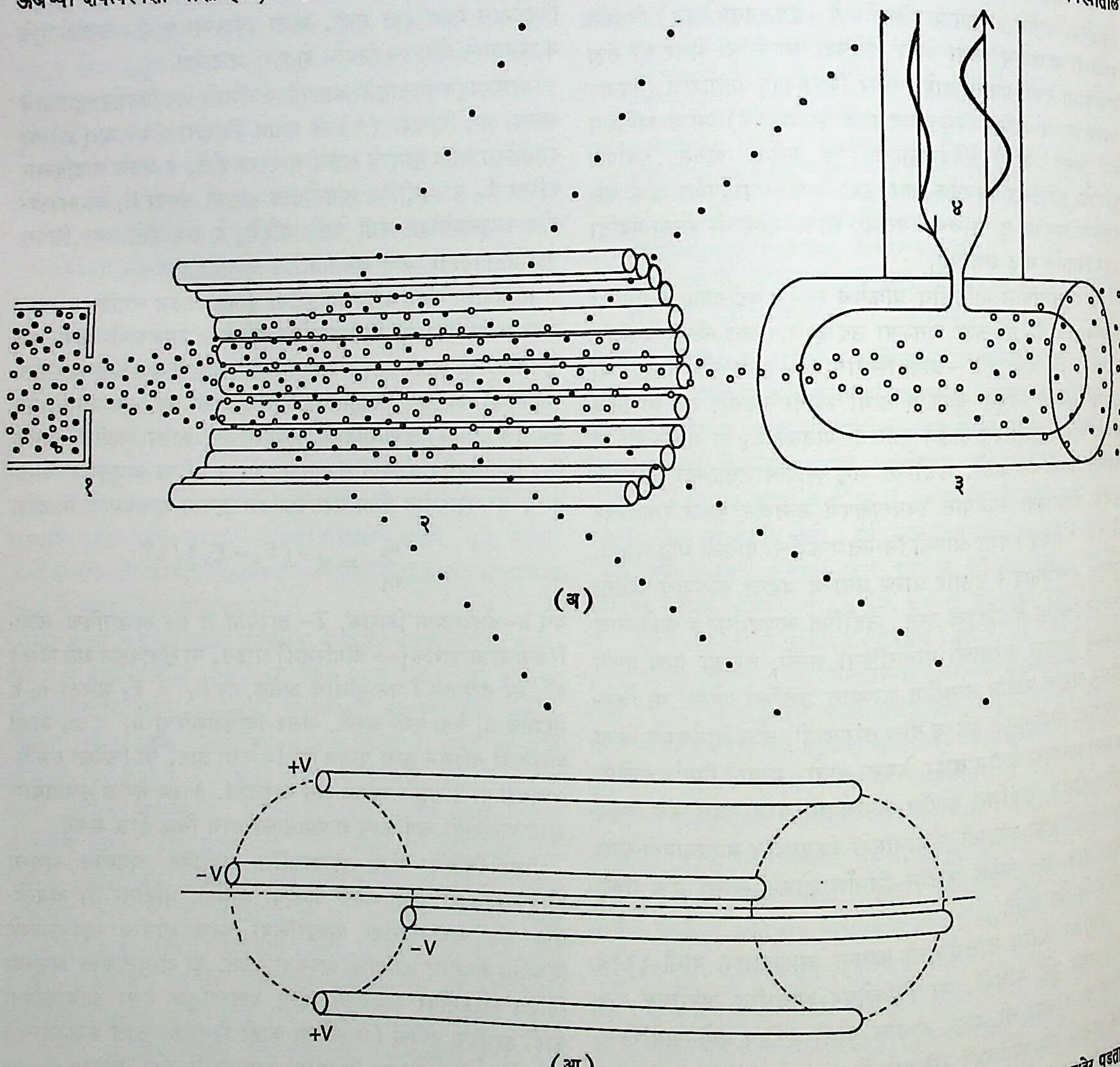
वरील विवेचनावरून कोणत्याही मेसर प्रयुक्तीमध्ये पुढील तीन विभाग आवश्यक असतात, हे स्पष्ट होते : (१) योग्य मेसर द्रव्य व

पंप योजना : ज्यामुळे माध्यमाला विद्युत् चुंबकीय ऊर्जा पुरविली जाऊन त्यामध्ये तापमान पर्यसन घडवून आणले जाते; (२) क्रियाशील माध्यम विभाग : ज्यामध्ये समष्टि-व्यस्तता असते; (३) परस्परक्रिया विभाग : ज्यामध्ये फोटॉन व अणू यांमध्ये परस्परक्रिया होऊन मेसर क्रिया स्पष्ट होते.

मेसर विवर्धकामध्ये समष्टि-व्यस्तता झाल्यामुळे विवर्धन होते हे जरी खरे असले, तरी विवर अनुस्पंदकामध्ये प्रारण प्रेषण किंवा प्रारणाचे त्यामधील द्रव्यकणांच्या द्वारे शोषण, यांसारख्या क्रियांमुळे त्याच वेळी विद्युत् चुंबकीय ऊर्जेचा क्षय पण होत असतो. याप्रकारे होणाऱ्या ऊर्जाक्षयाचे प्रमाण जर बरेच मोठे असेल, तर ही प्रयुक्ती निव्वळ विवर्धक म्हणूनच कार्य करू शकते. याउलट प्रयुक्तीमध्ये जेव्हा विद्युत् चुंबकीय ऊर्जा निर्मितीची त्वरा वरील सर्व प्रकारे होणाऱ्या ऊर्जेच्या क्षयत्वरेपेक्षा जास्त होते, तेव्हा विवर अनुस्पंदकात घडणाऱ्या पुनःप्रदाय क्रियेमुळे (प्रदान संकेताचा काही भाग आदान संकेताला देण्याच्या क्रियेमुळे) प्रदान संकेताचा परमप्रसर (स्थिर स्थितीपासून होणारे कमाल स्थानांतरण) सारखा वाढत जाऊन शेवटी मेसरचे आंदोलकात रूपांतरण होते. नवीन विद्युत् चुंबकीय ऊर्जा निर्मिती शेवटी पंप योजनेद्वारा मेसरला पुरविलेल्या ऊर्जात्वरेवर अवलंबून राहील हे उघड आहे. आधुनिक काळात मेसर-सम विक्रियेचा उपयोग करून क्ष-किरण लेसर [→ लेसर] निर्माण करण्यात यश आले आहे. यामध्ये पंप म्हणून अणुकेंद्रीय विस्फोटाचा उपयोग केला जातो. यामुळे द्रव्य अणूला एवढ्या मोठ्या प्रमाणात ऊर्जा पुरविली जाते की, त्यापासून क्ष-किरण लेसर कार्यान्वित केला जाऊन त्यापासून लेसर शलाका बाहेर पडतात. या तत्त्वाचा उपयोग युद्धोपयोगी लेसर अस्त्रामध्ये केला जातो.

द्विस्तरीय मेसर : ऐतिहासिक दृष्ट्या अमोनिया द्विस्तरीय मेसर हा प्रथम संशोधिला गेला. आ. १ मध्ये याची मूलभूत रचना दाखविली आहे.

या मेसरचे कार्य पुढीलप्रमाणे होते : भट्टीत तापविल्यामुळे अमोनियाचे बरेच रेणू उत्तेजित होतात. E_1 व E_2 या ऊर्जा-अवस्थांतील रेणू निर्वातामध्ये रेणवीय शलाकेच्या स्वरूपात बाहेर येतात [→ रेणवीय शलाका]. या भागातील उच्च निर्वातामुळे उत्तेजित रेणूंचे ऊष्मीय आघाताद्वारे निःक्षोभन होण्याची संभाव्यता अल्प असते. आ. १ (आ) मध्ये दाखविलेल्या योजनेप्रमाणे गजांवर अनुक्रमे



आ. १. अमोनिया मेसरचे कार्य : (अ) रचना : (१) भट्टीत तापविल्यामुळे अमोनिया रेणू गतिमान होऊन रेणवीय शलाकेच्या स्वरूपात बाहेर पडतात (उच्च ऊर्जा पातळी E_2 मधील रेणू व निम्न ऊर्जा पातळी E_1 मधील रेणू अनुक्रमे पोकळ व भरीव टिंबांनी दर्शविले आहेत), (२) नैकविध विद्युत् क्षेत्र योजनेद्वारे E_2 अवस्थेतील रेणू संकेंद्रित होतात, (३) विवर अनुस्पंदक, (४) सूक्ष्मतरंग ऊर्जा प्रदान मार्ग; (आ) नैकविध विद्युत् क्षेत्र योजना.

विरुद्ध प्रकारची विद्युत् वर्चसे (दाब) लावली असल्यामुळे त्यायोगे आ. १ (अ) मधील विभाग (२) मध्ये एक नैकविध (एकसारखे नसलेले) विद्युत् क्षेत्र प्रस्थापित होते. यामधून रेणवीय शलाका गेली असता तीमधील उच्च ऊर्जा (E_2) धारक रेणू अक्षाजवळ केंद्रित केले जातात, तर कमी ऊर्जा (E_1) धारक रेणू अक्षापासून दूर लोटले जातात. अक्षाजवळच्या शलाकेमध्ये समष्टि-व्यस्तता निर्माण होते. हे रेणू जेव्हा ν ($E_2 - E_1 = h\nu$) या कंप्रतेला मेलित केलेल्या (जुळविलेल्या) विवर अनुस्पंदकात जातात तेव्हा त्यामध्ये हे रेणू उद्दीपित उत्सर्जन करतात व त्यामुळे आंदोलने निर्माण होतात. आंदोलने निर्माण होण्याकरिता खालील अटीची पूर्तता व्हावी लागते, असे दाखविले गेले आहे.

$$n_2 - n_1 \geqslant \frac{h \Delta \nu V}{8 \pi \mu^2 Q}$$

येथे n_2 व n_1 यांना पूर्वीचाच अर्थ आहे, h – प्लांक स्थिरांक, μ – रेणवीय द्विध्रुवी परिबल [→ रेणवीय भौतिकी], Q – विवर अनुस्पंदकाचा Q-गुणांक (अनुस्पंदनाची तीव्रता दर्शविणारा गुणांक; → इलेक्ट्रॉनीय मापन), V – विवर अनुस्पंदकाचे घनफळ, $\Delta \nu$ – अनुस्पंदनी कंप्रता रुंदी. प्रदान सूक्ष्मतरंग संकेत ⇨ *तरंग मार्ग*-दर्शकाच्या साहाय्याने प्रयुक्तीच्या बाहेर मिळविला जातो. या मेसरमध्ये उच्च ऊर्जा अवस्थेत असणाऱ्या अमोनिया रेणूंची संख्या कमी असल्यामुळे आंदोलकाची कार्यशक्ती फार कमी असते. अमोनिया मेसरच्या कार्यकारी कंप्रता-कक्षा २४,००० मेगॅहर्ट्झ ± ३ – ५ किलोहर्ट्झ अशा अरुंद असल्यामुळे या प्रयुक्तीचा उपयोग विवर्धक म्हणून न होता मानक (प्रमाणभूत) आंदोलक म्हणून होतो.

समचुंबकीय घन-अवस्था मेसर : स्फटिक जालकामध्ये असलेल्या समचुंबकीय (चुंबकीय क्षेत्रात ठेवले असता क्षेत्राला समांतर दिशेत व त्याच्या प्रमाणात चुंबकीकरण होणाऱ्या) आयनांवर (विद्युत् भारित अणूंवर वा रेणूंवर) बाहेरून चुंबकीय क्षेत्र लावले असता त्यांना विद्युत् चुंबकीय ऊर्जेचा संचय करता येतो. आधुनिक भौतिकीप्रमाणे कोणत्याही अणूच्या किंवा आयनाच्या एकाच ऊर्जा पातळीमध्ये जर दोन इलेक्ट्रॉन सामावयाचे असतील, तर त्यांची परिवलने [अंगभूत परिवलन परिबल; → अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले] एकाच मूल्याची पण विरुद्ध दिशेची असली पाहिजेत, असे दाखविता येते. अशा इलेक्ट्रॉनांना युग्मित इलेक्ट्रॉन असे म्हणतात. युग्मित इलेक्ट्रॉनांमुळे आयनाला प्राप्त होणारे परिणामी चुंबकीय परिबल शून्य मूल्याचे असते. ऊर्जा पातळीत जर एकच इलेक्ट्रॉन असेल, तर त्यास अयुग्मित इलेक्ट्रॉन असे म्हणतात. त्यामुळे आयनाला चुंबकीय परिबल प्राप्त होते. अशा आयनावर जर बाहेरून चुंबकीय क्षेत्र ($\vec{H}$) लावले, तर त्यामुळे त्याच्या सदिश परिबलाला ($\vec{m}$) दोनच दिक्‌विन्यास शक्य असतात. $\vec{m} \uparrow \uparrow \vec{H}$ या अवस्थेत परिबल व चुंबकीय क्षेत्र दिशा समांतर असतात. या अवस्थेमध्ये आयनाची ऊर्जा कमी (E_1) मूल्याची असते. दुसऱ्या परिस्थितीमध्ये सदिश परिबल चुंबकीय क्षेत्राला प्रतिसमांतर (समांतर परंतु विरुद्ध दिशा असलेले) असते ($\vec{m} \uparrow \downarrow \vec{H}$) व या अवस्थेत आयनाची ऊर्जा जास्त मूल्याची (E_2) असते. या दोन ऊर्जा पातळ्यांचा उपयोग करून मेसर बनविला, तर त्याचे नीरीक्षण कंप्रता मूल्य $\nu = \left(\frac{E_2 - E_1}{h}\right)$ हे चुंबकीय क्षेत्राच्या मूल्यानुसार बदलेल, हे लक्षात ठेवण्याजोगे आहे. कारण E_1 व E_2 यांची मूल्ये निव्वळ आयनाच्या विशिष्ट गुणधर्मावर अवलंबून राहत नाहीत.

या प्रकारचा मेसर फॉस्फरस अपद्रव्ययुक्त सिलिकॉनाचा स्फटिक वापरून सिद्ध करता येतो. अशा स्फटिकामध्ये अयुग्मित इलेक्ट्रॉनामुळे चुंबकीय परिबल निर्माण होत असते. क्वॉर्ट्‌झ स्फटिकात अशा प्रकारची विक्रिया त्यावर न्यूट्रॉनांचा भडिमार करून संपन्न करता येते. बाह्य चुंबकीय क्षेत्राच्या उपस्थितीत –२००° ते –२७०° से. यांमधील योग्य तापमानाच्या शीतनकाच्या द्वारे स्फटिक थंड केला असता सिलिकॉन आयनांचे बहुतांश इलेक्ट्रॉन नीच ऊर्जा अवस्थेत आणले जातात. नंतर त्यांवर सूक्ष्मतरंगाचा शक्तिशाली ऊर्जास्पंद टाकून त्यांमधील बहुतांश इलेक्ट्रॉन काही अल्पकाळाकरिता वरच्या ऊर्जा अवस्थेमध्ये नेले जातात. त्यामुळे त्यांमध्ये समष्टि-व्यस्तता निर्माण होते व ही अल्पजीवी अवस्था स्पंद लावल्यापासून सु. एक मिनिटापर्यंत टिकते. या कालखंडातच प्रयुक्ती आयाती सूक्ष्मतरंग संकेताचे विवर्धन करू शकते किंवा आंदोलक म्हणून काम करू शकते. भिन्न पदार्थांमध्ये या कार्यकारी कालखंडाचे मूल्य निरनिराळे असते. क्वॉर्ट्‌झमध्ये हा कालखंड काही सहस्रांश सेकंद एवढाच असतो.

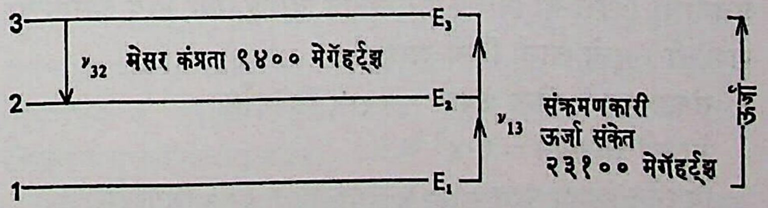
आयनाच्या अयुग्मित इलेक्ट्रॉनावर फक्त बाह्य चुंबकीय क्षेत्रच कार्य करीत नसून, त्याच्या समीप स्फटिकामध्ये असणाऱ्या आयनांच्यामुळे निर्माण झालेल्या चुंबकीय क्षेत्राचाही त्यावर परिणाम होत असतो. स्फटिकात निरनिराळ्या ठिकाणी असणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांवरील कार्यकारी चुंबकीय क्षेत्राचे मूल्य बदलत असल्यामुळे घन-आयनाकरिता असलेला अनुस्पंदनी प्रतिसाद कंप्रता पट्टा अरुंद नसून तो प्रत्यक्षात बराच रुंद असतो.

त्रिस्तरी घन-अवस्था मेसर : द्विस्तरी मेसरमध्ये त्याच दोन ऊर्जा पातळ्यांचा पंपिंगकरिता व नंतर मेसर कार्याकरिता वापर करण्यात येत असल्यामुळे या दोन क्रिया खंडित स्वरूपात एकामागून एक अशा कालक्रमात कराव्या लागतात. मेसरचे कार्य अखंडितपणे करून घ्यावयाचे असेल, तर त्याकरिता त्रिस्तरी योजना वापरावी लागते.

या प्रकारच्या मेसरमध्ये वापरावयाच्या द्रव्य आयनाला तीन किंवा अधिक ऊर्जा पातळ्या असाव्या लागतात. हे आयन जर दुसऱ्या योग्य द्रव्याच्या स्फटिकात अपद्रव्य म्हणून घातले, तर त्याच्या ऊर्जा पातळ्यांत बहुविधता येऊ शकते. स्फटिकातील अणूच्या वा आयनाच्या संरचनेमुळे जी स्थानिक विद्युत् किंवा चुंबकीय क्षेत्रे निर्माण होतात त्यांचा प्रभाव अपद्रव्य आयनावर होऊन, स्टार्क व झीमान परिणामांप्रमाणे त्याच्या ऊर्जा पातळ्यांचे विभाजन होते [→ अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले].

माणकामधील (रूबीमधील) क्रोमियम आयनाच्या ऊर्जा पातळ्यांचा उपयोग त्रिस्तरी मेसर कार्याकरिता करण्याची संकल्पना एन्. ब्लोएम्बरगेन यांनी १९५६ मध्ये प्रथम मांडली. या प्रकारचा मेसर एच्. ई. डी. स्कोव्हील, जी. फेहर व एच्. सायडेल यांनी १९५७ मध्ये कार्यान्वित करून दाखविला.

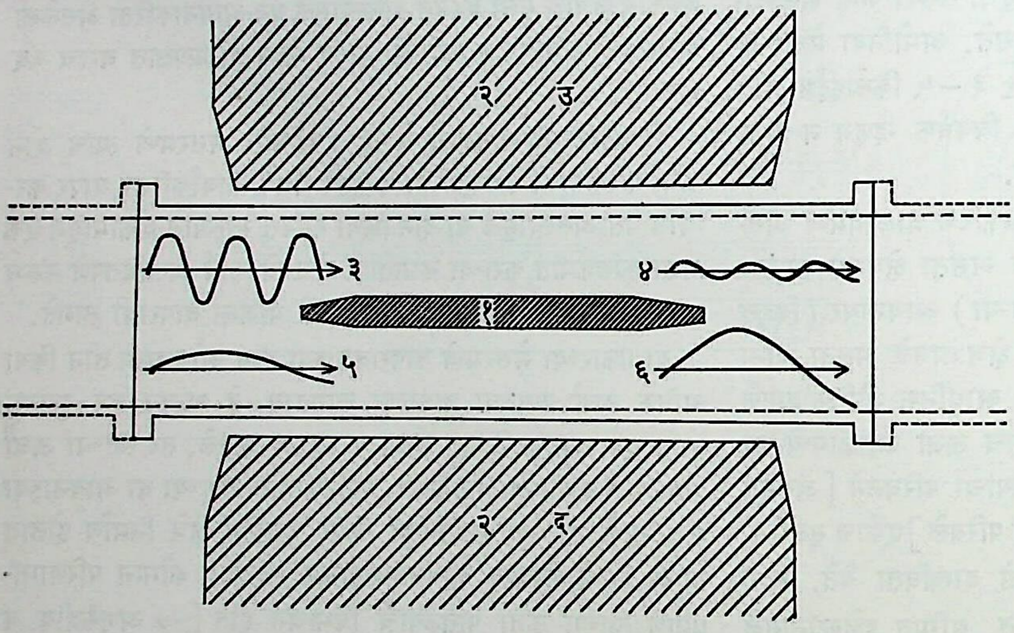
आ. २ मध्ये एका विशिष्ट माणिक स्फटिकामधील क्रोमियम आयन ऊर्जा पातळ्या (बाह्य चुंबकीय क्षेत्र ३,९०० ओर्स्टेड असताना) दाखविल्या आहेत.



आ. २. एका विशिष्ट माणिक स्फटिकातील क्रोमियम आयन ऊर्जा पातळ्या.

या मेसरकरिता २३,१०० कंप्रतेचा संक्रमणकारी संकेत देऊन E_1 आणि E_3 या ऊर्जा पातळ्यांमध्ये समष्टि-व्यस्तता निर्माण केली जाते. स्फटिकाभोवती हीलियम द्रव (तापमान ४° के.) शीतनक म्हणून वापरल्यामुळे प्रस्थापित समष्टि- व्यस्तता ऊष्मीय आघाताद्वारे विचलित होत नाही. संक्रमणकारी क्रियेची क्षमता चांगली असेल, तर E_1 व E_3 या अवस्थांतील आयनांच्या संख्या जवळजवळ सारख्या मूल्याच्या होऊ शकतात. अशा परिस्थितीमध्ये E_3 व E_2 या पातळ्यांच्या बाबतीत समष्टि-व्यस्तता प्रस्थापित होते. तिचा उपयोग करून $\nu_{32} = \frac{E_3 - E_2}{h}$ या कंप्रतेकरिता मेसर आंदोलक किंवा विवर्धक कार्यान्वित करता येतो. वरील सूत्रात ν_{32} या राशीला निश्चित एक मूल्य नसून मेसर-मध्ये वापरलेल्या घटक द्रव्यानुसार ती एक ठराविक रुंदीचा कंप्रता पट्टा दर्शविते. प्रयुक्तीची कंप्रता बाह्य चुंबकीय क्षेत्रानुसार बदलत असल्यामुळे हिचा उपयोग आंदोलकाऐवजी विवर्धक म्हणून जास्त होतो. बाह्य चुंबकीय क्षेत्रातील बदलामुळे कंप्रतेतील बदल २·८ मेगॅहर्ट्झ प्रती ओर्स्टेड या प्रमाणात होत असल्यामुळे या प्रयुक्तीचा उपयोग मेलित विवर्धक म्हणून कोणत्याही इष्ट कंप्रतेसाठी करता येतो.

आ. ३ मध्ये त्रिस्तरी माणिक मेसर विवर्धकाची मूलभूत रचना व कार्य दाखविले आहे.



आ. ३. त्रिस्तरी माणिक मेसर विवर्धकाची रचना व कार्य

यात ॲल्युमिनियम ट्राय-ऑक्साइडामध्ये क्रोमियम अपद्रव्य (प्रमाण ≃०·०१%) असलेला माणकाचा स्फटिक (१) बाह्य चुंबकीय क्षेत्रात (२) ठेवलेला असतो. संक्रमणकारी तरंगाची ऊर्जा स्फटिकाला मिळाल्यामुळे (३) त्यामधील आयनांची ऊर्जा वाढते. माणकाच्या स्फटिकामधून बाहेर पडणाऱ्या सूक्ष्मतरंगांजवळची ऊर्जा कमी होते (४). अशा परिस्थितीत माणकाच्या स्फटिकावर सूक्ष्मतरंग संकेत आदान केला (५) तर त्याचे विवर्धन होते (६).

एका प्रातिनिधिक माणिक विवर मेसर विवर्धककरिता कार्यकारी प्रचलांची (दिलेल्या विशिष्ट परिस्थितीत विशिष्ट स्थिर मूल्ये असणाऱ्या राशींची) मूल्ये खाली दिली आहेत.

संक्रमणकारी संकेत कंप्रता = २३·५ गिगॅहर्ट्झ.

मेसरचे तापमान = १·४° के.

विवर्धन कंप्रता पल्ला = ३०० मेगॅहर्ट्झ ते १०० गिगॅहर्ट्झ.

लाभांक (प्रदान शक्ती व आदान शक्ती यांचे गुणोत्तर म्हणजेच संकेत शक्तीत झालेली वाढ) = २० डेसिबेल (कंप्रता = ३,००० मेगॅहर्ट्झ).

कंप्रतापट्टा रुंदी = ६०० मेगॅहर्ट्झ.

गोंगाट (समतुल्य) तापमान = ५° के.

हायड्रोजन मेसर : एच्. एम्. गोल्डेनबर्ग, डी. क्लेप्नर व एन्. एफ्. रॅमसे यांनी १९६० साली आणवीय हायड्रोजन शलाकेमध्ये १,४२१ मेगॅहर्ट्झ कंप्रतेची मेसर आंदोलने मिळतात, हे दाखविले. अणुकेंद्रीय व इलेक्ट्रॉनीय चुंबकीय परिबल सदिश एकमेकांशी समांतर व प्रति-समांतर झाल्यामुळे या वायूमध्ये ऊर्जा पातळ्या निर्माण होतात. विशिष्ट चुंबकीय क्षेत्रे लावून या दोन ऊर्जा अवस्थांतील अणू एकमेकां-पासून अलग करून त्याद्वारे समष्टि - व्यस्तता निर्माण केली जाते. या प्रयुक्तीतील कंप्रताकक्षा अत्यंत अरुंद असल्यामुळे हिचा उपयोग विवर्धक म्हणून न करता आंदोलक म्हणून केला जातो.

वैश्विक मेसर : नवतारे [→ नवतारा व अतिदीप्त नवतारा] ज्यामध्ये उपस्थित असतात अशा अभ्रिकेच्या (अवकाशातील वायू व धूळ यांनी बनलेल्या धुरकट ढगासारख्या पुंजक्याच्या) जवळ असणाऱ्या वायुमेघापासून मेसर प्रारण नैसर्गिक रीत्या उत्सर्जित केले जाते असे आढळते. याकरिता आवश्यक असणारी संक्रमणकारी क्रिया तेथे असलेल्या अवरक्त (दृश्य वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील अदृश्य) प्रारणामुळे संपन्न होत असावी, असा अंदाज करण्यात आला आहे. १,६६५ मेगॅहर्ट्झ कंप्रतेचा सूक्ष्म-तरंग संकेत मृग नक्षत्रातील अभ्रिकेपासून १९६५ मध्ये प्रथम मिळाला.

आकाशगंगेमध्ये असे उत्सर्जन करणारे सु. २०० मेसर उद्गम सापडले तर इतरत्र आणखी दहा मिळाले आहेत. या उद्गमांचे आकारमान $१०^{१३}$–$१०^{१५}$ सेंमी. एवढे असावे व त्यांमधील हायड्रोजन रेणूंची घनफळ घनता $१०^{५}$/सेंमी.^{३} असावे असे अनुमान करण्यात आले आहे. आधुनिक काळात अमेरिकेतील एम्. जे. क्लॉसेन व त्यांचे सहकारी यांना ⇨ रेडिओ दूरदर्शकाच्या साह्याने निरीक्षण करीत असताना एम ८२ या दीर्घिकेमध्ये (तारामंडळामध्ये) प्रचंड कार्यशक्ती प्रेषित करणाऱ्या मेसरचा शोध लागला. सूर्य जेवढी प्रारण ऊर्जा उत्सर्जित करीत असतो त्यापेक्षा हा मेसर कित्येक शतक पटीने जास्त प्रारण ऊर्जा प्रेषित करीत असतो. आश्चर्य करण्याजोगती गोष्ट म्हणजे ही सर्व ऊर्जा जलबाष्पाच्या १·३ सेंमी. या एका तरंगलांबीच्या विद्युत् चुंबकीय तरंगामध्ये उत्सर्जित होताना आढळते.

मेसर प्रयुक्तीचे उपयोग : विवर्धक : मेसर विवर्धक उच्च कंप्रता पट्ट्याकरिता कार्य करतात. त्यांची संवेदनक्षमता उच्च प्रतीची असते. विवर्धन कलासंबद्धपणे होते व त्यामध्ये गोंगाटाचे प्रमाण अत्यल्प असते (उदा., सामान्य सूक्ष्मतरंग विवर्धकामध्ये हे मूल्य २,१००° के. एवढे असेल, तर हे प्रमाण मेसर विवर्धकामध्ये ५° के. पेक्षा कमी असेल).

आंदोलक : योग्य द्रव्यांची मेसर कार्याकरिता निवड करण्यात आली (विशेषतः वायू), तर मेसर आंदोलकाची कंप्रता अतिशय अरुंद अशा पट्ट्यात स्थिर राहते म्हणून त्याचा उपयोग मानक आंदोलक म्हणून करता येतो.

संदेशवहन : सूक्ष्मतरंगाची कंप्रता रेडिओ तरंगाच्या कंप्रतेपेक्षा खूप

जास्त मूल्याची असल्यामुळे तीद्वारे अधिक माहिती प्रसारित करता येते (उदा., दूरचित्रवाणी संकेतातील माहितीचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे त्याच्या प्रसारणाकरिता सूक्ष्मतरंगाचा उपयोग संदेशवहनाकरिता केला जातो). अशा प्रणालीमधील ग्राही मंडलामध्ये मेसर विवर्धकाचा उपयोग बऱ्याच वेळा केला जातो (उदा., रेडिओ दूरदर्शक).

अवकाश-अन्वेषक यान : शुक्र, मंगळ इ. ग्रहांवरील भौतिकीय परिस्थितीचे ज्ञान मिळविण्याकरिता त्याकडे अवकाश - अन्वेषक याने पाठविली जातात. यानाला मिळालेली माहिती पृथ्वीकडे पाठविण्याकरिता सूक्ष्मतरंग हे माध्यम म्हणून वापरले जाते. या ग्रहांची अंतरे पृथ्वीपासून पुष्कळ जास्त असल्यामुळे त्यापासून पुरेसा शक्तिशाली संकेत पृथ्वीपर्यंत येऊन पोहोचण्याकरिता, यानावरील तरंग प्रेषक केंद्राची शक्ती जास्तीत जास्त असणे आवश्यक होते. प्रेषक केंद्र यानाने वाहून न्यावयाचे असल्यामुळे त्याच्या वजनावर एक नैसर्गिक मर्यादा येते. त्यामुळे ग्राही मंडलात मेसर विवर्धक ठेवून त्याची संवेदनक्षमता जास्तीत जास्त करण्याचा पर्यायी मार्ग स्वीकारला जातो.

रेडिओ ज्योतिषशास्त्र : १९५८ मध्ये एल्. ई. ऑलसप, जे. ए. गिऑर्डमेन, सी. एच्. मायर आणि सी. एच्. टाउन्स यांनी रेडिओ दूरदर्शकाच्या साहाय्याने शुक्र आणि गुरू या ग्रहांच्या पृष्ठभागाच्या तापमानाचे मापन केले. या कार्याकरिता त्यांनी मेसर विवर्धकाचा उपयोग केला होता. आकाशगंगेतील व आकाशगंगेच्या बाहेरील मेसर उद्‌गमांपासून मिळणाऱ्या हायड्रोजन आणवीय प्रारणाचा अभ्यास करून तेथील हायड्रोजन वायूची विपुलता, त्याचे तापमान, त्याची गती यांविषयीची माहिती याच प्रकारे मिळविली गेली आहे.

मर्यादित सापेक्षता सिद्धांताकरिता निकष : मर्यादित सापेक्षता सिद्धांत [→ सापेक्षता सिद्धांत] मायकेलसन–मॉर्ली यांच्या ज्या प्रयोगावर आधारित आहे तो प्रयोग जे. पी. सेंडरहोल्म व टाउन्स यांनी १९५९ साली परत अमोनिया मेसरच्या साहाय्याने संपन्न करून मायकेलसन–मॉर्ली यांच्या निष्कर्षाला बळकटी दिली. या प्रयोगातील संवेदनक्षमता इतकी उच्च होती की, त्यामध्ये पृथ्वीच्या कक्षीय परिभ्रमणी वेगाच्या हजारपटींनी कमी मूल्याचा वेग त्यामध्ये अचूकपणे मोजला गेला असता.

कंप्रता मानक व कालमापक : प्रमाणभूत आंदोलकाच्या कंप्रतेचे स्थायीकरण करण्याकरिता सामान्यपणे क्वॉर्ट्झ स्फटिकाचा उपयोग केला जातो. अशा आंदोलनाची कंप्रता काळानुसार अत्यल्प प्रमाणात थोडा बदल दाखविते व त्यामुळे त्याचे काही काळानंतर अंशन परिक्षण करणे (कंप्रता दर्शक अंश बरोबर आहेत की नाहीत हे तपासणे) जरूर होते. हायड्रोजन किंवा अमोनिया मेसरचा या कार्याकरिता मानक आंदोलक म्हणून सध्या उपयोग केला जातो.

अणूच्या ऊर्जा पातळ्या काळानुसार बदलत नाहीत. त्यांची मूल्ये फार मोठ्या प्रमाणात स्थिर राहतात. या गुणधर्माचा उपयोग सिझियम आणवीय घड्याळामध्ये केला जातो [→ आणवीय कालमापक]. या कार्याकरिता हायड्रोजन मेसर जास्त उपयोगी ठरतो कारण याच्या कंप्रतेची स्थिरता जास्त उच्च प्रतीची असते.

चुंबकीय क्षेत्राचे मापन : पाण्यातील हायड्रोजनाचे अणुकेंद्रीय चुंबकीय परिबल व त्याच अणूमधील इलेक्ट्रॉनामुळे निर्माण होणारे परिबल यांमध्ये युग्मन होत असल्यामुळे इलेक्ट्रॉन परिवहन अनुस्पंदन ज्यामुळे होते असे कंप्रता तरंग बाहेरून अणूंवर टाकले असता अणुकेंद्रीय ऊर्जा पातळ्यांमध्ये समष्टि - व्यस्तता निर्माण होते. बाह्य चुंबकीय क्षेत्राचा उपयोग करून या ऊर्जा पातळ्यांद्वारे मेसर आंदोलने उत्तेजित करता येतात. मेसर कंप्रता बाह्य चुंबकीय क्षेत्राप्रमाणे बदलत असल्यामुळे या कंप्रतेचे मापन करून चुंबकीय क्षेत्र मूल्य मिळवण्याची संवेदनक्षम पद्धत ए. अब्रागाम, जे. कॉंब्रिसान व आय्. सॉलोमन यांनी प्रथम वापरली. कमी मूल्याच्या चुंबकीय क्षेत्राकरिता ही पद्धत विशेष उपयुक्त अशी ठरते.

पहा : घन अवस्था भौतिकी; पुंज-इलेक्ट्रॉनिकी; लेसर.

संदर्भ : 1. Gordon, J. P. *The Maser*, Scientific American, December, 1958. 2. Klein, H. A. *Lasers and Masers*, Philadelphia, 1963. 3. Morgan, J. *Masers in the Nuclei of Galaxies*, Nature. 26 July, 1984. 4. Siegman, A E. *Microwave Solid State Masers*, New York, 1964. 5. Siegman, A. E. *Introduction to Lasers and Masers*, New York, 1971.

चिपळोणकर, व. त्रिं.; मवाळकर, दि. दे.

मेस, सैनिकी

मेस, सैनिकी : सामान्यतः मेस या इंग्रजी शब्दाचा अर्थ अनेक व्यक्तींनी एकत्र येऊन जेवण घेणे असा आहे; तथापि सैनिकी मेस ही सेना अधिकाऱ्यांची, त्यांच्या पलटणीच्या इतिहासाशी निगडित अशी संस्था आहे. पलटणींच्या विशिष्ट परंपरा, त्यांच्या अस्मिता व स्वयंभाव यांचे ती एक प्रतीक असते. मेस संस्थेमुळे अधिकाऱ्यांच्या वैयक्तिक व सामूहिक वर्तन–वर्तणुकीची जडण-घडण व जोपासना केली जाते; अधिकाऱ्यांमध्ये पलटणीचा आत्मभाव (ए स्पिरीट द कोअर) निर्माण केला जातो. एकंदरीत अधिकाऱ्यांना, पलटण व सेनादलाचा क्षात्र तसेच ऐतिहासिक वारसा व परंपरा यांना साजेल अशा दृष्टीने चारित्र्यसंपन्न करणे, हाच या मेसचा स्थायीभाव व कार्य असते. वरील स्पष्टीकरण लक्षात घेता, सैनिकी मेस व इतर मेस (खानावळी, क्लब वगैरे) यांतील भेदाभेद कळून येतो.

भारतेतर मेसची पार्श्वभूमी : मेस व अधिकारी यांचे नाते सैनिकी वृत्तीच्या समाप्तीपर्यंत अतूट असते. प्राचीन ग्रीसच्या स्पार्टा राज्यात प्रत्येक पुरुष व्यक्तीला स्वतःचे सर्व आयुष्य व श्रम युद्धकलेत आणि युद्ध करण्यात व्यतीत करावे लागे. युद्धकला वगळता इतर मानव्य विद्यांकडे संपूर्ण दुर्लक्ष केले जाई. स्पार्टात सर्व मुलांना त्यांच्या वयाच्या आठव्या वर्षापासूनच कुटुंबातून तोडून बालक क्षात्र संघात दाखल करण्यात येई. वयाच्या वीस वर्षापर्यंत या संघात युद्धकलेचे शिक्षण घेतल्यानंतर प्रत्येक स्पार्टन प्रौढ क्षात्रसंघात म्हणजे मेसमध्ये प्रवेश करी. स्पार्टा राज्याच्या नियमाप्रमाणे २१ ते ६० या आयुष्यकाळात प्रत्येक पुरुषाला जी सैनिकी सेवा करावीच लागे, ती सैनिकी मेसचा सदस्य या नात्यानेच. तसेच त्याला मेसची वर्गणी देणे वा अन्नपुरवठा करणेही आवश्यक असे. एखाद्याने जर रणभीरुता दाखविली, अथवा क्षत्रियाला अनुचित असे वर्तन केले, तर त्याला मेसमधून हाकलून देण्यात येई. किंबहुना त्याला समाजातून बहिष्कृत केले जाई. विवाह झाल्यानंतर सुद्धा स्पार्टन पुरुषाला कुटुंबात राहाण्या-जेवण्याची मनाई करण्यात येई. स्पार्टाच्या राजांनादेखील हा दंडक लागू असे.

तुर्क-अफगाण किंवा मोगल यांच्या छावण्या म्हणजे प्रतिनगरेच असत. ज्याला जमेल त्याने आपला कौटुंबिक लवाजमा जवळ बाळगावा अशी ती व्यवस्था असे; त्यामुळे मेसची आवश्यकता त्यांना भासत नसे.

इंग्लंडमध्ये १७३० सालच्या सुमारास मेस अस्तित्वात आली असावी. द *न्यू आर्ट ऑफ वॉर* (नवीन युद्धकला १७४०) या ग्रंथाचा कर्ता स्ट्रॅडलिंग हा पुढीलप्रमाणे माहिती देतो. तत्कालीन कनिष्ठ श्रेणीच्या अधिकाऱ्यांचा पगार अत्यल्प होता. त्यांना वरिष्ठ अधिकाऱ्याबरोबर सार्वजनिक निवासात (इन) एका टेबलाभोवती बसून जेवणखाण्याचा खर्च झेपत नसे; तेव्हा सर्व श्रेणींच्या अधिकाऱ्यांनी वेतनाच्या प्रमाणात भोजन वगैरेवरील खर्च वाटून करण्याचे ठरविले; यामुळे सहजीवन व वरिष्ठांचे मार्गदर्शन या गोष्टी कनिष्ठ अधिकाऱ्यांना मिळून मेस अस्तित्वात आली.

भारतीय मेसची पार्श्वभूमी व स्वरूप : ऐतिहासिक दृष्ट्या सैनिकी मेसच्या उगमाबद्दल निश्चित ज्ञान उपलब्ध नाही. ब्रिटिश राजवट वगळता भारताच्या सैनिकी इतिहासात मेससारखी एखादी

संस्था असल्याचे आढळत नाही. गुरुकुलात, शिष्यांना क्षात्रकले-बरोबरच इतर विद्या शिकविल्या जात. तेथील सहशिक्षण व सह-जीवनाचे उद्दिष्ट राजकुलीनेतरांना शिष्ट नागरिक किंवा राजपुत्रांना राज्यकारभारक्षम करणे असे होते [→ अर्थशास्त्र, कौटिलीय]. प्राचीन वैदिक-संस्कृत वाङ्‌मयात (उपनिषदे, *कुमारसंभव* इ.) वरील म्हणण्याला दुजोरा मिळतो.

"सह नाववतु सह नौ भुनक्तु सहवीर्यं करवावहै तेजस्वि नाव-धीतमस्तु मा विद्विषावहै." या उक्तीवरून गुरुकुलाचे स्वरूप स्पष्ट होते. गुरुकुलातील वास्तव्यानंतर शिष्य आपापल्या वर्णाला उचित असे काम करण्यास जात.

रामायणात केवळ शिबिरांचे उल्लेख आहेत; तर *महाभारतातील* युद्धवर्णनात दुर्योधन स्वतः संग्रामाच्या पूर्वतयारीच्या संदर्भात शिबिर व रसदपुरवठ्याबद्दल बोलतो. *कौटिलीय अर्थशास्त्र*, *हर्षचरित* वा तत्सम ग्रंथांतही सैनिकी शिबिरांचे ढोबळमानाने उल्लेख आढळतात.

शिवाजीपासून ते पहिल्या बाजीरावाच्या अंतापर्यंत मराठी सैन्य शिबिरे वगैरे सुखसोयींवर अवलंबून नव्हते. पुढे मात्र मराठी सैन्याचे स्वरूप मोगली सैन्याप्रमाणे होऊन बाजारबुणगे, स्त्रिया वगैरे सैन्या-बरोबर राहू लागले. उदा., १७६१ च्या पानिपतच्या युद्धातील मराठ्यांच्या छावण्या; तथापि तत्कालीन भारतीय राजांच्या सेनेत ब्रिटिशांप्रमाणे सैनिकी मेस नव्हत्या. आजच्या भारतीय सैनिकी मेसची परंपरा ब्रिटिशांच्या आगमनापासून सुरू होते. अठराव्या शतकात व एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात (१८५७ पर्यंत) हिंदुस्थानात मेस नसाव्यात. ज्या ज्या गावी ब्रिटिश सैन्याची छावणी असे, तेथील बंगल्यातून चार-पाच अधिकारी राहण्याखाण्यासाठी एकत्र येत असत. अशा निवासांना 'चमेरी' (Chummery) म्हणत. इंग्लंडमध्ये खाजगी कुटुंबावर अधिकारी वगैरेंच्या निवासाची जबाबदारी टाकण्यात येई, यूरोपीय खंडातही अशीच व्यवस्था असावी. कोरेगावच्या लढाईत (जानेवारी १८१८) भाग घेतलेला इंग्रज अधिकारी कॅप्टन स्टॉंटन याच्या एका नुकसानीच्या अहवालावरून असे दिसते, की त्या काळी अधिकारी मोहिमेवर असताना आपला नोकरवर्ग बरोबर घेई, परंतु मेस नसत. त्या काळी उच्च अधिकारी फक्त ब्रिटिशच असल्यामुळे हिंदुस्थानी कनिष्ठ अधिकारीवर्गही आपली वेगळी व्यवस्था करीत असावेत. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात वरील परिस्थितीत आमूलाग्र बदल झाला. १८५७ सालच्या प्रक्षोभानंतर, हिंदुस्थानात ठिक-ठिकाणी ब्रिटिशांनी पक्क्या छावण्या प्रस्थापित केल्या. ब्रिटिश पलटणींनी तसेच ब्रिटिश नागरिकांनी सामाजिक वेगळेपणा राखण्यासाठी मेस व क्लब यांचा आश्रय घेतला. व्हिक्टोरिया राणीच्या युगातील ब्रिटिश समाज इंग्लिश संकल्पना व वांशिक आणि सांस्कृतिक भेदाने भाराव-लेला होता. इंग्लिश उच्चवर्णीयांच्या विद्यालयात विद्यापीठीय शिक्षण घेतलेले प्रशासक व लष्करी अधिकारी येऊ लागले. हिंदुस्थानात इंग्लिश समाजाची व राष्ट्राची एक प्रतिकृती उभारण्याचा अट्टाहास सुरू झाला. हिंदी लोकांना सुसंस्कृत करण्याच्या तथाकथित ध्येयपूर्तीसाठी ते कटिबद्ध झाले. बहुतेक अधिकारी बरीच वर्षे अविवाहित राहत व त्याकरिता मेसची आवश्यकता पडली आणि ती पूर्ण करण्यात आली. या मेसमध्ये विद्यालयीन आचार-विचार वा खेळ यांचीच परंपरा पुढे चालविली गेली. हिंदी वस्तीपासून अलग व एकत्र राहण्यामुळे हिंदी लोकांपासून इंग्लिश अधिकाऱ्यांना स्वसंरक्षण करणे शक्य झाले. पहिल्या महायुद्धाच्या शेवटापर्यंत हिंदी राजपत्रित सैनिकी अधिकारी नव्हते; त्यानंतर हिंदी अधिकारी मेसमध्ये ब्रिटिशांच्या बरोबर राहू लागले; तथापि मेसमध्येही त्यांना वेगळेपणाने वागविले जाई. मेसमध्ये ब्रिटिश वातावरण असल्यामुळे हिंदी अधिकाऱ्यांवर त्याचा परिणाम होणे क्रमप्राप्तच होते. १९३९ सालापर्यंत अशीच परिस्थिती होती; त्या काळच्या मेसमधील आयुष्यक्रमाविषयी हिंदी अधिकाऱ्यांची पुस्तके नसल्यामुळे त्यांच्या भावना कळत नाहीत. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर मेसच्या परंपरेत भारतीय आचारविचारांचा आविष्कार होऊ लागला. उदा., राष्ट्रपतींच्या (जे संरक्षणसेनांचे उच्चतम सेनापती आहेत) 'आरोग्य' चिंतनाप्रित्यर्थ मदिरेऐवजी जलपान करणे वगैरे. स्वतंत्र भारताच्या सेनेत 'मेस' या संस्थेची आवश्यकता नाही, असाही एक विचार-प्रवाह आहे; परंतु तरुण आणि अननुभवी अधिकाऱ्यांच्या प्रबोधनासाठी मेसची नितांत आवश्यकता आहे, असे बऱ्याच जणांना वाटते.

रेजिमेंट व कोअरच्या केंद्रीय मेस या प्रायः संबंधित शहरांतच आहेत उदा., मराठा रेजिमेंटची मेस बेळगावला, महार रेजिमेंटची सागरला, तोफखान्याची देवळालीला, कोअर ऑफ सिग्नलची महूला, रणगाडा दलाची अहमदनगरला. पलटणींच्या मेस मात्र पलटणींच्या मुक्कामी असतात.

मेसच्या आचार पद्धतीमुळे प्रत्येक अधिकाऱ्यात रेजिमेंट किंवा पलटणीबद्दल जाज्वल्य निष्ठा निर्माण होते व सहकार प्रवृत्ती वाढते. भोजनाच्या टेबलावर तसेच मेसमध्ये व इतर प्रमुख ठिकाणी स्मृतिचिन्हे, ढाली, प्याले, रणसन्मान, शत्रूकडील जिंकलेल्या ध्वजपताका, शस्त्रास्त्रे वगैरे अधिकाऱ्यांच्या डोळ्यासमोर ठेवून क्षात्रपरंपरा जोपासली जाते. मेसमध्ये पलटण अथवा रेजिमेंट 'अतिथि रात्री' साजऱ्या केल्या जातात. नवागतांचे स्वागत वा पलटणीला सोडून जाणाऱ्या अधिकाऱ्यांना निरोप देऊन पलटणीच्या आत्मीयतेची आठवणही करण्यात येते. अशा प्रसंगी पलटणीचा वाद्यवृंद पलटणीची गीते वाजवितो, तर भोजनोत्तर राष्ट्रपतींचे आरोग्यचिंतन केल्यानंतर अधिकारी रंगेल खेळ खेळतात. रणगाडे अस्तित्वात येण्यापूर्वी प्रत्येक रिसाला पलटणीत घोडेस्वार अधिकारी टेबलावर अश्वारोहण करीत असत. स्त्रियांना त्यांच्या राखीव दालनाशिवाय किंवा बहिर्दालनाखेरीज इतर ठिकाणी मज्जाव असतो; परंतु गणतंत्रदिनानिमित्त त्यांना मेसमधील भोजनाचे निमंत्रण देण्यात येते. मेसमध्ये स्त्रीविषयक वा वादग्रस्त गोष्टी करणे अशिष्ट आणि सैनिकी अधिकाऱ्यांच्या परंपरेला बट्टा लावणारे वर्तन समजण्यात येते. धूम्रपान तसेच मद्यपानाविषयीही काही नियम व संकेत पाळण्यात येतात.

आरोग्यचिंतनसमयी मद्यपान करण्याचे मूळ देवासाठी वा मृता-करिता करण्यात येणाऱ्या प्राचीन धार्मिक विधीत आढळते. ग्रीक व रोमन सैनिक, देवतेवर मद्याभिषेक तसेच सामान्य भोजन-प्रसंगी देवता व मृतांच्या स्मृतिप्रीत्यर्थ मद्यपान करीत. यावरून आपल्याकडील तिलांजली विधी आठवतो. सतराव्या शतकात लंडन येथील मिड्ल टेंपलचे सदस्य 'टोस्ट' (मद्य) पीत व इंग्लंडच्या राजाच्या सेवेत प्राण देण्याची प्रतिज्ञा करीत. काही युद्धनौकांवर मात्र टोस्ट बसूनच पिण्यात येते; तर काही ब्रिटिश मेसमध्ये, त्यांची स्वामीनिष्ठा संशयातीत असल्यामुळे टोस्ट न पिण्याची मुभा त्यांना इंग्लंडच्या राजाने दिलेली आढळते. काही मेसमध्ये एक पाय टेबलावर व दुसरा खुर्चीवर ठेवून टोस्ट घेतात. बहिर्दालनातील दिवे जेवणापूर्वी मालविणे, नंग्या तल-वारी घेऊन जेवण घेणे, अशा सकृद्दर्शनी चमत्कारिक पण ऐतिहासिक परंपरा लाभल्यामुळे ते आचार आजही आढळतात.

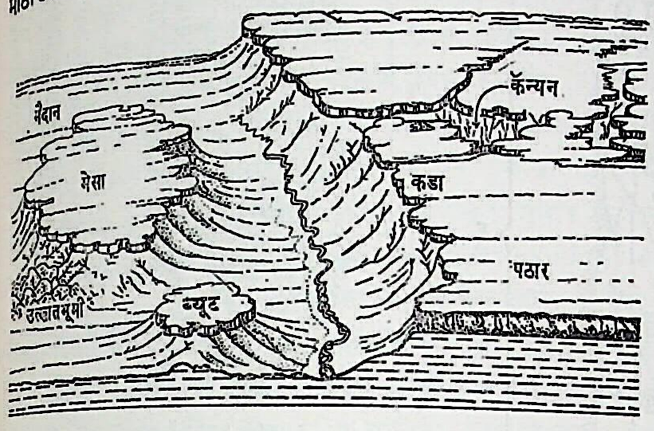
मेस संस्थेत सामान्य जीवनक्रमापेक्षा आगळे जीवन असते. हे जीवन समान मूल्ये मानणाऱ्या अधिकाऱ्यांत बंधुभावतुल्य संबंध घट्ट करते. यासाठी मेससंस्था जिवंत ठेवणे कदाचित अनिवार्य ठरेल.

मेस ही एक संस्था असल्यामुळे समित्या तसेच पदाधिकाऱ्यांकडून तिचा कारभार चालविण्यात येतो. मेसचा खर्च बहुतांशी वर्गणी गोळा करून, तर काही अंशी संरक्षणखात्याच्या अनुदानातून केला जातो.

संदर्भ : 1. Barnett, Correlli, *Britain and Her Army : 1509–1970.*
2. Edwards, J. P. *Military Customs*, Aldershot, 1954.
3. Hutchins, F. G. *Illusion of Permanence*, Princeton, 1967.
4. Mason, Philip, *A Matter of Honour*, London, 1976.
5. Toynbee, Arnold J. *War and Civilization*, New York, 1950.

दीक्षित, हे. वि.

मेसा : जवळजवळ उभ्या किंवा तीव्र उताराच्या बाजू व सपाट माथा असलेला उंचवटा. टेबलासारखा दिसणारा असा डोंगर (वा मोठी टेकडी) सामान्यतः एकाकी अथवा सुटा असल्याने सभोवतालच्या



मेसा–रुक्ष जलवायुमानाच्या प्रदेशातील सपाट गाळाच्या खडकांत आढळणारी ठळक भूमिरूपे.

मैदानी प्रदेशामध्ये उठून दिसतो. उ. अमेरिकेच्या नैर्ऋत्य भागातील मेसा विशेष प्रसिद्ध आहे. 'मेसा' (म्हणजे मेज वा टेबल) ही संज्ञा स्पॅनिश भाषेतील असून मूळ लॅटिन भाषेतील 'मेन्सा' या शब्दावरून ती आली आहे. कोठेकोठे अशा छोट्या पठाराला 'टेबललँड', 'टेबल-पर्वत' असेही म्हटले जाते व काही ⇨ *अवशिष्ट शैल* मेसाप्रमाणे दिसतात.

मेसाची उंची २,००० मी.पर्यंत आढळली असून याचा माथा बहुधा सपाट (क्षितिजसमांतर) अथवा मंद पण एकसारखा उतार असलेला असतो. माथ्याचे क्षेत्रफळ काही चौ. किमी.पासून शेकडो चौ. किमी.पर्यंत असते आणि काहीतर पठाराएवढे मोठे आहेत (उदा., कोलोरॅडोतील ग्रँड मेसा). मेसाचा माथा बहुधा तांबूस, पिवळसर वा फिकट तपकिरी रंगाचा आणि उघडाबोडका असतो. तथापि काहींचे माथे वनस्पतींनी आच्छादिलेले आहेत.

सर्वसाधारणपणे मोठ्या पठाराची सर्व बाजूंनी झीज होऊन मेसा निर्माण होतो. नद्यांच्या खोऱ्यात झीज विशेष कार्यक्षमपणे होत असते व तेथे मेसा निर्माण होतात. पृष्ठभागी आडवा, कठीण खडकांचा (उदा., अग्निज खडक, पिंडाश्म) थर आणि त्याखाली मऊ खडकांचा (उदा., गाळवटी खडक, शेल) थर अशी परिस्थिती असलेल्या भागात मेसा निर्माण होऊ शकतात. अशा प्रदेशात अधूनमधून किंवा कायम वाहणाऱ्या नद्यानाल्यांनी व काही प्रमाणात वाऱ्याने मऊ खडकाची अधिक झीज होते. कठीण थराने मऊ थराचे काही प्रमाणात रक्षण होते; परंतु दीर्घकाळ मऊ थर झिजून कठीण थराचा कडेलगतचा आधार नाहीसा होतो. परिणामी कठीण थराचे कडे तुटून उभ्या बाजू असलेला मेसा निर्माण होतो. कोलोरॅडोच्या अर्धशुष्क व शुष्क पठारी प्रदेशातील मेसा अशा तऱ्हेने बनले आहेत. काही ठिकाणी वरचा कठीण थर लाव्ह्याचा असतो व त्यात सामान्यतः उभे संधी (भेगा) असतात. अशा संधींना अनुसरून विभंगक्रिया होऊन कडे तुटण्यास मदत होते. यामुळे मेसाच्या बाजू उभ्या होतात व तळाशी साचणाऱ्या वरील खडकांचे मोठे तुकडे आढळतात. न्यू मेक्सिको व कोलोरॅडो राज्यांच्या सीमावर्ती प्रदेशातील 'रॅटन मेसा' हा अशा प्रकारचा मेसा आहे; तो सु. १,८०० मी. उंच असून त्यातील लाव्ह्याच्या थराची जाडी सु ३०० मी. आहे. वरीलप्रमाणे झीज होत जाऊन मेसाचे क्षेत्रफळ कमी होत जाते व सु. २·५ चौ. किमी.पेक्षा कमी क्षेत्रफळाच्या अशा भूमिरूपाला ⇨ ब्यूट म्हणतात. शेवटी झीज होऊन ब्यूट नष्ट होते.

जगात पुष्कळ ठिकाणी मेसा आढळतात. अमेरिकेच्या कोलोरॅडो, ॲरिझोना, न्यू मेक्सिको, उटा व द. वायोमिंग राज्यांतील मेसांपैकी 'मेसा व्हर्द' (कोलोरॅडो) व 'एन्चांटेड मेसा' (न्यू मेक्सिको) हे विशेष प्रसिद्ध आहेत. यांपैकी पहिल्याचे राष्ट्रीय उद्यान करण्यात आले असून दोन्हींच्या कड्यांवर पूर्वी राहत असलेल्या अमेरिकन इंडियन लोकांच्या घरांचे अवशेष आढळले आहेत. मेक्सिको, स्पेन इ. देशांतही मेसा आहेत.

भारतामध्ये राजस्थानच्या जैसलमीर व जोधपूर आणि कर्नाटकच्या नवलगुंद व नरगुंद भागांत मेसा आढळले आहेत. विशेषतः मध्य महाराष्ट्रातील लाव्ह्याच्या थरांची झीज होऊन मेसा व ब्यूट यांसारखी दिसणारी भूमिरूपे निर्माण झाली आहेत (उदा., पाचगणीचे टेबललँड, पांडवगड इत्यादी).

ठाकूर, अ. ना.

मेसियर, चार्ल्स (मेस्ये, शार्ल) : (२६ जून १७३०–११ एप्रिल १८१७). ताऱ्यांच्या सापेक्ष स्थिर भासणाऱ्या ⇨ *अभ्रिका* व तारकागुच्छ यांची पहिली पद्धतशीर यादी तयार करणारे फ्रेंच ज्योतिर्विद. त्यांचा जन्म बादोंव्हीलेर (फ्रान्स) येथे झाला. मेसियर यांचे बाळबोध व वळणदार अक्षर आणि चित्रे काढण्याचा छंद पाहून जे. एन्. दलील यांनी त्यांना कारकुनी कामासाठी आपल्याकडे ठेऊन घेतले आणि १७५५ साली हॉटेल द क्ल्युनी येथील सागरी वेधशाळेत लिपिकाची नोकरी मिळवून दिली. मंद खस्थ पदार्थांच्या निरीक्षणांच्या अभ्यासाद्वारे त्यांना प्रसिद्धी मिळून दलील यांच्या निवृत्तीनंतर मेसियर या वेधशाळेचे प्रमुख ज्योतिर्विद झाले.

मेसियर यांना प्रथमपासूनच धूमकेतूंचे निरीक्षण करावयाचा छंद होता. हॅली यांनी १६८२ साली पाहिलेला धूमकेतूच त्यापूर्वी १५३१ व १६०७ मध्येही दिसला होता, असा निष्कर्ष काढला होता व तो पुन्हा १७५९ साली सूर्याजवळ येईल, असे त्यांनी भाकीत केले होते. त्याचा आधार घेऊन मेसियर यांनी तो शोधण्याचे प्रयत्न केले व २१ जानेवारी १७५९ रोजी त्यांना तो आढळला. १७५९–९८ या काळात त्यांनी सु. ४१ धूमकेतूंचा शोध घेतला व त्यांपैकी १३ धूमकेतू प्रथम शोधण्याचा मान त्यांच्याकडे जातो. त्यामुळे राजे पंधरावे लुई यांनी त्यांना 'धूमकेतू हुडकणारा' हे टोपण नाव दिले.

या काळात कोणत्याही धूसर खस्थ पदार्थाला अभ्रिका म्हणत. ताऱ्यांच्या संदर्भात अशा न हलणाऱ्या अभ्रिका व त्यांच्या जवळपासचे धूमकेतू छोट्या दुर्बिणींतून पहाताना बऱ्याचदा आकारमान व तेज या दृष्टींनी दोन्ही एकसारखे भासत. त्यामुळे धूमकेतू शोधताना या अभ्रिकांमुळे वारंवार घोटाळे होऊ नयेत म्हणून त्यांनी अशा अभ्रिकांच्या नोंदी स्वतः बनविलेल्या नकाशावर केल्या व त्यांची एक स्वतंत्र यादी करण्यास १७५९ साली सुरुवात करून १७८४ साली १०३ अभ्रिकांची अंतिम यादी प्रसिद्ध केली. या यादीत नंतर प्येअर मेशँ यांनी सहा, तर १८०० सालापर्यंत विल्यम हर्शेल यांनी सु. २,००० अभ्रिकांची भर घातली. या 'मेसियर यादी'तील अभ्रिकांचा निर्देश त्यांच्या स्वतःच्या नावाच्या एम या आद्याक्षरापुढे यादीतील अभ्रिकेचा अनुक्रमांक देऊन केला जातो. उदा., देवयानी तारकासमूहातील अभ्रिकेला एम ३१ संबोधितात म्हणजे मेसियर यादीतील हा ३१ क्रमांकाचा खस्थ पदार्थ होय.

कालान्तराने प्रभावी दुर्बिणीने केलेल्या निरीक्षणात असे दिसून आले की, मेसियर यादीतील १/३ खस्थ पदार्थ दीर्घिका व निम्म्याहून

अधिक तारकागुच्छ आहेत. तेरा ➪ *आंतरतारकीय द्रव्याचे* प्रकाशमान ढग आहेत. तसेच चार खस्थ पदार्थ बिंबाभ्रिका आणि एक परावर्तनी अभ्रिका असून सात आयनीभूत (विद्युत् भारित अणू वा रेणू असलेली) क्षेत्रे, एक अतिदीप्त नवताऱ्याचा (ज्याची दीप्ती अचानक कोट्यवधी पट वाढते अशा ताऱ्याचा) अवशिष्ट भाग आणि एक पूर्वीच्या निरीक्षणाची केवळ पुनरावृत्ती आहे.

याशिवाय त्यांनी ग्रहणे, पिधाने, सौर डाग, त्या काळातील नव ग्रह प्रजापती, बुध-शुक्राची अधिक्रमणे वगैरेंचीही निरीक्षणे केली. रेखावृत्त निश्चित करणाऱ्या उपकरणाचे कार्य पडताळून पहाण्यासाठी त्यांनी १७६७ साली सागरावरील मोहिमेत भाग घेतला होता.

लंडनची रॉयल सोसायटी (१७६४), तसेच पॅरिस (१७७०), बर्लिन, सेंट पीटर्झबर्ग इ. ठिकाणच्या ॲकॅडेमींचे सदस्यत्व त्यांना देण्यात आले होते. चंद्रावरच्या सु. १५ किमी. व्यासाच्या एका खोल विवराला त्यांचे नाव दिले गेले आहे. ते पॅरिस येथे मृत्यू पावले.

पहा : अभ्रिका.

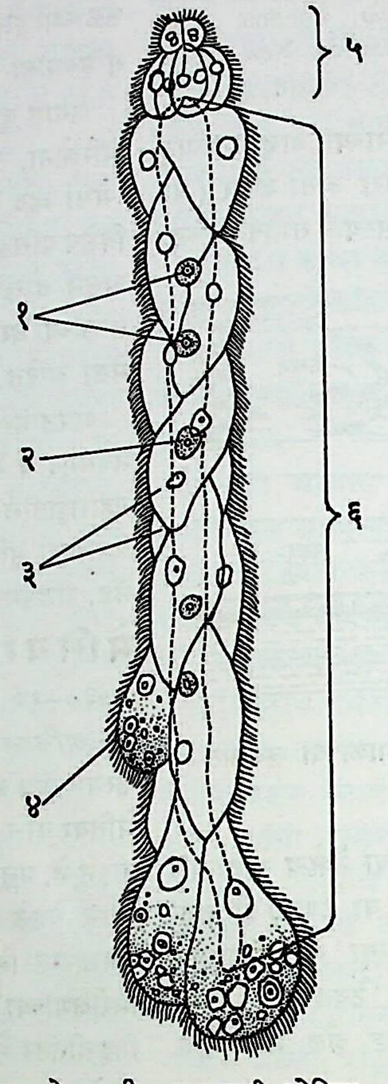
ठाकूर, अ. ना.

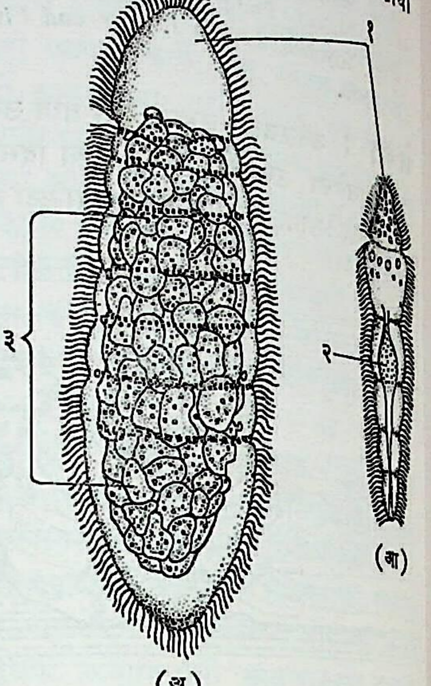
मेसीना : इटलीच्या सिसिली बेटावरील ईशान्येकडील याच नावाच्या प्रांताची राजधानी आणि महत्त्वाचे सागरी बंदर. लोकसंख्या २,६३,९२४ (१९८३). ते मेसीना सामुद्रधुनीवर वसले आहे. ग्रीक वसाहतकारांनी इ. स. पू. आठव्या शतकात झांक्ली या नावाने त्याची स्थापना केली. रीजीम येथील राजा ॲनॅक्सिलास याने इ. स. पू. पाचव्या शतकात ते जिंकून त्यास आपल्या जन्मगावाचे 'मेसीना' असे नाव दिले. सिराक्यूस व कार्थेज या नगरराज्यांशी मेसीनाची अनेक युद्धे झाली (इ. स. पू. चवथे-पाचवे शतक). पहिल्या प्यूनिक युद्धाच्या (इ. स. पू. २६४–२४१) शेवटी ते स्वतंत्र झाले. रोमशी त्याचे मित्रत्वाचे संबंध होते. त्यानंतर सिराक्यूस येथील डायोनायसस पहिला याने ते पुन्हा जिंकून शहराचे २२२ मध्ये पुनर्वसन केले. पाचव्या शतकात पाश्चात्त्य राज्याचा पाडाव झाला असताना ते गॉथ लोकांच्या ताब्यात होते. नवव्या शतकात सार्सेन टोळ्यांनी त्यावर ताबा मिळविला. १०७२ मध्ये ते नॉर्मन लोकांच्या, तर १२८२–१७१३ या काळात ते स्पेनच्या अखत्यारित आले. १८४८ मध्ये नेपल्सने त्यावर विजय मिळवून शहर उद्ध्वस्त केले. शिवाय १७८३ व १९०८ च्या भूकंपांनी त्याचे अतोनात नुकसान होऊन ६०,००० लोक मृत्यू पावले. दुसऱ्या महायुद्धाच्या तडाख्याची त्यात भर पडून ते बेचिराख झाले. १७ ऑगस्ट १९४३ रोजी मेसीना सिसिलीच्या ताब्यात आल्यावर त्याचे पुनर्वसन करण्यात आले.

पूर्वी रेशीम उद्योगासाठी प्रसिद्ध असलेले हे शहर जलमार्ग व रेल्वेमार्ग यांनी देशातील इतर शहरांशी जोडले असून ते महत्त्वाचे औद्योगिक केंद्र समजले जाते. शहरातील बऱ्याचशी इमारती अत्याधुनिक पद्धतीच्या असून येथे अनेक चर्च, मेसीना विद्यापीठ (स्था. १५४८) आणि प्रसिद्ध संग्रहालय आहे. अन्नप्रक्रिया, मद्य व रसायने तयार करणे, जहाज बांधणी इत्यादींचे शहरात कारखाने असून येथून ऑलिव्ह तेल, मद्य व लिंबूवर्गीय फळे इत्यादींची निर्यात होते.

मिसार, म. व्यं.

मेसोझोआ : सूक्ष्म, कृमीसारख्या, परजीवी (दुसऱ्या जीवांवर जगणाऱ्या) प्राण्यांचा हा एक लहान समूह आहे. हे प्राणी सागरी अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेल्या) प्राण्यांवर परजीवी आहेत. हे प्राणी बहुकोशिक (ज्यांचे शरीर अनेक कोशिकांचे–पेशींचे–बनलेले आहे असे) असून यांच्या शरीराची रचना अत्यंत साधी





आ. २. लैंगिक दृष्ट्या प्रौढ ऑर्थोनेक्टिड : (अ) मादी; (आ) नर; (१) अग्र शंकू, (२) वृषण (पुं-जनन ग्रंथी), (३) अंड्यांचा पुंजका.

आ. १. बाल डायसेमिड : (१) अयुग्मक, ← (२) अक्षीय कोशिकेचे केंद्रक, (३) पक्ष्माभिकायुत कोशिका, (४) चामखिळीच्या आकाराची कोशिका, (५) ध्रुवीय टोपी, (६) अक्षीय कोशिका.

आहे. यांच्या अभ्यासास शैक्षणिक महत्त्व आहे. जातीनुसार शरीर मोजक्या कोशिकांचे बनलेले असते. या कोशिका पक्ष्माभिकायुत (ज्यांच्या लयबद्ध फटकाऱ्यांनी प्राणी एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी जाऊ शकतो वा द्रव पदार्थात प्रवाह उत्पन्न होतात अशा केसासारख्या वाढींनी युक्त) असतात व त्यांच्या एका स्तराचे शरीर बनलेले असते. या स्तरातच एक किंवा दोन जनन कोशिका (प्रजोत्पादक कोशिका) सामावलेल्या असतात. यांच्या जीवनचक्रात लैंगिक व अलैंगिक पिढ्या सामावलेल्या असतात [→ एकांतरण, पिढ्यांचे].

यांच्या वर्गीकरणासंबंधी एकमत नाही. साधारणपणे यांचा एक स्वतंत्र संघ मानला जातो किंवा चापट कृमी (प्लॅटिहेल्मिंथिस) संघाबरोबर परिशिष्ट म्हणून यांचा विचार केला जातो. यांची विभागणी दोन गणांत होते : (१) डायसेमिडा व (२) ऑर्थोनेक्टिडा.

डायसेमिडा गणातील कृमी सेफॅलोपोडांच्या वृक्कीय (मूत्रपिंडीय) इंद्रियात आढळतात. यांच्या शरीरात एक लांब अक्षीय कोशिका असते आणि तीत जनन कोशिका व भ्रूण असतात. या कोशिकेभोवती पक्ष्माभिकाय कोशिकांचा एक स्तर असतो. यातील अग्र टोकावरील कोशिकांना 'डोके' किंवा 'ध्रुवीय टोपी' म्हणतात. याचा उपयोग चूषकासारखा यजमान प्राण्यास चिकटण्यास होतो. प्रजननाच्या दोन अवस्था असतात. नेमॅटोजेन अवस्थेत अयुग्मक कोशिकेपासून (अलैंगिक जनन कोशिकेपासून) अळ्यांसारखे डिंभ (भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे अन्न मिळवून जगणारी व प्रौढाशी साम्य नसलेली सामान्यतः क्रियाशील पूर्व अवस्था) तयार होतात. हे जनकापेक्षा आकारमानाने लहान असतात. यामुळे यजमानाचा संसर्ग वाढतो. यानंतर ऱ्हॉबोजेन अवस्था सुरू होते. काही जनन कोशिका उभयलिंगी जीव निर्माण

करतात. हे जीव अक्षीय कोशिकेत राहून तेथे शुक्राणू (पुं-जनन कोशिका) किंवा अंडी निर्माण करतात. फलित अंड्यापासून इन्फ्युझोरीफॉर्म डिंभ तयार होतात आणि यांची पूर्ण वाढ झाल्यावर ते अक्षीय कोशिकेतून किंवा डायसेमिडाच्या शरीरातून बाहेर पडतात. पुढे यांचे काय होते ते ज्ञात नाही. काही जातींत सेफॅलोपॉडांमध्ये प्रथम शिरणाऱ्या नेमॅटोजेनांना स्टेम नेमॅटोजेन म्हणतात. यांपासून यथाकाळ नेमॅटोजेन अवस्था प्राप्त होते.

ऑर्थोनेक्टिड मेसोझोआ हे अपृष्ठवंशी सागरी प्राण्यात बहुकेंद्रकी अमीबीय (अनेक केंद्रके–कोशिकेतील प्रक्रियांवर नियंत्रण ठेवणारे गोलसर पुंज असलेली व अमीबासदृश) द्रव्ये म्हणून आढळतात. या बहुकेंद्रकी रचनांपासून पुढे लैंगिक रूपे तयार होतात. या लैंगिक रूपात मादीचे आकारमान नरापेक्षा मोठे असते. फलित अंड्यांपासून मादी लिंग असलेले डिंभ तयार होतात व ते दुसऱ्या प्राण्याच्या शरीरात शिरून तेथे नवीन बहुकेंद्रकी अमीबीय रचना तयार करतात.

संदर्भ : Hyman, L H. *The Invertebrata*, *Vol. I*, New York, 1940.

कुलकर्णी, र. ग.; इनामदार, ना. भा.

मेसोपोटेमिया : आशिया खंडातील एक प्राचीन प्रसिद्ध प्रदेश. त्याच्या भौगोलिक सीमा निश्चित नाहीत आणि येथील मूळ रहिवासी कोण, यासंबंधीही विश्वसनीय माहिती अद्यापि ज्ञात नाही. विद्यमान इराकमध्ये हा प्रदेश समाविष्ट होतो.

युफ्रेटीस व टायग्रिस नद्यांमधील सुपीक प्रदेशाला प्राचीन ग्रीकांनी मेसोपोटेमिया (दोन नद्यांमधील) हे नाव दिले. दक्षिणेला बॅबिलोनिया, उत्तरेस आर्मेनियातील टॉरसचा डोंगर, पश्चिमेस सिरियाचा प्रदेश व पूर्वेस ॲसिरिया यांनी तो सीमांकित झाला आहे. युफ्रेटीस, टायग्रिस, खाबूरा, बलीक, दियाला, झॅब इ. या प्रदेशातील प्रमुख नद्या असून काही ज्वालामुखी शिखरेही आहेत. बगदाद, बसरा, राक्का, आन, मोसुल, हारान, मार्डेन इ. प्रमुख शहरे आहेत. या प्रदेशातील बहुसंख्य लोक अरब व मुसलमान असून त्यांच्यात कुर्द, तुर्कोमान, समार इ. जाती आहेत. ते अरबी, तुर्की, कुर्दी आदी भाषा बोलतात. या भूप्रदेशात खनिज तेलाचा भरपूर साठा असून कैयाराह व मंडाली येथील खनिज तेलाचे साठे विख्यात आहेत. सुपीक गाळाची जमीन व नद्यांचे पाणी यांमुळे गहू, कापूस, खजूर, तांदूळ इ. पिके येतात.

दक्षिण मेसोपोटेमियाचा भाग बहुविध संस्कृतींचे उगमस्थान म्हणून प्रसिद्ध आहे. या प्रदेशात अनेक उत्खनने झाली आणि अद्यापही चालू आहेत. या प्रदेशावर सेमिटिक, हिटाइट, आर्मेनियन इत्यादींनी सत्ता गाजविली. जर्मो येथील वसती सर्वांत प्राचीन (इ. स. पू. ५०००) असून या भागात कृषिसमाजाच्या प्राचीन खुणा आढळल्या आहेत. त्यानंतर अनेक संस्कृती उदयास आल्या. त्यापैकी टेल हसुना, समार आणि टेल हलाफ या महत्त्वाच्या असून खाबूराची हलाफियन प्रागैतिहासिक अलंकृत मृत्पात्रे अत्यंत प्रगत अवस्था दर्शवितात. ती ➪ *निनेव्ह* आणि तेपे गावरा या ठिकाणी सापडली. ही उत्तरेकडील स्थाने असून दक्षिणेला एरिडू या स्थळी प्रगत संस्कृती नांदत होती. यानंतरची अल्-उबाइद संस्कृती उत्तर व दक्षिण दोन्ही प्रदेशांत भरभराटीस आली व [illegible] ग्रामीण संस्कृती लोप पावून नागरी संस्कृतीला प्रारंभ झाला. या काळाचे ईरेक (विद्यमान वर्का) हे प्रातिनिधिक स्थल होय. या काळातील मध्य वास्तू उत्खननात मिळाल्या असून त्यांपैकी इनान्नाचे मंदिर व अनूचे झिगुरात प्रसिद्ध आहे. वास्तुशैलीच्या दृष्टीने येथे सुमेरियन, बॅबिलोनियन आणि अकेडियन या तीन अवस्था विशेषतः इ. स. पू. [illegible]–१२७५ दरम्यान आढळतात. याशिवाय ईरेकला काही चित्रलिपीतील मुद्रा मिळाल्या. यानंतरच्या नगरराज्यांचा विकास मध्यपूर्वेत उत्तर सिरिया, उत्तर मेसोपोटेमिया आणि बहुधा ईलम यांत झालेला [illegible]. या काळातील प्रसिद्ध नगरराज्यांत टेल–ॲस्मार, काफये, ➪ *अर*, कीश, मारी, फराह, लेगॅश यांचा समावेश होतो. दक्षिण मेसोपोटेमियातील नगरराज्यांतील प्रमुख रहिवासी सुमेरियन असून ➪ *निप्पुर* येथे ते एकत्र जमत आणि एन्‌लिल देवतेची (जलदेवता) पूजा करीत असत. अरचा प्रसिद्ध पहिला वंश संपुष्टात येऊन तेथे सारगॉनने अकेडियन वंशाची इ. स. पू. २३४० मध्ये स्थापना केली. हेच मेसोपोटेमियाचे पहिले साम्राज्य असून त्याचे अनुकरण पुढे बॅबिलोनियन व नंतरच्या ॲसिरियन राजांनी केले. मेसोपोटेमिया आणि ईलम या दोन संस्कृत्यांत देवाण-घेवाण झाली आणि संघर्षही उद्भवले. हे संघर्ष अलेक्झांडर द ग्रेटच्या स्वारीपर्यंत अस्तित्वात होते. अलेक्झांडरने येथे ग्रीक प्रशासक नेमले. सुमारे दोन-अडीचशे वर्षे येथे ग्रीकांश संस्कृती होती. पुढे हा भाग इ. स. तिसऱ्या शतकात रोमन साम्राज्याचा एक प्रशासकीय भाग बनला. अरबांनी तो बायझंटिनांकडून जिंकला आणि अब्बासी खिलाफतीच्या स्थापनेनंतर (इ. स. ७६२) बगदादचे आंतरराष्ट्रीय महत्त्व वाढले. अरबी लिपी, भाषा व वाङ्‌मय यांचा प्रसार झाला. पुढे मंगोलांचा राजा हुलागूखान याने अब्बासी खिलाफत उद्ध्वस्त करून प्राचीन जलसिंचन व्यवस्था धुळीस मिळविली (१२५८). यानंतर मेसोपोटेमियाला पूर्वीचे सांस्कृतिक वैभव कधीच प्राप्त झाले नाही. पहिल्या महायुद्धात त्याला रणभूमीचे स्वरूप प्राप्त झाले. इराकचे राज्य १९२१ मध्ये अस्तित्वात आले आणि त्याचे १९५८ मध्ये लोकसत्ताक राज्यात रूपांतर झाले. त्याचे महत्त्व आजही प्राचीन अवशेषांमुळे टिकून आहे.

पहा : ॲसिरिया; इराक; बॅबिलोनिया.

संदर्भ : 1. Bury, J. B.; Cook, S. A. and Others, Ed. *Cambridge Ancient History, Vols., 3 & 4*, Cambridge, 1970–75. 2. Delaporte, L. J. *Mesopotamia*, New York, 1971. 3. Frankfort, Henti, *The Birth of Civilization in the Near East*, New York, 1965. 4. Kramer, S. N. *Craidle of Civilization*, New York, 1967. 5. Oates, David, *Studies in the Ancient History of Northern Iraq*, Oxford, 1968. 6. Oppenheim, Leo, *Ancient Mesopotamia*, Chicago, 1968.

देशपांडे, सु. र.

मेस्काइट बीन : (हिं. काबुली वा विलायती किकर; इं. अल्गरोबा बीन; लॅ. *प्रॉसोपिस जुलिफ्लोरा*, *प्रॉ. चिलेन्सिस*; कुल-लेग्युमिनोजी; उपकुल-मिमोजॉइडी). फुलझाडापैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित (बियांत दोन दलिका असणाऱ्या वनस्पतींच्या) वर्गातील एक लहान वृक्ष. ➪ *बाभूळ*, ➪ *खैर* इ. वनस्पतींच्या शिंबावंत [शेंगा येणाऱ्या वनस्पतींच्या; → लेग्युमिनोजी] कुलातील आणि ➪ *शमी*च्या प्रजातीतील (*प्रॉसोपिस*) हा सदापर्णी, बहुधा काटेरी, लोंबत्या फांद्यांचा व अनेक शारीरिक लक्षणांत विविधता दर्शविणारा वृक्ष मूळचा द. अमेरिका व वेस्ट इंडीजमधील रुक्ष प्रदेशातील आहे. *प्रॉसोपिस* प्रजातीत एकूण सु. ४० जाती असून भारतात त्यांपैकी दोन (काहींच्या मते तीन) जाती आढळतात. मेस्काइट प्रथम भारतात आणवून काही ठिकाणी (पंजाब, राजस्थान) लावला गेला आणि नंतर अनेक ठिकाणी तो रानावनात वाढून त्याचा बराच प्रसार झाला. हल्ली याचे अनेक प्रकार व वाण आढळतात. *व्हेल्युटिना*, *ग्लँड्युलोजा* आणि *चिलेन्सिस* हे प्रकार व अर्जेंटाइन, ॲरिड, मेक्सिकन, पेरूव्हियन व ऑस्ट्रेलियन हे वाण विशेष महत्त्वाचे मानतात.

मेस्काइटचा (*प्रॉ. चिलेन्सिस*) वृक्ष अनुकूल परिस्थितीत सु. २० मी. उंच व अती रुक्ष ठिकाणी तो झुडपाएवढाच वाढतो. खोडाची साल करडी पिंगट असून पाने संयुक्त व एकाआड एक आणि दोनदा पिसासारखी विभागलेली असतात. दलाच्या २–४ जोड्या असून प्रत्येक दलावर दलकांच्या १०–४६ जोड्या असतात; प्रत्येक दलक ५–२० मिमी. लांब असते. पानांच्या बगलेत कणिश [→ पुष्पबंध] प्रकारचे दाट फुलोरे येतात व त्यांवर पिवळट पांढऱ्या प्रकारची लहान

फुले एप्रिल व सप्टेंबरमध्ये येतात. शिंबा पिवळी, १०–२५ सेंमी. × ८–१५ मिमी., सरळ अथवा वाकडी, सपाट किंवा दंडगोलाकृती आणि न फुटणारी असते. प्रत्येक शिंबेत १०–३० बिया असून प्रत्येक बी लंबगोल, दबलेले, ७×३ मिमी., कठीण, पिवळट पिंगट आणि चकचकीत असते. लागवडीसाठी बिया आणि मुळांची व खोडाची छाट कलमे वापरतात.

मेस्काइटची झाडे जलद वाढणारी, कणखर व रुक्षतारोधक असून छाटणीनंतर त्यांची पुन्हा चांगली वाढ होते. रुक्ष, अर्धवट रुक्ष, खडकाळ व लवणयुक्त भूमीवरही त्यांची वाढ होत असल्याने वनरोपणास (जंगल बनविण्यास) फार उपयुक्त असतात. जमिनीची धूप थांबविणे, सोसाट्याच्या वाऱ्यापासून संरक्षण, सावली आणि कुंपण यांकरिताही यांचा उपयोग होतो. त्यांच्यापासून भरपूर जळण मिळते. शिंबा गुरांना व दुष्काळात मनुष्यांना खाद्य म्हणून उपयुक्त असतात. पूर्ण पक्व झालेल्या शिंबांतील मध्यकवच पौष्टिक असते. त्यातील पचनसुलभ प्रथिनामुळे ते महत्त्वाचे पशुखाद्य असते; बियांचे पचन होत नाही, मात्र त्या दळून पिठाचे पाव बनवितात. सुका व ओला पालाही गुरांना चारता येतो. तसेच पानांत वनस्पतींना उपयुक्त असे पोषक पदार्थ भरपूर असल्याने त्यांचा हिरवे खत म्हणून चांगला उपयोग होतो. या झाडांच्या खोडांतून पाझरणारा डिंक फिकट पिवळट पिंगट असतो. तो पायसीकरणास आणि मिठाईत घालण्यासही वापरतात. मेस्काइटचे लाकूड गर्द पिंगट, काहीसे सुगंधी, फार कठीण, बळकट, टिकाऊ व जड असते. ते रंधून व घासून गुळगुळीत करता येते. ते घरबांधणी, सजावटी सामान, कातीव काम इत्यादींकरिता वापरले जाते.

पहा : शमी.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VIII*, New Delhi, 1969. 2. Santapau, H.; Henry, A. N. *A Dictionary of the Flowering Plants in India*, New Delhi, 1973.

परांडेकर, शं. आ.

मेस्फील्ड, जॉन : (१ जून १८७८ – १२ मे १९६७). इंग्रज कवी. हरफर्डशरमधील लेडबरी येथे जन्मला. तो लहान असतानाच त्याचे आईवडील निवर्तले. वॉरिक येथील किंग्ज स्कूलमध्ये काही शिक्षण घेतल्यानंतर वयाच्या अवघ्या तेराव्या वर्षी एका व्यापारी गलबतावर खलाशी म्हणून तो काम करू लागला. १८९५ मध्ये आपल्या दर्यावर्दी जीवनाचा त्याग करून अमेरिकेत, न्यूयॉर्क सिटी आणि आसपासच्या भागात मिळतील ती कामे करून त्याने उपजीविका केली. १८९७ मध्ये तो इंग्लंडला परतला आणि वृत्तपत्रांत लेखन करू लागला. *सॉल्ट-वॉटर बॅलड्स* (१९०२) हा त्याचा पहिला काव्यसंग्रह. *बॅलड्स अँड पोएम्स* (१९१०) हा त्याचा अन्य उल्लेखनीय काव्यसंग्रह. १९११ मध्ये 'द एव्हरलास्टिंग मर्सी' हे त्याचे दीर्घकाव्य प्रसिद्ध झाले. ह्या वास्तववादी कथाकाव्यात त्याने वापरलेली अत्यंत रांगडी अशी भाषा काहींना टीकार्ह वाटली, तरी हे काव्य अत्यंत लोकप्रिय झाले. 'डॉबर' (१९१३) आणि 'रेनर्ड द फॉक्स' (१९१९) ही त्याची दीर्घकाव्येही प्रसिद्ध आहेत. 'रेनर्ड द फॉक्स' मधील प्रारंभक मध्ययुगीन श्रेष्ठ इंग्रज कवी चॉसर ह्याने त्याच्या *कँटरबरी टेल्स*ना लिहिलेल्या प्रारंभकाचे स्मरण करून देतो. मेस्फील्डवर येट्स आणि सिंग ह्या आयरिश कवींचा प्रभाव दिसून येतो. दर्याबद्दलचे विलक्षण प्रेम हे त्याच्या कवितेचे एक लक्षणीय वैशिष्ट्य. *सॉल्ट-वॉटर बॅलड्स* वाचताना समुद्रावरील वारा अंगावर वाहत असल्याचा भास आपल्याला झाला, असे एका टीकाकाराने नमूद केले आहे. सर्वसामान्यांच्या जीवनात मेस्फील्डला रस होता व त्याचे प्रत्यंतरही त्याच्या कवितेतून येते. अधिकाधिक वाचकांपर्यंत जाऊन भिडेल, असा एक नवा सूर आपल्या कवितेतून निर्माण करण्याचा त्याने प्रयत्न केला.

द ट्रॅजिडी ऑफ नॅन (१९०९) आणि *द ट्रॅजिडी ऑफ पॉंपी द ग्रेट* (१९१०) ही त्याची काही उल्लेखनीय नाटके. त्याने काही कथा आणि कादंबऱ्याही लिहिल्या आहेत. *इन द मिल* (१९४१) आणि *सो लाँग टू लर्न* (१९५२) ही त्याची आत्मचरित्रात्मक पुस्तके.

इंग्लंडचा राजकवी रॉबर्ट ब्रिजेस ह्याचे निधन झाल्यावर (१९३०) राजकविपद मेस्फील्डला देण्यात आले. १९३५ साली ऑर्डर ऑफ मेरिट देऊन त्याचा सन्मान करण्यात आला.

ॲबिंग्डन, बार्कशर येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Spark, Muriel, *John Masefield*, 1953. 2. Sternlicht, Sanford, *John Masefield*, Twayne, 1977.

वापट, गं. वि.

मेस्मर, फ्रान्ट्स (फ्रीड्रिख) आंटोन : (२३ मे १७३४ – ५ मार्च १८१५). जर्मन-ऑस्ट्रियन वैद्यकवेत्ते. 'मेस्मरिझम' किंवा अलीकडे 'संमोहनविद्या' म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या मानसशास्त्रीय पद्धतीचे आद्य प्रवर्तक. मेस्मर यांच्या नावावरूनच 'मेस्मरिझम' ही संज्ञा रूढ झाली. स्वित्झर्लंडमधील कॉन्स्टन्स सरोवराजवळील इत्सनांग ह्या खेड्यात जन्म. १७५२ मध्ये इंगोलश्टाड विद्यापीठात प्रवेश. तेथे धर्मशास्त्र, तत्त्वज्ञान, संगीत व गणित या विषयांचा अभ्यास करून पीएच्. डी. घेतली. नंतर त्यांनी १७५९ मध्ये व्हिएन्ना विद्यापीठात प्रवेश घेतला आणि प्रथम कायद्यातील व नंतर १७६६ मध्ये वैद्यकशास्त्रातील डॉक्टरेट घेतली. नंतर ते तेथेच स्थायिक झाले. ते उत्तम संगीतज्ञही होते. एक प्रकारच्या अदृश्य अशा 'तरल (फ्लुइड) चुंबकीय शक्तीद्वारे आकाशातील ग्रह मानवी शरीरावर आणि जीवनावर परिणाम करतात, असा प्रबंध त्यांनी व्हिएन्ना विद्यापीठात डॉक्टरेटसाठी सादर केला होता. ही तरल चुंबकीय शक्ती सर्व विश्व व चराचर सृष्टी व्यापून आहे, अशी त्यांची समजूत होती. त्यांच्या ह्या विचारसरणीवर यान हेल्मॉंट, पॅरासेल्सस आणि विर्टिंग यांचा प्रभाव होता.

फ्रान्ट्स आंटोन मेस्मर

प्रथम त्यांनी १७७४ च्या सुमारास चुंबकाच्या साहाय्याने उन्मादासारखे मानसिक रोग बरे केले; परंतु पुढे त्यांना असे आढळून आले, की चुंबकाशिवायही स्वतःमध्ये असलेल्या गूढ शक्तीमुळे असे रोग बरे करता येतात. आकाशातील ग्रहांपासून निघणाऱ्या तरल चुंबकीय शक्तीवर नियंत्रण ठेवण्याची गूढ शक्ती स्वतःमध्ये ओतप्रोत असल्याचे त्यांना वाटू लागले आणि या शक्तीलाच त्यांनी १७७५ मध्ये 'प्राणी-चुंबकीय-शक्ती' असे नाव दिले.

विशेषतः उन्माद झालेले रोगी बरे करण्यात त्यांना उल्लेखनीय यश मिळाले आणि त्यांचा व्यवसाय भरभराटीस आला. त्यामुळे व्हिएन्ना येथील इतर मातबर वैद्यक-व्यवसायी मेस्मर जादूच्या साहाय्याने रोग बरे करतात, असा आरोप त्यांच्यावर करू लागले. या आरोपांमुळे ऑस्ट्रियन सरकारने त्यांच्या उपचारपद्धतीची चौकशी करण्यासाठी एक चौकशीमंडळ नेमले. या चौकशीमंडळाच्या प्रतिकूल निर्णयामुळे १७७८ मध्ये त्यांना व्हिएन्ना सोडून पॅरिस येथे जावे लागले. पॅरिस येथे त्यांची खूपच प्रसिद्धी आणि भरभराट झाली व ती अनेक वर्षे टिकूनही होती; परंतु तेथेही त्यांच्या वाट्याला इतर मातबर व्यवसायबंधूंकडून 'ढोंगी', 'भोंदू-वैद्य' यांसारखे आरोप आणि रोषच आला. हा रोष वाढत जाऊन १७८४ मध्ये फ्रान्स सरकारने त्यांच्या

उपचारपद्धतीची चौकशी करण्यासाठी एक तज्ञांचे चौकशीमंडळ नेमले. बेंजामिन फ्रँकलिन हे त्या मंडळातील एक सदस्य होते. ह्या मंडळाने सादर केलेल्या अहवालाचा गोषवारा दुर्दैवाने मेस्मर यांना प्रतिकूल ठरला व त्यांना आपला भरभराटीत असलेला व्यवसाय बंद करावा लागला. मंडळाने 'प्राणी-चुंबकीय-शक्ती' अस्तित्वात नाही, असा निर्वाळा दिला; शिवाय मेस्मर यांनी अनेक रोगी बरे केल्याचे मान्य केले; पण ते अज्ञात अशा शरीरक्रियात्मक कारणांनी बरे झाल्याचे म्हटले. या मंडळाने मेस्मर यांना 'भोंदू-वैद्य' मात्र म्हटले नाही. पॅरिस सोडून काही काल मेस्मर यांनी व्हेर्सेलिस येथे आणि नंतर काही काल स्वित्झर्लंडमध्ये एकाकीपणे आयुष्य व्यतीत केले. मेअर्सबुर्क येथे त्यांचा मृत्यू झाला.

मेस्मर यांच्या टीकाकारांनी मेस्मर यांच्या पद्धतीवर आपले लक्ष केंद्रित करून असे प्रतिपादन केले, की रोग बरा होणे हे केवळ रुग्णांच्या मानसिक अवस्थेमुळेच घडून येते. जेम्स ब्रेड यांनी एकोणिसाव्या शतकात केलेल्या मेस्मर यांच्या कार्याच्या अभ्यासानुसार तसेच इंग्लंडमध्ये झालेल्या अभ्यासानुसार असे प्रतिपादन केले गेले, की मेस्मर यांच्या उपचारातील महत्त्वाचा घटक म्हणजे रोग्याची प्रतिक्रिया. ब्रेड यांनी 'हिप्नॉटिझम' ही संज्ञा त्यासाठी प्रथम प्रचलित केली आणि संमोहनात्मक (हिप्नॉटिक) घटना ह्या आवश्यकपणे शरीरशास्त्रीयच असतात; त्यांचा मेस्मर समजत होते तसा शरीरातील द्रवाशी काहीही संबंध नाही असे प्रतिपादन केले. नंतर फ्रान्समध्ये झालेल्या अभ्यासांनुसार (ए. ए. लीबॉल्ट व हिप्पोलाइट बर्नहाईम) संमोहनात्मक घटनांचा संबंध मानसशास्त्रीय शक्तींशी, विशेषतः 'सूचन' (सजेशन) ह्या संकल्पनेशी, जोडला गेला. 'मेस्मरिझम' ह्या संकल्पनेत एकोणिसाव्या शतकात झालेल्या ह्या वैज्ञानिक परिवर्तनांशिवाय इतर काही क्षेत्रांत तिचा संबंध गूढविद्या, आध्यात्मिकता आणि श्रद्धोपचार यांच्याशी जोडला जातो तसेच 'ख्रिश्चन सायन्स'चा आधार म्हणूनही तिची गणना केली जाते.

स्वतःच्या उपचारपद्धतीवरील मेस्मर यांची निष्ठा निःसंशयपणे प्रामाणिक होती. त्यांना त्यांच्या उपचारपद्धतीतील मानसशास्त्रीय व शरीरशास्त्रीय मूल्यांचे संपूर्ण आकलन न झाल्याने 'संमोहनविद्ये'चा विकास मात्र ते स्वतः करू शकले नाहीत.

सुर्वे, भा. ग.

मेस्मर यांनी सुरू केलेल्या मेस्मरिझम या तंत्राला पुढे हिप्नॉटिझम (संमोहनविद्या) असे नाव दिले गेले. ज्या मानसिक आजारांना पूर्वी 'हिस्टेरिया' म्हणत आणि आता 'रूपांतर-विभक्तन प्रतिक्रिया' (कन्व्हर्शन-डिसोसिएशन रिॲक्शन) असे म्हटले जाते, त्या आजाराच्या रोग्यांना या तंत्राच्या वापरामुळे फायदा होत असे. रोग्यांच्या या बरे होण्याचा संबंध मेस्मरने चुंबकीय शक्तीशी जोडला; परंतु ही संकल्पना चुकीची ठरून, अशा संमोहनावस्थेत निर्माण होणारी रोग्याची वाढती सूचनक्षमता त्याच्या बरे होण्यास कारणीभूत होते हे आता सिद्ध झाले आहे.

मेस्मरिझमखेरीज, आधुनिक मनोवैद्यकात ज्यांना 'सामूहिक मानसोपचार' म्हणतात, त्या उपचार पद्धतीची सुरुवात मेस्मर यांनी केली असे म्हणावे लागेल. रोग्यांच्या समूहावर चुंबकाच्या जोडीला मेस्मर संगीताचा उपयोग करीत असत. अशा प्रकारे 'सामूहिक मानसोपचार पद्धति' सुरू करण्याचे श्रेयही मेस्मर यांच्याकडेच जाते.

पहा : संमोहनविद्या.

संदर्भ : 1. Goldsmith, Margaret, *Franz Anton Mesmer : A History of Mesmerism*, Garden City, N. Y., 1934. 2. Podmore, Frank, *From Mesmer to Christian Science : A Short History of Mental Healing*, New Hyde Park, N. Y., 1964.

साठ्ये, प्रकाश श्री.

मेहता, अशोक : (२४ ऑक्टोबर १९११–१० डिसेंबर १९८४). भारतातील एक समाजवादी क्रियाशील विचारवंत नेते. सौराष्ट्रातील भावनगर येथे एका मध्यमवर्गीय कुटुंबात त्यांचा जन्म झाला. वडील रणजितराम आणि आई शांतिगौरी. सतराव्या वर्षापासून राष्ट्रीय आंदोलनात भाग घेण्यास त्यांनी आरंभ केला. मुंबईच्या विल्सन कॉलेजमधून त्यांनी पदवी घेतली आणि काही काळ मुंबई विद्यापीठाच्या स्कूल ऑफ इकॉनॉमिक्स या संस्थेत अध्ययन केले; पण नंतर असहकाराच्या चळवळीत त्यांनी भाग घेतला (१९३२) व शिक्षणाला कायमचा रामराम ठोकला. अविवाहित राहून त्यांनी हेतुपूर्वक राष्ट्रकार्याला वाहून घेतले. या कार्याची प्रेरणा त्यांनी रामकृष्ण परमहंस, स्वामी विवेकानंद, रवींद्रनाथ टागोर आणि म. गांधी यांच्यापासून घेतली. पुढे हॅरल्ड लास्की आणि कार्ल मार्क्स यांच्या विचारांचाही त्यांच्यावर प्रभाव पडला. अशोक मेहता हे मूलतः लोकशाहीवादी आणि व्यक्तिस्वातंत्र्यवादी होते. स्वातंत्र्य चळवळीत त्यांना अनेक वेळा तुरुंगात टाकले. तुरुंगात त्यांची जयप्रकाश नारायण, अच्युत पटवर्धन अशा समाजवादी विचारवंतांशी गाठ पडली आणि त्यांनी १९३४ मध्ये जयप्रकाश नारायण, अच्युत पटवर्धन प्रभृतींबरोबर काँग्रेस पक्षाच्या अंतर्गत इंडियन सोशॅलिस्ट पार्टी स्थापन केली. शेतकरी व कामगारांच्या प्रश्नांविषयी त्यांना विशेष आस्था होती. त्यांचा अनेक मजूर संघटनांशी घनिष्ठ संबंध होता. हिंद मजदूर सभा ही संस्था त्यांच्या प्रेरणेने स्थापन झाली. तिचे ते सचिव होते. गुजरातमधील स्वातंत्र्योत्तर शेतकऱ्यांच्या आंदोलनाबद्दल त्यांना तुरुंगवास भोगावा लागला. १९३४ ते १९३९ या काळात *काँग्रेस सोशॅलिस्ट विकली*चे ते संपादन करीत. प्रजासमाजवादी पक्ष स्थापण्यात त्यांनी पुढाकार घेतला. काही वर्षे तेच पक्षाचे अध्यक्ष होते. व्यक्तिशः व शासनाचे प्रतिनिधी म्हणून त्यांनी यूरोप, अमेरिका, जपान, ऑस्ट्रेलिया इ. देशांत प्रवास केला व तेथील राजकीय-सामाजिक परिस्थितीचा बारकाईने अभ्यास केला. लोकसभेत दोनवेळा ते निवडून गेले होते (१९५४ व ५७). १९६२ नंतर त्यांनी काँग्रेस पक्षात प्रवेश केला. त्यांच्या सखोल ज्ञानाचा आणि अनुभवाचा नियोजन मंडळाचे उपाध्यक्ष (१९६३–६६) आणि नियोजनमंत्री (१९६६) या नात्याने देशाला चांगला उपयोग झाला. काँग्रेसमध्ये फूट पडल्यानंतर त्यांनी संघटना काँग्रेसमध्ये प्रवेश केला. अंतर्बाह्य समाजवादी असलेल्या या नेत्याने राजकारण, अर्थकारण, लोकशाही, समाजवाद, नियोजन इ. अनेक विषयांवर वैचारिक भेदक लेखन केले आहे. १८५७ च्या क्रांतियुद्धाचे एक नवा अर्थ सांगणारे छोटे पुस्तकही त्यांनी लिहिले. मेहता यांचे काही महत्त्वाचे अभ्यसनीय ग्रंथ असे – *कम्युनल ट्रँगल इन इंडिया* (१९४२), *हू ओन्स इंडिया* (१९५०), *डेमॉक्रॅटिक सोशॅलिझम* (१९५१), *द पोलिटिकल माइन्ड ऑफ इंडिया* (१९५२), *सोशॅलिझम अँड पीझन्ट्री* (१९५३), *पॉलिटिक्स ऑफ प्लॅन्ड इकॉनॉमी* (१९५३), *स्टडीज इन एशियन सोशॅलिझम* (१९५६), *ए डेकड ऑफ इंडियन पॉलिटिक्स* (१९६६), *पर्सेप्शन ऑफ एशियन पर्सनॅलिटी* (१९८०).

ते आणीबाणीनंतर जनता पक्षात सामील झाले (१९७७). पुढे जनता पक्षाच्या पराभवानंतर त्यांनी सक्रिय राजकारणातून अंग काढून घेतले. त्यांचे दिल्लीला निधन झाले.

दीक्षित, म. श्री.

मेहता, गगनविहारी लल्लुभाई : (१५ एप्रिल १९००–२८ एप्रिल १९७४). सुविख्यात भारतीय अर्थतज्ञ, राजनीतिज्ञ व पत्रकार. जन्म अहमदाबाद येथे नागर ब्राह्मण कुटुंबात. वडील लल्लुभाई आघाडीचे व्यापारी आणि वित्तप्रबंधक. आईचे नाव सत्यवतीबेन. गगनविहारींचे शालेय शिक्षण मुंबईत झाले. मुंबईच्या न्यू इंग्लिश स्कूलमधून मॅट्रिकची परीक्षा उत्तीर्ण (१९१७). एल्फिन्स्टन

महाविद्यालयातून इतिहास व अर्थशास्त्र या विषयांमध्ये पदवी संपादिली (१९२१). उच्च शिक्षणार्थ त्यांना 'लंडन अर्थशास्त्र व राज्यशास्त्र संस्थे'त पाठविण्यात आले; तथापि प्रकृति-अस्वास्थ्यामुळे त्यांना पदवी न घेताच मायदेशात परतावे लागले. १९२४ मध्ये त्यांचा रमणभाई नीलकंठ यांच्या सौदामिनी या कन्येशी विवाह झाला. पुढे १९२८ मध्ये 'बर्ट्रंड रसेलचे सामाजिक तत्त्वज्ञान' या विषयावर त्यांनी लिहिलेल्या एका प्रबंधामुळे त्यांना एम्. ए ची पदवी देण्यात आली. लंडनमधील वास्तव्यात गगनविहारींचा हॉबहाउस (१७८६–१८६९), हॅरल्ड लास्की (१८९३–१९५०) यांसारख्या थोर विचारवंत लेखकांशी परिचय झाला. याच सुमारास गगनविहारींनी धार्मिक व अभिजात संस्कृत वाङ्मय आणि गांधीवादी तसेच आधुनिक तत्त्वज्ञाने यांचाही अभ्यास केला. त्यांच्या ज्ञानसंपन्न, उदारमतवादी अशा व्यक्तिमत्त्वाच्या जडणघडणीत वरील सर्व गोष्टींचा प्रभाव आहे.

गगनविहारी १९२३ मध्ये *बाँबे क्रॉनिकल* या राष्ट्रीय विचारसरणीच्या दैनिकाचे साहाय्यक संपादक झाले. भारतातील ब्रिटिश कारभारावर त्यांनी आपल्या लेखणीने टीकास्त्र सोडले. १९२६ मध्ये त्यांनी कलकत्ता येथे 'सिंदिया स्टीम नॅव्हिगेशन कंपनी'ची व्यवस्थापकीय धुरा सांभाळावयास घेतली; ही कंपनी स्थापण्यात त्यांच्या वडिलांचा मोठा सहभाग होता. गगनविहारींनी हे पद २२ वर्षे सांभाळले व भारतीय जहाज उद्योगाला विनाशातून तारले. स्वदेशी माल परकीय जहाजांतून न पाठविता कंपनीच्या जहाजांतून पाठविण्याबाबत त्यांनी परिश्रमपूर्वक आपल्या देशी बांधवांना प्रवृत्त केले.

सिंदिया कंपनीमध्ये असतानाच गगनविहारींनी भारतीय आर्थिक समस्यांच्या निरसनासाठी व्यापार, कामगार, भांडवल, रोजगार, जकात इत्यादींविषयी देशात व परदेशात भरविण्यात आलेल्या राष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय परिषदांत सक्रिय भाग घेतला. अध्यक्ष-इंडियन चेंबर ऑफ कॉमर्स, कलकत्ता १९३९-४०; फेडरेशन ऑफ इंडियन चेंबर्स ऑफ कॉमर्स अँड इंडस्ट्री, नवी दिल्ली १९४२-४३; भारतीय मालक शिष्टमंडळाचे प्रतिनिधी म्हणून आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटना परिषदेत, त्याचप्रमाणे आंतरराष्ट्रीय वाणिज्य मंडळात प्रतिनिधी म्हणून सहभाग, बर्लिन १९३७; भारतीय प्रतिनिधिमंडळाचे उपनेते-आंतरराष्ट्रीय व्यवसाय परिषद, न्यूयॉर्क १९४४; भारतीय प्रतिनिधिमंडळाचे सदस्य-आंतरराष्ट्रीय व्यापार व रोजगार परिषद, जिनीव्हा, १९४७ आणि आंतरराष्ट्रीय वाणिज्य मंडळ, मोंत्र–स्वित्झर्लंड १९४७ अशी त्यांनी निरनिराळी पदे भूषविली. गगनविहारी भारतीय जकात मंडळाचे अध्यक्ष, १९४७–५०; भारतीय संविधान समितीचे सदस्य १९४७; भारतीय नियोजन आयोगाचे सदस्य १९५०–५२ होते. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत भारतीय राजदूत (१९५२–५८) या नात्याने त्यांनी भारत व अमेरिका या दोन्ही देशांमध्ये अधिकाधिक आर्थिक सहकार्य निर्माण्याचा प्रयत्न केला. हिंदुस्थान शिपयार्ड लि. व राष्ट्रीय जहाज मंडळ १९५९–६३, या दोहोंचे अध्यक्ष म्हणून त्यांनी काम पाहिले. १९६५ मध्ये एअर इंडिया व भारतीय हवाई मार्ग निगम या दोन्ही हवाई संस्थांचे अध्यक्ष म्हणून नियुक्ती झाल्यावर या दोन्ही संस्थांना आर्थिक दृष्ट्या स्थिरपद करण्यात गगनविहारींचा सिंहाचा वाटा होता. याशिवाय त्यांनी भारतीय औद्योगिक पत व गुंतवणूक निगम (१९५८–७१), भारतीय विनियोग केंद्र, भांडवल निर्गम नियंत्रण सल्लागार समिती इ. संस्थांचे अध्यक्ष म्हणूनही वेळोवेळी काम पाहिले.

आपल्या कार्यव्यग्र जीवनामध्ये गगनविहारींचा विविध देशी व परदेशी विद्वत्संस्थांशी संबंध आला आणि त्यांनीही त्यांचा यथोचित सन्मान केला. औद्योगिक व वैज्ञानिक संशोधन परिषदेचे नियामक मंडळ, नवी दिल्ली; भारतीय विज्ञान संस्था, बंगलोर; नफील्ड प्रतिष्ठान सल्लागार समिती इ. संस्थांचे ते सदस्य होते. १९६५ मध्ये मुंबईच्या भारतीय तंत्रविद्या संस्थेचे (आय्. आय्. टी.) ते अध्यक्ष झाले; याच काळात इंडो-अमेरिकन सोसायटीचे कार्यकारी अध्यक्ष म्हणूनही त्यांनी काम पाहिले. १९५८ मध्ये त्यांना लंडन अर्थशास्त्र संस्थेचे सन्माननीय अधिछात्र म्हणून गौरविण्यात आले, तर रोलिन्स कॉलेज, विंटर पार्क-फ्लॉरिडा, सिंप्सन कॉलेज, इंडियानोला, आयोवा व कॉलेज एज्युकेशन, प्रॉव्हिडन्स-ऱ्होड आयलंड या तीन अमेरिकन शिक्षणसंस्थांनी त्यांना सन्माननीय कायद्याची पदवी देऊन गौरविले.

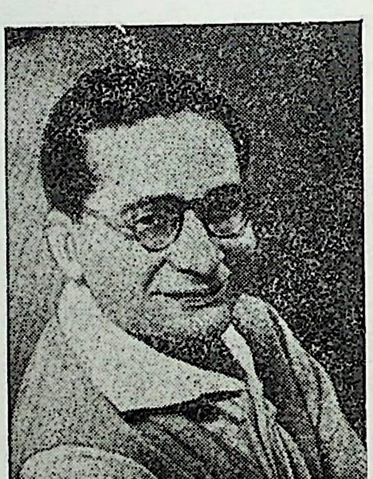
गगनविहारी पुरोगामी-सामाजिक दृष्टिकोनाचे समर्थक होते. स्वतःच्या मुलीस त्यांनी आंतरजातीय विवाहास परवानगी दिली. अस्पृश्यांच्या समस्या सोडविण्याच्या कामी त्यांनी रस घेतला. १९५९ मध्ये त्यांना पद्मभूषण हा किताब लाभला.

आयुष्यभर कार्यरत राहूनही फुरसतीच्या वेळात गगनविहारींनी इंग्रजी व गुजराती भाषांतून लेखन केले. *आकाश ना पुष्पो* हा त्यांचा पहिला गुजराती भाषेतील ग्रंथ (१९३२), पुढच्याच वर्षी *द कॉन्शन्स ऑफ ए नेशन ऑर स्टडीज इन गांधीझम* हे त्यांचे इंग्रजी पुस्तक प्रसिद्ध झाले. *फ्रॉम रॉंग अँगल्स* (१९३५), *पर्व्हर्सिटीज* (१९४२), *अंडरस्टँडिंग इंडिया* (१९५९) हे त्यांचे इतर महत्त्वाचे ग्रंथ.

मुंबई महानगराच्या विकासार्थ गगनविहारींनी बहुमोल सेवा केली. सामाजिक सेवा संघ (सोशल सर्व्हिस लीग), ग्राहक मार्गदर्शक संस्था (कंझ्यूमर गाइडन्स सोसायटी) यांसारख्या संघटनांच्या कार्यामध्ये त्यांनी स्वतःस वाहून घेतले. गगनविहारींचे मुंबई येथे निधन झाले.

गद्रे, वि. रा.; दळवी, र. कों.

मेहता, चंद्रवदन चीमनलाल : (६ एप्रिल १९०१ –). प्रख्यात गुजराती नट, नाटककार तसेच कवी, निबंधकार आणि समीक्षक. जन्म सुरत येथे. मुंबई विद्यापीठातून ते बी.ए. झाले. गांधीजींच्या बार्डोली सत्याग्रहात ते सहभागी झाले होते व काही काळ *नवजीवन*चे संपादकही होते. १९३८ ते ५४ ह्या काळात ते 'आकाशवाणी'वर नोकरीस होते आणि अहमदाबाद केंद्राचे प्रमुख म्हणून ते निवृत्त झाले. १९६७ मध्ये त्यांना भारत सरकारने 'पद्मश्री' देऊन गौरविले. १९७२ मध्ये त्यांना नाट्यलेखनासाठी संगीत नाटक अकादेमीचा पुरस्कार प्राप्त झाला. अनेक राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय नाट्य परिषदांना ते तज्ञ प्रतिनिधी म्हणून उपस्थित राहिले. बडोदा येथील महाराजा सयाजीराव विद्यापीठात तसेच अहमदाबाद येथील गांधी विद्यापीठात नाट्यविद्येचे अभ्यागत प्राध्यापक म्हणून सध्या ते काम करतात. सी. सी. मेहता म्हणूनही ते प्रसिद्ध आहेत.



चंद्रवदन चीमनलाल मेहता

चंद्रवदन मेहतांचे वडील बडोद्यास रेल्वेमध्ये नोकरीस असल्याने त्यांचा रेल्वेशी व तेथे काम करणाऱ्या माणसांशी प्रदीर्घ काळ व जवळून संबंध आला. यातूनच त्यांचे सर्वोत्कृष्ट शोकात्म नाटक *आगगाडी* (१९३७) उतरले. रेल्वेत काम करणाऱ्या व्यक्तींच्या जीवनाची त्यांना असलेली इत्थंभूत माहिती व त्यांच्याशी असलेले सहानुभूतिपूर्ण जवळिकीचे संबंध यांचे पुरेपूर प्रत्यंतर या नाटकातून येते.

मेहता १९२५ च्या सुमारास मुंबईत शिकत असताना नाटकांची खूपच चलती होती; तथापि नाटकांतील स्त्रियांच्या भूमिका पुरु

करायचे. चंद्रवदन मेहतांनी गुजराती रंगभूमीला दिलेली अतिशय मोलाची देणगी म्हणजे त्यांनी त्याकाळी सर्वांत आधी नाटकातील स्त्रियांच्या भूमिका स्त्रियांनीच करण्याचा पायंडा पाडला. मेहता केवळ चांगले नाटककारच नव्हते, तर ते अभिनयकुशल श्रेष्ठ नटही होते. त्यांनी लिहिलेल्या अनेक नाटकांत त्यांनी स्वतः उत्कृष्ट भूमिका केल्या आणि त्या आजही अनेकांच्या चांगल्या स्मरणात आहेत. त्यांच्या नाटकांत आशयाचे नावीन्य, जिवंत व चमकदार संवाद व विनोद हे गुणविशेष प्रकर्षाने आढळतात.

त्यांनी कविता, निबंध, आत्मचरित्रपर लेखन, समीक्षा इ. प्रकारांत विपुल लेखन केले असले, तरी गुजराती साहित्यात ते एक श्रेष्ठ नाटककार व आत्मचरित्रपर लेखनाचे उत्कृष्ट गद्यशैलीकार म्हणूनच विशेष प्रसिद्ध आहेत.

नाटक व रंगभूमी हे गेली अनेक वर्षे त्यांच्या मोठ्या आस्थेचे व भावबंधाशी निगडित असलेले विषय राहिले आहेत. लोकांमध्ये चांगली नाट्याभिरुची निर्माण व्हावी म्हणून तसेच आपल्या सुरत विभागात खरीखुरी दर्जेदार रंगभूमी प्रस्थापित व्हावी म्हणून त्यांनी आटोकाट प्रयत्न केले.

त्यांची अतिशय गाजलेली नाटके अशी : *नागा बावा* (१९३०), *आगगाडी* (१९३७), *हो-होलिका*, *प्रेमनुं मोती अने बीजां नाटको* (१९३७), *संताकुकडी* (१९३७), *धारा सका नर्मद* (१९३७), *मूंगी स्त्री* (१९३७), *धरा गुर्जरी* (१९४४), *पांजरापोळ* (१९४७), *रंगमंडार अने बीजा नाटको* (१९५३) इत्यादी. त्यांनी श्रेष्ठ गुजराती कवी अखो भगत व नर्मद यांच्या जीवनावरही नाटके लिहिली. त्यांनी गुजरातीत नव्या, आधुनिक रंगभूमीची सुरुवात करून ती गुजराती जनतेपर्यंत नेऊन पोहोचविली. त्यांची नाटके सामाजिक, ऐतिहासिक, पौराणिक, चरित्रात्मक, प्रहसनात्मक इ. प्रकारांत आहेत. चंद्रवदन मेहता आणि के. एम्. मुनशी यांनी त्याकाळी मृतप्राय झालेल्या व्यावसायिक व पारंपरिक रंगभूमीला शेवटचा धक्का देऊन तिला कायमची मूठमाती दिली आणि नव्या आधुनिक रंगभूमीचे गुजरातीत प्रवर्तन केले. मेहतांनी काही गाजलेल्या यूरोपियन नाटकांचे गुजरातीत अनुवादही केले आहेत.

त्यांनी लिहिलेल्या कवितांचा *इलाकाव्यो* (१९३३) हा संग्रह असून त्यात त्यांच्या स्फुट कविता आहेत, तर *रतन* (तिसरी आवृ. १९३९) हे त्यांचे दीर्घकाव्य आहे. यातील अनेक कवितांत बहिण-भावातील निरागस, विशुद्ध प्रेम हा विषय आलेला असून ह्या कवितांना त्यांचा असा खास गोडवाही आहे. *यमल* (१९२६) मध्ये त्यांनी पृथ्वी वृत्तात रचलेली १४ सुनीते असून ती अतिशय सुंदर उतरली आहेत.

मेहतांची नाटकाइतकीच महत्त्वपूर्ण साहित्यनिर्मिती म्हणजे त्यांच्या आत्मचरित्रपर लेखनाचे तीन खंड होत. *बांध गठरियां*, *छोड गठरियां*, *रंगगठरियां* (३ भागांत १९५४). *नाट्यगठरियां* (१९७०) हा त्यांचा दर्जेदार समीक्षापर ग्रंथ. ह्या खंडांमध्ये त्यांच्या प्रसन्न, स्वतंत्र व उत्कृष्ट अशा गद्यशैलीचे दर्शन घडते. ह्या गद्यलेखनातील त्यांची खास व स्वतंत्र शैली वाचकांस नेहमीच आकृष्ट करत आली आहे. गुजराती गद्याचे एक असामान्य शिल्पकार म्हणून त्यांचे स्थान फार वरचे आहे. त्यांनी काही लघुकथाही लिहिल्या आहेत; तथापि त्यात ते यशस्वी झाले नाहीत. वयाच्या ८५ व्या वर्षीही ते अतिशय कार्यक्षम आहेत. एक प्रसन्न व पट्टीचे वक्ते म्हणूनही त्यांचा लौकिक आहे.

त्यांच्या मौलिक साहित्यसेवेचा गौरव गुजराती रसिकांनी त्यांना १९७८ मध्ये 'गुजराती साहित्य परिषदे'चे अध्यक्ष म्हणून निवडून देऊन केला. १९७१ मध्ये त्यांच्या *नाट्यगठरियां*स साहित्य अकादेमी पुरस्कार मिळाला. १९३६ मध्ये गुजरातीतील सर्वोच्च असा 'रणजितराम सुवर्णचंद्रक'ही त्यांना मिळाला.

ब्रोकर, गुलाबदास (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

मेहता, फिरोझशहा मेरवंजी : (४ ऑगस्ट १८४५-५ नोव्हेंबर १९१५). इंडियन नॅशनल काँग्रेसचे एक संस्थापक. नामांकित वकील, उत्तम प्रशासक आणि प्रखर राष्ट्रवादी. त्यांच्या वडिलांचा कलकत्त्याला व्यापार होता; पण व्यापारानिमित्त ते मुंबईत अधूनमधून राहात असत. फिरोझशहांचा जन्म मुंबईत झाला. त्यांचे सर्व शिक्षण आणि बहुतेक राजकीय जीवन मुंबईतच व्यतीत झाले. एल्फिन्स्टन कॉलेजमधून एम्. ए. होऊन ते इंग्लंडला बॅरिस्टर होण्यासाठी गेले. तेथील चार वर्षांच्या वास्तव्यात त्यांच्यावर दादाभाई नौरोजींचा प्रभाव पडला. ते बॅरिस्टर होऊन १८६८ मध्ये हिंदुस्थानात आले आणि मुंबईस त्यांनी वकिली सुरू केली.

फिरोझशहा मेहता

१८६९ साली त्यांनी दादाभाईंच्या ईस्ट इंडिया असोसिएशनची शाखा म्हणून बॉंबे असोसिएशन मुंबईत सुरू केली. गोऱ्या लोकांच्या मिरासदारीविरुद्ध त्यांनी प्रभावी प्रचार केला. सुरतच्या आंदोलनातून उद्भवलेल्या दंगल केसमध्ये आरोपींच्या वतीने समर्थपणे उभे राहून फिरोझशहांनी कीर्ती मिळविली. कित्येक प्रश्न हाती घेऊन त्यांनी वकिलीबरोबर राष्ट्रीय जागृतीचेही कार्य केले. १८७२ च्या मुंबई महानगरपालिका विधायक कायद्यावर फिरोझशहांच्या सूचनांची पूर्ण छाप होती. यामुळे त्यांना 'मुंबईतील नागरी शासनाचे पिता' हे सार्थ नाव मिळाले. त्यांना आयुक्त करण्यात आले (१८७३). १८७८ ते १८८० या तीन वर्षांत वृत्तपत्रांची गळचेपी करणारा व्हर्नॅक्युलर प्रेस ॲक्ट आणि ब्रिटिश कापडाला हुकमी बाजारपेठ चालू राहावी, यासाठी आयातकरातून देण्यात आलेली सूट, या दोन प्रश्नांवर फिरोझशहांनी सनदशीर मार्गांचा अवलंब केला. इल्बर्ट बिलाला पाठिंबा देण्यासाठी फिरोझशहा आदी राष्ट्रवाद्यांनी गोऱ्यांविरुद्ध प्रतिआंदोलन उभारले. फिरोझशहांची मुंबई महानगरपालिकेच्या अध्यक्षपदी निवड झाली (१८८४-८५). या पदावर १९०५ मध्ये त्यांची फेरनिवड झाली. बॉंबे असोसिएशनचे बॉंबे प्रेसिडेन्सी असोसिएशनमध्ये रूपांतर झाले (१८८५), त्यावेळी तिचे फिरोझशहा, न्यायमूर्ती तेलंग आणि दिनशा वाच्छा हे पहिले सरचिटणीस झाले. याच वर्षी मुंबईस भरलेल्या पहिल्या काँग्रेस अधिवेशनात फिरोझशहा आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी हिरिरीने भाग घेतला. त्यांची राष्ट्रीय नेत्यांमध्ये गणना होऊ लागली.

काँग्रेसच्या सहाव्या अधिवेशनासाठी फिरोझशहा मेहतांची अध्यक्षपदी निवड झाली (१८९०). तत्पूर्वी मुंबईच्या कायदेमंडळाचे ते सदस्य झाले होते (१८८६). पुढे ते इंपारियल कौन्सिलचे सदस्य म्हणून निवडले गेले (१८९२). तेथे त्यांनी शेतकऱ्यांची सावकारी पाशातून मुक्तता करण्यासाठी विविध उपाय सुचविले तसेच लष्करी व शासकीय खर्चात कपात करावी, यासाठी आग्रह धरला. कर्झनच्या युनिव्हर्सिटी बिलाला त्यांनी कडाडून विरोध केला. विश्वविद्यालये स्वायत्त असावीत, त्यांवर शासकीय दडपण असू नये, अशाही मागण्या केल्या.

इंपीरियल कौन्सिलमध्ये किंवा नंतर मुंबई कौन्सिलमध्ये फिरोझशहांनी विरोधी पक्षनेत्याची भूमिका समर्थपणे बजावली. १९०४ साली त्यांच्या गळ्यात काँग्रेस अध्यक्षपदाची माळ पुन्हा एकदा पडली. यावेळी जहाल-मवाळ संघर्ष उग्र बनत चालला होता. शेवटी १९०७ मध्ये सुरत अधिवेशनाचे वेळी काँग्रेस दुभंगली आणि तिच्यावर मवाळांची पूर्ण पकड बसली.

स्वदेशीच्या प्रचारार्थ त्यांनी आणि तेलंगांनी स्वदेशी साबण कारखाना काढण्याचा उपक्रम केला. त्यांच्या पुढाकाराने सेंट्रल बँक ऑफ इंडियाची स्थापना झाली (१९११). १९१३ मध्ये *बाँबे क्रॉनिकल* हे इंग्रजी भाषेतील पहिले राष्ट्रीय बाण्याचे वृत्तपत्र त्यांनी मुंबईला सुरू केले. मुंबई महानगरपालिकेचे तर ते प्रथमपासून अनभिषिक्त राजेच होते. १९१५ साली मुंबई विश्वविद्यालयाचे उपकुलगुरू म्हणून त्यांची नियुक्ती झाली. त्याच वर्षी त्यांना विश्वविद्यालयाने एलूएल्.डी. ही मानद पदवी देण्याचे ठरविले. त्यांच्या प्रयत्नाने १९१५ चे काँग्रेस अधिवेशनही मुंबईत भरले. १८९४ मध्येच ब्रिटिश सरकारने त्यांना सी. आय. ई. हा किताब दिला. तेव्हापासून ते सर फिरोझशहा म्हणून विख्यात झाले.

संदर्भ : 1. Mody, H. P. *Sir Pherozeshah Mehta : a Political Biography*, Bombay, 1921, 2. Shrinivas Sastri, V. S. *Life and Times of Sir Pherozeshah Mehta,* Madras, 1945.

नगरकर, व. वि.

मेहता, वैकुंठ लल्लुभाई : (२३ ऑक्टोबर १८९१–? १९६४). थोर गांधीवादी विचारवंत आणि भारतीय सहकारी चळवळीचे एक प्रवर्तक. वडील लल्लुभाई व आई सत्यवतीबेन. त्यांचा जन्म अहमदाबाद येथे सधन नागर ब्राह्मण कुटुंबात झाला. सुविख्यात भारतीय अर्थतज्ञ गगनविहारी हे यांचे धाकटे बंधू.

वैकुंठभाईंचे माध्यमिक शिक्षण मुंबईच्या न्यू हायस्कूलमध्ये झाले. ते मॅट्रिकच्या परीक्षेत गणित विषयात सर्वप्रथम आले. एल्फिन्स्टन महाविद्यालयातून गणित विषय घेऊन प्रथम श्रेणीत पदवी संपादून त्याचबरोबर मुंबई विद्यापीठात इंग्रजी विषयात सर्वप्रथम येऊन त्यांनी एलिस पारितोषिक मिळविले. म. गांधींचे स्वीय साहाय्यक महादेव देसाई (१८९२–१९४२), *बाँबे क्रॉनिकल*चे संपादक सय्यद अब्दुल्ला ब्रेल्वी हे वैकुंठभाईंचे महाविद्यालयीन सहकारी असून त्यांची मैत्री अखेरपर्यंत राहिली.

वैकुंठभाईंना आपल्या वडिलांप्रमाणेच सहकारी चळवळीत अतिशय रुची होती; मुंबई राज्य सहकारी बँकेत त्यांनी ३४ वर्षे काम केले; ही बँक म्हणजे सबंध मुंबई राज्यातील ग्रामीण पुनर्रचना कार्याचे त्यांनी केंद्र बनविले. खेर मंत्रिमंडळात (१९४७–५२) वैकुंठभाईंना वित्त व सहकार मंत्री म्हणून नियुक्त करण्यात आले. १९५२ मध्ये त्यांना 'वित्त आयोग' तसेच 'कर चौकशी समिती' यांचे सदस्य बनविण्यात आले. १९५३ मध्ये ते 'अखिल भारतीय खादी व ग्रामोद्योग मंडळा'चे (१९५७ पासून खादी व ग्रामोद्योग आयोग) अध्यक्ष बनले. यांशिवाय 'मुंबई प्रांत बँकिंग चौकशी समिती' (१९३९-४०), 'कापड उद्योग चौकशी आयोग' (१९५३-५४) इ. समित्यांवर सदस्य म्हणून, तर 'कृषी सहकारी पत आयोगा'चे (१९५९) अध्यक्ष म्हणून त्यांनी काम केले. हरिजन सेवक संघाच्या मुंबई प्रांतिक मंडळाचे ते सदस्य, तर 'गांधी स्मारक निधी'च्या मुंबई शाखेचे ते अध्यक्षही होते.

वैकुंठभाईंना ब्रिटिश सरकारने कैसर-ई-हिंद रौप्यपदक (१९१६), तर सुवर्णपदक (१९२१) देऊन गौरविले; तथापि सरकारच्या अत्याचारी व दडपशाही धोरणाच्या निषेधार्थ त्यांनी ही दोन्ही पदके १९३० मध्ये सरकारला परत केली. १९५४ मध्ये भारत सरकारने त्यांचा 'पद्मभूषण' हा किताब देऊन सन्मान केला.

कट्टर गांधीवादी असल्याने वैकुंठभाईंना राजकारणापेक्षा महात्मा गांधींच्या विधायक कार्यामध्ये अधिक रस होता. त्यामुळेच म. गांधी व सरदार पटेल या दोघांच्या आग्रहाखातर वैकुंठभाईंनी खेर मंत्रिमंडळात वित्तखाते स्वीकारले. प्रतिदिनी ते सूत कातत असत व केवळ खादी वापरत. वाचन हा त्यांचा एकमेव छंद असून त्यापायीच त्यांनी स्वतःचे असे समृद्ध ग्रंथालय उभे केले. हर्बर्ट जॉर्ज वेल्स (१८६६–१९४६), जोसेफ कॉन्रॅड (१८५७–१९२४) हे लेखक व कवी रॉबर्ट ब्राउनिंग (१८१२–८९) हे त्यांचे आवडते साहित्यकार होते.

गांधीप्रणीत अर्थशास्त्राबाबत अनुकूलता तसेच अर्थव्यवस्थेचे विकेंद्रीकरण आणि ग्रामीण स्वयंनिर्भरता यांवर वैकुंठभाईंचा विश्वास असूनही राजकीय मतांबाबत ते मवाळ पक्षाचे होते; त्यांनी एकदाही कारावास पतकरला नाही. विनम्र वृत्तीचे असल्याने वैकुंठभाई नेहमीच प्रसिद्धिपराङ्मुख राहणे पसंत करीत.

सहकारी चळवळ व ग्रामोद्योग यांवर वैकुंठभाईंनी अनेक पुस्तके लिहिली. *द को-ऑपरेटिव्ह मूव्हमेंट* (१९१५), *द को-ऑपरेटिव्ह मूव्हमेंट इन इंडिया* (१९१८), *स्टडीज इन को-ऑपरेटिव्ह फायनान्स* (१९२७), *प्लॅनिंग फॉर को-ऑपरेटिव्ह मूव्हमेंट* (१९४१), *व्हाय व्हिलेज इंडस्ट्रीज, इकॉनॉमिक्स ऑफ नॉन-व्हायलन्स, डीसेंट्रलाइज्ड इकॉनॉमिक डिव्हलपमेंट* (१९६३) ही त्यांपैकी काही महत्त्वाची पुस्तके होत.

वैकुंठभाईंचे जीवन म्हणजे सहकारी चळवळ व ग्रामोद्योग यांच्या विकासार्थ देशासाठी सेवारत झालेले शांत समर्पणाचे उत्कृष्ट उदाहरणच होय. त्यांचे मुंबई येथे निधन झाले.

गद्रे, वि. रा.

मेहरअली, यूसुफ जाफर : (२३ सप्टेंबर १९०३–? १९५०). भारतातील युवक चळवळीचे नेते, उत्तम वक्ते व स्वातंत्र्य चळवळीतील एक क्रांतिकारक. त्यांचे खोजा मुस्लिम कुटुंब मूळचे गुजरातच्या कच्छ संस्थानातील. त्यांचे वडील व्यापारानिमित्त मुंबई व कलकत्ता या शहरांत राहत. यूसुफ यांचा जन्म मुंबईत झाला; पण त्यांचे प्राथमिक शिक्षण कलकत्त्यात झाले. नंतर त्यांनी सर्व शिक्षण मुंबईतच घेतले. विद्यार्थिदशेतच रस्पूत्यीन क्लब नावाची युवक संघटना मिनू मसानी, उपेंद्र देसाई, के. एफ्. नरिमन आदी मित्रांच्या साह्याने त्यांनी स्थापन केली. एल्फिन्स्टन महाविद्यालयातून (मुंबई विद्यापीठ) त्यांनी पदवी घेतली (१९२५). त्यानंतर ते एलूएल्.बी. झाले; पण त्यांच्या युवक चळवळीमुळे त्यांना वकिलीची सनद नाकारण्यात आली. तेव्हा त्यांनी भा. रा. भटांच्या मदतीने बॉम्बे यूथ लीगची स्थापना केली (१९२८). पुढे तिचेच रूपांतर बॉम्बे प्रेसिडेन्सी यूथ लीगमध्ये झाले. या लीगने काँग्रेसच्या ध्येयधोरणात बदल करण्याचे ठरवले आणि पूर्ण स्वातंत्र्याची मागणी केली. परिणामतः या लीगचे लोण साऱ्या देशभर पसरले. स्वातंत्र्य, समता आणि बंधुत्व या तत्त्वांवर यूथ लीगची श्रद्धा होती. लीगच्या निवडक चारशे स्वयंसेवकांनी मेहरअलींच्या नेतृत्वाखाली मुंबई बंदरात सायमन कमिशनविरुद्ध निदर्शने केली. त्यात मेहरअलींना मार बसला. १९२९ मध्ये त्यांनी लष्कराच्या धर्तीवर नॅशनल मिलिशा नावाची सैनिकीसम संघटना स्थापन केली. या संघटनेचे ध्येय लोकांना शिक्षित करून स्वातंत्र्याची जाणीव करून द्यावयाची आणि नंतर त्यांना कृतीसाठी उद्युक्त करावयाचे, हे होते. या सामाजिक प्रबोधनासाठी त्यांनी चर्चासत्रे, बौद्धिके आयोजित केली आणि व्याख्याने दिली. हॉलंडमधील जागतिक युवक काँग्रेसमध्ये त्यांनी भारताचे प्रतिनिधित्व केले (१९२८). कलकत्त्याच्या अखिल भारतीय युवक काँग्रेसचे ते महासचिव झाले (१९२९). बार्डोलीचा साराबंदी सत्याग्रह, मिठाचा सत्याग्रह आदींतून त्यांनी सक्रिय भाग घेतला. म. गांधीजींच्या असहकार चळवळीनंतर

त्यांनी स्वदेशी वस्तूंचा सर्वत्र प्रसार केला आणि मुंबईत स्वदेशी वस्तू विकल्या. या सुमारास *व्हॅनगार्ड* या नियतकालिकाचे संपादक-पद त्यांच्याकडे आले (१९२९–३३). यात त्यांनी म. गांधींची परखड मुलाखत छापली. परिणामतः ते नियतकालिक बंद पडले व मेहरअलींना शिक्षा झाली. यानंतर कट केल्याच्या आरोपावरून पुन्हा त्यांना नासिक येथे दोन वर्षे कारागृहात डांबण्यात आले. यावेळी जयप्रकाश नारायण, ना. ग. गोरे, एस्. एम्. जोशी, अशोक मेहता आदी समाजवादी प्रभृतींशी त्यांचा परिचय झाला आणि त्यातूनच पुढे काँग्रेस समाजवादी पक्षाचा जन्म झाला (१९३४). या पक्षाचे ते सरचिटणीस झाले. या पक्षाच्या प्रसारार्थ त्यांनी १९३५-३६ मध्ये भारतभर दौरा केला. १९३८ मध्ये त्यांनी यूरोप-अमेरिका खंडांचा सदिच्छा दौरा करून तेथील राजकीय परिस्थितीचा अभ्यास केला. त्यांना वैयक्तिक सत्याग्रहासाठी पुन्हा अटक झाली (१९४०). ते तुरुंगात असतानाच त्यांची मुंबई महानगरपालिकेच्या महापौरपदी निवड झाली (१९४१). मुंबईच्या कामगारांना संघटित करून त्यांनी कामगार चळवळीचा पाया घातला. मुंबईतील असंघटित व विखुर-लेल्या गुमास्त्यांना त्यांनी एकत्र आणले आणि त्यांचे कामाचे तास, सुटी आणि वेतन हे प्रश्न धसास लावले. यामुळे ब्रिटिश सरकारला गुमास्ता कायदा करणे भाग पडले. १९४२ मध्ये त्यांनी छोडो भारत आंदोलनात भाग घेतला. भूमिगत राहून त्यांना जनजागृती करा-वयाची होती; पण ते सापडले व त्यांना शिक्षा झाली. तुरुंगातील वातावरणात त्यांची प्रकृती अधिक क्षीण झाली. पुढे उपचारार्थ ते अमेरिकेला गेले (१९४७); पण फारसा उपयोग झाला नाही. अखेर ऐन उमेदीतच ते मुंबई येथे मरण पावले.

अखेरच्या दिवसांत ते काँग्रेस समाजवादी पक्षाचे *जनता* मासिक चालवीत असत. स्वातंत्र्य चळवळीत गुंतलेले असूनही, त्यांनी तरुणां-साठी विचारप्रवर्तक लेखन केले. वृत्तपत्रांतील स्फुटलेखनाशिवाय त्यांनी *लीडर्स ऑफ इंडिया* (*दोन खंड*–१९४२), *ए ट्रिप टू पाकिस्तान* (१९४३), *द मॉडर्न वर्ल्ड* (१९४५), *द प्राइस ऑफ लिबर्टी* (१९४८) इ. पुस्तके लिहिली. ते आजन्म अविवाहित राहिले आणि सर्व जीवन त्यांनी देशासाठी वाहिले. ते नास्तिक होते. अनेक पारशी व हिंदू त्यांचे सच्चे मित्र होते. मुंबईच्या कामगार चळवळीतील व भारतीय युवक संघटनेतील त्यांचा वाटा संस्मरणीय आहे.

संदर्भ : 1. Chattopadhya, Kamaladevi, *At the Crossroads*, Bombay, 1942. 2. Dev, Acharya Narendra, *Socialism and the National Revolution*, Bombay, 1946. 3 Yusuf Meherally Centre, Pub. *Souvenir*, Bombay, 1966.

देशपांडे, सु. र.

मेहरा, ओम प्रकाश : (१९ जानेवारी १९१९–). भारताचे माजी वायुसेनाध्यक्ष. जन्म लाहोर (हल्ली पाकिस्तानात) येथे. वडिलांचे नाव जगतराम, आईचे जीवनदेवी व पत्नी सत्त्या. मेहरा यांचे शिक्षण एम्.ए.पर्यंत शासकीय महाविद्यालय लाहोर व स्टाफ महाविद्यालय केट्टा येथे झाले. त्यांनी त्यानंतर (१९६८) पिट्सबर्ग (अमेरिका) येथील विद्यापीठातून आंतरराष्ट्रीय अभ्यासक्रम पूर्ण केला. १९४० मध्ये त्यांनी भारतीय वायुदलात प्रवेश करून उत्तर व पश्चिम प्रांतात तडफदार कामगिरी बजावली. दुसऱ्या महायुद्ध-काळात [→ महायुद्ध, दुसरे] त्यांची ब्रह्मदेशाच्या आराकान प्रांतात नियुक्ती व युद्धानंतर आय्. ए. एफ्. (इंडियन आर्म्‌ड फोर्सेस) चे प्रमुख प्रतिनिधी म्हणून ऑस्ट्रेलिया येथे नेमणूक करण्यात आली होती. ते १९४७ मध्ये भारतात परतले.

भारतीय वायुदलात त्यांनी अनेक महत्त्वाच्या पदांवर कामे केली. उदा., चीफ ग्राउंड इन्स्ट्रक्टर, एअर फोर्स फ्लाईंग कॉलेज (१९४७); कमांडंट एअर फोर्स अकादेमी (१९४७ ते १९५०); कमांडेड नंबर टू ग्राउंड ट्रेनिंग स्कूल, तांबरम् (१९५० ते ५३); सीनिअर एअर स्टाफ ऑफिसर, ऑपरेशनल कमान्ड (१९५४ ते १९५८); कमांडेड आर्मामेन्ट ट्रेनिंग विंग, जामनगर (१९५८ ते १९६०); डीन ऑफ इन्स्टिट्यूट ऑफ आर्मामेन्ट स्टडीज, खडकी (१९६०–६३); डेप्युटी चीफ ऑफ एअर स्टाफ (१९६९–७१); अध्यक्ष हिंदुस्थान एअरॉनॉटिक्स लि. बंगलोर (१९७१ ते १९७३). पुढे ते जानेवारी १९७३ ते जानेवारी १९७६ पर्यंत भारताचे वायुसेनाप्रमुख होते. निवृत्तीनंतर महाराष्ट्र राज्याचे राज्यपाल (३ नोव्हेंबर १९८० ते ५ मार्च १९८२ पर्यंत) व त्यानंतर ते राजस्थानचे राज्यपाल (६ मार्च १९८२ ते ३ नोव्हेंबर १९८५ पर्यंत) होते.

वायुसेनाध्यक्ष ओ. पी. मेहरा

त्यांना पद्मविभूषण (१९७७) तसेच भारतीय वायुदलातील कामगिरीबद्दल परम विशिष्ट सेवा पदक (१९६८) हे सन्मान मिळाले. गोल्फ, गिरिभ्रमण, संगीत व बागकाम हे यांचे आवडते छंद आहेत. ते उत्कृष्ट क्रीडापटू असून मेलबर्न (ऑस्ट्रेलिया) येथे गेलेल्या ऑलिंपिक हॉकी संघाचे व्यवस्थापक होते (१९५६). तसेच भारतीय ऑलिंपिक असोसिएशनचे अध्यक्ष (१९७५–८०) व एशियन गेम्स फेडरेशनचे अध्यक्षपदही (१९७८–८०) त्यांनी भूषविले होते.

त्यांची पत्नी सत्त्या मेहरा वायुदलाच्या विविध सामाजिक कल्याणाच्या संघटनांमधून कार्य करीत असून त्या गेल्या काही वर्षांपासून 'विद्यार्थी एकता' या संघटनेच्या प्रमुख आहेत. 'भारतीय बालकल्याण परिषद' व 'वयोवृद्धांची काळजी' (एज केअर इंडिया, राजस्थान) या संस्थेच्या त्या प्रमुख आहेत. ते राजस्थानच्या राज्यपाल-पदावरून नोव्हेंबर १९८५ मध्ये निवृत्त झाले.

बोराटे, सुधीर; आपटे, मु. दि.

मेहेकर : महाराष्ट्र राज्याच्या बुलढाणा जिल्ह्यातील याच नावाच्या तालुक्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या २२,३८२ (१९८१). हे बुलढाण्याच्या आग्नेयीस सु. ६७ किमी.वर उंच भागी वसले आहे. याच्या जवळूनच पैनगंगा नदी वाहते.

'मेघंकर' हे एका दैत्याचे नाव. त्यावरून मेहेकर हा शब्द बनला, असे म्हटले जाते. या दैत्याने देवांचा छळ केल्यामुळे विष्णूने सारंगधराचे रूप घेऊन त्याचे पारिपत्य केले, अशी दंतकथा आहे. एका मुसलमानी कवीने मेहेकर हिजरी शतकानुसार सु. ७९५ वर्षे जुने असल्याचा उल्लेख केला आहे. *अकबरनामा* या ग्रंथाच्या तिसऱ्या भागात (*आईन-इ-अकबरी*) मेहेकर महसुली जिल्ह्याचे मुख्यालय असल्याचा निर्देश आढळतो.

शहरात बालाजीचे प्रसिद्ध हेमाडपंती देवालय असून तेथील मूर्ती (उंची ३·१७ मी.) काळ्या संगमरवरी दगडाची आहे. मंदिरा-शेजारील धर्मशाळेचा जीर्णोद्धारित परकोट ('मोमिनगेट' १४२८) व धर्मशाळेच्या अंतर्भागातील कलाकुसरयुक्त प्रेक्षणीय स्तंभ मुसलमानी अंमलाचे निदर्शक आहेत. येथील मोमिनगेट शिलालेख प्रसिद्ध आहे. त्यावर *कुराणा*तील २६ वा पाठ कोरलेला आढळतो. शहराच्या पूर्वभागातील मोठ्या मैदानावर पंचपीर नावाचा दर्गा आहे.

शहराची १८०३ च्या भूकंपाने बरीच हानी झाली. हे कापूस व धान्ये यांची बाजारपेठ म्हणून प्रसिद्ध असून अन्नधान्ये, कापूस, तयार कपडे

इत्यादींचे येथे उत्पादन होते. शहरात नगरपालिका (स्था. १९२९), रुग्णालये तसेच अन्य शासकीय कार्यालये असून येथे महाविद्यालयीन शिक्षणाची सोय आहे.

मिसार, म. व्यं.

मेहेर, गंगाधर : (१८६२–१९२४). प्रख्यात ओडिया कवी. संबळपूर जिल्ह्यातील बरपल्ली या गावी एका कोष्टी कुटुंबात जन्म. गावातील शाळेत काही काळ प्राथमिक शिक्षण घेतल्यावर ते आपला वाडवडिलार्जित विणकामाचा धंदा करू लागले. नंतर स्थानिक जमीनदाराच्या न्यायालयात अर्जनवीस म्हणून दस्तऐवज लिहिण्याचे काम ते करू लागले. पुढे सरकारी न्यायालयातही त्यांनी हेच काम केले. स्वतःच्या प्रयत्नाने व कर्तृत्वाने ते जीवनात यशस्वी व प्रख्यात झाले. आपल्या बुद्धीचा ज्ञान मिळविण्यासाठी त्यांनी योग्य उपयोग करून घेतला. जुने व नवे ओडिया काव्य त्यांनी वाचून चिकित्सकपणे अभ्यासिले. संस्कृत, हिंदी, बंगाली व इंग्रजी ह्या भाषाही त्यांनी स्वप्रयत्नाने चांगल्या अवगत करून घेतल्या. या भाषांतील दर्जेदार ग्रंथ त्यांनी मुळावून वा भाषांतरित स्वरूपातून चिकित्सकपणे वाचले.

रामायण व *महाभारता*तील विषयांवर त्यांनी महाकाव्यसदृश अशी काही दीर्घ व स्वतंत्र कथाकाव्ये रचली. *कीचकवध* हे त्यातील पहिले काव्य असून ते प्रसिद्ध होताच त्यांचा ओरिसात सर्वत्र कवी म्हणून लौकिक झाला. बोरसांबर येथील देशभक्त जमीनदाराचा त्यामुळे त्यांना शेवटपर्यंत आश्रय लाभून त्यांच्या हलाखीच्या जीवनास काहीसे स्थैर्यही आले. सीतेच्या जीवनावरील त्यांचे दुसरे नितान्त-सुंदर दीर्घकाव्य *तपस्विनी* होय. कालिदासाच्या *शाकुंतला*चे *प्रणय-वल्लरी* हे अत्यंत सरस असे ओडिया रूपांतर होय. *इंदुमती*, *उत्कल-लक्ष्मी*, *अयोध्या-दृश्य*, *कविता-कल्लोल*, *अर्घ्यथाली*, *अहल्या-स्तव*, *महिमा*, *पद्मिनी*, *भारती-भवन*, *कृषक-संगीत* ही इतर काव्ये वा काव्यसंग्रह होत. त्यांच्या गद्यग्रंथात त्यांचे अपूर्ण राहिलेले आत्मचरित्र तसेच नृपराजसिंह, फकीर मोहन व काशिनाथ पंडा यांच्यावरील काही निबंध यांचा समावेश होतो. त्यांनी अभिजात शैलीत दीर्घ कथाकाव्येच रचली नाहीत, तर आधुनिक प्रकारची उद्देशिका (ओड), सुनीते, भावगीते, देशभक्तिपर गीते इ. प्रकारांतील रचनाही केली असून त्यात त्यांची मौलिकता, सर्वस्पर्शी व्यापक जीवन-दृष्टी, कल्पकता, अभिव्यक्तिकौशल्य इत्यादींचा प्रत्यय येतो. त्यांच्या काही कवितांतील प्रखर देशभक्तिपर भावनेमुळे ओरिसात ते राष्ट्रीय वृत्तीचे कवी म्हणून प्रसिद्ध आहेत. जुन्या व नव्या काव्यप्रकारांचे अत्यंत मनोरम रीतीने संश्लेषण करणारे कवी म्हणून ओडियात ते सर्वत्र ओळखले जातात. ओडिया कवी ⇨ *राधानाथ राय* यांनी गंगाधर मेहेर यांच्या काव्यप्रतिभेचा खूपच गौरव केला आहे.

एक महान राष्ट्रकवी म्हणून त्यांचा आदराने सर्वत्र उल्लेख केला जातो. संबळपूर येथील शासकीय महाविद्यालयाला गंगाधर मेहेर यांचे नाव देण्यात आले आहे. संबळपूर येथे 'गंगाधर साहित्य परिषद' या नावाची साहित्यसंस्थाही स्थापण्यात आली आहे. १९६२ मध्ये त्यांची जन्मशताब्दी ओरिसात मोठ्या प्रमाणावर सर्वत्र साजरी केली गेली.

दास, कुंजविहारी; मिश्र, नरेंद्र (इं.);
शिरोडकर, द. स. (म.)

मेहेरबाबा : (२५ फेब्रुवारी १८९४–३१ जानेवारी १९६९). आधुनिक काळातील एक भारतीय संत. त्यांचे शिष्य त्यांना ईश्वरी अवतार मानत असत. आपण सनातन पुरुष असून जगाच्या उद्धारासाठी अवतरलो आहोत तसेच उपदेश करण्यासाठी आलो नसून आत्मजागृती करण्यासाठी आलो आहोत, अशी त्यांची स्वतःबद्दलची धारणा होती.

त्यांचा जन्म पुण्यामध्ये एका पारशी कुटुंबात झाला. मेरवान शेरिआर इराणी हे त्यांचे मूळचे संपूर्ण नाव होय. 'दयाळू पिता' या अर्थाचे 'मेहेरबाबा' हे नाव त्यांना नंतरच्या काळात प्राप्त झाले. शिरिनबानू हे त्यांच्या आईचे नाव. त्यांना जमशेद हा एक थोरला भाऊ होता तसेच जाल, बेहराम व आदि असे तीन धाकटे भाऊ व मनीजा ही एक बहिण होती.

पुण्याच्या सेंट व्हिन्सेंट हायस्कूलमधून मॅट्रिकची परीक्षा उत्तीर्ण झाल्यावर १९११ मध्ये त्यांनी डेक्कन महाविद्यालयात प्रवेश घेतला. ते हॉकी, क्रिकेट, आट्यापाट्या इ. खेळांमध्ये जसे तरबेज होते तसेच अभ्यासातही हुशार होते. त्यांना काव्याची व संगीताची आवड होती. इंग्रजी, गुजराती, फार्सी, मराठी, हिंदी व उर्दू या भाषा त्यांना अवगत होत्या आणि त्यांपैकी बहुतेक भाषांतून त्यांनी कविताही लिहिल्या. महाविद्यालयात असताना त्यांनी 'विश्वबंधु' संघ स्थापन केला. जात, धर्म वगैरेंचे भेदभाव न करता या संघात प्रवेश दिला जात होता.

मेहेरबाबा

अभ्यास, खेळ, हास्य-विनोद इ. मार्गांनी सर्वसामान्य युवकासारखा त्यांचा जीवनक्रम चालू होता. अशा स्थितीत, १९१३ साली इंटरमध्ये असताना हजरत बाबाजान यांच्याशी झालेल्या भेटीनंतर त्यांचे शिक्षण संपले व अलौकिक जीवनास प्रारंभ झाला. पुरुषी नाव घेतलेल्या हजरत बाबाजान या मुसलमान संत-स्त्रीने 'हा मानवजातीचे कल्याण करील' अशी त्यांच्याविषयी भविष्यवाणी केली. या भेटीनंतर मेहेरबाबांचे नऊ महिने गूढ अशा मानसिक अवस्थेत गेले. डिसेंबर १९१५ मध्ये मेहेरबाबांची उपासनी महाराजांशी भेट झाली. त्यांनीही वरीलप्रमाणेच भविष्यवाणी करून मेहेरबाबांना 'अवतार' म्हणून संबोधिले. हजरत बाबाजान, उपासनी महाराज, ताजुद्दीन बाबा, साईबाबा आणि नारायण महाराज हे त्यांचे पाच सद्‌गुरू मानले जातात.

विविध प्रकारचे उपवास, एकांतवास, मौन, देववेड्या लोकांची सेवा इ. प्रकारे त्यांनी आयुष्यभर अनेक गूढ प्रयोग केले. ते १९२२ साली काही महिने छोट्या झोपडीत राहिले. त्याच वर्षी मुंबईला येऊन तेथे सु. वर्षभर त्यांनी विशिष्ट पद्धतीने आश्रम चालविला. त्यानंतर देशभर प्रवास केला. १९२४ साली अहमदनगरजवळील अरणगाव येथे नवीन आश्रम सुरू केला. या स्थानालाच पुढे 'मेहेराबाद' हे नाव प्राप्त झाले. तेथे मुलांना शिक्षण, गरिबांना मदत, रुग्णांची सेवा इ. कार्ये चालत. तेथे अस्पृश्यता पाळली जात नसे आणि स्वतः मेहेरबाबांसह सर्वजण विविध प्रकारचे शारीरिक श्रम करीत असत. त्यांनी १० जुलै १९२५ पासून पुढे आयुष्यभर मौन पाळले. प्रारंभी काही काळ ते लिहून विचार व्यक्त करीत; परंतु जानेवारी १९२७ पासून लेखनही बंद केले आणि मुळाक्षरे छापलेल्या फळीवर बोटे ठेवून विचार व्यक्त करू लागले. ऑक्टोबर १९५४ पासून तेही बंद करून फक्त हाताच्या खुणांचा वापर करू लागले. त्यांनी अमेरिका, यूरोपमधील विविध देश, ऑस्ट्रेलिया इ. देशांचा अनेकदा प्रवास केला. या विविध देशांतून त्यांची केंद्रे व शिष्यमंडळी होती. अजूनही काही केंद्रे तेथे चालू आहेत. मेहेराबाद येथे त्यांचे निधन झाले.

त्यांच्या साधी राहणी, बढाईखोरपणाचा अभाव, व्यक्तिमत्त्वातील गूढ आकर्षणशक्ती इ. गुणांचा उपस्थितांवर मोठा प्रभाव पडत असे.

जगातून स्पर्धा, भय, लोभ, शोषण इत्यादींचा नाश व्हावा, अशी त्यांची इच्छा होती. आधीच्या अवतारांतील उपदेशानुसार लोकांनी आचरण करण्याची गरज असल्यामुळे या अवतारात नव्याने उपदेश करण्याची गरज नाही; नवीन धर्म स्थापन करण्यापेक्षा विद्यमान धर्म एकत्र आणणे महत्त्वाचे आहे इ. प्रकारचे महत्त्वपूर्ण विचार त्यांनी मांडले आहेत. त्यांचे विचार व्यक्त करणारी विविध भाषांतील मासिके व पुस्तके भारतात व भारताबाहेरही प्रकाशित झाली आहेत.

संदर्भ : Hopkinson, Tom and Dorothy, *Much Silence*, Bombay, 1981.

साळुंखे, आ. ह.

मेळा : महाराष्ट्रात सार्वजनिक ⇨ *गणेशोत्सवाची* कल्पना रुजल्यानंतर या उत्सवाचे एक प्रमुख अंग म्हणून मेळ्याची कल्पना पुढे आली. व्याख्यान, कीर्तन, प्रवचन या लोकशिक्षणाच्या प्रकारांपेक्षा बहुजनसमाजाला आकर्षित करण्यासाठी मेळ्याचे मनोरंजनपर साधन विशेष प्रभावी होईल, हे जाणून लोकमान्य टिळकांनी मेळ्यांना उत्तेजन दिले. सोपी, सुटसुटीत भाषा आणि सुगम संगीत यांमुळे मेळ्यांतील संवादांनी आणि विशेषतः पदांनी जनतेच्या मनाची पकड फारच लवकर घेतली. त्यांतील पदे आणि खुसखुशीत संवाद लोकप्रिय झाले. त्यातून राजकीय, सामाजिक, धार्मिक, शैक्षणिक विषय तसेच तत्कालीन प्रश्नही हाताळण्यात येत. या प्रश्नांबरोबरच हिंदू–मुसलमान, ब्राह्मण–ब्राह्मणेतर, मालक–मजूर, जमीनदार–कूळ, जहाल–मवाळ यांच्यातील वादांचे चित्रण तसेच नवमतवाद, समाजवाद इत्यादींच्या प्रचारावर मेळ्यांतून भर देण्यास प्रारंभ झाला. 'सन्मित्र–समाज मेळा', 'भारत–मित्र समाज मेळा', 'वज्रदेही शूर मेळा', 'ऐक्यवर्धक मेळा', 'रणसंग्राम मेळा', 'स्वातंत्र्य मेळा', 'श्री यशवंत मेळा', 'राष्ट्रीय मंडळ मेळा', 'रघुवीर मेळा', 'हिंद मेळा', 'समतावादी मेळा', 'पैसाफंड मेळा' इ. पुण्यातील मेळे उल्लेखनीय होत. नागपूरच्या 'बालमित्र मेळ्या'चाही उल्लेख करता येईल. घोड्यावरचा मेळा, सोवळ्याच्या पितांबराचा गणवेश, मराठमोळा मावळी पोशाख, नकली भाले व ढाली, घुंगुर लावलेल्या काठ्या, बँड इ. त्या काळच्या मेळ्यांची काही वैशिष्ट्ये होत. मेळ्याचा प्रारंभीचा साधा, सुटसुटीत गणवेश जाऊन पुढे भडक नि दिखाऊ पोशाख व देखावे यांचा शिरकाव झाला. कार्यक्रमात नाच, गाणी यांचा अतिरेक होऊन शैक्षणिक व राजकीय जागृतीवरील लक्ष ढळले. यामुळे मेळे, त्यात भाग घेणारांचे वय आणि संख्या इ. गोष्टींवर सरकारी नियंत्रण आले. १९०९ पर्यंत मेळ्यांवर कोणतेही नियंत्रण नव्हते. त्यानंतर मात्र मेळ्यांतील पदे आणि संवाद यांचे पूर्वपरीक्षण आवश्यक करण्यात आले. तसेच मेळ्यांतील मुलांची जात, वय व व्यवसाय यांविषयी माहिती मागविण्यास प्रारंभ झाला.

मेळ्यांतील पदांत सनातन धर्मावर बीभत्स व अश्लील शब्दांत टीका व स्त्रियांची बदनामी सुरू झाल्याने तेढ उत्पन्न होऊ लागली. अशा प्रकारांची पुनरावृत्ती होऊ नये म्हणून पुण्यातील प्रतिष्ठित मंडळींची समिती नेमण्यात आली. त्यानंतर १९२६ पासून सरकारने पदांची पूर्वतपासणी करण्यासाठी एक समिती नेमण्यास सुरुवात केली. पुणे शहरासाठी एक व बाहेरच्यासाठी दुसरी अशा या समितीच्या दोन पोटसमित्या झाल्या. राजकीय दृष्टिकोनातून मेळ्यांतील पदांवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी १९३५ पासून सरकारने पोलीस अभियोक्त्याला या समितीवर नेमण्यास सुरुवात केली.

प्रारंभी मेळे १ रुपया व नारळ इतक्या नाममात्र बिदागीवर कामे करीत. पुढे पुढे मेळ्यांना व्यावसायिक स्वरूप येऊन दर खेळाला १०० ते १५० रुपये घेण्यास प्रारंभ झाला.

प्रारंभी फक्त मुलांचे मेळे असत. रात्रीची जागरणे, थंडी, पाऊस, उनाड्यावरील कार्यक्रम या गोष्टींमुळे मुलांच्या प्रकृतीवर ताण पडू लागल्याने १० वर्षांखालील मुलामुलींना व बारा वर्षांवरील मुलींना मेळ्यांत भाग घेण्यास बंदी करण्यात आली. या निर्बंधामुळे आणि जनतेच्या आवडीतही बराच फरक पडल्याने शेकड्यांनी चालू असलेले मेळे आता जवळजवळ बंदच झाले आहेत, असे म्हणावयास हरकत नाही.

संदर्भ : करंदीकर, ज. स. संपा. *श्रीगणेशोत्सवाची साठ वर्षे*, पुणे, १९५३.

गोखले, श्री. पु.

मैकल : भारताच्या मध्य प्रदेश राज्यातील एक पर्वतश्रेणी. 'मेकल' या नावानेही ही पर्वतश्रेणी ओळखली जाते. अक्षवृत्तीय व रेखावृत्तीय विस्तार अनुक्रमे २१° ११′ उ. ते २२° ४०′ उ. व ८०° ४६′ पू. ते ८१° ४६′ पू. यांदरम्यान. साधारण उत्तर-दक्षिण दिशेत पसरलेली मैकल पर्वतरांग म्हणजे विंध्य व सातपुडा ह्यांना जोडणारा दुवा आहे. त्रिकोणाकृती सातपुडा पर्वतरांगेचा मैकल हा पूर्वेकडील पाया समजला जातो. सर्वसाधारणपणे हिची उंची ६१० मी. पेक्षा अधिक आढळत नाही. मात्र त्यातील लाफा टेकडीची उंची १,०६७ मी. आहे. सातपुडा-मैकल हा भारतातील हिमालयाखालोखाल दुसऱ्या क्रमांकाचा जलविभाजक असून, त्यातील अमरकंटक या तीर्थस्थानाजवळ नर्मदा नदी उगम पावते. ती मैकलकन्या नावाने प्रसिद्ध आहे. तिच्याशिवाय सोन, पांड्र, कनहार, रिहांड, बिजुल, गोपाड, बनास इ. नद्या या जलविभाजकात उगम पावतात. या पर्वतश्रेणीमध्येच २,२७९ चौ. किमी. विस्ताराचे व ६०० ते ९०० मी. उंचीचे वनाच्छादित मैकल पठार आहे. या पठारी भागात जांभा खडकाचे बरेच आच्छादन आहे. पूर्वी मेकल नावाचे एक जनपदही होते. या जनपदात राहणाऱ्या लोकांना मेकल असे म्हटले जाई. या प्रदेशावर जयबल, वत्सराज, नागबल, भरतबल इ. पांडववंशी राजांनी राज्य केल्याचे काही शिलालेखांवरून दिसते. पाचव्या शतकात मेकलांचे राजे वाकाटकांचे मांडलिक बनले होते. चौथ्या व पाचव्या शतकांत या भागात दाट लोकवस्ती होती, अशी स्थानिक आख्यायिका आहे.

साग, साल, गवत व काटेरी वनस्पती या डोंगराळ प्रदेशात आढळत असून, त्यांदरम्यानच्या सुपीक खोऱ्यात शेती केली जाते. गहू, तांदूळ, हरभरा, ज्वारी, सातू, मका, तीळ, मोहरी, कडधान्ये ही येथील प्रमुख कृषिउत्पादने आहेत. सिमेंट, मातीची भांडी, विटा, कौले, काच, दगडी कोरीव वस्तू, लाकडी साहित्य, लाखेच्या वस्तू, पीठ, तेल काढणे इ. उद्योगधंदे या प्रदेशात चालतात. कोळसा, चुनखडक, बॉक्साइट, कुरविंद, डोलोमाइट, संगमरवर, स्लेट, वालुकाश्म इ. खनिजद्रव्ये मैकलच्या परिसरात सापडतात. बालाघाट, मंडला, नैनपूर व डिंडोरी ही मैकल पर्वतप्रदेशातील प्रमुख नगरे आहेत. मंडला (गोंड राजांची राजधानी) येथील किल्ला, रामनगर येथील राजवाडा व कन्हा राष्ट्रीय उद्यान ही या भागातील प्रेक्षणीय ठिकाणे आहेत. या प्रदेशात गोंड ह्या मुख्य जमातीशिवाय हल्बा, भराई, बैगा व कोरकू या जमातींचेही लोक आढळतात.

चौधरी, वसंत

मैत्रक घराणे : प्राचीन भारतातील एक गुप्तकालीन प्रसिद्ध राजघराणे. या वंशाचे अनेक कोरीव लेख सापडले आहेत. त्यांपैकी फारच थोडे शिलालेख असून उर्वरित ताम्रपट आहेत. त्यांमध्ये त्यांची राजधानी वलभी (पूर्वीच्या भावनगर संस्थानातील वला) येथील बौद्ध विहारांना व भिक्षूंना अनेक दाने दिल्याचे, तसेच काही दाने हिंदू देवतांना व ब्राह्मणांनाही दिल्याचे उल्लेख आहेत. या लेखांवरून इ. स. सु. ४७५–७७५ दरम्यान मैत्रक घराण्यातील राजांची सत्ता वलभी येथे असावी, असे तज्ञांचे मत आहे.

गुप्त साम्राज्याचा सौराष्ट्र हा प्रांत पाटलिपुत्रापासून दूर नैर्ऋत्येस असल्यामुळे तेथील शांतता व सुव्यवस्था यांबद्दल गुप्त सम्राटांना

चिंता वाटे, असे स्कन्दगुप्ताच्या गिरनार प्रस्तर लेखावरून दिसते (४७५). ४७५ च्या सुमारास गुप्त सम्राटाने सेनापती भटार्क यास त्या प्रांतावर नेमले. हा मैत्रक घराण्याचा मूळ पुरुष होय. याच्या नंतर याचे चार पुत्र पहिला धरसेन, द्रोणसिंह, पहिला ध्रुवसेन आणि धरपट्ट असे एकामागून एक गादीवर आले. धरसेनाला सेनापती अशीच पदवी होती; पण त्याच्या नंतरच्या द्रोणसिंहाच्या कारकीर्दी-पर्यंत या घराण्याची सत्ता वाढून, गुप्त सम्राटाला त्या मैत्रक वंशीयाला महाराज पदवी देऊन स्वतः अभिषेक करणे भाग पडले. पुढे चौथ्या धरसेनाने सम्राट्पदनिदर्शक पदव्या धारण केल्या.

चिनी यात्रेकरू ह्यूएनत्संगने आपल्या प्रवासवृत्तात सातवा राजा पहिला धर्मादित्य–शिलादित्य याची पुष्कळ प्रशंसा केली आहे. तो त्याला मो-ला-पोचा राजा म्हणतो. मो-ला-पो म्हणजे माळवा नसून त्यात मही नदीचे खोरे, साबरमतीच्या पूर्वेकडील काही भाग आणि दक्षिण राजपुतान्याचा डोंगराळ भाग या प्रदेशांचा अंतर्भाव होत होता, असे ब्रिटिश इतिहासकार व्हिन्सेंट स्मिथने दाखविले आहे. हा शिलादित्य प्रतिवर्षी धर्मसंमेलन भरवून मोठा दानधर्म करीत असे.

सातव्या शतकाच्या पहिल्या पादात वलभी येथे दुसरा ध्रुवसेन ऊर्फ बालादित्य हा राज्य करीत होवा. हर्षाने आपल्या दिग्विजयात याच्यावर स्वारी केली, तेव्हा याने जवळच्या नांदीपुरीच्या गुर्जरनृपती दुसऱ्या दद्दाचे साहाय्य मागितले. दद्द हा बादामीच्या चालुक्यांचा मांडलिक असल्यामुळे यातून पुढे हर्ष–पुलकेशी (दुसरा) युद्ध उद्भवले. पुढे हर्षाने याच्याशी सख्य करून त्याला आपली कन्या दिली, असे ह्यूएनत्संग सांगतो. तो या राजाचे नाव ध्रुवभट असे देतो.

या घराण्यात एकूण सतरा राजे झाले. त्यांनी सु. ७७५ पर्यंत राज्य केले. या घराण्यात सात राजांनी शिलादित्य हेच नाव धारण केले होते. त्यांपैकी शेवटच्या पाचांनी ६६० ते ७७५ या कालात राज्य केले. सुप्रसिद्ध *भट्टिकाव्या*चा कर्ता आपण धरसेन पालित वलभीमध्ये राहतो असे सांगतो, पण वलभी येथे अनेक धरसेन नावाचे राजे झाले असल्यामुळे त्याचा काल निश्चितपणे ठरविता येत नाही. अन्य प्रमाणां-वरून तो सहाव्या-सातव्या शतकांत होऊन गेला असावा, असे अनुमान होते.

पाचव्या शिलादित्याच्या कारकीर्दीत सु. ७२५ च्या सुमारास अरबांनी वलभीवर स्वारी केली. त्यापूर्वी त्यांनी सिंध जिंकला होता. शिलादित्याने शेजारच्या गुर्जरनृपती चौथ्या जयभटाचे साहाय्य मागितले. त्यानेही ते तत्परतेने देऊन अरबांचा पुरा मोड केला; पण पुढे अरबांनी जयभटाच्याच राज्यावर आक्रमण करून नवसारीपर्यंत धडक मारली; पण दक्षिण गुजरातच्या अवनिजनाश्रय–पुलकेशी या तरुण चालुक्याने त्यांचा धुव्वा उडवला. त्याचे रोमहर्षक वर्णन त्याच्या ७४० च्या नवसारी ताम्रपटात येते.

अरबांनी आपल्या ७२५–३५ दरम्यानच्या एका स्वारीत वलभी उद्ध्वस्त केली असावी. कारण नंतरचे मैत्रकांचे ताम्रपट वलभीहून दिले नसून खेटक (खेडा) व इतर ठिकाणांहून दिलेले आढळतात. या स्वारीनंतरही मैत्रकांचे राज्य सु. पन्नास वर्षे टिकून होते. त्याचा अंत कसा झाला, हे निश्चितपणे सांगता येत नाही.

धर्म, विद्या व कला यांना मैत्रकांचा चांगला आश्रय होता. मैत्रक घराण्यातील राजे सामान्यतः शैव होते, पण त्यांपैकी काही विष्णू व आदित्य यांचे उपासक होते. उदा., पहिला ध्रुवसेन व गुहसेन यांना त्यांच्या ताम्रपटांत परमभागवत म्हटले आहे. जैनांचे दुसरे धर्मसंमेलन वलभी येथे पहिल्या ध्रुवसेनाच्या कारकीर्दीत ५१२ (किंवा ५२५) मध्ये भरले होते. तो राजा जैनधर्मी झाला होता, अशी जैनांची परंपरा-गत समजूत आहे. वलभी येथे नालंदासारखेच विख्यात विद्यापीठ होते. त्याला मैत्रकांचा उदार आश्रय होता. तेथे दूरदूरच्या प्रदेशांतून विद्यार्थी अध्ययनासाठी येत. मैत्रकांनी अनेक बौद्ध विहार बांधून त्यांना उदार देणग्या दिल्या. भटार्कपुत्र ध्रुवसेनाची भाची दुद्दा हिने बांधवलेला बौद्ध महाविहार सुप्रसिद्ध होता. अनेक ताम्रपटांत त्याला देणग्या दिलेल्या आढळतात. श्लेषप्रचुर शैली बाणाच्या कालाच्याही अगोदर मैत्रकांच्या ताम्रपटांत आढळते. *भट्टिकाव्यात* पाणिनीच्या सूत्रांची तसेच विविध अलंकारांची उदाहरणे असलेले श्लोक राम-कथेच्या वर्णनाच्या ओघात आले आहेत.

संदर्भ : Majumdar, R. C. Ed., *Classical Age*, Bombay, 1972.

मिराशी, वा. वि.

मैत्रेय बुद्ध : आपल्या धर्मपंथाची परंपरा जुनी आहे, हे दाख-विण्यासाठी जैनांनी जशी चोवीस तीर्थंकरांची संकल्पना मांडली आहे, तशी बौद्धांचीही चोवीस बुद्धांची परंपरा रूढ आहे. सिद्धार्थ गौतम हा तेविसावा बुद्ध होता, असे बौद्ध मानतात. त्याच्यानंतर चार हजार वर्षांनी मैत्रेय हा चोविसावा बुद्ध अवतरणार आहे अशी त्यांची श्रद्धा आहे. मैत्रेयाच्या प्रतिमा सर्व बौद्ध जगतात आढळतात. *साधनमाला* या ग्रंथात मैत्रेयाच्या प्रतिमेचे व साधनेचे वर्णन आढळते. *सद्धर्मपुण्डरीकसूत्रा*तही मैत्रेयाचा उल्लेख येतो. फाहियान, युआनच्वांग, इत्सिंग वगैरे चिनी प्रवासी मैत्रेयाचा आदराने उल्लेख करतात. स्थविरवादी बौद्धांप्रमाणे थिऑसॉफिस्ट लोकांचाही असा विश्वास आहे, की मैत्रेय बुद्ध भविष्यकाळात येणार आहे.

पहा : बोधिसत्त्व; बौद्ध देवता.

संदर्भ : वैद्य, प. ल. संपा. *सद्धर्मपुण्डरीकसूत्र*, दरभंगा, १९६०.

बापट, पु. वि.

मैथिली भाषा : बिहारमध्ये दरभंगा, भागलपूर, पूर्णिया, मोंघीर या भागांत प्रामुख्याने ही भाषा बोलली जाते. नेपाळ, आसाम आणि बंगाल येथेही मैथिली बोलणारे लोक आहेत. ही हिंदीची बोली आहे असा एक अपसमज आहे. १८९१ च्या जनगणनेतही ती हिंदीची बोली म्हणून दाखविण्यात आली होती. ग्रीअर्सन तिला बिहारी या भाषेची बोली मानतो. भोजपुरी आणि मगही या तिच्या आसपास असणाऱ्या भाषा मानायच्या की मैथिलीच्या बोली माना-यच्या, याबाबत मतभिन्नता आहे. मात्र मगही आणि मैथिलीमध्ये खूप साम्य आहे. भागलपूर, दरभंगा येथील ब्राह्मणांनी जतन केलेली मैथिली ही शुद्ध आणि प्रमाण बोली मानली जाते. दाक्षिणात्य प्रमाण मैथिली ही गंगेच्या उत्तरेकडे बोलली जाते. गंगेच्या दक्षिणेकडील मैथिलीला छिकाछिकी बोली म्हणतात. कारण छिक् हा शब्दावयव तीमध्ये प्राबल्याने येतो. मैथिलीची सिरिपुरिया ही बोली बंगाली आणि मैथिली यांना जोडणारा दुवा, तर जोल्हा ही मुसलमान वापरत असलेली बोली ही फार्सीमधून उसने घेतलेल्या शब्दांच्या आधिक्या-मुळे तयार झालेली.

१९७१ च्या जनगणनेवरून सु. दोन कोटी लोक मैथिली भाषा बोलतात असे दिसते. या भाषेला दीर्घ इतिहास आहे. संस्कृत, फार्सी, मुंडा, बंगाली या भाषांचा परिणाम तिच्यावर झालेला आहे. बिहार-मधील अन्य भाषा बोलणारे मैथिलीला ति-हुतिया असे म्हणतात. मैथिलीचे लेखन मैथिली, कैथी आणि देवनागरी या तीन लिप्यांतून होते. [→ कैथी लिपि; नागरी लिपि].

मराठी 'आहे' या क्रियापदाप्रमाणे मैथिलीत 'अछ' हे क्रियापद आहे. मराठीतील लकारान्त विशेषणाप्रमाणे मैथिलीतही लकारान्त विशेषणे आहेत. मात्र मराठी 'ळ' चा मैथिलीत 'र' झालेला दिसतो. संस्कृतातील 'ष' चा मैथिलीत 'ख' होतो. मैथिलीतील क्रियापदरूपे गुंतागुंतीची आहेत. क्रियापद कर्ता आणि कर्म या दोहोंशी एकाच वेळी सुसंवाद राखते. कर्ता हा आदरार्थी किंवा सामान्य असतो. त्याचप्रमाणे कर्मही आदरार्थी आणि सामान्य असते. त्यामुळे प्रत्येक

पुरुषांत एकाच क्रियापदाची सात-आठ वेगवेगळी रूपे संभवतात. क्रियापदाच्या रूपात वचन आणि लिंग हा भेद नाही. उदा., 'देखलक' याचा अर्थ 'तिने / त्याने पाहिले' असा होतो. मात्र 'देखलथीन्ह' म्हटले तर ज्याला पाहिले ती व्यक्ती आदरणीय आहे असा अर्थ होतो.

फक्त स्त्रियांनी वापरावयाचे असे अनेक खास शब्द मैथिलीत आहेत. उदा., मनसा (माणूस), बार (नवरा), रै (अरे) इत्यादी. उद्गारवाची अव्ययेही बोलणाऱ्याच्या सामाजिक प्रतिष्ठेनुसार बदलतात. मराठीप्रमाणे रंगांचे तीव्रतादर्शक शब्द मैथिलीत आहेत. उदा., काडी खटखट (काळाकुट्ट), उज्जड दपदप (पांढरा शुभ्र) इत्यादी. मात्र मैथिलीत नामांची पुल्लिंग आणि स्त्रीलिंग ही दोनच लिंगे असतात.

मैथिलीला समृद्ध साहित्यपरंपरा आहे. विसाव्या शतकातील मैथिली भाषकांच्या जागृत झालेल्या अस्मितेने मैथिली साहित्यात नवीन भर पडत आहे.

पहा : मगही भाषा; हिंदी भाषा.

संदर्भ : 1. Grierson, G. A. *Linguistic Survey of India, Vol. V, Part 2*, Delhi, 1968. 2. Jha, Subhadra, *The Formation of the Maithili Language*, London, 1958. 3. Sebeok, T. A. Ed. *Current Trends in Linguistics, Vol. 15*, The Hague, 1969.

धोंगडे, रमेश वा.

मैथिली साहित्य : मैथिली भाषेला १९६५ मध्ये साहित्य अकादेमीने भारताची सतरावी साहित्यिक भाषा म्हणून मान्यता दिली आहे. मैथिली साहित्याचा इतिहास हा राजकीय आणि सांस्कृतिक जीवनाशी निगडित असलेला पहावयास मिळतो. या साहित्याच्या इतिहासाचे सामान्यपणे तीन भाग पडतात :

(१) प्रारंभ काळ (७०० ते १६००);

(२) मध्य काळ (१६०० ते १८६०) आणि

(३) आधुनिक काळ (१८६० पासून पुढे).

(१) प्रारंभ काळ : मैथिली भाषेतील प्राचीन साहित्य बौद्ध व तांत्रिकांच्या उपदेशाच्या रूपात मिळते. हे साहित्य दोहा व चर्यागीतांच्या स्वरूपात आहे. चौऱ्याऐंशी सिद्धांनी लिहिलेली चर्यागीते विक्रमशीला विद्यापीठात उपलब्ध आहेत. यातील भाषा समजण्यास कठीण आहे. त्यात मिथिलेच्या पूर्वेकडील बोलीचा वापर केला आहे. दहाव्या शतकातील कर्णाट राजाने सार्वभौमत्वाबरोबर संस्कृतची परंपराही टिकवली. मैथिली संगीत परंपराही त्याने निर्माण केली.

या परंपरेतील ⇨ *विद्यापती* हे श्रेष्ठ कवी होत. राजा शिवसिंहाने त्यांना आश्रय दिला होता. विद्यापतींना 'मैथिली कोकिळ' म्हणून गौरविले जाते. जयदेवांच्या *गीतगोविंद* परंपरेतील कविता विद्यापतींनी रचली. त्यांच्या हजारो पदांतून कृष्णप्रेमाची संगीतधारा प्रवाहित झालेली पहावयास सापडते. विद्यापतींच्याही आधी ज्योतिरीश्वर ठाकुर हे कवी होऊन गेले. त्यांचा *वर्णन-रत्नाकर* हा ग्रंथ प्रसिद्ध आहे. सात कल्लोळांत (भागांत) हा विभागलेला आहे. हा ग्रंथ काव्यपरंपरा दर्शविणारा, विद्यापतींचा मार्गदर्शकही असावा असे मानले जाते. त्यांच्या *धूर्त-समागम* या शुद्ध प्रहसनातील गीतेही महत्त्वाची आहेत. यावर जयदेवांच्या *गीतगोविंद*चा प्रभाव आहे.

विद्यापतींच्या समकालीन कवींमध्ये अमृतकर, हरपती, चंद्रकला, विष्णुपुरी, भानू, यशोधर, गजसिंह, कविराज, दशावधान, भीष्म हे उल्लेखनीय कवी होत.

महाराज कंस नारायण (सु. १५२७) यांच्या दरबारी गोविंद नावाचा कृष्णभक्त कवी होता. त्याने संस्कृतमधील *काव्यप्रकाशा*वर *काव्यप्रदीप* नावाची टीका लिहिली आहे. याखेरीज विद्यापतींच्या परंपरेत महिनाथ ठाकुर, लोचन झा, गोविंददास झा, रामदास झा, उमापती उपाध्याय, भानुनाथ झा, हर्षनाथ झा, चंदनाथ झा हे कवी झाले. नेपाळमधील सिंह नरसिंह, भूपतींद्र मल्ल, जगत्प्रकाश मल्ल हे विद्यापतींच्या 'शिव-शक्ती' पदांचे अनुकरण करणारे कवी होत.

या काळात साहित्यामध्ये भावगीत हा प्रकार प्रभावी होता असे दिसते. कवितेतील छंदांमुळे येणारी तालबद्धतेची ६०० वर्षांची परंपरा मोडून विद्यापतींनी भावगीतात सुस्वरता स्थापित केली. विद्यापतींमुळे मैथिलीचा प्रभाव बंगाल, आसाम, त्रिपुरा, ओरिसापर्यंत पोहचला; उत्तर भारत नाटक आणि भावगीताने प्रभावित झाला. रवींद्रनाथ टागोरही विद्यापतींमुळे प्रभावित झालेले दिसतात.

(२) मध्य काळ : कला व साहित्याच्या विकासास आवश्यक तेवढी शांतता या काळात नव्हती. मुसलमानांच्या आक्रमणामुळे मिथिलेमध्ये अराजक माजले होते. ऑइनवार वंशाचा आश्रय संपल्यावर कवी, संगीतज्ञ नेपाळच्या दरबारी गेले. तेथल्या मल्ल राजाला कविता, नाटकाची हौस असल्यामुळे मध्य काळातली जी बरीच साहित्यनिर्मिती नेपाळात झाली, त्यात नाटकाचा वाटा प्रमुख होता. प्रारंभी संस्कृत नाटकांतून केवळ गीतेच मैथिलीतून लिहिली गेली; पण पुढे संपूर्ण नाटक मैथिलीत लिहिले गेले. ही नाटके दरबारात खुल्या नाट्यगृहात आणि दिवसा सादर केली जात. सामान्यतया ही नाटके पौराणिक कथांवर आधारलेली असत.

भातगाव, काठमांडू व पाटण ही नाटकाची तीन केंद्रे होती. भातगावमध्ये अधिक नाटके लिहिली गेली आणि सादरही केली गेली. जग ज्योतिर्मल्ल, जगत्प्रकाश मल्ल, जितामित्र मल्ल, भूपतींद्र मल्ल व रणजित मल्ल हे पाच प्रसिद्ध नाटककार झाले. रणजित मल्लने सर्वांत अधिक नाटके लिहिली. त्यांतील सतरा नाटके आज उपलब्ध आहेत. काठमांडूचे वंशमणी झा हे प्रसिद्ध नाटककार आणि पाटणमध्ये सिद्धनरसिंहदेव हे प्रसिद्ध कवी व नाटककार होते. ही परंपरा १७६८ मध्ये पृथ्वीनारायण शाहने मल्ल राजांना पराभूत केल्यावर संपुष्टात आली.

मिथिलेत गीतिनाटकासारखीच आणखी एक परंपरा होती. तिला 'कीर्तनिया' म्हणत. शिव किंवा कृष्णाच्या स्तुतिरूपाने कीर्तन होत असे. उमापती उपाध्याय हे कृष्णापुढे गात-नाचत असत. त्यांनीच ही परंपरा निर्माण केली. बंगाल, आसाममधील 'यात्रा' वा 'जात्रा' कीर्तन परंपरेवरून हे नाव आले असावे असे म्हणतात. ही नाटके रात्री होत. त्यात सूत्रधार असे. त्याच्या बरोबर नटी व दोन तीन सख्या, नारद, विदूषक ही पात्रे असत. सुरुवातीला फक्त गीतेच मैथिलीत होती; नंतर गद्यातही मैथिलीचा वापर होत गेला. गोविंदच्या *नळचरितनाटक*मधील गीते मैथिलीत आहेत. या खेरीज रामदास झांचे *आनंदविजयनाटिका*, देवानंदांचे *उषाहरण*, उमापती उपाध्याय यांचे *पारिजातहरण*, रमापती उपाध्याय यांचे *रुक्मिणी परिणय* ही नाटके *हरिवंशा*वर आधारित आहेत. या काळात उमापती उपाध्याय विशेष प्रसिद्ध होते. लाल झांच्या *गौरीस्वयंवर*मध्ये गद्यात व्यवहारातील मैथिली भाषेचा वापर आढळतो. ही एकांकिकेसारखी रचना आहे. गौरी व शिवाच्या विवाहाची कथा त्यात आहे. नंदपतींच्या *श्रीकृष्णकेलीमालात* संस्कृत प्राकृतचा अत्यल्प उपयोग केला आहे. मैथिली चालीरीतींच्या वर्णनामुळे त्यात मैथिलि रंग भरला आहे. विसाव्या शतकापर्यंत अशी नाटके लिहिली गेली. १३२४ ते १६०० हा प्रारंभ काळ; १६०० ते १८६० हा भरभराटीचा काळ व १८६० ते १९२० हा ऱ्हासाचा काळ असे कीर्तनिया नाटकांचे तीन भाग केले जातात.

सोळाव्या-सतराव्या शतकांत आसामात मैथिली नाटकाचा एक प्रकार – अंकियानाट – पहावयास मिळतो. हा प्रकार वैष्णव धर्मप्रचाराच्या उद्देशाने निर्माण झाला होता. यात कृष्णाच्या बाललीलांचे

वर्णन केले गेले आहे. ही नाटके एक अंकी आहेत. शंकरदेव (१४४९–१५६९) यांनी अनेक अंकियानाट लिहिले; पण त्यापैकी *कालिया दमन*, *राम-विजय*, *रुक्मिणी हरण*, *केलि-गोपाल*, *पत्नी-प्रसाद*, *पारिजात-हरण* ही सहाच उपलब्ध आहेत. माधवदेव (१४८९–१५९६) यांची *अर्जुन-भंजन*, *भोजन-विहार*, *भूमि लुटिरा*, *कोटोरा-खेलोवा* इ. तसेच गोपाल देव यांचे *जन्म-यात्रा*, रामचरण ठाकुर याचे *कंस-वध* हे प्रसिद्ध अंकियानाट होत.

मैथिली गद्याचा विकास या नाटकांवून तर पहावयास मिळतोच; पण याशिवाय दानपत्रे व पत्रांच्या रूपानेही तो सापडतो. यामध्ये मिथिलेतील सामाजिक इतिहास प्रतिबिंबित झालेला दिसतो. दासप्रथेविषयी बरीच माहिती मिळते. यांचे ऐतिहासिक महत्त्व आहे; पण त्यात साहित्यिक रूप मिळत नाही. तरीही भाषेच्या विकासाच्या दृष्टीने त्याला महत्त्व आहे.

या काळातील सुरुवातीच्या कवितेवर विद्यापतींचा खूपच प्रभाव होता तसेच संस्कृतचाही पगडा होता. नंतरच्या काळात *हरिवंश*, *भागवत* व पुराणांचा प्रभाव होता. दीर्घकाव्य-महाकाव्याच्या रूपाने हा प्रभाव पहावयास मिळतो. कीर्तनिया नाटक दीर्घकाव्याचेच रूप होते. यानंतरच्या काळात व्रज भाषेचा प्रभाव पडल्यामुळे दानलीला, नागलीला, तीर्थावली, ⇨ *सूरदास*, ⇨ *तुलसीदासां*ची भजने यांचा प्रभाव दिसतो. या काळातील प्रमुख कवी लोचन, भूपतींद्र, गोविंददास, नंदपती, मनबोध, कर्णश्याम, हर्षनाथ हे होत. या काळातील वैष्णव संत कवी साहेब रामदास यांची *पदावली* प्रसिद्ध आहे.

(३) आधुनिक काळ : या काळात मिथिलेतील जीवनात बदल घडू लागला. पाश्चात्त्य शिक्षणाचा प्रसार, रेल्वे, तार यांचे जाळे, छापखाने इत्यादींमुळे बदलाला गती मिळाली. मिथिला महासभा, मिथिला शिक्षित समाज, मिथिला संमेलन यांसारख्या संस्था निर्माण होऊन नवजागृती होऊ लागली. भाषेच्या अभ्यासाला, संशोधन कार्यालाही गती मिळाली.

वृत्तपत्रे व नियतकालिके : आधुनिक काळातील गद्याची गरज वृत्तपत्रांनी भागवली. *मिथिला-हित-साधना* (१९०५), *मिथिला मिहिर* (१९०८), *मिथिला प्रभा* (१९२४), *मिथिला-प्रभाकर* (१९३०), *मिथिला-बंधु* (१९३५), *मिथिला-युवक* (१९३८), *जीवन-प्रभा* (१९४०) ही वृत्तपत्रे प्रकाशित झाली. या शिवाय *श्री मैथिली मिथिला मोद*, *भारती*, *विभूती* व *मिथिला साहित्य पत्र* यांसारखी त्रैमासिकेही निघाली. ही वृत्तपत्रे व नियतकालिके अल्पजीवी ठरली. पण त्यांवून झालेल्या लिखाणातूनच मैथिली गद्याने आकार घेतला. उमेश मिश्र, रमानाथ झा, दीनबंधू झा यांनी मैथिली भाषेला प्रतिष्ठा मिळवून दिली. स्वातंत्र्योत्तर काळात *मिथिला मिहिर* व *वैदेही* ही प्रमुख पत्रे बनली.

मैथिली साहित्यामध्ये जी आधुनिकता आली त्यामध्ये बंगालचे विद्वान म. म. ⇨ *हरप्रसाद शास्त्री*, ⇨ *प्रबोधचंद्र बागची*, ⇨ *सुनीतीकुमार चतर्जी*, ⇨ *नगेंद्रनाथ गुप्त*, खगेंद्रनाथ मित्र प्रभृतींचा फार मोठा वाटा आहे.

काव्य : कवितेमध्ये जुने काव्यप्रकार हाताळले गेले. मनोबोधांच्या *कृष्णजन्म* (१८८०) पासून मैथिलीत काव्य लिहिले जाऊ लागले. संस्कृतमधील महाकाव्यांचे अनुवाद प्रकाशित झाले. त्यात चंद झा यांचे *रामायण* (१८९८) महत्त्वाचे मानले जाते. लालदासांचे *रामेश्वर रामायण* (१९१४) हे सीतेची महती दाखविणारे आहे. याशिवाय रघुनंदनदासांचे *सुभद्राहरण*, बदरीनाथ झा कविशेखर यांचे *एकावली परिणय*, अच्युतानंद दत्तांचे *कृष्ण चरित*, तंत्रनाथ झांचे *कीचकवध*, गौरीशंकर झांनी मायकेल मधुसूदन दत्तांच्या *मेघनाथवध* याचे केलेले भाषांतर अशी महत्त्वाची निर्मिती आहे. पुराणकथांच्या आधारे बरीच खंडकाव्येही लिहिली गेली. त्यात मथुरानंद चौधरींचे *कृषक* (१९४६), व्यासांचे *संन्यासी* (१९४८), चौधरींचे *पतन* (१९६९) ही प्रसिद्ध काव्ये होत.

गंगेश गुंजनांचे मुक्त छंदातील *हम एक मिथ्या परिचय* हे उल्लेखनीय काव्य आहे. लोकगीते आणि पाश्चात्त्य गीतांच्या आधारेही गीते लिहिली गेली. चंद झा, हरखनाथ, जीवन झा, आनंद झा हे महत्त्वाचे गीतकार होत.

यदुनाथ झा यांनी संपादित केलेल्या *मैथिली गीतांजली* व श्यामानंद झा यांच्या *मैथिली संदेश* संग्रहावरून मैथिली कवितेतील नवीन वळण स्पष्ट जाणवते. लोकजागृती व राष्ट्रप्रेमाची भावना ह्या कवितेने जागृत केली. चंद झा, जीवन झा, पद्मनाथ झा यांची परंपरा आनंद झा यांच्यामध्येही आढळते. चिनी आक्रमण तसेच बांगला देश निर्मितीच्या वेळी लिहिल्या गेलेल्या कवितांतही हीच परंपरा अखंडपणे व स्पष्ट दिसते.

आधुनिक मैथिली कविता इंग्रजी, हिंदी, बंगालीचा प्रभाव घेऊन विकसित झाली. १९४० ते ६० च्या दरम्यान मैथिलीत दोन प्रकारची कविता लिहिली गेली. एकीने जीवनावरचा विश्वास दाखविला आणि देशभक्ती, लोकगीते व मिथिलेतील पूर, दुष्काळ, रोगराई, अज्ञान, दारिद्र्याचे दर्शन घडविले; तर दुसरीने जीवनातील संघर्ष, पिळवणुकीचे चित्रण केले. 'यात्रीं'च्या *पत्रहीन नग्न गाछ* या कवितासंग्रहाला १९६८ चा साहित्य अकादेमी पुरस्कार लाभला. पुढे राजकमल यांनी *स्वरगंधा*मध्ये बदलते जीवन दाखवले. कोणत्याही वादात वा विचारधारेत न अडकता माणसाचे अंतरंग त्यांनी प्रकट करून दाखविले. राजकमल यांची परंपरा सोमदेव, रामानंद रेणू, भीमनाथ झा व जीवकांत यांनी चालविली. अगदी अलीकडील कवींमध्ये 'नचिकेत' यांचे नाव घेतले जाते. त्यांचे *कवयो वदन्ति* (१९६६) व *अमृतस्य पुत्रः* (१९७०) हे काव्यसंग्रह प्रकाशित झाले आहेत. त्यांत आधुनिक मनुष्य व त्याचे प्रश्न समर्थपणे मांडलेले दिसतात.

कादंबरी व कथा : कादंबरी व कथेच्या क्षेत्रात सुरुवातीला अनुवाद केले गेले. परमेश्वर झांच्या *सीमंतिनी आख्याइका*चा उल्लेख येथे आवश्यक आहे. रास बिहारीलाल दास, जनार्दन झा, भोला झा, पुण्यानंद यांच्याही कृती प्रसिद्ध झाल्या. हरिमोहन झा यांच्या *कन्यादान*, *द्विरागमन*, *खट्टरककाकतरंग*, *प्रणम्य देवता*, *रंगशाला चर्चरी* या कादंबऱ्या फार गाजल्या. खट्टरकाका हे त्यांचे स्वतंत्र व प्रसिद्ध पात्र आहे. व्यंग आणि विनोद ही त्यांची प्रेरणा आहे. स्वातंत्र्यपूर्व काळावर त्यांची छाप पहावयास मिळते.

स्वातंत्र्योत्तर काळावर मात्र वैद्यनाथ मिश्र ऊर्फ 'नागार्जुन' वा 'यात्रीं'चा प्रभाव दिसतो. त्यांच्या *पारो*, *नवतुरिया*, *रतिकान्तक पितिआइन* या प्रसिद्ध कादंबऱ्या होत. हिंदीमध्ये त्यांचे साहित्य 'नागार्जुन' ह्या टोपण नावाने प्रकाशित झाले आहे. मिथिलेतील शेतकरी, मजूर, मध्यम वर्गाच्या जीवनातील आशा–निराशा, संघर्षांचे सुंदर चित्रण त्यांनी केले आहे. *रतिकान्तक पितिआइन*मध्ये विकृत सामंती संस्कार आणि जीवन रेखाटले आहे. *नवतुरिया*मध्ये मैथिली ब्राह्मणांसमाजातील घृणास्पद परंपरेवर प्रकाश टाकला आहे. यात मुलीचे नातलग मध्ये वृद्धांबरोबर लहान मुलींचे विवाह होतात. यात मुलीचे नातलग पैसे कमवतात. हा विषय घेऊन कादंबरीत एक म्हातारा चौदा वर्षांच्या मुलीबरोबर पाचवा विवाह करू इच्छिताना दिसतो आणि गावातील तरुण वर्ग त्याचा विरोध करतो. हिंदीमध्ये हीच कादंबरी *नयी पौध* (१९५३) नावाने प्रकाशित झाली आहे. आपल्या कादंबऱ्यांत भाषेचा आगळा प्रयोग त्यांनी केलेला दिसतो. त्यांनी सहरसा, पूर्णिया, मोंघीर, दरभंगा, भागलपूर, मुझफरपूर येथील विभिन्न बोलींचा आपल्या लेखनात उपयोग केला आहे.

मनींदरनाथ चौधरी 'राजकमल' यांच्यावर यात्रींचा प्रभाव दिसतो. आदिकथा (१९५८) ही त्यांची कादंबरी गाजली. यात्रींप्रमाणे राजकमल हे हिंदीतही प्रसिद्ध आहेत. वास्तवातील विकृतींचे चित्रण त्यांनी केले आहे. मध्यमवर्गाची वैशिष्ट्ये व वैगुण्ये त्यांनी दाखविली आहेत. त्यांच्या अकाली मृत्यूमुळे त्यांचे फारच थोडे साहित्य आपणास प्राप्त झाले आहे.

मायानंदांनी सामान्यांच्या जीवनातले काव्यात्मक क्षण टिपले आहेत. *बिहारी-पात पत्थर*, *खोटा ओ सिदई* या त्यांच्या महत्त्वपूर्ण कादंबऱ्या होत. यावरूनच पुढे धीरेंद्रांनी वाटचाल केली. *मोरुकवा* व *काडो-कोइला* या त्यांच्या कादंबऱ्या होत. ललितांची *पृथ्वीपुत्र* ही याच परंपरेतील कादंबरी आहे. तीत खेड्यातील गरिबांच्या जीवनाचे चित्रण आपडते. रामानंद रेणूंची दूध-फूल ही कादंबरी खालच्या जातीतील विधवेची करुण कथा आहे. ती आपल्या मुलासाठी पुनर्विवाह करत नाही. पण मुलगा दूर जातो. संन्याशाला ती आपला मुलगा मानते, तो अस्पृश्य निघतो. शेवटी तिला मुलगा मिळतो व ती मुलाला व संन्याशालाही आपलाच मानते.

याशिवाय चंद्रनाथ मिश्र-'अमरां'ची *वीरकन्या* (१९५०) व *विदागरी* (१९६३), शैलेंद्रमोहन झांची *प्रतिमा* (१९५१), बद्रीनारायणदासांची *चंद्रकला*, विनोदांची *नयनमणी*, बिंदेश्वर मंडलांची *वाटक भेट जीनगीक गेठ*, कुँवरकांतांची *सेहेंता* या विविध अनुभवांनी समृद्ध अशा कादंबऱ्या आहेत. हरिमोहन झांची विनोदाची परंपरा रूपकांतांच्या *सोमक नाक*मध्ये दिसते.

नवीन पिढीतील मोठा लेखक म्हणून जीवकांतांचा उल्लेख केला जातो. त्यांच्या *दू कुहेसक वात* (१९६८) व *पानिपत* (१९६९) या यशस्वी कादंबऱ्या होत. *पानिपत*मध्ये अपयशी तरुण, ज्याला चारी बाजूने निराशा घेरते अशा व्यक्तीचे चित्रण केले आहे. *दू कुहेसक वात*मध्ये आजच्या अशा स्त्री-पुरुषांचे चित्रण आहे, की जे निर्णय घेऊ शकत नाहीत किंवा निर्णय घेतानाच कचरतात. आशय पूर्वीचाच असला, तरी अभिव्यक्तीमध्ये नावीन्य आहे. *अग्निबाण* ही त्यांची अलीकडची कादंबरी मिथिलेचे समर्थ चित्रण करणारी आहे. ती भूक, निराशा, बेकारीचे प्रतीक आहे. प्रभासकुमार चौधरींच्या *युग पुरुष*मध्ये हेच प्रश्न नव्या पद्धतीने मांडलेत. याशिवाय रामकिसन झा, सोमदेव, राजमोहन झा, कुमार इंद्रानंद सिंह, व्रजकिशोर वर्मा, डॉ. वी. झा, कपिल, रामदेव, गंगेश गुंजन इत्यादींनी मैथिली कादंबरी समृद्ध केली आहे. उपेंद्रनाथ झा यांच्या *दू पत्र* या कादंबरीस १९७० चा साहित्य अकादेमी पुरस्कार लाभला.

कादंबरीपेक्षा कथेच्या क्षेत्रात विशेषतः स्वातंत्र्योत्तर काळात चांगला विकास झालेला पहावयास मिळतो. गुणात्मक दृष्ट्या व लोकप्रियतेच्या दृष्टीने कादंबरीपेक्षा कथा पुढे गेलेली दिसते. मैथिली पत्रिकांतून तिची वाढ होत गेली. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस श्रीकृष्ण ठाकुर यांच्या *चंद्रभागा* (१८८५), वैद्यनाथ मिश्र-'विद्यासिंधु' यांचा कथासंग्रह तसेच विनोदी कथांचा *गप्पा सप्पाका खरीहान* हा संग्रह होय. कालिकुमार दास यांचे *भीषण अन्याय* (१९२३), *कामिनीका जीवन* (१९२७), *कमला* (१९२९), *गंगास्नान* (१९२९), *अदला का बदला* (१९३०) हे उल्लेखनीय संग्रह होत. याशिवाय लक्ष्मीपतिसिंह, गुणवंतलालदास, हरिनंदन ठाकुर 'सरोज' यांच्याही कथा याच काळातल्या होत. कालिकुमारदास व 'सरोज' यांनी सामाजिक जीवनातले दोष दाखवले व निरागस प्रेमाची कथाही लिहिली. १९३० च्या आसपास उदयाला आलेल्या कथाकारांमध्ये सामाजिक जाणीव, जीवनाच्या प्रश्नांची चांगली समज व कथेच्या स्वरूपाचे आकलन अधिक होते. के. एन्. ठाकुर, यदुनंदन झा, परमानंद दत्त, भुवनेश्वरसिंह, अलख निरंजन हे महत्त्वाचे कथाकार होते. १९४० नंतरच्या पिढीत प्रबोधनारायण चौधरी, सुरेंद्र झा, हरिमोहन झा, मीमेश्वरसिंह, नगेंद्रकुमार, उपेंद्र झा-'व्यास,' योगानंद झा ही नावे पुढे आली. हरिमोहन झा यांच्या कथांत चांगला विनोद आहे. बाकीच्यांनी आपल्या काळाचे दर्जेदार चित्रण केले आहे. 'व्यास' यांनी कथेसाठी जे नवे तंत्र अवलंबिले त्याचा प्रभाव आजच्या कथाकारांवरही पहावयास मिळतो. श्रीमती शांभवी देवी, अन्नपूर्णा, लक्ष्मीवती देवींसारख्या लेखिकांनीही कथा लिहिल्या आहेत. स्वातंत्र्यपूर्व काळात सामाजिक प्रश्नाविषयी–विशेषतः विवाहासंबंधी–लिहिले गेले आहे. नंतर मुली शिकू लागल्याने निर्माण झालेले प्रश्न, पाश्चात्त्य-पौर्वात्य संस्कृतींतील संघर्ष, गरीब-श्रीमंतांमधील संघर्ष असे विविध विषय स्वातंत्र्यानंतर कथेत आले. उपेंद्रनाथ झांनी कथेला नवीन वळण दिले. शैलेंद्र मोहन झांनी कथेला काव्यात्मकतेची जोड दिली. त्यांचा *पथ हेरती राधा* (१९६३) हा प्रसिद्ध कथासंग्रह आहे. राज मोहन झा, रामदेव झा, मायानंद मिश्र (*मांग का लोटा*, १९५१), ललित (*प्रतिनिधी*, १९६४), राजकमल (*लक पाग*, १९६८), रामानंद रेणू (*कचोट*, १९६९, *त्रिकोण*, १९७४), हंसराज (*सतरंज*, १९७१), प्रभासकुमार चौधरी, गंगेश गुंजन हे महत्त्वपूर्ण कथाकार होत. प्रभास व गंगेश आधुनिक कथेचे आधारस्तंभ मानले जातात. जीवकांतांची कथा (*एकसरी ठारही कदम्ब तर रे*, १९७२) यांत्रिक युगातील माणसाच्या आयुष्यात येणारे गंभीर एकाकीपण चित्रित करताना दिसते. रामदेव झांच्या कथांत शब्दचित्रे आढळतात. रूपकान्त ठाकुरांनी विनोदी कथा लिहिली. धीरेश्वर झांनी खेड्यातील जीवन रेखाटले आहे. राधाकृष्ण–'बहेद', सोमदेव, धुमकेतू, मधुकर गंगाधर, मार्कंडेय इत्यादींनी मैथिली कथेचे दालन समृद्ध केले आहे.

लेखकांच्या घेतलेल्या चरित्रात्मक मुलाखती तसेच तत्त्वज्ञानात्मक लिखाणही मैथिलीत झालेले आहे.

निबंध : सुरुवातीला मैथिली निबंध हा उपदेशपर होता. म. म. मुरलीधर झा हे प्रसिद्ध निबंधकार होत. त्यांची शैली अद्वितीय गणली जाते. त्यांच्या शैलीचे अनुसरण करणाऱ्यांनीही सामाजिक प्रश्नच मांडलेले दिसतात. भाषण, अग्रलेख अथवा संभाषणपद्धतीने विचार मांडले गेले. भाषणाच्या रूपाने ज्यांनी निबंध लिहिले, त्यांत दरभंगाचे महाराज रामेश्वर सिंह, रामभद्र झा, कुमार गंगानंद सिन्हा, प्रमथनाथ मिश्र, राजपंडित बलदेव मिश्र आदींचा उल्लेख करावा लागेल. अग्रलेखाच्या रूपाने मुरलीधर झा, अनुप मिश्र, जनार्दन झा, कपिलेश्वर झा-'शास्त्री', सुरेंद्र झा-'सुमन', उपेंद्रनाथ झा, भुवनेश्वरसिंह-'भुवन' यांचा व एकालाप अथवा संवादाच्या रूपाने मुरलीधर झा, चंद्रशेखर झा, केदारनाथ झा व जीवनाथ राय यांच्या लेखनाचा उल्लेख आवश्यक आहे. मिथिला महासभेच्या दहा कलमी कार्यक्रमाने प्रेरित होऊन बरेच लेखन या काळात झालेले दिसते. भाषा व साहित्याच्या विकासाच्या दृष्टीनेही विचार मांडलेले दिसतात. निबंधाच्या तुलनेने मैथिलीत प्रवासवर्णने मात्र फारच कमी आहेत.

नाटक व एकांकिका : विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस कीर्तनिया नाटक परंपरा फार प्रसिद्ध होती. पं. हरकनाथ झा, विश्वनाथ झा, राजपंडित बलदेव मिश्र यांनी पौराणिक कथांवर नाटके लिहिली. नेपाळमध्ये काठमांडूजवळ पाटणमध्ये आजही 'कार्तिक नाच' या नावाने ही परंपरा चालू आहे.

पंडित जीवन झांनी उपदेशपर नाटके लिहिली. आनंद झा, महावीर झा यांनी रामाच्या जीवनावर नाटके लिहिली. इशनाथ झांचे *चीनीका लड्डू* हे नाटक फार गाजले. त्रिलोकनाथ मिश्र, दामोदर झा, ऋद्धिनाथ झा, गणानाथ झा यांच्यावर संस्कृत नाटकांचा प्रभाव होता. १९५० ते १९६० मध्ये तृप्तिनारायणलाल, गणानाथ झा, महेंद्र झा, बाबूसाहेब चौधरी यांनी आपल्या नाटकांतून सामाजिक वाईट

चालींचे व निरर्थकपणाचे चित्रण केले आहे. विधवाविवाह, हुंड्याचा प्रश्न इ. प्रश्न त्यांनी हाताळले आहेत.

याशिवाय अनुवाद, अनुकरण व बंगाली नाटकांचे रूपांतर करून मैथिली नाटक समृद्ध करण्याचे प्रयत्नही झाले. या प्रयत्नांतून कालिदास, इब्सेन, छबिनाथ बंदोपाध्याय यांची नाटके मैथिलीत आली. स्वातंत्र्योत्तर काळात ऐतिहासिक नाटके लिहिली जाऊ लागली. विद्यापतींच्या जीवनावर सहा नाटके लिहिली गेली. या अनुकरणाच्या प्रयत्नातून आधुनिक नाट्यतंत्र आत्मसात केले गेले. नेपाळातील 'कीर्तनिया' नाट्य परंपरेचाही या दृष्टीने उपयोग करून घेता येण्यासारखा आहे.

कांचीनाथ झा, चंद्रनाथ मिश्रांसारखे लेखक एकांकिका लिहू लागले आहेत. रंगभूमीवर एकांकिका अधिक यशस्वी होत असलेल्या दिसतात. गोविंद झांनी एकांकिकांद्वारा काही गंभीर विषय हाताळलेले दिसतात. गंगानंद सिन्हांच्या *जीवन संघर्ष*मध्ये आधुनिक जीवनचित्रण आढळते.

समीक्षा : मैथिली साहित्यामध्ये समीक्षेचे एक वेगळे दालन पहावयास मिळते. एका बाजूने यामध्ये समीक्षेसाठी आवश्यक असणाऱ्या सिद्धांतांची मांडणी झालेली, तर दुसरीकडे या सिद्धांतांच्या आधारे साहित्याचे विवेचनही केलेले दिसते. सिद्धांतांच्या दृष्टीने विचार करत असता मैथिलीत स्वतंत्र व नवीन सिद्धांतमांडणी झालेली आढळत नाही. बहुतेक पंडितांनी साहित्याच्या रचनेचा, उद्देशाचा किंवा हेतूचा विचार करताना संस्कृत किंवा पाश्चात्त्यांचा आधार घेतलेला दिसतो. संस्कृतची समृद्ध परंपरा असल्यामुळे संस्कृत सिद्धांतांचा पगडा या पंडितांवर प्रभावी असलेला दिसतो. *साहित्यदर्पण*, *काव्यप्रकाश* इ. प्रसिद्ध ग्रंथांचा विशेष प्रभाव आहे. सीताराम झांचा *अलंकारदर्पण*, दामोदर झांचा *अलंकार कमलाकर*, वेदान्त झांचा *अलंकृतिबोध* यांसारखे अलंकारग्रंथ मैथिलीत आहेत; तथापि रामचंद्र मिश्रांचा *चंद्रामरण* हा अलंकारग्रंथ महत्त्वाचा टप्पा मानला जातो. ऋद्धिनाथ झांचा *शब्दशक्तित्रिवेणिका* हा अप्रकाशित ग्रंथही महत्त्वाचा आहे. संस्कृतच्या आधारावर चालता येणार नाही, या जाणिवेतून कांचीनाथ झा–'किरण' यांनी लिहिलेला *आलोचना एक दृष्टिकोण* हा निबंध महत्त्वाचा आहे.

पाश्चात्त्यांच्या आधारावर लेखन करणारे उमानाथ झा, दुर्गानाथ झा, दामोदर झा, भक्तिनाथ सिंग ठाकुर यांनी परंपरागत पाश्चात्त्य सिद्धांत व पाश्चात्त्य लेखकांचा मार्क्सवादी दृष्टिकोन मांडला. जयधारी सिन्हांच्या *काव्यमीमांसा* (दोन खंड) मध्ये पौर्वात्य व पाश्चात्त्य कल्पनांचा मेळ घालून नव्या पद्धतीने मांडणी केली आहे. सुरुवातीस कवितेला धरून समीक्षा होत होती. आधुनिक काळात नाटकाच्या संदर्भातही ती विकसित झालेली पहावयास मिळते. रघुनंदनदासांची *मैथिली नाटक* ग्रंथाची प्रस्तावना, यदुनाथ झांची *मैथिली गीतांजली*स असलेली प्रस्तावना व भुवनेश्वरांची *आषाढ* या काव्यसंग्रहाची भूमिका या दृष्टीने महत्त्वाच्या आहेत.

साहित्याचे सिद्धांतांच्या आधारे मूल्यमापनही केले गेले. सुरुवातीच्या काळात चंद झा (१८३१–१९०७) यांचे नाव येते. त्यांनी संस्कृतच्या परंपरागत सिद्धांतांचा तसेच पाश्चात्त्य ऐतिहासिक पद्धतींचाही आपल्या मूल्यमापनात वापर केला. नंतर म. म. उमेश मिश्रांनी (१८९९–१९६७) *साहित्यदर्पण*चा अनुवाद केला. याच काळात अमरनाथ झा, कुमार गंगानंद सिन्हा, भोलालालदास, गणपती सिन्हा व भुवनेश्वर सिंह–'भुवन' ही नावे समीक्षेत पुढे आली. पुढील काळात रमानाथ झा यांचे नाव प्रामुख्याने येते. *प्रबंधसंग्रह* व *निबंधमाला* ही दोन्ही पुस्तके समीक्षेच्या क्षेत्रात महत्त्वाची आहेत. श्रीकृष्ण मिश्र हे महत्त्वाचे नाव आहे. शिवाय राधाकृष्ण चौधरी, कृष्णकांत मिश्र, बालगोविंद झा, हरिनारायण झा, मायानंद मिश्र इ. नावे समीक्षेत महत्त्वाची आहेत. ब्रजकिशोर वर्मा आणि जयगोविंद मिश्रांनी लोकसाहित्याचा सखोल अभ्यास केला आहे.

संकीर्ण प्रकार : कवितेमध्ये आधुनिक काळात देशभक्तिपर कविता लिहिली गेली तशीच व्यंग्य आणि विनोदी कविताही लिहिली गेली. हरिमोहन झांची *टी–पार्टी* आणि *पाला झा–क–बिदाई*सारखी काव्ये या दृष्टीने पाहण्यासारखी आहेत. दामोदरलाल दासांच्या *हमरासीरता*मध्ये मित्रेपणाचे वर्णन केलेले सापडते. चंद्रनाथ मिश्र–'अमर' हे एक सफल कवी आहेत. त्यांनी विनोद, कोट्या आणि अतिशयोक्तीच्या साहाय्याने विनोदी काव्यलेखन केले आहे.

शांभवी देवींनी *मिथिलक विदुषी महिला*, राजलक्ष्मींनी *मागवतप्रकाश*, *गया यात्रा*सारख्या गद्य रचना केल्या असल्या, तरी पद्यरचनेतही स्त्रियांचे प्रावीण्य पहावयास सापडते. लक्ष्मीवती देवी, श्यामादेवी, प्रभादेवी, शांतिकुमारी, सुभद्राकुमारी, कामाख्यादेवी, जयंतीदेवी ही नावे या संदर्भात उल्लेखनीय होत.

लहान मुलांसाठी लिहिलेल्या साहित्यात प्रा. कंटक यांच्या *तारेगण*चा समावेश होता; पण असे साहित्य फारसे लिहिले गेलेले नाही.

दुर्गाधर झांचे *सांख्यशास्त्र* हे भारतीय तत्त्वज्ञानावरील आणि भैरवनाथ झांचे *व्यवहार विज्ञान* हे समाजशास्त्रावरील पुस्तक शिवाय रमानाथ झांचे *अलयकुलप्रकाश*, परमेश्वर झा व मुकुंद झांनी लिहिलेला मिथिलेचा इतिहास, दीनबंधु झांनी लिहिलेले व्याकरण व क्षेमधारी सिंहांची *मनोविज्ञान* व *निबंध चंद्रिका* ही अन्य महत्त्वाची पुस्तके आहेत.

संदर्भ : 1. Mishra, Jayakanta, *History of Maithili Literature*, New Delhi, 1976. 2. Srinivasa Iyengar, K. R. Ed. *Indian Literature since Independence : A Symposium*, New Delhi, 1973.
३. झा, दुर्गानाथ – 'श्रीश', *मैथिली साहित्य का इतिहास*, दरभंगा, १९६६.

कोटबागे, व्यं. वा.

मैदान : (प्लेन). भूगोलातील या संज्ञेचा अर्थ सामान्यतः सखल, सपाट व विस्तीर्ण भूप्रदेश असा होतो. ही लक्षणे अगदी काटेकोर नाहीत. सखल म्हणजे समुद्रसपाटीपासून सु. २०० मी.पर्यंत उंचीचा प्रदेश असा संकेत असला, तरी अमेरिकेतील रॉकी पर्वत व मिसिसिपी नदी यांदरम्यानच्या 'ग्रेट प्लेन्स' या मैदानाची उंची पश्चिमेकडे सस.पासून १,५०० मी.पेक्षाही जास्त आहे. याउलट कॅस्पियन, मृत समुद्र यांच्याभोवतीचे प्रदेश, ॲटलास पर्वतापर्यंतचा दक्षिणेकडील काही प्रदेश, नेदर्लंड्सचा काही भाग हे तर सस.पेक्षा खालीच आहेत. सपाट म्हणजे अगदी थोडाही उंचसखलपणा नसलेली मैदाने क्वचितच असतात; बहुतेक मैदाने उतरती, थोडीशी उंचसखल, त्यांवरून काही ठिकाणी डोंगरांच्या ओळीही गेलेल्या असतात. विस्तीर्ण याबाबी असुकच क्षेत्रफळापर्यंतचा, असा काटेकोर अर्थ नाही. कित्येक मैदाने ऊर्मिल असली, तरी त्यांचा उतार मात्र सौम्यच असतो.

सर्व मैदाने सारख्याच प्रकारची असतील असेही नाही. ती कशी अस्तित्वात आली, यावरून त्यांचे वर्गीकरण केले जाते. मैदानांचे प्रमुख वर्ग तीन : (१) भरीची मैदाने, (२) झिजेची मैदाने आणि (३) किनारपट्टीची मैदाने.

(१) भरीची मैदाने : गाळ मैदाने, हिमस्तरजन्य मैदाने, वायुजन्य अथवा लोएस मैदाने व सरोजन्य मैदाने, असे या वर्गातील मैदानांचे प्रकार आहेत.

गाळ मैदाने : डोंगराळ भागांतून नद्यांनी आणि प्रवाहांनी वाहून आणलेला गाळ साचून गाळ मैदाने निर्माण होतात. डोंगराळ भाग संपला की, प्रवाहाचा वेग एकदम कमी होतो आणि त्याने आणलेले

डबर डोंगरपायथ्याच्या प्रदेशात पंख्याच्या आकारात पसरत जाते आणि शेजारशेजारचे गाळपंखे एकमेकांत मिसळून जाऊन डोंगर-पायथ्याची मैदाने निर्माण होतात. भारतात अशा मैदानांना 'भाबर' म्हणतात. निमओसाड प्रदेशात गाळपंखे विशेष चांगले दिसून येतात; कारण तेथे मुख्य प्रवाह फक्त पावसाळ्यातच व हतो. अशा मैदानांत जेथेजेथे प्रवाहांचे किंवा विहिरींचे पाणी मिळू शकते, तेथेतेथे गावे वसतात. हिमालयाच्या पायथ्याच्या मैदानात या प्रकारे गावे वसलेली आहेत. अमेरिकेच्या रॉकी पर्वताच्या पश्चिमेस ग्रेट बेसिन या प्रदेशात आणि कॅलिफोर्नियाच्या सॅन वाकीन व सॅक्रमेंटो नद्यांच्या खोऱ्यांतही अशी गावे वसलेली आहेत.

नदीच्या मधल्या टप्प्यात तिचा वेग आणखी कमी होऊन तिने आणलेले डबर तिच्या तळावर व काठांवर पसरले जाते. पुराच्या वेळी नदीचे पाणी काठांवर लांबपर्यंत पसरते आणि पूर ओसरला म्हणजे गाळ बराचसा खाली बसून तेथे पूरमैदान निर्माण होते. प्रत्येक पुराच्या वेळी काठांवर अधिकच गाळ साचत जातो. मोठ्या खड्यांचा गाळ अगदी काठावर व बारीक गाळ दूरवर पसरला जाऊन काठांवर कित्येकदा पूरतट निर्माण होतात. तळाशी गाळ साठून तळ उंचावतो आणि पूरतटाबाहेरचा प्रदेश नदीतळाच्या उंचीपेक्षा कमी उंच राहून पाण्याच्या जोरामुळे पूरतट भंगण्याचा संभव असतो. हा प्रकार चीनच्या ह्वांग हो नदीबाबत प्रकर्षाने दिसून येतो.

थोड्याही अडथळ्यामुळे प्रवाह दिशा बदलतो आणि मग नदी नागमोडी वळणांनी वाहू लागते. वळण फारच तीव्र होऊन प्रवाह ते मोडून पुढे जातो आणि वळणाचा तुटलेला भाग चंद्राकृती सरोवर म्हणून राहतो. वळणांचा अंतर्वक्र भाग प्रवाहामुळे झिजतो आणि बहिर्वक्र भागावर गाळ पसरून तेथे सपाट गाळप्रदेश निर्माण होतो.

पृथ्वीच्या अंतर्गत हालचालींमुळे पूरमैदानाचा प्रदेश उचलला गेला, तर प्रवाहाचे खननकार्य पुन्हा जोरात सुरू होऊन नदीत पूर-मैदाने निर्माण होतात. त्यामुळे नवीन पूरमैदानांच्या पलीकडे आधीचे उत्थित मैदान पायरीसारखे दिसते. ही क्रिया वारंवार घडून अशा अनेक उत्थित मैदानांच्या वेदिका म्हणजे पायऱ्यापायऱ्या दिसून येतात.

नदीच्या तिसऱ्या टप्प्यात प्रवाहाचा वेग अगदीच कमी होतो. मुखाजवळ वेग जवळजवळ शून्य होऊन तेथे गाळ साठू लागतो. त्याच्या अडथळ्यामुळे प्रवाह दुभंगून दोन्ही बाजूंनी वाहू लागतो. ही क्रिया वारंवार घडून नदीच्या मुखाशी त्रिभुज प्रदेश निर्माण होतो [→ नदी; त्रिभुज प्रदेश]. नदीच्या मधल्या व खालच्या टप्प्यांत पूरतट फुटल्यामुळे जसा अनर्थ ओढवतो, तसा नदीने प्रवाह बदलल्या-मुळेही ओढवतो. हिमालयातून वेगाने येणारी कोसी नदी गंगेच्या मैदानात येताच तिचा वेग कमी होऊन तिने आणलेला गाळ तेथेच साचून तिचा प्रवाह आतापर्यंत शंभराहून अधिक किमी. बाजूला सरकला आहे. ह्वांग हो नदी हल्ली जेथे समुद्राला मिळते, त्याच्या दक्षिणेस (शँटुंगच्या द्वीपकल्पाच्याही दक्षिणेस) पूर्वी ती समुद्राला मिळाली होती. काही वेळा नदीचा प्रवाह मुद्दामच वळवून दुसरीकडे नेतात. रशियात अमुदर्या वळवून कॅस्पियनकडे नेली आहे.

अशी विस्तीर्ण गाळ मैदाने गंगा, सिंधू, ह्वांग हो, यांगत्सी, सिक्यांग, मेकाँग, इरावती, नाईल, काँगो, ॲमेझॉन, प्लेट, मरी-डार्लिंग, मिसिसिपी, टायग्रिस, युफ्रेटीस, पो इ. अनेक नद्यांच्या खोऱ्यांत निर्माण झालेली आहेत. हे प्रदेश अत्यंत दाट लोकवस्तीचे आहेत.

हिमस्तरजन्य मैदाने : हिमयुगाच्या काळात विस्तीर्ण भूप्रदेश बर्फाच्या थरांखाली गाडले गेले होते. कालांतराने या हिमस्तराच्या आघाडीचा भाग वितळून त्याखालील प्रदेश मोकळा होऊ लागला व हिमस्तर मागे-मागे हटू लागला. तेव्हा त्याच्या घर्षणाने खालील जमीन सरकली जाऊ लागली. हा झिजेचा प्रकार होय. परंतु बर्फ वितळून त्यात अडकून राहिलेले खडकांचे तुकडे, दगडमाती वगैरे डबर मोकळ्या झालेल्या जमिनीवर पसरले जाऊन मैदानी प्रदेश बनला. त्यावर पसरले गेलेले दगडगोटे इ. पदार्थ त्या भागातल्या मूळच्या दगडगोट्यांपेक्षा वेगळे असतात. त्यांत मोठमोठे धोंडेही असतात. या मैदानांच्या पृष्ठावरील पदार्थ खालच्या मूळ खडकांपेक्षा वेगळे असतात. ही टिल मैदाने सौम्य ऊर्मिल, लांब-रुंद व बुटक्या टेकड्या आणि उथळ, खोलगट भाग एकाआड एक अशी बनलेली असतात. त्यांतील पाण्याला बाहेर पडता आले नाही म्हणजे तेथे पाणथळ व मूर (जीर्णक भू) प्रदेश निर्माण होतात. हा प्रकार इंग्लंडच्या उत्तर पेनाइन मूरलँडमध्ये व अमेरिकेच्या न्यू इंग्लंड राज्यात दिसून येतो. हिमनदीने आणलेले हिमोढ तिच्या बाजूंवर व विशेषतः तिच्या मुखाशी वितळणाऱ्या बर्फाच्या भागात अर्धचंद्राकृती बांधाच्या रूपाने पसरतात. यातही अनेक प्रकारचे लहानमोठे दगडगोटे आढळतात. उत्क्षालित मैदानांवर खडे, वाळू व माती यांचे थरांवर थर असतात. त्यांत लहान दगड-धोंडेही अडकलेले असतात. अशा प्रदेशांत खड्डे व खोलगट भागात प्रथम साचलेले बर्फ वितळून तेथे पाण्याने भरून गेलेले हिमगर्त दिसून येतात. हे प्रदेश शेतीच्या दृष्टीने निरुपयोगी असले, तरी तेथे बटाट्या-सारखी पिके चांगली येतात.

वायुजन्य अथवा लोएस मैदाने : एखाद्या शुष्क प्रदेशातील बारीक कणांची माती वाऱ्याबरोबर उडून जाते व दुसऱ्या प्रदेशात साचून मैदान निर्माण होते. अशा मैदानास वातज, वायुजन्य अथवा लोएस मैदान म्हणतात. येथील माती रासायनिक दृष्ट्या अपघटित नसल्या-मुळे ती अतिशय सुपीक व सच्छिद्र असते. वायव्य चीनमधील लोएस मैदाने सुप्रसिद्ध आहेत. रशिया, तुर्कस्तान व अमेरिकेतील मिसि-सिपीचे खोरे यांतही अशी मैदाने आढळतात. स्टेप प्रदेशातील लोएस मैदानांची माती खूप खोलपर्यंत असते.

यांशिवाय आफ्रिकेतील सहारा विभागात आणि ऑस्ट्रेलियात वाळूची मैदाने आढळतात. वाऱ्याने वाळू वाहून जाते व तिच्या एकमेकींस समांतर अशा टेकड्यांच्या रांगा बनतात. बारखान म्हणून ओळखले जाणारे अर्धचंद्राकृती वालुकागिरी अशा प्रदेशात दिसून येतात. पाणी उपलब्ध असेल तेथे हे प्रदेश फार उपयुक्त असतात.

सरोजन्य मैदाने : जमिनीच्या खोलगट भागात पाणी साचून लहान-मोठी सरोवरे बनतात. सरोवराला एखादी नदी येऊन मिळत असेल, तर ती मिळताच तिचा वेग नाहीसा होऊन तिने आणलेला गाळ सरोवराच्या तळावर साचू लागतो आणि कालांतराने त्या गाळाने सरोवर भरून तेथे मैदान निर्माण होते. सरोवराच्या पाण्याचा निचरा होण्यास वाट नसेल, त्यात नदीचे पाणी येत नसेल, तर ते शुष्क होऊन तेथे मैदान दिसू लागते. हिमानी क्रियेच्या किंवा शुष्क प्रदेशात अशी सरोजन्य मैदाने आढळतात. वायव्य यूरोप, कॅनडा व अमेरिके-तील मोठ्या सरोवरांभोवतीच्या प्रदेशांत अशी सरोवरे विखुरलेली दिसतात. शुष्क व निमओसाड भागांतील अंतर्देशीय जलनिःसारण प्रदेशांत खारी सरोवरे असतात. ती शुष्क झाली म्हणजे तेथे सपाट मैदाने तयार होतात. त्यांवर मिठाचे वा अन्य क्षारांचे थर दिसून येतात.

सरोजन्य मैदानांचा पृष्ठभाग नवोत्थित किनारी मैदानांसारखा अगदी सपाट असतो आणि त्यात गाळ, चिकणमाती, वाळू यांचे एकाआड एक थर आढळतात. येथील मृदा चांगली असते; परंतु जलनिःसारण नीट नसल्यामुळे काही ठिकाणी पाणथळी आढळतात. जेथे पीट हा कोळशाचा प्राथमिक अवस्थेतील साठा आढळतो, तो भाग वनस्पतींच्या वाढीस चांगला असतो.

म. वि. ११-७३

अमेरिकेतील रेड नदीचे खोरे म्हणजे प्राचीन आगास्सीझ नावाचे सरोवर होते. ते आता गव्हाच्या उत्पादनाचे मोठेच क्षेत्र बनले आहे. भारतातील काश्मीर खोरे हे सरोजन्य मैदानाचे चांगले उदाहरण आहे.

(२) झिजेची मैदाने : विदारण व क्षरण या क्रियांमुळे ही मैदाने निर्माण होतात. वाहते पाणी, सरकता बर्फ, भूमिगत पाणी व वारा ही क्षरणकारके आहेत. त्यांच्या कार्यामुळे झिजेची मैदाने अस्तित्वात येतात.

स्थलीप्राय किंवा पाटकल्प मैदाने : डोंगराळ प्रदेश झिजूनझिजून तेथे एक सौम्य ऊर्मिल सपाट प्रदेश दिसू लागतो. त्यावर मधूनमधून अगदी कठिण दगडाचे मोनॅडनॉक नावाचे टेकडीवजा कमी झिजलेले भाग उरलेले असतात. येथे नदीने आधार प्रतल गाठलेले असते. जे काही उंचवटे मधूनमधून विखुरलेले असतात, ते पूर्ण झीज न पावलेले कठिण खडकांचे असतात. तथापि अगदी पूर्ण झालेले पाटकल्प जगात कोठेही दिसून येत नाहीत. आदर्श स्थलीप्रायांच्या जवळजवळ पोचलेला भूप्रदेश दक्षिण फिनलंडमध्ये आढळतो. नदी प्रदेशाला सपाट करीत असताना भूपृष्ठाची काहीतरी हालचाल होऊन ते वर उचलले जाते; मग क्षरणप्रक्रियेचे पुनरुज्जीवन होते. पाटकल्पामधून वाहणाऱ्या नदीला पुन्हा झिजवण्याचा जोर येत नाही. पाटकल्प भूमीवर विदारणामुळे आलेल्या आणि नदीने आणून टाकलेल्या खडक तुकड्यांचा खोल थर असतो. पाटकल्पाचा उतार मागे उंच प्रदेशापर्यंत पोचलेला असतो.

भारतातील अरवली पर्वताचा प्रदेश, मिसिसिपीच्या खोऱ्याचा वरचा भाग, ॲमेझॉनच्या खोऱ्याचा काही भाग, इंग्लंडच्या पूर्वेकडील प्रदेश, रशियाची मध्यवर्ती मैदाने ही पाटकल्पाची चांगली उदाहरणे आहेत.

पॅरिसच्या आणि लंडनच्याभोवतीचा अनुक्रमे सेन व टेम्स नद्यांच्या खोऱ्यांचा प्रदेश हा जास्त कठिण खडक आणि सापेक्षतः मऊ थर एका-आड एक राहून बशीसारखा होतो. उंच कटक आणि सखल भाग यांच्या समकेंद्ररचनेमुळे 'क्रेस्टा' प्रकारची ही मैदाने तयार होतात.

नदीच्या सुरुवातीच्या भागात तिच्या वेगामुळे आणि जोरामुळे क्षरणकार्य वेगाने होऊन इंग्रजी 'व्ही' आकाराच्या दऱ्या व त्यांदरम्यान उंच, रुंद भूप्रदेश असे मैदानाचे रूप दिसते, तर तिच्या अंतिम अवस्थेत सौम्य उताराचे ऊर्मिल प्रदेश दिसून येतात.

चुनखडकाच्या व खडूच्या प्रदेशांत मैदानांच्या पृष्ठावर प्रवाह दिसत नाहीत. त्यामुळे नद्यांची खोरी आणि उंचसखल प्रदेश दिसून येत नाहीत. तेथे भूपृष्ठावर सर्वत्र खाचखळगे, गुहा आणि चुनखडकांचे वाकडेतिकडे कटक दिसतात. पाणी जमिनीखालून वाहते आणि वरचे छप्पर कोसळल्यामुळे नैसर्गिक पूल आणि विवरे दृष्टीस पडतात. अशा प्रदेशास 'कार्स्ट भूमिस्वरूप' म्हणतात. येथील मैदानांस 'कार्स्ट मैदाने' म्हणतात. यूगोस्लाव्हियात एड्रिॲटिक समुद्राच्या किनाऱ्याला समांतर भागात ही कार्स्ट भूमिस्वरूपे प्रामुख्याने दिसून येतात.

अमेरिकेतील फ्लॉरिडा द्वीपकल्प, क्यूबा, यूकातान आणि दक्षिण फ्रान्स येथे प्रथम भूपृष्ठावर वाहणारे प्रवाह आणि सरोवरे दिसतात. नंतरच्या अवस्थेत विवरे व चुनखडक विरघळून झालेले विस्तृत प्रदेश बनतात. तेथे अधूनमधून शेतीही करता येते. त्यानंतरच्या अवस्थेत खरे कार्स्ट मैदान तयार झालेले दिसते.

हिमानी क्रियाजन्य मैदाने : हिमनदी किंवा हिमस्तर मागे हटत असताना भर कशी पडते, ते भरीची मैदाने या विभागात आले आहे. परंतु भरीपेक्षाही या क्रियेने होणारी झीज अधिक महत्त्वाची आहे. बर्फाच्या तळाला धारदार कडा व टोकेही असतात आणि त्यात खडकांचे ओबडधोबड तुकडेही अडकलेले असतात. त्यांचे खालच्या जमिनीवर घर्षण होऊन ती खरवडली जाते आणि तेथे मैदानी प्रदेश निर्माण होतो. उत्तर अमेरिकेचा उत्तर भाग आणि यूरेशियाचा वायव्य भाग, ही या प्रकारची मैदाने होत. कॅनडातील लॉरेन्शिया मैदान व स्वीडन आणि फिनलंड येथील मैदाने या प्रकाराची उत्कृष्ट उदाहरणे आहेत. ती ऊर्मिल असून त्यांवर सरोवरे आढळतात. उंच भागात जमिनीवर मृदा थोडीच असते आणि सखल भागात पाण-थळी आढळतात. येथे अनेक रुतणी किंवा पंकिल खळगे आणि अनूप म्हणजे दलदली पुष्कळ आढळतात. येथील टेकड्या गोलाकार व खोरी रुंद असतात. त्यांचे तळ ओबडधोबड, झिजलेले व लोंबट चरे पडलेले असतात.

मरुस्थली : ही ओसाड प्रदेशातील मैदाने होत. येथे विदारण, वायुजन्य क्षरण आणि खंडित पण वेगवान प्रवाह यांचा प्रभाव दिसून येतो. पाऊस, आर्द्रता यांच्या कमतरतेमुळे कायिक व रासायनिक विदारण थोडेच होते. पाऊस पडतो तेव्हा मात्र तो जोरदार व विनाशकारी असतो. कोरडी पडलेली प्रवाहपात्रे भरभरून वाहतात आणि भूमीची नासाडी करतात. वनस्पती फारशा नसतातच आणि त्यामुळे वायुजन्य क्षरण अधिकच तीव्र होते. बहुतेक मरुस्थलींमध्ये अंतर्वाही जलनिःसारण प्रदेश व त्यातील खोलगट भागात साचलेली खारी सरोवरे आढळतात. पाणी आटून ती शुष्क झाली म्हणजे, त्यांच्या पृष्ठावर मिठाचा थर येतो. वारा आणि त्याबरोबर वाहून जाणारे वाळूचे किंवा खडकाचे तुकडे यांच्या घर्षणाने तेथील उंचसखल भागाला कधीकधी विचित्र आकार प्राप्त होतात. काही वेळा तर विशिष्ट घर्षण प्रकाराने तेथील दगडगोट्यांवर साचलेला गंज वाऱ्याने घासला जाऊन ते गुळगुळीत व चकचकीत दिसतात.

(३) किनारपट्टीची मैदाने : सागरी लाटांच्या आघातांनी सुट्या झालेल्या आणि नद्यांनी आणलेल्या गाळाने व डबराने ही मैदाने बनतात. यांतील काही पदार्थ किनाऱ्यावर साठून तेथे पुळणी बनतात. बाकीचे किनाऱ्यापासून आत सागरतळावर थरांच्या रूपाने साठतात. ही समुद्रबूड जमीन होय. पृथ्वीच्या अंतर्गत हालचालींमुळे या उथळ सागरतळाचे उत्थान होऊन तो पाण्याबाहेर किनारी मैदान म्हणून अस्तित्वात येतो. एका बाजूस कलणे किंवा वलीकरण या क्रिया न झाल्यास या मैदानाचे थर अगदी आडवे, क्षितिज-समांतर आढळतात. त्यात गाळ व माती वरच्या थरात, त्याखाली वाळू आणि त्याखाली ओबडधोबड खडे वगैरेंचे थर असतात. किनारी प्रदेश उंच असतो तोपर्यंत प्रवाहांच्या जोराने जाडाजुडा माल समुद्रात आतपर्यंत जाऊ शकतो; परंतु नंतर क्षरणक्रियेने उंची कमी झाल्यास हे क्षरण-प्रवाह फक्त बारीक गाळ व रेती आतवर नेऊ शकतात. हे क्षरण-चक्राला धरूनच आहे.

या मैदानांच्या पृष्ठावरील थर बहुधा एकसंध झालेले नसून सैल असतात, त्यामुळे ते सच्छिद्र असून भूमिगत पाणी त्यांतून सहज वाहू शकते. तथापि मातीच्या थराने सच्छिद्रता जाते आणि मग कारंजी-विहिरींनी पाणी मिळू शकते. येथील उतार समुद्राकडे सौम्य असून जो जो समुद्रापासून दूर जावे, तो तो मृदा अधिकाधिक उपयुक्त होत जाते. या मैदानांचा किनारी भाग भरतीच्या वेळी पुष्कळदा पाण्याखाली जातो. मैदानांवर दलदली व खारकच्छ आढळतात.

सर्व भूखंडांभोवती किनारी मैदाने आहेत; परंतु जगातील सर्वांत मोठे किनारी मैदान सायबीरियाच्या उत्तर आणि पश्चिम भागात आहे. त्याची कमाल रुंदी १,५०० किमी.पर्यंत आहे. यूरोपात बेल्जियम, नेदर्लंड्स व जर्मनी येथे, उत्तर अमेरिकेत न्यूयॉर्कपासून फ्लॉरिडापर्यंत व तेथून पुढे मेक्सिकोच्या आखातापर्यंत किनारी मैदान आहे. त्याची रुंदी चार-पाच किमी.पासून ८० किमी.पर्यंत आहे. पूर्व किनाऱ्यापासून आत जेथे हल्ली धबधब्याची रेषा आहे, तेथपर्यंत पूर्वी किनारा होता. ॲपालॅचिअन पर्वतावरून वाहून आलेल्या गाळाने

बनलेली समुद्रबूड जमीन वारंवार उत्थान पावून हल्लीचे किनारी मैदान निर्माण झाले आहे. किंबहुना सबंध उत्तर अमेरिका खंडाचा मोठा भाग एकेकाळी किनारी मैदानच होता. हा भाग वारंवार उत्थान पावून आणि नंतर इतर कारकांचा परिणाम होऊन बनलेला आहे. वेगवेगळ्या काळांत निर्माण झालेल्या किनारी मैदानांचे पट्टे या अटलांटिक किनारी मैदानावर दिसून येतात.

उत्तर अमेरिका खंडाच्या प्रचंड मैदानी प्रदेशाने त्या खंडाचा मध्य भाग व्यापून टाकला आहे. हा प्रदेश वारंवार जलमय व उत्थित झाल्यामुळे तो खरोखरच किनारी मैदानासारखाच आहे; परंतु नंतर क्षरणक्रियेने आणि उत्तरेकडे हिमानीक्रियेने त्याचे स्वरूप बदललेले दिसते. पूर्वीचे सागरी अवशेष या प्रदेशात सापडतात. रॉकी पर्वताजवळ या प्रदेशाची उंची सस.पासून सु. २,००० मी. आहे. तेथून सु. १,२००–१,३०० किमी. दूर असलेल्या मिसिसिपी नदीपर्यंत तो हळूहळू उतरत जातो. मिसिसिपीच्या पूर्वेस ॲपालॅचिअन पर्वतापर्यंत हा प्रदेश सु. ७० मी.पर्यंत उंचावत जातो. हा मिसिसिपीच्या पूर्वेचा मैदानी प्रदेश वृक्षरहित व खोलवर मुळे जाणाऱ्या गवताने भरलेला आहे. त्याला प्रेअरी असे नाव आहे. जगातील समृद्ध गवताळ प्रदेशात, मोठा गहू उत्पादक प्रदेश म्हणून तो प्रसिद्ध आहे. [→ गवताळ प्रदेश].

मैदाने व मानवी जीवन : मैदाने, विशेषतः भरीची गाळ मैदाने, सुपीक असल्यामुळे तेथे शेती व्यवसाय चांगला चालतो नद्या पाणी पुरवितात किंवा कृत्रिम पाणीपुरवठा करता येतो. भूमी सपाट व गाळ-मातीची असल्यामुळे रस्ते, लोहमार्ग योड्या श्रमाने व खर्चाने बांधता येतात. कारखाने व शहरे यांची वाढ होते. मानवी जीवन व संस्कृती संपन्न व प्रगल्भ होत जातात. म्हणूनच मैदानी प्रदेश हे मानवी संस्कृतीचे उगमस्थान मानले जाते. हे प्रदेश अत्यंत दाट लोकवस्तीचे असतात. किनारी मैदाने अरुंद असली, तर तेथे मानवी जीवन अंतर्गत सुपीक मैदानाइतके समृद्ध नसते, तथापि मत्स्यव्यवसाया-मुळे आणि काही ठिकाणी फळबागांमुळे तेही प्रदेश समृद्ध होतात. मात्र जगातील सर्वच मैदाने लोकवस्तीला अनुकूल आहेत असे नाही. फार उष्ण, फार थंड, फार पावसाचे किंवा अगदी रुक्ष प्रदेश मैदानी असूनही ओसाड व अविकसित राहतात, हे विषुववृत्तीय अरण्ये, सूचिपर्णी अरण्याचा उत्तर भाग, टंड्रा प्रदेश, सहारासारखी वाळवंटे किंवा ओसाड आणि निमओसाड प्रदेश यावरून दिसून येते. खनिजांमुळे मात्र असे प्रदेशही ऊर्जितावस्थेस येऊ शकतात.

भारतीय मैदाने : भारतीय मैदान (गंगा-सिंधूचे मैदान) हे जगातील विस्तीर्ण मैदानांपैकी एक प्रसिद्ध व वैशिष्ट्यपूर्ण मैदान आहे. गंगा-सिंधूचे हे विशाल मैदान पश्चिमेस पंजाब व राजस्थानपासून पूर्वेस उत्तर प्रदेश, बिहार व पश्चिम बंगाल राज्ये ओलांडून थेट गंगेच्या त्रिभुज प्रदेशापर्यंत ६,५२,००० चौ. किमी. विस्तारलेले आहे. त्याला जोडूनच ब्रह्मपुत्रा नदी गारो टेकड्यांना वळसा घालून दक्षिणेस वळते तेथपासून, पूर्वेस सदियापर्यंत ६०० किमी. पसरलेला ब्रह्मपुत्रा नदीचा चिंचोळा मैदानी प्रदेश आहे. या प्रदेशाचा पश्चिमेकडील पंजाबच्या मैदानाचा भाग सामान्यतः नैर्ऋत्येकडे उतरता होत गेला असून त्याच्या सीमेवर सिंधूची उपनदी सतलज आहे. त्यापलीकडील सिंधूच्या मैदानाचा भाग पाकिस्तानात गेला आहे. पंजाबचे मैदान दक्षिणेस राजस्थानच्या मैदानात मिसळून गेले आहे. गंगेचे मैदान प्रथम दक्षिणेस, मग आग्नेयीस आणि नंतर पूर्वेस उतरत गेले आहे. ब्रह्मपुत्रेच्या मैदानास मिळाल्यानंतर ते बंगालच्या उपसागरापर्यंत दक्षिणेकडे उतरत गेले आहे. उत्तरेकडील पर्वतीय प्रदेश, पश्चिमेकडील अरवलीचा प्रदेश व पूर्वेचा राजमहाल व गारो टेकड्यांचा प्रदेश यांचा परिणाम स्थानिक वाऱ्याच्या दिशेवर झालेला दिसून येतो. याचा एकूण उतार अत्यंत सौम्य आहे. गंगेच्या त्रिभुज प्रदेशाची उंची जवळजवळ समुद्रसपाटी इतकीच आहे; तर पंजाबच्या मैदानाची उंची फक्त २०० मी.पर्यंतच आहे. यामुळे हे अगदी सपाटच वाटते.

भारतीय मैदान हे गाळ-मैदानाचे एक उत्कृष्ट उदाहरण आहे. हिमालयातून वाहत येणाऱ्या नद्यांनी आणलेल्या गाळाने ते बनलेले आहे. त्याची खोली गंगेच्या भागात सर्वांत जास्त म्हणजे ४०० मी. आहे. पंजाब व राजस्थानात ती सर्वांत कमी आहे.

प्राचीन काळी हिमालय आणि भारताचा मध्यवर्ती उंच प्रदेश यांदरम्यान एक विस्तीर्ण खोल द्रोणीप्रदेश होता. तो गाळाने भरून येऊन प्लाइस्टोसीन कालखंड आणि रिसेंट काळ यांदरम्यान हे मैदान बनले आहे. हा द्रोणीप्रदेश मध्यवर्ती कठिण उंच प्रदेशाने हिमालयाच्या वलीकरणाला दिलेल्या रेट्यामुळे बनला असावा किंवा ती एक साधी खचदरीच असावी, असे समजले जाते. एकीकडे उंच होत जाणारा हिमालय आणि दुसरीकडे खचत जाणारे गाळ-मैदान यांत एक प्रकारचा समस्थायी समतोल साधला जात असावा. या मैदानाचा एक तृतीयांश भाग पश्चिमेच्या रुक्ष प्रदेशाने, दुसरा एक तृतीयांश भाग उत्तर प्रदेशाने व उरलेला भाग पंजाब, बिहार आणि पश्चिम बंगाल यांत सारखा वाटला गेला आहे.

या मैदानाची उत्तरसीमा हिमालयाने रेखीव बनलेली आहे, तर दक्षिणसीमा मध्यवर्ती उंच प्रदेशामुळे असम बनलेली आहे. उत्तर सीमेवर पश्चिमेकडून पूर्वेकडे गेलेले दोन स्पष्ट पट्टे दिसतात. हिमालयाच्या पायथ्याचा भाग जाडेभरडे खडे आणि अतिशय सच्छिद्र थर यांनी बनलेला असल्याने तेथे हिमालयातून आलेले छोटे प्रवाह जमिनीत गुप्त होतात. याला पंजाबात 'भाबर' म्हणतात. याच्या दक्षिणेकडील पट्ट्यात हे गुप्त प्रवाह बाहेर येऊन 'तराई'चा दलदलीचा अरण्यमय प्रदेश निर्माण झाला आहे. जुन्या गाळाने बनलेल्या प्रदेशास 'बांगर' म्हणतात व नवीन बनलेल्या सखल प्रदेशास उत्तर प्रदेशात 'खादर' व पंजाबात 'बेत' म्हणतात. ही नदीकाठची सखल पूरमैदाने होत.

राजस्थानचे मैदान हा पश्चिमेकडील वैराण प्रदेश आहे. हा पूर्व–पश्चिम ३०० किमी., दक्षिण–उत्तर ६४० किमी. पसरला असून त्याचे क्षेत्रफळ १,७५,००० चौ. किमी. आहे. याचा पश्चिम उतार सिंधू नदीकडे व दक्षिण उतार कच्छच्या रणाकडे आहे. पंजाबची कोरडी मैदाने दक्षिणेकडे या वैराण प्रदेशात मिळून जातात. सु. १,००० वर्षांपूर्वी हा प्रदेश असा रुक्ष नव्हता. राजस्थानच्या नद्या या प्रदेशा-वरून कच्छच्या रणाकडे वाहत होत्या. सु. अर्ध्याहून जास्त प्रदेशाची उंची १५० ते ३०० मी. असून बिकानेरच्या पूर्वेस असलेला सु. एक-तृतीयांश भाग ३०० ते ५०० मी. उंचीचा आहे. जैसलमीरच्या पश्चिमेस लूनी नदीच्या मोठ्या वळणाच्या दक्षिणेस काही खडकाळ टेकड्या १,००० मी.पर्यंत उंच आहेत. तथापि बहुतेक भूमी १०० मी. पर्यंत उतरते व लूनीच्या खालच्या टप्प्यात सर्वांत कमी उंचीचा (फक्त २० मी.) प्रदेश आहे. हा प्रदेश गंगा-सिंधू मैदानाचा भाग असला, तरी येथील प्रदेशाचा विकास इतर मैदानांच्या विकासचक्रापेक्षा अगदी वेगळा आहे. याचे कारण असे, की येथे पृष्ठ प्रवाहांवर वाऱ्याचा प्रभाव मोठा आहे. या प्रदेशाला पुष्कळदा वाळवंट किंवा ओसाड प्रदेश म्हटले जाते. परंतु पृष्ठभागाची वैशिष्ट्ये, भूमिगत पाणी आणि अरण्य प्रदेश यांच्या तपशीलवार अभ्यासाने हे वाळवंट किंवा ओसाड प्रदेश नाही, असे दिसून आले आहे. विहिरी किंवा कालवे यांचे पाणी उपलब्ध असेल, तर येथे गहू, ज्वारी, बाजरी यांचे चांगले पीक येऊ शकते. मोसमी काळात येथे काही ठिकाणी उत्तम गवत उगवते आणि त्यावर गुरे व शेळ्या-मेंढ्या यांचे कळप बाळगता येतात. येथे स्थलांतरी वाळू आणि अगदी कमी पाऊस असला, तरी याला

'थरचे वाळवंट' या नावापेक्षा पूर्वी रूढ असलेले 'मरुस्थली' हे नाव जास्त अन्वर्थक आहे. याचा पूर्वभाग अधिक आर्द्र व कमी वालुकामय आणि 'स्टेप' प्रकारच्या वनस्पतींनी युक्त आहे. पर्मो-कार्बॉनिफेरस ते प्लाइस्टोसीन काळापर्यंत हा प्रदेश समुद्राखाली होता. नंतर प्लाइस्टोसीन काळात त्याचे उत्थान होऊन तेथे नेहमीचे भरणचक्र सुरू झाले. सरस्वती, दृशद्वती आणि सतलज या नद्यांनी हा प्रदेश उपजाऊ बनविला होता. हनुमानगढच्या पूर्वेस २५ किमी. ते अनुपगढच्या पश्चिमेस १५ किमी. या भागात सध्या घग्गर म्हणून ओळखले जाणारे सरस्वतीचे कोरडे पात्र आहे. सुरतगढच्या पूर्वेस १५ किमी. वर दुसरे कोरडे पात्र मिळते ते दृशद्वतीचे असावे. सतलज नंतर सरस्वतीला मिळाली आणि हनुमानगढच्या पूर्वेस १० किमी. असलेले कोरडे पात्र हे सतलजचे पूर्वीचे पात्र असावे, असे समजले जाते. या प्रदेशात वूर्त फक्त लूनी ही एकच नदी आहे. ती अजमेरच्या नैर्ऋत्येस ५ किमी.वर अनासागरमध्ये उगम पावून पश्चिमेकडे ४५० किमी. वाहत जाऊन कच्छच्या रणास मिळते. बलोत्रापर्यंत तिचे पाणी गोड असते, परंतु मुखाजवळ ते अगदी खारट असते. मुखाशी पूर्वीच्या अधिक पाण्याच्या काळात बनलेला छोटासा त्रिभुज प्रदेशही आहे. तिला शुक्री नावाची प्रमुख उपनदी आहे. तसेच अरवली पर्वतावरून आलेले अनेक छोटे प्रवाहही तिला मिळतात. या प्रदेशात पाण्याचे इतके दुर्भिक्ष आहे की, या नदीवरही बिलाराजवळ जसवंत सागर हे धरण बांधून ५,००० हे. जमीन ओलिताखाली आणली आहे.

या प्रदेशात भूमिगत पाणीही खारे असते. तथापि काही ठिकाणी सच्छिद्र थरात गोडे पाणीही मिळते. येथे अनेक खारा सरोवरे असून त्यांत सांभर हे सर्वांत मोठे सरोवर आहे. ते जयपूरच्या पश्चिमेस ६० किमी. असून पाऊस पडतो, तेव्हा त्याचा विस्तार ३०० चौ. किमी. होतो. कोरड्या ऋतूत जमिनीवर मिठाचे खडे चकाकतात. सांभर गावाच्या वायव्येस ८० किमी.वर दिडवाना व बलोत्राच्या वायव्येस १० किमी.वर पचपाद्रा ही आणखी दोन खारी सरोवरे आहेत. बिकानेरच्या ईशान्येस ७० किमी.वर लुंकारान सार ताल हे खारे सरोवर आहे. या सरोवरांपासून दरवर्षी सु. ४,८०,००० टन मिठाचे उत्पादन होते.

सामान्यतः पश्चिम मरुस्थळी वालुकामय व पूर्व मरुस्थळी खडकाळ आहे. २६° उ. ते २९° उ. यांदरम्यान राजस्थानच्या सीमेवरील १०० किमी. रुंदीच्या पट्ट्याने वालुकामय ओसाड प्रदेशाचा तीन चतुर्थांशाहून अधिक भाग व्यापला असून येथे पाऊस १० ते २० सेंमी. पडतो. जिकडेतिकडे वालुकागिरी दिसतात. त्यांस तेथे 'ध्रियन' म्हणतात. जैसलमीरच्या मैदानावर खंडित, छोटे प्रवाह दिसतात. कोरड्या पात्रात भूमिगत पाणी सहज मिळू शकते म्हणून तेथे वस्ती झालेली दिसते. जैसलमीरच्या उत्तरेस अनेक अंतर्वाही सरोवरे आहेत. ती बहुधा कोरडीच असतात. बारमेर भागात ५० ते १०० मी. उंचीचे बारखान वालुकागिरी आहेत. ते वाऱ्याने सहसा स्थलांतरित होत नाहीत. बारमेर ते भिमरलाई रेल्वे अशा अनेक बारखानांस ओलांडून जाते.

अरवलीच्या पश्चिमेचा बागर नावाचा 'स्टेप' प्रदेश पुढे मरुस्थलीत विलीन होतो. तेथे वालुकागिरी थोडे आणि छोटे प्रवाह पुष्कळ आहेत. येथील अधिक सुपीक भागांस 'रोही' म्हणतात. ते उत्तर व मध्य भागांत आढळतात. उत्तरेकडील गंगा मैदान आणि लूनीच्या खोऱ्यातील दक्षिणेचे गोडवार मैदान हे बागर प्रदेशातील सर्वांत जास्त शेती उत्पादक भाग आहेत. त्यांना गंगा कालवा व लूनीचा उगमप्रवाह यांचे पाणी मिळते. राजस्थानच्या सर्वांत उंच टेकड्या या भागात आढळतात. त्यांपैकी बऱ्याच टेकड्या वाळूखाली गाडल्या गेल्या आहेत. तथापि पूर्वीच्या नद्यांचा प्रभाव तेथे जाणवतो.

पंजाबचे मैदान : यमुनेच्या पश्चिमेपासून रावीपर्यंत पसरलेले हे मैदान दक्षिणेकडे उतरत गेले आहे. सिंधूच्या उपनद्या रावी, बिआस आणि सतलज यांनी आणलेल्या गाळाने निर्माण झालेले हे मैदान गाळाखाली गाडलेल्या अरवलीच्या उत्तर भागामुळे दक्षिणेकडे उतरते झाले असावे. लुधियाना आणि जलंदर जिल्ह्यांतून पश्चिमेकडे २०० किमी. गेल्यावर सतलज नैर्ऋत्येकडे वळते आणि भारतात आणखी १,१०० किमी. वाहते. नंतर ती पाकिस्तानात जाते, ती पूर्वी एक स्वतंत्र नदी असून यमुना तिला मिळत होती आणि तिच्या काठी समृद्ध वसाहती होत्या, असा पुरावा मिळतो. बिआस पंजाबमधून १५० किमी. जाऊन हरीके येथे सतलजला मिळते. तीही पूर्वी स्वतंत्रपणे पश्चिमेकडे रावी या येथील सर्वांत लहान नदीकडे वाहत होती. सरस्वती व दृशद्वती यांचा उल्लेख पूर्वी आलाच आहे.

होशियारपूरच्या २०० ते २४० मी. उंचीच्या मैदानावरील बाकीचा प्रदेश अत्यंत सपाट आहे. बेत नावाचे सखल पूरमैदानाचे पट्टे सहज ओळखू येतात. नद्यांनी पात्र बदलल्यामुळे झालेले हे 'बेत' १ ते १२ किमी. रुंदीचे आहेत. बांगर हे थोडे उंच मैदानी भाग ५ ते १० मी. उंचीच्या वप्रांमुळे (ब्लफ) बेतापासून वेगळे झालेले आहेत. दोन नद्यांमधील सपाट प्रदेशाला 'दुआब' म्हणतात. रावी आणि बिआस यांदरम्यान बडी दोआबचा उत्तर भाग आहे. त्याच्या मध्यभागी अमृतसर आहे. बिआसकाठची पूरमैदाने दरवर्षी पुराखाली जात असल्यामुळे तेथे वस्ती विरळ आहे. बिआस व सतलज यांदरम्यान बिस्त दोआब हा पंजाबचा सर्वाधिक विकसित भाग आहे. याच्या दक्षिणेच्या माळवा मैदानात स्थिर वालुकागिरी आणि पाण्याखाली असलेली जमीन ही पंजाबच्या कोरड्या प्रदेशाची लक्षणे दिसून येतात. पूर्वेकडील मध्यमैदानाची सुपीक, हलकी व दमट मृदा आणि थोडा अधिक पाऊस यांमुळे तो भाग समृद्ध बनला आहे. दक्षिणेचे हरयाणा मैदान हे सरस्वती वाहत होती त्या काळात सुपीक व समृद्ध होते. भिवानी बागर आणि रेवारीचा उंचवट्याचा प्रदेश हा खोलवरची जलरेषा व स्थलांतरित वाळू यांमुळे निमओसाड आणि स्टेपसदृश प्रदेश बनला आहे.

गंगेचे विशाल मैदान : या मैदानात उत्तर प्रदेश, बिहार आणि पश्चिम बंगाल यातील मैदानी प्रदेश समाविष्ट आहेत. याचा विस्तार ३,७५,००० चौ. किमी. आहे. याच्या पश्चिम सीमेजवळून यमुना ८०० किमी. वाहते आणि अलाहाबाद येते गंगेला मिळते. यमुनेकाठी मथुरा हे श्रीकृष्णाचे आणि शरयूकाठी अयोध्या हे श्रीरामाचे जन्मस्थान आहे.

उत्तर प्रदेशात गंगेच्या उत्तरेच्या गाळमैदानाचे रोहिलखंड आणि अवध असे दोन पूर्व-पश्चिम भाग पडतात, तर बिहारमध्ये तिच्या उत्तरेचा आणि दक्षिणेचा असे दोन स्पष्ट भाग पडतात. पश्चिम बंगालमध्ये उत्तरेकडील मैदानात गंगेचा पूर्वीचा त्रिभुज प्रदेश आणि दक्षिणेकडील खोऱ्यात गंगेचा सध्याचा त्रिभुज प्रदेश समाविष्ट आहे.

हरद्वारपासून गंगा पूर्वेस १,२०० किमी. गेल्यावर राजमहाल टेकड्यांच्या बाजूने धुलिआनपर्यंत जाते. तेथे तिचा एक फाटा बांगला देशातून, तर दुसरा भागीरथी किंवा हुगळी नदीने पश्चिम बंगालमधून जाऊन सागर बेटाच्या दक्षिणेस बंगालच्या उपसागराला मिळतो. हा ३०० किमी. लांबीचा फाटा नदीचे पात्र बदलल्यामुळे भरपूर पाणी देणारा नाही. त्यामुळे कलकत्ता शहर व बंदर यांस पाण्याचा प्रश्न पडतो. त्यावर ⇨ *फराक्का प्रकल्प* हा उपाय आहे; परंतु तो भारत व बांगला देश यांमध्ये वादविषय ठरला आहे.

गंगेला उजवीकडून यमुना व शोण या प्रमुख नद्या मिळतात; तर डावीकडून शरयू म्हणजेच घागरा, गंडकी व कोसी या नद्या व अनेक इतर प्रवाह मिळतात. यमुनेला मध्यवर्ती डोंगराळ भागातून आलेल्या

चंबळ, सिंध, बेटवा व केन या नद्या मिळतात. चंबळच्या काठी प्रवाहांनी खोलवर खोदलेल्या घळ्यांचे जाळे असून ही उत्खातभूमी दरोडेखोरांचे आश्रयस्थान म्हणून प्रसिद्ध आहे.

उत्तर प्रदेशात गंगा व यमुना यांमधील दुआब हा सर्वांत मोठा, अत्यंत सुपीक, समृद्ध व दाट लोकवस्तीचा आहे. त्याचा वरचा भाग उत्तरेस हरद्वारपासून सहारनपूर २७४ मी., मीरत २२४ मी. व अलीगढ १८६ मी. असा दक्षिणेकडे हळूहळू उतरत गेला आहे. खादर आणि बांगर पट्टे स्पष्ट असून गंगेकडे बांगर पायऱ्यापायऱ्यांचा दिसतो. नदीपासून बांगर दूर गेले आहेत. तेथे मीरत व मुझफरनगर जिल्ह्यात दरवर्षी पूरमैदाने जलमय होतात. या वरच्या भागात पूर्व यमुना व अपर गंगा कालव्यांचे जाळे पसरले आहे. पर्जन्यमान दक्षिणेकडे ६० सेंमी., तर उत्तरेकडे १०० सेंमी. आहे. या दुआबाचा मध्यभाग २०० ते १०० मी. समोच्चरेषांदरम्यान येतो. कानपूर (१५० मी.) नंतर तो अधिक सपाट होत जातो. यात काही ठिकाणी काहीसे आडवे उंच भाग आहेत. यानंतरचा दुआबाचा खालचा भाग अत्यंत सपाट आहे.

गंगा-यमुना दुआबाच्या पूर्वेस रोहिलखंडाचे मैदान आहे. ते ३५,००० चौ. किमी. असून त्याचा उतार आग्नेयीस आहे. रामगंगा, गोमती आणि शारदा या तेथील प्रमुख नद्या असून प्रदेश २७४ मी. पासून १३२ मी.पर्यंत उतरत गेला आहे. येथे भाबर व तराई हे दोन पट्टे स्पष्ट दिसून येतात. हा भाग पूर्वेस अवधच्या मैदानात मिसळून जातो. अवध मैदानात खादर व बांगर प्रदेश स्पष्ट असून मुख्य उतार पूर्वेकडे असला, तरी काही भाग दक्षिणेकडे कललेला आहे. घागरा ही प्रमुख नदी असून तिचे रुंद पात्र वालुकामय आहे. तिचे पात्र ५५ किमी.च्या भागात वारंवार सरकलेले दिसते. येथे अनेक बांध व प्रवाह यांचे जाळे दिसते. राप्ती ही घागरेची उपनदी जास्त गाळ आणून प्रदेश समृद्ध करते. गोमती ही अनेक वळणांनी वाहणारी मंद नदी असून पुराच्या वेळीही काही ठिकाणी उंच तटांमधून तिचे पाणी वाहत राहते.

बिहारमध्ये राजमहाल टेकड्यांच्या शाखेमुळे हे मैदान पूर्वेकडे काहीसे निरुंद झाले आहे. बिहारमधील ८८,००० चौ. किमी. मैदानाचे गंगेच्या उत्तरेचा व दक्षिणेचा असे दोन वेगळ्या वैशिष्ट्यांचे भाग पडले आहेत. या मैदानाच्या दक्षिण सीमेजवळून गंगा वाहते. तिला उत्तरेकडून घागरा (शरयू), गंडक व कोसी या प्रमुख नद्या व इतर अनेक प्रवाह येऊन मिळतात. त्यामुळे नेपाळ-हिमालयाच्या पायथ्याशी जगातील अतिविस्तृत गाळ मैदानापैकी एक गणले जाणारे २,००० मी. खोल गाळाने भरलेले आणि ५४,४०० चौ. किमी.चे उत्तर बिहारचे मैदान आहे. त्याचा पश्चिमेकडील भाग आग्नेयीकडे व पूर्वेकडील भाग दक्षिणेकडे सरासरी दर चौ. किमी.ला २० सेंमी. इतका अतिसौम्य उताराचा आहे. छप्रा ते खगारीयापर्यंत गंगेला समांतर पाणथळी पसरल्या असून त्यांना 'कोर' हे स्थानिक नाव आहे. त्यांतील काही [illegible] पाण्याने भरलेल्या असतात. यांच्या दक्षिणेकडील प्रदेश गंगेकडे चढत जातो. तेथे गंगेच्या काठावर पूर्वीच्या पूरतटांचे अवशेष दिसून येतात.

राजमहाल टेकड्यांच्या पश्चिमेस दक्षिण बिहार मैदान १२० किमी. पर्यंत रुंद होत जाते. येथे उतार सरासरी दर किमी.ला ९ सेंमी. इतका कमी आढळतो. तो उत्तरेकडे किंवा ईशान्येकडे आहे. येथे गंगेचा दक्षिण तटही उत्तर तटाइतकाच उंच आहे. त्याच्याबाहेर पाटण्याजवळ '[illegible]' व मोकामेहजवळ 'तल' नावाचे विस्तृत द्रोणी प्रदेश आहेत. त्यांच्या दक्षिणेस छोटे उत्तरवाही प्रवाह पूर्वेकडे सरकलेले दिसतात.

उत्तर बंगालमध्ये पूर्व हिमालयाच्या पायथ्यापासून त्रिभुज प्रदेशाच्या [illegible]पर्यंत २३,००० चौ. किमी. मैदान आहे. त्याच्या पश्चिम भागात गंगेच्या व पूर्वभागात ब्रह्मपुत्रेच्या उपनद्या वाहतात. पूर्व हिमालयातून येणाऱ्या तिस्ता, जलढाका व तोरसा यांसारख्या वेगवान प्रवाहांनी आणलेल्या उताराने हा भाग बनलेला आहे. त्याचा उत्तर भाग म्हणजे 'द्वार' प्रदेशाचा पश्चिम भाग होय. उत्तम जलनिःसारणामुळे हा भाग जेथे मृदा सुधारून घेतली आहे व इतर सोयी आहेत, तेथे चहाच्या लागवडीस आदर्श ठरला आहे. याच्या दक्षिणेचा भाग बारिंद मैदानाचा प्रदेश म्हणजे गंगेचा पूर्वीचा त्रिभुज प्रदेश होय. तो प्लाइस्टोसीन काळात बनलेला असून नंतर तेथे पायरीपट्टे निर्माण झाले.

बंगालचा द्रोणी प्रदेश हा प. बंगाल व बांगला देश यांचे बहुतेक गाळमैदान व्यापतो. हा अतिशय सपाट आणि सखल आहे. बहुतेक भाग गंगेचा त्रिभुज प्रदेश आहे. मुख्य प्रवाहाला येथे अनेक फाटे फुटतात आणि उथळ भरतीचे खारे पाणी खळग्यांत असते. त्रिभुज प्रदेशाच्या समुद्राभिमुख भागावर लाटांपेक्षा भरती-खाड्यांचा अधिक प्रभाव आहे. त्यामुळे दंतुर किनाऱ्यावर वाळूचे बांध, पंकपाट, कच्छ-वनश्री (कांदळ), बेटे व छोटी भूशिरे यांची दाटी झालेली आहे. सुंदरबनचे दाट अरण्य आणि उत्तरेचे पूर्व भागीरथीचे मैदान ही एकमेकांहून खूपच भिन्न आहेत.

राऱ्ह मैदान हा भागीरथीच्या पश्चिमेचा प्रदेश त्रिभुज प्रदेशाचा भाग नसला, तरी तितकाच सपाट आहे. नैसर्गिक पूरतट व त्याला जोडणारे कृत्रिम सुरक्षा बांध हे पुराच्या वेळी कधी कधी भंग पावून सर्व प्रदेश जलमय होतो. ५० मी. सीमेच्या रेषेनंतर जुना गाळप्रदेश लागतो व प्रदेशाचे रूप बदलते. विदारण व क्षरण यांनी विदीर्ण केलेल्या प्रदेशावर जांभ्या प्रकारची मृदा आढळते. पूर्ववाहिनी नद्यांनी नवीन गाळ पसरून सोपानसदृश पट्टे निर्माण केले आहेत.

ब्रह्मपुत्रेचे खोरे : भारतातील कोणत्याही नदीपेक्षा ब्रह्मपुत्रा जास्त पाणी वाहून आणते, परंतु वाळूने भरलेले उथळ पात्र त्याला पुरे पडत नाही. यामुळे उपनद्यांना विरोध होऊन त्या फुगतात आणि पूर ओसरल्यावर प्रदेशात दलदली माजतात. आसाममधील हे खोरे पूर्वेस सदियापासून पश्चिमेस धुब्रीपर्यंत ६०० किमी. पसरले असून वरचा व खालचा प्रदेश ७५ किमी. रुंद आहे. प्रदेश सपाट, सहज पोचता येणारा आणि सुपीक असला तरी वरचा भाग दलदलीचा, सपाट व वार्षिक पुराचा असल्यामुळे तेथे लोकवस्ती विरळ आहे. खालचा भाग पूरमैदानापेक्षा थोडा उंच असल्यामुळे तेथे अनेक गावे वसली आहेत. याच्या उत्तरेस गोआलपाडा जिल्ह्यात प्रभावी दिसणारा पूर्व द्वार हा सपाट पण दाट अरण्याचा व उंच गवताचा प्रदेश आहे. अरण्य-तोडीच्या भागात विरळ वसाहती आहेत. दक्षिणेस उपजाऊ भूमीवर जलनिःसारण चांगले आहे. येथे 'बिल' नावाची मोठी गाळ-सरोवरे आहेत. आसाम खोऱ्यात गौहाती हे मोक्याच्या जागी वसले आहे. कोपिली ही ब्रह्मपुत्रेची एक उपनदी डोंगराळ भागातून ९० किमी. आल्यावर पुन्हा ९० किमी. वळणावळणांनी वाहते. हिचश खोऱ्याच्या शिरोभागी लुमडिंग हे गाव असून तेथून रस्ते व रेल्वे धनसिरीच्या खोऱ्यात जातात. खालच्या भागात दाट लोकवस्ती आहे. धनसिरीमुख येथे ब्रह्मपुत्रेला मिळणारी धनसिरी ही दिमापूर येथे मोठी नदी बनते. गोलाघाट येथे तिचे खोरे ५० किमी. रुंद होते. तो भाग अतिशय सपाट व लोकवस्तीचा आहे.

कच्छ, काठेवाड आणि गुजरातचे मैदान : हा पश्चिम किनारी मैदानाचाच उत्तर भाग होय. कच्छचे द्वीपकल्प हे उत्तरेचे आणि पूर्वेचे मोठे आणि लहान रण गाळात भरून येण्यापूर्वी एक बेटच होते. येथे काही भाग वालुकामय मैदान आहे. पाऊस व प्रवाह यांच्या अभावामुळे वाऱ्याचा परिणाम अधिक प्रभावी आहे. त्यामुळे पुष्कळ प्रदेश निमओसाड आहे. किनाऱ्यावरील वालुकागिरीच्या मागे किनाऱ्याला समांतर पूर्व-पश्चिम सु. ७५० किमी. रुंद सुपीक आणि लोकवस्ती

असलेले मैदान आहे. कच्छच्या उत्तरेस रुंद, सपाट, ओल्या मिठाने भरलेला प्रदेश आहे. हे मोठे रण होय. ते गुजरातच्या मुख्य भूमीपासून ३२० किमी.वर सिंधूपर्यंत गेलेले असून १६० किमी. रुंद आणि २१,५०० चौ. किमी. क्षेत्राचे आहे. ते दोन-तीन जागी खचलेले आहे. हे ओसाड मैदान असून त्यावर बेटांसारखे पछम, खादीर व बेला यांसारखे काही खडकाळ भाग आहेत. सखल मैदानाच्या काही ठिकाणी गवत उगवते. बन्नी हा त्यात मोठा तृणभाग आहे. तो कच्छच्या भूमीवर ११४ किमी. लांब व २४ किमी. रुंद असून त्यात गुरे-मेंढ्या पाळणाऱ्यांची विरळ वस्ती आहे. दरवर्षी बनास व लूनी नद्यांच्या छोट्या प्रवाहांनी व समुद्राच्या पाण्याने कच्छचे रण जलमय होऊन जाते. मोठ्या रणाचा दक्षिणभाग आता त्याच्यापासून तुटला आहे. ते छोटे रण होय.

काठेवाडचे द्वीपकल्प : हे पश्चिमेस नल सरोवराच्या दलदलीपर्यंत असून त्याच्या दुसऱ्या बाजूस काठेवाडचे मैदान सुरू होते. कच्छचे छोटे रण, खंबायतचे रण व नल सरोवर यांनी हे द्वीपकल्प पूर्वेस आणि ईशान्येस वेढलेले आहे. या किनारी मैदानापलीकडे ७५ मीटरची सममोच्चरेषा अंतर्भागातील उंचवट्याच्या प्रदेशाची सीमा आहे. किनारी प्रदेश सस.पासून थोडासाच उंच आहे. मध्यवर्ती डोंगराळ भागातून सर्व दिशांकडे प्रवाह वाहतात. इतरत्र गिरनार आणि गीर यांसारख्या ज्वालामुखीजन्य टेकड्या व कटक आहेत.

गुजरातचे मैदान : खंबायतच्या आखाताला लागून असलेले किनारी मैदान व त्याजवळची पूरमैदाने गुजरातमध्ये समाविष्ट आहेत. अरबी समुद्राचा एक फाटा खंबायतच्या आखाताच्या उत्तरेकडून कच्छच्या छोट्या रणाकडे गेला होता तेव्हा काठेवाड मुख्य भूमीपासून अलग होते व येथील मैदानी प्रदेश पश्चिमेकडे समुद्रापर्यंत उतरत गेला होता. अजूनही या प्रदेशाचा सामान्य उतार पश्चिमेकडेच आहे आणि त्याची उंची १५० मी.पेक्षा कमी आहे. साबरमती नदीच्या मुखाजवळ उंची फक्त ११ मीटर आहे. मैदानाच्या उत्तर भागातून बनास व सरस्वती कच्छच्या छोट्या रणाकडे वाहतात. सरस्वती, मही, नर्मदा व तापी या खंबायतच्या आखातास मिळतात. महीच्या खालच्या भागात प्रदेशास घळ्या पडल्या आहेत. पहिले ६५ किमी. ती खडकाळ पात्रातून वाहते, नंतर १५ किमी. वालुकामय पात्रातून वाहते आणि शेवटच्या ७० किमी.मध्ये तिच्यावर भरतीचा प्रभाव असतो. किनाऱ्याजवळ पाण्याने वाहून आणलेले लोएसचे थर आहेत. तेथे पूर्वीच्या गाळाचे थर होते. लोएसच्या विदारणामुळे प्रदेश जास्त ओसाड बनला आहे. गुजरातच्या मैदानाच्या पश्चिम सीमेवर खाऱ्या दलदली असून त्या भरतीच्या वेळी पाण्याखाली जातात.

पश्चिम किनारपट्टीची अरुंद मैदाने : गुजरातमधील सुरतपासून थेट कन्याकुमारीपर्यंत सह्याद्रीच्या पश्चिमेस १,५०० किमी. लांबीची आणि १० ते २५ किमी. रुंदीची अरुंद पश्चिम किनारपट्टी गेलेली आहे. तिचे कोकण किनारपट्टी, कर्नाटक किनारपट्टी व केरळ किनारपट्टी असे तीन ठळक भाग पडतात. या किनारपट्टीवर नैर्ऋत्य मोसमी वाऱ्यांपासून २०० ते ४०० सेंमी. पाऊस पडतो आणि कृत्रिम पाणीपुरवठ्याखेरीज शेती होऊ शकते. पुष्कळ ठिकाणी, विशेषतः त्रिवेंद्रम आणि कोचीन यांदरम्यान या मैदानावर वेदिका निर्माण झाल्या आहेत. कालव्यांनी जोडलेली काही अतिशय मनोहर सरोवरेही या किनारपट्टीवर आढळतात.

कोकण किनारपट्टी : गोव्याच्या उत्तरेपासून दमणपर्यंत ही किनारपट्टी ५०० किमी. लांबीची आहे. ती सामान्यतः समुद्रापर्यंत गेलेल्या डोंगर, सोंडा आणि सागरतटाचे कडे यांनी युक्त आहे. मुंबईजवळ समुद्रात बुडालेल्या अरण्यांवरून पूर्वी ही किनारपट्टी समुद्राच्या पातळीखाली गेली असावी असे दिसते. मुंबईच्या जवळपास प्रवाळाच्या किंवा प्रवाळ व शंखशिंपलेयुक्त चूर्णीय खडकांनी बनलेल्या उत्थित वेदिका दिसतात.

गोदावरीच्या उगमाजवळ उगम पावलेली वैतरणा नदी या प्रदेशाच्या उत्तर भागातून पश्चिमेकडे वाहते. तिच्यामुळे पूर्वी एक व्यापारीमार्ग उपलब्ध झाला होता. तिच्या खालच्या भागात आगाशीजवळ दाट लोकवस्ती आहे. वैतरणेच्या उत्तरेस डहाणूजवळ सपाट व दलदली प्रदेश आहे. भोर घाटात उगम पावणारी उल्हास नदी १३० किमी. जाऊन कल्याणजवळ वसईच्या खाडीला मिळते. मुंबईच्या दक्षिणेस समुद्रात शिरलेल्या डोंगरी फाट्यांदरम्यान सुरक्षित व चकचकीत पुळणींचे छोटेछोटे उपसागर आणि बंदिस्त जागा आहेत; त्या पर्यटन व्यवसायाला उपयुक्त ठरण्याजोग्या आहेत. सह्याद्रीवरून येणाऱ्या अनेक प्रवाहांनी किनाऱ्यावर लहानमोठ्या खाड्या तयार केल्या. त्यांच्या आधारावर अनेक लहानमोठी बंदरे दीर्घकाल किनारी व्यापारास उपयुक्त ठरलेली आहेत. डोंगराळ प्रदेश व खडकाळ जमीन यांमुळे शेतीपेक्षा नारळ, सुपारी, आंबा, फणस, काजू इत्यादींच्या फळबागांस हा प्रदेश अधिक उपयुक्त ठरत आहे. मिठागरे व मत्स्यव्यवसाय यांसही हा प्रदेश पोषक आहे.

गोवा : निसर्गसौंदर्यासाठी प्रसिद्ध असलेला हा प्रदेश पर्यटन व्यवसायासाठीही जगप्रसिद्ध आहे. दोना पावलासारखे समुद्रावर डोकावणारे कडे आकर्षक आहेत. पणजी या राजधानीजवळचे जुवारी व इतर छोटे प्रवाह किनारी वाहतुकीस साहाय्यक आहेत. [→ गोवा, दमण, दीव].

कर्नाटक किनारपट्टी : हा २५५ किमी.चा प्रदेश दक्षिणेकडे रुंदावत जातो. गिरसप्पा किंवा जोग या २७५ मी. उंचीच्या धबधब्यावरून खाली आलेली शरावती या भागातून वाहते. किनारा वालुकामय असून उभे कडे समुद्रावर डोकावतात. येथील मैदान २४ किमी.पेक्षा अधिक रुंद नसून काही ठिकाणी तर ते केवळ ८ किमी. रुंद आहे. [→ कर्नाटक राज्य].

केरळचा किनारी प्रदेश : हा जास्त रुंद व कमी डोंगराळ आहे. कननोर ते कन्याकुमारीपर्यंत ५०० किमी.चा प्रदेश सरासरी २५ किमी. रुंदीचा आणि १० ते ३० मी. उंचीचा आहे. नद्या लहान व उन्हाळ्यात कोरड्या पडणाऱ्या आहेत. पाऊस भरपूर आहे आणि तांदूळ व नारळ यांवर येथील अर्थव्यवस्था अवलंबून आहे. किनारी सरोवरे व सिंधुतडाग (खारकच्छ) यांनी किनारा भरलेला आहे. खारकच्छ कालव्यांनी जोडलेली असून त्यांतून होड्यांनी मोठी वाहतूक चालते. क्किलॉन जिल्ह्यात किनारी सरोवरे आहेत. अष्टमुडी व ८० किमी. विस्ताराचे वेंबनाड ही सरोवरे रमणीय आहेत. [→ केरळ].

पश्चिम किनारपट्टीलगतची समुद्रबूड मैदाने : येथील सागरमग्न खंडभूमीची हद्द अरबी समुद्रात मुंबईपासून ३५० किमी.वर आहे. ५० मी. खोलीवर दोन स्पष्ट पायऱ्या किंवा वेदिका आहेत. तेथील खडक किनारपट्टीवर उंच भूमीकडे जाणारा वेदिकायुक्त ट्रॅप खडकच आहे. त्याची जाडी भूमीकडून सागराकडे व पुढेही वाढतच जाते. फ्लँड्रियनपूर्व समुद्रपीछेहाटीच्या वेळी समुद्रपातळी सु. ९० मी. खाली गेली, त्यापूर्वी हा सागरमग्न मंच मुख्य भूमीचाच भाग असावा. दक्षिणेकडे हा मंच ३० ते १०० किमी.पर्यंत अरुंद होत जातो. तिकडे या मंचावर काही बांध आढळतात. तेथील कमी खोलीवरून पूर्वी अनेक वेळा समुद्र हटला असावा असे दिसते.

पूर्व किनारपट्टी : ही किनारपट्टी पश्चिम किनारपट्टीपेक्षा बरीच जास्त रुंद आहे आणि जास्त कोरडीही आहे. पश्चिम किनारा २२° उ. अक्षांशापासून कन्याकुमारीपर्यंत जवळजवळ सरळच आहे, तर पूर्व किनारा वळणावळणांचा आहे. तो १६° उ. अक्षांशापासून ईशान्येकडे वळलेला आहे. या किनाऱ्यावर अनेक त्रिभुज प्रदेशही आहेत. येथे

पश्चिम किनाऱ्यापेक्षा कमी पाऊस असून स्थलांतरित वाळूच्या टेकड्या व खार जमिनीचे पट्टेही अधिक आहेत.

आंध्र व तमिळनाडूमध्ये पूर्व किनाऱ्याला पायनघाट म्हणतात. ही किनारपट्टी कन्याकुमारीपासून उत्तरेकडे कृष्णा-गोदावरीच्या संयुक्त त्रिभुज प्रदेशापर्यंत १,१०० किमी. लांब व १०० ते ३०० किमी. रुंद आहे. त्यानंतर डोंगर जवळजवळ समुद्रापर्यंत आलेले आहेत, परंतु त्यानंतर बेऱ्हमपूरच्या उत्तरेस ती पुन्हा रुंद होऊन चिल्का सरोवर, महानदीचा त्रिभुज प्रदेश व बलसोरचे किनारी मैदान यांतून गंगेच्या त्रिभुज प्रदेशात विलीन होते. येथे अनेक खारकच्छ व पश्चजल किंवा कोंडपाणी आहेत. त्यांतील काही बकिंगहॅम कालव्याने जोडलेले आहेत. मद्रासजवळचे पुलिकत सरोवर हे एक वैशिष्ट्यपूर्ण सागरतडाग असून त्याची पातळी पूर्वी अनेक वेळा बदलली असावी. सध्या ते श्रीहरिकोटा या बेटाने समुद्रापासून अलग झाले आहे. या बेटावर अलीकडे अवकाशविज्ञानविषयक प्रयोग व संशोधन चालते. समुद्राजवळचा किनारी भाग दलदलीचा व वालुकामय असल्यामुळे वस्तीला योग्य नाही. पूर्व किनारपट्टीवरील मैदानांचे उत्कल (ओरिसा), आंध्र व तमिळनाडू असे तीन विभाग आहेत. सुवर्णरेखा नदीच्या थोडे उत्तरेपासून ऋषिकूल्य नदीच्या थोडे दक्षिणेपर्यंत उत्कलचे मैदान (४०० किमी.) आहे. या भागात महानदीचा त्रिभुज प्रदेश आहे. त्यांच्या शिरोभागी कटक शहर आहे. गंगेच्या त्रिभुज प्रदेशापेक्षा हा त्रिभुज प्रदेश जास्त सरळ आहे. लाटांचा प्रभाव जास्त असल्यामुळे येथे वाळूच्या टेकड्या आहेत. कटजुरी ही महानदीची प्रमुख शाखा आहे.

महानदीच्या त्रिभुज प्रदेशाच्या दक्षिणेस चिल्का सरोवर आहे. समुद्रात छोट्या उपसागराच्या तोंडाशी बांध साचून ते निर्माण झाले आहे. हा बांध काही ठिकाणी २०० मी. रुंद आहे. हे सरोवर ७० किमी. लांबीचे असून ते ईशान्येस रुंद व नैर्ऋत्येस निमुळते आहे. त्याला भार्गवी आणि दया या नद्या मिळतात. त्यामुळे पावसाळ्यात याचे पाणी गोडे होते. याच्या दक्षिणेस आणि पश्चिमेस टेकड्या व बरीच खडकाळ बेटे आहेत. चिल्काच्या दक्षिणेस मैदानावर लहानलहान टेकड्या आहेत आणि त्या प्रदेशातून ऋषिकूल्य नदी वाहते.

आंध्र किनारी मैदाने : ही उत्कल मैदानाच्या दक्षिणेस पुलिकत सरोवरापर्यंत गेलेली आहेत. या मैदानांची उंची ५ ते ५० मी. आहे. या मैदानातून दख्खनच्या दोन मोठ्या नद्या गोदावरी व कृष्णा वाहतात आणि त्यांनी मुखाशी त्रिभुज प्रदेश बनविले आहेत. या दोन त्रिभुज प्रदेशांदरम्यान कोलेरू सरोवर आहे. त्याच्या जवळ एलुरू शहर आहे. जवळच्या डोंगरावरून आलेल्या प्रवाहाचे पाणी या सरोवराला मिळते व ते एकाच प्रवाहाने समुद्राला मिळते. कोलेरूच्या स्थितीवरून किनारी मैदान समुद्राकडे वाढत आहे, असा निष्कर्ष निघतो.

गोदावरी पोलावरम्‌जवळच्या घळईतून मैदानात येते. त्यानंतर तिच्या गौतमी गोदावरी आणि वसिष्ठ गोदावरी अशा दोन शाखा होतात, मुख्य त्रिभुज प्रदेश या दोन शाखांमध्ये आहे व त्यावरून गोदावरीच्या सात शाखा वाहतात. धवलेश्वरम् येथे नदी ओलांडणारा ॲनिकट बांधलेला आहे.

कणाश्म टेकड्यांतील खोल घळईतून विजयवाडा येथे कृष्णा मैदानात उतरते आणि ९० किमी.वर बंगालच्या उपसागराला मिळते. तिचे बहुतेक पाणी एकाच पात्रातून समुद्रापर्यंत जाते व तेथे तिच्या तीन शाखा होतात. विजयवाडा येथील ॲनिकटमुळे कालव्यांचे एक जाळेच तयार होते व सर्व त्रिभुज प्रदेशास त्यांचे पाणी मिळते.

तमिळनाडू मैदाने : आंध्र मैदानांच्या दक्षिणेची सर्व किनारपट्टी तमिळनाडू मैदानाची आहे. त्याची लांबी ६७५ किमी. आणि सरासरी रुंदी १०० किमी. आहे. येथील महत्त्वाचे भूमिस्वरूप म्हणजे कावेरीचा त्रिभुज प्रदेश होय. श्रीरंगम् बेटाने कावेरीचे दोन भाग केले आहेत. कोलेरून ही उत्तर शाखा पाणी समुद्रापर्यंत वाहून नेते, तर दक्षिण शाखेला काढलेले अनेक कालवे सर्व त्रिभुज प्रदेशाला पाणी पुरवतात. यामुळे हा प्रदेश म्हणजे दक्षिण भारताचे धान्यकोठार बनलेले आहे. कॅलिमीर भूशिराच्या दक्षिणेस मात्र त्रिभुज प्रदेशात दलदली भाग आहे.

पूर्व किनाऱ्याची समुद्रबूड जमीन : अरबी समुद्राच्या सागरमग्न खंडभूमीपेक्षा बंगालच्या उपसागराची सागरमग्न खंडभूमी पुष्कळच अरुंद आहे. मानारच्या आखाताच्या उत्तरेस आणि गंगेच्या मुखांच्या दक्षिणेस मात्र ती रुंद आहे. मानारच्या आखाताजवळ भूमींचे दोन अरुंद पट्टे–एक भारताच्या भूमीकडून व दुसरा श्रीलंकेच्या भूमीकडून आलेला– पाण्याखाली जेमतेम ४ मी. असलेल्या एका शैल मालेने जोडलेले आहेत. याला 'रामाचा सेतू' किंवा 'ॲडम्स ब्रिज' म्हणतात. उत्तर हिमानी काळातील समुद्रपातळीच्या वाढीचा हा निश्चित पुरावा मानला जातो. भारत व श्रीलंका यांना जोडणारा भूमीचा अरुंद पट्टा यावेळी पाण्याखाली गेला.

गंगेच्या मुखांच्या दक्षिणेचा उथळ जलमग्न प्रदेश हे अवसादी मैदान आहे. ते अंशतः वादळी व अंशतः सागरी उद्‌गमचे आहे. संशोधनांती दिसून आले आहे, की या उथळ सागरतळावर पाण्याखाली बुडलेली एक खोल घळई आहे. ती बंगालमधून पूर्वी वाहत गेलेल्या भैरव या मोठ्या नदीचा पाणबूड भाग असावा. मुख्य भूमीपासून दूर समुद्रात असलेले वाळूच्या बांधाबांधांमधील प्रवाहमार्ग म्हणजे या नदीच्या पूर्वीच्या शाखा होत. [→ भारत].

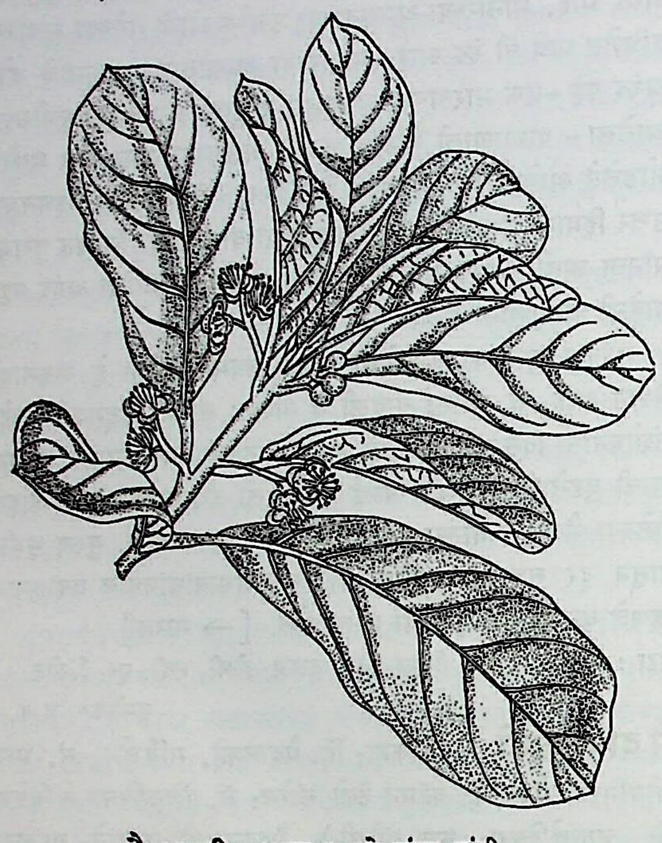
पहा : झीज आणि भर; त्रिभुज प्रदेश; दुआब; द्रोणी; नदी; पूर; हिमोढ.

कुमठेकर, ज. ब.

मैदालकडी : (चिकना; हिं. मैदालक्री, गर्बिजौर; सं. भव्य, जीवनिका, मेदा; इं. कॉमन टॅलो लॉरेल; लॅ. *लिट्सिया सेबिफेरा, लि. चायनेन्सिस*; कुल-लॉरेसी). मैदालकडी नावाने बाजारात मिळणारी वस्तू त्याच नावाच्या वृक्षाची साल असते. हा सदापर्णी वृक्ष ⇨ *दालचिनी*, ⇨ *तमाल* व ⇨ *पिसी* यांच्या कुलातील असल्याने त्यांची अनेक लक्षणे सारखी आहेत. मैदालकडीचा प्रसार भारताच्या सर्व उष्ण भागांत, कोकण व उ. कारवारच्या जंगलात, बाह्य हिमालयात (सु. १,३५० मी. उंचीपर्यंत), शिवाय श्रीलंका, मलाया व ऑस्ट्रेलिया येथेही आहे. अनुकूल परिस्थितीत ह्याची उंची २५ मी.पर्यंत जाते व घेर १·५ मी. होतो; परंतु साधारणपणे याची उंची १२–१५ मी. आढळते. खोडावरची साल जाड, बुचासारखी, तांबूस किंवा पिंगट करडी व आत विष्यंदी (चिकण) व वल्करंध्रयुक्त (सच्छिद्र) असते. लहान फांद्यावर दाट लव असून पाने पातळ, साधी, एकाआड एक, मध्यम आकारमानाची (१०-२५×५-१० सेंमी.), विविध आकारांची (लंबगोल, भाल्यासारखी), वर गुळगुळीत, गर्द हिरवी आणि खाली भुरकट लवदार असून फांद्यांच्या टोकांस गर्दीने येतात. फुले फार लहान, एकलिंगी, पिवळट, प्रत्येक स्तबकासारख्या लहान फुलोऱ्यावर थोडी (८–१२) असून अनेक स्तबकांचा संयुक्त चवरीसारखा मोठा मिश्र फुलोरा बनतो. पुं-पुष्पे व स्त्री-पुष्पे स्वतंत्र झाडावर असतात. ती मे-जूनमध्ये येतात. फुलातील परिदल नलिका (वेगळेपणा नसलेली संदले व प्रदले) लांबट असून तिचे खंड अस्पष्ट असतात. नर-पुष्पात केसरदले २० किंवा अधिक आणि केसाळ स्त्री-पुष्पात ९–१२ वंध्य केसरदले व किंजपुट परिदलाच्या नळीने वेढलेला असतो [→ फूल]. फळे गोल, जांभळी किंवा काळी, लहान (०·६ सेंमी. व्यासाची), वाटाण्याएवढी व परिदलमंडलावर टेकलेली असून ती ऑक्टोबरात पक्व होतात. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे तमाल कुलात [→ लॉरेसी] वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. फळे मिऱ्यासारखी दिसत असल्याने या वनस्पतीला मिरी किंवा मिऱ्याचा वृक्ष असेही म्हणतात.

अभिवृद्धीकरिता (लागवडीकरिता) बिया वापरतात; कापून राहिलेल्या खोडाच्या खुंटावर आलेल्या नवीन कोंबापासून ही लागवड करता येते. सावलीतही वाढ चालू राहते. एकंदरीत वाढ जलद असते. दरवर्षी सु. २·२–२·५ सेंमी. घेर वाढतो.

याचे लाकूड पिवळट करडे ते तपकिरी रंगाचे असून त्यात गर्द रेषा असवात; ते चमकदार, मध्यम कठीण व साधारण जड असते; ते



मैदालकडी : कळ्या व फुले यांसह फांदी

घासून व रंधून गुळगुळीत करता येते; घरबांधणी, सजावटी सामान, खोकी, शेतीची अवजारे, वल्ही, छत इत्यादींकरिता ते वापरतात.

मैदालकडी तुकड्यांच्या स्वरूपात मिळते. पाण्यात बुडविल्यास बुळबुळीत होते. ती पौष्टिक, वीर्यवर्धक व जड असते. दुधसाखरेबरोबर तिचे चूर्ण महिनाभर घेतल्यास पुष्टता येते. साल परमा व अतिसार यांवर गुणकारी आहे. सज्जीखार, आंबेहळद व मैदालकडी यांचा लेप ठेचाळलेल्या भागावर लावून नंतर शेकतात; धुपणी व परमा यांवर पानांच्या पाणी घालून काढलेल्या रसात खडीसाखर घालून देतात. खरचटलेल्या व लचकलेल्या भागांवर आणि संधिवातावर सालीच्या चूर्णाचा लेप घालतात; जखमेवर चूर्ण (पूड) लावल्यास रक्त स्तंभन होऊन (गोठून) जखम लवकर बरी होते. पानांचे पोटीस जखमांवर लावतात. पाने गुरांना खाऊ घालतात. फळे खाद्य आहेत. बियांत ३५% मेद असून त्याला तीव्र सुवास व वाईट चव असते. मेद रुचिहीन व शुद्ध केल्यास खाद्य बनतो. मुळे कडसर-गोड, स्तंभक (आकुंचन करणारी) व पौष्टिक असतात. मुळांचा काढा आर्तवजनक (विटाळ सुरू करणारा) असतो.

रान आंबा (*लि. मोनोपेटॅला*) या भारतीय वृक्षाचे गुणधर्म व उपयोग काही अंशी वर वर्णन केल्याप्रमाणे आहेत. *चरकसंहिता* व *सुश्रुतसंहिता* यांमध्ये भव्य नावाचा जो उल्लेख आढळतो तो वृक्ष हाच असणे शक्य दिसते.

पहा : पिसी.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI*, New Delhi, 1962. 2. Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *Indian Medicinal Plants, Vol. III*, New Delhi, 1975.
३. पदे, शं. दा. *वनौषधी गुणादर्श*, मुंबई, १९७३.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

मैना : पहा साळुंकी.

मैनाक : मैनाग. भारतवर्षातील प्राचीन पर्वत. याचा उल्लेख प्रथम *तैत्तिरीय आरण्यकात* आला असून *रामायण*, *महाभारत*, *कूर्म पुराण*, *मार्कंडेय पुराण* इ. ग्रंथांतही याविषयीचे उल्लेख आढळतात. या पर्वताच्या स्थानाविषयी मात्र संशोधकांत मतभेद आहेत. नंदलाल डे यांच्या मते *कूर्म पुराणात* उल्लेखिलेल्या 'मैनाक गिरी'चा विस्तार गंगा व बिआस नद्यांदरम्यान झाला असून हिमालयाच्या पायथ्याकडील ⇨ *शिवालिक टेकड्या* म्हणजे तो असावा. पार्जिटरच्या मते अलमोडा जिल्ह्याच्या उत्तरेस गंगा नदीच्या पूर्वेकडील उपप्रवाहाजवळील टेकड्या म्हणजे मैनाक पर्वत होय. *रामायणाच्या सुंदरकांडा*तील उल्लेखानुसार भारत व श्रीलंका यांदरम्यानच्या सागरी भागात पसरलेली प्रचंड पर्वतरांग म्हणजे मैनाक पर्वत होय. हनुमानाला लंकेत जाताना विसावा मिळावा म्हणून सागराने पाताळातून मैनाक पर्वत वर आणला, अशी कथा सांगितली जाते. *महाभारतातील* उल्लेखानुसार प. भारतातील किंवा गुजरातजवळील डोंगररांग म्हणजे मैनाक पर्वतरांग होय.

इंद्राने चिडून जेव्हा सर्व पर्वतांचे पंख छाटण्यास सुरुवात केली, तेव्हा मैनाक पर्वत समुद्रात लपून बसला; त्यामुळे त्याचे पंख शाबूत राहिले; अशी मैनाक पर्वताविषयीची कथा परंपरेने सांगितली जाते.

चौंडे, मा. ल.

मैफल : कलावंताचे गायन अथवा वादन याचा रसास्वाद घेण्यासाठी जमलेला, कलावंतासह असलेला श्रोतृसमाज म्हणजे मैफल (मेहफिल) होय. आकाशवाणी केंद्रावर ती 'संगीतसभा' म्हणून ओळखली जाते. अभिजात हिंदुस्थानी संगीतात गायक अथवा वादक हा मैफलीचा मध्यवर्ती आणि सर्वांत महत्त्वाचा घटक होय. गाताना गायकांच्या स्वरभरण्यासाठी किमान एक तंबोरा आवश्यक आहे. तथापि दोन तंबोरे हा सर्वसाधारण नियम. फार क्वचित चार तंबोरे दिसतात. धृपदगायक असल्यास तालसंगतीसाठी मृदंग आणि ख्यालगायक असल्यास तबला. दोन्ही तालवाद्ये गायकाच्या उजवीकडे. यांव्यतिरिक्त डावीकडे स्वरसाथ करण्यासाठी सारंगी, व्हायोलिन यांसारखे एखादे धनुर्वाद्य किंवा हार्मोनियम वा ऑर्गन असतो. तंबोऱ्याला असणाऱ्या साथीदारांपैकी निदान एकतरी गायकाला अधूनमधून किमान स्वर देणारा किंवा त्याच्या पद्धतीनुसार गाणारा असावा लागतो. वादनाच्याही मैफलीत सर्वसाधारणपणे रचना अशीच–म्हणजे तंबोरा, तालवाद्य अशी–असते. मात्र तेथे स्वरसाथीसाठी आणखी स्वतंत्र वाद्य नसते.

मैफलीतील गायनाचे सर्वसाधारण स्वरूप पुढीलप्रमाणे : प्रथम धीम्या लयीतील बडा ⇨ *ख्याल*, नंतर मध्य लयीतील छोटा ख्याल, शेवटी द्रुत लयीतील ⇨ *तराणा*. येथपर्यंत रागगायन चालते. नंतर एखाद्या ललित म्हणजे हलक्या रागातील ⇨ *ठुमरी* किंवा होरी, मग ⇨ *भजन* किंवा मराठी पद, अथवा दोन्ही गाइली जातात. यानंतर पुन्हा पूर्वोक्त रीतीने बडा ख्याल, छोटा ख्याल, ठुमरी (वा होरी), भजन (वा मराठी पद), गझल (वा हलके गीत) आणि शेवटी भैरवी. मधील ठुमरी किंवा भजन हा क्रम सामान्यतः गाताना पाळला जातो. महाराष्ट्रातील मैफलींमध्ये मराठी नाट्यपदे वा भावगीते गाइली जात असली, तरी अन्यत्र त्यांची जागा त्या त्या भाषांतील अथवा हिंदीतील गीते घेतील, हे उघड आहे. भैरवीने, क्वचित जोगियाने मैफलीचा शेवट व्हावा, हा आता जवळजवळ संकेत झाला आहे. परंतु भैरवीवाचून अन्य एखाद्या उत्तरांगप्रधान रागानेही कधीकधी मैफलीचा शेवट होतो. एखाद्या ठुमरीगायिकेची मैफल असल्यास तिचा आरंभ ख्यालाने होऊन मग सबंध मैफलभर तऱ्हेतऱ्हेच्या ठुमऱ्या गाइल्या

जातात. लावण्यांचीही मैफल अशाच तऱ्हेने सजवली जाते.

सतार, सरोद, सनई, बासरी, व्हायोलिन, हार्मोनियम यांसारख्या एखाद्या वाद्याच्या मैफलीचे साधारण स्वरूप याहून फारसे भिन्न असत नाही. मात्र त्यात शब्दांचा आविष्कार नसतो. तबल्याच्या अथवा मृदंगाच्या मैफलीचे स्वरूप त्या त्या वाद्याला अनुसरून बदलावे, हे स्वाभाविक आहे. त्यावेळी निरनिराळे ठेके, प्रस्तार व बोल वाजवून, त्यांची बढत आणि पढंत करून मैफल साजरी होते. वृंदगायन वा समूहगायन हा प्रकार लोकसंगीतात जुन्या काळापासून विद्यमान आहे; परंतु अभिजात संगीताच्या मैफलीत अलीकडे ⇨ *जुगलबंदी* नावाचा प्रकार पुष्कळ रूढ झाला आहे. जुगलबंदीत दोन गायक अथवा वादक आळीपाळीने रागाचा क्रमशः विस्तार करतात. हा विस्तार प्रत्येक वेळी जोडीतल्या दुसऱ्या कलावंताच्या पूर्वगामी स्वररचनेवर अवलंबून असतो. अशा प्रकारे दोघींमिळून रागाचा संयुक्त रीत्या एकजिनसी आविष्कार होतो. सतार-सरोद (दोन्ही छेडवाद्ये), सतार-व्हायोलिन (एक छेडवाद्य, एक धनुर्वाद्य), सतार-सनई (एक छेडवाद्य, एक सुषिरवाद्य) इ. वाद्यांच्या जोडींची जुगलबंदीही प्रचारात आहे.

भजनाच्या फडांमध्ये तालवाद्य म्हणून मृदंगाच्या जोडीला टाळांचाही उपयोग करतात. फडामध्ये एखादा मध्यवर्ती भजनगायक असतो आणि ध्रुवपदाच्या वेळी सर्व गाणारे सामूहिक रीत्या गातात. त्यायोगे विविध आवाजांची रुंदी आणि स्वरमेळ वाढवून उत्कट परिणाम साधला जातो.

संगीताच्या मैफलीचा आणखी एक अत्यंत आवश्यक घटक म्हणजे श्रोता अथवा रसिक. श्रोते हे जर गायन-वादन-श्रवणात पारंगत आणि जाणकार असले, तर कलावंताच्या उत्तम आविष्काराला मिळणारी दाद अथवा 'वाहवा' कलावंताला नुसते खुलविते, एवढेच नव्हे तर, त्याला ती उत्साहाचे अनिवार भरते आणते. अशा वेळी श्रोते हे गायकाकडून गाणे गाववून घेतात, असे म्हणता येईल. श्रोत्यांची ही दाद मैफलभर चाललेली असते. कलावंताची प्रत्येक उत्तम जागा ही रसिक श्रोत्याच्या मनात रुजू होऊन तिची त्याला जणू पावती मिळते. श्रोत्याचा दर्जा जितका श्रेष्ठ, तितका कलावंत कसोटीला लागण्याचा प्रसंग अधिक. तसेच कलावंत जितका श्रेष्ठ, तितकी श्रोत्यांची भूमिका उन्नत रकलात्मक पातळीवर पोहोचण्याचा योग अधिक. तात्पर्य, हिंदुस्थानी संगीताची मैफल हा कलावंत व श्रोते यांच्या जिवंत कलात्मक सहकार्याचा एक उत्स्फूर्त जल्लोष होय, असे म्हणता येईल.

अभिजात संगीताच्या मैफलीच्या शिष्टाचाराचे काही नियम आहेत. उदा., गायकाने आपले गाणे सुरू करण्यापूर्वी मैफलीचा आश्रयदाता जो यजमान त्याची आरंभ करण्यासाठी अनुज्ञा घ्यावी. मैफल जर सार्वजनिक असली, तर श्रोत्यांतील 'बुजुर्ग' म्हणजे अनुभवी आणि थोर मंडळींची अनुज्ञा घ्यावी. साथीदाराशी तणातणीचा प्रसंग आणू नये. एकाच मैफलीत अनेक गायक गाणार असल्यास कनिष्ठ गायकाने अगोदर आणि नंतर क्रमवारीने वरिष्ठ गायकाने गावे (अथवा वादक असल्यास तदनुसार वादन करावे).

श्रोत्यांनीदेखील गवयाने आपण होऊन सूचना केल्यावाचून स्वतःच 'फर्माइश' म्हणून विशिष्ट राग अथवा गीते गाण्याच्या सूचना करू नयेत. तसेच मैफल चालू असता मध्येच उठून जाऊ नये. जाणे आवश्यक असल्यास कलावंताची तशी अगोदरच सौम्यपणे अनुज्ञा घ्यावी इत्यादी. शिष्टाचाराचे हे नियम मैफलीचा एकंदर नूर, शान आणि गायकाची मर्जी सांभाळण्याच्या दृष्टीने आवश्यक असतात.

मंगरूळकर, अरविंद

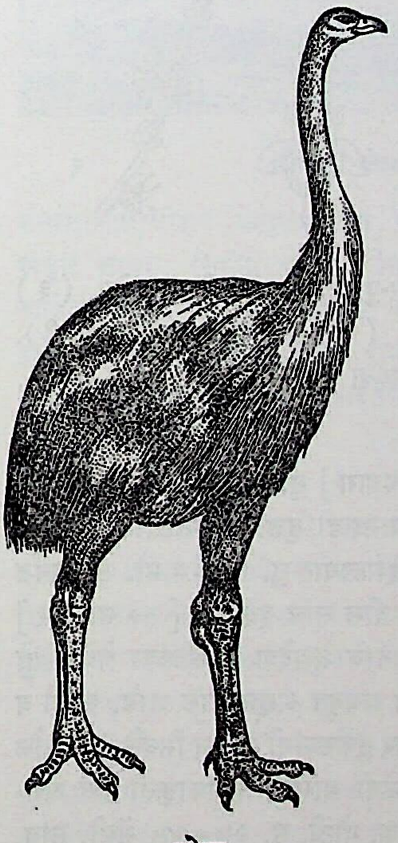
मैमनसिंग : बांगला देशातील याच नावाच्या जिल्ह्याचे ठाणे, शासकीय केंद्र आणि औद्योगिक शहर. लोकसंख्या १,०७,७६३ (१९८३). ते डाक्क्याच्या उत्तरेस सु. १२६ किमी.वर प्राचीन ब्रह्मपुत्रेच्या (जमुनेच्या) काठी वसले आहे. जमुना आणि मेघना नद्यांमुळे येथील जमीन सुपीक झाली असून ऊस, ताग, तंबाखू व कापूस ही नगदी पिके निघतात. तांदळाचे उत्पन्नही मोठ्या प्रमाणावर होते.

मैमनसिंगचे पूर्वीचे नाव नासिराबाद असून चौदाव्या शतकात येथे स्थानिक मुसलमानी सत्ता होती आणि पुढे ते दिल्लीच्या मोगलांच्या आधिपत्याखाली गेले (१५५६–१७०७). पुढे काही वर्षे स्थानिक मुस्लिम सत्ता होती. त्यानंतर १७६५ मध्ये ब्रिटिशांनी ते घेतले आणि १७८७ मध्ये मैमनसिंग जिल्ह्याची स्थापना झाली. १९४७ मध्ये ते पूर्व पाकिस्तानात गेले आणि १९७१ मध्ये बांगला देशाच्या स्थापनेनंतर ते आता त्या देशात आहे.

सुरुवातीपासून मैमनसिंग काचेच्या बांगड्यांसाठी प्रसिद्ध असून या उद्योगाव्यतिरिक्त जिल्ह्यात साखरकारखाने, वस्त्रोद्योग, तागाच्या गिरण्या व मच्छीमारी हे उद्योग मोठ्या प्रमाणावर चालतात. येथे १८६९ साली नगरपरिषद स्थापन झाली. या परिषदेतर्फे सर्व नागरी सुविधा पुरविल्या जातात. शहरात एक कृषी विद्यापीठ असून डाक्का विद्यापीठाशी संलग्न अशी अनेक शासकीय महाविद्यालये आहेत.

देशपांडे, सु. र.

मोआ : निर्वंश झालेला व उडता न येणारा हा मोठा पक्षी मूळचा न्यूझीलंडमधील असून एके काळी तेथे तो मोठ्या प्रमाणावर आढळत असे. त्याचा समावेश डायनॉर्निथिफॉर्मिस गणात होतो. त्याच्या १३–२५ जाती असाव्यात, असा अंदाज आहे. मोआ हे नाव न्यूझीलंडमधील मूळच्या रहिवासी असलेल्या माओरी लोकांनी कोंबडी या अर्थाच्या शब्दावरून या पक्ष्याला दिलेले आहे. या लोकांनी मांसासाठी त्याची बेसुमार शिकार केल्यामुळे तो निर्वंश झाला. सु. पाच ते सात शतकांपूर्वी तो निर्वंश झाला असावा असा अंदाज आहे.



मोआ

दलदल, गुहा इत्यादींमध्ये सापडलेली त्याची हाडे, पिसे, अंडी, डोके व पाय यांच्या शुष्क अवशेषांवरून मोव्याची माहिती मिळाली आहे. हे अवशेष प्लायोसीन (सु. १·२ कोटी ते ६ लाख वर्षांपूर्वीच्या) काळातील आहेत. सर्वांत मोठ्या जातीचा (*डायनॉर्निस रोबस्टस*) मोआ शहामृगापेक्षा मोठा (उंची ३ मी.) होता, तर सगळ्यांत लहान जातीचा पक्षी टर्की पक्ष्याएवढा होता. मोआ उत्तम धावणारा असून त्याची कोंडी केल्यास तो लाथा मारून प्रतिकार करीत असावा. तो शाकाहारी असून झाडपाला खाऊन, तसेच चरून आपला उदरनिर्वाह करीत असावा, कारण हाडे व इतर अवशेषांवरून तो फळे, बिया, पाने व गवत खात असे, हे अनुमान करता येते. ह्याचे १८ सेंमी. व्यासाचे व २५ सेंमी. लांब एवढे मोठे अंडे जमिनीतील खळग्यात आढळले आहे. संशोधनावरून असे दिसते की, ज्या पक्ष्यांच्या अंगी उड्डाणक्षमता मुळीच नव्हती अशा पक्ष्यांतले मोआ हे मागे राहिलेले आद्य पक्षी होत. उरोस्थीची (छातीच्या हाडाची) आकृती व पिसांची आद्य संरचना यांवरून

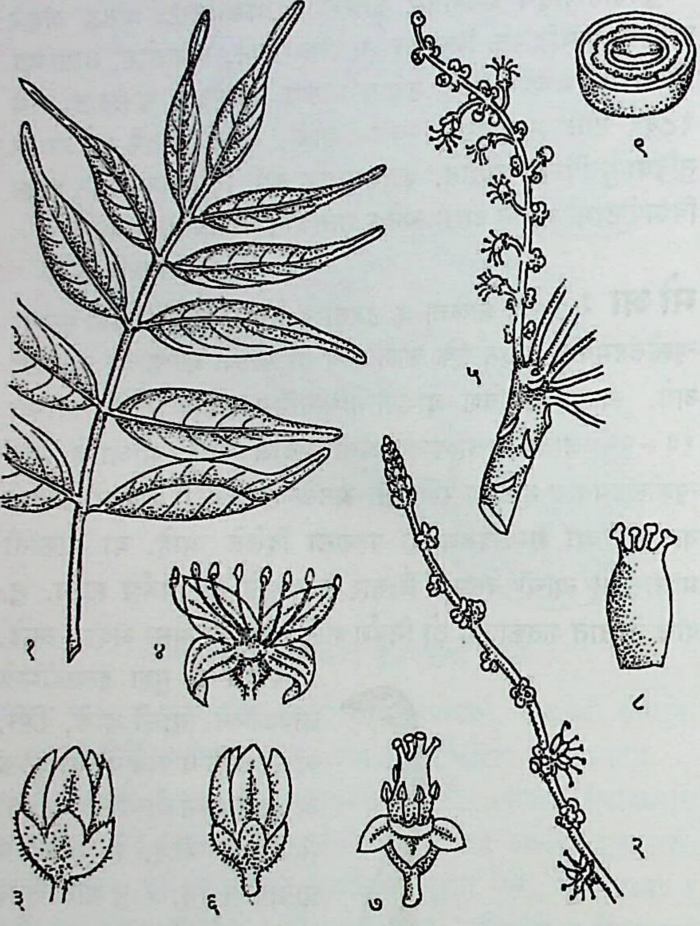
वरील तर्काला पुष्टी मिळते. ⇨ *किवी* या पक्ष्याशी त्याचा निकटचा संबंध असावा.

माओरी लोक मांसासाठी त्याची शिकार करीत व त्याच्या हाडांपासून भाल्याचे फाळ, आकडे व दागिने बनवीत, तसेच त्यांच्या अंड्याच्या कवचापासून पाणी साठविण्यासाठी भांडी बनवीत.

कर्वे, ज. नी.

पहा : पक्षि वर्ग.

मोई : (मोजा, शिंवट, शिमटी; हिं. झिंगन; गु. मावेदी; क. गोजल; सं. जिंगिनी; इं. इंडियन ॲश ट्री; लॅ. *लॅनिया कॉरोमांडेलिका, ओडिना वोडियर*; कुल-ॲनाकार्डिएसी). फुलझाडांपैकी



मोई : (१) संयुक्त पान, (२) नर-पुष्पांचे गुच्छ असलेला फुलोरा, (३) नर-पुष्पाची कळी, (४) नर-पुष्प, (५) स्त्री-पुष्पांचा फुलोरा (मजरी), (६) स्त्री-पुष्पाची कळी, (७) पाकळ्या काढलेले स्त्री-पुष्प, (८) किंजपुट, (९) फळाचा आडवा छेद.

[→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] सु. १२ – १५ मी. (क्वचित २४ मी. पर्यंत) उंच वाढणारा पानझडी वृक्ष. हा भारतात सामान्यपणे सर्वत्र पानझडी जंगलात व हिमालयात सु. १,५०० मी. उंचीपर्यंत आढळतो. हिमालयाच्या परिसरातील साल वृक्षांच्या [→ साल–२] जंगलात हा भरपूर वाढतो. शिवाय ब्रह्मदेश व श्रीलंका येथेही तो सापडतो. याचे खोड जाडजूड व मजबूत असून साल जाड, करडी व गुळगुळीत असते आणि ती गोलसर तुकड्यांनी सोलून निघते; अंतर्साल लाल व बुळबुळीत असते. कोवळ्या भागांवर तारकाकृती केस असतात. पाने संयुक्त, एकाआड एक, मोठी, सु. २५ – ४५ सेंमी. लांब, विषमदली व पिच्छाकृती (पिसासारखी) असून फांद्यांच्या टोकांस गर्दीने येतात. फुले लहान, एकलिंगी, चतुर्भागी, जांभळट किंवा हिरवट पिवळी, सच्छद (लहान उपांगे असलेली) असून ती स्वतंत्र फुलोऱ्यावर फेब्रुवारी ते मार्चमध्ये येतात. नर-पुष्पांचे गुच्छ असलेल्या अनेक लांबट शाखा असतात; स्त्री-पुष्पे अन्य शाखांवर मंजरीप्रमाणे [→ पुष्पबंध] येतात. फुलांची संरचना व इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे आम्र कुलात [→ ॲनाकार्डिएसी] वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. फळ अश्मगर्भी (आठळीयुक्त), एकबीजी, मूत्रपिंडाकृती, जांभळे किंवा लाल, दबल्याप्रमाणे व वाटाण्याएवढे असून ते उन्हाळ्यात येते. फेब्रुवारी ते जून या काळात पाने नसतात; परंतु भारतीय द्वीपकल्पाच्या पूर्व भागात वर्षभर पाने दिसतात. नवीन लागवड बिया, छाट कलमे व पन्हेरीत प्रथम बनविलेली रोपे लावून करतात. कलमे लावून लागवड लवकर होते. लागवडीनंतर सु. १५ वर्षांनी खोडाचा व्यास सु. ४५ सेंमी. पर्यंत वाढतो. पक्ष्यांकडून बीज प्रसार होऊन नैसर्गिक रीत्याही या वृक्षांचा प्रसार होतो.

साल उत्तेजक, स्तंभक (आकुंचन करणारी) असून तिचे अनेक उपयोग आहेत. सालीवर मुद्दाम पाडलेल्या भेगांतून किंवा कीटकदंशाने झालेल्या जखमांतून स्रवणाऱ्या 'झिंगन' नावाच्या डिंकाचे विविध उपयोग करतात. तो प्रथम पांढरा, नंतर पिवळा व सुकल्यावर काळपट दिसतो; तो पाण्यात विरघळतो. शिजवलेली पाने खरचटणे, लचकणे, सूज, काही शरीरवेदना यांवर बाहेरून लावण्यास उपयुक्त असतात. बंगालमध्ये हिरव्या फांद्यांच्या रसात चिंच घालून ते उलटी होण्यासाठी पिण्यास देतात. पाला चारा म्हणून उपयुक्त आहे.

मोईचे लाकूड तपकिरी करडे असून त्यावर पुढे जांभळट छटा येते. आतील लाकूड (मध्यकाष्ठ) अधिक पिंगट लालसर व काहीसे चकचकीत असते, तसेच हे लाकूड मजबूत, मध्यम कठीण व हलके असते. काळजीपूर्वक कापून व रंधून त्याला झिलई आणता येते. भारतात घरबांधणी, कातीव व कोरीव काम, तसेच विविध वस्तूंकरिता मोई (झिंगन) लाकूड वापरात आहे.

पहा : ॲनाकार्डिएसी.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI*, New Delhi, 1962. 2. Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *Indian Medicinal Plants, Vol. I*, New Delhi, 1975.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

मोंघीर : (मुंगीर). बिहार राज्यातील याच नावाच्या जिल्ह्याचे मुख्य ठाणे आणि इतिहासप्रसिद्ध शहर. लोकसंख्या १,२९,१८७ (१९८१). हे पाटण्याच्या पूर्वेस १६० किमी. अंतरावर गंगा नदीच्या उजव्या काठावर वसले आहे. याच्या नावाविषयी निरनिराळी मते आढळतात. प्राचीन काळी यास 'मुनिगृह' नावाने ओळखीत असत आणि याचा समावेश अंग देशात होता. श्रीरामाने व लक्ष्मणाने हे ठिकाण विश्रांतीसाठी निवडले होते, असा उल्लेख *रामायणात* आहे. *महाभारत*काळात 'मद्गगिरी' नावाने याचा उल्लेख आढळतो.

चवथ्या शतकात चंद्रगुप्ताने याची स्थापना केली, असे समजले जाते. यावर काही काळ पाल, राष्ट्रकूट, प्रतीहार इ. घराण्यांची सत्ता होती. बंगालचा नबाब मीर कासीम याने १७६३ मध्ये येथे आपली राजधानी केली आणि काही प्रासाद व एक शस्त्रागार बांधले. तेव्हापासून हे युद्धसामग्रीसाठी विशेष प्रसिद्ध आहे. १९३४ च्या भूकंपात शहराची बरीच हानी झाली होती. स्वातंत्र्योत्तर काळात शहराचा विकास झपाट्याने झाला. येथील एक प्राचीन किल्ला, बौद्ध मंदिराचे अवशेष, मुस्लिम संत शाह मुश्क नफाह याची कबर इ. प्रेक्षणीय आहेत. किल्ल्याच्या इमारतीत दिवाणी व फौजदारी न्यायालय तसेच इतर शासकीय कार्यालये आहेत. शहराच्या आग्नेय बाजूस गरम पाण्याचे 'सीताकुंड' असून ते यात्रेकरूंचे आकर्षण ठरले आहे.

येथे नगरपालिका (स्था. १८६४) असून महाविद्यालयापर्यंतचे शिक्षण, आरोग्य, वैद्यकीय सेवा, पाणीपुरवठा, जलनिःसारण, सार्वजनिक उद्यान इ. नागरी सुविधा आहेत. परिसरात गहू, हरभरा, डाळी, मका, तंबाखू इ. पिके घेतली जातात, त्याचप्रमाणे अभ्रक, फेल्स्पार, लोह, स्लेट इ. खनिजांचे उत्पादन होते. धान्याची ही मोठी

बाजारपेठ असून येथील मालाची आवक-जावक प्रामुख्याने लोहमार्गाने व गंगा नदीवून बोटींनी चालते. येथे दारूगोळा, तलवारी व इतर हत्यारे, लाकूडकाम, सिगारेट इत्यादींचे कारखाने असून विणकामाचा व्यवसायही मोठ्या प्रमाणात चालतो.

संकपाळ, ज. बा.

मोंताले, एऊजेन्यो : (१२ ऑक्टोबर १८९६ – १२ सप्टेंबर १९८१). इटालियन कवी. जेनोआ शहरी जन्मला. जेनोआ येथेच त्याने शालेय शिक्षण घेतले. पहिल्या महायुद्धात एक लष्करी अधिकारी म्हणून त्याने काम केले. ह्या युद्धानंतर तो साहित्यनिर्मितीकडे वळला. १९२२ मध्ये त्याने एक वाङ्मयीन पत्रिका (जर्नल) काढली होती; परंतु वर्षभरातच ती बंद पडली. १९२९–३८ ह्या कालखंडात फ्लॉरेन्समधील एका ग्रंथालयाचा तो प्रमुख ग्रंथपाल होता. दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात तो मिलान येथे राहावयास गेला.

एऊजेन्यो मोंताले

१९४८ मध्ये इटलीतील एका प्रसिद्ध वृत्तपत्राच्या (*Corriere della sera*) संपादकवर्गात त्याला स्थान देण्यात आले आणि तेथे त्याने संगीतसमीक्षापर लेखन केले (मोंतालेने संगीताचे शिक्षण घेतले होते).

'कटलफिश बोन्स' (१९२५, इं. शी.) हा मोंतालेचा पहिला काव्यसंग्रह. पहिल्या महायुद्धानंतरच्या कालखंडातील कडवट निराशातील कवितांतून प्रत्ययास येते. त्यानंतर प्रसिद्ध झालेल्या त्याच्या काव्यसंग्रहांत (सर्व इं. शी.) – 'द हाउस ऑफ द कस्टम्स ऑफिसर अँड अदर पोएम्स' (१९३२), 'द ऑकेजन्स' (१९३९), 'द स्टॉर्म अँड अदर पोएट्री' (१९५६), 'द ऑफेंडर' (१९६६) ह्यांचा समावेश होतो.

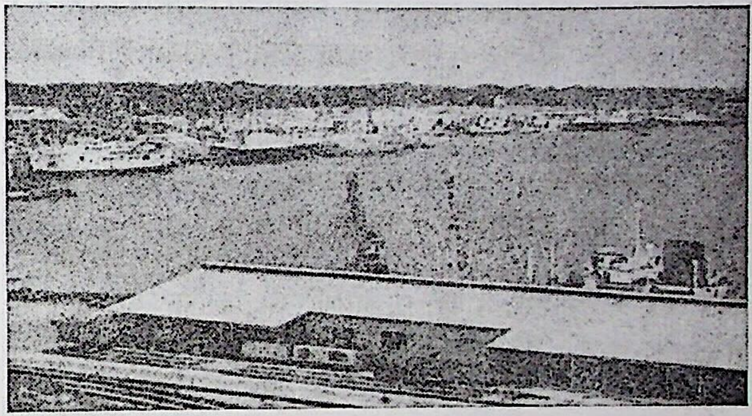
इटलीतील फॅसिस्ट राजवटीच्या काळात एर्मेतिझ्मो (हेर्मेटिझम) नावाचा जो काव्यसंप्रदाय निर्माण झाला होता, त्यातील मोंताले हा एक प्रमुख कवी होय. कवीच्या आशयाची नेमकी अभिव्यक्ती करू शकतील, असेच शब्द कवितेसाठी निवडणे आणि कवीला अभिप्रेत असलेल्या अर्थाहून वेगळ्या अशा अर्थच्छटांपासून त्यांना वेगळे करणे ही ह्या कवितेची प्रमुख प्रक्रिया असल्यामुळे ह्या संप्रदायाला एर्मेतिझ्मो हे नाव प्राप्त झाले आहे (एखादी वस्तू हवाबंद ठेवण्यासाठी जे सील केले जाते, त्याला हेर्मेटिक सील असे म्हणतात. त्यावरून हे नाव). एर्मेतिझ्मो ह्या संप्रदायातील कवींचा प्रयत्न आपला आशय एक प्रकारे बंदिस्त ठेवण्याचा होता. मानवाची स्थिती हा मोंतालेच्या कवितेचा मुख्य विषय होय. तिचे चित्र उभे करताना तो कठोर वास्तववादी होतो. मोंतालेने शेक्सपिअर, टी. एस्. एलियट, हॉपकिन्झ, हर्मन मेल्व्हिल ह्यांसारख्या श्रेष्ठ साहित्यिकांच्या साहित्याचा इटालियन भाषेत अनुवादही केला आहे. मोंतालेची कविता इंग्रजीत अनुवादिली गेली आहे. इटलीत फॅसिझमचा उदोउदो चालू असता मोंताले मात्र त्याचा विरोधकच राहिला. त्याचे काही प्रतिकूल परिणामही त्याला भोगावे लागले. १९७५ मध्ये साहित्याचे नोबेल पारितोषिक देऊन त्याच्या साहित्यसेवेचा गौरव करण्यात आला.

कुलकर्णी, अ. र.

मोंबासा : केन्या देशातील (पूर्व आफ्रिका) दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर आणि प्रसिद्ध बंदर. लोकसंख्या ३,४१,१४८ (१९७९). हे नैरोबीच्या आग्नेयीस सु. ५३० किमी. वर असून याचा जास्तीत जास्त भाग हिंदी महासागरातील किनाऱ्यालगतच्या प्रवाळ बेटावर आहे. बंदराचे क्षेत्र ५ किमी. लांब व ३ किमी. रुंद असून अरुंद खाडीमुळे ते भूभागापासून विभक्त झाले आहे. त्याचा उत्तर भाग हिंदी महासागरापासून मोंबासाच्या जुन्या बंदरापर्यंत, तर दक्षिण भाग किलिंडिनी बेटापर्यंत पसरलेला आहे. बंदर मुख्य भूभागाशी माकुपा, किपेव्हू व न्याली या पुलांनी तसेच जलमार्गाने जोडलेले आहे.

'किसिवा चा एम्व्हिता' (महायुद्धाचे बेट) हे बेटाचे प्राचीन नाव त्याच्या एकोणिसाव्या शतकापर्यंतच्या इतिहासाचे निदर्शक ठरते. १५०५ मध्ये पेद्रू काब्राल व फ्रॅन्सिस्कू द आल्मेईदा या पोर्तुगीज वसाहतकारांनी हे बंदर काबीज केले. पंधराव्या ते अठराव्या शतकांपर्यंत ते पोर्तुगीजांच्या अखत्यारीत होते. झांझिबार येथील सुलतानाच्या राज्यात अरबांना आश्रय लाभून ते येथे स्थायिक झाले. १८८७ मध्ये मोंबासा ब्रिटिशांच्या ताब्यात आले; त्यानंतर १९०७ पर्यंत ते ब्रिटिश पूर्व आफ्रिका संरक्षित प्रदेशाच्या राजधानीचे ठिकाण होते. दुसऱ्या महायुद्धकाळात हिंदी महासागरातील वाहतुकीचे प्रमुख ठाणे म्हणून त्याचा उपयोग करण्यात आला.

मोंबासा हे मासेमारीचे केंद्र असून ते केन्या, युगांडा आणि वायव्य टांझानिया यांच्याशी लोहमार्गाने जोडलेले आहे. शहरात तंत्रशिक्षण



मोंबासा बंदराचे दृश्य

संस्था, फोर्ट जीझस वस्तुसंग्रहालय, सर्वोच्च न्यायालय व विमानतळ असून साबण, सिमेंट, कॉफी, तेलशुद्धीकरण इत्यादींचे कारखाने आहेत. येथून चहा, रबर, कॉफी, कापूस, खोबरे इत्यादींची निर्यात होते. येथील अँग्लिकन आणि रोमन कॅथलिक चर्च, पोर्तुगीजांनी बांधलेला जीझस किल्ला ही वसाहतकालीन इतिहासाची प्रतीके होत.

मिसार, म. व्यं.

मोकाशी, दि. बा. : (२७ नोव्हेंबर १९१५ – २९ जून १९८१). ख्यातनाम मराठी कथा-कादंबरीकार. संपूर्ण नाव दिगंबर बाळकृष्ण मोकाशी. जन्म रायगड जिल्ह्यातील उरणचा. मॅट्रिकपर्यंतचे शिक्षण झाल्यानंतर अभियांत्रिकीची पदविका घेतली. पुण्यात रेडिओ-दुरुस्तीचा व्यवसाय केला. पुणे येथेच त्यांचे निधन झाले.

लामणदिवा (१९४७) हा त्यांचा पहिला कथासंग्रह. त्यानंतर *कथामोहिनी* (१९५९), *आमोद सुनासि आले* (१९६०), *वणवा* (१९६५), *चापलूस* (१९७४), *एक हजार गायी* (१९७५), *आदिकथा* (१९७६), *माऊली* (१९७६) व *तू आणि मी* (१९७७) हे त्यांचे कथासंग्रह प्रसिद्ध झाले.

विविध अनुभूतींतून माणूस शोधण्याचा, व्यक्तीच्या अंतर्मनाचा वेध घेण्याचा प्रयत्न हे त्यांच्या कथालेखनाचे लक्षणीय वैशिष्ट्य होय. रहस्यकथा, पिशाचकथा असे कथाप्रकारही त्यांनी हाताळले आहेत. *लामणदिवा* या त्यांच्या पहिल्या कथासंग्रहात त्यांची प्रयोगशीलता दिसून येते. पण *कथामोहिनी*पासून त्यांच्या कथेने खूपच पुढचा

टप्पा गाठला आहे. व्यक्तीच्या अंतर्मनाचा वेध घेण्याचे त्यांचे सामर्थ्य 'गोष्टींची मोहिनी', रहस्यकथेचा एक दिवस' यांसारख्या कथांतून दिसून येते. पण आता 'आमोद सुनासि आले' यासारख्या कथेत मात्र ते कथालेखनाचा एकदम वरचा पल्ला गाठतात. भावचित्रणातील हळुवारपणा व नाजुकपणा आणि घटनेतील नाट्य यांचा संगम या आणि त्यांच्या अनेक कथांतून आढळून येतो. अनेक जीवनानुभवाच्या वेगवेगळ्या पातळींवरून अनुभव घेऊन, त्यामधे संगती शोधण्याचा प्रयोग त्यांनी आपल्या अनेक कथांतून केला आहे. गूढकथा, पिशाच्चकथा, रहस्यकथा यांसारख्या त्यांच्या वेगळ्या वळणाच्या कथाही निश्चित उल्लेखनीय आहेत.

स्थलयात्रा (१९५८), *पुरुषास शंभर गुन्हे माफ* (१९७१), *देव चालले* (१९६१), *आनंद ओवरी* (१९७४) व *वात्स्यायन* (१९७८) ह्या त्यांच्या कादंबऱ्या. त्यांपैकी *आनंद ओवरी* आणि *वात्स्यायन* ह्या कादंबऱ्या चरित्रात्मक असून त्यांत अनुक्रमे संत तुकाराम आणि वात्स्यायन ह्यांचे भावजीवन रंगविले आहे.

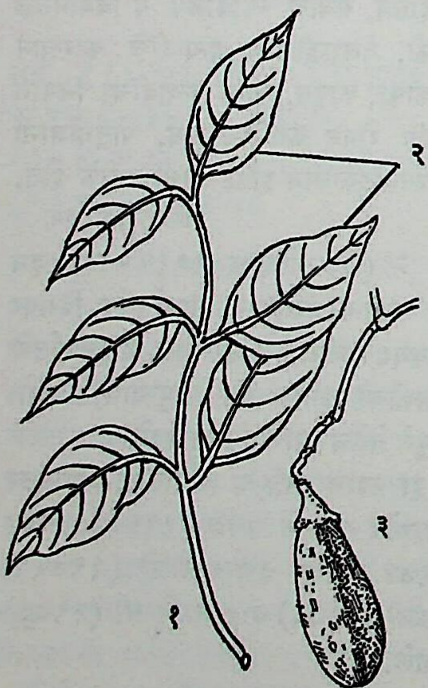
पालखी (१९६४) व *अठरा लक्ष पाऊले* (१९७१) ही त्यांची प्रवासवर्णनपर पुस्तके. तथापि त्यांत प्रवासवर्णनापेक्षा समाजजीवनाचा शोध घेण्यावर अधिक भर दिसतो.

विख्यात अमेरिकन कादंबरीकार अर्नेस्ट हेमिंग्वे ह्याच्या *फॉर व्हूम द बेल टोल्स* ह्या प्रसिद्ध कादंबरीचा *घणघणतो घंटानाद* (१९६९) ह्या नावाने त्यांनी केलेला अनुवाद उल्लेखनीय आहे. लहान मुलांसाठीही त्यांनी पुस्तके लिहिली आहेत.

संध्याकाळचे पुणे (१९८०) हे त्यांचे अखेरचे पुस्तक. मोकाशी ह्यांना संध्याकाळच्या पुण्याची जी विविध रूपे दिसली, त्यांचे लालित्यपूर्ण दर्शन त्यांनी ह्या पुस्तकात घडविले आहे.

अदवंत, म. ना.

मोखा : (म. हिं. मोका; गु. मोखो, घांट; क. मोक्कमर, गंटे; सं. मोक्ष, घंटापाटली; इं. वीव्हर्स-बीम ट्री; लॅ. *श्रेबेरा स्वाइटेनिऑइडिस*; कुल–ओलिएसी). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृत्तबीज उपविभाग] एक पानझडी वृक्ष. *श्रेबेरा* या प्रजातीतील एकूण २५ जातींपैकी भारतात ही एकच जाती असून ह्या वृक्षाचा प्रसार भारतात (हिमालयात कुमाऊँपासून पूर्वेस, दख्खन, मध्य प्रदेश, राजस्थान, पश्चिम बंगाल) व ब्रह्मदेशात आहे. हा वृक्ष सु. २० मी. उंच असून त्याचा घेर सु. २ मी. असतो. खोड सु. ९ मी. पर्यंत सरळ खांबासारखे असून नंतर त्यास अनेक फांद्या येतात. खोडावरची साल करडी-तपकिरी, जाड आणि खरबरीत असून तिचे खवल्यासारखे तुकडे सोलून निघतात. पाने संयुक्त, समोरासमोर व मोठी (२२–३८ सेंमी. लांब) असून त्यावरची दले (स्वतंत्र भाग) ४–८, समोरासमोर, अंडाकृती किंवा अंडाकृति-कुंतसम (भाल्यासारखी), लांबट टोकाची आणि चकचकीत असतात. फुले गुलुच्छ-वल्लरीवर [→ पुष्पबंध] एप्रिल-मेमध्ये येतात. ती नियमित, द्विलिंगी, लहान, पिवळट तपकिरी व सुगंधी असतात. संवर्त नलिकाकृति-घंटाकृती आणि पंचभागी; पुष्पमुकुट ८–१३ मिमी. लांब; पाकळ्या ५–७, खाली जुळलेल्या व वर सुट्या; केसरदले दोन व लहान; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ, दोन कप्प्यांचा व प्रत्येक कप्प्यात ३ ते ४ बीजके असतात [→ फूल]. शुष्क फळे (बोंडे) कठीण, कुंभाकृती (काहीशी लांबट पेरूसारखी), ५–७·५ सेंमी. लांब असून तडकल्यावर त्यांची दोन शकले होतात; बिया सपक्ष (पंखयुक्त) व प्रत्येक कप्प्यात तीन ते चार असतात. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *ओलिएसी* अथवा पारिजातक कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.



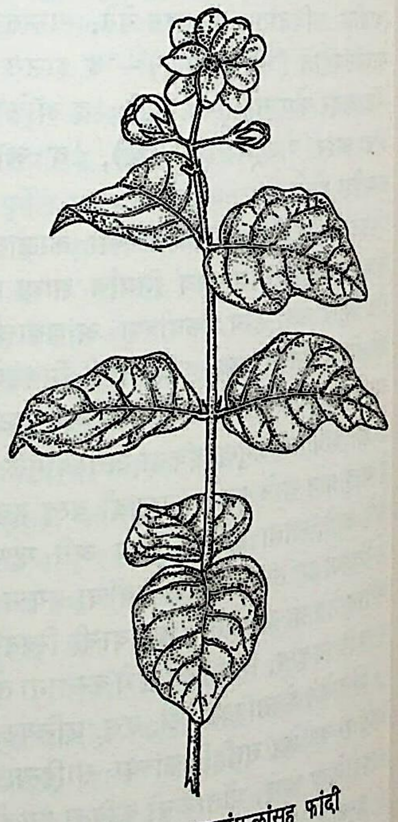
मोखा : (१) संयुक्त पान, (२) दले, (३) फळ (बोंड).

याचे लाकूड भुरकट करडे, जड, कठीण व टिकाऊ असून त्याचा उपयोग होडगी, धोटे, हातमागाच्या दांड्या (त्यावरून इंग्रजी नाव पडले आहे), शेतीची अवजारे इ. बनविण्यास तसेच कातीव व कोरीव काम इत्यादींसाठी करतात. पाने दीपक (भूक वाढविणारी) असून मूत्रमार्गातील दोष व पानथरीची (प्लीहा) वृद्धी यांवर तिचा उपयोग करतात. गळवे आणि भाजण्यामुळे होणाऱ्या जखमा यांवर साल गुणकारी असते. कच्च्या फळाचा डब्बीसारखा उपयोग करतात. शोभेकरिता ही झाडे लावतात.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. IX*, New Delhi, 1972. 2. Talbot, W. A. *Forest Flora of the Bombay Presidency and Sind, Vol. II*, Poona, 1911.

जमदाडे, ज. वि.; पराडेकर, शं. आ.

मोगरा : (बटमोगरा; हिं. बनमल्लिका, चंबा, मोघ्रा; क. एलुसुत्तु मल्लिगे, इरुवंतिगे, सज्जिमल्लिगे, कोलुमल्लिगे; सं. मल्लिका; इं. अरेबियन जॅस्मिन, तस्कन जॅस्मिन; लॅ. *जॅस्मिनम सँबॅक*; कुल-ओलिएसी). हे झुडपासारखे काहीसे सरळ वाढणारे फुलझाड भारतात सर्वत्र आढळते. हे उष्ण व उपोष्ण कटिबंधात सर्वत्र लागवडीत आहे. प्राचीन काळापासून ह्याची भारतात लागवड होत असून हे मूळचे भारताच्या पश्चिमेकडील भागातील असावे. ह्याच्या उपशाखा लवदार असतात. पाने साधी, समोरासमोर किंवा कधीकधी त्रिदली, विविध आकारांची, बहुधा अंडाकार किंवा दीर्घवृत्ताकार, केशहीन किंवा जवळजवळ गुळगुळीत असतात. फुले पांढरी, फार सुवासिक, एक-एकटी वा तीन फुलांच्या वल्लरीवर फांद्यांच्या टोकांना येतात [→ पुष्पबंध]. संवर्तदले ५–९, रेखीय आराकृती; पाकळ्या अरुंद, आयत, टोकदार अथवा बोथट असतात [→ फूल]. मृदुफळे पिकल्यावर काळी होतात. इतर शारीरिक लक्षणे ⇨ *ओलिएसीत* (पारिजातक कुलात) वर्णिल्याप्रमाणे असतात.



मोगरा : पानांफुलांसह फांदी

मोगऱ्याच्या शारीरिक लक्षणांत खूपच विविधता आढळते. त्यामुळे त्याचे पुष्कळ प्रकार आहेत. भारतीय प्रकारांचे चार सुस्पष्ट गट करता

येतात : (१) मोतिया बेलाची फुले दुहेरी, पाकळ्या गोलसर व कळ्या गोल असतात. (२) बेलाचीही फुले दुहेरी व पाकळ्या लांबट असतात. (३) हझारा बेलाची (हजारी मोगरा) फुले एकेरी असतात. (४) मुंग्राच्या फुलांच्या पाकळ्यांची बरीच मंडले (वेढे) असतात आणि त्या गोलसर कळ्यांचा व्यास सु. २·५० सेंमी. असतो.

लागवड : मोगऱ्याला सर्व प्रकारची जमीन चालते; परंतु सुपीक जमीन, कोरडे हवामान व भरपूर सूर्यप्रकाश याला चांगले मानवतात व फुलांचा उत्तम बहार येतो. जमीन खोल खणून किंवा नांगरून मऊ व भुसभुशीत करतात व तीत शेणखत वा कंपोस्ट खत घालून मिसळून घेतात. वाफे अगर आळी तयार करून १ ते १·५ मी. अंतरावर पावसाळ्यात लागवड करतात. ती छाट कलमे, मुनवे (बुंध्यातून निघालेले कोंब अगर धुमारे) अगर दाब कलमे लावून करतात. लागवड केल्यावर लगेच फुले येत नाहीत. नोव्हेंबरमध्ये पाणी द्यावयाचे थांबविल्याने पानगळ होऊन झाडांना विश्रांती मिळते. कधीकधी जानेवारीत फोक मध्यावर छाटून काही दिवस मुळ्या उघड्या करतात. प्रत्येक झाडाला १० किग्रॅ. शेणखत वा कंपोस्ट खत घालून पाणी देतात. झाडावर कळ्या दिसू लागल्या म्हणजे भरपूर पाणी देतात. फुलांचा बहार उन्हाळ्यात व पावसाळ्यात विशेषतः जून-जुलैमध्ये अधिक येतो व वर्षभर थोडीथोडी फुले येत असतात.

दुहेरी फुलांचे प्रकार सर्वाधिक लोकप्रिय असून उत्तर प्रदेश व तमिळनाडूत त्यांची मोठ्या प्रमाणावर लागवड करतात. फुलांचे हेक्टरी १,५०० किग्रॅ. उत्पन्न येते. सर्वाधिक उत्पन्न २,५०० किग्रॅ. आल्याची नोंद आहे. एक किग्रॅ. मध्ये ३,००० ते ४,००० फुले मावतात.

कीड : मोगऱ्यावर खवले कीटकांचा उपद्रव होतो व त्यामुळे पानांवर कवकांची (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पतींची) वाढ होते. जॅस्मिन फ्लायमुळे (मोगरा माशीमुळे) कळ्यांचे बरेच नुकसान होते. कृत्रिम पायरेथ्रॉइडयुक्त कीटकनाशकाची फवारणी केल्यास किडीला बराच आळा बसतो.

उपयोग : मोगऱ्याच्या फुलांचा उपयोग भारतात हार, तुरे, गुच्छ, गजरे, वेण्या व देवपूजेत सर्वत्र विस्तृत प्रमाणावर होतो. तसेच उन्हाळ्यात पाण्याला स्वाद आणण्यासाठी माठात मोगऱ्याच्या कळ्या टाकतात. चीनमध्ये त्यांचा उपयोग चहाला स्वाद आणण्यासाठी करतात. मलायात केसांना लावण्याच्या खोबरेलात सुगंधासाठी ती वापरतात. मोगऱ्याच्या फुलांचा उपयोग सुवासिक द्रव्ये व अत्तरे काढण्यासाठी जाईच्या फुलांप्रमाणे करतात. फुलातील पिवळ्या रंगाचा उपयोग केशराला पर्याय म्हणून करतात. पानांचा काढा तापावर देतात. व्रण (जखमा) व त्वचारोग यांवर पानांचे पोटीस बांधतात. पाने व मुळे यांचे धावन डोळ्यांच्या तक्रारीवर उपयुक्त असते. बाळंतपणात स्तनांत दुधाच्या गाठी झाल्यास फुले ठेचून स्तनांवर बांधतात, ७–८ तासांनी ते बदलून पुन्हा नवीन ठेचा बांधतात. त्यामुळे दूध बंद होते, सूज उतरते व पू होत नाही. रक्ती हगवणीवर पाने थंड पाण्यात घोटून, गाळून व खडीसाखर घालून पिण्यास देतात. मुळांचा काढा घेतल्यास थांबलेला विटाळ पुन्हा सुरू होतो. फुलांपासून तयार केलेले धावन चेहरा व डोळे धुण्यासाठी वापरतात. *महाभारतात*, *सुश्रुतसंहितेत* पुष्पवर्गात व पतंजलीच्या *महाभाष्यात* मल्लिकेचा उल्लेख आढळतो.

पहा : जाई; बाष्पनशील तेले; सुवासिक द्रव्ये.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. V*, New Delhi, 1959. 2. Dastur, J. F. *Medicinal Plants of India and Pakistan*, Bombay, 1962.
३. काशीकर, चिं. ग. *भारतीय वनस्पतींचा इतिहास*, नागपूर, १९७४.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.; चौधरी, रा. मो.

मोगरी : पहा मुळा.

मोगरे, गंगाधर रामचंद्र : (१८५७–१९१५). मराठी कवी. जन्म ठाणे जिल्ह्यातील शिरगाव येथे. मुंबईच्या एल्फिन्स्टन हायस्कूलमधून मॅट्रिक झाल्यानंतर प्रथम एका बँकेत आणि नंतर मुंबईच्या रॉयल एशियाटिक सोसायटीच्या ग्रंथालयात त्यांनी नोकरी केली. कारकुनापासून पदोन्नती मिळवीत ते ग्रंथपाल झाले. इंग्रजी कवितेचा त्यांचा उत्तम व्यासंग होता.

विद्यार्थिदशेतच ते कविता करू लागले. *महाराष्ट्रजनविलाप* (१८८४), *अभिनव कादंबरी* (१८८६), *मोगऱ्याची फुले* (गुच्छ ५; १९०२–२०) हे मोगऱ्यांचे काव्यग्रंथ होत. *महाराष्ट्रजनविलाप* ही कोल्हापूरच्या चौथ्या शिवाजी महाराजांवर त्यांनी लिहिलेली विलापिका होय. *अभिनव कादंबरी* हा एका संस्कृत काव्याचा त्यांनी केलेला पद्यानुवाद. *मोगऱ्याची फुले* मध्ये त्यांच्या स्फुट कविता संगृहीत आहेत. त्यांच्या पाच गुच्छांपैकी तिसऱ्या गुच्छात मोगरे ह्यांची उपहासकाव्ये आहेत.

मोगरे ह्यांची काव्यशैली अत्यंत प्रसादपूर्ण आणि साधी असूनही डौलदार होती. विविध क्षेत्रांतील मोठ्या व्यक्तींवर त्यांनी विलापिका रचिल्या. तथापि सादर गुणग्रहणापलीकडे विशेष भावना त्यांत उतरत नसे. त्यापेक्षा त्यांचे उपहासपर काव्य हे अधिक यशस्वी ठरले. मराठीतील उपहासपर काव्याचे ते जनक म्हणता येतील. 'पदवीचा पाडवा', 'मेथाजीची मजलस', 'अभिनव धर्मसंस्थापना' ही त्यांची ह्या प्रकारातील काही काव्ये. मोगरे ह्यांच्या उपहासकाव्यातील विचार सुधारणेस अनुकूल असून त्यातून मार्मिक विनोदास आवश्यक असणारे अर्थचापल्य आणि भाषाप्रभुत्व प्रत्ययास येते. यातच त्यांचे वेगळेपणही आहे.

जोग, रा. श्री.

मोगल कला : (१६ वे ते १८ वे शतक). मूळ भारतीय कलेवर पर्शियन (इराणी) कलेचा प्रभाव पडून एक वेगळी कलाशैली निर्माण झाली; ती मोगल शैली म्हणून ओळखली जाते. मोगलपूर्व सुलतानशाहीच्या काळात लघुचित्रांची निर्मिती होत होती. त्यांत तत्कालीन लोककला व जैन लघुचित्रशैली यांचा विशेष प्रभाव पडलेला दिसत होता. परंतु तरीही त्यातून विशिष्ट अशी एक कलाशैली प्रतीत होत नव्हती. पर्शियन कलावंतांच्या भारतात येण्याने या मूळ भारतीय शैलीला वैशिष्ट्यपूर्ण असे एक वळण मिळाले. त्यातून मोगल कलाशैली निर्माण झाली. भारताचा पहिला मोगल बादशहा बाबर व नंतरचा हुमायून यांनी भारतात येताना आपल्याबरोबर काही चांगले पर्शियन चित्रकार आणले होते. त्यात मीर सईद अली व ⇨ *अब्दुस् समद ख्वाजा* हे श्रेष्ठ पर्शियन चित्रकार होते. बाबर हा रसिक व कलाप्रेमी होता. त्याला संगीत, चित्र, शिल्प, वास्तु आदी कलांची फार आवड होती. हुमायूनही कलाप्रेमी होता. काबूलमध्ये असताना चित्रकलेचे थोडेबहुत शिक्षण त्याने घेतले होते. या दोन्ही राजांना कलेविषयी अपार प्रेम असूनही राज्य स्थिर करण्याच्या उलाढालीत कलाविकासाकडे फारसे लक्ष पुरविता आले नाही. परंतु हुमायूनचा मुलगा अकबर याने पर्शियन व भारतीय कलावंतांना एकत्र राजाश्रय देऊन त्यांच्याकडून उदंड कलानिर्मिती करवून घेतली. अशा प्रकारे अकबराच्या काळात (कार. १५६०–१६०५) प्रथम मोगल कलेचा पाया घातला गेला. अकबर राजा म्हणून फार मोठ्या योग्यतेचा होताच; पण खरा रसिक व कलाप्रेमीही होता. काबूलमध्ये वडिलांबरोबर असताना चित्रकलेचे थोडेबहुत शिक्षण त्याने घेतले होते, असे म्हटले जाते. मात्र प्रसिद्ध कलासमीक्षक कार्ल खंडालवाला या मताशी सहमत नाहीत. अकबराने आपल्या पन्नास वर्षांच्या कारकीर्दीत कलानिर्मितीस खूपच प्रोत्साहन दिले. शंभराहून अधिक चित्रकार त्याच्या

दरबारी होते. त्याच्या दरबारात अबुल–हसन, मन्सूर, फर्रुख बेग यांसारखे मुस्लिम चित्रकार होते, तसेच केसव, दसवंत, बसावन, बिशनदास यांसारखे हिंदू चित्रकारही होते. अकबराने ग्रंथसजावटीला विशेष प्रोत्साहन दिले. त्याने आपल्या कारकीर्दीत चोवीस हजारांहून अधिक हस्तलिखित ग्रंथ चित्रबद्ध करवून घेतले. अकबर हा कलेप्रमाणेच ज्ञानाचाही उपासक होता. *शाहनामा*, *अकबरनामा*, *राजनामा* (*महाभारता*चा अनुवाद), *आयारदानिश* (*पंचतंत्रा*चा अनुवाद), *रामायण*, *महाभारत*, *हरिवंश* इ. ग्रंथ त्याच्या संग्रही होते. एवढेच नव्हे तर, *योगवासिष्ठ* या तत्त्वज्ञानपर ग्रंथातील काही बोधप्रद कथांवरही त्याने चित्रे रंगवून घेतली होती. त्यांपैकी 'कर्कटी राक्षसी रात्रीच्या प्रहरी प्रश्न विचारून राजाची कसोटी घेत आहे', अशा आशयाचे चित्र हे त्या काळातील एक कलादृष्ट्या दुर्मिळ महत्त्वाचे चित्र आहे. या चित्रातील अंधुक हिरवट, निळसर, करड्या रंगांचा वापर अतिशय खुबीने केलेला आहे. चित्रातील रात्रीचे शांत पण गूढरम्य वातावरण आशयघन आहे.

अकबराच्या काळातील चित्रे मुख्यतः चार प्रकारांतून काढली गेली : (१) 'हम्झानामा', 'शाहनामा' यांसारख्या खास पर्शियन विषयांवर काढलेली चित्रे : यात *पंचतंत्रा*तील अद्‌भुत गोष्टींवर चित्रे काढलेली असत. पर्शियन पौराणिक कथांवरील चित्रेही त्यात असत. या चित्रांतून पर्शियन संस्कृतीचे व कलेचे दर्शन घडते. (२) 'अकबरनामा', 'बाबरनामा' यांसारख्या ऐतिहासिक विषयांवर काढलेली चित्रे : बाबर, अकबर, जहांगीर या मोगल सम्राटांच्या पराक्रमाचे, शौर्याचे वर्णन करणारे ग्रंथ लिहिले जात. त्यांतील ऐतिहासिक महत्त्वाच्या प्रसंगांचे चित्रण केले जाई. उदा., बाबर व त्याचे सैन्य गंगा नदी पार करून जात असतानाचे दृश्य. हे *बाबरनामा*मधील उत्कृष्ट चित्र आहे. पुढच्या पिढीला मागील पिढीच्या पराक्रमाचे दर्शन घडवावे, असा हेतू त्यामागे होता. (३) *रामायण*, *महाभारत*, *हरिवंश* यांसारख्या महाकाव्यांवर आधारित चित्रे. प्राचीन महाकाव्यांतून मानवी जीवनाची, स्वभावांची विविध अंगे गोचर झाली आहेत, ह्याची जाण अकबराला होती. *रामायणा*तले काही हृदयस्पर्शी प्रसंग त्याने चित्रित करून घेतले आहेत; तसेच *महाभारता*तील जगड्व्याळ अशा जीवनसंघर्षाचे दर्शन घडविणारे युद्धाचे प्रसंगही. अकबराच्या या धार्मिक विषयांमध्ये खिस्ताचे जीवन हाही एक विषय आहे. ही चित्रे मात्र अगदी साधारण प्रतीची वाटतात. (४) वेगवेगळ्या लोकोत्तर पुरुषांची व्यक्तिचित्रे : अकबराला व्यक्तिचित्रणामध्ये फार रुची होती. तो स्वतः चित्रकारासमोर बसून आपले चित्र काढून घेई. आपली वेगवेगळ्या प्रकारची अशी खूप व्यक्तिचित्रे त्याने रंगवून घेतली आहेत. त्याच्या एका व्यक्तिचित्रात शिरोभागी खिस्ताच्या क्रूसाचे चित्र काढलेले आढळते. यावरून त्याला खिस्ताबद्दल नितांत आदर असावा, असे वाटते. इतर महत्त्वाच्या व्यक्तींनाही तो आग्रहाने बसवून त्यांची चित्रे काढून घेई. मात्र त्याने व्यक्तिचित्रांपेक्षाही जास्त प्रोत्साहन दिले, ते ग्रंथसजावटीच्या चित्रांना. या ग्रंथसजावटीच्या कामात एकाच चित्रावर अनेक चित्रकार काम करीत. एकाने सुलेखन केले, तर दुसरा आखणी करी. तिसरा आरेखन, तर चौथा रंगलेपन अशा पद्धतीने चित्र संयुक्तरीत्या पूर्ण होत असे. पर्शियन चित्रकार निसर्गचित्रण उत्कृष्ट करीत; तर भारतीय चित्रकार व्यक्तिचित्रण आणि स्वभावरेखन उत्कृष्ट करीत. ज्या चित्रकाराचे ज्या चित्रांगावर प्रभुत्व असे, ते ते अंग त्या त्या चित्रकाराकडून पूर्ण करून घेतले जाई. दरबारातील कारकून चित्राच्या मागील बाजूस चित्रकारांची नावे लिहून ठेवत. ग्रंथसजावटीतील ही चित्रे लेखनातील वर्णन चित्रबद्ध करायच्या हेतूनेच काढलेली असत. त्या चित्रासंबंधीचे ⇨ *सुलेखन* चित्रावरच केलेले असायचे; परंतु हे सुलेखन चित्राचाच एक भाग म्हणून पाहिले जाई. हे सुलेखन लयदार व एकसंध असल्याने चित्राचा तोल जराही बिघडत नसे. परंतु चित्र म्हणून बघायचे झाल्यास अकबरकालीन चित्रे प्राथमिक अवस्थेतील वाटतात. चित्रनिर्मितीचा हेतूच केवळ ग्रंथसजावटीकरिता असल्याने त्यातून खास कलागुणांची अपेक्षा धरता येत नाही. या चित्रात वस्तु-आकारांची गर्दी झालेली दिसते. चित्राच्या लयबद्ध संघटनेकडे पुरेसे लक्ष दिलेले दिसत नाही. तसेच रंगसंगती पुढील काळाच्या तुलनेने पाहता काहीशी भडक वाटते; शिवाय ती संवादीही वाटत नाही. अर्थात यालाही अपवाद म्हणून काही चांगली चित्रे आढळतात. उदा., कर्कटी राक्षसीच्या गोष्टीवरील चित्र. पुढेपुढे चित्रावरील सुलेखन कमी होत गेले. जहांगीर, शाहजहान यांच्या काळात सुलेखन पूर्णपणे लोप पावून, स्वतंत्र लघुचित्रनिर्मितीला खऱ्या अर्थाने प्रारंभ झाला.

अकबराच्या काळात प्रामुख्याने ग्रंथसजावटीकरिता चित्रण झाले, तर जहांगीरच्या काळात (कार. १६०५ – २७) स्वतंत्रपणे चित्रविषय घेऊन चित्रण झाले. जहांगीर हा खऱ्या अर्थाने कलाप्रेमी व सौंदर्यप्रेमी राजा होता. राजमहालाच्या ऐश्वर्यापेक्षाही निसर्गाच्या सहवासातच तो जास्त रमला. निसर्गातील पशुपक्षी, पानेफुले यांचे त्याला विलक्षण वेड होते. निसर्गात जे जे सुंदर, वैशिष्ट्यपूर्ण दिसेल त्याचे स्वतंत्रपणे चित्रण करवून तो ते आपल्या संग्रहात ठेवी. नुसत्या गुलाबपुष्पांचेच दीडशेहून अधिक प्रकार त्याच्या संग्रहात आढळतात. शिकारीला जाताना चित्रकारांचा एक ताफाच तो आपल्याबरोबर घेऊन जाई व आपल्याला आवडलेल्या पशुपक्ष्यांची, पानाफुलांची चित्रणे करवून घेई. आपण स्वतः शिकार करत असतानाची कित्येक चित्रे त्याने काढून घेतली आहेत. जहांगीरकालीन चित्रांतून खूप वेगवेगळे विषय येतात. जहांगीरने आपली प्रणयचित्रेही काढून घेतली होती. नूरजहानला आलिंगन देत असतानाच्या चित्रात सम्राटाचा गर्व दिसत नाही, तर त्यात प्रेमी युगुलांची निखळ भावमुद्रा दिसते. अकबर व शाहजहान या दोघांनी मात्र आपली अशी प्रेमविषयावरील चित्रे काढून घेतल्याचे आढळत नाही. बघताक्षणीच जे जे मनाला हलवून सोडते ते ते सगळे सुंदरच असते, मग त्यात रूढ अर्थाने कुरूपता असो की भयानकता, या स्वच्छंदतावाद्यांच्या वृत्तीने सौंदर्याचा आस्वाद घेणारा जहांगीर हा खराच मोठा रसिक होता, असे म्हणावे लागेल. मृत्यूशय्येवर पडलेल्या इनायतखानाला मुद्दाम दरबारात आणून त्याचे चित्र जहांगीरने काढून घेतले होते. हे चित्र वरवर पहाता कुरूप वाटते; परंतु भावप्रकटीकरणाच्या दृष्टीने ते अत्यंत प्रभावी आहे. या चित्रातील मोकळ्या अवकाशात अस्थिपंजर झालेले खानाचे शरीर मृत्यूची भयानकता दर्शविते. त्यातील मोकळा अवकाश मृत्यूची क्रूर सावलीच घेऊन येतोय, असा भास होत रहातो. एकाच वेळी कारुण्य व मृत्यूची भयानकता आपल्याला हेलावून सोडते. प्राण्यांच्या झुंजींच्या विषयावरही जहांगीरने अनेक चित्रे काढून घेतली होती. *उंटांची झुंज* हे त्याच्या संग्रहातील एक अप्रतिम चित्र आहे. या चित्रात उंटासारख्या मंद व ओबडधोबड प्राण्यालाही पर्शियन वळणाच्या लयदार रेषांनी चपळ व रेखीव बनवले आहे. अशा प्रकारे स्वतंत्रपणे काढलेल्या पशुपक्ष्यांच्या चित्रांभोवती चौकटीत पानाफुलांची आलंकारिक किनार काढायची, ही प्रथाही पर्शियन कलाशैलीकडून मोगल कलेला मिळाली. जहांगीरला उत्तमोत्तम चित्रांचा संग्रह करून ठेवण्याची विलक्षण आवड होती. व्यापाराच्या निमित्ताने पोर्तुगीज व नंतर फ्रेंच, इंग्रज व्यापारी मोगल दरबारात येत; तेव्हा उत्तम पाश्चात्त्य चित्रकारांच्या कलाकृती तो आवर्जून विकत घेई. या व्यापाऱ्यांमार्फत मोगल लघुचित्रेही पश्चिमेत जाऊन पोहोचली असावीत. कारण प्रसिद्ध बरोककालीन चित्रकार रेम्ब्रँट याने काही मोगल लघुचित्रांवरून फार सुंदर रेखाटने केलेली आढळतात.

अशाच प्रकारे पाश्चात्य कलाशैलीचा प्रभावही नंतरच्या मोगल चित्रांवर पडलेला दिसतो. सफाई व वास्तवतेकडे लक्ष वेधले गेल्याने थोडासा उठावाचा उपयोग करून चित्रवस्तूमध्ये त्रिमितीचा किंचितसा भास दाखवण्याचा प्रयत्न होऊ लागला. यथादर्शनात्मक परिमाणातून जवळच्या वस्तू मोठ्या व दूरच्या वस्तू लहान दाखवल्या जाऊ लागल्या. जहांगीरच्या काळातील चित्रे ही अकबरकालीन चित्रांपेक्षा खूपच प्रगत वाटतात. त्यांतील चित्रविषयांची मांडणी व रंगसंगती आकर्षक आहे. चित्राच्या विशुद्ध मूल्यांचे भान त्यांत ठेवलेले दिसून येते. भारतात इतर ज्या लघुचित्रशैली होऊन गेल्या, त्यांत रंगलेपन व रेखांकन सपाट व चित्र द्विमितीय वाटेल, अशा प्रकारे केलेले आढळते. मोगल लघुचित्रशैलीत मात्र रंगानेच थोडासा उठाव आणून चित्राचा झोक वास्तववादी चित्रणाकडे नेलेला दिसतो. हे वैशिष्ट्य मुख्यतः जहांगीर व शाहजहान यांच्या काळातील चित्रांत दिसून येते. जहांगीरचा काळ हा मोगल कलेचा सुवर्णकाळ होता.

शाहजहानच्या काळात (कार. १६२८–१६५८) नव्याने असे काही सुरू झाले नाही; परंतु अकबर व जहांगीर यांनी कलाक्षेत्रात ज्या प्रथा निर्माण केल्या, त्यांना अधिक चांगले व समृद्ध रूप प्राप्त झाले. चित्रविषयात नावीन्य तर होतेच; परंतु चित्राच्या घडणीतही नावीन्य आले. शाहजहानच्या काळातील चित्रे ही, चित्र म्हणून कलादृष्ट्या पूर्ण विकसित झालेली वाटतात. चित्रातील वस्तु-आकार एकाचवेळी वस्तुभान म्हणूनही येतात व सौंदर्यभान होऊनही येतात. चित्रातील वस्तु-आकार हे आशयानुरूप संघटित करून त्याला योग्य अशा रंगसंगतीची जोड दिलेली दिसते. ज्या गोष्टीकडे मुख्यतः रसिकाचे लक्ष वेधावयाचे आहे त्या गोष्टीला प्राधान्य व इतरांना त्या प्रमाणात गौणत्व दिले जावे, अशीच रचना चित्रात केलेली आढळते. उदा., राजपुत्र मुराद व नझर मुहम्मद यांच्या भेटीचे चित्र. मोकळ्या मैदानावर एक खास शामियाना उभारला आहे व त्यात मुराद आणि नझर मुहम्मद एकमेकांची भेट घेत आहेत. दोन्ही बाजूंना त्यांचे-त्यांचे हुजेदार उभे आहेत. मागे मोकळ्या मैदानात मोगलांची छावणी व बाजूला पाण्याचा तलाव, त्याही मागे डोंगर व आकाश असे दृश्य आहे. या चित्रात शामियान्याच्या मागे पांढऱ्या रंगाचा जो पट्टा दाखवला आहे, त्यामुळे प्रेक्षकाचे लक्ष एकदम राजपुत्र व नझर मुहम्मद यांच्या भेटीकडे जाते व तिथेच स्थिर होते. चित्रकाराला नेमके जे प्रामुख्याने दाखवायचे आहे, ते येथे साध्य झाले आहे. पुष्कळशा चित्रांतील पांढरा रंग अशा विविध प्रकारे चित्राच्या आशयाला समृद्ध करतो. शाहजहान हरिणांची शिकार करत असतानाचे एक चित्र तर अप्रतिम आहे. या चित्रात यथादर्शनीय परिणाम उत्कृष्ट साधला आहे. रंगसंगती अतिशय लक्षवेधक आहे. पश्चिमी वास्तववादी कलेच्या प्रभावाचे हे चित्र द्योतक मानता येईल. शाहजहानच्या काळातील चित्रकलेत अकबरकालीन उदात्तता, राजवैभव व जहांगीरकालीन निसर्गसौंदर्य यांचा सुंदर मिलाफ झालेला दिसून येतो. शाहजहानने स्वतःची अशी खास चित्रे काढून घेतली होती. ही चित्रे शाहजहानचे सार्वभौमत्व व प्रगल्भता प्रदर्शित होईल, अशा प्रकारे काढलेली दिसून येतात. ती काहीशी प्रतीकात्मक आहेत. जहांगीरच्या काही चित्रांत व शाहजहानच्या जवळजवळ सर्वच चित्रांत त्यांच्या चेहऱ्यांमागे तेजोवलय दाखवलेले आढळते. एका चित्रात मत्स्य आणि नाग यांवर तोललेली पृथ्वी दाखवली असून पृथ्वीला भूषविणारा असा शाहजहान बादशहा दाखविला आहे. त्याच्या दोन्ही बाजूंना ग्रीक धर्तीच्या पंखयुक्त आकृत्या दाखविल्या आहेत. ही चित्रे प्रतीकात्मक असल्याने फारशी आकर्षक वाटत नाहीत.

शाहजहाननंतर जे राजे आले, ते फारसे कलाप्रेमी नसल्याने मोगल कलेची अवनती सुरू झाली. औरंगजेबाच्या काळात (कार. १६५८–१७०७) सुरुवातीला कलावंत मोठ्या हिरिरीने त्याच्यासाठी काम करीत. मनगटावर ससाणा बसलेल्या स्थितीत त्याची अनेक चित्रे आहेत. परंतु नंतर सर्वच कलांच्या विरुद्ध त्याने दंड थोपटले. त्यानंतरच्या राजांमध्ये म्हणजे अठराव्या शतकाच्या पूर्वार्धात एकच एक राजा विलक्षण कलाप्रेमी व दर्दी असा होऊन गेला. तो मुहम्मदशाह 'रंगीला'. हा संगीताचा दर्दी व जाणकार होता. त्याच्या नावाने काही चीजाही प्रसिद्ध आहेत. त्याच्या काळात दर्जेदार चित्रनिर्मिती झाली. त्या चित्रांवर थोडा ⇨ *किशनगढ चित्रशैलीचा* प्रभाव पडलेला दिसतो. कारण त्याच दरम्यान किशनगढ शैलीला बहर आला होता. किशनगढमध्ये दिसणारे निसर्गदृश्याचे खास वैशिष्ट्य तत्कालीन चित्रांतून दिसून येते.

'तरुणी व हरिण', १८ वे शतक.

चित्रातील घटना ज्या निसर्गाच्या पार्श्वभूमीवर घडतात, त्या निसर्गाला घटनेबरोबरच प्राधान्य दिलेले दिसते. संपूर्ण निसर्गचित्राच्या संदर्भात मानवाकृतींची कमी प्रमाणात अशी मांडणी केलेली दिसते. उदा., राजपुत्र गावात त्या विहिरीवर पाणी पीत असतानाचे चित्र. या चित्रातील विहिरीवर पाणी भरणाऱ्या स्त्रिया, घोड्यावर बसलेला राजपुत्र व त्याचे साथीदार घोडेस्वार यांची मांडणी, मागे दूरवर पसरलेल्या निसर्गदृश्याच्या संदर्भात सुयोग्य ठरेल अशी केली आहे. या काळातील चित्रांमध्ये थोडासा पश्चिमी वास्तववादाचा प्रभाव पडलेला दिसतो. पश्चिमी चित्रांतील नग्नाकृतींचे अनुकरण केलेले दिसते. याशिवाय अकबर, जहांगीर व शाहजहान यांच्या काळातील अनेक वैभवशाली प्रसंगांतील चित्रांच्या अनुकृती केल्या गेल्या. नादिरशाहच्या हल्ल्यानंतर मुहम्मदशाहचे कलावंत परागंदा झाले व थोडीबहुत टिकलेली मोगल कलेची मुळे पार नष्ट झाली. नंतरच्या काळातील मोगल सरदार ब्रिटिशांकडूनच चित्रे काढून घेऊ लागले. अशा प्रकारे मोगल कलेचा अस्त झाला.

औरंगजेबाने कलेविरुद्ध मोहीम उघडल्यावर त्याच्या राज्यातील चित्रकार परागंदा झाले. ते पंजाब व राजस्थान येथील सरदारांकडे आश्रयाला गेले. तेथील मोकळ्या पहाडी प्रदेशात या चित्रकारांनी चित्रकलेचे अंकुर फुलवले व त्यातून पहाडी व राजपूत शैलींचा जन्म झाला. पुढे मुहम्मदशाहचे चित्रकारही त्यांना जाऊन मिळाले.

कनिष्ठ कला : मोगल चित्रकलेप्रमाणे कनिष्ठ कलाही मोगल सम्राटांच्या कारकीर्दीत संपन्न झाली. सोने, चांदी, जडजवाहीर हे वैभव पाहूनच मोगल सम्राटाने भारतावर स्वाऱ्या केल्या व नंतर आपले साम्राज्य स्थापन केले. अकबर, जहांगीर व शाहजहान या सम्राटांच्या काळात धातुकाम विपुलप्रमाणात झाले. वस्त्रकाम अकबर व जहांगीर यांच्या काळात अधिक झाले.

मध्य आशियात सापडणाऱ्या, विविध रंगांच्या छटा असलेल्या, प्रामुख्याने पांढऱ्या व गडद हिरव्या पारदर्शक हरितमण्याच्या दगडांतून जडावकामाच्या साहाय्याने विविध वस्तू निर्माण करण्यात आल्या. हा दगड कठीण असला, तरी त्यामानाने कोरण्यास सुलभ असतो. त्याचा पृष्ठभाग घोटून गुळगुळीत करून त्यावर कोरीवकाम केले जाई. तसेच थोडे अधिक कोरून त्यात सोने, मौल्यवान खडे विशिष्ट पद्धतीने जडवून अलंकरण केले जाई. हुक्कापात्र, मद्यपात्र, झुंबर, हत्यारांच्या मुठी, गृहोपयोगी विविध वस्तू इ. ह्या प्रकारातील खास कलावस्तू होत. त्या वस्तूंचे आकार आकर्षक व वैशिष्ट्यपूर्ण असत. पिंपळपान, गुलाबपुष्प आदी आकारांत घडवलेली जहांगीरकालीन मद्यपात्रे अतिशय मनोहारी आहेत. वेगवेगळ्या प्राण्यांची शीर्षे त्याकाळच्या हत्यारांच्या मुठीवर कोरलेली आढळतात. त्यांत हत्ती, घोडा, वाघ, बोकड इ. प्राण्यांचा समावेश आहे. दिल्ली व हैदराबाद येथील वस्तुसंग्रहालयांत या जडावकामातील महत्त्वाच्या वस्तू, तसेच ⇨ *मीनाकारी*तील वैशिष्ट्यपूर्ण वस्तू ठेवलेल्या आहेत. मीनाकारी सोने, चांदी व पितळ या धातूंवर जास्त प्रमाणात केली जाई. हैदराबादजवळील बीदर जिल्ह्यात बीदरीकाम म्हणून नावारूपाला आलेली या तंत्राची खास अशी पद्धती विशेष उल्लेखनीय आहे. [→ बीदरचे कलाकाम]. बीदरीकामाचा वापर करून सुरया, फुलदाण्या, दागिन्यांच्या पेट्या, अत्तरदाण्या, पानसुपारीची तबके, अशा विविध वस्तू घडविल्या जात. या वस्तूंना मोर, बदक, गुलाबपुष्प असे विविध मोहक आकार देत. गोलाकार, वाटोळ्या, घंटाकृती इ. विविध आकारांतही काही वस्तू बनवल्या जात. लघुचित्रणाच्या कामात जसे तीनचार चित्रकार एकाच चित्रावर काम करीत, तसेच या कामातही एकाच वस्तूवर तीनचार कारागीर काम करीत.

वस्त्रकला : मोगल वस्त्रकलेत गालिचा ह्या प्रकाराला जास्त महत्त्व होते. राजे व त्यांचे सरदार यांच्या मोठमोठ्या दरबारांत या गालिच्याने विशेष सौंदर्य आणले. अकबराच्या काळात गालिचे विणण्याचे काम मोठ्या प्रमाणात झाले. गालिचा हा प्रकार खास पर्शियन असून तो मोगलांनी भारतात रूढ केला. लाहोर, फतेपुर सीक्री व दिल्ली येथे गालिचे विणण्याचे माग विपुल प्रमाणात होते. अकबरकालीन गालिच्यांत पर्शियन वळणाचे अलंकरण जास्त होते. नंतर जहांगीरच्या काळात पर्शियन पद्धतीचे अलंकरण मागे पडून खास मोगल अलंकरण रूढ झाले. निसर्गातील वेगवेगळ्या पानाफुलांचे आकार, त्यांचे मूळ वैशिष्ट्य अबाधित ठेवून, मग त्यांचे अलंकरणात रूपांतर करून, त्यांचा उपयोग गालिच्यात केला जाई. शिवाय वेगवेगळ्या पशुपक्ष्यांच्या आकृत्यांचाही वापर अलंकरणात केला जाई. जहांगीरच्या काळात गालिच्यावरची अलंकरणाची मांडणीही वेगवेगळ्या प्रकारांनी केली गेली. जहांगीरने आधीची पर्शियन रंगसंगती काढून आकर्षक, उबदार रंगसंगती गालिच्यात आणली. जयपूरच्या वस्तुसंग्रहालयात काही उत्कृष्ट गालिच्यांचे नमुने पहायला मिळतात. [→ गालिचे].

कदम, ज्योत्स्ना

वास्तुकला : मोगल वास्तुकलेचे आद्य सुंदर उदाहरण म्हणजे अकबराने बांधलेली दिल्लीतील हुमायूनची कबर. यानंतर एकापेक्षा एक अशी भव्य वास्तुनिर्मिती अकबराच्या काळात ⇨ *आग्रा* व ⇨ *फतेपुर सीक्री* येथे झाली. जहांगीरने वास्तुनिर्मितीत संगमरवरी दगडांचा वापर केला. शाहजहानने त्यात अत्यंत सुबकता आणली व ⇨ *ताजमहाल*सारखी वास्तुनिर्मिती करून या शैलीला कळसावर पोहोचविले. औरंगजेबाच्या काळात मोगल वास्तुशैलीला उतरती कळा लागली. औरंगजेबानंतर दिल्लीतील सफदरजंगची कबर (१७५३) ही या शैलीतील शेवटची भव्य वास्तू म्हणता येईल. तशी मोगल शैलीतच, पण काहीशी वेगळ्या ढंगात प्रचंड वास्तुनिर्मिती लखनौला अवधच्या नबाबाने केली. १८५६ च्या सुमारास मोगल वास्तुशैलीचा अस्त झाला.

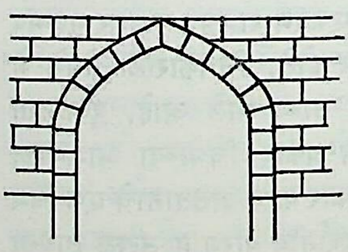
मोगलांपूर्वी इस्लामी वास्तुनिर्मिती होतच होती. त्यात दगडी भक्कम भिंती, कमानरचना, बसके घुमट व मीनार होते. त्यात कोरीवकामाचा व शिल्पाचा पूर्ण अभाव होता. हिंदू कारागिरांच्या कौशल्यांना वाव दिला जात नव्हता. हुमायूनपर्यंतचा मोगलांचा काळ धामधुमीत गेला. यामुळे बाबर, हुमायून यांच्या कारकीर्दीत उल्लेखनीय अशी वास्तुनिर्मिती झाली नाही. अकबराच्या काळापासून मोगलांना स्थैर्य लाभले, साम्राज्याचा विस्तार होऊन मोगलांचे वैभव वाढले, तसा मोगल वास्तुनिर्मितीला प्रारंभ झाला. पहिली उल्लेखनीय वास्तू म्हणजे दिल्लीमधील हुमायूनची कबर होय. हाजी बेगमने बांधलेल्या (१५६५-६६) हुमायूनच्या कबरीचा वास्तुकार मिराक मिर्झा गियास हा होता.

हुमायूनची कबर संपूर्ण पर्शियन पद्धतीची आहे. इमारतीचा भक्कमपणा, भव्य घुमट व बाग पर्शियन पद्धतीची आहे. विस्तीर्ण परिसर, त्यांमधील हिरवळीत मध्यभागी उंच चौथरा, त्यावर मूळ कबरीची अत्यंत बांधेसूद अशी दुमजली इमारत ही या कबरीची वैशिष्ट्ये होत. तिच्या दर्शनी भागावर लहानमोठ्या कमानी ठळकपणे योजल्या आहेत. या कमानींभोवती लाल व पांढरे दगड वापरून भिंतींवर रंगीत पट्टे काढल्याचा भास प्रथमच निर्माण केला आहे. एकंदर चौथरा, इमारत आणि घुमट यांत खूपच प्रमाणबद्धता आहे. यामुळे ही कबर मनोवेधक वाटते. (पहा : *मराठी विश्वकोश :* २; चित्रपत्र ५६).

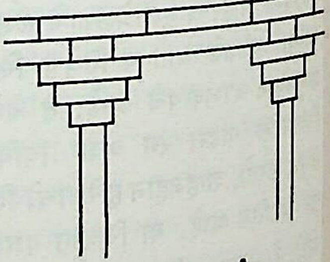
अकबराच्या काळात बरीच स्थित्यंतरे झाली. त्याने हिंदू शैली हेतुपुरस्सर व विनासंकोच उचलली. त्यातूनच मोगल शैलीची बीजे रोवली गेली. अकबराने आग्रा येथे किल्ला (१५६४) आणि फतेपुर सीक्री येथे नवीन राजधानी बांधली (१५७४).

आग्रा व फतेपुर सीक्री येथे हिंदू शैलीला भरपूर वाव मिळाला. बांधकामात पर्शियन कमानीचे तंत्र व हिंदूंचे स्तंभ-तुळईचे तंत्र या दोन्हींचाही वापर होऊ लागला.

हिंदू वास्तुशैलीतले अनेक घटक मोगल वास्तुकलेत समाविष्ट झाले. कोरीव नक्षीदार जाळी, झरोके, छत्री, तीर (तिरपे आधार), छप्परखाट, कमानीतील कंगोरे, अपोत्थित शिल्प इ. वास्तुघटकांचा भरपूर व योग्य उपयोग केला गेला. आग्रा व फतेपुर सीक्री येथील संपूर्ण वास्तुनिर्मिती लाल रेतीचा दगड वापरून केलेली आहे. त्यातील पहिली वास्तू म्हणजे आग्र्याच्या किल्ल्यातील दिल्ली दरवाजा (१५६६). त्यात मोगल वास्तुशैलीत हिंदू वास्तुशैलीचे घटक मिसळून घडलेले परिवर्तन स्पष्ट दिसून येते. यानंतर फतेपुर सीक्रीला विपुल वास्तुनिर्मिती झाली. त्यात मशीद, कबर, प्रशासकीय व खाजगी अशा सर्व प्रकारच्या वास्तू आहेत. परंतु सर्वांत लक्षवेधक म्हणजे जामी मशीदीचे 'बुलंद दरवाजा' नामक प्रवेशद्वार. हा दरवाजा नावाप्रमाणेच विलक्षण भारदस्त आहे.



पर्शियन कमान

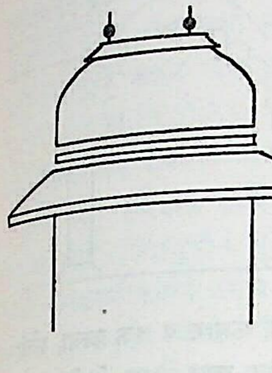


स्तंभ-तुळई

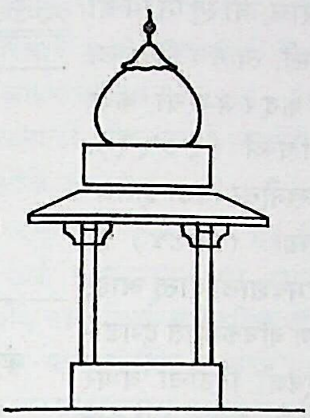
जामी मशीदीचा घाट अत्यंत सरळ व सुबक आहे. या मशीदीवर प्रथमच उपयोगात आणलेली छोट्या छोट्या छत्र्यांची माळ तिचे सौंदर्य वाढविते. मशीदीच्या विस्तीर्ण प्रांगणात मशीमध्ये सलीम चिश्तीची कबर आहे. ही कबर आडव्या घाटाची असून, छोटीशी

पण अत्यंत मनोवेधक आहे. कबरीला रुंद छज्जे असून त्याचे नाग-मोडी तीर हिंदू-गुजराती शैलीचे आहेत. संपूर्ण कबरीला भिंतीऐवजी जाळ्या आहेत. लाल पार्श्वभूमीवर ही संगमरवरी पांढरीशुभ्र वास्तू विलोभनीय दिसते.

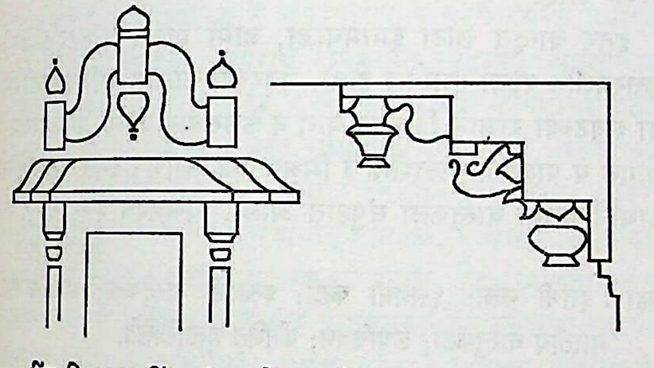
जोधाबाई महालात हिंदू पद्धतीचे नक्षीकाम भरपूर आहे. जोधाबाई आणि बीरबल महालांच्या शिरोभागी छप्परखाट आहेत. 'पंचमहाल', 'दिवाण-इ-खास', 'दिवाण-इ-आम' या सर्व वास्तू वैशिष्ट्यपूर्ण



छप्परखाट



छत्री



हिंदू शिल्प व हिंदू तीर, जोधाबाई महाल, फतेपुर सीक्री.

आहेत. या वास्तू व त्यांच्यामधील मोकळी जागा यांचा अजोड मेळ साधून एक प्रकारचे अवकाश-शिल्प फतेपुर सीक्री येथे निर्माण केले गेले. अशा सर्वांगपरिपूर्ण वास्तुनिर्मितीतून मोगल शैलीची परिणतावस्था दिसून येते.

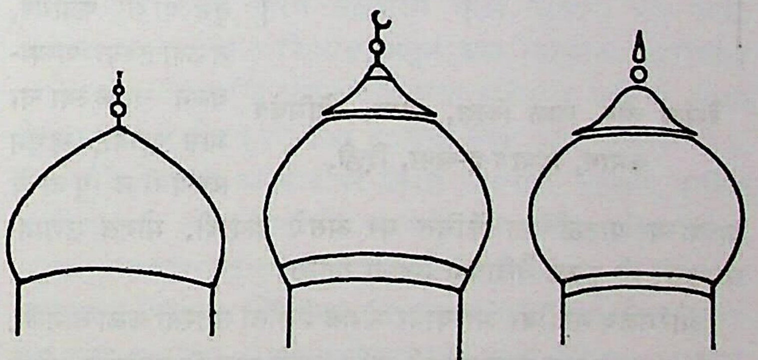
जहांगीरने आग्र्याच्या किल्ल्यात, फतेपुर सीक्रीच्या धर्तीवर जहांगीर महाल बांधला. जहांगीरच्या कारकीर्दीत बांधकामात अधिक सुबकता आली. संगमरवरी दगडाच्या वापरात लक्षणीय वाढ झाली. तरीही अकबरकालीन वास्तूंमधला जोम व चैतन्य जहांगीरच्या काळात आढळत नाही. सिकंदरा येथील अकबराची कबर (१६१२-१३) व आग्रा येथील इतमाद-उद्दौलाची कबर (१६२६) या जहांगीरकालीन वास्तूंमध्ये नावीन्य आहे. अकबराच्या कबरीच्या परिसरातील बगीचाला चारही दिशांना सुंदर प्रवेशद्वारे आहेत. मूळ कबरीची वास्तू काहीशी वेगळी आहे. उंच चौथऱ्यावर तीनमजली मंडप सूचीप्रमाणे वर लहान होत गेलेले आहेत. त्यांच्यावर घुमट नसल्यामुळे ही वास्तू अपुरी वाटते. या सर्वांतून कसलाही परिणाम साधण्यास ही वास्तू असमर्थ ठरली आहे. तिचा बाह्याकार विस्कळित असून, इथे नावीन्याचा प्रयोग फसला आहे. दक्षिणेकडील प्रवेशद्वार सुंदर असूनही, त्यावरील चार मीनार प्रवेशद्वाराशी सुसंगत वाटत नाहीत.

याउलट इतमाद-उद्दौलाची कबर ही तिच्या नावीन्यामुळे उठून दिसते. तिच्यातले नावीन्य म्हणजे घुमटाऐवजी छप्परखाट, बसकी चौकोनी आयताकार वास्तू आणि तिच्या चार कोपऱ्यांवरील जाड पण अतिशय बांधेसूद मीनार, हे आहे. तिचा बाह्याकार ठाम व सरळ आहे. त्यातील नक्षीकाम रंगीत खडे बसवून केलेले आहे. तिचे आकारसौंदर्य व रंगीत नक्षीकाम इतके अप्रतिम आहे, की तिला मोगल शैलीचे सर्वांगसुंदर उदाहरण म्हणता येईल. १६२६ मध्ये जहांगीरची बेगम नूरजहान हिने आपल्या वडिलांची ही कबर बांधली. संपूर्ण संगमरवरी दगडातील तिच्या बांधकामातील सुबकता व रंगीत नक्षीकाम या गुणांनी त्यावेळी कलात्मकतेचे शिखर गाठले. या कबरीत वापरलेल्या अतिसूक्ष्म जाळ्यांमुळे ही अतिशय नाजूक भासते. तसेच भोवतालच्या सुंदर हिरवळीतून ती आपल्या पांढऱ्याशुभ्र स्वरूपामुळे मन मोहून टाकते. ह्या वास्तूला अकबराच्या जोरकस व शाहजहानच्या तरल शैलींमधला दुवा मानता येईल.

शाहजहानचा काळ मोगल वास्तुकलेला ललामभूत ठरेल असाच आहे. त्याने मोगल साम्राज्याची राजधानी आग्र्यावरून ⇨ *दिल्ली* येथे नेली (१६३८). साम्राज्याला शोभेल असा भव्य व नितांत सुंदर किल्ला बांधला (१६४५). त्यामध्ये संगमरवरातून वैभवशाली स्वर्गीय वातावरणाचा आभास निर्माण केला. संगमरवरी दगडात मौल्यवान रत्ने, पाचू, माणके वापरून मोगल ऐश्वर्याचे प्रदर्शन घडवले. उत्थित शिल्पकामाऐवजी किमती खड्यांच्या जडावकामामुळे पृष्ठभागात गुळगुळीतपणा, मुलायमपणा आला. हे या काळातील वैशिष्ट्य होय. वास्तूच्या आकारसौंदर्यात कमालीचा रेखीवपणा आला. घुमटाचा कांद्यासारखा मध्यभागी फुगीर आकार हे आणखी एक लक्षणीय वैशिष्ट्य म्हणता येईल. उदा., ताजमहालचा घुमट.

आग्र्याच्या किल्ल्यात 'दिवाण-इ-खास' (१६३७) या वास्तूमध्ये जोडखांबाचा प्रथम प्रयोग केला आहे. कमानीला कंगोरे आहेत. 'मोती मशीदी'तील (१६५५) प्रमाणबद्ध रेखीवता मोगल शैलीचा परमोत्कर्ष दर्शवते. दिल्लीची जामा मशीद (१६४४–५८) जमिनीवर भर घालून उंचावर बांधल्यामुळे तिची भव्यता वाढली आहे. मशिदीच्या कमानपंक्तीतल्या मधल्या कमानीच्या उंचावण्याने तिचे तीन घुमट व दोन मीनार यांच्यात सुंदर मेळ साधला जाऊन वास्तुरचनेत कमालीचा रेखीवपणा आला आहे. (पहा : *मराठी विश्वकोश : ७*; चित्रपत्र २३).

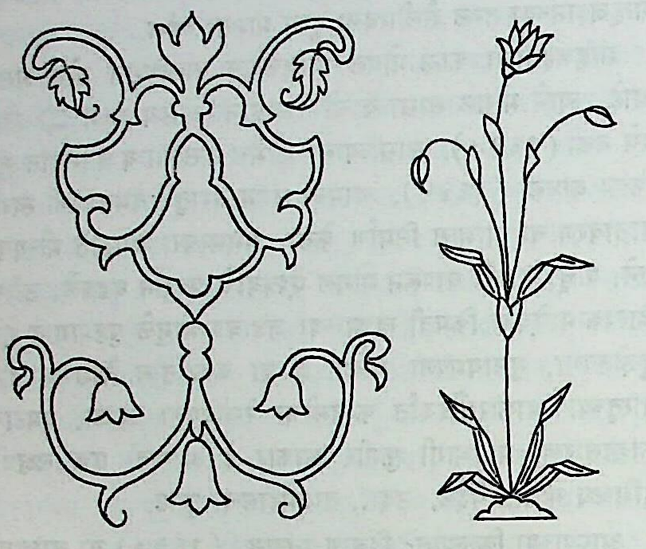
ताजमहाल यमुनेकाठी बांधल्यामुळे त्याला अनायासे सुंदर परिसर लाभला आहे. त्यामुळे ताजमहालाच्या पार्श्वभूमीचे आकाश ताजमहालाच्या पायथ्याशी येऊन टेकल्यासारखे भासते. ताजमहालाची बाग



घुमटाचे प्रकार : हुमायूनची कबर, दिल्ली; ताजमहाल, आग्रा; सफदरजंग कबर, दिल्ली.

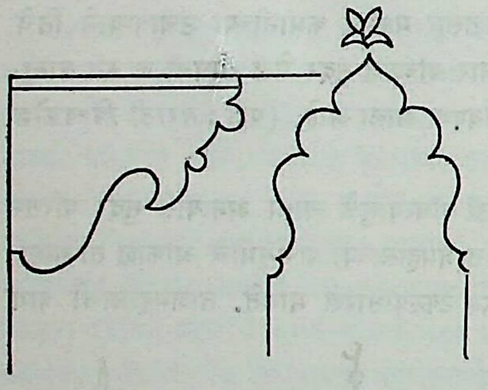
जाणीवपूर्वक खोलगट ठेवल्यामुळे प्रवेशद्वारापासून कबरीपर्यंतचा संपूर्ण बगीचा ताजमहालाबरोबरच दृष्टिक्षेपात येतो. कबर उंच चौथऱ्यावर असून त्याच्या कोपऱ्यावर चार उंच मनोरे आहेत. मूळ इमारत व मनोरे शुभ्र संगमरवरात असल्यामुळे ही वास्तू जणू मागच्या आकाशात विलीन पावल्यासारखी स्वर्गीय वाटते. तसेच बागेतील वाटा, त्यांच्या दुतर्फा असलेली झाडे, कालवे आणि त्यांत पडलेले ताजमहालाचे प्रतिबिंब हे सर्व घटक ताजमहालाच्या वास्तुसौंदर्याला अलौकिकत्व प्राप्त करून देतात.

ताजमहालाच्या प्रवेशद्वाराकडे येणारा रस्ता समोरून न येता बाजूने येतो. त्यामुळे प्रवेश केल्याबरोबर पहिल्याच दृष्टिक्षेपात संपूर्ण परिसरासह ताजमहाल दिसतो. ताजमहालाचे हे प्रथमदर्शन अविस्मरणीय ठरते, ते यामुळेच. (पहा : *मराठी विश्वकोश : ७*, चित्रपत्र : ३९). मोगल वास्तुकलेमध्ये स्वर्गीय वातावरण निर्माण करण्याचा जसा प्रयत्न झाला; तसाच भोवतालच्या निसर्गातूनदेखील असेच वातावरण साधण्याचा प्रयत्न केला गेला. ह्याचा प्रत्यय काश्मीरमधील शालीमार बाग



संगमरवरावर रंगीत खड्यांचे जडावकाम, ताजमहाल.

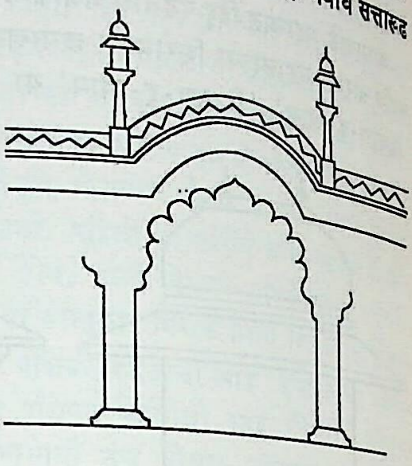
व निशात बाग आणि लाहोर नजीकच्या शालीमार बगीच्यातून येतो. हा परिणाम साधण्यासाठी मोगल उद्यानात वैशिष्ट्यपूर्ण रीत्या पाणी खेळवले जाते. जसे तिरप्या शिळांवरून पाण्याचे खळखळत खाली येणे, शिळेच्या आडव्या अखंड कडेवरून पाण्याच्या चादरीचे धारेप्रमाणे खाली पडणे, कारंज्यांतून पाणी फवारणे, तळ्यातल्या पाण्यावरून चालल्याचा भास व्हावा, म्हणून त्यावरील पुलाचे पाण्याच्या पातळीपेक्षा किंचित वर असणे इत्यादी. मोगल उद्यानवास्तूची ही ठळक वैशिष्ट्ये म्हणता येतील.



रेखीव तीर, लाल किल्ला, आग्रा; शोभिवंत कमान, दिवाण-इ-खास, दिल्ली.

औरंगजेब गादीवर आल्यावर मोगल शैलीला उतरती कळा लागली. याही काळात नाव घेण्यासारखी वास्तू म्हणजे लाल किल्ल्यातील 'मोती मशीद' होय (१६५९-६०). या मशीदीच्या तीन कमानींपैकी मधली जरा उंच असून, कमानीवरील छज्जा तिच्यावर वक्राकार होतो. तिचे तीन घुमट जास्तच गोलाकार असून त्यांच्यावरील कळस उंच आहेत. प्रत्येक खांबाच्या कठड्यावरच्या जागी छोट्या छोट्या शोभेच्या छत्र्या आहेत. ही मशीद खूप लहानशा जागेत असूनही तिच्या शुभ्रतेमुळे व रेखीवपणामुळे हे एक अखंड पांढरे शिल्पच वाटते. औरंगाबादला 'बिबीका मकबरा' या नावाने ओळखली जाणारी वास्तू म्हणजे औरंगजेबाच्या बेगमची कबर होय (१६६१). ही वास्तू मोगल कलेच्या अवनतावस्थेची द्योतक म्हणता येईल. ताजमहालाची प्रतिकृती करण्याचा प्रयत्न येथे पूर्णपणे फसलेला आहे. कमी प्रतीच्या दगडांचे बांधकाम, अयोग्य परिसर आणि योजकतेतील प्रतिभेचा अभाव ही त्याची वैगुण्ये होत.

औरंगजेबानंतर मोगल साम्राज्य खिळखिळे झाले. त्यामुळे दिल्ली परिसरातील वास्तुनिर्मिती थंडावली. दिल्लीबाहेर काही नवाब सत्तारूढ झाले. अशा परिस्थितीतही अवधच्या नबाबाने लखनौला बरीच वास्तुनिर्मिती केली. त्यानेच दिल्लीला सफदरजंगची कबर बांधली (१७५३). लखनौला 'बडा इमामवाडा' (१७८४) ही वैभवशाली वास्तू आहे; पण बांधकामात दगडाऐवजी विटांचा वापर आणि संगमरवराऐवजी



कंगोरेयुक्त कमान व वक्र छज्जा, मोती मशीद-लाल किल्ला, दिल्ली.

गिलावा असल्यामुळे वास्तू मोगल शैलीत असूनही तिच्यातले सौंदर्य हरपले आहे.

इतर वास्तूंत छोटा इमामवाडा, जामी मशीद (१८३७-४२), छत्तरमंजील यांचा समावेश होतो. नंतरच्या काळात वाजिद अली शहा या शेवटच्या राजाने शिकंदर बाग व कैसर बाग यांच्या प्रवेशद्वारांमध्ये मोगल व पाश्चात्त्य वास्तुशैलींचे मिश्रण केले आणि तदनंतर खऱ्याखुऱ्या अर्थाने मोगल वास्तुकला संपुष्टात आली. (चित्रपत्रे ३५; ५०).

मुळीक, शं. ह.

पहा : इराणी कला; इस्लामी कला; इस्लामी वास्तुकला; भारतीय कला; भारतीय वास्तुकला; लघुचित्रण; शोभित हस्तलिखिते.

संदर्भ : 1. Brown, Percy, *Indian Architecture* (*The Islamic Period*), Bombay, 1959. 2. Desai, Ziauddin A. *Indo-Islamic Architecture*, New Delhi, 1970. 3. Gascoigne, Bamber, *The Great Moghuls*, London, 1976. 4 Hajek, T. *Indian Miniatures of the Moghul School*, London, 1960. 5. Nath, R. *History of Decorative Art in Mughal Architecture*, Delhi, 1976. 6. Soundara Rajan, K. V. *Islam Builds in India*, 7. Terry, John, *The Charm of Indo-Islamic Architecture*, Bombay, 1955. 8. Welch, Stuart C. *The Art of Mughal India*, New York, 1963. 9. Wilkinson, J. V. S.; Gray, Basil, Ed. *Mughal Painting*, London, 1948.

मोगलकाळ : हिंदुस्थानात तेराव्या शतकात मुस्लिम सत्तेचा उदय झाला आणि औरंगजेबाच्या मृत्यूनंतर (१७०७) तिला अवनत अवस्था प्राप्त झाली. दिल्लीच्या सुलतानशाहीचा मोगलपूर्व काळ हा भारतातील मुस्लिम सत्तेचा पहिला कालखंड ठरतो. [→ मुसलमानी अंमल, भारतातील]. सुलतानशाहीच्या ऱ्हासानंतर साधारणतः इ. स. १५२६ ते १७०७ दरम्यानच्या काळाला मोगलकाळ ही संज्ञा रूढ झाली आहे. काही इतिहासकार मोगलकाळाची सांगता दुसरा बहादुरशाह याच्या पदच्युतीने झाली (१८५७) असे मानतात. या काळात मोगलांचे राज्य वाढतवाढत जवळजवळ सर्व हिंदुस्थानावर पसरले होते. इतिहासाच्या इतर कालखंडांप्रमाणेच मोगलकाळाबद्दलसुद्धा इतिहासकारांमध्ये एकवाक्यता आढळत नाही. राज्याची साधनसामग्री, साम्राज्यविस्तार, कला-वाङ्मयीन क्षेत्रांतील निर्मिती, प्रशासन, लष्करी व्यवस्था, परराष्ट्रीय संबंध, व्यापार-उदीम आदी दालनांतील भरभराट यांमुळे मोगलकाळाने समृद्धीचा मोठा टप्पा गाठलेला होता.

ऐतिहासिक साधने : मोगलकाळाविषयीची ऐतिहासिक साधनसामग्री विपुल प्रमाणात उपलब्ध झाली आहे. तीत विविध प्रकारची

नाणी, पुरातत्त्वीय अवशेष यांबरोबरच तुर्की, फार्सी, अरबी इ. भाषांत लिहिलेली आत्मचरित्रे, तवारिखा, फर्माने, पत्रे, आज्ञा इत्यादींचा भरणा आहे. आत्मचरित्रात *तुझुक-इ-बाबुरी* (बाबर) आणि *तुझुक-इ-जहांगिरी* (जहांगीर) ही अत्यंत महत्त्वाची असून काही सम्राटांनी राजदरबारातील इतिहासकारांकडून वृत्तांत (दिवान) लिहून घेतले. याशिवाय गॅझेटीअरच्या धर्तीवर व विशेषतः महसुलाच्या संदर्भात तयार केलेले दस्तूर-उल्-अमल आणि अखबारात-इ-दरबार-इ-मुअल्ला नावाचे वृत्तांत प्रसिद्ध आहेत. यांपैकी अनेकांचे विविध भाषांत भाषांतर झालेले आहे. बाबराच्या आत्मचरित्राचे नाव *बाबरनामा* किंवा *तुझुक-इ-बाबुरी* असून त्यात पुढील कालखंडांतील – १५०८ – १९, १५२० – २५ आणि १५२९ - ३० – घटनांची नोंद नाही. याखेरीज काही ऐतिहासिक कालखंड यात वगळलेले आहेत.

हुमायूनच्या हयातीत लिहिलेला *कानून - इ - हुमायूनी* हा ग्रंथ उपलब्ध आहे. घियासुद्दीन मुहम्मद ऊर्फ ख्वांदअमीर हा त्याचा लेखक. हुमायूनची फर्माने, तसेच तत्कालीन सामाजिक-सांस्कृतिक परिस्थितीचे त्यात वर्णन मिळते. मिर्झा हैदर याने *तारीख-इ-रशीदी*मध्ये कामरानचा कंदाहार विजय, हुमायून व शेरशाहामधील कनौजचे युद्ध, हुमायूनचे पलायन, लाहोर येथे सर्व भावंडांचा मिलाफ, कामरानचा विरोध, काश्मीर विजय इ. घडामोडींचे वर्णन केले आहे. मीर अब्दुल लतीफ कजवीनी याने *नफायसुल मआसिर*मध्ये हुमायून, मिर्झा अस्करी, हिन्दाल, उमराव शमसुद्दीन, मुहम्मद अतगाखान, बैराम खान, अली कुली सुल्तान व अनेक कवींच्या जीवनाचा वृत्तांत रेखाटला आहे. बाबरची मुलगी गुलबदन बेगम हिने अकबराच्या सल्ल्यानुसार *हुमायूननामा*ची रचना (१५८०-९०) केली. बाबराबद्दलची व्यक्तिगत माहिती याच ग्रंथातून मिळते. बायजीद बिएत याने लिहिलेले *तजकिरात-इ-हुमायूं* व *अकबर* आणि जौहर आफताबचीचा *तजकिरात-उल्-वाकिआत* हे ग्रंथ हुमायूनकालीन घटनांचा ऊहापोह करतात. अबुल फज्ललिखित *अकबरनामा*, ख्वाजा निजामुद्दीन अहमदचा *तबकात-इ-अकबरी*, इब्राहिम इब्ने जरीरलिखित *तारीख-इ-इब्राहिमी*, मुल्ला अहमदकृत *तारीख-इ-अलफी* इ. ग्रंथ हुमायूनच्या कारकीर्दीवर प्रकाश टाकतात. यांव्यतिरिक्त शेख रिज्कुल्लाह मुश्ताकीकृत *वाकिआत-इ-मुश्ताकी*, अब्दुल कादिर बदाऊनीलिखित *मुन्तखाब-अल्-तवारिख* अथवा *तारीख-इ-बदाऊनी*, फिरिश्ताकृत (मोहम्मद कासिम हिंदू शाह) *तारीख-इ-फिरिश्ता* इ. ग्रंथांतही हुमायूनविषयी माहिती आहे. यांपैकी बहुतेक ग्रंथ फार्सीत असून ख्वांदअमीरलिखित *कानून-इ-हुमायूनी* व्यतिरिक्त इतर ग्रंथांची रचना अकबर किंवा जहांगीरच्या कारकीर्दीत झाली.

अकबरकालीन प्रमुख साधनांमध्ये विशेषतः फार्सी ग्रंथांचा अंतर्भाव होतो. शेख अबुल फज्ललिखित *आईन-इ-अकबरी* व *अकबरनामा* हे ग्रंथ क्रमशः अकबराच्या प्रशासकीय व शासकीय पद्धतींविषयीचे आहेत. ख्वाजा निजामुद्दीन अहमदलिखित *तबकात-इ-अकबरी*चे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे. *अकबरनामा* व्यतिरिक्त २८ ऐतिहासिक साधनांवर तो ग्रंथ आधारलेला आहे. अब्दुल कादिर बदाऊनी लिखित *मुन्तखाब-अल्-तवारीख* तीन खंडांत विभागला आहे. त्यात समकालीन ते हुमायून त्याचप्रमाणे अकबराचे समकालीन सूफी संत, कवी, विद्वान आणि वैद्य इत्यादींचा इतिहास समाविष्ट आहे. मुहम्मद अमीनचा *अन्फाओल-ए-अखबार*, शेख अल्लादाद फैजी सरहिंदीचा *अकबरनामा*, शेख अबुल फज्लचा *मक्तूबात-इ-अल्लामी* व *रुक्कात-इ-अबुल फज्ल*, मुहम्मद शरीफ (मुतमिनखान)चा *इकबाल-नामा-इ-जहांगिरी*, ख्वाजा कामगारखानाचा *मआसिर-इ-जहांगिरी*, मुल्ला अब्दुल बाकी नहवन्दीचा *मआसिर-इ-रहीमी*, शाहनवाजखान औरंगाबादीचा *मआसिर-उल्-उमरा*, इनायत उल्लाचा *तकमील-इ-अकबरनामा*, हाजी मुहम्मद आरिफ कन्धारीचा *तारीख-इ-अकबरशाही*, मीर मुहम्मद मासूमचा *तारीख-इ-मासूमी*, अहमद यादगारचा *तारीख-इ-सलातीन-इ-अफ़गाना*, नुर-अल्-हक्‌चा *जुब्दत-उत्-तवारीख* इ. अनेक ग्रंथ अकबरकालीन इतिहासावर प्रकाश टाकतात.

जहांगीरलिखित *तुझुक-इ-जहांगिरी* या ग्रंथास *वाकियात-इ-जहांगिरी* वा *जहांगीरनामा*, *तारीख-इ-सलीमशाही*, *इकबालनामा* इ. नावांनी संबोधिले जाते. जहांगीरचा सुरुवातीचा १८ वर्षांचा वृत्तांत त्यात मिळतो. मुतमद खानलिखित *इकबालनामा-इ-जहांगिरी* तीन भागांत विभागला आहे. कामगारखानरचित *मआसिर-इ-जहांगिरी* हा ग्रंथ अधिक विश्वसनीय असून अनेक प्रकरणांमध्ये तो विभागला आहे. शेख अब्दुल वहाबचा *इन्तिखाब-इ-जहांगिरी*, असद बेग (आजाद बेग) लिखित *विकाया-इ-आजादबेग* इ. इतर ग्रंथ जहांगीरचा इतिहास स्पष्ट करतात.

शाहजहानचा इतिहास स्पष्ट करणारा प्रमुख ग्रंथ, दरबारी इतिहासकार मुहम्मह अमीन कजवीनीलिखित *पादशाहनामा* होय. यास *शाहजहाननामा* किंवा *तारीख-इ-शाहजहानी दहसाल* असे म्हणतात. अब्दुल-लाहुरी हमीद हा शाहजहानचा दुसरा दरबारी इतिहासकार. त्याने *पादशाहनाम्यात* कजवीनीच्याच विचारांची पुनरावृत्ती केली आहे. त्याचा शिष्य मुहम्मद वारिस याने आपल्या *शाहजहाननाम्यात* उरलेली माहिती पूर्ण केली. इनायतखानाने (मुहम्मद ताहिर) व सादिकखानानेसुद्धा *शाहजहाननाम्या*ची रचना केली. जलालुद्दीन तबातबाईकृत *पादशाहनामा*, मुहम्मद सालिहलिखित *अमल-इ-सालिह*, ईश्वरदास नागरांचा *फुतूहात-इ-आलमगिरी*, भीमसेनचा *नुस्ख-इ-दिलकूशा*, युसुफ मीरचा *मजहर-इ-शाहजहानी*, बख्तावर खानाचा *मिरत-उल्-आलम*, सुजानराय खत्रीचा *खुलकस-तुल-तवारीख* इ. ग्रंथ शाहजहानकालीन इतिहासाची मीमांसा करतात.

मीर्झा मुहम्मद काझिमलिखित *आलमगीरनामा* हा औरंगजेबकालीन प्रथम दशकाचा दीर्घ इतिहास होय. हातीमखानाच्या *आलमगीरनाम्यात* औरंगजेबकालीन शासकीय घडामोडींचे वर्णन आहे. मुहम्मद साकी मुस्तैदखानलिखित *मआसिर-आलम-इ-गीरी* हा औरंगजेबाचे संपूर्ण चरित्र संक्षिप्तपणे वर्णन करणारा ग्रंथ आहे. आकिलखान राझीचा *वाकिआत*, अबुल फज्ल मामूरीचा *तारीख-इ-औरंगजेब*, शिहाबुद्दीन अहमद तालीशाचा *फथिया-इ-अब्रिया*, भीमसेनचा *नुस्ख-इ-दिलकूशा*, ईश्वर दासाचा *फुतूहात-इ-आलमगिरी* इ. ग्रंथ औरंगजेबाच्या कारकीर्दीवर प्रकाश टाकतात. मुहम्मद हाशिम खाफीखान हा औरंगजेबकालीन आणखी एक प्रसिद्ध इतिहासकार. त्याचा *मुन्तखाब-उल्-लुबाब* हा प्रमुख ऐतिहासिक ग्रंथ. यांव्यतिरिक्त अलाहयार बल्खीचा *औसफ़नामा-इ-आलमगिरी*, हाकीरीचा *खुलासत-उत्-तवारीख* (*औरंगजेबनामा*), शेख मुहम्मद बाकाचा *मिरात-इ-जहाँनामा*, गुलाम हुसैनचा *रियाझ-उस्-सलातीन*, शाहनवाझ खानाचा *मआसिर-उल्-उमरा*, मिर्झा इब्राहिम झुबेरीचा *बसातीन-उस्-सलातीन*, सईद मुहम्मद मीर अबू तुराबचा *कुतुबनामा-इ-अलम* इ. ग्रंथ महत्त्वपूर्ण आहेत.

सोळाव्या शतकापासून भारतात यूरोपियन प्रवासी व्यापाराच्या निमित्ताने येऊ लागले. त्यात काही ख्रिस्ती धर्मोपदेशक, वैद्यकीय व्यवसाय करणारे, तसेच धाडसी प्रवासी व सामान्यतः व्यापारी असत. व्यापाराबरोबरच या यूरोपियनांनी तत्कालीन राज्यकर्त्यांशी मैत्रीचे संबंध दृढतर केले. काही यूरोपियन मोगल दरबारात नोकरीस राहिले. त्यांनी लिहिलेले वृत्तांत (प्रवासवर्णने) तत्कालीन इतिहासावर प्रकाश टाकतात. अशा वृत्तांतांत फ्रान्स्वा बर्निअर, झां ताव्हेर्न्ये,

निकोलाव मनुची, जॉन फ्रायर, टॉमस रो, मॉंसिरेट, विल्यम हॉकिन्स, मोरलँड, निकोलाव डाउटन, जोसेफ सालबांके, पीटर मंडी, टॉमस बौवरी, विल्यम हेजिस इत्यादींची प्रवासवर्णने, पत्रे, दिनदर्शिका व वृत्तांत प्रसिद्ध आहेत. याशिवाय यूरोपियनांनी स्थापन केलेल्या व्यापारी वखारींतून त्या वेळच्या राजकीय घडामोडींचे वृत्तांत लिहून ठेवण्याची पद्धत होती. त्यांचाही मोगल काळाच्या इतिहासलेखनास एक महत्त्वाचे व विश्वासार्ह साधन म्हणून उपयोग होतो.

राजकीय इतिहास : सोळाव्या शतकाच्या प्रारंभी भारताची राजकीय घडी काहीशी विस्कळित झालेली होती. मुहम्मद तुघलकानंतर सुलतानशाहीस उतरती कळा लागली होती. इब्राहीम लोदीचे राज्य फक्त दिल्ली, आग्रा, दुआब, जौनपूर, बिहार, बयाना व चंदेरीपुरते मर्यादित होते. त्याच्याविरुद्ध लोहानी, लोदी, नियाझी, अफगाण इत्यादींनी उठाव सुरू केला होता. पंजाबचा दौलतखान लोदी, बिहारचा बहादुरखान, जौनपूरचा नासिर खान लोहानी इ. स्वतंत्रपणे वागू लागले होते. बंगालवर हुसैनी घराण्याचे राज्य होते व नुसरतशाहाशी पुढे बाबरास तडजोड करावी लागली.

त्यावेळी माळवा, गुजरात व मेवाड ही तीन शक्तिशाली राज्ये होती. माळव्यात मुहम्मद खल्जी होता. त्याच्या कमकुवतपणाचा फायदा मेदिनी रायने घेतला. स्वतःचा दरारा निर्माण केला. गुजरात बहादुरशाहाच्या अधिकारात होते. तो अत्यंत महत्त्वाकांक्षी होता. मेवाडचे राज्य सर्वश्रेष्ठ मानले जात असे. बाबराचा समकालीन राणा संग्रामसिंह (राणासंग) याची राजधानी चितोड येथे होती. सिंध, काश्मीर, ओरिसा इ. राज्यांतही स्वतंत्र राज्यकर्ते होते. दक्षिणेतील बहमनी राज्याची पाच शकले पडलेली होती आणि दक्षिणेकडील विजयानगरचे राज्य उत्कर्षाच्या शिखरावर होते. पोर्तुगीजांनी भारताच्या पश्चिम किनारपट्टीलगतच्या भागात आपले बस्तान बसविण्यास प्रारंभ केला होता. दिल्लीची सुलतानशाही मोडकळीस येऊन उत्तर, मध्य व दक्षिण भारतात सर्वत्र अनेक स्वतंत्र सवतेसुभे निर्माण झाले. काळाची गरज ओळखून हिंदू-मुसलमानांमध्ये सलोखा साधण्याचा प्रयत्न कबीर-नानकादींच्या भक्तिसंप्रदायांनी सुरू केला. सूफी संतांनी हिंदू-मुसलमानांच्या वैगुण्यावर बोट ठेवून राष्ट्रीय एकात्मता फलद्रुप करण्याचा प्रयत्न केला. परंतु त्यादृष्टीने तत्कालीन समाज संघटित होऊ शकला नाही; मध्ययुगीन परंपरागत लष्करी व्यवस्था तशीच राहिली. अद्ययावत शस्त्रास्त्रांचा वापर भारतीय करू शकले नाहीत. याचा फायदा घेऊनच मोगलांनी भारतावर अधिसत्ता स्थापन केली.

बाबर : (कार. १५२६ – ३०). भारताच्या मोगल साम्राज्याचा संस्थापक बाबर हा जहीरुद्दीन या नावाने भारतात आला. मूलतः तो चगताई तुर्क वंशाचा. वडील उमरशेख मिर्झा फरगान्याचे सरदार होते. चंगीझखान व तेमूरलंग या साम्राज्यनिर्मात्यांकडून त्यास अष्टपैलू व्यक्तिमत्त्वाचा वारसा मिळाला. ख्वाजा उबैदुल्ला खान या गुरूने बाबर असे त्याचे नामकरण केले. बाबरावर मोठी बहीण खानझादा बेगम, आजी ऐश दौलत बेगम व आजोबा युनूस खान यांच्या विचारांचा पगडा होता. पराक्रम व महत्त्वाकांक्षा यांच्या जोरावर त्याने भारतावर अधिसत्ता स्थापन केली.

भारतावर चालून येण्यापूर्वी त्याने प्रथमतः खैबर खोरे (१५०४) व अदीनापूर (जलालाबाद–१५०७) हस्तगत केले. दुसऱ्या चढाईत त्याने खैबर खोऱ्यातील युसुफजाई अफगाणांवर वर्चस्व मिळविले. तिसऱ्या स्वारीच्या वेळी त्याने (१५२०) बाजौर व भेडा यांवर ताबा मिळविला. पंजाबचा सुभेदार दौलतखान लोदीच्या निमंत्रणावरून (१५२४) याने भारतावर चौथी स्वारी केली. लाहोर व दीपालपूर घेतल्यावर तो भारतावर राज्य करण्याचा संकल्प करू लागला. हुमायून सैन्यासह बाबराला येऊन मिळाल्यावर (नोव्हेंबर १५२५) त्यांनी भारतावर पाचवी स्वारी केली. पानिपतच्या रणांगणावर (२१ एप्रिल १५२६) झालेल्या युद्धात बाबराच्या शिस्तबद्ध लष्कराच्या 'तुळगमा' रणनीतीसमोर इब्राहीम लोदीचे विशाल सैन्य टिकू शकले नाही. इब्राहीम लोदी लढताना मारला गेला. बाबराची उपयुक्त व्यूहरचना, शक्तिशाली तोफखाना, हेरखाते आणि खंबीर नेतृत्व यांमुळे चगताई तुर्क भारतात मोगल साम्राज्याची स्थापना करू शकले. नंतर राजपूत राणासंगाला पराभूत करून बाबराने राजपूत संघ नेस्तनाबूत केला (१७ मार्च १५२७). मेवाड, चांदवा, इटावा इत्यादींवर अधिकार मिळविल्यावर बाबराने मेदिनी रायकडून चंदेरीचा किल्ला हस्तगत केला (१५२८). महमूद लोदी व इतर अफगाण विरोधकांना बंगालच्या नुसरतशाहाने आश्रय दिला होता. म्हणून बाबराने त्यांच्या संयुक्त शक्तीचा बीमोड केला (६ मे १५२९). राजपुतांबद्दल त्याने सहिष्णू धोरण स्वीकारले. बाबर मद्यपानाच्या अतिरेकी व्यसनामुळे रोगग्रस्त होऊन मरण पावला (२६ डिसेंबर १५३०). त्यानंतर हुमायून दिल्लीच्या गादीवर आला [→ बाबर].

हुमायून : (कार. १५३०–४० आणि १५५५–१५५६). बाबर व त्याची पट्टराणी माहमबेगम यांचा नासिरउद्दीन मुहम्मद हुमायून हा ज्येष्ठ मुलगा. आग्रा येथे हुमायून सिंहासनारूढ झाला (२९ डिसेंबर १५३०). तत्पूर्वी त्याने आपला मेहुणा मेहदीख्वाजा याचा कट मोडून काढला. वडिलांच्या इच्छेनुसार त्याने भावांना राज्ये दिली; परंतु कामरानने पेशावर, लमघान व पंजाब घेऊन सु. २० वर्षे त्याच्याशी संघर्ष केला. हुमायून हतबल झाल्यावर लाहोरला गेला; तथापि कामरानशी तो सलोखा साधू शकला नाही. कालमानपरत्वे हुमायूनने शिया धर्म स्वीकारला. बैरामखानकडून त्याला मोलाचे सहाय्य मिळाले. हुमायूनने कामरानचा सशस्त्र उठाव अखेरीस मोडून काढून त्याचे डोळे फोडले (१५४७-४८). दुसरा भाऊ अस्करीला निर्वासित केले. हे दोघेही हद्दपार केलेले भाऊ मक्का-मदीनेकडे मरण पावले. हिंदाल या भावाने मात्र हुमायूनला बहुतांशी साथ दिली.

हुमायूनने आग्र्यावरून माळवामार्गे सारंगपूरकडे वाटचाल केली. मंदसोरला वेढले; परंतु ⇨ *शेरखान* व इतर शत्रूंच्या हालचालींमुळे त्याला अनेक वेळा माघार घ्यावी लागली. पुढे गुजरातलाही त्यास मुकावे लागले. शेरखानाने बंगालवर स्वारी करताच हुमायूनने अस्करी, हिंदालसोबत आग्र्यावरून आगेकूच करून (१५३७) पुन्हा चुनारला वेढले (ऑक्टोबर १५३७ ते मार्च १५३८). तिकडे शेरखानाने रोहतास किल्ला आणि बंगाल-बिहारचा बहुतेक भाग घेतला. आग्र्याकडे परतताना शेरखानाने मोगलांचा चउसा (१५३९) व कनौज (१७ मे १५४०) या लढायांत पराभव केला व दिल्लीवर पुन्हा सत्ता कायम केली.

शेरखानाने हुमायूनचा पाठलाग केला. हुमायून दिल्ली, लाहोर, सिंधकडे भटकत राहिला व संधी मिळताच त्याने पुन्हा भारतावर आक्रमण केले; पंजाब (१५५४) व सरहिंद (१५५५) यांवर अधिकार मिळविला आणि दिल्ली व आग्र्यावर वर्चस्व मिळविले. सुमारे १५ वर्षांनंतर (२३ जुलै १५५५) तो पुन्हा दिल्लीच्या गादीवर बसला. जिन्यावरून पडून त्याचा मृत्यू झाला (२७ जानेवारी १५५६). [→ हुमायून].

अकबर : (कार. १५५६–१६०५). हुमायूनवर सातत्याने कोसळलेल्या संकटांमुळे अकबरास पित्याचा विशेष सहवास लाभला नाही; परंतु बुद्धिमत्ता, सहिष्णुता, खंबीरपणा, धडाडी व स्वामिभक्त सरदार बैरामखानाकडून वेळोवेळी मिळालेले मार्गदर्शन यांमुळे तो सर्वश्रेष्ठ मोगल सम्राट ठरला. हुमायूनच्या मृत्युप्रसंगी अकबर बैरामखानासोबत पंजाबचा सुभेदार अबु-अल्-मआली याचा निःपात करण्यास गेला होता. राज्याभिषेकाच्या वेळी तो फक्त १३ वर्षांचा होता. १५५६ ते १५६० या कालखंडात अकबरास बैरामखानाच्या सल्ल्यानुसार राज्य करावे

लागले. याच सुमारास पानिपतच्या दुसऱ्या युद्धात (१५५६) त्याने हेमूचा पराभव केला. १५६० ते १५६२ च्या सुमारास त्याने दाई माहम अनगा आणि अंतःपुरातील वर्चस्व यांपासून स्वतःची सुटका करून घेतली. त्यानंतर अनेक बंडाळ्यांचा बीमोड करून त्याने राज्याची घडी सुस्थिर केली. तथापि शेवटपर्यंत अकबर राणा प्रतापसिंहावर वर्चस्व प्रस्थापित करू शकला नाही. त्याच्या प्रदीर्घ कारकीर्दीत अनेक सुधारणा झाल्या आणि देश एकछत्री अंमलाखाली आला. [→ अकबर].

जहांगीर : (कार. १६०५–२७). अकबराला सलीम, मुराद व दानियल असे तीन मुलगे होते. मुराद व दानियल यांच्या अकाली मृत्यूमुळे अकबरास बंडखोर सलीमची राजपुत्र म्हणून निवड करावी लागली. सलीम हा राजपूत पत्नीपासून अकबराला झालेला मुलगा होता. काही इतिहासकार त्यास जोधाबाईपासून झालेला मुलगा मानतात. सलीमने वडिलांच्या मृत्यूपूर्वीच (१५९९–१६०४) सत्ता काबीज करण्यासाठी बंड पुकारले. अकबराने अबुल फज्ल याच्याद्वारे सलोखा करण्याचे अयशस्वी प्रयत्न केले. शेवटी सावत्र आई सलमा बेगमच्या मध्यस्थीने सलीमलाच युवराज घोषित करण्यात आले. राज्यारोहण प्रसंगी त्याने बारा आदेशांचा (दस्तूर-उल्-अमल) जाहीरनामा काढला. त्याच्या कारकीर्दीत राजपुत्र खुसरौने बंड केले. खुसरौला शिखांचे पाचवे गुरू अर्जुनदेव तसेच राजा मानसिंग इत्यादींनी सहकार्य दिले. तेव्हा जहांगीरने अर्जुनदेवास मृत्युदंडाची शिक्षा दिली (१६०६). खुसरौचे बंड मोडण्यात आले. पुढे खुसरौ काही वर्षांनी बऱ्हाणपूर येथे मरण पावला (१६२२). याशिवाय त्याने मेवाडवर तीन स्वाऱ्या केल्या. मध्य आशियाई धोरणात तो अपयशी ठरला आणि अफगाण टोळ्यांचे तो दमन करू शकला नाही.

जहांगीरच्या कालखंडात महत्त्वाकांक्षी नूरजहानने दरबारात आपले वर्चस्व प्रस्थापित करून वडील इतमाद-उद्दौला, भाऊ आसफखान आणि राजपुत्र खुर्रम यांच्या साहाय्याने शासनाची सूत्रे सांभाळली. आपल्या स्वार्थी हितसंबंधांच्या रक्षणासाठी तिने केलेल्या प्रयत्नांमुळे जहांगीरच्या कारकीर्दीत बंडाळ्या माजून अराजक निर्माण झाले. जहांगीर लाहोर येथे २८ ऑक्टोबर १६२७ रोजी मरण पावला. [→जहांगीर].

शाहजहान : (कार. १६२८–५८). जहांगीरला खुसरौ, पर्विझ, शहर्रयार व खुर्रम हे चार मुलगे झाले. खुर्रम म्हणजे आनंदी. अकबराची पत्नी रूकय्या बेगम, विद्वान शिक्षक मुल्ला कासिम बेग व हकिम अली गिलानी इ. व्यक्तींचा खुर्रमवर प्रभाव होता. राजपुत्र खुसरौ व पर्विझ यांच्या मृत्यूमुळे (अनुक्रमे १६२२ व १६२६) खुर्रम व शहर्रयार यांच्यात वारसाहक्कासाठी संघर्ष झाला. आसफखानाने खुर्रमचा तर नूरजहानने शहर्रयारचा पक्ष उचलून धरला. अकार्यक्षम शहर्रयारला वारस नियुक्त करण्याचा नूरजहानचा बेत बघून खुर्रमने जहांगीरविरुद्ध अयशस्वी बंड केले (१६२६). शेवटी त्यास शरण जावे लागले. जहांगीरचे निधन झाले, तेव्हा खुर्रम दक्षिणेत होता. दक्षिणेतून खुर्रमला तातडीने आग्र्याला पोहोचण्याचा संदेश मिळाला. त्यावेळी शहर्रयारचा लढाईत निःपात करून आसफखानाने त्यास आंधळे केले. आग्रा येथे खुर्रम शाहजहान या नावाने गादीवर बसला (४ फेब्रुवारी १६२८). दोन लक्ष रु. वार्षिक निवृत्तिवेतन स्वीकारून नूरजहानला लाहोर येथे उर्वरित जीवन व्यतीत करावे लागले. शाहजहानचे वायव्य प्रांतविषयक आणि दक्षिणेकडील धोरण विशेष उल्लेखनीय आहे. दुष्काळ व साथीच्या रोगांमुळे (१६३०–३२) शाहजहानसमोर अडचणी निर्माण झाल्या. मुमताजमहलच्या आकस्मिक निधनामुळे (बऱ्हाणपूर – ७ जून १६३१) तो खचला. मनोबळ एकवटून त्याने पोर्तुगीजांवर वर्चस्व मिळविले (१६३२). तिबेटवर चढाई केली (१६३७-३८). मेवाडच्या सिसोदिया घराण्याचा राणा कर्णसिंह, अमेरच्या कच्छवाह घराण्याचा जगतसिंह तसेच बिकानेर, कोटा, मारवाड येथील राजपूत राजांचे शाहजहानला सक्रिय सहकार्य मिळाले. अखेरच्या दिवसांत शाहजहानला वारसायुद्धास तोंड द्यावे लागले. या युद्धात दारा शुकोव्हचा औरंगजेबाने पराभव व नंतर वध केला आणि शाहजहानला आग्र्याच्या तुरुंगात ठेवले (२१ जुलै १६५८). पुढे तिथेच तो मरण पावला (१६६६). शाहजहानची राजवट ऐश्वर्यशाली ठरली. म्हणून काही विद्वानांनी तिला मोगल सत्तेचे सुवर्णयुग संबोधिले आहे. [→ शाहजहान].

औरंगजेब : (कार. १६५८–१७०७). शाहजहानला एकूण १४ अपत्ये झाली. त्यांपैकी दारा शुकोव्ह, शाहशुजा, औरंगजेब आणि मुरादबक्ष हे इतिहासप्रसिद्ध आहेत. दक्षिणेचा सुभेदार औरंगजेब याने वारसाहक्काच्या संघर्षात बहादुरपूरच्या लढाईत शाहशुजास आणि धरमत, समूहगढ व देवराईच्या युद्धांमध्ये दारा शुकोव्हला पराभूत केले व त्याचा पुढे निर्घृणपणे वध केला. शाहशुजा आराकानच्या जंगलात भटकत असता स्थानिक आदिवासींकडून मारला गेला (१६५८). मुरादला प्रथमतः अर्ध्या राज्याचे आमिष दाखविले; पण नंतर ग्वाल्हेरच्या किल्ल्यात डांबून त्यास ठार केले. आग्र्याच्या किल्ल्यात शाहजहानास बंदिस्त केले. शाहजहान तुरुंगात असतानाच औरंगजेब गादीवर आला. त्याने असहिष्णु सनातनी धार्मिक धोरणाचा पुरस्कार केला. साम्राज्यविस्तारानिमित्त त्याने मीर जुम्लाकरवी कुचबिहार घेतले. शाहिस्तेखानास बंगालचा सुभेदार नेमले. त्याने चितगाँग – आराकान घेतले. पोर्तुगीजांचे दमन केले. याच सुमारास दाऊदखानाने (पाटण्याचा सुभेदार) पालामाऊ जिंकले (१६६१). लडाखवर मोगलांनी अधिकार बसविला. त्याच्या कारकीर्दीत चंपतराय (बुंदेलखंड), रायसिंग (काठेवाड – नवानगर), रावकरणसिंग (बिकानेर) इत्यादींचे उठाव चिरडून टाकण्यात आले. हिंदूंवर जझिया व यात्राकर लादण्यात आले. मथुरा – आग्र्याच्या परिसरातील जाट, सतनामी व शीख यांचा बंदोबस्त करण्यात आला. त्याचा प्रदीर्घ कालखंड सरहद्द प्रांतातील युद्धे, उत्तर व दक्षिण भारतविषयक धोरण, सनातनी धार्मिक धोरण, मराठा – मोगल संघर्ष इत्यादींसाठी उल्लेखनीय आहे. औरंगजेबाची शेवटची सु. २५ वर्षे दक्षिण हिंदुस्थानात मराठ्यांचा बंदोबस्त करण्यात खर्ची पडली. दक्षिण हिंदुस्थानात, विशेषतः महाराष्ट्रात रामचंद्रपंत, शंकराजी नारायण, परशुराम त्र्यंबक, प्रल्हाद निराजी यांसारख्या मराठा सरदार व मुत्सद्यांकडून त्याला प्रतिकार झाला. धनाजी जाधव व संताजी घोरपडे यांनी गनिमी काव्याने मोगलांना हैराण केले. मराठ्यांनी प्रतापगड, रायगड, तोरणा इ. किल्ले पुन्हा मिळविले. राजारामाच्या मृत्यूनंतर (१७००) महाराणी ताराबाईने हा लढा चालू ठेवला. सातारा, परळी, पन्हाळा, विशाळगड, सिंहगड, रायगड, तोरणा, वाकिणखेडा इ. व इतर पाच किल्ले हस्तगत करण्यासाठी औरंगजेबास साडेपाच वर्षांचा कालावधी लागला. अविश्रांत परिश्रमानंतर वृद्धापकाळाने त्याला मरण आले (३ मार्च १७०७). [→ औरंगजेब].

नंतरचे मोगल राज्यकर्ते : औरंगजेबाचा बंडखोर मुलगा अकबर इराणकडे पळाला व तिकडेच मरण पावला (१७०७). मुअज्जम, अझम व कामबक्ष या तीन मुलांमध्ये वारसाहक्कासाठी झालेल्या युद्धात मुअज्जम विजयी ठरला. बहादुरशाह हा किताब धारण करून त्याने (कार. १७०७ – १२) राज्याची सूत्रे सांभाळली. त्याच्या मृत्यूनंतर त्याचा मुलगा जहांदरशाह (कार. १७१२-१३) तीन भावंडांना ठार करून सिंहासनारूढ झाला; तथापि त्याचा नातू फर्रूख सियार (कार. १७१३ – १९) याने अब्दुल्लाखान व सैय्यद हुसैन या दोन मुत्सद्यांच्या [→ सैय्यद बंधू] मदतीने राज्य हस्तगत केले. तथापि फर्रूख सियारने सैय्यद बंधूंची उचलबांगडी करण्यासाठी कट रचताच

त्यांनी त्यास पदच्युत करून त्याची कत्तल केली. रफी-उद्-दरजत नीकू सियार व रफी-उद्दौला या राजपुत्रांना (१७१९) तत्पश्चात गादीवर बसविले. त्यांपैकी नीकू सियारची निवड होऊनही त्यास गादी मिळाली नाही. ते अकार्यक्षम असल्यामुळे त्यांचा फारसा प्रभाव पडला नाही. सैय्यद बंधूंच्या पाठबळाने बहादुरशाहाचा नातू रोशन अख्तर हा मुहम्मदशाह हा किताब धारण करून तख्तनशीन झाला (१७१९–४८). त्याने हिकमतीने सैय्यद बंधूंचा नायनाट केला. यासाठी त्याने निजामुल्मुल्कचे आणि त्यांचा चुलत चुलता मुहंमद अमीन यांचे साहाय्य मिळविले. नंतर मुहंमद अमीन व पुढे निजामुल्मुल्क हे मुख्यप्रधान झाले. मुहम्मदशाहाच्या राजवटीतच दिल्लीवर इराणचा सम्राट ⇨ *नादिरशाहने* स्वारी केली (१७३७-३८). त्याच्या आक्रमणामुळे मोगल साम्राज्याचा डोलारा कोलमडून पडला. मलिक काफूरने दक्षिणेतील मोहिमेत मिळविलेला जगप्रसिद्ध कोहिनूर हिरा नादिरशाहने इराणला नेला. त्यानंतर बंडखोर प्रांतिक सुभेदारांनी आपापली स्वतंत्र राज्ये प्रस्थापित केली.

मुहम्मदशाहाच्या मृत्यूनंतर त्याचा मुलगा अहमदशाह (कार. १७४८–५४) गादीवर बसला. त्याच्या कारकीर्दीत बंडाळ्यांना उधाण आले. रोहिला अफगाणांनी उठाव केले. दिल्लीच्या राजकीय घडामोडींमध्ये मराठ्यांचा हस्तक्षेप सुरू झाला. पंजाबपर्यंतचा मुलूख अफगाणिस्तानच्या अहमदशाह अब्दालीने ताब्यात घेतला. सफदरजंगाने अवधमध्ये स्वतंत्र राज्य स्थापन केले. हैदराबादच्या निजामुल्मुल्कचा मुलगा गाजीउद्दीन फिरोजजंग याने वजीरपद प्राप्त केल्यावर अहमदशाहास पदच्युत करून आंधळे केले आणि दुसरा आलमगीर (कार. १७५४–५८) यास गादीवर बसविले. याच्याच काळात दिल्लीवर अहमदशाह अब्दालीने चौथी स्वारी (१७५७) करून नजीबुद्दौलास वजीर नेमले.

दुसरा आलमगीर याने गाजीउद्दीनच्या विनाशाचे प्रयत्न करताच गाजीउद्दीनने त्याचा वध करून त्याचा मुलगा अली गौहर (दुसरा शाहआलम) यास बादशाही मिळवून दिली. शाहआलमच्या राजवटीत कटकारस्थानांना ऊत आला. त्याच्या काळातच अहमदशाह अब्दालीने तिसऱ्या पानिपतच्या युद्धात (१४ जानेवारी १७६१) मराठ्यांचा दारुण पराभव केला. शाहआलम यास मोगल सम्राट, शुजाउद्दौलास पंतप्रधान आणि नजीबुद्दौलास सेनापती नियुक्त करून तो परतला. ⇨ *बक्सारच्या लढाईनंतर* बंगाल–बिहार आणि ओरिसाचे दिवाणी अधिकार शाहआलमने इंग्रजांना बहाल केले. तदनंतर तो मराठ्यांच्या हातातील बाहुले बनला. या दुबळ्या सम्राटास गुलाम कादिर नामक पठाणाने आंधळे करून पदच्युत केले (१ ऑगस्ट १७८८). तथापि महादजी शिंद्यांनी दिल्ली पादाक्रांत केल्यानंतर पुन्हा त्यास तख्तनशीन केले (१६ ऑक्टोबर १७८८). जनरल लेक याने त्याच्यावर प्रभुत्व गाजविले (१८०३). त्याच्या मृत्यूनंतर त्याचा मुलगा दुसरा अकबर (कार. १८०६ – ३७) हा गादीवर आला. त्यानंतर दुसरा बहादुरशाह (कार. १८३७–१८५७) हा मोगलांचा शेवटचा सम्राट होय. त्याने १८५७ च्या उठावात पुढाकार घेतला. हा उठाव इंग्रजांनी चिरडून टाकल्यावर बहादुरशाहास रंगूनच्या किल्ल्यातील अंधारकोठडीत डांबून ठेवले. तेथेच तो मरण पावला. त्याच्या मृत्यूबरोबरच औरंगजेबानंतरच्या नामधारी मोगल सम्राटांचा कालखंड इतिहासजमा झाला.

राजकीय स्थिती : मोगल सम्राटांच्या कारकीर्दीचा संक्षिप्त आढावा घेतला असता, सम्राटांच्या राजकीय धोरणात एकवाक्यता आढळत नाही. गादी व वारसासाठी तंटेबखेडे, खून ही नित्याची बाब होती. तद्वतच गादीवर येणारा प्रत्येक सम्राट राज्यविस्ताराचे तत्त्व आचरणात आणत असे. याच वेळी पाश्चात्त्य प्रवाशांनी व्यापारानिमित्त आपले पाय रोवण्यास प्रारंभ केला.

अकबराने यूरोपियन व्यापाऱ्यांना सवलती दिल्या. जहांगीरच्या राजवटीत पोर्तुगीजांनी भारताच्या पश्चिम किनारपट्टीलगत (गोवा) वखारी स्थापन केल्या. सुरतजवळ चार शाही जहाजांना त्यांनी लुटले (१६१३). म्हणून इंग्रजांच्या साहाय्याने मुकर्रबखानाने (सुरतचा सुभेदार) नौदलामार्फत पोर्तुगीजांचा धुव्वा उडविला. जेझुईटांनी त्यांच्याशात सलोखा निर्माण केला. फादर आर्. कोर्सी हा जेझुइट जहांगीरचा मित्र होता. पहिला जेम्स (इंग्लंडचा सम्राट) याने विल्यम हॉकिन्सला मोगल दरबारात राजदूत नेमले. सुरत येथे पोर्तुगीजांचा पराभव करून इंग्रज फॅक्टरीची स्थापना (१६१२) झाली. सर टॉमस रो याच्या प्रयत्नामुळे अहमदाबाद, बऱ्हाणपूर, आग्रा व सुरत येथील चार इंग्रज वखारींनी बरीच प्रगती केली (१६१६). वसाहतवाल्यांनी पुढे मुंबई येथे वसाहत (१६६५) व सुरतला मुख्य कार्यालय (१६८७) स्थापन केले. पॉलकॅनिंग, सर टॉमस रो हे जहांगीरच्या दरबारातील राजदूत होत. शाहजहानने हुगळी येथील पोर्तुगीजांची वसाहत नष्ट केली (१६३२). शाहिस्तेखानाने चितगाँग जिंकून पोर्तुगीजांना पिटाळले (१६६३). हजारो बंगाली शेतकऱ्यांना त्यांच्या तावडीतून मुक्त केले. शाहिस्तेखानाने ३०० बोटींचे आरमार संघटित केले. हुगळी आणि चितगाँगमधून इंग्रजांची हकालपट्टी केल्यामुळे ते कलकत्त्याकडे वळले.

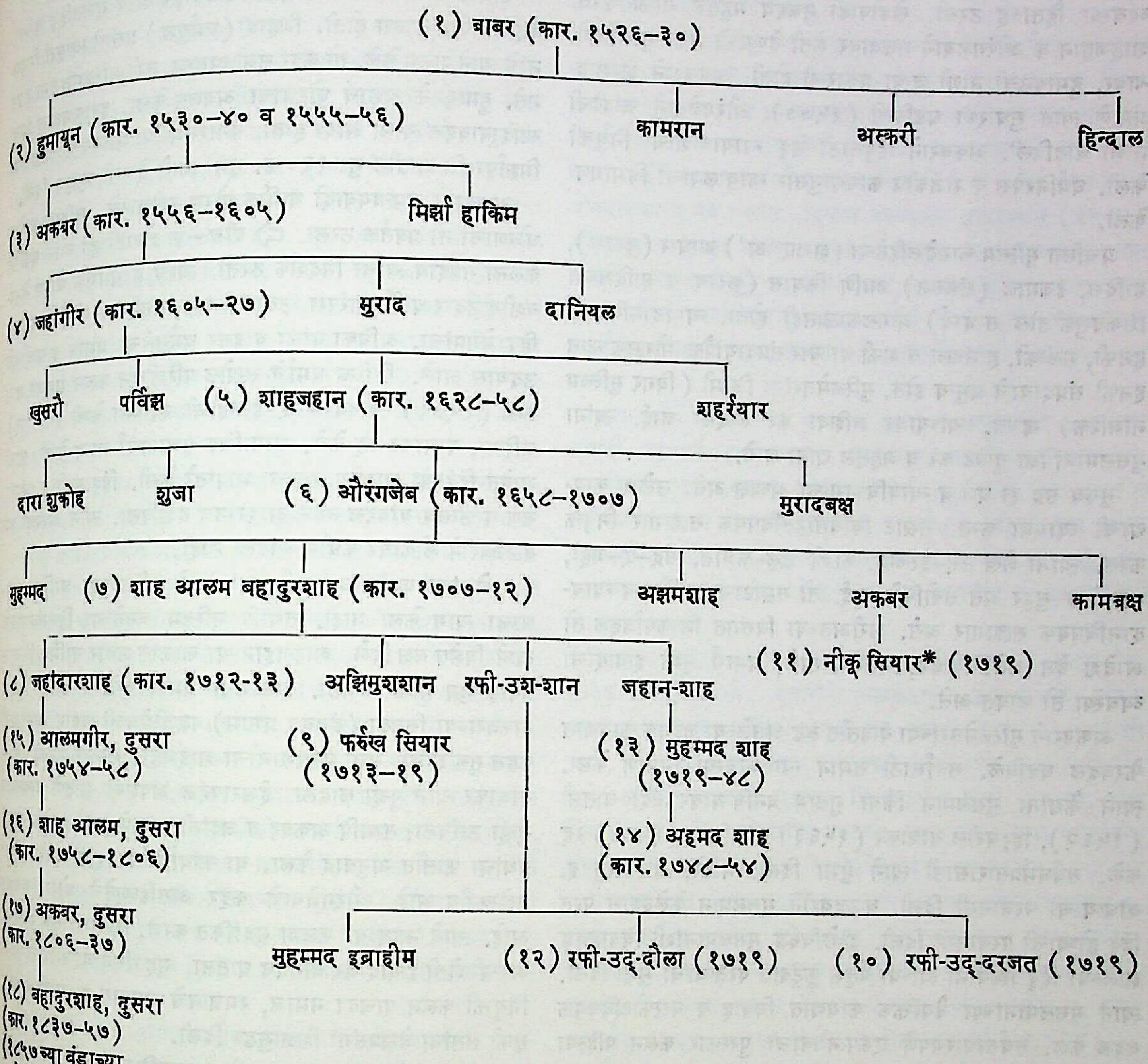
शाहजहानचे अनुदार धोरण, वायव्य सरहद्द धोरण व वास्तुनिर्मितीवरील अवाढव्य खर्च यांमुळे मोगल साम्राज्याचे दिवाळे निघू लागले. राजदूत दुखावले गेले. औरंगजेबाच्या धर्मांध धोरणाने कहर केला. मराठ्यांनी स्वातंत्र्यसंग्रामास सुरुवात केली. शिखांनी सैनिकीबाणा अंगीकारला. वारसाहक्काचे सुनिश्चित नियम नव्हते. राजपुत्रांमध्ये युद्धे होत. उमराव व लष्करी अधिकाऱ्यांचे नैतिक पतन घडून आले. सर्वत्र उठावांचे सत्र सुरू झाले. मोगल दरबार कपटकारस्थानांचे माहेरघर बनले. प्रशासकीय भ्रष्टाचार बोकाळला. मोगलांनी नाविक दलाकडे दुर्लक्ष केले. सतत होणारी बंडे, युद्धे इत्यादींमुळे आर्थिक परिस्थिती हलाखीची झाली. समृद्धीचा डोलारा कोलमडून पडला. अनेक राज्यकर्त्यांनी प्रजेच्या कल्याणाकडे दुर्लक्ष केले. औरंगजेबानंतरचे मोगल सम्राट नामधारी होते. म्हणून सम्राटनिर्माते उदयास आले. त्यांच्या इशाऱ्यावर मोगल राज्यकर्ते नाचू लागले. हिंदू-मुसलमानातील दरी रुंदावत गेली आणि राष्ट्रीयत्वाची भावना निर्माण झाली नाही. मोगल राज्यकर्ते भारतीय संस्कृतीशी कधीच एकरूप होऊ शकले नाहीत. मोगलांचे विदेशीपण घातक ठरले. मुसलमानांमधील देशी-विदेशी, शिया-सुन्नी यांतील वैमनस्य विकोपास पोहोचले. निजामुल्मुल्कने हैदराबाद येथे, सादत खान याने अवधमध्ये आणि बुऱ्हानुल्मुल्क याने बऱ्हाणपूर येथे स्वतंत्र गाद्या स्थापन केल्या. बंगाल, बिहार व ओरिसामध्ये अलीवर्दीखानाने स्वातंत्र्य घोषित केले. रजपूत, बुंदेले, रोहिले, मराठे इत्यादींनी वेगळी सत्ता कायम केली. इंग्रज ईस्ट इंडिया कंपनीने व्यापारी संघामार्फत प्रादेशिक प्रभुत्वाकडे वाटचाल केली. माळवा, बुंदेलखंड इ. प्रदेशांवर मराठ्यांनी अधिसत्ता कायम केली. नादिरशाह व अहमदशाह अबदाली यांच्या भारतावरील स्वाऱ्यांमुळे मोगल सत्तेस ओहोटी लागली. पानिपतच्या तिसऱ्या युद्धानंतर नामधारी मोगल सम्राटांवर पेशव्यांनी व त्यांच्या सरदारांनी वर्चस्व गाजविले.

शासनव्यवस्था : बाबर स्वतःस ईश्वराचा प्रतिनिधी व त्याची छाया मानत असे. वंशानुगत अधिकार मान्य असल्यामुळे त्याने पादशाह हा किताब घेतला. खलीफाची वैधानिक सत्ता त्यास अमान्य होती. हुमायूनने राजत्वाच्या सिद्धांतात अर्ध-दैवी तत्त्व मान्य केले. राजसत्तेस

खाजगी मालमत्ता मानले. इस्लामी सत्तेच्या मूळ सिद्धांतांचा वारसा अकबरासही मिळाला–उदा., *कुराणा*च्या नियमांना अपौरुषेय मानणे, इस्लामव्यतिरिक्त इतर धर्म अमान्य करणे, मुस्लिमेतरांना हीन लेखणे इत्यादी. परंतु अकबराने त्यात क्रमशः विकास घडविला. सुरुवातीस अकबर मुस्लिम जनतेच्या (मिल्लत) स्वाधीन होता. त्याचा सेनानायक –अमीरुल मोमीनीन– धर्मरक्षक व प्रचारक होता. पुढे उलेमांचे वर्चस्व झुगारून त्याने धर्मनिरपेक्ष राजसत्तेचा पुरस्कार केला. जहांगीरने त्यात नाममात्र फरक केला. शाहजहानने अकबराच्या राजत्व सिद्धांतास बदलून टाकले. सनातनी औरंगजेबाने इस्लामनुसार पुन्हा सर्व सिद्धांतांचे पुनरुज्जीवन घडविले. त्यानुसार मोगल सम्राट हा सर्वशक्तिमान, सर्वसेनापती, न्यायाधीश, निरंकुश सत्ताधारी व इस्लामचा संरक्षक होता. अकबर, जहांगीर व शाहजहान यांचे धोरण उदार होते. अकबराचे झरोखा दर्शन, दीवान-इ-खास, जहांगीरचा न्यायी बादशाह (इंसाफ-इ-आदील) बनण्याचा प्रयत्न इ. बाबींचा संबंध त्याच्या राजत्वाशीच होता.

बाबर ते अकबरापर्यंत असलेल्या चार प्रशासकीय विभागांची संख्या औरंगजेबापर्यंत सहा झाली : (१) वकील (पंतप्रधान) –केंद्रीय सरकारचा सर्वोच्च अधिकारी आणि शाही कुटुंब प्रबंधक, (२) दीवान (अर्थमंत्री), (३) मीरबक्षी (युद्धमंत्री), (४) सद्र काजी–दिवाणी व फौजदारी कायदेप्रमुख, (५) सद्र-ए-सुद्दूर-धर्म विभाग प्रमुख व (६) मुहतसिब–सार्वजनिक नीतिमत्ता विभाग प्रमुख, जझिया एकत्र करणारा इत्यादी. यांव्यतिरिक्त मीर अतीश (दारोगा-ए-तोफखाना), दारोगा-ए-डाकचौकी (हेर व टपाल), दारोगा-ए-गुसलखाना, दारोगा-ए-किताबखाना, कोतवाल (पोलीस प्रमुख) इ. अधिकारी असत. प्रादेशिक शासन सुभेदारांकडे होते. अकबराच्या वेळी १५, तर औरंगजेबाच्या काळात २० सुभे होते. सुभ्यांसाठी दिवाणाची नियुक्ती होत असे. सुभे सरकारमध्ये (जिल्ह्ये) व जिल्ह्ये परगणे किंवा महालांमध्ये विभागले जात. खेड्यांसाठी पंचायत असे. मोगलांच्या लष्करी संघटनेचा आधार मन्सबदारी व्यवस्था होय. शाही सेवकांना दर्जाप्रमाणे मन्सब मिळत असे. शक्तिशाली मन्सबदारांना उम्रा (५००–२,५००) व उम्रा-ए-आझम (३,००० च्या वर) म्हटले जाई. पायदळ, घोडदळ, गजदळ, आरमार व तोफखाना हे स्थायी लष्कराचे विभाग होते. दाखिली सैन्य अंतर्गत शांततेसाठी वापरत व अहदी सैन्य सम्राटाचे विश्वसनीय लष्कर होते. इतर मांडलिक राजे व मन्सबदारांचे वेगळे लष्कर असे.

मोगल वंशावळ



*११. नीकू सियार या अकबराच्या मुलाची बादशाह म्हणून निवड झाली; परंतु प्रत्यक्षात तो गादीवर आला नाही.

प्रशासक शेतसारा, जझिया, यात्राकर इ. वसूल करत. अकबराने जझिया व यात्राकर माफ केले. बाबर, हुमायून व औरंगजेब यांनी ते वसूल केले. अकबरकालीन तोडरमलची महसूलपद्धती व बंदोबस्त व्यवस्था हितावह ठरली. खेडोपाडी मुकद्दम महसूल गोळा करत. शाहजहान व औरंगजेबाने मक्तयावर शेती देण्याची प्रथा सुरू केली. बाबर, हुमायूनची नाणी जुन्या प्रकारची होती. अकबराने शेरशाह-प्रमाणे त्यात सुधारणा घडविली (१५७७). औरंगजेबाने चांदीची नाणी वाढविली. अकबराने हिंदूंसाठी हिंदू न्यायाधीशांची नियुक्ती केली. धर्मनिरपेक्ष व राजकीय कायद्यानुसार न्यायालयांची विभागणी केली.

प्रचलित मुस्लिम कायदेसंहितेचा (शराए'अ') आधार (*कुराण*), हादिस, इजमाल (संकलन) आणि कियास (*कुराण* व हादिसच्या शिकवणुकीतील साधर्म्य) मोगलकाळातही होता. न्यायदानविषयक हनफी, मलीकी, हानबली व शफी या चार संप्रदायांपैकी मोगलकाळात हनफी संप्रदायाचे प्रभुत्व होते. मुस्लिमेतरांना जिम्मी (बिगर मुस्लिम नागरिक) म्हणत. त्यांच्यावर जझिया कर लादला जाई. त्यांना मुसलमानांपेक्षा दुप्पट कर व महसूल द्यावा लागे.

मुख्य सद्र हा धर्म व न्यायविभागाचा अध्यक्ष असे. उलेमा कायद्याची व्याख्या करत. सम्राट विधिसंहितेविषयक सल्लागार नियुक्त करत. त्यांना शेख उल्-इस्लाम, काजी उल्-कजात, सद्र-ए-जहाँ, सद्र-उस-सुदूर असे संबोधिले जाई. तो सम्राटाचा धार्मिक व न्यायदानविषयक सल्लागार असे. शरीअतच्या विसंगत निष्कर्षाबद्दल तो आदेश देत असे. शिक्षण, धार्मिक स्थळे, धमार्थ भूमी इत्यादींची व्यवस्था तो लावत असे.

अकबराने मुस्लिमेतरांच्या बाबतीत रूढ असलेल्या जाचक कायद्यात फेरबदल घडविले. सर्वांसाठी समान न्यायव्यवस्था निर्माण केली. त्याने कैद्यांना मुसलमान किंवा गुलाम बनविण्यावर बंदी घातली (१५६२), हिंदूवरील यात्राकर (१५६३) व जझिया (१५६४) रद्द केले. सर्वधर्मप्रसारासाठी त्याने मुभा दिली. मंदिरे, चर्चवास्तू इ. बांधण्याची परवानगी दिली. बळजबरीने मुसलमान केलेल्यास परत हिंदू होण्याची परवानगी दिली. इच्छेविरुद्ध मुसलमानांशी विवाहबद्ध झालेल्या हिंदू स्त्रियांना त्यांच्या पैतृक कुटुंबात परतण्याची मुभा दिली. त्याने मुसलमानांच्या वैयक्तिक कायद्यात विवाह व घटस्फोटविषयक बदल केले. सर्वसाधारणपणे एकपत्नीत्वाचा पुरस्कार करून पहिल्या पत्नीपासून संतती न झाल्यास दुसऱ्या विवाहास मान्यता दिली. वांझ स्त्री, सावत्र बहीणभावांतील विवाह आणि अनुक्रमे १६ व १४ वर्षांखालील मुलामुलींच्या विवाहांस त्याने निषिद्ध ठरविले. १२ वर्षांखालील वयाच्या मुलाची सुंता न करण्याचा आदेश दिला. हिंदू विधवांच्या पुनर्विवाहास मान्यता देऊन सती जाण्यास सक्ती न करण्याचा आदेश दिला. विशिष्ट दिवशी पशुहत्याबंदी आदेश जारी केला. मद्यपान निषेध लागू केला. शाही घराण्यातील राजपूत स्त्रियांना धर्मस्वातंत्र्य दिले. सर्वांसाठी व्यापार-उदीमविषयक समान कायदे बनविले. राज्यव्यवहारात एकवाक्यता आणली.

जहांगीरने शासनव्यवस्थेत अपवादात्मक बदल केले. मुस्लिम मुलींचा हिंदू पुरुषांशी विवाह निषिद्ध ठरविला. सक्तीच्या धर्मांतरास प्रतिबंध केला. शाहजहानने यात्राकर लादला. मंदिरांच्या निर्मितीवर नियंत्रण ठेवले; परंतु दारा शुकोव्हच्या धर्मनिरपेक्ष विचारसरणीमुळे त्यात पुढे फेरबदल झाले. सनातनी औरंगजेबाने अकबराच्या सर्व उदारमतवादी कायद्यांमध्ये फेरबदल केले. पुन्हा इस्लामप्रमाणे कायदेसंहिता बनविली आणि हिंदूंवर जझिया कर लादला.

न्यायव्यवस्था : मोगलकालीन न्यायव्यवस्था बगदाद आणि ईजिप्त येथील न्यायव्यवस्थेसारखी होती. सुभेदार, फौजदार, कोतवाल, शिकदार हे त्यांत सहभागी होत. जिल्हा व परगण्यांमध्ये अमिल न्यायदान करत. खेडोपाडी जाती पंचायती हे कार्य करत. योग्य न्याय सर्वांच्या पदरी टाकण्याचा मोगल सम्राटांनी प्रयत्न केला.

धार्मिक धोरण : बाबरास मुल्ला-मौलवी, शेख व मुजतहिद यांच्याबद्दल विशेष आस्था होती. जिहाद (धर्मयुद्ध) प्रसंगी स्वीकृत नियमांचे त्याने पालन केले. तो कट्टर सुन्नी असला, तरी मुस्लिमेतरांना छळत नसे. हुमायूनने अशाच धोरणाचा अवलंब केला. इराणमधील शिया संप्रदायाबद्दल त्याला आदर होता. बनारसमधील जंगमवाडी मठासाठी मिर्झापूर जिल्ह्यातील सु. १२० हे. भूमी त्याने देणगी म्हणून दिली.

अकबराने समन्वयवादी धार्मिक धोरण स्वीकारले. सहिष्णु धार्मिक धोरणाचा तो प्रवर्तक ठरला. ⇨ *दीन-ए इलाही* हा त्याने प्रवर्तित केलेला संप्रदाय त्याचा निदर्शक ठरतो. त्याचे हे धार्मिक धोरण तैमूरवंशीय उदार धार्मिक परंपरा, उदार शिक्षक, भक्ती व सूफी विचारधारा, हिंदू बेगमांचा, अधिकाऱ्यांचा व इतर धर्मगुरूंचा प्रभाव इत्यादींमुळे उदयास आले. विभिन्न धर्मांचे सखोल परिशीलन करून महजर जारी केला (१५७९). बाददीन-ए-इलाहीची स्थापना केली (१५८२). जझिया, यात्राकर रद्द केले. सामाजिक पूजाअर्चा मान्य केली. फार्सी भाषेत हिंदूंच्या शास्त्रीय ग्रंथांची भाषांतरे केली. हिंदू रूढी व परंपरा, सण व उत्सव यांबद्दल त्याने आदरभाव दर्शविला. त्याने आपला धर्म बळजबरीने लोकांवर कधीच लादला नाही.

उलेमांचा प्रभाव असूनही जहांगीराने वडिलांच्या धार्मिक धोरणाचा त्याग केला नाही. तथापि मुस्लिम जनतेच्या हितसंबंधाकडे त्याने विशेष लक्ष दिले. शाहजहानच्या काळात उदार धार्मिक विचारप्रवाह लुप्त होऊ लागला. इस्लामचा प्रभाव वृद्धिंगत झाला आणि अकबराच्या सिजदा (दंडवत प्रणाम) पद्धतीऐवजी चहार तस्लीमची पद्धत सुरू झाली. सुन्नी मतप्रणालीचा शाहजहान संरक्षक बनला. तीर्थयात्राकर त्याने पुन्हा लादला. ईश्वराबद्दल अपशब्द काढणे दखलपात्र गुन्हा ठरविला; तथापि अकबर व जहांगीराप्रमाणे त्याने अनेक संस्कृत ग्रंथांचा फार्सीत अनुवाद केला. या कार्यात दारा शुकोव्हची भूमिका उल्लेखनीय आहे. औरंगजेबाचे कट्टर असहिष्णुतेचे धोरण सर्वश्रुत आहे. त्याने नाण्यांवर कलमा मुद्रांकित करणे, शियांचा सण नवरोज, अफूची शेती इत्यादींवर प्रतिबंध घातला. मुहतसिब या अधिकाऱ्याची नियुक्ती करून पाचदा नमाज, रमजानचे उपवास इ. सक्तीचे केले. सूफी संतांना वेळप्रसंगी शिक्षासुद्धा दिली.

सामाजिक स्थिती : या काळातील सामाजिक स्थिती सरंजामशाही पद्धतीवर आधारलेली असून बादशाहला सर्वश्रेष्ठ स्थान होते. समाजात प्रामुख्याने तीन वर्ग असत : एक राजा, त्याचे नातेवाईक आणि सरदार-सरंजामदार, दुसऱ्या वर्गात मांडलिक जहागीरदार, त्यांचे सरदार आणि लष्करातील उच्च पदावरील मनसबदार असत. तिसरा वर्ग सामान्य जनतेचा, शेतकरी-कारागिरांचा होता. बहुसंख्य समाज हिंदू असून त्यात अनेक जाती होत्या. मुसलमान समाजात दोन वर्ग होते. त्यात बाहेरून आलेले विशेषतः अरबस्तान, इराण येथून आलेले व्यापारी असून सुन्नी, शिया, बोहरी इ. पोटजाती अस्तित्वात होत्या. युद्धकैद्यांना गुलाम व हिजडे बनविले जाई. अंतःपुराच्या परिसरात हिजड्यांची आगळीच सत्ता असे. अनेक भारतीय घराणी बाह्यतः तरी मुसलमानसदृश झाली होती. पोशाख, शस्त्रास्त्रे, शिक्षण, भाषा, चालीरीती इत्यादींवर मोगली छाप स्पष्ट दिसे.

मोगल राज्यकर्त्यांनी काही मुसलमानेतर परंपरा स्वीकारल्या. हुमायूनने तुलादान प्रथा सुरू केली. होळी, दसरा, वसंतपंचमी, रक्षाबंधन इ. सण-उत्सव अकबर दरबारात साजरे करीत असे. जहांगीर व शाहजहान यांनी या प्रथा चालू ठेवल्या. औरंगजेबाने मात्र हिंदू-इराणी रूढी-परंपरांवर प्रतिबंध घातला.

सार्वजनिक जत्रा आणि सण हे प्रमुख करमणुकीचे समारंभ होत. शिवरात्र, कृष्णाष्टमी, दिवाळी हे हिंदूंचे, तर मोहरम, ईद-उल्‌मीलाद, शब-ए-बर 'अत, ईद-उल्-अदहाँ इ. मुसलमानांचे ठळक सण होत. मीनाबाजार, नवरोज, अब-इ-पाशान (होळी सदृश सण) इ. उत्सव होते. मोगल काळात साधारणतः स्त्रियांना विशेष मान नव्हता; तथापि मोगल सम्राटांच्या जनानखान्यात काही स्त्रियांचे वर्चस्व होते. माहम अनघा, नूरजहान, जहाँआरा, झिबुन्निसा, झिनत्-अन्-निसा अशा काही स्त्रियांनी तत्कालीन बादशाहांवर वर्चस्व गाजविले. मुलींचा विवाह बालवयातच होई आणि उच्च कुलीन स्त्रियांत पडदापद्धती प्रचलित होती. मुसलमानात चार लग्ने होत; परंतु हिंदू समाजात श्रीमंत वर्ग वगळता एकपत्नीकत्व होते. मुसलमान स्त्रियांना घटस्फोट घेता येई व पुनर्विवाहही करता येई. मात्र हिंदू स्त्रियांना ही मुभा नव्हती. जनानखान्यातील स्त्रियांच्या शिक्षणाची व्यवस्था होई; पण सर्वसामान्य स्त्रियांना फारसे शिक्षण मिळत नसे. राजपूत स्त्रियांचा मोगली जनानखान्यात प्रवेश झाल्यानंतर मोगल स्त्रियांनी हिंदू पद्धतींचे अनुकरण करण्यास प्रारंभ केला; नूरजहानच्या वेळी इराणी बाणा अधिक होता.

अकबराने सर्वसामान्यांच्या शिक्षणासाठी प्रयत्न केले; तरी सरकारमान्य विद्यालये थोडी होती आणि शिक्षणासाठी नंतरच्या सम्राटांनी विधायक प्रयत्नही केले नाहीत. ग्रामीण भागातून मंदिरे वा मशिदीतून शाळा वा मक्तब असत. त्यांतून मुख्यत्वे धार्मिक शिक्षणावर भर असे. मक्तब व मद्रसा ही मुसलमानांची शैक्षणिक केंद्रे होती. अकबर, शाहजहान व जहाँआरा यांनी आग्र्यात मद्रसे स्थापन केले. आग्रा, दिल्ली, जौनपूर, सियालकोट, अहमदाबाद ही इस्लामची अध्ययनाची केंद्रे होती. हिंदूंची बनारस (काशी), नासिक, मदुरा, कांची इ. प्रमुख विद्याक्षेत्रे होती. तेथे अनेक ग्रंथालये व पाठशाळा असत. अकबराने ग्रंथालयीन व्यवस्थेत सुधारणा घडविल्या. राजकुमारी सलीमा सुलतान, झिबुन्निसा इत्यादींची खाजगी ग्रंथालये प्रसिद्ध होती. दारा शुकोव्हने वाङ्मयीन क्षेत्रात नावलौकिक मिळविला. त्याचेही ग्रंथालय समृद्ध होते. अजितसिंहाच्या मुलीस (फर्रूख सियारची विधवा पत्नी) पुन्हा हिंदू धर्म स्वीकारण्याची परवानगी मोगल बादशाहाकडून मिळणे (१७१९), ही घटना तत्कालीन परिस्थितीत उल्लेखनीय आहे.

आर्थिक स्थिती : मोगलकालीन अर्थकारण कृषिव्यवस्थेवर अवलंबून होते. गावास मौझा म्हणत. असली-दाखिली, रयती-तालुका इ. खेड्यांचे प्रकार होते. रयती खेडी खालसा भूमीशी व तालुका खेडी जमीनदारांशी संलग्न होती. असामी राया किंवा माझरा सामान्य शेतकऱ्यांना म्हणत. ते जमीनदार नसत. पाणी-पुरवठ्याची विशेष व्यवस्था नव्हती. फिरोझशाह तुघलककालीन कालव्यांची दुरुस्ती अकबराने केली. शाहजहानने नवीन कालवे काढले. तांदूळ, गहू, ज्वारी, कापूस, ऊस, अफू इ. पिके घेतली जात. कृषी व उद्योगासाठी सुबलक श्रमिक उपलब्ध होते. पूर, युद्धे, अवर्षण इत्यादींमुळे दुष्काळग्रस्त परिस्थिती अनुक्रमे १६३०, १६८३ व १६८६ या साली दक्षिणेत उद्‌भवली आणि भयंकर दुष्काळ पडला.

व्यापार, टाकसाळ, नजराणे, जकात, भूमिकर ही राष्ट्रीय उत्पन्नाची प्रमुख साधने होती. जकात व भूमिकर हे राष्ट्रीय उत्पन्नाचे प्रमुख साधन होते. जकात फक्त मुसलमानांपासून (उत्पन्नाचा ४० वा भाग) वसूल केली जाई. मुसलमान व्यापाऱ्यांपासून आयात-निर्यात कर २·५% तर हिंदूंपासून ५·५% घेतला जाई. खाजगी कारखाने व व्यापारापासून उत्पन्न मिळे. खनिज पदार्थांच्या खाणी राज्याच्या मालकीच्या होत्या. खम्स (शिपायांची लूट) हे उत्पन्नाचे महत्त्वाचे साधन होते. बेवारस संपत्ती सरकारची होत असे. या उत्पन्नाचा बराच भाग लष्करी मोहिमा, युद्धे, शिबिरे इत्यादींवर, तसेच प्रशासकीय अधिकाऱ्यांचे वेतन, राजवाडे, दरबार, शासकीय इमारती, मशिदी, विश्रामगृहे, मकबरे, किल्ले, उद्याने, राजमार्ग, सडका, पूल, कालवे, तलाव, कारखाने इत्यादींवर खर्च होत असे.

गुजरात मोहिमेनंतर (१५७३) तोडरमलने जमीन मोजून क्षेत्रफळ व पिकांच्या आधारे भूमिकर निश्चित केला आणि बंगाल व बिहार वगळता संपूर्ण राज्यात ही व्यवस्था (१५७५-७६) अंमलात आणली. संपूर्ण राज्याचे १८२ परगण्यांत विभाजन करून प्रत्येकी एक कोटी दाम नगदी महसूल कारोडीनामक अधिकारी गोळा करीत. कारकून व पोतदार त्यास मदत करत. दिवाण बनल्यावर तोडरमलने (१५८२) भूमिप्रबंध व राजस्व व्यवस्थेत सुधारणा केल्या. मालगुजारीच्या गल्लाबख्शी, नस्क व जबुती या तीन पद्धती प्रचारात होत्या. दाह-सालह (दहा-वर्षीय) पद्धतीनुसार महसूल गोळा केला जाई. शेतकऱ्याला निर्धारित शेतसारा द्यावा लागत असे. त्यामुळे त्यातील अस्थिरता दूर झाली.

सामान्यतः मोगलांच्या जकात (चुंगी) व करपद्धतींत सूत्रबद्धता नव्हती. व्यापार मुक्त नव्हता. धर्मांधता, कार्यालयीन अडचणी, एकाधिकार, तसेच सम्राट, कोतवाल यांची हुकूमशाही, अंतःपुरातील अधिकाऱ्यांचा व स्त्रियांचा हस्तक्षेप इत्यादींमुळे व्यापाऱ्यांना अनेक अडचणींना तोंड द्यावे लागे. कालमानपरत्वे अकबराने सु. ४० अनावश्यक कर रद्द केले व हेच धोरण पुढे जहांगीर व औरंगजेबाने अंमलात आणले.

कला व साहित्य : मोगल काळात कला व वाङ्मयीन क्षेत्रांत नेत्रदीपक प्रगती झाली. बाबराने समरकंदच्या उद्यानकलेचे द्योतक आग्र्यात उभारले. त्यांपैकी बाग-ए-गुल अपशाँ (रामबाग) अद्यापही आहे. हुमायूनने दीन पनाह (धर्मरक्षक) नामक नगर दिल्लीत निर्माण केले. त्यांपैकी अद्यापही पुराण्या किल्ल्यातील खुनी दरवाजा, बाह्य भिंत व भग्नावशेष दृष्टोत्पत्तीस पडतात. आग्र्यात त्याच्या काळातील एक मशीद (१५३०) आहे. दिल्लीतील हुमायूनचा मकबरा (१५६४), आग्र्याचा लाल किल्ला, त्यातील अकबरी महाल, जहांगीर महाल इ. वास्तू लक्षणीय आहेत. ⇨ फतेपुर सीक्रीच्या वास्तू भव्य आहेत. तेथील बुलंद दरवाजा–आग्राद्वार, जोधाबाईचा महाल (चहार दीवारी); हवाखाना, बीरबल महाल, दीवान ए-खास, जामा-मशीद इ. वास्तू आकर्षक आहेत. अकबर संगीत व चित्रकलेचाही व्यासंगी होता. इराणी उस्ताद ख्वाजा अब्दुस्समद आणि मीर सैय्यिद अलींच्या मार्गदर्शनाखाली भारतीय चित्रकारांना प्रशिक्षित करून त्याने मोगल चित्रकलेची नवीन शैली निर्माण केली. त्याच्या आश्रयास दसवंत, बसावन, केसवदास, लाल मुकुंद, फर्रुख (कलामाक), मधुजगन, महेश, खेमकरण, तारा, सांवला, हरवंश, राम इ. चित्रकार होते. अकबराने फार्सी व भारतीय गद्य व पद्य यांना चित्रित केले. व्यक्ती चित्रकला, इतिहासवृत्त कला, लोककला इत्यादींची प्रगती झाली. त्याच्या दरबारात हिंदू, इराणी, तुरानी, काश्मीरी संगीतज्ञ होते. त्यांपैकी तानसेन, रामदास कलावंत, सुभानखान, मिया लाल खान इ. प्रमुख होत.

श्रीनगर येथील शालीमार बाग, अकबराचे स्मारक (आग्रा), एनमादुद्दौलाचा मकबरा (आग्रा) इ. वास्तूंचे श्रेय जहांगीरास आहे. जहांगीराच्या काळात व्यक्ती चित्रकला परमोच्च बिंदूस पोहचली. बिशनदास हा त्याचा प्रसिद्ध चित्रकार. शाहजहान लाल दगडाच्या इमारतींचा वारसदार होता; परंतु त्याने काही वास्तू (ताजमहाल) संगमरवरी दगडांत रूपांतरित केल्या ! अणकुचीदार महिराप बनवून वास्तुकलेत नवीन शैली प्रस्तुत केली. आग्र्यातील दीवान-ए-आम, दीवान-ए-खास, मोती मशीद इ. मनमोहक वास्तू निर्माण केल्या. दिल्लीच्या किल्ल्यातील तिन्ही प्रवेशद्वारे तसेच निवासकक्ष, दरबार हॉल,

शाही कोठार, पाकगृह, अश्वशाळा, उद्याने, फवारे मनमोहक आहेत. जामा मशिदी (आग्रा व दिल्ली), ताजमहाल इ. कलाकृती प्रसिद्ध आहेत. शाहजहानच्या दरबारात लालखान (तानसेनचा जावई), जगन्नाथ, सहाकविराय इ. प्रसिद्ध गायनाचार्य होते. सुखसैन, सुरसैन हे संगीतज्ञ होते. औरंगजेबाच्या राजवटीत वास्तुकलेस ओहोटी लागली. लाहोरची बादशाही मशीद, औरंगाबादचा बिबीचा मकबरा आणि औरंगजेबाची राणी राबिअ-उद्-दौरानी हिची कबर हे त्याचे द्योतक होत.

अकबर, शाहजहान, दारा शुकोह यांनी विद्वानांना आश्रय दिला. गोस्वामी तुलसीदासांचे *रामचरितमानस* (१५७४), सूरदास व मीराबाईचे काव्य, मलिक मुहम्मद जायसीरचित *पद्मावत* (१५२०–४०), दादूदयालच्या *कबीरपंथी रचना* (१५४४–१६०३) या हिंदीच्या मोगलकालीन ठळक कलाकृती होत. अब्दुररहीम खानखन्नान, तोडरमल, बिरबल, केशवदास इ. प्रसिद्ध साहित्यिक होत. याच कालखंडात महाराष्ट्रात ज्ञानेश्वर–नामदेवांची वाङ्‌मयीन परंपरा व भक्तिसंप्रदाय संत एकनाथ, दासोपंत, संत तुकाराम, श्रीगोंद्याचे शेख महंमद, समर्थ रामदास, वामन पंडित, श्रीधर इत्यादींनी पुढे चालू ठेवला. मोगलकालीन अरबी साहित्याचा संबंध प्रामुख्याने *कुराण*, *हदीस*, *फिक्र* (कायदेसंहिता), सुफी मतप्रणाली व व्याकरणाशी होता. मखदूम अल्-मुल्क अबदुल्ला सुल्तानपुरी, शेख अब्द् अल्-नबी शद्र शुदूर हे अकबरकालीन, मुल्ला अब्दूल हकिम, सीयालकूटी, मुल्ला महमूद जौनपुरी हे शाहजहानकालीन, मुल्ला जीवान, मीर मुहम्मद जाहीद, सैय्यिद अली खान इब्न मसूम इ. औरंगजेबकालीन सुप्रसिद्ध अरबी साहित्यिक होत. फार्सी भाषेत तर असंख्य रचना लिहिल्या गेल्या. अबुल फज्ल, फैजी, गझाली मशहदी, अब्दुररहीम खानखन्नान, अब्दुल कादिर बदाऊनी, जहांगीर, गुलबदन बेगम, अली कुली सलीम, अबु तालिब कलीम, अब्दुल हमिद लहउरी, दारा शुकोह, जहाँआरा बेगम, झिबुन्निसा, मुहम्मद हाशीम खाफीखान, मुहम्मद काझीम इ. असंख्य साहित्यिकांनी फार्सी वाङ्‌मय, सुलेखनकला व ऐतिहासिक दालनात मोलाची भर घातली. दारा शुकोहने *योगवासिष्ठ*, *भगवद्‌गीता*, उपनिषद यांचा फार्सीमध्ये अनुवाद केला. त्याचा *मज-माल बहरैन* हा ग्रंथ सूफी व हिंदू अध्यात्मवादाचे बोलके चित्र होय.

मूल्यमापन : मोगल साम्राज्य भारताचा अनेक आशियाई व आफ्रिकी देशांशी संबंध जोडणारा दुवा ठरला. उत्तर व दक्षिण भारतात त्या काळात राजकीय बांधीलकी निर्माण झाली. दोन शतकांच्या प्रदीर्घ कालखंडात कृषी, व्यापारउदीम, कला-वाङ्‌मय इ. दालनात मोठी प्रगती घडून आली. उर्दू भाषेचा विकास झाला. दैनंदिन व्यवहार त्याचप्रमाणे संस्कृती यांच्यावर हिंदू-मुस्लिमांच्या विचारसरणीचा परस्पर प्रभाव जाणवू लागला. मोगलांची अद्ययावत शस्त्रास्त्रे, युद्धकला इत्यादींचा प्रभाव भारतीयांवर पडला. त्यांच्या दीर्घकालीन प्रशासनामुळे एकवाक्यता निर्माण झाली.

काही विद्वान मोगलकाळास भारतीय राष्ट्रीयत्वाचे युग संबोधितात. ब्रिटिशांबद्दलचा तिरस्कार, सुलतानशाहीपेक्षा वरचढ राज्यव्यवस्था, अकबराचे सहिष्णू धोरण ही मोगलकाळास राष्ट्रवादाचे प्रेरक तत्त्वे मानणाऱ्यांना हे विसरून चालायचे नाही, की हे साम्राज्य विदेशी व परिपूर्ण होते. त्यांच्या सु. अडीचशे वर्षांच्या कालखंडात जेमतेम एका शतकापेक्षाही कमी काळासाठी भारतीयांना त्यांच्या उदारवादी धोरणाची प्रचिती झाली. अन्यथा हिंदूंसोबत दमनकारी धोरणच राबविले गेले. त्यांचे प्रशासन इराणी-अरबी व्यवस्थेचे संमिश्र रूप होते. अधिसत्तेचा मूळ गाभा लष्करी राजवटीवर अवलंबून होता. बहुतांश उच्च पदे विदेशी मुसलमानांकडेच होती. म्हणून मोगलकाळास राष्ट्रवादाचे प्रतीक मानणे तितकेसे संयुक्तिक वाटत नाही.

पहा : अकबर; औरंगजेब; जहांगीर; बाबर; शाहजहान; मोगल कला.

संदर्भ : 1. Brown, Percy, *Indian Architecture*, (*Islamic Period*), Bombay, 1964. 2. Burn, Richard, Ed. *Cambridge History of India : The Mughul Period, Vol.IV*. Delhi, 1957. 3. Chitnis, K. N. *Socio-economic Aspects of Medival India*, Poona, 1979. 4. De Laet, Joannes; Trans. Hoyland, J. S. *The Empire of the Great Mogol*, Bombay, 1928. 5. De, U.N. *Some Aspects of Medieval Indian History*, New Delhi, 1971. 6. Edwardes, S.; Garret, H. O. *Mughal Rule in India*, Delhi, 1979. 7. Gascoigne, Bamber, *The Great Moghuls*, London, 1976. 8. Ghauri, Iftikar Ahmad, *War of Succession between the Son's of Shah Jehan, 1657-58*, Lahore, 1964. 9. Grewal, J. S. *Muslim Rule in India*, Calcutta, 1970. 10. Habib, Irfan, *The Agrarian System of Mughal India*, Aligarh, 1963. 11. Holden, E. S. Ed. *Mogul Emperors of Hindustan*, Delhi, 1975. 12. Keene, H. G. *The Fall of the Mughal Empire*, Delhi, 1971. 13. Kennedy, Pringle, *History of the Great Moghuls*, Calcutta, 1968. 14. Lal, K. S. *Studies in Medieval Indian History*, Delhi, 1966. 15. Majumdar, R. C. Ed. *The Mughal Empire*, Bombay, 1974. 16. Nizami, K. A. *Studies in Medieval History and Culture*, Allahabad, 1966. 17. Rizvi, S. A. A. *Muslim Revivalist Movements in Northern India in the Sixteenth and Seventeenth Centuries*, Agra, 1965. 18. Sarkar, J. N. *Fall of the Mughal Empire, 4 Vols.*, Calcutta, 1949. 19. Sarkar, J. N. *Mughal Empire in India*, Agra, 1966. 20. Siddigi, N. A. *Land Revenue Administration under the Mughals : 1700–1750*, Delhi, 1971. 21. Srivastava, A. L. *The Mughal Empire*, Agra, 1966. 22. Varma, R. C. *Foregin Policy of the Great Mughals*, Agra, 1967.

शेख, शब्बीर

मोगूबाई कुर्डीकर : (१५ जुलै १९०४–). जयपूर घराण्याच्या भारतीय कीर्तीच्या ज्येष्ठ गायिका. कुर्डी (गोवा) येथे जन्म. पाळण्यातले नाव मोगा. त्यांच्या मातोश्री व गायिका जयश्रीबाई यांचा आवाज गोड असला, तरी व्यासंग करण्याजोगी परिस्थिती नव्हती. मुलीने अभिजात संगीतक्षेत्रात मोठे नाव कमवावे, या तळमळीने त्यांनी खूप धडपड केली. गोव्याच्या निसर्गरम्य परिसरात आणि सोमेश्वर – रवळनाथाच्या देवळात चालणाऱ्या भजनांच्या वातावरणात वाढल्याने मोगूबाईंवर लहान वयातच सौंदर्याचा, सुरांचा संस्कार झाला. मोगूबाई नऊ वर्षे वयाच्या असताना जयश्रीबाईंनी त्यांच्यासह गोव्याच्याच 'चंद्रेश्वर भूतनाथ संगीत नाटक मंडळी'त प्रवेश केला. *भक्त ध्रुव*, *भक्त प्रल्हाद* इ. नाटकांमधील मोगूबाईंची कामे व गाणी त्याकाळी गाजली.

मोगूबाई कुर्डीकर

तिथेच प्रख्यात तबलावादक लयभास्कर खाप्रूमामा पर्वतकर यांच्याशी त्यांची ओळख झाली. बाळकृष्ण पर्वतकर यांनी त्यांना शास्त्रीय संगीताचे सुरुवातीचे धडे दिले. परिणामी मोगूबाईंच्या अंगभूत लय–ताल–गुणांना प्रोत्साहन मिळून त्यांत त्यांनी पुढे असामान्य प्रावीण्य मिळविले. मोगूबाईंची घरची स्थिती हलाखीची होती. त्यातच वयाच्या दहाव्या वर्षी आईचे छत्रही नाहीसे झाले. १९१७ ते १९१९ या काळात मोगूबाई 'सातारकर स्त्री नाटक मंडळी'त गेल्या. तिथे 'शारदा', 'सुभद्रा', 'किंकिणी' अशा यशस्वी भूमिका त्यांनी केल्या. १९१९ मध्ये मोगूबाई सांगलीत आल्या. 'माडिवरी चल ग गडे' हे पद त्या गात असता घरावरून जाणाऱ्या अल्लादियाखाँसाहेबांनी योगायोगाने ते ऐकले. मोगूबाईंची त्या वयातील गाण्याची तयारी व समज पाहून त्यांनी

आपणहून त्यांना तालीम सुरू केली. १९२१ मध्ये खाँसाहेब मुंबईस आले. मोगूबाईही तालमीसाठी मुंबईस आल्या. दोन वर्षांची ही तालीम नंतर खंडित झाल्याने आग्रा घराण्याचे बशीरखाँ व विलायत हुसेनखाँ यांची त्यांनी तालीम घेतली. १९२७ ते १९३२ या काळात अल्लादियाखाँसाहेबांनीच आपले बंधू हैदरखाँ यांची तालीम मोगूबाईंना देवविली. अल्लादियाखाँसाहेबांनी १९३४ मध्ये गंडाबंधन करून मोगूबाईंना तालीम सुरू केली, ती खाँसाहेबांच्या मृत्यूपर्यंत (१९४६), अधूनमधून व्यत्यय येत गेल्याने खंडित स्वरूपात दिली. मोगूबाईंच्या कठोर गानसाधनेमुळेच त्यांना रसिकांकडून 'गानतपस्विनी' ही सन्मान्य उपाधी मिळाली. ⇨ *जयपूर घराण्याची* गानपरंपरा सातत्याने टिकावी, यासाठी त्यांनी मुक्तहस्ताने गानविद्या दिली. आजच्या अग्रगण्य गायिका किशोरी आमोणकर (१० एप्रिल १९३१ –) ह्या त्यांच्या कन्या व शिष्या होत. मातोश्रींची जयपूर गायकी त्यांनी आत्मसात केली असली, तरी तीतून अधिकाधिक भावदर्शन व्हावे, हे त्यांनी आपले ध्येय ठरवले. त्यामुळे जयपूर घराण्याच्याच चिजांची मांडणी स्वतंत्र व आलापीप्रधान झाली. आज भावदर्शन हेच तिचे वैशिष्ट्य झाले आहे. मातोश्रींचे डौलाने समेवर येण्याचे कसब मात्र त्यांनी कायम ठेवले आहे. मोगूबाईंच्या अन्य शिष्यवर्गात कौसल्या मंजेश्वर, वामनराव देशपांडे, सुशीलाराणी पटेल, कमल तांबे, सुहासिनी मुळगावकर, पद्मा तळवलकर, सुलभा पिशवीकर इ. गायक गायिकांचा अंतर्भाव होतो.

मोगूबाईंच्या सावनी नट, जयतकल्याण, शुद्ध नट, बसंत बहार, भूप नट, संपूर्ण मालकंस अशा अनवट रागांतून द्रुत चिजा बांधल्या आहेत; त्या त्यांच्या सर्जनशीलतेच्या निदर्शक आहेत. स्वतः आयुष्यभर केवळ ख्यालगायकीचा पाठपुरावा करत असतानाही त्यांनी ठुमरी, भजन आदी उपशास्त्रीय प्रकारांकडेही रसिक व मर्मग्राही दृष्टीने लक्ष पुरवले.

लयप्राधान्य हे मोगूबाईंच्या गाण्याचे खास वैशिष्ट्य असून, लयीचे अवघड प्रकारही त्या सहजतेने करून जातात. कमीतकमी स्वरयोजनेच्या अर्थवाही उपज्ञा, कणस्वरांची प्रभावी योजना, आवाजाचा अकृत्रिम, अनुनासिकविरहित लगाव, खणखणीत असूनही हळुवार असा स्वर, सुरेल स्वरांचा डौल व लयीचा तोल एकाच वेळी सांभाळण्याचे कसब, लयीशी लडिवाळपणे खेळत केलेले बोल-आलाप व लयीत गुंफलेल्या बोल-ताना, प्रचंड दमसासाच्या ताना, बंदिशीची व ख्यालाची प्रमाणबद्ध मांडणी ही त्यांच्या ख्यालगायनाची ठळक वैशिष्ट्ये होत. अस्ताई-अंतऱ्यातील शब्दांचा भावार्थ व स्वरार्थ लक्षात घेऊन लयीच्या विविध अंगांनी चीजेचे बोल फिरवून अलगद समेवर येणे; तानक्रियांमध्ये प्रत्येक क्रियातील अंतर्गत लडींची सतत बदलती ठेवण ठेवणे, ही त्यांची खासियत म्हणता येईल.

मोगूबाईंना अनेक मानसन्मान मिळाले : संगीत नाटक अकादमीचे पारितोषिक (१९६८), पद्मभूषण (१९७४), गोव्याच्या अखिल भारतीय गांधर्व महाविद्यालयात संगीत परिषदेचे अध्यक्षपद (१९७६), कलकत्त्याच्या संगीत रिसर्च अकादमीचे पारितोषिक (१९८०) इत्यादी.

संदर्भ : इनामदार, कल्याणी, *गानतपस्विनी*, पुणे, १९८६.

देशपांडे, वामनराव; पिशवीकर, सुलभा

मोग्गलिपुत्त तिस्स : (इ. स. पू. तिसरे शतक). प्रख्यात बौद्ध भिक्षू. स्थविरवादी संप्रदायातील पारंपरिक समजुतीप्रमाणे हा अशोकाच्या काली जी तिसरी धर्मसंगीती झाली तिचा अध्यक्ष होता. हा 'अहोगंगा' पर्वतावर सात वर्षे एकान्तवासात राहत असताना अशोकाने निमंत्रण पाठवून त्याला मुद्दाम बोलावून घेतले व त्याच्या मदतीने धार्मिक क्षेत्रात जो गोंधळ माजला होता तो साठ हजार ढोंगी लोकांच्या हकालपट्टीने नष्ट केला. मोग्गलिपुत्त तिस्साबाबतची *महावंसात* माहिती आली आहे. त्यानुसार तो पाटलिपुत्र येथील ब्राह्मण होता व वयाची केवळ सोळा वर्षे पूर्ण होण्यापूर्वीच त्याने तीन वेदांचे व इतर शास्त्रांचे अध्ययन पूर्ण केले होते. थेर सिग्गवाने त्याला बौद्ध धर्मात आणले. अल्पावधीतच तिस्साने अर्हत्त्व मिळवले. त्याच्याच प्रभावाने अशोकाने आपला पुत्र वा बंधू महिंद्र व कन्या वा बहीण संघमित्रा यांना श्रीलंकेत बौद्ध धर्माच्या प्रचारासाठी पाठवले आणि हे संपूर्ण बेट बौद्ध धर्माच्या प्रभावाखाली आले. ह्याच्याच उत्तेजनाने बौद्ध धर्माचा प्रसार करण्याकरिता अशोकाने मध्य देशाच्या बाहेर धर्मदूत पाठविले. ह्याच संदर्भात काश्मीर, गांधार, हिमवंत प्रदेश, अपरांतक (कोकण), महाराष्ट्र, महिसमंडळ (म्हैसूर), वनवासी (उत्तर कानडा), ताम्रपर्णी द्वीप (श्रीलंका) आणि सुवर्णभूमी (ब्रह्मदेश व आग्नेय आशियातील देश) वगैरे देशांत व परदेशांत बौद्ध धर्मप्रचारक गेले असा उल्लेख *महावंस*, *समन्तपासादिक* इ. ग्रंथांत आला आहे. तिस्साच्या अध्यक्षतेखालील ह्या संगीतीतच धर्मप्रचाराची महत्त्वाकांक्षी योजना आखली जाऊन त्यासाठी एक हजार भिक्षूंना धर्मप्रचाराचे योग्य ते शिक्षणही दिले. 'त्रिपिटकां'च्या संकलनाचे कामही ह्या नऊ महिने चाललेल्या संगीतीतच पूर्ण झाले. तिस्साचा *कथावत्थु पकरण* हा प्रमाणभूत ग्रंथ म्हणून ह्या संगीतीने मान्य केला. त्यात पाखंडवादाची मार्मिक चिकित्सा करून तो साधार खोडून काढला आहे.

पहा : बौद्ध धर्म.

बापट, पु. वि.

मोग्गल्लान : (बारावे शतक). पाली व्याकरणकार. मोग्गल्लायन, मौदगल्यायन ह्या नावांनीही तो ओळखला जातो. श्रीलंकेतील अनुराधपूर येथील थूपारामात त्याचे वास्तव्य असे. *मोग्गल्लान-व्याकरण* ह्या नावाने ओळखले जाणारे त्याचे व्याकरण त्याने राजा परक्कमभुज (पराक्रमबाहू—कार. ११५३–८६) ह्याच्या कारकीर्दीत रचले. त्याच्या व्याकरणाची सहा कांडे असून, त्यातील सूत्रे निरनिराळ्या संस्करणांनुसार ८१० ते ८१७ आहेत. कातंत्र, पाणिनी तसेच चंद्रगोमिन् ह्या व्याकरणकारांच्या ग्रंथांचे साहाय्य मोग्गल्लानाने घेतलेले आहे. आपल्या व्याकरणावर त्याने स्वतःच वृत्ती आणि पंचिका लिहिली आहे. मोग्गल्लान हा पाली व्याकरणाची दुसरी परंपरा स्थापन करणारा व्याकरणकार होय. श्रीलंकेतील केलनिया (कल्याणी) येथील विद्यालंकार-मठ-विद्यापाठाकडे *मोग्गल्लान-व्याकरणा*ची परंपरा टिकविण्याचे श्रेय जाते.

बापट, पु. वि.

मोजी : पहा कीटा-क्यूशू.

मोझली (मॉस्ली), हेन्री ग्विन-जेफ्रिझ : (२३ नोव्हेंबर १८८७–१० ऑगस्ट १९१५). ब्रिटिश भौतिकीविज्ञ. त्यांनी मूलद्रव्याचे प्रमुख गुणधर्म त्याच्या अणुभारावर नव्हे तर त्याच्या अणुक्रमांकावर अवलंबून असतात असे प्रायोगिक रीत्या दाखवून दिले, तसेच अणुक्रमांक व अणुकेंद्राचा विद्युत् भार यांतील संबंध प्रस्थापित केला. अणुक्रमांक हा अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांच्या संख्येबरोबर म्हणजेच अणुकेंद्राच्या धन विद्युत् भाराबरोबर असतो. मोझली यांच्या या कार्यामुळे मेंडेलेव्ह यांच्या ⇨ *आवर्त सारणीत* महत्त्वाच्या सुधारणा झाल्या आणि मूलद्रव्यांचे नव्याने व अधिक समाधानकारकपणे वर्गीकरण करणे शक्य झाले.

मोझली यांचा जन्म इंग्लंडमधील वेमथ येथे झाला. ऑक्सफर्ड येथील ट्रिनिटी कॉलेजातून पदवीधर झाल्यावर १९१० मध्ये मँचेस्टर विद्यापीठातील अर्नेस्ट रदरफर्ड यांच्या प्रयोगशाळेत भौतिकीचे अध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. पहिल्या महायुद्धास प्रारंभ होईपर्यंत (१९१४) तेथे काम केल्यावर ते सैन्यात दाखल झाले व रॉयल एंजिनिअर्समध्ये त्यांची नेमणूक झाली.

प्रारंभी मोझली यांनी किरणोत्सर्ग व रेडियमाचे बीटा प्रारण [→ किरणोत्सर्ग] यांसंबंधी संशोधन केले. नंतर त्यांनी आपले लक्ष मूलद्रव्यांच्या क्ष-किरण वर्णपटाच्या (इलेक्ट्रॉनांच्या भडिमारामुळे उत्सर्जित होणाऱ्या वैशिष्ट्यपूर्ण क्ष-किरणांच्या) अभ्यासाकडे वळविले. यासंबंधी केलेल्या प्रयोगात त्यांना क्ष-किरण वर्णपटातील वैशिष्ट्यपूर्ण रेषा व त्यांच्या संगत कंप्रता (एका सेकंदात होणाऱ्या पूर्ण आवर्तनांची संख्या) यांत संबंध असल्याचे दिसून आले. १९१३ मध्ये त्यांनी एका निबंधाद्वारे या कंप्रता पूर्णांकांच्या वर्गांच्या प्रमाणात असल्याचे आणि हे पूर्णांक अणुक्रमांक व एक स्थिरांक यांच्या बेरजेबरोबर असल्याचे प्रस्थापित केले. अणुक्रमांकासंबंधीचा हा शोध 'मोझली नियम' या नावाने प्रसिद्ध असून अणूसंबंधीच्या ज्ञानाच्या प्रगतीतील तो एक महत्त्वाचा टप्पा ठरला आहे. १९१४ मध्ये प्रसिद्ध केलेल्या दुसऱ्या एका निबंधाद्वारे त्यांनी ॲल्युमिनियम व सोने यांच्या दरम्यान तीन अज्ञात मूलद्रव्ये असल्याचा निष्कर्ष काढला होता. याखेरीज युरेनियमापर्यंत युरेनियमासह एकूण फक्त ९२ मूलद्रव्ये असल्याचा निष्कर्षही त्यांनी मांडला होता.

महायुद्धात तुर्कस्तानातील गलिपलीच्या मोहिमेत सुव्हला उपसागराच्या लढाईत वयाच्या केवळ सत्ताविसाव्या वर्षी त्यांचा अंत झाला.

भदे, व. ग.

मोझँबीक : आग्नेय आफ्रिकेतील २५ जून १९७५ रोजी स्वतंत्र झालेला एक प्रजासत्ताक देश. त्याआधी हा देश पोर्तुगालचा सागरपार साम्राज्यप्रदेश होता. त्यावेळी याला पोर्तुगीज पूर्व आफ्रिका म्हणून ओळखले जाई. क्षेत्रफळ ७,९९,३८० चौ. किमी. लोकसंख्या १३१·४ लक्ष (१९८२ अंदाज). अक्षवृत्तीय विस्तार १०° २७′ द. ते २६° ५२′ द. व रेखावृत्तीय विस्तार ३०° १२′ पू. ते ४०° ५१′ पू. यांदरम्यान. दक्षिणोत्तर कमाल लांबी १,७७० किमी. व पूर्व-पश्चिम कमाल रुंदी १,०९४ किमी. मोझँबीकच्या उत्तरेस टांझानिया, पूर्वेस हिंदी महासागर, दक्षिणेस द. आफ्रिका प्रजासत्ताक, नैर्ऋत्येस स्वाझीलँड, पश्चिमेस द. आफ्रिका प्रजासत्ताक, झिंबाब्वे आणि वायव्येस झँबिया व मालावी हे देश आहेत. पूर्वेस हिंदी महासागराच्या मोझँबीक खाडीने, मोझँबीकजवळील आफ्रिकेची मुख्य भूमी मादागास्कर बेटापासून अलग केली आहे. देशाला सु. २,४७० किमी. लांबीचा समुद्रकिनारा लाभलेला आहे. मापूतो (लोकसंख्या ८,५०,०००–१९८२) हे देशाच्या राजधानीचे ठिकाण असून ते पूर्वी लोरेंस्‌ मरकेश या नावाने ओळखले जाई.

भूवर्णन : दक्षिण आफ्रिकेमध्ये सर्वांत जास्त किनारी मैदानी प्रदेश मोझँबीकला लाभला असून, देशाचे जवळजवळ निम्मे क्षेत्र २३० मी. पेक्षा कमी उंचीचे आहे. या किनारी मैदानी प्रदेशाची सर्वाधिक रुंदी दक्षिण भागात असून, उत्तरेस ती कमीकमी होत गेलेली आहे. देशाच्या मध्य व उत्तर भागांतील किनारी मैदानी प्रदेशाला लागून अंतर्गत भागात १५० ते ६०० मी. उंचीचा पठारी प्रदेश आहे. या पठारी प्रदेशाची उंची पश्चिमेकडे वाढत जाऊन मालावी, झँबिया व झिंबाब्वे सरहद्दीदरम्यान हा पठारी भाग पर्वतीय प्रदेशात विलीन झालेला दिसतो. अगदी उत्तर भागात न्यासा सरोवराजवळील निसा प्रांतातील प्रदेशाची उंची १,७५० मी.पर्यंत वाढलेली असून, वायव्येस झँबिया-मालावी सरहद्दीजवळील टेटे प्रांतात प्रदेशाची उंची २,२०७ मी.पर्यंत वाढलेली दिसते.

मोझँबीकला लाभलेल्या लांबचलांब समुद्रकिनाऱ्यावर अनेक वैशिष्ट्यपूर्ण भूविशेष आढळतात. अगदी दक्षिण भागात देलगाद उपसागर असून आफ्रिकेच्या पूर्व किनाऱ्यावरील हा सर्वोत्कृष्ट नैसर्गिक बंदरविभाग आहे. येथेच मोझँबीकची राजधानी मापूतो वसलेली आहे. देलगादू उपसागरापासून झँबीझी त्रिभुज प्रदेशापर्यंतचा किनारा वालुकामय, दलदलयुक्त वाळूचे दांडे व कच्छ वनश्री असलेला आहे. झँबीझी त्रिभुज प्रदेशाच्या उत्तरेकडील किनाऱ्यावर वाळूच्या पट्ट्यांबरोबरच खडकाळ समुद्रकडे, उंच भूशिरे व बेटे आढळतात. येथील बऱ्याचशा बेटांभोवती प्रवाळशैलभित्ती निर्माण झालेल्या आढळतात. मोझँबीक किनाऱ्यावर झँबीझीशिवाय इतर सु. ५० नद्या समुद्राला येऊन मिळतात.

देशातील नद्यांच्या खोऱ्यांत व त्रिभुज प्रदेशात गाळाची सुपीक मृदा असून, दक्षिण व मध्य मोझँबीकमध्ये वालुकामय व नापीक मृदा आढळतात. पठारी भागातील मृदा तिच्याखाली असलेल्या ग्रॅनाइट, नीस व शीस्टपासून तयार झालेल्या असून त्या निक्षालित आणि लोह व ॲल्युमिनियमचा अंश अधिक असलेल्या अशा आहेत. ह्या मृदा कमी सुपीक आहेत. लिंपोपो नदीच्या उत्तरेकडील अंतर्गत कोरड्या प्रदेशात वाळू व लोहमिश्रित मृदा आहेत. या मृदा अधिक क्षरणक्षम असल्याने प्रदेशाचा कोरडेपणा त्या अधिक वाढवितात.

देशामध्ये कोलंबाइट, टँटॅलाइट, वैदूर्य, फेल्स्पार, केओलीन, कोळसा, तांबे, बॉक्साइट, फ्ल्युओराइट, यूरेनियम, मायक्रोलाइट, हिरे, सोने, लोहखनिज, ग्रॅफाइट, मँगॅनीज, संगमरवर, ॲस्बेस्टस, नैसर्गिक वायू इ. खनिजे थोड्याफार प्रमाणात सापडतात. यांपैकी टँटॅलाइट खनिज आर्थिक दृष्ट्या विशेष महत्त्वाचे आहे.

हिंदी महासागराला मिळणाऱ्या जवळजवळ ५० नद्या मोझँबीकमधून वाहतात. त्यांपैकी बऱ्याचशा नद्यांचा उगम देशाबाहेर आहे. उत्तरेकडून दक्षिणेकडे अनुक्रमे रूवूमा, लिगोन्हा, लूर्यो, झँबीझी, पुंग्वे, साव्ह व लिंपोपो या देशातील प्रमुख नद्या आहेत. बहुतेक नद्या अनियमित पर्जन्याच्या प्रदेशातून वाहणाऱ्या असल्याने त्यांचा प्रवाहसुद्धा अनियमित स्वरूपाचा असतो. देशाच्या मध्य भागातून आग्नेय दिशेत वाहणारी झँबीझी ही सर्वांत मोठी नदी आहे. उत्तरेस टांझानिया, मोझँबीक सरहद्दीवरून रूवूमा नदी वाहते. लिंपोपो ही दक्षिण भागातून वाहणारी मुख्य नदी आहे. देशाच्या वायव्य भागात असलेले न्यासा (मालावी) हे सर्वांत मोठे सरोवर जलवाहतुकीच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहे. झँबीझी नदीवर बांधण्यात आलेल्या कबॉर बास धरणामुळे त्याच नावाच्या सरोवराची निर्मिती झालेली आहे.

हवामान : मोझँबीकचे हवामान मूलतः उष्णकटिबंधीय प्रकारचे असले, तरी तपमान व पर्जन्यमान यांत प्रदेशानुसार भिन्नता आढळते. ऑक्टोबर ते मार्च हवामान उष्ण व आर्द्र असते, तर एप्रिल ते सप्टेंबर कोरडा ऋतू असतो. जुलैचे सरासरी तपमान २०° से., तर जानेवारीचे २७° से. असते. पर्जन्य अनियमित स्वरूपाचा असून वेगवेगळ्या भागांतील पर्जन्यमान ४१ ते १२२ सेंमी. यांदरम्यान आढळते. वार्षिक पर्जन्यवृष्टीपैकी ८०% पर्जन्यवृष्टी नोव्हेंबर ते मार्च या काळात होते. मध्यवर्ती किनारी प्रदेशात वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान अधिक (१३२ सेंमी.) आहे. उत्तरेकडील व पश्चिमेकडील पर्वतीय प्रदेशांत सर्वाधिक (१६५ सेंमी.) पर्जन्यवृष्टी होते. नैर्ऋत्य भागातील गेझ प्रांत व टेटे प्रांतातील झँबीझी खोरे हे कोरडे विभाग असून तेथे फक्त ३० सेंमी. एवढी वार्षिक पर्जन्यवृष्टी होते.

वनस्पती व प्राणी : मोझँबीकमध्ये जंगलाखालील क्षेत्र बरेच आहे. आर्द्र हवामानाच्या व सुपीक जमिनीच्या प्रदेशांत घनदाट अरण्ये असून कोरड्या व वाळूमिश्रित आणि खडकाळ जमिनीच्या भागात सॅव्हाना प्रकारच्या वनस्पती आढळतात. नारळ, खजूर व ताड या वनस्पती पुष्कळ आहेत. मॅहॉगनी, आयर्नवुड, एबनी, साग, रानकाजू, सीडार, चंदन, चीक देणारे कोपल व बाभूळ हे वनस्पतिप्रकार देशाच्या अरण्यमय प्रदेशात आढळतात. नद्यांकाठी व पाणथळ प्रदेशात

बांबू व कुर्सळी गवत पुष्कळ आहे. सॅव्हाना व स्टेप अशा दोन्ही प्रकारच्या गवताळ प्रदेशाखाली बरेच क्षेत्र आहे.

प्राण्यांची मोठ्या प्रमाणावर शिकार केली जात असली, तरीही देशात विविध प्रकारचे प्राणी आढळतात. येथील जंगलांत झेब्रा, रेडा, सिंह, चित्ता, कोल्हा, ठिपक्याठिपक्यांचा तरस, मुंगूस, कस्तुरी मांजर, विविध जातींची हरणे आढळतात. नद्या व सरोवरांमध्ये मगरी, सुसरी व पाणघोडे असतात. याशिवाय विविध प्रकारचे विषारी साप, कीटक व पक्षी येथे पहावयास मिळतात. प्राण्यांच्या संरक्षणाच्या दृष्टीने विशिष्ट प्रदेश राष्ट्रीय उद्याने किंवा अभयारण्ये म्हणून राखून ठेवले आहेत. देशाच्या उत्तर व ईशान्य भागांत आढळणारा गेंडा, द. आफ्रिका सरहद्द प्रदेशातील जिराफ व लिंपोपो आणि साव्ह नद्यांदरम्यानच्या प्रदेशात आढळणारा शहामृग यांचे कायद्यानेच संरक्षण करण्यात आले आहे. बेइराच्या वायव्येस असलेले गोरांगोसा राष्ट्रीय उद्यान हे देशातील प्रसिद्ध राखीव शिकार क्षेत्र आहे. त्याशिवाय दक्षिण भागात हत्तींचे मापूतो उद्यान व झँबीझी त्रिभुज प्रदेशाच्या दक्षिणेस रेड्यांच्या संरक्षणासाठी मोरोमेऊ हे राखीव वनक्षेत्र ठेवण्यात आले आहे.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : विद्यमान मोझँबीकच्या प्रदेशात खिस्तपूर्व ४००० वर्षांपूर्वीपासून मानवी वस्ती होती. इसवी सनाच्या प्रारंभापासून तेथे आदिम जमाती असल्याचे दिसते. ⇨ *बुशमन* जमातीचाही त्यात अंतर्भाव होता. इ. स. १००० च्या सुमारास या भागात बांटू लोक आले. त्यापुढील काळात अरब व्यापाऱ्यांनी सोफाला व इतर ठिकाणी व्यापारी ठाणी उभारून या प्रदेशाशी व्यापार वाढविला. सोळाव्या शतकारंभी पोर्तुगीज व्यापारी येथील किनारी भागात आले. सोने, हस्तिदंत तसेच गुलाम यांच्या व्यापाराची मोठी संधी या भागात त्यांना मिळाली. या व्यापारात अरबांना मागे टाकून पोर्तुगीजांनी आपले वर्चस्व प्रस्थापित केले व हळूहळू शेती व मळे सुरू करून वसाहतींची वाढ केली. या कृषी वसाहतींचे मालक (प्राझीरोस) पोर्तुगीज किंवा आफ्रिकन व पोर्तुगीज यांच्या संकरातून निर्माण झालेले (मेस्टिझो) लोक होते. प्रत्येकाने खाजगी सैन्यही बाळगले होते. १७५२ पर्यंत पोर्तुगीज हिंदुस्थानचा (गोव्याचा) एक भाग म्हणून मोझँबीकचा कारभार पाहिला जाई. १८०० पर्यंत स्थानिक लोकांच्या तीव्र विरोधामुळे पोर्तुगीजांची सत्ता किनारी प्रदेश व झँबीझी नदीखोऱ्यापुरतीच मर्यादित राहिली. एकोणिसाव्या शतकाच्या अगदी उत्तरार्धात पोर्तुगीजांनी ग्रेट ब्रिटन व जर्मनी या साम्राज्यवादी प्रतिस्पर्ध्यांशी सरहद्दींबाबत करार केले व स्थानिक लोकांचा प्रतिकार मोडून काढला. मात्र वसाहतीवर सर्वंकष सत्ता व्यापारी कंपन्यांच्या हाती होती. स्थानिक लोकांवर भरमसाठ कर लादून व कृषी मळ्यांमध्ये काम करण्याची त्यांवर सक्ती करून कंपन्या स्वैरपणे वागत होत्या. १९२६ मधील पोर्तुगालमधील क्रांतीनंतर तेथील शासनाने मोझँबीकमध्ये प्रत्यक्ष हितसंबंध प्रस्थापित केले. त्यामुळे व्यापारी कंपन्यांचा प्रभाव कमी होऊन १९५१ मध्ये मोझँबीक हा पोर्तुगालचा सागरपार प्रांत बनला. 'पोर्तुगीज पूर्व आफ्रिका' म्हणून या वसाहतीचा पूर्वी उल्लेख केला जाई.

मोझँबीकच्या सशस्त्र स्वातंत्र्य आंदोलनास प्रत्यक्षात १९६२ साली सुरुवात झाली. त्या वर्षीच देशातील तीन प्रमुख राजकीय संघटनांनी एकत्र येऊन 'मोझँबीक लिबरेशन फ्रंट' (फ्रेलिमो) ही राजकीय संघटना स्थापन केली. या आघाडीतर्फे गनिमी युद्धतंत्राचा अवलंब करण्यात आला. देशाच्या उत्तरेकडील काबो देल्गादू येथे मोझँबीक गनिमी राष्ट्रसेनेने १९६४ मध्ये पहिला उठाव केला. १९६८ पर्यंत देशाच्या विविध भागांत या आघाडीचे वर्चस्व प्रस्थापित झाले व देशाची एक-पंचमांश भूमी तिच्या ताब्यात आली. या आघाडीचा अध्यक्ष एद्वार्दो मॉंदलेन याचा ३ फेब्रुवारी १९६९ रोजी दारेसलाम (टांझानिया) येथे खून झाला. त्यानंतर आघाडीचे नेतृत्व सॅमोरा माशेल यांनी केले (१९७०).

खुद्द पोर्तुगालमध्येच १९७४ साली राज्यक्रांती झाली. नव्या पोर्तुगीज राजवटीने 'फ्रेलिमो'च्या नेत्यांशी बोलणी केली. त्यांनुसार २४–२५ जून १९७५ च्या मध्यरात्री हा देश स्वतंत्र होऊन 'मोझँबीक प्रजासत्ताका'ची घोषणा करण्यात आली. सॅमोरा माशेल (१९३३–८६) हा त्याचा पहिला अध्यक्ष होय. स्वतंत्र मोझँबीकने ऱ्होडेशियातील स्वातंत्र्यवादी गनिमांना पाठिंबा दिला. देशाच्या पश्चिमेकडील ऱ्होडेशियन सरहद्दीवर गनिमांच्या हालचाली वाढल्या. १९७६ साली मोझँबीकने ऱ्होडेशियाला लागून असलेली सरहद्द बंद करून त्या देशाशी होणारे रेल्वेचे इतर दळणवळण थांबविले. तसेच देशातील ऱ्होडेशियन मालमत्तेचे राष्ट्रीयीकरण केले. या संघर्षकाळात ऱ्होडेशियन भूसैन्याने व वायुदलाने मोझँबीकवर हल्ले केले आणि कृष्णवर्णीय गनिमांचे तेथील तळ उद्ध्वस्त करण्याचा प्रयत्न केला. १९८० साली ऱ्होडेशिया स्वतंत्र होऊन झिंबाब्वे या नावाने अस्तित्वात आला आणि हा संघर्ष रीतसर करार होऊन मिटला.

द. आफ्रिका म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या देशात अल्पसंख्य गोऱ्या लोकांची सत्ता होती. तेथील स्वातंत्र्यवादी राष्ट्रीय काँग्रेसचे कृष्णवर्णीय सदस्य मोझँबीकमध्ये आश्रय घेत असत. त्यामुळे द. आफ्रिकेच्या वायुदलाने मोझँबीकच्या मापूतो शहराच्या परिसरात १९८१ व १९८३ मध्ये अनेक वेळा विमानहल्ले केले. हा संघर्ष १६ मार्च १९८४ रोजी दोन्ही देशांतील अनाक्रमणाच्या करारानुसार तात्पुरता थांबला.

देशाच्या अंतर्गत व्यवस्थेत समस्या निर्माण करणारी आणखी एक घटना म्हणजे १९७६ साली स्थापन झालेली 'मोझँबीक राष्ट्रीय प्रतिरोध चळवळ' ही संघटना होय. ही संघटना पोर्तुगीज वसाहतकार व व्यापारी यांनी गौरवर्णीय ऱ्होडेशियनांच्या मदतीने स्थापन केली, असे म्हटले जाते. या संघटनेतर्फे मोठ्या प्रमाणावर देशात गनिमी कारवाया करण्यात आल्या. दक्षिणेकडील मापूतो व अगदी उत्तरेकडील प्रांत सोडले, तर देशात सर्वत्र या संघटनेने रेल्वेमार्ग उखडणे, पूल उडवणे, रस्ते व पाण्याचे नळ उद्ध्वस्त करणे, अशी विध्वंसक कृत्ये केली. पुढे ऱ्होडेशियाने मदत थांबविली, तरी द. आफ्रिकेकडून या संघटनेला मदत मिळाली. मालावीमध्ये या संघटनेची काही केंद्रेही होती. एकूण आर्थिक दुरवस्था, सामूहिक शेतीचा प्रयोग, १९७७–७९ मधील पुराची व १९७९ पासूनची अवर्षणाची आपत्ती यांमुळे जनतेत असंतोष वाढत होता. त्याचा फायदा वरील संघटनेला मिळाला असावा, असे म्हटले जाते.

तथापि प्रत्यक्ष वस्तुस्थिती पाहता, द. आफ्रिका आणि मोझँबीक यांतील अनाक्रमणाच्या 'एन्‌कोमाटी' करारानुसार या अंतर्गत बंडाळीबाबत द. आफ्रिकेने पुरेसा प्रतिसाद दिला नाही, असे दिसते. १९८४ साली मोझँबीक शासन, राष्ट्रीय प्रतिरोध संघटनेचे सदस्य व द. आफ्रिकेचे प्रतिनिधी यांच्यात अनेक बैठकी व चर्चा झाल्या. १९८५ च्या प्रारंभी मोझँबीक व दक्षिण आफ्रिका यांचा संयुक्त सुरक्षा आयोग स्थापन करण्यात आला. तथापि प्रतिरोध संघटनेच्या विध्वंसक कारवाया चालूच राहिल्या. मोझँबीक शासनाच्या मते पोर्तुगालकडून प्रतिरोध संघटनेला छुपी मदत मिळते. १९७६ – ७७ मध्ये देशातील बहुतेक सर्व पोर्तुगीज लोक (२·५ लक्ष) पोर्तुगालला परतले. मोझँबीक शासनाचा वरील संशय त्यामुळे खरा असावा, असे वाटते.

मोझँबीक स्वातंत्र्य आघाडीच्या १९७७ सालच्या तिसऱ्या काँग्रेस अधिवेशनात 'मार्क्सवादी-लेनिनवादी' पक्ष असे नवे पक्षीय स्वरूप तिला देण्यात आले. त्यानुसार ग्रामपातळीपासून राष्ट्रीय पातळीपर्यंत लोकप्रतिनिधींची विधिमंडळे स्थापन करण्यात आली. १९८२ च्या

या पक्षाच्या निर्णयानुसार सदस्यसंख्या विस्तृत करण्यात आली. चौथ्या कॉंग्रेस अधिवेशनात (१९८३) नवे आर्थिक धोरण स्वीकारण्यात आले, तसेच पक्षाच्या केंद्रीय समितीत सदस्यसंख्या ५५ पासून १३० पर्यंत वाढविण्यात आली. शेतकरी, कामगार व गनिमी युद्धातील अनुभवी नेते यांचे वर्चस्व या समितीवर असून त्याआधीचे मंत्री, राज्यपाल व सेनाधिकारी यांचा प्रभाव कमी करण्यात आला आहे. २५ जून १९७५ रोजी म्हणजे देशाच्या स्वातंत्र्यदिनी स्वीकारलेल्या संविधानानुसार शासनाची सर्व सत्ता मोझँबीक राष्ट्रीय चळवळीकडे आहे. १९७७ साली या चळवळीचे रूपांतर देशातील एकमेव राजकीय पक्ष म्हणून करण्यात आले. देशाचे विधिमंडळ एकसदनी असून त्यात जास्तीतजास्त २१० सदस्य असतात. वर्षातून दोनदा विधानसभेची अधिवेशने भरतात. १९७५ साली विधानसभेच्या निवडणुका झाल्या होत्या. अध्यक्षाच्या हाताखाली मंत्रिमंडळ असते; तसेच उपमंत्री व ९ शासकीय सचिव अशी राजकीय यंत्रणा आढळते. देशातील एकसदनी विधानसभेचे बहुतेक सदस्य हे पक्षाचे सदस्य व पदाधिकारी असतात. पक्षातर्फेच विधानसभेचे सदस्य निवडण्यात येतात. प्रजासत्ताकाचा अध्यक्ष हा राष्ट्रप्रमुख असून तो पक्षाचाही अध्यक्ष असतो. देशात विधानसभेचा एक कायम आयोग आहे. प्रांतिक शासनात पक्षसदस्य व शासकीय अधिकारी यांतून निवडलेल्या चौघांचे एक मंडळ कामकाज पाहण्यासाठी नेमण्यात येते. प्रत्येक जिल्ह्यासाठी व शहरासाठीही अशा समित्या नेमण्याची योजना आहे. देशातील एकमेव पक्षाची मध्यवर्ती समिति १५ सदस्यांची आहे.

परराष्ट्रीय संबंध : परराष्ट्रीय धोरणाच्या बाबतीत आर्थिक समस्या आणि देशांतर्गत प्रतिरोधी संघटनेच्या कारवाया हे जटिल प्रश्न प्रभावी ठरले आहेत. त्यामुळे १९८२ साली मोझँबीक शासनाने पोर्तुगालशी आणि फ्रान्सशी, तसेच प. जर्मनीशीही आर्थिक स्वरूपाचे मोठे करार केले. परिणामतः प. जर्मनीचा मोझँबीकविरुद्ध यूरोपीय आर्थिक संघटनेतील विरोध मावळला असून, त्या संघटनेच्या मदतीचा मार्ग आता खुला झाला आहे. अमेरिकेशीही मोझँबीक शासनाचे संबंध सुधारले आहेत. देशात अमेरिकन राजदूताची नेमणूक झालेली असून, अमेरिकन मदतीची शक्यता वाढली आहे. पू. जर्मनी व बल्गेरिया या पूर्व यूरोपीय समाजवादी देशांकडूनही, तसेच सोव्हिएट रशियाकडूनही या देशाला मदत मिळते.

आर्थिक स्थिती : पोर्तुगालच्या अंमलाखाली असताना मोझँबीकच्या विकासाकडे विशेष लक्ष दिले गेले नाही. उलट पोर्तुगालमधील उद्योगधंद्यांना पूरक ठरणारी कृषिउत्पादने घेण्यासाठी शेतकऱ्यांवर बंधने घालण्यात येत असत. शेती हा मोझँबीकच्या अर्थव्यवस्थेचा मूळ आधार असून, देशाच्या स्थूल राष्ट्रीय उत्पादनात ४४% उत्पादन शेतीपासून मिळते. देशाच्या एकूण क्षेत्रफळापैकी ३०% क्षेत्र कृषियोग्य असले, तरी केवळ ५% क्षेत्रच लागवडीखाली आहे. ५५% क्षेत्र कुरणांखाली आहे. शेती प्रामुख्याने उदरनिर्वाह स्वरूपाची आहे. काजू, ऊस, कापूस, नारळ, चहा, टॅपिओका, वाख (सिसाल) ही प्रमुख नगदी आणि मका व ज्वारी ही अन्नधान्याची मुख्य पिके आहेत. यांशिवाय केळी, तृणधान्ये, तांदूळ, भुईमूग, सूर्यफूल, बटाटे, रताळी, फळे इ. उत्पादनेही घेतली जातात. १९८१ मध्ये विविध शेतमालाचे उत्पादन पुढीलप्रमाणे झाले (उत्पादन हजार मे. टनांमध्ये) : तृणधान्ये ४९५; चहा १८; मका २७०; टॅपिओका २,८५०; ऊस २,०००; केळी ६५; सिसाल १२; तांदूळ १६२; भुईमूग ८०; खोबरे ७०; काजू ९५. काजू उत्पादनात मोझँबीक जगात अग्रेसर आहे. कुशल मजुरांचा तुटवडा, प्रतिकूल हवामान, तीव्र व दीर्घकाळ पडणारे दुष्काळ, पूर, चक्रीवादळे हे कृषिव्यवसायातील मुख्य अडथळे आहेत. यांवर आळा घालण्याच्या दृष्टीने शासन वेगवेगळ्या उपाययोजनांचा अवलंब करीत असून त्या दृष्टीने शासनाने १९७६ पासून सहकारी तत्त्वावर १,५०० खेडी वसविली व सरकारी शेतीची स्थापना केली. १९८० मध्ये १६५ शेती सहकारी संस्थांची स्थापना केली. त्यांची एकूण सदस्यसंख्या त्यावेळी १३,००० होती. तथापि काही सरकारी शेतीसंस्था किफायतशीर न ठरल्याने त्यांची शेतकऱ्यांना वैयक्तिक मालकी देण्यात आली (१९८४). १९८१ पासून पडलेल्या तीव्र दुष्काळामुळे तसेच १९८४ मध्ये पूर आणि चक्रीवादळांमुळे कृषिउत्पादनांत बरीच घट झालेली दिसते.

मोझँबीकमध्ये पशुपालन व्यवसायाचा विकास होणे गरजेचे असले, तरी भांडवलाचा अभाव, गंभीर पशुरोगांच्या साथी, त्सेत्से माशीमुळे होणारा प्रादुर्भाव इ. कारणांमुळे पशुपालन व्यवसाय बराचसा दुर्लक्षित व त्यामुळे मर्यादित राहिला आहे. १९८२ मध्ये देशातील पशुधन आणि पशुजन्य उत्पादन पुढीलप्रमाणे झाले–पशुधन (संख्या हजारांमध्ये) : गाढवे २०; गुरे १,४३०; डुकरे १३०; मेंढ्या ११०; शेळ्या ३४५; कोंबड्या १८,००० व बदके ५८०. पशुजन्य उत्पादने (हजार मे. टनांमध्ये) : गोमांस ३८, शेळ्यांचे मांस २, डुकराचे मांस ९, कोंबड्यांचे मांस १७, गाईचे दूध ६६, शेळ्यांचे दूध ८, कोंबड्यांची अंडी १०·५ व गुरांची कातडी ६·३.

उद्योग : कोळसा, खनिज तेल, नैसर्गिक वायू व जलविद्युत्शक्ती ही प्रमुख शक्तिसाधने देशात उपलब्ध आहेत. कोळशाचे उत्पादन तर १८५६ पासून घेतले जात आहे. देशात सु. ४० कोटी टन कोळशाचे साठे असून १९८१ मध्ये ४·५ लक्ष मे. टन एवढे कोळशाचे उत्पादन झाले. १९७८ मध्ये कोळसा खाणींचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. देशाच्या उत्तरेकडील किनारी भागात खनिज तेलाचे विस्तीर्ण साठे आढळून आले आहेत. मोझँबीकने १९८१ मध्ये सु. ५ लक्ष टन अशोधित तेलाची आयात केली. देशात नैसर्गिक वायूचा साठा सु. १,१३,२६,७२० लक्ष घ. मी. आहे. बेइरा–मुटारे (झिंबाब्वे) यांदरम्यान नैसर्गिक वायूच्या वाहतुकीसाठी ३११ किमी. लांबीचे नळ टाकलेले आहेत. टेटे परगण्यात असलेल्या कबॉर बास धरणावर १,८०० कोटी किवॉ. ता. एवढ्या वार्षिक क्षमतेचा जलविद्युत्‌निर्मिती प्रकल्प उभारण्यात आला आहे (१९७५). देशातील एकूण विद्युत्शक्तीपैकी ९७% जलविद्युत् असून काही विजेची मोझँबीक निर्यातही करतो. देशात खनिज संपत्तीचे साठे भरपूर असले, तरी उद्योगधंद्यांच्या बाबतीत देश अविकसितच राहिला आहे. झँबीझा, नांपूला आणि टेटे प्रांतांमध्ये कोलंबाइट, टँटॅलाइट, वैदूर्य, फेल्स्पार, केओलीन, कोळसा व बहुमोल रत्न-खनिजे आणि मनीका प्रांतामध्ये तांबे, बॉक्साइट, फ्ल्युओराइट व अँथोफिलाइट या खनिजांचे साठे आहेत. टँटॅलाइटच्या जागतिक उत्पादनापैकी दोन-तृतीयांश उत्पादन एकट्या मोझँबीकमधून होत असून, त्याचा उपयोग पोलाद उद्योगात होतो. वदूर्य उत्पादनात मोझँबीकचा जगात दुसरा क्रमांक आहे. १९८१ मध्ये देशातील एकूण ४·६ लक्ष मे. टन एवढे कोळशाचे उत्पादन झाले. स्थानिक लाकूड उत्पादनापैकी बहुतेक लाकूड इंधन व बांधकामासाठी लाकूड लोक वापरतात. झँबीझा प्रांतात आणि बेइरा लोहमार्गावर लाकूड उद्योग एकवटलेला असून त्यातील बरेचसे लाकूड द. आफ्रिकेच्या बाजारपेठेत पाठविले जाते. १९८२ मध्ये लाकडी ओंडक्यांचे एकूण उत्पादन १,३७,२६,००० घ. मी. व कापीव लाकडाचे एकूण उत्पादन ४३,००० घ. मी. झाले. लाकडी ओंडक्यांच्या एकूण उत्पादनापैकी ४०% इंधनासाठी वापरले जाते.

हिंदी महासागर किनाऱ्यावरील इतर कोणत्याही आफ्रिकन राष्ट्रापेक्षा मोझँबीकला सर्वांत अधिक लांबीचा समुद्रकिनारा व सर्वाधिक सागरमग्न खंडभूमी लाभलेली आहे. यांशिवाय मोझँबीकला त्यासा सरोवर व इतर अनेक अंतर्गत जलाशयांचे भाग लाभलेले आहेत.

त्यामुळे मासेमारी विकासास खूपच वाव आहे. १९८० मध्ये हिंदी महासागरात ३१,७०० मे. टन व अंतर्गत जलाशयांत ५,००० मे. टन असे एकूण ३६,७०० मे. टन मासे पकडण्यात आले. यांपैकी जवळजवळ निम्मे मासे निर्यात केले जातात. निर्यातीत लॉब्स्टर व प्रॉन माशांचे प्रमाण अधिक असते. सोव्हिएट मासेमारी बोटींना मोझँबीकच्या सागरी हद्दीत मासेमारी करण्यास परवानगी दिली जाते. तथापि त्यासाठी पकडलेल्या माशांपैकी काही भाग मोझँबीकला द्यावा लागतो.

औद्योगिक दृष्ट्या मोझँबीक मागासलेला राहण्याचे कारण म्हणजे स्वातंत्र्यपूर्वकाळात पोर्तुगालने स्थानिक लोकांपेक्षा पोर्तुगाल व द. आफ्रिका यांना फायदेशीर ठरणारे औद्योगिक धोरण अनुसरले. कच्चा माल प्रक्रियेसाठी पोर्तुगालकडे व त्यांवर प्रक्रिया करून पक्का माल पुन्हा मोझँबीककडे पाठविला जाई. मोझँबीकमध्ये अलीकडच्या काळात काही कृषिउत्पादन प्रक्रिया उद्योग, तेलशुद्धीकरण, मद्यनिर्मिती आणि खाणकाम आदींचा विकास करण्यात आला आहे. साखरनिर्मिती, काजूप्रक्रिया, गहूप्रक्रिया, सूतकताई आणि विणाई हे येथील प्रमुख कृषिउत्पादन प्रक्रिया उद्योग आहेत. पोर्तुगीज मालकी संपुष्टात आल्यानंतर येथील बऱ्याच निर्मिती उद्योगांचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले आहे. देशाच्या गरजेइतके सिमेंट व खत उत्पादन केले जाते. मापूतो येथे तेलशुद्धीकरण कारखाना असून, तेथील खनिज तेल उत्पादने द. आफ्रिका व स्वाझीलँड यांच्याकडे निर्यात केली जातात. शेजारील देशांना निर्यात करण्यासाठी रेल्वे एंजिने, डबे इत्यादींचे उत्पादन केले जाते. १९८१ मध्ये काही महत्त्वाची औद्योगिक उत्पादने पुढीलप्रमाणे झाली (उत्पादन मे. टनांमध्ये) : सिमेंट २·६० लक्ष; परिष्कृत साखर १·७७ लक्ष; साबण व निर्मलक २८,७९०; अमोनियम सल्फेट १४,९००; गंधकाम्ल १३,६००; सुपर फॉस्फेट ६,०००; टायर १·६६ लक्ष नग; सायकली ११,००० नग; आगपेट्या ८·५ कोटी नग; नाङ्‌ (मॅशे) ४६,२०० नग. एकूण कामकरी लोकांपैकी ९०% लोक शेती व मासेमारी व्यवसायांत गुंतले आहेत. १९८० पासून शेतमजुरांसाठी देशपातळीवर किमान मजुरीचा दर ठरविण्यात आला आहे. कामगारांना संप करण्याचा हक्क दिलेला नाही.

व्यापार, वाणिज्य व अर्थ : मापूतो, बेइरा व नांपूला ही देशातील प्रमुख व्यापारी केंद्रे आहेत. मापूतो व बेइरा ही उत्कृष्ट बंदरेही आहेत. अंतर्गत व्यापाराबरोबरच शेजारील देशांशीही येथून व्यापार चालतो. किंमत नियंत्रण आणि उपभोग्य वस्तू व औद्योगिक कच्चा माल यांचा तुटवडा यांमुळे १९८० पासून काळा बाजार खूपच वाढला आहे. १९८१ पासून ११ आवश्यक वस्तूंसाठी शिधावाटप पद्धतीचा अवलंब करण्यात आला आहे. मोझँबीक प्रामुख्याने कृषिउत्पादनांची निर्यात करतो व खनिज तेल, धान्य, कच्चा माल, यंत्रे, वाहतूक साधने व मूलभूत वस्तुनिर्मिती माल यांची आयात करतो. १९८१ मध्ये देशाने ३८·६४ कोटी डॉलरची निर्यात व ७०·५६ कोटी डॉलरची आयात केली, म्हणजेच ३१·९२ कोटी डॉलर एवढा तुटीचा व्यापार झाला. मोझँबीक जास्तीतजास्त आयात द. आफ्रिकेकडून करतो, तर पोर्तुगाल व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने यांना जास्तीतजास्त निर्यात करतो. देशाचा देवघेवींचा ताळेबंद नेहमीच तुटीचा राहिलेला आहे. फ्रेलिमो पक्षाने १९६४ मध्ये जेव्हा गनिमी कारवाया सुरू केल्या, तेव्हा व्यवहारतोल १·५ कोटी डॉलर तुटीचा होता. ही तूट १९६९ मध्ये ५·२८ कोटी डॉलर आणि १९७० मध्ये ६·४८ कोटी डॉलरवर गेली. १९७०-७१ मध्ये यावर कडक प्रतिबंधात्मक उपाय योजून ७५% तूट कमी करण्यात आली. त्यानंतर लष्करी साहित्य, यंत्रे यांच्या मागणीत वाढ झाल्याने पुन्हा तूट वाढली. स्वातंत्र्योत्तर काळात खालावलेल्या आर्थिक स्थितीमुळे पुन्हा तूट वाढून ती १९७९ मध्ये १९·२३ कोटी डॉलर, १९८० मध्ये १८·५१ कोटी डॉलर, तर १९८१ मध्ये १८·७६ कोटी डॉलर झाली. १९८० मध्ये देशावर ४५·४ कोटी डॉलर एवढे परकीय कर्ज होते.

पोर्तुगीज नॅशनल ओव्हरसीज बँकेचे राष्ट्रीयीकरण करून तिचे 'बँक ऑफ मोझँबीक'मध्ये रूपांतर करण्यात आले (१९७५). हीच देशाची मध्यवर्ती बँक होय. या बँकेचे मध्यवर्ती कार्यालय मापूतो येथे असून तिच्या ३९ स्थानिक शाखा होत्या (१९८२). याशिवाय पाच खाजगी व्यापारी बँकांचेही राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले आहे (१९७८). याच वर्षी 'बँको पॉप्युलर दे देसेनव्हॉल्व्हिमेंतो' या दुसऱ्या स्टेट बँकेची स्थापना करण्यात आली. देशात रोखेबाजार चालत नाही. १९७७ मध्ये सर्व विमा कंपन्यांचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात येऊन मध्यवर्ती विमा कंपनीची स्थापना करण्यात आली.

पूर्वी 'एस्कूदो' हे देशाचे चलन होते. एस्कूदोच्या दर्शनी किंमतीबरोबरचेच मेटिकल (मेटिकैस) हे चलन शासनाने जून १९८० पासून सुरू केले आहे. एका मेटिकलचे १०० सेंटाव्हो होतात; १०, २०, व ५० सेंटाव्होंची आणि १, २·५, ५, १० व २० मेटिकलची नाणी, तर ५०; १००; ५००; १,००० मेटिकलच्या नोटा आहेत. १ स्टर्लिंग पौंड = ५०·९४ मेटिकल व एक अमेरिकी डॉलर = ४३·९६ मेटिकल किंवा १,००० मेटिकल = १९·६३ स्टर्लिंग पौंड = २२·७५ डॉलर असा विनिमय दर होता (३१ डिसेंबर १९८४).

राष्ट्रीय अर्थकारण : मोझँबीकचे १९८२ चे अंदाजपत्रक १,८५० कोटी मेटिकल महसुलाचे व २,१३७ कोटी मेटिकल खर्चाचे होते. संरक्षण, आरोग्य व शिक्षण, शेती, उद्योग, ऊर्जा साधनांचा विकास, वाहतूक ह्या खर्चाच्या मुख्य बाबी आहेत. पोर्तुगीज अंमलाखाली असताना कर आकारणी व वसुलीत कमालीची असमानता व भ्रष्टाचार होता. स्वातंत्र्योत्तर काळात करांचे प्रमाण वाढविण्यात आले व उद्‌गामी पद्धतीने करआकारणी करण्यात येऊ लागली. मजुरी, वेतन व इतर उत्पन्ने, खरेदी, विक्री, तेल उत्पादन इत्यादींवर करआकारणी केली जाते. कोणत्याही वस्तूंच्या आयातीसाठी परवान्याची आवश्यकता असते. पश्चिमी राष्ट्रांतील भांडवलदारांना भांडवल गुंतविण्यास मोझँबीक शासन प्रोत्साहन देत आहे. 'झँबीझी हायड्रोइलेक्ट्रिक' या आंतरराष्ट्रीय भागीदारी कंपनीने मोझँबीकमधील कबोर बास धरणाची बांधणी केली आहे. १९८२ मध्ये सु. १०० पाश्चिमात्य कंपन्यांनी मोझँबीकमध्ये भांडवल गुंतविण्याचे करार केलेले आहेत. १९८३ मध्ये मोझँबीकने १८ देशांशी विकास मदत करार केलेले असून स्वीडन हा सर्वाधिक मदत देणारा देश आहे.

वाहतूक व दळणवळण : मोझँबीकच्या अर्थव्यवस्थेत वाहतुकीला विशेष महत्त्वाचे स्थान आहे. कारण स्थानिक वापराबरोबरच मालावी, झँबिया, झिंबाब्वे व स्वाझीलँड हे खंडांतर्गत स्थान असलेले शेजारील देश व द. आफ्रिका मोझँबीकमधील वाहतूक मार्गांचा विशेष उपयोग करतात. त्यामुळे लोहमार्गांचा चांगला विकास झालेला आहे. लोहमार्गांनी शेजारील देश मोझँबीकमधील बंदरांशी जोडलेले आहेत. स्वातंत्र्योत्तर काळात लोहमार्ग वाहतूक व्यवस्था शासनाने आपल्या ताब्यात घेतलेली आहे. १९७६–७९ या काळात झिंबाब्वेची मापूतो व बेइरा ह्या बंदरांशी चालणारी लोहमार्ग वाहतूक तोडण्यात आली होती. १९८४ मध्ये राज्याच्या मालकीचे एकूण ३,८४३ किमी. लांबीचे लोहमार्ग होते. १९८४ मध्ये रेल्वेने ५४·१२ लक्ष प्रवाशांची वाहतूक केली. मोझँबीकमधील लोहमार्ग विकासासाठी मोठ्या प्रमाणावर आर्थिक मदत मिळाली असली, तरी रस्त्यांचा मात्र विशेष विकास झालेला नाही. सर्व प्रकारच्या रस्त्यांची एकूण लांबी ३९,१७३ किमी. होती (१९७४). अलीकडच्या काळात मोझँबीक व शेजारील देशांदरम्यानच्या रस्त्यांची बांधणी केली जात आहे. मापूतो हे आफ्रिकेतील दुसऱ्या क्रमांकाचे सर्वांत मोठे व बहुद्देशीय बंदर आहे. येथे माल चढ-उताराच्या आणि साठवणीच्या उत्तम सोयी आहेत. द. आफ्रिका,

स्वाझीलँड, झँबिया, मालावी व झाईरे हे देश या बंदराचा विशेष उपयोग करतात. द. आफ्रिकेच्या आर्थिक सहाय्याने मापूतो बंदराचा विकास व दोन्ही देशांदरम्यानच्या इतर वाहतूक मार्गांचा विकास करण्याबाबत द. आफ्रिका–मोझँबीक यांमध्ये एकमत झाले आहे. याशिवाय बेइरा, नाकाला व केलीमाने ही बंदरे महत्त्वाची आहेत. १९८१ मध्ये वेगवेगळ्या बंदरांतून मिळून एकूण ८६ लक्ष टन मालाची वाहतूक झाली. राज्याच्या मालकीच्या मोझँबीक एअरलाइन्स (एलएएम्) कडून अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय वाहतूक केली जाते. देशात एकूण तीन आंतरराष्ट्रीय आणि इतर १६ विमानतळ आहेत. त्यांपैकी मापूतो व बेइरा हे मुख्य आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहेत. टपाल व तारसेवा शासनाच्या मालकीची आहे. देशात एकूण २,७५,००० रेडिओ संच; १,००० दूरचित्रवाणी संच (१९८४) व ५१,६०० दूरध्वनी संच (१९८०) होते. 'रेडिओ मोझँबीक' ह्या अधिकृत आकाशवाणी केंद्राकडून पोर्तुगीज, इंग्रजी आणि स्थानिक भाषांमधून कार्यक्रम प्रसारित केले जातात. १९८१ पासून दूरचित्रवाणी सेवा सुरू झाली आहे.

लोक व समाजजीवन : मोझँबीकची लोकसंख्या १३१·४ लक्ष (१९८३ अंदाज) असून लोकसंख्येची घनता दर चौ. किमी.स १४ आहे. १०% लोकसंख्या नागरी असून ७०% लोकसंख्या मध्य व दक्षिण किनारी प्रांतांमध्ये आढळते (१९८०). बहुतेक नागरी केंद्रे किनारी भागातच आढळतात. १९७५–८० या काळातील सरासरी जन्मप्रमाण दर हजारी ४४·८ व मृत्युप्रमाण दर हजारी १९ होते. लोकसंख्या वाढीचा वेग २·६% होता (१९८०). एप्रिल १९७४ मधील पोर्तुगीज क्रांतीपूर्वी ९६% लोक आफ्रिकन होते; त्यानंतर आफ्रिकन लोकांचे प्रमाण वाढले. देशात मुख्य १० आफ्रिकन वांशिक गटांचे लोक आढळतात. त्यांपैकी झँबीझी नदीच्या उत्तरेस राहणारे माकुआ-लोम्वे हा सर्वांत मोठा गट असून, एकूण लोकसंख्येत त्यांचे प्रमाण ३८% आहे. झँबीझीच्या दक्षिणेस टोंगा हा मुख्य आफ्रिकन गट असून एकूण लोकसंख्येत त्यांचे प्रमाण २४% आहे. शोना-कारंगे यांचे प्रमाण १०% असून ते मध्य भागात राहतात. याशिवाय न्यासा प्रांतातील याऊ (अजवा), रूवूमा नदीखोऱ्यातील माकोंडे, उत्तर व दक्षिण भागांतील एन्गोनी, उत्तर भागातील मारावी, इन्यँनाने प्रांतातील चोपी हे मुख्य वांशिक गट आहेत. याशिवाय १९८० मध्ये एकूण लोकसंख्येत १५,००० भारतीय; १०,००० यूरोपीय आणि ३५,००० यूरोपीय व आफ्रिकन मिश्र गटांतील लोक राहत होते. मोझँबीक हे धर्मनिरपेक्ष राष्ट्र आहे. प्रत्येकाला धार्मिक स्वातंत्र्य आहे. स्वातंत्र्यानंतर शासनाने चर्चच्या शाळा व रुग्णालये यांचे राष्ट्रीयीकरण केले. एकूण लोकसंख्येत सर्वाधिक लोक (६०%) परंपरागत आफ्रिकन धार्मिक गटांचे असून त्यांखालोखाल ख्रिश्चन, प्रामुख्याने रोमन कॅथलिक (१८%) व इस्लाम धर्मीयांची (१६%) संख्या आहे. १९०९ च्या सुमारास द. मोझँबीकमधील सु. एक लक्ष लोकांना द. आफ्रिकेतील खाणीत काम मिळाले. त्यामुळे त्यावेळी मोझँबीकमधील लोकांचे मोठ्या प्रमाणावर स्थलांतर झाले. १९७९-८० मध्ये करारावर गेलेल्या मजुरांची संख्या ४२,००० होती. याशिवाय हजारो मोझँबीकवासियांनी द. आफ्रिकेत बेकायदेशीर रीत्या वरगडी म्हणून कामे स्वीकारलेली आहेत. १९७४ ते १९७६ या काळात एकूण २·५० लक्ष पोर्तुगीजांपैकी २·३५ लक्ष पोर्तुगीजांनी मोझँबीकमधून पळ काढला. ऱ्होडेशियातून आलेले १·५० लक्ष निर्वासित १९८० मधील झिंबाब्वेच्या स्वातंत्र्यानंतर परत आपल्या देशात गेले.

स्वातंत्र्योत्तरकाळात शासनाने युद्धात जखमी झालेल्यांचे पुनर्वसन केले व अनाथालये स्थापन केली. वेश्या व दारुड्यांसाठी पुनर्वसन केंद्रे स्थापन केली असून, त्यांत त्यांना साक्षर बनविले जाते व नंतर राजकीय शिक्षण आणि व्यवसाय प्रशिक्षण दिले जाते. स्त्रियांना समान हक्क दिले आहेत. स्त्रियांची प्रजोत्पादनक्षमता ६·१ आहे. फक्त मातेच्या जीविताला धोका असेल, तरच गर्भपातास कायदेशीर मान्यता मिळते. स्वातंत्र्यानंतर बहुतेक पोर्तुगीज मोझँबीक सोडून गेल्याने डॉक्टरांची संख्या सु. ५०० वरून ८० पर्यंत घटली. बालमृत्यूंचे प्रमाण दर हजारी ११५ होते (१९८०). १९७० चे सरासरी आयुर्मान पुरुषांच्या बाबतीत अंदाजे ४४ वर्षे व स्त्रियांच्या बाबतीत अंदाजे ४८ वर्षे आहे. संयुक्त राष्ट्रांच्या मदतीने आरोग्यविषयक सुविधा पुरविण्याच्या कामास विशेष अग्रक्रम देण्यात आला आहे. धनुर्वात, देवी, क्षयरोग यांची लस टोचून या रोगांना आळा घालण्याचे जोरदार प्रयत्न केले जात आहेत. तथापि या बाबतीत औषधांचा व प्रशिक्षित डॉक्टरांचा तुटवडा ही मोझँबीकमधील गंभीर समस्या बनली आहे. देशात एकूण ३६५ डॉक्टर, ४० रुग्णालये व एक हजारावर आरोग्य केंद्रे (१९८१) असून ९६ दंतवैद्यक, ४५७ प्रसाविका आणि २,१५६ परिचारिका (१९८०) होत्या. देशातील दर ३५,००० लोकसंख्येमागे एक डॉक्टर असे प्रमाण होते (१९८१).

पोर्तुगीज ही देशाची अधिकृत भाषा आहे. याशिवाय वेगवेगळ्या आफ्रिकी वांशिक गटांतील लोक आपापल्या बोलीभाषांचा वापर करतात. त्यांत टोंगान, शांगन आणि मूचोपे या भाषा अधिक बोलल्या जातात. *नोतीसिआस दे बेइरा*, *ए त्रीबूना*, *नोतीसिआस*, *दायरीओ दो मोझँबीक* ही दैनिक वृत्तपत्रे, *दायरिओ तेंपो*, *दोमिंगो* ही साप्ताहिके मोझँबीकमधून प्रकाशित होतात. *बोलेतिम दा रिपब्लिका दे मोझँबीक* हे शासकीय वृत्तपत्र (जर्नल) आहे (१९८१). 'नॅशनल लायब्ररी ऑफ मोझँबीक' (स्था. १९६१) हे प्रसिद्ध ग्रंथालय असून त्यात १,१०,००० ग्रंथ होते (१९८२).

निसर्गेतिहास वर्णन आणि मानववंश वर्णनात्मक वस्तुसंग्रहालय, खनिजविषयक 'फ्रेर दे आंद्रादे म्यूझीयम' व 'मिलिटरी हिस्टरी म्यूझीयम' ही मापूतो येथील प्रसिद्ध वस्तुसंग्रहालये आहेत. मनीका येथे निसर्गेतिहास वस्तुसंग्रहालय व मापूतोजवळ 'ईस्ला दा ईन्याका' हे सागरी जीवशास्त्रविषयक वस्तुसंग्रहालय आहे. याशिवाय बेइरा व नांपूला येथेही वस्तुसंग्रहालये आहेत. देशात ३१ चित्रपटगृहे असून त्यांत २०,१९५ प्रेक्षक बसण्याची सोय आहे.

मोझँबीकमध्ये ६ ते १४ वर्षे वयोगटातील मुलांना शिक्षण सक्तीचे आहे. मात्र वाढत्या लोकसंख्येला शिक्षणविषयक सोयी पुरेशा प्रमाणात उपलब्ध नाहीत. देशात ६७% लोकसंख्या निरक्षर होती (१९८०). सर्व पातळ्यांवर शिक्षणाचा साक्षरतेचा प्रसार करण्याचे शासनाचे जोरदार प्रयत्न सुरू आहेत. देशातील ८,५२८ प्राथमिक शाळांत २९,६३४ शिक्षक व १४,०२,९७५ विद्यार्थी; १३६ माध्यमिक शाळांत ८८२ २,५२३ शिक्षक व १,०६,५४१ विद्यार्थी; ३६ तांत्रिक शाळांत ३४६ शिक्षक व १३,७९५ विद्यार्थी; २६ शिक्षक-प्रशिक्षण विद्यालयांत ३५२ शिक्षक व ५,८३२ विद्यार्थी आणि एका उच्च शिक्षणसंस्थेत ३५२ शिक्षक आणि १,१०६ विद्यार्थी होते (१९८३). प्रौढ शिक्षणावरही विशेष भर देण्यात आला आहे.

पर्यटन : स्वातंत्र्यपूर्वकाळात पर्यटन हा परकीय चलन मिळवून देणारा मुख्य व्यवसाय होता. बेइरा व दक्षिण किनाऱ्यावरील पुळणी येथे झिंबाब्वे व द. आफ्रिका ह्यांमधील पुष्कळ पर्यटक येत असत. परंतु स्वातंत्र्यप्राप्तीबरोबरच ह्या व्यवसायात कमालीची घट झाली. १९७४ मध्ये ७०,००० पर्यटक देशात येऊन गेले; तर १९८१ मध्ये केवळ १,००० पर्यटक देशात आले. १९८२ पासून पर्यटन व्यवसायाचा विकास करण्याचे प्रयत्न सुरू झाले आहेत. ईन्याका बेटावरील पर्यटन विकासासाठी मोझँबीक आणि दक्षिण आफ्रिका यांनी संयुक्त पर्यटन कंपनीची स्थापना केली आहे (१९८४). याशिवाय येथे राज्य पर्यटन

कंपनीही आहे. तथापि सुरक्षिततेचा अभाव हा पर्यटन व्यवसायाच्या विकासातील मुख्य अडसर आहे. प्रत्येक परदेशी नागरिकाला मोझँबीकमध्ये येण्यासाठी प्रवेशपत्र घेण्याची आवश्यकता असते. बेइरा–झिंबाब्वे यांच्या साधारण मध्यावर असणारे गोरांगोसा राष्ट्रीय उद्यान व अभयारण्य व समुद्र किनाऱ्यावरील सुंदर पुळणी ही पर्यटकांची प्रमुख आकर्षणे आहेत. राजधानी मापूतोशिवाय नांपूला (लोकसंख्या १,२६,१२६–१९७०), बेइरा (३,५०,०००–१९८०) व केलीमाने (१,८४,०००–१९८०) ही देशातील महत्त्वाची शहरे आहेत. (चित्रपत्र १३).

संदर्भ : 1 Henriksen, T. H. *Mozambique : A History*, London, 1978. 2. Mondlane, E. *The Struggle for Mozambique*, London, 1983. 3. Munslow, B. *Mozambique : The Revolution and its Origins*, London, 1983.

चौधरी, वसंत; जाधव, रा. ग.

मोझेल नदी : फ्रान्स व प. जर्मनी या देशांतून सामान्यपणे दक्षिणोत्तर वाहणारी ऱ्हाईन नदीची उपनदी. लांबी सु. ५१५ किमी. ईशान्य फ्रान्समध्ये व्होज पर्वतातील बालों दाल्झास शिखराच्या उतारावर हो नदी उगम पावून सुरुवातीला वायव्य दिशेने वाहत जाते. हा प्रदेश वालुकाश्म व स्फटिकी खडकांचा बनलेला असून, नदीने या भागात खोल दऱ्या तयार केल्या आहेत. पुढे तूल शहराजवळ ही नदी वळण घेऊन ईशान्येस वाहू लागते. या दिशेने सु. १६ किमी. गेल्यावर तिला मर्त नदी मिळते. मर्त मोझेल यांचा संयुक्त प्रवाह प्रथम वायव्येला म्यूज नदीला मिळत असे, परंतु तीव्र उतार व तीव्र खनन यांमुळे मोझेल नदीचा स्वतंत्र प्रवाह बनला व तो उत्तरेस वाहू लागला. मूळचे नदीखोरे 'तूल गॅप' या नावाने ओळखले जाई. सांप्रत या खोऱ्याचा उपयोग कालव्यासाठी करण्यात आला आहे. मर्त नदीसंगमानंतरचा मोझेल नदीप्रवाह पश्चिमेस चुनखडकाचे पठार असलेल्या गाळाच्या रुंद प्रदेशातून जातो. या भागात नदीकाठावर पाँत-आ-म्यूसों, आगोंदाझ, त्योंव्हील, मेट्स इ. औद्योगिक शहरे आहेत. त्योंव्हीलच्या पुढे सु. ४८ किमी. नदीप्रवाह ईशान्य दिशेने वाहत जाऊन फ्रान्सच्या सरहद्दीवरील शेंगन शहरापासून व्हासूराबिलिख शहरापर्यंत सु. ३७ किमी. प. जर्मनी व लक्सेंबर्ग यांच्या सरहद्दीवरून जातो. हा बहुतांश भाग जंगलव्याप्त आहे. या भागात लक्सेंबर्ग-मधील बहुतेक सर्व पूर्ववाहिनी नद्या मोझेल नदीला मिळतात. त्यांत प्रामुख्याने स्यूर नदीचा समावेश होतो. व्हासूराबिलिखच्यापुढे ही नदी प. जर्मनीत प्रवेश करते. या देशातून सु. १२८ किमी. वाहताना ट्रीर शहराजवळ आग्नेयीकडून तिला झार नदी मिळते. या संगमा-नंतर मोझेल नदी ऱ्हाईन उच्चप्रदेशातील आयफेल व हुन्सऱ्यूक पर्वत रांगांतून वाहत जाऊन कोब्लेंट्स शहराजवळ ऱ्हाईन नदीला दक्षिणे-कडून मिळते. या खोऱ्यात उत्तर भागात नदीकाठावर पाइन वृक्षांची अरण्ये, तर दक्षिण भागात द्राक्षांचे मळे मोठ्या प्रमाणावर विकसित झाले आहेत. 'मोझेल वाइन' निर्मितीसाठी प्रसिद्ध असलेले बेर्नकास्टल शहर याच भागात आहे. मोझेल नदीला मॅडोन, ऑर्न, स्यूर या नद्या डावीकडून; तर मर्त, से, झार इ. नद्या उजवीकडून मिळतात.

तीव्र उतार, वळणे, कमी-जास्त खोली, गाळ यांमुळे मोठ्या बोटींच्या वाहतुकीसाठी ही नदी सर्वत्र फारशी उपयुक्त नाही; परंतु नदीच्या खालच्या भागात लहान बोटींतून वाहतूक चालते. फ्रान्समधील फ्रूआर शहराजवळ तसेच नदीपासून काढलेल्या कालव्यांमधून ऱ्हाईन, म्यूज, सेन इ. नद्यांपर्यंत जलवाहतूक केली जाते. मेट्स ते त्योंव्हील दरम्यान १९३२ पासून नदीपात्रातून ३०० टनी बोटींची वाहतूक सुरू झाली आहे; तर १९६४ पासून मेट्स आणि नदीमुखाजवळील कोब्लेंट्स यांना जोडणाऱ्या कालव्यातून १,५०० टनी बोटी वाहतूक करतात. या कालव्याची देखभाल फ्रान्स, लक्सेंबर्ग व प. जर्मनी यांच्या त्रिपक्षीय प्राधिकरणामार्फत केली जाते.

जंगल उत्पादने, खनिजे, वीजनिर्मिती, मद्यनिर्मिती, औद्योगिक शहरे इत्यादींसाठी मोझेल नदीखोरे प्रसिद्ध असून नॅन्सी, मेट्स, त्योंव्हील (फ्रान्स); ट्रीर, कोब्लेंट्स (प. जर्मनी) इ. या नदीकाठावरील शहरे औद्योगिक व व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाची आहेत.

चौंडे, मा. ल.

मोझेस : (इ. स. पू. सु. चौदावे – तेरावे शतक). ज्यू राष्ट्र-संस्थापक, सर्वश्रेष्ठ ज्यू प्रेषित व ज्यूंना त्यांची धार्मिक-नैतिक-सामाजिक संहिता देणारा एक श्रेष्ठ नेता. मोझेस (हिब्रू - मोशे) हा शब्द ईजिप्शियन भाषेत 'मोसे' म्हणजे मुलगा या अर्थाचा आहे. त्याचा जन्म ईजिप्तमध्ये झाला. मोझेसचा पिता अम्राम व आई जोशेबेद. हे दोघेही लेव्ही जमातीचे ज्यू होते. परंतु ज्या दुसरा रॅमसीझ (कार. इ. स. पू. सु. १३०४ – १२३७) ह्या ईजिप्ती राजाच्या (फेअरो) राज्यात ते गुलाम म्हणून राहत होते, त्याने ज्यूंच्या मुलांना नाईल नदीत बुडवून मारावे असा हुकूम काढला होता. मोझेसला त्याच्या आई-वडिलांनी तीन महिने कसेतरी गुप्तपणे सांभाळले; परंतु शेवटी त्यांनी त्याला गवताच्या पेटाऱ्यात ठेवून नाईल नदीत सोडून दिले. सुदैवाने फेअरोची राजकन्या नदीवर आंघोळीस आली असता तिला हे मूल आढळले व ते तिला इतके आवडले, की तिने त्याचे पोटच्या मुलाप्रमाणे पालनपोषण केले व त्याचे नाव 'मोझेस' असे ठेवले. मोझेस मोठा झाल्यावर एकदा त्याने एक ईजिप्शियन माणूस एका ज्यूचा छळ करीत असताना पाहिले. लगेच त्याने त्या माणसास ठार केले. मोझेसच्या रक्तातला हा गुण उत्तरोत्तर अधिक प्रगट होऊ लागला. फेअरोच्या हाती सापडण्यापूर्वीच तो तेथून पळाला व जेथ्रो ह्या मीडियनच्या धर्मगुरूकडे आला. तिथे त्याने त्या धर्मगुरूची मुलगी झिप्पोरा हिच्याशी लग्न केले. तिला मोझेसपासून जेरशोम व एलिएझर हे दोन पुत्रही झाले. तिथेच मोझेसने चाळीस वर्षे मेंढपाळाचा व्यवसाय केला. एकदा होरेब पर्वतावर मेंढ्या चारीत असता मोझेसला एका झुडपात अग्निज्वाला दिसली आणि तरीही ते झुडूप जळत नव्हते. तो जवळ गेला तेव्हा त्याला ईश्वराचा साक्षात्कार झाला व ईजिप्तला परत जाऊन आपल्या भाऊबंदांना सोडवून आणण्याचा परमेश्वरी आदेश मिळाला. त्याप्रमाणे तो ईजिप्तला आला. तिथे त्याला त्याचा भाऊ ⇨ *ॲरन* भेटला. ज्यूंना सोडून देण्यासाठी फेअरोचे मन वळविणे कठीण आहे असे दोघा भावांना पटले. मग मोझेसच्या दैवी शक्ती-मुळे येहोवाने ईजिप्तवर दहा वेळा प्लेगच्या साथी आणल्या. शेवटी ईजिप्शियन लोकांनी ज्यूंचा छळ थांबवून त्यांना सोडून दिले. मग सारे ज्यू आपली मेंढरे घेऊन सुएझच्या दक्षिणेकडे वसाहत करण्या-साठी निघाले. त्यांचे नेतृत्व मोझेसने केले. हा प्रसंग 'एक्झोडस' म्हणून *बायबल*मध्ये व इतिहासातही प्रख्यात आहे. त्यांच्यावर अनेक संकटे आली; पण त्यांना ईश्वराने–येहोवाने सांभाळले. सिनाई येथे सारे आले तेव्हा त्यांचे मोठे स्वागत झाले. इथेच या पर्वताच्या शिखरावर (जेबेल मूसा) मोझेसला ईश्वरी साक्षात्कार झाला व ईश्वराने त्याला आपल्या 'दशाज्ञा' वा दहा नीतिनियम दिले. सिनाई पर्वतावर मोझेस ४० दिवस ईश्वराच्या सान्निध्यात होता. नंतर खाली येऊन त्याने आपल्या भाईबंदांना कादेश येथे नेले. तेथून ३८ वर्षांनंतर ते पूर्वेकडे निघाले. एसौ व मोआब यांच्या प्रदेशातून त्यांना सुखरूपपणे जाता आले; परंतु पुढे त्यांच्या मार्गात प्रतिबंध आला. जॉर्डन नदी ओलांडून पलीकडे कॅनन प्रदेशात जाता येणार नाही व आपला अंत-काळही जवळ येऊन ठेपला आहे असे पाहून मोझेसने आपल्या साऱ्या बांधवांना बोलावून त्यांना शेवटचा संदेश दिला ('ड्यूटेरोनॉमी' वा 'पेंटाट्यूक' या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या *बायबल*मधील पहिल्या

पाच पुस्तकांत हा संदेश ग्रथित आहे). नंतर सर्वांना आशीर्वाद देऊन तसेच जोशुआस आपला वारस नियुक्त करून मोझेस नेबो पर्वतावरील पिसगाह शिखरावर गेला व तिथे त्याने वयाच्या एकशेविसाव्या वर्षी देह ठेवला. इ. स. पू. सु. १३९२ ते सु. १२७२ असा त्याचा आयुकाल अभ्यासक मानतात.

ज्यू धर्माप्रमाणे येहोवाने इझ्राएल राष्ट्र निर्माण करण्यासाठी मोझेसला प्रेषित बनविले होते व त्याच्या द्वारा ईश्वर आपल्या साऱ्या आज्ञा ज्यू जनतेला कळवीत राहिला. मोझेस हा स्वभावाने अत्यंत शांत होता, असे त्याचे वर्णन आढळते. 'ज्याने ईश्वराला समोरासमोर पाहिले असा धर्मप्रेषित एकटा मोझेसच होय', अशी त्याची थोरवी गायिली जाते. ज्या काळात मोझेसने आपल्या बांधवांची एकी घडवून आणली त्या काळात येहोवा या देवाचा नाममहिमा नुकताच सुरू झाला होता. अशा काळात मोझेसच्या प्रयत्नांमुळे ज्यू जनतेने या ईश्वरावर श्रद्धा ठेवली. 'सिनाई पर्वतावरून जे वादळ आले त्यामुळे साऱ्या वाळवंटावर पावसाचा वर्षाव झाला व जिकडे तिकडे पिके डवरून आली', या त्यांच्या उद्गारावरून मोझेसने ज्या ईश्वरावर त्यांना श्रद्धा ठेवायला सांगितली, त्याने अनेक चमत्कार केल्याच्या कथा आहेत. मोझेस खरोखरच त्यांना मदत करणारा ठरला. मोझेसची खरी कीर्ती त्याने घालून दिलेल्या नियमांमुळे विशेष झाली आहे. मोझेसच्या ड्यूटेरोनॉमीतल्या नियमांमुळे ज्यू लोकांची एकी झाली, त्यांच्यात राष्ट्रीय भावना निर्माण झाली; इतकेच नव्हे, तर धर्माची खरी कसोटी विधी आणि पूजा यांवर अवलंबून नसून नैतिक आचरणावर आहे, हा दृष्टिकोन त्यांना प्रथम मोझेसकडून मिळाला.

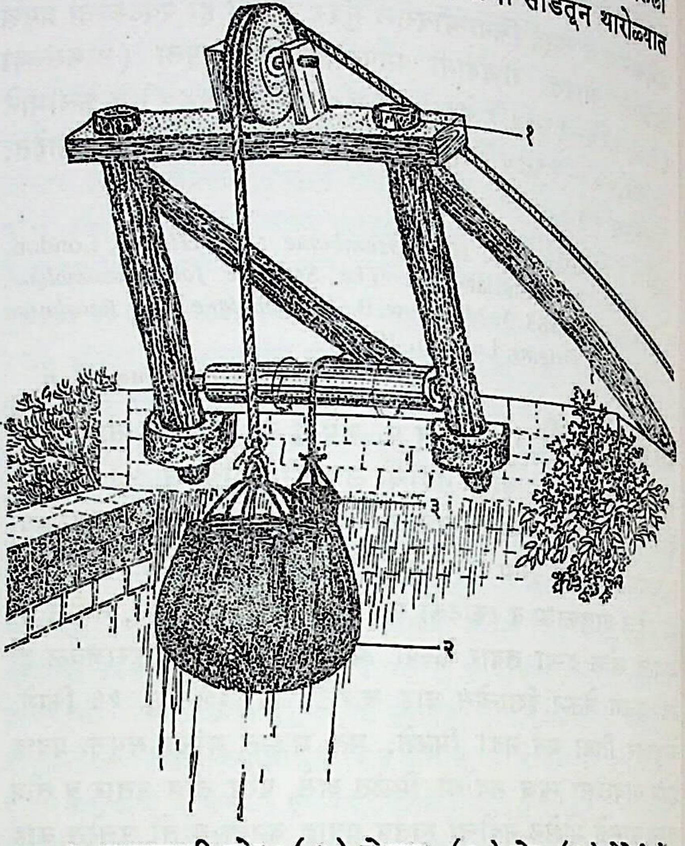
मायकेलअँजेलो या प्रसिद्ध कलावंताने तयार केलेल्या मोझेसच्या पुतळ्यात मोझेसच्या कपाळातून शिंगे बाहेर आलेली दाखविली आहेत. मोझेसच्या कपाळावरील शिंगाची कल्पना मूळ हिब्रूवरून लॅटिनमध्ये झालेल्या चुकीच्या भाषांतरामुळे आली आहे. 'जेव्हा मोझेस सिनाई पर्वतावरून खाली उतरला तेव्हा त्याच्या चेहेऱ्यावरील कातडी चमकत होती' या *बायबल*च्या वाक्यातील मूळ हिब्रूतील 'चमकत होती' या अर्थाचा शब्दप्रयोग '(तिच्यातून) किरणे निघत होती' असा आहे. लॅटिनमध्ये 'किरण' व 'शिंग' यांचा घोटाळा केला गेला. मोझेसच्या जीवनातील प्रसंगांवर अनेक प्रख्यात चित्रकारांनी आणि शिल्पकारांनी आपल्या चित्र-शिल्पाकृती तयार केल्या आहेत. (पहा : *मराठी विश्वकोश* : १, पृ. ८४२ अ; चित्रपत्र ५२).

पहा : ज्यू धर्म; बायबल.

संदर्भ : 1. Auerbach, Elias; Trans. Barclay, R. A.; Lehman, I. O. *Moses*, Detroit, Mich., 1975. 2. Buber, Martin, *Moses*, New York, 1958. 3. Daiches, David, *Moses : The Man and His Vision*, New York, 1975. 4. Freud, Sigmund; Trans. Jones, Katherine, *Moses and Monotheism*, London, 1951. 5. Roshwald, Mordecal; Roshwald, Miriam, *Moses : Leader, Prophet, Man*, Cranbury, N. J., 1969.

माहुलकर, दि. द.

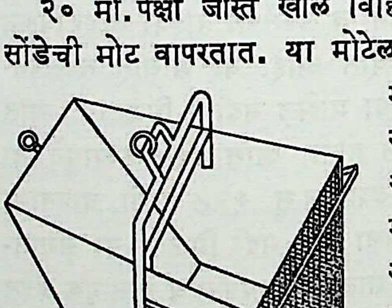
मोट : शेतीसाठी पाणी उचलण्याकरिता (उपसण्यासाठी) कातडी मोटा भारतात कोकण भागाखेरीज इतरत्र फार मोठ्या प्रमाणात वापरल्या जातात. मोटा दोन प्रकारच्या असतात; एक सोंडेची मोट व दुसरी बिनसोंडेची मोट. मोट म्हणजे एका तोंडापासून दुसऱ्या तोंडापर्यंत निमुळती होत जाणारी १·५ ते २·२५ मी. लांबीची एक कातडी पिशवीच होय. तिचे लहान तोंड २० सेंमी. व्यासाचे असते. मोठे तोंड ४०–५० सेंमी. व्यासाचे असून त्याला एक लोखंडी कडे जोडतात. मोटेच्या लहान तोंडाकडील भागास मोटेची सोंड म्हणतात. त्या लहान तोंडास सोंडदोर व मोठ्या तोंडास नाडा बांधून दोन्ही दोर मोटवणावरील दोन लाकडी चाकांवरून घेऊन बैलजोडीच्या मानेवरील जोखडास बांधतात. विहिरीत बुडल्यावर मोटेत दोन्ही तोंडांतून पाणी भरते. मोट पाण्याने पूर्ण भरल्यावर बैल मोटवणापासून दूर असे धाववरून खाली जोराने चालू लागतात आणि मोट वर खेचली जाते. धावेला उतार असल्यामुळे मोट ओढणे बैलांना सोपे जाते. वर आलेली मोट मोटवणापाशी खेटल्यावर आतील सर्व पाणी सोंडेतून थारोळ्यात



आ. १. कातड्याची मोट : (१) मोटवण, (२) मोट, (३) मोटेची सोंड.

पडते. मोट रिकामी झाल्यावर ती स्वतःच्या वजनाने विहिरीत उतरू लागते व बैल पाठमोरे (उलटे मागे सरकत) धावेवर चढू लागतात. बैल थारोळ्याजवळ पोहोचले की, मोट पाण्यात बुडते. नंतर वर वर्णन केल्याप्रमाणे ह्या सर्व क्रिया पुनःपुन्हा घडतात. १५–२० मी. खोल विहिरीतील पाणी चढविण्यासाठी सुद्धा मोटा वापरतात. वापरानंतर मोट वाळवून नीट ठेवल्यास ती एक वर्ष सहज टिकते.

२० मी. पेक्षा जास्त खोल विहिरीतील पाणी उचलण्यास बिनसोंडेची मोट वापरतात. या मोटेला दुसरे तोंड नसते. यामुळे या मोटेत भरलेले पाणी विहिरीत गळून पडण्याचे प्रमाण अत्यल्प असते. ही बिनसोंडेची भरलेली मोट मोटवणापाशी पोहोचल्यावर आतील पाणी थारोळ्यात ओतण्याकरिता बैलहाक्याव्यतिरिक्त दुसऱ्या माणसाची गरज लागते.



आ. २. लोखंडी पत्र्याची मोट : (१) पाणी आत घेणारा दरवाजा (झडप).

गेल्या ५० वर्षांत लोखंडी पत्र्याच्या मोटेचा वापर सुरू झाला आहे. या मोटेच्या खालील बाजूस बिजागरीचा एक छोटा दरवाजा (झडप) असतो. मोट पाण्यावर टेकल्याबरोबर पाण्याच्या दाबाने दरवाजा उघडून मोटेत पाणी घुसते. पूर्णपणे भरल्यावर मोट वर जाऊ लागताच वरील पाण्याच्या दाबाने दरवाजा घट्ट बंद होतो. मोट मोटवणापाशी पोहोचल्यानंतर आतील पाणी मोटेच्या वरच्या भागातून थारोळ्यात ओतले जाते. पालापाचोळा अडकल्यामुळे दरवाजा पूर्णपणे बंद न झाल्यास मोटेतील

पाणी विहिरीत गळत राहते. हा या मोटेत दोष आहे. भिजागऱ्यांना वरचेवर वंगण दिल्यास व पत्र्यास रंग दिल्यास ही मोट ५ वर्षेपर्यंतही टिकते. कातडी मोटा, तसेच पत्र्यांच्या मोटा १२५ ते २०० लि. पाणी मावेल अशा निरनिराळ्या आकारमानांच्या केल्या जातात.

मोटेत सुधारणा करण्याचे अनेक प्रयत्न केले गेले आहेत व हल्लीही केले जात आहेत. धावेवरून बैल खाली पोहोचतात त्या वेळी थारोळ्यात मोट रिकामी होते. त्यानंतर जोखडापासून नाडा व सोंडदोर सोडून मोट मोटवणापासून खाली पाण्यात पडू द्यावयाची व बैल तोंडे फिरवून धावेवर चढू द्यावयाचे, थारोळ्याजवळ बैल पोहोचल्यावर पुन्हा एकवार त्यांची तोंडे फिरवून धावेवर चढू द्यावयाचे आणि जोखडास नाडा व सोंडदोर बांधून कामापुढे चालू करावयाचे. या पद्धतीत बैलांना पाठमोरे चढावे लागत नसल्यामुळे ते कमी दमतात; परंतु बैल सोडून परत जोडण्यात वेळ मोडतो म्हणून या पद्धतीचा वापर वाढला नाही.

एकाच वेळी काम करणाऱ्या दोन मोटा दक्षिण भारतात काही ठिकाणी वापरतात. या पद्धतीत भरलेली एक मोट विहिरीतून वर चढत असताना दुसरी रिकामी मोट विहिरीत उतरते. भरलेली मोट थारोळ्यात पाणी ओतत असताना रिकामी मोट विहिरीत पाण्याने भरत असते. या पद्धतीत एकच बैलजोडी वापरतात. हे बैल विहिरीशेजारील सपाट जागी गोल फिरतात. गोल गतीचे आगेमागे गतीत रूपांतर करणाऱ्या यंत्रणेद्वारे दोन्ही मोटा वर-खाली जात राहतात. या पद्धतीने नेहमीच्या पद्धतीपेक्षा दुप्पट पाणी उचलले जाते; परंतु बैल लवकर थकतात. विहिरीतील पाणी थोड्या उंचीवर खेचण्यासाठी या पद्धतीचा वापर फायदेशीर होतो.

पहा : पंप; रहाटगाडगे; सिंचन.

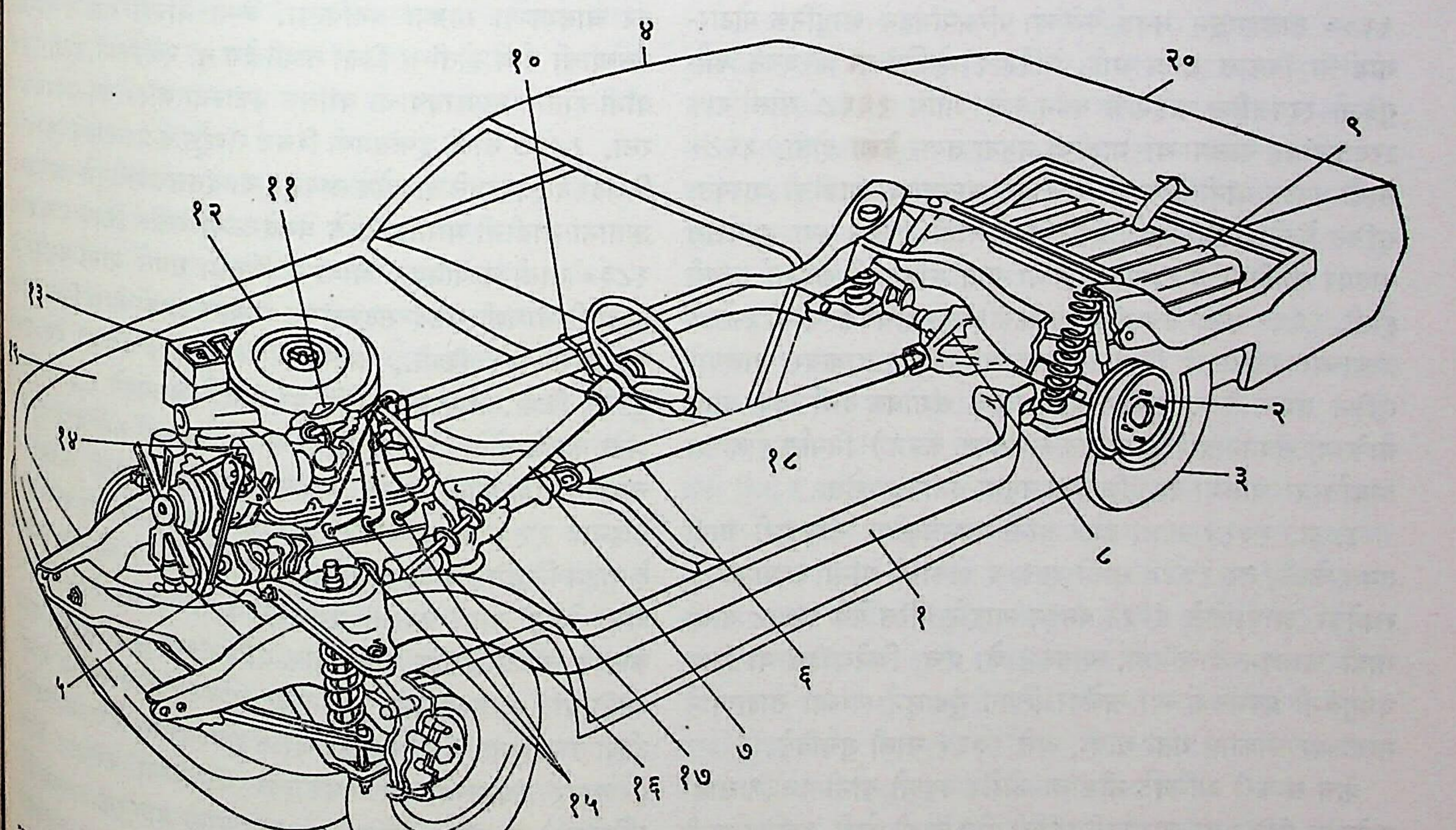
सोमण, ना. श्री.

मोटारगाडी : सामान्यतः चार चाके असणाऱ्या व साध्या रस्त्यावरून चालणाऱ्या स्वयंचलित वाहनाला मोटारगाडी म्हणतात. इंग्रजीत प्रचारात असलेला ऑटोमोबाइल (स्वयंचलित वाहन) हा शब्द ग्रीक ऑटो (=स्वयं) व फ्रेंच मोबाइल (=चालणारी) या शब्दांवरून फ्रान्समध्ये प्रथम १८८०–९० या दशकात प्रचारात आला. बहुधा पेट्रोल अथवा डीझेल हे इंधन ⇨ *अंतर्ज्वलन-एंजिनात* जाळले जाऊन याला शक्ती मिळते. वाफ व वीज (संचायक विद्युत् घटमाला अथवा सौर विद्युत् घट) यांचाही यांच्या शक्तीसाठी वापर करण्यात आला आहे. क्वचित इंधन वायू वा दगडी कोळसा हेही इंधन शक्तिनिर्मितीसाठी वापरले गेले आहे. व्यक्ती वा मालाच्या वाहतुकीसाठी या वाहनाचा उपयोग केला जातो.

त्यांचे खाजगी, वैयक्तिक, प्रवासी वाहतुकीच्या, मालवाहू, खेळासाठी व शर्यतीसाठी असलेल्या छोट्या गाड्या, अवजड लष्करी गाड्या इ. प्रकार पाडता येतात. सामान्यतः चार ते सहा व्यक्तींसाठी असलेली कार, प्रवासी वाहतुकीची मोठी बस, मालवाहतुकीचा ट्रक, पिकअप ट्रक, व्हॅन, ओढगाड्या तसेच रणगाडे इ. प्रकारही केले जातात.

मोटारगाडीची सर्वसाधारण रचना आ. १ मध्ये दाखविली आहे. हिच्यात दाखविलेल्या भागांचे अधिक वर्णन पुढे दिले आहे.

सामान्यतः चार चाकांवर तळगाड्याची चौकट बसविलेली असून तिच्यावर स्प्रिंगांचे संधारण करून (धक्के शोषण्यासाठी आधार देऊन) साटा (बॉडी) जोडलेला असतो. एंजिन अंतर्ज्वलन प्रकारचे असून ते पेट्रोल वा डीझेलवर चालते आणि तळगाड्याच्या चौकटीवर ते नटबोल्टांनी पक्के बसविलेले असते. ते या चौकटीवर बहुधा पुढील बाजूस आणि काही खास गाड्यांत मागील बाजूस बसविलेले असते. इंधनाची टाकी मागील चाकांच्या पुढे सुरक्षित जागी बसविलेली असते, तर गतिवर्धक, गतिनियामक, गतिरोधक, प्रारक (एंजिनात निर्माण झालेल्या उष्णतेचे निवारण करणारी यंत्रणा) व सुकाणू (स्टिअरिंग) यंत्रणा ही पुढच्या भागात असतात. एंजिनाची शक्ती प्रेषण यंत्रणेमार्फत सामान्यपणे मागील चाके फिरविण्यासाठी वापरली जाते.



आ. १. मोटारगाडीची सर्वसाधारण रचना : (१) तळगाडा, (२) चाक, (३) टायर, (४) छप्पर, (५) एंजिन, (६) चालन-दंड, (७) सुकाणू, (८) मागचा आस व विभेदी दंतचक्रमाला, (९) इंधन टाकी, (१०) शक्तिप्रेषणासाठी दंतचक्रे जोडण्याकरिता वा अलग करण्याकरिता तरफ, (११) कार्ब्युरेटर, (१२) हवा गाळणी, (१३) विद्युत् घटमाला. (१४) विद्युत् जनित्र, (१५) ठिणगी प्लग, (१६) आरंभक चलित्र, (१७) दंतचक्र पेटी, (१८) मधला भाग, (१९) पुढचा भाग, (२०) मागचा भाग.

व्यक्तिगत वापराच्या गाड्यांमध्ये माणसांना बसण्यासाठी मधल्या भागात आरामशीर बैठकी असतात. खेळाच्या व शर्यतीच्या गाड्यांत दोनच व्यक्तींना बसण्याची सोय केलेली असते व सामान्यतः त्यांना छप्पर नसते. मालवाहू गाड्यांत पुढील छोट्या भागात व्यक्ती बसण्यासाठी व मागील सर्व भागात मालासाठी जागा असते; तर प्रवासी वाहतुकीच्या गाड्यांत चालकासाठी पुढे थोडी जागा असून मागील भागात प्रवाशांसाठी आरामशीर बैठकींची सोय केलेली असते. सर्वच गाड्यांत चालकाची जागा पुढील बाजूस सुकाणू चाकापाशी असते. व्यक्तिगत वापराच्या व प्रवासी वाहतुकीच्या गाड्यांनां प्रवाशांचे ऊन व पाऊस यांपासून संरक्षण करण्यासाठी छप्पर असते. भारतातील मालवाहू गाड्यांना बहुधा अंगचे छप्पर नसते.

इतिहास : ग्रीक कवी होमर (इ. स. पू. आठवे शतक) यांच्या *इलिअड* या महाकाव्यात स्वयंचलित गाडीची कल्पना आलेली आहे. इ. स. पू. ८०० पासून चिनी लोकांना वाफेच्या शक्तीची जाणीव होती आणि जो घराण्याविषयीच्या (इ. स. पू. सु. १०२७–२५६) लेखनात वाफेवर चालणाऱ्या गाडीचा उल्लेख आढळतो. इ. स. १४७२ साली रॉबर्ट व्हाल्टुरिओ यांनी गाडी चालविण्यासाठी वाफेचा उपयोग करण्याची सूचना केली होती. १६०० साली हॉलंडमध्ये वाऱ्यावर चालणाऱ्या दोन शिडांच्या गाड्या होत्या. या गाड्यांत २८ प्रवासी बसू शकत व त्या ताशी ३० किमी. वेगाने धावू शकत. यावरून आधुनिक मोटारगाडीच्या कल्पनेचा उदय झाला असावा. लिओनार्दो दा व्हींची (१४५२–१५१९) यांनी स्वयंचलित गाडीची शक्यता व्यक्त केली होती. सोळाव्या शतकात योहान हाउटेक यांनी वलयी स्प्रिंगांनी चालणारे वाहन बनविले होते; तर १६१९ साली इंग्लंडमध्ये रॅम्झी व वाइल्डगूज यांनी घोडारहित गाडीचे एकस्व (पेटंट) घेतले होते.

आधुनिक मोटारगाडीच्या विकासाचे श्रेय कोणत्याही एका व्यक्तीचे अथवा देशाचे नसून निरनिराळ्या देशांतील अनेक संशोधकांनी १६०० सालापासून सतत केलेल्या परिश्रमांमधून आधुनिक मोटारगाडीचा विकास झाला आहे. फेर्दिनांद व्हेर्बीस्ट या बेल्जियन धर्मगुरूंनी स्वयंचलित वाहनाचे वर्णन केले आणि १६६८ साली वाफ टरबाइनावर चालणाऱ्या गाडीचा नमुना तयार केला होता. १६८० साली न्यूटन यांनी वाफेच्या शक्तीवर चालणाऱ्या गाडीची शक्यता सूचित केली होती. ओटो फोन गेरिक यांनी १६८६ च्या सुमारास वातपंप बनविला व त्यावरून त्यांना वात एंजिनाची कल्पना सुचली होती. १६९५ साली डच संशोधक क्रिस्तीआन हायगेन्झ यांनी स्फोटक द्रव्याच्या स्फोटातून निर्माण होणाऱ्या हवेच्या दाबावर चालणारे एंजिन तयार केले. १७१२ साली फ्रेंच संशोधक दनी पापँ यांनी वाफेच्या संघननाद्वारे (पाण्यात रूपांतरण करून) निर्माण होणाऱ्या निर्वातावर चालणाऱ्या एंजिनाचा नमुना बनविला होता.

इ. स. १७१४ साली डूकेट यांनी पवनचक्कीवर चालणारी गाडी तयार केली, तर १७४० साली झाक द होकांसाँ यांनी घड्याळाच्या रचनेवर आधारलेले एंजिन बनवून त्याद्वारे पॅरिस येथे १७४८ साली गाडी चालवून दाखविली. यांवरून जे. एच्. जिनेव्हॉइस या स्विस धर्मगुरूंनी पवनचक्कीच्या ऊर्जेवर स्प्रिंगा गुंडाळून त्यांच्या साहाय्याने गाडीच्या चाकांना गती द्यावी, असे १७६० साली सुचविले.

फ्रेंच लष्करी अभियंते नीकॉला जोझेफ क्यून्यो यांनी १७६९ साली वाफेच्या एंजिनावर चालणारी पहिली तीन चाकी मोठी, अवजड गाडी तयार केली. खऱ्या अर्थाने ही पहिली मोटारगाडी मानली जाते. १७७० साली ती प्रथम चालविण्यात आली तेव्हा तिचा वेग ताशी सु. ४–६ किमी. होता. तिच्यात चारजणांची बसण्याची सोय होती व पुरेशी वाफ निर्माण होण्यासाठी तिला सु. २० मिनिटे थांबावे लागे. ही गाडी चालताना उलटली तेव्हा मोटारगाडीचा पहिला अपघात झाला. क्यून्यो यांनी १७७१ साली बनविलेली दुसरी गाडी मात्र कधीच चालली नाही. ती पॅरिस येथे जतन करून ठेवण्यात आली आहे.

चार्ल्स डॅलेरी यांनी १७८० साली वाफेवर चालणाऱ्या सुधारित गाड्या बनविल्या. टॉमस न्यूकोमेन (१७०५) व जेम्स वॉट (१७६०–७०) यांनी तयार केलेली वाफ एंजिने खाणींत व कारखान्यांत वापरली जात. विल्यम मर्डोक यांनी बनविलेले वाहन १७८४ साली, तर रॉबर्ट फ्रूर्नेस यांचा तीन सिलिंडरांचा ट्रॅक्टर १७८८ साली वाफ एंजिनावर चालविण्यात आला. विल्यम सिमिंग्टन यांनीही असेच प्रयत्न केले होते (१७८४). यांनी १७९९ साली संपीडित (दाबाखालील) हवेवर चालणाऱ्या वात एंजिनाची गाडी तयार केली व तिच्यासाठी रस्त्यावर ठिकठिकाणी संपीडित हवा भरण्याची स्थानके (केंद्रे) उभारण्याची सूचना केली. १८०१ साली इंग्रज संशोधक रिचर्ड ट्रेव्हिथिक यांनी वाफेवर चालणारी चार चाकी वॅगन तयार करून १८०२ साली तिने १४० किमी. अंतर कापले. या गाडीची चालक चाके सु. ३ मी. व्यासाची होती. १८०४ साली ऑलिव्हर इव्हान्झ यांनी अमेरिकेत वाफेवर चालणारे गाळ उपसणी यंत्र तयार केले. जमिनीवर व पाण्यावरून चालणारे बहुधा हे पहिलेच वाहन असावे. १९०५ साली फीलिप लबाँ यांनी कोळशाच्या वायूवर चालणारे एंजिन बनवून त्याचे एकस्व घेतले. तसेच त्यांनी विद्युत् प्रज्वलनाची कल्पना सर्वप्रथम सुचविली. १९०७ साली आयझॅक द रीव्हास यांनी हायड्रोजनावर चालणारे वायू एंजिन वापरून गाडी तयार केली व तिचे एकस्व घेतले. याशिवाय जे. एन्. कारहार्ट, रिचर्ड डजन व सिल्व्हेस्टर ए. रोपर या संशोधकांनी वाफेवर चालणाऱ्या स्वयंचलित वाहनांविषयीचे प्रयोग केले. इंग्रज अभियंते सॅम्युएल ब्राउन यांनी अंतर्ज्वलन-एंजिनावर चालणारी गाडी लंडन येथे शूटर टेकडीकडे जाणाऱ्या रस्त्यावर चालवून दाखविली (१८२३ व १८२६). जेम्स, हॅंकॉक, गुरेन इ. संशोधकांनी १८२३–३६ दरम्यानच्या काळात वाफेवर चालणाऱ्या गाड्या बनविल्या. जेम्स यांच्या गाडीत पंधराजण बसण्याची सोय होती व तिचा ताशी वेग सु. २० किमी. होता. हॅंकॉक यांनी हाताने वापरावयाचा यांत्रिक प्रकारचा गतिरोधक प्रथमच वापरला. १८२७ साली इंग्लंडमध्ये रिचर्ड रॉबर्ट्स व फ्रान्समध्ये पेकर यांनी विभेदी दंतचक्रमालेचा शोध लावला. या दंतचक्रमालेमुळे वळणावरून जाताना गाडीची मागील चाके वेगवेगळ्या गतींत फिरणे शक्य झाले. १८३० साली नाथॅनिएल ओग्ल व विल्यम समर्स यांनी बनविलेल्या गाडीची चाचणी संसद सदस्यांपुढे घेण्यात आली तेव्हा तिचा कमाल वेग ताशी ५५ किमी., तर चढावरील (टेकडीवरील) वेग ताशी सु. ३९ किमी. आढळला आणि या गाडीने सलगपणे १,३०० किमी. अंतर कापले होते. १८२६ साली सर गोल्ड्सवर्दी गर्नी यांनी वाफेवर चालणारे सहा चाकी वाहन बनवून त्याचा कारखानाही काढला. या वाहनात २२ लोक बसू शकत. १८३१ साली सर चार्ल्स डान्स यांनी हे वाहन नियमित वाहतूक करण्यासाठी वापरले. १८३५ च्या सुमारास पॅरिस येथेही अशी प्रवासी सेवा सुरू झाली होती. १८३१–३८ या काळात वॉल्टर हॅंकॉक यांनी वाफ एंजिनाच्या सुधारित नऊ गाड्या बनविल्या. हा काळ वाफ एंजिनावर चालणाऱ्या गाड्यांच्या भरभराटीचा काळ होता. १८३९ साली चार्ल्स गुडइयर यांनी व्हल्कनीकरणाचा (रबरावर गंधकाच्या वा गंधकाच्या संयुगांच्या करण्यात येणाऱ्या प्रक्रियेचा) तर रॉबर्ट विल्यम टॉमसन यांनी हवायुक्त टायरचा शोध लावला. यामुळे मोटारगाड्यांच्या चाकांवर असे टायर बसविण्यास सुरुवात झाली. १८४४ साली अम्दी बोल्ली पेरे यांनी वाफेवर चालणाऱ्या गाड्यांत सुधारणा केल्या.

वाफेवर चालणाऱ्या गाड्या सुरू करण्यास व चालविण्यास अवघड होत्या. त्यांच्या बाष्पित्रात (बॉयलरमध्ये) वाफ सावकाश निर्माण

होत असल्याने दूरवर जाण्यास त्या निरुपयोगी होत्या. शिवाय त्यांच्यातील उघडा विस्तव व वाफ यांची भीती वाटे, तसेच या विस्तवाने लाकडी पूल व पिके यांना आग लागण्याची भीती असे. याचा आवाज होई व त्यांमधून धूरही बाहेर पडत असे. या सर्व गोष्टींमुळे ह्या गाड्या विशेष लोकप्रिय झाल्या नाहीत. शिवाय रेल्वे व प्रवासी घोडागाड्या यांच्याकडूनही या गाड्यांना विरोध झाल्याने १८६५ सालच्या लोकोमोटिव्ह कायद्याने त्यांच्यावर काही बंधने घालण्यात आली; उदा., त्यांचा शहरातील कमाल वेग ताशी सु. ३·२ किमी., तर इतरत्र तो सु. ६·४ किमी. ठरवून देण्यात आला. तसेच प्रत्येक वाहनापुढे इशारा देणारा सेवक असणे आवश्यक झाले. दिवसा या सेवकाला हातात लाल बावटा (म्हणून या कायद्याला लाल बावटा कायदा म्हणतात) व रात्री लाल कंदील बाळगावा लागे. हा कायदा १८७८ साली सौम्य व १८९६ साली रद्द करण्यात आला. मात्र या कायद्यामुळे इंग्लंडमधील स्वयंचलित वाहनांच्या उद्योगाला सु. ३० वर्षे खीळ बसली.

या काळात अमेरिकेत वाफेवर चालणाऱ्या गाड्या बनविणाऱ्या शंभरावर कंपन्या होत्या. त्यांपैकी ॲब्नर डोबल आणि फ्रान्सिस ई. स्टॅन्ली व फ्रीलान ओ. स्टॅन्ली ह्या जुळ्या बंधूंची कंपनी हे प्रमुख उत्पादक होते. स्टॅन्ली बंधूंनी १८९७–१९२४ या काळात या गाड्यांचे उत्पादन केले.

विजेवर चालणारी मोटारगाडी अमेरिकेत सर्वप्रथम विल्यम मॉरिसन यांनी १८९० च्या सुमारास बनविली. शहरातल्या शहरात व कमी अंतर जाण्यासाठी ती बनविण्यात आली होती. चालविण्यास सोपी, चालताना आवाज न होणारी व धूर न सोडणारी असल्याने विजेवर चालणाऱ्या गाड्या १८९५–१९०५ या काळात अमेरिकेत सर्वांत लोकप्रिय होत्या. तथापि अशा थोड्याच गाड्या ताशी ३२ किमी.पेक्षा अधिक वेगाने धावू शकत आणि दर ८० किमी. अंतरानंतर गाडीच्या विद्युत् घटमालांचे पुनर्प्रभारण (रिचार्जिंग) करावे लागे. परिणामी पेट्रोल व डीझेलवर चालणाऱ्या अधिक सुटसुटीत गाड्या प्रचारात आल्यावर या गाड्यांची लोकप्रियता ओसरली. [→ विद्युत् मोटारगाडी].

वाफेवर व विजेवर चालणाऱ्या गाड्यांची जागा हळूहळू पेट्रोलावर चालणाऱ्या गाड्यांनी घेतली. १८६० साली झां झोझेफ एत्येन ल्न्वार या फ्रेंच संशोधकांनी एका सिलिंडराचे अंतर्ज्वलन-एंजिन बनविले व रस्त्यावरच्या दिव्यांमध्ये वापरण्यात येणारे इंधनच त्यात वापरले. १८६३ साली त्यांनी हे एंजिन वाहनावर बसविले. दोन तासांत या वाहनाने सु. ९·६ किमी. अंतर कापले. १८६२ साली अल्फॉन्स ब्यू द रोचस यांनी चार धावी अंतर्ज्वलन-एंजिनाची कल्पना व तत्त्व सुचविले. त्यानुसार नीकोलाउस आउगुस्ट ओटो यांनी १८७६ मध्ये चार-धावी अंतर्ज्वलन-एंजिन बनविले (म्हणून एंजिनातील चार-धावी आवर्तन क्रियेला 'ओटो आवर्तन' म्हणतात). सीगफ्रीड मार्क्स या ऑस्ट्रियन संशोधकांनी १८६४ साली अंतर्ज्वलन-एंजिनावर चालणारे वाहन तयार करून व्हिएन्ना येथे चालविले. १८८३ साली लिऑन पॉल चार्ल्स [illegible] यांनी दोन सिलिंडरांचे चार-धावी एंजिन बसवून चार चाकी गाडी बनविली. १८८४ मध्ये डिलामेख डिबोनवील यांनी ⇨ कारब्युरेटराचा (पेट्रोल एंजिनाला लागणाऱ्या पेट्रोलाचे फवाऱ्याने अगदी बारीक कण करून हवा व पेट्रोल कण यांचे जरूर त्या प्रमाणाचे मिश्रण करणाऱ्या साधनाचा) शोध लावला. १८८५ साली सध्या वापरात असलेले एंजिन जर्मनीत तयार करण्यात आले. त्या वर्षी गोटलीप डाइमलर व कार्ल बेंट्स यांनी असे एंजिन स्वतंत्रपणे बनविले. डाइमलर यांनी वायूऐवजी पेट्रोलावर चालणारे एंजिन तयार केले; तर बेंट्स यांनी एका सिलिंडराची दोन-धावी एंजिन असलेली व पेट्रोलावर चालणारी तीन चाकी गाडी तयार केली. या गाडीत कारब्युरेटर वापरला होता (ही गाडी प्रात्यक्षिक म्हणून चालविताना भिंतीवर आदळली होती). कार्ल बेंट्स हे आधुनिक मोटारगाडीचे जनक मानले जातात. १८८७ साली प्रथम मोटागाडीची विक्री झाली. त्याच वर्षी बटलर यांनी दिशा नियंत्रक, विद्युत् प्रज्वलनक (इंधन मिश्रण प्रज्वलित करणारे साधन) व एंजिन थंड करणारा प्रारक वापरून तीन चाकी गाडी बनविली. १८८६ साली डाइमलर यांनी तर १८९० साली बेंट्स यांनी चार चाकी गाडी तयार केली.

आताच्या मोटारगाडीचा सर्वसाधारण अभिकल्प (आराखडा) फ्रान्समध्ये एमील ल्व्हॉसॉर व रने पानार यांनी बनविला आणि त्यानुसार १८९० साली बांधलेल्या पहिल्या गाडीत डाइमलर एंजिन बसविले. १८९१ साली ल्व्हॉसॉर यांनी गाडीच्या पुढील भागात एंजिन बसविले. या व या आधीच्या गाड्यांत एंजिनाच्या शक्तीचे मागील चाकांना होणारे प्रेषण सायकलीप्रमाणे साखळीद्वारे होत असे. १८९८ साली ल्वी रनो यांनी शक्तिप्रेषणासाठी साखळीऐवजी चालन-दंड वापरला.

अमेरिकेतही १८९० च्या सुमारास पेट्रोलावर चालणाऱ्या गाड्यांविषयीचे प्रयोग अनेकांनी केले होते. यांपैकी पुष्कळांनी (उदा., जॉन विल्यम लँबर्ट, डब्ल्यू. टी. हॅरिस) मोटारगाडीचा अभिकल्प व मोटारगाडी प्रथम बनविल्याचा दावा केला. तथापि १८९३ साली चार्ल्स ई. ड्यूर्ये आणि जे. फ्रँक ड्यूर्ये ह्या बंधूंनी अमेरिकेत पेट्रोलावर चालणारी पहिली गाडी बनविल्याचे बहुतेक तज्ञ मानतात. चाचणीच्या वेळी त्यांची गाडी तुटली; मात्र नंतर ती स्प्रिंगफील्ड (मॅसॅचूसेट्स) येथे यशस्वीपणे चालविण्यात आली. १८९५ साली त्यांनी मोटारगाड्या बनविण्यासाठी कंपनी स्थापन केली आणि त्या वर्षी झालेल्या शर्यतीत त्यांच्या गाडीने ८ तासांत ८७ किमी. अंतर कापून प्रथम क्रमांक मिळविला.

ए. सी. ब्रेव्ज यांनी १८९४ मध्ये पेट्रोलावर चालणारी पानार प्रकारची गाडी बनविली; तिच्यात उभे एंजिन व त्याच वर्षी रनो बंधूंनी शोधलेली दंतचक्र पेटी यांचा वापर केला होता. त्यामुळे शक्तिप्रेषणाचे काम सुकर झाले. रूडोल्फ डीझेल यांनी सुचविलेल्या नवीन चार-धावी आवर्तनावर आधारलेले आणि संपीडन प्रज्वलन पद्धती वापरणारे पहिले डीझेल एंजिन १८९७ साली तयार करण्यात आले. हे एंजिन मोटारगाडीत वापरल्याने खर्चात बरीच बचत झाली; मात्र ही एंजिने मंदगतीची होती. डीझेलाची जलदगती एंजिने बनविण्यास नंतर बराच कालावधी लागला. १८९४ सालच्या एलवुड हेन्स यांच्या अभिकल्पानुसार एलमर व एडगर या ॲपरसन बंधूंनी १८९६ साली मोटारगाडी तयार केली. त्याच वर्षी हेन्री फोर्ड, चार्ल्स ब्रॅडी किंग व वाफेवर चालणाऱ्या गाड्या बनविणारे रॅन्झम ई. ओल्ड्स यांच्या पेट्रोलावर चालणाऱ्या गाड्या तयार झाल्या. याच सुमारास अलेक्झांडर विन्टन यांनीही आपल्या गाडीची चाचणी घेतली. याच्याशिवाय जॉर्ज बी. सेल्डेन, जेम्स वॉर्ड पॅकर्ड इत्यादींनीही पेट्रोलावर चालणाऱ्या चार चाकी गाड्या तयार केल्या. तीन अश्वशक्तीची 'ओल्ड्समोबाइल' ही व्यापारी दृष्ट्या यशस्वी ठरलेली पहिली मोटारगाडी होय. ब्रिटिश डाइमलर ऑटोमोबाइल कंपनीने चार सिलिंडरांच्या एंजिनाची गाडी १८९८ साली प्रथमच तयार केली.

अमेरिकेत १९०० साली भरलेल्या मोटारगाड्यांच्या पहिल्या राष्ट्रीय प्रदर्शनात मुख्यत्वे विजेवर चालणाऱ्या गाड्याच ठेवण्यात आल्या होत्या. १९०० साली अमेरिकेत असलेल्या गाड्यांपैकी ३८% गाड्या विजेवर चालणाऱ्या होत्या. या सुमारास अमेरिकेत वर्षभरात सु. ९,५०० गाड्या निर्माण होत. तेव्हा गाडी चैनीची वस्तू होती. रस्ते चांगले नसल्याने गाड्या चिखलात रुतून बसत. पेट्रोलाच्या

वापराने गाडी सुटसुटीत व हलकी झाली. पेट्रोलाची वाहतूक करणे सोपे असल्याने या गाड्यांची प्राप्ती झपाट्याने झाली. १९०१ साली खनिज तेलाचे मोठे साठे सापडले व या सुमारास गाड्यांचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करण्याची पद्धत वापरात आली. परिणामी मोटार-गाड्यांची मोठ्या प्रमाणावर निर्मिती होऊ लागली व त्या लोकप्रियही झाल्या. १९०३ साली सहा-सिलिंडरी एंजिन असलेली गाडी तयार करण्यात आली.

चार्ल्स एफ्. केटरिंग यांनी कॅडिलॅक गाडीसाठी विद्युतीय आरंभक (स्टार्टर) तयार केला. १९१२ पासून त्याचा वापर होऊ लागला. यामुळे अशा गाड्या चालविणे महिलांना सोयीचे झाले. तसेच गाड्यांचे उघडे भाग झाकले गेल्याने उघड्या भागांमुळे उद्‌भवणारे धोके कमी झाले. १९१४ साली कॅडिलॅकने पहिले व्ही-८ एंजिन बनविले.

पहिल्या महायुद्धामुळे (१९१४–१८) पेट्रोलावर चालणाऱ्या स्वयं-चलित वाहनांचे लष्करी महत्त्व लक्षात आले. कारण या युद्धात लष्करी सामग्री, सैन्य इत्यादींच्या वाहतुकीसाठी स्वयंचलित वाहनांचा (रण-गाडे, ट्रक, रुग्णवाहिका, अवजड वाहने इ.) चांगलाच उपयोग झाला.

'ऑस्टिन सेव्हन' ही ब्रिटिश मोटारगाडी १९२२ साली बाजारात आल्याने खाजगी छोट्या गाड्यांच्या बाबतीत एक नवे युग सुरू झाल्याचे मानतात. या गाडीत चार माणसे बसण्याची सोय होती. हिच्या एंजिनातील सिलिंडराचे टोपण अलग करण्याची व्यवस्था होती व गतिबदलासाठी दंतचक्र पेटी [→ दंतचक्र] वापरली होती; मात्र टी-फोर्ड गाडीइतकी ही लोकप्रिय झाली नाही.

इ. स. १९२०–३० या दशकात मोटारगाडीत पुष्कळ सुधारणा झाल्या. १९१९ साली ९०% मोटारी उघड्या टपाच्या असत, तर १९२९ मध्ये ९०% मोटारी बंद टपाच्या होत्या. १९२२ मध्ये हवेचे टायर, तर १९२३ साली वारा व पाऊस यांपासून बचाव करणारी पुढची काच पुसणारी स्वयंपुसणी (वायपर) वापरात आली. रिकार्डो यांच्या संशोधनामुळे ज्वलन कक्ष व कारब्युरेटर यांच्या रचनेत सुधारणा झाल्या व एंजिनात शक्ति-उत्पादन जलदपणे होऊ लागले. १९२४ साली मेजर विल्यम्स यांनी गतिबदलासाठी ग्रहमाली दंतचक्र जोडणी [→दंतचक्र] शोधून काढली. १९२६ साली खिडक्यांच्या आणि पुढच्या भागाच्या सुरक्षित काचांचा शोध लागला. १९२८ साली समगतिक चालन प्रेषण पद्धतीचा शोध लागला, तर १९३० साली प्रथमच चार वेगांची स्वयंचलित प्रेषण पद्धती वापरली गेली. १९३२ साली फोर्ड कंपनीची ८ सिलिंडरांची स्वस्त गाडी बाजारात आली. १९३३ साली पुढील चाकांची स्वतंत्र संधारण व्यवस्था करण्यात आली. १९३४ साली वॉर्नरची स्वयंचलित अतिचालनी (एंजिनाच्या फेऱ्यां-पेक्षा जास्त वेगाने चालन देणारी यंत्रणा असलेली) प्रेषण पद्धती वापरून लेलँड कंपनीने 'ली ग्रॉल्क सिंथ प्रेषण' या नामांकनाने १२ गाड्या तयार केल्या. १९३६ मध्ये इनोमॅग व मर्सिडीज या कंपन्यांनी प्रथमच खाजगी (व्यक्तिगत) गाड्यांसाठी डीझेल एंजिन वापरले. १९३९ साली जनरल मोटर्सची संपूर्ण स्वयंचलित प्रेषण (हायड्रोमॅटिक ड्राइव्ह) असलेली मध्यम किंमतीची गाडी बाजारात आणली. या स्वयंप्रेषण यंत्रणा पॉवरग्लाइट (शेव्हरोलेट), पॉवर फ्लाइट (क्रायस्लर), अल्ट्रामॅटिक (स्टुडबेकर वा पॅकार्ड) या नावांनी १९५४ पर्यंत वापरात होत्या. तदनंतर हेमीन फॉटिंगर यांनी शोधलेली पीडन परिवर्तक यंत्रणा वापरण्यात येऊ लागली. या यंत्रणेमुळे एंजिनाचा आवाज कमी झाला. गाडी चालविणे व तिची देखभाल करणे सोपे झाले आणि गाडीचे एंजिन बंद पडण्याचा त्रास कमी झाला. यांशिवाय अधिक शक्तिशाली एंजिने, चारही चाकांना गतिरोधक, पुढचे बंदिस्त झोत दिवे, लवकर सुकणारे रंग, वातानुकूलनाची यंत्रणा, विविध प्रकारच्या सुखसोयी वगैरे दृष्टींनीही मोटारगाडीत सुधारणा झाल्या.

इ. स. १९०९–४७ या काळात खेळासाठी व शर्यतींसाठी वापरल्या जाणाऱ्या वेगवान (ताशी १५० किमी.पेक्षा जास्त) गाड्या, तर १९२५–४२ या काळात ऐषआरामी गाड्या तयार करण्यात आल्या. मात्र नंतर ऐषआरामी गाड्यांचा खप कमी होत गेला.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात (१९३९–४५) अमेरिका व कॅनडा येथील मोटार उत्पादन केंद्रे ही लष्करी सामग्रीची (उदा., लष्करी ट्रक, जीप, रणगाडे, विमान एंजिने, मशीनगन, विशिष्ट प्रकारचे बाँब इत्यादींची) पुरवठा केंद्रेच बनली होती. या प्रयत्नांमधून इंधन, वंगणे, इत्यादींबाबत तांत्रिक प्रगती झाली; उदा., दगडी कोळशापासून संश्लेषित (कृत्रिम रीत्या तयार केलेले) इंधन, संश्लेषित रबर इ. तयार करणे आणि लाणारी कोळशाचा वापर करणे. (या काळात अमेरिकेमध्ये पेट्रोल व टायर यांच्या वाटपावर नियंत्रण आले होते).

दुसऱ्या महायुद्धानंतर स्वस्त, छोट्या गाड्यांचे उत्पादन वाढले. १९४८ साली बिनहवाकड्याचे टायर [→ टायर–२] प्रचारात आले व फ्रान्सने इंधनाच्या बचतीसाठी 2 CV गाडी बनविली. १९५० नंतर अनेक नवनवीन गाड्या पुढे आल्या व १९५५ पर्यंत गाड्यांमध्ये पुष्कळ बदल झाले. त्या लांब, बसक्या, रुंद व अधिक शक्तिशाली झाल्या. पुढची बाकदार काच, मागच्या रुंद खिडक्या, वातानुकूलन, गतिरोधक व सुकाणू यंत्रणा वगैरेंमध्ये सुधारणा झाल्या. छप्पर हलविण्यासाठी एंजिनाची शक्ती वापरण्यात येऊ लागली. फेन-युक्त (हवेचे बुडबुडे असलेले) रबर व मजबूत कापड यांमुळे बैठकी सुखकारक झाल्या. कमी चकाकणाऱ्या काचा वापरात आल्या.

ब्रिटनची ऑस्टिन मिनी गाडी १९६० साली बाजारात आली. १९६१ साली जर्मनीमध्ये वँकेल एंजिन [→ चक्रीय एंजिन] मोटार-गाड्यांत वापरण्यास सुरुवात झाली व अशा तऱ्हेची जर्मन एनएसयू गाडी १९६३ साली बाजारात आली. या एंजिनामुळे भुजादंड, संयोग दांडा व प्रचक्र (गती इष्ट मर्यादेत राहण्यासाठी वापरण्यात येणारे विशिष्ट रचनेचे चक्र) यांची गरज उरत नाही. १९५०–६० या दशकात जपानमध्ये मोटारगाडी उद्योगाची भरभराट होऊ लागली. मर्सिडीज–बेंट्सने इंधन अंतःक्षेपणाचा (इंजिनाच्या सिलिंडरामध्ये पंपाच्या साहाय्याने इंधन सोडण्याच्या क्रियेचा) वापर सुरू केला. १९७० पर्यंत बहुतेक गाड्यांमध्ये पुढील चाकांना गतिरोधक बसविण्यात आले. १९६०–७० या काळात गाड्यांच्या निष्कास (इंधन जळाल्या-नंतर बाहेर पडणाऱ्या) वायूंविषयीचे व प्रवाशांच्या सुरक्षिततेचे प्रश्न सोडविण्याचे प्रयत्न झाले (उदा., बैठकीवरील सुरक्षा पट्टे).

इ. स. १९७० नंतरच्या काळात वाढत्या वातावरणीय प्रदूषणामुळे अमेरिकेत व इतर देशांतही मोटारगाड्यांच्या निष्कास वायूंविषयीचे नियम अधिकाधिक कडक करण्यात आले. खनिज तेलाच्या किंमतीत झालेल्या प्रचंड वाढीमुळे इंधन बचतीचे मार्ग शोधणेही अपरिहार्य झाले. या दोन कारणांमुळे मोटारगाड्यांच्या अभिकल्पात सुधारणा करण्याच्या दृष्टीने प्रयत्न झाले व पुढेही ते चालू राहतीलच.

इंधन बचतीच्या दृष्टीने गाडीच्या वजनाबरोबरच तिच्यातील तांत्रिक सुधारणा महत्त्वाच्या आहेत; उदा., ज्वलन कक्षाचा सुधारित अभि-कल्प, इंधन अंतःक्षेपण आणि इतर प्रणालींचे इलेक्ट्रॉनीय नियंत्रण, वायुगतिकीय दृष्टीने (हवेच्या सापेक्ष मोटारगाडीच्या होणाऱ्या गतीमुळे तिच्यावर कार्यान्वित होणाऱ्या प्रेरणांच्या दृष्टीने) गाडीच्या आकारा-तील सुधारणा, घटकांची अनुरूपता वगैरे. १९७५ च्या सुमारास मोटारगाडीचे सरासरी वजन सु. १,७१० किग्रॅ. असे, तर १९८५ च्या सुमारास हे वजन सु. १,२१५ किग्रॅ.पर्यंत खाली आणण्यात यश आले. याकरिता एंजिन, शक्ति-प्रेषण प्रणाली, गतिरोधक, शीतन

यंत्रणा, इतकेच काय पण जादा टायर ठेवण्याची जागा या सर्वांचा वजन कमी करण्याच्या प्रयत्नांच्या दृष्टीने विचार करण्यात आला. यासाठी ॲल्युमिनियम, प्लॅस्टिके, उच्च बलाची पोलादे यांसारख्या वजनाने हलक्या सामग्रीचा उपयोग करण्यात येत आहे. शोभादायक घटकांसाठी धातूंऐवजी प्लॅस्टिकांचा वापर होण्याबरोबरच साट्याचे भाग, धडक-रक्षक (बंपर), इंधन टाक्या इ. गाडीतील विविध भाग वाढत्या प्रमाणात प्लॅस्टिकांचे बनविण्यात येऊ लागले आहेत. ओतीव ॲल्युमिनियमाचा उपयोग मुख्यत्वे सिलिंडरांच्या टोपणांसाठी आणि लहान व हलक्या एंजिनांच्या सिलिंडरांच्या ओतीव ठोकळ्यासाठी आणि ॲल्युमिनियमाच्या पत्र्यांचा उपयोग साट्याच्या निवडक भागांसाठी करण्यात येत आहे. भविष्य काळात संयोगी सामग्री व मृत्तिका वस्तू यांचा अधिक उपयोग होईल असे दिसते. प्लॅस्टिक संयोगी सामग्रीत म्हणजे काच वा ग्रॅफाइट तंतूंनी प्रबलित केलेल्या प्लॅस्टिकात बल व वजनातील हलकेपणा हे दोन्ही गुण आढळतात. यामुळे तुल्य पोलादी घटकांपेक्षा या सामग्रीमुळे वजनात ६०% घट साध्य होऊ शकेल. पोलादी भाग जोडण्यासाठी लागणाऱ्या वितळजोडकामाऐवजी (वेल्डिंगऐवजी) संयोगी सामग्रीकरिता आसंजके (चिकटविणारी द्रव्ये) लागत असल्याने गाडीच्या अभिकल्पात व जुळणीत फार मोठा बदल करावा लागेल. मृत्तिका वस्तू उच्च तापमानाला चांगला टिकाव धरू शकत असल्याने व त्या उष्णता निरोधक असल्याने शक्ति-उत्पादक एंजिनात त्यांचा उपयोग होऊ शकेल. विशेषतः डीझेल एंजिनांची कार्यक्षमता वाढविण्याच्या दृष्टीने त्यांचे दट्टे, कड्या, झडपा इ. भाग मृत्तिकेचे करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. डीझेल एंजिनाची कार्यक्षमता इंधन अंतःक्षेपणात बदल करूनही वाढविण्यात येत आहे. मोटारगाडीकरिता वायू टरबाइन वापरण्याचे प्रयत्नही चालू आहेत. [→ टरबाइन प्रचालन].

पुढच्या चाकांवरील चालनावर आधारलेली नवीन प्रेषण प्रणाली व तीत वापरण्यात येणारी दंतचक्रे यांमुळे इंधनात सु. ७% बचत होते, असे दिसून आले आहे. इंधन बचतीच्या दृष्टीने मोटारगाडीचा वायुगतिकीय आकार ठरविण्यासाठी नवीन नमुन्याच्या गाड्यांच्या प्रतिकृतींच्या ➪ *वातविवरात* चाचण्या घेण्यात येतात आणि हवेचा रोध कमी करण्यासाठी गाडीच्या आकारात योग्य त्या सुधारणा (उदा., उतरते छप्पर, वायुगतिकीच्या दृष्टीने आकार दिलेले झोत दिवे वगैरे) करण्यात येत आहेत. वरील सर्व सुधारणांसंबंधीच्या संशोधनात संगणकीय प्रतिकृती व सदृशीकरण [→ संगणक आलेखिकी] यांचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग होत आहे.

इ. स. १९७०–८० या दशकाच्या मध्यापर्यंत इलेक्ट्रॉनिकीचा मोटारगाडीत उपयोग फक्त रेडिओ आणि क्वचित एंजिन फेरेगणक व विद्युत् जनित्र नियामक यांपुरताच मर्यादित होता. मोटारगाडीच्या निष्कास वायूंतील हानिकारक द्रव्यांचे नियंत्रण नेहमीच्या कारब्युरेटर व प्रज्वलन नियंत्रणाद्वारे करणे कठीण असल्याचे दिसून आल्यावर या कामी इलेक्ट्रॉनीय नियंत्रण वापरण्याचा विचार सुरू झाला. ➪ *अर्धसंवाहक* तंत्रविद्येत झालेल्या प्रगतीमुळे १९७५ पावेतो इंधन अंतःक्षेपण व प्रज्वलन यांचे इलेक्ट्रॉनीय नियंत्रण करणे खर्च, अचूकता व विश्वसनीयता या सर्व दृष्टींनी शक्य झाले. हे साध्य झाल्यानंतर मोटारगाडीतील इतर प्रणालींमध्येही इलेक्ट्रॉनिकीचा उपयोग करण्याचा प्रयत्न होऊ लागलेला असून १९९५ सालापर्यंत मोटारगाडीतील जवळजवळ सर्व प्रणालींच्या नियंत्रणात व संदेशवहन कार्यात इलेक्ट्रॉनिकीचा वापर होईल, असे दिसते. या नियंत्रणात संगणकाचा उपयोग अर्थातच अनिवार्य आहे. शक्ति-प्रेषण नियंत्रणासाठी एंजिन व मागील चाके यांतील दंतचक्र गतीच्या गुणोत्तराचे सतत नियंत्रण करावे लागते आणि तरच एंजिन व चालन चाके यांतील शक्तीची पर्याप्त जुळणी होऊ शकते. याकरिता सतत बदलते प्रेषण इलेक्ट्रॉनीय रीत्या नियंत्रित करणाऱ्या तंत्राचा विकास करण्यात येत आहे.

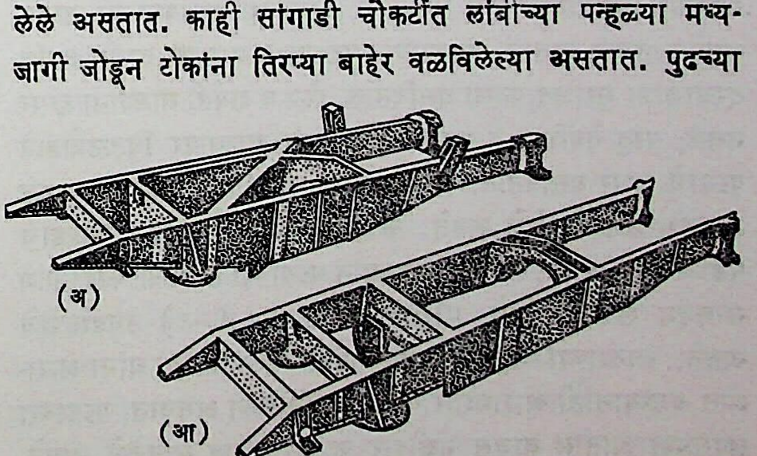
चालकाच्या समोरील फलकावर विविध गोष्टी (उदा., वेग, इंधन साठा, वंगण इ.) दर्शविण्याच्या तबकड्यांसाठी इलेक्ट्रॉनीय साधने वापरण्यात येऊ लागली आहेत. याकरिता ➪ *द्रव स्फटिकांचा* वापर अधिक प्रमाणात होत आहे. विद्युत् तारांचे जोड व स्विच हे मोटारगाड्यांमधील अतिशय अविश्वसनीय घटक होत. गाडीच्या सर्व भागांना विद्युत् शक्तीचे वितरण करणाऱ्या बहुदली तार जोडणीचा व इलेक्ट्रॉनीय स्विचांचा, तसेच प्रकाशीय तंतूंचा [→ प्रकाशकी] उपयोग करून ही समस्या सोडविण्याचा प्रयत्न करण्यात येत आहे.

वरील प्रणालींखेरीज सध्या व भविष्य काळात वाढत्या प्रमाणात चालकाची व प्रवाशांची सोय, सुखावहता व सुरक्षितता या दृष्टींनी इलेक्ट्रॉनिकीचा उपयोग होण्याची शक्यता आहे. यात न अडकणारे गतिरोधक, तापमान व वातानुकूलन यांचे स्वयंनियंत्रण, बैठकीवरील सुरक्षा पट्ट्यांचे नियंत्रण आणि दारे व खिडक्या योग्य प्रकारे बंद केलेल्या आहेत की नाहीत इ. धोक्यांच्या सूचना व इतर सुरक्षा उपाय, वेग नियंत्रण, टायरमधील हवेचा दाब, इंधन व वंगण यांच्या पातळ्यांचे नियंत्रण, पुढील दिव्यांची तीव्रता जरूरीप्रमाणे कमीअधिक करणे, इतर वाहनांशी टक्कर होण्याच्या धोक्याची सूचना देणारी रडार यंत्रणा, गाडीचे मार्गनिर्देशन, दुरुस्ती आवश्यक असलेल्या प्रणाली शोधून काढणे, मोटारगाडी व तिच्यातील घटक यांची चोरी होण्यास प्रतिबंध वगैरे विविध गोष्टींसाठी इलेक्ट्रॉनिकीचा व संगणकांचा उपयोग करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

पर्यायी इंधन व प्रदूषण समस्या सोडविण्याच्या दृष्टीने सौर ऊर्जा, अल्कोहॉल, हायड्रोजन, सुधारित विद्युत् घटमाला इत्यादींचा वापर करण्यासाठीही संशोधन व प्रयोग करण्यात येत आहेत.

प्रस्तुत नोंदीच्या उर्वरित भागात मोटारगाडीच्या रचनेतील मुख्य भाग व विविध प्रणाली यांचे वर्णन दिलेले आहे.

तळगाडा : हा भाग गाडीचा आधार होय. यावर इतर यंत्रणा बसवून गाडीची उभारणी केली जाते. याची सांगाडी चौकट मृदू पोलादाच्या पन्हळी किंवा चौरस पोकळ आकाराच्या लांब तुकड्यांपासून तयार करतात. दोन्ही बाजूंचे लांब तुकडे एकमेकांशी आडव्या अशाच आखूड तुकड्यांनी वितळजोड पद्धतीने जोडतात. ही जोड रचना शिडी किंवा शिडी व फुली अशा दोन प्रकारांची असते. जोडांच्या जागी जादा मजबुतीकरिता पोलादी तुकड्यांचे तीर जोडलेले असतात. काही सांगाडी चौकटींत लांबीच्या पन्हळ्या मध्यजागी जोडून टोकांना तिरप्या बाहेर वळविलेल्या असतात. पुढच्या व मागच्या टोकांस धडक-रक्षक बसविण्यासाठी व संधारण यंत्रणेसाठी आणि इतर उपांगे बसविण्याकरिता सांगाडी चौकटीस कान जोडलेले असतात. या चौकटीचा पुढला भाग अरुंद असून मागचा रुंद असतो.



आ. २. तळगाड्यांचे प्रकार : (अ) फुली रचना, (आ) शिडी रचना.

काही चौकटींत सुकाणू यंत्रणेची खुली हालचाल व्हावी म्हणून पुढच्या बाजूस जेथे आस बसवितात त्या ठिकाणी चौकटीला अर्धगोल बाक दिलेला असतो.

फुली रचनेच्या चौकटी विशेषेकरून मालवाहतुकीच्या किंवा अवजड गाड्यांसाठी वापरतात. चौकटीच्या पुढल्या भागावर रबरी ठोकळ्यांचा आधार देऊन एंजिन बोल्टांनी पक्के बसवितात. मालाचा भार मागच्या भागावर घेतात; परंतु सुधारित गाड्यांत असा भार पुढच्या भागावर आणलेला असतो. चौकटीच्या खालच्या अंगावर चाके लावलेले आस बसविलेले असून संधारण साधने आसाच्या वरच्या बाजूस बसवून चौकटीला जोडतात. रूढ पद्धतीची चौकट बोल्ट, नट किंवा रिव्हेटाने बनवितात; तर एकसंध पद्धतीची चौकट वितळजोडाने पूर्ण करतात चौकटीच्या वरच्या अंगावर एंजिन, प्रारक, सुकाणू यंत्रणा व साटा बसवितात.

इ. स. १९३० च्या मध्यात यूरोप व अमेरिकेत तळगाड्याच्या सांगाडी चौकटीऐवजी साट्याच्या तळपत्र्यातच अंगच्या पन्हळ्या व तीर दाबयंत्रात [→ दाबयंत्र] दाबून तयार करीत. यामुळे तो वजनाला हलका होऊन रस्त्यापासून साट्यापर्यंत जास्त उंची मिळे. १९६० पासून याचा वापर वैयक्तिक आणि खेळ व शर्यती गाड्यांत उत्पादक करू लागले. तळचा पत्रा चिखला-पाण्याने गंजू नये व त्याचे क्षरण (झीज) होऊ नये म्हणून त्यास क्षरणरोधी रंग लावीत. अशा अखंड साट्यांच्या गाड्यांचा आवाज जास्त होई व त्यावर इतर भाग बसविण्याचे काम जिकिरीचे झाल्याने जनरल मोटर्स कंपनीने पुन्हा पूर्ववत सांगाडी चौकट व अलग साट्याची रचना वापरण्यास सुरुवात केली; परंतु पुढे अमेरिकन उत्पादकांनी तळगाड्याची सांगाडी चौकट पत्र्यातून दाबाच्या साहाय्याने अखंड बनवून त्याला मोटारगाडीची संपूर्ण जुळणी करताना साटा वितळजोडाने जोडण्याची सोय केली व संभाव्य अडचणींचे निराकरण केले. अशी चौकट आखूड करून तिचा एक भाग साट्याच्या मागच्या भागास व दुसरा पुढच्या भागास रबरी ठोकळ्यांच्या आधारावर जोडल्याने एंजिनाच्या कंपनांपासून साटा विमुक्त करणे शक्य झाले.

साटा : हा भाग सांगाडी चौकटीला जोडतात. वैयक्तिक गाड्यांत विशेषे करून पोलादी पत्रा दाबयंत्रातील मुद्रा व मुद्राकारक जोडीत [→ मुद्रा–२] दाबून त्याला हवा तो आकार दिल्यावर त्याचे सुटे भाग एकत्र वितळजोडकामाने जोडून साटा बनवितात. हलक्या वजनासाठी ॲल्युमिनियम पत्रा अथवा प्लॅस्टिक व काचतंतू दाबून अखंड तयार करतात. मोटारगाडी प्रेक्षणीय होण्यासाठी साट्याचा आकार आकर्षक असावयास हवा. साट्याचे दरवाजेही दाबयंत्राच्या साहाय्यानेच तयार करतात. साट्याच्या पुढच्या व मागच्या बाजूंस आणि दरवाजांना सुरक्षित काचा बसवितात. खेळ व शर्यती गाड्यांना छप्पर नसते; परंतु वैयक्तिक व प्रवासी गाड्यांच्या साट्यावर वितळजोडाने पत्र्याचे छप्पर बसवितात. प्लॅस्टिक व काचतंतू मिश्रणाच्या साट्यास अंगचेच छप्पर ठेवलेले असते. काही बिनछपरी गाड्यांस कापडाचे घडीचे छप्पर असते, तर काही गाड्यांत पत्र्याच्या छपराचा काही भाग सरकवून उघडता येतो. एंजिनावरचे छप्पर (बॉनेट) उघडझापीचे असते. साट्याच्या आतील भागात व्यक्ती किंवा प्रवासी यांना आरामात बसण्यासाठी आरामशीर बैठकी बसविलेल्या असतात. पत्र्याच्या छपराच्या आतील बाजूस नक्षीदार कापडाचे छत लावलेले असते. दरवाजांना अंगची कुलपे व मुठी असतात. बंद गाडीत (सलून) पाऊस, धूळ, कचरा, धूर, वारा व बाहेरचे आवाज यांपासून प्रवाशांना त्रास होत नाही. काही गाड्यांत विजेचे दिवे व पंखे बसविलेले असतात. भारी किंमतीच्या गाड्या वातानुकूलित केलेल्या असतात. साट्याच्या पत्र्यावर पुढील व मागील दिवे बसविण्याची व्यवस्था केलेली असते. लाकडी सांगाड्यावर पोलादी पत्रे ठोकून पूर्वी साटे बनवीत. रस्त्यातील चिखल व पाणी उडून गाडीत येऊ नये म्हणून साट्याला चाकांच्या ठिकाणी पत्र्यापासून दाबून तयार केलेले चिखलरक्षक बसवितात. साट्याचे क्षरण होऊ नये म्हणून आवडीप्रमाणे चकाकणारे व्हार्निश रंग देतात. साट्याचा तोंडाकडील आकार निमुळता असून मागील भागास उतार दिलेला असतो. त्यामुळे गाडी चालताना वाऱ्याचा रोध कमी होतो. वाऱ्याच्या प्रवाहरेषेशी साट्याला अनुकूल आकार दिल्याने ओढगुणांक कमी होतो (हा ओढगुणांक वाऱ्याच्या प्रवाह दिशेत वस्तूवर कार्यान्वित होणारी प्रेरणा, हवेची घनता, वाऱ्याचा वेग व वस्तूच्या काटच्छेदाचे परिणामी क्षेत्रफळ यांवर अवलंबून असतो). असा आकार न दिल्यास वाऱ्याच्या रोधावर मात करण्यासाठी एंजिनाची गती वाढवावी लागते व त्यात इंधन जास्त खर्च होते. साट्याच्या मागल्या भागात बैठकीच्या खाली हत्यारे, जादा चाक व सामान ठेवण्यासाठी पोकळी ठेवतात आणि या कप्प्याला मागून उघडणारा अंगच्या कुलपाचा दरवाजा असतो.

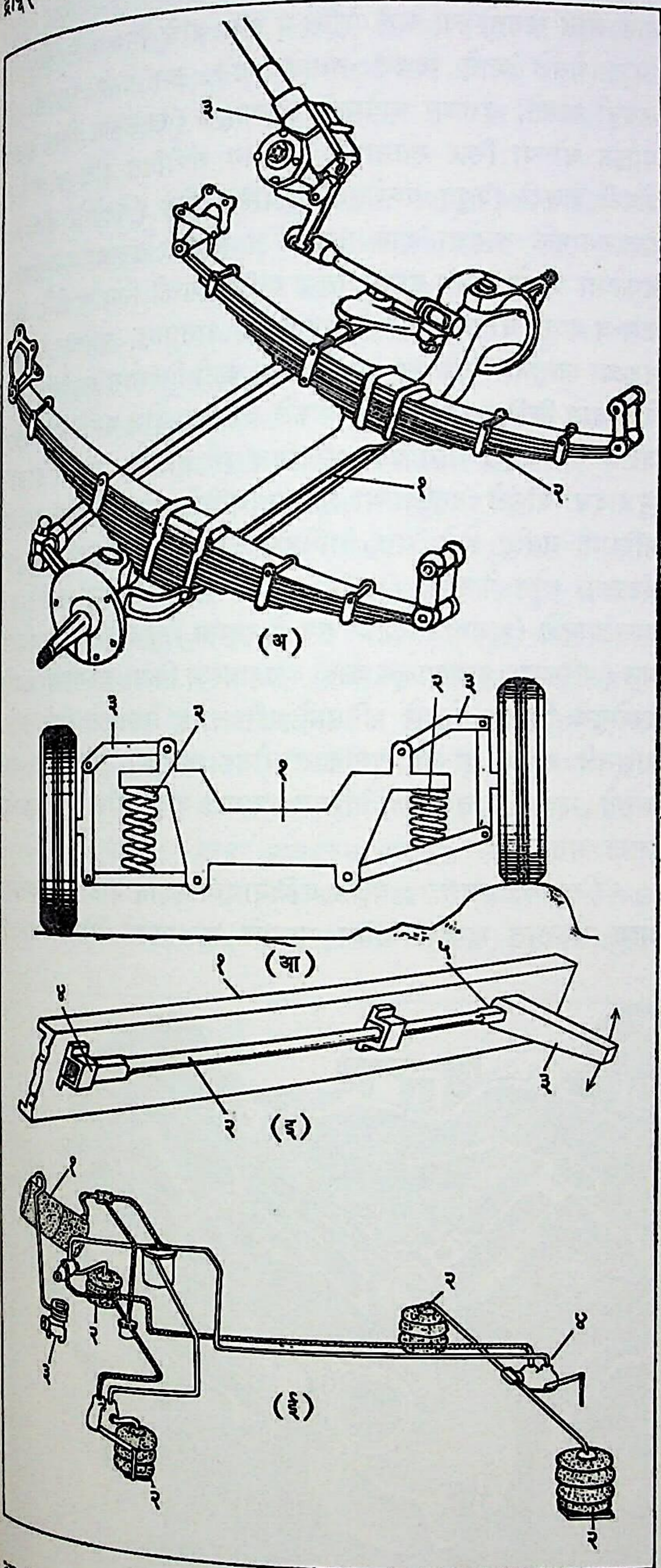
संधारण रचना : मोटारगाडी रस्त्यावरून धावताना रस्त्याच्या उंचसखलपणामुळे तिला धक्के बसतात. उंचवट्यावर चाक उचलले जाते, तर खड्ड्यात ते खाली जाते. अशा परिस्थितीत चाके रस्त्याला धरून राहतील अशी योजना करावी लागते. धक्क्याने गाडीचा साटा वरखाली उसळतो व आजूबाजूस हेलकावे खातो. त्यामुळे गाडीतील प्रवाशांना, मालाला व गाडीच्या भागांना सतत धक्के बसून प्रवाशांना त्रास होईल, मालाची फूटतूट होईल आणि गाडी खिळखिळी बनेल. असे होऊ नये म्हणून व प्रवाशांना प्रवास आरामशीर व सुखदायक व्हावा यासाठी चल तळगाडा व साटा हे संधारण साधनांनी जोडतात. अशा साधनांत रबरी ठोकळे व पुंगळ्या, ⇨ स्प्रिंग, ⇨ धक्काशोषक व परिपीडन गज (अक्षाभोवती पीळ दिलेला गज) यांचा समावेश असतो कारण ही साधने धक्के, हादरे व एंजिनाची कंपने शोषून घेतात. चाकावरील वायवीय टायर व बसावयाच्या आरामशीर बैठकी काही प्रमाणात धक्के शोषण्यास मदत करतात. संधारण रचनेतील (स्थितिस्थापकीय; लवचिक) साधने धक्क्यामुळे निर्माण झालेली ऊर्जा कमी वेळात शोषून घेतात. अशी साधने धक्क्यांनी दबल्यामुळे, धक्क्यामुळे चाकांना वरच्या दिशेत जो प्रवेग मिळतो तो साट्याला पोहोचू देत नाहीत. संधारण साधनांच्या स्थितिस्थापकत्व गुणधर्मामुळे ती धक्का संपल्यावर पुन्हा पूर्वस्थितीत येतात. पुन्हा धक्का बसल्यावर दबतात. त्यामुळे त्यांच्यात कंपने सुरू होतात. अशी कंपने त्वरित थांबविण्यासाठी धक्काशोषकासारखे दमनक वापरतात. संधारण साधनांना मोटारीचे, प्रवाशांचे व मालाचे वजन पेलावे लागते. सुकाणू यंत्रणा व प्रेषण यंत्रणा यांना अडथळा होणार नाही अशा प्रकारे संधारण रचना करावी लागते.

मोटारगाडीच्या प्राथमिक अवस्थेत बग्गीवर (घोडागाडीवर) वाफेचे एंजिन बसविलेले होते. बग्गीची चारी चाके पुढच्या व मागच्या अखंड आसांवर बसविलेली असत व त्यांवर आडव्या (दीर्घवर्तुळाकार) व उभ्या (आकाराच्या) कमानी स्प्रिंगा (स्प्रिंगपाटे) जोडीने साट्याच्या संधारणासाठी बसवीत. उभी स्प्रिंग प्रत्येक चाकाचे साहाय्यक म्हणून कार्य करते. अशा प्रकारे स्वतंत्र संधारण केल्याने ती स्प्रिंग रस्त्याच्या उंचसखल भागाचे धक्के स्वतंत्रपणे शोषून घेते.

संधारण रचनेतील लवचिक साधने प्रामुख्याने स्प्रिंगांच्या स्वरूपात असतात व दमनक साधने धक्काशोषकाच्या स्वरूपात असतात. दुसऱ्या महायुद्धानंतर पुढच्या चाकांसाठी स्वतंत्र संधारण यंत्रणा वापरण्यात आली. प्रवासी, लष्करी व अवजड मालवाहू गाड्यांसाठी अखंड आस किंवा आसावरील सलग आवरण यांचा उपयोग संधारण साधनांच्या आधाराकरिता करतात. काही गाड्यांत चारी चाकांचे

स्वतंत्रपणे संधारण केलेले असते. अशा प्रकारच्या संधारणामुळे असंधारित भागांचे वजन कमी होते.

संधारण यंत्रणेतील स्प्रिंगांचे प्रकार : (अ) कमानी स्प्रिंग, (आ) कुंडल स्प्रिंग, (इ) परिपीडन गजाची स्प्रिंग, (ई) रबरी स्प्रिंग, (उ) द्रायू (वायुयुक्त वा द्रवयुक्त) स्प्रिंग असे स्प्रिंगांचे पाच प्रकार संधारण



आ. ३. संधारण रचना : (अ) कमानी स्प्रिंग संधारण : (१) पुढचा अखंड आस, (२) कमानी स्प्रिंग, (३) सुकाणू यंत्रणा; (आ) कुंडल स्प्रिंग संधारण : (१) सांगाडी चौकट, (२) कुंडल स्प्रिंग, (३) शृंखला; (इ) परिपीडन गजाचे स्प्रिंग संधारण : (१) सांगाडी चौकट, (२) परिपीडन गज, (३) तरफ भुजा, (४) पक्के टोक, (५) खुले टोक; (ई) वायवीय स्प्रिंग संधारण : (१) संपीडित हवेची टाकी, (२) भाता (वायवीय स्प्रिंग), (३) संपीडक, (४) नियंत्रक झडप.

यंत्रणेत वापरले जातात. एकक भाराला स्प्रिंगेचा होणारा विचलन बलांक महत्त्वाचा असतो. असे विचलन जास्त असल्यास स्प्रिंग सापेक्षतेने मृदू समजतात व कमी असल्यास कठीण समजतात. वर दिलेल्या विविध स्प्रिंगांची एकक वजनास ऊर्जाशोषणक्षमता अनुक्रमे वाढत्या श्रेणीची असते. कमानी स्प्रिंग व परिपीडन गजाची स्प्रिंग बसविण्याच्या पद्धतीतच तळगाडा व साटा यांची सापेक्ष अवस्था स्थिर ठेवण्याची व्यवस्था असते. आस व साटा यांमध्ये उदग्र दिशेलाच सापेक्ष अंतर बदलते; परंतु कुंडल स्प्रिंग व द्रायू स्प्रिंग यांच्या बाबतीत विशिष्ट शृंखला, ताणगज किंवा परिपीडन नळी बसविण्याची व्यवस्था करावी लागते. स्प्रिंगांचे विचलन मर्यादित असल्याने बलांक फारसा बदलत नाही; परंतु द्रायू स्प्रिंगेत विचलन जसे वाढते तसा द्रायवीय दाब वाढून बलांक कमी होतो. परिपीडन गजाच्या स्प्रिंगेचा जर अभिकल्प विशिष्ट पद्धतीने केला, तर स्प्रिंग गुणांक वाढविता येतो. स्वतंत्र संधारण रचनेत असंधारित भागाचे वजन कमी होते म्हणून सापेक्षतेने मृदू स्प्रिंग वापरता येते. त्यामुळे प्रवाशांची सुखावहता वाढते; परंतु जास्त विचलनामुळे चल गाडा व साटा आणि प्रवाशाचे डोके व गाडीचे छत यांतील अंतर वाढवावे लागते. गाडी वळताना बाहेरील चाकांच्या स्प्रिंगा जास्त दबतात व त्यामुळे गाडी डुलू लागण्याची शक्यता संभवते. अखंड आसाच्या गाडीत विशिष्ट वेगाला मुख्य खिळीच्या अक्षाभोवती निर्माण होणाऱ्या कंपनामुळे पुढली चाके थरथरू लागतात. अशा प्रकारचा दोष चारी चाकांच्या स्वतंत्र संधारण व्यवस्थेत उद्‌भवत नाही. परिपीडन गजाच्या स्प्रिंगेत गजाचा अक्ष साट्याच्या अन्वायाम (लांबीच्या) अक्षाशी समांतर असतो. अशा स्प्रिंगेच्या संधारणात दोन द्विशूल भुजा वापरतात. निसर्पक (दोन पोकळ नळ्या दुर्बिणीप्रमाणे एकमेकींत सरकत्या ठेवून त्यांची लांबी कमीजास्त करण्याची सोय केलेला) संदमक खालची भुजा व साटा यांमध्ये बसवितात.

गाडीच्या पुढच्या आसावर बहुधा कुंडल स्प्रिंगा व मागच्या आसावर कमानी स्प्रिंगा बसवितात.

कमानी स्प्रिंग संधारण वैयक्तिक, प्रवासी व अवजड मालवाहू आणि लष्करी गाड्यांसाठी पुढच्या व मागच्या आसांवर वापरतात. त्या मोठा भार पेलू शकतात. कमानी स्प्रिंगांत ताठरपणा असल्यामुळे त्या गाडीच्या इतर भागांपासून चाकांना योग्य जागी ठेवतात. तसेच मागच्या आसावरील परिपीडन प्रेरणेस रोधू शकतात. गाडी डुलू देत नाहीत. अवजड गाडीत कमानी स्प्रिंग आसाच्या किंवा त्यावरील आवरणाच्या वर बसविलेली असते. वैयक्तिक गाडीत मात्र ती आसाच्या खाली बसवून एक जादा साहाय्यक स्प्रिंग जोडतात.

कुंडल स्प्रिंग संधारण विशेषतः पुढच्या आसासाठी वापरतात, कारण त्यामुळे दोन्ही चाकांचे स्वतंत्रपणे संधारण करता येते.

वायवीय संधारण रचनेत वात संपीडकाने एका टाकीत दाबयुक्त हवा गाडीच्या एंजिनानेच भरतात. अशी दाबयुक्त हवा नळ्यांतून नियंत्रित झडपांतून चारी चाकांवर स्वतंत्रपणे बसविलेल्या भात्यांत सोडतात. त्यामुळे हवेची उसळण्याची क्रिया घडून स्प्रिंगांप्रमाणेच कार्य घडते. द्रवयुक्त वायवीय संधारण प्रथमच फ्रान्समधील सिट्रॉन डी एस–१९ गाडीसाठी वापरण्यात आले. यात वात संपीडक लागत नाही; परंतु सिलिंडरामध्ये लवचिक पटल बसवून दोन भाग केलेले असतात. एका भागात ठराविक प्रमाणात हवा भरलेली असून दुसऱ्यात तेल भरून त्यावर दट्ट्याचा दाब दिला जातो.

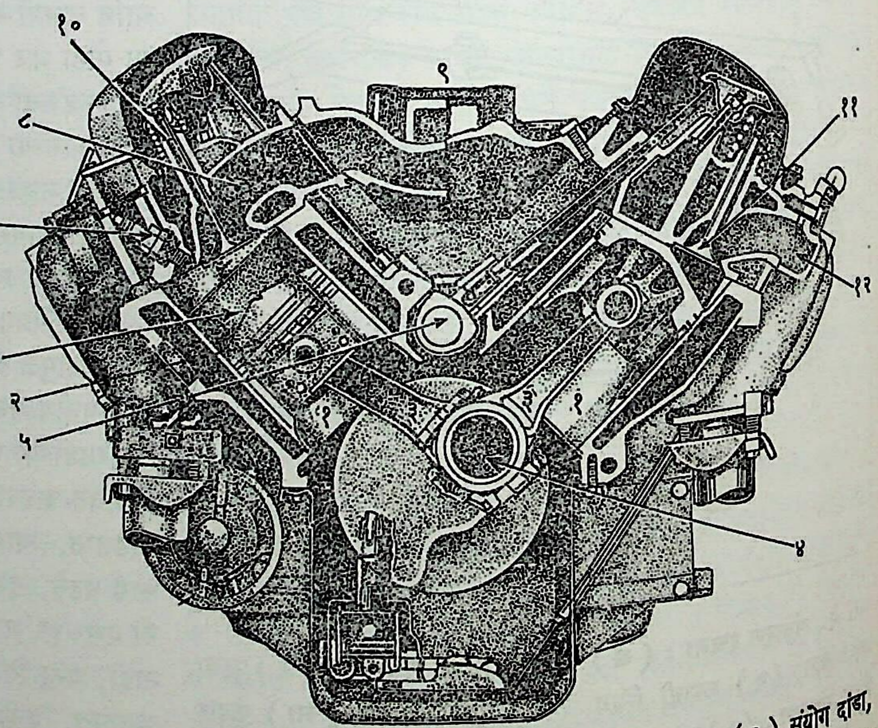
मूलचालक : (शक्ति-संयंत्रातील औष्णिक वा दाब स्वरूपातील ऊर्जेचे यांत्रिक स्वरूपातील ऊर्जेत रूपांतर करणारा घटक). मोटारगाडी स्वयंचलित करण्याकरिता परिभ्रमी यांत्रिक शक्तीची जरूरी असते. नैसर्गिक शक्तीपासून किंवा इंधनापासून परिभ्रमी यांत्रिक शक्ती उत्पादन करण्याकरिता विविध प्रकारची एंजिने वापरण्यात आली; परंतु सांप्रत वाफ एंजिन, विद्युत् चलित्र (मोटर) आणि

अंतर्ज्वलन-एंजिन या तिन्ही प्रकारच्या मूलचालकांचा उपयोग केला जातो. यांपैकी अंतर्ज्वलन-एंजिनांचा मोटारगाडीकरिता मोठ्या प्रमाणात वापर करतात. त्यातही पेट्रोल व डीझेल वापरणाऱ्या अंतर्ज्वलन-एंजिनाचा जास्त प्रमाणात उपयोग करतात. म्हणून प्रथम पेट्रोल एंजिनाचा विस्ताराने विचार केला आहे. पेट्रोल एंजिनाच्या खालोखाल डीझेल एंजिनांचा वापर होतो. न्यूयॉर्क, लंडन, टोकिओ यांसारख्या गजबजलेल्या शहरांतील मोटारगाड्यांची संख्या लक्षात घेता असे दिसून आले आहे की, मोटारगाड्यांच्या निष्कास वायूमुळे वातावरणीय प्रदूषण मोठ्या प्रमाणात होते [→ प्रदूषण]. तसेच सध्या खनिज तेलजन्य इंधनांचा वापर एवढ्या मोठ्या प्रमाणावर होत आहे की, पुढील काही वर्षांत या इंधनांचा मोठा तुटवडा पडण्याची शक्यता व्यक्त केली जात आहे. त्यामुळे इंधनाची बचत करण्यावर लक्ष केंद्रित केले जात आहे. वरील दोन्ही कारणांनी पेट्रोल, डीझेल एंजिन यांना पर्यायी मूलचालकांचा शोध घेतला जात आहे. त्यांत वाफ एंजिन, विद्युत् चलित्र, वँकेल एंजिन, स्टर्लिंग एंजिन, वायू टरबाइन इ. मूलचालकांचा समावेश होतो. असे विविध मूलचालक उपयोगात आणून प्रायोगिक मोटारगाड्यांवर प्रात्यक्षिके व संशोधन चालू आहे. असे असले, तरी पेट्रोल एंजिनावर चालणाऱ्या मोटारगाड्या विसाव्या शतकाच्या अखेरपर्यंत मोठ्या प्रमाणात वापरात राहणार असल्याने पेट्रोल एंजिन हा महत्त्वाचा मूलचालक म्हणून राहणार आहे.

पेट्रोल एंजिन : १८७६ मध्ये जर्मन अभियंते नीकोलाउस ओटो यांनी पहिले पेट्रोल एंजिन तयार केले व १८८५ मध्ये जर्मन अभियंते कार्ल बेंट्स यांनी तीन चाकी वाहनावर बसवून स्वयंचलित वहानाकरता पेट्रोल एंजिनची उपयुक्तता दाखवून दिली. त्या वेळी उपलब्ध असलेल्या एंजिनांमध्ये पेट्रोल एंजिन वजनाने हलके, आकारमानाने लहान, वेग सहज बदलण्याची क्षमता, सहज उपलब्ध व कमी किंमतीचे इंधन वापरू शकणारा व विश्वासार्ह असा मूलचालक गणला गेला. १९०५ पर्यंत पेट्रोल एंजिन लोकप्रिय झाले. त्या आधी वापरात असलेल्या वाफ एंजिन व विद्युत् घटांवर चालणाऱ्या गाड्या मागे पडल्या. अमेरिकेत हेन्री फोर्ड यांनी महोत्पादनाचे तंत्र विकसित केल्यामुळे मोटारगाडीची किंमत सर्वसाधारण ग्राहकाला परवडेल इतकी कमी झाली व मोटारगाडी हे चैनीचे साधन म्हणून नव्हे, तर आवश्यक वाहन म्हणून मानले गेले. ग्राहकांच्या वाढत्या संख्येबरोबर आकारमानाने मोठ्या व जास्त वेगाने चालणाऱ्या मोटारगाड्यांची मागणी वाढू लागली. त्यामुळे मोठ्या अश्वशक्तीच्या एंजिनांची जरूरी भासू लागली. मोटारगाड्यांच्या उत्पादकांची संख्या वाढल्यामुळे व त्यांच्यामधील चुरशीमुळे पेट्रोल एंजिनाच्या कार्यपद्धतीत झपाट्याने ह्या सुधारणा होत गेल्या. १९०३ साली गोटलीप डाइमलर व व्हिल्हेल्म मायबाख या जर्मन अभियंत्यांनी कॅमदंडाच्या [→ कॅम] साहाय्याने एंजिनाच्या झडपा उघडण्याची यंत्रणा विकसित केली. त्यामुळे कारब्युरेटरामधील नियंत्रक झडपेची उघड-झाप करून एंजिनाचा परिभ्रमी वेग (एका मिनिटाला भुजादंडाचे होणारे फेरे) बदलणे शक्य झाले. मोटारगाडी चालविताना रस्त्याचे स्वरूप आणि त्यावरील वाहतूक लक्षात घेऊन वेग कमीजास्त करावा लागतो. वरील यंत्रणेमुळे हे सुलभ झाल्याने मोटारगाडी चालविणे जास्त सुखावह झाले.

कार्यपद्धती : पश्चाग्र गतीचे पेट्रोल एंजिन चार धावी किंवा दोन धावी असते [→ अंतर्ज्वलन-एंजिन]. ओटो आवर्तनात चोषण, संपीडन, शक्ति-उत्पादन व निष्कासन असे चार भाग असतात. भुजादंडाच्या दोन फेऱ्यांत दट्ट्याच्या चार धावा होतात. पहिल्या धावेत दट्ट्या सिलिंडराच्या वरच्या स्थिर स्थानापासून खालच्या स्थिर स्थानाकडे जात असतो त्या वेळी पेट्रोल व हवा यांचे मिश्रण सिलिंडरामध्ये आत घेतले जाते म्हणजे चोषले जाते. त्या वेळी चोषण झडप उघडी असते. दुसऱ्या धावेमध्ये दट्ट्यामुळे (खालच्या स्थिर स्थानापासून वरच्या स्थिर स्थानाकडे) मिश्रण संपीडित होते व धावेच्या शेवटी शेवटी विद्युत् यंत्रणेमुळे प्रज्वलित होते (पेटते). इंधनाच्या प्रज्वलनामुळे वायूचा दाब वाढतो व त्यामुळे दट्ट्या वरून खाली ढकलला जातो आणि इंधनापासून यांत्रिक शक्ती निर्माण होते. संपीडन व शक्ती धावेमध्ये दोन्ही झडपा बंद असतात. चवथ्या धावेमध्ये दट्ट्या खालून वरती येत असतो. त्या वेळी निष्कास झडपेतून जळालेले वायू सिलिंडरामधून बाहेर फेकले जातात. दोन धावी एंजिनामध्ये वरील चार प्रमुख भाग दोन धावांतच पूर्ण होतात. संयोग दांडा व भुजादंड यांमुळे दट्ट्याच्या पश्चाग्र गतीचे रूपांतर भुजादंडाच्या परिभ्रमी गतीत होते. एक सिलिंडरी चार धावी एंजिनामध्ये भुजादंडाच्या दोन फेऱ्यांत (७२०° तून परिभ्रमण) एकच शक्ती धाव असल्यामुळे (भुजादंड १८०° तून फिरताना) भुजादंडावर घूर्णी परिबल (परिभ्रमण अक्षापासून काही अंतरावरून क्रिया करणाऱ्या स्पर्शीय प्रेरणेमुळे निर्माण होणारे परिभ्रमी परिबल; हे प्रेरणा व तिचे अक्षापासूनचे अंतर यांच्या गुणाकाराबरोबर असते) कार्यान्वित होत असते म्हणून महत्तम घूर्णी परिबल/सरासरी घूर्णी परिबल हे गुणोत्तर जास्त असते.

एंजिनाची रचना : पेट्रोल एंजिनामध्ये लहान मोठे असे असंख्य भाग असतात म्हणून विविध भागांचे गट पाडणे सोयीचे असते. आ. ४ मध्ये आधुनिक दोन-सिलिंडरी पेट्रोल एंजिनाचा पुढून दिसणारा अनुप्रस्थ (आडवा) छेद दाखविला आहे.



आ. ४. दोन-सिलिंडरी पेट्रोल एंजिन : (१) सिलिंडर, (२) दट्ट्या, (३) संयोग दांडा, (४) भुजादंड, (५) कॅमदंड, (६) ज्वलन कोठी, (७) ठिणगी प्लग, (८) चोषण नलिका संच, (९) कारब्युरेटर बसविण्याची जागा, (१०) चोषण झडप, (११) निष्कास झडप, (१२) निष्कास नलिका संच.

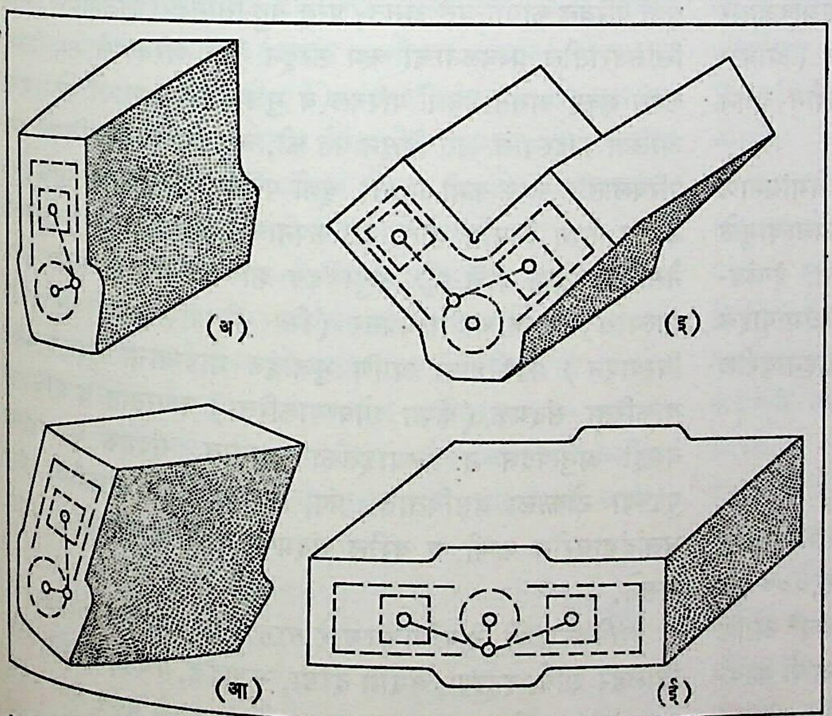
पेट्रोल एंजिनाच्या विविध भागांचे पुढीलप्रमाणे गट पाडता येतील : (१) यांत्रिक शक्ती निर्माण करणारे भाग : सिलिंडर संच, सिलिंडर शीर्ष, दट्ट्या, संयोग दांडा व भुजादंड आणि संबंधित भाग, (२) इंधन प्रणाली : इंधन टाकी, इंधन पंप, कारब्युरेटर, चोषण नलिका संच व आनुषंगिक भाग, (३) निष्कास प्रणाली : निष्कास नलिका संच, ध्वनिशामक व संबंधित भाग; (४) इंधन प्रज्वलन प्रणाली : विद्युत् घटमाला, ⇨ प्रवर्तन वेटोळे, ठिणगी वितरक, ठिणगी प्लग व त्यांना जोडणारे भाग; (५) शीतलीकरण प्रणाली : प्रारक, पंप, पंखा व इतर जोडणारे भाग; (६) आरंभक (स्टार्टर) प्रणाली; (७) वंगण प्रणाली.

बहु-सिलिंडरी एंजिन : एंजिनाच्या उपयुक्त अश्वशक्तीचे समीकरण [→ अंतर्ज्वलन-एंजिन] खालीलप्रमाणे मांडता येते.

$$bhp = K \cdot p_m \cdot V \cdot n$$

यामध्ये bhp–उपयुक्त अश्वशक्ती, K–स्थिरांक, p_m–आवर्तनातील सरासरी उपयुक्त परिणामी दाब (किग्रॅ./सेंमी.^{2}), V–सर्व सिलिंडरांचे विस्थापित घनफळ (सेंमी.^{3}) [विस्थापित घनफळ = दट्ट्याचे क्षेत्रफळ × धावेची लांबी × सिलिंडरांची संख्या]; n – परिभ्रमी गतीत भुजादंडाचे दर मिनिटाला होणारे फेरे.

मागे उल्लेखिल्याप्रमाणे मोठ्या अश्वशक्तीच्या एंजिनांची मागणी वाढू लागली. वरील समीकरणाप्रमाणे एंजिनाच्या उपयुक्त अश्वशक्तीमध्ये वाढ करावयाची असल्यास ती सरासरी उपयुक्त परिणामी दाब, विस्थापित घनफळ व एंजिनाची परिभ्रमी गती या तिन्ही घटकांची वाढ करून करता येईल. आवर्तनातील सरासरी उपयुक्त परिणामी दाब हा ऊष्मीय कार्यक्षमता (एंजिनाने केलेले कार्य/एंजिनाने शोषिलेली ऊष्मीय ऊर्जा) व यांत्रिक कार्यक्षमता (उपयुक्त अश्वशक्ती/निर्देशित अश्वशक्ती) यांवर अवलंबून असतो. ऊष्मीय कार्यक्षमता आवर्तनाचे संपीडन गुणोत्तर [(एका सिलिंडराचे विस्थापित घनफळ + ज्वलन कोठीचे घनफळ)/(ज्वलन कोठीचे घनफळ)] आणि इंधनाचे



आ. ५. बहु-सिलिंडरी एंजिनाची रचना : (अ) उदग्र, (आ) नत, (इ) व्ही- रचना, (ई) आडवी.

पूर्ण ज्वलन यांवर अवलंबून असते. एकोणिसाव्या शतकात पेट्रोल एंजिनामध्ये संपीडन गुणोत्तर ३·५ : १ इतके होते. ते आधुनिक पेट्रोल एंजिनामध्ये ९ : १ इतके वाढविले आहे. शर्यतीच्या मोटारगाड्यांवरील एंजिनामध्ये हेच गुणोत्तर ११·२ : १ इतके असते. संपीडन गुणोत्तर वाढविण्याकरिता विस्थापित घनफळ वाढविणे किंवा ज्वलन कोठीचे घनफळ कमी करणे हे उपाय आहेत. विस्थापित घनफळ दोन प्रकारे वाढविता येते; एक म्हणजे दट्ट्याचे क्षेत्रफळ वाढविणे व दुसरे धावेची लांबी वाढविणे. दट्ट्याचे क्षेत्रफळ वाढविल्यास सिलिंडराची जाडी वाढवावी लागते व धावेची लांबी वाढविल्यास एंजिनाची उंची वाढते म्हणून पूर्वानुभवावरून असे दिसून आले आहे की, एका सिलिंडराचे विस्थापित घनफळ २५० ते ५०० सेंमी.^{3} इतके असावे. २ लिटरपर्यंत (२,००० सेंमी.^{3}) विस्थापित घनफळ असल्यास चार-सिलिंडरी एंजिन व त्यापेक्षा जास्त असल्यास सहा– किंवा आठ– सिलिंडरी एंजिने असावीत. शर्यतीच्या मोटारगाडीच्या एंजिनामध्ये सिलिंडर लहान (६२ सेंमी.^{3}) व त्यांची संख्या जास्त अशी रचना असते. बहु-सिलिंडरी एंजिनामध्ये सिलिंडरांची रचना दोन तऱ्हांनी करतात. पहिल्या रचनेत सिलिंडर एका पाठोपाठ एक अशी एका प्रतलात सिलिंडरांचे अक्ष असलेली रेषीय रचना असते. प्रतल उदग्र (उभे) किंवा एंजिनांची उंची कमी करण्याकरता उदग्र दिशेपासून थोडेसे नत (कोन केलेले) असते. दुसऱ्या रचनेत सिलिंडरांची संख्या सम असून त्यांचे दोन सम गट करतात. प्रत्येक गटात रेषीय रचना असून दोन गटांच्या प्रतलांतील कोन ६०°, ९०° किंवा १८०° असतो. १८०° कोन असलेल्या एंजिनाला आडवे (किंवा विरुद्ध दट्ट्यांचे) एंजिन म्हणतात व राहिलेल्या दोन रचनांना व्ही– एंजिन (इंग्रजी V अक्षरासारखे) म्हणतात. प्रत्येक गटातील समोरासमोरील दोन सिलिंडरांचे संयोग दांडे एका भुजाखिळीवर फिरतात. सहा-सिलिंडरी एंजिनामध्ये तीन भुजाखिळी असतात. व्ही– रचनेमध्ये एंजिनाची लांबी व उंची रेषीय रचनेपेक्षा कमी असते.

संपीडन गुणोत्तरात वाढ करण्याकरिता ज्वलन कोठीचे घनफळ कमी करण्याचा प्रयत्न केला गेला. एकोणिसाव्या शतकात चोषण आणि निष्कास झडपा सिलिंडराच्या दोन्ही बाजूंस किंवा एका बाजूस असत त्यामुळे ज्वलन कोठीचे घनफळ जास्त असे. ज्वलन कोठीचे घनफळ कमी करण्याकरिता दोन्ही झडपा सिलिंडर शीर्षात बसविण्याची योजना करण्यात आली. दट्ट्या वरच्या स्थिर स्थानाला असताना व झडपा उघड्या असताना एकमेकांना लागण्याचा संभव असतो म्हणून ज्वलन कोठीचे घनफळ एका विशिष्ट मर्यादेपेक्षा कमी करता येत नाही. संपीडन गुणोत्तर जास्त केल्यास संपीडन धावेच्या शेवटी मिश्रणाचे तापमान वाढते आणि इंधन अपेक्षेपेक्षा लवकर पेटण्याचा संभव असतो. त्याकरिता इंधनाचा ऑक्टेन-अंक [→ अंतर्ज्वलन–एंजिन] वाढवावा लागतो.

इंधन पूर्णपणे जळण्यास ज्वलन कोठीची रचना व आकार, ठिणगी पडण्याचा क्षण व तिची तीव्रता, तसेच हवा व पेट्रोल यांचे एंजिनावरील कार्यभारास योग्य असे मिश्रण इ. घटक कारणीभूत असतात. ह्या संबंधीची माहिती पुढे आलेली आहे.

यांत्रिक कार्यक्षमता वाढविण्याकरिता विविध भागांचे उत्पादन काटेकोरपणे करणे, तसेच वंगण व्यवस्था जास्त परिणामी बनविणे, असे उपाय योजतात. आधुनिक एंजिनाची यांत्रिक कार्यक्षमता ७५% ते ८५% इतकी असते. इंधन पूर्णपणे जळाल्यामुळे सिलिंडरामध्ये जास्त निर्देशित कार्यशक्ती निर्माण होते आणि यांत्रिक कार्यक्षमता वाढविल्यामुळे एंजिनाच्या उपयुक्त कार्यशक्तीत वाढ होते.

एकोणिसाव्या शतकात पेट्रोल एंजिनाचा परिभ्रमी वेग फारच कमी होता व त्यामुळे एंजिन जड असे. डाइमलर व मायबाख यांनी

एंजिनाच्या रचनेत सुधारणा करून मिनिटाला ९०० फेरे असणारे द्रुतगती एंजिन तयार केले त्यामुळे त्याचे वजन व आकारमान लहान झाले. जसजशी जास्त मोठ्या एंजिनांची जरूरी भासू लागली, तसतशी एंजिनरचनेत सुधारणा घडवून एंजिनाचा वेग वाढविला गेला. आधुनिक एंजिनाचा वेग मिनिटाला ४,००० ते ५,००० फेरे इतका असतो. शर्यती मोटारगाड्याच्या एंजिनाचा वेग मिनिटाला ११,००० ते १४,००० फेरे इतका असतो. जसा परिभ्रमी वेग वाढतो तसा पश्चाग्रगती असलेल्या भागांमुळे (दट्ट्या, दट्ट्याखीळ, संयोग दांड्याचा अंश, झडपा, झडपा उघडण्यासाठी लागणारी यंत्रणा) भुजादंडावर निरूढी प्रेरणा (वरील भागांना प्रवेग देण्याकरिता लागणारी प्रेरणा) कार्यान्वित होतात. वरील भाग उच्च बल धातूचे बनवून वजन कमी करून व अनेक सिलिंडरी रचना करून निरूढी प्रेरणा कमी किंवा पूर्णपणे संतुलित करता येतात. पश्चाग्र गतीच्या भागांमुळे निर्माण होणाऱ्या प्रेरणांचे मूल्य स्थिर नसते. धावेच्या सुरुवातीस महत्तम ऋण मूल्य असते, धावेच्या मध्याच्या थोडेसे आधी ते शून्य होते व धावेच्या शेवटी महत्तम धन मूल्य होते. ह्या निरूढी प्रेरणा व दट्ट्याची स्थिती यांचा आलेख काढल्यास तो निव्वळ ज्या–वक्रीय (त्रिकोणमितीतील 'ज्या' फलनाच्या आलेखासारखा) असत नाही; परंतु सम पटीतील उच्च हरात्मक घटकांचा (ज्यांची कंप्रता–दर सेकंदाला होणारी कंपनांची संख्या–मूलभूत कंप्रतेच्या सम पूर्णांकी पटीत आहे अशा आवर्ती तरंगाच्या घटकांचा) मिळून निष्पन्न झालेला असतो म्हणजे त्या हरात्मक घटकात पहिल्या, दुसऱ्या, चौथ्या...अशांचा समावेश असतो. सर्वसाधारणपणे पहिल्या व दुसऱ्या हरात्मक घटक प्रेरणांचे संतुलन करतात; परंतु एंजिनाचा वेग उच्च असल्यास इतर उच्च घटकांचा विचार करावा लागतो. रेषीय चार-सिलिंडरी किंवा व्ही-रचनेच्या आठ–सिलिंडरी एंजिनाचा भुजादंड आ. ६ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे असल्यास पहिल्या हरात्मक निरूढी प्रेरणा व त्यामुळे निर्माण होणारी परिबले पूर्णपणे संतुलित असतात. परिभ्रमी गतीच्या भागांमुळे (भुजादंडाचे भुजा व संयोग दांड्याचा अंश भाग यामुळे) भुजादंडावर प्रेरणा निर्माण होतात, तसेच भुजादंडाच्या धारव्यावरील (आधार नळीवरील) कार्यभार वाढतो म्हणून भुजेच्या विरुद्ध दिशेने वजन बसवून परिभ्रमी गतीचे भाग संतुलित करतात.

पेट्रोल एंजिनाची अश्वशक्ती भुजादंडाच्या परिभ्रमी वेगांप्रमाणे बदलत असते, तसेच पेट्रोल एंजिनाचा वेग बदलता येत असल्यामुळे अश्वशक्तीबरोबर एंजिनाचा वेगही निर्देशित करावा लागतो. इंग्लंडमधील रॉयल ऑटोमोबाइल क्लब, तसेच अमेरिकेतील ऑटोमोबाइल ॲसोसिएशन ऑफ अमेरिका ह्या दोन्ही संस्था मोटार वाहनावरील कराच्या वर्गीकरणाकरिता खालील समीकरण वापरतात.

$$bhp = \frac{Nb^2}{2\cdot5}$$

bhp — उपयुक्त अश्वशक्ती, N—सिलिंडरांची संख्या, b—सिलिंडरांचे व्यास [इंचामध्ये] आहेत. यामध्ये दट्ट्याचा वेग १,००० फूट प्रती मिनिट व सरासरी उपयुक्त परिणामी दाब ९० पौंड/इंच² आणि यांत्रिक कार्यक्षमता ७५% असे गृहीत धरले आहे; परंतु एंजिनाची कार्यशक्ती किलोवॉट व परिभ्रमी वेग (मिनिटाला फेरे) ह्या दोन संज्ञांनी दर्शविण्याची पद्धत आहे. एंजिनाचे चक्र क्लचाला [→ क्लच] जोडलेले असते व तेथून प्रचालक चाकांना (मोटारगाडीला ज्या चाकांद्वारे गती मिळते त्या चाकांना) एंजिनाची शक्ती पुरविली जाते. त्या ठिकाणी एंजिनाच्या शक्तीमुळे उत्पन्न होणारे घूर्णी परिबल महत्त्वाचे असते म्हणून एंजिनामुळे क्लचावर निर्माण होणारे महत्तम घूर्णी परिबल (किग्रॅ.–मी.) व एंजिनाचा वेग देण्याची पद्धत आहे.

एंजिनाची कार्यशक्ती = $T\cdot2\pi n$.

येथे T– घूर्णी परिबल, π– स्थिरांक व n– एंजिनाचा वेग आहेत. या समीकरणावरून घूर्णी परिबल काढता येते. एंजिनाची निर्देशित कार्यशक्ती वेगाप्रमाणे वाढत जाते, त्याच बरोबर सापेक्ष गती असलेल्या विविध भागांतील घर्षणामुळे कार्यशक्ती वाया जाते. जसा वेग वाढतो तशी घर्षणामुळे वाया जाणारी कार्यशक्ती वाढत जाते म्हणून उपयुक्त कार्यशक्ती एंजिनाच्या अभिकल्पित वेगापर्यंत वाढते व त्यानंतर कमी कमी होते, तसेच एंजिनाचा वेग जसा वाढत जातो तसे घूर्णी परिबल वाढते आणि एंजिनाच्या एका विशिष्ट वेगाला त्याचे मूल्य महत्तम होते व पुढे कमी कमी होते. ज्या चार धावी एंजिनाची महत्तम कार्यशक्ती मिनिटाला ४,००० फेरे ह्या वेगाला निर्माण होते त्या एंजिनाचे महत्तम घूर्णी परिबल साधारण मिनिटाला २,२०० फेरे ह्या एंजिनाच्या वेगाला येते.

जसा एंजिनाचा वेग वाढतो तसा सिलिंडराचे विस्थापित घनफळ इंधनाच्या मिश्रणाने पूर्णपणे भरत नाही. एकतर चोषण मार्ग व झडप या ठिकाणी मर्यादित मार्ग असतो व वेळ कमी असल्यामुळे मिश्रणाचा वेग जास्त असावा लागतो आणि त्यावर मर्यादा असतात. म्हणून सिलिंडरामध्ये प्रत्यक्ष आत आलेल्या मिश्रणाचे घनफळ व सिलिंडराचे विस्थापित घनफळ यांच्या गुणोत्तराला घनफळात्मक कार्यक्षमता म्हणतात. घनफळात्मक कार्यक्षमता वाढविण्याकरिता शक्य तितकी मोठी चोषण झडप वापरणे, चोषण मार्ग निमुळता करणे वगैरे उपाय करतात. हवा व पेट्रोल यांचे मिश्रणातील प्रमाण, सिलिंडरांचे तापमान व झडप उघडण्याचा क्षण यांवर सुद्धा घनफळात्मक कार्यक्षमता अवलंबून असते. एंजिनाचा वेग वाढविण्यावर घनफळात्मक कार्यक्षमतेमुळे मर्यादा येते.

एंजिनाच्या दट्ट्यावरील दाबामुळे भुजादंडावर घूर्णी परिबल निर्माण होते. चार धावी एक-सिलिंडरी एंजिनामध्ये भुजादंडाच्या दोन फेऱ्यांतील (७२०°) फक्त अर्ध्या फेऱ्यामध्ये (१८०°) इंधनाच्या ज्वलनापासून दाब निर्माण होतो म्हणजे अर्ध्या फेऱ्यात भुजादंडावर घूर्णी परिबल कार्यान्वित असते; परंतु बहु-सिलिंडरी एंजिनामध्ये विविध सिलिंडरांतील प्रज्वलनाचा क्रम ठरवून घूर्णी परिबलाचे सम वितरण करणे शक्य असते. घूर्णी परिबल व भुजादंड फिरण्याचा कोन यांचा आलेख काढल्यास असे दिसून येते की, चार-सिलिंडरी एंजिनात घूर्णी परिबलातील फरक कमी असतो. घूर्णी परिबलातील फेरबदलामुळे भुजादंडात कंपन निर्माण होते. ह्या कंपनाची कंप्रता आणि भुजादंडाची नैसर्गिक कंप्रता यांचे ⇨ *अनुस्पंदन* झाल्यास (दोन्ही कंप्रता समान झाल्यास) कंपनाचा परमप्रसर (स्थिर स्थितीपासून होणारे महत्तम विस्थापन) फार होतो आणि भुजादंड मोडण्याची शक्यता असते याकरिता संदमक (कंपन शोषण्याकरिता) वापरतात व एंजिनाचा वेगही अनुस्पंदन न होण्याइतका ठेवतात. संदमक भुजादंडाच्या पुढच्या टोकाला बसवितात. पंप, विद्युत् जनित्र चालविण्याकरिता भुजादंडावरील कप्पी व वरील संदमक यांची एकत्र रचना केलेली असते.

यांत्रिक शक्ती निर्माण करणारे भाग : या गटामध्ये सिलिंडर संच, सिलिंडर शीर्ष, दट्ट्या, संयोग दांडा, भुजादंड, प्रचक्र, कॅमदंड, झडपा व झडपा कार्यान्वित करण्यास लागणारी यंत्रणा हे मुख्य भाग येतात.

सिलिंडर संच हा एंजिनाचा मिश्र बिडाचा मोठा ओतीव भाग असतो. त्यामध्ये सर्व सिलिंडर सामावलेले असतात व थंड करण्याकरिता लागणाऱ्या पाण्याचे अभिसरण होण्याकरिता मार्ग असतात. वरच्या बाजूस शीर्ष बसविण्याकरिता स्टड (दोन्ही टोकांना आटे पाडलेले डोकेविरहित बोल्ट) बसविलेले असतात. भुजादंडाचे धारवे बसविण्याची जागा खालच्या बाजूला असते. प्रचक्राच्या (मागच्या) बाजूला क्लचाचे आवरण बसविण्याकरिता स्टड असतात. त्याच्या

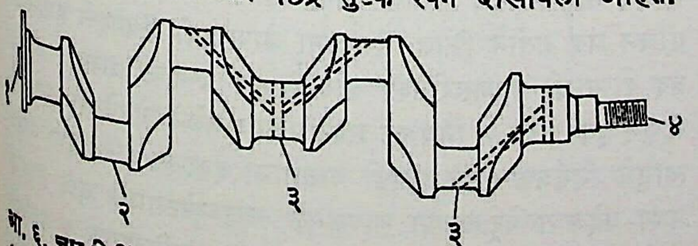
विरुद्ध (पुढल्या) बाजूला कॅमदंड फिरविण्याकरिता लागणारी दंतचक्रे किंवा साखळी दंतचक्रे ही झाकणारे आवरण बसविण्याची जागा असते. एंजिन साट्यावर बसविण्याकरिता खूर असतात. इतर भागांना आधार म्हणून ह्याचा उपयोग होतो.

सिलिंडर शीर्ष : रेषीय चार-सिलिंडरी एंजिनाचे सिलिंडर शीर्ष हा एक ओतीव भाग असतो. त्याकरिता मिश्र बीड किंवा मिश्र ॲल्युमिनियम ही धातू वापरतात. सिलिंडर शीर्षात ज्वलन कोठी, चोषण व निष्कास मार्ग आणि दोन्ही झडपांच्या बैठकी असतात. तसेच पाण्याच्या अभिसरणाकरिता मार्ग ठेवलेले असतात. सिलिंडर संच व सिलिंडर शीर्ष यांमध्ये सिलिंडरांतील वायू झिरपू नये म्हणून ॲस्बेस्टस आणि तांब्याचा पत्रा यांचे गॅसकेट असते.

दट्ट्या : पोकळ दंडगोलाकार व एका बाजूने बंद असा याचा आकार असतो. दट्ट्याखालील बसविण्याची जागा व दट्ट्या-कड्या बसविण्याकरिता खाचा असतात. धावेची लांबी/दट्ट्याचा व्यास ह्या गुणोत्तराचे मूल्य आधुनिक एंजिनामध्ये ०·८ ते १ इतके असते. १९४० च्या आधी हेच गुणोत्तर १ ते १·५ असे. हे गुणोत्तर कमी केल्यामुळे सिलिंडराचे क्षेत्रफळ वाढते आणि मोठ्या झडपा बसविता येतात. तसेच धावेची लांबी कमी झाल्यामुळे एंजिनाची उंची कमी होते. दट्ट्याच्या कडीचा अनुप्रस्थ छेद आयताकार असतो आणि परिघावर एके ठिकाणी ती कापलेली असते. त्यामुळे ती लवचिक बनून स्प्रिंगेसारखे कार्य करते. साधारण दोन कड्या दट्ट्याच्या शीर्षाच्या बाजूला असतात. ह्या कड्यांमुळे ज्वलन कोठीमधील वायू दट्ट्याच्या बाजूनी झिरपू शकत नाहीत. तसेच तिसरी तेल कडी असते व तिच्यामुळे वंगण ज्वलन कोठीत जात नाही. दट्ट्याचे आकारमान उष्णतेमुळे वाढते व सिलिंडरामध्ये तो अडकून बसू नये अशी व्यवस्था केलेली असते.

संयोग दांडा : संयोग दांडा दट्ट्या व भुजादंड यांना जोडतो. एका बाजूला दट्ट्या खिळीवर संयोग दांड्याचे लहान तोंड आणि दुसऱ्या बाजूला भुजा-खिळीवर मोठे तोंड कार्यान्वित असते. संयोग दांड्याच्या मधल्या भागाचा (लहान व मोठ्या तोंडांना जोडणाऱ्या भागाचा) अनुप्रस्थ छेद इंग्रजी (I) सारखा असतो व तो उच्च बल मिश्र पोलादाचा करतात. मोठ्या तोंडातील धारवा दोन भागांत असतो, तर लहान तोंडातील धारवा सलग असतो. वंगणाकरिता मोठ्या तोंडाकडून लहान तोंडाकडे एक छिद्र असते.

भुजादंड : आ. ६ मध्ये चार-सिलिंडरी एंजिनाचा भुजादंड दाखविला आहे. त्यात एक व चार क्रमांकांच्या सिलिंडराचे भुजा यांमध्ये शून्य अंशाचा कोन आहे (बाजूने पाहिल्यास) आणि दोन व तीन क्रमांकांच्या सिलिंडराचे भुजा एक व चार यांपासून १८० अंशावर आहेत. दोन धारवे असून संतुलनाकरिता वजने लागलेली आहेत. तसेच वंगणाकरिता पाडलेली छिद्रे तुटक रेषेने दाखविली आहेत.

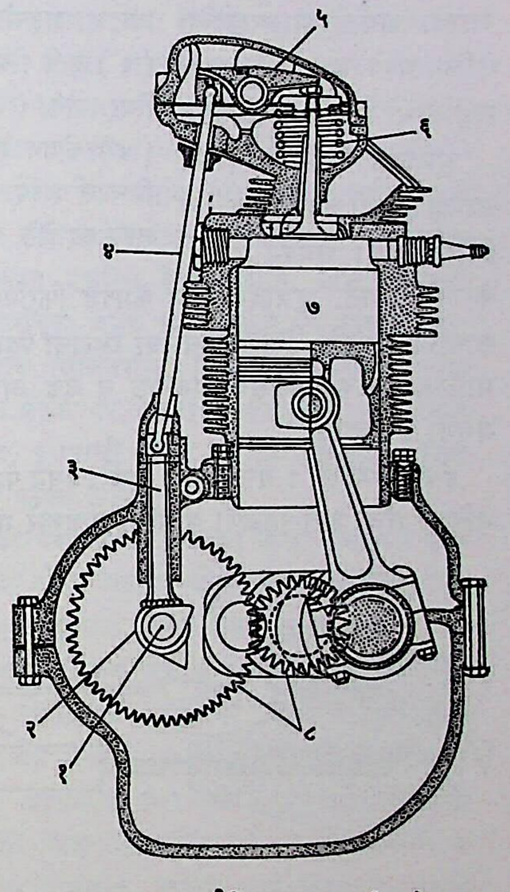


आ. ६. चार-सिलिंडरी एंजिनाचा भुजादंड : (१) प्रचक्र बसविण्याचे टोक, (२) भुजा-खीळ, (३) वंगणाकरिता छिद्रे, (४) भुजादंडाचे पुढील टोक.

भुजादंड निकेल-क्रोमयुक्त पोलादाचा घडविलेला असतो. तसेच उष्णता संस्करण प्रक्रियेने त्याचे बल वाढविलेले असते. भुजा-खिळीवर विशिष्ट प्रक्रिया करून पृष्ठभागाची झीज कमी करण्याकरिता कठीण केलेला असतो. भुजादंडाचे स्थिर आणि संतुलन गतिक करतात. भुजादंडाच्या एका टोकाला प्रचक्र बसविण्याची व तसेच दुसऱ्या बाजूला कॅमदंड फिरविण्याकरिता दंतचक्र बसविण्याची सोय असते. तसेच ठिणगी वितरक व वंगण पंप चालविण्याकरिता लागणारे दंतचक्र बसविण्याची जागा असते.

प्रचक्र : प्रचक्र हा बिडाचा ओतीव भाग असतो व त्याचा उपयोग आवर्तनातील शक्ती उत्पादनातील फरकामुळे उत्पन्न होणाऱ्या एंजिनामधील वेगाच्या बदलावर नियंत्रण करण्यासाठी होतो [→ प्रचक्र]; परंतु एंजिनाच्या कार्यभारात बदल झाल्यास वेग कमी जास्त होतो. या बदलावर प्रचक्राचे नियंत्रण असत नाही. एंजिन चालू करताना आरंभकाने प्रचक्र फिरविले जाते. त्याकरिता प्रचक्रावर एक कंकणाकृती–दंतचक्र बसविलेले असते. तसेच प्रचक्र हे क्लचाचा एक घटक म्हणूनही असते.

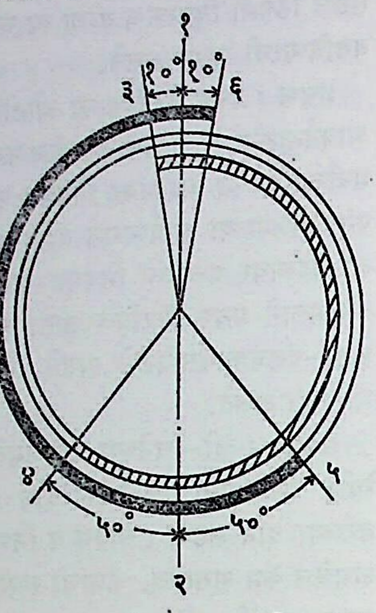
कॅमदंड : व्ही–रचनेच्या एंजिनमध्ये प्रत्येक सिलिंडर गटाला किंवा रेषीय एंजिनमध्ये एक किंवा दोन कॅमदंड असतात. प्रत्येक सिलिंडराच्या दोन झडपा (चोषण व निष्कास) या हिशोबाने कॅमदंडावर अंगचेच कॅम असतात. कॅमांची रूपरेखा (आकार) विशिष्ट असते. चार–धावी एंजिनाच्या कॅमदंडाचा वेग भुजादंडाच्या वेगाच्या निम्मा असतो. विविध कॅमांची सापेक्ष स्थाने झडपा उघडण्याचा क्रम आणि सिलिंडर प्रज्वलनाचा क्रम यांवर अवलंबून असतात. कॅमदंडाचे एंजिनामध्ये बसविण्याचे स्थान सिलिंडर शीर्षाच्या वर असते किंवा सिलिंडर संचात असते.



आ. ७. झडपा कार्यान्वित करण्याची यंत्रणा : चार-धावी एंजिनातील सिलिंडर शीर्षावरील कॅमदंड : (१) कॅमदंड, (२) कॅम, (३) अनुगामी, (४) ढकल दांडा, (५) दोलन भुजा, (६) झडपेची स्प्रिंग, (७) झडप, (८) झडपांच्या उघडण्याच्या व बंद होण्याच्या कालावधीकरिता दंतचक्र यंत्रणा.

झडपा कार्यान्वित करण्याची यंत्रणा : आ. ७ मध्ये कॅमदंड सिलिंडर शीर्षावर बसविला आहे. चोषण झडपेचे आकारमान निष्कास झडपेच्यापेक्षा मोठे असते. झडपा कॅमांनी उघडतात आणि स्प्रिंगेच्या प्रेरणेने बंद होतात. एंजिन थंड असताना दोलन भुजा व झडपेच्या दांड्याचे टोक यांमध्ये थोडे अंतर असावे लागते, कारण एंजिन गरम झाल्यावर दांड्याची लांबी वाढते. हे अंतर एंजिन उत्पादकांनी पूर्वानुभवावरून ठरविलेले असते. तसेच ह्या अंतराचे समायोजन (कमीजास्त) करण्याकरिता योजना केलेली असते. झडपा थंड करण्याची व्यवस्था असावी लागते. सिलिंडर शीर्षातील पाण्याचे मार्ग अशा तऱ्हेने ठेवतात की, त्यामुळे झडपा थंड करण्यास मदत होते. काही रचनांमध्ये झडपेचा दांडा पोकळ ठेवून त्यात द्रव सोडियम भरतात. एक किंवा दोन कुंडल स्प्रिंगा वापरतात.

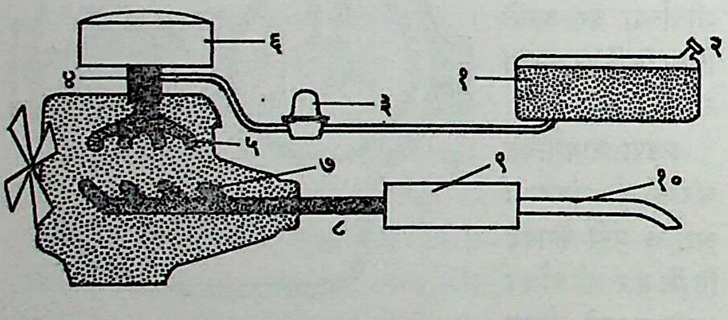
एंजिनामधील झडपा उघडण्याचा व बंद होण्याचा नमुनेदार क्रम आ. ८ मध्ये दाखविला आहे. चोषण झडप वरच्या स्थिर स्थानापूर्वी निष्कास धावेत उघडते आणि खालच्या स्थिर स्थानानंतर संपीडन धावेमध्ये बंद होते. म्हणजे चोषण झडप भुजादंडाच्या २५०° इतक्या परिभ्रमणात उघडी असते. निष्कास झडप खालच्या स्थिर स्थानाच्या आधी (म्हणजे शक्ती धावेत) उघडते व वरच्या स्थिर स्थानानंतर (पुढील आवर्तनाच्या चोषण धावेत) बंद होते. निष्कास झडप भुजादंडाच्या २५५° इतक्या परिभ्रमणात उघडी असते. शर्यतीच्या गाडीच्या एंजिनामध्ये झडपांची उघडी राहण्याची स्थिती वाढवितात.



आ. ८. झडपांच्या उघडझापांचा क्रम : (१) वरचे स्थिर स्थान, (२) खालचे स्थिर स्थान, (३) चोषण झडप उघडते, (४) चोषण झडप बंद होते, (५) निष्कास झडप उघडते, (६) निष्कास झडप बंद होते.

भुजादंड व कॅमदंड यांच्या सापेक्ष स्थिती जमविण्याकरिता विशिष्ट खुणा जमवून जोडणी करावी लागते. भुजादंडावरून कॅमदंड फिरविण्याकरिता साखळी व साखळी दंतचक्रे, विशिष्ट रचनेचा रबराचा पट्टा, मळसूत्री दंतचक्राची मालिका किंवा मळसूत्री दंतचक्र व दंड अशा विविध प्रकारच्या यंत्रणा वापरतात.

इंधन प्रणाली : यात इंधन टाकी, इंधन पंप, कारब्युरेटर, चोषण नलिका संच, हवा गाळणी व यांना जोडणारे भाग येतात (आ. ९).



आ. ९. इंधन प्रणाली व निष्कास प्रणाली : (१) पेट्रोल टाकी, (२) टाकीचे टोपण, (३) इंधन पंप, (४) कारब्युरेटर, (५) चोषण नलिका संच, (६) हवा गाळणी, (७) निष्कास नलिका संच, (८) निष्कास नळी, (९) ध्वनिशामक, (१०) अंतिम नळी.

इंधन टाकी साधारणपणे ४० ते ६० लि. आणि क्वचित १२० लि. पर्यंत पेट्रोल राहू शकेल एवढ्या आकारमानाची असते. ती साट्याच्या मागल्या बाजूस बसविलेली असते. पेट्रोल भरण्याकरिता साट्याच्या बाहेर येणारी नळी असते. त्या नळीच्या तोंडावर कुलूप लावता येण्यासारखे टोपण असते. टाकीच्या आत विभाजक असल्यामुळे मोटारगाडी खडखडीत रस्त्यावरून जाताना पेट्रोल उसळत नाही. टाकी धुवून स्वच्छ करण्याकरिता टाकीच्या खालच्या बाजूला एक गुडदी असते. टाकीतील पेट्रोलाचा साठा समजण्याकरिता चालकासमोरील उपकरण-फलकावर एक उपकरण असते. एंजिनावर बसविलेल्या इंधन पंप व टाकी तांब्याच्या किंवा पोलादाच्या लहान व्यासाच्या नळीने जोडलेली असतात. ही इंधन नळी साट्यावर दाबपकडीने बसविलेली असते. एंजिनाला हादरे बसत असल्यामुळे इंधन नळीच्या पंपाच्या बाजूच्या टोकाला थोड्या लांबीचा लवचिक नळीचा तुकडा जोडलेला असतो. पंप कॅमदंडावरील कॅम व दोलन भुजा यांमुळे कार्यान्वित होतो; परंतु सिलिंडर शीर्षावर कॅमदंड असल्यास तो भुजादंडापासून कार्यान्वित करण्याची व्यवस्था केलेली असते. कारब्युरेटराची तरणी टाकी [→ कारब्युरेटर] पूर्ण भरली असल्यास दोलन भुजेच्या विशिष्ट रचनेमुळे पंपाचे कार्य आपोआप थांबते. पेट्रोलामधील गाळ कारब्युरेटरामध्ये जाऊ नये म्हणून गाळणी असलेले काचेचे भांडे असते. तसेच इंधन पंप व कारब्युरेटर यांमध्येही आणखी एक गाळणी असते. विजेवर चालणारा इंधन पंप कोणत्याही सोयीस्कर जागी बसविता येतो. ज्या मोटारगाड्यांमध्ये चालकासमोरील हवा-धूळ-रोधी काच स्वच्छ करण्याकरिता एंजिन चोषण नलिकासंचातील निर्वात अवस्थेवर चालणारी पुसणी वापरतात त्या गाड्यांत इंधन पंप आणि निर्वात वर्धीकरण पंप एकाच उपकरणात असतात.

कारब्युरेटर हा एंजिनाचा महत्त्वाचा भाग असून त्यावर एंजिनाची कार्यक्षमता व इंधनाची काटकसर अवलंबून असते [→ कारब्युरेटर]. मोटारगाडी रस्त्यावर चालत असताना विविध प्रकारची परिस्थिती निर्माण होते व त्या त्या परिस्थितीत एंजिनामध्ये योग्य ती शक्ती उत्पन्न होण्याकरिता सुसंवादी हवा-पेट्रोल मिश्रण पुरविण्याचे कार्य कारब्युरेटराला करावे लागते. शास्त्रीय दृष्ट्या १ किग्रॅ. पेट्रोलामधील सर्व घटकांचे पूर्णपणे ज्वलन होण्यास १५ किग्रॅ. हवा लागते. पेट्रोलाचे प्रमाण जास्त असल्यास दाट मिश्रण मिळते व कमी असल्यास पातळ मिश्रण मिळते. आधुनिक कारब्युरेटरामध्ये सुसंवादी मिश्रण करण्यासाठी वापरण्यात येणारी यंत्रणा पुढे दिली आहे.

एंजिन थंड असून चालू करावयाचे असल्यास हवा-पेट्रोल मिश्रण दाट लागते (१० : १). अशा वेळी हवा-झडप (हवा गाळणी व कारब्युरेटर यांमध्ये असलेली झडप) पूर्ण बंद करतात. हवा-झडपेची उघडझाप करण्याकरिता उपकरण फलकावर एक कळ असते व ती हवा-झडपेला तारदोर, स्प्रिंग व शृंखला यांनी जोडलेली असते. एंजिन चालू झाल्यावर हवा-झडप उघडावी लागते. हवा-झडप स्वयंचलित रीत्या उघडण्याची यंत्रणा काही गाड्यांवर असते. एंजिन थंड असताना तापस्थायी (तापमानानुसार जिच्यातील ताण कमी जास्त होतो अशा) स्प्रिंगेमुळे हवा-झडप बंद ठेवली जाते. एंजिन चालू झाल्यावर गरम व्हावयास लागते. तसेच वेग वाढल्यामुळे चोषण नलिका संचात निर्वाताचे प्रमाण वाढते. चोषण नलिका संचातील निर्वाताचे प्रमाण व त्याचे तापमान यांची सांगड घालून हवा-झडप हळूहळू उघडण्याची व्यवस्था केलेली असते. एंजिनाचा भाररहित वेग (कार्यभार नसताना असणारा एंजिनाचा वेग ४००–५०० फेरे/मिनिट) झाल्यावर हवा-झडप पूर्ण उघडते. कारब्युरेटराची नियंत्रक झडप (कारब्युरेटर आणि चोषण नलिका संच यांमध्ये असलेली झडप) उघडी असताना व एंजिन मंद गतीने फिरत असताना तापस्थायी स्प्रिंगेमुळे हवा-झडप बंद होण्याची व जरूरीपेक्षा दाट मिश्रण येण्याची शक्यता असते. म्हणून हवा-झडप व नियंत्रक झडप एका शृंखलेने जोडलेल्या असतात. त्यामुळे नियंत्रक झडप उघडी असताना हवा-झडप बंद होत नाही. उष्ण प्रदेशात पेट्रोलाच्या बाष्पामुळे कारब्युरेटरामध्ये दाब निर्माण होतो. त्यामुळे लांबच्या प्रवासानंतर गाडी थांबविल्यावर बाष्पदाबामुळे कारब्युरेटरामध्ये पेट्रोल जात राहते व दाट मिश्रण तयार होते. त्यानंतर एंजिन चालू करण्यास अडचण निर्माण होते. असे होऊ नये म्हणून बाष्प बाहेर काढून टाकण्याकरिता एक झडप ठेवलेली असते. भाररहित वेगाला एंजिन फिरत असताना कारब्युरेटराची नियंत्रक झडप बंद असते; परंतु त्यातील विशिष्ट मार्ग व हवा-नियंत्रक स्क्रू तसेच मिश्रण-नियंत्रक स्क्रू यांनी मिश्रणाची गुणवत्ता नियोजित केली जाते.

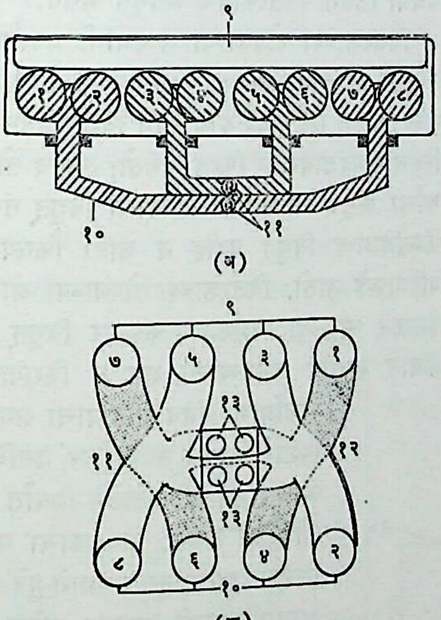
एंजिन धडधड न होता चालण्यास जेवढा वेग लागतो तेवढा वेग ह्या नियंत्रक स्क्रूने ठेवता येतो.

कारब्युरेटराची नियंत्रक झडप व प्रवेग पायटा (वेग कमीजास्ती करण्याकरिता चालक हा पायटा पायाने कमीजास्त दाबतो) हे तारदोर, शृंखला व स्प्रिंग यांच्यामुळे जोडलेले असतात. पायाचा दाब जसजसा वाढवावा तसतशी नियंत्रक झडप जास्त जास्त उघडते आणि पायट्यावरून पाय काढल्यास स्प्रिंगेमुळे ती पूर्वस्थितीत येते. नियंत्रक झडप जसजशी जास्त उघडते तसतशी एंजिनामध्ये जाणारी मिश्रण राशी वाढते व एंजिनामध्ये जास्त शक्ती निर्माण होते आणि परिणामी मोटारगाडीचा वेग वाढतो. एखाद्या दुसऱ्या मोटारगाडीच्या पुढे जाण्याकरिता एकदम वेग वाढवावा लागतो म्हणजे प्रवेग जास्त लागतो त्या वेळी पायटा एकदम दाबला जातो. अशा वेळी ज्या कारब्युरेटरांना स्वतंत्र प्रवेग पंप बसविलेला असतो, तो कार्यान्वित होतो व जास्त पेट्रोलाचे अंतःक्षेपण केले जाते. दाट मिश्रण मिळाल्यामुळे एंजिनामध्ये जास्त शक्ती निर्माण होते. ज्या ठिकाणी प्रवेग पंप नसतो त्या ठिकाणी स्रोतातून जास्त पेट्रोल जाण्याची व्यवस्था असते. पायट्यावरील दाब कमी झाल्यावर ह्या यंत्रणा बंद होतात.

मोटारगाडीचा वेग वाढविण्यास जास्त शक्ती लागते; परंतु सपाट रस्त्यावर एका वेगाने मार्गक्रमण करीत असताना तितकी शक्ती लागत नाही. तसेच मोटारगाडी स्थिर अवस्थेतून चालू करण्यास किंवा घाट चढण्यास जास्त शक्ती लागते. एंजिनाच्या महत्तम कार्यशक्तीच्या ५०% कार्यशक्ती जास्त वेळ वापरली जाते. जसा एंजिनाचा वेग वाढत जातो तसे कारब्युरेटरामधील निर्वाताचे प्रमाण वाढत जाते. निर्वाताचे प्रमाण वाढत असताना हवेच्या राशीपेक्षा पेट्रोलाची राशी जास्त होते म्हणजे मिश्रण दाट व्हावयास लागते. असे होऊ नये म्हणून कारब्युरेटरामध्ये एका व्हेंचुरी नळीऐवजी (डमरूसारखा आकार असलेल्या नळीऐवजी) दोन किंवा तीन व्हेंचुरी नळ्या वापरतात [→ कारब्युरेटर].

अशा तऱ्हेने कारब्युरेटरामध्ये सुधारणा करून पेट्रोलाची बचत करतात, तसेच योग्य ते मिश्रण एंजिनाला पुरविले जाते.

चोषण नलिका संच कारब्युरेटर व एंजिन यांमध्ये बसविलेला असतो. त्यास सिलिंडरांच्या संख्येइतक्या शाखा असाव्या लागतात. कारब्युरेटरामधून जे मिश्रण येते त्यामध्ये पेट्रोलाचे सूक्ष्म कण असतात व त्यांचे बाष्प होण्याकरिता निष्कास वायूने गरम करण्यासाठी चोषण नलिका संचाला आवरण असते वा चोषण व निष्कास नलिकांचे संच जवळजवळ बसवून हेच कार्य साधता येते. बहु-सिलिंडरी एंजिनामध्ये एकाच कारब्युरेटरापासून इंधन मिश्रणाचे वितरण सर्व सिलिंडरांना सारखे होत नाही. त्याकरिता दोन रचना आ. १० मध्ये दाखविल्या आहेत. विशिष्ट रचनेचा कारब्युरेटर असतो. त्यामध्ये मुख्य हवा-नलिकेला दोन किंवा चार शाखा असतात. तरणी टाक्या एक किंवा दोन असतात व नियंत्रक घटक एकच असतात.



आ. १०. **चोषण नलिका संच : (अ) द्विशाखी कारब्युरेटराचा चोषण नलिका संच :** (१–८) सिलिंडर, (९) सिलिंडर संच, (१०) नलिका संच, (११) कारब्युरेटर निर्गम मार्ग; **(आ) चौशाखी कारब्युरेटराचा चोषण नलिका संच :** (१–८) सिलिंडर, (९) डावीकडील सिलिंडरांची ओळ, (१०) उजवीकडील सिलिंडरांची ओळ, (११) पश्च बाजू, (१२) अग्र बाजू, (१३) कारब्युरेटर निर्गम मार्ग.

वातावरणातील हवा कारब्युरेटरामध्ये येण्यापूर्वी हवा गाळणीतून स्वच्छ होऊन येते. एक प्रकारच्या गाळणीमध्ये इंधन तेल एका भांड्यात असते. धूलिकण अलग करण्याकरिता हवेचा मार्ग वाकडा-तिकडा केलेला असतो. तेलातून हवा जात असताना धूलिकण अलग होतात व त्यांच्या तेलात साखा साठतो. गाळणीच्या बाकीच्या भागातून हवा जाताना तेलकण, तसेच राहिलेले धूलिकण हवेपासून अलग होतात. दुसऱ्या प्रकारात गाळण घटक कोरडा असून विशिष्ट रचनेचा असतो. काही कालानंतर तेल व गाळण घटक बदलावा लागतो.

पेट्रोलाचे अंतःक्षेपण : चोषण झडप उघडण्याच्या थोडेसे आधी चोषण मार्गात झडपेपाशी पेट्रोलाचे अंतःक्षेपण करतात. अंतःक्षेपण करण्याचा क्षण व काल भुजादंडाच्या विशिष्ट स्थानाला साधावा लागतो. चोषण नलिकेला व्हेंचुरी नलिकेसारखा आकार दिलेला असतो. एंजिनाचा वेग व कार्यभार यांच्याशी सुसंगत अशी पेट्रोल राशी अंतःक्षेपण करण्याची स्वयंचलित रचना असते. चोषण नलिकेतील निर्वाताचे प्रमाण, एंजिनाचे तापमान, प्रवेग पायट्याची स्थिती व वातावरणाचे तापमान यांचे प्रमाण विविध संवेदकांनी (संवेदनशील यंत्रणांद्वारे) संगणकात एकत्रित केले जातात. अंतःक्षेपणाचा क्षण व काल संगणकाने ठरविला जातो व त्याप्रमाणे पंप कार्य करतो. अंतःक्षेपण पद्धतीमध्ये सर्व सिलिंडरांना मिळून एक किंवा प्रत्येक सिलिंडराला स्वतंत्र अंतःक्षेपक पंप असतो. अंतःक्षेपण पद्धतीमुळे एंजिनाच्या शक्तीत वाढ, इंधनाची बचत व थंड स्थितीत एंजिन सुरू करण्यास सुलभ असे फायदे होतात.

अधिभरण : एंजिनाचा वेग जसजसा वाढत जातो तसतशी घनफळात्मक कार्यक्षमता कमी होते. नुसत्या चोषणाने इंधन मिश्रणाची पुरेशी राशी सिलिंडरामध्ये येण्यास पुरेसा वेळ नसतो म्हणून पंखे वापरून मिश्रण वातावरणातील दाबापेक्षा जास्त दाबाने पुरविण्याची यंत्रणा असते. हे पंखे एंजिनाच्या शक्तीवर चालवितात किंवा निष्कास वायूवर चालणाऱ्या टरबाइनावर चालवितात. दुसरी पद्धत जास्त फायद्याची असते. अधिभरण पंख्यातून येणारी दाबयुक्त हवा कारब्युरेटर व हवा गाळणी किंवा कारब्युरेटर व चोषण नलिका संच यांमध्ये चोषण प्रणालीत जोडतात. तसेच स्वयंचलित यंत्रणेमुळे एंजिनाचा विशिष्ट वेग आल्याशिवाय टरबाइनामधून निष्कास वायू जात नाही म्हणजे पंखा फिरत नाही. त्या विशिष्ट वेगापेक्षा वेग कमी असल्यास निष्कास वायू सरळ निष्कास नळीतून बाहेर टाकला जातो. संपीडन धावेच्या सुरुवातीच्या मिश्रणाचा दाब जास्त झाल्यामुळे संपीडन धावेच्या शेवटी होणारा दाब जास्त होतो म्हणून तापमान जास्त असते, परिणामी इंधनाचे ज्वलन चांगले होते.

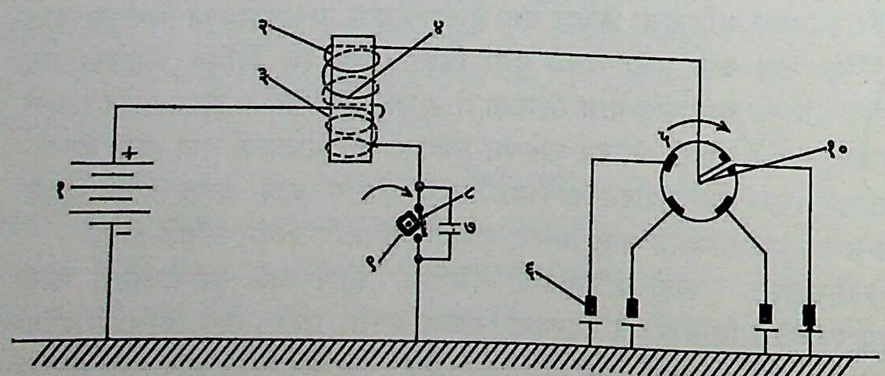
काही एंजिनांमध्ये एंजिनाची शक्ती कमी करण्याकरिता काही सिलिंडर बंद ठेवण्याची यंत्रणा असते. उदा., सहा सिलिंडरी एंजिनाचे एक, दोन वा तीन सिलिंडर बंद केल्यास ते पाच, चार व तीन सिलिंडरी एंजिन म्हणून कार्य करू शकेल व त्याप्रमाणे उत्पादित शक्ती कमी होईल. अशा तऱ्हेने इंधनाची बचत होऊ शकते. एंजिनाचा वेग व कार्यभार यांमुळे चोषण नलिका संचातील निर्वाताचे प्रमाण, कारब्युरेटरामधील नियंत्रक झडपेची स्थिती, पाण्याचे तापमान, मोटारगाडीचा वेग या प्रचलांचे (विशिष्ट परिस्थितीत निरनिराळी मूल्ये धारण करणाऱ्या स्थिर राशींचे) संवेदकांच्या साहाय्याने

संगणकात एकत्रीकरण केले जाते. झडपांची उघडझाप करण्याकरिता ⇨ परिनलिकांद्वारे कार्य करणारी द्रायवीय यंत्रणा असते व ती विद्युत् प्रवाहाने कार्यान्वित होते. विविध प्रचलांच्या अनुरूप असे विद्युत् संदेश संगणकातून परिनलिकांना पाठविले जातात. शक्ती कमी पाहिजे असल्यास काही सिलिंडरांच्या झडपा बंदच राहतात. सिलिंडरामधील वायू एका धावेत संपीडित होतात व पुढच्या धावेत प्रसरण पावतात. कार्यान्वित असलेल्या सिलिंडराची शक्ती फारशी कमी होत नाही.

निष्कास प्रणाली : (आ. ९). सिलिंडरामध्ये जळालेले वायू बाहेर टाकण्याचे कार्य निष्कास प्रणालीचे असते. सर्व सिलिंडरांतील जळालेले वायू निष्कास नलिका संचामध्ये एकत्र केले जातात. त्यातील काही भाग चोषण नलिका संच गरम करण्याकरिता वापरतात. बाकीचा भाग निष्कास नळीतून व ध्वनिशामकातून वातावरणात जातो. ध्वनिशामकात निष्कास वायूचा दाब कमी करण्याची यंत्रणा असते त्यामुळे वायू वातावरणात टाकले जात असताना आवाज होत नाही. एका प्रकारच्या ध्वनिशामकात एकमेकात बसविलेल्या दोन नळ्या असतात. दोन्ही नळ्यांमधील कंकणाकृती भागात पोलाद-लोकर (पोलादाच्या सूक्ष्म धाग्यांचा पुंजका) भरलेली असते. निष्कास वायू आतील लहान नळीच्या दंडगोलाकार पृष्ठभागावर असलेल्या भोकांतून कंकणाकृती भागात येतो. पोलाद-लोकरीमुळे निष्कास वायूचा मार्ग खूपच गुंतागुंतीचा होतो. त्यामुळे त्याचा दाब वातावरणाच्या दाबाइतका होऊन अंतिम निष्कास नळीतून बाहेर पडताना फारसा आवाज होत नाही.

इंधन प्रज्वलन प्रणाली : प्रज्वलन प्रणालीमध्ये विद्युत् घटमाला, प्रवर्तन वेटोळे, ठिणगी वितरक व ठिणगी प्लग असे घटक येतात (आ. ११).

संचायक (पुन्हा विद्युत् भारित करता येणारी) विद्युत् घटमाला ६ किंवा १२ व्होल्ट विद्युत् दाबाची असते. एकदिश विद्युत् प्रवाह प्रवर्तन वेटोळ्याच्या प्राथमिक वेटोळ्यात सुरू झाल्यावर चुंबकीय स्रोत तयार होतो; परंतु प्राथमिक वेटोळ्यातील विद्युत् प्रवाह कॅमाने स्पर्शाग्रे विलग करून खंडित केल्यास प्रवर्तन वेटोळ्याच्या द्वितीयक वेटोळ्यात उच्च दाबाचा विद्युत् प्रवाह सुरू होतो. विद्युत् दाबाचे प्रमाण चुंबकीय स्रोत नष्ट होण्याच्या वेगावर अवलंबून असते. विद्युत् धारित्राने (विद्युत् भार साठविणाऱ्या साधनाने) हा वेग वाढण्यास मदत मिळते व विद्युत् दाब २० ते २२ हजार व्होल्ट इतका होतो. उच्च दाबाचा विद्युत् प्रवाह फिरत्या स्विचामधून व वितरकाच्या टोपणातील स्पर्शाग्रामधून ठिणगी प्लगाला मिळतो. प्लगामधील फटीमुळे ठिणगी



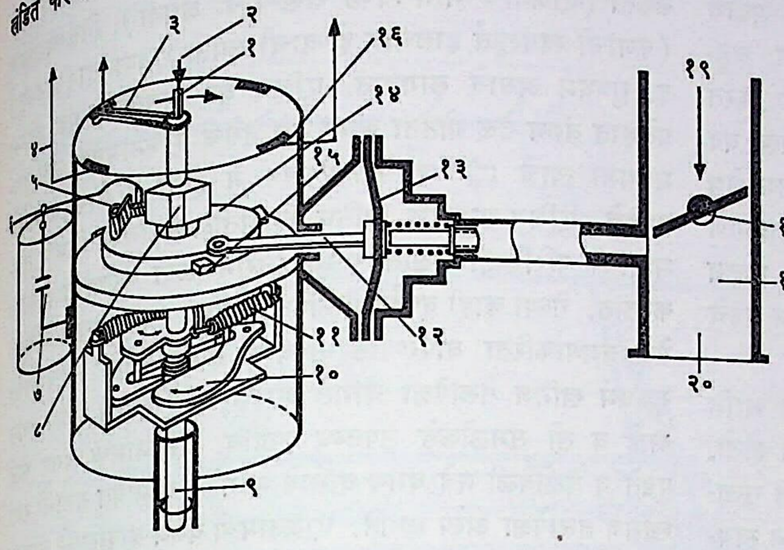
आ. ११. इंधन प्रज्वलन प्रणाली : (१) विद्युत् घटमाला, (२) प्रवर्तन वेटोळे, (३) प्राथमिक वेटोळे, (४) द्वितीयक वेटोळे, (५) ठिणगी वितरक टोपण, (६) ठिणगी प्लग, (७) विद्युत् धारित्र, (८) विद्युत् स्पर्शाग्रे, (९) कॅम, (१०) फिरता स्विच.

निर्माण होते. ह्या विद्युत् मंडलात मोटारगाडीचा साटा हे ऋण विद्युत् अग्र म्हणून वापरतात. कॅमावर सिलिंडर संख्येइतके उंचवटे असतात. तसेच वितरक टोपणात सिलिंडर संख्येइतकी स्पर्शाग्रे असतात. प्रत्येक एंजिनामध्ये सिलिंडर प्रज्वलन क्रम ठरलेला असतो. वितरक टोपणातील स्पर्शाग्रे फिरत्या स्विचाच्या फिरण्याच्या दिशेने प्रज्वलन क्रमानुसार जोडलेली असतात. आकृतीमध्ये चार-सिलिंडरी एंजिनाची रचना दाखविली आहे म्हणून कॅम चौकोनी (चार उंचवटे असलेला) दाखविला आहे. चार धावी एंजिनामध्ये कॅम एंजिनाच्या निम्म्या वेगाने फिरत असतो. कॅमाने स्पर्शाग्रे उघडण्याचा क्षण व दट्ट्याचे संपीडन धावेतील स्थान यांचा विशिष्ट संबंध असावा लागतो. हा संबंध प्रत्येक एंजिनाच्या रचनेवर अवलंबून असतो व तो पूर्वानुभवावरून ठरविलेला असतो. स्पर्शाग्रे कॅमाच्या काही अंश परिभ्रमणात अलग असतात, त्या वेळी विद्युत् मंडल खंडित असते. दोन क्रमागत खंड होण्याच्या क्रियेमध्ये प्रवर्तन वेटोळ्याचे प्राथमिक विद्युत् वेटोळ्याचे मंडल पूर्ण असते व त्या कालावधीत धारित्र विद्युत् भारित होते. धारित्र पूर्णपणे विद्युत् भारित होण्यास पुरेसा कालावधी असणे जरूर असते. ठिणगी पडण्यास विद्युत् मंडल खंडित होणे आवश्यक असते. तसेच धारित्राशिवाय एंजिन चालू शकत नाही. स्पर्शाग्रांमधील फट व प्लगाच्या अग्रातील फट एंजिन उत्पादकांच्या शिफारशींप्रमाणे ठेवणे जरूर असते.

संपीडन धावेच्या शेवटी ठिणगी पडल्यावर इंधन मिश्रण पेट घेते; परंतु संपूर्ण ज्वलन होऊन उच्च दाब निर्माण व्हावयास थोडा कालावधी लागतो म्हणून एंजिनाचा जसा वेग वाढत जातो तसा ठिणगी पडण्याचा क्षण संपीडन धावेत लवकर येणे जरूर असते. इंधन ज्वलनास लागणारा कालावधी मिश्रणाचे तापमान, दाब व प्रत (हवा-इंधन प्रमाण) यांवर अवलंबून असतो. तसेच कारब्युरेटरामधील निर्वाताचे प्रमाण एंजिनावरील कार्यभारावर अवलंबून असते म्हणून एंजिनाच्या कार्यभाराप्रमाणे ठिणगी पडण्याचा क्षण बदलणे श्रेयस्कर असते. एंजिनाचा वेग व कार्यभार यांप्रमाणे ठिणगी पडण्याचा क्षण बदलण्याची यंत्रणा ठिणगी वितरकातच अंतर्भूत असते.

वितरकाच्या टोपणाच्या मध्यभागी प्रवर्तन वेटोळ्यातून येणाऱ्या उच्च विद्युत् दाबाचे विद्युत् बंधस्थान असते. कार्बन विद्युत् अग्र स्प्रिंगमुळे फिरत्या स्विचावर दाब ठेवून विद्युत् मंडल अखंड ठेवतो. फिरता स्विच कॅमदंडाबरोबर फिरत असतो; तसाच तो विद्युत् निरोधक पदार्थाचा असून त्याच्यामध्ये तांब्याचा विद्युत् संवाहक असतो. त्यामुळे कॅमदंडामध्ये विद्युत् प्रवाह न जाता फिरत्या स्विचाच्या भुजातून परिघाकडे जातो. वितरकाच्या टोपणाच्या आत परिघावर असलेल्या टंगस्टन धातूच्या स्पर्शकांना क्रमवार विद्युत् प्रवाह जोडला जातो. कॅमाने स्पर्शाग्रे उघडण्याचा क्षण व फिरत्या स्विचाचा टोपणातील स्पर्शाग्राशी संबंध जोडण्याचा क्षण एक असावा लागतो. तसेच स्पर्शाग्रे आधार तबकडीवर बसविलेली असतात; तसेच आधार तबकडी शृंखलेने निर्वात नियंत्रकाच्या पडद्याला जोडलेली असते. नियंत्रकाचा पडदा कारब्युरेटरामधील निर्वात प्रमाणानुसार मागे-पुढे होत असतो. त्यामुळे आधार-तबकडी कॅमाच्या सापेक्ष फिरते व ठिणगी क्षण बदलतो. कॅमदंड व वितरक दंड हे निराळे दोन भाग असून कॅमदंड आधार वजनांना जोडलेला असतो. आधार वजनांच्या रचनेमुळे जसा वितरक दंडाचा वेग वाढत जातो तशी आधार वजने अपकेंद्री (केंद्रापासून दूर ढकलणाऱ्या) प्रेरणेमुळे बाहेर फेकली जातात. याचा परिणाम कॅमदंड फिरविण्यात होतो व कॅमाची स्पर्शाग्रांशी असलेली सापेक्ष स्थिती बदलण्याने ठिणगी पडण्याचा क्षण बदलतो. अशा तऱ्हेने कार्यभार व वेग या दोन्हींना सुसंगत असा ठिणगी पडण्याचा क्षण नियंत्रित करता येतो.

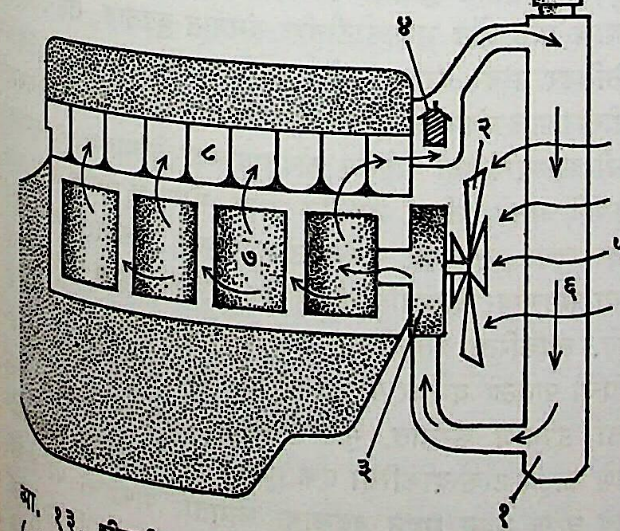
ठिणगी वितरकातील प्राथमिक विद्युत् मंडलातील विद्युत् प्रवाह खंडित करण्याच्या यंत्रणेचा उपयोग करून एक इलेक्ट्रॉनीय मंडल



आ. १२. चार-सिलिंडरी एंजिनाकरिता ठिणगी वितरक : (१) कार्बन विद्युत् अग्र, (२) प्रवर्तन वेटोळ्यातील द्वितीयक वेटोळ्यांकडून येणारी प्रज्वलन तार, (३) फिरता स्विच, (४) ठिणगी प्लगांकडे जाणारी तार, (५) स्पर्शाग्र तरफ, (६) प्रवर्तन वेटोळ्यातील प्राथमिक वेटोळ्याकडून विद्युत् पुरवठा करणारी तार, (७) विद्युत् धारित्र, (८) स्पर्शाग्रे विलग करणारा कॅम व वर कॅमदंड, (९) वितरक दंड, (१०) आधार वजने, (११) स्प्रिंग, (१२) शृंखला, (१३) निर्वात नियंत्रकाचा पडदा, (१४) आधार तबकडी, (१५) तबकडीवरील स्पर्शाग्र, (१६) टोपणातील स्पर्शाग्र, (१७) कारब्युरेटराची नियंत्रक झडप, (१८) कारब्युरेटर नळी, (१९) हवेचा प्रवाह, (२०) चोषण.

कार्यान्वित करून त्याचा तात्कालिक स्विच म्हणून इलेक्ट्रॉनीय प्रज्वलन पद्धती उपयोगात आलेली आहे. या पद्धतीत बाकीचे घटक नेहमीच्या पद्धतीतीलच असतात. इलेक्ट्रॉनीय स्विच तात्काळ कार्यान्वित होत असल्यामुळे द्वितीयक विद्युत् दाब जास्त होतो. स्पर्शाग्रातून जाणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाचे प्रमाण कमी झाल्यामुळे स्पर्शाग्रे जास्त दिवस टिकतात. दुसऱ्या एका पद्धतीमध्ये विशिष्ट उच्च विद्युत् दाबाचे रोहित्र (विद्युत् दाब बदलण्याचे साधन) व इलेक्ट्रॉनीय स्विच वापरतात. यात धारित्र व प्रवर्तन वेटोळे हे दोन घटक सोडून नेहमीच्या पद्धतीतील वितरकच वापरतात.

प्रज्वलन प्रणालीत ⇨ *चिरचुंबकी जनित्र* (मॅग्नेटो) वापरून नवीन पद्धत विकसित केलेली आहे. पेट्रोल एंजिनाच्या सुरुवातीच्या कालखंडात चिरचुंबकी जनित्र वापरीत असत. अजूनही मोटार

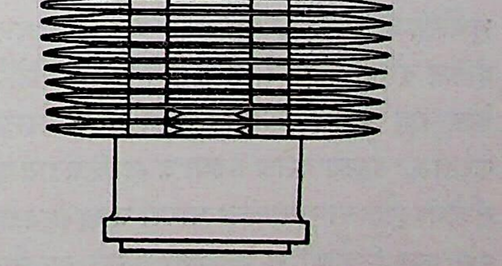


आ. १३. शीतलीकरण प्रणाली : (१) प्रारक, (२) पंखा, (३) पंप, (४) तापनियंत्रक, (५) थंड हवा, (६) पाण्याचा मार्ग, (७) सिलिंडर, (८) झडपा.

सायकली, स्कूटर वगैरे वाहनांना असलेल्या लहान पेट्रोल एंजिनांकरिता चिरचुंबकी जनित्र वापरतात. मध्यंतरीच्या कालखंडात मोटारगाड्यांवरील पेट्रोल एंजिनाकरिता चिरचुंबकी जनित्र वापरणे बंद झाले; परंतु १९३५ सालानंतर टंगस्टन, क्रोमियम, कोबाल्ट, ॲल्युमिनियम, तांबे हे घटक असलेले मिश्र पोलाद उपलब्ध झाले. ह्या मिश्रधातूचे चुंबकीय गुणधर्म कार्बनयुक्त पोलादापेक्षा चांगले असल्यामुळे उच्च चुंबकीय स्रोत मिळतो. म्हणून विविध चिरचुंबक जनित्रांचा उपयोग प्रज्वलन प्रणालीत होऊ लागला आहे. त्यामुळे प्रज्वलनाकरिता विद्युत् घटमालेची जरूरी रहात नाही, तसेच उच्च विद्युत् दाब एंजिनाच्या वेगावर अवलंबून असत नाही.

शीतलीकरण प्रणाली : प्रारक, पंप, पंखा व त्यांना जोडणारे भाग यांचा समावेश एंजिनाच्या शीतलीकरण प्रणालीमध्ये होतो. एंजिन सिलिंडरांमध्ये इंधनाच्या ज्वलनामुळे उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेपैकी ३०% उष्णता उपयुक्त शक्ती निर्माण करण्यात वापरली जाते. बाकीची उष्णता वाया जाते एवढेच नव्हे, तर ती एंजिनातून शोषून घेऊन वातावरणात फेकण्याची कार्यक्षम योजना असावी लागते. एंजिनामधील सिलिंडर, दट्ट्या, सिलिंडर शीर्ष, झडपा वगैरे भाग थंड करणे जरूर असते. सिलिंडराचे तापमान ९५° से. इतके ठेवणे आवश्यक असते. शीतक म्हणून पाणी किंवा हवा यांचा उपयोग करतात. बहुसंख्य मोटारगाड्यांमध्ये पाणी वापरतात; परंतु लहान एंजिने (मोटारसायकल, स्कूटर यांची एंजिने) व काही मोटारगाड्यांमध्ये शीतलीकरणाकरिता हवा वापरतात. आ. १३ मध्ये शीतलीकरण प्रणाली दाखविली आहे.

सिलिंडर व सिलिंडर शीर्ष यांमधील मार्गातून पाणी पंपाने खेळविलेले असते. गरम पाणी प्रारकामध्ये वरच्या बाजूने आत येते. प्रारकामध्ये तांबे किंवा पितळ या धातूच्या उभ्या नळ्या असतात व त्यांच्या बाहेरील बाजूस पातळ पत्र्याचे कंगोरे असल्यामुळे उष्णता संक्रमण क्षेत्र जास्त असते. मोटारगाडीची गती व पंखा यांमुळे प्रारकातून हवा आत येत असते. त्यामुळे पाणी प्रारकातून वरून खाली जात असताना थंड होते. प्रारकाच्या खालच्या बाजूने पाणी सिलिंडरांमधील मार्गात परत येते. प्रारक व एंजिन यांना जोडणाऱ्या नळ्या (खालची व वरची) रबराच्या असतात. पंप व पंखा एकाच अक्षावर असतात व भुजादंडावरून व्ही रचनेच्या रबरी पट्ट्यांनी पंखा



आ. १४. सिलिंडरावरील कंगोरे

चालविला जातो. ⇨ *तापनियंत्रकामुळे* एंजिनामधून जाणारी पाण्याची राशी नियंत्रित केली जाते व त्यामुळे तापमान नियंत्रित केले जाते. उपकरण फलकावर पाण्याचे तापमान दर्शविण्याकरिता उपकरण असते. थंड प्रदेशात एंजिनामधील पाणी गोठण्याचा संभव असतो म्हणून

गोठण तापमान कमी करण्यासाठी मिथिल अल्कोहॉल, एथिलीन ग्लायकॉल, एथिलीन अल्कोहॉल इ. रसायने पाण्यात मिसळतात. तसेच एंजिनामधील भाग गंजू नयेत म्हणून गंजविरोधक पदार्थ पाण्यामध्ये मिसळतात. विशिष्ट कालखंडानंतर पाणी बदलतात. बहुसंख्य एंजिनांमध्ये पंखा एंजिन चालू असताना एकसारखा फिरत असतो; परंतु काही एंजिनांमध्ये तापमानाशी सांगड घालून पंखा बंद करण्याची यंत्रणा असते. एंजिन सिलिंडराचे उष्णता संक्रमण क्षेत्र वाढविण्याकरिता बाहेरच्या बाजूस आ. १४ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे कंगोरे ठेवलेले असतात. विविध भागांवर पत्र्याची आवरणे घालून हवेकरिता मार्ग तयार केलेले असतात. पंख्याने ह्या मार्गातून हवेचे अभिसरण करून एंजिनाचे विविध भाग थंड करतात.

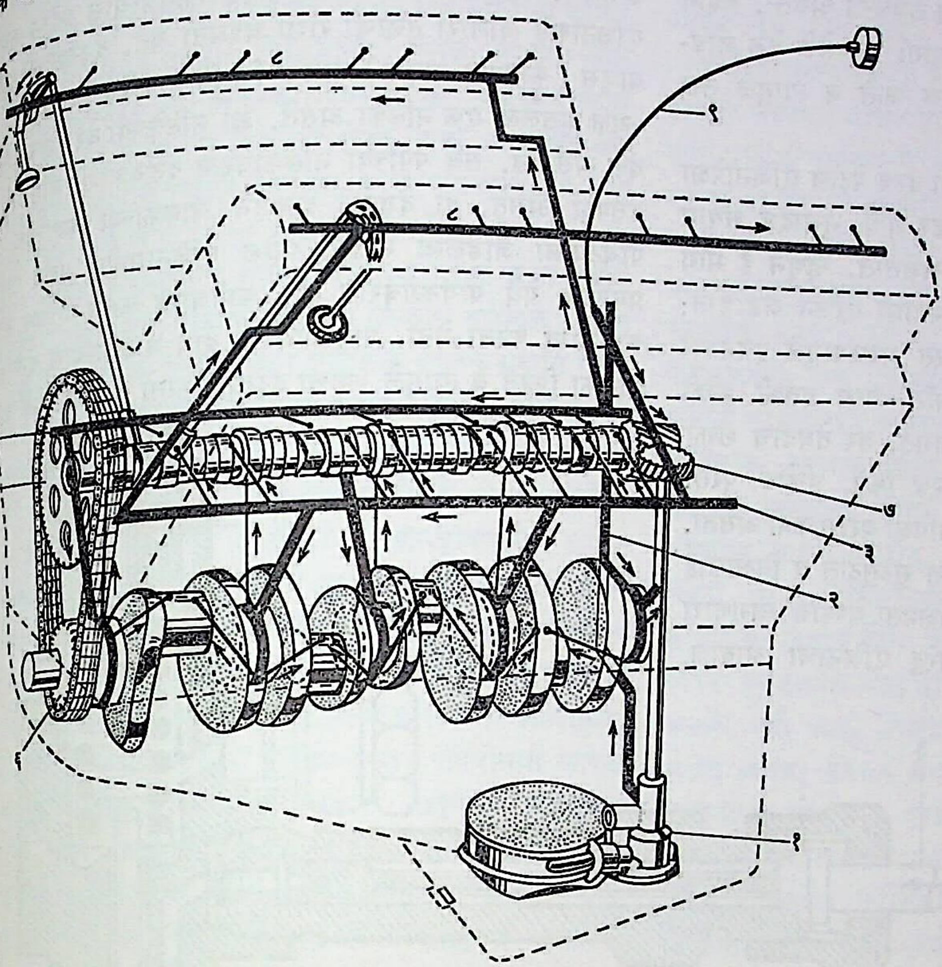
आरंभक प्रणाली : विद्युत् चलित्र, बेंडिक्स चालन रचना आणि आनुषंगिक विद्युत् मंडल यांचा आरंभक प्रणालीत समावेश होतो. १९१२ सालापर्यंत एंजिन चालू करण्यासाठी हाताने भुजादंड भुजातरफेने फिरवावा लागत असे. विशिष्ट वेग आल्यावर एंजिन स्वयंशक्तीवर फिरत रहाते. अशा तऱ्हेने एंजिन सुरू करणे सुरुवातीच्या काळात फारच त्रासदायक असे. १९१२ साली विद्युत् आरंभकाचा शोध लागल्यावर एंजिन सुरू करणे सोपे झाले व परिणामी मोटारगाड्यांची लोकप्रियता वाढण्यास मदत झाली. एकदिश विद्युत् चलित्राच्या आसावरील समांतर आट्यांच्या जागी एक जोडचक्र असते. हे जोडचक्र एंजिनाच्या प्रचक्रावरील दंतचक्राला फिरविते. एंजिन चालू नसताना एंजिनाच्या प्रचक्रावरील दंतचक्र व विद्युत् चलित्राचे जोडचक्र ही एकमेकांस जोडलेली असतात. विद्युत् चलित्र चालू झाल्यावर चलित्र दंडाचा वेग जोडचक्रापेक्षा जास्त असतो म्हणून दंडाच्या सापेक्षतेने आट्यांमुळे जोडचक्र सरकते व प्रचक्रावरील दंतचक्राशी संबंध जोडला जातो. एंजिनाचे साधारण १५० ते २०० फेरे व्हावयास लागल्यावर एंजिन स्वयंशक्तीवर चालू लागते व एंजिनाचा वेग वाढू लागतो. त्यावरोबर चलित्रावरील जोडचक्राचा वेग चलित्र दंडाच्या वेगापेक्षा जास्त होतो. आट्यांमुळे जोडचक्र पुन्हा चलित्राच्या दंडावर सरकते व प्रचक्रावरील दंतचक्राशी संबंध तुटतो, तसेच चलित्र बंद होते. चलित्राच्या विद्युत् मंडलामध्ये चलित्र चालू करण्याकरिता एक स्विच असतो. तो पायाने कार्यान्वित करता येतो किंवा प्रज्वलन स्विचामध्येच समाविष्ट केलेला असतो. प्रज्वलन स्विच कार्यान्वित करण्यास किल्लीची जरूरी असते. स्विचाच्या पहिल्या अवस्थेत प्रज्वलन विद्युत् मंडल पूर्ण होते व त्यापुढील अवस्थेत आरंभक चलित्राचे विद्युत् मंडल पूर्ण होते. एंजिन सुरू झाल्यावर स्विचावरील पाय किंवा किल्लीवरील हात काढून घ्यावा लागतो. स्प्रिंगेमुळे स्विच पूर्वस्थितीस येतो.

वंगण प्रणाली : एंजिनात परस्पर सापेक्ष गती असलेले बरेच भाग असतात; उदा., सिलिंडर-दट्ट्या, भुजादंड-धारवे, संयोगदांडा, भुजाखीळ वगैरे. सापेक्ष गती असलेल्या धातूच्या भागांमध्ये घर्षण होऊन दोन्ही भागांची झीज होते म्हणून दोहोंपैकी एक भाग दुसऱ्यापेक्षा मृदू धातूचा करतात व तो सहज बदलता यावा अशी रचना करतात. दट्ट्यावरील कड्या जास्त झिजतात व सहज बदलता येतात. संयोगदट्ट्याचा भुजाखीळ धारवा जास्त झिजतो व सहज बदलता येतो. ज्या ज्या ठिकाणी सापेक्ष गती असते त्या त्या ठिकाणी एकमेकांवर घासणाऱ्या धातूच्या पृष्ठभागांच्यामध्ये वंगण घालून दोन्ही पृष्ठभाग अलग करतात, म्हणजे घर्षण कमी होऊन झीज कमी होते. त्याचबरोबर काही ठिकाणी उष्णता वाहून नेऊन भाग थंड ठेवणे, झीज झाल्यामुळे उत्पन्न झालेले धातूचे सूक्ष्म कण वाहून नेणे ही कार्ये वंगण प्रणालीत सामाविलेली असतात. घर्षण कमी झाल्यामुळे एंजिनाची यांत्रिक कार्यक्षमता वाढते व इंधनाची बचत होते. वंगणाकरिता सर्वसाधारणपणे खनिज तेले वापरतात. वंगणाकरिता वापरलेल्या तेलात प्रक्षालकता (एंजिनाचे भाग स्वच्छ राखण्याची क्षमता), विसरणशीलता (कणांची स्वयंस्फूर्त हालचाल होण्याची क्षमता), श्यानता (दाटपणा) इ. गुणधर्म असावे लागतात. एंजिन बंद असताना थंड हवेच्या प्रदेशात वंगण तेल गोठता कामा नये तसेच एंजिनामधील उच्च तापमानाला त्याचे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* न होता ते कार्यक्षम राहिले पाहिजे. एंजिन उत्पादक विविध प्रदेशांतील कमाल व किमान तापमानांची परिस्थिती लक्षात घेऊन निरनिराळ्या वंगणांची शिफारस करतात. गेल्या काही वर्षांत संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने तयार केलेली) तेले वंगणाकरिता वापरण्यास सुरुवात झाली आहे. त्यांचे सर्वच गुणधर्म खनिज तेलांपेक्षा चांगले आहेत; परंतु त्यांची किंमत जास्त आहे व ती सगळीकडे उपलब्ध नाहीत. एंजिनामध्ये वंगण खर्ची पडते व वेळोवेळी नवे वंगण घालावे लागते. संश्लेषित तेलाची राशी खनिज तेलापेक्षा अल्प लागते. एंजिनामध्ये वंगण वापरल्याने वंगणाचे गुणधर्म कमी होतात, तसेच त्यात धातूच्या कणांचा व जळालेल्या कार्बन कणांचा साखा साठतो म्हणून काही कालखंडांनंतर एंजिनामधील सर्व वंगण काढून टाकून नवे वंगण घालावे लागते. हा कालखंड संश्लेषित तेलांच्या बाबतीत खनिज तेलांपेक्षा बराच मोठा असतो. मोटारगाडी उत्पादक हा कालखंड विशिष्ट किलोमीटर परिवहन झाल्यावर वंगण बदलावे, अशी शिफारस करून देतात.

एंजिनाची वंगण प्रणाली आ. १५ मध्ये दाखविली आहे. या पद्धतीत वंगण पंपाने दाबयुक्त वंगण विविध भागांना पुरविले जाते. भुजादंडाच्या खालच्या बाजूने एंजिनाचा भाग ॲल्युमिनियमाच्या आवरणाने बंद केलेला असतो. त्या बंद जागेला भुजाकोठी असे म्हणतात. भुजाकोठीला आकार देऊन एका बाजूला कुंडी बनविलेली असते. वंगणाचा साठा कुंडीत असतो. कुंडीतील वंगण गाळणीतून पंपाने खेचले जाते व विविध मार्गांतून निरनिराळ्या भागांत दाबाने पुरविले जाते. काही मार्ग सिलिंडर संचाच्या ओतीव भागात असतात, तर काही लहान छिद्राच्या नळ्यांचे असतात. काही भागांमध्ये (उदा., भुजादंड, संयोगदांडा यांमध्ये) लहान छिद्रे पाडून मार्ग बनविलेले असतात. वापरलेले वंगण कुंडीत परत येते. अशा तऱ्हेने एंजिन चालू असताना वंगणाचे अभिसरण चालू असते. पंप व ठिणगी वितरक बहुधा एकाच दंडावर बसविलेले असतात; परंतु स्वतंत्र रीत्या चालविण्याची रचनाही असते. ह्या पद्धतीला दाब भरण वंगण पद्धत असे म्हणतात. उच्च वेगाच्या एंजिनाकरिता ही पद्धत वापरतात.

दुसऱ्या पद्धतीत भुजादंड फिरत असताना भुजाखीळ व संयोगदांड्याचे मोठे तोंड भुजाकोठीतील वंगणात बुडतात, तसेच दट्ट्या व सिलिंडर यांवर वंगण उडते. बाकीच्या भागांना पंपाने पहिल्या पद्धतीसारखाच वंगणाचा पुरवठा केला जातो. दोन्ही पद्धतींत वंगणाची पातळी कळण्याकरिता बाहेरून काढताघालता येण्यासारखी निमज्जन दर्शकपट्टी असते. तीवर जास्तीत जास्त, योग्य व कमीत कमी पातळीच्या खुणा असतात. भुजाकोठीत ज्वलन कोठीतील वायू काही थोड्या प्रमाणावर झिरपतात म्हणून भुजाकोठीतील हवा खेळती ठेवावी लागते. त्याकरिता वायुवीजन नळी ठेवलेली असते. याच नळीचा वंगणाची पातळी बरोबर करण्याकरिता किंवा नवीन वंगण घालण्याकरिता उपयोग करतात. भुजाकोठीतील कुंडीच्या तळाला वंगण पूर्णपणे काढून टाकण्याकरिता एक गुडदी असते. वंगण गाळणीतील गाळण घटक मधून मधून बदलावा लागतो. पाण्याचा पंप व पंखा यांच्याकरिता ग्रीज घातलेले बंदिस्त धारवे असतात किंवा सच्छिद्र धातुचूर्णापासून तयार केलेले काशाचे धारवे असतात. जनित्राच्या धारव्यांना काही थेंब वंगण पुरते. आरंभक चलित्राच्या धारव्यांना

वहुधा वंगण वापरत नाहीत कारण त्याचा वापर अल्प कालच करावयाचा असतो. उपकरण फलकावर वंगणाचा दाब दाखविणारा दाबमापक असतो. दाब विशिष्ट मर्यादेपेक्षा कमी झाल्यास एंजिन बंद



आ. १५. एंजिनाची वंगण प्रणाली : (१) पंप, (२) उभा वंगण वितरक मार्ग, (३) आडवा डावा वितरक मार्ग, (४) आडवा उजवा वितरक मार्ग, (५) कॅमदंडाचे साखळी दंतचक्र, (६) भुजादंडाचे साखळी दंतचक्र, (७) ठिणगी वितरक चालनाचे दंतचक्र, (८) झडपांकरिता आडवा वितरक मार्ग, (९) वंगण दाबमापकाकडे.

करून दाब कमी होण्याचे कारण (उदा., गळती) शोधणे जरूर असते.

दोन-धावी एंजिन : लहान पेट्रोल एंजिनास सुटसुटीतपणा जास्त महत्त्वाचा असतो म्हणून लहान मोटारसायकली, स्कूटर इ. दुचाकी वाहने आणि रिक्शा व लहान तिचाकी वाहने यांकरिता दोन-धावी पेट्रोल एंजिन वापरतात. काही मोटारगाड्यांची एंजिने दोन-धावी बहु-सिलिंडरी असतात. दोन-धावी एंजिनामध्ये चोषण व निष्कास झडपा व त्या कार्यान्वित करण्याकरिता लागणारी यंत्रणा असत नाही [→ अंतर्ज्वलन-एंजिन]. त्याऐवजी दट्ट्याने नियंत्रित केलेले मार्ग सिलिंडरामध्येच असतात. एका प्रकारच्या एंजिनामध्ये भुजाकोठी झिरपरोधी असावी लागते कारण तीत इंधन मिश्रण संपीडित केले जाते. सिलिंडरामध्ये आत येणारे इंधन मिश्रण व बाहेर जाणारे जळलेले वायू एकमेकांत मिसळतात व त्यामुळे काही इंधन मिश्रण वाया जाते. निष्कास वायूचे संमार्जन चांगले होत नाही म्हणजे सिलिंडरामधून ते पूर्णपणे बाहेर टाकले जात नाहीत. तसेच भुजाखीळ, दट्ट्या व सिलिंडर यांना लागणाऱ्या वंगणाकरिता पेट्रोलामध्येच वंगण मिसळलेले असते. अशा एंजिनामधून निष्कास वायूंबरोबर वंगणही वातावरणात फेकले जाते. ठिणगी प्रणालीकरिता चिरचुंबकी जनित्र एंजिनाच्या प्रचक्रात बसविलेले असते. समान कार्यशक्ती असलेल्या चार-धावी एंजिनापेक्षा दोन-धावी एंजिनाचे आकारमान व वजन तुलनेने कमी असते; तसेच भुजादंडावरील घूर्णीपरिबल आणि भुजादंडाच्या धारव्यावरील प्रेरणा चार-धावी एंजिनापेक्षा जास्त समतोल असतात. निष्कास वायूंचे संमार्जन चांगले होण्याकरिता स्वतंत्र पंखा किंवा पश्चाग्र गतीचे पंप बसवितात. त्यांकरिता एंजिनामधील काही कार्यशक्ती वापरली जाते. अशा एंजिनात भुजाकोठी झिरपरोधी असण्याची जरूरी नसते आणि दट्ट्या, सिलिंडर व भुजाखीळ यांची स्वतंत्र वंगण व्यवस्था करतात. पेट्रोलमध्ये वंगण मिसळावे लागत नाही; परंतु यांत्रिक सुटसुटीतपणा कमी होतो. एंजिन थंड करण्याकरिता हवेचा उपयोग करतात.

एंजिन साट्यावर बसविण्याची पद्धत : सर्वसाधारणपणे एंजिनाचा अक्ष मोटारगाडीच्या अन्वायाम (लांबीला समांतर असलेल्या) अक्षावर व चालकाच्या पुढच्या बाजूला बसविलेला असतो. एंजिनाला तीन आधार (पुढे दोन व मागे एक असे) असतात. आधार रबर व पोलाद यांपासून बनविलेले असल्यामुळे एंजिनाच्या कंपनाने साट्यावर कंपने कार्यान्वित होत नाहीत. तसेच एंजिन साट्याच्या अन्वायाम अक्षावर मागल्या बाजूस किंवा पुढे आणि मागे परंतु एंजिनाचा अक्ष साट्याच्या अनुप्रस्थ अक्षास समांतर बसवितात. एंजिनाच्या साट्यावरील सापेक्ष स्थानावर प्रेषण प्रणाली अवलंबून असते.

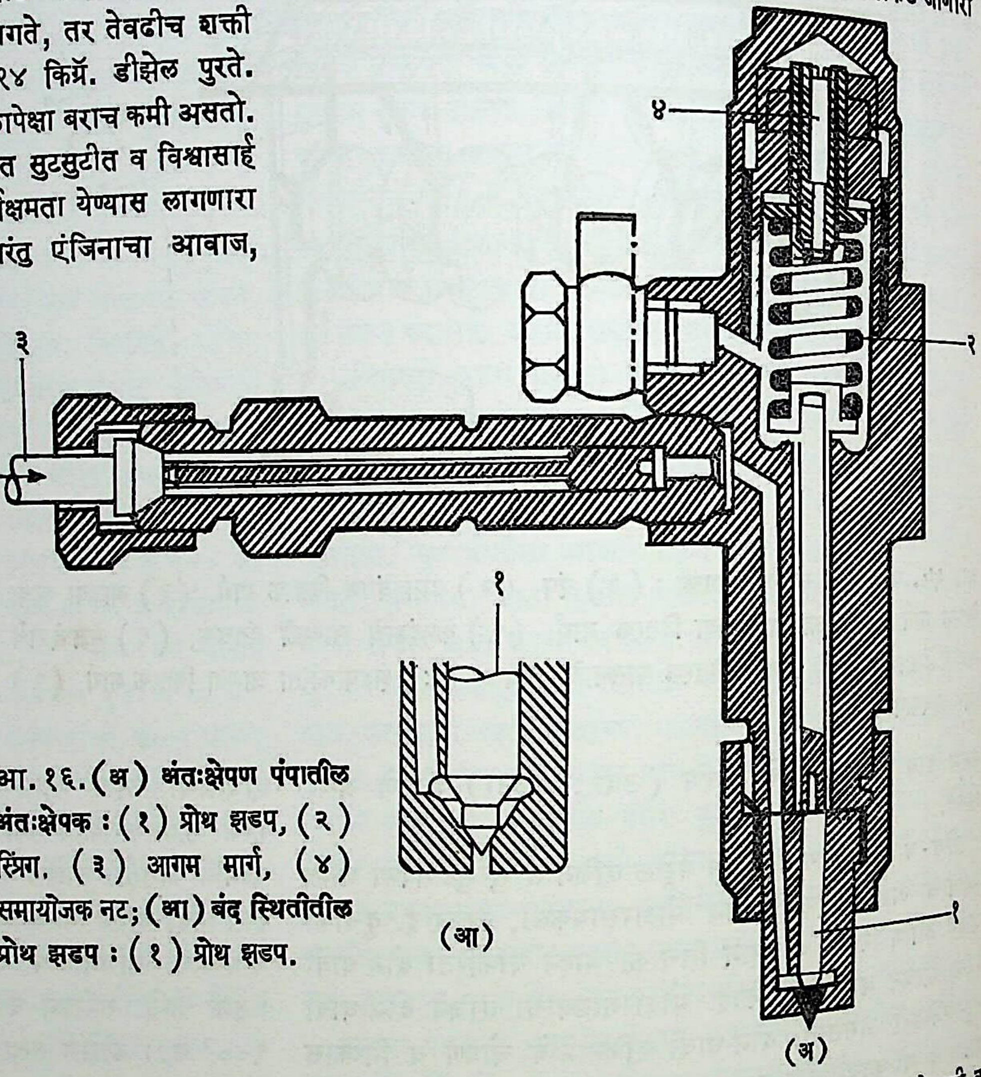
डीझेल एंजिन : डीझेल एंजिनाची रचना पेट्रोल एंजिनासारखीच असते [→ डीझेल एंजिन]. त्यामध्ये चार-धावी व दोन-धावी, तसेच बहु-सिलिंडरी एंजिनांची रचना पेट्रोल एंजिनाच्या रचनेसारखीच असते. मुख्य फरक ऊष्मागतिकीय आवर्तन, इंधन आणि इंधन प्रज्वलन पद्धत यांमध्ये असतो. डीझेल तेलाचे पेट्रोलासारखे सुलभतेने बाष्पीभवन होत नाही कारण त्याचे प्रज्वलन तापमान पेट्रोलापेक्षा जास्त असते. चार-धावी एंजिनामध्ये चोषण धावेमध्ये फक्त हवा सिलिंडरामध्ये घेतली जाते. संपीडन धावेच्या शेवटी हवेचे तापमान (७००° ते ९००° से.) डीझेल तेलाच्या प्रज्वलन तापमानापेक्षा जास्त होण्याकरिता संपीडन गुणोत्तर १६ : १ ते २५ : १ इतके असते. संपीडन धावेच्या शेवटी डीझेल तेलाचे प्रोथातून (निमुळत्या नळीतून) सिलिंडरामध्ये अंतःक्षेपण केले जाते. प्रोथातून बाहेर पडणारे तेल अत्यंत सूक्ष्म कणांच्या स्वरूपात असते. ज्वलन कोठीच्या विशिष्ट रचनेमुळे सिलिंडरामधील हवेला चक्रीय गती मिळते आणि त्यामुळे तेलाचे सूक्ष्म कण व हवा यांचे मिश्रण होऊन ज्वलनाला लागणारा ऑक्सिजन उपलब्ध होतो. सिलिंडरामधील हवेच्या दाबापेक्षा जास्त दाबाने तेलाचे अंतःक्षेपण करावे लागते. या उच्च दाबामुळे तेलाचे सूक्ष्म कणांत रूपांतर होते; तसेच ज्वलन कोठीमध्ये सर्व जागी त्याचे वितरण व्हावयास मदत होते. सिलिंडरामधील तापमान जास्त असल्यामुळे तेल पेटते आणि ज्वलन कोठीमध्ये सगळीकडे पसरते व दट्ट्यावरील वायूंचा दाब वाढतो. तेल पूर्णपणे जळून दाब वाढण्यास थोडा कालावधी लागतो म्हणून संपीडन धाव संपण्यापूर्वीच तेलाचे अंतःक्षेपण करणे जरूर असते. अंतःक्षेपणाचा क्षण एंजिनाचा वेग व

कार्यभार (तेलाची राशी कार्यभारावर अवलंबून असते) यांवर अवलंबून असतो. वेग व कार्यभार याप्रमाणे अंतःक्षेपणाचा क्षण बदलण्याची यंत्रणा असते. काही एंजिनांत ज्वलन कोठीचे दोन भाग (लहान व मोठा) करून त्यामध्ये लहान मार्ग ठेवलेला असतो. लहान भागात तेल अंतःक्षेपित केले जाते. तेथे अंशतः जळालेले तेल जोडणाऱ्या मार्गातून मोठ्या भागात जोराने फेकले जाते व त्यामुळे तेल पूर्ण जळण्यास मदत होते.

डीझेल एंजिनामध्ये आवर्तनातील वायूंचा दाब पेट्रोल एंजिनापेक्षा जास्त असल्यामुळे सिलिंडर, दट्ट्या, सिलिंडर शीर्ष, भुजादंड, संयोग दांडा इ. भागांवर येणारी प्रतिबले जास्त असतात. म्हणून हे भाग आकारमानाने मोठे करावे लागतात व परिणामी एंजिन जड होते; परंतु या एंजिनाची ऊष्मीय कार्यक्षमता जास्त असल्यामुळे इंधनाची बचत होते. पेट्रोल एंजिनाला एक किलोवॉट–तास इतकी शक्ती निर्माण करण्याकरिता ०·४ किग्रॅ. पेट्रोल लागते, तर तेवढीच शक्ती निर्माण करण्याला डीझेल एंजिनामध्ये ०·२४ किग्रॅ. डीझेल पुरते. डीझेल तेल आकस्मिक पेटण्याचा धोका पेट्रोलापेक्षा बराच कमी असतो. इंधन प्रज्वलन पद्धत पेट्रोल एंजिनापेक्षा जास्त सुटसुटीत व विश्वासार्ह असते. एंजिन सुरू केल्यापासून पूर्ण कार्यक्षमता येण्यास लागणारा काल पेट्रोल एंजिनापेक्षा कमी असतो; परंतु एंजिनाचा आवाज, एंजिन चालविण्यातील सुलभता याबाबतींत पेट्रोल एंजिन डीझेल एंजिनापेक्षा चांगले असते. डीझेल एंजिनाचा परिभ्रमी वेग (१,५०० ते २,००० फेरे/मिनिट) पेट्रोल एंजिनापेक्षा कमी असतो (४,००० ते ६,००० फेरे/मिनिट). आधुनिक डीझेल एंजिनामध्ये आवाज कमी करण्यात यश मिळाले आहे.

लहान प्रवासी मोटारगाड्यांकरिता डीझेल एंजिनाचा उपयोग जर्मन उत्पादकांनी प्रथम १९२२ मध्ये केला. हल्ली इतर देशांतील मोटारगाडी उत्पादकही डीझेल एंजिनाचा उपयोग करतात. शहरी व आंतरशहरी प्रवासी वाहतुकीच्या बसगाड्यांकरिता, तसेच मालवाहू गाड्यांकरिता डीझेल एंजिन वापरतात. लांब पल्ल्याच्या वाहतुकीकरिता डीझेल एंजिन बसविलेली मोटारगाडी फायद्याची होते. भारतात डीझेल तेलाची किंमत पेट्रोलापेक्षा बरीच कमी असल्यामुळे सार्वजनिक प्रवासी व मालवाहतुकीसाठी डीझेल एंजिनाच्या मोटारगाड्याच वापरतात.

डीझेल एंजिनाची प्रज्वलन पद्धती पेट्रोल एंजिनापेक्षा निराळी असते. त्यातील आधारासहित प्रोथ व इंधन अंतःक्षेपण पंप हे महत्त्वाचे घटक असतात. अंतःक्षेपण पंप पश्चाग्र गतीचा असतो. प्रत्येक सिलिंडराकरिता एक अशी पंपांची एकाच ठिकाणी जुळणी केलेली असते. एका कॅमदंडावर प्रत्येक पंपाचा एक याप्रमाणे अंगचेच कॅम असतात आणि त्यांची सापेक्ष स्थाने सिलिंडरांच्या संख्येवर व प्रज्वलन अनुक्रमावर अवलंबून असतात. चार-धावी एंजिनामध्ये कॅमदंड एंजिनाच्या भुजादंडापासून दंतचक्राच्या साहाय्याने भुजादंडाच्या वेगाच्या निम्म्या वेगाने फिरविला जातो. इंधन टाकीपासून अंतःक्षेपण पंपापर्यंत इंधन निराळ्या इंधन पंपाने किंवा गुरुत्वाकर्षण प्रेरणेने आणले जाते. अंतःक्षेपण पंपाचे सिलिंडर व दट्ट्या यांचे आकार विशेष काळजीपूर्वक यंत्रण करून तयार केलेले असतात, तसेच वेचक जुळणीचे (दोन भागांत इष्ट ती माया ठेवून करण्यात येणाऱ्या जुळणीचे) तत्त्व वापरतात. दट्ट्याच्या प्रदान बाजूच्या टोकांची रचना विशिष्ट असते व त्यामुळे सिलिंडराच्या सापेक्ष फिरविल्यास प्रदान झडपेतून एंजिनाकडे जाणारी तेलाची राशी बदलता येते. दट्ट्याच्या दुसऱ्या बाजूस (कॅमाच्या बाजूस) दट्ट्या फिरविण्याकरिता दट्ट्याच्या सम-अक्ष असलेली एक नलिका असते. ह्या नलिकेच्या वर दंतचक्रासारखे दंत असतात. सर्व पंपांच्या नलिकांवरील दंतचक्रांशी जोडलेली एक दंतपट्टी असते. ही दंतपट्टी शृंखलेने चालकाच्या कक्षातील प्रवेग पायट्याला जोडलेली असते. पेट्रोल एंजिनामधील प्रवेग पायट्याप्रमाणेच येथे पायट्यावरील दाब कमीजास्त करून एंजिनाचा वेग कमीजास्त करता येतो. पायट्यावरील दाब वाढविल्यास दंतपट्टीमुळे नलिका फिरते व त्यामुळे पंपाचा दट्ट्या फिरतो व एंजिनाकडे जाणारी तेलाची राशी वाढते. पंप व प्रोथ यांना जोडणारी नळी पोलादी व लहान छिद्राची (व्यासाची) असते. पंपाने तेलाचे अंतःक्षेपण करण्यास लागणारा दाब (३०० किग्रॅ./सेंमी.²) संपीडन धावेतील एंजिनाच्या सिलिंडरातील दाबापेक्षा जास्त असावा लागतो. प्रत्येक वेळी अंतःक्षेपण करण्यात येणाऱ्या तेलाची राशी अत्यल्प असते (८ ते १० मिमी.³). त्यामुळे अंतःक्षेपणाच्या उच्च दाबामुळे पंप व प्रोथ यांना जोडणाऱ्या नळीचे प्रसरण होता कामा नये. तसेच सर्व सिलिंडरांच्या नळ्या एका लांबीच्या असाव्या लागतात. प्रोथ व अंतःक्षेपकाची रचना आ. १६ मध्ये दाखविली आहे. पंपाकडून तेल आगम मार्गातून प्रोथाजवळील कंकणाकृती भागात येते. झडपेच्या दांड्यावरील शंकूसारख्या भागावर तेलाचा दाब कार्यान्वित होतो व स्प्रिंगेच्या प्रेरणेपेक्षा तेलाची प्रेरणा जास्त झाल्यावर झडप उघडते व तेल एंजिनामध्ये अंतःक्षेपित होते. जोपर्यंत तेलाचा दाब असतो तोपर्यंतच अंतःक्षेपण होत असते. अंतःक्षेपणाचा दाब स्प्रिंगेच्या दाबाचे



आ. १६. (अ) अंतःक्षेपण पंपातील अंतःक्षेपक : (१) प्रोथ झडप, (२) स्प्रिंग, (३) आगम मार्ग, (४) समायोजक नट; (आ) बंद स्थितीतील प्रोथ झडप : (१) प्रोथ झडप.

[?]ने समायोजन करून बदलता येतो. अंतःक्षेपणाचा आवर्तनातील [?] व काल पंपाने नियंत्रित केला जातो. पंपाच्या प्रदान झडपेच्या विशिष्ट रचनेमुळे पंपाकडून येणारे दाबयुक्त तेल झटकन बंद होते व [?]थावून ठिबकत राहत नाही. प्रवेग पायट्यावर दाब नसताना एंजिन भाररहित वेगाने (३०० ते ४०० फेरे/मिनिट) फिरते. पंपाच्या कॅम-दंडावर एक अपकेंद्री वेग-नियंत्रक असतो. ह्या वेग-नियंत्रकाने एंजिनाचा जास्तीत जास्त वेग नियंत्रित केला जातो. भाररहित वेग व महत्तम वेग यांमधील वेगाचे नियंत्रण प्रवेग पायट्यावरील दाब कमीजास्त करून केले जाते. [→ डीझेल एंजिन].

प्रदूषण नियंत्रण : मोठ्या व गजबजलेल्या शहरांतील वातावरणीय प्रदूषणातील बराचसा भाग मोटारगाड्यांतील निष्कास वायूंमुळे निर्माण होतो, असे दिसून आले आहे. म्हणून जगातील बहुतेक देशांत पर्या-[?]रण प्रदूषण नियंत्रणाकरिता विधिनियम तयार केले गेले आहेत. या विधिनियमांप्रमाणे टप्प्याटप्प्याने निष्कास वायूतील प्रदूषक घटक कमी करण्याची उद्दिष्टे मोटारगाडी उत्पादकांना दिली गेली आहेत. निष्कास वायूमध्ये इंधनातील न जळालेली हायड्रोकार्बने, कार्बन मोनॉक्साइड व नायट्रोजन ऑक्साइडे हे प्रदूषक घटक असतात. त्यांचे प्रमाण कमी करण्याकरिता किंवा अजिबात नाहीसे करण्याचे ध्येय साधण्याकरिता विविध उपाय योजले जात आहेत. त्याचबरोबर खनिज इंधनांची संभाव्य त्रुटी लक्षात घेऊन एंजिनाची कार्यक्षमता वाढवून इंधनाची बचत करण्याचे विविध उपाय उपयोगात आणले जात आहेत. डीझेल एंजिनाच्या निष्कास वायूमध्ये नायट्रोजन ऑक्साइडे जास्त असतात. त्यांचे प्रमाण कमी करण्याकरिता आवर्तनातील उच्च तापमान कमी करतात. त्यांत एंजिनाची कार्य-क्षमता थोडी कमी होते. पेट्रोल एंजिनाच्या बाबतीत न जळालेली हायड्रोकार्बने व कार्बन मोनॉक्साइड हे घटक महत्त्वाचे असतात. ज्वलन कोठीचा आकार व प्रज्वलन पद्धतीत बदल करून इंधनाचे पूर्ण ज्वलन करण्याकडे लक्ष केंद्रित करण्यात आलेले आहे; परंतु परिवहना-तील विविध परिस्थितींत हे सर्वस्वी यशस्वी होत नाही. म्हणून निष्कास वायू एंजिनामध्ये पुन्हा वापरून पूर्ण ज्वलन करण्याची एक पद्धत वापरतात. वेगळ्या हवा पंपाने निष्कास झडपांच्या जवळ हवेचा अतिरिक्त पुरवठा केला जातो. त्यामुळे न जळालेली हायड्रो-कार्बने व कार्बन मोनॉक्साइड जळतात आणि पर्यावरणात जाणाऱ्या निष्कास वायूंमध्ये हे घटक नसतात. उत्प्रेरकाने (रासायनिक विक्रियेचा वेग बदलणाऱ्या पदार्थाने) कार्बन मोनॉक्साइडाचे रूपांतर कार्बन डाय-ऑक्साइडामध्ये करण्याचीही पद्धत आहे. कारब्युरेटराच्या ऐवजी उत्प्रेरक वापरून पेट्रोलाचे हायड्रोजन, कार्बन मोनॉक्साइड व मिथि-[?]न इ. घटकांत भंजन केले जाते. त्यांचे तापमान जास्त असल्यामुळे थंड करून योग्य प्रमाणात त्या वायूंमध्ये हवा मिसळली जाते. हे मिश्रण सिलिंडरामध्ये घेतले जाते. इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्तींचा उपयोग करून इंधन व हवा यांचे नियंत्रण केले जाते. या पद्धतीत प्रदूषक घटक बरेच कमी होतात.

एंजिन सिलिंडरामध्ये दट्ट्याच्या बाजूने ज्वलन कोठीतील काही वायू भुजाकोठीमध्ये जातात. हे वायू वातावरणात काढून टाकले जातात. त्यामुळे होणारे प्रदूषण कमी करण्याकरिता वायुवीजन नळी [?] नलिकेला जोडून एंजिनामध्ये वापरतात. पेट्रोल टाकीच्या [?]झाकणातून वातावरणात पेट्रोलाचे बाष्प टाकले जाते. त्यामुळे होणारे प्रदूषण कमी करण्याकरिता झाकणातून वातावरणात जाणारे पेट्रोलचे बाष्प विलगकातून (पेट्रोल द्रव व पेट्रोल बाष्प अलग करण्याकरिता) [?] जाते व त्यातील द्रव टाकीत परत जातो आणि बाष्प एका [?] असलेल्या कार्बनामध्ये शोषले जाते. कार्बनामधील शोषलेले [?] बाष्प एंजिनामध्ये वापरतात.

पर्यायी मूलचालक म्हणून वाफ एंजिन, विद्युत् चलित्र, वँकेल एंजिन, स्टर्लिंग एंजिन, वायू टरबाइन इ. वापरून प्रदूषण व इंधन बचत करण्याचे प्रयोग बरेच यशस्वी झालेले आहेत. ह्या मूलचालकांची माहिती पुढे दिली आहे.

पर्यायी मूलचालक : *वाफ एंजिन :* आगगाडीकरता पाण्याच्या वाफेवर चालणारे एंजिन वापरण्यास सुरुवात झाल्यावर इतर वाहनांना वाफ एंजिन वापरण्याचे प्रयत्न केले गेले. १७६९ मध्ये नीकॉला क्युन्यो या फ्रेंच अभियंत्यांनी वाफ एंजिन वापरून तीन चाकी मोटार-गाडी तयार केली. स्थिर वाफ एंजिनाकरिता बाष्पित्र (पाण्याची वाफ करण्याचा घटक, बॉयलर), संघनक (वापरलेल्या वाफेचे पाणी करण्याचा घटक), पंप इ. आनुषंगिक यंत्रसामग्री लागते. त्याप्रमाणे वाहनावरील वाफ एंजिनालाही ही सर्व यंत्रसामग्री लागत असे व त्यामुळे मोटारगाडी अवजड होत असे. तसेच सुरुवातीच्या काळात एंजिनाचा आवाज मोठा असे व रस्त्याची नासधूस होत असे. बाष्पित्र फुटण्याचा धोका असे. त्यामुळे ह्या मोटारगाड्या फारशा लोकप्रिय झाल्या नाहीत. त्याच बरोबर एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी पेट्रोल एंजिनाच्या मोटारगाड्या उपलब्ध झाल्या. पेट्रोल एंजिनाची विश्वासार्हता, तसेच सुटसुटीतपणा यांमुळे विसाव्या शत-काच्या सुरुवातीस वाफ एंजिनाच्या मोटारगाड्या मागे पडल्या. असे असले, तरी काही उत्पादक वाफ एंजिनाच्या मोटारगाड्या तयार करीत असत. १९६० साली जेव्हा प्रदूषणाच्या दृष्टीने पर्यायी मूल-चालकाचा शोध सुरू झाला त्या वेळी अमेरिकेत एक हजार वाफ एंजिनाच्या मोटारगाड्या चालू स्थितीत अस्तित्वात होत्या. आधुनिक पेट्रोल एंजिनाला पर्यायी एंजिन म्हणून वाफ एंजिन उपयोगात आणण्याकरिता दीर्घ मुदतीचा संशोधन व विकास कार्यक्रम हाती घेणे आवश्यक होते. तसेच तात्काळ दृश्य परिणाम मिळणार नसल्या-मुळे मोठ्या मोटारगाड्या उत्पादकांनी प्रत्यक्ष रीत्या वाफ एंजिन विकासाचा कार्यक्रम सुरू केला नाही; परंतु ऑस्ट्रेलियात मोटारगाडीस वाफ एंजिन उपयुक्त होण्याच्या दृष्टीने विकास कार्य हाती घेतले गेले आहे. प्रायोगिक स्वरूपात वाफ एंजिनाची मोटारगाडी बनविलेली असून प्रात्यक्षिके चालू आहेत. हे प्रयोग पूर्ण होऊन महोत्पादन तत्त्वा-वर उत्पादन होण्यास व ग्राहकास परवडेल अशा किंमतीत उपलब्ध होण्यास आणखी काही कालावधी लागणार आहे.

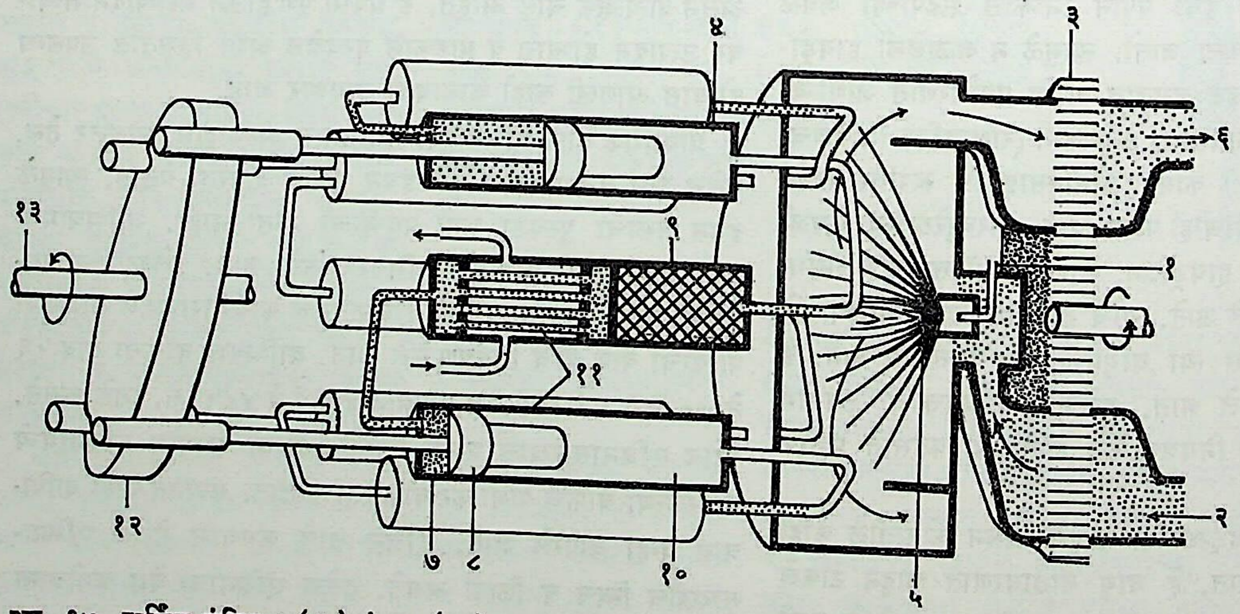
प्रायोगिक वाफ एंजिनाच्या बाष्पित्रात अल्कोहॉल, घासलेट तेल, तसेच इतर वनस्पतिजन्य तेले इंधन म्हणून वापरता येतात. त्यामुळे इंधन तेलाचा पुरवठा कमी पडण्याची भीती नाही. बाष्पित्रामध्ये नळ्यांमधून पंपाने पाण्याचे अभिसरण केले जाते. इलेक्ट्रॉनीय प्रयु-क्तींनी इंधनाचे ज्वलन, तसेच एंजिनावरील कार्यभाराप्रमाणे लागणारी पाण्याची वाफ यांचे नियंत्रण केले जाते. बाष्पित्रात वाफेचा दाब ५६ ते ७० किग्रॅ. प्रती सेंमी.^{२} व तापमान ४२५° ते ४८५° से. इतके असते. पेट्रोल एंजिनासारखाच प्रारक असतो. त्याचा उपयोग एंजिनामध्ये वापरलेल्या वाफेचे पाणी करण्याकरिता करतात. संघनित पाणी बाष्पि-त्रात पुन्हा वापरले जाते. एंजिन चालू करण्यास पेट्रोल एंजिना-सारखीच स्विच व किल्ली असते. तसेच एंजिनाचा वेग कमीजास्त करण्याकरिता प्रवेग पायटा पेट्रोल एंजिनासारखाच असतो. एंजिनाचा अक्ष मागल्या चाकांच्या अक्षास समांतर असून प्रेषण यंत्रणेची जरूरी असत नाही. एंजिन व इतर यंत्रसामग्री सुटसुटीत असून वजन व एंजिनाची कार्यशक्ती पेट्रोल एंजिनापेक्षा फारशी जास्त असत नाही. प्रायोगिक मोटारगाडीचा वेग ताशी १६० किमी. इतका होऊ शकतो, तसेच पर्यावरण प्रदूषणाच्या दृष्टीने प्रदूषक घटक अत्यंत अल्प प्रमाणात निर्माण होतात, असे दिसून आले आहे. [→ वाफ एंजिन].

विद्युत् चलित : मोटारगाड्यांकरिता पेट्रोल एंजिनाचा उपयोग होण्यापूर्वी विद्युत् घटमाला व विद्युत् चलित्र यांचा उपयोग केला गेला होता. तथापि विद्युत् घटमालेचे वजन, ती वारंवार भारित करण्याची गरज, एका भारणात पेट्रोल एंजिनाच्या मानाने प्रवासाच्या अंतराचा कमी पल्ला वगैरे कारणांनी या गाड्या मागे पडल्या. प्रदूषण व इंधन समस्या यांमुळे १९७० नंतर विद्युत् मोटारगाड्या सुधारित स्वरूपात पुन्हा प्रचारात येण्याची शक्यता निर्माण झालेली आहे. याकरिता योग्य विद्युत् घटमाला शोधण्याचे तसेच पेट्रोल एंजिन व विद्युत् घटमाला या दोहोंचा जरूरीप्रमाणे उपयोग करणारी संकरित मोटारगाडी विकसित करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. [→ विद्युत् मोटारगाडी].

वँकेल एंजिन : हे अंतर्ज्वलन-एंजिन असून त्याची रचना निराळी असल्यामुळे त्यात पश्चाग्र गतीचे भाग नसतात. वँकेल एंजिनाचे आकारमान पेट्रोल एंजिनापेक्षा लहान असते. दोन, तीन किंवा चार-सिलिंडरी एंजिनाची रचना असते. एंजिनाचे वजन पुष्कळच कमी असते. प्रदूषण घटकांपैकी न जळालेली हायड्रोकार्बने व कार्बन मोनॉक्साइड हे घटक कमी असतात. नायट्रोजन ऑक्साइडे उत्प्रेरक वापरून कमी करता येतात. पश्चाग्र गतीचे भाग नसल्यामुळे परिभ्रमी वेग जास्त करता येतो. वँकेल एंजिन पेट्रोलावर, तसेच इतर स्वस्त इंधनावर चालू शकते. याखेरीज आवाजरहित कार्य, उत्पादन खर्च कमी, शक्ती वाढविण्यासाठी जादा सिलिंडर जोडण्याची सुलभता वगैरे वँकेल एंजिनाचे फायदे आहेत. [→ चक्रीय एंजिन].

स्टर्लिंग एंजिन : पेट्रोल एंजिनाच्या ऐवजी पर्यायी मूलचालक म्हणून स्टर्लिंग एंजिनाचा विकास करून प्राथमिक चाचण्या घेतल्या गेल्या आहेत. आ. १७ मध्ये स्टर्लिंग एंजिन दाखविले आहे.

या एंजिनात आगम मार्गातून हवा फिरत्या पूर्वतापकात येते व त्या ठिकाणी हवेचे तापमान वाढविले जाते. हवा तापविण्याकरिता निष्कास वायूचा उपयोग केला जातो. ज्वलन कोठीमध्ये इंधनाचे अखंडपणे अंतःक्षेपण केले जाते. ज्वलन कोठी सिलिंडराच्या बाहेर असते. सिलिंडरामध्ये कार्य करणारा कार्यकारी वायू भिन्न असतो आणि त्याचे तापमान व दाब वाढविण्याकरिता इंधनापासून उत्पन्न झालेली



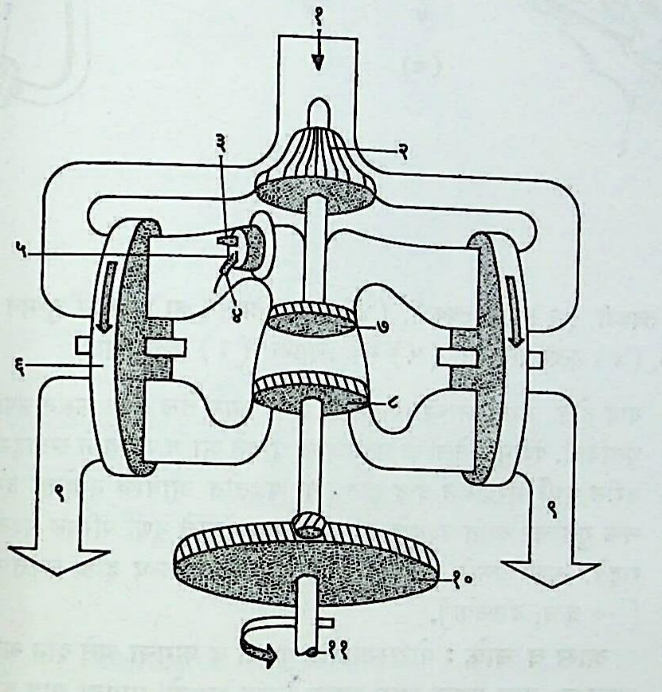
आ. १७. स्टर्लिंग एंजिन : (१) इंधन, (२) हवा आगम मार्ग, (३) फिरता हवा पूर्वतापक, (४) ज्वलन कोठी, (५) ज्वालक, (६) निष्कास मार्ग, (७) सिलिंडर, (८) दट्ट्या, (९) पुनर्जनक, (१०) कार्यकारी वायू (हायड्रोजन), (११) शीतक, (१२) उद्धारक तबकडी, (१३) एंजिन दंड.

उष्णता वापरतात. एंजिनाला चार सिलिंडर असून पश्चाग्र गतीचे दट्टे असतात. दट्ट्यांच्या दोन्ही बाजूंस कार्यकारी वायू आलटून पालटून प्रेरणा देतो. उच्च दाबयुक्त हायड्रोजन कार्यकारी वायू म्हणून वापरतात. प्रत्येक सिलिंडरामधील कार्यकारी वायूला उच्च तापमान देण्याकरिता दोन पुनर्जनक जोडलेले असतात. दट्ट्यावर कार्यकारी वायूचा दाब आल्यावर दट्ट्या पुढे ढकलला जातो व कार्यकारी वायूचा दाब कमी कमी होत जातो. दट्ट्याच्या दंडाची प्रेरणा उद्धारक तबकडीवर आल्यावर एंजिन दंडावर तबकडी तिरकी बसविलेली असल्यामुळे त्यास परिभ्रमी गती मिळते. दट्ट्याच्या बाजूस दाब कार्यान्वित झाल्यावर दट्ट्यास विरुद्ध दिशेने गती मिळते. पहिल्या बाजूकडील कार्यकारी वायू सिलिंडराच्या बाहेर जातो व शीतकात थंड केला जातो. पश्चाग्र गतीचे परिभ्रमी गतीत रूपांतर करण्यासाठी लागणारी यंत्रणा फारच सुटसुटीत असते. या एंजिनाचे वजन पेट्रोल एंजिनापेक्षा कमी असून त्याला इंधन कमी लागते. वनस्पतिजन्य इंधने वापरता येतात. अंश कार्यभाराला ह्या एंजिनाची कार्यक्षमता पेट्रोल एंजिनापेक्षा जास्त असते. पूर्ण कार्यभार असताना दीर्घकाल कार्य करण्याची क्षमता असते. थंड एंजिन चालू करण्यास सोपे असते. मुख्य फायदा प्रदूषक घटक कमी करण्यात होतो. परंतु हायड्रोजन हा उच्च दाबयुक्त असल्यामुळे तो झिरपण्याची शक्यता असते. त्याकरिता कार्यक्षम झिरपरोधक विकसित करण्यावर संशोधन चालू आहे.

वायू टरबाइन : वायू टरबाइनामध्ये घूर्णकाच्या पात्यांमधून उच्च तापमान व दाबाचा वायू जाताना घूर्णकाला गती मिळते तसेच घूर्णी परिबल निर्माण होऊ शकते. ह्या घूर्णी परिबलाचा उपयोग मोटारगाडी चालविण्याकरिता केला जातो. मोटारगाडीला उपयुक्त वायू टरबाइन आ. १८ मध्ये दाखविले आहे.

त्यामध्ये दोन स्वतंत्र वायू टरबाइने आहेत. एक संपीडन वायू टरबाइन व दुसरे मोटारगाडीकरिता उपयोगात आणलेले मूलचालक वायू टरबाइन. वातावरणातील हवा गाळणीतून संपीडकात घेतली जाते. संपीडक चक्रीय गतीचा असल्यामुळे वायू टरबाइनाने चालविला जातो. संपीडित हवा ज्वलन कोठीमध्ये जाण्यापूर्वी उष्णता विनिमयकातून (दोन वायू एकमेकांपासून अलग ठेवून अधिक तापमानाच्या वायूतील उष्णतेने कमी तापमानाच्या वायूला तापविणाऱ्या साधनातून) जाते. त्या ठिकाणी निष्कास वायूने तिचे तापमान वाढते. ज्वलन कोठीमध्ये इंधनाचे अखंडितपणे अंतःक्षेपण केले जाते. इंधन प्रज्वलनाकरिता ठिणगी प्लग असतो. उच्च दाबयुक्त व उच्च तापमान असलेली हवा व ठिणगी यांमुळे इंधन पेटते. जळालेले वायू उच्च तापमान व दाबयुक्त असतात. ज्वलन कोठी स्वतंत्र असल्याने विविध प्रकारांची इंधने वापरणे शक्य होते, तसेच इंधन पूर्णपणे जळते म्हणून इंधनाची बचत होते व निष्कास वायूमुळे होणारे प्रदूषण कमी होते. जळालेले वायू प्रथम संपीडक टरबाइनाच्या मार्गदर्शक पात्यांतून व घूर्णकाच्या पात्यांतून जातात. मार्गदर्शक पाती स्थिर असून त्यांचा उपयोग वायू घूर्णकाच्या पात्यांवर योग्य त्या दिशेने जाण्याकरिता वायूची दिशा नियंत्रित करण्यासाठी करतात. त्यानंतर तप्त वायू मूलचालक टरबाइनाच्या मार्गदर्शक पात्यांतून घूर्णकाच्या पात्यांत जातात. मार्गदर्शक

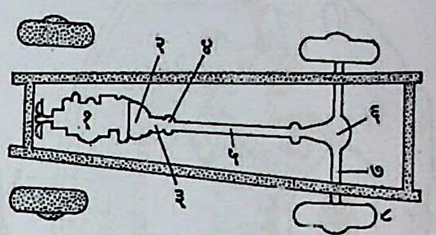
पाती व घूर्णक पाती असा एक गट असतो. असे एकापेक्षा जास्त गट टरबाइनामध्ये वापरतात. निष्कास वायू वातावरणात सोडण्यापूर्वी दोन्ही बाजूंना असलेल्या विनिमयकांतून हवेचे तापमान वाढविण्याकरिता त्याचा उपयोग करतात. मूलचालक म्हणून वायू टरबाइन वापरतात व त्यानंतरची प्रेषण प्रणाली पेट्रोल एंजिनाच्या मोटारगाडीसारखीच असते. टरबाइनाचा घूर्णक उच्च परिभ्रमी वेगाने फिरतो. त्यामुळे ग्रहमाली दंतचक्रे वापरून प्रेषण प्रणालीला जोडण्याच्या दंडाचा वेग कमी करावा लागतो. टरबाइन वजनाने व आकारमानाने पेट्रोल एंजिनापेक्षा लहान असते; परंतु अंश कार्यभार असल्यास कार्यक्षमता कमी असते. टरबाइनामध्ये संपीडक टरबाइन व मूलचालक टरबाइन यांची कार्यक्षमता वाढविणे, उच्च तापमानाला टिकू शकणारा मृत्तिका विनिमयक, बदलता येणारी मार्गदर्शक पाती इ. दिशांनी संशोधन



आ. १८. वायू टरबाइन : (१) हवेचा आगम मार्ग, (२) संपीडक, (३) प्रज्वलक, (४) इंधन अंतःक्षेपक, (५) ज्वलन कोठी, (६) उष्णता विनिमयक, (७) घूर्णक-संपीडन टरबाइन, (८) घूर्णक-वायू टरबाइन, (९) निष्कास मार्ग, (१०) दंतचक्रमाला, (११) टरबाइन दंड.

चालू आहे. टरबाइनाचे अल्प आवाज, कंपनरहित कार्य, विश्वासार्हता, दीर्घ टिकाऊपणा वगैरे इतर गुणही लक्षात घेऊन काही मोटारगाडी उत्पादकांनी प्रायोगिक स्वरूपात वायू टरबाइनावर चालणाऱ्या मोटारगाड्या तयार केल्या आहेत. [→ टरबाइन प्रचालन; वायु टरबाइन].

प्रेषण प्रणाली : मोटारगाडीतील प्रेषण प्रणालीस तीन स्वतंत्र कार्ये करावी लागतात : (अ) एंजिनावर भार असताना ते बंद अवस्थेतून चालू अवस्थेत येण्यासाठी त्याचा भुजादंड फिरू लागल्यावर त्याची जोडणी गाडीच्या मागील स्थिर चाकांशी क्रमाक्रमाने करावी लागते व त्यासाठी क्लचाची जरूरी लागते. (आ) एंजिनाच्या शक्तीचा उपयोग सपाट रस्त्यावरून गाडी शीघ्र गतीने धावण्यासाठी किंवा चढावर मंदगतीने चालण्यासाठी लागणाऱ्या कर्षक प्रेरणेत करताना दंतचक्र पेटीची (जोडणीची) आवश्यकता असते. (इ) एंजिनाच्या शक्तीचे प्रेषण गाडीच्या पश्च आसाच्या दोन चाकांना (जीपगाडीत चारी चाकांना) संघारण साधने किंवा सुकाणू यंत्रणेस धक्का न लावता करण्यासाठी चालन-दंतचक्रे व चालन-दंड यांची गरज लागते. एंजिनाच्या शक्तीचे प्रेषण मागच्या चाकांना प्रचलित पद्धतीप्रमाणे चालन-दंड व विभेदी दंतचक्रमाला (विभेदक) यांमार्फत पुरविले जाते. रस्त्याचे हादरे सहन करण्यासाठी चालन-दंडात दोन ठिकाणी सर्वगामी जोड [→ धातु व अधातूंचे जोडकाम] बसविलेले असतात. त्याचप्रमाणे गाडीची हालचाल होताना संधारण यंत्रणा कार्यक्षम राहण्यासाठी दुर्बिणीतील एकात एक सरकणाऱ्या नळ्यांसारखे युग्मन बसविलेले असते. विभेदी दंतचक्रमालेतील दंतचक्रांनी जोडलेल्या पश्च आसाच्या दोन भागांची चालन रेषा शंकू दंतचक्रांमुळे ९०° कोनातून फिरते व मागली चाके वळणावर असमान गतीत फिरतात. एंजिनाच्या शक्तीचे प्रेषण जसे यांत्रिक पद्धतीने करतात, तसेच काही गाड्यांत द्रवीय पद्धतीनेही करतात. मागल्या चाकांवरील (घूर्णी) परिबल क्रमाक्रमाने वाढविण्यासाठी वा कमी करण्यासाठी दंतचक्र पेटी वापरावी लागते. अशी जोडणी करताना एंजिन तात्पुरते अलग करण्यासाठी क्लच वापरावा लागतो.



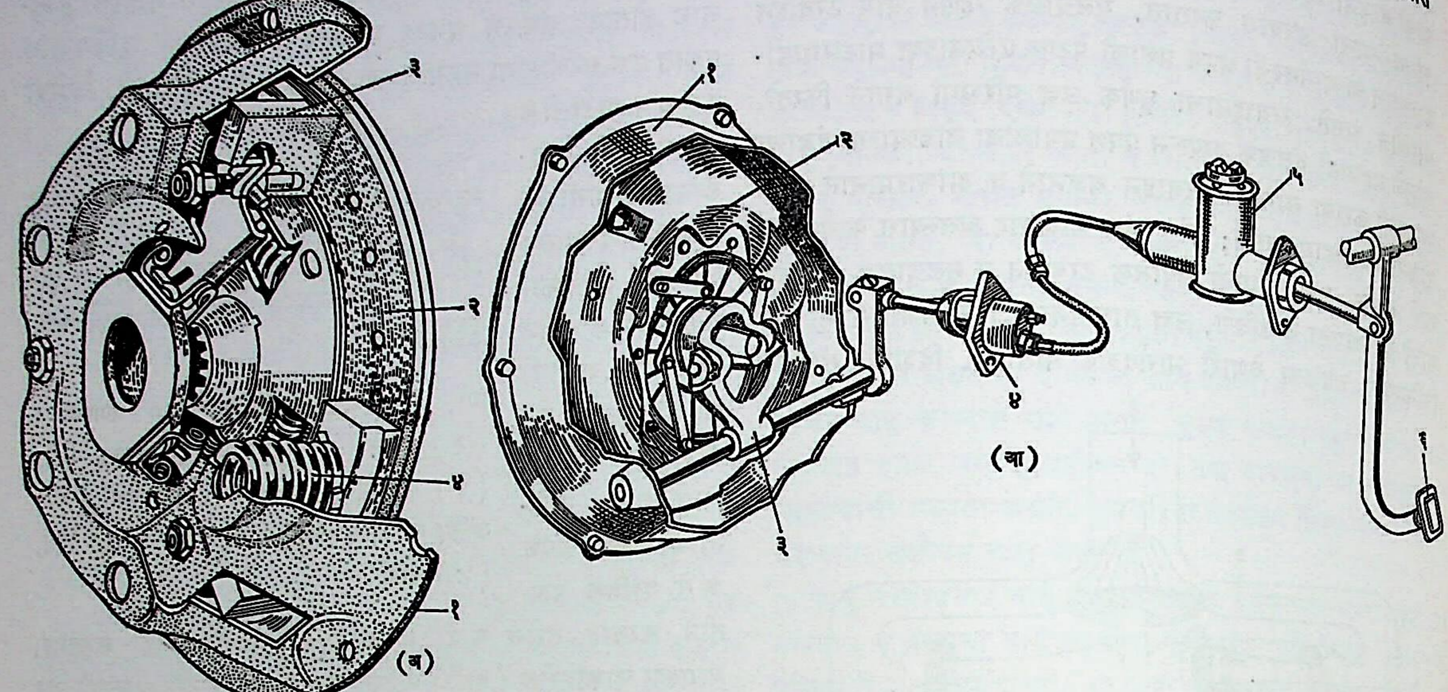
आ. १९. मोटारगाडीतील प्रेषण प्रणाली : (१) एंजिन, (२) क्लच, (३) दंतचक्र पेटी, (४) सर्वगामी जोड, (५) चालन-दंड, (६) अंतिम चालन व विभेदी दंतचक्रमाला, (७) आस, (८) चाक.

क्लच : हा एंजिन व वेगबदल दंतचक्र पेटी यांच्यामध्ये बसविलेला असतो. हा पायाने पायटा दाबून शृंखलांच्या साहाय्याने कार्यान्वित केला जातो. याच्या रचनेत एक वर्तुळाकार तबकडी असून ती दंतचक्र पेटीशी निगडित केलेली असते. हिच्या अंगावर घर्षकी पदार्थांने मढविलेला पट्ट बसविलेला असतो. एंजिनाच्या प्रचक्राचे बाहेरचे अंग व स्प्रिंगांनी पाठबळ दिलेली दाब-तबकडी यांच्या पकडीत अशी वर्तुळाकार तबकडी धरलेली असते. एंजिन अलग करताना क्लच पायटा पायाने दाबून दाब-तबकडीवरील घर्षकी पट्ट प्रचक्रापासून अलग केला जातो. द्रवीय शृंखलेत तेलावर दाब देऊन हेच कार्य केले जाते. यांत्रिक क्लचात कुंडल स्प्रिंगांचा व पटल स्प्रिंगेचा असे दोन प्रकार असतात.

आ. २० (अ) मध्ये कुंडल स्प्रिंगांचा क्लच दाखविला आहे. द्रवीय शृंखलेत यांत्रिक शृंखलेसारखीच अंतर्रचना असते; परंतु बाहेरच्या बाजूस एक गुरू सिलिंडर व दुसरा गुलाम (दुय्यम) सिलिंडर बसविलेले असून त्यांना नळ्या जोडलेल्या असतात. क्लच पायटा दाबल्यावर प्रथम गुरू सिलिंडरामधील दट्ट्यावर दाब येतो. हा दाब द्रवमार्गे गुलाम सिलिंडरातील दट्ट्यावर येऊन त्याचा दांडा क्लचाचा द्विशूल कार्यान्वित करतो. दोन्ही सिलिंडरांतील क्षेत्रांचे प्रमाण ठरवून क्लच कार्यान्वित करण्यासाठी लागणारे तरफ बल मिळविले जाते. यात स्वयंचलित द्रवीय युग्मन एंजिनाच्या शक्तीचे प्रेषण आपोआप करते. त्यासाठी युग्मनाचा चालन भाग प्रचक्राला वेढलेला असून चलित भाग प्रेषण दंडाला जोडलेला असतो. यांत्रिक क्लचात गाडी चालू करताना अथवा एंजिनावर जादा भार आल्यास ते बंद पडण्याची शक्यता असते; परंतु द्रवीय क्लचात युग्मनातील होणाऱ्या घसरण क्रियेमुळे अशा वेळी एंजिन बंद पडत नाही.

दंतचक्र पेटी : मोटारगाडीच्या एंजिनाच्या शक्तीचे प्रेषण मागच्या स्थिर चाकांना चालन-दंड व विभेदी दंतचक्रमाला यांच्यामार्फत पुरविताना या चाकावरील घूर्णी परिबल, गती जशी हवी असेल त्या प्रमाणात क्रमाक्रमाने वाढवावे किंवा कमी करावे लागते. त्यासाठी दंतचक्र पेटी बसवावी लागते. या पेटीतील हवी ती दंतचक्रे एकमेकांशी निगडित करण्याचे काम चालक जोडणीतील हात-तरफी दांडा

पुढे, मागे किंवा बाजूला हाताने सरकवून करतो. या जोडणीत ३ ते ४ अग्रगतो व १ पश्चगती मिळविता येतात. स्थिर गाडी सुरू करताना



आ. २०. क्लच : (अ) यांत्रिक क्लच : (१) क्लच आवरण, (२) घर्षकी तबकडी, (३) दाब-तबकडी, (४) कुंडल स्प्रिंग; (आ) द्रवीय युग्मन व यांत्रिक क्लच : (१) क्लच आवरण, (२) क्लच, (३) क्लच द्विशूल, (४) गुलाम सिलिंडर, (५) गुरू सिलिंडर, (६) क्लच पायटा.

यातील दंतचक्राची प्रथम जोडणी केली असता अग्रगतीचे (दंतचक्रा-वरील दात्यांचे) गुणोत्तर २·६:१ असे एंजिन व चालन-दंडात मिळते. द्वितीय जोडणीत १·६:१, तर तृतीय जोडणीत अथवा शेवटच्या अग्र जोडणीत १:१ गुणोत्तर मिळते. पश्चगती जोडणीत गुणोत्तर ३·४:१ मिळते. मात्र चाक व चालन गुणोत्तर ३ : १ ते ४ : १ या दरम्यान असते. प्रथम जोडणीने अग्र उच्च घूर्णी परिबल मिळते. तर शेवटच्या जोडणीने अग्र उच्च पथिकी गती मिळते. सपाट रस्त्यावर इंधनाची बचत होते. घाटातून गाडी चढावर किंवा उतारावर चालविताना तसेच शहरात गाडी चालविताना अग्रगती जोडण्या वारंवार बदलाव्या लागतात. या पद्धतीस हस्त-प्रेषण म्हणतात. दंतचक्राची जोडणी आवाजविरहित सुलभ व्हावी व घर्षण कमी व्हावे म्हणून यात वंगण तेल भरतात.

स्वयंचलित प्रेषण : अशा प्रकारची प्रेषण पद्धत प्रथम अमेरिकेत १९३९ मध्ये वापरण्यात आली. यात चालकाने फक्त प्रवेगक दाब-ल्यास द्रवीय नियंत्रित प्रेषण आपोआप सुरू होते व निरनिराळ्या गती गाडीला दंतचक्र जोडणीने मिळू लागतात. गाडीचा वेग कमी होऊ लागला की मंदगतीला योग्य असे दंतचक्र गुणोत्तर आपोआप मिळते. या पद्धतीत दोन प्रकार असतात : (अ) टप्प्याचा गुणोत्तर स्थानांतरक व (आ) द्रवीय घूर्णी परिबल परिवर्तक.

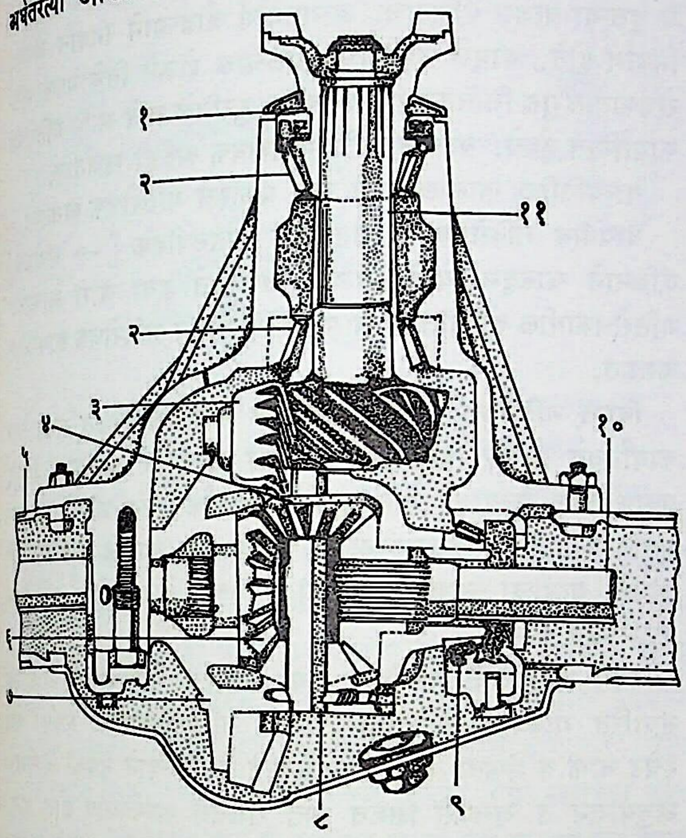
(अ) टप्प्याच्या गुणोत्तर स्थानांतरकात दंतचक्र जोडणी प्रेषणातच ⇨ *गतिनियंत्या*द्वारे केली जाते. याच्या रचनेत ग्रहमाली दंतचक्रे [→ दंतचक्र] असून क्लचाच्या साह्याने त्याचा योग्य भाग बंदिस्त केला जातो. त्यामुळे प्रेषण चालू असताना दंतचक्र जोडणीने गतीचे गुणोत्तर बदलता येते. जोडणीचे धक्के शोषण्यासाठी यात द्रवीय युग्मन बसवितात. यात ३ ते ४ अग्र गती, १ पश्च गती व अक्रिय अवस्था मिळतात.

(आ) द्रवीय घूर्णी परिबल परिवर्तकात ग्रहमाली दंतचक्राची योजना एंजिनाच्या भुजादंडाचे घूर्णी परिबल वाढविण्यासाठी केलेली असते. हा परिवर्तक द्रवीय युग्मनासारखाच असतो; परंतु तो भुजा-दंडाचे घूर्णी परिबल वाढविण्यास मदत करतो. यातील चालन भाग अपकेंद्री प्रेरणेने तेल चलित भागाच्या टरबाइनावर फेकतो. हे टरबाइन चालन-दंडाला जोडलेले असते. तेलफेकीमुळे टरबाइनाच्या गतीत वाढ होते. टरबाइनाच्या पात्याचा स्थिर भाग तेल जमा करून पंपात घुसवितो. पंपामुळे तेलाची गती जास्त वाढते आणि पर्यायाने टरबाइना-वरील घूर्णी परिबलात वाढ होते. या पद्धतीत आवाज न होता दंत-चक्र गुणोत्तर सतत बदलले जाऊन चालन-दंडाचे घूर्णी परिबल वाढलेले राहते. अशा प्रकारे अनंत दंतचक्र गुणोत्तरे उपलब्ध होऊ शकतात. [→ क्लच; दंतचक्र].

आस व चाके : मोटारगाडीला पुढचा व मागचा असे दोन आस असतात. यात पुढचा आस बहुधा अखंड असतो. मागला मात्र दोन भागांचा बनविलेला असून विभेदकात एकत्र जोडलेला असतो. कारण वळणावर गाडीच्या बाहेरील चाकाची गती आतल्या चाकापेक्षा जास्त असते. एंजिनाच्या शक्तीचे प्रेषण चालन-दंड व विभेदक यांमार्फत मागल्या आसाला केले जाते. गतिबदलासाठी क्लच व दंतचक्र पेटी वापरली जातात. दोन्ही आस पोलादाचे बनविलेले असून त्यांच्या दोन्ही टोकांवर तबकडी तोंडे बसवून त्यांवर पोलादी परिधी (ढोलाकार) भाग बसवितात. या भागावर नटांनी चाके घट्ट जोडतात. चाकांवर टायर चढविलेले असतात. परिधी भागांना गतिरोधक बसविलेले असतात. पश्च आसावरील विभेदकाची जोडणी आ. २१ मध्ये दाखविली आहे. विभेदकातील दंतचक्राची घर्षणीय उष्णता काढून घेण्यासाठी त्यात तेल भरतात.

एंजिनाच्या भुजादंडाने प्रथम चालन-दंड फिरविला जाऊन तो विभे-दक फिरवितो व त्यामुळे मागच्या आसाचे भाग फिरू लागतात. तर मागच्या आसाच्या सुट्ट्या भागांवर एका टोकाला चाक असते, तर दुसऱ्या टोकाला अक्षीय खाचा पाडून दंतचक्रे बसविलेली असतात त्यामुळे दोन्ही चाकांना वळणावर निरनिराळी गती मिळते. निसरड्या रस्त्यावरून ज्यांची चाके पसरण्याची शक्यता असते अशा काही गाड्यांच्या विभेदकामध्ये आपोआप (स्वयं) अटक स्थिती निर्माण करण्याची यंत्रणा बसविलेली असते. पश्च आस तीन प्रकारचे असतात (१) पूर्ण तरत्या आसावर चालन घूर्णी परिबलाव्यतिरिक्त दुसरा कसला भार येत नाही. कारण असा भार आसावरील आवरणावर

घेतला जातो; परंतु अलीकडच्या गाड्यांत अशा प्रकारचे आस वापरीत नाहीत. यात धारवे आसाच्या आवरणावर बाहेरून बसविलेले असतात. (२) त्रिभाग तरता आस अनेक गाड्यांत वापरतात. यात चाकाचा तुंबा आसाच्या आवरणाच्या मागील टोकाला बसविलेला असून पुढच्या टोकाला आसाच्या दंडाचा आधार दिलेला असतो व त्यावर तुंबा बसतो. यामुळे आसदंड तुटला, तरी चाक निखळू शकत नाही. यात तुंबा व आसाच्या आवरणामध्ये धारवा बसवितात. त्यामुळे आवरण व आसदंड यांच्यावर भार घेतला जातो. (३) अर्धतरत्या आसात आसाचे आवरण व आसदंड यांमध्ये धारवा

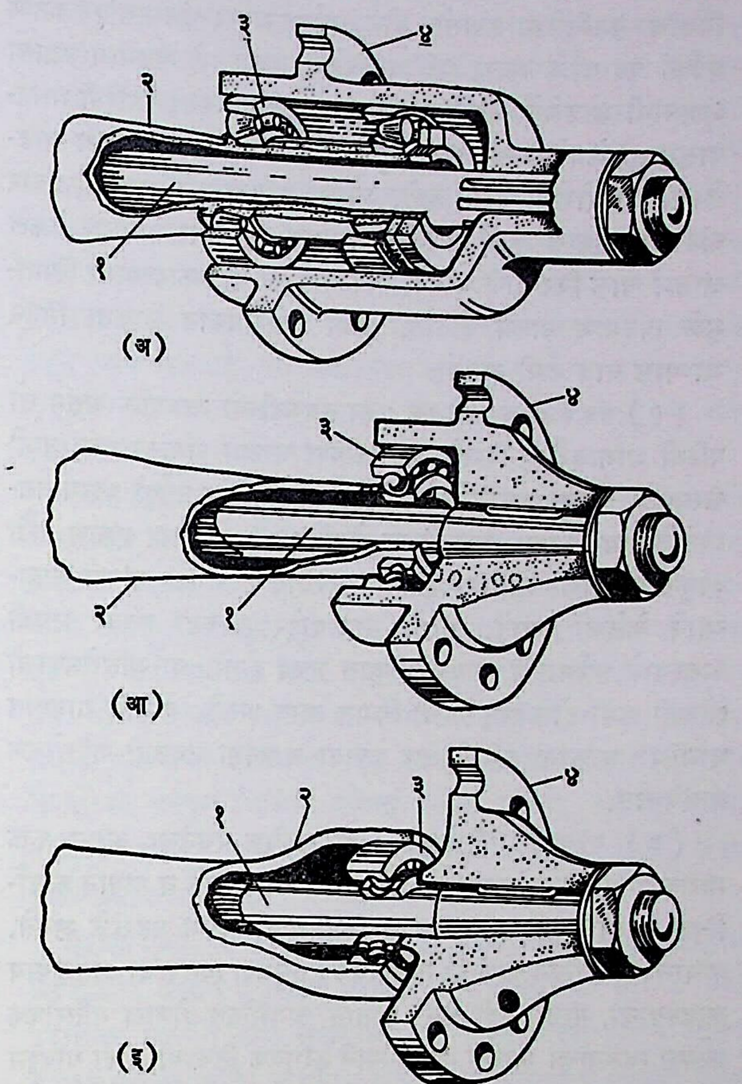


आ. २१. मोटारगाडीच्या पश्च आसाची रचना : (१) तैल झिरपरोधक, (२) धारवे, (३) दंतचक्र कडे, (४) विभेदी दंतचक्रिका, (५) आसाचे आवरण, (६) विभेदी दंतचक्र, (७) विभेदक कोठी, (८) विभेदी दंतचक्रिका दंडिका, (९) विभेदक धारवा, (१०) आसदंड, (११) चालन-दंतचक्रिका.

बसवितात. त्यामुळे संपूर्ण भार आसावर घेतला जातो. हे तिन्ही प्रकार आ. २२ मध्ये दाखविले आहेत.

पश्च आसाची मुख्य कार्ये : (१) अन्वायाम अक्षगतीचे उभ्या पातळीतील गतीत रूपांतर करणे. (२) प्रेरक दंडगती कमी करणे व एंजिनाचे घूर्णी परिबल वाढविणे. (३) विभेदी क्रियेचा अंतर्भाव करणे. (४) चाके व गतिरोधन यंत्रणेला आधार देणे. [→ आस].

टायर : प्राथमिक अवस्थेतील गाड्यांच्या चाकावर पोलादी धावा असत. नंतर लाकडी चाकाच्या परिधावर पन्हळ ठेवून त्यात रबरी भरीव धाव ठोकीत. सुधारित गाड्यांत डनलॉप यांनी शोध लावलेले फुगवलेले रबरी टायर चाकावर बसवितात. यात बाह्य रबराच्या धावेत एक दाबयुक्त हवा भरलेले रबरी कडे (निरंत नळी) बसविलेले असते. बाह्य धावेवर विविध आकारांच्या अंगच्या खाचा ठेवलेल्या असतात, त्यास पायसर (पावले) असे म्हणतात. असा पायसर रस्त्याची पकड घेतो व त्यामुळे गाडी चालताना रस्त्यावरून घसरत नाही. १९५५ मध्ये रबरी हवा-कडेविरहित बंदिस्त टायराचा शोध लागला. यात टायराच्या पोकळीतच दाबयुक्त हवा झडपेवाटे भरतात. काही अशा प्रकारच्या सुधारित टायरामध्ये एकात एक दोन पोकळ्या ठेवून त्यांत दाबयुक्त हवा भरतात. पोकळीत काही चिकट पदार्थ साठविल्याने टायराला छिद्र पडल्यास ते आपोआप बुजते. त्यामुळे अशा टायरामध्ये दर चौ. सेंमी.ला ४·६ किग्रॅ.ऐवजी १·७ किग्रॅ. दाबाची हवा ठेवणे शक्य



आ. २२. पश्च आसाचे प्रकार : (अ) पूर्ण तरता आस, (आ) त्रिभाग तरता आस, (इ) अर्धतरता आस : (१) आस, (२) आवरण, (३) धारवा, (४) आसावर बसविलेले प्रेषण तबकडी कडे.

होते. मात्र हा टायर थोडा अधिक रुंद असतो. बर्फावरून चालणाऱ्या गाड्यांच्या टायरावर पोलादी बोथट खिळे (स्टड) बसविलेले असतात. [→ टायर–२].

गतिरोधक : मोटारगाडीचा वेग रोखण्याकरिता किंवा गाडी थांबविण्यासाठी गतिरोधक यंत्रणा वापरतात. चाकांची गती थांबविण्यासाठी गती देणाऱ्या परिबलाच्या विरुद्ध दिशेत गतिरोधक कार्यान्वित करावे लागतात. म्हणून अशा यंत्रणेत तीन प्रकारचे घटक असतात : (१) संधारित पण परिभ्रमी गती नसलेला स्थिर घटक, (२) चाकाला जोडलेला परिभ्रमी गती असलेला घटक, (३) गतिरोधक प्रेरणा कार्यान्वित करणारी यंत्रणा.

गतिरोधक तीन प्रकारचे असतात : (अ) यांत्रिक, (आ) द्रवीय व (इ) निर्वात. या सर्व प्रकारांत चाक बसविलेल्या परिधी भागावर कठीण घर्षकी पदार्थांचे अस्तर दाबाने घासले जाऊन चाकाची गती रोखण्यात येते. त्यामुळे परिधी भागात जी उष्णता निर्माण होते ती काढून घेण्याची स्वतंत्र सोय ठेवलेली असते. त्यासाठी अस्तरात रेझीन लावलेले ॲस्बेस्टस तंतू वापरतात. अस्तराची झीज झाल्यावर ते नवीन बसवितात. गतिरोधक सर्व चाकांवर बसविलेले असतात आणि चालक पायटा पायाने दाबून ते कार्यान्वित करतात.

यांत्रिक गतिरोधक : यात (१) परिधी, (२) तबकडी व (३) थांबणी असे तीन उपप्रकार आहेत.

(१) *परिधी गतिरोधक* : परिधी भागाच्या आतल्या अंगाने तुंब्यावरील स्थिर आधारपट्टावर हा गतिरोधक बसविला जातो. हा बिडाचा बनविलेला असतो. दोन अर्धवर्तुळाकार खंडभागांवर कठीण घर्षकी पदार्थांचे अस्तर पक्के बसविलेले असते. हे खंडभाग तळाला शृंखलांनी जोडलेले असून वरच्या बाजूस स्प्रिंगा बसवून परिधी भागापासून सुटे ठेवलेले असतात. शृंखलांची हालचाल पायट्याला जोडलेल्या तारदोरांनी केली जाते. पायटा दाबला की, अर्धवर्तुळाकार खंडभाग एकाच वेळी परिधी भागाच्या आतल्या अंगावर टेकले जाऊन चाक फिरण्याचे थांबते. पायट्यावरील दाब काढल्यावर स्प्रिंगांमुळे खंडभाग अलग होतात. अशा गतिरोधकात उष्णता निघून जाण्यास वाव कमी असतो.

(२) *तबकडी गतिरोधक* : हा तबकडीच्या स्वरूपात असून तो परिधी भागाबरोबर फिरतो. तबकडीच्या चपट्या अंगावर एका जागी कंसाकृती यंत्रणा बसविलेली असते. या यंत्रणेवर घर्षकी पदार्थ बसविलेले खंड फिरत्या तबकडीच्या दोन्ही चपट्या अंगांवर एकाच वेळी दाबून धरण्याची व्यवस्था शृंखला, तारदोर व पायटा यांच्या साहाय्याने केलेली असते. परिधी भागाबाहेर तबकडी हवेवर उघडी असल्याने घर्षणजन्य उष्णतेचा ऱ्हास जलद होतो. या गतिरोधकाची झीजही कमी होते परंतु त्याची किंमत जास्त असते. बऱ्याच गाड्यांत मागच्या चाकांना परिधी, तर पुढच्या चाकांना तबकडी गतिरोधक बसवितात.

(३) *थांबणी गतिरोधक* : हा यांत्रिक रचनेचा असून फक्त मागच्या चाकांना लावतात. प्रत्येक गाडीला हाताने व पायाने कार्यान्वित करता येणारे गतिरोधक सुरक्षिततेसाठी असणे जरूरीचे असते. पायाने कार्यान्वित होणारा गतिरोधक तात्पुरत्या स्वरूपाचा असून पाय काढल्यावर गाडी गती घेते. हाताने कार्यान्वित होणारा गतिरोधक कायम स्वरूपाचा असतो म्हणजे त्याने ठराविक ठिकाणी गाडी थांबवून स्थिर करता येते. अशा हस्त गतिरोधकाला थांबणी गतिरोधक म्हणतात. याचा हात-दांडा तारदोराने व शृंखलांनी रोधकखंडांना जोडलेला असतो. ➪ *रॅचेट चाक व खिटी* यांच्या साहाय्याने दांडा विशिष्ट जागी पक्का राहतो.

द्रवीय गतिरोधक : यात परिधी व तबकडी असे दोन उपप्रकार असतात. यांची रचना यांत्रिक गतिरोधकासारखीच असून घर्षक पट्ट किंवा खंड मात्र द्रवीय दाबाने कार्यान्वित होतात. त्यासाठी आ. २३ मध्ये दाखविलेली रचना केलेली असते.

द्रवीय गतिरोधकासाठी तेलाची (द्रव) टाकी असून पायाने पायटा दाबल्यावर पंप कार्यान्वित होऊन नलिकांवाटे गतिरोधकातील सिलिंडरामधील दट्ट्यावर दाबयुक्त तेल पुरविले जाते. तेलाची गळती झाल्यास या पद्धतीत दोष निर्माण होऊन गतिरोधक कार्य करू शकत नाही. अशा वेळी हस्तचलित थांबणी गतिरोधक वापरावा लागतो.

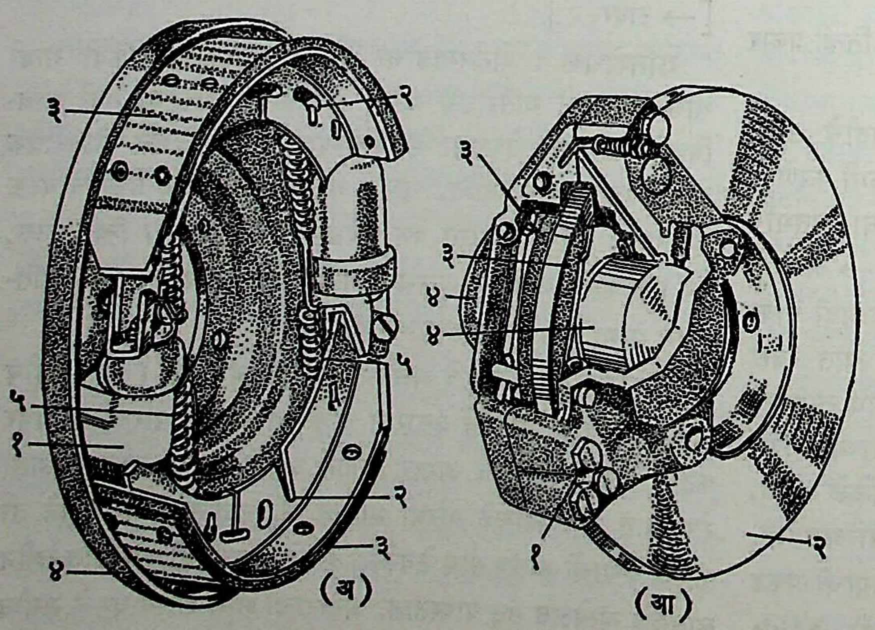
निर्वात गतिरोधक : यात पायटा दाबल्यावर गतिरोधकाच्या सिलिंडरामधील दट्ट्याच्या एका बाजूस झडपेवाटे वातावरणीय दाब येतो व दुसऱ्या बाजूस एंजिनाचा आगममार्ग जोडल्याने निर्वात अवस्था निर्माण होते. यामुळे दट्ट्याची हालचाल होऊन तिचे प्रेषण गतिरोधकातील गुरु सिलिंडरातील दट्ट्याला पुरविले जाते आणि गतिरोधक कार्यान्वित होतो. यालाच शक्ति-गतिरोधक असेही म्हणतात.

याव्यतिरिक्त खालील काही इतर प्रकारचे गतिरोधक असतात.

वायवीय गतिरोधक : यात एक वातसंपीडक [→ संपीडक] एंजिनाने चालवून त्यात भरलेली संपीडित हवा चारी चाकांच्या गतिरोधकातील कोठ्यांत किंवा पटलांवर सोडून गतिरोधक कार्यान्वित करतात.

विद्युत् गतिरोधक : यात गाडीतील संचायक विद्युत् घटमालेवर कार्यान्वित होणारे विद्युत् चुंबक चारी चाकांवर असतात. विद्युत् प्रवाह चालू केल्यावर गतिरोधकातील घर्षकी खंड परिधी भागावर बसविलेल्या फिरत्या तबकडीला घट्ट चिकटतात. त्यामुळे चाकांची गती थांबते. गाडीचा चालक त्यासाठी नियंत्रक कळ दाबून गतिरोधक कार्यान्वित करतो.

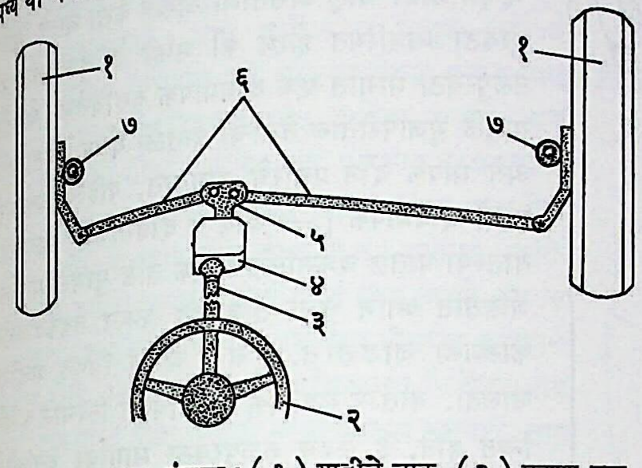
स्वयं–अनुयोजनी गतिरोधक : या प्रकारचा गतिरोधक आधुनिक सुधारित गाड्यांत वापरतात. परिधी गतिरोधकातील घर्षकी खंड रॅचेट चाक व शृंखला यांच्या साहाय्याने बसविल्याने घर्षकी अस्तराचे अनुयोजन ते जसजसे झिजत जाते तसतसे आपोआप होत जाते. त्यामुळे गाडीचा सु. ८०,००० किमी. प्रवास होईपर्यंत गतिरोधकाच्या अस्तराकडे लक्ष द्यावे लागत नाही. [→ गतिरोधक].



आ. २३. द्रवीय गतिरोधक : (अ) परिधी : (१) द्रव (तेल) भरलेला दट्ट्यासह सिलिंडर, (२) अर्धवर्तुळाकार खंड भाग, (३) घर्षकी पदार्थाचे अस्तर, (४) आधार पट्ट, (५) स्प्रिंग; (आ) तबकडी : (१) कंसाकृती भाग, (२) फिरती तबकडी, (३) घर्षकी पदार्थाचे खंड, (४) द्रव भरलेला दट्ट्यासह सिलिंडर.

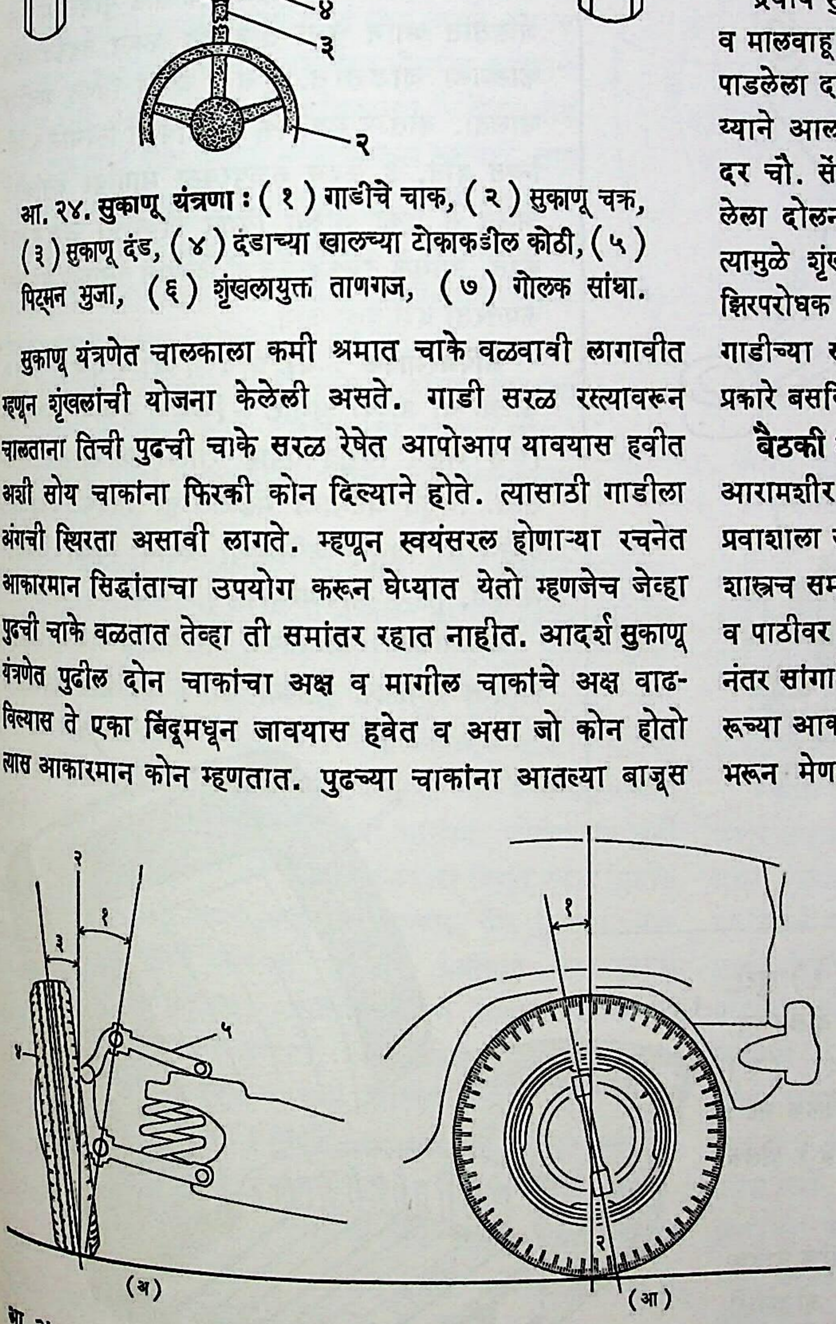
सुकाणू यंत्रणा : ही यंत्रणा गाडीच्या पुढच्या आसाला जोडलेली असते. यामध्ये सुकाणू चक्र, प्रेरणावर्धक यंत्रणा, शृंखला, सुकाणू दंड व खीळ यांचा समावेश असतो. विशेषतः घाटाच्या व शहरातील रस्त्यांच्या वळणाप्रमाणे गाडी जरूर त्या दिशेला वळवावी लागते. चालकाच्या उलट दिशेने येणाऱ्या वाहनाला आपली गाडी डावीकडे वळवून मार्ग मोकळा करून द्यावा लागतो. पुढे जाणाऱ्या वाहनाला मागे टाकण्यासाठी चालकाला आपली गाडी उजवीकडे वळवून वाहनाच्या पुढे नेल्यावर पुन्हा डावीकडे वळवून योग्य मार्गावर आणावी लागते. यासाठी सुकाणू यंत्रणेची जरूरी असते. या यंत्रणेतील सुकाणू दंड साधारण ३०° ते ४०° च्या कोनात गाडीच्या पुढील भागात चालकासमोर त्याच्या कमरेपर्यंत उंचीवर तिरपा बसविलेला असतो [त्या त्या देशातील वाहतुकीच्या नियमांनुसार सुकाणू दंड गाडीच्या पुढील भागात उजवीकडे (उदा., भारतात) अथवा डावीकडे (उदा., अमेरिकेत) बसविलेला असतो]. या दंडाच्या वरच्या टोकावर सुकाणू चक्र व विद्युत् कर्ण्याची कळ बसविलेली असते. दंडाचे खालचे टोक एका कोठीत बसविलेले असून कोठी चलगाड्याच्या सांगाडी पोलादी चौकटीला पक्की जोडलेली असते. कोठीतील दंडावर वर्म (आखूड स्क्रू), दंतचक्रिका, स्क्रू व कॅम बसवून त्यांच्याशी अनुक्रमे दंडखंड किंवा खुंटी किंवा लाट (रोलर) अथवा

गोलकनट, दंतपट्टी, गोलकनट व तरफ असे भाग निगडित केलेले असून त्यांची जोडणी पिट्मन भुजाशी करतात. हा भुजा पुढील चाकांच्या शृंखलायुक्त ताणगजाला बसविलेला असतो. घर्षण आणि उष्णता कमी व्हावी म्हणून कोठीत तेल किंवा ग्रीज भरतात. अशा यंत्रणेने सुकाणू चक्राच्या फिरत्या गतीचे रूपांतर स्थानांतरित गतीत होऊन चाकांची हालचाल मोवरकडी दिशेत करता येते. आ. २४ मध्ये या यंत्रणेची सर्वसाधारण रचना दाखविली आहे.



आ. २४. **सुकाणू यंत्रणा :** (१) गाडीचे चाक, (२) सुकाणू चक्र, (३) सुकाणू दंड, (४) दंडाच्या खालच्या टोकाकडील कोठी, (५) पिट्मन भुजा, (६) शृंखलायुक्त ताणगज, (७) गोलक सांधा.

सुकाणू यंत्रणेत चालकाला कमी श्रमात चाके वळवावी लागावीत म्हणून शृंखलांची योजना केलेली असते. गाडी सरळ रस्त्यावरून चालताना तिची पुढची चाके सरळ रेषेत आपोआप यावयास हवीत अशी सोय चाकांना फिरकी कोन दिल्याने होते. त्यासाठी गाडीला अंगची स्थिरता असावी लागते. म्हणून स्वयंसरल होणाऱ्या रचनेत आकारमान सिद्धांताचा उपयोग करून घेण्यात येतो म्हणजेच जेव्हा पुढची चाके वळतात तेव्हा ती समांतर रहात नाहीत. आदर्श सुकाणू यंत्रणेत पुढील दोन चाकांचा अक्ष व मागील चाकांचे अक्ष वाढविल्यास ते एका बिंदूमधून जावयास हवेत व असा जो कोन होतो त्यास आकारमान कोन म्हणतात. पुढच्या चाकांना आतल्या बाजूस



आ. २५. **कल-कोन व फिरकी कोन : (अ) कल-कोन :** (१) सुकाणू दंड अक्षाचा किंवा मुख्य खिळीचा कल, (२) उदग्र दिशा, (३) कल-कोन, (४) चाक, (५) शृंखला; **(आ) फिरकी कोन :** (१) फिरकी कोन, (२) मुख्य खिळीचा कल.

जो किंचित कल दिलेला असतो त्या कोनास कल-कोन म्हणतात. आ. २५ मध्ये याचे दृश्य दाखविले आहे. यामुळे चाके रस्त्यावरून घसटून टायरांची खराबी होत नाही.

सुकाणू यंत्रणेचे काही प्रकार आ. २६ मध्ये दाखविले आहेत.

(अ) वर्म व खुंटी प्रकारात सुकाणू दंडावरचा वर्म फिरू लागला की, खुंटी त्याच्या खोबणीत निगडित होऊन खुंटी भुजादंडाचे दोलन होऊन चाके वळतात. (आ) वर्म व नट प्रकारात सुकाणूचा वर्मदंड गोलक धारव्याच्या आधाराने फिरला की, त्यावरील नट सरकून नटाशी निगडित असलेला दोलन भुजा दोलित होऊन त्याच्या दंडावर बसविलेल्या बैठ्या भुजाच्या दोलनाने शृंखलांची हालचाल घडून चाके वळतात. (इ) वर्म व गोलक नट प्रकारात वर्मच्या खोबणीत १०–१२ पोलादी गोलक फिरत राहिल्याने गोलक नट सरकू लागतो. या नटावर दाते पाडलेले असून ते पिट्मन भुजादंडावर बसविलेल्या दोलन दंतखंडाशी निगडित केलेले असतात. त्यामुळे शृंखलांची हालचाल घडून चाके वळतात. या प्रकारच्या सुकाणू यंत्रणेचा वापर प्रथम १९४० मध्ये अमेरिकेतील जनरल मोटार्स कंपनीने केला. हे सर्व प्रकार प्रेरणा वर्धनासाठी वापरले जातात.

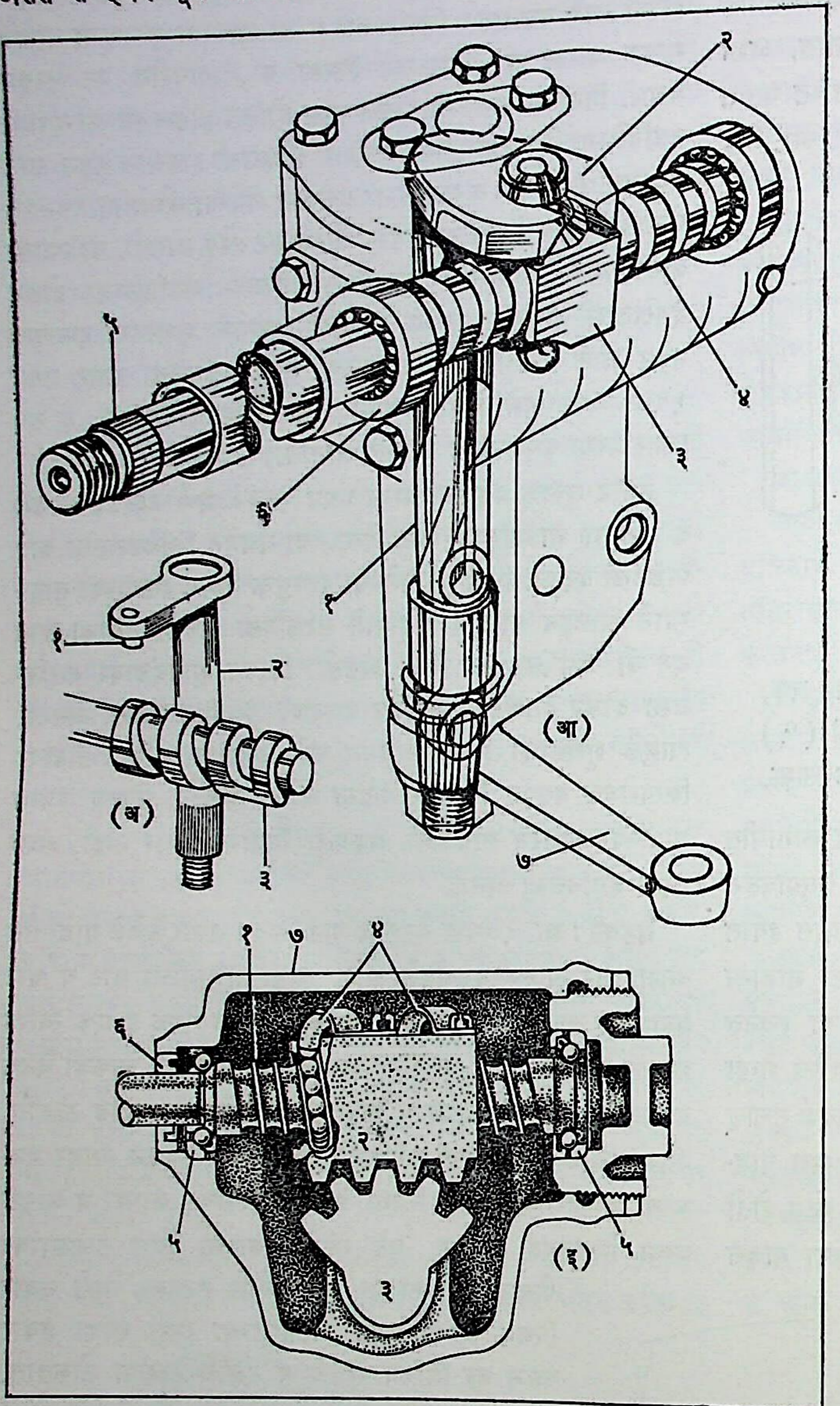
द्रवीय सुकाणू यंत्रणेचा वापर प्रथम १९३० मध्ये अवजड लष्करी व मालवाहू गाड्यांसाठी केला गेला. या यंत्रणेत सिलिंडरातील दाते पाडलेला दट्ट्या पंपाने पुरविलेल्या दाबयुक्त तेलाने झडपांच्या साहाय्याने आलटून पालटून पुढे-मागे सरकविला जातो. तेलाचा दाब दर चौ. सेंमी.ला ७० किग्रॅ. असतो. पिट्मन भुजादंडावर बसविलेला दोलन दंतखंड दट्ट्याच्या दात्यांशी निगडित केलेला असतो. त्यामुळे शृंखलांची हालचाल घडून चाके वळतात. दोन्ही तोंडांवर झिरपरोधक बसवून सिलिंडर बंदिस्त केलेला असतो. सुकाणू यंत्रणा गाडीच्या संधारण साधनांना अडथळा निर्माण होणार नाही, अशा प्रकारे बसविलेली असते.

बैठकी : आ. २७ मध्ये बैठक व पाठ मिळून तयार केलेले गाडीतील आरामशीर आसन दाखविले आहे. अशा आसनांचा घाट व थाट प्रवाशाला जास्तीत जास्त सुखकारक कसा करता येईल हे एक स्वतंत्र शास्त्रच समजले जाते. प्राथमिक अवस्थेतील गाड्यांत लाकडी बैठक व पाठीवर नुसताच काथ्या व कापूस बसवून वर मेणकापड ठोकीत. नंतर सांगाडे करून त्यात तळाला कापडी नवार विणून त्यावर डमरूच्या आकाराच्या कुंडल स्प्रिंगा बसवीत. त्यावर काथ्या व कापूस भरून मेणकापड ठोकीत. पुढे स्पंजी रबराचा शोध लागल्यावर पोलादी नलिकांच्या सांगाड्यात तळाला रबरी नवार विणून त्यावर खास आकाराच्या रबरी लाद्या तयार करून वर विविध रंगांचे व नक्षीचे रेक्झीन ठोकतात. माणसाच्या शरीराशी जुळत्या आकाराचे स्पंजी रबराचे ठोकळे कारखान्यात तयार होऊ लागल्यावर बैठकीचे थाट काम करणे सुलभ झाले. रबर व रेक्झीन पाण्याने खराब होत नसल्याने गाडी धुताना बैठकीची खराबी होत नाही. छत आकर्षक होण्यासाठी रंगीत नक्षीचे कापड वापरतात. बैठकीच्या पायाच्या ठिकाणी रबरी चटया अंथरून त्यावर गालिचेही ठेवतात.

उपकरण - फलक : (डॅश बोर्ड). गाडीच्या चालकासमोरील साट्याच्या भागावर उपकरण-फलक त्याला दिसावा अशा प्रकारे बसविलेला असतो. या फलकावर इंधनमापक, वंगण तेल दाबमापक, अँपिअरमापक, गतिमापक, अंतरमापक व जलतापमानमापक ही उपकरणे बसविलेली असतात. सुधारित गाड्यांत ही सर्व एका पेटीत बसविलेली असून अशी पेटी चालकासमोर बसविलेली असते. ही रचना उपकरणांच्या दुरुस्तीस सोयीची होते. याशिवाय विजेचे छोटे लाल-हिरवे संकेत दिवे बसविलेले असतात.

इंधनमापक : असे मापक दोन प्रकारचे असतात. या मापकाच्या

तबकडीवर दर्शक काटा असून त्याच्या डाव्या अंगाकडे F अक्षर असते ते इंधन पूर्ण असल्याचे दर्शविते. उजव्या अंगाकडे E हे



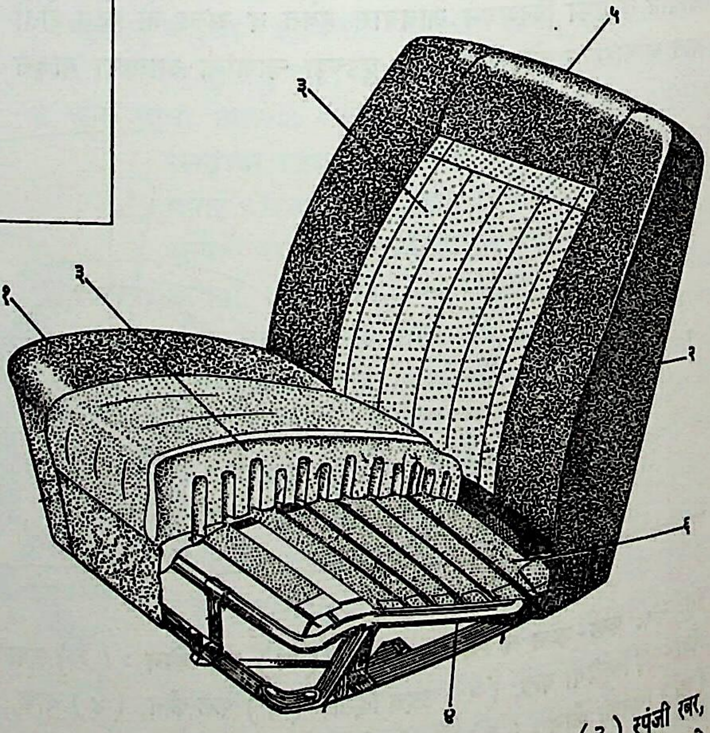
आ. २६. सुकाणू यंत्रणेचे प्रकार : (अ) वर्म व खुंटी : (१) खुंटी, (२) खुंटी भुजादंड, (३) वर्म; (आ) वर्म व नट : (१) दोलन दंड, (२) दोलन भुजा, (३) नट, (४) वर्म, (५) सुकाणू दंड, (६) गोलक धारवायुक्त आधार, (७) बैठा भुजा; (इ) वर्म व गोलक नट : (१) वर्म दंड, (२) गोलक नट, (३) दोलन दंतखंड, (४) गोलक व मार्गणक, (५) वर्म धारवा, (६) झिरपरोधक कोठी.

अक्षर असून ते इंधन नसल्याचे दर्शविते. इंधन टाकीत एक प्लावक (तरणी) बसविलेला असून त्याच्या भुजेला दुसरी सरकभुजा जोडलेली असते. टाकीतील इंधनाच्या पातळीप्रमाणे सरकभुजा विद्युत् रोधकावर सरकून विद्युत् प्रवाहाचे नियंत्रण करते. या मापकाचे एक अग्र टाकीला जोडून दुसरे प्रज्वलन स्विचाला जोडलेले असते. त्यामुळे काट्याची हालचाल तबकडीवर होते. दुसऱ्या प्रकारात इंधन टाकीला बसविलेली यंत्रणा पहिल्या प्रकाराप्रमाणेच असते; परंतु एका द्विधातवीय पट्टीला (वेगवेगळे प्रसरणांक – १° से. तापमान वाढल्यास एकक लांबीत होणारी वाढ – असलेल्या दोन धातूंच्या जोडपट्टीला) तप्त होणारी तार गुंडाळून तिचे सुटे टोक काट्याला जोडलेले असते. या यंत्रणेद्वारा जो विद्युत् प्रवाह येतो त्याने पट्टीचे प्रसरण होऊन काट्याची हालचाल होते. मात्र यात स्थिरकारी विद्युत् दाब साधन जोडलेले असते. त्यामुळे काट्याचे थरथरणे थांबून त्याची हालचाल संथ होते.

वंगण तेल दाबमापक : एंजिनाच्या भुजापेटीतील दाबयुक्त वंगण तेलाचा पुरवठा एंजिनातील सर्व सरकत्या व फिरत्या भागांना त्यांची झीज कमी व्हावी म्हणून गाडी चालू असताना अखंड केला जातो. असा पुरवठा व्यवस्थित होतो की नाही हे समजण्यासाठी तेलपुरवठा मार्गात एक दाबमापक बसविलेला असतो. यामुळे भुजापेटीतील तेलाची पातळी योग्य ठेवता येते. असे मापक दोन प्रकारचे असतात. पहिल्या प्रकारास बूर्दाँ दाबमापक [→ दाब व दाबमापन] म्हणतात. यातल्या पातळ वक्रनलिकेचे एक तोंड पुरवठा मार्गाला जोडतात आणि दुसरे तोंड बंद करून तबकडीवरील काट्याला जोडतात. दुसरा प्रकार विद्युत् शक्तीवर चालतो. यातील लवचिक पटल विद्युत् स्विचाने कार्यान्वित होते. हे स्विच तेलपुरवठा मार्गावर बसविलेले असून ते एका छोट्या विद्युत् दिव्याची उघडझाप करते. त्यामुळे तबकडीऐवजी दिव्याने तेलाच्या दाबाची कमतरता दर्शविली जाते.

अँपिअरमापक : या मापकाच्या तबकडीवरील काट्याच्या डाव्या अंगास – चिन्ह व उजव्या अंगास + चिन्ह असून विद्युत् प्रवाह राशिदर्शक आकडे असतात. विद्युत् घटमाला मंडलात हा मापक जोडलेला असून तो विद्युत् जनित्राची प्रदान विद्युत् निर्मिती मोजतो. [→ अँपिअरमापक].

गतिमापक : हा मापक यांत्रिक प्रकारचा असून त्यातील लवचिक चालनी तारेचे एक टोक गतिबदल



आ. २७. आराम बैठक : (१) आसन, (२) पाठ, (३) स्पंजी रबर, (४) पोलादी नलिकांचा सांगाडा, (५) रेक्झीन वा तत्सम कापडाचे आच्छादन, (६) रबरी नवार.

दंतचक्र दंडिकेला जोडलेले असून दुसरे टोक तबकडीवरील काट्याला जोडलेले असते. तबकडीवर किमी.चे आकडे लिहिलेले असतात.

दंतचक्र जोडणीतील बदल लवचिक चालनी तारेने काट्याची हालचाल करतो. हा मापक गाडीचा दर ताशी धावण्याचा वेग किमी. मध्ये दर्शवितो.

अंतरमापक : यात चालनी तार एका लवचिक नळीतून नेलेली असून तिची झीज कमी व्हावी म्हणून तिला ग्रीज लावलेले असते. चालनी तारेच्या फेऱ्यागणिक अंतरमापकातील आकडे बदलतात व त्यामुळे गाडी एकूण किती अंतर धावली हे किमी. मध्ये समजते. असे विजेवर चालणारे व इलेक्ट्रॉनीय मापकही असतात.

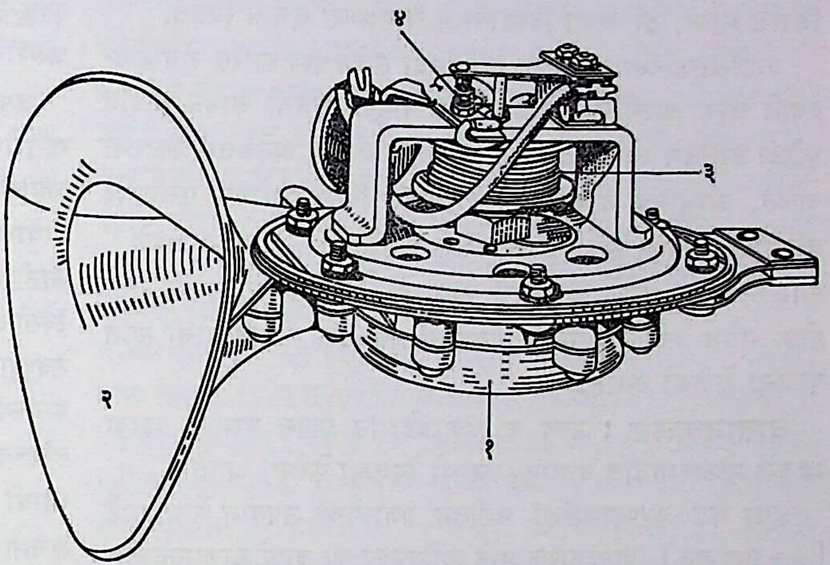
जलतापमानमापक : यात यांत्रिक व विद्युत् असे दोन प्रकार असतात. यांत्रिक प्रकारात एक धातूचा पोकळ लोलक असून विशिष्ट तापमानाला बाष्प होणारा द्रव त्यात भरलेला असतो. असा लोलक एंजिनाच्या शीर्षात, ठोकळ्यात, प्रारंकात वा प्रारकाच्या लवचिक नळीत, अथवा पाण्याच्या पंपात बसवून एका केशनलिकेने बूर्दाँ दाबमापकास जोडतात. यातील उष्णतेने लोलकातील द्रवाचे जसजसे बाष्पीभवन होऊ लागते तसतसा मापकातील वक्रनलिकेत दाब वाढून तबकडीवरील काट्याची हालचाल होऊ लागते. त्यावरून एंजिनाच्या सिलिंडराभोवतीच्या वेष्टनातील शीतनासाठी खेळविलेल्या पाण्याचे तापमान समजून येते. विद्युत् प्रकारात चल लोह साधन बसविलेले असून त्याची जोडणी एंजिनातील सिलिंडर घटकाला केलेली असते. हा घटक रोधकाचे कार्य करतो. वेष्टनातील पाण्याच्या तापमानाप्रमाणे याच्या रोधाचे मूल्य बदलते.

या व्यतिरिक्त प्रज्वलन चावी स्विच, प्रकाश दिव्यांची स्विचे, संकेत दिव्यांची कळी स्विचे, हवा झडप (चोक), दिशा निर्देशक स्विच व स्वयंपुसणी स्विच उपकरण-फलकावर बसविलेले असतात.

विद्युत् प्रणाली : मोटारगाडीचा प्राण म्हणजे विद्युत् घटमाला होय. प्राथमिक अवस्थेतील गाड्यांत प्रज्वलनापुरताच हिचा मर्यादित उपयोग करीत. कारण प्रकाशासाठी गाडीवर मेणबत्ती अथवा घासलेटचे दिवे बसवीत व पादचाऱ्यांना मार्गातून हटविण्यासाठी रबरी फुग्याचा कर्णा वाजवीत. परंतु १९१२ सालापासून गाडीचे एंजिन चालू करण्यासाठी विद्युत् आरंभक बसविण्याचा शोध लागला. अर्थात त्यासाठी जादा विद्युत् पुरवठ्याची जरूरी भासली. छोट्या प्रत्यावर्ती विद्युत् जनित्राचा (नियतकालाने दिशा बदलणारा विद्युत् प्रवाह निर्माण करणाऱ्या साधनाचा) वापर त्यासाठी करण्यात येऊ लागला. मात्र अशा विद्युत् प्रवाहाचे रूपांतर एकदिश प्रवाहात करण्यासाठी ⇨ एकदिशकारक जोडावा लागतो. कारण विद्युत् घटमालेच्या भारणासाठी एकदिश प्रवाह लागतो. अशा प्रकारे जादा वीज मिळाल्याने सुधारित गाडीत दिवे व कर्णा विजेवर जोडले गेले. विद्युत् प्रणालीत द्वितीय (संचायक) विद्युत् घटमाला, छोटे विद्युत् जनित्र, आरंभक विद्युत् चलित्र, छोटे प्रत्यावर्ती विद्युत् जनित्र, एकदिशकारक, कर्णे, प्रकाशासाठी दिवे, दिशा निर्देशक दिवे, संकेत दिवे, प्रज्वलन यंत्रणा व आरंभक प्रणाली यांचा समावेश होतो. यांपैकी प्रज्वलन व आरंभक प्रणालींची माहिती मूलचालकाखाली दिली आहे.

मोटारगाडीकरिता १९५६ सालापर्यंत ६ व्होल्टची विद्युत् घटमाला वापरात होती. पुढे सुधारित मोठ्या वैयक्तिक व अवजड प्रवासी, मालवाहू आणि लष्करी गाड्यांसाठी १२ व्होल्टच्या विद्युत् घटमाला वापरू लागले. एंजिन चालू असताना यामध्ये विजेचा संचय एका छोट्या एकदिश विद्युत् जनित्राने अथवा प्रत्यावर्ती जनित्राने (एकदिशकारक वापरून) केला जातो. भारणाची त्वरा घटमालेची स्थिती आणि गाडीच्या विद्युत् प्रणालीवरील भार यांनुसार विद्युत् दाब आणि प्रवाह नियंत्रक साधनांनी आपोआप नियंत्रित केली जाते. उपकरण-फलकावरील एका दिव्याने (अथवा काही वेळा अँपिअरमापकाने) विद्युत् घटमाला भारित होत आहे की विसर्जित होत आहे, हे निर्देशित केले जाते [→ विद्युत् घट; विद्युत् जनित्र]. या जनित्राचा उपयोग गाडीच्या विद्युत् प्रणालीतील इतर घटकांना विद्युत् प्रवाह पुरविण्यासाठीही करण्यात येतो.

विद्युत् कर्णा : यात प्रेरकीय विद्युत् चुंबकीय गुंडाळीत विद्युत् प्रवाह सोडल्यावर चुंबकीय क्षेत्र निर्माण होते व त्यातील आर्मेचराला (चल भागाला) ते आकर्षित करते. त्यामुळे पटलाचे कंपन होऊन ध्वनी निघू लागतो व पादचाऱ्यांना वा अन्य वाहनांना मार्गातून बाजूला



आ. २८. **विद्युत् कर्णा :** (१) लवचिक पटल बसविलेली कोठी, (२) कर्णा, (३) प्रेरकीय विद्युत् चुंबकीय गुंडाळी व आर्मेचर, (४) संयोजनी नट.

होण्याची सूचना मिळते. खालच्या व वरच्या पट्टीतील ध्वनीसाठी ज्या वेळी दोन कर्णे एकत्र वापरतात त्या वेळी त्यात ⇨ *अभिचालित्र* बसवितात.

दिवे : रस्त्यावर प्रकाश पाडणारे, दिशानिर्देशक व संकेतदर्शक असे दिव्यांचे तीन प्रकार असतात.

प्रकाश पाडणारे : अंधार पडल्यावर गाडी चालविताना मार्गावर भरपूर प्रकाश पाडावा लागतो. त्यासाठी पुढचे दोन अग्रदीप स्वच्छ प्रखर प्रकाशाचे साधारण ४०-५० वॉटचे असून त्यांना परावर्तक बसविलेले असतात. गाडीच्या मागून येणाऱ्या वाहनांना मार्गातील गाडी दिसावी म्हणून दोन पुच्छदीप बसविलेले असतात व त्यांना तांबड्या काचा बसवितात. हे साधारण ६-२१ वॉटचे असतात. समोरून येणाऱ्या वाहनाच्या चालकाचे डोळे प्रखर दिव्यांनी दिपू नयेत म्हणून तेवढ्यापुरते ते बंद करून त्याऐवजी दोन अंधुक दिवे लावतात. काही गाड्यांना दोन्ही बाजूंस दोन्ही अंगांनी अंधुक प्रकाश पडेल असे दिवेही लावलेले असतात. यांशिवाय काही गाड्यांना छपराच्या पुढच्या बाजूस एक शोधदीप बसविलेला असतो. याच्या प्रखर प्रकाशाचा झोत दूरवर पडतो व तो फिरविता येतो. जंगलातून जाताना याचा उपयोग होतो. गाडी रस्त्याच्या बाजूला थांबवून थांबणी गतिरोधक लावल्यावर लाल पुच्छदीप आपोआप कार्यान्वित होतात. असेच कार्य पायट्याने गतिरोधक दाबल्यासही घडते. गाडीत बसताना दिसावे म्हणून आतल्या छतावरचा दिवा दरवाजा उघडताना आपोआप लागतो व दरवाजा बंद करताना विझतो. गाडीच्या क्रमांकाच्या पाटीवर स्वच्छ दिवे लावलेले असतात.

दिशानिर्देशक दिवे : हे दिवे नारिंगी काचा बसविलेले असून साधारण २१ वॉटचे असतात. त्यांची उघडझाप दर मिनिटाला

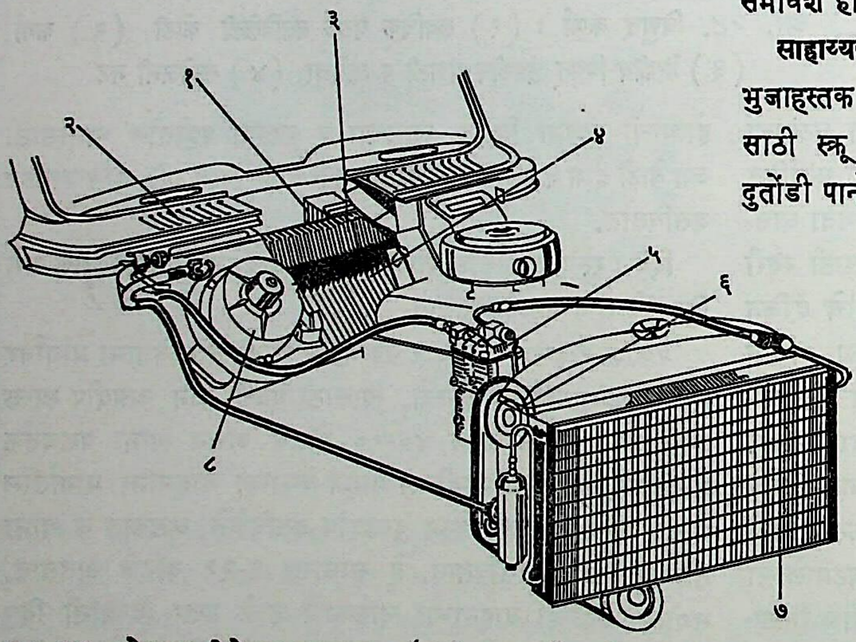
६०–१२० असावी लागते. पुढच्या व मागच्या बाजूंस प्रत्येकी दोन असे दिवे असतात. गाडी डावीकडे वा उजवीकडे वळविताना डाव्या किंवा उजव्या बाजूच्या दिव्यांची उघडझाप सतत होत राहते व त्यामुळे मागून किंवा समोरून येणाऱ्या वाहनाच्या चालकाला गाडी कोणत्या दिशेला वळणार आहे याचा संकेत मिळतो. गाडी मागे घेतानाही अशा प्रकारचा दिवा वापरतात. धुक्यातून गाडी चालविताना खास प्रकारचे टंगस्टन किंवा आयोडीन बाष्पाचे दिवे वापरतात.

संकेत दिवे : असे तांबड्या व हिरव्या रंगांचे छोटे दिवे उपकरण-फलकावर बसविलेले असतात. जलतापमानमापक, प्रज्वलन, वंगण तेल पुरवठा, अग्र व पुच्छ दिवे आणि दिशानिर्देशक दिवे यांत जर काही बिघाड झाला, तर अशा दिव्यांवरून चालकाला सूचना मिळते.

मोटारगाडीच्या साट्याला तांब्याच्या तारेने ऋण भारित अग्र जोडल्याने संपूर्ण साट्याचे भूयोजन होते. यामुळे विजेची साधने गाडीत कुठेही बसविणे सोपे होते. विद्युत् तारांची जोडणी अनेकसरी प्रकारची असते. आधुनिक गाड्यांत अशी जोडणी विद्युत् निरोधक फलकावर तांब्याची मंडलरचना मुद्रित करून करतात [→ मुद्रित मंडले]. त्यामुळे स्वतंत्र मंडले जोडण्याचे काम सुकर होते. विद्युत् साधने गरम होऊ नयेत म्हणून अंगभूत पंख्यांनी थंड हवा खेळविण्याची त्यांत योजना केलेली असते.

वातानुकूलन : उष्ण व थंड प्रदेशांत प्रवास सुखावह व्हावा म्हणून मोटारगाडीत वातानुकूलनाची व्यवस्था केलेली असते.

हवा थंड करण्याकरिता प्रशीतन प्रणालीचा उपयोग केला आहे [→ प्रशीतन]. बाष्पकारकामध्ये प्रशीतनकाच्या बाष्पीकरणामुळे हवा



आ. २९. मोटारगाडीचे वातानुकूलन : (१) वातानुकूलित हवेचा मार्ग, (२) ताजी हवा आत येण्याचा मार्ग, (३) प्रशीतन प्रणालीतील बाष्पीकारकाचा गामा, (४) तापन प्रणालीतील गामा, (५) संपीडक, (६) विद्युत् चुंबकीय क्लच, (७) संघनक, (८) तीन-वेगी पंखा.

थंड होते. संपीडक चालविण्यास लागणारी शक्ती एंजिनापासून व्ही-पट्ट्याने घेतली जाते. संपीडकाला विद्युत् चुंबकीय क्लच असल्यामुळे विद्युत् प्रवाह चालू वा बंद करून संपीडक चालू किंवा बंद करता येतो. हवेच्या तापमानाशी संबंधित अशा तापनियंत्रकानेही हेच कार्य करता येते. प्रशीतन प्रणालीतील संघनक एंजिनाच्या प्रारकासारख्याच रचनेचा असून त्याच्या पुढील भागी बसवितात. एंजिनामधील गरम पाणी उष्णता विनिमयकातून खेळवून जरूर तेव्हा हवेचे तापमान वाढविले जाते. पंख्यामुळे मोटारगाडीमधील हवा काढून घेऊन थंड करून पुन्हा आत सोडली जाते. पंखा विद्युत् घटमालेवर चालणाऱ्या एकदिश विद्युत् चलित्राने चालविला जातो. सुरुवातीस पंख्याचा वेग जास्त ठेवतात व एकदा आतील हवा थंड झाली म्हणजे पंख्याचा वेग कमी करतात. म्हणून पंखा तीन वेगांत चालविण्याची व्यवस्था असते. वातानुकूलनासाठी मोटारगाडीच्या सर्व काचा बंद कराव्या लागतात. दारे व साटा यांतील जोडामधून हवा झिरपता कामा नये. काही मोटारगाड्यांमध्ये काही प्रमाणात बाहेरील हवा आत घेऊन आतील हवेशी मिश्रण करून थंड केली जाते. तसेच त्या प्रमाणात आतील हवा वातावरणात टाकली जाते. [→ वातानुकूलन].

मोटारगाडीची उपांगे व साहाय्यक साधने : गाडी चालविताना विधिनियमान्वये सुरक्षिततेसाठी काही उपांगे बसविणे आवश्यक असते. तसेच काही सुटी साहाय्यक साधने गाडीत बाळगणे जरूरीचे असते.

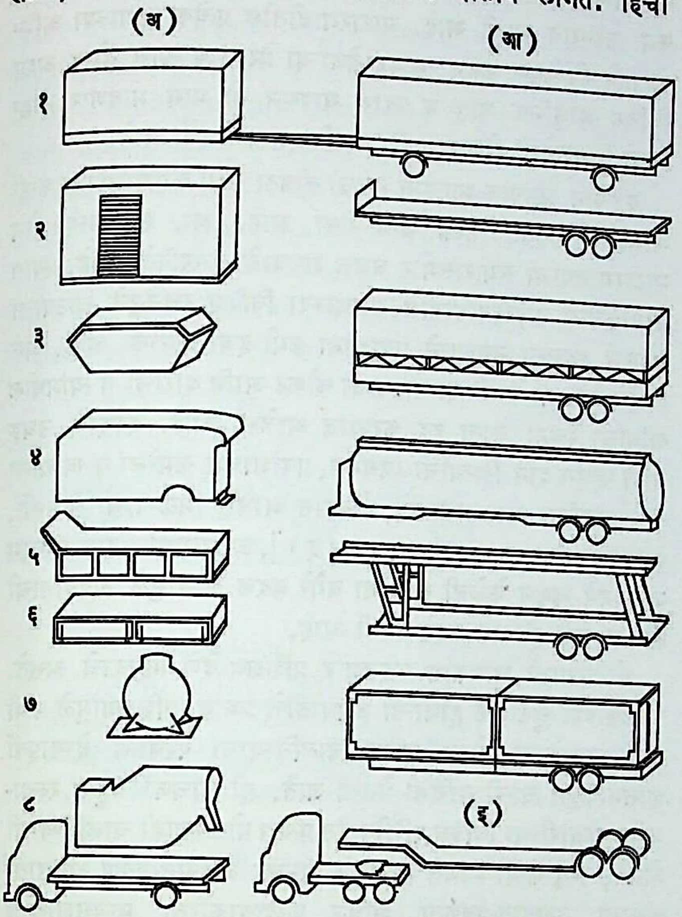
उपांगे : विधिनियमान्वये आवश्यक उपांगात धडक-रक्षक, कर्णा, गतिरोधक, आरसा, स्वयंपुसणी, पुढची वातरोधक काच, दिवे, क्रमांकाच्या पाट्या, काचा लावून गाडी बंद केली असता आत हवा येण्यासाठी झरोके, गाडीचा कर भरल्याची चकती, प्रवाशांना आधारासाठी हातात धरण्याचे किंवा बैठकीला बांधलेले पट्टे, चिखल रक्षक, टॅक्सीचा भाडेमापक यांचा समावेश होतो. इतर उपांगांत सामान ठेवण्यासाठी गाडीच्या छपरावर बसविलेली वाहक चौकट, गाडीच्या मागल्या बाजूस हत्यारे व सामान ठेवण्यासाठी कप्पा, रक्षापात्र, लांबच्या प्रवासासाठी होकायंत्र, घड्याळ, रेडिओ, गाडीत थंड हवा रहावी म्हणून वातानुकूलक, गरम हवा रहावी म्हणून तापक, चालकाला सूचना देता यावी म्हणून दूरध्वनी व खिडक्यांना पडदे इत्यादींचा समावेश होतो.

साहाय्यक साधने : गाडी जर आरंभकाने सुरू झाली नाही, तर भुजाहस्तक (हँडल) लागतो. एक जादा हवा भरलेले चाक, दुरुस्तीसाठी स्क्रू उत्थापक, पेटीपान्हा, टायर कटावणी, पेचकस, पकड, दुतोंडी पान्हे, ग्रीज पिचकारी, हवा भरण्याचा पंप व जादा इंधनासाठी रिकामा डबा इ. साहाय्यक साधने गाडीत बाळगणे जरूरीचे असते.

अवजड मोटारगाड्या : यात मालवाहू मोटारी (ट्रक), प्रवासी गाड्या (बसगाड्या) अशी व्यापारी वाहने व युद्धभूमीवर सैन्याच्या हालचालीसाठी लागणाऱ्या सैन्य, माल, दारूगोळा वाहणाऱ्या गाड्या आणि चिलखती गाड्यांचा समावेश होतो. अग्निशामक, रुग्ण व प्रेतवाहक गाड्याही खास कामासाठी बनविलेल्या असतात. वैयक्तिक गाड्या, खेळ व शर्यती गाड्या आणि टॅक्सी वजनाने हलक्या असून त्यांची बांधणी अवजड गाड्याइतकी मजबूत नसते. अवजड गाड्या १ ते १०० टन वजन खेचू शकतात. यांचे संधारण बऱ्हंशी कमानी स्प्रिंगांनी करतात. अशा गाड्यांसाठी किंमती पेट्रोल न वापरता स्वस्त डीझेल तेल इंधन म्हणून वापरतात. चाकांची संख्या ६ ते ३२ पर्यंत असू शकते कारण जादा वजन पेलण्यासाठी चाकांची संख्या वाढवावी लागते. अशा गाड्यांत चालकाचे आसन एंजिनाजवळ उंचावर ठेवलेले असते, त्यामुळे गाडी चालविताना संपूर्ण मार्ग त्याच्या दृष्टिपथात येतो. १ टनाखालील मालवाहू गाड्यांत तीन-चाकी टेंपो, व्हॅन वगैरे प्रकार असून चारचाकी प्रवासी गाड्यांत स्टाफ कार, स्टेशन वॅगन वगैरे प्रकार असतात.

यारी बसविलेल्या गाडीचे संधारण द्रवीय-वायवीय प्रकारचे असते. या गाडीला ३०० अश्वशक्तीचे डीझेल एंजिन बसविलेले असते. या गाडीवर जिब् व मनोरी याऱ्या बसवितात.

चिलखती गाडीचे चालन सहा-चाकी असते, कारण तिला खाच-खळगे, खडकाळ किंवा रेताड मार्गावरून चालावे लागते. हिचा

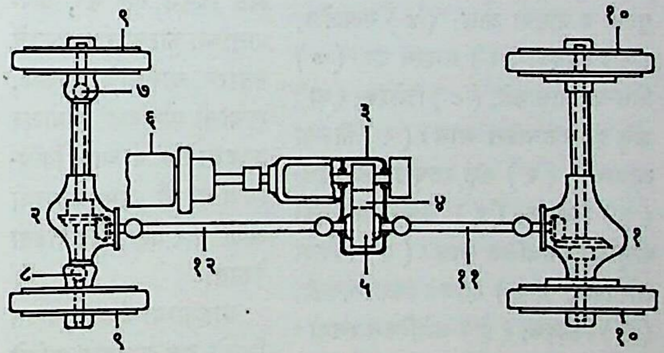


आ. ३०. मालवाहू मोटारगाडीच्या साट्याचे व अनुवाहकांचे विविध प्रकार : (अ) साट्यांचे प्रकार : (१) साधी व्हॅन, (२) बाजूने प्रवेश असलेली व्हॅन, (३) खडी वा तत्सम माल वाहण्यासाठी, (४) चूर्णरूपातील माल वाहण्यासाठी, (५) तिरपा करून माल उतरविण्यासाठी, (६) उघडा साटा, (७) द्रवीकृत वायू वाहण्यासाठी, (८) सिमेंट काँक्रीट वाहण्यासाठी; (आ) अनुवाहकांचे निरनिराळे प्रकार; (इ) निरनिराळे अनुवाहक ओढण्यासाठी वापरता येणारी गाडी.

साटा जाड विशिष्ट पोलादी पत्र्याचा बनवितात. त्यामुळे युद्धभूमीवर गोळ्यांचा मारा ती सहन करू शकते. हिचा कमाल वेग दरताशी ६० किमी. असून एंजिनाची अश्वशक्ती १६० असते.

शाळकरी मुलांचा बसण्याचा डबा ओढून नेणारी गाडी डीझेल तेलावर चालते व डबा सुटा करून शाळेत सोडून देता येतो. मालवाहू गाडीला दोन्ही बाजूंनी व मागून उघडणाऱ्या बिजागरी झडपा असतात त्यामुळे भरलेला माल हवा त्या ठिकाणी उतरविता येतो. द्रववाहू टाकी गाडीत दंडगोल आकाराची लांब टाकी बसविलेली असून तिच्यात पेट्रोल, घासलेट, डीझेल तेल, दूध वगैरे द्रव पदार्थांची वहातूक करतात. अनुवाहनी सांघिक गाडीला दोन अनुवाहक एकामागे एक जोडून ओढली जातात. त्यामुळे निरनिराळा सुटा माल मोठ्या प्रमाणावर वाहून नेता येतो. माल ओतणाऱ्या गाडीत मालाने भरलेला उघड्या तोंडाचा डबा गाडीच्या सांगाडी चौकटीवर उचलून तिरपा केल्याने माल हवा तेथे ओतून साठविता येतो. बांधकामासाठी वापरण्यात येणाऱ्या विविध प्रकारांच्या गाड्यांची माहिती 'बांधकाम तंत्र' या नोंदीत दिलेली आहे. फलाटी गाडीलाच मागल्या बाजूस कमी उंचीचा लांब फलाट असून त्यावर अवजड यंत्रे, वाहने, रणगाडे ठेवून वाहून नेता येतात. रस्त्यावरून चालणाऱ्या मालवाहू गाडीला सामान्यतः मागे ४ व पुढे २ चाके असून ती दोन-चाकी चालनाची असते. मागच्या आसावर बसविलेली जादा २ चाके मालाचा जादा भार पेलतात. मालवाहू गाडीच्या साट्याचे व अनुवाहकांचे विविध प्रकार आ. ३० मध्ये दिलेले आहेत. दुमजली बसमध्ये ६०–७० प्रवासी बसू शकतील अशी आसनांची सोय असून ती डीझेल तेलावर चालते. बैठ्या बसमधे १५–५० प्रवासी नेता येतात. या गाड्या पक्क्या रस्त्यावरून चालविल्या जातात.

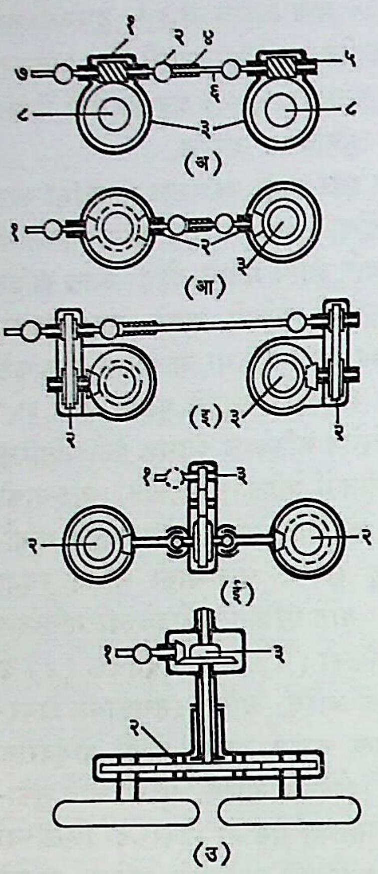
चार-चाकी चालन : जीप व इतर काही प्रकारच्या गाड्यांना चार-चाकी चालन असते. या गाडीत तिच्या चार चाकांना एंजिनाची शक्ती पुरवितात. त्यासाठी पुढले आणि मागले दोन्ही आस खंडित असून त्यांची विभेदकांनी जोडणी केलेली असते. मात्र पुढच्या आसांचा सुकाणू यंत्रणेशी संबंध असल्याने या आसांच्या टोकाकडे दोन सर्वगामी जोड बसविलेले असतात. त्यामुळे पुढची चाके ३५° कोनातून वळू शकतात. या यंत्रणेत गतिबदल दंतचक्र पेटीव्यतिरिक्त जादा स्थानांतरण दंतचक्र पेटीमार्गे प्रेषित केले जाते. चार-चाकी चालनामुळे गाडी खाचखळगे, खडकाळ, रेताड, ओबडधोबड मार्गावरून तसेच शेतातूनही चालू शकते. चार-चाकी चालन रचना आ. ३१ मधे दाखविली आहे. यात एंजिनास जोडलेल्या गतिबदल दंतचक्र पेटीतील दंडावर दंतचक्रिका (३), मध्यस्थ दंतचक्र (४) व चलित दंतचक्र (५) बसविलेली आहेत. चलित दंतचक्राच्या प्रावरणात तिसरा विभेदक बसविलेला असून त्याच्या दोन्ही बाजूंवरील दंडांना चालनदंड (११ व १२) जोडलेले आहेत. पुढची चाके सुकाणूने वळविण्यासाठी पुढच्या आसांच्या टोकांना भोवरकडी खिळींच्या अक्षावर दोन सर्वगामी जोड (७ व ८) बसविलेले आहेत. त्यामुळे पुढची चाके फिरकी घेतात. दोन आसांमध्ये चालनाचे सम प्रमाणात वितरण होण्यासाठी तिसऱ्या विभेदकाची योजना केलेली असते.



आ. ३१. चार-चाकी चालन : (१-२) विभेदक, (३) दंतचक्रिका, (४) मध्यस्थ दंतचक्र, (५) चलित दंतचक्र, (६) एंजिनाकडून, (७-८) सर्वगामी जोड, (९) पुढची चाके, (१०) मागची चाके, (११-१२) चालन दंड.

सहा-चाकी चालन : या चालनाचे पाच प्रमुख प्रेषण प्रकार आ. ३२ मध्ये दाखविले आहेत. वर्मचलित आस प्रकाराची रचना साधी असून तिचाच वापर बहुधा करतात. वर्मदंडाचे टोक तिसऱ्या आसाकडे [अ (७)] सर्वगामी जोडातून विभेदकाला जोडलेले असते. शंकू दंतचक्र चलित आस प्रकारात वर्मऐवजी शंकू दंतचक्र वापरलेले असते. ऊर्ध्वचालन दंडी शंकू दंतचक्र चलित आस प्रकारात रस्त्याच्या पातळीवर बरीच मोकळी जागा राहते. त्यामुळे क्षेत्रपार (नियमित रस्ता नसलेल्या प्रदेशातून जाणाऱ्या) गाड्यांमध्ये याचा वापर करतात. अमेरिकन रचनेत गाडीचा साटा निम्न स्थानी असल्याने तिचा उपयोग बसगाडीत करतात. याची तरफकोठी तळगाड्याच्या सांगाडी चौकटीला पक्की बसवितात. स्कॅमेल रचनेत तरफकोठीत बसविलेल्या दंतचक्रमालेतून चाकांना चालन पुरविलेले असते. बहुतेक लष्करी अवजड मोटारगाड्यांत सहा-चाकी चालन वापरतात.

सुरक्षितता : आधुनिक जगात परिवहनाकरिता मोटारगाडी हे एक आवश्यक साधन झाले आहे आणि दिवसेंदिवस त्यांची संख्या वाढतच जाणार आहे. मोटारगाडीच्या वाढत्या उपयोगाबरोबर अपघातांची वाढती संख्या ही एक सामाजिक समस्या झाली आहे. अपघातात होणारी मनुष्य आणि वित्तहानी ही राष्ट्रीय संपत्तीची हानीच समजावी लागेल. १९८० नंतरच्या दशकाच्या सुरुवातीच्या काही वर्षांत दर वर्षी अमेरिकेत सरासरी सु. १·८ कोटी मोटार अपघात झाले. या अपघातात ५३,००० लोक मृत, ४० लक्ष जखमी झाले व १३·५ अब्ज डॉलरची वित्तहानी झाली. जगात मोटार अपघातांमध्ये सु. ४ लक्ष लोक दरवर्षी मृत्यू पावतात. अपघातात अपंग होणाऱ्या लोकांच्या पुनर्वसनाची समस्याही महत्त्वाची होत आहे. विविध देशांतील अपघातांचे पृथःकरण केल्यास असे दिसून येते की, अपघाताच्या कारणांची वाहनांचे संधारण, चालकांचे प्रशिक्षण, रस्त्यांची परिस्थिती व मोटार वाहनासंबंधीच्या विधिनियमांची अंमलबजावणी अशी चार प्रमुख क्षेत्रे पाडता येतात.



आ. ३२. सहा-चाकी चालनाचे प्रमुख प्रकार : (अ) वर्मचलित आस : (१) वर्म, (२) सर्वगामी जोड, (३) वर्मचलित पुढचा व मागचा आस, (४) सरकजोड, (५) वर्मदंड, (६) मध्यस्थ दंड, (७) तिसऱ्या आसाकडे, (८) विभेदक; (आ) शंकू दंतचक्रचलित आस : (१) तिसऱ्या आसाकडे, (२) शंकू दंतचक्रचालित आस, (३) विभेदक; (इ) ऊर्ध्वचालन दंडी शंकू दंतचक्रचलित आस : (१) तिसऱ्या आसाकडे, (२) दंतचक्र किंवा साखळी, (३) विभेदक; (ई) अमेरिकन रचना : (१) तिसऱ्या आसाकडे, (२) विभेदक, (३) तरफकोठी; (उ) स्कॅमेल रचना : (१) तिसऱ्या आसाकडे, (२) तरफकोठी, (३) विभेदक.

वाहनाच्या संधारणाबाबत जितके लक्ष द्यावयास पाहिजे तितके दिले जात नाही. वाहन रस्त्यावर चालविण्यापूर्वी त्याची यांत्रिक क्षमता तपासणे जरूर असते. विशेषतः सुकाणू, गतिरोधक व संधारण या प्रणालींतील सर्व भाग आणि टायरांची अवस्था ह्यांची नियमित तपासणी करणे आवश्यक असते.

आधुनिक उत्पादन तंत्र व संशोधन यांमुळे मोटारगाडीच्या प्रत्येक भागाच्या कार्यक्षमतेत खूपच सुधारणा झाली आहे व सतत सुधारणा करण्याचे प्रयत्न चालू असतात. मोटारगाडी चालविण्यास जास्तीत जास्त सुरक्षित करणे, हे ध्येय असते. साधारणपणे चारी चाकांची एकच गतिरोधक यंत्रणा असते; परंतु हल्लीच्या काही मोटारगाड्यांमध्ये मागील व पुढील चाकांची स्वतंत्र यंत्रणा असते. द्रवीय गतिरोधकामध्ये तेल झिरपू लागल्यास कोणत्याही चाकावर गतिरोधक कार्यान्वित होत नाहीत व अपघात होतात; परंतु दोन स्वतंत्र यंत्रणा असल्यास दोहोंपैकी एक यंत्रणा कार्यक्षम असण्याची संभाव्यता जास्त असते. तसेच एक यंत्रणा नादुरुस्त असल्यास उपकरण-फलकावर इशारादर्शक तांबडा दिवा लागत असल्यामुळे चालक वेळीच वेग कमी करू शकतो. तसेच इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्तीने नियंत्रण करून गतिरोधक कार्यान्वित करण्याच्या पद्धतीत मोटारगाडी ओल्या रस्त्यावर घसरण्याची संभाव्यता कमी करण्यात आली आहे. मोटारगाडीतील प्रत्येक भागाच्या अभिकल्पाचे विश्लेषण करून त्यावर येणाऱ्या प्रेरणा व त्यास योग्य अशा विविध आधुनिक धातू व पदार्थ वापरून तो भाग मोडणार नाही किंवा निरुपयोगी होणार नाही, याची दक्षता घेतली जाते.

दुर्दैवाने अपघात झाल्यास त्याची तीव्रता कमी करण्याकरिता काही भागांच्या रचनेत फरक केला गेला आहे. आ. ३३ मध्ये दोन मोटारगाड्यांची समोरासमोर धडक झाल्याचे दाखविले आहे. त्यात डावीकडील मोटारगाडीतील साट्याच्या विशिष्ट रचनेमुळे साट्याचा आकार बदलला नसल्याने प्रवाशांना कमी इजा झालेली आहे, असे दिसून येते. या गाडीच्या साट्याची चौकट आणि दारांची व त्यांमधील खांबांची रचना जास्त दृढ करण्यात आलेली आहे. दरवाजे उघडू नयेत म्हणून दोन खिट्यांची व्यवस्था, प्रवाशाच्या कमरेला व खांद्यांना बांधण्याकरिता आसनाला पट्टे, डोक्यास आधार मिळण्याची व्यवस्था, सुकाणूचा दबणारा दंड [आ. ३३ (इ)], टायरामधील हवा एकदम जाऊ नये म्हणून केलेली सुधारणा वगैरे बदल केल्यामुळे अपघाताची तीव्रता कमी होण्यास मदत झाली आहे.

मोटारगाडी चालकास पद्धतशीर प्रशिक्षण देणे महत्त्वाचे असते. चालकाच्या चुकींमुळे होणाऱ्या अपघातांचे प्रमाण प्रशिक्षणामुळे कमी होते. चालकाला मोटार वाहन चालविण्याचा परवाना देण्यापूर्वी शासनाकडून त्याची चाचणी घेतली जाते. ही चाचणी बहुधा रस्त्यावरील रहदारीच्या विविध परिस्थितींत प्रत्यक्ष मोटारगाडी चालविण्याची असते; परंतु काही माणसे मानसिक दृष्ट्या अपघात-प्रवण असतात. संभाव्य अपघात-प्रवणता शोधून काढण्याकरिता मानसशास्त्रीय चाचण्या विकसित करण्यावर संशोधन चालू आहे. काही प्रगत देशांत संरक्षण विभाग, परिवहन मंडळे अशा संस्थांत मोटारगाडी चालकांची निवड करताना ह्या चाचण्यांचा उपयोग सुरू झाला आहे व त्याची उपयुक्तता काही कालावधीनंतर समजून येईल.

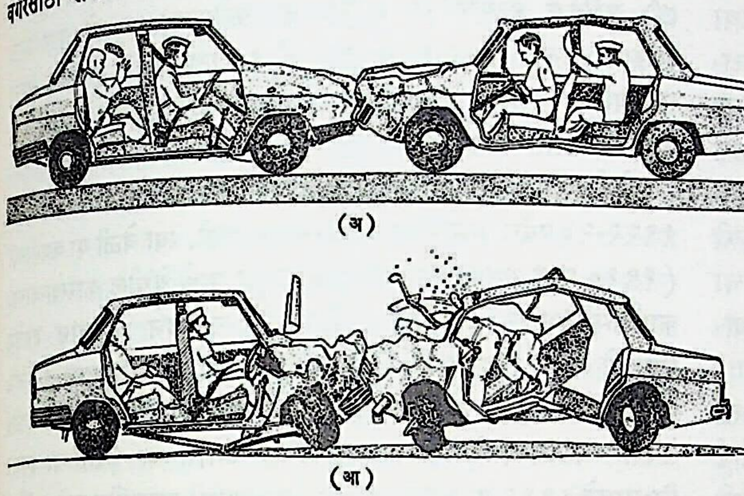
मद्यपान व मादक पदार्थांचे सेवन हेही मोटारगाड्यांच्या अपघातांचे एक प्रमुख कारण असल्याचे दिसून आले आहे. या दृष्टीने चालकाच्या मद्य सेवन प्रमाणाची विशिष्ट उपकरणाने तपासणी करण्यात येते [→ मद्य].

रस्त्याच्या परिस्थितीवरही अपघातांचे प्रमाण अवलंबून असते. रस्त्याची रुंदी, वळणे, पृष्ठभागाची स्थिती, इशारा देणारे सूचना फलक, दृश्यमानतेचा पल्ला वगैरे बाबतींत संशोधन झालेले आहे व त्यानुसार प्रत्येक देशात रस्त्यांच्या रचनेबाबत मानके तयार केली आहेत. बहुसंख्य अपघात शहरातील गजबजलेल्या रस्त्यांवर होतात. शहरातील अपघातांची संख्या कमी करण्याकरिता स्वयंचलित किंवा वाहतूक पोलिस नियंत्रण असते. पादचाऱ्यांना रस्ते ओलांडण्याकरिता खास व्यवस्था असते. तसेच वाहतूक नियमांसंबंधी सामान्य नागरिकांना माहिती देण्याकरिता परिसंवाद, प्रात्यक्षिके आयोजित केली जातात. शाळेतील विद्यार्थ्यांच्या पथकांना वाहतूक नियंत्रणाचे प्रशिक्षण दिले जाते. [→ वाहतूक नियंत्रण].

वाहतूक नियमांचे पालन होते किंवा नाही यावर देखरेख करण्याचे काम वाहतूक पोलिस विभागाचे असते. वाहतूक नियमांचे पालन जितके कार्यक्षम होईल तितकी अपघातांची संख्या कमी होईल.

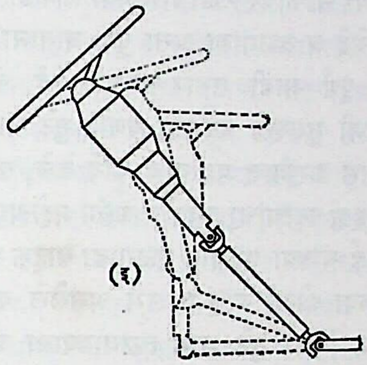
सांस्कृतिक प्रभाव : अमेरिका, कॅनडा, जपान व प. यूरोप या भागांत मोटारींचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो. तेथील संस्कृतीवर मोटारगाडीचा मोठाच प्रभाव पडलेला दिसतो व त्यामुळे जीवनपद्धतीतही पुष्कळ बदल झाले आहेत. मोटारगाडीमुळे व्यक्तिगत वाहतुकीची सोय झाल्याने सामाजिक, राजकीय व आर्थिक परिस्थितीत

महत्त्वपूर्ण बदल झाले आहेत. घरे व कार्यालये यांच्यातील अंतरे वाढली, परिणामी शहरांचा विस्तार होऊन उपनगरांची वाढ झाली व रस्त्यांचे जाळे निर्माण झाले. यांतूनच सुरक्षाविषयक व प्रदूषणविषयक नियंत्रणे, नियम इ. आली. हा उद्योग इतर उद्योगांचा एक ग्राहक असल्याने त्याच्यामुळे अनेक प्रकारचे पूरक उद्योग उभे राहिले व त्यांची भरभराट झाली. (उदा., १९८० साली अमेरिकेत सातपैकी एका व्यक्तीला मोटारगाडी उद्योगाने रोजगार उपलब्ध झाला होता). या उद्योगातूनच बहुराष्ट्रीय कंपन्या पुढे आल्या. वाहन कर, नोंदणी कर, परवाना शुल्क इ. रूपाने सरकारच्या महसूलात वाढ झाली. तथापि अशा तऱ्हेने मिळणारा पैसा सामान्यपणे रस्तेबांधणी, दुरुस्ती वगैरेंसाठी खर्च झाल्याने परत समाजाकडे येत असतो.



(अ)

(आ)



(इ)

आ. ३३. मोटारगाड्यांची धडक : (अ) धडक झालेल्या क्षणी असणारी गाड्यांची स्थिती; (आ) धडक झाल्यानंतर होणारी गाड्यांची स्थिती; (इ) सुकाणूचा दबगारा दंड.

अमेरिकेतील जीवनपद्धतीचे मोटारगाडी हे आवश्यक अंग व व्यवच्छेदक लक्षण बनले आहे. यामुळे तेथे मोटेल, आत गाड्या नेता येतील अशी उपाहारगृहे आणि चित्रपटगृहे, प्रशस्त व सुंदर हमरस्ते, अवाढव्य पूल, पर्यटन इ. बाबी पुढे आल्या.

घोड्यांच्या गाड्या, सायकली व आगगाड्या यांच्यानंतर वाहतुकीच्या इतिहासात मोटारगाडीला महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. १८९०–१९०० या दशकात जगात अतिशय थोड्याच गाड्या होत्या. त्यामुळे नाविन्यपूर्ण वस्तू म्हणून त्यांचे सर्कशीत प्रदर्शन करण्यात येई. तेव्हा मोटारगाडी ही चैनीची व श्रीमंताची वस्तू होती. १९८३ साली जगात प्रवास व व्यवसाय यांच्यासाठी ३१ कोटी मोटारगाड्या वापरात होत्या व त्यांपैकी बहुतेक अमेरिका (१२ कोटी), कॅनडा (१ कोटी) व प. यूरोपीय देशांत होत्या, तसेच या वर्षी जगातील ट्रक, बस वगैरेंची संख्या ४·२ कोटी होती व त्यांपैकी जवळजवळ $\frac{1}{3}$ गाड्या अमेरिका व कॅनडा येथे होत्या. अशा तऱ्हेने सर्वसामान्य लोकांपर्यंत पोहोचलेली मोटारगाडी हा वाहतुकीचा एक प्रमुख अविभाज्य घटक बनला आहे. (चित्रपत्रे ५१, ५२, ५३, ५४).

पहा : अंतर्ज्वलन-एंजिन; कार्ब्युरेटर; गतिरोधक; चक्रीय एंजिन; टरबाइन प्रचालन; डीझेल एंजिन; रस्ता वाहतूक.

संदर्भ : 1. Barnacle, H. E. *Mechanics of Automobiles*, New York, 1964. 2. Crouse, W. H. *Automotive Engines*, New York, 1959. 3. Crouse, W. H. *Automotive Mechanics*, New York, 1975. 4. Georgano, G. N., Ed., *The Complete Encyclopedia of Commercial Vehicles*, Osceola, Wis., 1979. 5. Georgano, G. N., Ed., *The Complete Encyclopaedia of Motorcars, 1885 to the Present*, London, 1982. 6. Heitner, J. *Automotive Mechanics*, New Delhi, 1967. 7. Holmes, L., Ed., *Odhams, New Motor Manual*, Bombay. 8. Irson, R. *The Penguin Car Handbook*, Harmondsworth, 1967. 9 Newton, K.; Steeds, W. *The Motor Vehicle*, 1962. 10. Stockel, M. W. *Auto Mechanics Fundamentals*, Homewood, Ill., 1982. 11. Toboldt, W. K.; Purvis, J., Ed., *Motor Service's Automotive Encyclopedia*, Homewood, Ill., 1964.

केरकर, पु. बा.; वझे, ह. वि.; राजे, प्र. द्वा.;
वैष्णव, ह. का.; लाड, शा. ग.;
वोरगांवकर, दा. वि.; पटवर्धन, दि. शं.;
नारूरकर, मं. ह.; मिटबंदर, गं. भि.; हाटे, ज. ना.;
सप्रे, गो. वि.; दीक्षित, चं. ग.; ओक, बा. रा.;
ठाकूर, अ. ना.

मोटारगाडी उद्योग : विविध प्रकारच्या मोटारगाड्या आणि त्यांचे सुटे भाग तयार करणे व त्यांची विक्री करणे यांचा या उद्योगात समावेश होतो. कधीकधी मोटारगाड्यांसाठी असलेले पेट्रोल पंप, तसेच दुरुस्ती व देखभालीची केंद्रे यांचाही समावेश या उद्योगात केला जातो. 'मोटारगाडी उद्योग' (ऑटोमोबाइल किंवा ऑटोमोटीव्ह इंडस्ट्री) या संज्ञेत सामान्यतः मोटारगाड्या (वैयक्तिक, मालवाहू, बसगाड्या वगैरे), ट्रॅक्टर, दुचाकी (मोटारसायकल, स्कूटर आणि मोपेड) व तीनचाकी (रिक्शा व तत्सम) वाहने, लष्करी वाहने (चिलखती गाड्या, रणगाडे वगैरे), बांधकामाकरिता वापरण्यात येणारी यंत्रसामग्री (डंपर, माती हलविणारी यंत्रे, रस्ता तयार करणारे रूळ वगैरे) इत्यादींच्या उत्पादनाच्या उद्योगाचा समावेश करण्यात येतो. प्रस्तुत नोंदीत फक्त मोटारगाड्यांच्या उत्पादनाच्या उद्योगाविषयी माहिती दिलेली असून बाकीच्या वाहनांच्या माहितीकरिता 'ट्रॅक्टर', 'बांधकाम तंत्र', 'मोटारसायकल', 'रिक्शा' व 'स्कूटर' या नोंदी पहाव्यात.

इतिहास : पहिली मोटारगाडी यूरोपात निर्माण झाली; परंतु या उद्योगाची खरी प्रगती अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत झाली. १७६९ साली नीकॉला क्यून्यो यांनी पहिली मोटारगाडी बनविल्यानंतर सु. १०० वर्षे मोटारगाडी प्रयोगावस्थेतच होती. १८७५–९० च्या दरम्यान वाफेचे एंजिन, विद्युत् चलित्र (मोटर) व घटमाला आणि ⇨ *अंतर्ज्वलन-एंजिन* यांवर चालणाऱ्या मोटारगाड्या प्रचारात आल्या. अंतर्ज्वलन-एंजिने चालविण्यास सोपी आणि स्वस्त पडत असल्याने त्यांनी वाफेच्या एंजिनांची जागा घेतली.

प्रथम १९१२ पर्यंत मुख्यतः सुरळीतपणे व विशेष बिघाड न होता चालणारी गाडी बनविण्याच्या दृष्टीनेच प्रयत्न चालू होते. सुरुवातीला मोटारगाड्या अतिशय छोट्या, असुरक्षित व कमी वेगाने पळणाऱ्या होत्या. रस्ते कच्चे व खराब असल्याने अशा रस्त्यांवर गाडीत वारंवार बिघाड होऊन दुरुस्तीसाठी वेळ व पैसा खर्च होत असे. यांशिवाय एकदम नव्या अशा वस्तूविषयी असणारे पूर्वग्रह, जादा किंमत व देखभालीचा खर्च या कारणांमुळेही सुरुवातीस मोटारगाडी विशेष लोकप्रिय झाली नाही.

सुरुवातीच्या काळातील एक महत्त्वाची अडचण म्हणजे विक्रीनंतर मोटारगाडी दुरुस्त करण्यासाठी लागणारे वा बदलता येतील असे सुटे भाग उपलब्ध नव्हते. तेव्हा असे सुटे भाग व्यावहारिक पातळीवर बनविणे शक्य झाले नव्हते. १९१२ नंतर मोटारगाड्यांची मागणी

वाढली. त्यामुळे मोटार-उत्पादकांचे लक्ष पुढील गोष्टींकडे जाऊ लागले : जास्त गाड्या बनविणे, खरेदी-विक्रीच्या बाजारपेठांचा विस्तार करणे, विक्रेते नेमणे, गाड्या हप्त्याने विकणे, जुन्या गाड्यांची खरेदी-विक्री करणे आणि जाहिरात करणे. अमेरिकेत मोटारगाडीचा उत्पादन खर्च कमी करण्याचे प्रयत्न करण्यात आले. कमी किंमतीच्या गाड्या जास्त लोकांना विकत घेता येऊ शकतील व त्यामुळे भरपूर फायदा होईल, ही यामागील दृष्टी होती. काटेकोर उत्पादन, बदलता येणारे सुटे भाग व महोत्पादन या गोष्टी उत्पादन खर्च कमी करण्यासाठी आवश्यक होत्या. रॅनसन ई. ओल्ड्स यांनी आधुनिक जुळणी मार्ग पद्धतीने गाडी बनविण्यास सुरुवात केली. यासाठी त्यांनी आपल्या कारखान्यात पुढील पद्धती अवलंबिली. प्रत्येक मोटारगाडीचा तळगाडा फिरत्या कॅस्टर चाकांवर (स्वतःच्या अक्षाला लंब असलेल्या अक्षाभोवती फिरू शकणाऱ्या चाकांवर) आधारलेल्या लाकडी फलाटावर ठेवून पुढे ढकलण्यात येई व तळगाडा असा पुढे जाताना त्यावर निरनिराळे भाग जोडून पूर्ण गाडी तयार करण्यात येई. कॅडिलॅक कंपनीच्या हेन्री लेलँड यांनी मुख्यत्वे बदलता येणारे सुटे भाग बनविण्याच्या पद्धतीचा विकास करण्यात महत्त्वाचे कार्य केले, तर हेन्री फोर्ड यांनी जुळणीसाठी वाहक पट्ट्यांचा उपयोग करून महोत्पादनाचा वेग खूपच वाढविला. फोर्ड यांच्या पद्धतीत तळगाडा वाहक पट्ट्यांद्वारे पुढे नेला जाऊन त्याच्या दोन्ही बाजूंना उभे असलेले कामगार दुसऱ्या वाहक पट्ट्यावरून येणारे सुटे भाग तळगाड्याला जोडीत. १९१३ पूर्वी एक गाडी बनविण्यास दीड दिवस लागत असे. फोर्ड यांच्या हायलँड पार्क (मिशिगन) येथील कारखान्यात नव्या जुळणी मार्गामुळे मॉडेल टी गाडी फक्त ९३ मिनिटांत जुळवून तयार होत असे.

सुरुवातीच्या काळातील मोटारगाड्या अगोदरच मानकीकरण (प्रमाणीकरण) केलेल्या व इतर कामाकरिता उत्पादित केलेले घटक जोडून तयार केल्या जात. यामुळे त्या वेळचे मोटारगाडी उत्पादक हे स्वतंत्रपणे घटकांचा पुरवठा करणाऱ्यांकडून घटक घेऊन ते केवळ जुळविण्याचे काम करीत असत. त्यामुळे मोटारगाडी उत्पादनाच्या क्षेत्रात उतरण्यास थोडे भांडवल पुरत असे. उत्पादन पद्धती कुशल कामगारांवर मोठ्या प्रमाणावर अवलंबून होती व त्यामुळे उत्पादनाचे प्रमाण फार थोडे असे. १९१३ मध्ये एफ्. डब्ल्यू. टेलर यांनी मांडलेल्या तत्त्वांचा उत्पादनाचे पुनःसंघटन करण्यासाठी पॅकार्ड कंपनीने वापर केला. तरी सुद्धा त्या कंपनीत ४,५२५ कामगारांच्या साहाय्याने केवळ २,९८४ मोटारगाड्यांचे उत्पादन होत असे. यूरोपीय उत्पादक १९३७ नंतरच्या काळातही व अमेरिकेतील उत्पादक मॉडेल टी चे युग सुरू होण्यापूर्वी ऐषआरामी गाड्या तयार करण्यासाठी कुशल कामगारांवरच अवलंबून होते. तथापि १९०६–०८ च्या दरम्यान उपलब्ध होऊ लागलेल्या विश्वसनीय व बेताच्या किंमती असलेल्या मोटारगाड्यांची खूपच वाढलेली मागणी आणि कच्च्या मालाच्या उतरलेल्या किंमती व कुशल कामगारांची कमतरता या कारणांनी अमेरिकेतील उत्पादकांनी संकलित उत्पादन प्रक्रिया व महोत्पादनातील नवनवीन क्लृप्त्या वापरात आणल्या. यामुळे औद्योगिक वस्तूंचे मानकीकरण करण्याची गरज उत्पन्न होऊन अशा मानकित वस्तूंचे उत्पादन इतर देशांच्या मानाने अमेरिकेत खूपच लवकर प्रस्थापित झाले. सुट्या भागांचे मानकीकरण हा महोत्पादन पद्धतीतील प्रमुख भाग आहे. यात एकाच वेळी अनेक नग तयार करणारी यंत्रे, उपकरणे व साधने यांचा वापर जोडावयाच्या सुट्या भागांच्या निर्मितीसाठी करतात; यामुळे उत्पादनक्षमतेत पुष्कळ वाढ होते. ग्राहकाच्या दृष्टीनेही मानकीकरण महत्त्वाचे आहे, कारण नव्याने बदलावयाचा सुटा भाग मूळ भागाबरहुकूम असल्याने मोटारगाडीची दुरुस्ती लवकर होते व खर्चातही बचत होते. महोत्पादन पद्धती व सुट्या भागांचे मानकीकरण यांचा आधुनिक औद्योगिक उत्पादनावर फार दूरगामी परिणाम झालेला आहे. त्यामुळे उत्पादन पद्धतीत सुलभता आली व पुष्कळ तांत्रिक ज्ञान उपलब्ध झाले.

अमेरिकेतील सोसायटी ऑफ ऑटोमोटीव्ह एंजिनिअर्स या संस्थेने १९१० साली एक मानकीकरण समिती स्थापन केली. या समितीने मानकीकरणाची पद्धती सोपी व सुलभ करण्याचे पुष्कळ मार्ग सुचविले. तिने सुचविलेले मानक भाग (उदा., चाके, आस, स्क्रू व इतर लहान सुटे भाग इ.) व त्यांची आकारमाने यांसंबंधीच्या शिफारसी बऱ्याच कारखानदारांनी मान्य केल्या, त्यामुळे मोटारगाडीचे आवश्यक असे पुष्कळसे सुटे भाग स्वस्त मिळू लागले.

महोत्पादन पद्धती व सुट्या भागांचे मानकीकरण यांमुळे अमेरिकेतील ⇨ *यांत्रिक हत्यारांच्या* उद्योगाचा यूरोपच्या मानाने फार मोठा विकास झाला. फ्रान्समधील सुरुवातीचे मोटारगाडी उत्पादक त्यांना लागणाऱ्या यांत्रिक हत्यारांपैकी ७०–८० टक्के हत्यारे अमेरिकेकडून आयात करीत असत.

फोर्ड कंपनी महोत्पादन पद्धतीचा अवलंब करण्यात १९०८ ते १९२२-२३ पर्यंत अमेरिकेत आघाडीवर होती. त्या वेळी या कंपनीच्या (१९१० मध्ये स्थापन झालेल्या) हायलँड पार्क येथील कारखान्याच्या कार्यक्षमतेपेक्षाही अधिक कार्यक्षमतेने उत्पादन करण्यास हडसन कंपनीने व इतर उत्पादकांनी तिची बरोबरी करण्यास सुरुवात केली. फोर्ड कंपनीने जुन्या यंत्रांच्या जागी नवीन सुधारक यंत्रे जास्तीत जास्त लवकर बसविण्याचे धोरण अवलंबिले आणि या कंपनीच्या हत्यार विभागाने १९१२ पावेतो उत्पादन वाढविणारी नवनवीन खास यांत्रिक हत्यारे विकसित केली. १९१४ पावेतो हायलँड पार्क येथे १५,००० यंत्रे बसविण्यात आली. १९१२ साली करण्यात आलेल्या काळ-क्रिया अभ्यासामुळे (एखादे काम करण्यासाठी कराव्या लागणाऱ्या क्रियांतील प्रत्येक क्रियेला लागणाऱ्या वेळेचे मानकीकरण करण्यासाठी तिच्यातील टप्प्यांचे निरीक्षण, मापन व विश्लेषण करून केलेल्या अभ्यासामुळे) जुळणी मार्गांकडे विविध भाग आणण्यासाठी वाहक पट्टे बसविण्यात आले आणि १९१३ मध्ये चिरचुंबकी जनित्रे (मॅग्नेटो), चलित्रे (मोटर) व दंतचक्र पेट्या गतिशील मार्गांवर जुळविण्यात येऊ लागल्या. या उपजुळणी मार्गांवरील उत्पादनांची अंतिम जुळणी मार्गावर जेव्हा गर्दी होऊ लागली तेव्हा गतिशील तळगाडा जुळणी मार्ग प्रचारात आला. त्यामुळे तळगाड्याच्या जुळणीचा वेग १२·५ तासांवरून २·७ तासांइतका खाली आला. लवकरच गाडीतील उपकरण-फलक, पुढचा आस व साटा यांच्याकरिता गतिशील मार्ग बसविण्यात आले. हे मार्ग प्रारंभी दोर व रहाट यांच्या साहाय्याने ओढण्यात येत. १९१४ नंतर ते सोईस्कर उंचीवरील रुळांवरून मिनिटाला १·८ मी. या वेगाने निरंत साखळीने ओढण्यात येऊ लागले.

फोर्ड कंपनीने रिव्हर रूझ येथे उभारलेल्या कारखान्यात यांत्रिकीकरणाचा वेग अधिकच वाढविला व १९२६ पावेतो येथे ४३,००० जवळजवळ बसविलेली यांत्रिक हत्यारे होती आणि १९२८ मध्ये मॉडेल-ए च्या उद्घाटनाच्या वेळी ही संख्या ५३,००० पर्यंत पोहोचली. या कारखान्यात ओतीव भाग यांत्रिक रीत्या ३२ निरनिराळ्या यांत्रिक हत्यारांच्या गटांकडे विभागून पाठविण्यात येत. १९२८ मध्ये फोर्ड कंपनीत वितळजोडकामाच्या (वेल्डिंगच्या) स्वयंचलित यंत्राचा वापर सुरू झाला. इतर अमेरिकन मोटारगाडी उत्पादकांनीही गतिशील जुळणी मार्ग बसविले; पण यूरोपीय उत्पादक मात्र त्यांचा उपयोग करण्यात मागे पडले. १९२७ मध्ये फ्रान्समध्ये एक मोटारगाडी तयार करण्यात ३०० मानवी श्रम-दिन लागत, तर तुलनेने अमेरिकेत फक्त ७० श्रम-दिन लागत. दुसऱ्या महायुद्धानंतर यूरोपमध्ये व इतरत्र मोटारगाडी उत्पादनासाठी अमेरिकन पद्धती अवलंबिण्यात आली आणि

मोटारगाड्यांची उत्पादन प्रक्रिया जगभर जवळजवळ एकसारखी झाली. संगणक-नियंत्रित विशेषित यंत्रसामग्रीच्या रूपातील ⇨ स्वयंचालन अलीकडच्या काळात मोठ्या प्रमाणावर प्रचारात येत असून त्यामुळे मोटारगाडी उत्पादनामध्ये जगात सर्वत्र मूलभूत बदल घडून येत आहेत. या बदलामुळे उत्पादित वस्तूंचे काटेकोर मानकीकरण आवश्यक असणाऱ्या दृढ महोत्पादन पद्धतीच्या जागी उत्पादित वस्तूंमध्ये पुष्कळ विविधता ठेवता येणारी लवचिक महोत्पादन पद्धती येत आहे. १९४७ मध्ये फोर्ड कंपनीने प्रथमच वेगळा स्वयंचालन विभाग स्थापन केला आणि स्वयंचालनाचा लक्षणीय उपयोग करणारे पहिले कारखाने १९४९ मध्ये उभारण्यास सुरुवात केली. खरे स्वयंचालन मात्र स्वयंचलित नियंत्रण पद्धती वापरात आल्यावर प्रत्यक्षात आले. याकरिता १९५४ नंतर सांकेतिक छिद्रित वा चुंबकीय फिती आणि शेवटी १९५७ नंतर संगणक वापरण्यात येऊ लागला. संगणक-नियंत्रित जुळणी मार्ग अवलंबिल्याने एकाच नमुन्याच्या (मॉडेलच्या) कोणत्याही दोन गाड्यांची ठेवण सैद्धांतिक दृष्ट्या तरी सारखीच राहणार नाही म्हणजेच त्यांत विविधता आणता येईल.

इ. स. १९७० नंतर उभारण्यात आलेल्या मोटारगाडीच्या उत्पादन कारखान्यांचे प्रमुख वैशिष्ट्य म्हणजे त्यांतील कार्यक्रमणशील बहुद्देशीय ⇨ रोबॉटांचा उपयोग हे होय. १९८५ मध्ये अमेरिकेत विकण्यात आलेल्या रोबॉटांपैकी जवळजवळ निम्मे मोटारगाडी उद्योगाला विकले गेले. जनरल मोटर्स कंपनीच्या अंदाजाप्रमाणे १९९० साली जगात ५०,००० रोबॉट वापरात येण्याची शक्यता आहे. जपानच्या मोटारगाडी उद्योगात रोबॉटांचा उपयोग सर्वांत जास्त प्रमाणांत केला जात आहे. १९८५ पावेतो रोबॉटांचा उपयोग प्रामुख्याने वितळजोडकामासाठी केला गेला, फियाट ऑटो कंपनीने मिराफिओरी येथील आपल्या कारखान्यात यूरोपातील अत्याधुनिक स्वयंचलित एंजिन यंत्रणा व जुळणी संयंत्र उभारले आहे. तेथे ४५० मिनिटांत ८०० एंजिनांची जुळणी होते. रिव्हाल्टा आणि कासिनॉ येथील फियाट कंपनीच्या साट्यांच्या दोन कारखान्यांत रोबॉटांची 'रोबोगेट' प्रणाली बसविण्यात आली असून तीत स्वयंचलित वितळजोडकामाची यंत्रसामग्री वापरली आहे. रिव्हाल्टा येथील कारखान्यात दिवसाला १,४०० मोटारगाड्या तयार होतात. या कारखान्यात सर्वसाधारण उत्पादन प्रक्रियेत खंड न पाडता रोबोगेट प्रणालीच्या साहाय्याने साट्यात विविध बदल करता येतात. तेथे ९ वितळजोडकामाची स्थानके व ९०० संगणक-नियंत्रित रोबॉटांची रांग बसविण्यात आली आहे. भविष्यकाळात रोबॉटांचा उपयोग वितळजोडकामाखेरीज इतर जुळणी क्रियांमध्येही निश्चितपणे करण्यात येईल आणि त्या क्रिया अधिक काटकसरीने व कार्यक्षमतेने होतील. रोबॉट व संगणकीय नियंत्रण यांच्या साहाय्याने संपूर्णपणे स्वयंचलित कारखाने उभारण्याच्या दृष्टीनेही संशोधन व प्रयोग चालू आहेत. अशा कारखान्यात मोटारगाडीचा अभिकल्प (आराखडा), व्यवस्थापन, संकलित संगणकीय नियंत्रण, स्वयंचलित जुळणी यंत्रे, स्वयंचलित तपासणी इत्यादींचा एकत्रितपणे समावेश करण्याचे उद्दिष्ट आहे. [→ रोबॉट; स्वयंचालन].

कच्चा माल : या उद्योगात विविध प्रकारच्या धातू व मिश्रधातू (मुख्यत्वे पोलाद), काच व रबर हा कच्चा माल मोठ्या प्रमाणात लागतो. यामध्ये विविध प्रकारची पोलादे, तांबे, ॲल्युमिनियम, जस्त, शिसे, निकेल यांसारख्या मिश्रधातू व धातूंचा वाटा ९०% असतो. इ., साच्यासाठी सुलभपणे आकार देता येण्याजोगे विशिष्ट पोलादाचे पत्रे; तळगाडा, इंधनाच्या टाक्या व पत्रा दाबून तयार करावयाचे इतर भाग यांच्यासाठी कमी कार्बन असलेले पोलाद, झडपांच्या स्प्रिंगा, कमानी स्प्रिंगा, धडक-रक्षक (बंपर) यांसाठी अधिक कार्बन-युक्त पोलाद; एंजिनातील दट्ट्ये, सिलिंडराचे टोपण यांच्याकरिता ॲल्युमिनियमयुक्त पोलाद; दर्शनी भागांवर करावयाच्या विलेपनासाठी क्रोमियम; विद्युत् घटमालांसाठी शिसे, झाळकामासाठी जस्त आणि कथिल यांची मिश्रधातू; विजेच्या तारा व केबली, प्रारकाचा (एंजिनात उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेचे निराकरण करण्याच्या साधनाचा) गाभा व नळ्या आणि इंधनाच्या नळ्या यांच्यासाठी तांबे; एंजिनाचे धारवे (फिरणारे दंड योग्य स्थानी राहण्यासाठी वापरण्यात येणारे आधार) व तळगाड्याचे काही भाग यांच्याकरिता कासे वगैरेंची गरज असते. अशा प्रकारे अमेरिकेत २२% पोलाद, ३०% जस्त व १७% ॲल्युमिनियम या उद्योगात वापरले जाते.

याशिवाय काच, रबर (टायर, पाय पुसणे इ.), कृत्रिम तंतू (गालिचे, पडद्यांचे कापड इ.), प्लॅस्टिके (छोटे व गौण भाग), लाकूड, रंग व रोगणे, उसाच्या चोयट्या (निरोधनासाठी) इ. कच्चा मालही या उद्योगाला आवश्यक असतो. अशा तऱ्हेने मोटारगाडीसाठी लागणारे काही भाग व त्यांसाठी लागणारी द्रव्येही उत्पादक स्वतःच बनवितात, तर इतर माल दुसऱ्या कंपन्यांकडून विकत घेतात. अशा तऱ्हेने उत्पादकाचे निम्म्याहून अधिक उत्पन्न या सुटे भाग व कच्चा माल पुरविणाऱ्या दुसऱ्या कंपन्यांकडे जाते.

मोटारगाडीचे अभिकल्पन, विकसन व उत्पादन : सामान्यतः एखाद्या नमुन्याच्या मोटारगाडीचे महोत्पादन सुरू करण्यापूर्वी तिचे अभिकल्पन, विकसन, चाचणी, प्रमाणपत्र मिळविणे आणि उत्पादन योजना आखणे या क्रिया कराव्या लागतात. या एकूण जटिल प्रक्रियेला सु. तीन-चार वर्षे लागतात आणि तीत विकसन अभियंते, गाडीचा डौल (स्टाईल) ठरविणारे विशेषज्ञ, उत्पादन नियोजक, उत्पादन अभियंते आणि विपणन व विक्री तज्ञ या सर्वांचा सहभाग असतो.

बहुतेक उत्पादक गाड्यांमध्ये वरचेवर बदल करतात व नवीन नमुन्याच्या गाड्या बाजारात आणतात. गाडीला नवीन रूप देऊन ग्राहकांना आकर्षित करण्यासाठी आणि आधीच्या नमुन्यातील दोष टाळण्यासाठी बदल केले जातात. यासाठी उत्पादक दरवर्षी अब्जावधी रुपये खर्च करतात. हे बदल करण्याकरिता मोटारगाड्यांच्या प्रमुख कारखान्यांत विविध तज्ञ इंधन ज्वलन सिद्धांत, वायुगतिकी (वायूंची गती व त्यांतून जात असलेल्या वस्तूंवर कार्यान्वित होणाऱ्या प्रेरणा यांचा अभ्यास), सामग्री तंत्रविद्या (विविध प्रकारच्या सामग्रीचे स्वरूप, वर्तन व उपयोग यांचा अभ्यास), संगणकीय विश्लेषण यांसारख्या क्षेत्रांत मूलभूत संशोधन करतात. गाडीच्या घटकांसंबंधीचे मूलभूत अभियांत्रिकीय विश्लेषण प्रत्यक्ष ते घटक तयार करण्याअगोदरच सुरू करतात. संगणकीय सदृशीकरणाच्या [→ सदृशीकरण] साहाय्याने असे विश्लेषण करणे सुलभ झाले आहे. या घटकांची आरेखने तयार करीत असतानाच त्यांत अधिक ताकद आणण्यासाठी वा वजन कमी करण्याच्या दृष्टीने कोणत्या सुधारणा करणे फायदेशीर होईल, हे ठरविणे ⇨ *संगणक आलेखिकी*च्या तंत्राने साध्य झाले आहे.

मोटारगाडीच्या प्रत्येक प्रणालीतील विशेषज्ञ एंजिने, प्रेषण प्रणाली, संधारण (धक्के शोषणारी व वरील भागाला आधार देणारी यंत्रणा) इत्यादींची आद्यरूपात (सोईस्कर प्रतिकृतीच्या रूपात) रचना करून त्यांच्या कार्यमानाचे मूल्यमापन करतात. याकरिता प्रयोगशाळेत त्याचप्रमाणे खास मैदानावर त्यांच्या चाचण्या घेण्यात येतात. या मैदानात आखणी करून विविध प्रकारचे मार्ग बनविलेले असतात. त्यांत रस्त्यांवर आढळणाऱ्या सर्व प्रकारच्या परिस्थिती निर्माण केलेल्या असतात. अशा मैदानावर दिवसाच्या निरनिराळ्या वेळी व सर्व प्रकारच्या हवामानांत चाचण्या घेतात. या चाचण्यांमध्ये मोटारगाडीच्या निरनिराळ्या घटकांचे कार्य कसे होत आहे याची नोंद करणारी विविध उपकरणे गाडीवर ठेवलेली असतात. स्प्रिंगा, धक्काशोषक, बैठका इत्यादींची क्षमता या उपकरणांद्वारे अजमाविली जाते. घटकांची झीज

व टिकाऊपणा अजमाविण्यासाठी काही चाचणी साधने वापरली जातात, उदा., दरवाजाचे अंगचे कुलूप व बिजागऱ्या व्यवस्थित काम देत आहेत की नाहीत हे तपासण्यासाठी यांत्रिक हाताच्या साहाय्याने दरवाजा हजारो वेळा उघडला-लावला जातो. अशाच तऱ्हेने काचेच्या सांध्यांची जलाभेद्यता, गतिरोधक, विद्युत् यंत्रणा वगैरेंचीही तपासणी केली जाते. कमाल वेग, एंजिनाची शक्ती, इंधनाचा खप, आवाजाची तीव्रता इत्यादींचे मापन करण्यासाठी अतिसूक्ष्मग्राही उपकरणांचा वापर करतात. याकरिता कधीकधी मानवी प्रतिकृतींचा वापर करतात. त्यामुळे बहुसंख्य लोकांना मोटारगाडी शक्य तितकी आरामशीर व सुरक्षित कशी करता येईल हे अभियंत्यांना कळू शकते आणि त्यानुसार गाडीत करावयाचे फेरफार ते सुचवू शकतात.

याच वेळी गाडीचा डौल ठरविणारा विशेषज्ञ साट्याच्या अभिकल्पाची रेखाचित्रे तयार करतो. या विविध रेखाचित्रांनुसार मृत्तिका प्रतिकृती बनवितात. व्यवस्थापकांना त्यांतील योग्य वाटणाऱ्या प्रतिकृतींच्या ⇨ *वातविवरात* तपशीलवार चाचण्या घेण्यात येतात. या मृत्तिका प्रतिकृतींची जागा पुढे मृत्तिका वा काचतंतूंच्या पूर्णाकृती नमुन्यांनी घेतली जाते. त्यांच्या पुन्हा वायुगतिकीय चाचण्या घेतात.

वरील सर्व प्रक्रियेच्या शेवटी हाताने बनविलेल्या आद्यरूपातील पूर्णाकृती नमुन्याच्या चाचण्या खास मैदानावर व सार्वजनिक रस्त्यांवर घेण्यात येतात.

उत्पादन अभियंता वरील प्रक्रियेच्या सुरुवातीच्या टप्प्यात गाडीचा अभिकल्प जुळणी करून महोत्पादनास सुसाध्य आहे की नाही ते ठरवितो. अभिकल्पाचे मानकीकरण, परीक्षण, विकास व सुधारणा ही उत्पादन अभियंत्यांची प्रमुख कामे आहेत. विक्री, कच्च्या व पक्क्या मालांचे नियंत्रण व तपासणी, यंत्रसामग्री, उत्पादन नियोजन, जमाखर्च, दुरुस्ती विभाग आणि इतर खाती यांच्यातील दुवा म्हणून उत्पादन अभियंता महत्त्वाचा आहे. याखेरीज तो सुटे भाग, संयोजन भाग व इतर भाग पुरविणाऱ्या बाहेरील कंपन्यांशी संपर्क राखणे आणि त्यांच्याशी सहकार्य करणे ही कामेही करतो. सामग्री व उत्पादन खर्चाचे अंदाज काढून मोटारगाडीची अंतिम किंमत ग्राहकाला परवडेल व उत्पादकाला फायदेशीर होईल याची आर्थिक विशेषज्ञ खात्री करून घेतात.

मोटारगाडीचे उत्पादन करण्यासाठी हजारो निरनिराळ्या क्रिया कराव्या लागतात. या क्रियांचे ओतकाम, यंत्रण (विविध यंत्रांनी कापणे, घासणे यांसारख्या क्रिया करणे), दाबकाम व जुळणी असे चार मूलभूत विभाग पाडता येतील. यांतील प्रत्येक क्रियेचे अनेक टप्प्यांमध्ये विभाजन करण्यात येते. या क्रिया करण्यासाठी विविध प्रकारची यंत्रे व साधने लागतात. यामुळे प्रत्येक मोटारगाडी उत्पादकाला मोठी यंत्रशाळा सज्ज ठेवावी लागते आणि तीत खास प्रकारची यांत्रिक हत्यारे आणि लेथ, शाणन यंत्रे (पृष्ठभाग घासून गुळगुळीत करणारी यंत्रे), चक्री कर्तन यंत्रे इ. सामान्य उपयोगाची यांत्रिक हत्यारेही ठेवावी लागतात. तसेच अनुशीतन (धातू व मिश्रधातू जरूर तितकी तापवून मग सावकाश थंड करण्याची क्रिया), कठिनीकरण वगैरे उष्णता संस्करणासाठी योग्य साधने, साटा तयार करण्यासाठी दाबयंत्रे, मुद्रा (डाय) व इतर साधने लागतात. गाडीची प्रत्यक्ष जुळणी करण्यापूर्वी काही भाग जुळवून ⇨ कारब्युरेटर, विद्युत् चलित्र यांसारखे घटक तयार करतात, तर इतर काही भागांची जुळणी करून एंजिन, साटा, दंतचक्र पेटी, मागील आस यांसारख्या 'उपजुळण्या' तयार करतात.

मोटारगाडी अंतिम जुळणीच्या टप्प्यापर्यंत पोहोचेपर्यंत तिचा प्रत्येक घटक व उपप्रणाली त्यांच्या कच्च्या वा अर्धसंस्कारित अवस्थेपासून पुढे यंत्रण, संस्करण व जुळणी यांच्या अनेक टप्प्यांतून नेले जातात. याकरिता बहुशः स्वयंचलित साधने वापरण्यात येतात. सर्व घटक उत्पादक स्वतःच्या खास संयंत्रात तयार करतात अथवा बाहेरील कारखानदारांकडून तयार करून घेतात.

दाबकर्तन, पूर्वरचना व वितळजोडकाम या क्रियांतून तयार केलेला साटा गंजरोधक, खालचा थर व अंतिम रंगलेप यांच्या कुंडांमधून क्रमाक्रमाने बुडविला जातो. यामध्ये बहुधा विद्युत् विलेपनाचा उपयोग करतात व त्यामुळे साट्याच्या अगदी कानाकोपऱ्यात व फटीत रंगलेप पोहोचतो.

एंजिन त्याच्या स्वयंचलित संक्रमणी मार्गावर तयार केले जाते. सिलिंडर संचाचे ओतीव (कास्टिंग) या मार्गावरून वेधन (सिलिंडरच्या आकारमानाची मोके तयार करणे) व अपघर्षकाने (खरवडून व घासून पृष्ठ गुळगुळीत करणाऱ्या पदार्थाने) साफ करणे या क्रियांमधून गेल्यावर संयोगदांडे व कड्या बसविलेल्या दट्ट्यापाशी पोहोचते. भुजादंड, कॅमदंड, झडप यंत्रणा व इतर घटक फारशी मानवी मदत न घेता बसविले जातात. संक्रमणी मार्गाच्या शेवटी प्रत्येक एंजिनात वंगण घालून ते थोडा वेळ चालवून तपासले जाते. प्रेषण प्रणालीचे दंतचक्र पेटी व इतर घटक यांची अशाच प्रकारे जुळणी व तपासणी केली जाते. इतर उपजुळण्यांमध्ये बैठका, अग्रदीप, वातानुकूलक, धक्काशोषक आणि इतर हजारो घटक तयार केले जातात.

अंतिम जुळणीमध्ये हे सर्व घटक एकत्र आणले जातात आणि बऱ्याचदा ते लांब अंतरावरून आणावे लागतात. नंतर रंगविलेल्या साट्याचा (वा तळगाड्याचा) जुळणी मार्गावरून साधारण हळू गतीने प्रवास सुरू होतो (काही कारखान्यांत तळगाड्याची चौकट व साटा अगोदरच एकत्र जोडून तयार केलेले असतात). याकरिता छतावरील तुळईवरून सरकणाऱ्या याऱ्या अथवा जमिनीवर योग्य उंचीवर बसविलेले वाहक पट्टे वापरले जातात. इतर वाहक पट्ट्यांच्या साहाय्याने विविध घटक अगदी अचूक क्रमाने जुळणी मार्गापाशी योग्य त्याच ठिकाणी आणले जातात. साट्यांचे डौल व रंग, एंजिने, प्रेषण प्रणाली आणि मानकित व ऐच्छिक साधने यांच्यामध्ये अतिशय विविधता असूनसुद्धा गाडीचा प्रत्येक घटक तो बसविणारा माणूस अथवा रोबॉट साधन त्याकरिता तयार असेल त्या नेमक्या वेळीच योग्य ठिकाणी आणला जातो, हे जुळणी मार्गाच्या संचालनाचे वैशिष्ट्य आहे. जुळणी मार्गावर एका ठिकाणी जुळविलेले एंजिन वरून खाली तळगाड्यावर उतरविले जाते. दुसऱ्या ठिकाणी संधारण घटक खालून जोडले जातात. आणखी इतर ठिकाणी कामगार इंधन टाक्या, प्रारक, चाके, टायर इ. भाग बसवितात आणि अशा प्रकारे मोटारगाडी अल्पावधीत तयार होते.

या सर्व प्रक्रियेत अभिकल्पाच्या विनिर्देशांशी (निर्दिष्ट केलेल्या गुणविशेषांशी) मेळ बसण्याची खात्री होण्यासाठी गुणवत्ता नियंत्रणाच्या तपासण्या काटेकोरपणे करण्यात येतात. जर एखादी गाडी विनिर्देशाप्रमाणे नसेल, तर ती दुरुस्तीसाठी वा दोषयुक्त घटक काढून तेथे चांगला घटक बसविण्यासाठी जुळणी मार्गावरून योग्य ठिकाणी काढून घेतली जाते. अंतिम टप्प्यात गाडीत इंधन भरून ती विक्रेत्यांकडे पाठविण्यासाठी जुळणी मार्गावरून बाजूला नेली जाते.

शर्यतीसाठी व खेळांसाठी वापरण्यात येणाऱ्या मोटारगाड्यांची रचना सर्वसामान्य गाड्यांच्या रचनेपेक्षा वेगळी असते. त्यांचे उत्पादन साध्या गाड्यांच्या मानाने अगदीच थोडे करण्यात येते. या गाड्यांच्या बाबतीत इंधनाचा खप, गाडीचे वजन, एंजिनाचे आकारमान वगैरेंवर काही मर्यादा येतात आणि अशा मर्यादांची पाहणी करणे हे अशा गाड्यांच्या उत्पादनातील महत्त्वाचे काम असते. या गाड्यांच्या भागांच्या चाचण्या अतिशय कडकपणे घेण्यात येतात. त्यामुळे आधुनिक मोटारगाड्यांत झालेल्या विकासात या गाड्यांच्या

वाटा फार मोठा आहे. एम्. जी. (ब्रिटन), पोर्शे (प. जर्मनी), आल्फारोमिओ (इटली), शेव्हरोलेट कारेविट (अमेरिका) इ. महत्त्वाच्या शर्यतीच्या गाड्या होत.

संशोधन संस्था व संघटना : मोटारगाडीत सुधारणा करण्याच्या दृष्टीने संशोधन करावे लागते. असे संशोधन करण्यासाठी व त्याला मदत करण्यासाठी मोटारींचे उत्पादन करणाऱ्या पुष्कळ देशांत संस्था व संघटना स्थापण्यात आल्या आहेत. यांपैकी काही महत्त्वाच्या संस्था व संघटना पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) पॅरिस येथील इंटरनॅशनल फेडरेशन ऑफ सोसायटीज ऑफ ऑटोमोबाइल एंजिनिअर्स : १९४७ साली स्थापन झालेली ही संघटना पुढील कामे करते : सदस्य संस्थांमध्ये माहितीची देवाणघेवाण करणे, तंत्रे व संज्ञा यांचे मानकीकरण करण्यास साहाय्य करणे, तांत्रिक व व्यवस्थापनविषयक संशोधनाचे नियमन करणे वगैरे. (२) अमेरिकेतील सोसायटी ऑफ ऑटोमोटीव्ह एंजिनिअर्स : १९०६ साली स्थापन झालेल्या या संस्थेचे मुख्यालय वॉरन डेल (पॅसाडीना) येथे असून हिचे ४२,००० सदस्य आहेत. हिच्यातर्फे *एसएई ट्रॅन्झॅक्शन्स*, *एसएई हँडबुक* (वार्षिक), *ऑटोमोटीव्ह एंजिनिअरिंग*, *एसएई जर्नल*, *एसएई अपडेट* (मासिक) व *एअरोस्पेस एंजिनिअरिंग* (पाक्षिक) ही नियतकालिके प्रसिद्ध होतात. त्यांमध्ये मोटारगाडी उत्पादनाशी संबंधित अशा महत्त्वाच्या सुधारणा, आकडेवारी व इतर माहिती देण्यात येते. यांशिवाय अमेरिकेत ऑटोमोबाइल मॅन्युफॅक्चरर्स ॲसोसिएशन ही संस्था व २०० हून जास्त संशोधन प्रयोगशाळा आहेत. (३) इंग्लंडमधील मोटार इंडस्ट्रीज रिसर्च ॲसोसिएशन ही संस्था *मीरा जर्नल* हे मासिक प्रसिद्ध करते. (४) सोसायटी ऑफ ऑटोमोटीव्ह एंजिनिअर्स-ऑस्ट्रेलेशिया या १९२७ साली स्थापन झालेल्या संस्थेचे मुख्यालय ऑस्ट्रेलियातील पार्कव्हिले (व्हिक्टोरिया) येथे असून हिचे ३,२०० सदस्य आहेत. *एसएई ऑस्ट्रेलेशिया* हे द्वैमासिक या संस्थेतर्फे प्रसिद्ध होते. भारतातील अशा संस्थांसंबंधीची माहिती 'भारतीय उद्योग' या शीर्षकाखाली पुढे दिली आहे.

जागतिक उद्योग : अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, जपान, प. जर्मनी, फ्रान्स, इटली, ब्रिटन व स्वीडन हे मोटारगाडी उद्योगातील प्रमुख देश असून कॅनडा व ऑस्ट्रेलिया येथील मोटारगाड्यांचे उत्पादनही महत्त्वाचे आहे. यांशिवाय रशिया, पोलंड व रूमानिया या देशांतील मोटार उत्पादनात वाढ होत आहे; मात्र तेथे मुख्यत्वे ट्रक (मालवाहू) व औद्योगिक वाहनांचे उत्पादन होते. चीनमध्येही विशेषेकरून ट्रक, औद्योगिक वाहने व मोठ्या प्रवासी बसगाड्यांचे उत्पादन होते; तर भारतात मोटारगाड्यांचे उत्पादन तुलनेने कमी प्रमाणावर होते. मोटारगाड्यांच्या जागतिक बाजारपेठेत १९५० मध्ये अमेरिकेचा वाटा ७६·२% होता; परंतु १९८२ मध्ये तो १९·२% इतका खाली आला. १९८० मध्ये जपानने मोटारगाड्यांच्या उत्पादनात अमेरिकेला मागे टाकले आणि १९८५ मध्येही जपानचा या उद्योगात उत्पादनाच्या बाबतीत प्रथम क्रमांक होता.

इ. स. १९८४ मध्ये सर्व जगामध्ये ३७ देशांमध्ये १४१ पेक्षा अधिक कारखान्यांतून ४,१०० हून जास्त नमुन्यांच्या गाड्या तयार करण्यात येत होत्या. १९६०–७० हा काल या उद्योगाच्या दृष्टीने महत्त्वाचा आहे. कारण या काळात अनेक देशांमध्ये या उद्योगात मोठी वाढ झाली (उदा., फ्रान्स, इटली, स्पेन व प. जर्मनी) आणि बऱ्याच देशांमध्ये या उद्योगात महत्त्वपूर्ण बदल झाले. ब्रिटनचे उत्पादन वाढले, तरी जागतिक उद्योगातील त्याचे स्थान खाली आले. इटलीच्या मदतीने रशियात हा उद्योग पुढे आला, तर ऑस्ट्रेलिया, रशिया व जपानमध्ये याची भरभराट झाली आणि ब्राझील व अर्जेंटिनामध्ये याचा विस्तार झाला. खनिज तेलाच्या वाढलेल्या किंमतीचे झालेले परिणाम आणि जपानची प्रचंड प्रगती ह्या १९७०–८० या दशकातील या उद्योगाच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या घटना होत. यामुळे गाड्यांच्या स्वरूपात पुष्कळ बदल झाले व अद्यापही होत आहेत. यासाठी मोठ्या प्रमाणावर संशोधनही करण्यात येत आहे. १९७० नंतर जागतिक मोटारगाडी उद्योगात खूपच तांत्रिक प्रगती झालेली असून अधिक सुरक्षित इंधनाचा उपयोग पुष्कळच जास्त कार्यक्षमतेने करणाऱ्या, वातावरण खूपच कमी प्रमाणात प्रदूषित करणाऱ्या व उत्तम बनावट असलेल्या अशा मोटारगाड्यांचे उत्पादन होऊ लागले आहे.

विविध देशांतील १९७०, १९७५ आणि १९८० या वर्षांतील मोटारगाड्यांच्या उत्पादनाची आकडेवारी कोष्टक क्र. १ मध्ये (पृष्ठ क्र. १२२२ वर) दिली आहे.

मोटारगाडी उद्योगाचे संघटन वाढत्या प्रमाणात बहुराष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाचे होऊ लागले आहे. फोक्सव्हागन (प. जर्मनी), होंडा व निस्सान (जपान) या कंपन्यांनी अमेरिकेत कारखाने उभारले आहेत. या उद्योगातील आंतरराष्ट्रीय एकत्रीकरणाकडे वाढत असलेला कल अधिक लक्षणीय आहे. टोयोटा (जपान) कंपनीने जनरल मोटर्सबरोबर (अमेरिका) संयुक्तपणे उत्पादन करण्याची योजना आखलेली आहे, जनरल मोटर्स इसुझु व सुझुकी (जपान) यांच्याबरोबर सहकार्य करीत आहे, फोर्डचे टोयो कोग्योबरोबर (जपान), क्रायस्लरचे मित्सुबिशी (जपान) व प्युगॉत (फ्रान्स) यांच्याबरोबर आणि अमेरिकन मोटर्सचे रनोबरोबर (फ्रान्स) सहकार्य चालू आहे. १९८५ मध्ये राष्ट्रीय स्तरावर उत्पादन करीत असलेल्या ३० कंपन्यांची संख्या कमी होऊन १९९० पावेतो सु. १० बहुराष्ट्रीय संयुक्त कंपन्या अस्तित्वात येतील असा अंदाज आहे. याबरोबरच विविध देशांतील बाजारांच्या परिस्थितीनुसार मोटारगाड्यांच्या अभिकल्पात असणारे फरक जवळजवळ नाहीसे झाले आहेत आणि अभिकल्पाचे जगभर सर्वसाधारण मानकीकरण झाले आहे. अलीकडे जागतिक बाजारपेठेच्या दृष्टीने मानकित असलेला अभिकल्प व अनेक देशांतील तथाकथित उपउत्पादकांनी तयार केलेले सुटे भाग वापरून तथाकथित जागतिक मोटारगाड्या तयार करण्याकडे अमेरिकेतील उत्पादकांनी आपले लक्ष वळविले आहे. अशा प्रकारची पहिली गाडी १९८० मध्ये तयार करण्यात आलेली फोर्ड एस्कॉर्ट ही होती.

मोटारगाडी उद्योगातील आंतरराष्ट्रीय परस्परसंबंधांची गुंतागुंत झालेली आढळते. परिणामी या उद्योगाचा जागतिक इतिहास हा गुंतागुंतीचा झाला आहे. त्यामुळे काही प्रमुख देशांतील या उद्योगाचा इतिहास थोडक्यात पुढे दिला आहे.

अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने : मोटारगाडी उद्योग हा या देशातील एक सर्वांत मोठा व महत्त्वाचा उद्योग आहे. मोटारगाडी जरी प्रथम यूरोपमध्ये तयार झाली; तरी तिचे मोठ्या प्रमाणावरील उत्पादन अमेरिकेत प्रथम झाले. डिट्रॉइट भागातील ओल्ड मोटर वर्क्सला आग लागून ते जळाले व त्यातूनच मोटारगाडीच्या जुळणी मार्गाची कल्पना पुढे आली. त्यामुळे तेथे १९०१ साली ४२५; १९०२ साली २,७५० व १९०३ साली ५,००० गाड्यांची निर्मिती झाली. अशा तऱ्हेने महोत्पादनास सुरुवात झाल्यापासून १९५८ पर्यंत अमेरिकेतील मोटारगाड्यांचे उत्पादन उरलेल्या सर्व देशांपेक्षा जास्त होते. तदनंतर १९८० पर्यंत अमेरिकेचे उत्पादन जागतिक उत्पादनाच्या $\frac{1}{4}$ ते $\frac{1}{3}$ या दरम्यान राहिले. तेथे दरवर्षी १·३ कोटी मोटारगाड्या (छोट्या व मालवाहू) बनविण्याची क्षमता होती.

कॅडिलॅक कंपनीच्या हेन्री एम्. लेलँड यांनी ज्यांची सहजपणे अदलाबदल करता येईल असे मोटारगाडीचे सुटे भाग तयार केले. एकाच प्रकारच्या नमुन्याच्या जुळणीसाठी व दुरुस्तीसाठी असे सुटे

भाग सहज वापरता येऊ शकतात, हेही त्यांनी दाखवून दिले (१९०८). त्यामुळे महोत्पादनास खूप मदत झाली. शिवाय अशा सुट्या भागांच्या निर्मितीस अमेरिकन सोसायटी ऑफ ऑटोमोबाइल या संघटनेनेही मान्यता दिली.

हेन्री फोर्ड यांनी जून १९०३ मध्ये फोर्ड कंपनीची स्थापना केली व पहिल्या वर्षी १,७०० गाड्या बनविल्या. सर्व थरांतील लोकांना

कोष्टक क्र. १. विविध देशांतील मोटारगाड्यांचे उत्पादन (आकडे हजारात)

देश	ट्रक व तत्सम गाड्या			वैयक्तिक गाड्या		
	१९७०	१९७५	१९८०	१९७०	१९७५	१९८०
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने	१,१६१·१	१,६९५·१	१,६३२·९	६,६४२·०	६,९१४·०	६,३७६·०
अर्जेंटिना	३०·४	४२·१	४४·२	१६९·०	१८५·०	२१८·०
ऑस्ट्रिया	२·९	२·७	१·४	१·०	०·०	३·०
ऑस्ट्रेलिया	८५·७	९२·९	५५·८	३९१·०	३६१·०	३९९·०
इटली	१२७·७	९९·३	१५१·८	१,२२०·०	१,३४९·०	१,४४५·०
कॅनडा	२३१·०	३६८·६	५२७·५	९९३·०	१,०४५·०	८४७·०
चीन	—	—	१३५·५	—	—	५·०
चेकोस्लोव्हाकिया	२२·६	३०·४	४१·५	१४३·०	१७५·०	१८४·०
जपान	२,०६२·७	२,३३३·४	३,९०२·७	३,१७९·०	४,५६८·०	७,०३८·०
जर्मनी, पश्चिम	२९७·५	२४७·३	३१७·१	३,५२८·०	२,९०५·०	३,५३०·०
जर्मनी, पूर्व	२४·२	३५·८	३७·०	१२७·०	१५९·०	१७७·०
नेदर्लंड्स	९·२	७·२	९·७	६७·०	६०·०	८१·०
पोलंड	४३·८	७१·३	५४·७	६५·०	१७४·०	३६४·०
फिनलंड	—	—	—	८·०	२५·०	—
फ्रान्स	२८१·९	३३३·६	४९२·७	२,४५८·०	२,९५१·०	३,४८८·०
बल्गेरिया	२·५	४·९	५·०	८·०	१५·०	१५·०
ब्राझील	१६१·०	३७०·१	५६४·५	२५५·०	५२५·०	६६२·०
ब्रिटन	४१६·०	३३५·६	३६०·२	१,६४१·०	१,२६८·०	९२४·०
भारत	३१·०	२५·९	४९·९	४५·०	२३·०	३०·०
मेक्सिको	५०·४	९३·३	१६१·०	१३६·०	२६२·०	३१६·०
यूगोस्लाव्हिया	१२·९	१४·८	१८·४	६३·०	१३२·०	१८६·०
रशिया	५२४·५	६९५·८	७८६·९	३४४·०	१,२०१·०	१,३२७·०
रूमानिया	३५·०	३६·०	३१·७	२४·०	६८·०	८८·०
स्पेन	७४·२	९५·८	१२६·३	४५५·०	७११·०	१०४२·०
स्वीडन	२९·३	४५·२	६३·१	२७७·०	३३६·०	२५६·०
एकूण जग	५,७२१	७,१८७	९,६००	२२,६६४	२५,४१२	२९,००६

परवडणारी मोटारगाडी बनविणे हे उद्दिष्ट डोळ्यांपुढे ठेवून त्यांनी जुळणी मार्गात सुधारणा केल्या व १९०७ साली 'टी-फोर्ड' हा नमुना बाजारात आणला. १९१३ साली त्यांनी गतिशील जुळणी मार्ग वापरात आणला. यामुळे उत्पादन खर्चात बचत होऊनही कामगारांच्या वेतनात वाढ झाली. टी-फोर्ड गाडीत सर्व अनावश्यक भाग काढून टाकण्यात आल्याने १९०८ साली या गाडीची किंमत ८५० डॉलर पडत असे. गतिशील जुळणी मार्गामुळे कामगाराला मोटारगाडीकडे जावे लागण्याऐवजी गाडी त्याच्या पुढ्यात येऊ लागली. एका वाहक पट्ट्यावरून साटा पुढे सरकत असे व दुसऱ्यावरून सुटे भाग कामगारांपर्यंत आणले जात. त्यामुळे पुढून साटा जाताना प्रत्येक कामगाराला एक ठराविक प्रकारचे व तुलनेने सोपे काम करावे लागे. अशा प्रकारचे काम अर्धकुशल कामगारही करू शके. त्यामुळे चांगल्या गुणवत्तेच्या गाड्या कमी खर्चात बनविता येऊ लागल्या. जी गाडी जुळविण्यास पूर्वी १२·५ तास लागत ती गाडी या पद्धतीने जुळविण्यास १९१४ साली सु. १·५ तास लागू लागला. अशा प्रकारे दर २४ सेकंदांना एक गाडी बनू लागली. यामुळे त्यावर्षी ३ लाख आणि १९१५ साली ५ लाख गाड्या बनविणे शक्य झाले. परिणामी १९१५ साली एका गाडीची किंमत ४४० डॉ. तर १९२५ साली २९० डॉ. झाली. अशा तऱ्हेने १९०८–२७ या काळात फोर्ड कंपनीने दीड कोटी गाड्या विकल्या व १९२१ साली अमेरिकेत बनलेल्या निम्म्या गाड्या या कंपनीच्या होत्या. १९११ साली ब्रिटनमध्ये, १९२४ साली ब्राझीलमध्ये, १९२५ साली ऑस्ट्रेलियात व १९३१ साली जर्मनीमध्ये या कंपनीने शिरकाव करून घेतला. अशा प्रकारे हेन्री फोर्ड यांनी चार माणसांच्या छोट्या गाड्यांचे महोत्पादन करून या उद्योगात क्रांतीच घडवून आणली.

'सेल्डेन खटला' या नावाने प्रसिद्ध असलेल्या तंट्यातून अमेरिकेत पूरक परवाना (क्रॉस लायसेन्सिंग) नावाची पद्धती पुढे आली. या पद्धतीनुसार तेथील मोटार-उत्पादक एकमेकांचे संशोधन विनामूल्य वापरू शकतात. जॉर्ज बी. सेल्डेन या वकिलांनी पेट्रोलद्वारे रस्त्यावर चालणाऱ्या वाहनाच्या एकस्वासाठी (पेटंटसाठी) १८७९ साली अर्ज केला व १८९५ साली त्यांना ब्रेटन एंजिनावर चालणाऱ्या वाहनाचे एकस्व मिळाले. हे एकस्व १८९९ साली त्यांनी इलेक्ट्रिक व्हेइकल कंपनीला विकले. पुढे काहींनी (उदा., हेन्री फोर्ड) या कंपनीला एकस्वापोटी मोबदला देण्याचे नाकारले. त्यातून १९०३ साली हा खटला दाखल झाला. मात्र एकस्वात नमूद केलेले ब्रेटन एंजिन त्या वेळी वापरात नसल्याने या कंपनीला एकस्वापोटी मोबदला देण्याची गरज नाही, असा न्यायालयाने निकाल दिला (१९११). यामुळे वरील पूरक परवाना पद्धतीला मोटार-उत्पादकांनी मान्यता दिली (१९१५). याचा मोटारगाडी उद्योगाच्या विकासाला मोठा हातभार लागला.

ट्रक व मोटारगाड्या बांधणाऱ्या १३ कंपन्या तसेच सुटे व पूरक भाग बनविणारे १० उत्पादक यांच्या एकत्रीकरणाद्वारे १९०८ मध्ये विल्यम सी. डुरांट यांनी जनरल मोटर्स कॉर्पोरेशन स्थापन केली. त्यांच्या जागी आलेल्या अल्फ्रेड पी. स्लोन यांनी अधिक आरामशीर व ऐश्वर्यसंपन्न (चैनीच्या) गाड्या बनविण्यास सुरुवात केली व तदनंतरची पन्नास वर्षे अशाच गाड्या बनविण्याकडे या उद्योगाचा कल राहिला. स्लोन यांनी जर्मन ओपेल (१९२४) व ब्रिटिश व्हॉक्झॉल मोटर्स (१९२५) या कंपन्या आपल्या कंपनीच्या कक्षेमध्ये आणल्या व पुढे त्याच या कॉर्पोरेशनच्या महत्त्वाच्या परदेशस्थ शाखा बनल्या.

१९२५ च्या सुमारास ही सर्वांत मोठी कंपनी झाली व १९३७ साली जगातील ३५% गाड्या या कंपनीच्या होत्या.

पहिल्या महायुद्धाच्या काळात (१९१४–१८) अमेरिकेतील मोटारगाडी उत्पादकांनी मित्र राष्ट्रांसाठी मोठ्या प्रमाणावर लष्करी साधनसामग्रीचे उत्पादन केले. अशा तऱ्हेने मोटारगाडीचे संरक्षणातील व वाहतुकीतील महत्त्व प्रस्थापित झाले. १९१९ साली हा अमेरिकेतील तिसऱ्या क्रमांकाचा उद्योग झाला.

चांगल्या रस्त्यांमध्ये झालेली तिप्पट वाढ, हवेचे टायर इ. कारणांमुळे १९२०–३० या दशकात अमेरिकेतील (व कॅनडातीलही) मोटारगाड्यांच्या उत्पादनात मोठी वाढ झाली (उदा., १९२० साली २ लाख आणि १९२९ साली ४४·५ लाख मोटारगाड्या); तथापि उत्पादकांची संख्या घटली (उदा., १९२३ ला १०८ तर १९२७ ला ४४ उत्पादक होते). तसेच अधिक लोकांकडे मोटारगाड्या आल्या (उदा., १९०० साली ९,५००; १९१० साली २०० तर १९३० साली ५ अमेरिकन व्यक्तींमागे एक मोटारगाडी होती) व मोटार चालविणाऱ्या स्त्रियांची संख्याही वाढली. या दशकात फोर्ड, जनरल मोटर्स व क्रायस्लर या कंपन्यांचे उत्पादन एकूण देशाच्या उत्पादनाच्या ७५% होते. याच काळात कामगारांची ताकदही वाढली व त्यातून युनायटेड ऑटोमोबाइल वर्कर्स युनियन ही संघटना पुढे आली.

इ. स. १९२९–३३ या काळातील महामंदीचा या उद्योगालाही जबरदस्त तडाखा बसला. परिणामी १९३२ साली आधीच्या दशकाच्या मानाने मोटारगाड्यांच्या उत्पादनात २५% घट झाली, तर १९३१ च्या मानाने या साली २५ लाख गाड्या कमी खपल्या. तथापि या उद्योगावर वरील तीन कंपन्यांचाच प्रभाव राहिला (उदा., १९३९ साली यांचे उत्पादन एकूण उत्पादनाच्या ९०% होते). १९३५–४१ या काळात दरवर्षी सरासरी ३२·५ लाख गाड्या खपल्या. १९३७-३८ मध्ये कामगारांमधील असंतोष शिगेला पोहोचला. त्यावर्षी जनरल मोटर्समध्ये ४४ दिवसांचा बैठा संप होऊन संघटनेला मान्यता मिळाली.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात (१९३९–४४) मोटारगाडी उद्योगाने दोस्त राष्ट्रांसाठी मोठ्या प्रमाणावर लष्करी साहित्याची निर्मिती केल्याने अमेरिकेतील डिट्रॉइट या भागाला 'लोकशाहीचे शस्त्रागार' असे म्हणण्यात येऊ लागले. १९४१ साली अमेरिका प्रत्यक्ष युद्धात उतरल्यावर तर नागरी मोटारगाड्यांचे उत्पादन घटत जाऊन थांबले. (उदा., १९४२ साली २·२३ लाख तर १९४३ साली १३९ गाड्या विकल्या गेल्या). १९४५ साली अमेरिकेतील अडीच कोटी गाड्यांपैकी निम्म्या मोटारगाड्या दहा वर्षांहून अधिक जुन्या होत्या. मात्र नंतर १९५० पर्यंत २·१ कोटी गाड्यांचे उत्पादन होऊन त्यांनी या जुन्या गाड्यांची जागा घेतली. तदनंतरच्या दशकात भपकेबाज गाड्यांचे उत्पादन वाढत गेले.

तदनंतर प्रदूषणाचे नियंत्रण व सुरक्षितता यांचा आग्रह धरण्यात येऊ लागला. यातून तेथे १९६५ साली व्हेइकल एअर पोल्यूशन अँड कंट्रोल ॲक्ट, १९६६ साली नॅशनल ट्रॅफिक अँड मोटर व्हेइकल सेफ्टी ॲक्ट, १९७० साली क्लीन एअर ॲक्ट व १९७४ साली मोटारगाडीचा कमाल वेग ८९ किमी. ठेवण्याचा नियम हे उपाय योजण्यात आले. शिवाय १९७३ साली इंधनाच्या किंमतीत मोठी भाववाढ झाली व त्याची टंचाई पण निर्माण झाली. या सर्व गोष्टींमुळे प्रथम नाखुशीने का होईना मोटारगाड्यांत सुधारणा होत गेल्या. हे उपाय आयात गाड्यांनाही लागू होते. मात्र तरीही १९६०–७८ या काळात जपानमधून आयात होणाऱ्या मोटारगाड्यांची संख्या दहापट वाढली व १९८३ साली २५ लाख गाड्यांची आयात झाली. अशा प्रकारे देशी गाड्यांचा खप कमी होऊन १९७७–८३ या काळात आयात गाड्यांची स्पर्धा विशेष जाणवू लागली. यामुळे या उद्योगापुढे आर्थिक अडचणी उभ्या राहिल्या. उदा., दिवाळखोरीच्या उंबरठ्यावर येऊन ठेपलेल्या क्रायस्लर कंपनीला सरकारची मदत द्यावी लागली. यामुळे काही मोठ्या गाड्यांचे उत्पादन बंद करण्यात आले; काहीं हलक्या करण्यात आल्या, तर काहींच्या आराखड्यात व उत्पादन व्यवस्थेत सुधारणा करण्यात आल्या. उदा., १९७६ साली क्रायस्लर कंपनीने एंजिनाच्या नियंत्रणासाठी संगणकाचा वापर करण्यास सुरुवात केली. सामान्यतः १९७० नंतर छोट्या, स्वस्त, अधिक सुरक्षित, हलक्या, कमी प्रदूषण करणाऱ्या व इंधनाचा कार्यक्षमपणे वापर करणाऱ्या (म्हणजे तेवढ्याच इंधनात अधिक अंतर जाणाऱ्या) मोटारगाड्यांची मागणी वाढली. १९७५ च्या सुमारास अमेरिकन गाड्यांचे सरासरी वजन १,७२० किग्रॅ. होते. ते १९८५ च्या सुमारास १,२३७ किग्रॅ. पर्यंत खाली आणण्यात आले. याकरिता प्लॅस्टिके, ॲल्युमिनियमाची एंजिने व नवीन उच्च सामर्थ्याची पोलादे वापरण्यात आली. या उद्योगातील जपानच्या आव्हानाला तोंड देण्यासाठी अमेरिकन उत्पादक आपल्या कारखान्यांचे मोठ्या प्रमाणावर आधुनिकीकरण करीत आहेत व त्याकरिता ८० अब्ज डॉलर खर्च करण्यात आले आहेत. केवळ १९८२ मध्ये या उद्योगाने संशोधन व विकास कार्यासाठी ४·५ अब्ज डॉलर खर्च केले.

जपान : जपानमधील मोटारगाडी उद्योग मुख्यत्वेकरून दुसऱ्या महायुद्धानंतर उभा राहिला आणि १९६० नंतर त्याची जोमाने भरभराट होत गेली. उदा., १९५५ साली ७० हजार, १९६३ साली १० लाख, १९७० साली ५० लाख व १९८० च्या सुमारास १ कोटी मोटारगाड्या येथे बनविण्यात आल्या. अशा प्रकारे १९८४-८५ साली या उद्योगातील या देशाचा क्रमांक अमेरिकेच्याही पुढे म्हणजे पहिला होता. अमेरिकेप्रमाणेच जपानमध्येही मोटारगाड्यांचे नमुने व प्रकार यांच्यात विविधता आली आहे. येथे बनणाऱ्या गाड्यांपैकी जवळजवळ निम्म्या गाड्यांची निर्यात होते व अमेरिका हे मुख्य ग्राहक आहे. अमेरिका व यूरोपमधून थोड्या गाड्यांची आयातही होते. उदा., १९७८ साली ४६ लाख गाड्यांची निर्यात झाली होती; तर फक्त ५६,००० गाड्या आयात करण्यात आल्या होत्या.

उच्च उत्पादनक्षमता व जुळणीमधील गुणवत्ता, तसेच कामगार व व्यवस्थापन यांच्यातील अत्यंत चांगले संबंध ही येथील मोटारगाडी उद्योगाची वैशिष्ट्ये आहेत. कामगार बहुधा आयुष्यभर एकाच कंपनीत काम करताना दिसतात. कामगारांची ही निष्ठा व कामाला वाहून घेण्याची वृत्ती यांच्यामुळे मोटारगाड्यांच्या किंमतीत तीव्र स्पर्धा राहते आणि कामगारांना घरे, करमणुकीच्या सोयी-सुविधा, नोकरीची हमी इ. लाभ मिळतात. शिवाय मंदीच्या म्हणजे खप कमी असतानाच्या काळात इतरत्र अपरिहार्यपणे काम बंद पडते; जपानमध्ये मात्र कामगारांना अशा प्रसंगांना बहुधा सामोरे जावे लागत नाही. यामुळेच जपानमध्ये या उद्योगाची अशी जोमाने भरभराट होऊ शकली.

टोयोटा व निस्सान (डाट्सन) ह्या येथील सर्वांत मोठ्या उत्पादक कंपन्या असून त्यांच्या प्रत्येकी १०० पेक्षा अधिक प्रकारच्या गाड्या आहेत. टोयो कोग्यो (माझदा), होंडा (मुळात मोटारसायकलींची निर्मिती; पण १९६२ पासून मोटारगाड्यांचेही उत्पादन), डाइहात्सु, फुजी हेवी इंडस्ट्रीज (सुबारू), इसुझु (जनरल मोटर्सशी संबंधित), मित्सुबिशी (क्रायस्लरशी संबंधित) आणि सुझुकी (मोटारसायकलींचीही निर्मिती) ह्या जपानमधील इतर महत्त्वाच्या मोटारगाड्या बनविणाऱ्या कंपन्या आहेत.

प. जर्मनी : जर्मनी हे मोटारगाडीचे एक जन्मस्थान मानले जाते. जुळणीची गुणवत्ता व अभियांत्रिकीय कसब यांसाठी येथील गाड्या प्रसिद्ध आहेत; तथापि येथील मोटारगाड्या तुलनेने महाग पडतात.

युगोस्लाव्हिया, तुर्कस्तान यांसारख्या देशांतील कामगार येथील मोटारगाडी उद्योगात आलेले आहेत.

येथील डाइमलर-बेंट्स ही कंपनी १९२६ साली स्थापन झाली असून तिने १९३४ पासून छोट्या गाड्यांसाठी डीझेल एंजिन वापरण्यास सुरुवात केली. १९८० साली येथून अमेरिकेत निर्यात झालेल्या गाड्यांपैकी निम्म्या गाड्या अशा होत्या. एमिल जेलिनेक हे या कंपनीचे प्रारंभीच्या काळातील एक आर्थिक पाठीराखे होते व त्यांच्या मुलीचे नाव मर्सिडीज होते म्हणून या कंपनीच्या गाड्यांचे नाव मर्सिडीज-बेंट्स असे पडले आहे.

ऑडी एन एस यू ऑटो युनियन या फोक्सव्हागनशी निगडित असलेल्या कंपनीत १९३२ पासून मोटारगाड्यांचे उत्पादन होत असून तिचा हिवा बीटल हा महत्त्वाचा नमुना होय. काही ठिकाणी १९८० पर्यंत त्याचे उत्पादन होत होते. १९७५ च्या सुमारास त्याची जागा व्ही डब्ल्यू गोल्ड किंवा रॅबिट या नमुन्याने घेतली, तर १९६३ साली या कंपनीने वँकेल एंजिन [→ चक्रीय एंजिन] असलेली एन एस यू स्पायडर ही गाडी बनविली. ब्राझील, अमेरिका, मेक्सिको, नायजेरिया व द. आफ्रिका या देशांतही फोक्सव्हागन गाड्यांची जुळणी व निर्मिती होते.

फर्डीनांट पोर्शे यांनी १९४८ साली स्थापन केलेली पोर्शे कंपनी ही खेळाच्या व शर्यतीच्या गाड्यांसाठी प्रसिद्ध आहे. जनरल मोटर्स (ओपेल) व फोर्ड (फीएस्टा) या कंपन्यांचाही जर्मनीतील मोटार उद्योगाच्या विकासात महत्त्वाचा वाटा आहे.

फ्रान्स : फ्रान्स ही मोटारगाडीची एक जन्मभूमी असून १८८६ सालीच तेथील पानार व ल्व्हॉझर यांनी डाइमलर एंजिनाचे एकस्व घेतले होते. सुंदर डौल, सुविकसित संधारण यंत्रणा व सुखकारक प्रवास यांसाठी फ्रेंच गाड्या प्रसिद्ध आहेत. मोटारगाड्यांच्या उत्पादनात पुष्कळ काळ हा देश दुसऱ्या क्रमांकावर होता. १९८० साली तेथे वर्षाला ८० लाख गाड्या बनविण्याची क्षमता होती. प्युगॉत व रनो ह्या येथील मोटारगाड्या उत्पादन करणाऱ्या प्रमुख कंपन्या आहेत.

प्युगॉत कंपनी १८९० साली स्थापन झाली असून ती छोट्या व मोठ्याही गाड्या बनविते. या कंपनीने १९१९ साली स्थापन झालेली सीत्रॉएं कंपनी १९७६ साली ताब्यात घेतली. सीत्रॉएंचे पुढील नमुने विशेष प्रसिद्ध आहेत : ७ सीव्ही ट्रॅक्शन (१९३४-५७), डी एस १९ (१९५५), २ सीव्ही (१९४९), ड्यूक्स शेव्हॉक्स वगैरे. यांपैकी शेवटच्या नमुन्याची जुळणी इतर देशांतही केली जाते.

रनो कंपनी १८९७ साली स्थापन झाली. १९४५ साली तिचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले. ही कंपनी सर्व प्रकारच्या गाड्या तयार करते.

इटली : १९६०-७० या दशकात येथे या उद्योगाची विशेष भरभराट होऊन गाड्यांचे उत्पादन ५ लाखावरून १५ लाखावर गेले. मोटारगाड्यांच्या अभिकल्पामध्ये डोळदारपणा आणण्यासाठी इटलीची ख्याती आहे. पिनिनफॅरिना, बेर्तॉन, मायकेलोत्ती, घिया, झागातो व इताल डिझाइन या डौल निर्मात्या संस्थांचा (स्टायलिंग स्टुडिओज) आधुनिक गाड्यांचे आकार व डौल यांमध्ये महत्त्वाचा वाटा आहे. उदा., पिनिनफॅरिनाचा १९४८ सालचा सिझितेलीन हा नमुना.

फियाट ही १८९९ साली स्थापन झालेली कंपनी येथील प्रमुख कंपनी असून १९७८ साली देशात निर्माण झालेल्या १७ लाख गाड्यांपैकी ८५% गाड्या या कंपनीच्या होत्या. लॅन्सिया व फेरारी ह्या खेळाच्या गाड्या बनविणाऱ्या कंपन्यांशीही फियाट संबंधित आहे. लॅन्सिया कंपनी वर्षाला ५० हजार गाड्या बनविते, तर फेरारी या सर्वाधिक प्रसिद्ध कंपनीचे एक्झॉटिक स्पोर्ट्स व जीटी (ग्रँड तुनिस्मो) हे नमुने जगप्रसिद्ध आहेत. यांशिवाय रोमिओ, मासेरती आणि चांगल्या खेळाच्या गाड्या बनविणारी लँबोर्घिनी हे इटलीतील इतर नाव घेण्याजोगे उत्पादक आहेत.

ब्रिटन : या देशात सर्वसाधारणपणे वर्षाला १७ लाख मोटारगाड्या बनतात (१९८०-८५). ब्रिटिश लेलँड ही येथील सर्वांत मोठी कंपनी असून ती ऑस्टिन, ब्रिटिश डाइमलर, जॅगुआर, मॉरिस, रोव्हर, ट्रायंफ व इतर अनेक कंपन्यांच्या एकत्रीकरणातून बनली आहे. ऑस्टिन मिनी (१९६०) हा या कंपनीचा महत्त्वाचा नमुना होय.

ब्रिटनमधील फोर्ड कंपनीची सुरुवात १९११ साली झाली आणि तिने फोर्ड टी हा नमुना येथे बनविला. पुढे ही कंपनी यूरोपीय फोर्ड कंपनीशी संलग्न झाली. रोल्स-रॉइस (स्थापना १९०४) ही भव्य, ऐषआरामी आणि वैभवसंपन्न गाड्यांसाठी, तर मॉर्गन (स्थापना १९१०) व लोटस (स्थापना १९५२) ह्या खेळांच्या गाड्यांसाठी प्रसिद्ध असलेल्या कंपन्या होत. एमजीटीसी, जॅगुआर, एक्सके १२०, ऑस्टिन हिली १०० आणि मॉर्गन ४ ह्या ब्रिटनमधील प्रसिद्ध अशा खेळाच्या गाड्या आहेत.

स्वीडन : वर्षाला २ लाख गाड्या बनविणारी व्होल्व्हो व ८० हजार गाड्या बनविणारी साब-स्कानिया ह्या स्वीडनमधील मोठ्या आणि कल्पक कंपन्या आहेत. व्होल्व्हो कंपनी १९२६ साली स्थापन झाली असून तिने मोटारगाडीविषयक पुष्कळ संशोधन केले आहे.

साब-स्कानिया कंपनी छोट्या मोटारगाड्यांशिवाय ट्रक, विमाने व अवकाशवैज्ञानिक सामग्रीही बनविते. मूळच्या साब या कंपनीने १९५० साली मोटारगाड्या बनविण्यास सुरुवात केली. १९६८ साली ही कंपनी व ट्रक बनविणारी स्कानिया-व्हाबिस यांचे विलिनीकरण झाले. १९७७ साली बॉश या जर्मन कंपनीच्या साहाय्याने या कंपनीने मोटारगाडीत प्रदूषणरोधी यंत्रणा वापरण्यास सुरुवात केली. त्याच वर्षी व्होल्व्होनेही अशी यंत्रणा आपल्या मोटारगाडीत बसविली.

रशिया व पूर्व यूरोपीय देश : या देशांमध्ये खाजगी वाहनांची संख्या कमी आहे आणि येथील मोटारगाड्या ह्या परदेशी नमुन्याबरहुकूम असतात. उदा., मॉस्कोव्हिच II ही जर्मन ओपेलवरून तर झिल ही १९३०-४० या दशकातील पॅकार्डवरून बेतली होती. १९६६ साली रशियात फियाट कंपनीच्या मदतीने टोग्लीअत्ती येथे मोटारगाड्यांचा कारखाना उभारण्यात आला. तेथे वाझ फियाट-१२४ या नमुन्यावरून बेतलेल्या लाडा नावाच्या गाड्या बनविल्या जातात. येथे मोटारगाड्यांना पुरवठ्याच्या मानाने मागणी प्रचंड असल्याने गाडी मिळण्यासाठी कित्येक वर्षे वाट पहावी लागते. तसेच सुट्या भागांचीही फार चणचण आहे.

पोलंडमध्ये १९४९ पासून पोल्स्की-फियाट ही गाडी तयार होते. पूर्व जर्मनीत ट्राबांट (मूळ ऑडी) व झेकोस्लोव्हाकियात टाट्रा इ. दहा कंपन्या या देशांतून मोटारगाड्यांचे उत्पादन करतात. मात्र येथील उत्पादन अल्प प्रमाणावर होते.

ऑस्ट्रेलिया : येथील होल्डेन या कंपनीने ब्रिटनमधून आयात केलेल्या तळगाड्यावर मॉरिसचा साटा बांधणीचे काम १९२० नंतर सुरू केले व १९३९ साली ही कंपनी जनरल मोटर्सची शाखा बनली. येथे १९२५ ला फोर्ड टी नमुन्याचे व १९२८ साली क्रायस्लर कंपनीच्या गाड्यांचे उत्पादन सुरू झाले. ऑस्ट्रेलियात दर वर्षी ५ लाख गाड्या बनविण्याची क्षमता आहे. मजबूत संधारणासाठी येथील गाड्यांची ख्याती असून त्यांच्यावर अमेरिकेतील गाड्यांचे अभिकल्प व डौल यांची छाप पडलेली आहे.

भारतीय उद्योग : भारतातील मोटारगाडी उद्योगाच्या विकासाचे चार टप्पे मानता येतील. पहिल्या टप्प्यात मोटारगाड्या आयात करण्यात आल्या. भारतात पहिली मोटारगाडी १८९८ मध्ये आयात झाली. दुसरा टप्पा विसाव्या शतकाच्या तिसऱ्या दशकाच्या शेवटी सुरू

मध्ये जनरल मोटर्स (इंडिया लि.) या कंपनीने अमेरिकेहून सुटे भाग आणून मुंबई येथे ट्रक व वैयक्तिक गाड्यांची जुळणी करणारा कारखाना उभारला. तसेच फोर्ड कंपनी (इंडिया लि.) या कंपनीने १९३० मध्ये मद्रास येथे आणि १९३१ मध्ये मुंबई व कलकत्ता येथे आयात सुट्या भागांपासून गाड्यांची जुळणी करणारे कारखाने काढले. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी या दोन कंपन्यांची मिळून वर्षाला १६,००० गाड्या जुळविण्याची क्षमता होती. या सुमारास भारतातील प्रसिद्ध अभियंते मोक्षगुंडम विश्वेश्वरय्या यांनी देशातच मोटारगाड्यांचे उत्पादन करण्याच्या प्रकल्पाचा प्रस्ताव मांडला; पण ब्रिटिश सरकारने त्याला नकार दिला.

तिसऱ्या टप्प्यात १९४२ साली घनःश्यामदास बिर्ला यांनी ब्रिटिश मोटार कॉर्पोरेशनच्या सहकार्याने कलकत्ता येथे हिंदुस्थान मोटर्स आणि १९४४ मध्ये वालचंद हिराचंद यांनी क्रायस्लर कंपनीच्या सहकार्याने मुंबई येथे प्रिमियर ऑटोमोबाइल्स या कंपन्या उभारल्या. या कंपन्यांनी भारतातील स्वदेशी मोटारगाडी उद्योगाचा पाया घालण्याचे कार्य केले. या कंपन्यांनी आयात सुट्या भागांपासून मोटारगाड्यांची जुळणी करण्याबरोबरच काही महत्त्वाच्या घटकांची निर्मिती करण्यास सुरुवात केली. भारतासारख्या अविकसित देशात मोटारगाड्यांचे उत्पादन करण्यास अनेक अडचणी होत्या. मोटारगाड्यांच्या उत्पादनासाठी आवश्यक असणारे सुटे भाग तयार करणारे पूरक उद्योग त्या वेळी जवळजवळ अस्तित्वात नव्हते; तसेच भारतातील दरडोई उत्पन्न अगदीच कमी असल्याने मोटारगाड्यांना फारशी मागणी नव्हती. यांखेरीज आंतरराष्ट्रीय ख्याती असलेले मोटारगाड्यांचे अनेक आयातदार व जुळवणी करणारे उद्योजक देशात या धंद्यामध्ये होते. १९५० साली हे उद्योजक १८० नमुन्यांच्या (६१ वैयक्तिक व ११९ मालवाहू) मोटारगाड्या तयार करीत होते आणि त्या वेळी मागणी केवळ २०,००० गाड्यांची होती. अशा परिस्थितीतही हिंदुस्थान मोटर्सने १९४९ मध्ये एंजिने, दंतचक्रे आणि पुढील व मागील आस यांसारख्या महत्त्वाच्या व अवघड भागांचे उत्पादन हाती घेतले.

स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर मोटारगाडी उद्योगाची चांगली प्रगती झाली. १९५३ मध्ये प्रशुल्क (टॅरिफ) आयोगाने देशी उद्योगांना संरक्षण देण्याची केलेली शिफारस भारत सरकारने मान्य केली. यामुळे तोपावेतो अस्तित्वातही नसलेल्या सुटे भाग तयार करणाऱ्या पूरक उद्योगांना मोठी चालना मिळाली. उत्पादित मोटारगाड्यांच्या (विशेषतः ट्रक व बसगाड्यांच्या) संख्येत लक्षणीय वाढ झाली. १९५५ अखेरीस कलकत्ता येथे हिंदुस्तान मोटर्स लि. (सहकार्य; ब्रिटिश मोटर कॉर्पोरेशन व व्हॉक्झाल मोटर्स, ब्रिटन आणि जनरल मोटर्स कॉर्पोरेशन, अमेरिका), मुंबई येथे प्रिमियर ऑटोमोबाइल्स लि. (फियाट, इटली आणि क्रायस्लर कॉर्पोरेशन, अमेरिका), मद्रास येथे स्टँडर्ड मोटर प्रॉडक्ट्स ऑफ इंडिया लि. (स्टँडर्ड मोटर कंपनी, ब्रिटन), मुंबई येथे महिंद्र अँड महिंद्र (कैसर जीप कॉर्पोरेशन, अमेरिका), मद्रास येथे अशोक-लेलँड लि. (लेलँड मोटर्स, ब्रिटन) आणि जमशेटपूर येथे टाटा एंजिनियरिंग अँड लोकोमोटिव्ह कंपनी लि. (डाइमलर-बेंट्स, पश्चिम जर्मनी) हे एकूण सहा कारखाने भारतात मोटारगाड्यांचे उत्पादन करीत होते. यांपैकी हिंदुस्तान मोटर्स, प्रिमियर ऑटोमोबाइल्स व स्टँडर्ड मोटर प्रॉडक्ट्स या कंपन्या वैयक्तिक गाड्यांचे व ट्रकांच्या तळगाड्यांचे, अशोक-लेलँड व टाटा कंपनी या ट्रकांच्या तळगाड्यांचे आणि महिंद्र अँड महिंद्र जीप गाड्यांचे उत्पादन करीत होत्या, तथापि सरकारने उत्पादकांच्या व मोटारगाड्यांच्या नमुन्यांच्या संख्येवर निर्बंध घातल्याने १९६० च्या सुमाराच्या फियाट व मॉरिस गाड्यांच्या नमुन्यांच्या धर्तीवरील अँबॅसॅडर, प्रेसिडेंट, स्टँडर्ड व हेरल्ड वैयक्तिक गाड्याच भारतीय बाजारात उपलब्ध झाल्या. या गाड्या त्या त्या मूळ देशातील परिस्थितीत योग्य अशा प्रकारे विकसित करण्यात आलेल्या होत्या. भारतातील परिस्थितीस योग्य अशा स्वस्त गाड्यांचे नमुने विकसित करण्यास यामुळे प्रोत्साहन मिळाले नाही.

लोखंड, पोलाद, तांबे, ॲल्युमिनियम यांसारख्या कच्च्या मालाचा सातत्याने पुरवठा झाल्याने मोटारगाडी उद्योगाच्या स्वदेशीकरणाची प्रक्रिया १९५४–६८ या केवळ १५ वर्षांत घडून आली. १९५० मध्ये किमान एक अथवा दोन स्थानिक उत्पादित घटक असलेल्या मोटारगाड्यांची निर्मिती केवळ २,१०० होती. १९८५ च्या सुमारास भारतात तयार झालेल्या बहुसंख्य मोटारगाड्यांचे ९९% भाग स्वदेशी होते. या सुमारास मोटारगाड्यांच्या प्रमुख उत्पादकांना लागणारे जवळजवळ सर्व भाग व घटक (सु. ६०%) स्थानिक पूरक उद्योग पुरवीत होते आणि त्यांपैकी ७५% वाटा लघुउद्योगांचा होता. या चौथ्या टप्प्यात भारताने वैयक्तिक व जीप गाड्या १२ देशांना आणि ट्रक २५ हून अधिक देशांना निर्यात करण्याइतकी मजल गाठली.

इतर विकसनशील देशांप्रमाणेच भारतात विकसित देशांकडून तंत्रज्ञान आयात करून मोटारगाडी उद्योगाचा विकास झालेला आहे; परंतु या विकासास लागणाऱ्या खास यंत्रसामग्रीवरील मोठ्या खर्चात बचत करण्याच्या दृष्टीने भारताने निराळा मार्ग अवलंबिला. विकसित देशांत पूर्वी उत्पादित होत असलेल्या नमुन्यांच्या निर्मितीस लागणारी जुनी वापरलेली यंत्रसामग्री भारताने आयात केली. त्या विकसित देशांतील बाजारात मोटारगाड्यांच्या नवनवीन नमुन्यांच्या मागणीमुळे ही यंत्रसामग्री जरी कालबाह्य झालेली असली, तरी तिच्या राहिलेल्या उत्पादनशील व उपयुक्त आयुष्याचा भारताने चांगला उपयोग करून घेतला. भारतातील ⇨ *यांत्रिक हत्यारां*चा उद्योग चांगला विकसित झालेला असल्याने या जुन्या यंत्रसामग्रीचे नूतनीकरण व पुनर्स्थापन करणे शक्य झाले. याखेरीज योजनाबद्ध अर्थव्यवस्था आणि त्यामुळे आयातीवर व उत्पादकांच्या संख्येवर घालण्यात आलेल्या निर्बंधांमुळे भारतीय मोटारगाडी उद्योगाची प्रगती होऊ शकली.

इ. स. १९८२ मध्ये भारतात मोटारगाड्यांचे (ट्रॅक्टर व दोन वा तीन चाकी वाहने यांच्यासह) उत्पादन करणारे ४३ कारखानदार होते. त्यांची महाराष्ट्र १२, दिल्ली ५, तमिळनाडू ६, कर्नाटक ३, आंध्र प्रदेश २, हरियाणा ५, गुजरात २, पश्चिम बंगाल ३, उत्तर प्रदेश २, राजस्थान १, पंजाब १ व बिहार १ अशी राज्यवार विभागणी होती. मोटारगाडीच्या पूरक उद्योगांचे प्रमुख कारखाने १६८ होते. त्यांची महाराष्ट्र ६३, तमिळनाडू ३७, दिल्ली २५, पश्चिम बंगाल १०, हरियाणा ९, गुजरात ७, कर्नाटक ७, पंजाब ५, आंध्र प्रदेश ३, मध्य प्रदेश १ व राजस्थान १ अशी राज्यवार विभागणी होती. यांतील विविध कारखानदार जपान, अमेरिका, इटली, ब्रिटन, पश्चिम जर्मनी, फ्रान्स इ. प्रगत देशांतील कंपन्यांच्या सहकार्याने उत्पादन करीत होते.

कोष्टक क्र. २ मध्ये भारतातील मोटारगाड्यांच्या उत्पादनाची आकडेवारी दिली आहे. १९५० मध्ये पेट्रोलावर चालणाऱ्या बसगाड्या आणि ट्रक यांची उत्पादन संख्या १,७२० आणि डीझेलावर चालणाऱ्यांची संख्या १७१ होती. त्यानंतर पेट्रोलाचे दर वाढत गेल्याने डीझेलावर चालणाऱ्या गाड्यांच्या उत्पादन संख्येत वाढ होत गेली. १९८३ मध्ये पेट्रोलावर चालणाऱ्या बसगाड्या व ट्रक यांची उत्पादन संख्या ६८४ आणि डीझेलावर चालणाऱ्यांची संख्या ८६,६८१ होती. त्याच वर्षी पेट्रोलावर व डीझेलावर चालणाऱ्या जीपगाड्यांची उत्पादन संख्या अनुक्रमे ६,५३७ व १५,१२३ होती.

स्वातंत्र्यप्राप्तीच्या वेळी भारतातील मोटारगाड्यांची एकूण संख्या सु. ३ लक्ष होती, ती १९८० च्या सुमारास सु. ४१ लक्षापर्यंत (दुचाकी व ट्रॅक्टर धरून) पोहोचली. यामुळे सुटे भाग व घटक तयार करणाऱ्या उद्योगास मोठे महत्त्व आले. पूर्ण मोटारगाडीची जुळणी

करण्यासाठी लागणारे सर्व सुटे भाग, उपसाधने व घटक तयार करणारे मान्यताप्राप्त असे १,८०० हून जास्त कारखाने भारतात आहेत. १९८१-८२ मध्ये विविध प्रकारचे सुटे भाग व घटक यांचे उत्पादन सु. ६४८ कोटी रुपयांचे झाले. या पूरक उद्योगांतील कारखान्यांनी

कोष्टक क्र. २. भारतातील मोटारगाड्यांचे उत्पादन

वर्ष	बस, ट्रक व तत्सम गाड्या	वैयक्तिक गाड्या	जीप
१९४७	१,७९८	२,११४	—
१९५०	१,८९१	२,२२१	—
१९६०	२७,५१८	१९,०९७	५,५०१
१९७०	४०,१७०	३५,२०५	१०,३००
१९७५	४२,३३८	२३,०७०	८,८५८
१९८०	६८,३११	३०,५३८	१५,०६८
१९८३	८७,३६५	४४,९१५	२१,६६०

[वैयक्तिक गाड्यांचे १९८४ मध्ये ६४,०१३ आणि १९८५ मध्ये १,०२,४५६ इतके उत्पादन झाले].

१९८१-८२ मध्ये रु. ५६ कोटी व १९८२-८३ मध्ये सु. रु. ५४ कोटी किंमतीच्या मालाची निर्यात केली. देशाच्या अभियांत्रिकीय मालाच्या निर्यातीत मोटारगाड्या व त्यांचे सुटे भाग यांच्या निर्यातीचा वाटा सर्वांत मोठा आहे. १९८२-८३ मध्ये ही निर्यात रु. १४० कोटींची झाली. औद्योगिक दृष्ट्या प्रगत अशा देशांतही (उदा., यूरोपीय समाईक बाजारपेठेतील देशांत) भारतात तयार झालेले सुटे भाग व घटक निर्यात करण्यात येतात.

भारताच्या संरक्षणदलाच्या कारखान्यांत एम. ए. एन. या प. जर्मनीतील कारखान्याच्या सहकार्याने 'शक्तिमान' ट्रकांचे आणि निस्सान (जोंगा) या जपानी कंपनीच्या सहकार्याने १ टनी निस्सान ट्रकांचे व जीप प्रकारच्या गाड्यांचे उत्पादन करण्यात येते. १९६९ मध्ये जबलपूर येथे प्रतिवर्षी ३ टनी ६,००० शक्तिमान ट्रकांची आणि ७,२०० निस्सान ट्रकांची व पेट्रोलावर चालणाऱ्या वाहनांची निर्मिती करण्यासाठी कारखाना स्थापन करण्यात आला. १९८२ मध्ये या कारखान्यातील निस्सान ट्रकांचे व पेट्रोल वाहनांचे उत्पादन दर महिन्यास अनुक्रमे २०० व १०० होते.

जपानच्या सुझुकी मोटर कंपनीच्या सहकार्याने मारुती उद्योग लि. या सार्वजनिक क्षेत्रात स्थापन झालेल्या कारखान्यात लहान वैयक्तिक गाड्या व पिक-अप व्हॅन तयार करण्यात येतात. या कारखान्यातून पहिली गाडी डिसेंबर १९८३ मध्ये बाहेर पडली. १९८५ मध्ये या कारखान्यात १९,००० ते २०,००० वैयक्तिक गाड्या व सु. २,००० पिक-अप व्हॅन तयार होतील असा अंदाज होता.

भारतात मोटारगाड्या व त्यांचे घटक यासंबंधी संशोधन व चाचण्या करणाऱ्या पुढील संस्था आहेत : सेंट्रल मेकॅनिकल एंजिनिअरिंग रिसर्च इन्स्टिट्यूट (दुर्गापूर), इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स (बंगलोर), नॅशनल टेस्ट हाऊस (अलीपूर) व नॅशनल मेटॅलर्जिकल लॅबोरेटरी (जमशेटपूर). भारत सरकारच्या उद्योग मंत्रालयाच्या व भारतीय मोटारगाडी उद्योगाच्या सहकार्याने पुणे येथे स्थापन झालेल्या द ऑटोमोटीव्ह रिसर्च असोसिएशन ऑफ इंडिया या संघटनेतर्फे मोटारगाडीचे घटक आणि संपूर्ण जुळणी केलेली एंजिने व मोटारगाड्या यांच्या चाचण्या घेण्याची व्यवस्था केलेली आहे.

मोटारगाडी उद्योगाशी संबंधित अशा ॲसोसिएशन ऑफ ऑटोमोबाइल मॅन्युफॅक्चरर्स (मुंबई), ऑल इंडिया ऑटोमोबाइल ॲंड ॲन्सिलिअरी इंडस्ट्रीज ॲसोसिएशन (मुंबई) आणि ऑटोमोटीव्ह रिसर्च ॲसोसिएशन ऑफ इंडिया (पुणे) या तीन संघटना आहेत. या उद्योगासंबंधी *ऑटोमोबाइल ॲन्सिलिअरीज ॲंड ॲक्सेसरीज* (द्वैमासिक, मुंबई), *ऑटोमोबाइल न्यूज* (मासिक, मुंबई), *ऑटो गाइड* (मासिक, दिल्ली), *ऑटो स्पार्क* (मासिक, मुंबई), *ऑटो-मोबाइल* (मासिक, मद्रास) व *ऑटोमोटीव्ह ॲबस्ट्रॅक्ट्स* (मासिक, पुणे) ही नियतकालिके प्रसिद्ध होतात. यांखेरीज ॲसोसिएशन ऑफ इंडियन ऑटोमोबाइल मॅन्युफॅक्चरर्स ही संघटना मोटारगाडी उद्योग-विषयीची माहिती व आकडेवारी आणि इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ रोड ट्रान्स्पोर्ट ही संस्था मोटारगाडी उद्योग व वाहतूक यांसंबंधी माहिती प्रसिद्ध करतात. (चित्रपत्रे ३९, ४०).

पहा : अंतर्ज्वलन-एंजिन; अभियांत्रिकीय उद्योग; डीझेल एंजिन; तंत्रविद्या; मोटारगाडी; स्वयंचल अभियांत्रिकी; स्वयंचालन.

संदर्भ : 1. Berger, M. *Automobile Factory*, New York, 1977. 2. Shaskar, K. N. *The Future of the World Motor Industry*, London, 1980. 3. Chowdhary, R. K. and others, *Automobile Facts and Figures*, Calcutta, 1967. 4. Das, N. and others, *The Automobile Industry in India*, Calcutta, 1966. 5. Flink, J. J. *Innovations in the Technology of the Car*, American Scientist, March-April, 1985. 6. Katz, H. *The Decline in Competition in the Automobile Industry, 1920–40*, New York, 1978. 7. Maxcy, G.; Silberston, A. *Motor Industry*, London, 1959. 8. Rae, J. B. *American Automobile Manufacturers*, London, 1959. 9. Richardson, K.; O' Gallagher, C. N. *The British Motor Industry, 1898–1939*, London, 1978. 10. Thomas, R. P. *An Analysis of the Pattern of Growth of Automobile Industry*, New York, 1978. 11. White, L. J. *The Automobile Industry Since 1945*, Cambridge, Mass., 1971.

भदे, व. ग.; ठाकूर, अ. ना.

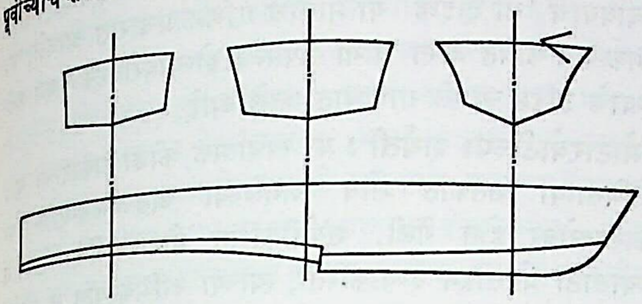
मोटारबोट : मालवाहू म्हणून सामान्यतः वापरण्यात येणाऱ्या जहाजापेक्षा लहान व प्रचालनासाठी ⇨ *अंतर्ज्वलन-एंजिनाचा* [व काही वेळा झोत (जेट) एंजिनाचा] उपयोग करणाऱ्या जलवाहनास मोटारबोट म्हणतात. अशा बोटी नद्या, सरोवरे, खाड्या व समुद्र-किनाऱ्याजवळील वाहतुकीसाठी अथवा मच्छीमारीसाठी वापरतात. बंदरात अशा बोटी इंधन व गोडे पाणी नेण्यासाठी, आग विझविण्याचे एंजिन नेण्यासाठी आणि पोलीस व इतर अधिकाऱ्यांच्या उपयोगा-साठी, विशेषतः गस्त घालण्यासाठी, वापरतात. आरमारामध्ये अशा बोटी लहान तोफा ठेवण्यासाठी, पाणबुडीवर हल्ला करण्यासाठी व बुडणाऱ्या लोकांना वाचविण्यासाठी वापरतात. मनोरंजक पर्यटनासाठी मोटारबोटींचा वापर फार मोठ्या प्रमाणावर वाढला आहे.

इतिहास व विकास : वाफेवर चालणाऱ्या लाँचच्या विकासा-नंतरच्या काळात इंग्लंड, फ्रान्स, जर्मनी व अमेरिकेतील अनेक नौका बांधणाऱ्यांनी अंतर्ज्वलन-एंजिन वापरण्यासंबंधी प्रयोग केले. लंडन येथील जे. जे. आर्. ह्यूम यांनी १८८५ मध्ये पेट्रोलवर चालणारी लाँच तयार केली. गोटलीप डाइमलर यांनी अभिकल्पित केलेल्या (आराखडा तयार केलेल्या) एंजिनाचा उपयोग करणारी बोट १८८७ मध्ये तयार करण्यात आली. १९०२ मध्ये एस्. एफ्. एज या इंग्रज गृहस्थांनी ६६ अश्वशक्तीच्या एंजिनाच्या साहाय्याने ताशी ३५ किमी. वेग गाठला.

वर एंजिनाच्या वजनाची मर्यादा पडू लागल्यावर १८८० नंतरच्या

विसाव्या शतकाचा प्रारंभ व पहिले महायुद्ध यांच्या दरम्यान अनेक प्रकारच्या बोटींच्या काया प्रचारात आल्या. बोटीच्या अग्रगामी गतीने तिची काया हवेत काहीशी वर उचलता आली, तर पाण्याचा रोध कमी होतो असे आढळून आले. यातूनच जलविमानाचा विकास झाला. या बोटीच्या कायेचा आकार, शक्ती व वजन यांतील परस्पर-संबंध अशा प्रकारे अभिकल्पित केलेला असतो की, बोटीला विशिष्ट वेग प्राप्त होताच तिची नाळ वर उचलली जाते. या बोटीच्या नाळेच्या

तळाच्या कोपऱ्यावर चांगली गोलाई देतात व मागचा अर्धा भाग चौकोनी छेदाचा व थोडासा उथळच करतात. पुढचा अर्धा भाग सामान्य नौकेसारखाच पण मागच्या भागापेक्षा एका पायरीने अधिक खोलगट करतात. कायेच्या अशा रचनेमुळे पाण्याचा रोध कमी होऊन पूर्वीच्याच शक्तीने बोट जास्त वेगाने जाऊ शकते. [→ जलपर्णी नौका].



आ. १. जलविमानाच्या कायेची पायरीची रचना (वरील बाजूस त्या त्या ठिकाणचे कायेचे आडवे छेद दाखविले आहेत).

फ्रान्समध्ये १९०२ साली बोटीच्या मागच्या बाजूस कायेला बाहेरून जोडलेल्या ओट्यावर लहानसे एंजिन बसवून त्याचा लांब व तिरपा चालक दंड पाण्यातील प्रचालकाला (पंख्याला) सरळ जोडण्याची पद्धत सुरू झाली. १९०४ मध्ये लंडनच्या टेंपल प्रेसतर्फे *मोटारबोट* हे नियतकालिक प्रसिद्ध होऊ लागले व अमेरिकेतही त्याच नावाचे एक नियतकालिक सुरू झाले. या नियतकालिकांमुळे मोटारबोटींच्या बांधणीत सुधारणा होण्यास पुष्कळच मदत झाली. १९०५ मध्ये न्यूयॉर्क येथे मोटारबोटींचे प्रदर्शन भरविण्यात आले व त्यामुळे बहुतेक सर्व देशांत मोटारबोटींच्या वापरास चालना मिळाली. १९०९ मध्ये ओले एव्हिनरूड यांनी बोटीच्या मागे एंजिन व प्रचालक चौकटीच्या द्वारे जोडण्याची पद्धत सुरू केली. या पद्धतीने सर्व यंत्रणा चांगली आटोपशीर व सुवाह्य करता आली आणि ती फार लोकप्रिय ठरली.

शर्यतीच्या मोटारबोटींसाठी प्रथमतः पेट्रोल एंजिने व मागाहून झोत एंजिने वापरण्यात आली.

पहिल्या महायुद्धात सर जॉन थॉर्निक्रॉफ्ट या इंग्रज अभिकल्पकांनी मोटार टॉर्पेडो (पाणतीर) बोटींसाठी एका पायरीच्या कायेचा शोध लावला. या कायेमुळे V अथवा Λ या आकाराच्या कायेपेक्षा अधिक वेगवान बोटी तयार करणे शक्य झाले. पुढे मोटार टॉर्पेडो बोट तांत्रिक दृष्ट्या अंतर्ज्वलन-एंजिनावर चालणारी सर्वांत प्रगत मोटारबोट ठरली. दुसऱ्या महायुद्धात प्रमुख नाविक राष्ट्रांनी मोटार टॉर्पेडो बोटी, गस्त बोटी, मोटार गनबोटी आणि अनेक प्रकारच्या मोटार लाँच व प्राणरक्षक नौका यांचे ताफे ठेवले होते. महायुद्धानंतर बांधण्यात आलेल्या मोटार टॉर्पेडो बोटींपैकी बहुतेक १८ मी. ते ३० मी. लांबीच्या, ३,००० ते १०,००० अश्वशक्तीच्या आणि ताशी ५५ ते ७५ किमी. किंवा त्याहून जास्त वेगाने जाणाऱ्या आहेत व या सर्वांत शक्तिमान मोटारबोटी ठरल्या आहेत.

विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी मनोरंजक पर्यटनासाठी मोटारबोटी वापरणे श्रीमंत लोकांनाच शक्य होत असे; परंतु पुढील काळात वाजवी किंमतींना मिळणाऱ्या उत्तम प्रकारच्या बोटी; सुटसुटीत, सुरळीत कार्य करणाऱ्या सुवाह्य एंजिनांची उपलब्धता; वॉटर स्कीइंग, स्किन डाइव्हिंग [→ पोहणे], मत्स्यपारध इ. क्रीडांसाठी असणारी मोटारबोटींची गरज; हमरस्त्यावरील मोटारगाड्यांची वाढती गर्दी; मनोरंजनासाठी उपलब्ध होणारे वाढते जलक्षेत्र वगैरे अनेक कारणांनी अमेरिकेसारख्या देशात मोटारबोटींचा प्रसार प्रचंड प्रमाणात झाला. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत १९७० मध्ये ५९ लक्ष मोटारबोटी मनोरंजक पर्यटनासाठी वापरात होत्या. भारतात मच्छीमारी व आरमारी उपयोगांखेरीज मोटारबोटींचा अद्याप फारसा प्रसार झालेला नाही.

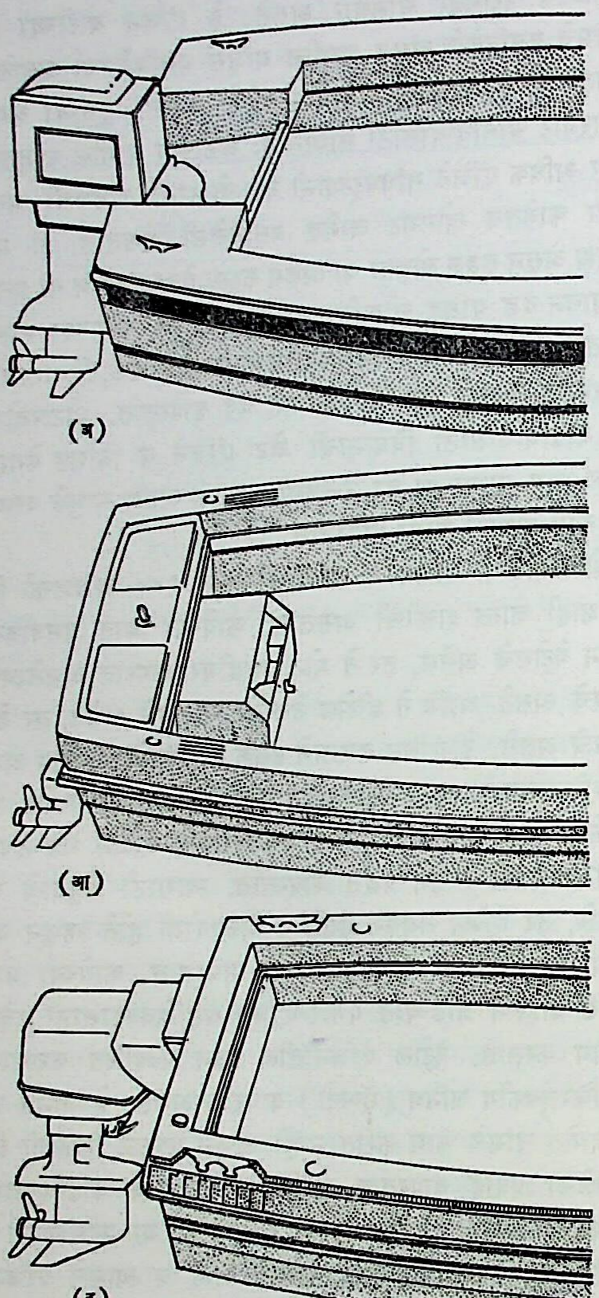
प्रकार : एंजिनाची जागा व प्रकार यांनुसार मोटारबोटींचे दोन सामान्य वर्ग करण्यात येतात. पहिल्या वर्गातील बोटीतील एंजिन डीझेल व पेट्रोलवर चालणारे असते. हे एंजिन बोटीच्या कायेत कायमचे बसविलेले असून मागील बाजूस बसविलेल्या प्रचालकाला कायेतून जाणाऱ्या चालन-दंडाने जोडलेले असते. दुसऱ्या वर्गातील मोटारबोट चालविण्यासाठी सामान्यतः बोटीच्या मागील बाजूस एक अगर अधिक एंजिने सांधपट्ट्यांनी वा बोल्टांनी जोडलेली असतात किंवा कायेतच खोलगट जागेत बसविलेली असतात. ही एंजिने सुवाह्य असून सहज जोडता वा अलग करता येतात आणि ती प्रचालक व चालन-दंड यांसह चौकटीत बसविलेल्या पूर्ण संचाच्या स्वरूपात असतात. उथळ पाण्यात प्रचालकाऐवजी वल्ह्यांचे चक्र, विमानाकरिता वापरण्यात येणारा पंखा वा जलझोत पंप वापरतात. मोटारबोटीचा वेग वाढविण्यासाठी विमानाची जेट एंजिने व विशिष्ट वेगानंतर पुढील भाग पाण्याच्या वर उचलली जाणारी आणि त्यामुळे पाण्याचा रोध कमी होणारी काया वापरतात.

मोटारबोटींची एंजिने २ अश्वशक्तीपासून १०० अश्वशक्ती किंवा त्यापेक्षाही जास्त शक्तीची असतात. कायेच्या आत बसवावयाचे एंजिन पेट्रोलचे असेल, तर ते मोटारगाडीवर वापरात असलेल्या V प्रकारचे असते आणि ते डीझेल तेलावर चालणारे असेल, तर डेल्टा प्रकारचे असते. हे एंजिन वजनाने हलके व चांगले कार्यक्षम असते. या एंजिनाला वेग-बदल पेटी जोडतात व तिच्या मदतीने बोट उलट दिशेनेही चालविता येते. कायेत बसवावयाचे एंजिन थंड ठेवण्यासाठी पाण्याची शीतन पद्धत वापरतात. त्यासाठी समुद्राचे पाणी वापरले, तर एंजिन लवकर गंजते व निरुपयोगी होते म्हणून आता गोड्या पाण्याची बंदिस्त शीतन पद्धत वापरतात. कायेच्या मागील टोकास बाहेरून जोडण्यात येणारे एंजिन थंड ठेवण्यासाठी हवेचाच उपयोग करतात. पेट्रोल एंजिनातील इंधन प्रज्वलित करण्यासाठी पूर्वी चिरचुंबकीय जनित्र (मॅग्नेटो) वापरीत असत. हे जनित्र ओलसर जागेत चांगले काम करीत नाही म्हणून पुष्कळ ठिकाणी विद्युत् घटमालेचा प्रवाह वापरतात आणि त्याचा दाब वाढविण्यासाठी ⇨ *प्रवर्तन वेटोळे* बसवितात. १९६६ पासून या कामासाठी इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीचा वापर होऊ लागला आहे व त्यामुळे एंजिनाची कार्यक्षमता वाढली आहे.

मोटारबोटीचे किमान आकारमान ठरलेले नाही तसेच महत्तम आकारमान व अभिकल्पही निर्देशित करण्यात आलेले नाहीत. काही तज्ञांनी २० मी.पेक्षा कमी लांबीच्या, राहण्याची माफक सोय असलेल्या व सवेतन कर्मचाऱ्यांची आवश्यकता लागत नाही अशा बोटीला मोटारबोट आणि त्यापेक्षा मोठ्या बोटीला यॉट म्हणावे असे सुचविले आहे. झोपण्याची खोली, स्वयंपाकगृह व नळकाम यांची सोय असलेल्या मोटारबोटीला 'क्रूझर' ही संज्ञा बऱ्याचदा वापरली जाते.

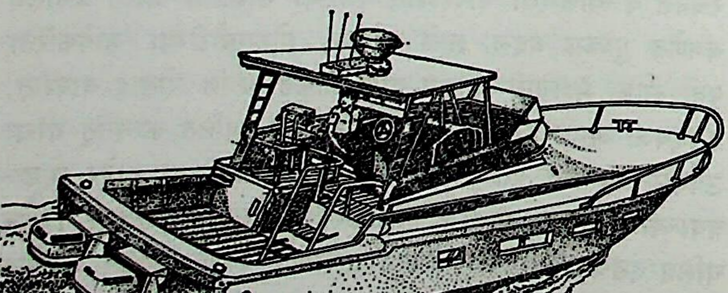
अलीकडील सुधारणा : अलीकडच्या काळात मोटारबोटींच्या रचनेत व त्याकरिता वापरण्यात येणाऱ्या सामग्रीत आणि प्रचालन यंत्रणेत पुष्कळ बदल झाले आहेत. मोटारबोटींच्या कायेकरिता पूर्वी ओक, मॅहॉगनी व साग यांचे लाकूड आणि पोलाद वापरीत. त्याऐवजी आता प्लायवुड, ॲल्युमिनियम व प्रबलित काचतंतू यांचा उपयोग करण्यात येत आहे. १९५० नंतर कायेच्या बाहेर जोडावयाच्या एंजिनात आवाज कमी करणाऱ्या सुधारित यंत्रणा, विद्युत् चलित्र दंतचक्र (गिअर) बदल करण्याची यंत्रणा, विद्युत् आरंभक (स्टार्टर) व जनित्र, एंजिन जोडण्यासाठी अधिक बळकट व साध्या चौकटी वगैरे सुधारणा करण्यात आल्या. १९६० च्या सुमारास कायेच्या आत बसवावयाच्या व बाहेरून जोडावयाच्या एंजिनांच्या संकरित प्रकाराचा विकास करण्यात आला. या नव्या अभिकल्पात

नेहमीचे आत बसवावयाचे एंजिन कायेत बसविलेले असून प्रचालक व चालन-दंड बोटीच्या मागील बाजूस हवे तसे वळविता येतील असे



आ. २. मोटारबोटीचे एंजिन बसविण्याचे प्रकार : (अ) कायेच्या मागील बाजूस बाहेरून जोडलेले मोठे एंजिन; (आ) कायेच्या आत एंजिन आणि प्रचालक व चालन-दंड बाहेर जोडलेले असा संकरित प्रकार; (इ) कायेच्या संपूर्णतः बाहेरून जोडावयाचे 'सी ड्राइव्ह' प्रकारचे एंजिन.

जोडलेले असतात. या अभिकल्पामुळे बोटीची कलण्याची क्षमता व जोडावयाच्या एंजिनाचा दिशिक रेटा आणि आत बसवावयाच्या



आ. ३. 'सी ड्राइव्ह' प्रकारची दोन एंजिने जोडलेली मोटारबोट

चार-धावी नाविक एंजिनाचे अधिक स्थैर्य व आर्थिक बचत यांचा समन्वय साधण्यात आला आहे. यांखेरीज अधिक चांगले दिशा-नियंत्रण व पाण्याच्या खालील बोटीच्या भागांचे पाण्यात बुडालेल्या तळावरील वस्तूंपासून अधिक संरक्षण हे फायदेही आहेत. १९८१ मध्ये आउटबोर्ड मरिन कॉर्पोरेशन या कंपनीने कायेच्या संपूर्णतः बाहेरून बसवावयाचे 'सी ड्राइव्ह' या नावाचे एंजिन प्रचारात आणले. या अभिकल्पात कायेत जास्त जागा उपलब्ध होण्याबरोबरच वजन कमी करण्याचे उद्दिष्ट चांगले साधण्यात आले आहे.

मोटारबोटींच्या शर्यती : या स्पर्धात्मक क्रीडा प्रकाराची वाढ एकोणिसाव्या शतकात शोध लागलेल्या अंतर्ज्वलन-एंजिनाच्या विकासाबरोबर होत गेली. शर्यतीकरिता मोटारबोटींचा उपयोग करण्यासाठी प्रोत्साहन देण्याकरिता, त्यांच्या अभिकल्पात व रचनेत सुधारणा होण्याकरिता आणि शर्यतींचे नियम तयार करण्यासाठी अमेरिकन पॉवर बोट ॲसोसिएशनची १९०३ मध्ये स्थापना झाली. या संस्थेतर्फे हडसन नदीवर १९०४ मध्ये पहिली मोटारबोटींची शर्यत आयोजित करण्यात आली. या संघटनेने आयोजित केलेल्या शर्यती 'गोल्ड कप रेस' या नावाने प्रसिद्ध आहेत. या शर्यतींतून विकसित झालेल्या जलविमानाचा वेग १·६ किमी. सरळमार्गावर ताशी २५० किमी.पर्यंत पोचू शकतो. १९६५ मध्ये ९६ किमी. गोल्ड कप रेसमध्ये ताशी सरासरी १६८·१९ किमी. उच्चांक प्रस्थापित करण्यात आला.

ब्रिटनमध्ये अमेरिकेबरोबरच आंतरराष्ट्रीय मोटारबोट शर्यती १९०३ मध्ये सुरू झाल्या. त्याकरिता (सर आल्फ्रेड) हार्म्सवर्थ ट्रॉफी ठेवण्यात आली.

मोटारबोटींच्या आंतरराष्ट्रीय शर्यती युनियन ऑफ इंटरनॅशनल मोटारबोटींग या संस्थेतर्फे घेण्यात येतात. ही संस्था १९२२ मध्ये स्थापन झाली व तिचे मुख्यालय बेल्जियममध्ये असून ४१ देशांत तिच्याशी संलग्न असलेल्या संस्था आहेत. शर्यतीच्या एकूण मार्गावरील व सरळमार्गावरील उच्चांकांच्या नोंदीकरिता ही संस्था अधिकृत म्हणून मान्यता पावलेली आहे.

शर्यतींकरिता कायेत बसविलेल्या व कायेला बाहेरून जोडलेल्या एंजिनांनुसार व एंजिनाच्या दट्ट्याने विस्थापित केलेल्या घनफळानुसार मोटारबोटींचे वर्ग पाडण्यात आलेले आहेत. यातील अमर्यादित वर्गात एंजिनाच्या मर्यादेसंबंधी कोणतीही अट ठेवलेली नसून अशा बोटींचा उल्लेख शो-बोट्स असा करण्यात येतो. केनेथ पीटर वॉर्बी यांनी अमर्याद-वर्गातील जलविमानाच्या साहाय्याने ऑस्ट्रेलियातील न्यू साऊथ वेल्समधील ब्लोअरिंग धरणाच्या जलाशयात पाण्यावरील वेगाचा उच्चांक ताशी ५५६ किमी. २० नोव्हेंबर १९७७ रोजी नोंदविला. अधिकृत उच्चांक ताशी ५१४·३८९ किमी. हा वॉर्बी यांच्याच नावाने वरील जलाशयातीलच असून तो ८ ऑक्टोबर १९७८ रोजी नोंदविला गेला.

संदर्भ : 1. Anderson, E. P. *Audel's Outboard Motor and Boating Guide*, New York, 1962. 2. Bowman, H. W. *The Encyclopedia of Outboard Motorboating*, New York, 1955. 3. Miller, C. *Small Boat Engines, Inboard and Outboard*, New York, 1961. 4. Weeks, M., Ed., *The Complete Boating Encyclopedia*, New York, 1964.

ओक, वा. रा.; मदे, व. ग.

मोटारवाहतूक : माल किंवा उतारू यांची मोटार हे वाहन वापरून होणारी रस्त्यावरील वाहतूक. मोटारवाहतुकीसाठी वापरली जाणारी वाहने निरनिराळ्या प्रकारची असतात. उदा., मोटारी, बस-गाड्या, ट्रक, ढकलगाडी (ट्रॉली), ट्रॅक्टर इत्यादी. जवळच्या किंवा दूरच्या अंतरावरील प्रवासी-वाहतुकीसाठी तसेच मालवाहतुकीसाठी मोटारींचा वाढत्या प्रमाणावर उपयोग होऊ लागला आहे.

वाहतूकविकास : मोटारवाहतुकीचा खरा विकास झाला तो विसाव्या शतकातच. मानवी संस्कृतीच्या सुरुवातीस जमिनीवरील वाहतूक पायीच होत असे व माणसे ओझी डोक्यावरून वाहून नेत असत. हळूहळू ओझी वाहण्यासाठी प्राण्यांचा वापर होऊ लागला. बैल, रेडे, घोडे, उंट, हत्ती, गाढवे, खेचरे यांसारख्या प्राण्यांचा उपयोग ओझी वाहण्यासाठी करीत असत. घोड्यांवर स्वार होऊन माणसे दूरचा प्रवासही करीत. चाकाचा शोध लागल्यानंतर चाके जोडलेल्या वाहनांना प्राणी जुंपून त्या वाहनांचा उतारू व माल यांच्या वाहतुकी-साठी उपयोग करण्यात येऊ लागला. अशा वाहतुकीसाठी चांगल्या रस्त्यांची गरज भासू लागली. जसजसे रस्ते झाले, तसतसा बैलगाड्या, टांगे अशा वाहनांचा वापर वाढत्या प्रमाणावर होऊ लागला. मोटार-वाहतूक सुरू झाल्यावर रस्त्यांमध्ये वाढ व सुधारणा, हा रस्तेवाहतुकीच्या दृष्टीने एक महत्त्वाचा टप्पा ठरला.

ग्रेट ब्रिटन व यूरोप : ग्रेट ब्रिटनमध्ये रोमन काळापासून बांधलेले काही रस्ते वापरात होते. १५५५ साली रस्ते चांगल्या स्थितीत ठेव-ण्याची जबाबदारी स्थानिक संस्थांकडे सोपविण्यात आली. त्यासाठी श्रमदान करणे व साधनसामग्री पुरविणे, हे नागरिकांचे कर्तव्य समजले जाई. कामचुकार नागरिकांना दंडाची शिक्षा होई व दंड वसुलीची रक्कम रस्त्यांच्या दुरुस्तीसाठी खर्च केली जाई. ही पद्धत जवळजवळ तीनशे वर्षे चालू राहिली. अर्थातच रस्त्यांची स्थिती अगदी खाला-वलेली असे व वाहनांच्या वाहतुकीचा विकासही मंद गतीनेच चालू राहिला. १७५४ च्या अगोदर वापरात असलेल्या कोच-गाड्यांना स्प्रिंगा नसत. हळूहळू कोच-गाड्यांमध्ये सुधारणा होत गेल्या, रस्त्यां-कडेही अधिक लक्ष पुरविले गेले व अनेक खासगी कंपन्या टांगे व कोच-गाड्या यांची वाहतूक करू लागल्या. त्यांतील सर्वांत जलद वाहतूक १७८४ मध्ये रॉयल मेलच्या कोच-गाड्यांनी सुरू केली. तिला बाथ ते लंडन हे १६० किमी. अंतर तोडण्यास १६ तासांचा अवधी लागे. दर सात तासांनंतर त्यांना नव्या दमाचे घोडे जुंपावे लागत. १७६९ मध्ये जेम्स वॉट याने वाफेच्या एंजिनात सुधारणा केल्यानंतर रस्तेवाहतुकीसाठी घोड्यांऐवजी वाफेच्या एंजिनावर चालणारे वाहन कसे तयार करता येईल, याचा संशोधक विचार करू लागले. असे वाहन नीकॉला झोझेफ क्यून्यो (१७२५–१८०४) या फ्रेंच अभियंत्याने १७६७ मध्ये बनविले होते. ते विशेष यशस्वी ठरले नाही. ग्रेट ब्रिटन-मध्ये विल्यम मर्डॉक (१७५४–१८३९) याने १७६८ मध्ये व रिचर्ड ट्रेव्हिथिक (१७७१–१८३३) याने १८०१ मध्ये बाष्पचालित वाहने बनविण्याचे प्रयत्न केले; परंतु अखेर १८२७ मध्ये रस्तेवाहतुकीसाठी प्रथम बाष्पवाहन बनविण्याचा मान गोल्ड्सवर्दी गर्नी (१७९३–१८७५) यास मिळाला. त्याच्या वाहनाचे वजन दहा टन होते व ते १८ उतारूंना ताशी १६ किमी. वेगाने वाहून नेऊ शकले. याच सुमारास मेटकाफ, टॉमस टेलफर्ड (१७५७–१८३४) व जॉन लाउडन मॅकॅडम (१७५६–१८३६) यांसारख्या स्थापत्यशास्त्रज्ञांनी रस्ते बांधणीत भरपूर सुधारणा केल्या आणि रस्त्यांना त्यांचे आधुनिक स्वरूप दिले. १८३० नंतर ग्रेट ब्रिटनमधील बऱ्याचशा वाहतूक कंपन्या बाष्पचालित वाहने वापरू लागल्या, परंतु त्यांना रेल्वे कंपन्यांचा विरोध असे. शिवाय रस्ते वापरण्याबद्दल बरीच रक्कमही त्यांना द्यावी लागे. त्यांच्याविरुद्ध १८६५ मध्ये रेल्वेमालकांच्या वर्चस्वाखाली ब्रिटिश संसदेने एक कायदा संमत केला. या कायद्यान्वये रस्त्यांवरील बाष्पवाहनांनी गावाबाहेर ताशी ६ किमी. व गावात ताशी ३ किमी. यापेक्षा जास्त वेगाने जाता कामा नये आणि या वाहनांपुढे एका माणसाने हातात दिवसा लाल निशाण आणि रात्री लाल दिवा घेऊन पायी चालावे, अशी तरतूद केली. साहजिकच या वाहनांची ग्रेट ब्रिटनमधील प्रगती थांबली. यूरोपमध्ये मात्र त्यांचा विकास चालू राहिला. तेथील वाहने वाफेवरच नव्हे, तर पेट्रोलवरसुद्धा चालणारी एंजिने वापरू लागली. पेट्रोल वापरणारी पहिली मोटार १८७५ मध्ये व्हिएन्ना येथे सीगफ्रीड मार्कस याने तयार केली. १८८५ मध्ये कार्ल बेंट्स (१८४४–१९२९) या जर्मन अभियंत्याने तीमध्ये सुधारणा करून दोन उतारूंची तीनचाकी उघडी मोटार बनविली. १८८७ मध्ये गोटलीप डाइमलर (१८३४–१९००) नावाच्या जर्मन अभियंत्याने मोटार-सायकल तयार केली. १८९६ मध्ये ग्रेट ब्रिटनने आपला १८६५ चा लाल निशाण कायदा दुरुस्त करून सार्वजनिक रस्त्यांवरील वाहनांचा वेग ताशी २२ किमी. पर्यंत ठेवण्याची मुभा दिली, तेव्हा १८७० नंतर ग्रेट ब्रिटनमध्ये बऱ्याच मोटारी रस्त्यांवरून फिरू लागल्या. सुरुवातीस त्या सर्व जर्मन किंवा फ्रेंच कंपन्यांनी बनविलेल्या असत, उदा., डाइमलर, बेंट्स, पानार व मर्सिडीस. लँचेस्टर ही पहिली ब्रिटिश मोटारगाडी. तिच्यानंतर हंबर, रॅली, सनबीम, सिंगर, ऑस्टिन व मॉरिस या गाड्या बनू लागल्या. १९०७ मध्ये पहिली रोल्स-रॉइस गाडी बनविण्यात आली. सुरुवातीच्या गाड्या उघड्या असत व नंतर टप असलेल्या गाड्या तयार होऊ लागल्या. १८९९ मध्ये घोड्यांच्या कोचाऐवजी मोटार-बसचा उपयोग ग्रेट ब्रिटनमध्ये उतारू वाहतुकीसाठी होऊ लागला.

शहरांमधून उतारूंची वाहतूक घोड्यांच्या ट्रामगाड्या रस्त्यांवरील रुळांवरून करीत. नंतर ट्राम विजेच्या साहाय्याने धावू लागल्या. कालांतराने वीज महाग होऊ लागली आणि पेट्रोल एंजिने अधिक कार्यक्षम निघू लागली, तेव्हा ट्राम व ट्रॉली बसगाड्या शहरांतून दिसे-नाशा झाल्या. त्यांची जागा डीझेल एंजिनांवर चालणाऱ्या बस-गाड्यांनी घेतली. बऱ्याच शहरांत दुमजली बस चालू झाली आहे. डीझेलमुळे उतारूंच्या व मालाच्या वाहतुकीच्या खर्चात पुष्कळच काटकसर होऊ शकते. सांप्रत हमरस्त्यांवरील मालवाहतूकही ट्रकमधून डीझेल एंजिनांच्या साहाय्याने दूरवर होत असते. दूध, फळे, भाज्या, धान्ये, छोटी पार्सले व पेट्रोल यांसारखा माल ट्रकमधून सोयीने वाहून नेता येतो.

अमेरिकेतील मोटारवाहतुकीचे आर्थिक महत्त्व पहिल्या जागतिक युद्धाच्या सुमारास बरेच वाढू लागले. १९१५ मध्ये त्या देशात २३ लाखांहून अधिक मोटारगाड्या व दीड लाख ट्रक होते. त्यांची संख्या १९२० मध्ये अनुक्रमे ८० लाख व १० लाख झाली. १९४१ मध्ये मोटारींची संख्या २९५ लाख (म्हणजे दर ५ रहिवाशांमागे एक मोटार) आणि ट्रकची संख्या ५० लाखांपर्यंत गेली. १९७१ मध्ये प्रवासी मोटारींची संख्या (४ चाकी) – ट्रक व बस सोडून – ९·२१ कोटी आणि ट्रक व बसगाड्यांची संख्या १·९९ कोटी झाली. १९८३ मध्ये मोटारगाड्या व टॅक्सी १२·६७३ कोटी, बसगाड्या व कोचगाड्या ५·८६ लक्ष, तर ट्रक ३·६५४ कोटी एवढे होते. १९८० साली अमेरिकेत रस्त्यांची एकूण लांबी ६३,६५,५९० किमी. एवढी होती; पक्क्या रस्त्यांची लांबी २२,५२,६०० किमी.वर होती. सारांश, मोटार-वाहतुकीने अमेरिकन वाहतूकव्यवस्थेत आणि तेथील सामाजिक व आर्थिक जीवनात क्रांतीच घडवून आणली.

अमेरिकेप्रमाणे यूरोपातील मोटारवाहतुकीचा विकासदेखील पहिल्या जागतिक महायुद्धानंतरच्या दहा वर्षांच्या काळात मोठ्या प्रमाणावर झाला. मोटारवाहतुकीची रेल्वेशी स्पर्धा वाढत गेली. दुसऱ्या महा-युद्धानंतर ही स्पर्धा तीव्रतर झाली. १९५२ पर्यंत यूरोपमधील कित्येक राष्ट्रांतील व ग्रेट ब्रिटनमधील मालवाहतुकीपैकी अधिकाधिक वाहतूक ट्रकमार्फत होऊ लागली होती.

भारत : इतर पाश्चिमात्य सुधारणांप्रमाणेच मोटारगाडीही हिंदु-स्थानात येऊन पोहोचली. पहिली मोटारगाडी येथे १८९८ मध्ये वापर-ण्यात आली, तरी १९१३-१४ मध्ये येथील एकूण मोटारींची संख्या फक्त ४,४१९ होती, पहिल्या महायुद्धानंतर ही संख्या बरीच वाढली.

१९२७-२८ मध्ये ती २५,९५० वर पोहोचली, तर १९३८-३९ मध्ये केवळ ब्रिटिश हिंदुस्थानात मोटार व ट्रक मिळून ३६,०४२ वाहने होती.

फायदे-तोटे : मोटारवाहतुकीचा विकास रस्त्यांच्या विकासाशी निगडित असतो. मोटारवाहतुकीची गरज जसजशी वाढत जाते, तसतसे नवीन रस्ते बांधून ते सुस्थितीत ठेवण्याकडे अधिकाधिक लक्ष पुरविले जाते व त्या रस्त्यांचा उपयोग केवळ मोटारींसाठीच नव्हे, तर पायी प्रवास करणारे, ओझीवाहू प्राणी, टांगे, बैलगाड्या व सायकली यांसारख्या वाहनांनाही करता येतो. अशा रीतीने अप्रत्यक्षपणे मोटारवाहतुकीचा फायदा समाजाच्या विविध गरजा भागविण्यासाठी सर्वच जनतेस मिळतो असे म्हणता येईल. मोटारवाहतुकीच्या विकासाबरोबरच समाजाची व राष्ट्रांची आर्थिक प्रगती घडू शकते. रेल्वेवाहतुकीचेसुद्धा असेच परिणाम घडतात, परंतु रेल्वेपेक्षा मोटारवाहतूक अनेक दृष्टींनी जास्त सोईची वाटते व आर्थिक विकासास अधिक विस्तृत प्रमाणावर चालना देऊ शकते. मोटारवाहतुकीसाठी रेल्वेइतक्या मोठ्या प्रमाणावर भांडवल गुंतवावे लागत नाही; वाहतुकीचे माध्यम असे जे रस्ते त्यांवरही खर्च करावा लागत नाही, कारण ती जबाबदारी बहुधा सरकारकडे असते. मोटारचालकांना मागणीनुसार निरनिराळ्या विभागांत व प्रदेशांत निरनिराळे वाहतूक मार्ग स्वीकारता येतात. काही मार्ग पुरेसे फायदेशीर नाहीत असे आढळल्यास अन्य मार्गांची निवड करता येते. रेल्वेप्रमाणे मोटारवाहतूक बंदिस्त नसते. रेल्वेवाहतूक ठराविक दिशेत रुळांवरूनच करता येते. मोटारींना अवघड प्रदेशात जाऊन मालाची ने-आण करणे शक्य असते. ही मालाची उचल व पोच सरळ व्यापाऱ्यांच्या गुदामांतून व गुदामांवर होऊ शकते व म्हणून व्यापाऱ्यांना ते फारच सोईचे असते. माल रेल्वेने पाठवावयाचा म्हटल्यास रेल्वे स्थानके व गुदामे यांमधील वाहतुकीची व्यवस्था करण्याचा प्रश्न व्यापाऱ्यांपुढे नेहमीच उद्‌भवतो. त्यासाठी मालाची चढउतार करावी लागते, ती खर्चाची व वेळखाऊ तर असतेच, परंतु ती करताना मालाचे नुकसान होण्याचाही धोका असतो. मोटारवाहतुकीचे इतर फायदे असे आहेत : (१) मालाची वाहतूक कमी अंतराची असल्यास रेल्वेपेक्षा मोटारवाहतूक अधिक स्वस्त पडते. (२) मालाची चढउतार एकदाच करावी लागते, त्यामुळे खर्चाची बचत होऊन नुकसानीचा धोका कमी होतो. रेल्वेने माल पाठविताना तो आच्छादित करण्याची विशेष काळजी घ्यावी लागते व त्यासाठी जादा खर्च करावा लागतो. याबाबतही मोटारवाहतूक कमी खर्चाची असते. (३) मोटारवाहतुकीने मालाची वाहतूक कमी वेळात होऊ शकते. रेल्वेच्या बाबतीत वाघिणी उपलब्ध होण्यावर वाहतूक अवलंबून असल्याने माल पोहोचण्यास विलंब होण्याची शक्यता असते. (४) रेल्वेपेक्षा मोटारवाहतुकीच्या बाबतीत मालाच्या अफरातफरीचा धोका कमी असतो. (५) व्यापाऱ्यांच्या वैयक्तिक गरजांकडे मोटारवाहक विशेष लक्ष पुरवू शकतात. असे लक्ष पुरविणे रेल्वेला जमत नाही. (६) ग्रामीण विभागांचा विकास घडवून आणण्याच्या बाबतीत रेल्वेपेक्षा कितीतरी मोठे कार्य मोटारवाहतुकीमुळे साध्य होते. प्रदेशाच्या कानाकोपऱ्यांपर्यंत मोटारवाहतूक होऊ शकते व विशेषतः विरळ वस्तीच्या भागांत राहणाऱ्यांच्या गरजा मोटारवाहतूकच भागवू शकते. (७) मोटारवाहतुकीचा परिणाम केवळ आर्थिक जीवनावरच नव्हे, तर सामाजिक जीवनावरही घडून येत असल्याने मोटारवाहतूक हे लोकशिक्षणाच्या व लोकशाहीच्या विकासास मदत करणारे एक महत्त्वाचे साधन ठरते.

मोटारवाहतूक अनेक दृष्टींनी सोईची असली, तरी तिचे काही तोटेही विशेषत्वाने जाणवतात : (१) तिचा उपयोग मुख्यतः कमी अंतराच्या वाहतुकीसाठीच जास्त प्रमाणावर करता येतो. रेल्वेशी तुलना केल्यास अवजड माल मोठ्या प्रमाणावर व दूरवर वाहून न्यावयाचा असल्यास मोटारवाहतुकीचा उपयोग करता येत नाही. मोटारीची वाहनक्षमता कमी असते व अवजड माल दूर अंतरावर मोटारीने नेणे रेल्वेपेक्षा अधिक खर्चाचे असते. (२) मोटारवाहतुकीची कार्यक्षमता रस्त्यांच्या सुस्थितीवर अवलंबून असते आणि रस्ते सुस्थितीत नसले किंवा अपुरे असले, तर मोटारवाहतुकीत फार अडचणी उद्‌भवतात. (३) मालवाहकांची योग्य संघटना नसल्यामुळे व्यापाऱ्यांना मोटारवाहतुकीचा पुरेपूर फायदा घेता येत नाही. (४) वाढत्या मोटारवाहतुकीबरोबरच तीमधील अपघातांचे प्रमाणही वाढत आहे. (५) मोटारवाहतुकीवरील नियंत्रणामुळे, करभारामुळे व तिच्या मर्यादित साधनसामग्रीमुळे तिच्या विकासावर मर्यादा पडून तिचे फायदे पूर्णतया मिळणे अवघड होते.

पहिल्या तीन पंचवार्षिक योजनाकाळात भारताने रस्ते व मोटारवाहतूक यांबाबत केलेली प्रगती खालील आकड्यांवरून स्पष्ट होते :

	१९५०-५१	१९६५-६६	१५ वर्षांत झालेली शेकडा वाढ
रस्त्यांची लांबी (किमी.)	३,९८,०००	९,५८,०००	१४०
ट्रकची संख्या	८२,०००	२,५५,०००	२११
बसची संख्या	३४,०००	७३,०००	११५
मोटार वाहतूकक्षमता (कोटी टन-किमी.)	३३०	२,४५०	६४२

१९८३-८४ मधील भारतातील मोटारवाहतूकविषयक प्रगती पुढील आकडेवारीवरून स्पष्ट होईल : रस्त्यांची एकूण लांबी १६,७५,००० किमी.; खाजगी मोटारी १०,४३,८१७; जीप १,५३,३४२; टॅक्सी १,२७,०७२; बसगाड्या आणि कोचगाड्या १,७३,८१४; ट्रक ६,३३,६४३; मालवाहतूक २१,५९० कोटी-टन किमी.; प्रवासीवाहतूक ६५,७५० कोटी प्रवासी-किमी.

मालकीचे स्वरूप : भारतातील एकंदर मोटारवाहतूक धंद्यात खाजगी मालकीचे प्रमाणच सर्वांत जास्त आहे. परंतु प्रवासी वाहतुकीसाठी बहुतेक राज्यांमधून राज्यसरकारांनी आपल्या मालकीची वाहतूक महामंडळे स्थापिली आहेत. काही राज्यांत काही अंशी मालवाहतूकही राज्य सरकारे चालवितात, परंतु तिचे प्रमाण अल्प आहे. १९८५ मध्ये एकूण ६१ वाहतूक संस्था राज्य सरकारांच्या देखरेखीखाली वाहतूककार्य करीत होत्या. त्यांपैकी २४ राज्य परिवहन महामंडळे, ६ पर्यटन विकास महामंडळे, १५ राज्य सरकारांच्या मालकीच्या कंपन्या, ८ शासकीय विभाग व ८ नगरपालिका यांच्यातर्फे चालू होत्या. १९८४-८५ मध्ये भारतातील एकूण बसगाड्यांपैकी शेकडा ४० इतकी बससंख्या राज्यवाहतूक संस्थांच्या मालकीची होती. सहकारी संस्थाही काही प्रमाणात मोटारवाहतूक चालवितात. १९६२ च्या सुरुवातीस १७२ सहकारी संस्था केवळ मालवाहतूक करीत, ६१२ प्रवासी वाहतूक चालवीत व २४ माल आणि प्रवासी यांची वाहतूक करीत असत; परंतु सहकारी संस्थांच्या ताब्यातील वाहतुकीचे एकूण राष्ट्रातील मोटारवाहतुकीशी प्रमाण अत्यंत अल्प म्हणजे जवळजवळ शेकडा एक इतकेच होते.

खाजगी मोटारवाहतूक : भारतीय वाहतूक मंत्रालयाच्या अंदाजाप्रमाणे मार्च १९६३ मध्ये खाजगी ट्रकवाहतूक करणाऱ्यांचे वर्गीकरण मोटारगाड्यांच्या मालकीच्या आधारे पुढील तक्त्याप्रमाणे होते :

तक्त्यातील आकड्यांवरून असे आढळते की, १९६३ मध्ये मोटारवाहतूक चालकांपैकी शेकडा ८९ कडे प्रत्येकी फक्त एकच वाहन होते; तर प्रत्येकी पाच किंवा पाचांहून कमी असलेल्यांची संख्या एकूण

वाहकसंख्येच्या शेकडा ९८ होती. साहजिकच त्यांच्याजवळ धंदा चाल-विण्यास लागणारी सामग्री, भांडवल व मनुष्यबळ फारच अल्प प्रमाणात असल्याने आणि माल गोळा करणे व विवक्षित ठिकाणी पोहोचविणे यासाठी संघटित अशी कार्यपद्धती नसल्याने त्यांना अनेक अडचणींना

प्रत्येकाच्या मालकीच्या मोटारी (बस व ट्रक)	मोटारवाहतूक चालकांची संख्या	मोटारींची संख्या
१	१,३६,०००	१,३६,०००
२ ते ५	१४,०४६	५०,०००
६ ते ५०	३,१८७	६१,४४९
५१ ते १००	३२	२,०००
१०० हून अधिक	३७	२१,०००
एकूण	१,५३,३०२	२,७०,४४९

तोंड द्यावे लागते. त्यांच्यामध्ये आपसांत अनेकवेळा जीवघेणी स्पर्धा चालू असते. वाहतूकदरांची निश्चिती करून ते आगाऊ जाहीर करणे आणि त्या दरांनुसार माल वाहून नेणे त्यांना जमत नाही. बऱ्याच चालकांना आपल्या मालवाहतुकीसंबंधी निश्चित वेळापत्रकही आखता येत नाही. मिळेल तो माल हाती येईल तेव्हा, जमेल त्या दराने वाहून न्यावयाचा, असा अनिश्चित व्यवहार त्यांना करावा लागतो. या अनिश्चितपणामुळे माल पाठविणाऱ्यांचीही बरीच गैरसोय होते. काही ठिकाणी मालवाहक व मालप्रेषक यांना जोडणारा दुवा म्हणून वाहतूक अभिकर्ते (एजंट) काम करू लागले आहेत, परंतु त्यांचे अडतीचे (कमिशनचे) प्रमाण वाहकांना नेहमी परवडेलच याची खात्री नसते.

वरील अडचणी लक्षात घेता खाजगी क्षेत्रातील मोटारवाहतुकीची पुनर्रचना झाली पाहिजे, असे भारत सरकारने नेमलेल्या वाहतूकधोरण व समन्वय समितीने आपल्या १९६६ च्या अहवालात सुचविले आहे. चौथ्या पंचवार्षिक योजनेअखेर व्यापारी वाहनांची एकूण संख्या भारतात ६,८०,००० पर्यंत वाढेल अशी अपेक्षा होती. त्यांची वाहतूक कार्यक्षम व्हावी म्हणून समितीने तीन मार्गांची शिफारस केली : (१) एकदोन वाहनांचीच मालकी असलेल्या सांप्रतच्या खाजगी वाहकांऐवजी दहा वाहनांची मालकी असलेल्या वाहकसंस्था बनविता आल्यास त्यांची कार्यक्षमता बरीच वाढू शकेल. (२) सहकारी वाहतूकसंस्थांना त्यांची वाढ होण्यासाठी प्रोत्साहन दिले पाहिजे. (३) राज्य आणि विभागीय पातळ्यांवर व्यापारी वाहकांचे संघ बनविण्यात येऊन त्यांना मोटारवाहतुकीच्या प्रगतीच्या जबाबदाऱ्या स्वीकारण्यास उद्युक्त केले पाहिजे. खाजगी क्षेत्रातील वाहकांना भांडवलाच्या बाबतीत बऱ्याच अडचणी जाणवतात. त्यांना योग्य अटींवर पुरेसा भांडवल-पुरवठा मिळण्याची व्यवस्था झाल्यास खाजगी वाहतूक आपला वाढता व्याप कार्यक्षमतेने सांभाळण्यास समर्थ होईल, अशी अपेक्षा आहे. बँकांचे राष्ट्रीयीकरण झाल्यापासून बँकांनी मोटारवाहतूक क्षेत्रातील खाजगी चालकांना अधिक प्रमाणावर भांडवलासाठी कर्जाऊ रकमा देण्याचे धोरण स्वीकारले आहे.

सरकारी क्षत्र व प्रवासी वाहतूक : मालवाहतुकीच्या मानाने प्रवासी वाहतूक क्षेत्रात सरकारने विशेष जबाबदारी सांभाळून आपला प्रभाव पाडला आहे. भारतातील प्रवासी वाहतुकीचे अंदाजे ४०·२% राष्ट्रीयी-करण झाले असून महाराष्ट्र व गुजरात राज्यांतील सर्व प्रवासी वाहतूक सरकारी क्षेत्रात आहे. आंध्र प्रदेश, कर्नाटक आणि राजस्थान या राज्यांत अनुक्रमे ८१%, ६३% व ४०% प्रवासी वाहतुकीचे राष्ट्रीयी-करण झालेले असून इतर राज्यांतही हे प्रमाण हळूहळू वाढत आहे. प्रवासी मोटारवाहतुकीचा विकास सरकारी क्षेत्रातच व्हावा असे धोरण जरी जाहीर झाले नसले, तरी बहुतेक राज्यसरकारे ह्या क्षेत्रात पाऊल टाकून अधिकाधिक जबाबदारी स्वीकारीत आहेत. जेथेजेथे प्रवासी वाहतूक सरकारी क्षेत्रात होऊ लागली, तेथेतेथे ती प्रगतिपथावर असून तिच्यामुळे जनतेची वाढती सोय झाली आहे. बऱ्याच आडमार्गां-वरील खेडोपाडी राज्यसरकार वाहतूक महामंडळांच्या बसगाड्या जात असल्यामुळे ग्रामीण जनता अधिक प्रमाणावर प्रवास करू लागली आहे व तिच्या विकासमार्गातील एक अडचण बऱ्याच अंशी कमी झाली आहे. आर्थिक विकासास मोटारवाहतुकीमुळे भरपूर मदत होऊ शकते. प्रवासी वाहतुकीत व्यापारी अनिश्चितता अगदी अल्प प्रमाणावर असते, म्हणून भांडवल गुंतवणूक हमखास फायदेशीर होऊ शकते. तिचे स्वरूपही लोकोपयोगी सेवा उद्योगाचे असल्याने सरकारी किंवा निमसरकारी संस्थेमार्फतच ती होणे इष्ट आहे. म्हणूनच राज्य-सरकारांनी प्रवासी वाहतुकीकडे अधिकाधिक लक्ष पुरवून तिचा विकास साधला पाहिजे. स्वच्छता, वक्तशीरपणा व सौजन्य यांबाबत विशेष काळजी घेतली आणि वाहतुकीपासून होणारा नफा परत त्याच क्षेत्रात गुंतविला, तर वाहतूकमंडळांना प्रवाशांची कितीतरी अधिक सेवा केल्याचे श्रेय मिळविता येईल.

मालवाहतूक : प्रवासी वाहतुकीहून मालवाहतुकीची भिन्न परि-स्थिती आहे. मोटार मालवाहतूक बहुशः सर्वस्वी खाजगी क्षेत्रात असून ती जवळजवळ असंघटितच आहे आणि तिच्या विकासाकडे अद्याप पुरेसे लक्ष भारतात दिले गेले नाही. फक्त हिमाचल प्रदेश राज्यातील मालवाहतूक सर्वस्वी सरकारी क्षेत्रात चालते. काही प्रमाणात महाराष्ट्र, कर्नाटक, आसाम व पश्चिम बंगाल ह्या राज्यांतील मालवाहतूकही सरकारी क्षेत्राकडे आहे. इतरत्र ती सर्वच खाजगी चालकांच्या ताब्यात आहे. ह्याचे कारण केंद्रसरकारचे धोरण. केंद्रसरकारने पूर्वी वेळोवेळी राज्यसरकारांना शिफारस केली होती की, मालमोटार वाहतुकीचे राष्ट्रीयीकरण आवश्यक नाही. तृतीय पंचवार्षिक योजना अहवालात मात्र मालवाहतूक सरकारी क्षेत्रात आणावी लागेल, असे ध्वनित केले होते. केंद्रसरकारच्या वाहतूक धोरण व समन्वय समितीने ह्या प्रश्नाच्या विविध बाजू लक्षात घेऊन खालील निष्कर्ष काढले : (१) चतुर्थ पंचवार्षिक योजनाकाळात मोटारींची मालवाहतूक ७०% नी वाढण्याची शक्यता आहे. व्यापारी मोटारवाहनांचे उत्पादनही प्रतिवर्षी ४० हजारांहून १ लक्षापर्यंत वाढेल. ही वाढती जबाबदारी खाजगी क्षेत्रातील चालक पेलू शकतील, असे खात्रीने सांगता येत नाही. (२) प्रत्येक राज्यात असे काही अविकसित भाग आहेत की, जेथे वाहतूक करण्यास खाजगी वाहक धजत नाहीत. त्या विभागांतील वाहतूक विकासाची गरज सरकारी किंवा सहकारी क्षेत्रालाच भाग-वावी लागेल. (३) भारतातील उत्तरेकडील आसाम, जम्मू व काश्मीर यांसारख्या राज्यांत भौगोलिक कारणांमुळे मोटारवाहतूक अधिक बिकट व खर्चाची आहे. तेथे सरकारी क्षेत्राने प्रामुख्याने जबाबदारी घेतली, तरच खाजगी चालकही हळूहळू पुढे सरसावतील. (४) मालवाहतुकीच्या क्षेत्रात सुव्यवस्था व सुसंघटितपणा आणण्याच्या दृष्टीने सरकारी वाहतूक महामंडळांनी आपली पावले धडाडीने पुढे टाकली पाहिजेत. (५) रेल्वे व मोटारवाहतूक ह्यांमध्ये योग्य समन्वय साधण्यासाठी रेल्वेने मोटारवाहतूक अधिक प्रमाणावर करण्याची तयारी दर्शविली पाहिजे. निरनिराळ्या राज्यांतून मालवाहतुकीचे राष्ट्रीयीकरण झाल्यास रेल्वे व वाहतूक मंडळे यांच्या कार्यात समन्वय साधणे सुकर होईल. ह्या सर्व दृष्टींनी चौथ्या योजनेच्या काळात माल-वाहतुकीची जबाबदारी सरकारी क्षेत्राने कितीतरी अधिक प्रमाणावर घेण्याची इष्टता स्पष्ट होत असली, तरी विकासाच्या अन्य गरजांमुळे राज्यसरकारांना मालवाहतुकीच्या वाढीसाठी कितपत हातभार लावता येईल, ह्याबद्दल समितीस शंकाच आहे. असे असले, तरी दूर अंतराची

मालवाहतूक वाढावी म्हणून त्यासाठी काही प्रमाणात सरकारने पाऊल उचललेच पाहिजे. केंद्रसरकार, रेल्वे मंडळ व राज्यसरकारे यांनी संयुक्त रीतीने भांडवल उभारून, आंतरराज्यीय मालवाहतुकीची जबाबदारी घेण्यासाठी एखादे वाहतूक मंडळ स्थापावे, अशी समितीची शिफारस आहे. त्याचबरोबर खाजगी व सहकारी क्षेत्रांतील लहान प्रमाणावर माल वाहून नेणाऱ्या वाहकांना आर्थिक साहाय्य व इतर मदत देऊन त्यांची कार्यक्षमता वाढविण्याचेही प्रयत्न होणे आवश्यक आहे, असे वाहतूक धोरण व समन्वय समितीचे मत आहे. सहाव्या व सातव्या पंचवार्षिक योजनांमध्ये मालवाहतूक वाढ अनुक्रमे २१,५९० कोटी टन-किमी. व ३०,५८० कोटी टन-किमी. होईल, असा अंदाज करण्यात आलेला आहे.

मालवाहतुकीत अलीकडच्या काही वर्षांत कंटेनरमधून होणाऱ्या वाहतुकीचे महत्त्व अतोनात वाढले आहे. 'कंटेनर' म्हणजे एक प्रकारची पेटी. तिच्यामध्ये ठेवलेला कारखान्याचा माल पेटीसहित योग्य त्या वाहनाद्वारे घरोघर पोहोचविण्यात येतो. त्यासाठी खास प्रकारचे क्रेन, ट्रक, रेल्वे वाघिणी, जहाजे व विमाने यांचा उपयोग केला जातो.

कायदे : बहुतेक राष्ट्रांना मोटारवाहतुकीचे कायद्याने नियंत्रण करावे लागते. वाहतुकीच्या निरनिराळ्या प्रकारांमध्ये समन्वय साधणे, सुरक्षिततेसाठी आवश्यक ते नियम करणे, परवाना पद्धतीचे स्वरूप ठरविणे व जरूर तेव्हा मालवाहू मोटारींच्या संख्येवर, मार्गांवर व वाहतूक दरांवर नियंत्रण ठेवणे ही मोटारवाहतूक कायद्यांची उद्दिष्टे असतात.

अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने : अमेरिकेतील मालवाहू मोटारींच्या वाहतुकीत दोन प्रकार आढळतात. एक, प्रत्येक राज्यातील अंतर्गत वाहतूक व दोन, आंतर-राज्य (इंटर-स्टेट) वाहतूक. अंतर्गत वाहतुकीवर त्या त्या राज्यातील मोटारवाहतूक खात्याचे नियंत्रण असते. आंतरराज्य वाहतूक राष्ट्रीय वाहतूक धोरणानुसार चालते. या धोरणाची सुरुवात मोटारवाहक अधिनियम, १९३५ च्या कायद्याने झाली. या कायद्याची अंमलबजावणी करण्याची जबाबदारी आंतरराज्य व्यापार आयोग (इंटरस्टेट कॉमर्स कमिशन) या अकरा सदस्यांच्या संस्थेकडे असते. लोकवाहक मोटारचालकांना मोटारवाहतुकीसाठी परवाने काढावे लागतात व ठराविक नमुन्याप्रमाणे माहिती आयोगाकडे पाठवावी लागते. सुरक्षिततेसाठी केलेले व इतर नियम आणि मोटार हाकणाऱ्यांच्या कामाचे कमाल तास यांसंबंधीचे आदेश त्यांना पाळावे लागतात. अपघातांची बातमी देण्याची जबाबदारीही त्यांच्यावर असते. दर तीन वर्षांनी मोटार हाकणाऱ्यांची चाचणी घेतली जाते.

पश्चिम जर्मनी : पन्नास किलोमीटरांपेक्षा जास्त अंतरावर माल नेणाऱ्या मोटारींना परवाने काढावे लागत. त्यांच्यावर सरकारी लोहमार्गांच्या दरांपेक्षा जास्त दर आकारण्याचे नियंत्रणही असे, परंतु त्याची नीटशी अंमलबजावणी होत नसे. १९३५ च्या रस्ता मालवाहतूक कायद्याने रेल्वे व रस्ता-वाहतूक यांचे दर सारखे करण्यात आले. सर्व मालवाहू मोटारचालकांवर त्यांच्या संस्थेचे सभासद होण्याची सक्ती करण्यात आली. या संस्थेने दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत मोटारचालकांच्या दरांवर देखरेख ठेवण्याचे काम केले. महायुद्धकाळात सर्व मोटारवाहतूक संरक्षणासाठी वापरली गेली व नंतर १९४९ च्या कायद्याने मोटारवाहनांना नवे परवाने घेणे सक्तीचे केले गेले. १९५२ च्या कायद्याने एक संघीय संस्था स्थापण्यात येऊन तिच्याकडे मोटारवाहकांनी नियमांचे उल्लंघन केल्यास त्यांना दंड करण्याचे अधिकार देण्यात आले. संस्थेला हे अधिकार मोटारचालकांच्या संस्थेकडे सोपविता येत. सांप्रत पश्चिम जर्मनीत असलेल्या मोटारवाहतुकीच्या नियमांचे स्वरूप मुख्यत्वे असे आहे : (१) चार टनांच्या आत स्वतःचा माल वाहणाऱ्या मोटारींना परवाने काढावे लागत नाहीत. (२) यापेक्षा अवजड वाहनांच्या चालकांना संघीय संस्थेकडे आपले वाहन नोंदवावे लागते. (३) लोकवाहक मालवाहू मोटारींना ५० किमी.पेक्षा कमी अंतरावर माल नेण्यासाठी अनियंत्रित प्रमाणावर परवाने देण्यात येतात. (४) यापेक्षा लांब माल नेणाऱ्या मोटारींना सरकारने ठरविलेल्या कोट्यांच्या आधारे परवाने दिले जातात. (५) परवान्यांची मुदत आठ वर्षे असते. (६) मोटारवाहकांवर विमा उतरविण्याची सक्ती असते.

ग्रेट ब्रिटन : १९७० मध्ये ग्रेट ब्रिटनमधील मालवाहू मोटारींची संख्या सु. १६ लाख होती. त्यांपैकी फक्त शेकडा २ राष्ट्रीय मालवाहतूक निगमाच्या (नॅशनल फ्रेट कॉर्पोरेशन) मालकीच्या व इतर खाजगी होत्या. मालवाहू संस्थांची संख्या १८,००० आहे. या संस्थांकडील वाहनांची सरासरी संख्या ५ आहे. रिकाम्या ८ टन वजनाच्या मोटारवाहनांची संख्या गेल्या दहा वर्षांत ९ हजारांवरून ४७ हजारांपर्यंत वाढली; तसेच ५ ते ८ टनी वाहनांची संख्या सु. १,२४,००० म्हणजे दहा वर्षांत तिप्पट झाली. ब्रिटिश कायद्यान्वये मालमोटारींना प्रत्येकी २२ टनांपेक्षा अधिक ओझे नेण्यास बंदी आहे. यूरोपमध्ये मात्र याहून अधिक ओझे नेण्यास परवानगी आहे.

ब्रिटिश परवाना पद्धतीचे सूत्र १९३० पासून १९६८ पर्यंत हे असे की, व्यापाऱ्याने आपला माल स्वतःच्या मोटारीने वाहून नेण्यावर काहीही बंधन नव्हते, पण लोकवाहक मालमोटारी चालविणाऱ्यांना वाहतूक आयुक्ताकडून परवाना घ्यावा लागे. त्यासाठी त्यांना आपल्या सेवेची गरज पटवून द्यावी लागत असे. मार्च १९७१ पासून ही पद्धत पूर्णपणे बदलण्यात आली. जवळजवळ ९ लाख हलक्या वजनाच्या मालमोटारींना (लाइट कमर्शल व्हीइकल्स-एल्सीव्ही) परवान्याशिवाय मालवाहतूक करता येऊ लागली आहे. अवजड वजनाच्या मालवाहू मोटारींच्या चालकांना परवाने काढावे लागतात. त्यांनी मोटारी सुस्थितीत ठेवण्यास पुरेशा सोयी करण्याचे व ओझ्यांवरील कमाल मर्यादेचे तसेच नोकरांच्या कामाच्या तासांवरचे नियंत्रण पाळण्याचे मान्य केले, तर त्यांच्याजवळ मोटारी सुस्थितीत ठेवण्याइतपत भांडवल असल्याची खात्री पटल्यास त्यांना परवाने मिळू शकतात. १९७० पूर्वी ज्याच्याजवळ साधी मोटार हाकण्याचा परवाना आहे, त्याला मालमोटारही चालविण्यास परवानगी असे; परंतु फेब्रुवारी १९७० पासून अवजड मालवाहू मोटार हाकण्यासाठी हाकणाऱ्याची कसून परीक्षा घेतली जाते व त्याची आरोग्य तपासणीही होते. या कसोट्यांतून उत्तीर्ण होणाऱ्यांनाच अवजड वजनाच्या मालमोटारी हाकण्याचे परवाने दिले जातात. मालमोटारींचीही दरवर्षी तपासणी करण्यात येते.

सुरक्षिततेच्या दृष्टीनेही काही कायदे करण्यात आले आहेत. मालमोटार हाकणाऱ्याने दिवसातून फक्त ११ तास व आठवड्यातून कमाल ६० तासच काम केले पाहिजे. त्यांपैकी रोज फक्त दहा तासच प्रत्यक्ष मोटार हाकण्याचे काम करावे. हाकण्याचे व कामाचे तास मांडण्यासाठी प्रत्येक मोटारीवर एक नोंदवही (लॉगबुक) ठेवावी लागते. मोटारींना ठराविक वेगमर्यादाही पाळाव्या लागतात.

देशात १९६८ च्या वाहतूक अधिनियमान्वये राष्ट्रीय मालवाहतूक निगम अस्तित्वात आला आहे. सरकारी क्षेत्रातील सर्व मालवाहू मोटार कंपन्या आता निगमाच्या अधिकारक्षेत्रात आल्या आहेत. मोटार व रेल्वे वाहतुकीचा समन्वय साधून मालाची ने-आण करण्यासाठी सवलती पुरविण्याचे काम निगमाकडे आहे. रेल्वेची सबंध मालगाडी भरू शकेल एवढ्या मालाची वाहतूक निगम स्वीकारीत नाही. निगमाच्या ताब्यातील इतर कंपन्या व निगम यांचे एकत्रित भांडवल जवळजवळ १० कोटी पौंड आहे व त्यांच्या सु. ४२,००० मालमोटारी आहेत. निगम व रेल्वे मंडळ यांमध्ये सहकार्य वाढावे म्हणून 'फ्रेट इंटिग्रेशन कौन्सिल'ची स्थापना करण्यात आली आहे.

भारत : भारतात मोटारवाहतुकीसाठी पहिला कायदा १९१४ मध्ये करण्यात आला; परंतु या कायद्यान्वये निरनिराळ्या प्रकारच्या मोटारवाहनांमधील फरक व त्यांच्या हालचालींवरही निर्बंध लक्षात घेतले गेले नाहीत. जसजसे देशातील मोटारवाहतुकीचे प्रमाण वाढत गेले, तसतसे सुरक्षिततेच्या व समन्वयाच्या दृष्टीने तिच्यावर अधिकाधिक नियंत्रण ठेवण्याची गरज वाढू लागली. म्हणून मध्यवर्ती सरकारने मोटार वाहने अधिनियम, १९३९ हा कायदा केला. या कायद्यानुसार विभागीय व प्रांतिक वाहतूक प्राधिकरणे अस्तित्वात आली. खाजगी व लोकवाहक वाहनांना परवाने देणे, त्यांच्या वाहतुकीसंबंधी नियम करणे, वाहनांच्या कार्यक्षमतेसाठी त्यांच्यावर योग्य ती बंधने घालणे आणि हे नियम व बंधने पाळणाऱ्या वाहनांनाच वाहतुकीची परवानगी देणे, यांसंबंधीचे अधिकार १९३९ च्या अधिनियमाने अस्तित्वात आलेल्या प्राधिकरणांकडे सोपविण्यात आले. रेल्वे व मोटारवाहतूक यांमध्ये सुसूत्रता यावी म्हणून दूर अंतराच्या मालवाहतुकीवर किंवा काही विशिष्ट मालाच्या वाहतुकीवर बंदी घालण्याचे अधिकारही १९३९ च्या कायद्याने प्रांतिक सरकारांना देण्यात आले. या कायद्यातील तरतुदींनुसार ज्या प्रदेशात मालवाहतूक करणाऱ्या मोटारींची नोंद असेल, त्या प्रदेशाबाहेर माल नेण्यास मोटारींना बंदी घालण्यात आली. संसदेने १९३९ च्या कायद्यात १९५६ मध्ये दुरुस्ती केली. या दुरुस्तीचे उद्देश मोटारवाहतूक धंद्याच्या प्रगतीआड येणारे काही निर्बंध काढून टाकणे, मोटारवाहतुकीचे राष्ट्रीयीकरण सुलभ करणे व आंतरराज्यीय मोटारवाहतुकीस सुविधा उपलब्ध करून देणे, हे होते. मध्यवर्ती सरकारला आंतरराज्य वाहतूक आयोग स्थापण्याचा अधिकारही १९५६ च्या कायद्याने देण्यात आला.

भारतातील मोटारवाहतुकीचे नियमन सध्या १९३९ च्या मोटारवाहने अधिनियमात १९५६ मध्ये केलेल्या दुरुस्ती फेरफारांन्वये करण्यात येते. हा केंद्रसरकारचा कायदा असून त्याची अंमलबजावणी राज्यसरकारे करतात. स्थानिक गरजांनुसार राज्यसरकारांना केंद्रसरकारच्या अनुमतीने कायद्यात दुरुस्त्या करता येतात. बहुतेक राज्यसरकारांनी अशा दुरुस्त्या केल्यामुळे प्रत्येक राज्यातील वाहतूक नियंत्रणाचे स्वरूप वेगवेगळे झाले आहे.

प्रत्येक व्यापारी मोटारवाहनासाठी वाहकास एखाद्या प्राधिकरणाचा परवाना काढावा लागतो; त्याशिवाय वाहन चालविणे हा गुन्हा ठरतो. परवान्यात मोटारवाहन कोणत्या प्रदेशात किंवा कोणत्या मार्गांवर चालवावे व त्याचा उपयोग कशा प्रकारे–म्हणजे प्रवासी बससारखा, किंवा करार वाहन म्हणून, अगर खाजगी अथवा लोकवाहक म्हणून–करावा, हे नमूद असते. परवान्यात वाहनाचा प्रकार, त्याची वाहनक्षमता, भाड्याचे दर व कोणत्या मालाची वाहतूक त्याने करू नये इ. नोंदी असतात. वाहनचालकास या बाबींत प्राधिकरणाच्या लेखी संमतीखेरीज फरक करता येत नाही; केल्यास त्याचा परवाना तात्पुरता किंवा कायमचा रद्द होऊ शकतो. परवाना देण्याचे अधिकार खालील प्राधिकरणांना आहेत : (१) आंतरराज्य वाहतूक आयोग, (२) राज्य वाहतूक प्राधिकरण व (३) विभाग वाहतूक प्राधिकरण. आंतरराज्य वाहतूक आयोग केंद्रसरकारकडून नेमला जातो व इतर प्राधिकरणांची नेमणूक राज्यसरकारांकडून होते. विभागापुरता वाहतूक परवाना देणे किंवा विभागातून वाहतूक करण्यास अनुमती देणे, हे अधिकार विभागीय प्राधिकरणाकडे असतात. विभागाचा आकार प्रत्येक राज्यात वेगवेगळा असू शकतो. उदा., महाराष्ट्र राज्यात बृहन्मुंबई व राज्य महसूल विभाग हे वाहतूक विभाग आहेत. गुजरात राज्यात दोनच वाहतूक विभाग आहेत, तर राजस्थान राज्यामध्ये पाच वाहतूक विभाग केले आहेत. उत्तर प्रदेश राज्यातील विभागांची संख्या नऊ आहे. राज्य वाहतूक प्राधिकरणाची कार्ये पुढीलप्रमाणे असतात : (१) विभाग वाहतूक प्राधिकरणाच्या कार्यांत व धोरणामध्ये सुसूत्रता आणणे तसेच त्यांचे नियमन करणे, (२) निरनिराळ्या विभागीय प्राधिकरणांचे आपसांतील वाद किंवा मतभेद मिटविणे, (३) काही बाबतींत विभागीय प्राधिकरणांच्या विनंतीनुसार वाहतुकीचे नियमन करणे. राज्य वाहतूक प्राधिकरणाला विभागीय प्राधिकरणांना आदेश देण्याचे अधिकार आहेत. मोटारवाहतुकीच्या विकासासाठी, मोटार व रेल्वे वाहतुकीच्या समन्वयासाठी, रस्त्यांची खराबी व वाहकांची आपसांतील स्पर्धा थांबविण्यासाठी राज्य वाहतूक प्राधिकरणाने दिलेले आदेश विभाग प्राधिकरणांवर खालील बाबतींत बंधनकारक असतात : (१) वाहतुकीचे दर, (२) खाजगी व लोकवाहक चालकांवरील अंतरांसंबंधी किंवा मालासंबंधीचे निर्बंध, (३) इतर राज्यसरकारे किंवा केंद्रसरकार यांच्याशी केलेल्या करारांचे पालन करण्यास आवश्यक असलेले आदेश.

आंतरराज्य वाहतूक आयोगाची मुख्य कार्ये खालीलप्रमाणे आहेत : (१) आंतरराज्य क्षेत्रात मालवाहतुकीसाठी मोटारवाहनांचा विकास, समन्वय व नियमन करणे; (२) या बाबतींतील तंटे-बखेडे व मतभेद मिटविणे; (३) परवाने देणे किंवा तात्पुरते अथवा कायम रद्द करणे, याविषयी राज्य व विभाग वाहतूक प्राधिकरणांना आदेश देणे; (४) केंद्रसरकारने जो प्रवासमार्ग किंवा जे क्षेत्र दोन किंवा अधिक राज्यांना वापरण्यास दिले असेल, त्यासाठी परवाने देणे किंवा रद्द करणे. यांशिवाय राज्यसरकारांमध्ये वाहतुकीची वाटणी करून देणे, आंतरराज्य परवान्यांच्या अटी ठरविणे, प्रवासी व माल वाहतुकीचे कमाल व किमान दर निश्चित करणे, प्रवासी बसच्या वेळापत्रकांचे नियमन करणे व राज्यांना आपसांतील वाहतुकीबाबतच्या व्यवस्था करण्यास मदत करणे, ही कार्येही आंतरराज्य वाहतूक आयोगास सांभाळावी लागतात.

भारतात सध्या अस्तित्वात असलेल्या वाहतूक नियंत्रण व्यवस्थेत बऱ्याच अडचणी जाणवतात. विभागाचा आकार प्रत्येक राज्यात वेगवेगळा असतो. वास्तविक पाहता विभागाऐवजी सबंध राज्य हे वाहतूकक्षेत्र समजले जाऊन राज्य वाहतूक प्राधिकरणाकडेच वाहतुकीची जबाबदारी असणे इष्ट व सोईचे आहे. वाहनांना मिळालेले परवाने साधारणपणे सर्व राज्यभर वाहने जाऊ शकतील असे असावेत. शिवाय परवाने मिळविण्यासाठी आखून दिलेली कार्यपद्धती फार गैरसोईची आहे. निरनिराळ्या प्राधिकरणांच्या बाबतीत ती वेगवेगळी असू शकते. त्यामुळे परवाने किंवा वाहतुकीची अनुमती मिळविण्यास बराच विलंब लागतो. आंतरराज्य वाहतुकीच्या बाबतीत तर या अडचणी विशेषच जाचक होतात. परवान्यांसंबंधीचे आंतरराज्य करार वेगवेगळ्या स्वरूपाचे असतात. त्यांचा मोटारचालकांना बराच त्रास होतो. परवाना पद्धतीमुळे लाचलुचपत व गैरकारभार यांना बराच वाव मिळतो. राज्यातील वाहतुकीची गरज लक्षात घेऊन राज्य वाहतूक प्राधिकरणांनी परवान्यांची संख्या व अटी निश्चित करणे आणि आंतरराज्य वाहतूक विकासास पोषक असे धोरण आंतरराज्य वाहतूक आयोगाने आखणे, याची मोटारवाहतूक विकासास फार गरज आहे.

रेल्वे वाहतुकीस संरक्षण देण्याच्या दृष्टीने १९३९ च्या मोटार वाहने अधिनियमाने मोटारवाहतुकीवर अंतराबाबतची बंधने घालण्याचे अधिकार सरकारला दिले. १९५६ मध्ये ही बंधने काही प्रमाणात शिथिल करण्यात आली, परंतु १९५९ मध्ये वाहतूक मंत्रालयाने पुनः राज्यसरकारांना सुचविले की, त्यांनी मालमोटारींना ४८२ किमी.हून अधिक दूरवर मालाची ने-आण करण्यास परवाने देऊ नयेत. काही राज्यसरकारांनी ही सूचना स्वीकारली, तर काहींनी ती मानली नाही.

मोटारवाहतुकीवर आणखी एक बंधन मालाच्या कमाल वजना-संबंधी असते. ही मर्यादासुद्धा राज्याराज्यांत वेगळी आहे. काही राज्यांच्या बाबतीत ती ६,५७७ किग्रॅ., तर काहींमध्ये ती १४,९६८ किग्रॅ. आहे. असे बंधन सुरक्षिततेच्या दृष्टीने आवश्यक मानले, तरी ते प्रत्येक राज्यात वेगळे का असावे, याचा उलगडा होत नाही. काहींच्या मते सुरक्षिततेसाठी घालण्यात आलेली वजनावरील कमाल मर्यादा बऱ्याच राज्यांमध्ये अवास्तव आहे. परदेशांत २० ते २६ टनांच्या वजनाची (मालाच्या वजनासहित) मालमोटार वापरात आहे. भारतात साधारणतः ७ ते ९ टन वजनाच्या मालमोटारींनी वाहतूक करण्यात येते. याशिवाय अधिक ओझे नेण्यास सर्वसाधारण १० टन मालमोटारींना (ट्रेलर) परवानगी मिळाल्यामुळे वाहतूक खर्चात कितीतरी बचत होण्याची शक्यता आहे.

भारतातील मोटारवाहतूक नियंत्रणाची आणखी एक बाजू म्हणजे चालकास परवाना मिळाल्यानंतरही प्रत्यक्ष वाहतूक करताना त्याला येणारे अडथळे व त्यांमुळे होणारा वेळेचा अपव्यय. वाहतूक करणारी वाहने रस्त्यांवर अनेक ठिकाणी विविध खात्यांच्या अधिकाऱ्यांकडून वेगवेगळ्या कारणांसाठी थांबविली जातात आणि त्यांची तपासणी केली जाते. पोलीस खाते, महसूल विभाग, अबकारी अधिकारी, विक्रीकर अधिकारी, वाहतूक अधिकारी हे सर्व आपापली जबाबदारी पार पाडण्यासाठी वाहनांना जागोजागी अडवितात. नगरपालिकांच्या जकातनाक्यांवरही वाहनांना बराच वेळ थांबावे लागते. या सर्व अडथळ्यांमुळे वाहतुकीस वेळ अधिक लागून खर्चात भर पडते. १९५९ मध्ये मसानी समितीने व १९६६ मध्ये तर्लोकसिंग समितीने जकात रद्द करण्यात यावी, अशी शिफारस केलेलीच आहे.

करभार : भारतातील मोटारवाहतुकीच्या विकासाच्या मार्गातील आणखी एक अडचण म्हणजे, करभारासंबंधीची आहे. केंद्रसरकार वाहने व त्यांना लागणाऱ्या मालावर आयातकर आणि अबकारी कर वसूल करते. राज्यसरकारे वाहनकर, वाहतूककर व विक्रीकर यांची वसुली करतात. स्थानिक संस्था टोल, जकात व चाककर यांची वसुली करतात. मध्यम आकाराच्या मालवाहू मोटारीवरील एकूण करभार १९६६ साली निरनिराळ्या राज्यांमध्ये दरसाल रु. १०,५६२ पासून रु. १४,३७० पर्यंत होता. प्रवासी बसवरील करभाराचे प्रमाण जम्मू व काश्मीर राज्यामध्ये रु. १०,८४७, तर पंजाब राज्यात रु. २६,४५२ होते. तात्पुरते परवाने असणाऱ्यांना ज्या ज्या राज्यांतून त्यांची वाहने जातात, त्या त्या राज्यांचे कर द्यावे लागतात. त्यांऐवजी फक्त एकच एकत्रित कर त्यांच्याकडून घ्यावा, अशी शिफारस तर्लोकसिंग समितीने केली आहे. १९८४-८५ मध्ये प्रवासी बसवरील करभाराचे प्रमाण विविध राज्यांत पुढीलप्रमाणे होते : (१) आंध्र प्रदेश ४३,५८८; (२) उत्तर प्रदेश ४२,७२७; (३) कर्नाटक ४०,८९०; (४) गुजरात ७६,७७७; (५) तमिळनाडू ४०,००० ते ५०,०००; (६) पंजाब ८९,५७७; (७) महाराष्ट्र ५६,१३७.

केसकर समितीने १९६८ मध्ये मोटारवाहतूक करांबद्दलचा आपला अहवाल लोकसभेला सादर केला. ९ टनी मालवाहू वाहनाला एकूण वार्षिक करांचे ओझे सु. रु. १२,६९९ पडते. हा भार मोटारचलन खर्चाच्या शेकडा ३५·२ इतका आहे. अमेरिकेतील या भाराचे प्रमाण शेकडा ५, तर ग्रेट ब्रिटनमध्ये शेकडा १७ इतकेच आहे. प्रवासी बसच्या बाबतीत हे प्रमाण भारतात सांप्रत चलनखर्चाच्या शेकडा ४३·३ इतके आहे. सुमारे २५ वर्षांपूर्वी ते फक्त शेकडा २५ इतके होते. यावरून करभारात गेल्या २५ वर्षांत कशी वाढ झाली आहे, हे दिसून येते. मोटारवाहनांपासून मिळणाऱ्या करांचे एकूण उत्पन्न १९५०-५१ मध्ये सु. ४७ कोटी रु. होते, ते १९६७-६८ पर्यंत ४४९ कोटी रु. इतके वाढले. एकूण सर्व करांपासून होणाऱ्या उत्पन्नाशी त्याची तुलना केल्यास ते शेकडा १२·४ इतके आहे. इतर खर्चांचे वाढते ओझे व करांचे वाढते प्रमाण, या दोन कारणांमुळे मोटार-वाहतुकीचा विकास मंदावला आहे. नवीन वाहनांवरील करभारामुळे त्यांच्या किंमतींत बरीच भर पडली आहे; व त्यामुळे त्यांच्या विक्रीवर अनिष्ट परिणाम होत आहेत. केसकर समितीच्या अहवालावरून असे आढळते की, प्रत्येक नव्या मालवाहू मोटारीवरील करांपासून केंद्र सरकारला पहिल्या वर्षी रु. १४,३६४ इतके उत्पन्न मिळते व तदनंतर प्रतिवर्षी रु. ७,३२० इतके उत्पन्न होते. तेव्हा मालवाहू मोटारींची विक्री कमी होत गेल्याने सरकारच्या उत्पन्नावरही अनिष्ट परिणाम होतो व मोटारवाहतूक विकासातही अडथळा येतो. म्हणून मालवाहू मोटारींवरील करभार कमी करून त्यांची विक्री व उत्पादन अशा दोहोंना उत्तेजन देणे आवश्यक आहे, असे अनुमान निघते. १९८४ मध्ये भारतातील मालवाहू मोटारींचे उत्पादन सु. ९४,६६० होते. पुढील पंचवार्षिक योजनेअखेर ते एक लाखावर वाहनांपर्यंत वाढावे, असे उद्दिष्ट आहे. करभार कमी झाल्याशिवाय हे उद्दिष्ट गाठणे कठीण आहे, असे काहींचे मत आहे.

राष्ट्रीयीकरण : बहुतेक सर्वच राष्ट्रांमध्ये रेल्वे व मोटारवाहतूक यांच्यामध्ये जीवघेणी स्पर्धा उत्पन्न झाल्यामुळे रेल्वेप्रमाणेच मोटारवाहतूकही सरकारी क्षेत्रात आणावी व तिचे राष्ट्रीयीकरण व्हावे, अशी मागणी पुढे येऊ लागली. भारतातही रेल्वे आणि मोटारवाहतूक यांमधील अनिष्ट स्पर्धेमुळे प्रवाशांची गैरसोय होऊ नये व रेल्वेच्या आर्थिक अडचणी कमी व्हाव्यात म्हणून, मोटारप्रवासी–वाहतुकीचे राष्ट्रीयीकरण सुलभ करण्यासाठी भारत सरकारने मोटारवाहतूक निगम अधिनियम, १९४८ हा संमत केला व त्यातील उणिवा दूर करण्यासाठी १९५० मध्ये त्याच्या जागी दुसरा अधिनियम केला.

राष्ट्रीयीकरणाचे अपेक्षित फायदे : मोटारवाहतुकीच्या राष्ट्रीयीकरणापासून खालील फायदे मिळू शकतात : (१) खाजगी मोटारमालक केवळ स्वतःच्या फायद्याकडे पाहतात व त्यामुळे भाड्याचे दर वाढत जाऊन प्रवाशांना इतर गैरसोयीही जाणवतात. राष्ट्रीयीकरणाने हे प्रश्न सुटू शकतात व प्रवाशांचीही सोय होते. (२) खाजगी मोटार-मालक फायदेशीर मार्गांवरच प्रवाशांची ने-आण करतात. राष्ट्रीयी-करणामुळे अनेक नवे मार्ग सुरू करता येऊन राजमार्गापासून दूर अंतरावर राहणाऱ्यांचीही सोय होऊ शकते. तसे झाल्यास, विशेषतः ग्रामीण भागातील, प्रवाशांच्या अडचणी दूर होतात. (३) खाजगी वाहतुकीत अनेक दोष संभवतात. उदा., अनियमितपणा, बसमध्ये अतोनात गर्दी, बस वारंवार नादुरुस्त होऊन प्रवासास विलंब लागणे इत्यादी. राष्ट्रीयीकरणानंतर या बाबतीत वाहतूक सेवा अधिक कार्यक्षम होऊ शकते. (४) राष्ट्रीयीकरणानंतर शासन रस्ते दुरुस्तीकडे अधिक लक्ष पुरविते, असा अनुभव आहे. (५) वाहतूक कामगारांना नियमित वेतन, योग्य अशा कामाच्या अटी, रजा, औषधोपचार, घरबांधणी वगैरेंसारख्या सुविधा राष्ट्रीयीकरणाने उपलब्ध होऊ शकतात. याउलट खाजगी क्षेत्रात कामगारांची पिळवणूक होण्याची शक्यता असते.

राष्ट्रीयीकरणास विरोध : राष्ट्रीयीकरणाचे विरोधक त्यापासून खालील तोटे संभवतात, यावर विशेष भर देतात : (१) राष्ट्रीयी-करणामुळे कार्यक्षमता कमी होते. खाजगी स्पर्धेमुळे तांत्रिक कार्यक्षमता वाढविण्याकडे खाजगी मोटारमालक विशेष लक्ष पुरवितात. (२) वाहतूक कामगार व शासन यांच्या संबंधांत वितुष्ट येऊन कामगार वेतनवाढीसाठी व अन्य मागण्यांसाठी संप पुकारून किंवा नियमा-प्रमाणे वाहन चालवून वाहतूक वारंवार विस्कळित करतात व त्यामुळे प्रवाशांचे हाल होतात. (३) खाजगी बस कोठेही जाऊ शकते व कोठेही थांबू शकते; त्यामुळे प्रवाशांची मोठीच सोय होते. राष्ट्रीयी-करणाने ही सोय नाहीशी होण्याची शक्यता असते. (४) खाजगी

क्षेत्रातील स्पर्धेमुळे मोटारमालकांना संशोधन व विकास यांकडे विशेष लक्ष पुरवावे लागते. राष्ट्रीयीकरण झाल्यास शासनाचे या गोष्टींकडे दुर्लक्ष होते. (५) राष्ट्रीयीकरणासाठी खाजगी मोटारमालकांना भरपूर नुकसानभरपाई द्यावी लागते व त्यामुळे शासनास आर्थिक अडचणी येतात. (६) मोटारवाहतुकीत सुधारणा करण्यासाठी तिचे नियंत्रण काटेकोरपणे करणे आवश्यक आहे. तसे केल्यास राष्ट्रीयीकरणाची गरज भासत नाही. (७) राष्ट्रीयीकरणामुळे शासनावर मोठा आर्थिक बोजा पडतो व या क्षेत्राचा अनुभव नसल्यामुळे शासकीय खर्चाचे प्रमाण वाजवीपेक्षा जास्त वाढण्याचा संभव असतो. (८) खाजगी मोटारमालकांनी अत्यंत बिकट परिस्थिती असताना हा धंदा सुरू केला व कष्ट सोसून तो ऊर्जितावस्थेस आणला. असे असताना त्यांच्या-कडून हा धंदा शासनाने काढून घेणे, म्हणजे त्यांच्यावर अन्याय करण्यासारखे आहे. ह्या सर्व कारणांमुळे अनेकांचा राष्ट्रीयीकरणास विरोध असतानासुद्धा भारतातील बहुतेक राज्यांनी प्रवाशांच्या सोई-साठी मोटारवाहतुकीचे राष्ट्रीयीकरण केले आहे.

नियोजन व प्रवासी मोटारवाहतूक : भारतातील पंचवार्षिक योज-नांनी मोटारवाहतुकीच्या राष्ट्रीयीकरणास वाढत्या प्रमाणावर मदत केली आहे. पहिल्या योजनेत राष्ट्रीयीकृत मोटारवाहतुकीच्या विकासा-साठी नियोजन आयोगाने राज्य सरकारांना १२ कोटी रुपयांची रक्कम देऊ केली. दुसऱ्या योजनेत १३·५ कोटी रु., तिसऱ्या योजनेत २६·० कोटी रु., चौथ्या योजनेत ९१·० कोटी रु. आणि पाचव्या योजनेत ९५ कोटी रु. अशा रकमा राज्यांमधील मोटारवाहतुकीच्या विकासासाठी नियोजन आयोगाने देऊ केल्या. या रकमांतून मोटार-गाड्यांची खरेदी राज्य वाहतूक मंडळे करू शकतात. गेल्या वीस वर्षांत भारतातील राष्ट्रीयीकृत मोटारवाहतुकीने खूपच प्रगती केली आहे. १९५९-६० मध्ये राष्ट्रीयीकृत वाहतूक महामंडळांकडे असलेल्या मोटार बसगाड्यांची संख्या १६,००० होती; ती १९८४-८५ मध्ये सु. ८०,००० पर्यंत वाढली. आजमितीस भारतात एकूण ६१ राष्ट्रीयीकृत प्रवासी मोटारवाहतूक महामंडळे आहेत. त्यांतील २२ राज्यसरकारांच्या नियंत्रणाखाली आणि उर्वरित नगरपालिका, संघ-राज्य प्रदेशशासन व केंद्र शासन यांच्याकडे आहेत. [→ महाराष्ट्र राज्य मार्ग परिवहन महामडळ]. ६१ पैकी ५४ संस्थांची विस्तृत माहिती उपलब्ध असून त्यांपैकी आठ संस्थांचे व्यवस्थापन सरकारी विभागांमार्फत व तीस वाहतूक महामंडळांद्वारा होत असते. ६० संस्था फक्त प्रवासीवाहतूक करतात, केवळ एक संस्था मालवाहतूक करते. १९८३-८४ मध्ये या ६१ संस्थांकडे एकूण ९६,१५६ मोटारगाड्या होत्या. त्यांपैकी ८०,१८४ प्रवासी बस, १,५९३ ट्रक व लॉरी आणि ४,३७९ इतर गाड्या होत्या. १९८४-८५ मध्ये राष्ट्रीयीकृत ५४ संस्थांच्या मोटरगाड्यांनी एकूण ६३७ कोटी किमी. धाव केली. (१९८३-८४ ह्या वर्षी भारतीय रेल्वेकडील प्रवासी डब्यांची संख्या एकूण ३७,९४६ व वाघिणी ३,७४,७५६ होत्या.) १९८४-८५ या वर्षी सर्व राष्ट्रीयीकृत प्रवासी मोटारवाहतूक संस्थांनी एकूण दररोज ४·२५ कोटी प्रवाशांची वाहतूक केली, तर भारतीय रेल्वेगाड्यांनी १९८३-८४ ह्या वर्षी प्रवास करणाऱ्यांची संख्या ३३२·५ कोटी होती. मोटार-वाहतूक संस्थांची एकूण वाहतूक सु. २३,५०० कोटी प्रवासी-किमी. इतकी होती; तर रेल्वेगाड्यांची एकूण वाहतूक २२,२९३·५ कोटी किमी. इतकी होती (८३-८४). मोटार प्रवाशाने केलेला सरासरी प्रवास १६ किमी. लांबीचा होता, तर रेल्वे प्रवाशाचा सरासरी प्रवास ६७ किमी. अंतराचा होता व त्यांचा वाहतूक चालविण्याचा खर्च दर मोटार कि.मी. सरासरी ४३५ पैसे इतका होता (१९८४-८५). त्यांपैकी कर्मचारी खर्च ११२ पैसे, सामग्री खर्च १४३ पैसे, घसारा ४८ पैसे, व्याज ३० पैसे, कर, विमा इ. खर्च ५१ पैसे आणि इतर किरकोळ खर्च २६ पैसे होता. हा सरासरी खर्च गेल्या तेरा वर्षांत कसा वाढत गेला आहे, ते पुढील तक्त्यावरून स्पष्ट होते.

दर मोटार-किमी. साठी सरासरी प्रचालन (ऑपरेशन) खर्च

वर्ष	खर्च (पैसे)
१९७२–७३	१५४
१९७८–७९	२३८
१९८०–८१	२९३
१९८१–८२	३६५
१९८२–८३	३८१
१९८३–८४	४०८
१९८४–८५	४३५

राष्ट्रीयीकृत वाहतूक संस्थांमधील एकूण भांडवल गुंतवणूक २,०८२ कोटी रुपयांची होती (१९८४–८५). एकूण कर्मचाऱ्यांची संख्या सु. ६,२५,००० असून प्रत्येक कर्मचाऱ्यामागे भांडवल-गुंतवणुकीचे प्रमाण सरासरी ३३,००० रु. होते (१९८४–८५). रेल्वेमधील (१९८३–८४) हे सरासरी प्रमाण दर कर्मचाऱ्यामागे ५९,००० रु. इतके होते. यावरून रोजगार पुरविण्याच्या दृष्टीने मोटारवाहतुकीचे महत्त्व लक्षात येते. १९८४–८५ मध्ये राष्ट्रीयीकृत प्रवासी मोटारवाहतूक संस्थांना जवळजवळ ४१५ कोटी रु. निव्वळ तोटा झाला, परंतु हा तोटा सु. ३२२ कोटी रु. कररूपाने अधिक सरकारने पुरविलेल्या भांडवलावरील व्याज चुकते केल्यानंतरचा आहे. १९८४–८५ मध्ये मोटार प्रवाशांचा सरासरी प्रवास १६ किमी. चा होता व त्यासाठी दर प्रवासी-किमी.ला सरासरी भाडे १० पैसे इतके पडले. (हे सरासरी भाडे रेल्वेच्या बाबतीत १९८३–८४ मध्ये ६·०६ पैसे होते.) दर प्रवाशाचा रेल्वे प्रवास ६७ किमी. होता (१९८३–८४) व त्यासाठी दर प्रवासी-किमी. ला ६·०६ पैसे भाडे पडले. वरील आकडेवारीवरून मोटारवाहतूक आपल्या क्षेत्रात कार्यक्षमतेच्या दृष्टीने रेल्वेवाहतुकीशी बरोबरी करू शकते, असे अनुमान निघते.

भारतातील सर्व राष्ट्रीय हमरस्त्यांवरून मोटारींनी मालाची वाहतूक केली जाते; त्यांपैकी काही राष्ट्रीय हमरस्ते पुढीलप्रमाणे होत :

(१) दिल्ली – मथुरा – आग्रा – कानपूर – अलाहाबाद – वाराणसी – मोहनीया - बढी - कलकत्ता.

(२) आग्रा – ग्वाल्हेर – शिवपुरी – इंदूर – धुळे – नासिक – ठाणे – मुंबई.

(३) ठाणे – पुणे – बेळगाव – हुबळी – बंगलोर – राणीपेट – मद्रास.

(४) बहारगोरा – कटक – भुवनेश्वर – विशाखापटनम् – विजयवाडा – मद्रास.

(५) धुळे – नागपूर – रायपूर – बहारगोरा – कलकत्ता.

(६) वाराणसी – मंगवाना – रेवा – जबलपूर – लखनाडोन – नागपूर – हैदराबाद – कुर्नूल – बंगलोर – कृष्णगिरी – सेलम – डिंडिगल – मदुराई – कन्याकुमारी.

(७) दिल्ली – जयपूर – अजमेर – उदयपूर – अहमदाबाद – बडोदे – मुंबई.

(८) बढी – बख्त्यारपूर – मोकामेह – पूर्णिया – दलखोला – सिलिगुडी – सिवोक – कुचबिहार – पांडू.

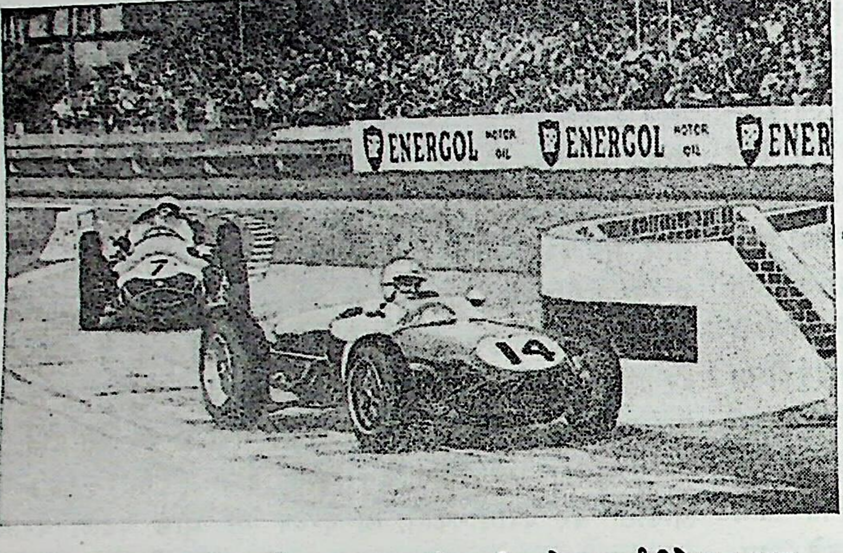
या हमरस्त्यांवरील मालवाहतूक मुख्यतः दोन प्रकारची असते. भाजीपाला व फळे, बांधकामाचे जिन्नस, धान्ये, खनिज तेल, कोळसा, लाकूड, साखर, चारा, तेलबिया व सिमेंट यांसारखा माल साधारणतः ३०० किमी.च्या आत मालमोटारींनी नेला जातो. किराणा माल, लोखंडी व पोलादी सामान, कापड, यंत्रसामग्री, कापूस, वनस्पती तेल, औषधे व रसायने यांसारखा माल सु. ४०० ते ७०० किमी. अंतरावर मालमोटारींनी नेण्यात येतो.

पहा : रस्ते; वाहतूक; वाहने.

संदर्भ : 1. Government of India, Ministry of Transport and Communications, *Report of the Road Transport Reorganization Committee*, New Delhi, 1961. 2. Government of India, Planning Commission, *Final Report of the Committee on Transport Policy and Coordination*, New Delhi, 1966. 3. Papola, T. S.; Sinha, R. C. *Road Transport and Economic Development*, Lucknow, 1981.

धोंगडे, ए. रा.; मोडक, शं. के.

मोटार शर्यती : हमरस्त्यावरील किंवा आखीव मार्गावरील मोटारींच्या वेगवान शर्यती. मोटारीची गती व चालकाचे वाहन-कौशल्य यांची कसोटी पाहणारा रोमहर्षक, साहसी व प्रसंगी जोखमीचा असा हा क्रीडाप्रकार आता जगभर मान्यता पावला आहे.



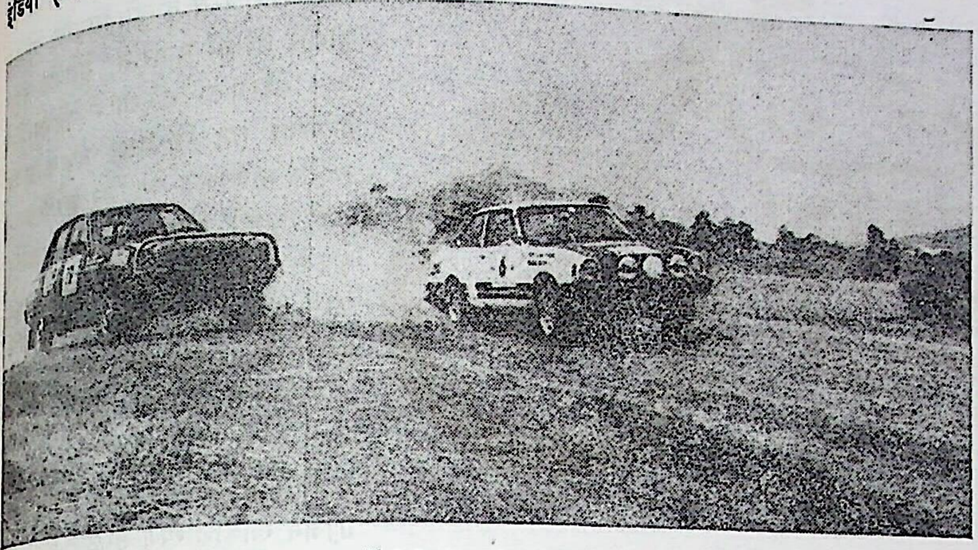
ग्लोव्हर चषकासाठी झालेल्या गुडवुड आंतरराष्ट्रीय मोटार शर्यतीचे एक दृश्य

मोटार शर्यतींचा प्रारंभ फ्रान्समध्ये १८९४ मध्ये झाला. नंतर १८९५ मध्ये अमेरिकेत त्या सुरू झाल्या. अमेरिकेतील सुप्रसिद्ध 'इंडियानापोलिस' ही ५०० मैलांची (८०४·६७ किमी.) शर्यत १९११ मध्ये सुरू झाली. ही शर्यत आणि 'मोनाको ग्रां प्री' या आंतरराष्ट्रीय मान्यताप्राप्त मोटार शर्यती होत. पाश्चिमात्य मोटार शर्यती या हौशी व व्यावसायिक अशा दोन्ही स्तरांवर भरवल्या जातात. शर्यतीसाठी विशिष्ट रचनेच्या, खास स्पर्धांसाठी तयार केलेल्या गाड्या (स्पोर्ट्‌सकार) वापरल्या जातात. तद्वतच 'स्टॉक', 'मिजेट', 'कार्ट', 'ग्रँड प्रिक्स' (ग्रां प्री), 'हॉट-रॉड', 'ड्रॅग' इ. नावांनी, विशिष्ट प्रकारच्या मोटारी वापरून, खेळल्या जाणाऱ्या शर्यती आता लोकप्रिय झाल्या आहेत. या शर्यतींमध्ये एकच व्यक्ती चालक म्हणून बसू शकेल अशा छप्पर-विरहित उघड्या मोटारींचा एक प्रकार आहे, तसेच बंद मोटारींमध्ये दोघे वा चौघे बसू शकतील, असेही शर्यत-प्रकार आहेत. शर्यतींचे गट अंतरानुसार, तसेच मोटारीच्या यंत्राच्या क्षमतेनुसार–म्हणजे किती अश्वशक्तीचे यंत्र आहे त्यानुसार–केले जातात. ५०० सी.सी.पेक्षा कमी ते ५,००० सी.सी.पेक्षा जास्त क्षमतेचे मोटार स्पर्धेचे अनेक गट असतात. जागतिक मोटार शर्यतींसाठी साधारणपणे ३,००० सी.सी.च्या मोटारी असतात. स्पर्धेच्या नियमानुसार मोटारीच्या यंत्राची क्षमता तपासून घेतली जाते. तसेच वाहनचालकाचीही वैद्यकीय तपासणी करून, त्याने सुरक्षाविषयक योग्य प्रकारचे साहित्य वापरले आहे की नाही, ते पाहिले जाते. सर्व गाड्यांना दोन्ही बाजूंनी (स्ट्रीम लाइनमध्ये) विशिष्ट आकाराचे व रंगाचे क्रमांक असावे लागतात. तसेच तो क्रमांक मोटारीच्या पुढील बाजूस आच्छादनावर (बॉनेट) असावा लागतो. 'स्टॉक कार रेसिंग' हा प्रकार सर्वसामान्य लोक वाहन म्हणून जी मोटार वापरतात, त्यांच्या शर्यतीचा आहे. तथापि शर्यतीसाठी त्यात विशेष रचना केलेली असते. मोटार शर्यतींसाठी बव्हंशी लंबवर्तुळाकार आखीव मार्ग (ओव्हल ट्रॅक) वापरला जातो. मात्र बऱ्याच वेळा या स्पर्धा सर्वसामान्य रस्त्यांवरूनही घेतल्या जातात. या शर्यती 'ग्रँड नॅशनल चॅम्पियनशिप डिव्हिजन' या नावाने अमेरिकेत विशेष प्रसिद्ध आहेत. इंजिनक्षमता ४३० सी.सी. आणि चाकांचा पाया ९ फुट ७ इंच ते ९ फुट ११ इंच (२·९२ मी. ते ३·०२ मी.) असावा लागतो व वजन निदान ३,८०० पौंड (१,७२३·६४ किग्रॅ.) असावे लागते. क्रीडागारावरील मोटार शर्यती (स्टेडियम रेस), टेकड्यांवरील शर्यती (हिल रेस), अडथळा शर्यती असे मोटार शर्यतींचे अनेकविध प्रकार आहेत. 'रॅली रेस' ही प्रदीर्घ अंतराची व अतिलांब पल्ल्याची मोठी स्पर्धा असून, हा प्रवास टप्प्याटप्प्याने पूर्ण केला जातो. त्यात विशिष्ट अंतर विशिष्ट वेळात पार करावे लागते. प्रत्येक टप्प्यावर गुण मिळवून व विश्रांती घेऊन स्पर्धकाला पुढील मार्गक्रमण करून अंतिम टप्पा गाठून, स्पर्धेत विजय संपादन करण्याची संधी मिळते.

यूरोपीय देशांत व अमेरिकेत मोटार शर्यतींचे नियोजन करणाऱ्या अधिकृत राष्ट्रीय संस्था आहेत. तथापि जागतिक स्तरावर मोटार शर्यतींचे नियमन आणि नियंत्रण करणारी 'Federation Internationale de l' Automobile' (एफ्.आय्.ए.) ही संस्था पॅरिसमध्ये असून, १९०४ मध्ये ती स्थापन झाली. प्रारंभावस्थेतील, १८९५ सालातील पॅरिस ते बॉर्दो या शर्यतीला ४८ तासांपेक्षा जास्त वेळ लागला. ती शर्यत जिंकणाऱ्या फ्रेंच 'पॅनहार्ड' मोटारीचा सरासरी वेग ताशी फक्त १५ मैल (२४·१४ किमी.) होता. दुसऱ्या महायुद्धानंतर १९४७ साली तासाला ३९४·२ मैल (सु. ६३४·०८ किमी.) वेगाचा उच्चांक प्रस्थापित झाला. ब्रीडल यांनी १९६५ मध्ये ताशी ६००·६ मैल (सु. ९६५·६१ किमी.) वेगाचा उच्चांक गाठला. मोटारींची 'आफ्रिकन सफारी' ही भव्य स्पर्धा गेली अनेक वर्षे भरत आहे. केन्यातले काही भारतीय या स्पर्धेत भाग घेतात.

भारतात मोटार शर्यतींची सुरुवात ब्रिटिशांच्या कारकीर्दीत झाली. सुरुवातीच्या मोटार शर्यतींच्या संघटनांमध्ये 'ऑटोमोटिव्ह असोसिएशन ऑफ ईस्टर्न इंडिया', कलकत्ता (पुढे 'कलकत्ता मोटार स्पोर्ट्‌स क्लब' असे नामकरण व आजतागायत त्याच नावाने प्रचलित) आणि 'ऑटोमोटिव्ह असोसिएशन ऑफ साउथ इंडिया', मद्रास (पुढे 'मद्रास मोटार स्पोर्ट्‌स क्लब' असे नामकरण) या दोन संस्थांचा उल्लेख करता येईल. ह्याच सुमारास महाराष्ट्रातही 'डेक्कन मोटार स्पोर्ट्‌स क्लब' (१९४०–६६) ही संस्था पुण्यात स्थापन झाली. सध्याचे मोटार शर्यतींचे एकमेव केंद्र म्हणून शोलावरम्‌चा उल्लेख करता येईल. तिथे 'मद्रास मोटार स्पोर्ट्‌स क्लब' या जुन्या प्रतिष्ठित संस्थेमार्फत (स्थापना १९४७) वार्षिक 'ग्रां प्री' मोटार शर्यती भरवल्या जातात. 'वेस्टर्न इंडिया ऑटोमोबाइल असोसिएशन' (डब्ल्यू.आय्.ए.ए.) या संघटनेने १९६० या दशकाच्या प्रारंभी मोटारींच्या विश्वसनीयता चाचण्यांची (रिलायबिलिटी टेस्ट) स्पर्धा सुरू केली. या दीर्घ पल्ल्याच्या आणि प्राथमिक अवस्थेतील 'रॅली' होत. पण त्यांच्या नियमांत आणि नियोजनात फारशी सुसूत्रता नव्हती. १९६८ मध्ये 'लंडन-सिडनी रॅली' ही मोटार शर्यत मुंबई मार्गे गेली आणि त्यावून स्फूर्ती घेऊन 'डब्ल्यू.आय्.ए.ए.' ने १९७० मध्ये पहिली 'ऑल इंडिया मोटार रॅली' आयोजित केली. त्याच वर्षी तेहरान–डाक्का या आशियाई महामार्ग मोटार शर्यतीत भारताच्या नासिर हुसेन, मोहिंदर लालवाणी व सुरेश नाईक यांच्या संघाने अभूतपूर्व विजय संपादन केला. पुढे

दरवर्षी 'ऑल इंडिया रॅलीज' मोठ्या प्रमाणावर भरवल्या जाऊ लागल्या. मद्रासमधील 'फेडरेशन ऑफ मोटार स्पोर्ट्स क्लब्ज ऑफ इंडिया' (एफ्.एम्.एस्.सी. आय्., स्थापना – १९७३) ही भारतातील



पहिल्या 'हिमालयन कार रॅली' तील (१९८०) दोन स्पर्धक मोटारी

मोटार शर्यतींचे नियमन व नियंत्रण करणारी मध्यवर्ती राष्ट्रीय संघटना असून ती पॅरिसच्या एफ्.आय्.ए.शी संलग्न आहे. १९७६ मध्ये एफ्.एम्.एस्.सी. आय्. ने भारतातील मोटार शर्यतींसाठी एक सर्वसमावेशक नियमावली तयार केली असून ती 'जनरल कॉंपिटिशन रूल्स' (जी.सी.आर्.) व 'नॅशनल कॉंपिटिशन रूल्स' (एन्.सी.आर्.) अशा दोन भागांत आहे.

भारतातील मोटार शर्यतींच्या इतिहासातील सर्वांत मोठा आणि महत्त्वाचा टप्पा म्हणजे 'हिमालयन कार रॅली' होय. ही भारतातील मोठ्या प्रमाणावरील पहिलीच आंतरराष्ट्रीय मोटार शर्यत. मुंबईचे नाझिर हुसेन व त्यांचे सहकारी यांनी १९८० मध्ये या स्पर्धेचे प्रथम आयोजन केले. जोखीमा व संकटे यांनी भरलेली साहसपूर्ण आणि रोमहर्षक अशी ही मोटार शर्यत जगातील सर्वांत खडतर व अवघड मानली जाते. कारण या शर्यतीच्या मार्गामध्ये पक्क्या रस्त्यांप्रमाणेच ओबडधोबड कच्च्या सडका, वेडीवाकडी वळणे, कडक ऊन व कडक थंडी यांनी युक्त प्रदेश, हिमाचल प्रदेशातील उंच व धोक्याची वळणे असलेले घाट अशा आव्हानांचा अंतर्भाव असतो. त्यामुळे त्यात मोटारींचा यांत्रिक-तांत्रिक दर्जा व स्पर्धकांचे मनोबल व शारीरिक क्षमता यांचा कस लागतो. १९८० साली भरलेल्या पहिल्या स्पर्धेत स्पर्धकांना एकूण ५,३०० किमी. खडतर मार्ग कापावा लागला. त्यात ८४ स्पर्धकांनी भाग घेतला होता. ही स्पर्धा केन्याच्या शेखर मेहताने जिंकली. हिमालयन कार रॅलीची सहावी स्पर्धा १९८५ मध्ये झाली. केन्याच्याच जयंत शाहने लागोपाठ चार वेळा ही स्पर्धा जिंकून विक्रम प्रस्थापित केला आहे.

पहा : मोटारगाडी.

संदर्भ : 1. Boddy, William, *The History of Motor Racing*, New York, 1977. 2. Cutter, Robert; Fendell, Bob, *Encyclopaedia of Auto Racing*, 1973. 3. 'Know the Game' Series; Davis, V. L. P. *Motor Sport*, London, 1957.

नातू, मो. ना.; आलेगावकर, प. म.

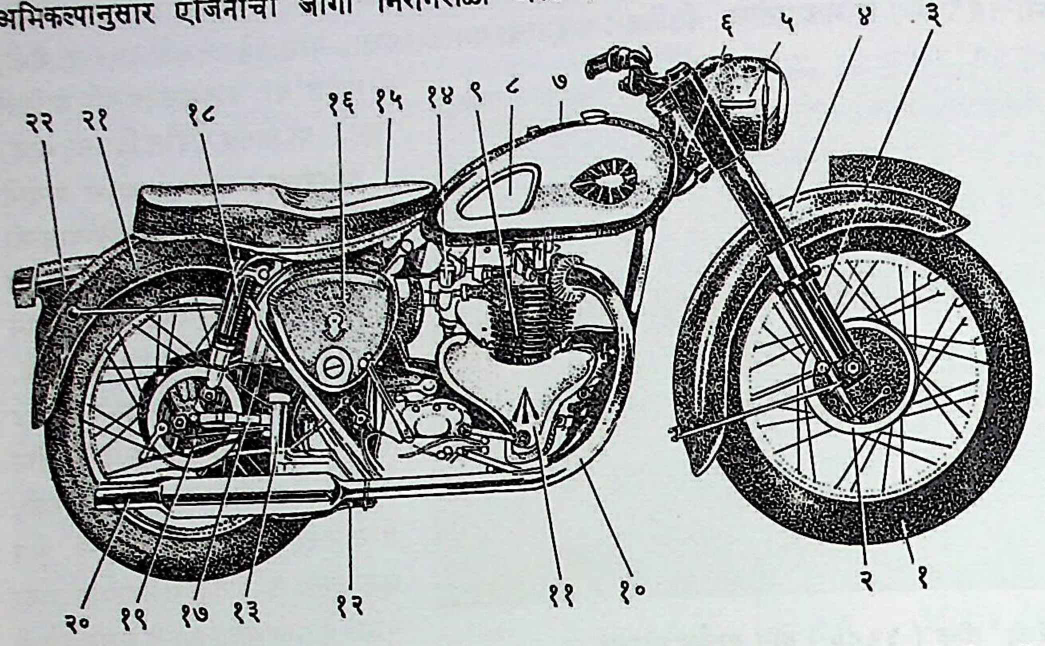
मोटारसायकल : हे दोन किंवा तीन चाकी वाहन असून ते सामान्यतः पोलादी नळ्यांच्या सांगाड्यावर बसविलेल्या व हवेने थंड होणाऱ्या पेट्रोल एंजिनाने पुरविलेल्या शक्तीवर चालते. या वाहनात ⇨ *सायकल* व ⇨ *अंतर्ज्वलन-एंजिन* यांच्या तत्त्वांचे एकत्रीकरण केलेले आहे. 'मोटारसायकल' या संज्ञेत एंजिनाच्या दट्ट्यांचे विस्थापन ५० घ. सेंमी. किंवा त्यापेक्षा कमी असलेल्या मोपेडपासून ते १,२०० घ. सेंमी.पर्यंत विस्थापन असलेल्या अनेक सिलिंडरी वाहनांचा समावेश होतो. याच संज्ञेत ५० ते २५० घ. सेंमी. व मोपेड या वाहनांसंबंधीची माहिती 'स्कूटर' या स्वतंत्र नोंदीत दिलेली आहे.

इतिहास : साधी सायकल पायाने चालविण्याचे श्रम वाचविण्यासाठी प्रथम सायकलीवर लहानसे पेट्रोल एंजिन बसवून त्या एंजिनाच्या साहाय्याने सायकल चालविण्याची पद्धत सुरू झाली. ब्रिटनमध्ये एडवर्ड बटलर यांनी १८८४ मध्ये एंजिन बसविलेली पहिली तीन चाकी मोटारसायकल तयार केली. मोटारसायकलीच्या शोधाचे श्रेय सामान्यतः जर्मनीतील गॉटलीप डाइमलर यांना देण्यात येते. त्यांनी तयार केलेली पहिली दोन चाकी मोटारसायकल १८८५ मध्ये प्रत्यक्ष व्यवहारात आली. पहिली व्यवहार्य एंजिने व मोटारसायकली फ्रेंच व बेल्जियन तंत्रज्ञांनी अभिकल्पित केल्या (आराखडे तयार केले) आणि त्यानंतर ब्रिटिश, जर्मन, इटालियन व अमेरिकन तंत्रज्ञांनी हे काम केले. मोटारसायकलींची निर्मिती व उपयोग यांत विसाव्या शतकाच्या पहिल्या ३० वर्षांत एकसारखी वाढ होत गेली. पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांत महत्त्वाच्या टपालाची ने-आण, व्याप्त प्रदेशांतील रस्त्यांवर गस्त घालणे, युद्धसामग्रीवाहक वाहनांचे संरक्षण वगैरे लष्करी उपयोगांसाठी मोटारसायकलींचा व्यापक प्रमाणावर वापर करण्यात आला.

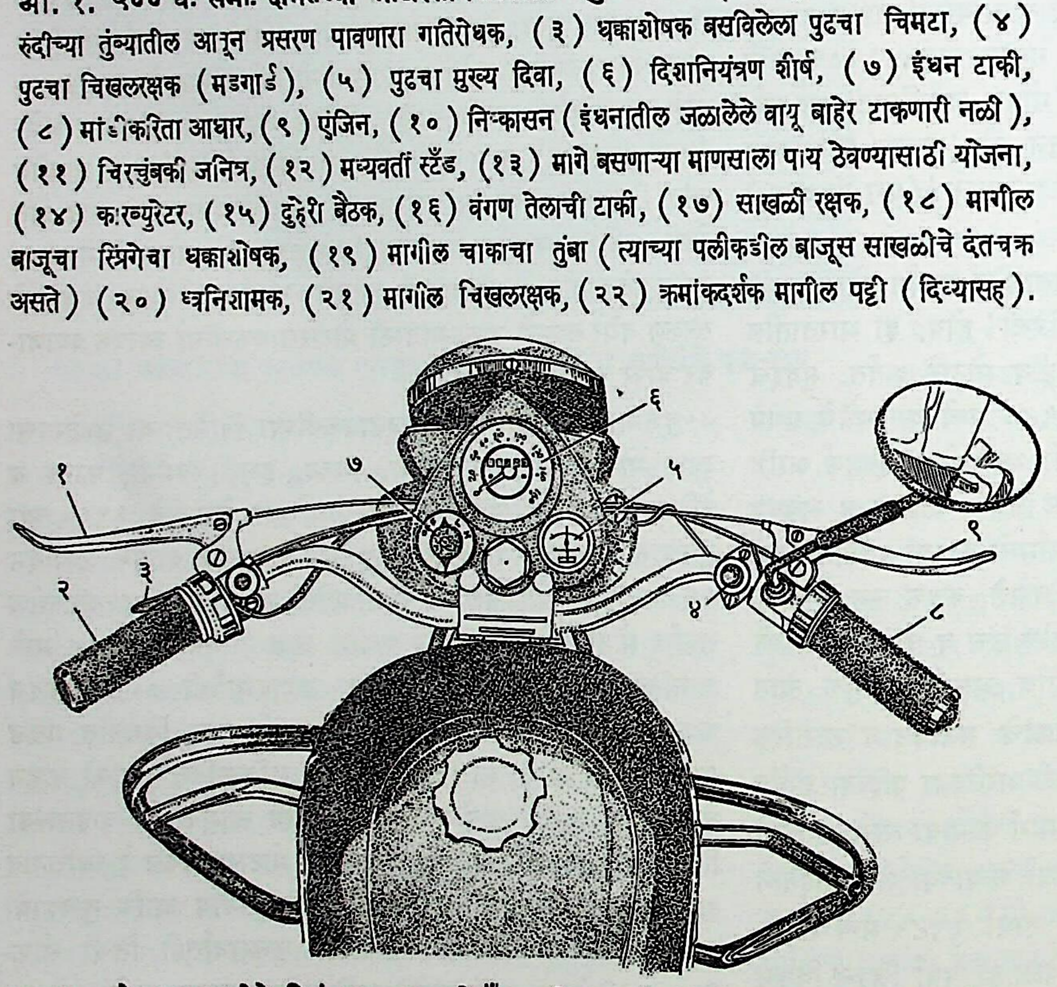
दुसऱ्या महायुद्धानंतर मोटारसायकलींच्या निर्मितीच्या उद्योगाचा व्याप मोठ्या प्रमाणात वाढला. ब्रिटन, इटली, जर्मनी, फ्रान्स व बेल्जियम हे मोटारसायकलींचे प्रमुख निर्यातदार देश होते. १९६५ च्या सुमारास जपानच्या शक्तिचलित दुचाकी वाहनांचे वार्षिक उत्पादन १६ लक्षांपर्यंत पोहोचले व याबाबतीत जपान हा देश जगातील सर्वांत मोठा उत्पादक म्हणून गणला जाऊ लागला (१९८४ मध्ये जागतिक एकूण दुचाकी वाहनांच्या उत्पादनापैकी ७०% उत्पादन जपानमध्ये झाले). १९७३ मध्ये खनिज तेलाच्या किंमतीत प्रचंड वाढ झाल्याने मोठ्या मोटारगाड्यांऐवजी शक्तिचलित दुचाकी वाहन वापरण्याची प्रवृत्ती वाढीस लागली आणि त्यामुळे या वाहनांच्या निर्मितीला फार मोठी चालना मिळाली. मोटारसायकल हे व्यक्तिगत शक्तिचलित वाहतुकीचे कमी खर्चाचे, विश्वसनीय आणि सुखदायी साधन असल्याने विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धातही तिची लोकप्रियता (विशेषतः तरुणांमध्ये) अधिकाधिक वाढत आहे. मोटारसायकलींच्या विविध प्रकारच्या शर्यतींमुळेही त्यांच्या लोकप्रियतेत मोठी भर पडली आहे [→ मोटारसायकल शर्यती].

भारतात १९५० पासून मोटारसायकलींच्या निर्मितीस प्रारंभ झाला. १९५५ मध्ये भारतात फक्त ४१९ मोटारसायकली तयार झाल्या. तर १९७५ मध्ये ही संख्या ६९,७३४ आणि १९८३ मध्ये १,५६,२५४ पर्यंत पोचली. मोटारसायकलींच्या उत्पादनात १९८० मध्ये १६·७%, १९८१ मध्ये ८·३%, १९८२ मध्ये १७·१% आणि १९८३ मध्ये २१·३% वाढ झाली. १९८४ मध्ये एनफिल्ड ऑटो, एस्कॉर्ट्स, आयडीयल जावा, बजाज ऑटो, इंड-सुझुकी व मॅजेस्टीक ऑटो या सहा कंपन्या भारतात निरनिराळ्या परदेशी कंपन्यांच्या सहकार्याने मोटारसायकलींची निर्मिती करीत होत्या.

विकास : मोटारसायकलीच्या विकासाच्या सुरुवातीच्या काळात अभिकल्पानुसार एंजिनाची जागा निरनिराळी असे. १९१७ च्या



आ. १. ५०० घ. सेंमी. क्षमतेच्या मोटारसायकलीतील प्रमुख भाग : (१) पुढचे टायर, (२) पूर्ण रुंदीच्या तुंब्यातील आतून प्रसरण पावणारा गतिरोधक, (३) धक्काशोषक बसविलेला पुढचा चिमटा, (४) पुढचा चिखलरक्षक (मडगार्ड), (५) पुढचा मुख्य दिवा, (६) दिशानियंत्रण शीर्ष, (७) इंधन टाकी, (८) मांडीकरिता आधार, (९) एंजिन, (१०) निष्कासन (इंधनातील जळालेले वायू बाहेर टाकणारी नळी), (११) चिरचुंबकी जनित्र, (१२) मध्यवर्ती स्टँड, (१३) मागे बसणाऱ्या माणसाला पाय ठेवण्यासाठी योजना, (१४) कारब्युरेटर, (१५) दुहेरी बैठक, (१६) वंगण तेलाची टाकी, (१७) साखळी रक्षक, (१८) मागील बाजूचा स्प्रिंगेचा धक्काशोषक, (१९) मागील चाकाचा तुंबा (त्याच्या पलीकडील बाजूस साखळीचे दंतचक्र असते) (२०) ध्वनिशामक, (२१) मागील चिखलरक्षक, (२२) क्रमांकदर्शक मागील पट्टी (दिव्यासह).



आ. २. मोटारसायकलीचे नियंत्रण करण्याची हँडलवरील साधने : (१) क्लच तरफ, (२) डावीकडील मूठ, (३) प्रज्वलन तरफ, (४) कर्ण्याची कळ, (५) अँपिअरमापक (विद्युत् प्रवाहमापक), (६) वेगदर्शक, (७) दिव्याचा स्विच, (८) एंजिनाचा वेग बदलण्याची मूठ, (९) पुढच्या गतिरोधकाची तरफ.

सुमारास एंजिनाची सर्वांत व्यवहार्य जागा कमी उंचीवर पण मध्यवर्ती असल्याचे अभिकल्पकांच्या लक्षात आले. पुढे एंजिन दोन नलिकांच्या पाळण्यासारख्या रचनेत किंवा सांगाड्यात लांब बोल्टांनी व पट्ट्यांनी जोडण्यात येऊ लागले. सांगाडा वितळजोडकामाने (वेल्डिंगने) वा झाळकामाने जोडलेल्या पोलादी नळ्यांचा करण्यात आला.

सुरुवातीच्या एक-सिलिंडरी मोटारसायकली विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धातही प्रचारात राहिल्या. २५० घ. सेंमी. पेक्षा जास्त क्षमतेच्या बहुतेक नमुन्यांत (मॉडेलसमध्ये) चार-धावांचे एंजिन वापरीत. त्यात झडपा वापरलेल्या होत्या व दट्ट्यांची संपीडन (इंधन मिश्रणावर दाब देणारी) धाव फक्त एकाच दिशेत असे. २५० घ. सेंमी. पेक्षा कमी क्षमतेच्या बऱ्याचशा मोटारसायकलींत दोन-धावांचे व दोन्ही धावात संपीडन होणारे एंजिन वापरीत. यूरोपात एंजिनाची क्षमता दट्ट्याने विस्थापित केलेल्या घन सेंटिमीटर घनफळाच्या रूपात मोजण्यात येते, तर अमेरिकेत व इतर काही देशांत ती अश्वशक्तीच्या रूपात मोजतात. १९६० नंतरच्या दशकात मोटारसायकलींच्या एंजिनांची क्षमता सायकलला जोडावयाच्या एंजिनाच्या २५ घ. सेंमी. पासून दोन वा चार सिलिंडरी नमुन्यांकरिता १,००० घ. सेंमी.पर्यंत पोहोचली. बहुसिलिंडरी एंजिने खात्रीशीरपणे सुरळीत काम करतात, असे दिसून आले आहे.

पेट्रोल इंधन व हवा यांचे मिश्रण करणाऱ्या ⇨ कारब्युरेटरामध्ये आणि हे मिश्रण प्रज्वलित करण्याच्या पद्धतीत मोठ्या सुधारणा झाल्या. कारब्युरेटर हे इंधन व हवा यांचे प्रमाण अचूकपणे मोजून त्यांचे मिश्रण करणारे आटोपशीर व विश्वसनीय उपकरण बनले. प्राथमिक स्वरूपाच्या नलिका प्रज्वलन पद्धतीची जागा चिरचुंबकी जनित्राने (मॅग्नेटोने) किंवा ⇨ प्रवर्तन वेटोळ्याने विद्युत् निर्मिती करून इंधन प्रज्वलित करण्याच्या पद्धतीने घेतली.

एंजिनाची शक्ती मागील चाकाला प्रेषित करण्यासाठी प्रथमतः पट्ट्याचा वापर करीत व आता बहुतेक मोटारसायकलींत पोलादी साखळीचा उपयोग करतात. काही नमुन्यांत चालन-दंडाद्वारे गती देण्याच्या पद्धतीचा उपयोग करण्यात आला. वेग बदलण्याकरिता दंतचक्र (गिअर) पेटीचा (लहान नमुन्यांकरिता दोन वा तीन वेगांच्या पेटीचा व मोठ्या नमुन्यांकरिता चार वेगांच्या पेटीचा) वापर होऊ लागला.

संधारणाच्या दृष्टीने (वाहनाचा वरचा भाग गतिमान भागावर तोलून धरण्याच्या व धक्के कमी करण्याच्या दृष्टीने) सुरुवातीस पुढच्या चाकाच्या चिमट्यात आणि त्यानंतर मागील चाकाच्याही चिमट्यात स्प्रिंगांचा उपयोग करण्यात आला. या पद्धतीची जागा पुढे संपीडित (दाबाखालील) द्रवाच्या द्वारे धक्काशोषण करण्याच्या पद्धतीने घेतली [→ धक्काशोषक].

गतिरोधकाच्या (ब्रेकच्या) प्रधीकरिता (चाकाच्या कडेवर दाब देणाऱ्या दंडगोलाकरिता) नवनवीन धातू व अधिक परिणामकारक प्रतिघर्षक अस्तरे उपलब्ध झाल्याने मोटारसायकलीच्या गतिरोधनात सुधारणा झाल्या [→ गतिरोधक]. पुढे सर्व प्रकारच्या गतिरोधकांची जागा आतून प्रसरण पावणाऱ्या गतिरोधकांनी घेतली. सुधारलेल्या

क्लचामुळे व इंधन पुरवठ्याच्या यंत्रणेच्या अधिक सूक्ष्म जुळणीमुळे एंजिनाच्या नियंत्रणातही सुधारणा झाली.

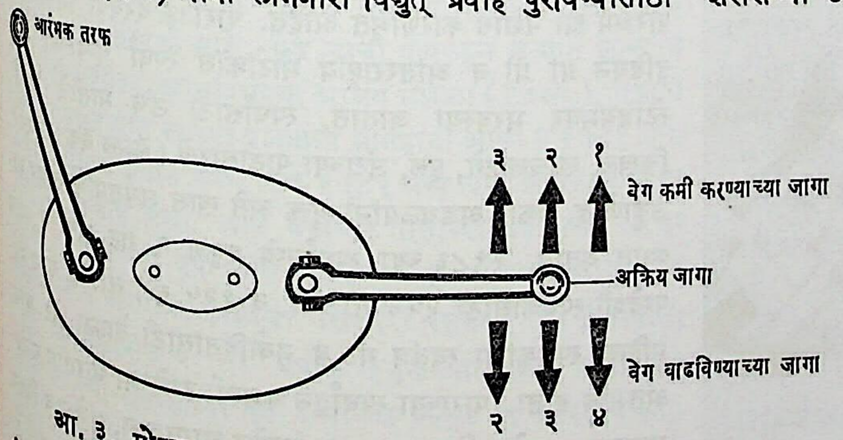
हल्ली प्रचारात असलेली मोटारसायकल हे अगदी थोड्या जागेत बसविलेल्या उत्तम बनावटीच्या यंत्राचे एक चांगले उदाहरण आहे. मोटारसायकलचे एकूण वजन ५० किग्रॅ.पासून २०० किग्रॅ.पर्यंत असते आणि ते एकंदर शक्तीच्या मानाने पुष्कळच कमी असते.

सर्वसाधारण रचना : मोटारसायकलीत वापरण्यात येणारे एक-सिलिंडरी एंजिन साधारणतः उभ्या पातळीत बसवितात. दोन-सिलिंडरी एंजिनात सिलिंडर उभ्या पातळीत व समांतर आणि एकमेकांच्या जवळ किंवा एकमेकांना ९०° कोन करून किंवा आडव्या पातळीत एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेत बसवितात.

एंजिनाचा वेग ७५० ते ५,००० फेरे/मिनिट पर्यंत बदलता येतो. हा वेग बराच असल्याने तो सरळ मागील चाकाला देणे फार गैर-सोयीचे होते. म्हणून एंजिन व मागचे चाक यांच्यामध्ये वेग बदल-ण्याची दंतचक्र पेटी बसविलेली असते. या पेटीतील दंतचक्रांच्या जोड्या बदलून मोटारसायकलचा वेग पाहिजे तसा बदलता येतो. हे काम उजव्या पायाने (किंवा काही मोटारसायकलींत डाव्या पायाने) करता येईल, अशी एकंदर रचना केलेली असते. दंत-चक्र पेटीने वेग बदलतानां एंजिन आणि दंतचक्र पेटी यांचा सरळ संबंध तात्पुरता तोडावा लागतो आणि त्यासाठी क्लचाची योजना केलेली असते. हा क्लच सैल करण्यासाठी डाव्या हाताच्या मुठीजवळ एक स्वतंत्र तरफ बसविलेली असते व ती डाव्या हातानेच दाबावयाची असते. एंजिनाचा वेग कमीजास्त करण्यासाठी हँडलच्या उजव्या बाजूकडील मुठीमध्येच सोय केलेली असते. ही मूठ फिरवून एंजिनाचा वेग कमीजास्त करता येतो.

मोटारसायकलीचा वेग कमी करण्यासाठी दोन स्वतंत्र गतिरोधक बसविलेले असतात. पुढच्या चाकाच्या तुंब्यामधील गतिरोधक कार्यान्वित करण्यासाठी उजव्या मुठीजवळच एक स्वतंत्र तरफ बसविलेली असते. मागील चाकाच्या तुंब्यातील गतिरोधक कार्यान्वित करण्यासाठी डाव्या (किंवा उजव्या) बाजूस पायाने दाबावयाची स्वतंत्र तरफ असते.

एंजिन सुरू करताना ते फिरविण्यासाठी उजव्या पायाने चाल-विण्यासाठी आरंभक (स्टार्टर) तरफ दंतचक्र पेटीला जोडलेली असते. एंजिनातील इंधन प्रज्वलनासाठी विजेची ठिणगी पुरवण्याकरिता चिरचुंबकी जनित्र किंवा प्रवर्तन वेटोळे वापरतात. एंजिनाला आणि दिवे व भोंगा (हॉर्न) यांना लागणारा विद्युत् प्रवाह पुरविण्यासाठी



आ. ३. मोटारसायकलच्या दंतचक्र पेटीतील वेग बदलण्याच्या जागा

विद्युत् घटमाला वापरतात. ही घटमाला प्रभारित करण्यासाठी एक स्वतंत्र जनित्र एंजिनाला जोडलेले असते.

मोटारसायकलीची एकंदर रचना आ. १ मध्ये दाखविली आहे. मोटारसायकलचे नियंत्रण करण्याची साधने हँडलवरच बसविलेली असतात व ती आ. २ मध्ये दाखविली आहेत. दंतचक्र बदलण्याची तरफ वेग कमी करताना कोठे सरकावयाची व वेग वाढण्याकरिता कोठे सरकावयाची असते ते आ. ३ मध्ये दाखविले आहे.

मोटारसायकल चालविणे, तिच्यातील सर्व साधनांचा वापर करणे व मोटारसायकल रस्त्यावरून सुखरूप नेणे या गोष्टी मुद्दाम शिकाव्या लागतात. मोटारसायकल चालविण्यासाठी योग्य परवाना मिळवावा लागतो. साध्या मोटारसायकलवर एक जादा इसम मागच्या बाजूस बसवून नेता येतो. तीन चाकी मोटारसायकलीला एका बाजूस सोईस्कर अशी खुर्चीसारखी बैठक (साइड कार) बसवून दुसऱ्या इसमास आरामात बसवून नेता येते.

पहा : अंतर्ज्वलन-एंजिन; स्कूटर.

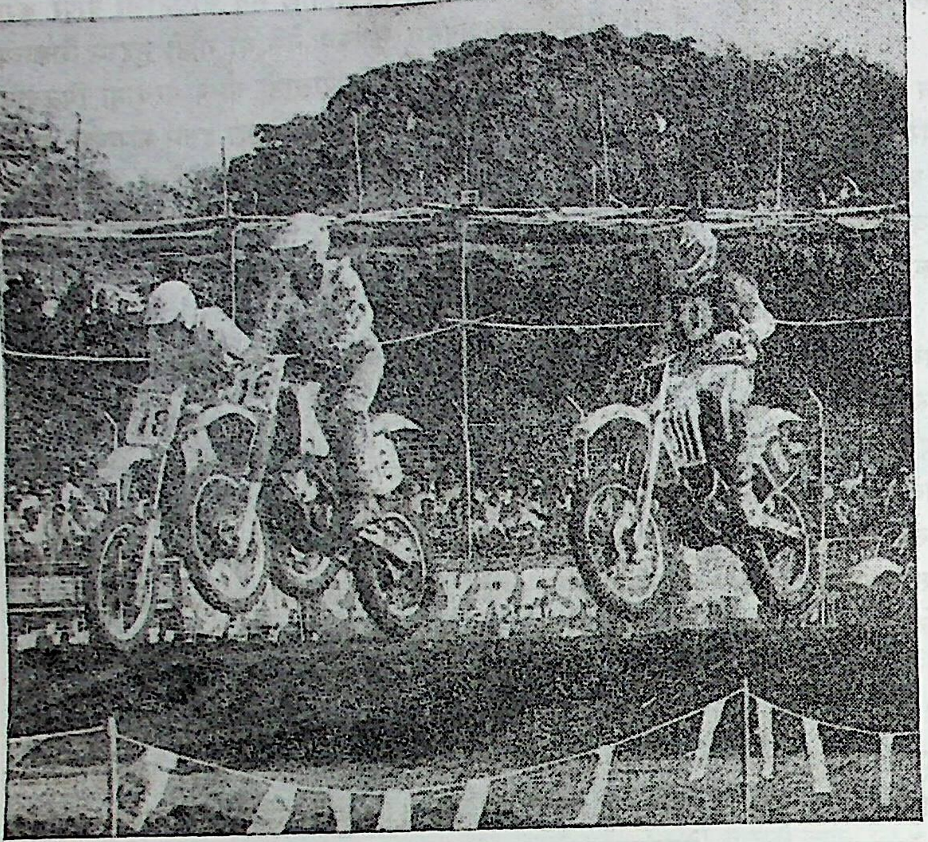
संदर्भ : 1. Educational Productions Ltd., *Know The Game : Motor-cycling*, London, 1960. 2. Hough, R.; Setright, L. J. K. *A History of the World's Motorcycles*, London, 1966.

ओक, वा. रा.; भदे, व. ग.

मोटारसायकल शर्यती : मोटारसायकल या दुचाकी वाहनाच्या चित्तथरारक व साहसी शर्यतींचा प्रकार आता जगभर लोकप्रिय ठरला आहे. हौशी व व्यावसायिक अशा दोन्ही स्तरांवर या स्पर्धा होतात. या शर्यतींत तुफान वेगावरोबरच वाढता धोका असला, तरी आठ-नऊ वर्षांच्या लहान मुलांपासून ते पन्नाशीच्या-प्रौढांपर्यंतचे मोटारसायकलपटू साहसाच्या ओढीने त्यांत भाग घेतात.

मोटारसायकल शर्यतींचे वाहनक्षमतेनुसार तसेच धावमार्गांनुसार अनेकविध प्रकार केले जातात : कमी – अधिक अंतरावरील वेगाच्या; वेड्यावाकड्या व चढउताराच्या रस्त्यावरच्या; वालुकामय मार्गा-वरच्या शर्यती; तसेच वाहनाच्या भक्कमपणाची चाचणी घेण्यासाठी योजलेल्या खराब मार्गावरच्या स्पर्धा (रिलायबिलिटी टेस्ट); यंत्राची क्षमता अजमावणाऱ्या लांब पल्ल्याच्या शर्यती; नव्या-जुन्या यंत्रांच्या चाचण्यांसाठी आयोजित केलेल्या शर्यती इ. प्रकार त्यात मोडतात. या शर्यतींसाठी नेहमीचे वाहतुकीचे रस्ते वापरले जातात (रोड रेसिंग); तद्वतच खास तयार केलेले वळणावळणांचे, चढउतारांचे आखीव मार्गही (ट्रॅक) वापरतात. शर्यतमार्गासंबंधी काही नियम आणि संकेतही आहेत. उदा., धावमार्गाच्या दोन्ही बाजूंनी पिवळे किंवा पांढरे पट्टे असावेत, मार्ग किमान ६ फुट (१·८२ मी.) तरी रुंद असावा, रस्ता अतिशय निसरडा असू नये, की ज्या योगे चालकाला इजा होईल; निरनिराळ्या जागी संरक्षण-धोका-संबंधी सूचना पुरेसे अंतर ठेवून असाव्यात इत्यादी. मोटारसायकल शर्यतीमध्ये स्पर्धकाने शरीराच्या डोके, छाती, हात, गुडघे, नडगी, पाय या अवयवांवर पुरेशी संरक्षक साधने वापरणे सक्तीचे असते. मोटार-सायकल शर्यतींचे इंजिनाच्या क्षमतेनुसार पुढीलप्रमाणे गट केले जातात : ५० सी. सी., १२५ सी. सी., २५० सी. सी., ३५० सी. सी., ५०० सी. सी., ७५० सी. सी. आणि अमर्यादित–म्हणजे ७५० सी. सी.पेक्षा अधिक. मोटारसायकल क्रमांक सहज दिसतील असे, विशिष्ट आकाराचे, रंगाचे व विशिष्ट जागीच लावावे लागतात. हात – पायाचे वेगनियंत्रक (ब्रेक्स), हँडबार, क्लच वायर, बैठक (सीट), निष्कास नळी (एक्झॉस्ट पाइप) व त्यातून येणारा धूर या प्रत्येका-संबंधी विशिष्ट नियम आहेत व त्यांनुसार वाहन आहे की नाही, ह्याची शर्यतीपूर्वी कसून तपासणी केली जाते. शर्यतीची लांबी व प्रारंभरेषेची रुंदी यांचेही प्रमाण ठरलेले असते. 'ड्रॅग रेसिंग' ही शर्यत दोघादोघांमध्ये ४४० यार्ड (४०२·३३ मी.) अंतराची असते. पहिल्या जोडीतील विजेता पुढच्या स्पर्धकाबरोबर खेळतो. अशा रीतीने प्रतिस्पर्ध्यांवर विजय मिळवत-मिळवत जो सर्वांत शेवटी

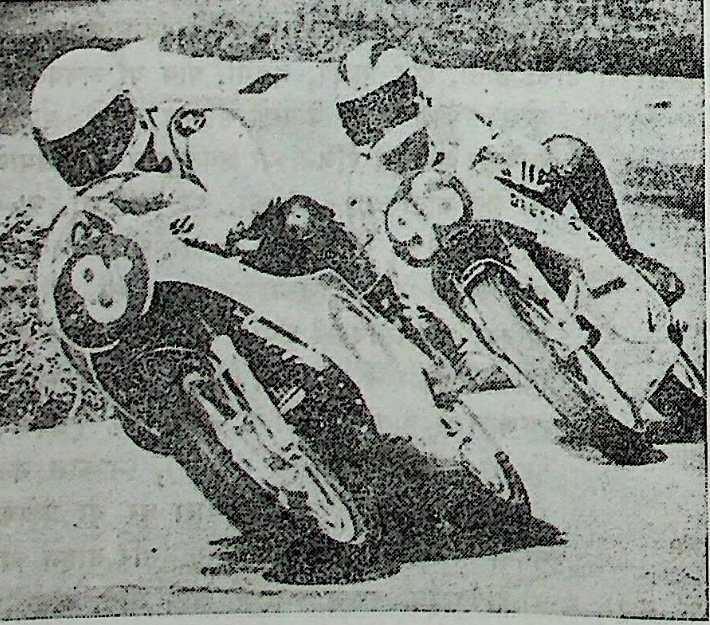
जिंकतो तो सर्वश्रेष्ठ विजयी स्पर्धक म्हणून घोषित केला जातो. 'स्प्रिंट', 'स्पीड वे', 'बर्फावरील शर्यती', 'मोटोक्रॉस' असे मोटारसायकल



'पारा'च्या चौथ्या इंडियन मोटोक्रॉस ग्रां प्री (१९८५) स्पर्धेतील एक दृश्य, नेहरू स्टेडियम, पुणे.

शर्यतींचे विविध प्रकार आहेत. मोटारसायकलच्या अडथळ्याच्या शर्यतींना 'मोटोक्रॉस' असे नाव आहे. मोटारसायकलींचे उत्पादक कारखानदार व व्यापारी अशा शर्यतींना मुख्यत्वे उत्तेजन देतात.

मोटारसायकल शर्यतींचा प्रारंभ २९ नोव्हेंबर १८९७ साली इंग्लंडमध्ये शीन हाउस, रीचमंड, सरे येथे झाला. १९०४ मध्ये फ्रान्स येथे 'ऑटो सायकल क्लब' ने पहिली आंतरराष्ट्रीय स्पर्धा भरवली. आंतरराष्ट्रीय स्तरावर शर्यतींचे नियमन व नियंत्रण करणारी 'Federation Internationale Motorcycliste' ही संस्था १९०४ मध्ये स्थापन



रस्त्यावरील विदेशी मोटारसायकल शर्यतीचे एक दृश्य

झाली. शिवाय इतर युरोपीय देशांत व अमेरिकेत या शर्यतींच्या राष्ट्रीय संघटना स्थापन झाल्या आहेत. इंग्लंडमधील आइल ऑफ मॅन येथे अत्यंत लोकप्रिय अशी 'ऑटो-सायकल युनियन टूरिस्ट ट्रॉफी' स्पर्धा २८ मे १९०७ पासून सुरू झाली. यांखेरीज युरोपमधील महत्त्वाच्या मोटारसायकल शर्यतींमध्ये 'जर्मन ग्रां प्री' (मे महिन्यात), 'फ्रेंच ग्रां प्री' (मे मध्ये), 'डच टूरिस्ट ट्रॉफी' (जून मध्ये), 'बेल्जियन ग्रां प्री' (जुलै मध्ये), 'अल्स्टर ग्रां प्री' (ऑगस्ट मध्ये), 'इटालियन ग्रां प्री' (सप्टेंबर मध्ये) इत्यादींचा उल्लेख करता येईल. अमेरिकेतील 'डेटोना इंटरनॅशनल स्पीड वे' (१९३७ मध्ये प्रारंभ) ही प्रतिवर्षी भरणारी एक प्रमुख आंतरराष्ट्रीय हमरस्ता-शर्यत होय. बेल्जियन ग्रां प्री शर्यतीत बॅरी शीन याने सर्वाधिक वेगात (म्हणजे ताशी २२०·७२ किमी). ४९५ सी. सी. ची मोटारसायकल चालवली (दि. ३ जुलै १९७७).

दुसऱ्या महायुद्धानंतर स्कूटरच्या शर्यतींना प्रारंभ झाला. १९५८ साली आइल ऑफ मॅन येथे १२ आणि २४ तासांच्या शर्यतींची प्रथा सुरू झाली. 'डेली मिरर' नावाची इंग्लंडमधील दक्षिण मिडलँड येथील स्कूटर शर्यत विशेष लोकप्रिय आहे.

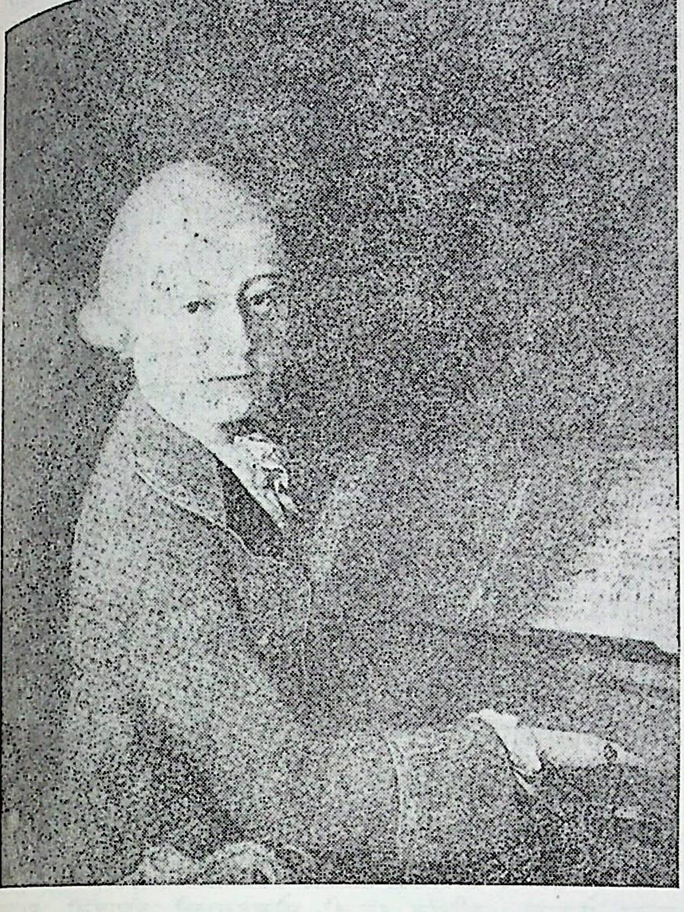
भारतात मोटारसायकल शर्यतींना मान्यता व लोकप्रियता मिळवून देण्याचे कार्य प्रामुख्याने 'पुणे ऑटोमोटिव्ह रेसिंग असोसिएशन' (पारा) या संस्थेने केले आहे. पुण्यामध्ये १९४० ते १९६६ या काळात 'डेक्कन मोटर स्पोर्ट्स' ही संस्था अशा प्रकारे स्पर्धा भरवत असे. तदनंतर १९७८ मध्ये प्रथम 'पूना ऑटोमोटिव्ह टीम' चे 'पुणे ऑटोमोटिव्ह रेसिंग असोसिएशन' मध्ये रूपांतर झाले. हळूहळू 'पारा' या संस्थेचे कार्यक्षेत्र विस्तारत गेले. प्रारंभी हडपसर येथे २ वर्षे त्यांनी मोटोक्रॉस स्पर्धा भरवल्या. १९८२ मध्ये पाराने पहिली मोटोक्रॉस ग्रां प्री स्पर्धा घेऊन पुण्याचे नाव आंतरराष्ट्रीय मोटारसायकल शर्यतींच्या क्षेत्रात नोंदवले. व्यवस्थापन कौशल्य व तांत्रिक बाबींची परिपूर्तता यांमुळे ही स्पर्धा अत्यंत यशस्वी ठरून आंतरराष्ट्रीय संघटनेने या स्पर्धांना 'सुपरक्रॉस'चा दर्जा देऊन ही स्पर्धा जगातील कोणाही स्पर्धकाला खुली केली. पाराचे अध्यक्ष सुरजितसिंग व कमलेश दवे, अनिरुद्ध देशपांडे इ. कार्यकर्ते यांचे परिश्रम ह्या यशास कारणीभूत आहेत. पारातर्फे दरवर्षी नियमितपणे इंडियन ग्रां प्री व आंतरराष्ट्रीय मोटोक्रॉस स्पर्धा पुण्याच्या नेहरू स्टेडियमवर भरवल्या जातात. स्पर्धांसाठी उंच मातीचे ढिगारे, चिखल, खाचखळगे, पूल, उंटाच्या पाठीसारखे (कॅमल बॅक) उंचवटे, उड्डाणे इ. प्रकारे अडथळ्यांनी युक्त असे खास शर्यतमार्ग तयार करण्यात येतात. १९८६ च्या स्पर्धांमध्ये एकूण ९ गट होते व त्यांत परदेशी स्पर्धकांसाठी २५० सी. सी. व १२५ सी. सी. हे दोन गट, महिला स्पर्धकांचा स्वतंत्र गट व नवोदितांसाठी वेगळा गट यांचा अंतर्भाव होता. पाराच्या स्पर्धांतून यशस्वी ठरलेल्या भारतीय मोटारसायकलपटूंमध्ये शशिपाल गरचा, राजीव आगरवाल, राजेश व विजय देशपांडे, संपत कोळी इ. तसेच राजश्री पाटकर, रेश्मा लालवाणी इ. महिला शर्यतपटू यांचा उल्लेख करता येईल.

पहा : मोटारसायकल.

संदर्भ : 1. Carrick, Peter, Ed. *The Book of Motor Cycle Racing*, London, 1967. 2. 'Know the Game' Series, *Motor Cycling*, London, 1960.

नातू, मो. ना.; आळेगावकर, प. म.

मोट्सार्ट, व्होल्फगांग आमाडेउस : (२७ जानेवारी १७५६–५ डिसेंबर १७९१). श्रेष्ठ ऑस्ट्रियन संगीतरचनाकार



मोट्सार्ट

व पियानोवादक. सॉल्झबर्ग येथे जन्म. मोट्सार्ट हा बाल प्रतिभावंत होता. वयाच्या अवघ्या पाचव्या वर्षीच त्याच्या सांगीतिक प्रतिभेची चमक दिसून आली. त्याचे वडील लेओपॉल्ट हे स्वतः संगीतरचनाकार व पियानोवादक होते आणि त्यांनीच त्याला संगीताचे धडे दिले. त्याची बहीण मारीआ आना (नान-अर्ल) हिलाही बालपणापासूनच संगीताची विशेष देणगी होती.

त्याच्या लहानपणी त्याने आपल्या वडिलांच्या व बहिणीच्या समवेत यूरोपभर दौरे केले, तसेच राजेरजवाडे यांच्यापुढे कार्यक्रम करून खूप कीर्ती मिळविली. एक-अष्टमांश स्वरांतराचा फरक कळण्याची त्याची क्षमता व स्मरणशक्ती आणि अप्रतिम वादनकौशल्य यांमुळे त्याचे नाव सर्वतोमुखी झाले. पुढे त्याचा पोपकडून सन्मान झाला व त्याला सॉल्झबर्गच्या आर्चबिशपचा आश्रय लाभला (१७७५). तथापि तिथल्या वास्तव्यात त्याच्या वाट्याला मानहानी आली व १७८१ मध्ये त्याने व्हिएन्नास प्रयाण केले. तिथे १७८२ मध्ये त्याने कॉन्स्टंट्स व्हेबर हिच्याशी विवाह केला. त्याने वयाच्या तिसाव्या वर्षी *फिगारो* हा ऑपेरा, बत्तिसाव्या वर्षी *डॉन जोव्हान्नी* हा ऑपेरा आणि तीन ख्यातनाम व अजरामर ठरलेल्या 'सिंफनी' रचना ('इ' फ्लॅटमधील; 'जी' मायनरमधील व 'सी' मधील म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या) तसेच वयाच्या पस्तिसाव्या वर्षी *द मॅजिक फ्लूट* हा ऑपेरा रचला. दैवी योगायोग असा की, ह्या अखेरच्या काळातील त्याची अंतिम रचनाही 'रेक्वीयम' (म्हणजे मृत व्यक्तीसाठी केलेली ईश्वराची प्रार्थना) या प्रकारात होती. पन्नास सिंफनी, वीस ऑपेरा व ऑपेरेटा, विसावर पियानो कॉंचेर्टो, सत्तावीस स्ट्रिंग क्वार्टेट, चाळीस व्हायोलीन सोनाटा आणि इतर अनेक फुटकळ कृती इतकी विपुल संगीतरचना त्याने आपल्या अल्पशा कारकीर्दीत केली आहे. त्याचे उत्तरायुष्य जरी विपन्नावस्थेत, उपेक्षेत व दुःखयातनांत गेले, तरी व्हिएन्नाच्या वास्तव्यातच त्याच्या श्रेष्ठ संगीतकृती निर्माण झाल्या. व्हिएन्ना येथे त्याचे निधन झाले व भिकाऱ्यांच्या दफनभूमीत त्याचा अंत्यसंस्कार झाला.

या महान पण अल्पायुषी संगीतरचनाकाराची प्रतिभा वैपुल्य आणि तरल कल्पनाशक्ती यांनी युक्त होती. त्याला संगीतरचना विनासायास आणि सहजासहजी स्फुरत. कित्येकदा तर बिल्यर्ड्झ खेळताखेळताही त्याला संगीतरचनेची बीजे सुचत. पूर्ण सिंफनी डोक्यात आहे असे म्हणण्याइतकी रचना सुघटितपणे अवतरे. सुंदर आकृतिबंध, नादवैचित्र्य, नीटनेटकेपणा, लयबंधांवरचा भर इ. गुणांमुळे अभिजाततावादी संगीतकारांतला मोट्सार्ट हा मोहरा ठरतो.

संदर्भ : 1. Turner, W. J. *Mozart*, London, 1965. 2. Valentin, Erich; Trans. Shenfield, Margaret, *Mozart : A Pictorial Biography*, London, 1962.

रानडे, अशोक

मोडक, ताराबाई : (१९ एप्रिल १८९२–३१ ऑगस्ट १९७३). शिक्षणतज्ञ व पूर्वप्राथमिक शिक्षणाच्या प्रवर्तक. ताराबाई या चाकणच्या (जि. पुणे) केळकर घराण्यातील. जन्म मुंबई येथे. वडिलांचे नाव सदाशिवराव व आईचे उमाबाई. १९१४ साली त्या बी.ए. झाल्या. महाविद्यालयीन शिक्षणकाळात मुंबई येथे ताराबाईंची कृष्णा वामनराव मोडक यांच्याशी ओळख होऊन पुढे त्यांचा नोंदणी पद्धतीने प्रेमविवाह झाला (१९१५). त्यास दोन्ही घरच्या लोकांचा विरोध होता. कृष्णा मोडक अमरावती येथे वकिली व्यवसाय करीत. त्यांना एक मुलगी होती. पुढे ताराबाईंचे भावनगर, राजकोट, अमरावती, विकासवाडी इ. ठिकाणी स्थलांतर झालेले आढळते.

सु. १९२१ मध्ये ⇨ *गिजुभाई बधेका* यांच्या साहाय्याने भावनगर येथे मॅंटिसरीच्या तत्त्वांवर आधारलेली 'गीता शिक्षण पद्धती' त्यांनी निश्चित केली. हाच ताराबाईंच्या बालशिक्षण कार्याचा प्रारंभ होय. शिक्षणाचा खरा पाया मुलांच्या बालवयातच घातला जाण्याची शक्यता व आवश्यकता असते, या दृष्टीने त्यांनी पूर्वप्राथमिक शिक्षणाचे नवीन पाऊल टाकले. त्यांची बार्टन फीमेल ट्रेनिंग कॉलेजच्या प्राचार्या म्हणून नियुक्ती झाली (१९२१). पुढे नऊ वर्षे भावनगरच्याच दक्षिणामूर्ती शिक्षणसंस्थेत प्राध्यापिका म्हणून काम केले (१९२३–३२). १९३६ साली त्यांनी नूतन बालशिक्षण संघाची स्थापना केली. पुढे बालशिक्षणाचे हे लोण महाराष्ट्रात पसरले. मुंबई-दादरच्या हिंदू कॉलनीत त्यांनी शिशुविहार नावाची संस्था स्थापन करून बालशिक्षणाचे प्रसारकार्य केले (१९३६–४८). या संस्थेने पुढे पूर्वप्राथमिक अध्यापन मंदिर सुरू केले, यावून मराठी आणि गुजराती दोन्ही भाषांच्या हजारांहून अधिक शिक्षक-शिक्षिकांचे प्रशिक्षण झाले.

ताराबाई मोडक

गिजुभाईंच्या मृत्यूनंतर (१९३९) पुढील १२ वर्षे नूतन बालशिक्षणसंघाची धुरा ताराबाईंनी वाहिली. ग्रामीण भागात बालशिक्षणाचा प्रसार करणे हे या संघाचे काम होय. १९४५ मध्ये ताराबाईंनी बोर्डी (जि. ठाणे) येथे ग्राम बालशिक्षा केंद्र स्थापिले. या संस्थेतूनच ग्रामीण बालवाडी व ग्राम बाल अध्यापन मंदिर या संस्था निघाल्या. या

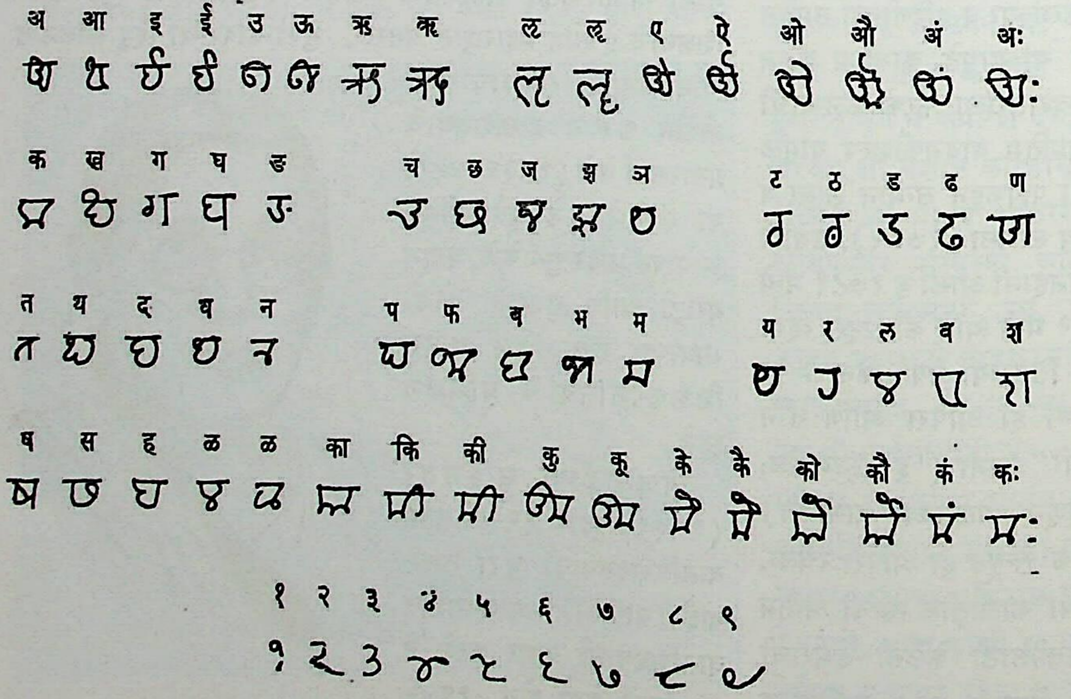
संस्थांचा लाभ आदिवासी मुलांना मिळावा, म्हणून त्यांच्या आदिवासी परिसरात आणि अंगणात बालवाडी चालविण्याचा उपक्रम केला. या अंगणवाडीमुळे आदिवासींच्या शैक्षणिक विकासाला चालना मिळाली. आदिवासी मुलांच्या अडचणी लक्षात घेऊन त्यांनी १९५३ मध्ये नवीन उपक्रम सुरू केला. १९५७ मध्ये बोर्डी येथील ग्राम बालशिक्षा केंद्र कोसबाड येथे हलविण्यात आले. येथे आदिवासी मुलांसाठी कुरणशाळा, रात्रीची शाळा, व्यवसाय शिक्षण हे पूरक प्रकार प्रायोगिक स्वरूपात सुरू करण्यात आले. येथील प्रशिक्षण महाविद्यालयात ताराबाईंनी पुरस्कारिलेली शिक्षणयोजना चालू असून तिला राज्य सरकारची मान्यता लाभली आहे. हा एक नवीन प्रयोग असल्याने आदिवासी विभागातील एकशिक्षकी शाळांतील मुलांच्या बुद्धिमापनासंबंधी अधिक संशोधन करून नव्या अभ्यासक्रमाची रचना, बालसाहित्यनिर्मिती व विज्ञान शिक्षण देण्याचे प्रयोग सुरू आहेत. परंपरागत शिक्षणपद्धतीमधील जबरदस्त शिक्षेच्या, वेळापत्रकाच्या, सर्व कल्पनांच्या मुळावर घाव घालणाऱ्या मॉंटेसरीच्या मूळ तत्त्वांना त्यांनी धक्का लागू दिला नाही. मात्र त्यांचे शिक्षणविषयक धोरण एका बाजूला राष्ट्रीय, तर दुसऱ्या बाजूने स्थलकालातीत होते.

ताराबाई ग्राम बालशिक्षण संघाच्या चिटणीस होत्या (१९४०–५४). यादरम्यान त्यांनी *शिक्षण पत्रिका* मासिक (मराठी, गुजराती, हिंदी) संपादन केले. महाराष्ट्र विधानसभेच्या त्या सभासदही होत्या (१९४६–५१). आदिवासी मुलांचे जीवन विकसित करण्यासाठी ताराबाईंनी आपले आयुष्य वेचले. गिजुभाई बधेका व ताराबाई मोडक यांनी संपादित केलेली बालसाहित्याची सु. १०५ पुस्तके प्रसिद्ध झाली असून त्यांत बालनाटके, लोककथा, लोकगीते इ. साहित्याचा अंतर्भाव होतो. १९५२ मध्ये त्यांना शासनाने त्यांच्या शिक्षण क्षेत्रातील कार्याबद्दल पद्मभूषण हा किताब देऊन गौरविले. मुंबई येथे त्यांचे निधन झाले.

संदर्भ : फाटक, पद्मजा, *शिक्षणतज्ज्ञ ताराबाई मोडक*, मुंबई, १९८१.

मिसार, म. व्यं.

मोडी लिपि : गेली सु. पाचशे वर्षे महाराष्ट्रात प्रचलित असलेली मोडी लिपी १९५० नंतर सरकारी आदेशाने शालेय शिक्षणातून काढून टाकण्यात आली. मराठ्यांचे राजकारण जेथे जेथे गेले तेथे तेथे सार्वजनिक व खासगी पत्रव्यवहार, हिशेब, ताळेबंद इ. मोडीत लिहिला जाई. राजस्थानातील विकानेर आदी अभिलेखागारे, मद्रासच्या कोनेमारा विद्यापीठाचा ओरिएंटल मॅन्युस्क्रिप्ट विभाग, गोवा व केरळ येथील अभिलेखागारे आणि तंजावरच्या सरस्वतीमहालातील शेकडो कागद व कैफियती मोडीत आहेत. भारत इतिहास संशोधक मंडळ, धुळ्याचे राजवाडे संशोधन मंदिर, लंडन–पॅरिस–स्पेन–हॉलंडच्या संग्रहालयातही मोडी कागदपत्रांचा संग्रह आहे. मराठ्यांच्या इतिहास-संशोधकांना मोडीच्या अभ्यासाशिवाय चांगले संशोधन करताच येणार नाही, ही वस्तुस्थिती आहे.



मोडी वर्णमाला

भारत इतिहास संशोधक मंडळात समोर आलेला सर्वांत जुना मोडी लेख १३८९ चा होता. इतिहासाचार्य वि. का. राजवाडे यांनी मोडी लिपीतील हजारो कागद गोळा केले. ते म्हणतात "मोडी ह्या अर्थाचा वाचक शब्द संस्कृतात किंवा माहाराष्ट्रीत नाही........ मोडी हा शब्द फारशी 'शिकस्ता' ह्या शब्दाचे हुबेहूब मराठी भाषांतर आहे". १२६० पासून १३०९ पर्यंत राज्य करणाऱ्या महादेव व रामदेव यादव यांच्या कारकीर्दीत ही लिपी हेमाडपंताने सुरू केल्याची गोष्टच राजवाडे मान्य करतात.

मोडी लिपीत सर्व उकार ऱ्हस्व, इकार दीर्घ, याप्रमाणे ऱ्हस्व-दीर्घाबाबत अनास्था, जोडाक्षरे वापरली तर ती संस्कृतवरून घ्यायची, अखंडित वर्णांची सोय नाही म्हणून चांगली मुद्रारचना (टाइप कंपोजिंग) अशक्य. यामुळे तिचे शिळामुद्रण चांगले होई; पण धातुमुद्राजुळणी समाधानकारक होत नसे. म्हणून तिचा वापर मर्यादित होऊ लागला आणि मराठीसाठी देवनागरी मुद्रा सहज उपलब्ध होऊ लागल्या. म्हणून मुद्रणयुगामुळे मोडी ही मागे पडू लागली. मोडीच्या पहिल्या धातुमुद्रा विल्यम कॅरीने १८०१ मध्ये बंगालमधील सेरामपूर येथे नागपूरकर भोसल्याकडील पंडित वैद्यनाथ यांच्या साहाय्याने करून घेतल्या. *श्रीमंत रघूजी भोसल्याची वंशावळी*, *मराठा भाषेचे व्याकरण*, *मराठी भाषेचा कोश*, *नवा करार* (१८०७) इ. पुस्तके मोडीत छापली. कॅरीच्या मोडी मुद्रांबाबत रेव्हरंड हेन्री जे. ब्रूसने १८८३ मध्ये लिहिले, की "सेरामपूरचे *बायबल* जुन्या मोडी म्हणजे मोडलेल्या अक्षरात छापले आहे ते वाचावयास कठीण वाटते......त्याची भाषा स्थानिक नागपुरी बोलीत आहे म्हणून सर्वसामान्यास ते उपयोगी नाही."

मुद्रांचा इतिहास चिकित्सकपणे लिहिण्याचा पायंडा अ. का. प्रियोळकरांनी पाडला. त्यापूर्वीच्या लेखकांनी दंतकथांचाच प्रचार फार केला. *आर्यलिपी* (१९२९) मध्ये गो. का. चांदोरकरांनी मोडी लिपी ही देवगिरीच्या यादवांचे मंत्री हेमाद्रिपंडित यांनी लंकेतून आणली, अशी दंतकथा सांगितली. परंतु सिंहली व मोडीच्या वर्णांची तुलना केली, तर त्यांत मुळीच साम्य दिसत नाही, म्हणून ती दंतकथा खरी मानता येत नाही.

अ, आ, इ, क, ख, च, छ, ज, झ, ञ, ट, ठ, थ, द, ध, न, प, फ, ब, म, य, र, ल, व, स, ह इतक्या मोडी अक्षरांत जलद पुढच्या अक्षराकडे जाण्यासाठी काना वा शिरोरेषेचा जोड खालून वर नेलेला आढळतो. अपवाद आहे ती अक्षरे उ, ग, घ, ङ, ड, ढ, ण, त, भ, श, ष ही होत. यांपैकी बहुतेक अक्षरे देवनागरीचीच आहेत. म्हणजे गतिमानतेसाठी अधिकांश अक्षरांचा 'काना खालून वर' हेच मोडीचे वैशिष्ट्य होय. हात उचलला जाऊ

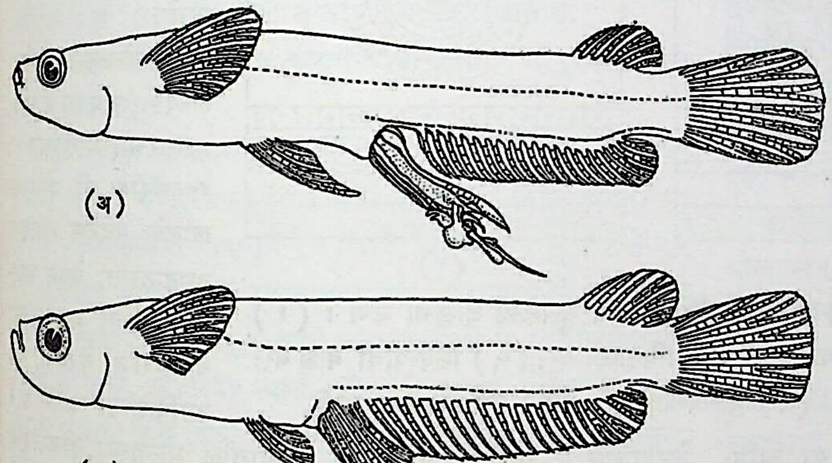
नये म्हणून तीत उच्चारित अनुस्वारही गाळले जातात. जशी देवनागरीची 'घसीटी' शैली म्हणजे गुजराती, महाजनी या लिप्या आहेत तसेच व्यापारी लोकांच्या ह्या शैलीप्रमाणेच मोडीची ई, ज, झ, ञ, ठ, ड, ढ ही अक्षरे आहेत. महाराष्ट्राचा व्यापार, व्यवहार, राजकीय संबंध गुजराती, मारवाडी, महाजनांद्वारा पिढ्यान्‌पिढ्या होत आला आहे त्यावरून देवनागरी लिपीचाच मोडी हा त्वर्य (कर्सिव्ह) पर्याय आहे, असे मानावे लागेल. मोडीची चिटणिशी, महादजीपंती, बिवलकरी, रानडी इ. वळणे प्रसिद्ध आहेत. डेव्हिड डिरिंजरच्या अल्फाबेटमध्ये ही लिपी शिवाजी महाराजांचा चिटणीस बाळाजी आवजी याने शोधली अशी जी दंतकथा दिली आहे ती चुकीची आहे, ह्यात संशयच नाही.

पहा : नागरी लिपि.

संदर्भ : १. ओझा, गौरीशंकर, *प्राचीन भारतीय लिपिमाला*, नवी दिल्ली, १९७७. २. चांदोरकर, गो. का. *आर्यलिपी*, धुळे, १९२९. ३. फाटक, गो. वि. *लेखनविज्ञान अथवा (मोडी लेखन पद्धती)*, मुंबई, १९३५.

गोखले, शोभना; वाकणकर, ल. श्री.

मोतक : हा भारतातील सर्वांत कमी वजनाचा मासा आहे. याचे वजन फक्त ०·०८ ग्रॅम इतके आहे. याचे शास्त्रीय नाव *होराइक्थीस सेठनाय* हे आहे. हा होराइक्थिडी या कुलात मोडतो. या



(अ)

(आ)

मोतक : (अ) नर, (आ) मादी.

माशाचा शोध १९३८ साली लागला व याचे शास्त्रीय नाव सुंदरलाल होरा व एस्. बी. सेठना या दोन भारतीय शास्त्रज्ञांच्या गौरवार्थ दिले गेले. याच्या शरीररचनेत इतर माशांत न आढळणारी काही वैशिष्ट्ये आहेत. नरात जननभुजा (गोनोपोडियम) नावाचा गुदपरातील तीन अरांपासून (काट्यांपासून) झालेला खूप जटिल असा विशिष्ट अवयव असतो. तसेच नराचे वीर्य शुक्राणुधर नावाच्या मुद्गलासारख्या आकाराच्या वीर्य-नलिकेत भरलेले असते व ते मादीच्या योनीत जननभुजेतून सोडले जाते. नंतर शुक्राणुधरातील शुक्राणू बाहेर पडतात. अशी रचना इतर माशांत आढळत नाही. गॅम्बुझिया, गपी, मॉली, असिपुच्छ मासा या मध्य अमेरिकेतल्या माशांत मात्र अशा प्रकारचे पण साध्या स्वरूपाचे अवयव अस्तित्वात आहेत; वर वर्णिलेला वैशिष्ट्यपूर्ण शुक्राणुधर मात्र या माशांत आढळत नाही.

मोतक या माशाला काही ठिकाणी 'अनू' तर काही ठिकाणी 'अनुमोतक' असेही म्हणतात. हा काडीसारखा छोटा मासा पाण्यावर तरंगतो व मचूळ पाण्यात खाड्यांच्या कडेला असणाऱ्या संथ पाण्यातल्या शेवाळात लपलेला आढळतो. भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावरच हा आढळला आहे. सभोवार तंतु असलेली पण आकाराने गोल अशी अंडी तो घालतो. मादी अंडी घालत असतानाच ती फलित होतात. अंड्यांतून पिले बाहेर येताच सूक्ष्मजीव किंवा प्लवक (पाण्यावर तरंगणारे सूक्ष्मजीव) खाऊ लागतात. यांचे प्रजनन वर्षभर होत असते. पूर्ण वाढ झालेले मोतक डासांचे डिंभही (अळ्याही) खातात.

कुलकर्णी, चं. वि.

मोती : मॉलस्का (मृदुकाय) संघातील द्विपुटी (दोन कवच असणाऱ्या) प्राण्यांच्या [→ कालव] शरीरातील कॅल्शियमी स्रावापासून तयार झालेल्या गोलाकार रचनेस मोती असे म्हणतात. मॉलस्काच्या कवचात असलेले मुक्ताद्रव्य मोत्यात असते. मोत्याची किंमत त्याची रंगदीप्ती [अतिशय पातळ पटलाच्या पुढील व मागील पृष्ठभागांवरून परावर्तित होणाऱ्या प्रकाशाच्या व्यतिकरणामुळे मनोहर रंग निर्माण होणे; → प्रकाशकी], पारभासिकता (अर्धअपारदर्शकता), रंग, आकार व आकारमान यांवर अवलंबून असते. रत्नशास्त्रानुसार मोती हे एक प्राणिज रत्न आहे.

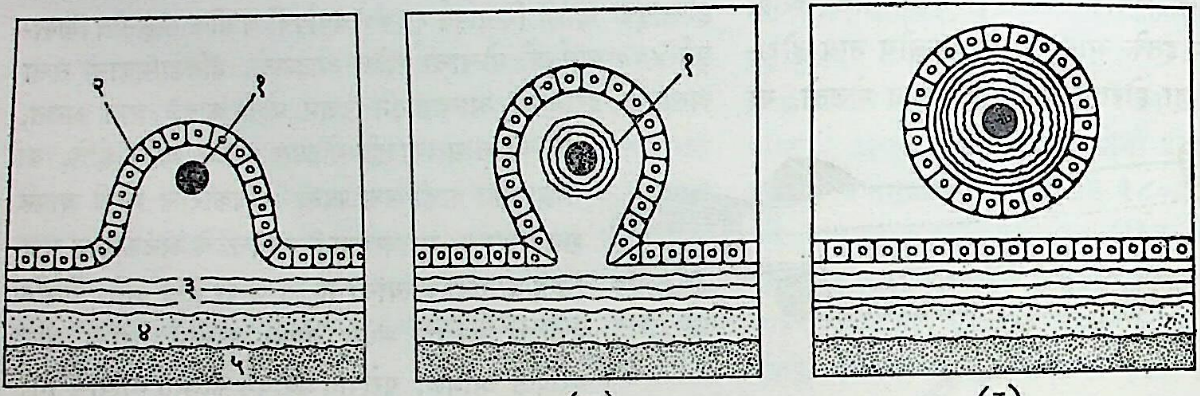
इतिहास : मोत्याचा इतिहास फार जुना आहे. प्राचीन भारतीय व चिनी वाङ्मयात मोत्याचा उल्लेख आढळतो. देवांच्या अस्थिपासून मोती होतात, असे *अथर्ववेदात* म्हटले आहे. भारतात आर्यांचा प्रवेश होण्यापूर्वी म्हणजे खिस्तपूर्व १५०० वर्षांपूर्वी व ग्रीक संस्कृतीत खिस्तपूर्व ४०० वर्षांपूर्वी मोत्याचा उल्लेख आढळतो. मॅसिडोनियाची सत्ता असताना इराणच्या आखातातून उत्तम मोती काढले जात असत. रोमच्या साम्राज्यातही मोत्यास पुष्कळ महत्त्व होते. या साम्राज्यात काही उच्च पदस्थ अधिकारीच मोती वापरू शकत असत. राजघराण्यातील व्यक्तींचे अलंकार व राजचिन्हे यांसाठी मोत्यांचा सर्रास वापर होत असे. पौर्वात्य देशांशी व्यापारी संबंध जोडून इटलीने तेथील मोती यूरोपात आणले. यूरोपात प्रबोधन कालात मोत्याचे निरनिराळे दागिने वापरात होते. त्या काळात बरोक (ओबडधोबड) मोत्यास जास्त मागणी होती. आधुनिक काळात पूर्ण गोल, आकर्षक रंगाचा, चमकदार व जड मोती जास्त वापरात आहे. 'ल रेनीडेस पर्ल' हा २७·५ कॅरट वजनाचा मोती फ्रान्सच्या राजघराण्यात होता. तो १७०२ साली चोरीस गेला. 'ल रिजेंटी' हा ३४ कॅरट वजनाचा मोतीही फ्रान्सकडे होता. कालवे पकडून खाणाऱ्या आदिमानवाला मोत्याचा शोध लागला असावा. मोत्याची चमक व तेज यांमुळे याची गणना मौल्यवान वस्तूंत झाली असावी. *ऋग्वेदात* सूर्याचा रथ व त्या रथाचे घोडे मोत्यांनी शृंगारले होते असे वर्णन आहे. हिंदू संस्कृतीत मोती हे चंद्राचे रत्न मानले आहे. चंद्रगुप्त मौर्याच्या दरबारी असलेल्या मीगॅस्थीनीझ या ग्रीक वकीलांच्या मते भारतात त्या काळात सोन्यापेक्षाही मोत्यास जास्त किंमत होती. वराहमिहिर या विक्रम राजांच्या दरबारी असलेल्या पंडितांनी आपल्या *बृहत्संहिता* या संस्कृत ग्रंथात 'मुक्ताफल' परीक्षा या प्रकरणात मोत्याविषयी बरेच लिहिले आहे. आयुर्वेदीय व युनानी औषध पद्धतींत मोत्यास विशेष महत्त्वाचे स्थान आहे. आयुर्वेदात मोती हा थंड, सारक, वीर्यकर, बल व पुष्टिकारक, पित्तनाशक, खोकला, श्वास इत्यादींवर उपयुक्त व आयुष्यवर्धक आहे, असे सांगितले आहे.

मोत्याचा शिंपला व मोती तयार होण्याची प्रक्रिया : मोत्याचा शिंपला ८ ते ११ सेंमी. लांब व साधारण वाटोळा असतो. दोन शिंपा ज्या काठाशी जोडलेल्या असतात तो काठ सरळ असतो. शिंपांची उघडझाक होऊ शकते. शिंपांच्या आत कालव (प्राणी) असते. त्याला संचलनाकरिता एक कोशिकामय (पेशीमय) पाय असून पाहिजे

तेव्हा तो बाहेर काढता येतो. पायापासून मजबूत सूत्रगुच्छ (मजबूत तंतूंचा पुंजका) निघालेला असून त्याच्या योगाने हा प्राणी एखाद्या कठीण वस्तूस घट्ट चिकटतो. कालवाचे शरीर मृदुस्तराने झाकलेले असते. यास प्रावार म्हणतात. शिंपेत तीन वेगवेगळे स्तर असतात. बाहेरचा स्तर जैव पदार्थाचा असून त्याला काँकिओलिन असे म्हणतात. याच्या आत समपार्श्वीय स्तर आणि शेवटी मुक्ताद्रव्याचा स्तर असतो. आतील दोन्ही स्तर कॅल्शियम कार्बोनेटाचे असतात व हे प्रावाराच्या उपस्तराच्या (जेथे कोशिका एकमेकींना चिकटलेल्या आहेत अशा कोशिकांच्या समूहाच्या) कोशिकांपासून तयार होतात.

ज्यापासून मोती बनतो त्या मुक्ताद्रव्याच्या मुख्य घटकास ⇨ *ॲरॅगोनाइट* म्हणतात. हा पदार्थ कॅल्शियम कार्बोनेट या द्रव्याचा असून याचे स्फटिक समचतुर्भुजी असतात. हे स्फटिक अत्यंत कठीण व चमकदार असतात. याच द्रव्याचा पण निराळे गुणधर्म असलेला कॅल्साइट हा पदार्थही मुक्ताद्रव्यात आढळतो. मुक्ताद्रव्यात काही वेळा अल्प प्रमाणात शंखद्रव्यही आढळते.

कवचाचे स्तर स्रवणाऱ्या कोशिका प्रावारस्तरात असतात. या कोशिकांचा एक अधिस्तर (मोकळ्या पृष्ठाला झाकणारा किंवा पोकळीच्या आत अस्तराप्रमाणे असणारा समान कोशिकांचा थर) असतो.



(अ) (आ) (इ)

आ. १. मोती तयार होण्याच्या प्रक्रियेतील अवस्था : (अ) प्रावार व शिंपला यांत घुसलेला वाळूचा कण : (१) वाळूचा कण, (२) प्रावार कोशिका, (३) आतील मुक्ताद्रव्याचा थर, (४) प्रचिनाकार थर; (५) शिंपल्याचा बाह्य थर; **(आ) प्रावार वाढून मुक्ताद्रव्याने वाळूचा कण वेढला जातो : (१)** मुक्ताद्रव्याचे थर; **(इ) पूर्ण वाढलेला मोती.**

जेव्हा एखादा कण बाहेरून प्रावार गुहेत शिरतो तेव्हा तो या अधिस्तरास चिकटतो व त्यावर या कोशिकांचे वेष्टन होऊन मुक्ताद्रव्याचे थर तयार होऊ लागतात. जर हा कण खोलवर प्रावारस्तरात शिरला, तर अगोदर त्याभोवती एक पिशवी तयार होते व नंतर या पिशवीत अडकलेल्या कणाभोवती मुक्ताद्रव्याचे थर बसू लागतात. मोत्याची वाढ होत असताना या पिशवीवर जर इतर इंद्रियांचा किंवा इतर कशाचा दाब आला नाही, तर आत तयार होणारा मोती गोल आकाराचा होतो, कारण कणाभोवती होणारे मुक्ताद्रव्याचे थर समकेंद्री असतात.

ओबडधोबड आकाराच्या मोत्यांना 'बरोक' म्हणतात. काही वेळा आत घुसलेला कण प्रावारस्तराच्या पिशवीत न स्थिरावता शिंपेच्या आतल्या स्तरास चिकटतो. यापासून तयार होणारे मोती अर्धगोलाकृती असतात.

मोत्याची कालवे व मोत्यांचे उत्पादन : मोती तयार करणारी कालवे खाऱ्या तसेच गोड्या पाण्यातही आढळतात. खाद्य कालवाप्रमाणे हा प्राणी शिंपल्यात राहतो; पण याचा शिंपला खडकास चिकटलेला नसतो. समुद्रातील पाण्याखालच्या खडकाळ किंवा रेताड भागात हा स्थिर अवस्थेत राहतो. याचा डिंभ (भ्रूणानंतरची स्वतंत्रपणे अन्न मिळवणारी व प्रौढाशी साम्य नसलेली क्रियाशील पूर्वावस्था) अल्पकाळ स्वतंत्रपणे राहतो व थोड्या अवधीत खडकावर स्थिर होतो.

मोती उत्पादनाच्या दृष्टीने खाऱ्या पाण्यात राहणारी आणि नैसर्गिक मोती उत्पादन करणारी कालवे *मेलिॲग्रिना* (*पिंक्टाडा*) या प्रजातीचे आहेत. पूर्वी हे *मार्गारिटीफेरा* या नावानेही ओळखले जात. *मेलिॲग्रिना* प्रजातीची कालवे सर्वांत मौल्यवान व सुंदर मोती उत्पादन करतात. इराणच्या आखातात सापडणाऱ्या *मे. व्हल्गॅरीस* या जातीच्या 'मोहर' या प्रकारच्या कालवाने उत्पादन केलेले मोती उत्कृष्ट समजले जातात.

मोती काढणारे पाणबुडे जोडीजोडीने काम करतात. समुद्रात दोन दोर सोडले जातात; त्यांपैकी एका दोरास सु. १८ किग्रॅ. वजनाचा दगड बांधलेला असतो. एकजण या दगड बांधलेल्या दोरास धरून बुडी मारतो. त्याच्या हातात पकडलेली कालवे भरण्यासाठी एक टोपली असते. दुसऱ्या दोरीचा उपयोग तो वर उभ्या असलेल्या मच्छिमारास संदेश देण्याकरिता करतो. पाणबुड्या पाण्याखाली १ ते १·५ मिनिट राहू शकतो. संदेश दिल्याबरोबर त्यास वर काढले जाते.

ओमानच्या द्वीपकल्पापासून कॉटारच्या किनाऱ्यापर्यंत १६ मी. ते ४० मी. खोलीवर खूप मोत्याची कालवे मिळतात. बहारीन बेटाच्या किनाऱ्यावरही पुष्कळ मोत्याची कालवे मिळतात. मे ते सप्टेंबर या काळात ही कालवे पकडली जातात. लिंगे हे बऱ्याच काळापासून इराणच्या आखातावरचे मोत्याच्या व्यापाराबद्दल प्रसिद्ध असलेले शहर आहे.

श्रीलंकेजवळ, बंगालच्या उपसागरात, मानारच्या आखातात *मे. व्हल्गॅरीस* ही मोत्याची कालवे मुबलक प्रमाणात आढळतात. येथून काढलेले मोती मद्रासच्या बाजारात येतात. पूर्व आफ्रिकेच्या झांजिबार बेटापासून ते मोझँबीक पर्यंतच्या समुद्रातील मोत्याच्या कालवांतील मोतीही मद्रासच्या बाजारपेठेत विक्रीस येतात. पूर्वी तांबड्या समुद्रातही मोत्याची कालवे पकडली जात असत; पण अलीकडे तेथे हा व्यवसाय बंद झाला आहे.

आग्नेय आशियातील सेलेबीझ बेटाजवळ मिळणारे मोती त्यांच्या रंगाबद्दल प्रसिद्ध आहेत. ऑस्ट्रेलियाजवळ *मे. मार्गारिटीफेरा* व *मे. मॅक्झीमा* या जातींची मोत्याची कालवे आढळतात. यांचे मोती सुंदर, रुपेरी पांढऱ्या रंगाचे असतात. दक्षिण पॅसिफिक महासागरातील काही बेटांवरही मोत्याच्या कालवांची मासेमारी केली जाते व हे मोतीही चांगले असतात. येथील मच्छीमार पाणबुडे धाडसी आहेत. पाण्यात बुडी मारताना ते दोरीस दगड बांधीत नाहीत. अमेरिकेजवळच्या कॅरिबियन समुद्रात मिळणारे मोती पौर्वात्य भागात मिळणाऱ्या मोत्यांपेक्षा आकारमानाने मोठे असले, तरी तितके चांगले नसतात. कॅलिफोर्नियाचे आखात, मेक्सिकोचे आखात व मेक्सिकोचा पॅसिफिक महासागराचा किनारा येथे मिळणाऱ्या मोत्यांचा रंग गडद असतो व त्यांवर धातूसारखी चमक दिसते. यांपैकी काही मोती पांढरे व चांगले गुणधर्म असलेले असतात.

मेलिॲग्रिना (*पिंक्टाडा*) प्रजातीखेरीज मॉलस्का संघात इतरही काही खाऱ्या व गोड्या पाण्यात राहणारे व मोती किंवा तत्सम पदार्थ उत्पादन करणारे प्राणी आहेत. खाऱ्या पाण्यातील गॅस्ट्रोपोडा वर्गातील

हॅलिओटिस व बायव्हाल्व्हिया वर्गातील *मिटीलस* व *प्लॅकुना* तसेच गोड्या पाण्यातील *युनिओ* व *ॲनोडोंटा* यांपासून मोती मिळतात. भारतात मात्र गोड्या पाण्यातील कालवांपासून मोती मिळाल्याचे आढळत नाही. अमेरिकेतील मिसिसिपी नदीत राहणाऱ्या कालवांपासून चांगले मोती मिळाले आहेत. अमेरिकेचा गुलाबी रंगाचा प्रख्यात मोती 'क्विन पर्ल' हा न्यू जर्सी राज्यात नॉचब्रुक येथे १८५७ साली सापडला. याचे वजन २३·२५ कॅरट आहे. ग्रेट ब्रिटनमध्ये प्राचीन काळी गोड्या पाण्यातील मोत्यांचा व्यापार मोठ्या प्रमाणात चालत असे; पण सध्या तो भरभराटीत नाही. यूरोपात गोड्या पाण्यातील मोत्यांचा व्यवसाय अजूनही थोड्या फार प्रमाणात अस्तित्वात आहे. चीनमध्ये हा व्यवसाय ख्रिस्तपूर्व २००० वर्षांपासून अस्तित्वात आहे, असे दिसते.

जपानमधील आकोया कालवात तयार होणारे मोती आकारमानाने २ ते ३ मिमी. व्यासापासून १० मिमी. व्यासापर्यंत असू शकतात. २ ते ५ मिमी. व्यासाचे मोती विपुल संख्येत आढळतात. ऑस्ट्रेलियातील पांढऱ्या बटरफ्लाय कालवात तयार होणाऱ्या मोत्यास 'साऊथ सी पर्ल' म्हणतात. यांचा व्यास १० मिमी.पासून १७ मिमी.पर्यंत असू शकतो; पण आकोया मोत्यांच्या तुलनेत हे फार दुर्मिळ व मौल्यवान मोती आहेत.

जपानच्या लेक बीवा या गोड्या पाण्याच्या तळ्यात पॉंड बटरफ्लाय कालवाकडूनही मोत्यांची निर्मिती होते. हे मोती तांदळासारखे लांबट असतात व ते 'राइस पर्ल' या नावाने ओळखले जातात.

काळे मोती ब्लॅक बटरफ्लाय कालवात सापडतात. हे दुर्मिळ असून फार किंमती आहेत.

खऱ्या मोत्यांचे उत्पादन भारतात पुरातन काळापासून चालू आहे. मोत्याची कालवे साधारणपणे समुद्रातील साध्या व प्रवाळ खडकांच्या कंगोऱ्यांवर समुद्रकिनाऱ्यापासून १९ किमी. अंतरावर व सु. १८ ते २२ मी. खोलीवर आढळतात. भारताच्या पूर्व किनाऱ्यावरचे मोत्याच्या कालवांचे क्षेत्र जास्त विस्तृत आहे. कन्याकुमारी ते किलाकराईपर्यंत हे पसरले आहे. त्यातल्या त्यात तुतिकोरिनजवळ मोत्याची कालवे मुबलक आहेत. यांत सिंधा मोती या जातीचे चांगले मोती मिळतात. पश्चिम किनाऱ्यावर सौराष्ट्रात जामनगरजवळही मोत्याची कालवे आढळतात. भारतातील मोत्याच्या कालवांची मुख्य केंद्रे मानारचे आखात, कच्छचे आखात, पाल्कची सामुद्रधुनी व बडोदे येथे आहेत. चार-पाच वर्षांत मोत्याचे कालव ९० ते १०० मिमी. वाढते व पकडण्यास योग्य समजले जाते. लहान कालवे पकडण्यावर कायद्याने बंदी घालण्यात आली आहे. दक्षिण भारतात पाणबुड्यांच्या मदतीने कालवे पकडली जातात. याउलट कच्छ आणि सौराष्ट्रात ओहोटीच्या वेळी ती हाताने गोळा केली जातात. कालवांची मच्छीमारी त्या त्या राज्य शासनाच्या कक्षेत येते व यासंबंधीचे कायदे, उद्योग, निर्यात वगैरे त्या शासनामार्फत होते.

गुजरात राज्यातील केंद्रात मोती काढण्याचे काम दरवर्षी किंवा एकवर्षाआड होत असे. या कालवांपासून पूर्वीच्या नवानगर संस्थानला दरवर्षी रु. ६,००० ते २३,००० पर्यंत लाभ होत असे. १९४० नंतर कालवांची संख्या कमी झाल्यामुळे त्यांची मच्छीमारी तीन-चार वर्षांआड होऊ लागली. १९६७ पासून ती संपूर्णतया बंद झाली.

मानारच्या आखातातील मोत्याच्या कालवांची संख्या मोठी आहे. गेल्या ३०० वर्षांत तेथे ३८ वेळा मोती मच्छीमारी करण्यात आली. १९५५–६१ या काळात ही मच्छीमारी ७ वेळा झाली व त्यापासून एकंदर रु. २२ लक्ष फायदा झाला. ही मच्छीमारी सध्या तमिळनाडू शासनाच्या ताब्यात आहे.

महाराष्ट्रात मोत्याची कालवे मिळत नव्हती. अलीकडेच रत्नागिरीजवळ ती थोडी आढळली आहेत. ठाण्याजवळ काही प्रमाणात *प्लॅकुना प्लॅसेंटा* ही कालवे मिळतात. यांत आढळणारे मोती अगदी निकृष्ट दर्जाचे असतात व ते आयुर्वेदीय औषधांकरिता वापरले जातात.

संवर्धित (कल्चर्ड) मोती : मोत्यांचे सौंदर्य व त्यांना असलेली वाढती मागणी लक्षात घेऊन मोत्याच्या कालवांचे संवर्धन व त्यांत मोत्यांची कृत्रिम निर्मिती यांकडे लोकांचे लक्ष वेधले. या दृष्टीने सर्वप्रथम प्रयत्न चीनमध्ये झाले. तेराव्या शतकात ये-जीन-यांग या चिनी मनुष्यास असे आढळले की, गोड्या पाण्यात राहणाऱ्या मोत्याच्या कालवाच्या प्रावारात जर बारीक कण घुसविला, तर त्यावर प्रावाराच्या स्रावाचे वेष्टन होऊन थर तयार होतो आणि असे थरावर थर बसून त्याचे पुढे मोत्यात रूपांतर होते. हे मोती आकाराने अर्धगोल व शिंपेस चिकटलेले असत. हे तंत्र चीनमध्ये पुढे पुष्कळ वर्षे वापरात होते. लहान कण, बारीक खडे, लाकडाचे किंवा धातूचे सूक्ष्म तुकडे यांचा वापर कालवांच्या प्रावारात घुसविण्यास होत असे. कधीकधी बुद्धाची अगदी सूक्ष्म प्रतिमाही प्रावारात घुसविली जात असे. यावर स्रावाचे वेष्टन होऊन मोती तयार होण्यास तीन ते चार वर्षे लागत असत. अशा अर्धगोल मोत्यास पुळीदार मोती म्हणत असत. यापासून पूर्ण गोलाकार मोती करण्यास दुसरा अर्धगोल मोती त्यास जुळवावा लागत असे. अठराव्या शतकात स्वीडिश शास्त्रज्ञ कार्ल लिनीअस यांनी मोत्याच्या कालवामध्ये लाकडाचा कण किंवा बारीक वाळूचा कण घालून कृत्रिम मोती मिळविले; पण हे मोती नैसर्गिक मोत्याप्रमाणे पूर्ण गोलाकार नव्हते. त्यांच्या आकारावरून त्यांनाही पुळीदार मोती म्हणत असत.

कोकिची मिकीमोटो या जपानी गृहस्थांनी १८९० साली संवर्धित मोत्याच्या कालवांपासून मोत्यांची निर्मिती करण्यात यश मिळविले. त्यांच्या प्रयोगात त्यांनी कालवाच्या प्रावारात मुक्ताद्रव्याचा बारीक कण घातला. यामुळे संपूर्णपणे मुक्ताद्रव्याचा बनलेला व पूर्ण गोलाकार मोती मिळू शकला. यालाच संवर्धित (कल्चर्ड) मोती असे म्हणतात. आवश्यक त्या सुधारणा करून संवर्धित मोती उत्पादनात हीच पद्धत अवलंबिली जाते. संवर्धित मोती नैसर्गिक मोत्यांसारखेच असतात. त्यावरील मुक्ताद्रव्याचा थर जर पातळ असेल, तर मानवाच्या शरीरावरील कातडीशी सतत संपर्क आल्याने त्याचा नाश होतो व आतील आधारद्रव्य उघडे पडते. जपानमध्ये ३०० पेक्षा अधिक मोत्याच्या कालवांची संवर्धन क्षेत्रे आहेत. यांपैकी आगो उपसागरातील सर्वांत मोठे क्षेत्र सु. ३७ किमी. इतक्या लांबीचे आहे.

पूर्ण वाढ झालेली (सु. ३ वर्षे वयाची) समुद्रभागातील मोत्याची कालवे गोळा करून किनाऱ्यावर आणतात. कालवांनी शिंपले उघडावेत यासाठी ती काही वेळ पाण्याबाहेर काढून ठेवतात. मुक्ताद्रव्याचा सूक्ष्म कण प्रावाराच्या थरामध्ये गुंडाळलेल्या अवस्थेत उघड्या शिंपल्यातून कालवाच्या प्रावारगुहेत पिचकारीसारख्या बोथट उपकरणाच्या साहाय्याने ठेवतात. यानंतर ही कालवे भक्कम पिंजऱ्यात नाजूक तारेने टांगून ठेवली जातात. हे पिंजरे समुद्रात ठराविक उंचीवर टांगून ठेवले जातात. या पिंजऱ्यांभोवती विद्युत् प्रवाह सोडलेला असतो. यामुळे कालवांचे समुद्रातील शत्रूंपासून व मानवापासूनही संरक्षण होते. कालवात मोती तयार होण्यास सु. ७ ते ८ वर्षे लागतात. यानंतर पिंजरे बाहेर काढून घेऊन त्यांतून मोती काढून घेतात. सुमारे ८५% कालवांत मोती मिळतात. हे मोती नंतर थंड पाण्याने धुवून त्यांना यंत्राने तकाकी आणली जाते. आकारमानाप्रमाणे त्यांची विभागणी करून त्यांना भोके पाडली जातात आणि सुटे किंवा माळा

करून बाजारात पाठविले जातात. नैसर्गिक मोत्यांच्या व्यापारात असणारी अनिश्चितता संवर्धित कालवांतील मोत्यांच्या निर्मितीमुळे नाहीशी झाली. परिणामी संवर्धित मोत्यांची निर्मिती व व्यापार पद्धतशीरपणे वाढविण्यात आले.

मोत्यांची पारख : मोत्याची परीक्षा निरनिराळ्या शास्त्रीय पद्धतींनी केली जाते. मुक्ताद्रव्यदर्शक (नॅक्रेस्कोप) या उपकरणाच्या साहाय्याने मोत्याचा आतील गाभा तपासता येतो. एन्डोस्कोप या उपकरणाच्या साहाय्याने मोत्यास पाडलेल्या छिद्राची (वेजाची) तपासणी करता येते. अस्सल नैसर्गिक मोत्यातील मुक्ताद्रव्याचे थर एककेंद्री असतात, तर संवर्धित मोत्यात ते समांतर असतात. मोत्यास छिद्र पाडण्यापूर्वी क्ष-किरणांच्या साह्याने हे थर कसे आहेत, हे समजू शकते. मोती खरे व चांगले आहेत की नाहीत हे ओळखण्यासाठी ढोबळ पद्धत म्हणजे ते आपल्या पुढच्या दातावर घासले असता खडबडीत लागले, तर खरे व गुळगुळीत लागले, तर खोटे असेही मानले जाते.

गुणधर्म व उपयोग : मोत्याचा रंग कालवाच्या जातीवर व आजूबाजूच्या परिस्थितीवर अवलंबून असतो. रंगाच्या छटा काळ्यापासून पांढऱ्यापर्यंत असू शकतात. गुलाबी रंगाचा भारतीय मोती सर्वोत्कृष्ट समजला जातो. या रंगास मोतीया रंग असेही म्हणतात. पूर्ण गोल पांढरा शुभ्र किंवा मोतीया रंगाचा, निर्मल, गुळगुळीत पृष्ठभाग असलेला, चमकदार व जड मोती सर्वोत्कृष्ट समजला जातो. यांखेरीज काळा, निळा, राखी, हिरवट वगैरे रंगांचेही मोती आढळतात. दर्जा व रंगावरून मोत्यांच्या जाती ठरविल्या जातात. बसराई, ढवदार, नूर, मजीट, शुक्री व हुरमुजी या काही प्रसिद्ध जाती आहेत. यांपैकी बसराई मोती अत्यंत मौल्यवान समजला जातो.

मोत्यांच्या आकारमानातही खूपच वैचित्र्य आढळते. ज्या मोत्याचे वजन पाव ग्रेन (०·०१६२ ग्रॅ.) पेक्षा कमी असेल, तर त्याला 'बीजमोती' म्हणतात. एक ग्रॅम वजनात असे ३०० मोती बसू शकतात. बरोक मोती सर्वांत जास्त वजनदार असतो. हेन्री टॉमस होप या गृहस्थांकडे असलेल्या बरोक मोत्याचे वजन १,८६० ग्रेन इतके होते. संगजिऱ्याचा कठीणपणा एक व हिऱ्याचा दहा असतो. या मापक्रमात मोत्याचा कठीणपणा साडेतीन ते चार असतो.

मोत्यांचा उपयोग मुख्यत्वेकरून दागिने करण्यासाठी होतो. मोती विशेष कठीण नसल्यामुळे त्यावर कठीण पदार्थांचे चरे पडू शकतात. म्हणून मोत्याचे दागिने शरीरावर सुरक्षित राहतील अशा ठिकाणी घातले जातात. कर्णभूषणे, गळ्यातील सर (मोती हार), बांगड्या, नथ इ. मोत्यांच्या दागिन्यांचे साधारण आढळणारे प्रकार आहेत. मोत्यास पाडलेली भोके मोठी होऊ नयेत म्हणून माळ वारंवार गाठवून घेणे व माळेतील दोन मोती एकमेकांजवळ येऊ नयेत म्हणून दोहींमध्ये गाठ देणे आवश्यक असते. घामाचा मोत्यावर परिणाम होतो म्हणून गळ्यातून माळ काढल्यावर ती पुसून ठेवणे आवश्यक असते. उष्णतेचाही मोत्यावर परिणाम होतो. मोती कॅल्शियम कार्बोनेटाचे बनलेले असल्यामुळे त्यांवर अम्लाचा परिणाम होतो. मोत्यास हवेतील आर्द्रतेची जरूर असते म्हणून फार दिवस मोती हवाबंद पेटीत ठेवू नयेत. मोत्यास हवेतील आर्द्रता मिळाली नाही, तर मुक्ताद्रव्याचा ऱ्हास होतो.

पुळीदार मोती व भोक पाडताना फुटलेले मोती यांचा उपयोग बटने करण्याकरिता किंवा पदकावर जडविण्याकरिता केला जातो. मोत्यांच्या कालवांच्या आतील चमकदार थरांचा उपयोग बटने, सुऱ्यांच्या मुठी इत्यादींसाठी होतो. काचेच्या किंवा प्लॅस्टिकच्या मण्यावर माशांच्या खवल्यापासून तयार केलेल्या रुपेरी द्रव्याचा पातळ थर देऊन नकली मोती तयार करतात. हे मोती किंमतीत अगदी स्वस्त असतात; पण त्यांचा दर्जा चटकन ओळखता येतो. असले मोती प्रथम सतराव्या शतकात फ्रान्समध्ये तयार केले गेले.

मोत्याचे औषधी गुण आणि उपयोग आयुर्वेदात वर्णिले आहेत. त्यानुसार मोती प्रकृतीने थंड, बल्य, पुष्टिकर, पित्तघ्न आहे. हृद्रोग, विषदाह, राजयक्ष्मा (क्षय), मुखरोग इत्यादींवरील औषधांत मोत्यांचा उपयोग करतात. मोती त्वचेच्या कांतीवर उपयुक्त आहे, तसेच तो विषनाश करतो व वीर्यप्रद आहे. कफ, खोकला, श्वास, अग्निमांद्य यांवर उपयुक्त, शरीराचा दाह कमी करणारा व आयुष्य वाढविणारा असेही त्याचे गुणधर्म सांगितले आहेत. मौक्तिकभस्म हे सर्वसाधारण लोकांस माहीत असलेले आयुर्वेदीय औषध आहे.

इ. स. १९६० मध्ये जपानने मोत्यांची निर्यात करून सु. ५ कोटी १५ लक्ष डॉलर मिळविले. जपाननंतर मोत्याच्या व्यापारात ऑस्ट्रेलियाचा व फिलिपीन्सचा क्रमांक लागतो. १९८४-८५ मध्ये भारताने ४·८१ कोटी रुपयांच्या मोत्यांची निर्यात केली, तर त्याच साली ५·३१ कोटी रुपयांच्या मोत्यांची आयात केली. भारतात संवर्धित मोती उत्पादनास बराच वाव आहे आणि त्या दृष्टीने शासनाचे व संशोधकांचे प्रयत्न चालू आहेत. (चित्रपत्र ३६).

पहा : अलंकार; कालव; जडजवाहीर; बायव्हाल्व्हिया.

संदर्भ : 1. Algarswamy, K. *Pearl Culture in Japan and Its Lessons for India*, 1968. 2. Algarswamy, K.; Quasim, S. Z. *What Are Pearls and How They Are Produced.* 3. Dickinson, J. *The Book of Pearls,* New York, 1968. 4. Shirai, S. *Pearls,* New York, 1981.

इनामदार, ना. भा.; जोशी, लीना; जोशी, मा. वि.; दुर्वे, वि. स.

मोतीबिंदु : डोळ्यातील भिंगास (काचेस) अपारदर्शकता (प्रकाश प्रतिबंधकत्व) येण्याला 'मोतीबिंदू' म्हणतात. प्रकाशकिरणांचे केंद्रीकरण करून त्याद्वारे जालपटलावर पूर्ण प्रतिमा उमटवणे हे भिंगाचे एकमेव कार्य असते [→ डोळा]. वस्तूच्या अंतरानुरूप, तसेच प्रकाशकिरणांच्या समांतरतेप्रमाणे किंवा अपसारितेप्रमाणे भिंगाचा प्रणमनांक [→ प्रकाशकी] बदलता येतो. या बदलाला 'दृष्टि-समायोजन' म्हणतात. याकरिता भिंगाचा आकार बदलावा लागतो व ते बहुतांशी त्याच्या बहिर्वक्र पृष्ठभागाच्या आकार-बदलाने साध्य होते.

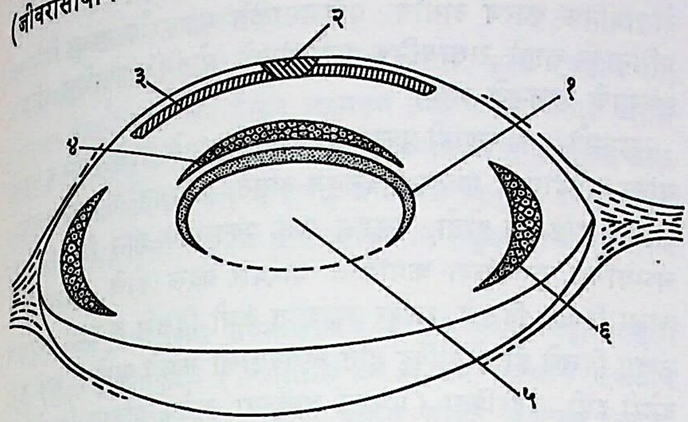
भिंगाचे भौतिक गुणधर्म वयोमानाप्रमाणे बदलतात. भ्रूणावस्थेत ते जवळजवळ गोलाकार व मऊ असते. प्रौढावस्थेत अग्र पृष्ठभाग पश्च पृष्ठभागापेक्षा कमी बहिर्वक्र होतो आणि गाभा अधिक कठीण बनतो. वार्धक्यात भिंग आकारमानाने वाढते, काहीसे चपटे होते व त्याची पारदर्शकता कमी होते. याशिवाय वाढत्या वयाबरोबर त्याची आकार बदलण्याची क्षमता कमी होते व दूरदृष्टी (जवळचे न दिसता लांबचे पदार्थ उत्तम दिसणे) हा दृष्टिदोष उत्पन्न होतो.

मोतीबिंदूविषयीची माहिती पुढीलप्रमाणे विभागली आहे : (१) वर्गीकरण, (२) विकृतिविज्ञान, (३) लक्षणे, (४) उपचार.

वर्गीकरण : मोतीबिंदूचे सहा प्रमुख वर्ग पाडता येतात : (अ) विकासजन्य, (आ) अपकर्षजन्य, (इ) आघातजन्य, (ई) किरणीयन-जन्य, (उ) उपद्रवजन्य आणि (ऊ) सार्वदेहिक विकृतिजन्य व विषबाधाजन्य.

विकासजन्य : भ्रूणावस्थेत पोषणज किंवा शोथजन्य (दाहयुक्त सुजेमुळे) किंवा आनुवंशिकतेमुळे योग्य वाढ न झाल्यामुळे अपारदर्शकता उत्पन्न होते. या प्रकारात सर्व प्रकारच्या जन्मजात मोतीबिंदूंचा समावेश होतो व त्यांना निरनिराळी नावे आहेत. गॅलॅक्टोमेह

या विकृतीत गॅलॅक्टोज चयापचयाकरिता (शरीरात होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींकरिता) आवश्यक असणाऱ्या एंझाइमाची (जीवरासायनिक विक्रिया घडून येण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनाची)



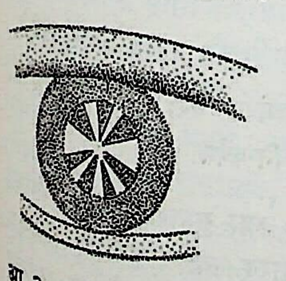
आ. १. जन्मजात मोतीबिंदूचे काही प्रकार : (१) मंडलीय, (२) अग्रो-संपुटीय, (३) पश्च ध्रुवीय, (४) पश्च गाभीय, (५) केंद्रकीय, (६) किरीटीय.

जन्मजात न्यूनता असते व त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या मोतीबिंदूला 'गॅलॅक्टोमेहजन्य मोतीबिंदू' म्हणतात. विकास दोषजन्य प्रकारात 'मंडलीय मोतीबिंदू' अधिक प्रमाणात आढळतो व तो दोन्ही डोळ्यांत असतो. आनुवंशिक किंवा पोषणज कारणामुळे उद्‌भवणाऱ्या या प्रकारात कधी कधी मुलामध्ये ⇨ *मुडदूस* ही विकृतीही आढळते. सिन मंडल [→ डोळा] या भिंगाशी संबंधित असलेल्या निलंबी बंधावरून 'मंडलीय' हे नाव दिले आहे.

अपकर्षजन्य : या प्रकारात वार्धक्यजन्य मोतीबिंदूचे प्रमाण सर्वाधिक आढळते. बहुधा ५० ते ६० वर्षे वयानंतर आढळणारी ही विकृती कधी कधी चाळीशीतही आढळते. ती कधी कधी कौटुंबिक स्वरूपात दिसते व प्रत्येक नव्या पिढीत अधिकाधिक कमी वयात आढळते. विकृती दोन्ही डोळ्यांत असते; परंतु एका डोळ्यात दुसऱ्यापेक्षा बरीच वाढलेली असते. अपारदर्शकता भिंगाच्या बाह्य भागात किंवा केंद्राभोवती सुरू होते. सुरू झालेला मोतीबिंदू काही महिन्यांत किंवा कधी कधी अनेक वर्षांनंतर पक्वावस्थेत जातो. याशिवाय कोणत्याही अवस्थेत तो स्थिर राहू शकतो.

मोतीबिंदू पक्व होईपर्यंत त्यात काही बदल (अवस्था) होतात :

(१) *पूर्वावस्था* : बाह्यभागाच्या परिधीमध्ये रेषांच्या स्वरूपात सुरुवात होते. या रेषा परिधीय भागाकडे रुंद व मध्यभागाकडे निमुळत्या होत जातात. या अवस्थेत पुष्कळ वेळा मोतीबिंदू स्थिर राहतो व दृष्टिदोष फारसा जाणवत नाही.



आ. २. पूर्वावस्थेतील वार्धक्यजन्य मोतीबिंदू (नेत्रपरीक्षकाला दिसणारे दृश्य).

(२) *फुगोटी अवस्था* : भिंगात अधिक द्रव शोषण होऊन ते फुगते व त्यामुळे कनीनिका (मध्यभागी छिद्र असलेले रंगद्रव्ययुक्त वर्तुळाकार पटल) पुढे ढकलली जाऊन पूर्वागाराची (कनीनिका आणि स्वच्छ मंडल-बुबुळाच्या पुढचा पारदर्शक भाग-यांमधील पोकळीची) खोली कमी होते.

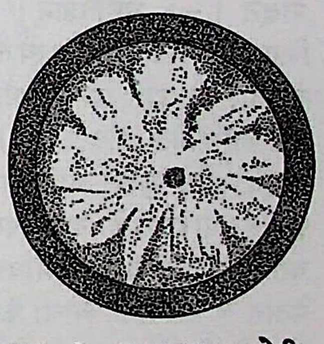
(३) *पक्वावस्था* : भिंगातील द्रव कमी होतो व ते संकोचते. पूर्वागार पूर्ववत होतो. कधी कधी संपूर्ण भिंगाचा कठीण काळपट भुरका गोळा बनतो. याला 'काळा मोतीबिंदू' म्हणतात. या अवस्थेत संपुट व भिंग सहज अलग करता येतात व म्हणून मोतीबिंदू पिकला असे म्हणतात. शस्त्रक्रियेद्वारे संपूर्ण संपुटबाह्य निष्कर्षण (काढून टाकण्याची क्रिया) या अवस्थेत सहज शक्य असते.

(४) *अतिपक्वावस्था* : वरील अवस्थेनंतरही मोतीबिंदू तसाच राहिल्यास त्याच्या पृष्ठभागावर बदल होतात. द्रवनाश होत राहून तो अधिक संकोचित व चापट बनतो. याला 'संकोचित मोतीबिंदू' म्हणतात. कधी कधी भिंगाचा आतील भाग मऊ, द्रवीय व दुधाळ बनून केंद्रक (भिंगाचा अधिक टणक मध्यवर्ती भाग) तळाशी बसतो. याला जे. बी. मोर्गान्ये या इटालियन विकृतिवैज्ञानिकांच्या नावावरून 'मोर्गान्ये मोतीबिंदू' म्हणतात. या अवस्थेत स्थानीय उपद्रवांचा अधिक धोका असल्यामुळे ती शस्त्रक्रियेस अयोग्य समजली जाते. मानवी भिंगातील निरनिराळ्या अवस्थांतील मोतीबिंदू चित्रपत्र क्र. ५८ मध्ये दाखविले आहेत.

आघातजन्य : भिंगाच्या संपुटावरील भेदक आघात किंवा नेत्रगोलाची ठेचाळणारी जखम मोतीबिंदूस कारणीभूत होते. आघातानंतर काही तासांतच भिंग नेत्रजल शोषणाने गढूळ बनते व फुगते. संपुटातील छिद्रातून भिंग गाभा बाहेर डोकावतो किंवा पूर्वागारात पडतो. हळूहळू संपूर्ण भिंग अपारदर्शक बनते. कधी कधी भिंगाचा हा भाग पूर्णपणे अभिशोषिला जातो; परंतु पुष्कळ वेळा अपारदर्शकतेमुळे शस्त्रक्रिया करावी लागते. ठेचाळणाऱ्या इजेमुळे उत्पन्न होणाऱ्या मोतीबिंदूला 'संक्षोभ मोतीबिंदू' म्हणतात.

किरणीयनजन्य : क्ष-किरण किंवा रेडियम यांच्या मोठ्या व वारंवार झालेल्या उद्‌भासनामुळे मोतीबिंदू होतो. फुंकून काच तयार करणारा कामगार, लोखंडाच्या भट्टीजवळ काम करणारा कामगार वगैरे अनेक तास भट्टीसमोर काम करावे लागणाऱ्यांमध्ये जंबुपार (दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य) किरणांमुळे मोतीबिंदू तयार होतो. तडित् आघात किंवा अती दाबाचा विद्युत् आघात कधी कधी अतिजलद वृद्धिंगत होणाऱ्या मोतीबिंदूस कारणीभूत असतात. हे सर्व प्रकार मूळ आघातजन्य प्रकारातच मोडतात.

उपद्रवजन्य : डोळ्याच्या काही रोगांमध्ये उपद्रवजन्य मोतीबिंदू तयार होऊ शकतो. कनीनिका-लोमशशोथ, वर्णपटलशोथ, स्वच्छमंडलावरील व्रण, जालपटल वियुक्ती इ. रोगांत [→ नेत्रवैद्यक] अशा प्रकारचा मोतीबिंदू तयार होतो. अपारदर्शकता बहुधा भिंगाच्या पश्च भागात सुरू होते. केंद्रीय प्रकाशकिरण तपासणीत (तिर्यक् प्रकाशन तपासणीत) ती तारकाकृती व भिंगात खोल असल्याचे दिसते. मोतीबिंदूचा हा प्रकार शस्त्रक्रियेस बहुधा अयोग्य असतो व त्याचे फलानुमानही समाधानकारक नसते.

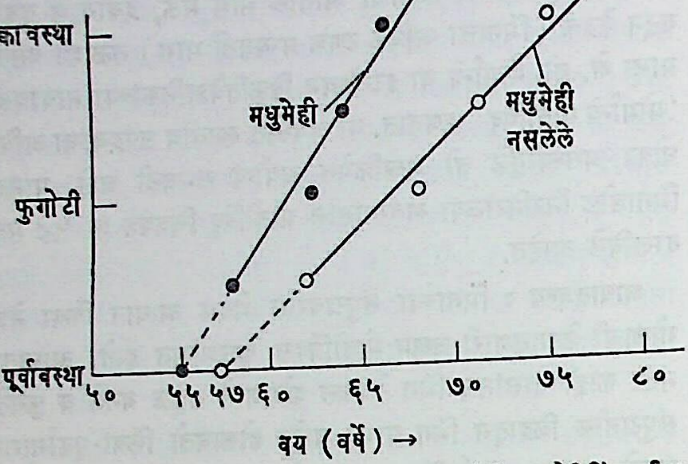


आ. ३. उपद्रवजन्य मोतीबिंदू (पश्च गाभीय).

सार्वदेहिक विकृतिजन्य व विषबाधाजन्य : बहुतकरून तरुणवयीन मधुमेही रुग्णात उत्पन्न होणारी मोतीबिंदू ही विकृती या प्रकाराचे सर्वोत्तम उदाहरण होय. बहुधा दोन्ही डोळ्यांतील, जलद वाढणारी आणि त्वरित शस्त्रक्रियोपचाराची आवश्यकता असणारी ही विकृती रक्तातील ग्लुकोजाचे प्रमाण अती वाढल्यामुळे (अतिग्लुकोजरक्ततेमुळे) उत्पन्न होते. ग्लुकोजाच्या ⇨ *क्षपण*ाने तयार होणारा सॉर्बिटॉल हा पदार्थ साचल्यामुळे भिंगात अपारदर्शकता येत असावी. कधी कधी अल्पकाळ टिकणारी व दृष्टिमांद्य वाढलेली ही विकृती रक्तातील ग्लुकोजाचे प्रमाण नियंत्रित होताच पूर्णपणे नाहीशी होते. मधुमेह वार्धक्यजन्य मोतीबिंदूच्या उत्पादनास मदत करीत असल्यामुळे मधुमेहीत मोतीबिंदू काही वर्षे अगोदरच तयार होतो. एका पाहणीत निरोगी

व्यक्तीत सर्वसाधारण वय ६१ ते ७५ असल्यावेळी मोतीबिंदू आढळले होते. हीच वयोमर्यादा मधुमेही रुग्णात ५८ ते ६६ आढळली होती.

⇨ अवटू ग्रंथीवरील शस्त्रक्रियेच्या वेळी ⇨ परावटू ग्रंथीही काढून टाकल्या गेल्यास मोतीबिंदू होण्याचा संभव असतो. बुना स्टीनर्ट या



आ. ४. मधुमेही व मधुमेही नसलेल्या रुग्णांतील मोतीबिंदूवरील परिणाम दर्शविणारा आलेख.

जर्मन वैद्याच्या नावावरून ओळखण्यात येणाऱ्या 'स्टीनर्ट रोग' या आनुवंशिक रोगात स्नायूंचा अपकर्ष हे प्रमुख लक्षण असून मोतीबिंदू उद्‌भवण्याचे प्रमाण मोठे असते. एस्. ए. के. विल्सन यांच्या नावाने ओळखण्यात येणाऱ्या 'विल्सन रोग' या तांब्याच्या चयापचयासंबंधीच्या आनुवंशिक विकृतीत भिंग संपुटावर होणाऱ्या कॉपर कार्बोनेटाच्या संचयामुळे उत्पन्न होणारा मोतीबिंदू त्याच्या वैशिष्ट्यपूर्ण रचनेमुळे 'सूर्यफूल मोतीबिंदू' म्हणून ओळखला जातो.

मेदवृद्धी कमी करण्याकरिता वापरण्यात येणाऱ्या डायनायट्रोफिनॉल नावाच्या औषधाच्या विषारी परिणामामुळे जलद पक्व होणारे मोतीबिंदू उत्पन्न होत असल्याचे आढळले आहे.

विकृतिविज्ञान : भ्रूणावस्थेतील बाह्यस्तरापासून [→ भ्रूणविज्ञान] बनणारे डोळ्याचे भिंग हा भाग प्रौढावस्थेतही वृद्धिंगत होत असतो. ही वृद्धी त्याच्या अग्रपृष्ठावर असलेल्या एक-कोशिकीय (एक-पेशीय) थरातील कोशिकांपासून होते. जुन्या कोशिका भिंगाच्या विषुववृत्तीय भागाकडे ढकलल्या जातात व मध्यवर्ती गाभ्यातील तंतू अधिकाधिक दाबाखाली येतात व परिणामी त्यांची केंद्रके (कोशिकातील कार्याचे नियमन करणारे गोलसर जटिल पुंज) नाहीशी होतात. भिंगाचा गाभा बहुतांशी ग्लुकोज चयापचयास उपयुक्त एंझाइमांनी व्यापलेला असतो. भिंगातील घन पदार्थांचे वजन एकूण वजनाच्या ३५% असते व ते बहुतांशी प्रथिनांचे असते.

मोतीबिंदूच्या सुरुवातीचा बदल म्हणजे तंतूंच्या दरम्यान जागाजागी द्रव गोळा होऊ लागणे हा होय. हे द्रव-गोळे गोलाकार असतात व त्यांना 'मोर्गान्ये गोळ्या' म्हणतात. तंतू फुगतात व त्याचे अपघटन (रेणूचे तुकडे होण्याची क्रिया) होऊन त्याज्य पदार्थ तयार होतात. कधी कधी संपूर्ण बाह्य भागाचा गाभाच द्रव बनतो; परंतु भिंगाच्या केंद्रकावर परिणाम होत नाही (मोर्गान्ये मोतीबिंदू).

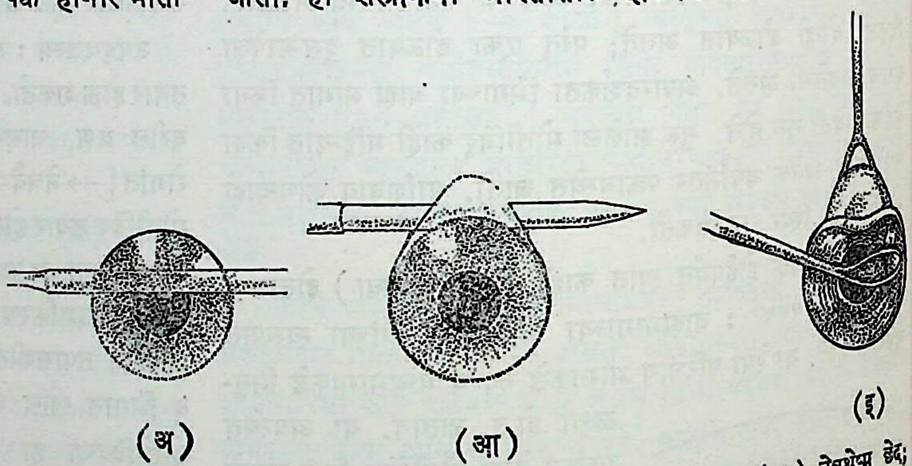
भिंगातील प्रथिनांबद्दल बरेच संशोधन चालू आहे. या प्रथिनांमध्ये वयोपरत्वे बदल होत असावेत. वार्धक्यजन्य मोतीबिंदूमध्ये निष्प्रकृतिकृत (मूळ गुणधर्म बदललेली) प्रथिने जमा झाल्याचे आढळले आहे. अंड्यातील पांढरा बलक शिजवताच त्याचा पांढरा गोळा बनतो त्याप्रमाणेच डोळ्यातील 'अल्युमिनॉइड' नावाच्या प्रथिनाचा गोळा बनत असावा. मात्र या बदलास उष्णता कारणीभूत न होता रासायनिक कारण असावे. प्रयोगशाळेत पारदर्शक स्वच्छ भिंगाच्या प्रथिनावर काही रासायनिक प्रयोगांमध्ये मोतीबिंदूप्रमाणेच परिणाम झाल्याचे आढळले आहे.

लक्षणे : कोणत्याही प्रकारच्या मोतीबिंदूमध्ये त्याचे स्थान व व्याप्ती यांवर दृष्टिदोषाचे प्रमाण अवलंबून असते. मध्यवर्ती व प्रसृत प्रकारात अधिक दृष्टिनाश होतो. हळूहळू फक्त प्रकाशाचे ज्ञान शिल्लक उरते. चष्म्याच्या काचांच्या क्रमांकात वारंवार बदल होणे, डोळ्यासमोर काळा ठिपका दिसणे, भरपूर प्रकाशात कमी दिसणे व कमी प्रकाशात उत्तम दिसणे ही मोतीबिंदू होत असल्याची लक्षणे आहेत. कधी कधी दुहेरी दृष्टी, बहुदृष्टिता (एकाच वस्तूच्या अनेक प्रतिमा दिसणे) इ. लक्षणे उद्‌भवतात. शोथजन्य लक्षणांचा अभाव असतो.

उपचार : प्राचीन काळापासून मोतीबिंदूवरील प्रमुख किंबहुना एकमेव उपचार म्हणजे शस्त्रक्रियेने अपारदर्शी भिंग काढून टाकून जालपटलाकडे जाणाऱ्या प्रकाशकिरणांचा मार्ग मोकळा करणे हाच होता. सुश्रुत (इ. स. सु. पहिले शतक) आणि वाग्भट (इ. स. सु. सातवे शतक) यांच्या ग्रंथांतून मोतीबिंदूवरील शस्त्रक्रियेचे वर्णन दिलेले आढळते. या शस्त्रक्रियेत निकामी अपारदर्शी भिंग (मोतीबिंदू) त्यामागे असलेल्या सांद्रजलपिंडात (जेलीसारख्या द्रव असलेल्या भागात) ढकलले जाई. ही 'पश्च-विस्थापन शस्त्रक्रिया' (कौचिंग) अठराव्या शतकापर्यंत वापरात होती.

आज मोतीबिंदूवरील शस्त्रक्रियेचे तीन प्रकार वापरात आहेत : (अ) संपुटांतर्गत शस्त्रक्रिया, (आ) संपुटबाह्य शस्त्रक्रिया आणि (इ) भिंग खंडन किंवा भिंग पायसीकरण.

संपुटांतर्गत शस्त्रक्रिया : या शस्त्रक्रियेत मोतीबिंदू संपुटासहित काढला जातो. ही शस्त्रक्रिया भारतातील इंडियन मेडिकल सर्व्हिसमधील



आ. ५. मोतीबिंदूची संपुटांतर्गत शस्त्रक्रिया : (अ) स्वच्छमंडल छेद; (आ) नेत्रश्लेष्म छेद; (इ) मोतीबिंदूचे (निकामी भिंगाचे) निष्कर्षण.

ले. कर्नल हेन्री स्मिथ यांनी १९०० च्या सुमारास प्रथम उपयोगात आणली. जगातील अनेक नेत्रविशारद त्यांच्याकडे ही शस्त्रक्रिया शिकावयास येत. विशेष म्हणजे ते या विद्यार्थ्यांकडून स्वतःच्या प्रत्यक्ष देखरेखीखाली ही शस्त्रक्रिया करवून घेत. १९१० पर्यंत त्यांनी जवळजवळ २०,००० शस्त्रक्रिया केल्या होत्या.

सर्वसाधारणपणे शस्त्रक्रिया क्रम पुढीलप्रमाणे असतो. रुग्णास सार्वदेहिक वा स्थानिक भूल दिल्यानंतर : (१) स्वच्छमंडलावर किंवा श्वेतमंडल (नेत्रगोलाचा सर्वांत बाहेरचा संरक्षक थर) व स्वच्छमंडल यांच्या संधीवर १२ ते १४ मिमी. लांबीचा छेद घेतात व शिवण धागे बसवतात. (२) कनीनिकेवर अल्पसा छेद घेतात. (३) छेदामधून संपुटासहित भिंग काढतात. (४) छेद आणखी काही धागे

वापरून शिवतात. (५) सूक्ष्मजंतू संसर्गप्रतिरोधक औषधे वापरतात. (६) डोळ्यावर पट्टी बांधतात.

सबंध जगभर ही शस्त्रक्रिया अधिक प्रमाणात वापरात आहे कारण ती पुष्कळशी उपद्रवरहित आहे.

संपुटबाह्य शस्त्रक्रिया : ही वरीलप्रमाणेच असते. फरक एवढाच की, संपुटाच्या अग्रभागात छेद घेऊन त्यामधून भिंग काढून घेतात आणि संपुटाचा पश्च भाग तसाच ठेवतात. काही रुग्णांमध्ये संपुटांतर्गत शस्त्रक्रियेनंतर जखम लवकर बरी न होणे, जालपटल वियुक्ती किंवा शोथ यांसारख्या उपद्रवांचा अधिक धोका वाटल्यास संपुटबाह्य शस्त्रक्रियाच योग्य असते.

भिंग खंडन किंवा भिंग पायसीकरण : भिंगाचे अगदी लहान लहान तुकडे किंवा पायसीकरण (भिंगातील द्रव व घन पदार्थांचे एकजीव मिश्रण करण्याची क्रिया) करणारी अनेक साधने उपलब्ध आहेत. उदा., श्राव्यातीत ध्वनितरंगांचा [→ श्राव्यातीत ध्वनिकी] उपयोग करून भिंगाचे पायसीकरण करतात. खंडन किंवा पायसीकरणानंतर एका छोट्या पोकळ नळीद्वारे (सूचीद्वारे) भिंग सहज शोषून घेता येते. ही शस्त्रक्रियेची उपकरणे खर्चिक व अवजड असतात, तसेच ती हाताळण्याकरिता खास तंत्रज्ञांची गरज असते. या कारणांमुळे ती फारशी उपयोगात नाहीत. याशिवाय शस्त्रक्रियेनंतर उरलेल्या संपुटावर घड्या पडून त्याची आवश्यक असलेली पारदर्शकता नाहीशी होते. परिणामी पुन्हा शस्त्रक्रिया करून तो भागही काढून टाकावा लागतो.

शीत-शल्य चिकित्सा उपचारात विशिष्ट उपकरणाद्वारे भिंगाची अतिथंड व बर्फासारखी गोळी तयार करून ती बाहेर खेचून घेतात. 'शीत-निष्कर्षण' या नावाने ओळखण्यात येणारी ही शस्त्रक्रिया करण्याकरिता 'क्रायोड' किंवा 'क्रायोस्टायलेट' नावाचे उपकरण वापरतात.

शस्त्रक्रियापूर्व व शस्त्रक्रियेनंतर घ्यावयाची काळजी : शस्त्रक्रियेपूर्वी रुग्णाची संपूर्ण शारीरिक तपासणी आवश्यक असते. दोष आढळल्यास त्यांवर इलाज करून ते शक्य तेवढे आटोक्यात ठेवणे जरूर असते. मधुमेहाची शंका असल्यास तत्संबंधी सर्व प्रयोगशालेय तपासण्या करून ग्लुकोजरक्तता आटोक्यात ठेवणे अत्यावश्यक आहे. याशिवाय डोळ्यांच्या तपासणीत पापण्या, अश्रुमार्ग तपासणे जरूर असते. डोळ्यांच्या शस्त्रक्रियेपूर्वी ३६ तास अगोदर नेत्रश्लेष्मस्राव सूक्ष्मजंतु-संवर्धनाकरिता घेऊन त्यात न्यूमोकोकाय, स्टॅफिलोकोकाय, स्ट्रेप्टोकोकाय यांसारखे सूक्ष्मजंतू नसल्याची खात्री करून घेणे, शस्त्रक्रियेनंतरच्या उपद्रवावरील प्रतिबंधास मदत करणारे असते. सूक्ष्मजंतू आढळल्यास त्यांचा संसर्ग नाहीसा होईपर्यंत शस्त्रक्रिया टाळावी.

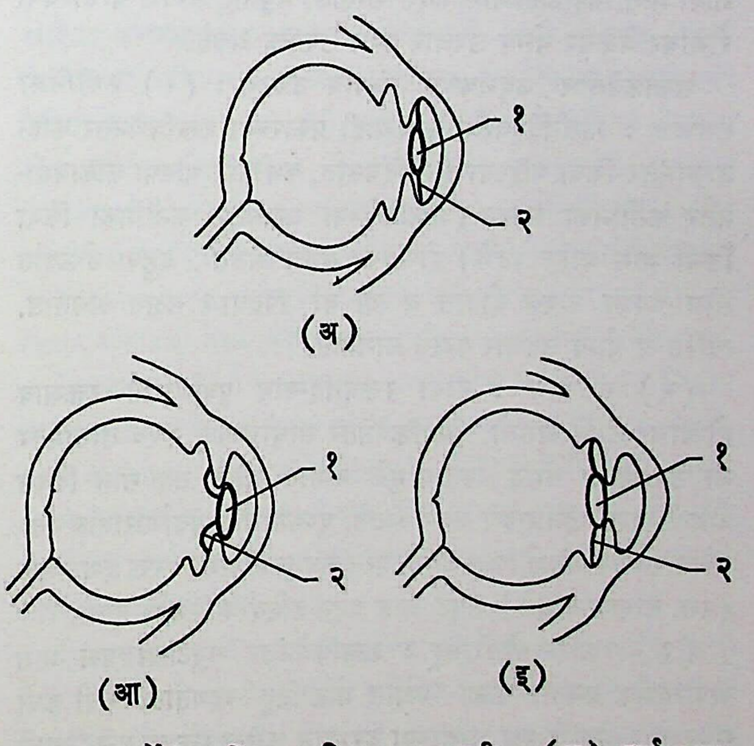
शस्त्रक्रियेनंतर उत्तम परिचर्येची जरूरी असते. पहिले काही तास सर्व अनावश्यक हालचाली टाळून डोके जेवढे स्थिर ठेवता येईल तेवढे ठेवणे हितावह असते. कुशीवर न वळणे, जवळच्या किंवा अंथरुणातील वस्तू न हाताळणे, दातांची कवळी घालणे वा काढणे इत्यादींकडे रुग्णाच्या जवळ बसणाऱ्यांनी लक्ष द्यावयास हवे. चावण्यास कठीण पदार्थ (उदा., खारीक, सुपारी, रेवडी) देऊ नयेत. त्यामुळे जबड्यावर व पर्यायाने डोळ्यावर ताण पडण्याची शक्यता असते. रुग्णाच्या खोलीत शांतता असावी कारण एकाएकी होणाऱ्या मोठ्या आवाजानेही डोळा पिळवटू शकतो. डोळ्यावरील पट्टी सोडताना व बांधताना, तसेच औषधांचे थेंब घालताना काळजी घ्यावयास हवी. केसांच्या वेणीफणी करताना हिसका बसणार नाही, अशी काळजी घ्यावी. आहार हलका असावा व अन्न भरवताना किंवा स्वसेवन करताना ठसका न लागेल, अशी काळजी घ्यावी.

तिसऱ्या दिवसापासून शस्त्रक्रिया न केलेला डोळा उघडा ठेवून रुग्णास थोडा थोडा वेळ अंथरुणातच बसू देतात. चौथ्या-पाचव्या दिवसापासून आरामखुर्चीत बसू देऊन वेळ हळूहळू वाढवावी. दहाव्या दिवसानंतर काळा चष्मा वापरावा.

शस्त्रक्रियेनंतर सामान्यतः एक महिन्याने आणि कोणतेही प्रक्षोभाचे लक्षण (लाली वगैरे) नसल्यास भिंगहीनतेकरिता आणि दृष्टिदोष सुधारण्याकरिता ⇨ चष्मा, स्पर्श-भिंग किंवा अंतर्नेत्रीय भिंग वापरावे लागते. योग्य भिंगामुळे प्रतिमा जालपटलावर पडते. बहुधा १० डायॉप्टर शक्तीचे बृहद्दर्शक भिंग वापरावे लागते. नेत्रगोल मोठ्या आकारमानाचा असल्यास म्हणजे भिंगापासून जालपटलाचा भाग प्राकृतिक (सर्वसाधारण) डोळ्यापेक्षा अधिक अंतरावर असल्यास कमी शक्तीचे भिंग आणि नेत्रगोल लहान असल्यास जादा शक्तीचे भिंग वापरावे लागते. याशिवाय ऱ्हस्वदृष्टी सुधारण्याकरिता द्विकेंद्री भिंग वापरावे लागल्यास तेही जादा शक्तीचे असावे लागते. दोन्ही डोळ्यांच्या भिंगहीनतेवर चष्मा हे सर्वोत्तम साधन आहे.

हल्ली तीन प्रकारची स्पर्श-भिंगे उपलब्ध आहेत : (१) कठीण, (२) मऊ आणि (३) अधिक दिवस वापरता येणारी. यांपैकी पहिल्या व दुसऱ्या प्रकारची भिंगे रोज रात्री झोपते वेळी काढून ठेवावी लागतात. तिसऱ्या प्रकारचे भिंग चार आठवड्यांपर्यंत न काढता ठेवता येते. ही भिंगे एकाच डोळ्यावरील शस्त्रक्रियेनंतर व दुसऱ्या डोळ्यातील भिंग चांगले असल्यास वापरणे योग्य असते. भिंगहीन डोळ्यातील प्रतिमा प्राकृतिक भिंग असलेल्या डोळ्यातील प्रतिमेपेक्षा जवळजवळ ६% मोठी असली, तरी काही रुग्णांमध्ये मेंदूकडून दोन्ही प्रतिमांचे एकत्रीकरण होते. पुष्कळ रुग्णांमध्ये दोन्हींपैकी जी अधिक स्वच्छ व नैसर्गिक असेल तिचेच मेंदू अर्थबोधन करतो आणि त्यातही मेंदू बहुधा प्राकृतिक भिंगाची प्रतिमाच पसंत करतो.

अंतर्नेत्रीय भिंग बहुधा शस्त्रक्रियेच्या वेळीच वापरतात. पॉलिमराइज्ड मिथिल मेथॅक्रिलेट या प्लॅस्टिकापासून बनविलेले हे भिंग कनीनिकेच्या पुढे पूर्वागारात, तिच्यामागे पश्चागारात अथवा तिच्याच पातळीवर बसविता येते.



आ. ६. अंतर्नेत्रीय भिंग बसविण्याच्या पद्धती : (अ) पूर्वागारात; (आ) पश्चागारात; (इ) कनीनिका पातळीत : (१) भिंग, (२) कनीनिका.

अंतर्नेत्रीय भिंगे एकनेत्रीय भिंगहीनतेकरिता उत्तम असतात. मात्र दीर्घकालीन वापरानंतर उत्पन्न होणाऱ्या दृष्टिदोषावर उपचारार्थ पुन्हा

शस्त्रक्रियेचा अवलंब करावा लागतो. कधी कधी काही वर्षांनंतर स्वच्छमंडल धुरकटून अपारदर्शी बनते. सर्वांत मोठा उपद्रव म्हणजे शोथजन्य जालपटल शोफ (द्रवसंचय) हा होय. या कारणामुळे या भिंगांचा दीर्घकालीन उपयोग अजूनही अनिश्चित आहे.

मोतीबिंदूवरील औषधी उपचाराकरिता संशोधन चालू आहे. मानवी भिंगातील प्रथिनांचे निष्प्रकृतिभवन आणि ॲमिनो अम्लांची अन्योन्य जुळणी जसजशी जुनी होते म्हणजेच मोतीबिंदू जसा अधिक जुना होतो, तसा त्याचा रंग पिवळा किंवा करडा बनतो. असाच प्रयोग प्रयोगशाळेतही यशस्वी झाला आहे. अन्योन्य जुळणीस प्रतिबंध करणारी काही औषधे प्रयोगशाळेत यशस्वी ठरली आहेत. यांपैकी ॲस्पिरिनाचे अनुजात (त्यापासून बनलेले संयुग), सॅलिसिलेट संधिवाताम संधिशोथ आणि अस्थिसंधिशोथ या बहुतकरून वृद्धावस्थेत उद्‌भवणाऱ्या रोगांकरिता मोठ्या मात्रेत आणि बरीच वर्षे घेतले जाते. अशा वृद्धांमध्ये मोतीबिंदू उशीरा तयार होतो किंवा त्यास प्रतिबंध होतो, असे आढळले आहे. सॅलिसिलेट मोठ्या मात्रेत सेवन केल्यामुळे ते भिंगामध्ये अवशोषिले जाऊन अन्योन्य जुळणीस प्रतिबंध होत असावा. इतर औषधांसंबंधी असेच संशोधन चालू आहे.

प्रतिबंधात्मक उपाय : वर प्रतिबंधासंबंधी उल्लेख आला आहे. ॲस्पिरीन मानवी रुग्णांत उपयुक्त ठरले आहे. ६० ते ८५ वयोगटातील मधुमेही रुग्णांना ॲस्पिरीन दररोज मोठ्या मात्रेत दिल्यानंतर व त्याच काळात ज्यांना अजिबात ॲस्पिरीन दिले नव्हते अशांच्या तपासणीत, ॲस्पिरीन घेणाऱ्यात फक्त २०% तर न घेणाऱ्यांत ७८% मोतीबिंदूचे प्रमाण आढळले होते.

मोतीबिंदूची सुरुवात टाळणे वा पुढे ढकलणे शक्य आहे. पौष्टिक, प्रथिनयुक्त व जीवनसत्त्वांचा समावेश असलेला आहार (यामध्ये दूध, पपई, आंबा, गाजर, पालक, अंडी, मासे यांचा विशेष समावेश असावा), क्ष-किरण, धूळ, धातूचे कण इत्यादींपासून बचाव वगैरे गोष्टी मोतीबिंदू टाळण्यास मदत करतात. मधुमेह, उपदंश यांसारख्या रोगांवर वेळेवर योग्य उपचार करणे उपयुक्त असते.

शस्त्रक्रियेनंतर उद्‌भवणारे संभाव्य उपद्रव : (१) *कनीनिका स्खलन* : मोतीबिंदूवरील कोणत्याही प्रकारच्या शस्त्रक्रियेनंतर काही तासांनंतर किंवा पहिल्या तीन दिवसांत, कधीकधी थोड्या कालावधीनंतर कनीनिका स्खलन (शस्त्रक्रियेच्या जखमेतून कनीनिका किंवा तिचा भाग बाहेर पडणे) होण्याचा संभव असतो. बहुधा डोळ्यात तीव्र वेदना उत्पन्न होतात व त्या या उपद्रवाचे लक्षण असतात. त्वरित व योग्य उपचार करावे लागतात.

(२) *रक्तस्राव* : नव्या रक्तवाहिन्यांत पूर्वागारात रक्तस्राव होण्याचा संभव असतो. शस्त्रक्रियेनंतर साधारणपणे १२० तासांनंतर या उपद्रवाचा संभव असल्यामुळे रुग्णाने पहिले सहा-सात दिवस अगदी स्वस्थ पडून राहणे जरूर असते. पुष्कळ वेळा पूर्वागारातील रक्तसंचय पूर्णपणे अवशोषिला जातो; परंतु कधीकधी अंशतः रक्त क्लथनामुळे (रक्त साखळण्यामुळे) संपुट जाड बनून दृष्टिदोष निर्माण होतो.

(३) *पश्चात मोतीबिंदू* : शस्त्रक्रियेनंतर संपुटाचा पश्च भाग अपारदर्शक बनतो. याला 'पश्चात मोतीबिंदू' म्हणतात. कधी कधी संपुटाच्या अग्र व पश्च भागांच्या दरम्यान क्लथित रक्त वा मूळ भिंगाचे तुकडे गोळा होतात. याला 'दुय्यम मोतीबिंदू' म्हणतात. या उपद्रवाकरिता पुन्हा शस्त्रक्रिया करावीच लागते व प्रकाशकिरणांना मार्ग मोकळा करून द्यावा लागतो. या शस्त्रक्रियेला 'पश्चात मोतीबिंदू विपाटन' म्हणतात.

आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचे, भारतीय नेत्रविशारद मुरुगप्पा चन्नवीरप्पा मोदी (१९१६–) यांचे मोतीबिंदूबाबतचे कार्य मोठे उल्लेखनीय आहे. त्यांनी भारतातील सर्व राज्यांत नेत्र शिबिरे भरवून १९८४ सालापर्यंत ५० लाखांपेक्षा जास्त नेत्र शस्त्रक्रिया केलेल्या होत्या. त्यांपैकी बहुतांश शस्त्रक्रिया मोतीबिंदूवरील असून एका दिवसात मोतीबिंदूच्या ८३३ शस्त्रक्रिया करण्याचा विक्रम त्यांनी केलेला आहे. या त्यांच्या निस्वार्थी कार्याच्या गौरवार्थ त्यांना भारत सरकारने पद्मश्री (१९५६) व पद्मभूषण (१९६८) हे सन्मान दिलेले असून राष्ट्रपतींचे मानद नेत्रशल्यचिकित्सक म्हणून त्यांची नेमणूक झालेली आहे. यांखेरीज त्यांना परदेशांतून अनेक मानसन्मान मिळालेले आहेत. मोदी यांनी कर्नाटकातील दावणगेरे येथे सार्वजनिक प्रतिष्ठान स्थापिले असून त्यांच्या विद्यमाने तेथे धर्मार्थ नेत्र रुग्णालय चालविले जाते. (चित्रपत्र ५८).

पहा : डोळा; नेत्रवैद्यक.

संदर्भ : 1. Bernstein, E. Ed. *Medical and Health Annual*, Chicago, 1984. 2. Garland, P. *Opthalmic Nursing*, London, 1966. 3. Lerman, S. *Basic Opthalmology*, New York, 1966. 4. Lyle, T. K.; Cross, A. G. *May and Worth's Manual of Diseases of the Eye*, London, 1959. 5. Samuels, B.; Fuchs, A. *Clinical Pathology of the Eye*, New York, 1952.

भालेराव, य. त्र्यं.

मोतेत : चर्चमधील समूहगानाचा प्रकार. तेराव्या शतकात तो उगम पावला. 'कॉन्डक्टस' (बाराव्या-तेराव्या शतकांतील, चर्च-संगीतातील एक रचनाप्रकार. या कालखंडात रचना करणे, म्हणजे आधीच उपलब्ध असलेल्या स्वरधुनीला अधिक 'आवाजां'साठी असलेल्या संगीताची जोड देणे. अशी नवरचित धुन 'प्लेन साँग' प्रकारात नसून लौकिक संगीतातील वा नवीन असेल, तर तिला 'कॉन्डक्टस' म्हणत.) या धर्मसंगीतप्रकारास मागे टाकून, सोळाव्या शतकानंतर त्याच्या दुसऱ्या अवस्थेत तो जास्त प्रभावी ठरला. मूळ फ्रेंच 'मोत' (म्हणजे शब्द) या संज्ञेवरून मोतेत ही संज्ञा निर्माण झाली. ही बहुधुनपद्धतीची संगीतरचना असून, त्यात सुरुवातीपासून विभिन्न दिशांनी जाणाऱ्या स्वरावली एकत्र वापरण्यास अधिक मुभा होती. निरनिराळ्या रचनाभागांमधील स्वरांचे कालमूल्यही विविध व अधिक दीर्घ पल्ल्याचे होते. ⇨ *जोव्हान्नी पॅलेस्ट्रीना* (१५२५–९४) व विल्यम बर्ड (१५४३–१६२३) यांच्या काळी मोतेत हे सांगीतिक आविष्काराचे प्रमुख साधन गणले जात होते. मोतेत म्हणजे आज उपासनेत नसलेल्या लॅटिन भाषिक, चर्चमधील व समूहगानप्रकार–पद्धतीच्या रचना असा वर्तमान अर्थ रूढ आहे. धर्मोपासनेच्या परंपरेनुसार जिथे विशिष्ट संहितेचे गायन करण्याचा आदेश नसतो तिथे मोतेतचा उपयोग केला जातो, असे ढोबळ मानाने म्हणता येईल.

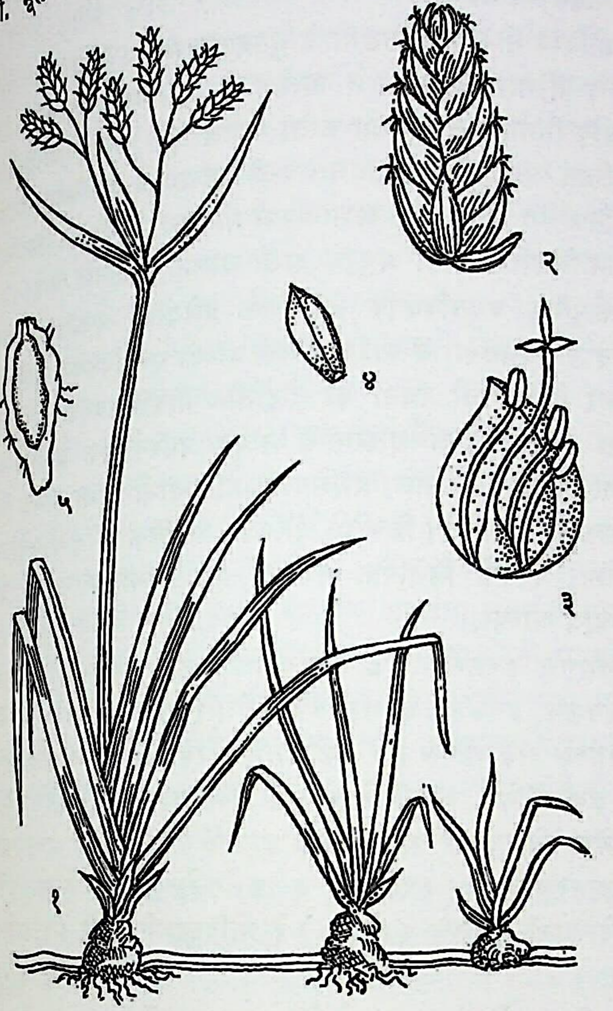
संदर्भ : Mathiassen, Finn, *The Style of the Early Motet*, Copenhagen, 1967.

रानडे, अशोक

मोथा : (हिं. मुथा, मोथा; क. तुंगे गड्डे, कोरनारी गड्डे; सं. मुस्तक, मुस्ता, सुगंधी ग्रंथिला; इं. नट ग्रास, कॉमन सेज; लॅ. *सायपेरस रोटुंडस*; कुल-सायपेरेसी). शेतात सदैव ⇨ *तणा*सारखी वाढणारी ही एकदलिकित (बियांत एकच दलिका असणारी) व बहुवर्षायु (अनेक वर्षे जगणारी) ⇨ *ओषधी* सर्व उष्ण देशांत, श्रीलंकेत व भारतात सामान्यपणे सु. १,८०० मी. उंचीपर्यंत पाणथळ जागी आढळते. या वनस्पतीच्या *सायपेरस* प्रजातीत एकूण सु. ६०० जाती असून त्यांपैकी सु. १०० भारतात आहेत. कौटिलीय *अर्थशास्त्र*, *बृहत्संहिता*, *ऋतुसंहार*, *शाकुंतल*, *रघुवंश* इ. ग्रंथांत मुस्ता (भद्रमुस्ता) या वनस्पतीचा उल्लेख आला असून ती डुकरांना आवडते, असे म्हटले आहे व त्यावरून हिला 'वराही' हे नाव दिलेले आढळते.

मोथाचे जमिनीवरील खोड सु. १५–६० सेंमी. उंच, हिरवे व टोकास त्रिधारी असते. जमिनीतील खोडापासून अनेक ग्रंथिखोडे

(गाठीसारखी खोडे), तिरश्चर (जमिनीसरपट वाढून टोकास नवीन वनस्पती निर्मिणाऱ्या शाखा) व मुळे यांचा झुबका बनलेला आढळतो. मूलज (खोडाच्या तळापासून येणारी) पाने साधारणपणे



मोथा : (१) फुलोऱ्यासह संपूर्ण वनस्पती, (२) फुलोरा, (३) सच्छद फूल, (४) फळ, (५) ग्रंथिक्षोडाचा उभा छेद.

खोडाइतकी लांब व गवतासारखी रेखाकृती असतात. फुलोरा साधा किंवा संयुक्त चवरीसारखा असून किरणे (पानासारखी उपांगे) २–८ व प्रत्येकावर ३–१० पसरट व लालसर पिंगट कणिशके (लहान कणसासारखे फुलोरे) असलेली आखूड कणिशे [→ पुष्पबंध] असतात. सप्टेंबर ते नोव्हेंबरात प्रत्येक कणिशकात १०–५० फुले येतात. फुलांची संरचना व इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *सायपेरेसी* किंवा मुस्तक कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. फळ (कपाली, कवचयुक्त, शुष्क, एकबीजी व न फुटणारे) रुंदट अंड्यासारखे, त्रिधारी व भुरकट काळे असते. नवीन वनस्पती निर्माण करण्याची क्षमता फार थोड्या बियांत असते.

हे तण त्रासदायक असून शेतातून काढून टाकणे कठीण जाते. उन्हाळ्यात जमीन खोलवर नांगरून सु. ४५ दिवस ती वाळू दिल्यास तणाचे नियंत्रण होऊ शकते. बेवड करण्याचे पीक करून नंतर ते सत्वर जमिनीत गाडून टाकणे व पुढे सतत लागवड चालू ठेवणे हा उपाय परिणामकारक होतो. सोडियम क्लोरेट व कॅल्शियम थायोसायनेटाचा विद्राव खोल नांगरटीनंतर फवारण्यापासून या तणांचा जवळजवळ संपूर्ण नाश होतो.

ग्रंथिक्षोड औषधी असते. ते मूत्रल (लघवी साफ करणारे), आर्तवजनक (विटाळ साफ करणारे), कीडनाशक, स्वेदकारी (घाम आणणारे), स्तंभक (आकुंचन करणारे), उत्तेजक असून पोटातील तक्रारींवर व मलाशयाच्या दाहावर (आगीवर) गुणकारी असते. कोकणात दुग्धस्राव वाढविण्यास स्त्रियांच्या छातीवर ग्रंथिक्षोडाचा ताजा लेप करून लावतात. त्यात बाष्पनशील (उडून जाणारे) सुगंधी तेल असते. श्रीलंकेत त्यांचा काढा ताप, अतिसार, अग्निमांद्य (भूक न लागणे) व उदरविकारांवर देतात. ग्रंथिक्षोडाचे चूर्ण उदबत्त्यात घालतात; तसेच केसांना लावण्याच्या तेलास व कपड्यांस सुवास येण्यास वापरतात.

संदर्भ : 1. C. S. I. R., *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. II*, New Delhi, 1950. 2. Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *Indian Medicinal Plants, Vol. IV*, New Delhi, 1975.

३. काशीकर, चिं. ग. *भारतीय वनस्पतींचा इतिहास*, नागपूर, १९७४.

परांडेकर, शं. आ.

मोदिल्यानी, फ्रांको : (१८ जून १९१८ –). सुविख्यात अमेरिकन अर्थशास्त्रज्ञ व १९८५ च्या अर्थशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचे मानकरी. जन्म रोम येथे. वडील एन्‌रीको व आई ओल्गा फ्लॅशेल. फ्रांको यांचे शिक्षण लिसिओ व्हिस्कोंती, रोम विद्यापीठ, न्यूयॉर्कस्थित न्यू स्कूल फॉर सोशल रिसर्च या शिक्षणसंस्थांमधून झाले. फ्रांको यांचा विवाह सेरेना कालाबी या युवतीशी १९३९ मध्ये झाला असून त्यांना दोन मुले आहेत.

न्यूयॉर्कच्या न्यू स्कूल फॉर सोशल रिसर्च या संस्थेत १९४३-४४ यांदरम्यान अधिव्याख्याता म्हणून मोदिल्यानी यांची नियुक्ती झाली. तेथेच ते गणितीय अर्थशास्त्र आणि अर्थमिती या विषयांचे साहाय्यक प्राध्यापक झाले (१९४६–४८); नंतर इलिनॉय विद्यापीठात अर्थशास्त्राचे सहयोगी प्राध्यापक (१९४९-५०) आणि प्राध्यापक म्हणून त्यांनी काम केले (१९५०–५२); कार्नेगी तंत्रविद्या संस्थेत ते अर्थशास्त्र आणि औद्योगिक प्रशासन या विषयांचे प्राध्यापक होते (१९५२–६०); नॉर्थवेस्टर्न विद्यापीठात अर्थशास्त्राचे प्राध्यापक (१९६०–६२); १९६२ पासून ते मॅसॅचूसेट्स तंत्रविद्यासंस्थेमध्ये (एम्आयटी) अर्थशास्त्र आणि वित्तव्यवस्था या विषयांचे प्राध्यापक आहेत. यांदरम्यानच्या काळात मोदिल्यानी यांनी फेडरल रिझर्व्ह सिस्टिमच्या अधिशासक मंडळाचे सल्लागार, चलनविषयक सांख्यिकी समितीचे सदस्य (१९७४–७६), अर्थव्यवहारविषयक ब्रुकिंग्ज मंडळाचे ज्येष्ठ सल्लागार (१९७१–), आंतरराष्ट्रीय अर्थसंस्थेचे उपाध्यक्ष (१९७६–८३) व सन्मान्य अध्यक्ष (१९८३), अर्थमिती संस्था तसेच अमेरिकन अर्थविषयक संस्था (अमेरिकन इकॉनॉमिक असोसिएशन) यांचे माजी अध्यक्ष, राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी तसेच अमेरिकन कला व विज्ञान अकादमी यांचे सदस्य अशा विविध जबाबदाऱ्या सांभाळल्या.

केन्सप्रणीत 'क्रांती', अभिजात अर्थशास्त्र व चलनविषयक सिद्धांत यांमधील संबंधांचे स्पष्टीकरण तसेच चलनविषयक व वित्तीय स्थिरीकरण धोरणांच्या परिणामांचे विश्लेषण मोदिल्यानींनी केले. अमेरिकन शासनाच्या फेडरल रिझर्व्ह सिस्टिम या मध्यवर्ती बँकेसाठी अमेरिकन अर्थव्यवस्थेचे प्रतिमान तयार करण्याचे काम त्यांच्याकडे सोपविण्यात आले होते.

मोदिल्यानी यांचे संशोधन मूलतः कौटुंबिक बचत आणि वित्तबाजार यांच्याशी संबंधित आहे. अमेरिकन अर्थशास्त्रज्ञ मिल्टन फ्रीडमन यांनी प्रसिद्ध केलेल्या (१९५७) आपल्या 'बचतसिद्धांता' अगोदर तीन वर्षे मोदिल्यानींनी रिचर्ड ब्रंबर्ग या आपल्या विद्यार्थ्यासमवेत 'जीवनचक्र प्रमेय' प्रसिद्ध केले होते (१९५४). फ्रीडमन यांच्याप्रमाणेच मोदिल्यानी–ब्रंबर्ग यांनीही कुटुंबे ही भविष्यकालीन सेवनासाठी (उपभोगासाठी) कमाल बचत करण्यात सदैव प्रयत्नशील असल्याचे प्रतिपादिले होते. दोन्ही अर्थशास्त्रज्ञांनी मांडलेल्या सिद्धांतांमध्ये योजना कालावधीबाबतचा फरक होता. फ्रीडमन सिद्धांतानुसार हा काळ अनंत असतो, म्हणजेच लोक केवळ स्वतःकरिताच बचत करतात

असे नसून आपल्या वंशजांकरिताही (मुलाबाळांसाठीही) बचत करून ठेवतात. मोदिल्यानी ब्रंबर्ग सिद्धांतानुसार योजनाकाळ परिमित असून लोक केवळ स्वतःसाठीच बचत करीत असतात. उपयोगिता महत्तमीकरण गृहीतानुसार सेवन हे कालपटावर समप्रमाणात वितरित झालेले असते; आणि याचाच अर्थ असा होतो की, मनुष्यप्राणी आपल्या काम करण्याच्या काळामध्ये पैसा साठवून ठेवतो आणि तो आपल्या उतारवयात खर्च करतो.

जीवनचक्र प्रमेय हे सूक्ष्म-अर्थशास्त्राच्या कक्षेत (व्यक्ती, उत्पादनसंस्था, वस्तूंच्या किंमती, उत्पादन घटक मूल्ये इत्यादींचा सूक्ष्म-विभागशः अभ्यास) येते. तथापि मोदिल्यानी यांनी पुढे लिहिलेल्या अनेक संशोधनग्रंथांमधून हे प्रमेय साकलिक अर्थशास्त्रासही (एकूण राष्ट्रीय उत्पन्न, भांडवलसंचय, रोजगार इत्यादींचा समग्र अभ्यास) लागू पडते असे दाखवून दिले. उदा., समग्र बचत गुणोत्तर हे दीर्घकाळात कायम असते; समग्र बचत ही मूलतः अर्थव्यवस्थेच्या विकासदरावर अवलंबून असते; ती आर्थिक तसेच जनांकिकीय (लोकसंख्येची वयोमान रचना, सरासरी आयुर्मान इ.) घटकांनी निर्धारित केली जाते; आर्थिक विकासदरातील वाढीमुळे तरुण वयोमानाच्या पिढ्यांना अनुकूल होईल असे उत्पन्नाचे पुनर्वितरण करणे भाग पडते.

जीवनचक्र प्रमेयाचा उपयोग अनेक अनुभवाधिष्ठित संशोधनांकरिता तात्त्विक पाया वा अधिष्ठान म्हणून होत असतो. विशेषतः विविध निवृत्तिवेतनपद्धतींच्या परिणामांचे विश्लेषण करण्याचे एक प्रभावी वा आदर्श साधन म्हणून जीवनचक्र प्रमेय अत्यंत उपयोगी ठरले आहे.

माणसे आपल्या वार्धक्यासाठी बचत करीत असतात, ही जीवनचक्र प्रमेयाची पायाभूत कल्पना तशी नवी नाही व मोदिल्यानी यांनी ती स्वतः प्रथमच मांडली, असेही नाही. या कल्पनेचे सुसूत्रीकरण, तिचे एका सयुक्तिक अशा प्रतिमानात रूपांतर आणि त्या प्रतिमानाचा विविधांगी विकास मोदिल्यानी यांनी केला. या प्रतिमानावरून त्यांनी उपर्युक्त साकलिक अर्थशास्त्रीय ध्वनितार्थ तयार करून त्यांना अनेक अनुभवाधिष्ठित कसोट्या लावल्या. अर्थशास्त्राच्या विकासाच्या दृष्टीने ही मोदिल्यानींची मोठी कामगिरी मानण्यात येते. जीवनचक्र प्रतिमानाचा पुढील काळातील सैद्धांतिक आणि अनुभवाधिष्ठित संशोधनाच्या विकासावर फार मोठा प्रभाव पडल्याचे आढळते. हे प्रतिमान म्हणजे सेवन (उपभोग) व बचत यांच्या अभ्यासातील एक नवीनच नमुना मानण्यात येत असून तो या प्रकारच्या अभ्यासाकरिता वापरण्यात येणाऱ्या गतिमान प्रतिमानांचा पायाच बनला आहे.

जीवनचक्र प्रमेय अर्थशास्त्राशी, तर मोदिल्यानी–मिलर सिद्धांत निगम वित्तव्यवस्थेशी संबद्ध आहेत. १९५८ मध्ये मोदिल्यानी व मर्टन मिलर यांनी संयुक्तपणे आपले सिद्धांत (एखाद्या उत्पादनसंस्थेची कर्जे व त्यांची रचना यांचा त्या उत्पादनसंस्थेच्या विपणीय किंमतीवर –बाजारमूल्यावर–कसा परिणाम घडून येतो, याबाबत ऊहापोह करणारे सिद्धांत) मांडले; त्याच सुमारास जेम्स टोबिनप्रभृतींनी 'शेअरनिवड सिद्धांता'चा (पोर्टफोलियो इन्व्हेस्टमेंट थिअरी) विकास करण्यास प्रारंभ केला; यातूनच गुंतवणूक, कर्जे, कर इत्यादींचा वित्तप्रबंध व वित्तबाजार वैशिष्ट्ये या दोहोंमधील संबंधांबाबतचा शास्त्रीय सिद्धांत विकसित झाला.

मोदिल्यानी-मिलर यांच्या मते उत्पादनसंस्थेचे मूल्य म्हणजे शेअरबाजारातील त्या उत्पादनसंस्थेच्या भागांचे (शेअर) बाजारमूल्य व तिच्या कर्जांचे बाजारमूल्य या दोहोंची बेरीज होय. सरासरी भांडवली खर्च हा कर्जराशीवर अवलंबून नसून तो अशा प्रकारच्या जोखमीच्या उत्पादनसंस्थांच्या भागांमध्ये केलेल्या गुंतवणुकीपासून येणाऱ्या अपेक्षित उत्पन्नाबरोबर असतो. मोदिल्यानी–मिलर यांचा दुसरा सिद्धांत, गुंतवणूक धोरण गृहीत धरल्यास, उत्पादनसंस्थेचे मूल्य हे तिच्या लाभांश-धोरणापासून निराळे व स्वतंत्र असते, असे प्रतिपादन करतो.

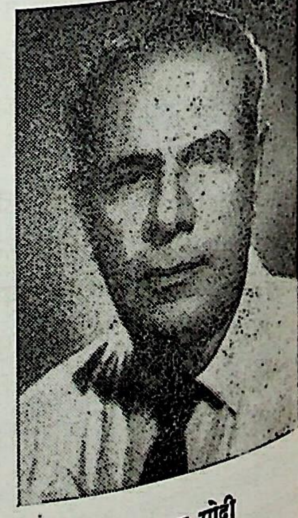
मोदिल्यानी–मिलर सिद्धांतांचे गुंतवणूक निर्णय सिद्धांतावर पुढील-प्रमाणे परिणाम घडून आले आहेत : (१) असे गुंतवणूक निर्णय वित्तीय निर्णयांपासून अलग करता येतात, (२) गुंतवणूक निर्णयाची सयुक्तिक कसोटी त्या उत्पादनसंस्थेची महत्तम बाजारकिंमत मिळण्या-वर निर्धारित केली जाते. अशा प्रकारे मोदिल्यानी–मिलर सिद्धांतामुळे निगम वित्तसिद्धांताला अनुकूल अशी चालना मिळाली आहे.

कौटुंबिक बचतविषयक जीवनचक्र प्रमेयाची रचना व विकास तसेच उत्पादनसंस्था व भांडवली खर्च यांच्या मूल्यविषयक मोदिल्यानी -मिलर सिद्धांतांची रचना या दोहोंतील प्रावीण्याबद्दल मोदिल्यानी यांना १९८५ चे अर्थशास्त्रातील नोबेल पारितोषिक देण्यात येऊन त्यांना गौरविण्यात आले. यांशिवाय मोदिल्यानी यांना अनेक विद्यापीठांकडून डॉक्टरेट (शिकागो १९६७; कॅथलिक दे लूव्हेन-बेल्जियम १९७४; बरगॅमो विद्यापीठ १९७९) ह्या सन्मान्य पदव्या बहाल करण्यात आल्या.

नॅशनल इन्कम्स अँड इंटरनॅशनल ट्रेड (१९५३); *प्लॅनिंग, प्रॉडक्शन, इन्व्हेंटरीज अँड वर्कफोर्सं* (१९६०); *रोल ऑफ अँटिसिपेशन्स अँड प्लॅन्स इन इकॉनॉमिक बिहेव्हिअर अँड देअर यूस इन इकॉनॉमिक ॲनलिसिस अँड फोअरकास्टिंग* (१९६१); *न्यू मॉर्गिज डिझाइन्स फॉर स्टेबल हाउसिंग इन ॲन इन्फ्लेशनरी इन्व्हायरन्मन्ट* (१९७५); *द कलेक्टेड पेपर्स ऑफ फ्रांको मोदिल्यानी–३ खंड* (१९८०) हे मोदिल्यानी यांचे महत्त्वाचे ग्रंथ होत.

गद्रे, वि. रा.

मोदी, सोहराब मेहेरवानजी : (२ नोव्हेंबर १८९७–२८ जानेवारी १९८४). प्रसिद्ध नाट्य व चित्रपट-निर्माते, दिग्दर्शक आणि अभिनेते. जन्म मुंबई येथे एका सामान्य पारशी कुटुंबात. भरडा हायस्कूल, मुंबई येथे मॅट्रिकपर्यंत शिक्षण. त्यानंतर ग्वाल्हेर येथे पोर्टेबल पॅथे सेटवर मूकपट प्रदर्शनाचा व्यवसाय. नंतर मोदींनी नासिकजवळ देवळाली येथे छावणीतील ब्रिटिश सैनिकांना फिरता सिनेमा दाखवण्याचा उपक्रम केला. त्याचवेळी ⇨ दादासाहेब फाळके यांच्या चित्रपटनिर्मितीचा त्यांना जवळून परिचय झाला. १९२४ मध्ये आर्य सुबोध नाटक मंडळीत नट म्हणून त्यांनी प्रवेश केला. इंग्रजी व उर्दू अशा दोन्ही नाटकांमधून त्यांनी विविध भूमिका केल्या. त्यांची हॅम्लेटची भूमिका उल्लेखनीय आहे. ११ वर्षे रंगभूमीवर काम केल्यानंतर १९३५ साली पुण्यात बंधूंच्या साहाय्याने स्टेज फिल्म कंपनी स्थापन केली. *खून का खून* (हॅम्लेट) हा त्यांचा त्यांची प्रमुख भूमिका व दिग्दर्शन असलेला पहिला बोलपट पडला. त्यानंतर मुंबईत स्थायिक होऊन त्यांनी मिनर्व्हा मुव्हीटोनची स्थापना केली (१९३६). या कंपनीचे पहिले तीन चित्रपट पडले; पण *जेलर* (१९३८) हा चित्रपट यशस्वी ठरला. त्यानंतर मोदींनी *पुकार* (१९३९), *सिकंदर* (१९४१) व



सोहराब मोदी

पृथ्वीवल्लभ (१९४३) हे तीन भव्य ऐतिहासिक चित्रपट सादर केले. याचे नंतर गुजरातीतही भाषांतरण केले होते. या तीनही चित्रपटांत त्यांनी महत्त्वाच्या भूमिका केल्या होत्या. *शीशमहल* व *यहूदी* हे त्यांचे इतर उल्लेखनीय चित्रपट. मोदींचा *झाँसी की रानी* (१९५३) हा चित्रपट म्हणजे पहिला भारतीय रंगीत चित्रपट होय. *फ्लेम अँड टायगर* या नावाने तो इंग्रजीतही काढण्यात आला होता. *मिर्झा गालीब* (१९५४) या त्यांच्या चित्रपटाला सुवर्णपदक मिळाले होते. त्यानंतरचा त्यांचा *कुंदन* (१९५५) हा चित्रपट *ला मिझरेबल* या इंग्रजी चित्रपटावरून तयार केला होता. *मीनाकुमारी की अमर कहानी* (१९७६) हा त्यांनी दिग्दर्शित केलेला शेवटचा चित्रपट; तर *रझिया सुलताना* (१९८३) या चित्रपटात वझिरे-आझमची केलेली भूमिका ही त्यांची शेवटची भूमिका. आपल्या मिनर्व्हा मुव्हीटोन संस्थेतर्फे त्यांनी सु. चाळीसहून अधिक चित्रपट निर्माण केले असून २५ चित्रपटांचे दिग्दर्शन व २६ चित्रपटांतून स्वतः भूमिका केल्या होत्या. त्यांच्या नवरत्न नाटक कंपनीने गुजराती भाषेतील *धरती नो छेडो घर* व उर्दू भाषेतील *सुबह का भूला* ही यशस्वी नाटके सादर केली. उंच व भरदार शरीरयष्टी, भेदक डोळे, करारी मुद्रा, गंभीर धारदार आवाज, शब्दांची प्रभावी फेक करण्याची कुशलता या गुणांनी त्यांच्या भूमिका परिणामकारक होत. प्रसिद्ध चित्रपट अभिनेत्री मेहताब ही त्यांची पत्नी होय. १९७९ साली त्यांना चित्रपटसृष्टीतील प्रदीर्घ सेवेबद्दल दादासाहेब फाळके पारितोषिक बहाल करण्यात आले. मुंबई येथेच त्यांचे निधन झाले.

वाटवे, बापू

मोनॅझाइट : खनिज. स्फटिक एकनताक्ष; सामान्यतः चापट, लहान व क्वचित मोठे. स्फटिकांची पृष्ठे खडबडीत व रेषांकित आणि पुष्कळदा अंतर्वेशी, जुळे स्फटिक फुलीसारखे दिसतात [→ स्फटिकविज्ञान]. सामान्यपणे याचे लहान, गोलसर कण आढळतात. ⇨ *पाटन* (100) बरेच स्पष्ट, (001) पृष्ठाला समांतर विभाजनतले असतात. भंजन शंखाभ ते खडबडीत. कठिनता ५–५·५. वि. गु. ४·८–५·४ (थोरियमाच्या प्रमाणानुसार वाढते). चमक रेझिनासारखी किंवा मेणासारखी, कधीकधी काचेसारखी व हिऱ्यासारखी. रंग मधासारखा पिवळसर ते तांबूस तपकिरी, कधीकधी हिरवा. कस पांढरा. काहीसे दुधी काचेप्रमाणे पारभासी [→ खनिजविज्ञान]. थोडेसे समचुंबकीय [त्याची सापेक्ष चुंबकीय प्रवणता तापमान वाढविले असता कमी होते असे द्रव्य; → चुंबकत्व]. रा. सं. (Ce, La, Y, Th) PO_4 यात सु. १५ विरल मृत्तिका मूलद्रव्यांची ऑक्साइडे, अल्प सिलिका, लोह, कॅल्शियम व अत्यल्प युरेनियम ऑक्साइड इ. असतात. यातील थोरिया म्हणजे थोरियम ऑक्साइडाचे (ThO_2) प्रमाण १४ टक्क्यांपर्यंत असते.

मोनॅझाइट विरळाच आढळणारे असून ते ग्रॅनाइट, ॲप्लाइट, पेग्मटाइट, पट्टिताश्म व कधीकधी सायेनाइट यांमध्ये गौण खनिज म्हणून आढळते. या खडकांवरील वातावरणक्रियेने बनलेल्या डबरी वाळूत व प्लेसरात हे मुख्यत्वे आढळते. जड व रासायनिक विक्रियेला विरोध करणारे असल्यामुळे मोनॅझाइट जागच्या जागी टिकून राहून वाळूत एकत्रित होत रहाते. मॅग्नेटाइट, झिरकॉन, रूटाइल, इल्मेनाइट, झेनोटाइम, कोलंबाइट, ॲपेटाइट इ. जड आणि टिकाऊ खनिजांबरोबर हे आढळते. पेग्मटाइटाच्या भित्तीत ह्याचे मोठे स्फटिक आढळतात, तर क्वचित हे वालुकाश्मांत व डोलोमाइटी संगमरवरातही आढळते.

ब्राझील, भारत व ऑस्ट्रेलिया येथील सागरी वा नदीच्या किनाऱ्यावरील वाळूमध्ये तर द. आफ्रिकेच्या केप परगण्यात भित्तीसारख्या राशीमध्ये हे आढळते. यांशिवाय कॅनडा, रशिया, नॉर्वे, मादागास्कर, श्रीलंका, अमेरिका, इंडोनेशिया व मालावी प्रजासत्ताक या प्रदेशांत, तसेच नायजेरिया व मलेशिया येथील कथिलाच्या जलोढीय निक्षेपांतही (गाळाच्या रूपातील साठ्यांतही) मोनॅझाइट सापडते.

भारताच्या कोरोमंडल व मलबार किनाऱ्यांवरील वाळूत आढळणाऱ्या मोनॅझाइटात ७–१०% थोरिया व ०·३% पर्यंत युरेनियम ऑक्साइड, तर त्रावणकोर किनाऱ्यावरील मोनॅझाइटात १४% पर्यंत थोरिया आढळते. केरळ, तमिळनाडू, आंध्र प्रदेश व ओरिसा यांच्या समुद्रकिनाऱ्यावर मुख्यतः मोनॅझाइट वाळू आढळते. बिहारमधील रांची पठारात याचे प्लेसर आढळतात. भारतामधील मोनॅझाइटाचा एकूण साठा ५० लाख टनांहून जास्त आहे.

थोरिया, थोरियम, सिरियमासारखी विरल मृत्तिका मूलद्रव्ये आणि त्यांची संयुगे मोनॅझाइटापासून मिळतात. अणुऊर्जानिर्मितीसाठी थोरियम हा अतिशय महत्त्वाचा पदार्थ म्हणून पुढे येत आहे. थोरिया अजूनही वायुजाळीत वापरले जाते. विरल मृत्तिकांचा मॅग्नेशियमाबरोबरच्या विविध मिश्रधातूंत, तसेच त्यांची संयुगे औषधांत व काच उद्योगात वापरली जातात.

विरळाच आढळत असल्याने 'एकाकी असणे' या अर्थाच्या ग्रीक शब्दांवरून ब्रीथाउप्ट यांनी याला 'मोनॅझाइट' हे नाव दिले (१८२९).

पहा : थोरियम; विरल मृत्तिका.

ठाकूर, अ. ना.

मोनॅडनॉक : पहा अवशिष्ट शैल.

मोनाको : पर्यटनासाठी जगप्रसिद्ध असलेले फ्रान्सचे एक मांडलिक राज्य. मोनाको हे जगातील ⇨ *व्हॅटिकन सिटी*खालोखाल दुसऱ्या क्रमांकाचे सर्वांत लहान राज्य असून त्याचे क्षेत्रफळ १·९ चौ. किमी. आहे. लोकसंख्या २७,०६३ (१९८२). भूमध्य सागरकिनाऱ्यावर वसलेल्या या राज्याच्या पश्चिमेस, उत्तरेस व पूर्वेस फ्रान्सचा आल्प्स-मॅरिटाइम हा विभाग असून दक्षिणेस भूमध्य समुद्र आहे. मोनाकोव्हिल (लोक. १,२३४ – १९८२) हे राजधानीचे ठिकाण आहे.

भूवर्णन : मौंट ॲंगेल (उंची १,१०० मी.) पर्वताच्या पायथ्याशी भूमध्य सागरकिनारी मोनाको वसले आहे.

मोनाकोचे मोनाकोव्हिल, ला काँडमाइन, माँटी कार्लो व फोंव्ह्ये असे चार विभाग पडतात. त्यांपैकी मोनाकोव्हिल हे राजधानीचे ठिकाण समुद्रात शिरलेल्या उंच व खडकाळ अशा टोकदार भूशिरावर वसलेले आहे. खडकाळ भागावरील स्थानामुळे याला 'रॉक' असेही संबोधले जाते. सस. पासून या भागाची उंची ६१ मी. आहे. मोनाकोव्हिल हे एक सुरक्षित बंदर असून त्याच्या प्रवेशद्वाराजवळची पाण्याची खोली २७ मी. आणि गोदीतील खोली ७ मी. आहे. मोनाकोव्हिल येथे भव्य राजवाडा, कॅथीड्रल, शासकीय इमारती, महासागरविज्ञान वस्तुसंग्रहालय आहे. मोनाको बंदराच्या पश्चिमेस ला काँडमाइन हा, विशेषतः व्यापारासाठी प्रसिद्ध असलेला विभाग आहे. बंदराच्या उत्तरेस ⇨ *माँटी कार्लो* विभाग आहे. हा जास्त उंचीवरील हवेशीर भाग असून तो हॉटेले, जुगारगृहे यांसाठी जगप्रसिद्ध आहे. नैर्ऋत्य भागात फोंव्ह्ये या समुद्र हटवून नव्याने विकसित केलेल्या भागात पर्यटन व्यवसायाशी निगडित असे छोटे उद्योगधंदे विकसित झालेले आहेत.

मोनाकोचे हवामान भूमध्य सागरी प्रकारचे आहे. हिवाळे सौम्य व आर्द्र असून गोठणबिंदूखाली तपमान क्वचितच जाते. उन्हाळे उबदार व कोरडे असतात. वार्षिक सरासरी तपमान १६° से. असते. जानेवारीमधील तपमानाची सरासरी १०° से. व जुलै-ऑगस्टमधील तपमानाची सरासरी २४° से. असते. समुद्रसान्निध्यामुळे उन्हाळ्यातील तपमानाची तीव्रता खाऱ्या किंवा सागरी वाऱ्याने कमी केली जाते.

वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान ७५ सेंमी. असून वर्षातील सु. ६० दिवसच पाऊस पडतो.

मोनाकोमध्ये ताड, कोरफड, कॅरोब, टॅमरिकेसी, लाजाळू ह्या वनस्पती, भूमध्य सागरी प्रकारच्या इतर वनस्पती, फुलझाडे, झुडुपे इ. येथे बरीच आढळतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : इ. स. पू. ७०० च्या सुमारास फिनिशियन लोक मोनाकोच्या परिसरात येऊन राहिले असावेत. प्राचीन ग्रीक–रोमन सत्तांच्या काळात एक व्यापारी केंद्र व सागरी बंदर म्हणून मोनाको प्रसिद्ध होते. मध्ययुगीन काळात इटलीतील ग्रीमाल्डी या घराण्याकडे मोनाकोचा ताबा आला (१३०८). तत्पूर्वी म्हणजे ११०० च्या सुमारास उत्तर इटलीतील जेनोआच्या लोकांनी मोनाकोचा ताबा घेतला होता आणि १२१५ मध्ये तेथे एक किल्लाही बांधला होता. पंधराव्या-सोळाव्या शतकांत हे बंदर अधूनमधून फ्रान्स आणि स्पेन यांच्या ताब्यात राहिले. फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या काळात १७९३ मध्ये ते फ्रेंचांनी घेतले; पण व्हिएन्ना काँग्रेसच्या ठरावानुसार ते ग्रीमाल्डी कुटुंबाकडे परत करण्यात आले (१८१५). मात्र प्रथम सार्डिनिया (१८१५–६०) आणि नंतर फ्रान्स (१८६१ नंतर) यांचे संरक्षित राज्य असा त्याचा दर्जा ठेवण्यात आला. येथील माँटी कार्लो (स्था. १८६६) हे विसाव्या शतकात श्रीमंत यूरोपीय पर्यटकांचे हिवाळी पर्यटन केंद्र म्हणून प्रसिद्धीस आले. १९११ साली येथील राजा पहिला ॲल्बर्ट याने नवीन संविधान अंमलात आणले. तत्पूर्वीच्या काळात दरबारी कपटकारस्थाने वाढला होती आणि त्यांत दुसरा झां ल्यूशन आणि पहिला ऑनोरे हे राज्यकर्ते बळी पडले होते. पहिल्या ॲल्बर्टची कारकीर्द उल्लेखनीय आहे. त्याने येथील महासागरविज्ञानाचे संशोधनकेंद्र व संग्रहालय स्थापन केले. त्यानंतरच्या १९२२–४९ च्या प्रदीर्घ काळात दुसरा लूई हा येथील राजा होता. दुसऱ्या महायुद्धात अल्पकाळ जर्मनांनी हे व्यापले होते. दुसऱ्या लूईचा नातू तिसरा रेनिअर हा नंतर गादीवर आला (१९४९). १९५६ साली त्याने अमेरिकन चित्रपट अभिनेत्री ग्रेस केली हिच्याशी विवाह केला. रेनिअरने १९६२ साली नवे संविधान अंमलात आणले. त्यानुसार स्त्रियांना मतदानाचा हक्क देण्यात आला, तसेच फाशीची शिक्षा बंद करण्यात आली. १९६३ साली फ्रान्सच्या दडपणाखाली मोनाकोत पहिल्यांदाच व्यापारी नफ्यावर कर बसविण्यात आला. रेनिअरने पर्यटनदृष्ट्या मोनाकोच्या विकासाच्या काही योजना–उदा., भूमिसंपादन–तयार केल्या. येथील पर्यटन व्यवसाय नियंत्रित करणाऱ्या मुख्य कंपनीवर ॲरिस्टॉटल ओनासीस या ग्रीक धनिकाचे प्रभुत्व होते. १९६६ सालच्या अधिनियमानुसार या कंपनीवर मोनाको शासनाचे नियंत्रण वाढविण्यात आले. पुढील वर्षी ओनासीसने कंपनीतील आपले भाग शासनाला विकले.

तिसऱ्या रेनिअरने १९११ सालचे संविधान रद्द करून नॅशनल कौन्सिल आणि कम्यूनल कौन्सिल ही दोन्ही विधिमंडळे बरखास्त केली (१९५९). तथापि १९६२ पासून ही विधिमंडळे पुन्हा स्थापन करण्यात आली. नॅशनल कौन्सिलमध्ये ५ वर्षांच्या मुदतीसाठी १८ सदस्य निवडले जातात, तर कम्यूनल कौन्सिलमध्ये ४ वर्षांसाठी १६ सदस्य निवडले जातात. या द्विसदनी विधिमंडळाच्या निवडणुका १९८३ साली झाल्या होत्या. १९६२ च्या संविधानानुसार येथे वंशपरंपरागत राजसत्ता आहे. येथे सर्वोच्च न्यायाधिकरण असून व्यक्तीचे मूलभूत हक्क, नागरी व संघटना स्वातंत्र्य इ. अधिकार जपण्याचे काम ते करते. नॅशनल कौन्सिलच्या संमतीने संविधानदुरुस्ती करता येते. फ्रान्सशी झालेल्या करारानुसार (१९५१) या दोन देशांचे परस्परसंबंध निश्चित करण्यात आले होते. फ्रान्सने हा करार १९६२ साली रद्द केला; तथापि पुढील वर्षी दुसरे काही करार करण्यात आले. १९१८ च्या तहानुसार मोनाकोच्या राजघराण्यात पुरुषवारस नसेल, तर हे राज्य फ्रेंच शासनाखाली येईल अशी तरतूद आहे. राजाच्या हाताखाली एक मुख्यमंत्री असून तो फ्रेंच शासनाने नियुक्त केलेला असतो. राज्यात अर्थ, पोलीस व अंतर्गत व्यवस्था आणि सार्वजनिक बांधकाम अशी खाती असून त्यांवर नॅशनल कौन्सिलमधील एकेक सदस्य प्रमुख असतो.

देशातील न्यायालयीन कामकाज पाहण्यासाठी दोन न्यायालये आहेत. राज्यातील पोलीसदल महत्त्वाचे असून त्यात १९८५ साली ३५० पोलीस व निरीक्षक होते.

आर्थिक स्थिती : पर्यटन उद्योग हाच या राज्याच्या उत्पन्नाचा मुख्य घटक आहे. साधारणपणे प्रतिवर्षी जगातील ६ लक्ष पर्यटक येथे येतात. येथील जुगारगृहे, हॉटेले, क्लब, पुळणी आणि इतर मनोरंजन केंद्रे एका मोठ्या कंपनीच्या ताब्यात आहेत. रंगीबेरंगी आणि सुंदर डाकतिकिटे हेदेखील उत्पन्नाचे एक महत्त्वाचे साधन आहे. अनेक परदेशी कंपन्यांची मुख्यालये देशात आहेत; कारण येथे करांचे प्रमाण व दर अत्यंत कमी आहेत. मोनाकोव्हिल शहराच्या पश्चिमेस असलेल्या फोंव्ह्ये या औद्योगिक परिसरात बीर, कँडी आणि रसायने यांचे कारखाने आढळतात. येथील चलन म्हणजे फ्रेंच फ्रँक हेच आहे. आंतरराष्ट्रीय व्यापार फ्रान्सशीच मुख्यत्वे चालतो. देशात सर्वत्र मेट्रिक परिमाणे वापरात आहेत.

देशातील कामगारवर्ग सु. २१,५८८ असून (१९८४) त्यांपैकी २,५०० कामगार कामगारसंघटनांचे सदस्य आहेत.

देशात ४७·०८ किमी. लांबीच्या सडका असून १·६ किमी. लांबीचा फ्रेंच नॅशनल रेल्वेचा एक फाटा आहे. देशाला फ्रान्समधील नीस येथील विमानतळ जवळचा आहे. १९८४ साली देशात १७,७०० दूरध्वनी संच होते. देशात नभोवाणी केंद्र व दूरचित्रवाणी केंद्र आहे. येथे तीन चित्रपटगृहे असून त्यांपैकी एक खुले आहे.

लोक व समाजजीवन : देशातील निम्म्याहून अधिक लोक फ्रेंच असून, उरलेल्यांपैकी अधिक लोक अमेरिकन, बेल्जियन, ब्रिटिश आणि इटालियन आहेत. शासनाची व व्यवहाराची भाषा फ्रेंच आहे. खुद्द स्थानिक लोक कमी असून, ते मात्र फ्रेंच व इटालियन भाषांचे मिश्रण असलेली बोलीभाषा बोलतात. येथे आयकर नसल्यामुळे अनेक श्रीमंत लोक कायमच्या वास्तव्यासाठी येतात. तथापि १९६३ पासून येथील फ्रेंच रहिवाशांना फ्रेंच शासनाच्या दरानुसार आयकर भरावा लागतो.

देशाचा अधिकृत धर्म रोमन कॅथलिक असला, तरी सर्वांना धार्मिक स्वातंत्र्य आहे. चर्चमार्फत येथे प्राथमिक शाळा चालविल्या जातात. येथे एक उच्च माध्यमिक विद्यालय आणि एक संगीत अकादमी आहे.

शासनातर्फे फ्रेंच भाषेतील चांगल्या साहित्यकृतीसाठी प्रतिवर्षी पुरस्कार देण्यात येतो.

प्रेक्षणीय स्थळे : येथील माँटी कार्लो हे जगप्रसिद्ध पर्यटनस्थळ, जुगारगृहांसाठी विशेष प्रसिद्ध आहे. बालसाहित्यासाठी येथील प्रिन्सेस कॅरोलिन ग्रंथालयाचा विशेष लौकिक आहे. महासागरविज्ञानाचे संग्रहालय, प्रागैतिहासिक वस्तूंचे संग्रहालय, प्राणिसंग्रहालय, वनस्पतिशास्त्रीय संग्रहालय इ. उल्लेखनीय आहेत. येथील महासागर संशोधन प्रयोगशाळा तसेच मत्स्यालय जगप्रसिद्ध आहे. माँटी कार्लो येथील ग्रँड थिएटरमध्ये जगप्रसिद्ध गायक, नर्तक, वादक इत्यादींचे कार्यक्रम होतात. (चित्रपत्रे १४, ३७).

संदर्भ : 1. Hondley–Taylor, Geoffrey, Ed. *Bibliography of Monaco*, London, 1968. 2. La Gorce, P. M. de, *Monaco*, Lausanne, 1969. 3. Pickard, Fredrick W. *Monaco and the French Riviera*, New York, 1937.

चौधरी, वसंत; जाधव, रा. ग.

मोनालिसा : एक जगप्रसिद्ध चित्र. इटालियन प्रबोधनकालीन श्रेष्ठ चित्रकार ⇨ *लिओनार्दो दा व्हींची* (१४५२–१५१९) याने १५०३ ते १५०५ या कालावधीत हे व्यक्तिचित्र फ्लॉरेन्स येथे रंगविले. ते *ला जोकोन्दा* या नावानेही ओळखले जाते. या व्यक्तिचित्रासाठी बैठक देणारी स्त्री (जन्म १४७९) ही फ्रांचेस्को देल जोकोन्दो या फ्लॉरेन्समधील व्यापाऱ्याची पत्नी (विवाह १४९५) होती व

मोनालिसा, १५०३–०५.

तत्कालीन कलासमीक्षक व्हाझारीच्या मतानुसार,. जोकोन्दोनेच आपल्या पत्नीचे व्यक्तिचित्र रंगविण्याचे काम लिओनार्दोकडे सोपविले. कलेच्या इतिहासातील हे एक अजोड व आदर्श व्यक्तिचित्र मानले जाते. त्याने व्यक्तिचित्रणाच्या क्षेत्रात क्रांती घडवून आणली. चित्रातील स्त्रीच्या चेहऱ्यावर जे गूढ, खोल, अथांग भाव दर्शविले आहेत, त्याने लक्षावधी रसिकांना मोहात व संभ्रमात पाडले. त्यायोगे काळाच्या ओघात उत्तरोत्तर चित्राविषयीचे आकर्षण व लोकप्रियता वाढतच गेली आहे. विशेषतः मोनालिसाच्या चेहऱ्यावरचे गूढ मंदस्मित, डोळ्यांत लपलेली किंचित खिन्नतेची झाक व पार्श्वभूमीदाखलचे काल्पनिक निसर्गदृश्य हे घटक चित्राच्या गूढतेत अधिक भरच घालतात. त्यामुळे हे प्रत्यक्ष व्यक्तिचित्र असूनही ते वास्तव जगातले न वाटता अद्भुतरम्य कल्पनाविश्वातलेच वाटते. त्यातील प्रतीकात्मकतेमुळे ते एका विशिष्ट स्त्रीचे चित्र, एवढ्यापुरतेच मर्यादित न राहता त्याला व्यापक अशा स्त्रीत्वाचे परिमाण लाभते. हातांचे कौशल्यपूर्ण रेखाटन व डोळ्यांतील चैतन्यमय भाव यांमुळेही चित्राला अस्सल जिवंतपणा लाभला आहे. तंत्रदृष्ट्या चित्राचे ठळक वैशिष्ट्य म्हणजे लिओनार्दोने त्यात केलेला 'स्फुमातो' तंत्राचा (धूसर बाह्यरेषा व सौम्यसर रंग) वापर होय. परिणामी चित्रात साचेबंदपणा व काठीण्य टाळले गेले आहे. चित्रावरील छायाधूसर अवगुंठनामुळे व छायाप्रकाशाच्या सूचक वापरामुळे चित्रास यथादर्शनात्मक खोली लाभली आहे.

मोनालिसाचा आदर्श पुढे ठेवून अनेक व्यक्तिचित्रे नंतरच्या काळात रंगवली गेली. त्याच्या तंतोतंत प्रतिकृती, नग्नाकृती, तसेच व्यंग्यचित्रेही रंगवली गेली. प्रबोधनकालीन कलासौंदर्याचे निकष धुडकावून लावण्यासाठी, प्रसिद्ध दादावादी चित्रकार मार्सेल द्यूशाँ याने मोनालिसाला दाढीमिशा लावून, या चित्राचे विरूपण केले व ते *L. H. O. O. Q.* (१९१९) या नावाने प्रदर्शित केले (पहा : *मराठी विश्वकोश :* खंड ७; पृ. ६९८).

लिओनार्दोच्या काळात हे चित्र त्याच्याकडून पहिल्या फ्रान्सिसने विकत घेतले. नंतर ते पॅरिसच्या लूव्ह्र कलासंग्रहालयात ठेवले गेले, तिथून ते १९११ मध्ये चोरीला गेले; परंतु पुढे २ वर्षांनंतर त्याचा शोध लागला व आता ते पूर्ववत लूव्ह्र संग्रहालयात ठेवले आहे. (रं. चि. पहा : *मराठी विश्वकोश :* खंड १; चित्रपत्र ६५).

इनामदार, श्री. दे.

मोनीझ, (आंतॉन्यू काअतान द अब्रेउ फ्रईर) इगास : (२९ नोव्हेंबर १८७४–१३ डिसेंबर १९५५). पोर्तुगीज तंत्रिका-शल्यक्रियाविज्ञ. मेंदूवरील खंड विच्छेदन शस्त्रक्रियेचे मानसिक विकृतीवरील उपचारातील महत्त्व शोधून काढल्याबद्दल त्यांना १९४९ चे शरीरक्रियाविज्ञान किंवा वैद्यक या विषयाचे नोबेल पारितोषिक ⇨ *वॉल्टर रूडोल्फ हेस* यांच्याबरोबर विभागून मिळाले. हेस यांचे संशोधन मेंदूच्या विशिष्ट क्षेत्रांच्या कार्यासंबंधी होते. दोन्ही शोध तंत्रिका तंत्र विज्ञानासंबंधी (मज्जा संस्था विज्ञानासंबंधी) होते.

मोनीझ यांचा जन्म पोर्तुगालमधील आव्हॅंका येथे झाला. कोईंब्रा विद्यापीठात शिक्षण घेऊन १८९९ मध्ये त्यांनी वैद्यकीय पदवी मिळवली. काही काळ बॉर्दो व पॅरिस येथे पदव्युत्तर शिक्षण घेतल्यानंतर १९०२ मध्ये ते कोईंब्रा येथे प्राध्यापक झाले. १९११ मध्ये लिस्बन विद्यापीठात नव्याने सुरू करण्यात आलेल्या तंत्रिका तंत्र विज्ञान अध्यासनावर त्यांची बदली झाली व मृत्यूपावेतो त्यांनी तेथेच काम केले.

मोनीझ यांच्या शोधाचे श्रेय शंभर वर्षांपूर्वी घडलेल्या एका अपघाती घटनेला अप्रत्यक्षपणे द्यावे लागते. १८४८ मध्ये अमेरिकेत एका रस्ता-बांधणी कामगाराच्या डाव्या गालात एक लोखंडी सळई घुसून डोक्याच्या पुढच्या भागातून आरपार गेली. २·५ सेंमी. व्यासाची ती सळई तशीच ठेवून तासाभरात तो चालत जवळच्या एका शस्त्रक्रियाविशारदाकडे गेला व तेथे ती काढून टाकण्यात आली. पुढे जखम बरी होऊन तो कामगार बारा वर्षे जिवंत होता. त्याच्या स्मृतीवर व कोणत्याही दैनंदिन शरीरक्रियांवर दुष्परिणाम झालेला आढळला नव्हता; परंतु त्याची बौद्धिक क्षमता कमी झाली होती आणि व्यक्तिमत्वात बदल झाला होता. नेहमी शांत व विचारी असा हा कामगार अस्वस्थ, हट्टी, आळशी, धर्मलंड व इतरांच्या भावनांची पर्वा न करणारा बनला होता. या कामगाराबद्दलचे निरीक्षण, मेंदूतील अर्बुदे (नवीन कोशिकांच्या–पेशींच्या–अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणाऱ्या गाठी) व इतर आघातजन्य विकृतींच्या निरीक्षणावरून मेंदूचा ललाट-खंडीय भाग जीवनावश्यक क्रियांशी संबंधित नसल्याचे समजले होते. तसेच ललाट-खंडीय विकृती व्यक्तिमत्व बदलास कारणीभूत असल्याचेही लक्षात आले होते.

इ. स. १९३० च्या सुमारास अमेरिकन शरीरक्रियावैज्ञानिकांनी मेंदूच्या मानसिक व शरीरक्रियासंबंधीच्या क्षेत्राबद्दलच्या संशोधनास सुरुवात केली होती. चिंपँझीच्या मेंदूवर शस्त्रक्रिया करून काही निरीक्षणे करण्यात आली होती. १९३५ मध्ये कार्लाइल जेकबसन या अमेरिकन शास्त्रज्ञांनी लंडनमधील आंतरराष्ट्रीय तंत्रिका तंत्र विज्ञान परिषदेत माकडाच्या मेंदूवरील शस्त्रक्रिया प्रयोगांचे निष्कर्ष मांडले होते. मोनीझ यांना मानवी मेंदूवर तसे प्रयोग करण्याची कल्पना तेथे सुचली.

लिस्बनमध्ये वीस मानसिक रुग्णांवर त्यांनी शस्त्रक्रियेने ललाट-खंडातील काही पांढरा भाग काढून टाकला; त्यामुळे तेथील बाह्यकाचा व

अंतःस्थ भागाचा संबंध तुटला. या शस्त्रक्रियेच्या परिणामांच्या अभ्यासानंतर सात रुग्ण पूर्ण बरे झाल्याचे, आठांमध्ये सुधारणा झाल्याचे आणि पाचांमध्ये काहीच परिणाम न झाल्याचे आढळले. मोनीझ यांची शस्त्रक्रिया 'पूर्वललाट-खंड विच्छेदन' म्हणून मान्यता पावली. त्यांच्या या पुरोगामी कार्याचा उपसिद्धांत म्हणून पुढे अनिवार वेदना शमविण्याकरिता या शस्त्रक्रियेचा उपयोग करण्यात येऊ लागला.

वरील कार्याशिवाय मोनीझ यांनी तंत्रिका तंत्र विज्ञानात 'मस्तिष्क वाहिनीदर्शन' या निदानोपयुक्त तंत्राचा शोध लावला. यामध्ये क्ष-किरण अपारदर्शक रंजकद्रव्य रोहिणीवून अंतःक्षेपित करून ते रक्ताभिसरणातून जात असताना क्ष-किरण चित्रण केल्यास मेंदूतील रोहिण्या (अगदी ०·१ मिमी. व्यासाच्या सुद्धा) स्पष्ट दिसतात. मेंदूच्या रोहिणी-विस्फार, अर्बुद इ. विकृतींच्या निदानास हे वाहिनीदर्शन उपयुक्त असते. अलीकडील संगणकीय छेदात्मक क्ष-किरण क्रमवीक्षण (कॉंप्युटराइज्ड टोमोग्राफी अथवा सी टी स्कॅन) तंत्रामुळे [→ क्ष-किरण वैद्यक] वाहिनीदर्शनाचे महत्त्व कमी झाले आहे.

वैद्यकीय कार्याशिवाय मोनीझ यांना राजकारणातही रस होता. १९०३–१७ या काळात ते पोर्तुगीज पार्लमेंटमध्ये सभासद होते. १९१७ मध्ये त्यांची स्पेनमध्ये राजदूत म्हणून नेमणूक झाली व त्याच वर्षी ते परराष्ट्रीय मंत्री झाले. १९१८ मध्ये ते पॅरिस येथील शांतता परिषदेला पोर्तुगालच्या प्रतिनिधी मंडळाचे अध्यक्ष म्हणून गेले होते.

इ. स. १९०० पासून त्यांनी शास्त्रीय व इतर विषयांवर विपुल लेखन केले. त्यांपैकी *प्रीफ्रॉंटल ल्युकॉटमी-सर्जिकल ट्रीटमेंट ऑफ सर्टन सायकोसिस* (१९३७) आणि *सेरेब्रल ॲंजिओग्राफी ॲंड फ्लेबोग्राफी* (१९४०) हे ग्रंथ त्यांच्या महत्त्वाच्या कार्यासंबंधी होते. पोर्तुगालशिवाय स्पेन, फ्रान्स, इटली, ब्राझील, अमेरिका इ. देशांनी त्यांना मानसन्मान दिले होते. बॉर्दो व लीऑं या विद्यापीठांनी सन्माननीय डॉक्टरेट दिली होती. ॲकॅडेमी ऑफ मेडिसीन (पॅरिस), ॲकॅडेमी ऑफ मेडिसीन (माद्रिद), ब्रिटिश न्युरॉलॉजिकल सर्जन्स सोसायटी, अमेरिकन सोसायटी ऑफ न्युरॉलॉजी वगैरे मान्यवर संस्थांचे ते सभासद होते. ते लिस्बन येथे मरण पावले.

भालेराव, य. त्र्यं.

मोनेअता, एर्नेस्तो तेओदोरो : (२० सप्टेंबर १८३३–१० फेब्रुवारी १९१८). इटालियन पत्रकार व जागतिक शांततेच्या नोबेल पारितोषिकाचा सहमानकरी. जन्म सामान्य कुटुंबात मिलान (इटली) येथे झाला. प्राथमिक शिक्षणानंतर तो लष्करात भरती झाला. वयाच्या पंधराव्या वर्षी ऑस्ट्रियन सत्तेविरुद्ध मिलान येथील नागरिकांनी केलेल्या स्वातंत्र्य उठावात त्याने सक्रिय भाग घेऊन (१८४८) मिलानला ऑस्ट्रियन सत्तेच्या जोखडातून मुक्त करण्यासाठी प्रयत्न केले. त्यानंतर १८५९-६० दरम्यान त्याने मॅझिनी व जूझेप्पे गॅरिबॉल्डी यांच्या नेतृत्वाखालील इटलीच्या एकत्रीकरणासाठी चाललेल्या गनिमी-लढ्यात प्रत्यक्ष भाग घेतला. तत्पूर्वी पालाव्हीचीनो या देशभक्ताने चालविलेल्या गुप्तसंघटनेतही तो सहभागी झाला होता. पुढे तो इटालियन सैन्यात रीतसर प्रविष्ट झाला आणि त्याने सैन्यातील अनेक पदे भूषविली. १८६६ च्या कूस्टॉट्सा येथील लढाईत त्याच्या लष्करी कौशल्याची आणि मुत्सद्देगिरीची झलक दृष्टोत्पत्तीस आली; परंतु लष्कर व लढाईतील अनुभवाने उपरती होऊन त्याने पुढील आयुष्यात युद्धविरोधी मोहीम आरंभली आणि उर्वरित आयुष्य जागतिक शांततेचा पुरस्कार व प्रसार करण्यात व्यतीत केले. त्याकरिता त्याने सैन्यातील नोकरीचा राजीनामा देऊन (१८६७) *एल् सेकोलो* (मिलान) या लोकशाहीवादी वृत्तपत्राचे प्रमुख संपादकपद स्वीकारले. या पदावर जवळजवळ ३० वर्षे त्याने काम केले (१८९६).

शांतता प्रस्थापित करावयाची म्हणजेच पर्यायाने युद्धविरामाचेच मार्ग शोधले पाहिजेत. या विचारातूनच त्याने इटालियन पीस सोसायटी–द लीग ऑफ पीस ॲंड ब्रदरहूड (१८७८)–ही संस्था स्थापन केली. नंतर फ्रान्स–इटली यांमध्ये जेव्हा राजकीय संघर्ष व तणाव निर्माण झाले, तेव्हा त्याने इंटरनॅशनल सोसायटी फॉर पीस – लोंबार्ड लीग–या शांततावादी संस्थेची स्थापना केली (१८८७). या संस्थेची उद्दिष्टे निःशस्त्रीकरण, शांततेसाठी राष्ट्रसंघ स्थापणे आणि आंतरराष्ट्रीय संघर्षासाठी लवाद नेमणे तसेच विश्वबंधुत्वाचा प्रसार करणे, ही होती. या संस्थेच्या प्रसार-प्रचारार्थ त्याने *इंटरनॅशनल लाइफ* (इं. भा.) हे नियतकालिक सुरू केले (१८९८). या नियतकालिकातून तत्कालीन शांततावादी पुरस्कर्ते आपली मते लेखाद्वारे प्रसिद्ध करीत. त्याने अनेक शांतता परिषदांतून इटलीचे प्रतिनिधित्व केले. बर्न येथील शांतता परिषदेत त्याने कॉन्फेडरेशन ऑफ यूरोपियन स्टेट्स ही संकल्पना मांडली (१८९२). त्याच्या या कार्यामुळे मिलान येथे भरलेल्या आंतरराष्ट्रीय शांतता परिषदेचे अध्यक्षपद त्यास देण्यात आले (१९०६). या विविध परिषदांतून त्याने जागतिक शांततेसंबंधीच्या उद्देशांचा पाठपुरावा केला. त्याच्या या शांतता कार्याबद्दल त्याला फ्रेंच न्यायाधीश व कायदेतज्ज्ञ ⇨ *लूवी रनो* याच्याबरोबर जागतिक शांततेचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले (१९०७). १९११-१२ मधील तुर्कस्तानविरुद्धच्या लिबियाच्या प्राप्तीसाठी झालेल्या इटालियन युद्धास त्याने पाठिंबा दर्शविला. त्याचप्रमाणे पहिल्या महायुद्धामध्ये इटलीच्या सहभागास मान्यता दर्शविली (१९१५).

मोनेअताचे वृत्तपत्रीय लेखन विपुल आहे. याशिवाय त्याने ग्रंथलेखनही केले. त्याच्या ग्रंथांपैकी *वॉर, इन्सरेक्शन ॲंड पीस इन द नाइन्टिन्थ सेंचरी* (३ खंड – १९०३) हा ग्रंथ फार लोकप्रिय झाला. त्याचा उल्लेख त्याच्या नोबेल पारितोषिकाच्या बक्षिसपत्रात आवर्जून करण्यात आला आहे.

मोनेअताला आंतरराष्ट्रीय सामंजस्य आणि आपले स्वातंत्र्य यांच्या संरक्षणार्थ केलेल्या हिंसक लढ्यात विसंगती आढळत नाही. 'सर्व राष्ट्रे परस्परांतील उद्योगधंदे आणि व्यापार यांद्वारे संघर्ष विसरून आंतरराष्ट्रीय विश्वबंधुत्वाच्या ध्वजाखाली एकत्र येतील आणि शांतता व मैत्री उपभोगतील, असा एक सुदिन केव्हा तरी उगवेल, त्याची इटालियन्स वाट पहात आहेत,' असा आशावाद त्याने व्यक्त केला आहे. तो मिलान येथे निधन पावला.

शेख, रुक्साना

मोने, मोरेश्वर सखाराम : (१८८५–१९४३). मराठी ग्रंथकार. रायगड जिल्ह्यातील पनवेल येथे जन्मले. प्राथमिक शिक्षकाचे प्रशिक्षण घेतल्यानंतर काही किरकोळ नोकऱ्या त्यांनी केल्या. पुढे हिंगणे येथील अध्यापिका महाविद्यालयात ते अध्यापक झाले.

मराठी भाषेचे व्याकरणकार व व्याकरणप्रबंधकार (१९२७) ह्या त्यांच्या ग्रंथात मराठी भाषेच्या आंग्ल व महाराष्ट्रीय व्याकरणकारांची चरित्रे, महानुभावांच्या आद्य व्याकरणग्रंथासह दिलेली आहेत. त्यांनी स्वतःही व्याकरणविषयक काही लेखन केले आहे.

ग्रामोपाध्ये, गं. ब.

मोनेल धातु : मुख्यत्वे निकेल व तांबे यांची बनलेली आणि संक्षारणरोधक (गंजरोधक) व उच्च बल असलेली मिश्रधातू. हे इंटरनॅशनल निकेल कंपनीच्या मिश्रधातूचे व्यापारी नाव आहे. मोठ्या प्रमाणावर बनविण्यात आलेली ही निकेलाची सर्वांत जुनी व प्रमुख अशी मिश्रधातू असून १९०५ साली सडबरी (कॅनडा) येथील सल्फाइडी धातुकाचे (कच्च्या रूपातील धातूचे) सरळ प्रगलन करून (वितळवून) ही सर्वप्रथम तयार करण्यात आली. सुरुवातीच्या

काळात हिच्यात निकेल ७०% व तांबे ३०% असे. आता सामान्यतः हिच्यात निकेल ६३–६७%, तांबे २९–३०%, लोखंड १–१·५%, मँगॅनीज सु. १% व कार्बन ०·१–०·२% हे घटक असतात. कधीकधी हिच्यात सिलिकॉन, ॲल्युमिनियम इत्यादीही असतात.

निकेल व तांबे घन स्थितीमध्ये एकमेकांमध्ये पूर्णपणे विरघळत असल्याने ही एक-प्रावस्था असणारी मिश्रधातू आहे. ओतीव अवस्थेतील हिच्या सूक्ष्मस्फटिकांची रचना वृक्षाभ दिसते; पण अनुशीतन (उष्णता संस्करणानंतर धातू सावकाश थंड करण्याची क्रिया) केल्यावर एकाच संघटनाचे स्फटिक दिसतात. यंत्रण, थंड व उष्ण अवस्थेतील कामे, ओतकाम, घडण, वितळजोडकाम इ. धातुरूपण क्रियांच्या दृष्टीने ही मिश्रधातू सुलभ व सोयीची आहे. अशा प्रकारे हिच्या तारा, पत्रे, नळ्या, गज इ. बनविता येतात.

मोनेल चकचकीत रुपेरी व शुद्ध निकेलापेक्षा बळकट असून हिचे ताणबल ५७ ते ७० किग्रॅ./मिमी.[२] आहे आणि ते ४००° से. तापमानापर्यंत बहुतकरून कमी होत नाही. हिची कठिनता १४० ते २०० ब्रिनेल [→ कठिनता] म्हणजे जवळजवळ पोलादाएवढी आहे; तर हिचे दीर्घीकरण (ताणाखाली धातूच्या लांबीत होणाऱ्या वाढीचे शेकडा प्रमाण) ३०–४५% आहे. ही चांगली विद्युत् संवाहक आणि उष्णता संवाहक आहे. ही उत्तम संक्षारणरोधक असल्याने गरम हवा वा वायू, खारे पाणी, सल्फ्यूरिक अम्ल, क्षार (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणारे पदार्थ; अल्कली), अमोनिया इत्यादींचा हिच्यावर संक्षारक परिणाम होत नाही. हवेत गंधक असल्यास ३७०° से. पेक्षा अधिक तापमानाला हिचे जलदपणे संक्षारण होत असल्याने अशा परिस्थितीत ही वापरता येत नाही; मात्र गंधक नसल्यास ही ५४०° से. पर्यंतच्या तापमानाला वापरता येते. साध्या ओल्या फडक्याने पुसले असता ही स्वच्छ व चकचकीत होते.

के-मोनेल ५०० या प्रकारात सु. २·७५% ॲल्युमिनियम असून -१००° से. तापमानापर्यंत हा अचुंबकीय रहातो (म्हणून विमानातील होकायंत्रालगतच्या भागात वापरतात). एस-मोनेल प्रकारात सु. ४% सिलिकॉन असून हा ओतीव कामासाठी चांगला असतो (यंत्रातील सरकते व हलते भाग बनविण्यास हा प्रकार वापरतात). यांशिवाय हिचे विशिष्ट प्रमाणात कार्बन घालून बनविलेला केआर-मोनेल व नियंत्रित प्रमाणात गंधक घालून बनविलेला आर–मोनेल हेही प्रकार आहेत.

रासायनिक प्रक्रिया, खनिज तेल परिष्करण, औषधे, कापड, कागद इ. उद्योगधंदे तसेच रुग्णालये, धुलाई केंद्रे येथील साहित्य, भांडी वगैरेंसाठी मोनेलचा वापर करतात. समुद्रात वापरावयाची उपकरणे व यंत्रसामग्री (उदा., जहाजाचे प्रचालक, दंड, झडपा, पंपाचे भाग, स्प्रिंगा इ.) यांसाठी मोनेल विशेष उपयोगी आहे. तसेच बाष्पित्रातील (बॉयलरमधील) नळ्या, वैज्ञानिक उपकरणे, भाते, शोभिवंत वस्तू, खेळणी वगैरसाठीही मोनेल धातू वापरतात. यांशिवाय झीज व संक्षारण यांना प्रतिबंध करण्यासाठी पोलादावर मोनेलचे आवरण वड्पणे बसवितात; हे आवरण विद्युत् विलेपनाने देण्यात येणाऱ्या मुलाम्यापेक्षा टिकाऊ असते.

खानगांवकर, प. रा.

मोनोट्रिमॅटा : (अंडजस्तनी). आदिसस्तन प्राण्यांचा हा एक गण आहे. प्रोटोथेरिया या उपवर्गात या गणाचा समावेश होतो. यातील प्राणी अंडी घालतात व त्यांचे इतर काही बाबतींत सरीसृप (सरपटणाऱ्या) वर्गातील प्राण्यांशी साम्य आहे. जसे अंड्यांची रचना, मूत्र-जनन तंत्र (मूत्र व जनन संस्था), कंकाल (सांगाडा) तंत्र. सरीसृप प्राण्याप्रमाणे मोनोट्रिमाचे आंत्र (आतडे), मूत्राशय आणि जनन तंत्र यांचे उत्सर्जन अवस्करात (शरीराच्या मागील टोकाजवळील कोष्ठात) होते. शिश्नाचा उपयोग मीलनाच्या वेळी शुक्राणूचे वहन करण्यापुरता होतो; यातून मूत्र जात नाही. तरी सस्तन प्राण्यांचे काही विशिष्ट गुणधर्म यांच्यात आढळतात व म्हणून यांचा समावेश आदिसस्तन प्राण्यात केला आहे. हे विशेष गुणधर्म म्हणजे स्तन ग्रंथी, शरीरावरचे केस, मोठा मेंदू व पूर्ण वाढलेले मध्यपटल (उदर पोकळी व छातीची पोकळी यांचे विभाजन करणारे स्नायुयुक्त पटल) हे होत.

सध्या जिवंत असलेले दोन प्रकारचे मोनोट्रीम आढळतात. त्यांपैकी एक ⇨ *प्लॅटिपस* आणि दुसरा ⇨ *काटेरी मुंगीखाऊ*. ऑस्ट्रेलियात प्लाइस्टोसीन कल्पातील २० लक्ष वर्षांपूर्वीचे मोनोट्रिमांचे जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) सापडले आहेत. या जीवाश्मांच्या शरीररचनेत व सध्या जिवंत असलेल्या मोनोट्रिमांच्या शरीररचनेत विशेष फरक नाही. त्याच्या शरीराची लांबी ३० ते ८० सेंमी. आणि वजन १ ते १० किग्रॅ. एवढे असते.

सध्याचा प्लॅटिपस हा पूर्व ऑस्ट्रेलियात उत्तर क्वीन्सलँडपासून टास्मानियापर्यंतच्या प्रदेशात आढळतो. याला बदकासारखी लांबट, रुंदट, पसरट व चामड्याचे आवरण असलेली चोच असते म्हणून याला डकबिल प्लॅटिपस या नावाने ओळखतात.

काटेरी मुंगीखाऊ याला एकिड्ना असेही म्हणतात. हे प्राणी सबंध ऑस्ट्रेलिया खंड, टास्मानिया आणि न्यू गिनी या प्रदेशांत सापडतात. हे याच वर्गातील प्लॅटिपसापेक्षा अगदी निराळे दिसतात. त्यांच्या अंगावर तीक्ष्ण टोकांचे काटे असतात व त्यांचे नाक निमुळते असते. यांच्यावर संशोधन करण्याकरिता यांना पिंजऱ्यात ठेवले जाते व या परिस्थितीत ते पुष्कळ दिवस जिवंत राहू शकतात. ऑस्ट्रेलियातील काही प्राणिसंग्रहालयांत काटेरी मुंगीखाऊ व प्लॅटिपस आढळतात. जगात इतरत्र मात्र प्राणिसंग्रहालयांत प्लॅटिपस आढळत नाहीत.

मोनोट्रिमांमुळे मानवी रोगांचा प्रसार झाल्याचे माहीत नाही. या दोन्ही प्राण्यांना सध्या ऑस्ट्रेलियन सरकारकडून संरक्षण देण्यात आले आहे.

प्लॅटिपस हा जलस्थलवासी प्राणी आहे. तो पूर्व ऑस्ट्रेलियातील २,००० मी. उंचीच्या प्रदेशात असलेल्या जलप्रवाहात आढळतो, तसाच क्वीन्सलँडच्या किनाऱ्यावरील जलप्रवाहातही आढळतो. जलप्रवाहाच्या काठावर बिळे करून तो राहतो. ही बिळे ६ मी.पासून १५ मी.पर्यंत लांब असू शकतात. यांचे प्रवेशद्वार पाण्याच्या पातळीवरच्या उंचीवर असते. कीटकांचे डिंभ (अळ्या), लहान झिंगे व इतर लहान जलचर प्राणी हे यांचे भक्ष्य होय. याच्या अंगावरील फरकरिता पूर्वी याची शिकार होत असे; पण आता याच्या शिकारीस कायद्याने बंदी घातली आहे. याचे नैसर्गिक शत्रू ससे होत. ते याच्या बिळात शिरून याचा व याच्या पिल्लांचा नाश करतात.

प्लॅटिपसाचे प्रजनन वर्षातून उत्तरेकडच्या प्रदेशात जुलै व ऑगस्टमध्ये आणि दक्षिणेच्या प्रदेशात ऑक्टोबरमध्ये होते. नरमादीचे मीलन पाण्यात होते. मीलनापूर्वी बराच काल प्रणयाराधन चालते. या प्रणयाराधनाचा एक भाग म्हणून नर मादीचे शेपूट धरतो व दोघेही बराच काळ पाण्यात मंडलाकृती पोहतात. प्रजननकालात मादी लांब बिळात पाने, गवत व इतर तत्सम वस्तूंचे घरटे तयार करते. अंडी सुरक्षित राहण्याकरिता मादी चिखलाने बीळ बंद करते. फक्त डाव्या अंडकोशातून अंडी निघतात व डाव्या गर्भाशयात जातात. एका वेळी एक ते तीन अंडी घातली जातात. अंडी साधारणतः १६ ते १८ मिमी. लांब व १४ ते १५ मिमी. रुंद असतात. स्थानबद्ध प्राण्यात मीलनापासून अंडे देण्यापर्यंतचा काळ सरासरी १२ ते १४ दिवस आणि अंडी उबवण्याचा काळ सरासरी १२ दिवस असतो, असे आढळले आहे. अंड्यातून बाहेर पडलेल्या भ्रूणाची लांबी सरासरी १८ मिमी. असते

व तो घरट्यातून सरासरी १७ आठवड्यांनी बाहेर पडतो. या वेळी त्याची लांबी सु. ३४ सेंमी. असते व त्याच्या अंगावर केस आलेले असतात. मादीला स्तनाग्रे नसतात व त्यामुळे मादीच्या छातीवरील कातड्यावर स्तन ग्रंथींमधून येणारे दूध पिले चाटून पितात. प्लॅटिपसाची आयुर्मर्यादा १० ते १५ वर्षे असते.

काटेरी मुंगीखाऊ हा जंगलात, खुरटी झाडे असलेल्या मैदानात व वाळवंटात राहणारा स्थलचर प्राणी आहे. सर्व ऑस्ट्रेलिया खंडात न्यू गिनी व टास्मानियात १,१०० ते २,९०० मी. उंचीच्या प्रदेशात तो आढळतो. याचे भक्ष्य मुख्यतः मुंग्या व वाळवी हे आहे.

प्लॅटिपसापेक्षा काटेरी मुंगीखाऊवर जास्त संशोधन झाले आहे. दक्षिण ऑस्ट्रेलियात या प्राण्यांचे प्रजनन जून ते सप्टेंबर या महिन्यांत होते. नरमादीच्या मीलनानंतर सरासरी १६ ते २८ दिवसांत अंडी घातली जातात. दोन्ही बाजूंचे अंडकोश अंडी देतात. प्रजननकाळात मादीच्या शरीरावर एक उदरीय कोष्ठ तयार होतो. या कोष्ठातच मादी अंडे घालीत असावी. या प्राण्यांत मादी अंडे घालताना कोणास आढळलेली नाही. साधारणपणे एका वेळी एक अंडे घातले जाते. प्लॅटिपसाच्या अंड्यापेक्षा या प्राण्याची अंडी थोडी लहान असतात. त्यांची लांबी १४ ते १७ मिमी. आणि रुंदी १३ ते १५ मिमी. असते. अंडी उबविण्याचा काळ १० दिवसांचा असतो. अंड्यातून बाहेर पडलेले पिलू साधारण १५ मिमी. लांब असते आणि त्याचे वजन सरासरी ०·३८ ग्रॅ. असते. अंड्यातून बाहेर पडलेले पिलू काही काळ उदरकोष्ठातच राहते व मादीच्या कातड्यातून बाहेर येणारे दूध चाटत पिऊन आपले पोट भरते. याही प्राण्यास स्तनाग्रे नसतात. पिलू किती दिवस उदरकोष्ठात राहते आणि तेथून केव्हा बाहेर पडते यांविषयी विशेष माहिती उपलब्ध नाही. ग्रिफिथ या शास्त्रज्ञांच्या माहितीवरून असे दिसते की, पिलाचे वजन ४०० ग्रॅ. झाल्यावर व त्याच्या शरीरावर काटे येऊ लागल्यावर मादी ते उदरकोष्ठातून बाहेर टाकत असावी. या वेळी पिलाच्या डोळ्यांची पूर्ण वाढ झालेली असते. बाहेर टाकल्यावर काही काळ पिलू मादीच्या उदरावरच्या कातड्याबाहेर येणारे दूध पीत असते. उदरकोष्ठातून मादी पिलास बिळात नेऊन सुखरूप ठेवते व तेथे त्याची वाढ पूर्ण होते. स्थानबद्धतेत ठेवलेल्या या प्राण्याच्या काही जातींत याची आयुर्मर्यादा ३० ते ५० वर्षे इतकी आढळली आहे.

प्लॅटिपस व काटेरी मुंगीखाऊ यांच्या अशन यंत्रणेची (अन्न मिळवून ते खाण्याकरिता उपयोगात आणण्यात येणाऱ्या यंत्रणेची) व संचलनाची काही वैशिष्ट्ये आहेत. प्लॅटिपस आपल्या बिळातून पहाटे किंवा सायंकाळपूर्वी भक्ष्यार्थ बाहेर पडतो. दिवसाच्या इतर वेळी तो पाण्यातही असतो. जमिनीवर चालत असताना त्याच्या पुढील पायांवर नखापर्यंत असलेले पातळ कातडे तळव्याखाली ओढले जाते. मुस्कट व नखे यांचा उपयोग बीळ करण्यास होतो. पायावरील नखापर्यंत असलेले पातळ कातडे पोहताना उपयोगी पडते व त्यामुळे पायाचा वल्ह्यासारखा उपयोग करता येतो. मागचे पाय व चापट शेपटी यांचाही पोहताना स्थिर राहण्याकरिता उपयोग होतो. शेपटीमुळे प्लॅटिपसाला पाण्यात सूर मारता येतो. पोहताना पुष्कळदा प्लॅटिपसाचे डोके पाण्याबाहेर असते. सर्व शरीर पाण्यात असताना डोळे व कान कातड्याच्या घडीने झाकले जातात. मुस्कट व त्यावरील संवेदनाक्षम कातडे यांचा या प्राण्याला पाण्याच्या तळाशी डोळे व कान बंद ठेवून पोहताना फार उपयोग होतो. तळाशी पोहत असताना भक्ष्याच्या शोधार्थ चिखल चिवडणे अगर लहान दगडाची उलथापालथ करणे याकरिता मुस्कटाचा उपयोग केला जातो. भक्षण केलेले अन्न पाण्यात असताना जबड्यात ठेवले जाते व पाण्याबाहेर आल्यावर त्याचे रवंथ केले जाते. स्थानबद्धतेत असलेल्या प्लॅटिपसाचा आहार दांडगा असतो. दिवसातून त्याला त्याच्या वजनाच्या अर्धे इतके अन्न लागते.

काटेरी मुंगीखाऊ हा एकलकोंडा प्राणी आहे. तो नेहमी कानाकोपऱ्यात व कपारीत अगर जमिनीत खड्डा करून लपून राहतो. त्यामुळे तो क्वचितच दृष्टीस पडतो. परिसरीय तापमानावर त्यांच्या हालचाली अवलंबून असतात. काही प्रदेशांत ते दिवस-रात्र हिंडतात, तर काहींत ते रात्रीच हालचाल करतात. वाळवंटी प्रदेशात ते दिवसा लपून बसतात व रात्री हालचाल करतात. जरी त्यांना जमिनीत खड्डे करता येत असले, तरी ते प्लॅटिपसासारखी बिळे तयार करीत नाहीत. ⇨ *जाहका*सारखे ते आपल्या शरीरावरचे काटे उभारतात. चालताना त्यांचे पाय उंच व सरळ होतात त्यामुळे शरीराचा खालचा भाग जमिनीपासून उंच राहतो. ते उत्तम रीतीने धावू शकतात व झाडावर अगर उंचवट्यावर चढू शकतात. मुंग्यांच्या शोधार्थ ते कुजत पडलेले लाकडाचे ओंडके किंवा मुंग्याची वारुळे जलद तोडू शकतात. यावरून त्यांच्या शक्तीची कल्पना येईल.

प्लॅटिपस व काटेरी मुंगीखाऊ यांच्या शरीररचनेत त्यांचे सरीसृप प्राण्याशी व सस्तन प्राण्याशी असलेल्या साम्याचे वर्णन 'काटेरी मुंगीखाऊ' व 'प्लॅटिपस' या नोंदींत दिलेले आहे. प्लॅटिपसाच्या नरात दोन्ही बाजूंच्या मागच्या पायांच्या आतल्या बाजूस टाचेजवळ एक तीव्र, हालणारी, शृंगमय विषारी आर असते. प्रत्येक आरेची लांबी १५ मिमी. असते. मागच्या पायाच्या वरच्या पृष्ठीय भागात असलेल्या विषारी ग्रंथीपासून वरील आरेस जोडणारी एक नलिका असते. या विषाच्या कार्याविषयी विशेष माहिती उपलब्ध नाही. मानवाच्या जीवनास जरी या विषामुळे काही धोका पोचत नसला, तरी हे विष अंगात भिनले, तर काही काळ खूप वेदना होतात. या ग्रंथींच्या स्रावांचा उपयोग नरास प्रजननकाळात इतर नरांवर मात करून मादीस जिंकण्यात होत असावा, असे वाटते.

काटेरी मुंगीखाऊतही नरांत व काही माद्यांत अशी आर असते. या प्राण्यात या आरेचा व विषारी ग्रंथीचा काय उपयोग आहे यावर काहीही माहिती उपलब्ध नाही.

सरीसृप प्राण्यापेक्षा मोनोट्रिमाच्या शरीराचे तापमान रक्षण करण्याची व्यवस्था जास्त चांगली आहे. अपरास्तनी (ज्यांच्या गर्भाला वार असते अशा सस्तन) प्राण्यांत शरीराचे तापमान सर्वसाधारणपणे ३६° ते ३७° से.च्या दरम्यान असते. पुष्कळ सरीसृप प्राण्यांत शरीराचे तापमान बाजूच्या परिस्थितीवर अवलंबून असते व परिस्थितीनुसार त्यात फरक पडतो. मोनोट्रिमाचे तापमान साधारणपणे ३१° ते ३२° से. असते. प्लॅटिपस व काटेरी मुंगीखाऊ या दोन्ही प्राण्यांत शीतनिष्क्रियता (हिवाळ्यातील गुंगीची अवस्था) आढळते. प्लॅटिपसामध्ये शीतनिष्क्रियतेचा काळ सु. ६ दिवस असतो. यात मधूनमधून खंडही पडतो. काटेरी मुंगीखाऊत हाच काळ सरासरी ९ दिवसांचा असतो. कधी या काळात ३० तास ते ११ दिवस खंडही पडतो. प्लॅटिपसाच्या मुस्कटावर व शरीरावर स्वेद (घाम स्रवणाऱ्या) ग्रंथी असतात. काटेरी मुंगीखाऊच्या शरीरावर उदरकोष्ठावर अशा स्वेद ग्रंथी आढळल्या आहेत. प्लॅटिपसाच्या कातड्याखाली निरोधक वेष्टन असते त्यामुळे शरीरातील उष्णता बाहेर जात नाही.

मोनोट्रिमॅटा या गणातील प्राण्यांशी संबंधित असलेले जिवंत प्राणी ऑस्ट्रेलिया सोडून जगात इतरत्र कोठे सापडत नाहीत. पुष्कळ शास्त्रज्ञांच्या मते मोनोट्रिमॅटा हा प्रोटोथेरिया या सस्तन प्राण्यांच्या उपवर्गातील एक समूह आहे. याचा क्रमविकास (उत्क्रांती) सस्तनसमान सरीसृप प्राण्यांपासून झाला असावा; पण ज्या प्राण्यापासून सस्तन प्राण्यांचा विकास झाला त्यांपेक्षा हे सस्तनसमान सरीसृप वेगळे असावेत, असे पुष्कळ शास्त्रज्ञांचे मत आहे. जिवंत मोनोट्रिमांची विभागणी दोन कुलांत केली जाते. यांपैकी ऑर्निथोऱ्हिंकिडी कुलात

ऑर्निथोऱ्हिंकस ही एकच प्रजाती आहे व यातील *ऑर्निथोऱ्हिंकस ॲनॅटिनस* या जातीत प्लॅटिपसाचा समावेश होतो. या जातीच्या भिन्नतेवर आधारलेल्या इतर काही पोट-जाती आहेत.

टॅकिग्लॉसिडी या कुलात काटेरी मुंगीखाऊचा समावेश होतो. या कुलात दोन प्रजाती आहेत. यांपैकी *टॅकिग्लॉसस ॲक्युलिएटस* ही एक प्रजातीतील जात, तर *झॅग्लॉसस ब्रुइज्नाय* ही दुसऱ्या प्रजातीतील जात होय.

या प्राण्यांवर अजूनही पुष्कळ संशोधन व्हावयास हवे म्हणजे बऱ्याच न समजलेल्या वैशिष्ट्यांचा उलगडा होईल.

पहा : काटेरी मुंगीखाऊ; प्लॅटिपस.

संदर्भ : Burton, M. *Systematic Dictionary of Mammals of the World*, New York, 1962.

इनामदार, ना. भा.

मोपल्यांचे बंड : आठव्या शतकापासून अरब व्यापाऱ्यांनी केरळच्या मलबार भागात वखारी काढल्या व इस्लामचाही प्रसार केला. त्यामुळे तेथे मुस्लिम वस्ती वाढू लागली. मुस्लिम शेतकऱ्यांना मोपला असे म्हणत असत. एकोणिसाव्या शतकात दोन महत्त्वाच्या घटना घडल्या. कंपनीच्या राज्यात शेतकरी विरुद्ध सावकार-जमीनदार वाद सुरू झाले आणि अरबस्तानातील कडव्या पुनरुत्थानवादी, सकल इस्लामवादी वहाबी विचारांचा पगडा मोपला शेतकऱ्यांवर बसू लागला. आर्थिक आणि धार्मिक संघर्षातून मुसलमान आणि मुसलमानेतर असा जातीय संघर्षही उद्‌भवला. परिणामी मोपल्यांमध्ये पुनरुत्थानवादी कडव्या वहाबी विचारांची पकड अधिकच घट्ट झाली. वहाबी उद्दिष्टे प्रत्यक्षात आणण्यासाठी १९१९ साली मोठ्या प्रमाणावर हिंसा करून एका तालुक्यात वहाबी अंमल स्थापण्याचाही मोपल्यांकडून प्रयत्न झाला. तो सरकारने चिरडून टाकला. वर्षभराने म. गांधींनी खिलाफत आंदोलनाला सक्रिय पाठिंबा दिला. परंतु काँग्रेसवादी खिलाफत नेते कडवे धर्मगुरू होते. त्यांनी साऱ्या देशभर धर्मयुद्धाचे आवाहन केले. म. गांधींनी जरी अहिंसेचा आग्रह धरला असला आणि खिलाफत आंदोलनाचे नेतृत्व धर्मगुरूंनी म. गांधींना दिले असले, तरी या मुल्लामौलवींचा अहिंसेवर काडीइतकाही विश्वास नव्हता व ते तसे उघडपणे बोलूनही दाखवीत. खिलाफत आंदोलनाचे काळी सुशिक्षित मवाळ मुस्लिम नेते मागे पडले आणि मुल्लामौलवींना अफाट लोकप्रियता मिळाली. त्यातून मलबारमध्ये वहाबी मौलवींना मोकळे रान मिळाले. त्यांच्या धर्मयुद्धाच्या भडक प्रचाराला धार आली आणि १९१९ साली वहाबी अंमल स्थापण्याचा प्रयत्न झाला. तसा प्रयत्न सबंध मलबारभर करावा असे स्थानिक धर्मगुरूंच्या मनात आले.

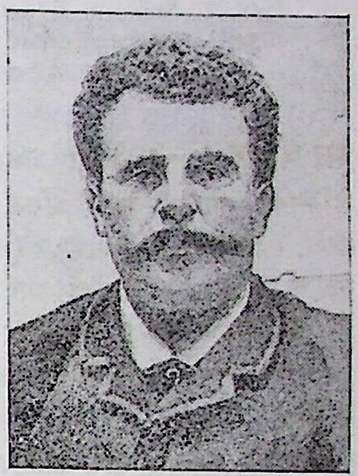
मोपल्यांनी १९२१ च्या ऑगस्ट महिन्यात मोठ्या प्रमाणावर खून, लुटालूट व जबरदस्तीने स्थानिक हिंदूंना बाटविण्याचे प्रकार केले. वरवर पाहता ब्रिटिश सरकारविरुद्ध ही बंडाळी असली, तरी तिला अखेर धार्मिक संघर्षाचे रूप आले आणि त्या संघर्षात हिंदूंची फार हानी झाली. ही बंडाळी सरकारने अखेर लष्कराकरवी मोडून काढली. मोपल्यांनी जेवढे प्रकार केले त्याच्या दसपटीने लष्कराने केले. या बंडाळीमुळे गांधीजींनी पुकारलेल्या असहकारितेच्या आंदोलनाला मात्र खीळ बसली. मोपल्यांचे हिंसाचार आणि अत्याचार यांचा खिलाफत आंदोलनाशी काही संबंध नाही असे जरी काँग्रेस व खिलाफत नेत्यांनी जाहीर केले, तरी या गोष्टीचा कडक निषेध करण्याचे धैर्य काँग्रेस नेत्यांना झाले नाही. खिलाफत नेत्यांनी तर या हिंसाचारी कृत्यांचे अप्रत्यक्षतः समर्थनच केले. या धोरणाची देशभर तीव्र प्रतिक्रिया उमटली. मोपल्यांचे इंग्रजांशी स्वातंत्र्ययुद्ध चालू असता स्थानिक हिंदूंनी स्वसंरक्षणार्थ इंग्रजी सैन्याला पाचारण केले. पण त्यामुळे मोपल्यांना चीड आली. काँग्रेस-खिलाफत नेते मौलाना हसरत मोहानी यांच्या वक्तव्यामुळे तर आगीत तेल ओतल्यासारखे झाले. खिलाफत आंदोलनाला मदत करून हिंदु-मुस्लिम ऐक्य प्रस्थापित करण्याचे म. गांधीजींचे स्वप्न यामुळे धुळीला मिळाले. मुल्लामौलवींच्या तब्लीग आणि तंजीम (धर्मप्रसार आणि संघटना) या कडव्या धोरणाची प्रतिक्रिया म्हणून संघटन व शुद्धी आंदोलने सुरू झाली आणि त्या दशकात देशात अभूतपूर्व अशा जातीय दंगलीचे वातावरण उत्पन्न झाले.

पहा : खिलाफत चळवळ.

संदर्भ : 1. Karnadikar, M. A. *Islam in India's Transition to Modernity*, Bombay, 1963 2. Nagarkar, V. V. *Genesis of Pakistan*, New Delhi, 1980.

नगरकर, व. वि.

मोपासां, गी द : (५ ऑगस्ट १८५०–६ जुलै १८९३). विख्यात फ्रेंच कथा-कादंबरीकार. नॉर्मंडी (फ्रान्स) मध्ये जन्मला. एकोणिसाव्या वर्षी कायद्याच्या शिक्षणासाठी पॅरिसला आला; पण फ्रँको–प्रशियन युद्धात सैनिक म्हणून त्याने भाग घेतला. युद्धानंतर एका सरकारी कचेरीत कारकून म्हणून अत्यंत कमी पगारावर तो काम करू लागला. नौका चालविणे, मासे पकडणे व मनसोक्त भटकणे हे त्याचे आवडते छंद होते. युद्धातील आणि इतर अनुभवांतूनच त्याला लेखनाची स्फूर्ती मिळाली.



गी द मोपासां

प्रसिद्ध फ्रेंच लेखक ग्यूस्ताव्ह फ्लोबेअर ह्याचे त्यास लेखनाच्या संदर्भात मार्गदर्शन आणि उत्तेजन लाभले. पण फ्लोबेअरच्या शैलीचे त्याने अनुकरण केले नाही. आपल्या *पियेर ए जां* (१८८८) या कादंबरीच्या प्रस्तावनेत त्याने फ्लोबेअरने केलेल्या मार्गदर्शनाचा गौरवपूर्ण उल्लेख केला आहे. १८८० साली त्याने आपली *बूल द् सिफ* (इं. शी. बॉल ऑफ फॅट) ही १८७० च्या फ्रेंच पराभवाच्या पार्श्वभूमीवर लिहिलेली प्रभावी कथा प्रसिद्ध केली. या कथेमुळे त्याला श्रेष्ठ साहित्यिक म्हणून मान्यता मिळाली. प्रसिद्ध फ्रेंच लेखक एमिल झोला आणि इतर लेखकांच्या *ले स्वारे द् मेदां* या युद्धविरोधी कथासंग्रहात या गोष्टीला स्थान मिळाले होते. यानंतर सतत सु. दहा वर्षे मोपासांने लेखन केले. त्याने ३०० च्यावर लघुकथा, ६ कादंबऱ्या आणि २०० च्यावर निबंध व लेख लिहिले.

मोपासांच्या बहुसंख्य उत्कृष्ट कथा त्याच्या नॉर्मंडीतील शेतकरी जीवनाच्या अनुभवातून उभ्या राहिलेल्या आहेत. 'द पीस ऑफ स्ट्रिंग', 'माय अंकल ज्यूलस्' आणि 'मादाम टेलियर्स इस्टॅब्लिशमेंट' या (सर्व इं. शी.) त्याच्या कथांमधून हे दिसून येते. त्याचे युद्धातील अनुभव 'टू फ्रेंड्स', 'मदर सॅव्हेज' या कथांमध्ये आले आहेत, तर त्याने केलेल्या नोकरीतील त्याचे अनुभव त्याच्या प्रसिद्ध 'द नेकलेस' आणि 'ज्युअल्स' या कथांत दिसून येतात. मोपासांने लिहिलेल्या सहा कादंबऱ्यांपैकी *यून व्ही* (१८८३, इं. शी. अ वुमन्स लाइफ) ही फसवणूक व भ्रमनिरास वाट्याला आलेल्या एका एकाकी स्त्रीच्या दुःखी जीवनावर आधारलेली, *बेलामी* (१८८५) ही आपल्या प्रगतीसाठी स्त्रियांचा उपयोग करून घेणाऱ्या पत्रकाराच्या जीवनावरची आणि *पियेर ए जां* ही माणसातील मत्सरी वृत्तीचे प्रभावी दर्शन घडविणारी अशा तीनच कादंबऱ्या अजूनही वाचल्या जातात.

माणसे मुखवट्याच्या आत दडलेली असतात असे मोपासांचे मत होते; म्हणून त्याच्या कथांमधून त्याने आपल्या पात्रांचे अगदी सूक्ष्म व काटेकोर चित्रण केले आहे. सामाजिक नैतिकता, धार्मिकपणा, देशभक्ती यांच्या बुरख्यामागे दडलेले सत्य दाखविणे हेच लेखकाचे

काम आहे असे त्याला वाटे. पण मोपासांचे जग फार लहान होते. भाषेचा काटेकोरपणा, कथेला मध्येच चमत्कारिक वळण देण्याचे तंत्र आणि कुशल कथनशैली ही त्याच्या लघुकथालेखनाची काही लक्षणीय वैशिष्ट्ये आहेत.

मोपासांने लग्न केले नाही. पण त्याच्या अनिर्बंध लैंगिक जीवनामुळे त्याला असाध्य रोग जडला. त्याचा परिणाम सतत डोकेदुखी, उदासीनता, मज्जाविकृती यांत होऊन त्याने एकदा आत्महत्येचादेखील प्रयत्न केला. त्याला शेवटच्या अठरा महिन्यांत मनोरुग्ण म्हणून पॅरिसच्या मनोरुग्णालयात ठेवण्यात आले होते. तेथेच तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Steegmuller, Francis, *Maupassant : A Lion in the Path*, 1949. 2. Sullivan, Edward D. *Maupassant The Novelist*, 1954. 3. Sullivan, Edward D. *Maupassant: The Short Stories*, 1962. 4. Wallace, Albert H. *Guy de Maupassant*, Twayne, 1973.

कळमकर, य. शं.

मोबील : अमेरिकेच्या ॲलाबॅमा राज्यातील एक शहर आणि मेक्सिको आखातावरील प्रसिद्ध बंदर व मोबील परगण्याचे मुख्य ठाणे. लोकसंख्या २,००,४५२ (१९८०). त्यांपैकी ३६% लोक कृष्णवर्णीय आहेत. हे मोबील उपसागराजवळ मोबील नदीच्या पश्चिम तीरावर वसले आहे. ॲलाबॅमाची राजधानी मंगमरीच्या नैर्ऋत्येस २०९ किमी.वर, मेक्सिकोच्या आखातापासून सु. ४८ किमी. आत ते आहे.

फ्रेंचांनी १७०२ मध्ये येथून उत्तरेस ४३ किमी.वर पहिली वसाहत स्थापन केली; परंतु पूर व दुष्काळ यांच्या त्रासामुळे १७१० मध्ये सांप्रतच्या जागी वसाहत हलविण्यात आली. १७११–१९ यांदरम्यान ते फ्रेंच लुइझिॲनाच्या प्रदेशाची राजधानी होते. अमेरिकेच्या ताब्यात जाण्यापूर्वी ते फ्रान्स, इंग्लंड (१७६३) व स्पेन (१७८०) यांनी घेतले होते. १८१३ मध्ये त्यावर अमेरिकेने ताबा मिळविला. यादवी युद्धकाळात संघराज्यवादी संस्थानांचे ते महत्त्वाचे बंदर होते. यादवी युद्धातील प्रसिद्ध मोबील उपसागराची लढाई येथेच झाली (५ ऑगस्ट १८६४). दुसऱ्या महायुद्धकाळात येथील जहाजबांधणी उद्योग मोठ्या प्रमाणावर विकसित झाला.

वायुमार्ग, जलमार्ग व लोहमार्ग यांनी शहर देशातील प्रमुख भागांशी जोडले आहे. जहाजबांधणी व कागदनिर्मिती हे येथील प्रमुख उद्योग. अन्य उद्योगांत सिमेंट, ॲल्युमिनियम, कापड उद्योग, नौवहन उपकरणे, लोखंड, पोलाद, रासायनिक उद्योग, तेलशुद्धीकरण, अन्नपदार्थ प्रक्रिया इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. येथील कापूस बाजारपेठ प्रसिद्ध आहे.

'अझेलिया ट्रेल' या नावाने प्रसिद्ध असलेला २७ किमी. लांबीचा व दुतर्फा फुलझाडे असलेला सुंदर मार्ग प्रसिद्ध आहे. फोर्ट काँडे या ठिकाणी १७२४ मधील स्पॅनिश तोफखाना जतन करून ठेवण्यात आला आहे. शहराच्या दक्षिणेस ३२ किमी.वर बेलिनग्राथ हे मोठे उद्यान आहे. अमेरिकेची 'ॲलाबॅमा' ही युद्धनौका आणि 'ड्रम' ही पाणबुडी येथील बंदरात प्रदर्शनार्थ ठेवली आहे. नाट्य व तत्सम कलाप्रयोगांची सोय असलेले महानगरपालिकेचे सभागृहही येथे आहे. शहराचा कारभार तीन आयुक्तांमार्फत चालतो. चार वर्षांसाठी त्यांची निवडणूक होते. प्रत्येक निर्वाचित आयुक्त १६ महिने महापौर म्हणून काम करतो. बंदरातील आयात-निर्यात मालात अन्नधान्ये, औद्योगिक आणि खनिज पदार्थ यांचा अंतर्भाव होतो. सागरगामी बोटींसाठी येथे पुरेशा सुविधा उपलब्ध आहेत. येथे दक्षिण ॲलाबॅमा विद्यापीठ (स्था. १९६३), १२ नभोवाणी केंद्रे व ३ दूरचित्रवाणी केंद्रे आहेत.

मिसार, म. व्यं.

मोमझेन, टेओडोर : (३० नोव्हेंबर १८१७–१ नोव्हेंबर १९०३). अभिजात जर्मन इतिहासकार, कायदे पंडित व साहित्याचा नोबेल पारितोषिकाचा मानकरी (१९०२). त्याचा जन्म प्रॉटेस्टंट पंथीय पाद्र्याच्या कुटुंबात गार्डिंग (श्लेस्विग-होल्स्टाइन प्रांत) येथे झाला. सुरुवातीचे त्याचे शिक्षण घरीच झाले. पुढे हँवर्गजवळच्या अल्तोना येथील विद्यालयातून शिक्षण घेऊन भाषाशास्त्र व न्यायशास्त्र या विषयांत कील विद्यापीठात (१८३८–४३) त्याने उच्च शिक्षण घेतले आणि कायद्याचा अभ्यास केला. विद्यार्थिदशेत ओटो यॉन आणि फ्रीड्रिख कार्ल फोन सॅव्हिन्यी या तत्कालीन विचारवंतांच्या व्याख्यानांचा व लेखनाचा त्याच्यावर प्रभाव पडला. परिणामतः त्याने रोमन संस्थांवर एक प्रबंध लिहिला. त्याला बर्लिन अकॅडमीने इटली-फ्रान्समधील लॅटिन कोरीव लेखांचा अभ्यास करण्यासाठी शिष्यवृत्ती दिली. त्याने सु. ३६,००० कोरीव लेख जमविले. इटलीत बार्टोलोमेओ बोर्गेसे या पुराभिलेखज्ञाचा सहवास त्याला लाभला. मोमझेनच्या भावी लेखनावर त्याची मोठी छाप पडली. पुढे दोघांनी मिळून *कोरपुस इन्सक्रिप्तिओनुम लाटिनारूम* हा लॅटिन कोरीव लेखांचा संग्रह अनुवादासह प्रसिद्ध केला (१८६१). प्राचीन युरोपच्या विशेषतः रोमच्या इतिहासलेखनाची ही प्रचंड साधनसामग्री ठरली. त्याने सॅमनाइट व निआपॉलिटन प्रदेशांतील कोरीव लेख अभ्यासले. त्यांचा संग्रह १८५२ मध्ये त्याने प्रसिद्ध केला. तो संग्रह बोर्गेसेलाच अर्पण केला आहे.

इटलीतून मोमझेन १८४७ मध्ये जर्मनीला (श्लेस्विग) परतला. त्याने एल्बामधील डेन्मार्कविरुद्धच्या स्वातंत्र्य चळवळीला पाठिंबा दिला; पण ती अयशस्वी झाली. त्यानंतर लाइपसिक विद्यापीठात रोमन कायद्यावर त्याने दिलेल्या व्याख्यानांचा गौरव होऊन रोमन लॉचा तिथेच प्राध्यापक म्हणून त्याची नियुक्ती झाली (१८४८); तथापि १८५१ मध्ये स्वातंत्र्य चळवळीला पाठिंबा दिल्याबद्दल तेथून त्याची हकालपट्टी झाली. नंतर झुरिक विद्यापीठात त्याला प्राध्यापक नेमण्यात आले (१८५२). लाइपसिक येथे असतानाच त्याने कार्ल राइमर आणि हेर्झेल या प्रकाशकांच्या विनंतीवरून 'रोमचा इतिहास' या बृहद्ग्रंथाचे नियोजन केले. पुढे ब्रेसलाऊ विद्यापीठात असताना त्याने हा त्रिखंडात्मक ग्रंथ पूर्ण केला (१८५४–५८). याच सुमारास *कोरपुस इन्सक्रिप्तिओनुम*चे संपादकपद व संचालकत्व त्याच्याकडे आले. त्याने पंधरा खंडांत हे कोरीव लेख (१,३०,०००) प्रसिद्ध केले. रोमवरील या इतिहास ग्रंथामुळे मोमझेनला युरोपभर प्रसिद्धी लाभली; तथापि या ग्रंथाचा सीझर आणि त्याचे साम्राज्य यांवरील चौथा खंड पूर्ण झाला नाही. मात्र त्याने *रोमन प्रॉव्हिन्सिस अंडर द एम्पायर* हा पाचवा खंड रोमन कोरीव लेखांच्या साधनसामग्रीचा साक्षेपी उपयोग करून पुढे १८८५ मध्ये प्रसिद्ध केला. ऐतिहासिक कल्पनाशक्ती, चिकित्सक विवेचन, व्यासंगनिदर्शक तपशील आणि सुबोधता इ. बाबतीत हा ग्रंथ अनन्यसाधारण मानला जातो. या बृहद्ग्रंथाची अभिजात जर्मन वाङ्मयात गणना केली जाते.

त्याच्या या ग्रंथामुळे त्याला बर्लिन विद्यापीठात प्राचीन इतिहास विषयाचे प्राध्यापकपद प्राप्त झाले (१८५८). या पदावर तो त्याच्या मृत्यूपर्यंत होता. या प्रदीर्घ काळात त्याने इतिहासातील कोरीव लेखाव्यतिरिक्त नाणकशास्त्र, पुरातत्त्वविद्या इ. विविध विषयांत संशोधन-अभ्यास करून विशेष प्रावीण्य मिळविले आणि विपुल संशोधनात्मक लेखन केले. त्याचे बहुतेक लेखन जर्मन भाषेत असून त्यांपैकी *रोमिशेस स्टाटरेश्ट* (तीन खंड–१८७१–८८), *रयोमिशेस स्ट्राफरेश्ट* (१८९९), *रेडेन उंट आंओफझेत्सऽ* (१९०५), *गेझामेल्टऽ श्रीफ्टन* (७ खंड, १९०५–१०) इ. प्रसिद्ध आहेत. त्याच्या बहुतेक ग्रंथांचे

इंग्रजीमध्ये भाषांतर झाले आहे. त्याच्या या वाङ्मयीन कर्तृत्वाचे यथोचित चीज त्यास साहित्यातील नोबेल पारितोषिक देऊन करण्यात आले (१९०२). हा मान मिळवणारा तो पहिला जर्मन इतिहासकार होय.

अध्ययन-अध्यापन-संशोधन यांत मोमझेन जरी व्यग्र असला, तरी जर्मनीच्या सार्वजनिक राजकीय जीवनापासून तो अलिप्त नव्हता. त्याने त्यात सक्रिय भाग घेतला. त्याला अनिर्बंध राजेशाही अमान्य होती तद्वतच लोकशाहीबद्दलही तिरस्कार होता. मात्र लोकमनाची कदर करणाऱ्या अभिजन सत्तेचा तो पुरस्कर्ता होता. प्रशियन संसदेत तो उदारमतवादी पक्षाचा १८६३–६६ व १८७३–७९ असा सु. नऊ वर्षे निर्वाचित प्रतिनिधी होता. पुढे जर्मनीच्या एकीकरणानंतर जर्मन राईशस्ताग (शाही संसद) वरही तो १८८१–८४ दरम्यान प्रतिनिधी म्हणून निवडला गेला. *नॅायशिसऽ यार ब्युश्र* या तत्कालीन प्रभावी राजकीय वृत्तपत्राचा तो सहसंस्थापक व स्तंभलेखक होता. त्याने बर्लिन अॅकॅडमी ऑफ सायन्सिस या संस्थेचे सचिवपद काही वर्षे (१८७३–९५) समर्थपणे सांभाळले. त्याची राजकीय मते परखड होती. त्याने १८४८ च्या क्रांतीला सक्रिय पाठिंबा दर्शविला होता. त्यामुळे अनेक वेळा त्याला राजकर्त्यांचा रोष सहन करावा लागला.

बर्लिनजवळच्या उपनगरात तो वृद्धापकाळाने मरण पावला. त्याच्या मृत्यूनंतर त्याचे समग्र साहित्य खंडशः प्रसिद्ध होऊ लागले. त्यांपैकी आठ खंड प्रसिद्ध झाले आहेत. यूरोपातील समकालीन व उत्तरकालीन रोमन इतिहासकारांवर मोमझेनच्या इतिहासलेखनाचा फार मोठा प्रभाव उमटला.

संदर्भ : 1. Fowler, W. W. *Theodor Mommsen : His Life and Work*, Oxford, 1920. 2. Hartmann, L. M. *Theodor Mommsen : Eine biographische Skizze*, Gotha, 1908. 3. Thompson, J. W. *History of Historical Writing, Vol. II*, New York, 1962. 4. Wickert, L. *Drei Vortrage Uber Theodor Mommsen*, 1970.

देशपांडे, सु. र.

मो, यर्जेन एंगब्रेटसन : (२२ एप्रिल १८१३–२७ मार्च १८८२). नॉर्वेजियन लोककथासंग्राहक व कवी. ⇨ *पेटर क्रिस्टेन आस्ब्यर्नसेन* ह्या आपल्या मित्राच्या सहकार्याने त्याने नॉर्वेजियन लोककथांचे संपादन केले. तो होल (नॉर्वे) येथे श्रीमंत आणि सुशिक्षित शेतकरी कुटुंबात जन्मला. क्रिस्तियाना विद्यापीठातून त्याने धर्मशास्त्राची पदवी घेतली (१८३९). पण धार्मिक मतभेदामुळे धर्मोपदेशकाचे काम स्वीकारले नाही. पुढे १८५३ साली मात्र त्याने धर्मोपदेशकाची दीक्षा घेतली. १८७५ मध्ये तो क्रिस्तिअनसँडचा बिशप झाला. पदवी मिळवल्यावर खाजगी शिक्षक म्हणून काम करीत त्याने दक्षिण नॉर्वेमध्ये सुटीच्या दिवसांत लोककथा जमविण्याचा छंद सुरू ठेवला. आस्ब्यर्नसेनची भेट झाल्यावर दोघांनी मिळून नॉर्वेजियन लोककथासंग्रह प्रसिद्ध केला. (१८४१; इं. भा. *पॉप्यूलर टेल्स फ्रॉम द नॉर्स*, १८५९). या संग्रहाच्या विस्तृत आणि सचित्र आवृत्त्या १८४२, १८४३ आणि १८४४ साली निघाल्या. १८५२ साली हाच ग्रंथ टीकाटिप्पणीसह प्रसिद्ध केला गेला. नॉर्वेमध्ये ठिकठिकाणी बोलल्या जाणाऱ्या बोलीभाषांमुळे या लोककथा कुठल्या शैलीत व भाषेत प्रसिद्ध कराव्या हा मोठाच प्रश्न मो आणि त्याच्या मित्रापुढे होता. पण अगदी साधी भाषा वापरून आणि लोककथांचे मूळ रूप कायम ठेवून त्यांनी हा प्रश्न सोडविला. तौलनिक पुराणशास्त्राभ्यासाला या ग्रंथामुळे मोठी भर पडली असे मानले जाते. नॉर्वेजियन साहित्याच्या इतिहासात या ग्रंथाला अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. या ग्रंथाचा नॉर्वेजियन भाषेवरदेखील मोठा परिणाम झाला. मो ची कविता व बालसाहित्यदेखील अभिजात साहित्य म्हणून गणले जाते. १८५२ साली क्रिस्तिअनसँड येथे बिशप झाल्यावर तो तेथेच राहिला आणि तेथेच निधन पावला.

कळमकर, य. शं.

मोर : याचा समावेश पक्षी वर्गातील गॅलिफॉर्मिस या गणाच्या फॅजिॲनिडी या कुलात केलेला आहे. याला भारताचा राष्ट्रीय पक्षी म्हणून मान्यता मिळाली आहे. भारतात आढळणाऱ्या मोराचे शास्त्रीय नाव *पॅव्हो क्रिस्टेटस* हे आहे. भारतात हा जरी सर्वत्र आढळत असला, तरी वेगवेगळ्या भागांत याची संख्या कमीजास्त आहे. हिमालयात १,६०० मी. उंचीवरही हा आढळला आहे. श्रीलंका व बांगला देशातही याचे वास्तव्य आहे. *पॅ. म्युटिकस* या जातीचा पण रंगाने हिरवा असणारा मोर प्रामुख्याने ब्रह्मदेशात आढळतो. याचा प्रसार मणिपूर, मिझोराम (चितगाँग) या भागांत विशेषेकरून आहे.

भारतातील मोरांचे वास्तव्य झुडपांच्या दाट जंगलात व विशेषतः नद्या व ओढे यांच्या सान्निध्यात असते. यांच्या लहान लहान टोळ्या असतात. खेड्यांच्या आसपास, मनुष्यवस्तीच्या नजीकही यांचे थवे आढळतात. दिवसभर भक्ष्य गोळा करीत हिंडून रात्री मोठ्या झाडांच्या फांद्यांवर ते विसावतात.

या पक्ष्याच्या नरास सर्वसाधारणपणे मोर असे म्हणतात. मादी लांडोर या नावाने ओळखली जाते. नर गिधाडाएवढा असतो, तर मादी नरापेक्षा थोडी लहान असते. नराचे डोके निळे असून त्यावर पंख्यासारखा तुरा असतो. मानेचा रंग गडद निळा व पाठीवर खवल्यासारखी बिरंजी–हिरव्या रंगाची पिसे असतात. पंखाच्या बहुतेक भागावर काळे व पिवळसर आडवे पट्टे असतात. नराला शेपटीभोवती पिसारा असतो. असा पिसारा लांडोरीला नसतो. ही शेपटीला झाकणारी पिसे लांब असून त्यांचा बनलेला पिसारा सु. ९० ते १२० सेंमी. लांबीचा असतो. त्याचा रंग बिरंजी–हिरवा असतो. पिसाऱ्यातील बहुतेक पिसांच्या टोकावर 'डोळा' असतो. प्रत्येक डोळ्याच्या मध्यभागी जांभळट काळ्या रंगाचा हृदयाकृती मोठा ठिपका असून तो निळ्या रंगाने वेढलेला असतो आणि त्याच्या भोवती नामवर्णी रुंद वलय असते. पिसाऱ्यात सर्वसाधारणपणे २०० च्या जवळपास पिसे असतात. शेपटी दाट तपकिरी असून खालचा भाग गडद तकतकीत हिरव्या रंगाचा असतो.

लांडोरीचे डोके तांबूस तपकिरी असून डोक्यावर तुरा असतो. वरची बाजू तपकिरी असून तीवर फिकट ठिपके असतात. पंख व शेपूट गडद तपकिरी रंगाचे असते. मानेच्या खालची बाजू हिरवी व शरीराच्या खालची बाजू पिवळसर पांढरी असते.

नराचे वजन ४ ते ६ किग्रॅ.पर्यंत, तर मादीचे ३ ते ४ किग्रॅ.पर्यंत असते. मोर बहुपत्नीक आहे. बहुधा एका मोराबरोबर तीन ते पाच लांडोरी असतात. आपला पिसारा एखाद्या पंख्याप्रमाणे पसरून, ताठ उभारून, पुढेमागे हालवीत आणि शरीर व अर्धवट मिटलेले लोंबते पंख थरथरवीत तो लांडोरीपुढे नाचतो किंवा ठुमकत चालतो. मध्येच थांबून पुन्हा हे नाचणे चालू असते. लांडोरीचे मन आकर्षणे हा जरी मुख्य हेतू असला, तरी स्वतःस आनंद झाला म्हणजेही तो असाच नाचतो. विणीचा हंगाम जानेवारीपासून ऑक्टोबरपर्यंत असतो. तो भारतात वेगवेगळ्या ठिकाणी वेगवेगळ्या वेळेस आढळतो. सर्वसाधारणपणे मध्य व उत्तर भारतात पावसाळ्याच्या सुमारास जूनमध्ये या हंगामास सुरुवात होते व तो सप्टेंबरपर्यंत चालू असतो, दक्षिण भारतात तो प्रामुख्याने एप्रिल व मेमध्ये आणि श्रीलंकेत जानेवारी ते मार्चपर्यंत असतो. पिसारा फुलवून नाचणे हे या हंगामाचे वैशिष्ट्य आहे. विणीच्या हंगामानंतर पिसाऱ्यातील पिसे गळून पडतात. पिसे गळण्याच्या वेळाही निरनिराळ्या प्रदेशांत वेगवेगळ्या आहेत. विणीचा हंगाम संपल्यावर मोराचे बहुपत्नीकत्व व कुटुंब संपुष्टात येते आणि मोर,

लांडोऱ्या व पिले यांचे स्वतंत्र कळप आढळतात. या कळपांची स्वतःची अशी सरहद्द असते. या कळपांचे तसेच त्यातील नरांची व माद्यांची श्रेष्ठत्वासाठी भांडणे होतात. तसेच त्यांच्या कळपात शिरू पाहणाऱ्या नाग, ससे किंवा इतर पक्षी यांना ते हुसकून लावतात. मोर हा जात्या लाजाळू प्राणी आहे. थोडेसे अंतर जावयाचे असले, तर तो ते पायांनी चालून जातो. नदीप्रवाहाच्या किंवा जलाशयाच्या दुसऱ्या बाजूस जावयाचे असल्यास उडून जातो. सायंकाळी विश्रांतिस्थानाकडे परत-ताना ते जलाशयाजवळ थांबतात, त्या वेळी कधीकधी त्यांच्या समवेत वानरे, हरणे, पारवे इ. प्राणीही आढळतात.

मोर हा जात्या भित्रा असला, तरी जागरूक असतो. कसलीही चाहूल लागताच तो झुडपामधून नाहीसा होतो. धान्य, वनस्पतींचे कोवळे कोंब, कीटक, गोगलगाई, सरडे, पाली, साप वगैरे त्याचे भक्ष्य आहे. मोराचे ओरडणे 'मीऊ मीऊ' असे किंकाळी फोडल्यासारखे असते. आकाशात ढग आले म्हणजे मोराला आनंद होतो व तो टाहो फोडू लागतो, असे म्हणतात. मोराच्या शत्रूत रानकुत्रा, चित्ता, रानमांजर, मोठी मुंगसे व गरूड यांची प्रामुख्याने गणना होते.

सुरक्षित व एकांत ठिकाणी, जमिनीवरच काटेरी झाडाझुडपामध्ये यांचे घरटे आढळते. घरट्यात काड्या, पाने वगैरे असून ते उथळ असते. यांची अंडी गोलाकार फिकट, पिवळ्या रंगाची असतात. मादी एका वेळी ४ ते ६ अंडी घालते. अंडे ७० मिमी. लांब व ५० मिमी. रुंद लांबट आकाराचे असते. सुमारे २८ दिवस मादी अंडी उबविते. पिल्ले साधारण दोन महिन्यांची होऊन उडू लागल्यावर वसतीकरिता झाडावर जातात.

ख्रिस्ती शतकापूर्वी अनेक शतके भूमध्य समुद्रालगतच्या देशांत मोरांचा प्रवेश झाला होता. ईजिप्त व आशिया मायनरचे राजे यांनी आपल्या उद्यानांत मोर बाळगले होते. हेरा या ग्रीक देवतेला मोर अर्पण केल्याचा उल्लेख आढळतो. सध्याच्या काळात जगातील सर्व देशांच्या पक्षिसंग्रहालयांत व उद्यानांत मोर ठेवलेले दिसून येतात. भारतीय मोरांची परदेशात बराच काळ पैदास झालेली असल्याने त्यांच्यात काही बदल झालेले आढळून येतात. त्यांच्या शरीर प्रमाणात फारच थोडा बदल झालेला दिसतो. ते थोडे जास्त वजनदार व आखूड पायांचे असतात. मात्र त्यांच्या रंगात बदल झालेला आढळतो. विवर्णता बऱ्याचदा दिसून येते आणि यातून संपूर्ण पांढरा मोर व अधूनमधून पांढरे झालेले भाग असलेला (पाइड) मोर ह्या अभिजाती निर्माण झाल्या आहेत. पांढऱ्या मोराच्या पाठीवरील व पिसाऱ्यावरील पिसांची ठेवण नेहमीच्या मोरासारखीच असते आणि त्यांच्या सवयींत व गरजांतही काही फरक नसतो.

मोर हा भारतीयांचा आवडता प्राणी आहे आणि १९६३ मध्ये तर त्याला 'राष्ट्रीय पक्षी' हे अत्यंत मानाचे स्थान अधिकृतपणे मिळाले. मोराचे सौंदर्य कोणालाही मोह पाडील असेच असल्यामुळे जगातील सर्व लोकांनाही तो आवडतो. मोराच्या सौंदर्याने प्रभावित होऊन मोगल बादशहा शहाजहान यांनी सुप्रसिद्ध मयूरसिंहासन तयार करविले असावे.

भारतात मोर फार पवित्र मानलेला आहे. स्कंद *पुराणात* याचा उल्लेख आहे. *यजुर्वेदसंहितेत* अश्वमेधाच्या वेळी दिलेल्या बळीमध्ये मोराचे नाव आहे. *अथर्ववेद* आणि *ऋग्वेद* यांत लांडोरीचा उल्लेख आहे. देवांचा सेनापती कार्तिकेय आणि वाग्देवी सरस्वती यांचे मयूर हे वाहन आहे. मोराचे पीस हे बालकृष्णाचे शिरोभूषण होते. संस्कृत व भारतातील सर्व प्रादेशिक भाषांच्या लोककथा, लोकगीते, भक्तिगीते अशा प्रकारच्या साहित्यात मोराचे उल्लेख वारंवार आलेले आहेत. भारतातील चित्रकला, शिल्पकला, धातू व हस्तिदंत यांवरील कोरीव आणि कलाकुसरीच्या कामात आज कित्येक शतके मोराच्या प्रतिमेचा उपयोग केला जात आहे.

कविकल्पनांत व लेखनातही मोरास महत्त्वाचे स्थान आहे. मोराच्या ओरडण्यास वाङ्मयात 'मधुर केकारव' म्हणतात. केकारवात मोराच्या आवाजासारखी आर्तता गर्भित आहे. अठराव्या शतकातील मराठी कविवर्य मोरोपंतांनी आपल्या एका काव्य रचनेस 'केकावली' हे नाव दिले आहे.

विणीच्या हंगामानंतर गळून पडणारी मोराची पिसे मोठ्या प्रमाणा-वर गोळा करण्यात येतात. पूर्वी ही पिसे यूरोपात व अमेरिकेत निर्यात करण्यात येत होती; परंतु त्यावर आता कायद्याने बंदी घालण्यात आली आहे. या पिसांचा उपयोग मुख्यत्वे पंखे आणि इतर काही शोभिवंत वस्तू तयार करण्यासाठी करण्यात येतो.

जखम विषारी होऊ नये म्हणून त्या जागी हळकुंड व मोरपीस बांधतात. मोरपीस चिलमीत घालून ओढले, तर जहाल सर्प विष उतरते, अशीही काही लोकांची समजूत आहे. (चित्रपत्र ५५).

संदर्भ : Salim Ali; Ripley, S. D. *Handbook of the Birds of India and Pakistan, Vol. 2*, Bombay, 1969.

इनामदार, ना. भा.; कर्वे, ज. नी.

मोरगाव : महाराष्ट्रातील एक प्रसिद्ध देवस्थान व गाणपत्य संप्रदायाचे एक आद्यपीठ. हे पुणे जिल्ह्याच्या बारामती तालुक्यात, पुणे–बारामती रस्त्यावर, पुण्याच्या आग्नेयीस ६४ किमी. अंतरावर कऱ्हा नदीच्या उजव्या काठावर वसले आहे. लोकसंख्या ३,५५८ (१९८१). येथील मयूरेश्वर (मोरेश्वर) महाराष्ट्रातील अष्टविनायकांपैकी एक प्रमुख असून तत्संबंधी *श्रीगणेशपुराण* व *मुद्गलपुराणात* उल्लेख आढळतात. याच मयूरेश्वराने प्राचीन मिथिला देशातील सिंधु दैत्याचा वध केल्याचाही उल्लेख आढळतो. या क्षेत्रास 'स्वानंदपुरी' असेही म्हटले जाते.

बरीदशाहीतील (१५००–१६२०) जामदारखान्याचा एक सेवक मोरो केशव गोळे याने गणेशमंदिराचे संरक्षण करण्याच्या उद्देशाने इस्लामी वास्तुशैलीत मंदिराभोवती एक दगडी तट बांधला असून त्याला चार मीनार आहेत. मंदिराच्या पायऱ्या चढण्यापूर्वी नगार-खान्यात गणेशाकडे तोंड करून बसविलेला मोठा दगडी उंदीर आहे. महाद्वारात दोन व आतील प्रांगणात दोन दीपमाळा आहेत. मंदिरा-पुढेच चौथऱ्यावर एक मोठा नंदी आहे. गणेशापुढे नंदी हे येथील आगळे वैशिष्ट्य मानले जाते. येथून जवळच असलेल्या भुलेश्वर येथील महादेव मंदिरात स्थापनेच्या हेतूने हा नंदी नेत असताना त्याने या जागी मयूरेश्वरासमोर आपली स्थापना करण्याविषयी दृष्टांत दिला, अशी त्याच्याविषयी आख्यायिका सांगितली जाते. सभामंडपात नग्नभैरवाचे देऊळ असून तटाच्या आठ कोपऱ्यांत आठ गणेशप्रतिमा बसविलेल्या आहेत. सांप्रतचा तट व सभामंडप यांचा जीर्णोद्धार करण्यात आला आहे. मंदिराचे प्राचीन शिखर वेधक आहे. सभामंडपाजवळील तरटीचे झाड 'कल्पवृक्ष' म्हणून प्रसिद्ध आहे.

येथील मूळ गणेशमूर्ती लोह व रत्ने यांपासून बनविलेली होती. ती सांप्रतच्या मूर्तीमागे तांब्याच्या पत्र्याने झाकलेली आहे. येथे एक धर्मशाळा आहे. कऱ्हा नदीवर १९८५ साली पूल बांधण्यात आला असून नदीच्या पात्रात गणेशकुंड आहे.

मोरगावला प्रत्येक चतुर्थीस भाविकांची गर्दी होते. विशेषतः भाद्र-पद व माघ महिन्यांतील चतुर्थी, विजयादशमी व सोमवती अमावास्या या दिवशी येथे गणेशपूजा व उत्सव साजरे केले जातात. येथील शेतीस नाझरे बंधाऱ्यातून आठमाही पाणीपुरवठा केला जातो. येथे शनिवारी आठवड्याचा बाजार भरतो. बँका, डाकघर, माध्यमिक शाळा, दवाखाने इ. सोयीही येथे आहेत. प्राथमिक आरोग्य केंद्र, विश्रामधाम, एस्. टी. बसस्थानक आणि कऱ्हा नदीवरील वसंत बंधारा या नियोजित सोयी आहेत. या देवस्थानचा सर्व कारभार व व्यवस्था

चिंचवडच्या मोरया गोसावी संस्थानचे विश्वस्त मंडळ पाहते.

अनपट, रा. ल.

मोरचूद : (कॉपर सल्फेट; ब्ल्यू व्हिट्रिऑल). तांब्याचे संयुग. रासायनिक सूत्र $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. निसर्गात हे कॅल्कन्थाइट या खनिजाच्या रूपात आढळते.

गुणधर्म : सजल मोरचुदाचे स्फटिक त्रिनताक्ष समूहातील [→ स्फटिकविज्ञान] व निळे असून त्याच्यातील $[Cu(H_2O)_4]^{++}$ या आयनामुळे (विद्युत् भारित अणुगटामुळे) निळा रंग येतो. निर्जल मोरचुदाचा रंग पांढरा असतो. मोरचूद पाण्यात सहजपणे, तर ग्लिसरीनमध्ये सावकाश व एथिल अल्कोहॉलात अल्प प्रमाणात विरघळतो. ह्याचे वि. गु. २·२८४ व चव मळमळ उत्पन्न करणारी असते. हा विषारी असून पोटात गेल्यास धोकादायक ठरू शकतो. हवेत उघडे राहिल्यास तिच्यातील बाष्प शोषून घेऊन हा ओलसर बनतो (म्हणून हा अनेक पदरी कागदी पिशव्यांत साठवतात).

सजल मोरचूद तापविल्यास त्याचे पुढीलप्रमाणे अपघटन (रेणूचे तुकडे होण्याची क्रिया) होते.

$$CuSO_4 \cdot 5H_2O \xrightarrow{१००^\circ \text{ से.}} CuSO_4 \cdot H_2O \text{ (मोनोहायड्रेट)}$$

$$CuSO_4 \cdot H_2O \xrightarrow{२५०^\circ \text{ से.}} CuSO_4 \text{ (निर्जल कॉपर सल्फेट)}$$

$$CuSO_4 \longrightarrow CuO + SO_3$$

अशा प्रकारे निळ्या कॉपर सल्फेटातील पाण्याचे चार रेणू निघून गेल्याने १००° से.ला निळसर पांढरे मोनोहायड्रेट, २५०° से.ला पांढरे निर्जल कॉपर सल्फेट आणि ७५०° से.ला कॉपर ऑक्साइड तयार होते. निर्जल मोरचुदाचे जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या साहाय्याने रेणूचे तुकडे होण्याची क्रिया) अत्यल्प प्रमाणात होते व त्याच्यावर तीव्र हायड्रोक्लोरिक अम्लाची विक्रिया केल्यास क्युप्रिक क्लोराइड ($CuCl_2$) मिळते.

उत्पादन : कॉपर सल्फेटाचे मोठ्या व छोट्या प्रमाणावर उत्पादन करण्यासाठी पुढील पद्धती वापरतात.

(१) परिवर्तक भट्टीत तांब्याची मोड गंधकाबरोबर तापवून प्रथम क्युप्रस सल्फाइड (Cu_2S) बनते. नंतर भट्टीत हवा घेऊन या सल्फाइडाच्या ऑक्सिडीकरणाने [→ ऑक्सिडीभवन] कॉपर सल्फेट मिळते. हे अशुद्ध सल्फेट विरल सल्फ्यूरिक अम्लात विरघळवितात. त्यामुळे अविद्राव्य (न विरघळणारी) अशुद्ध द्रव्ये खाली बसतात. ती काढून टाकून स्फटिकीकरणाने शुद्ध कॉपर सल्फेट मिळवितात.

(२) शिशाचे अस्तर असणाऱ्या मनोऱ्यामध्ये तांब्याची मोड टाकून वरून विरल सल्फ्यूरिक अम्लाची फवारणी करतात व खालून हवेचा झोत सोडतात. या पद्धतीत पुढीलप्रमाणे विक्रिया होऊन कॉपर सल्फेट तयार होते व त्याचे वरीलप्रमाणे शुद्धीकरण करतात.

$$2\,Cu + 2\,H_2SO_4 + \underset{[\text{हवेतून}]}{O_2} = 2\,CuSO_4 + 2\,H_2O$$

(३) तांब्याचे सल्फाइडी खनिज भाजून कॉपर ऑक्साइड मिळते. हे ऑक्साइड किंवा मॅलॅकाइट व ॲझुराइटासारखी तांब्याची खनिजे यांच्यावर सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया करूनही कॉपर सल्फेट मिळते.

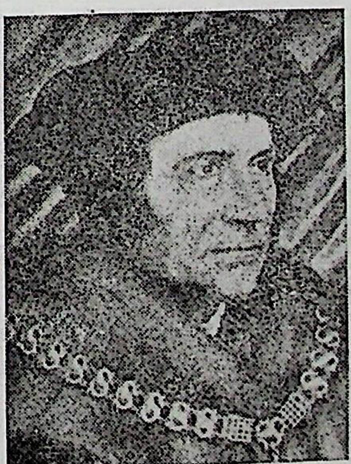
(४) भुवनेश्वर येथील रीजनल रिसर्च लॅबोरेटरीने टाकाऊ पदार्थांपासून कॉपर सल्फेट मिळविण्याची पद्धत प्रगत केली आहे. या पद्धतीत तांब्याची मोड, प्रक्षालक उद्योगातून मिळणारे (वा व्यापारी) सल्फ्यूरिक अम्ल व सक्रियित कार्बन हा कच्चा माल वापरतात. एका मनोऱ्यात तांब्याची मोड योग्य त्या तापमानापर्यंत तापवून वरून तिच्यावर सल्फ्यूरिक अम्ल सोडतात. खालील बाजूस मिळणारा कॉपर सल्फेटाचा विद्राव संपृक्त करून (त्यातील कॉपर सल्फेटाचे प्रमाण वाढवून) तो सक्रियित कार्बनच्या थरांतून गाळून घेतात व शेवटी बाष्पीभवनाद्वारे कॉपर सल्फेटाचे स्फटिक मिळवितात. या पद्धतीत वापरण्यात येणारी यंत्रसामग्री व कच्चा माल भारतात उपलब्ध आहेत.

(५) प्रयोगशाळेत शुद्ध कॉपर ऑक्साइड (किंवा कार्बोनेट) शुद्ध विरल सल्फ्यूरिक अम्लात विरघळवून शुद्ध कॉपर सल्फेट बनवितात.

उपयोग : हे व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाचे संयुग असून कापड (रंग बंधक म्हणून), खनिज तेल, कृत्रिम रबर, चर्म (कातडी कमावणे) इ. उद्योगांत हे वापरतात. विद्युत् विलेपनाने तांब्याचा मुलामा देण्यासाठी विद्युत् घटमालांत, तसेच रसवैद्यकात औषध म्हणून ह्याचा वापर करतात. रंगद्रव्ये, केसांचे कलप, तांब्याची इतर संयुगे, कीटकनाशके, कवकनाशके (उदा., बोर्डो मिश्रण), पीडकनाशके, पशुखाद्ये, खते इ. बनविण्यासाठी आणि लाकूड व लगदा यांच्या परिरक्षणासाठी कॉपर सल्फेट वापरतात. वैश्लेषिक रसायनशास्त्रात विक्रियाकारक (उदा., बेनिडिक्ट विक्रियाकारक) बनविण्यासाठी याचा उपयोग होतो. निर्जल कॉपर सल्फेट अल्कोहॉलातील पाणी ओळखण्यासाठी आणि निर्जलीकारक म्हणून वापरतात.

गोखले, दि. मो.; घाटे, रा. वि.

मोर, टॉमस : (६ फेब्रुवारी १४७८–६ जुलै १५३५). इंग्रज मुत्सद्दी, मानवतावादी व जगप्रसिद्ध *यूटोपिया* या ग्रंथाचा लेखक. त्याचा जन्म लंडन येथे सुखवस्तू कुटुंबात झाला. कायद्याच्या अभ्यासाची व व्यवसायाची परंपरा मोरच्या कुटुंबात होती. त्याने लंडन येथील प्रसिद्ध सेंट अँथनी विद्यालयातून प्रारंभीचे शिक्षण घेतले. पुढील धार्मिक शिक्षण त्याने तत्कालीन आर्च – बिशप व चॅन्सेलर सेंट जॉन मॉर्टनच्या मार्गदर्शनाखाली घेऊन ग्रीक व लॅटिन भाषांचा अभ्यास केला आणि पुढील शिक्षण ऑक्सफर्ड विद्यापीठातून पूर्ण केले. लंडनमध्ये लिंकन इनमधून त्याने कायद्याची पदवी घेतली (१४९८). सुरुवातीची चार वर्षे त्याने कार्थ्यूझन (जोग्यांचा संप्रदाय) पाद्र्यांच्या सहवासात व्यतीत केली आणि संतांसारख्या साध्या राहणीचा स्वीकार केला. पण मठातील एकूण कर्मठ जीवनाला विरोध करण्याच्या हेतूने त्याने जेन कोल्ट्स या वयाने खूप लहान असणाऱ्या युवतीबरोबर विवाह केला (१५०१). त्यांना तीन मुली (मार्गारेट, एलिझाबेथ, सेसिली) आणि एक मुलगा (जॉन) झाला. त्यांपैकी मार्गारेट ही मुलगी आणि जावई विल्यम रोपर यांचे भावी आयुष्यात त्याला बहुमोल सहकार्य लाभले. पहिली पत्नी कोल्ट्स वारल्यानंतर (१५११) त्याने ॲलिस मिड्लटन नावाच्या वयाने मोठ्या असलेल्या विधवेशी लग्न केले (१५११). तिच्यापासून त्याला पुढे संतती झाली नाही. मोरचे



टॉमस मोर

घर म्हणजे एक प्रकारची पाठशाळाच होती. तिथे ख्रिस्ती धर्म-तत्त्वज्ञान यांचे अध्ययन-अध्यापन चालत असे. त्याने वकिली व्यवसायास प्रारंभ केला. याशिवाय त्याने लंडनमधील अनेक उद्योजकांचे व्यवहार हाताळण्याचे व त्यांना सल्ला देण्याचे कामही केले. या कामात त्याला

ऱ्यापैकी प्राप्ती होत असे. विद्यार्थिदशेतच त्याची डच विद्वान व कॅथलिक धर्मसुधारक इरॅस्मसशी (१४६६–१५३५) मैत्री जडली. रोमन कॅथलिक चर्चपरंपरेतील दांभिकता आणि भ्रामक समजुती इरॅस्मसप्रमाणे मोर यालाही मान्य नव्हत्या.

आठव्या हेन्रीच्या राज्याभिषेकानंतर (१५०९) इरॅस्मस इंग्लंडमध्ये आला आणि मोरकडेच राहू लागला. दोघांनी मिळून काही प्राचीन ग्रीक वाङ्मयकर्त्यांचे भाषांतर केले. मोरचे वाचन-मनन दिवसेंदिवस वाढत होते. मोरने तिसऱ्या रिचर्ड राजाच्या इतिहासावर लॅटिनमध्ये पुस्तक लिहिले. त्याचे १५१३–१८ दरम्यान *हिस्टरी ऑफ किंग रिचर्ड द थर्ड* हे इंग्रजी भाषांतर प्रसिद्ध झाले. हा ग्रंथ इंग्रजी इतिहासलेखनाचा एक उत्तम नमुना असून शेक्सपिअरच्या याच नावाच्या नाटकाचा जुलमी नायक यातून जन्माला आला आहे. मे १५१५ मध्ये त्याची अँग्लो–फ्लेमिश व्यापारी करारासाठी जाणाऱ्या शिष्टमंडळात नियुक्ती झाली. या निमित्ताने त्याने बेल्जियममधील अनेक शहरांना भेटी दिल्या. तेथील अनुभवानंतर त्याने *यूटोपिया* हा जगप्रसिद्ध ग्रंथ लिहिला (१५१६). यूटोपिया या मूळ ग्रीक संज्ञेचा (औतोपोस) अर्थ अस्थान, वा जागा नसलेले असा आहे. हा ग्रंथ प्लेटोच्या *रिपब्लिक*च्या धर्तीवर असून तो लॅटिन भाषेत आहे.

यूटोपिया या ग्रंथात एका काल्पनिक आदर्श समाजाचे वर्णन केले असून ते रॅफेल हिथ्लोर नावाच्या प्रवाशाच्या मुखी घातले आहे. या ग्रंथाच्या पहिल्या विभागात संवाद आहेत आणि सर्व ग्रंथभर उपरोधिक अशी वर्णने आढळतात. प्राचीन नगरराज्ये, पेगन–मत तसेच दंडशास्त्र, शासननियंत्रित शिक्षणव्यवस्था, धार्मिक बहुसत्तावाद, द्वैतवाद, स्त्रियांचे अधिकार, सामाजिक समता व समान न्याय यांसारखे अनेक विषय यात मोरने हाताळलेले आहेत. या ग्रंथातील मोरच्या नेमक्या क्रांतदर्शित्वाचे स्वरूप वादग्रस्त असले, तरी एक स्वतंत्र व विचारसंपन्न वाङ्मयप्रकार म्हणून या ग्रंथाचे महत्त्व वादातीत आहे. एक थोर मानवतावादी म्हणून मोरची मर्मज्ञ बुद्धी आणि विचक्षण कल्पकता यांचे दर्शन त्यातून होते. *यूटोपिया*चे अनेक यूरोपीय भाषांत भाषांतर झाले.

मोरने इरॅस्मसच्या धार्मिक आणि सांस्कृतिक मतांचा प्रसार-प्रचार केला. १ मे १५१७ रोजी परकीय रहिवाशांविरुद्ध लंडनच्या नागरिकांनी उठाव केला. हा उठाव मोर याने अत्यंत समयसूचकतेने शमविला; परिणामतः राजाची त्याच्यावर मर्जी बसली आणि तो शासकीय सेवेत रुजू झाला. शिवाय फ्रान्सबरोबरच्या राजनैतिक संबंधातही त्याने चांगली कामगिरी केली. १५२०–२१ मध्ये त्याने कॅलेस आणि ब्रुझ येथील राजकीय वाटाघाटींत सक्रिय भाग घेतला. त्याची उप-खजिनदाराच्या पदी नियुक्ती झाली (१५२१) आणि त्याला सरदारकी देऊन राजाने त्याचा सन्मानही केला. पुढे त्याची हाऊस ऑफ कॉमन्सचा सभापती म्हणून निवड झाली (१५२३). त्यावेळी संसदेतील संभाषणाला पूर्ण स्वातंत्र्य असावे, म्हणून त्याने विनंती केली. पुढील वर्षी ऑक्सफर्ड (१५२४) आणि केंब्रिज (१५२५) या विद्यापीठांनी त्याला स्ट्युअर्ड (मालमत्ता अधिकारी) नेमले. त्याला डची ऑफ लँकेस्टर विभागाचा चॅन्सेलर (प्रमुख न्यायाधीश) करण्यात आले (१५२५ – २९). त्यामुळे उत्तर इंग्लंडमधील फार मोठा भाग त्याच्या प्रशासकीय नियंत्रणाखाली आला. त्याची मध्यंतरी काही काळ फ्रान्सच्या दूतावासातही नियुक्ती झाली होती. आठव्या हेन्रीच्या राणी कॅथरिनशी घटस्फोट घेण्याच्या निर्णयाबाबत त्याने अनुकूलता दाखवली नाही. या संदर्भात आठव्या हेन्रीने पुढे केलेल्या *बायबल*चा आधार त्याला मान्य नव्हता. याच प्रकरणी पुढे बिशप टनस्टॉलने त्याच्याकडून १५२८ मध्ये इंग्रजीमधील तथाकथित सर्व पाखंडी लेखन वाचून घेतले. कार्डिनल वूल्झीला बडतर्फ केल्यानंतर राजाने त्याची लॉर्ड चान्सेलर (१५२९ – ३२) या सर्वोच्च न्यायाधिशाच्या पदावर नियुक्ती केली. यावेळी रोमन कॅथलिक चर्चबरोबर राजाचा संघर्ष वाढला होता. हेन्रीला गादीला वारस म्हणून मुलगा हवा होता, या कारणासाठी कॅथरिनशी (तिच्यापासून राजाला सर्व मुलीच झाल्या होत्या) घटस्फोट घेऊन ॲन बुलोनबरोबर त्याला विवाह करावयाचा होता. पोपविरुद्धच्या राजाच्या या धोरणाला पाठिंबा देणे मोरला तात्त्विक दृष्ट्या मान्य नव्हते. म्हणून त्याने आपल्या पदाचा राजीनामा दिला. मोरने १५२९ – ३३ दरम्यान या पाखंडमताची चर्चा व खंडन करणारे सात ग्रंथ लिहिले. त्यांपैकी *ए डायलॉग कन्सर्निंग हिअरसीज* हा ग्रंथ विशेष प्रसिद्ध आहे.

एप्रिल १५३४ मध्ये मोरने राजाच्या सर्वंकष सत्तेला पाठिंबा देण्याची शपथ घेण्यास नकार दिला. या शपथेत आठवा हेन्री पोपपेक्षाही थोर आहे, असा मजकूर होता. त्यामुळे मोरला तुरुंगात डांबण्यात आले आणि त्याच्यावर आरोप ठेवून त्याचा शिरच्छेद करण्यात आला.

तुरुंगात असताना त्याने *ए डायलॉग ऑफ कम्फर्ट अगेन्स्ट ट्रिब्युलेशन* हा इंग्रजीमध्ये ग्रंथ लिहिला. त्यात काही भाग आत्मचरित्रपर आहे. याशिवाय त्याने लॅटिन आणि इंग्रजीमधून गद्यपद्य स्वरूपाचे विपुल लेखन केले. त्यातून त्याने प्रॉटेस्टंटांच्या अनेक हल्ल्यांपासून कॅथलिक चर्चचे रक्षण करण्याचा प्रयत्न केला. रोमन कॅथलिक चर्चने १९३५ मध्ये त्याची संतांमध्ये गणना केली. येल विद्यापीठाने त्याचे समग्र वाङ्मय अठरा खंडांत प्रसिद्ध करण्याची योजना आखली असून त्यांपैकी बहुसंख्य ग्रंथ प्रसिद्ध झाले आहेत.

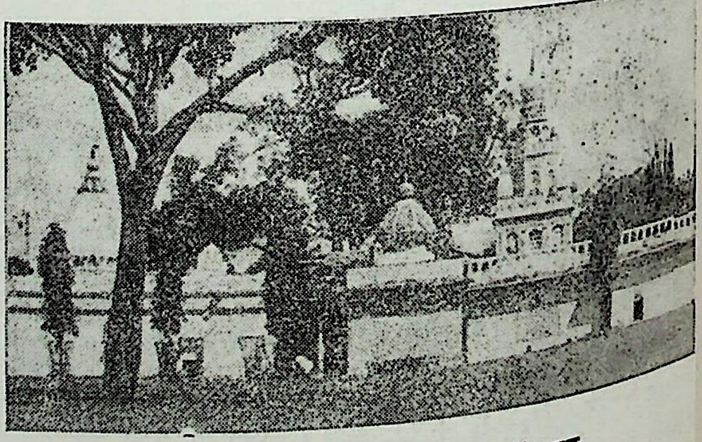
पहा : धर्मसुधारणा आंदोलन; यूटोपियावाद.

संदर्भ : 1. Chambers, R. W. *Thomas More*, Harcourt, 1935. 2. Guy, John, *The Public Career of Sir Thomas More*, Yale, 1980. 3. Reyholds, Ernest, *The Field is Won : The Life and Death of St. Thomas More*, Bruce, 1968.

देशपांडे, सु. र.

मोरपंखी : पहा नेचे.

मोरया गोसावी : (१३७५–१४६१ ?). महाराष्ट्रातील एक प्रसिद्ध गणेशभक्त साधुपुरुष. त्यांना गणेशभक्तीचा वारसा वडिलांकडून मिळाला. त्यांच्या वडिलांचे नाव वामनभट्ट शाळिग्राम आणि आईचे नाव पार्वतीबाई. मूळचे कर्नाटकातील शाली या गावचे वामनभट्ट पुण्याजवळील मोरगावी येऊन स्थायिक झाले. उतारवयात मोरगाव



मोरया गोसावी समाधि-मंदिर, चिंचवड.

येथे मयूरेश्वराच्या (गणेशाच्या) कृपेमुळे पुत्र झाला, या श्रद्धेमुळे वामनभट्टांनी मुलाचे नाव मोरया असे ठेवले.

लहानपणीच वेदाध्ययन पूर्ण केल्यावर सिद्ध योगिराज नावाच्या सत्पुरुषाच्या उपदेशानुसार मोरया यांनी थेऊरला जाऊन तपश्चर्या केली. तेथे त्यांना गणेशाचा साक्षात्कार झाला आणि तेव्हापासून ते

'मोरया गोसावी' बनले, असे म्हणतात. आईवडिलांच्या निधनानंतर ते पुण्याजवळ चिंचवड येथे पवना नदीच्या काठी आश्रमात राहू लागले. तेथेच गोविंदराव कुलकर्णी यांची मुलगी उमाबाई हिच्याशी त्यांचे लग्न झाले. त्यांनी आपल्या मुलाचे नाव चिंतामणी असे ठेवले. गणेशाच्या साक्षात्कारानुसार त्यांनी कऱ्हा नदीतून गणेशाची मूर्ती बाहेर काढली आणि चिंचवड येथे तिची स्थापना केली. त्यांनी गणपती-विषयीच्या भक्तिभावाने अनेक प्रासादिक पदांची रचना केली. १४६१ वा १६५५ मध्ये त्यांनी चिंचवड येथे जिवंत समाधी घेतली अशी मते आहेत. पुढे त्यांच्या मुलाने समाधीवर मंदिर उभारले. दरवर्षी मार्गशीर्ष वद्य तृतीया ते षष्ठी (षष्ठी ही समाधीची तिथी) या काळात चिंचवड येथे त्यांच्या पुण्यतिथीचा उत्सव साजरा होतो.

पुढे त्यांच्या घराण्यात अनेक सत्पुरुष निर्माण झाल्यामुळे या घराण्यास 'देव' असे नाव प्राप्त झाले. त्यांच्या वंशजांना आदिलशहा, संभाजी, राजाराम, शाहू इत्यादींनी इनामे दिली होती.

संदर्भ : १. गाडगीळ, अमरेंद्र, संपा. *श्रीगणेशकोश*, पुणे, १९६८. २. ढेरे, रा. चिं. *विविधा*, पुणे, १९६७.

दीक्षित, म. श्री.

मोरलँड, विल्यम हॅरिसन : (? १८६८ – ? १९३८). ब्रिटिश इतिहासकार व ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील एक कार्यक्षम सनदी अधिकारी. त्याचा जन्म मध्यमवर्गीय कुटुंबात उत्तर आयर्लंडमध्ये झाला. त्याचे शिक्षण क्लिफ्टन आणि ट्रिनिटी कॉलेज (केंब्रिज) येथे झाले. पुढे त्याने कायद्याची परीक्षा दिली (१८८९). त्याची भारतात वायव्य सरहद्द प्रांतात उप-साराबंदी अधिकारी म्हणून नेमणूक झाली. त्यानंतर त्याने सहायक आयुक्त (१८९४), सह-न्यायदंडाधिकारी (१८९७), जिल्हाधिकारी आणि अखेरीस भूमीअभिलेख व कृषी विभागाचा संचालक (१८९९) अशा विविध पदांवर काम केले. १९१४ मध्ये तो सेवानिवृत्त झाला. त्याने कार्यक्षम प्रशासक म्हणून नाव मिळवले. या अवधीत त्याने फार्सी, डच, फ्रेंच इ. विविध भाषा आत्मसात केल्या. जमिनीचा मालकी हक्क प्रस्थापित करणाऱ्या प्रक्रिया कायद्याविषयीची कार्यवाही सुसूत्रीत करण्यासाठी त्याने प्रयत्न केले आणि कानूंगोंना (कुलकर्ण्यांसारखा ग्रामीण वतनदार मुलकी अधिकारी) प्रशिक्षण देण्याची व्यवस्था केली. पहिले कृषी महाविद्यालय (कानपूर) स्थापन करण्यात त्याचा मोठा वाटा होता. त्याला अनेक शासकीय मानसन्मान व सी.आय्.ई. हा किताब मिळाला (१९०५). प्रशासकीय सेवेत असताना १९०७-०८ च्या दुष्काळात त्याने महत्त्वाची कामगिरी केली. तांबेरा प्रतिबंधक गव्हाच्या जाती निर्माण करण्याच्या प्रक्रियेतील एक तज्ञ म्हणून त्याने १९१२ मध्ये ऑस्ट्रेलियास भेट दिली. मुलकी सेवेतून निवृत्त झाल्या-नंतरही (१९१४), मध्य भारतातील एका संस्थानात शेती सल्लागार म्हणून दोन वर्षे त्याने काम केले आणि १९१६ मध्ये तो इंग्लंडला परतला. उर्वरित आयुष्य त्याने लेखन-वाचनात व्यतीत केले. लंडनमध्ये तो मरण पावला.

इतर मुलकी अधिकाऱ्यांप्रमाणे मोरलँडनेही येथील मूळ कागदपत्रांत रस घेतला आणि भारतातील मध्ययुगीन शेतसाऱ्याच्या पद्धतीपासून विसाव्या शतकापर्यंतच्या शेतसाऱ्यांच्या पद्धतीचा तुलनात्मक अभ्यास केला. या संशोधनाची सुरुवात त्याने कनिष्ठ महसूल अधिकाऱ्यांसाठी लिहिलेल्या मार्गदर्शनपर पुस्तिकेत आढळते. त्यानंतर त्याने *इंट्रोडक्शन टू इकॉनॉमिक्स फॉर इंडियन स्टूडंट* नावाचे एक पाठ्यपुस्तक लिहिले (१९१३).

मोरलँडने अबुल फज्ल व बदाऊनी यांच्या मूळ ग्रंथांचा अभ्यास केला आणि *इंडिया ॲट द डेथ ऑफ अकबर* (१९२०) हा मौलिक ग्रंथ लिहिला. या ग्रंथात त्याने भारतातील तत्कालीन परिस्थितीची साधार मीमांसा केली आहे. या पुस्तकात शेतकऱ्यांच्या बिकट परिस्थितीला मोगल जहागीरदार आणि त्यांची स्वार्थी वृत्ती कारणीभूत होती, असा निष्कर्ष त्याने मांडला आहे आणि शेवटी ब्रिटिश महसूल पद्धती अधिक न्याय्य असल्याचा दावा त्याने केला आहे.

नंतर त्याने औरंगजेबाच्या फर्मानांचा, डच साधनांचा आणि अब्दुल हमीदच्या बादशाहनाम्याचा अभ्यास करून औरंगजेबाच्या काळात शेतीउत्पन्नाचा एक-द्वितीयांश भाग महसूल म्हणून मोगल अधिकारी आणि मक्तेदार कसा गोळा करीत, हे *फ्रॉम अकबर टू औरंगजेब* (१९२३) या ग्रंथात दाखविले आहे. *द ॲग्रेरियन सिस्टिम ऑफ मुस्लिम इंडिया* (१९२९) या त्याच्या ग्रंथात तेरा ते सोळा शतकांतील महसूल व्यवस्थेचा ऊहापोह केला आहे.

मोरलँड हा ब्रिटिश सनदी सेवेतील एक नमुनेदार इतिहासकार–अधिकारी होय. आपल्या सेवानुभवाच्या दृष्टीने त्याने महसूल प्रशासन व कृषी यांना आपल्या लेखनात महत्त्व दिले. शेतकऱ्यांचे कल्याण हा महसूल प्रशासनाचा पाया असला पाहिजे आणि भारतीय जीवनव्यवस्थेत शेतकऱ्याचे स्थान सर्वाधिक महत्त्वाचे आहे, हे त्याचे विचार आजही महत्त्वाचे ठरतात. मध्ययुगीन इतिहासाची साधनभूत सामग्री म्हणून त्याच्या लेखनाचे महत्त्व आहे.

संदर्भ : 1. Philips, C. H. Ed. *Historions of India, Pakistan and Ceylon*, London, 1961. 2. Sen, S. P. Ed. *Historians and Historiograghy in Modern India*, Calcutta, 1973.

कदम, व. शं.

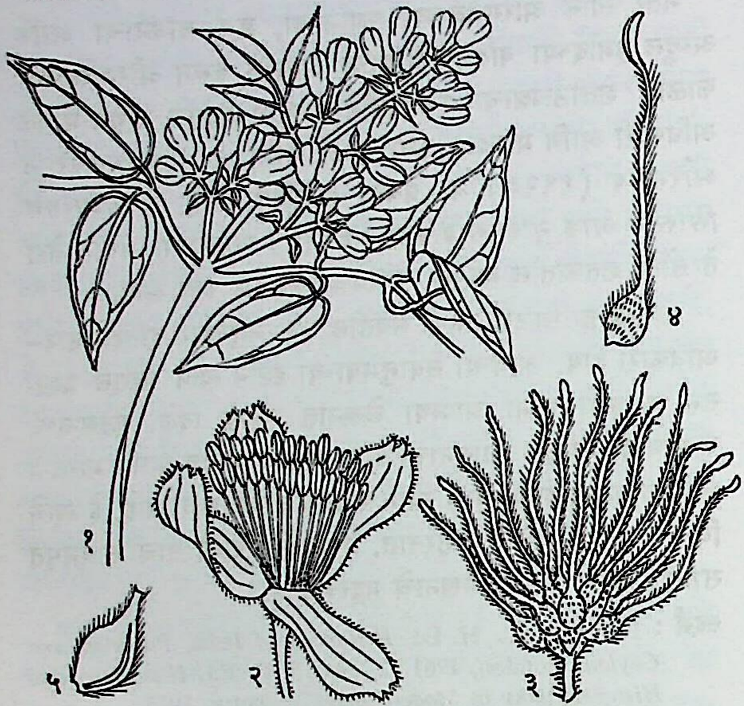
मोरवी संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील सौराष्ट्रातील एक संस्थान. क्षेत्रफळ २,१०४·३२ चौ. किमी. लोकसंख्या सु. १,४१,८१७; वार्षिक उत्पन्न सु. ५६ लाख. या संस्थानात १५४ खेडी होती. कच्छच्या महाराजांपैकी कायराजीने १७२० मध्ये मच्छू नदीच्या किनाऱ्याजवळ हे वेगळे संस्थान स्थापिले. प्रदेश सलग नसून कच्छमध्ये संस्थानचे जंगी हे बंदर आणि अधोनी हा तालुका होता. त्यावरून एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत कच्छशी दावा चालला होता. कायराजीच्या मृत्यूनंतर (१७३४) त्याचा मुलगा तेजमलजी अल्पकाळ गादीवर होता. त्याने ववानिया हे उत्तम बंदर वसविले. १८०७ मध्ये संस्थान ब्रिटिश मांडलिकीत आले. तेजमलजीच्या वारसाने–पृथ्वीराजजी–याने (१८२९–४६) कर्ज फेडले, तर रावजीने (१८४६–७०) आधुनिक शासनाचा पाया घातला. ठाकूर दुसरे वाघजीला (१८८९–१९२२) अधिकार मिळेपर्यंत ब्रिटिश शासन होते. त्याच काळात सौराष्ट्रातील संस्थानांत यास प्रथम श्रेणी मिळाली (१८८७). विसाव्या शतकात रेल्वे, पक्क्या सडका, ट्राम, शिक्षण, आरोग्य, नगरपालिका, सरकीच्या गिरण्या, महाराष्ट्रीय व्यापारी गणपुले यांचे परशुराम पॉटरी वर्क्स इ. अनेक क्षेत्रांत प्रगती झाली, तरी दुसऱ्या वाघजीचा कारभार जुलमी होता अशी वृत्तपत्रीय टीका येई. श्रीलुखधीरजी बहादूर १९२२ मध्ये गादीवर आले. संस्थानातील नवलाखी हे बंदर परदेशीय व्यापारासाठी वापरात असे. मोरवी येथे व्यवसाय शिक्षण देणारे विद्यालय असून संस्थानात प्राथमिक व दुय्यम शिक्षण मोफत होते. संस्थानात २५० पोलीस होते, पण सैन्य नव्हते. इंग्रजांना रु. ९,२६३ व बडोदे संस्थानला रु. ४९,२०८ खंडणी संस्थानला द्यावी लागे. १९४८ मध्ये हे संस्थान सौराष्ट्र संघात विलीन झाले.

कुलकर्णी, ना. ह.

मोरवेल : (इं. व्हर्जिन्स बॉवर; लॅ. *क्लेमॅटिस गौरियाना*; कुल-रॅनन्क्युलेसी). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उप-विभाग] ही जाडजूड आणि मोठी वेल [→ महालता] श्रीलंका, जावा, फिलिपीन्स आणि भारतात (प. हिमालय, पंजाब टेकड्या, सह्याद्री घाट, कोकण इ.) आढळते. मोरवेलीच्या *क्लेमॅटिस* या

प्रजातीमध्ये एकूण सु. २५० जाती असून त्यांपैकी २५ भारतात व महाराष्ट्रात ५-६ जाती आढळतात.

मोरवेलीचे खोड पिंगट असून त्यावर उभ्या खोल रेषा असतात. कोवळ्या भागांवर लव असते. पाने एकदा, दोनदा किंवा तीनदा



मोरवेल : (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) फूल, (३) घोसफळ, (४) कृत्स्नफळ, (५) बी.

विभागून पिसासारखी व संयुक्त बनतात; दले आयत-अंडाकृती, २·५–१२·५×१·१–३·८ सेंमी. असून त्यांची किनार अखंड किंवा दातेरी असते; देठ लांब तणाव्याप्रमाणे आधाराभोवती गुंडाळून कठीण बनतो व वेल चढण्यास मदत होते; दलातील शिरा आणि उपशिरा यांचे जाळे उठून दिसते. या वेलीला ऑक्टोबर ते नोव्हेंबरात अनेक शाखायुक्त फुलोरे [परिमंजऱ्या; → पुष्पबंध] येतात व त्यांवर १·२५ सेंमी. व्यासाची, लहान, पिवळट किंवा हिरवट पांढरी फुले येतात. फुलास पाकळ्या नसतात; पाकळ्यांखालची पुष्पदले ४ असून ती आतून आणि बाहेरून लवदार असतात. केसरदले अनेक व सुटी; किंजदले (स्त्री-केसर) अनेक, सुटी व केसाळ असतात [→ फूल]. अनेक लहान स्वतंत्र कृत्स्न फळांचे (एक बीजी शुष्क फळांचे) घोसफळ बनते [→ फळ]; फळे तपकिरी, अंडाकृती, केसाळ असून प्रत्येकावर कायम राहिलेल्या किंजलाची केसाळ व नाजूक शेपटी असते आणि फळात एकच बीज असते. या वनस्पतीची इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *रॅनन्क्युलेसीत* (मोरवेल कुलात) वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

क्लेमॅटिस प्रजातीतील *क्ले. ट्रायलोबा* (रानजाई) आणि *क्ले. स्मायलॅसिफोलिया* (मोरवेल) या महाराष्ट्रात आढळणाऱ्या, तसेच *क्ले. पॅनिक्युलॅटा*, *क्ले. मोंटॅना आल्बा* व *क्ले. जॅकमॅनी* या जातीही महत्त्वाच्या आहेत.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. II*, New Delhi, 1950. Pal, B. P. *Beautiful Climbers of India*, New Delhi, 1960.

वैद्य, प्र. भ.; परांडेकर, शं. आ.

मोरस :

मोरस : (हिं. लुनक, छोटी लानी; गु. उधुकलानी, मोरस; इं. सीब्लाइट; लॅ. *स्वीडा फ्रुटिकोजा*; कुल-चिनोपोडिएसी). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित (बियांत दोन दलिका असलेल्या वनस्पतींच्या) वर्गातील सु. ६०–१२० सेंमी. उंचीचे हे झुडप बहुवर्षायु (अनेक वर्षे जगणारे), अर्धवट सरळ वाढणारे असून पंजाबपासून पूर्वेकडे, उ. प्रदेश, गुजरात, राजस्थान आणि महाराष्ट्र येथे विपुल प्रमाणात आढळते. मोरसच्या प्रजातीतील जाती सर्वसाधारणपणे खार जमिनीत व समुद्रकाठी वाढतात. एकूण १०० जातींपैकी भारतात फक्त तीन जाती आढळतात. मोरसचे खोड व फांद्या बारीक व जांभळट असतात. पाने फार लहान देठाची, रसाळ व विविध आकारांची पण बहुधा काहीशी शूलाकृती (लांबट व टोकदार) आणि तळाशी अरुंद असतात. फुले लहान प्रथम हिरवी व नंतर लालसर, दुर्गंधी, सच्छद, द्विलिंगी, एकेकटी किंवा दोन-तीनच्या गटाने, पानांच्या बगलेत नोव्हेंबर ते डिसेंबरात येतात. परिदले व केसरदले प्रत्येकी पाच; किंजल्क त्रिभागी आणि किंजपुटात एकच बीजक असते [→ फूल]. फळ (क्लोम) शुष्क, सच्छिद्र, एकबीजी व परिदल वेष्टित असते. बीज सु. १ मिमी. लांब, तिरपे-लंबगोल, चंचुयुक्त, काळे आणि चकचकीत असते. याची इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *चिनोपोडिएसी* वा चाकवत कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात.

मोरस : (१) पाने व फुले यांसह फांदी, (२) फूल, (३) फळ.

पानांचे पोटीस नेत्रशोथावर (डोळ्यांच्या दाहयुक्त सुजीवर) आणि पानांचा फांट [विशिष्ट प्रकारे करण्यात आलेला काढा; → औषधिकल्प] ओकारी होण्याकरिता देतात. यकृताच्या विकारात कोवळ्या पानांची भाजी खातात. उंट व बोकड पाला खातात; परंतु त्यांना त्यामुळे पाणी अधिक प्यावे लागते. शेळ्यांनी पाला खाल्ल्यास काळा अतिसार होऊन मृत्यू येतो. साधारणतः एरवी उंटाखेरीज इतर जनावरे पाल्याला तोंड लावीत नाहीत. पाणथळ व खाऱ्या जमिनींचा उद्धार करण्यास मोरसची झाडे जवळपास रेताड मातीच्या राशीवर लावतात. सुकी झाडे जळणास वापरतात. *स्वीडा* प्रजातीतील *स्वी. मॅरिटिमा* व *स्वी. न्यूडिफ्लोरा* या जातींनाही मोरस म्हणतात.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. X*, New Delhi. 1976. 2. Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *Indian Medicinal Plants, Vol. III*, New Delhi, 1975.

जमदाडे, ज. वि.; परांडेकर, शं. आ.

मोराएस, डॉम :

मोराएस, डॉम : (? १९३८–). प्रमुख इंडो-ॲंग्लिअन कवी. जन्म भारतात, मुंबई शहरी. प्रसिद्ध भारतीय पत्रकार फ्रँक मोराएस ह्यांचा हा पुत्र. मुंबई आणि जीझस कॉलेज, ऑक्सफर्ड येथे त्याचे शिक्षण झाले. *अ बिगिनिंग* (१९५७) हा त्याच्या कवितांचा पहिला संग्रह. त्या संग्रहास हॉथॉर्नडन पारितोषिक मिळाले. त्यानंतर *पोएम्स* (१९६०), *जॉन नोबडी* (१९६५), *द ब्रास सर्पंट*, *पोएम्स : १९५५–६५* (१९६६) व *कलेक्टेड पोएम्स* (१९६९) हे त्याचे अन्य काव्यसंग्रह प्रसिद्ध झाले. टी. एस्. एलियट, ऑडन, डिलन टॉमस व अतिवास्तववादी संप्रदाय यांचा प्रभाव त्याच्यावर पडलेला दिसतो. त्याच्या कविता बहुतांशी आत्मकथनात्मक आहेत. एकाकीपणा व असुरक्षितता हे त्याच्या काव्यात वारंवार लागणारे सूर, तर

त्याच्या मंतरलेल्या कल्पनाविश्वात अभिजाततावादी, ख्रिस्ती, मध्ययुगीन व परीकथाजन्य प्रतिमांचे आगळेच मिश्रण आढळते. ही प्रतिमासृष्टी प्रसंगी ज्ञानेंद्रियांना वैशिष्ट्यपूर्ण आवाहन करते. मोराएसला त्याच्या पूर्व समकालीनांत आधुनिक इंग्रजीची लय पकडणारा कान जास्त चांगला आहे. म्हणूनच सहजसुलभ, सुभग व संयत भाषेचा ओघ हा त्याच्या कवितेचा एक उल्लेखनीय विशेष ठरावा. *माय सन्स फादर* (१९६८) हे त्याने लिहिलेले आत्मचरित्र. त्याच्या विशेष उल्लेखनीय अशा अन्य पुस्तकांत *गॉन अवे*, *ॲन इंडियन जर्नल* (१९६०) हे प्रवासवृत्त, *द टेंपेस्ट विदिन्* (१९७०) हा पूर्व पाकिस्तान दौऱ्याचा वृत्तांत, *अ मॅटर ऑफ पीपल* (१९७४) हे बारा अविकसित देशांचे प्रवासवर्णन आणि *मिसेस इंदिरा गांधी* (१९८०) हे चरित्र ह्यांचा समावेश होतो.

बी.बी सी. आणि आय.टी.व्ही. ह्या संस्थांच्या माहितीपटांच्या लेखनाची बाजू त्याने सांभाळली आहे. *जेमिनी* (ऑक्सफर्ड), *नोव्हा* (लंडन), *द एशिया मॅगझिन* (हाँगकाँग) आणि *पॉप्यूली* (न्यूयॉर्क) ह्या नियतकालिकांच्या संपादनकार्यात त्याने महत्त्वाचा वाटा उचलला आहे.

संदर्भ : 1. Iyengar, K. R. S. *Indian Writing in English*. 1972. 2. Naik, M. K. *A History of Indian English Literature*, New Delhi, 1982. 3. Naik, M. K.; Desai S. K. and Amur, G. S. Ed *Critical Essays on Indian Writing in English*, Madras, 1977.

४. नाईक, म. कृ.; नाईक, शकुंतला, *भारतीय इंग्रजी साहित्याचा इतिहास*, नवी दिल्ली, १९८५.

देसाई, म. ग.

मोरांगी घार : फॅल्कॉनिडी कुलातील या पक्ष्याचे शास्त्रीय नाव *हॅलिॲस्टर इंडस* असून याला इंग्रजीत ब्राह्मणी काइट व हिंदीत ब्राह्मणी चील असे म्हणतात. भारतात सगळीकडे आणि हिमालयात १,८०० मी. उंचीपर्यंत हा पक्षी आढळतो. याशिवाय पाकिस्तानचा काही भाग, बांगला देश, श्रीलंका, ब्रह्मदेश, चीन, मलाया आणि ऑस्ट्रेलिया या प्रदेशांतही याचे नित्य किंवा स्थलांतरित असे वास्तव्य असते. नद्या, ओढे, भातखाचरे, समुद्रकिनाऱ्यावरील मच्छिमारीची ठिकाणे यांच्या सान्निध्यात हे आढळतात. ओसाड प्रदेश व दाट जंगले यांत हा सहसा आढळत नाही. पावसाळ्यात हा देशांतर्गत जातो आणि जमिनीवर आढळणारे खेकडे व बेडूक पकडतो.

मोरांगी घार ही साधारणपणे साध्या घारीच्या आकाराची म्हणजे जवळपास ६० सेंमी. लांब असते. हा ठळकपणे नजरेत भरणारा हिंस्र पक्षी आहे. डोक्याचा, मानेचा व छातीपासून पोटापर्यंत पांढरा रंग व पाठ आणि शरीराचा इतर भाग गडद काळपट तांबड्या रंगाचा असतो. पूर्ण वाढ न झालेल्या पिलाचा रंग तपकिरी असतो. शेपटीचे टोक गोलसर व पांढुरके असते. चोच मोठी आणि निळसर असून तिच्या टोकावर आकडी असते. मेदूर (वरच्या जबड्यावर जेथे नाकपुड्या असतात तो मांसल भाग) पिवळट व पाय हिरवट पिवळे असतात. पायांवर तीक्ष्ण अशी नखे असतात. त्याचा उपयोग मासे, साप किंवा लहान प्राणी पकडण्यासाठी होतो. नर आणि मादी दिसण्यात सारखीच

मोरांगी घार

असतात. हे पक्षी एकएकटे हिंडणारे आहेत. मासे, खेकडे, बेडूक, लहान साप, टोळ हे यांचे खाद्य होय. ज्या ठिकाणी मासेमारी चालते व मोठ्या जहाजांतून उच्छिष्ट अन्न फेकले जाते तेथेही हे आढळतात.

यांचा विणीचा हंगाम डिसेंबर ते एप्रिल हा आहे. यांचे घरटे काटक्यांचे बनविलेले असते व आत मऊ पानांचे अस्तर असते. ही घरटी पाण्यानजीक असलेल्या वड, पिंपळ यांसारख्या मोठ्या झाडांवर बांधली जातात. मादी भुरकट पांढऱ्या रंगाची दोन अंडी घालते. घरटे बांधण्यापासून अंडी उबविणे व पिलांचे संगोपन करणे ही कामे नर व मादी मिळून करतात.

कर्वे, ज. नी.

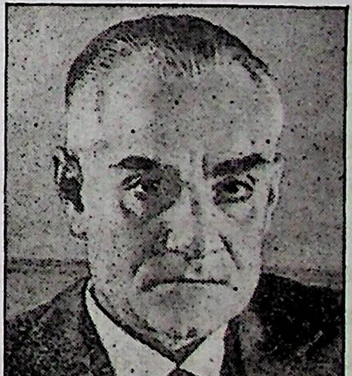
मोरातीन, लेआंद्रो फेरनांदेथ दे : (१० मार्च १७६०–२१ जून १८२८). स्पॅनिश नाटककार आणि कवी. माद्रिद शहरी जन्मला. स्पॅनिश नाटककार आणि कवी निकोलस फेरनांदेथ दे मोरातीन हे त्याचे वडील. एका सोनाराकडे काही काळ उमेदवारी केल्यानंतर पॅरिसमधील स्पॅनिश दूतावासात त्याला नोकरी मिळाली. '*द न्यू कॉमेडी*' (१७९२, इं. शी.) आणि *द मेडन्स कन्सेंट* (१८०६, इं. भा. १९६३) ही त्याची दोन नाटके प्रसिद्ध आहेत. '*द न्यू कॉमेडी*' ह्या नाटकात तत्कालीन लोकप्रिय नाटकांतील दोषांवर उपरोधप्रचुर शैलीत त्याने बोट ठेवले आहे. वृद्ध विरुद्ध तरुण पिढी हा *द मेडन्स कन्सेंट*चा विषय असून जुन्या पिढीकडून गाजविल्या जाणाऱ्या अधिकारशाहीवर त्याने ह्या नाटकात टीका केली आहे. मोरातीनच्या वाङ्मयीन अभिरुचीवर फ्रेंच साहित्यातील नव–अभिजाततावादाचा प्रभाव होता आणि फ्रेंच नव-अभिजाततावादी संकेत त्याने स्पॅनिश रंगभूमीवर आणले. तथापि स्पॅनिश नाटकांतून स्पॅनिश जीवनाचेच प्रामाणिक चित्रण केले जावे, अशी त्याची भूमिका होती. मोल्येर हा त्याचा आवडता नाटककार. त्याच्या नाट्यकृतींचे स्पॅनिश अनुवाद त्याने केले. शेक्सपिअरही त्याने स्पॅनिश भाषेत आणला. त्याने काव्यरचनाही केली आहे.

फ्रेंचांबद्दल त्याला असलेल्या सहानुभूतीमुळे १८१४ नंतरचे आपले आयुष्य त्याला बव्हंशी फ्रान्समध्येच काढावे लागले.

पॅरिस शहरी तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

मोराव्हीआ, आल्बेर्तो : (२८ नोव्हेंबर १९०७–). इटालियन कथा-कादंबरीकार. रोम शहरी जन्मला. त्याचे वडील वास्तुविशारद होते. किशोरावस्थेतला बराचसा काळ आजारपणात गेल्यामुळे आल्बेर्तोच्या औपचारिक शिक्षणात बरेच अडथळे आले; परंतु ह्या काळात त्याने भरपूर वाचन केले. फ्रेंच, जर्मन, इंग्रजी ह्या भाषा तो शिकला. *टाइम ऑफ इन्डिफरन्स* (१९२९, इं. भा. १९५२) ही त्याची प्रकाशित झालेली पहिली कादंबरी; परंतु प्रकाशित न झालेल्या अशा तीन कादंबऱ्या त्याने तत्पूर्वी लिहिल्या होत्या. *टाइम ऑफ इन्डिफरन्स* ही रोममधील एका डच मध्यम वर्गीय कुटुंबाच्या नैतिक अधःपाताची वास्तववादी कहाणी होय. विख्यात फ्रेंच साहित्यिक झां पॉल सार्त्र आणि आल्बेअर काम्यू ह्यांच्या अनुक्रमे *ला नॉझे* (१९३८, इं. शी. नॉसिआ) आणि *ले ग्रॉज्य* (१९४२, इं. भा. *द आउटसाइडर*, १९४६) ह्या गाजलेल्या अस्तित्ववादी कादंबऱ्यांची पूर्वसूरी म्हणून *टाइम ऑफ इन्डिफरन्स* ह्या कादंबरीकडे



आल्बेर्तो मोराव्हीआ

पाहिले जाते. मोराव्हीआच्या नंतरच्या साहित्यातील विशेष उल्लेखनीय साहित्यकृती अशा : कादंबऱ्या आणि कादंबरिका–*द फॅन्सी ड्रेस पार्टी* (१९४१, इं. भा. १९४७), *आगोस्तीनो* (१९४४, इं. भा. १९४७), *द वूमन ऑफ रोम* (१९४७, इं. भा. १९४९), *डिस्ओबीडिअन्स* (१९४८, इं. भा. १९५०), *द कन्फर्मिस्ट* (१९५१, इं. भा. १९५२), *टू विमेन* (१९५७, इं. भा. १९७४) आणि *दि एम्प्टी कॅनव्हास* (१९६०, इं. भा. १९६२). कथासंग्रह–*रोमन टेल्स* (१९५४, इं. भा. १९५६), *मोअर रोमन टेल्स* (१९५९, इं. भा. १९६३), 'पॅरडाइज' (१९७०, इं. शी.) आणि *द व्हॉइस ऑफ सी अँड अदर स्टोरीज* (१९७६, इं. भा. १९७८).

व्यक्तीच्या प्रत्ययाला येणारी भावनिक शुष्कता, सामाजिक दुरावलेपण आणि प्रेमशून्य लैंगिकता हे मोराव्हीआच्या साहित्याचे काही लक्षणीय विषय होत. आपण अस्तित्ववादी असल्याचे मोराव्हीआने नाकारले असले, तरी अस्तित्ववादी प्रवृत्ती त्याच्या साहित्यातून प्रतीत होतात, असे दिसते. प्रभावी निवेदनशैली आणि जिवंत संवाद ही त्याच्या साहित्याची अन्य उल्लेखनीय वैशिष्ट्ये होत. *मॅन ॲज ॲन एंड* (१९६३, इं. भा. १९६६) ह्या निबंधसंग्रहातून त्याने आपले वाङ्मयविषयक विचार व्यक्त केले आहेत. विविध भाषांतून मोराव्हीआचे साहित्य अनुवादिले गेले आहे.

संदर्भ : 1. Dego, Giuliano, *Moravia*, London, 1966. 2. Pacifici, Sergio, *A Guide to Contemporary Italian Literature*, New York, 1962.

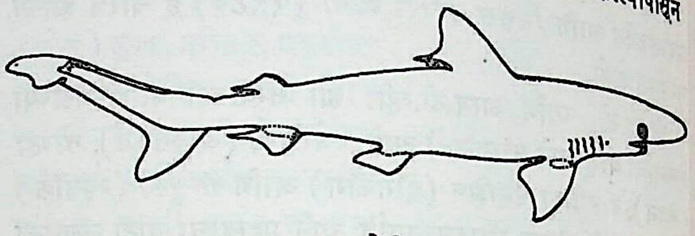
कुलकर्णी, अ. र.

मोरिंगेसी : (शेवगा कुल). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित (बियांत दोन दलिका असलेल्या) वनस्पतींच्या वर्गातील या लहान कुलाचा समावेश ⇨ *कॅपॅरिडेलीझ* किंवा अरिष्ट गणात केला आहे. या कुलात फक्त एकच प्रजाती आणि तिच्यातील तीन जातींचा समावेश होतो. ते सर्व पानझडी व जलद वाढणारे वृक्ष असून सिंध, बलुचिस्तान, पश्चिम आशिया, उत्तर आफ्रिका व भारत (पश्चिम हिमालय, राजस्थान, कोकण व दख्खन) या प्रदेशांत विशेषेकरून आढळतात. त्यांची लागवडही केली जाते. यांची खोडे मऊ असतात व सालीतून डिंक पाझरतो. पाने मोठी, एकाआड एक, संयुक्त असून ती दोन-तीनदा पिसासारखी विभागलेली असतात. दले व दलके यांच्या तळाशी सूक्ष्म प्रपिंडे (ग्रंथी) असतात. फुलोरा कुंठित परिमंजरी [→ पुष्पबंध] असून फुले मध्यम आकाराची, द्विलिंगी, पांढरी किंवा फिकट पिवळसर असतात. पाच संदलांचे मंडल आकाराने पेल्याच्या आकाराचे आणि पुष्पमुकुटाच्या रंगाचे असते. प्रदले (पाकळ्या) पाच असून वरची दोन लहान, पुढील एक मोठे व बाजूची दोन उभट असतात. एकूण दहापैकी पाच केसरदले वंध्य व पाच कार्यक्षम असतात; ती सर्व संदलमंडलाच्या आतील एका वलयाकार बिंबावर असून परागकोशधारी दले पाकळ्यांसमोर व वंध्य दले त्यांच्या एकाआड एक अशी मांडणी असते. परागसिंचन कीटकांकडून होते. फळे लांब, शेंगांसारखी, दोन्हीकडे टोकदार व रेषांकित ३–६ कोनी असून तडकल्यावर त्यांतून अनेक त्रिपक्ष किंवा अपक्ष बिया बाहेर येतात व वाऱ्याने पसरविल्या जातात. ⇨ *शेवगा* व ⇨ *सुज्ना* ह्या या कुलातील महत्त्वाच्या वनस्पती होत. खाद्य शेंगा व शोभा यांसाठी हे वृक्ष लावतात.

संदर्भ : Lawrence, G. H. M. *Taxonomy of Vascular Plants*, New York, 1965.

मुजुमदार, शां. ब.

मोरी : या माशाचे शास्त्रीय नाव *स्कोलिओडॉन पॅलासोरा* असे असून इंग्रजीत याला 'डॉगफिश' असे म्हणतात. भारत, पाकिस्तान, श्रीलंका, द. आफ्रिका, अरबस्तान, मलाया, जावा, चीन, जपान या प्रदेशांच्या किनाऱ्यांवर हा आढळतो. हा सागरी मासा असून याचे शरीर उपास्थींचे (कूर्चांचे) बनलेले आहे. याची लांबी ०·६ ते १·५ मी. इतकी असते. याचा आकार लांबट व सडपातळ असतो. पाठीचा रंग गडद करडा तर पोट पांढरट असते. मुस्कट लांब व टोकदार असून त्याची लांबी डोळा व कल्ले यांच्या मधील अंतराएवढी असते. मुखाजवळ नासाद्वार असते. दात बोथट व तिरके असून ते दोन्ही जबड्यांवर असतात. डोळ्यावर तिसरी पापणी असते. कल्ल्यांच्या पाच जोड्या असतात. पाठीवर दोन कंटकरहित पर असतात व यांपैकी पहिल्या पराच्या मागे कमरेवरील पर असतो. वक्षीय (छातीवरील) पर बरेच लहान असून ते शेवटच्या दोन कल्ल्यांपासून



मोरी

सुरू होतात. पुच्छपर (शेपटीवरील पर) बराच लांब असून त्याच्या उगमाजवळ खाच असते. याच्या विणीसंबंधी विशेष माहिती उपलब्ध नाही.

मोरी मासा फार खादाड आहे. याची दृष्टी विशेष तीक्ष्ण नाही. यामुळे वासावरून हा खाद्य ओळखत असावा. याची मच्छीमारी मोठ्या प्रमाणावर होते. याचे मांस रुचकर असून त्यात २० ते २५% प्रथिने असतात. याच्या यकृतापासून तेल काढतात. या तेलात अ जीवनसत्त्व मोठ्या प्रमाणात व त्या खालोखाल ड जीवनसत्त्व आढळते. परातील जिलेटीनचा साबण निर्मितीत उपयोग केला जातो. याचे कातडे पिशव्या, पर्सेस वगैरे बनविण्यासाठी वापरले जाते. प्रयोगशाळेत विच्छेदनासाठी हे मासे मोठ्या प्रमाणात वापरले जातात.

चंदाराणा, प्रतिमा न.

मोरी ओगाय : (१७ फेब्रुवारी १८६२–९ जुलै १९२२). आधुनिक जपानी साहित्यिक. मूळ नाव मोरी रिंतारो. जन्म त्सुवानो-माची, इवामी येथे. टोकिओ विद्यापीठातून वैद्यक विषयातील पदवी घेतल्यानंतर (१८८१) तो लष्करात शल्यचिकित्सक म्हणून काम करू लागला. पुढे वैद्यकीय अभ्यासासाठी तो जर्मनीत गेला असताना साहित्य आणि सौंदर्यशास्त्र ह्या विषयांकडे तो आकर्षिला गेला. जपानमध्ये परतल्यानंतर तो लिहू लागला आणि एक वाङ्मयीन नियतकालिकही त्याने सुरू केले. लष्करी सेवेतून निवृत्त झाल्यानंतर (१९१६) जपानच्या 'इंपीरिअल म्यूझीअम'चा तो संचालक झाला. तसेच म्यूझीअमच्या ग्रंथालयाचा प्रमुख ग्रंथपाल म्हणूनही तो काम पाहू लागला. 'इंपीरिअल म्यूझीअम ऑफ आर्ट'चे संचालकपदही त्याला मिळाले. टोकिओ येथे तो निधन पावला.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात, एक उत्तम साहित्यसमीक्षक म्हणून त्याला ख्याती लाभली. 'ए प्रोग्रॅम ऑफ ईस्थेटिक्स' (इं. शी.) ह्या त्याच्या दोन व 'न्यू ओपिनिअन्स इन ईस्थेटिक्स' (इं. शी.) ह्या त्याच्या दोन ग्रंथांमुळे जपानमध्ये सौंदर्यशास्त्राच्या अभ्यासाला चालना मिळाली. 'द डान्सिंग गर्ल' (कथा, १८९०) व 'यंग मॅन', 'वाइल्ड गूज', 'द ॲबी फॅमिली', 'द ताकासे रिव्हरबोट' (सर्व इं. शी.) ह्यांसारख्या त्याच्या कादंबऱ्याही प्रसिद्ध आहेत. त्याचे काही समीक्षात्मक लेख 'मूनग्रास' (१८९६, इं. शी.) ह्या नावाने संगृहीत आहेत. जर्मन भाषेतील अनेक अभिजात ग्रंथही त्याने जपानीत अनुवादिले आहेत.

हिसामात्सु, सेन–इचि (इं.); कुलकर्णी, अ. र. (म.)

मोरेसी : (वट कुल). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] ⇨ *तुती* व तत्सम इतर वनस्पतींचा अंतर्भाव केलेल्या या कुलाचा समावेश अर्टिकेलीझ गणात होतो. यामध्ये सु. ५५ प्रजाती आणि १,००० जाती आहेत. सर्व जाती विशेषेकरून उष्ण कटिबंधात आढळतात. हे बहुतेक सर्व लहान मोठे चिकाळ वृक्ष आहेत. पाने साधी, सोपपर्ण (तळाशी लहान उपांगे असलेली), एकाआड एक व कमी जास्त विभागलेली असतात. फुलोरा कुंभासनी किंवा स्थाली-कल्प, नतकणिश वगैरे प्रकारचा असतो [→ पुष्पबंध]. फुले लहान व एकलिंगी, पुं-पुष्पामध्ये ४ परिदले व त्यांच्या समोरच ४-५ केसर-दले, स्त्री-पुष्पामध्येही ४ परिदले व किंजमंडलात २ किंजदले पण त्यांतील एक ऱ्हास पावते [→ फूल]. फळे लहान, कृत्स्न (शुष्क व एक बीजी) अगर अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) असतात [→ फळ]. काही वनस्पतींत अनेक लहान फळांचे संयुक्त फळ (उंबरासारखे; फलपुंज-तुती आणि फणसासारखे) असते. परागसिंचन वारा अथवा कीटकांच्या साहाय्याने होते. बीज बहुधा सपुष्क (गर्भाबाहेरील अन्नांश असलेले) असते. या कुलाचे ⇨ *अर्टिकेसी* कुलाशी नाते असल्याने पूर्वी दोहोंचे एकच कुल मानले होते. मोरेसीमध्ये तुती, फणस, वड, पिंपळ, उंबर, अंजीर, रबर इ. अनेक उपयुक्त वनस्पतींचा समावेश होतो. बागेत, रस्त्याच्या दुतर्फा ही झाडे लावली जातात. दगडी इमारतीवर इंडियन ⇨ *आयव्ही* ही अनेक सूक्ष्म हवाई मुळ्यांनी चढणारी वेल शोभेसाठी लावतात. रबराच्या झाडांची मोठ्या प्रमाणा-वर लागवड केली जाते.

पहा : अर्टिकेसी.

संदर्भ : 1. Mitra, J. N. *Systematic Botany and Ecology,* Calcutta, 1964. 2. Rendle, A. B. *The Classification of Flowering Plants, Vol. II,* Cambridge, 1963.

मुजुमदार, शां. व.

मोरोक्को : आफ्रिका खंडाच्या वायव्य कोपऱ्यातील एक देश. क्षेत्रफळ ७,१०,८५० चौ. किमी. पैकी मोरोक्कोने आपला हक्क सांगितलेल्या पश्चिम सहारा (स्पॅनिश सहारा) प्रदेशाचे क्षेत्रफळ २,५२,१२० चौ. किमी. खुद्द मोरोक्कोची लोकसंख्या २·१२ कोटी (१९८४ अंदाज). पश्चिम सहारासह देशाची ईशान्य-नैर्ऋत्य लांबी १,८०९ किमी. व आग्नेय-वायव्य रुंदी ५२५ किमी. अक्षवृत्तीय विस्तार २७° ४०′ ते ३५° ५६′ उ. (प. सहारासह २३° ते ३५° ५६′ उ.) व रेखावृत्तीय विस्तार ०° ५८′ ते १३° प. (प. सहारासह ०° ५८′ ते १६° २१′ प.) यांदरम्यान. देशाचे अतिउत्तरेकडील टोक हे यूरोप खंडातील स्पेनच्या भूमीपासून केवळ १४ किमी. अंतरावर असून, हे दोन भूभाग भूमध्य समुद्र व अटलांटिक महासागर यांना जोडणाऱ्या जिब्राल्टरच्या सामुद्रधुनीने अलग केले गेले आहेत. खुद्द मोरोक्कोच्या उत्तरेस भूमध्य समुद्र, पूर्वेस व आग्नेयीस अल्जीरिया, दक्षिणेस प. सहारा व पश्चिमेस अटलांटिक महासागर आहे. खुद्द मोरोक्कोच्या चोहोबाजूंच्या सरहद्दींची मिळून एकूण लांबी ३,९१५ किमी. आहे. राबात (लोकसंख्या ९,००,०००–१९८२ अंदाज) हे देशाच्या राजधानीचे अधिकृत ठिकाण असून तँजिअर (१,८५,८५०–१९७१) हे उन्हाळ्यातील राजधानीचे ठिकाण आहे.

भूवर्णन : मोरोक्कोची बरीच भूमी पर्वतीय आहे. प्राकृतिकदृष्ट्या देशाचे तीन विभाग पडतात : (१) ॲटलास पर्वत प्रदेश, (२) अटलांटिक किनाऱ्यावरील मैदानी प्रदेश व (३) पर्वतीय प्रदेशाचा आग्नेयीकडील सहारा वाळवंटी प्रदेश. ॲटलास पर्वताच्या चार श्रेण्या असून त्यांपैकी उत्तरेस भूमध्य समुद्रकिनाऱ्याला समांतर अशी रिफ पर्वतश्रेणी (उंची २,४०० मी.) आहे. रिफ श्रेणीच्या दक्षिणेस देशाच्या मध्यभागातून ईशान्य-नैर्ऋत्य दिशेत जाणाऱ्या मध्य ॲटलास (उंची ३,२९० मी.), हाय (ग्रेट) ॲटलास व ॲंटी ॲटलास (उंची २,४०० मी.) ह्या तीन पर्वतश्रेण्या आहेत. हाय ॲटलासमधील जेबेल टुब्कल (उंची ४,१६५ मी.) हे देशातील सर्वोच्च शिखर आहे. रिफच्या दक्षिणेस ताझा ही प्रसिद्ध खिंड असून, अटलांटिक किनाऱ्यावरील मैदानी प्रदेश व अल्जीरिया यांना जोडणारा हा मुख्य दुवा आहे. तँजिअर-फेज-कॅसाब्लांका यांदरम्यानच्या त्रिकोणाकृती भागातील सुपीक गार्ब व सेइस मैदान, माराकेश व कॅसाब्लांका यांदरम्यानचे दाउकाला मैदान, शविआ (चाओवीआ) उच्चभूमी व जलसिंचित तादला व हाउझ मैदाने आणि आगादिर-ॲंटी ॲटलास यांदरम्यानचे सुस मैदान असे अटलांटिक किनाऱ्यावरील मैदानी प्रदेशाचे विभाग पडतात. हे देशातील मुख्य कृषी व पशुपालक प्रदेश असून, देशातील बहुतांश लोकसंख्या व अर्थव्यवस्था या विभागावर अवलंबून आहे. ॲटलास पर्वतश्रेण्यांच्या पूर्वेस व दक्षिणेस सहारा प्रदेश असून, तो सहारा वाळवंटात विलीन झालेला आहे. हामाडा, रेग, खडकाळ पठारे, ठिकठिकाणी सुपीक मरूद्याने असलेला व दगडगोटेयुक्त असा हा वाळवंटी प्रदेश आहे. प. सहाराप्रदेश खडकाळ, वालुकामय व विरळ लोकवस्तीचा आहे. हा प्रदेश शेतीच्या दृष्टीने निरुपयोगी असला, तरी फॉस्फेटच्या साठ्यांसाठी विशेष प्रसिद्ध आहे.

मोरोक्कोच्या मैदानी प्रदेशातील मृदा सुपीक आहे. फॉस्फेट हे देशातील सर्वांत महत्त्वाचे खनिजद्रव्य असून, फॉस्फेटच्या उत्पादनात व निर्यातीत मोरोक्को जगात प्रसिद्ध आहे. मँगॅनीज, कोबाल्ट, निकेल, जस्त, शिसे व लोह ह्या मुख्य खनिजांशिवाय तांबे, कथिल, चांदी, मीठ, अँटीमनी, बराइट, कोळसा, खनिज तेल व नैसर्गिक वायू यांचेही साठे आहेत.

उत्तर आफ्रिकेतील इतर देशांपेक्षा मोरोक्कोमध्ये अधिक नद्या आढळतात. अटलांटिक महासागरकिनाऱ्याला समांतर पसरलेल्या ॲटलास पर्वतश्रेण्या म्हणजे देशातील नद्यांचा प्रमुख जलविभाजक असून, येथे उगम पावणाऱ्या नद्या सामान्यपणे वायव्येस अटलांटिक महासागराकडे किंवा आग्नेयीस सहारा वाळवंटाकडे वाहत जातात. ॲटलास पर्वताची उंची व विशिष्ट स्थिती यांमुळे अटलांटिकवरून येणारे आर्द्र वारे किनाऱ्यावर मैदानी प्रदेशात व पर्वतश्रेण्यांच्या पश्चिम उतारांवर हिवाळ्यात पाऊस देतात, तर पूर्वेकडील उतार पर्जन्यछायेचे व कोरडे राहतात. त्यामुळे अटलांटिककडे वाहणाऱ्या नद्यांना जास्त, तर सहाराकडे वाहणाऱ्या नद्यांना कमी पाणी असते. या पर्वतप्रदेशात उगम पावणाऱ्या नद्या कोरड्या ऋतूत जलसिंचनाच्या दृष्टीने विशेष उपयुक्त ठरतात. ५६० किमी. लांबीची मूलूया ही नदी मात्र ॲटलास पर्वताच्या हाय ॲटलास व मध्य ॲटलास श्रेण्यांदरम्यान उगम पावून ईशान्येस वाहत जाऊन भूमध्य समुद्राला मिळते. ऊम अर रबीआ, सेबू, बू रेग्रेग, टेनसीफ्ट, द्रा व सुस या अटलांटिक महासागराला मिळणाऱ्या, तर झीझ व गेरीस ह्या आग्नेयीस सहारा प्रदेशाकडे वाहणाऱ्या मुख्य नद्या आहेत.

हवामान : अटलांटिक महासागर व भूमध्य समुद्र यांचे लाभलेले सान्निध्य, किनाऱ्याजवळून वाहणारा थंड समुद्र प्रवाह आणि देशातील पर्वतीय प्रदेश यांमुळे येथील उष्ण कटिबंधीय प्रकारच्या हवामानाची तीव्रता कमी झालेली आहे. पर्वतश्रेण्यांच्या वायव्येकडील प्रदेशात थंड व आर्द्र हिवाळे आणि उबदार आणि कोरडे उन्हाळे, तर आग्नेयीकडील सहारा प्रदेशात हवामान कोरडे असून उन्हाळे उष्ण, हिवाळे उबदार व रात्री थंड असतात. किनारी प्रदेशात तपमानकक्षा कमी, तर अंतर्गत भागात ती जास्त असते. अटलांटिकवरून वाहत येणारे आर्द्र वारे ॲटलास पर्वताला अडतात, त्यामुळे पर्वताच्या वातसन्मुख पश्चिम उतारांवरील हवामान थंड आणि आर्द्र राहते, तर पूर्वेकडील

बाजूचे हवामान सहारा प्रकारचे उष्ण व कोरडे बनले आहे. ऑक्टोबर-नोव्हेंबर व एप्रिल-मे या काळात पर्जन्यवृष्टी होते. वायव्य भागात कमाल वार्षिक पर्जन्यमान ७५ ते १०० सेंमी. असते. जास्त उंचीच्या पर्वतीय प्रदेशात हिमवृष्टी होते.

वनस्पती व प्राणी : अटलांटिक किनारी प्रदेशात कॉर्क ओक वृक्षांची विस्तीर्ण अरण्ये आहेत. ॲटलास पर्वतउतारांवर विस्तृत सदाहरित अरण्ये असून, त्यांत प्रामुख्याने ओक, सीडार, पाइन, यूकॅलिप्टस, फर, जुनिपर, सायप्रस वृक्ष आढळतात. स्टेपी प्रकारच्या प्रदेशात झुडुपे, बोर व रुमा मस्तकी; कोरड्या प्रदेशातील नद्यांकाठी पॉप्लर, विलो, टॅमॅरिस्क आणि खजूर इ. वनस्पती आढळतात. वाळवंटी प्रदेशात मरूद्याने वगळता बाकीचा भाग ओसाड आहे. ऑलिव्ह वनस्पती सर्वत्र आढळत असल्या, तरी तेल देणाऱ्या वनस्पती केवळ सूस नदीखोऱ्यातच आहेत. देशात फळबागांखाली विस्तृत क्षेत्र आहे. मोरोक्कोत बिबळ्या, कोल्हा, खोकड, कुरंग, रानमेंढी हे प्राणी आढळतात. पूर्वी सिंह आढळत, पण आज ते नामशेष झाले आहेत. सभोवतालच्या जलाशयांत सार्डीन, अँकोव्ही, तलवार मासा आणि ट्यूना इ. जलचर सापडतात.

चौधरी, वसंत

इतिहास व राज्यव्यवस्था : मोरोक्को हा आफ्रिका आणि यूरोप तसेच अरब लोक आणि कृष्णवर्णीय आफ्रिकी यांच्यातील सांस्कृतिक आदान–प्रदानाचा देश म्हणता येईल. बर्बर जमातीचे लोक हे येथील मूळचे रहिवासी. विद्यमान मोरोक्कोचा उत्तर भाग हा प्राचीन कार्येज नगर–संस्कृतीचा (इ. स. पू. ११००–इ. स. ६९८) भाग होता. इ. स. पू. १४६ मध्ये तो मॉरिटेनिया असा रोमन प्रांत बनला. इ. स. ४२९ मध्ये रोमन सत्तेच्या ऱ्हासकाळात यूरोपातून व्हँडॉल लोकांनी या प्रदेशावर स्वारी केली. सहाव्या शतकात ते बायझंटिन साम्राज्याच्या ताब्यात होते. सातव्या शतकात अरबांनी मोरोक्को जिंकले. आक्रमणांच्या वरील सर्व कालखंडांत बर्बर लोकांचा विरोध कमीअधिक प्रमाणात टिकून राहिला. आठव्या व नवव्या शतकांत छोटीमोठी मरुस्थलीय राज्ये येथे स्थापन झाली. अकराव्या शतकात मोरोक्कोच्या मैदानी प्रदेशातील व मॉरिटेनियामधील बर्बर लोकांनी ॲल्मॉरव्हिड्झ राजघराणे स्थापन केले आणि देशात सर्वत्र आपली सत्ता प्रस्थापित केली. माराकेश ही त्याची राजधानी होती. बर्बर–अरब ऐक्यातून मूर म्हणून ओळखले जाणारे मोठे बलवान साम्राज्य या प्रदेशात उदयास आले. या साम्राज्याचा विस्तार फ्रान्सपर्यंत पसरला होता. याच काळात सहारातील सोने आणि गुलामांचा व्यापार सुरू झाला. बाराव्या शतकात ॲल्मॉरव्हिड्झ सत्ता नष्ट झाली व अल्मोहाड या नव्या राजघराण्याची स्थापना झाली. फेज, ट्लेमसेन, माराकेश आणि राबात ही या नव्या मूर साम्राज्याची मोठी नगरे त्यावेळी भरभराटीस आली. तथापि तेराव्या शतकापासून मूर सत्ता अंतर्गत संघर्षांमुळे खिळखिळी झाली. ऑटोमन तुर्क, स्पेन व पोर्तुगाल यांनी मूर साम्राज्याचा शेवट घडवून आणला. १४९२ पर्यंत मोरोक्कोमधील अनेक नगरे त्यांनी ताब्यात घेतली. उत्तर मोरोक्कोत स्पेनने स्यूता आणि मेलील्या ही ठाणी कायम राखली. मोरोक्कोत पंधराव्या ते एकोणिसाव्या शतकांपर्यंत राज्य करणाऱ्या सादी घराण्याने सोळाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात तुर्कांना हुसकावून लावले, तरी उ. आफ्रिकेचा मोठा भाग तुर्कांच्याच ताब्यात राहिला. सादी राज्यकर्त्यांनी पोर्तुगीजांचाही अनेकदा पराभव केला. तसेच सोन्यासाठी प्रसिद्ध असलेल्या प. सूदानमधील सोंघाई राज्यकर्त्यांना अनेकदा पराभूत केले.

मोरोक्कोच्या इतिहासात १३००–१८०० हा कालखंड चाचेगिरीचा कालखंड म्हणून ओळखण्यात येतो. मूर सत्ताधाऱ्यांना सागरी चाचेगिरीतून खूपच मोठे उत्पन्न मिळत असे. १८०१ मध्ये अमेरिकेने ट्रिपोलीशी युद्ध करून चाचेगिरीला आळा घालण्याचा प्रयत्न केला. त्यावेळी ट्रिपोली हे छोटे राज्य होते व तेथून अमेरिकी व यूरोपीय बोटींवर चाचे हल्ले करीत. १८०२ मध्ये मोरोक्कोचा सुलतान मौले सौलीमान याने अमेरिकेविरुद्ध युद्ध घोषित केले; पण ही वार्ता अमेरिकेला कळण्यापूर्वीच त्याने माघार घेतली. १८१४ साली ख्रिस्ती लोकांना पकडून गुलाम करण्याची पद्धत मोरोक्कोत बंद करण्यात आली. १८१७ साली मोरोक्कोत चाचेगिरीवर कायद्याने बंदी घालण्यात आली.

फ्रेंच आणि स्पॅनिश वसाहतींचा कालखंड मोरोक्कोच्या इतिहासात महत्त्वाचा आहे. फ्रान्सने अल्जीरिया आधीच ताब्यात घेतला होता. मोरोक्कोतील अंतर्गत संघर्षाचा फायदा घेऊन फ्रान्सने हा देश घेण्याचा प्रयत्न केला; पण जर्मनीने यास विरोध केला. १९०६ मध्ये यूरोपीय साम्राज्यवादी सत्तांची बैठक होऊन मोरोक्कोचे स्वातंत्र्य अबाधित राखण्याचा व सर्व यूरोपीय सत्तांना समान व्यापारी हक्क देण्याचा निर्णय घेण्यात आला. फ्रान्सने १९०७ साली व स्पेनने १९११ साली मोरोक्कोत लष्करी आक्रमण केले. याही वेळेस जर्मनीने विरोध केला; मात्र ग्रेट ब्रिटनने फ्रान्सला पाठिंबा दिला. १९१२ मध्ये फ्रान्स व मोरोक्कोचा सुलतान यांच्यात फेज येथे तह झाला आणि त्यानुसार मोरोक्कोतील शासन, अर्थव्यवस्था यांवर फ्रान्सचे नियंत्रण आले. तसेच देशात सैन्य ठेवण्याचा अधिकारही फ्रान्सला मिळाला. तथापि उत्तर मोरोक्कोतील इफ्नी बंदर व त्याचा परिसर, भूमध्य समुद्रालगतची लांबचलांब किनारपट्टी आणि द्रा नदी व दक्षिण सीमा यांमधील प्रदेश, एवढ्या भागावरील स्पेनचा अधिकार मान्य केला. स्पॅनिश भागाचा कारभार, स्पॅनिश उच्चायुक्त (राजधानी-टेटवान) आणि फ्रेंच भागाचा कारभार रेसिडेंट जनरल (राजधानी राबात) पहात असे. १९२० च्या दशकात मोरोक्कोतील स्थानिक जमातींनी या दोन्ही यूरोपीय सत्तांविरुद्ध सशस्त्र उठाव केले. १९३४ पर्यंत येथील फ्रेंच सत्ता स्थिर झाली. फ्रेंचांनी शेती, उद्योगधंदे, खाणी इत्यादींचा देशात विकास केला; तसेच जलविद्युत् प्रकल्प, शाळा, रुग्णालये इ. सोयीही केल्या.

दुसऱ्या महायुद्धात फ्रान्सचा पराभव झाल्यानंतर फ्रेंच मोरोक्कोत जर्मनीचे पक्षपाती शासन आले. मात्र मोरोक्कोचा सुलतान आणि राष्ट्रवादी नेते यांनी दोस्त राष्ट्रांनाच त्यावेळी पाठिंबा दिला. १९४२ मध्ये दोस्त राष्ट्रांच्या सैन्याने फ्रेंच मोरोक्को ताब्यात घेऊन तेथे मोठा लष्करी तळ केला. दुसऱ्या महायुद्धोत्तर काळात देशाच्या स्वातंत्र्याचे प्रयत्न करण्यात आले. १९५३ साली मोरोक्कोचा सुलतान सिद्दी मुहंमद बिन यूसुफ याला फ्रेंचांनी हद्दपार होण्यास भाग पाडले. परिणामतः देशात सर्वत्र दहशतवाद व हत्याकांड सुरू झाले. १९५५ साली फ्रान्सने माघार घेऊन सुलतान यूसुफ यास मोरोक्कोत परतण्यास संमती दिली. त्याप्रमाणे तो देशात आला. देशात लोकशाही शासन स्थापन करण्याचे वचन त्याने दिले. २ मार्च १९५६ रोजी फ्रान्सने फ्रेंच मोरोक्कोला स्वतंत्र केले. स्यूता आणि मेलील्या या स्पॅनिश वसाहतीं-खेरीज बाकी सर्व देश त्यावेळी मुक्त झाला. मोरोक्कोचा सुलतान १९५७ साली देशाचा राजा बनला. स्पेनने १९५८ साली दक्षिणेकडील भाग व १९६९ साली इफ्नी हे बंदर मोरोक्कोच्या ताब्यात दिले.

राजा पाचवा मुहंमद म्हणजेच पूर्वाश्रमीचा सुलतान सिद्दी मुहंमद याने १९६० साली देशाचे शासन आपल्या ताब्यात घेतले. त्याच्या मृत्यूनंतर (१९६१) त्याचा मुलगा मौले हसन हा दुसरा हसन म्हणून गादीवर आला. १९६२ साली देशात पहिल्यांदाच संविधान करण्यात आले आणि संविधानात्मक राजेशाही व इस्लाम हा देशाचा अधिकृत धर्म म्हणून जाहीर करण्यात आला. दुसऱ्या हसनने १९६३ साली अहंमद बहमनी याला पंतप्रधान केले. मोरोक्कोच्या इतिहासातील

तो पहिला पंतप्रधान होय. १९६५ साली राजा हसनने देशात आणीबाणी जाहीर केली. मंत्रिमंडळ आणि विधानसभा बरखास्त करून सर्व सत्ता हातात घेतली. १९७० साली देशात नवे संविधान लोकमत घेऊन स्वीकारण्यात आले. त्याचप्रमाणे विधिमंडळाचीही निवडणूक घेण्यात आली. तथापि दुसऱ्या हसनला पदच्युत करण्याचे प्रयत्न डाव्या विचारसरणीच्या लोकांनी सुरू केले होते. त्यांचा नेता बेन बर्का याचा १९६५ साली पॅरिसमध्ये खून झाला. १९७१-७२ मध्येच दरबारी कपट कारस्थानांचे आणि सैनिकी उठावांचे प्रयत्न झाले. राजा हसनने १९७२ मध्ये हेही विधिमंडळ बरखास्त केले. १९७७ साली निवडणुका घेण्यात आल्या.

या देशाच्या दृष्टीने प. सहारा या प्रदेशाचा प्रश्न अजूनही नीटपणे सुटलेला नाही. १९७६ साली स्पेनने स्पॅनिश सहारा म्हणून ओळखला जाणारा हा प्रदेश मोरोक्को व मॉरिटेनिया यांना परत केला. पश्चिम सहाराच्या उत्तर भागावर मोरोक्कोने, तर द. भागावर मॉरिटेनियाने दावा केला होता. तथापि अल्जीरिया आणि प. सहारातील रहिवाशांची पॉलिसारिओ आघाडी (फ्रंट) यांनी वरील दोन्ही दावे अमान्य केले. पॉलिसारिओ आघाडीचे गनिम आणि मोरोक्को व मॉरिटेनिया यांचे सैन्य यांच्यात वारंवार चकमकी सुरू झाल्या. पॉलिसारिओ आघाडीला प्रथम अल्जीरियाने व नंतर लिबिया व क्यूबा यांनी लष्करी मदत दिली. शेवटी १९७९ मध्ये मॉरिटेनियाने आपला दावा मागे घेऊन तात्पुरता हा संघर्ष मिटवला. तथापि मोरोक्कोने मात्र प. सहाराच्या सर्वच प्रदेशांवर हक्क सांगितला असून याबाबतीत त्याचा पॉलिसारिओ आघाडीशी सशस्त्र संघर्ष अजूनही चालू आहे. परिणामतः द. मोरोक्को हा लष्करी विभाग म्हणून जाहीर करण्यात आलेला आहे.

मोरोक्कोत १९७२ साली जनमताचा कौल घेऊन नवे संविधान स्वीकारण्यात आले व १९८० मधील जनमतपृच्छेनुसार त्यात काही दुरुस्त्या करण्यात आल्या. त्यानुसार देशात संविधानात्मक राजेशाही आहे व ती सामान्यपणे वंशपरंपरागतच आहे. राजा हाच नागरी व धार्मिक बाबतींत सर्वोच्च अधिकारी असतो. राबात येथे तसेच अधूनमधून फेज, माराकेश आणि स्कीरात या इतर जुन्या राजधान्यांच्या ठिकाणी राजाचा निवास असतो. देशात एकसदनी विधिमंडळ असून त्यात ३०६ सदस्य असतात. त्यांपैकी २०४ प्रतिनिधी सर्वसाधारण निवडणुकांतून निवडले जातात आणि १०२ सदस्य हे नगरपरिषदा, इतर प्रांतिक विधानसभा, व्यापार, उद्योग, शेती, कामगार संघटना इ. संघटनांच्या अधिकृत निर्वाचनक्षेत्रांतून निवडले जातात. पंतप्रधान व त्याच्या मंत्रिमंडळातील इतर मंत्र्यांची नेमणूक राजाच करतो. विधिमंडळ बरखास्त करण्याचा, तसेच कायद्यास संमती देण्याचा अधिकार राजाला आहे. १४ सप्टेंबर १९८४ रोजी देशात निवडणुका झाल्या. देशातील विद्यमान राजा दुसरा हसन हा ३ मार्च १९६१ रोजी गादीवर आला. मुहंमद करीम लामरानी हे देशाचे विद्यमान पंतप्रधान आहेत.

प्रशासनाच्या दृष्टीने देशात ३२ प्रांत आहेत. मोरोक्को हा अलिप्त राष्ट्रपरिषदेचा सदस्य आहे. संयुक्त राष्ट्रे, इस्लामिक परिषद, अरब लीग आदी संघटनांचा तो सदस्य आहे.

देशात मुसलमानी विधी आणि फ्रेंच विधिसंहिता व विधिप्रक्रिया यांच्या आधारे एक सुसंगत अशी न्यायपद्धती तयार करण्यात येत आहे. विद्यमान न्यायव्यवस्थेत सर्वोच्च न्यायालय, अपील न्यायालये, प्रादेशिक न्यायाधिकरणे व दंडाधिकारी न्यायालये अशी रचना आढळते.

देशात १८ महिन्यांची सैनिकी सेवा सक्तीची आहे. देशाच्या भूसेनेत ४ यंत्रसज्ज पायदळे, १ सुरक्षा, १ हवाई छत्री व १ विमानविरोधी असे विभाग आहेत. त्यांशिवाय १० यंत्रसज्ज पायदळ ब्रिगेड, १ तोफखाना विभाग, ७ चिलखती रणगाडा विभाग, १ शाही सुरक्षादल, ५ उंटदळे, २ वाळवंटी घोडदळे, १ डोंगरी बटालियन, ३ कमांडो बटालियन, ४ अभियांत्रिकी व ४ चिलखती गाड्यांचे स्कॉड्रन आहेत. युद्धसाहित्यात रणगाडे आणि चिलखती गाड्यांचा अंतर्भाव होतो. भूसेनेचे एकूण बळ १,२५,००० असून देशात ३०,००० सैनिकीसम भूदल आहे (१९८५). नौसेनेत १,८०० अधिकारी व इतर सैनिक असून ५०० बोटी आहेत. त्यांत लढाऊ बोटी, गनबोटी, विमानवाहू जहाजे इत्यादींचा समावेश होतो. मोरोक्कोची वायुसेना १९५६ मध्ये उभारण्यात आली. तीत लढाऊ मिराज विमाने त्याचप्रमाणे इतर प्रकारची लढाऊ व टेहळणी विमाने अंतर्भूत होतात. वायुसेनेचे बळ १०,००० होते (१९८४).

आर्थिक स्थिती : देशातील सु. ७०% लोक शेतीवरच उपजीविका करतात. देशातील २०% जमीन शेतीखाली आहे व सु. २५% ते ३०% जमीन चराऊ कुरणे, अरण्ये व एस्पार्टो गवत यांनी व्यापलेली आहे. गहू, सातू, साखरबीट, लिंबूवर्गीय फळे, मका, कडधान्ये, द्राक्षे, ऑलिव्ह, टोमॅटो, बटाटे, हरभरा व मेथी ही प्रमुख कृषिउत्पादने होत. कृषिउत्पादनाची आकडेवारी पुढीलप्रमाणे (लक्ष टनांत) : गहू १८·१; सातू १८·९ (१९७९); साखरबीट २१·९ (१९८१); लिंबूवर्गीय फळे १०·४; ऊस ३·७५ (१९८०). उसाखालील क्षेत्र १९९० पर्यंत १० लक्ष हे.पर्यंत वाढविण्याची योजना आहे. लिंबूवर्गीय फळे निर्यात करणारा एक मोठा देश म्हणून मोरोक्कोची ख्याती आहे. याशिवाय देशात कॅनरी गवताचे बी, जिरे, धने, जवस, बदाम इ. उत्पादने होतात. पशुपालन हाही देशातील महत्त्वाचा उद्योग आहे. उंट, घोडे, डुकरे, मेंढ्या, बकऱ्या, कोंबड्या, इतर गुरे इत्यादींचा अंतर्भाव यांत होतो. साधारणपणे १६० लक्ष बकऱ्या; २९ लक्ष गुरे; घोडे, खेचरे व उंट मिळून २० लक्ष जनावरे अशी १९८० सालची आकडेवारी मिळते. जंगलातून ८०% जळाऊ लाकूड मिळते. कातडी कमावण्यासाठी तिझ्रा लाकडाचे विशेष उत्पादन देशात केले जाते. मत्स्योत्पादन हाही महत्त्वाचा उद्योग आहे. आगादिर, साफी, एस्सीर, कॅसाब्लांका इ. मासेमारीची प्रसिद्ध केंद्रे होत. देशात ५,००० मच्छिमार बोटी असून मत्स्यप्रक्रियेची १०० संयंत्रे देशात आहेत. सुमारे ५०,००० कामगार या व्यवसायात गुंतले आहेत. १९८२ साली एकूण मत्स्योत्पादन ४·१३ लक्ष टन होते.

खाणकाम हा देशातील महत्त्वाचा उद्योग आहे. फॉस्फेटचे सर्वांत जास्त उत्पादन येथे होते. सीदी, बेन गेरीर इ. ठिकाणी फॉस्फेटच्या खाणी आहेत. दगडी कोळसा, खनिज तेल, शेल, लोहधातू, शिसे, मँगॅनीज, अँटिमनी, कोबाल्ट, तांबे, जस्त, चांदी, युरेनियम इ. खनिज-उत्पादने देशात मिळतात. देशातील इतर उद्योगधंद्यांत अन्नप्रक्रिया, साखर, मद्य, पोलादउद्योग, सिमेंट, कापड, सिगारेट, टायर, गालिचे, पादत्राणे आणि स्वयंचलित वाहने हे प्रमुख आहेत.

देशाच्या विकासयोजनांत रसायने, मत्स्योत्पादन, वनसंवर्धन, नारिंगे व साखर उत्पादन, धरणे व बंधारे, पर्यटन व हस्तव्यवसाय इ. उद्योगधंद्यांना प्राधान्य देण्यात आलेले आहे.

मोरोक्कोत आर्थिक नियोजनाचा अवलंब करण्यात आला आहे. पहिली पंचवार्षिक योजना १९७३–७७, दुसरी त्रैवार्षिक योजना १९७८–८० व तिसरी पंचवार्षिक योजना १९८१–८५ अंमलात आणण्यात आल्या. देशाचे राष्ट्रीय चलन दिरेम हे असून त्याचा विदेश विनिमय दर १ स्टर्लिंग पौंड = १०·५० दिरेम (१९८५) असा होता. देशाची मध्यवर्ती बँक राबात येथे आहे. त्याशिवाय मोठ्या शहरातून बँकांची सोय आहे. वजन-मापांसाठी देशात मेट्रिक पद्धत स्वीकारलेली आहे. निर्यातीच्या बाबतीत फ्रान्स, प. जर्मनी, स्पेन, इटली, ग्रेट ब्रिटन यांच्याशी व आयातीत फ्रान्स, स्पेन, सौदी अरेबिया, ग्रेट ब्रिटन व अमेरिका यांच्याशी देशाचा व्यापार चालतो

आयात मालात नित्याच्या उपभोग्य वस्तू व औद्योगिक उत्पादने आणि निर्यातीत फॉस्फेट, फळे, भाजीपाला व कापड यांचा अंतर्भाव होतो. तँजिअर हे मुक्त बंदर म्हणून १९६२ पासून घोषित करण्यात आले.

देशात एकूण ५७,५९२ किमी. लांबीच्या सडका असून (१९८३) त्यांपैकी २७,६७१ किमी. पक्क्या सडका आहेत. देशात २,०७,३७० मालवाहू ट्रक; ४,४५,००० खाजगी गाड्या आणि १८,४२४ मोटार-सायकली होत्या (१९८१). देशातील लोहमार्ग १,७७९ किमी. लांबीचा असून त्यापैकी ७०९ किमी. लोहमार्गाचे विद्युतीकरण झालेले आहे. कॅसाब्लांकापासून पूर्वेकडे हे लोहमार्ग पसरलेले आहेत. लोहमार्ग विकासाच्या योजना आहेत. देशात १९ विमानतळ आहेत. त्यांपैकी कॅसाब्लांकाचा विमानतळ महत्त्वाचा आहे. सागरी मार्ग देशाच्या दृष्टीने महत्त्वाचा असून देशातील व्यापारी बोटींची संख्या १४५ होती (१९८०).

यूरोप खंडाशी संपर्क साधण्यासाठी केवल मार्ग उपलब्ध आहे. कॅसाब्लांका, तँजिअर ही याची मोठी केंद्रे आहेत. देशात २·४१ लक्ष दूरध्वनी संच होते (१९८२). राबात व तँजिअर येथे नभोवाणी व दूरचित्रवाणी केंद्रे आहेत. अरबी, बर्बर, फ्रेंच, स्पॅनिश, इंग्रजी या भाषांतून नभोवाणी व दूरचित्रवाणीचे कार्यक्रम प्रक्षेपित केले जातात. देशात १९७१ साली २३५ चित्रपटगृहे होती.

लोक व समाजजीवन : मोरोक्कोमधील मूळ रहिवासी म्हणजे बर्बर लोक होत. उत्तरेकडील ॲटलास पर्वतभागातील बर्बर लोक विशेष कडवे असून, अरबांच्या राजकीय–सांस्कृतिक वर्चस्वकाळातही त्यांनी आपली सांस्कृतिक पृथगात्मता टिकवून ठेवली. विद्यमान मोरोक्को समाज हा बर्बर, अरब, फ्रेंच आणि स्पॅनिश या सर्वांच्या वांशिक, धार्मिक आणि सांस्कृतिक संमिश्रणातून तयार झालेला आहे. उत्तरेकडील पर्वतीय भागातील बर्बर लोक मुख्यतः मेंढपाळी करतात आणि दक्षिणेकडील उंटांचे काफिले बाळगतात. इस्लाम हा देशाचा अधिकृत धर्म आहे. बहुसंख्य लोक सुन्नी पंथाचे असून, ज्यू व रोमन कॅथलिक पंथाचे लोकही येथे आहेत. अरबी ही देशाची अधिकृत भाषा असून बर्बर जमातीत बर्बर बोलीभाषा अजूनही वापरतात. तसेच फ्रेंच आणि स्पॅनिश भाषांचाही वापर यूरोपीय लोकांत रूढ आहे. फ्रेंच व स्पॅनिश लोक शहरांत व परिसरात राहतात. देशातील साक्षरतेचे प्रमाण कमी म्हणजे एकूण लोकसंख्येच्या २० टक्केच आहे. पारंपरिक शिक्षण व्यवस्थेत फ्रेंच, स्पॅनिश, ज्यू, मुस्लिम इत्यादींच्या वेगवेगळ्या प्रकारच्या शाळा देशात होत्या. १९६९ पासून देशातील शिक्षणव्यवस्थेची हळूहळू पुनर्रचना करण्यात येत आहे. ७ ते १३ वर्षे वयोगटातील मुलामुलींना सक्तीचे शिक्षण आहे. १९८२-८३ च्या आकडेवारीनुसार प्राथमिक शाळेत २३,७५,५६८ विद्यार्थी आणि ६५,५२१ शिक्षक होते. माध्यमिक शाळांतून ९,०२,२३४ विद्यार्थी आणि ४२,७२८ शिक्षक होते. तंत्रशिक्षणाच्या शाळांतून १०,०२० विद्यार्थी व शिक्षक-प्रशिक्षण संस्थांतून १६,१४८ विद्यार्थी होते. १९८१ पासून प्राथमिक आणि माध्यमिक शालेय शिक्षणाचे माध्यम अरबी भाषा असून, काही वैज्ञानिक अभ्यासक्रम मात्र फ्रेंच भाषेतून शिकविले जातात. देशात सहा विद्यापीठे असून ती राबात, कॅसाब्लांका, फेज (२), माराकेश व औज्दा या ठिकाणी आहेत. या सर्व विद्यापीठांतील एकूण विद्यार्थिसंख्या ८२,९४४ आणि अध्यापक संख्या ४,००७ होती (१९८२-८३).

देशात वैद्यकीय सेवाही उपलब्ध असून १९७९ साली रुग्णालयातील उपलब्ध खाटांची संख्या २४,४५३ होती.

मोरोक्कन समाजात अनेक धार्मिक उत्सव मोठ्या उत्साहाने साजरे केले जातात. रिफ व ॲटलास पर्वतीय भागातील बर्बर लोकांची अश्वारोहण कला जगप्रसिद्ध आहे. या परंपरागत बर्बर कलेची प्रात्यक्षिके प्रासंगिक समारंभातून पहावयास मिळतात. माराकेशमध्ये मे महिन्यात संगीत-नृत्यांचा वार्षिक उत्सव मोठ्या प्रमाणावर साजरा करण्यात येतो. अटलांटिक किनाऱ्यालगतच्या प्रदेशात अनेक प्रकारच्या जलक्रीडा व खेळ प्रचलित आहेत. ॲटलास पर्वतभागात गिर्यारोहण, तसेच हिवाळ्यात स्कीइंग इ. खेळ खेळले जातात. अश्वारोहण हा देशातील अत्यंत लोकप्रिय खेळ आहे. वाळवंटाच्या अंतर्भागातील सहली व सफरी हाही मनोरंजनाचा प्रकार रूढ आहे. मोठ्या शहरांतून चित्रपट, निशागृहे यांसारख्या आधुनिक मनोरंजनाच्या सुविधा उपलब्ध आहेत.

कला-क्रीडा : भौमितिक आकृतिबंध, वेलबुटी यांसारखी इस्लामी कलापरंपरेची सर्वसाधारण वैशिष्ट्ये देशातील वास्तुकला, विशेषतः मशिदी, राजवाडे इत्यादींच्या रचनेत आढळतात. बर्बरांच्या कला-परंपरेची धाराही महत्त्वाची आहे. कलाकुसरयुक्त रजई व गालिचे, उत्तम प्रतीचे रग, विणलेली व भरतकाम केलेली वस्त्रे, चित्रजवनिका इ. पारंपरिक हस्तव्यवसाय वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. फेज शहराच्या परिसरातील रेशमी वस्त्रे, धातुपात्रे, तर मेकनेस शहरातील कातडी वस्तू प्रसिद्ध आहेत. कलात्मक तबके, चांदीचे व पितळेचे खंजीर व इतर पितळी वस्तू देशात सर्वत्र तयार होतात. बर्बर लोकांचे पारंपरिक दागिने, गालिचे व मृत्पात्री मोठी कलात्मक असतात. मोरोक्कोच्या संगीत क्षेत्रात बासरी, तंबोरा, ढोलक यांसारख्या वाद्यांच्या साथीतील बर्बर संगीताची परंपरा आढळते, तर दुसऱ्या बाजूला दरबारी अरबी संगीताची परंपराही दिसून येते.

प्रेक्षणीय स्थळे : तँजिअर हे आफ्रिका आणि यूरोपमधील प्रसिद्ध प्रवेशद्वार आणि बंदर आहे. इतिहासकालीन भव्य मशिदी, तसेच देशातील कला आणि पुरातत्त्वीय वस्तूंचे संग्रहालय, जुना राजवाडा व जुगारगृहे यांसाठी ते प्रसिद्ध आहे. तँजिअरच्या पूर्व परिसरात उत्कृष्ट पुळणी आहेत. दक्षिणेकडे टेटवान या जुन्या नगरात लोककला व हस्तकला यांचे शिक्षण देणारी संस्था आहे. लिक्सस येथे प्राचीन फिनिशियन व रोमन अवशेष आढळतात. स्यूता हे एक मुक्त असे बंदर आहे. येथून जिब्राल्टरच्या सामुद्रधुनीचे सुंदर दर्शन घडते. राबात या राजधानीच्या शहरात राजवाडा, शासकीय इमारती आणि आधुनिक मशिदी आढळतात. येथे पुरावस्तुसंग्रहालय, तसेच मोरोक्कन कलासंग्रहालय असून, जवळच इतिहासकालीन शाही कबरस्तान आहे. साले हे राबातचे जुळे शहर. कॅसाब्लांका हे देशाचे महत्त्वाचे बंदर व व्यापारी आणि औद्योगिक केंद्र आहे. त्याचे रंगरूप मात्र प्राधान्याने यूरोपीय आहे. शहरात नियोजनाचा पूर्ण अभाव आहे. येथील पुळणी आकर्षक असून पर्यटकांचे हे मोठेच आकर्षण आहे. राबात आणि कॅसाब्लांका यांच्या दरम्यान अटलांटिक किनाऱ्यावर अनेक पर्यटन-स्थळे व पुळणी आढळतात. त्यांपैकी मुहंमदीया ही सर्वांत मोठी व प्रसिद्ध पुळण आहे. याच भागातील साफी येथे जुना पोर्तुगीज किल्ला आहे. दक्षिणेकडे आगादिर आणि एस्वीर ही सागरकाठची लोकप्रिय स्थळे. माराकेश हे मरुस्थलीय शहर म्हणजे देशातील गुलाबी नगरी होय. इतिहासकालीन अनेक वास्तूंचे अवशेष येथे आढळतात. येथील जुन्या कुतुबिया मशिदीचे मिनार ७० मी. उंच आहेत. येथील पारंपरिक कसरतपटू, जादूगार, गारुडी, कथाकथनकार इ. लोक हे पर्यटकांचे मोठेच आकर्षण आहे. फेज हे इतिहासप्रसिद्ध शहर मृत्पात्री, विणकाम व रंगकाम या परंपरागत हस्तकलांसाठी अजूनही प्रसिद्ध आहे. येथेही जुन्या वास्तूंचे अवशेष आढळतात. देशातील सर्वांत मोठी मशीद येथे आहे. ८१ हे. जमीन व्यापणारा येथील सुलतानाचा राजवाडा प्रसिद्ध आहे. मेकनेस ही जुनी बर्बरनगरी. येथे भव्य जुना राजवाडा आहे. त्यातील धान्याची कोठारे, राजदूतांची दालने, तबेले अवशिष्ट आहेत. येथून ६७ किमी.वर रोमन विजयी

कमानी, सभास्थाने आणि तेलगिरण्या यांचे अवशेष आढळतात. (चित्रपत्रे १४, ३७).

संदर्भ : 1. Barbour, Nevill, *Morocco*, New York, 1965. 2. Kinross, Lord and Hales-Gary, D., *Morocco*, London, 1971. 3. Waterbury, John, *Commander of the faithful : The Moroccan Political Elite*, New York, 1970. 4. Zartman, I. William, Ed., *Man, State and Society in the Contemparary Maghreb*, Praeger, 1973.

जाधव, रा. ग.

मोरोनी : हिंदी महासागरातील कॉमोरो द्वीपसमूहाची राजधानी व प्रसिद्ध बंदर. ते नैर्ऋत्य ग्रँड कॉमोरो बेटावर वसले आहे. लोकसंख्या २०,११२ (१९८०). त्याची स्थापना अरबांनी केली. १९५८ मध्ये मोरोनीला राजधानीचा दर्जा प्राप्त झाला. येथे काकाओ, व्हॅनिला, कॉफी व खनिज तेल यांचे उत्पादन होते. बंदरात आयात व निर्यातीच्या मालासाठी गुदामे बांधलेली आहेत. त्यांमध्ये खनिज तेलाची अधिक ने-आण होते. यांशिवाय शहरात सौम्य पेये व तेल शुद्धीकरणाचे छोटे कारखाने असून धातू व लाकूड यांच्या वस्तू आणि पोर्टलँड (सिमेंट) निर्मितीचे कारखाने आहेत. राजधानीमुळे शहरात अनेक प्रशासकीय कार्यालय वास्तू उभारण्यात आल्या असूनही येथे अनेक इतिहासकालीन अरबी मशिदी आढळतात. त्यांपैकी 'सिआउंडा' ही मशीद उल्लेखनीय आहे. दक्षिण मोरोनीतील इकोनी येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे.

देशपांडे, सु. र.

मोरोपंत : (१७२९ – १७९४) : प्राचीन मराठी पंडित कवींचे अग्रणी, *आर्याभारत*कार. संपूर्ण नाव मोरेश्वर रामचंद्र पराडकर. जन्मस्थान पन्हाळगड. शिक्षण तेथेच केशव पाध्ये व गणेश पाध्ये या बंधुद्वयाकडे झाले. त्यांच्याजवळ मोरोपंतांनी काव्य, व्युत्पत्ती, अलंकार, वेदान्त इ. विषयांचे अध्ययन केले व शिक्षणक्रम पूर्ण करून ते पन्हाळगडावरून बारामतीस आले आणि तेथे पेशव्यांचे जावई व सावकार बाबूजी नाईक यांच्याकडे त्यांचे आश्रित पुराणिक म्हणून राहिले. त्यांच्या ठिकाणी कवित्वशक्ती मूळची होतीच; तिला या पुराणिकाच्या व्यवसायामुळे अधिक चालना मिळाली. बारामतीस येऊन स्थायिक झाल्यावर त्यांनी पुराणकथन, ग्रंथावलोकन आणि काव्यरचना यांशिवाय अन्य उद्योग केला नाही. वयाच्या साठाव्या वर्षी मोरोपंतांनी काशीयात्रा केली आणि त्यानंतर लौकरच त्यांचे निधन झाले.

मोरोपंतांची काव्यरचना विपुल असून तिचे कालक्रमानुसार पाच खंड पडतात. काव्यरचनेला प्रारंभ त्यांनी वयाच्या बाविसाव्या तेविसाव्या वर्षी केला असे मानल्यास पहिली दहा वर्षे (सु. १७५० ते १७६०) त्यांनी उमेदवारीत घालवली असे म्हणता येईल. विविध वृत्तांमध्ये रचिलेले *कुशलवाख्यान* हे त्यांचे पहिले काव्य. त्याशिवाय या प्रारंभीच्या कालखंडात त्यांनी शिवलीलांचे वर्णन करणारा *ब्रह्मोत्तर खंड* आर्यावृत्तात लिहिला आणि *भागवता*च्या दशम स्कंधाच्या आधारे आर्यागीतिवृत्तात *कृष्णविजय* लिहिण्यास सुरुवात केली. याच काळात *प्रल्हादविजया*ची रचनाही त्याच वृत्तात केली. यापुढील पाच वर्षांचा काळ (१७६१ ते १७६५) त्यांच्या श्लोकबद्ध रचनेचा कालखंड होय. पूर्वी आर्यागीतिवृत्तात आरंभिलेला *कृष्णविजय* हा काव्यग्रंथ त्यांनी या काळात श्लोकबद्ध रचनेने पुढे चालविला. यापुढील तिसरा कालखंड १७६६ ते १७७२ पर्यंतचा सहा वर्षांचा असून या काळातील रचनेचा मुख्य विशेष म्हणजे आर्यावृत्ताचे पूर्णपणे प्रस्थापित झालेले प्राबल्य होय. *कृष्णविजया*ची समाप्ती या कालखंडात झाली. त्याशिवाय *सीतागीत*, *सावित्रीगीत* आणि *रुक्मिणीगीत* ही तीन ओवीबद्ध काव्ये याच काळात लिहिली. पैकी. मंत्ररामायण, आर्याकेकावली, संशयरत्नावली, नामसुधाचषक इ. ईशस्तोत्रे व काही भागवती स्तोत्रेही याच काळातील होत. यापुढील दहा वर्षांचा (१७७३ ते १७८३) कालखंड मोरोपंतांच्या काव्यजीवनात अत्यंत महत्त्वाचा असून त्याला *महाभारत*रचनेचा कालखंड म्हणता येईल. आतापर्यंत घटवून चांगले तयार केलेले आर्यावृत्त त्यांनी *महाभारता*च्या रचनेसाठी योजिले व महाराष्ट्राच्या हाती आपले मराठी *आर्याभारत* दिले. या दहा वर्षांत त्यांनी त्याशिवाय विशेष काही लिहिले नाही. त्यांच्या काव्यरचनेचा अखेरचा कालखंड म्हणजे *महाभारता*च्या समाप्तीपासून ते त्यांच्या निधनापर्यंतचा काळ. या अखेरच्या सु. बारा वर्षांत *मंत्रभागवत*, *हरिवंश*, संकीर्ण रामायणे आणि मुख्य म्हणजे *श्लोककेकावली* ही काव्ये येतात. पैकी *श्लोककेकावली* हे त्यांचे अखेरअखेरचे काव्य असावे असे त्यातील 'कृतान्तकटकामलध्वजजरा दिसो लागली' या उद्‌गारांवरून वाटते.

ह्याप्रमाणे मोरोपंतांच्या काव्यार्णवाची रूपरेषा आहे. तो खरोखरच अर्णव आहे, नाना प्रकारच्या काव्यरत्नांनी समृद्ध आहे. मोरोपंत स्वतः रामभक्त आणि सत्त्वशील वृत्तीचे गृहस्थाश्रमी असले, तरी त्याबरोबर त्यांच्या ठिकाणी पांडित्यही होते. त्यांची बहुश्रुतता त्यांच्या काव्यात पदोपदी दिसते. आर्यावृत्त त्यांनी अतिकौशल्याने वापरले यात शंकाच नाही. पण त्याचबरोबर यमक रचनेतील चमत्कृतीचा हव्यास आणि अट्टाहास यांमुळे त्यांची आर्या अनेकदा क्लिष्ट आणि नीरस होते हेही मान्य केले पाहिजे. तसेच रामभक्त असल्यामुळे १०८ रामायणे रचण्याच्या प्रतिज्ञापूर्तीसाठी आपण औचित्यविचाराला, प्रसादगुणाला, सरसपणाला फाटा देतो, याचे भान त्यांना राहिलेले नाही. त्यामुळे त्यांची ही रामायणे संख्येने विपुल दिसली, तरी गुणांनी ती तशी नाहीत. रा. श्री. जोग म्हणतात त्याप्रमाणे 'कसरत आणि कला यांमध्ये असणारा फरक येथे चांगलाच जाणवतो'. पण चमत्कृतीच्या व्यसनापायी येणारे असे काही दोष सोडले, तर मोरोपंतांनी काव्यरचनेचा उच्चांक गाठला असेच म्हणावे लागेल. त्यांचे वृत्तप्रभुत्व, शुद्ध भाषा, रसाळ निवेदन, प्रत्ययकारी वर्णनशैली आणि प्रभावी व्यक्तिदर्शन हे सर्व काव्यगुण विशेषेकरून त्यांच्या *आर्याभारता*त एकवटलेले दिसतात. तसेच संयम हाही त्यांच्या काव्याचा एक मोठा गुण आहे. पण या संयमामुळेच कधीकधी रसोत्कर्ष व्हावा तितका उत्कट होत नाही.

मोरोपंतांच्या कवितेचा प्रसार त्यांच्या काळात विठोबादादा चातुर्मासे, शाहीर रामजोशी वगैरेंनी पुष्कळ केला. त्यानंतरही हरिदासांनी व कीर्तनकारांनी त्यांची कविता लोकप्रिय केली. परंतु त्यांच्या कवितेविषयी टीकाकारांत मतैक्य नाही. त्यांच्या काव्यातील यमकजन्य क्लिष्टतादी दोषांची चर्चा आजवर पुष्कळ झाली आहे. परंतु विशेषतः त्यांच्या *केकावली*वर न्या. रानडे यांच्यासारख्यांनी आक्षेप घेतल्यामुळे मोरोपंतांची कविता हा एक वादविषय होऊन राहिला. त्याचे संपूर्ण दर्शन व मोरोपंतांचे प्रभावी समर्थन विष्णुशास्त्री चिपळूणकरांच्या *निबंधमाले*तील 'मोरोपंतांची कविता' या प्रदीर्घ लेखात होते. त्यानंतरही ल. रा. पांगारकर आणि श्री. ना. बनहट्टी यांनी स्वतंत्र ग्रंथ लिहून मोरोपंती कवितेचे रसिकावलोकन पुष्कळ केले. पण शेवटी 'मोरोपंतांनी आपल्या वाक्कन्यकेला नानाविध अलंकारांनी नटवून सजवून आपल्या रसिक वाचकांबरोबर तिचे सालंकृत कन्यादानच करून दिले आहे', हा *महाराष्ट्रसारस्वत*कार भावे यांचाच अभिप्राय योग्य वाटतो. मोरोपंतांच्या सुसंस्कृत व समृद्ध काव्यरचनेमुळे मराठी भाषा श्रीमंत झाली यात संशय नाही. मोरोपंतांचे समग्र काव्य रा. द. पराडकर ह्यांनी संपादित केले (९ खंड, १९१२–१६). त्याचे पुनर्मुद्रण १९६४–७२ ह्या काळात करण्यात आले.

संदर्भ : १. पांगारकर, ल. रा. *मोरोपंत-चरित्र आणि काव्यविवेचन*, मुंबई, १९०८. २. प्रियोळकर, अ. का.; पराडकर, मो. दि.; जोशी, दामोदरपंत, *कविवर्य मोरोपंतांचे समग्र ग्रंथ* (९ खंड, मुंबई १९६४–७२). ३. बनहट्टी, श्री. ना. *मयूरकाव्यविवेचन*, पुणे, १९२६.

तुळपुळे, शं. गो.

मोर्गान्ये, जोव्हान्नी बात्तीस्ता : (२५ फेब्रुवारी १६८२–५ डिसेंबर १७७१). इटालियन शारीरविज्ञ आणि विकृतिवैज्ञानिक. मोर्गान्ये यांचा जन्म फोर्ली (इटली) येथे झाला. वयाच्या सोळाव्या वर्षी त्यांनी बोलोन्या विद्यापीठात प्रवेश केला. तेथे मार्चेल्लो मालपीगी या सुप्रसिद्ध शारीरशास्त्राच्या प्राध्यापकांचे शिष्य आंतॉन्यो व्हालसाल्व्हा यांच्या प्रभावामुळे त्यांचे लक्ष विकृतिविज्ञानाकडे ओढले गेले. १७०१ मध्ये त्यांनी त्या विद्यापीठाच्या तत्त्वज्ञान व वैद्यक या विषयांच्या पदव्या मिळविल्या. व्हालसाल्व्हा शारीरशास्त्र शिकवीत असताना मोर्गान्ये त्यांच्या वर्गाकरिता प्रत्यक्ष दाखविण्यासाठी लागणारे मृत शरीर भाग तयार करून देत. १७०४ मध्ये व्हालसाल्व्हा यांच्या 'कानाचे शारीर व विकार' यासंबंधीच्या ग्रंथाच्या तयारीकरिता मोर्गान्ये यांनी बहुमोल सहाय्य केले. व्हालसाल्व्हा यांची बदली झाल्यानंतर बोलोन्या येथेच मोर्गान्ये शारीरशास्त्राचे प्राध्यापक झाले.

इ. स. १७०६ मध्ये ते ॲकॅडेमिया इक्काएटोरियम या वैज्ञानिक संस्थेचे अध्यक्ष झाले. त्याच वर्षी त्यांचा *Adversaria anatomica prima* हा पहिला ग्रंथ प्रसिद्ध झाला आणि त्यामुळे त्यांना शारीरविज्ञ म्हणून आंतरराष्ट्रीय कीर्ती मिळाली. १७०७–०९ या काळात त्यांनी व्हेनिस येथे वास्तव्य केले आणि तेथे रसायनशास्त्राचा अभ्यास व जी. डी. सांतोरीनी यांच्या समवेत अनेक शवविच्छेदने केली. १७०९ मध्ये ते फोर्ली येथे परतले व तेथे त्यांनी वैद्यकीय व्यवसाय सुरू केला. १७११ च्या सुमारास ते पॅड्युआ विद्यापीठात सैद्धांतिक वैद्यकाचे अध्यापक झाले व १७१५ पासून शारीरशास्त्राच्या प्रमुख अध्यासनावर त्यांची नेमणूक झाली. पॅड्युआ येथे असताना १७१७ मध्ये *Adversaria anatomica altera et tertia* हा त्यांचा दुसरा ग्रंथ प्रसिद्ध झाला. त्यांच्या या ग्रंथानंतर एक तंतोतंत वर्णन करणारे शारीरविज्ञ म्हणून त्यांना प्रसिद्धी मिळाली. वयाच्या ऐंशीव्या वर्षी त्यांचा *De Sedibus et causis morborum per anatomen indagatis* हा महान ग्रंथ १७६१ मध्ये प्रसिद्ध झाला. अनेक वेळा पुनर्मुद्रित झालेल्या (इंग्रजी भाषांतर १७६९) या ग्रंथात ६४० शवविच्छेदनानंतरच्या शवपरीक्षेची माहिती दिली आहे. त्यात प्रत्येक मृताच्या रोगाची लक्षणे, रोग-इतिहास वगैरे माहितीही दिली आहे. शवपरीक्षा करणाऱ्या प्रत्येक वैद्याला रोगांचा गाढा अनुभव आणि प्राकृतिक (सर्वसाधारण) शरीररचनेचे सखोल ज्ञान असलेच पाहिजे, असा त्यांचा सिद्धांत होता. वैद्यकातील निदान, फलानुमान (रोगाच्या संभाव्य फलनिष्पत्तीसंबंधीचे पूर्वानुमान) व उपचार शरीररचनेच्या सखोल ज्ञानावर अवलंबून असतात, असे त्यांचे ठाम मत होते.

शरीरातील काही भाग व काही विकृती आजही त्यांच्या नावाने ओळखल्या जातात. उदा., गुदद्वाराच्या श्लेष्मकलास्तराच्या (बुळबुळीत पातळ थराच्या) उभ्या घड्यांना 'मोर्गान्ये स्तंभ' आणि ⇨ *मोतीबिंदूच्या* एका प्रकाराला 'मोर्गान्ये मोतीबिंदू' म्हणतात. ते पॅड्युआ येथे मृत्यू पावले.

भालेराव, य. त्र्यं.

मोर्चेल : पहा राजैश्वर्य.

मोर्याक, फ्रांस्वा : (११ ऑक्टोबर १८८५–१ सप्टेंबर १९७०). फ्रेंच कादंबरीकार आणि नाटककार. बॉर्दो (फ्रान्स) येथे एका मध्यमवर्गीय कॅथलिक कुटुंबात जन्मला. बॉर्दो विद्यापीठात आणि नंतर पॅरिसच्या एकॉल दे शार्त ह्या शिक्षणसंस्थेत त्याचे शिक्षण झाले. *ले मँ ज्वांत* (१९०९, इं. शी. जॉइन्ड हँड्स) हा काव्यसंग्रह म्हणजे मोर्याकचे प्रकाशित झालेले पहिले पुस्तक. तथापि नंतर कादंबरीकार म्हणून त्याला लौकिक मिळाला. १९२२ साली प्रसिद्ध झालेल्या *ल् बेझे ओ लेप्रे* (इं. भा. द *किस टू द लेपर* १९२३) ह्या कादंबरीमुळे श्रेष्ठ कादंबरीकार म्हणून मोर्याकची प्रतिमा प्रस्थापित झाली. त्यानंतर त्याने लिहिलेल्या कादंबऱ्यांत *ल देझॅर द् लामूर* (१९२५, इं. भा. *द डेझर्ट ऑफ लव्ह*, १९४९), *तेरॅझ देस्केरु* (१९२७, इं. भा. *तेरॅझ*, १९२८) आणि *ल न द् व्हिपॅर* (१९३२, इं. भा. *द नॉट ऑफ व्हायपर्स*, १९५१), *ल मिस्तॅर फ्रांतनाक* (१९३३, इं. भा. *द फ्रांतनाक मिस्टरी*, १९५१), *ला फारिझिॲन* (१९४१, इं. भा. *ए वूमन ऑफ द फारिसीज*, १९४६), *ल् सागॅ* (१९५०) आणि त्याच्या मृत्यूपूर्वी प्रसिद्ध झालेली *ॲनादोलेसां दोत्र प्वा* (१९६९) ह्यांचा समावेश होतो.

बॉर्दो शहर आणि तेथील मध्यमवर्गीयांचे कोंडमारलेले आयुष्य हा मोर्याकच्या कादंबऱ्यांचा प्रमुख विषय होय. एक प्रकारच्या ताणाचे वातावरण त्याच्या कादंबऱ्यांतून प्रत्ययास येते. प्रेमाला पारखी झालेली माणसे मोर्याकच्या कादंबऱ्यांत आढळतात. अनेकदा मानवी संबंधांतून प्रेम मिळविण्याची धडपड करणाऱ्या त्याच्या कादंबऱ्यांतील व्यक्तिरेखांना ईश्वरी प्रेमातून समाधान प्राप्त होते. मानवी हेतूंमागील विविध प्रेरणांचे सखोल विश्लेषण मोर्याक प्रभावीपणे करतो.

मोर्याक १९३८ पासून नाट्यलेखनाकडे वळला. *आस्मोदे* (१९३८, इं. भा. १९३९), *ले माल एमे* (१९४५, इं. शी. द पुअर्ली लव्ह्ड) ही त्याची काही उल्लेखनीय नाटके.

त्याने लिहिलेल्या *जर्नल*चे ४ खंड (१९३४–५१), त्याच्या संस्मरणिका (३ खंड, १९५९–६७) आणि 'द नॉव्हेलिस्ट ॲंड हिज कॅरॅक्टर्स' (१९३३, इं. शी.) सारख्या त्याच्या लेखनातून त्याच्या लेखनामागील उद्दिष्टे, त्याची लिहिण्याची पद्धत आणि त्याचे अन्य विषयांवरील विचार त्याने व्यक्त केले आहेत.

सर्वंकष सत्तावादाचा आणि फॅसिझमचा त्याला तिटकारा होता. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात फ्रान्समध्ये जर्मनांना प्रतिकार करणाऱ्या साहित्यिकांत मोर्याक होताच.

फ्रेंच अकादमीवर १९३३ मध्ये त्याची नेमणूक झाली. १९५२ साली साहित्याच्या नोबेल पारितोषिकाचा सन्मान त्याला प्राप्त झाला. पॅरिस येथे तो निधन पावला.

कळमकर, य. शं.

मोर्ले, सर जॉन : (२४ डिसेंबर १८३८–२३ सप्टेंबर १९२३). इंग्लंडचा एक उदारमतवादी मुत्सद्दी आणि ग्रंथकार. त्याचा जन्म लॅंकाशर परगण्यातील ब्लॅकबर्न या ठिकाणी झाला. प्रारंभीचे शिक्षण चेल्टनहॅम येथे घेऊन, लिंकन महाविद्यालयातून (ऑक्सफर्ड) त्याने पदवी घेतली. पुढे कायद्याचा अभ्यास करून त्याने वकिली व्यवसायास सुरुवात केली (१८७३) आणि पत्रकार म्हणूनही तो लंडनमध्ये काम करू लागला. *सॅटरडे रिव्ह्यू*च्या संपादकमंडळात त्याला घेण्यात आले. लवकरच तो *फ्रोटॅनाइटली रिव्ह्यू* या नियतकालिकाचा संपादक झाला (१८६७–८३). याशिवाय त्याने *पॉल मॉल गॅझेट*चे संपादन केले (१८८०–८३). पुढे दोन वर्षे *मॅकमिलन्स मॅगेझीन* या मासिकाचे त्याने संपादन केले. काही वर्षे त्याने *इंग्लिश मेन ऑफ लेटर्स सीअरिझ्* या मालिकेचे संपादन केले. याशिवाय *लाइफ ऑफ क्रिटीकल मिसलिनीज*, *एडमंड बर्क*, *वॉलपोल*, *लाइफ ऑफ ग्लॅडस्टन* आणि दोन खंडांतील आत्मचरित्र *रेकलेक्शन्स्* ही त्याची मौलिक ग्रंथसंपदा.

मोर्लेने राजकारणातही भाग घेतला. १८८३ ते १९०८ या दरम्यान लिबरल पक्षातर्फे तो दोनदा ब्रिटिश संसदेवर निवडून आला. संसदीय

कारकीर्दीत तो आयर्लंडचा सेक्रेटरीही होता (१८९२–९६). आयरिश होमरूलचा तो पुरस्कर्ता होता. भारतमंत्री म्हणून १९०५ ते १९१० या काळात त्याने महत्त्वाची कामगिरी बजावली. त्याने ब्रिटिश मंत्रिमंडळामध्येही काम केले. पहिल्या महायुद्धात इंग्लंडने भाग घेतला, याच्या निषेधार्थ त्याने मंत्रिपदाचा राजीनामा दिला. भारतमंत्री असतानाच त्याला व्हायकाउंट किताब मिळाला होता (१९०८). उर्वरित जीवन त्याने आपले समग्र लेखन प्रसिद्ध करण्यात व्यतीत केले. ते *कलेक्टेड वर्क्स* या नावाने पंधरा खंडांत प्रकाशित झाले (१९२०). लंडनमध्ये तो मरण पावला.

भारतमंत्री म्हणून त्याने एकूण अपेक्षाभंग करणारे साम्राज्यवादी धोरणच अवलंबिले. त्याच्या कारकीर्दीतील मोर्ले-मिंटो सुधारणा ही महत्त्वाची राजकीय घटना होय (१९०९). काँग्रेसमधील ना. गो. कृ. गोखले प्रभृती नेमस्त गटाला आपल्या बाजूस खेचणे, हाच १९०९ च्या मोर्ले-मिंटो सुधारणांचा प्रमुख हेतू होता. या सुधारणांमुळे राजकीय चळवळीत फूट पाडणारे, मुसलमानांसाठी वेगळे मतदारसंघ सुरू करण्यात आले. ब्रिटिश पार्लमेंटमध्ये प्रस्तुत सुधारणा कायदा मंजूर झाल्यानंतर पुढच्याच वर्षी जॉन मोर्लेची भारतमंत्रिपदाची कारकीर्द संपुष्टात आली. मोर्लेच्या मते भारतातील चळवळी या परंपरावादी आणि सुधारणाविरोधी उच्च ब्रिटिश अधिकाऱ्यांमुळे झाल्या. आत्मचरित्रात त्याने या अधिकाऱ्यांची तुलना रशियातील झारशाहीच्या कुविख्यात अधिकाऱ्यांशी केली आहे. राष्ट्रवादी चळवळींना दडपून टाकण्यासाठी ब्रिटिश सरकारने विविध प्रतिबंधात्मक जाचक कायदे केले आणि नेत्यांना कठोर शिक्षा दिल्या. आश्चर्य म्हणजे या शिक्षा अन्याय्य आणि सैतानी असल्याची टीका खुद्द मोर्लेने केली.

संदर्भ : Morley, John, *Recollections, Vols. I & II*, London, 1917.

कदम, व. शं.

मोर्वा, आंद्रे : (२६ जुलै १८८५ – ९ ऑक्टोबर १९६७). विख्यात फ्रेंच चरित्रकार, कादंबरीकार व निबंधकार. मूळ नाव एमिल हेर्झाग. फ्रान्समधील येल्बफ येथे एका संपन्न कुटुंबात जन्मला. रुआन येथे त्याचे शिक्षण झाले. तेथेच विख्यात तत्त्वज्ञ आलँ ह्याच्या विचारांचा प्रभाव मोर्वावर पडला. पहिल्या महायुद्धात ब्रिटिश सैन्यातील एक संपर्क अधिकारी म्हणून त्याने काम केले. त्या वेळी ब्रिटिशांचे जे निरीक्षण त्याने केले ते त्याच्या *ले सिलांस द्यु कॉलोनेल ब्रॅम्बल* (१९१८, इं. भा. *द सायलेन्स ऑफ कर्नल ब्रॅम्बल*, १९१९) ह्या कादंबरीत प्रतिबिंबित झाले आहे. ह्या कादंबरीमुळे एक लोकप्रिय लेखक म्हणून त्याला मान्यता मिळाली. *बर्नार्ड क्वेस्ने* (१९२६), *ल पॅर्टेक्स्टर गॉड्स मे बी* (१९२८, इं. भा. १९२९) ह्या त्याच्या अन्य उल्लेखनीय कादंबऱ्या. त्याने कथालेखनही केले. 'द हिस्टरी ऑफ इंग्लंड' (१९३७, इं. शी.) सारखे इतिहासग्रंथही लिहिले. तथापि त्याची कीर्ती आज मुख्यतः अधिष्ठित आहे, ती त्याच्या चरित्रग्रंथांवर. त्याने लिहिलेल्या चरित्रग्रंथांत शेली (१९२३, इं. भा. १९३५), डिझ्रेली (१९२७, इं. भा. १९३७), बायरन (१९३०, इं. भा. १९३०), प्रूस्त (१९४९, इं. भा. १९५०), व्हॉल्तेअर (१९३२, इं. भा. १९५२), जॉर्ज सँड (१९५२, इं. भा. १९५३), बाल्झॅक (१९६५) यांचा समावेश होतो. चरित्रलेखन करताना मोर्वाने कादंबरीलेखनाचे

आंद्रे मोर्वा

तंत्र वापरले आणि प्रभावी चरित्रकार म्हणून त्याचा लौकिक झाला. १९३८ मध्ये फ्रेंच अकादमीवर त्याची नियुक्ती झाली. त्याच वर्षी त्याला ब्रिटिश साम्राज्याचा नाइट हा किताबही देण्यात आला.

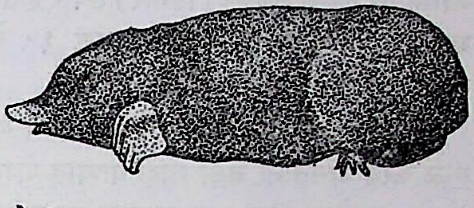
आय् रिमेंबर आय् रिमेंबर (१९४२, इं. भा.) आणि *कॉल नो मॅन हॅपी* (१९४३, इं. भा.) हे त्याचे आत्मचरित्रात्मक लेखन त्याच्या कलावंत व्यक्तिमत्त्वाचे प्रसन्न दर्शन घडविते.

पॅरिस येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : Lemaitre, Georges, *Maurois : The Writer and His Work*, rev. Ed. Ungar, 1968.

देसाई, म. ग.

मोल : सस्तन प्राण्यांच्या इन्सेक्टिव्होरा (कीटकभक्षक) या गणातील टाल्पिडी या कुलात या प्राण्याचा समावेश होतो. या कुलात सु. १२ प्रजाती व २० जाती आहेत आणि त्या यूरोप, आशिया व उत्तर अमेरिका या प्रदेशांत आढळतात. हे प्राणी बिळे करून राहतात. यांची शरीररचना अशा राहणीस अनुकूल अशीच आहे. क्रायसोक्लोरिडी या कुलातही केप गोल्डन मोल ही जाती सामावली आहे.



पौर्वात्य मोल (*टाल्पा मायक्रुरा मायक्रुरा*)

आशियातील झोकोर, भूमध्य प्रदेशातील मोलरॅट, आफ्रिकेतील स्ट्रँडमोल हे कृंतक (भक्ष्य कुरतडून खाणाऱ्या प्राण्यांच्या) गणाचे प्राणी व ऑस्ट्रेलियातील शिशुधान (मादीच्या उदरावर असलेली व जिच्यात पिलाची वाढ पूर्ण होते अशी पिशवी असलेल्या) प्राण्यांपैकी काही कोष्ठधारी जाती यांनाही मोल असे म्हणतात. येथे इन्सेक्टिव्होरा गणातील जातींचाच विचार केला आहे. *टाल्पा मायक्रुरा मायक्रुरा* व *टा. मायक्रुरा ल्यूक्युरा* या दोन जाती भारतात आढळतात. यांपैकी पहिली मध्य-पूर्व हिमालय व आसाम येथे तर दुसरी खासी व नागा टेकड्यांत आढळते.

यूरोपात आढळणाऱ्या जातीचे शास्त्रीय नाव *टा. यूरोपिया* व उत्तर अमेरिकेत आढळणाऱ्या जातीचे *स्कॅलोपस अ‍ॅक्वाटिकस* असे आहे. दक्षिण अमेरिका, आफ्रिका व ऑस्ट्रेलिया या प्रदेशात मोल आढळत नाहीत.

टा. मायक्रुरा मायक्रुरा या जातीच्या मोलच्या शरीराची लांबी सु. १० सेंमी. असते. याच्या शरीराचे अनुकूलन जमिनीखाली बिळात राहण्यास योग्य असे झाले आहे. शरीर दंडगोलाकार असून मान अगदी आखूड असते. त्यामुळे याचे डोके व खांदे पुढील पायांमधून बाहेर आल्यासारखे दिसतात. डोक्याची बाजू निमुळती असते व तशीच शेपटाची बाजूही असते. शेपूट अगदी लहान, अविकसित व केसांनी झाकलेले असते. पुढील पायाचे तळवे मजबूत, रुंद व जमीन खणण्यास योग्य अशा आकाराचे असतात. ते सपाट असून बाजूस पसरलेले असतात व त्यावर पाच बोटे असून प्रत्येक बोटावर तीक्ष्ण व बळकट अशी नखे असतात. डोळे फार लहान असून केसांनी झाकलेले असतात व त्यामुळे पंज्यानी उडविलेली माती डोळ्यात जात नाही. मोलच्या शरीराला उग्र असा वास येतो. याच्या अंगावर लहान मऊ केस असतात. या केसांचा रंग काळ्या मखमलीसारखा असून त्याला चमक असते. दार्जिलिंगजवळ १,५२५ मी. ते २,४४० मी. या उंचीवर आणि जेथे जंगल तोडले आहे व झाडांच्या बुंध्यावर बुरशी वाढली आहे, अशा ठिकाणी यांची वस्ती असते कारण येथे याला गांडुळे व कीटकांचे डिंभ (अळ्या) हे खाद्य मोठ्या प्रमाणात मिळते. *टा. मायक्रुरा ल्यूक्युरा* या जातीच्या मोलची शेपटी लांब असते व त्यावर पांढरे केस असतात.

यूरोपीय मोलच्या सवयी वर वर्णन केलेल्या भारतीय मोलच्या सवयींपेक्षा निराळ्या असतात. हा मोल आपले बीळ टेकडीच्या पायथ्याशी किंवा झाडांच्या मुळाशी करतो. या बिळात द्विस्तरीय (दोन पातळ्यांवर) अशा दोन वर्तुळाकार गॅलऱ्या (सज्जे) असतात. यांपैकी एक लहान व वरच्या स्तरावर असते. या गॅलरीचा उपयोग अन्न साठविण्यासाठी व भक्ष्य खाण्यासाठी केला जातो. दुसरी गॅलरी खालच्या स्तरावर असून पहिलीपेक्षा मोठी असते. हिचा उपयोग राहण्यासाठी केला जातो. मोठ्या गॅलरीपासून निरनिराळ्या दिशांनी लांबवर जाणारे बोगद्यासारखे मार्ग असतात. भक्ष्याच्या शोधार्थ जाताना हे बोगदे तयार केले जातात. हे करताना बाहेर काढलेली माती जमिनीवर मोक पाडून त्यातून बाहेर टाकली जाते. या मातीचे जमिनीवर लहान उंचवटे (ढिगारे) तयार होतात. त्यांनाच 'मोलहील' म्हणतात. मोलहीलची उंची साधारण १५ ते २५ सेंमी. असते व व्यास १८ ते ३६ सेंमी. असतो.

मोलचे पुढचे पाय माती उकरण्यास योग्य असेच असतात. तो बीळ करत असताना जसा काही पाण्यात पोहत आहे अशी हालचाल करतो. अगोदर एक पाय व मग दुसरा सरकवून माती उकरली जाते. नंतर मोल पुढे सरकतो व उकरलेली माती मागे ढकलतो. ही माती पुढे बाहेर टाकली की, त्याचे उंचवटे तयार होतात. मोलचे डोळे अगदी बारीक असतात. काही जातींत तर डोळ्यांचा पूर्ण अभाव आहे. यांना बाह्यकर्णही नसतात. कानाचे एक भोक असते व ते केसांनी झाकलेले असते. मोलचे स्पर्शज्ञान तीक्ष्ण असते. तोंडावरील मिशा आणि शेपटीवरील व पायावरील केस ह्यांमुळे मिळालेल्या स्पर्शज्ञानाने तो बिळातून व बोगद्यातून आपला मार्ग काढतो. काही जातींच्या मोलच्या मुस्कटावर २२ अभिमर्श (मिशांसारखे केस) असतात. यांची रचना ताऱ्याप्रमाणे असते व याचा उपयोग स्पर्शेंद्रियांसारखा होतो.

मोलला पुष्कळ अन्न लागते. एका दिवसात स्वतःच्या वजनाइतके अन्न हा फस्त करतो. दर तीन चार तासांनी हा भक्ष्याच्या शोधार्थ जातो. गांडुळे, कीटकांचे डिंभ, कोळी, पाली व उंदीर हे याचे मुख्य भक्ष्य होय. काही मोल आपल्या बिळापासून जलप्रवाहापर्यंत बोगदे करतात व पाण्यातील कीटक, मासे, कवचधारी प्राणी व बेडूक यांवरही ताव मारतात. मोल पाण्यात चांगला पोहू शकतो. जर १२ तास याला अन्न मिळाले नाही, तर हा जगू शकत नाही.

आपल्या बिळातील मोठ्या गॅलरीत गवताचे अंथरुण करून त्यावर हा झोपतो. याची दृष्टी अधू असूनही आपल्या आयुष्याचा बराचसा काळ तो एकटा राहून आपल्या अंधाऱ्या बिळात काढतो. भारतातील मोलच्या बिळासंबंधी विशेष माहिती उपलब्ध नाही.

मोल हा जरी एकटा राहणारा प्राणी असला, तरी काही वेळा एका जातीचे अनेक मोल एका बिळात आढळले आहेत. यांचा विणीचा हंगाम मार्चच्या सुमारास येतो. त्या वेळी नर व मादी एकत्र येतात. गर्भधारणेचा काळ चार ते सहा आठवड्यांचा असतो. मादी ४ ते ६ पिलांना जन्म देते. दोन महिन्यांत पिलांची वाढ पूर्ण होते व सहा ते बारा महिन्यांत लैंगिक दृष्ट्या ती वयात येतात. एका वर्षात मादीच्या जास्तीत जास्त दोन विणी होतात. मोलच्या शरीराला एक प्रकारचा उग्र वास येतो. मांजर मोलला मारते; पण या वासामुळे त्याला खात नाही. इतर काही सस्तन प्राणी व पक्षी हेही मोलला मारतात.

मोल झाडांची मुळे खातात व बागेतील हिरवळीचा नाश करतात. हा उपद्रव टाळण्यासाठी यांना सापळ्यात पकडून किंवा विषारी द्रव्याचे फवारे मारून यांचा नाश केला जातो. बिळे करताना जमिनीची माती खालवर करणे व उपद्रवी कीटकांचा नाश करणे हे त्यांचे उपयुक्त कार्य आहे. पूर्वी काही प्रदेशांत यांच्या फरचा फार मोठ्या प्रमाणावर व्यापार होत असे. आता हा वापर कमी झाला आहे.

उत्तर अमेरिकेत ऑलिगोसीन ते रिसेंट (सु. ३.५ कोटी ते ११,००० वर्षांपूर्वीच्या), यूरोपात इओसिन ते रिसेंट (सु. ५.५ कोटी ते ११,००० वर्षांपूर्वीच्या) आणि आशियात रिसेंट (सु. ११,००० वर्षांपूर्वीच्या) या भूवैज्ञानिक कालखंडांतील यांचे अवशेष सापडले आहेत.

इनामदार, ना. भा.; जमदाडे, ज. वि.

मोलकाझ बेटे : मोलूक्क. इंडोनेशियातील एक द्वीपसमूह व प्रांत. क्षेत्रफळ ८३,६७५ चौ. किमी. लोकसंख्या १४,११,००६ (१९८०). देशाच्या पूर्व भागात सेलेबीझ व न्यू गिनी यांदरम्यान २° ३८′ उ. ते ८° १२′ द. अक्षांश व १२४° २०′ ते १३४° ५०′ पू. रेखांशांदरम्यान हा द्वीपसमूह विस्तारला आहे. याचे उत्तर मोलकाझ व दक्षिण मोलकाझ असे दोन भाग पडतात. उत्तर मोलकाझ बेटे उत्तर-दक्षिण पसरलेली असून त्यांत मोरोताई, हॅल्महिरा (द्वीपसमूहातील सर्वांत मोठे बेट), तेर्नाते, तिडॉर, माकियान, बाचान, ओबी सुला इ. बेटांचा समावेश होतो; तर पूर्व-पश्चिम अर्धवर्तुळाकार पसरलेल्या द. मोलकाझ बेटांत बुरू, सेराम, ⇨ अँबोइना, बांदा, काई, आरू, तानिंमबार, बाबार, कीसार, वेतार इ. बेटांचा समावेश होतो. अँबोइना (लोकसंख्या २,०८,८९८ – १९८०) हे या प्रांताचे राजधानीचे ठिकाण आहे.

आराफूरा, बांदा, सेराम, मोलका या समुद्रांत विस्तारलेल्या द्वीपसमूहांपैकी बहुतेक मोठी बेटे ज्वालामुखीजन्य व डोंगराळ असून बाकीची प्रवाळांची बनलेली, कमी उंचीची आहेत. तेर्नाते बेटावर अद्यापही जागृत ज्वालामुखी आहेत. या बेटांवर वारंवार भूकंप होतात. सस.पासून कमी उंचीच्या आरूसारख्या बेटांवर दलदली बऱ्याच आहेत, तर बाबार, वेतार बेटे डोंगराळ व तीव्र उतारांचे किनारे असलेली आहेत.

येथील हवामान उष्ण व दमट असून, पाऊस मॉन्सून वाऱ्यांपासून पडतो. ही बेटे विविध प्रकारच्या वनस्पतींसाठी पूर्वीपासूनच प्रसिद्ध आहेत. येथील डच व स्पॅनिश वसाहतकारांच्या वर्णनांत त्याचे उल्लेख दिसून येतात. येथे वनस्पतींबरोबरच विविध प्रकारची रंगीबेरंगी फुलपाखरे, पक्षी पहावयास मिळतात. किरमिजी रंगाचे व लांब पंखांचे पक्षी तसेच पाणकावळे भरपूर दिसून येतात. ऑपॉस्सम, रानडुकरे, बाबिरूसा इ. प्राणीही बरेच आहेत.

पूर्वीपासून 'मसाल्याची बेटे' म्हणून प्रसिद्ध असलेल्या या बेटांवर बाराव्या शतकात तेर्नाते हे पहिले मोल्युकन राज्य स्थापन झाले. पंधराव्या शतकात या प्रदेशात इस्लामचा प्रसार झाला. याच काळात आलेल्या चिनी व अरब प्रवाशांमुळे येथील मसाल्याच्या पदार्थांच्या व्यापारास चालना मिळाली. १५११-१२ या काळात मॅगेलनच्या सफरीमुळे पाश्चात्त्यांना ही बेटे ज्ञात झाली. सोळाव्या शतकात पोर्तुगीजांचे येथे आगमन झाले. या काळात तेर्नाते व तिडॉर येथील सुलतानांत सत्तास्पर्धा सुरू झाली होती. स्पॅनिशांच्या आगमनामुळे पोर्तुगीज व स्पॅनिश यांच्यात स्पर्धा निर्माण झाली. परंतु १५८० मध्ये स्पेनने पोर्तुगाल घेतल्याने ही स्पर्धा संपली. सोळाव्या शतकाच्या अखेरीस पोर्तुगीजांचा येथील प्रभाव संपुष्टात आला. १५९९ मध्ये डचांनी या भागात आपल्या वसाहती स्थापन केल्या. १६२३ मध्ये त्यांनी अँबोइना बेटावरील ब्रिटिश व्यापाऱ्यांची अमानुष कत्तल केली. १६६७ मध्ये तिडॉर येथील सुलतानाने डचांची सत्ता मान्य केल्याने, हळूहळू डचांनी सर्वच बेटांवर आपले वर्चस्व प्रस्थापित केले व अँबोइना बेट पूर्वेकडील बेटांचे एक प्रमुख व्यापारी केंद्र बनले. सतराव्या शतकात मसाल्याच्या पदार्थांच्या व्यापारास उतरती कळा लागल्याने या प्रदेशाचे आर्थिक

महत्त्व बरेच कमी झाले. पुढे १७९६ ते १८०२ व १८१० ते १८१७ या काळात या बेटांवर ब्रिटिशांचे साम्राज्य होते. दुसऱ्या महायुद्ध-काळात १९४२ मध्ये जपानने ही बेटे जिंकली होती. महायुद्धानंतर मोलकाझ बेटांचा समावेश इंडोनेशियाचे तात्पुरते स्वायत्त राज्य म्हणून करण्यात आला. १९४९ नंतर एक प्रांत म्हणून मोलकाझ बेटांचा इंडोनेशियात समावेश झाला.

निर्यातीच्या दृष्टीने साबुदाणा तसेच लवंगा, जायफळ व इतर मसाल्याचे पदार्थ ही येथील मूळची प्रमुख शेती उत्पन्ने होत. याशिवाय नारळ, सुके खोबरे व जंगलउत्पादनेही मोठ्या प्रमाणात घेतली जातात. साबुदाणा हे येथील प्रमुख अन्न आहे. बेटांवर तेर्नाते, अँबोइना, वेदा, आइलोलो, साउम्लाकी इ. शहरे महत्त्वाची आहेत.

पहा : इंडोनेशिया.

चौंडे, मा. ल.

मोलमाइन : ब्रह्मदेशातील शहर, बंदर तसेच अॅमृहर्स्ट जिल्हा आणि तेनासरीम विभाग यांची राजधानी. लोकसंख्या २,०२,९६७ (१९८३). हे मार्ताबान आखाताच्या पूर्व किनाऱ्यावर, सॅल्वीन नदीमुखाजवळ, रंगूनच्या आग्नेयीस सु. १६० किमी. वर वसले आहे. शहराचा परिसर निसर्गरम्य असून तेथील चुनखडकातील गुहा मोल-माइनच्या सौंदर्यात आगळीच भर घालतात.

पहिल्या ब्रह्मी युद्धात (१८२४–२६) इंग्रजांनी तेनासरीम विभाग जिंकल्यानंतर ब्रिटिश प्रशासनाचे केंद्र म्हणून या शहरास महत्त्व प्राप्त झाले होते. लोहमार्ग आणि जलमार्ग यांनी देशातील प्रमुख भागांशी शहर जोडलेले आहे. सॅल्वीन हाउस, आयुक्तांचे कार्यालय आणि निवासस्थान, नगरपालिकीय रुग्णालय, शासकीय विद्यालये; सेंट मॅथ्यू, सेंट पॅट्रिक व सेंट ऑगस्टिन या तीन चर्चवास्तू, कँटोनमेंट, कुष्ठधाम इ. इमारती उत्तरेकडील विस्तीर्ण मैदानावर केंद्रित झालेल्या आहेत. शहराच्या उत्तरेकडील सीमेजवळ टेकडीच्या पायथ्याशी व जुन्या लष्करी छावणीजवळ नवीन कारागृह आहे. सोन्या-चांदीचे काम, हस्तिदंताचे कोरीव काम, जहाजबांधणी व शेती हे येथील प्रमुख उद्योग असून येथे भातसडीच्या व लाकूडकटाईच्या गिरण्या आहेत. या बंदरातून सागाचे लाकूड, तांदूळ व कापूस यांची प्रामुख्याने निर्यात होते.

मिसार, म. व्यं.

मोलर, पाउल मार्टिन : (२१ मार्च १७९४ – १३ मार्च १८३८). डॅनिश कादंबरीकार व कवी. डेन्मार्कमधील नाकस्कोव्ह-जवळ जन्म. कोपनहेगन विद्यापीठातून त्याने धर्मशास्त्राची पदवी घेतली. साहित्यक्षेत्रातील त्याची कामगिरी प्राचीन ग्रीक महाकवी होमर ह्याच्या साहित्यकृतींच्या भाषांतराने सुरू झाली. पुढे त्याचा ठरलेला विवाह मोडल्यामुळे तो एका डॅनिश जहाजावरून धर्मोपदेशक म्हणून चीनला गेला (१८१९–२१). या प्रवासात त्याने आपल्या काही उत्तम कविता लिहिल्या. या कवितांमध्ये डेन्मार्क आणि कोपन-हेगनमधील जीवनासंबंधीची ओढ आणि हुरहूर व्यक्त झाली आहे. इंग्रज कवी बायरनच्या प्रभावाखाली त्याने एक अपूर्ण काव्य 'लीव्ह्ज फ्रॉम डेथस् डायरी' (इं. शी.) देखील लिहिलेले आहे. तथापि त्याची सर्वांत प्रसिद्ध साहित्यकृती म्हणजे विद्यार्थिजीवनावर त्याने लिहिलेली पण अपूर्ण राहिलेली मनोविश्लेषणात्मक कादंबरी 'दि अॅडव्हेंचर्स ऑफ अ डॅनिश स्टूडंट' (१८२४, इं. शी.) ही होय. समकालीन जीवन व घटनांची दखल घेणारी डॅनिश साहित्यातील ही पहिलीच कादंबरी. त्यामुळे डॅनिश साहित्याच्या इतिहासात ही कादंबरी म्हणजे एक महत्त्वाचा टप्पा समजला जातो. 'जीवनाशी संबंधित नसलेली कविता खोटी असते' हा त्याचा वास्तववादी दृष्टिकोण त्याच्या सर्वच लेख-नात दिसून येतो. यांखेरीज मोलरने तात्त्विक स्वरूपाचे निबंधही लिहिले आहेत. क्रिस्तियानिया (सध्याचे ऑस्लो) विद्यापीठात तत्त्वज्ञानाचा प्राध्यापक म्हणून त्याने १८२६ ते १८२८ या काळात काम केले. पुढे १८३१ पासून तो कोपनहेगन येथे तत्त्वज्ञानाच्या अध्यासनपदी होता. या काळात विख्यात अस्तित्ववादी तत्त्वज्ञ सरेन किर्केगॉर हा त्याचा विद्यार्थी होता. मोलर कोपनहेगन येथेच निधन पावला.

कळमकर, य. शं.

मोल, हुगो फोन : (८ एप्रिल १८०५–१ एप्रिल १८७२). जर्मन वनस्पतिशास्त्रज्ञ. वनस्पतिशारीर व कोशिकेची (पेशीची) संरचना यांविषयीचे त्यांचे संशोधन महत्त्वाचे आहे. त्यांचा जन्म स्टटगार्ट येथे व पदवीपर्यंतचे (१८२८) शिक्षण ट्यूबिंगेन येथे झाले. म्यूनिक येथे अध्ययन केल्यानंतर १८३२ साली ते बर्न येथे शरीरक्रिया-विज्ञानाचे प्राध्यापक झाले. १८३५ ते मृत्यूपावेतो ते ट्यूबिंगेन येथे वनस्पतिशास्त्राचे प्राध्यापक होते.

कोशिकेतील संपूर्ण जीवद्रव्यासाठी जे. ई. पुरकिन्ये यांनी सुचविलेली 'प्रोटोप्लाझम' ही संज्ञा मोल यांनी रूढ केली आणि रिक्तिकायुक्त कोशिके-मधील जीवद्रव्याच्या अस्तरासाठी प्रायमॉर्डीअल यूट्रिकल (आद्याशय) ही संज्ञा सुचविली. सर्व वनस्पती व प्राणी कोशिकांचे बनलेले असून आधीच्या कोशिकांचे विभाजन होऊन नवीन कोशिका बनतात, हा कोशिकेविषयीचा सिद्धांत प्रस्थापित होण्यास त्यांच्या कार्याची पुष्कळ मदत झाली. कोशिका त्रिभाजनामध्ये जीवद्रव्याचे होणारे वर्तन आणि *कॉन्फर्वा ग्लोमेरॅटा* या सागरी शैवलाचे होणारे कोशिकाविभाजन यांचे वर्णन त्यांनी केले होते. कोशिकावरणाची जाडी स्तराधानाने (थरावर थर बसून) होते, हे त्यांचे मत अजूनही मानले जाते. उच्च वनस्पतींच्या शरीरविषयक संशोधनातील त्यांचा वाटा महत्त्वाचा असून पाम वृक्ष (ताड, माड इ.), सायकॅडे [→ सायकॅडेलीझ], ⇨ *वृक्षी नेचे*, ⇨ *आयसॉएटिस*, निरनिराळ्या प्रकटबीज व आवृत-बीज वनस्पतींची खोडे वगैरेंच्या संरचनेचे वर्णन त्यांनी केले होते. वाहिन्या व दृढ कोशिका यांची उत्पत्ती व विकास कोशिकांपासूनच होतो; तसेच कोशिकावरणात काही ठिकाणी जाडी न वाढल्यामुळे कोशिकांवरील खाचा निर्माण होतात, असे त्यांनी दाखविले होते [→ कोशिका]. ⇨ *अपित्वचा*, ⇨ *उपत्वचा*, त्वक्षानिर्मिती [→ त्वक्षा] आणि त्वग्रंध्रांची [→ त्वग्रंध्रे] संरचना व विकास यांविषयी महत्त्वाची माहिती त्यांनी मिळविली होती. *Grundzüge der Anotomie und Physiologie der Vegetablischen Zelle* (१८५१) या त्यांच्या जर्मन ग्रंथाचे *प्रिन्सिपल्स ऑफ अॅनॉटमी अँड फिजिऑलॉजी ऑफ द व्हेजिटेबल सेल* हे भाषांतर १८५२ साली प्रसिद्ध झाले. तत्पूर्वी त्यांचे महत्त्वाचे लेख *Vermischte Schriften botanischen Inhalts* (१८४५, इं. शी. मिसेलेनियस बॉटॅनिकल रायटिंग्ज) या पुस्तकात प्रसिद्ध करण्यात आले होते. ते ट्यूबिंगेन येथे मृत्यू पावले.

पहा : कोशिका; शारीर, वनस्पतींचे.

जमदाडे, ज. वि.

मोलाराम : (सु. १७५०–१८३३). भारतीय चित्रकार. तो ⇨ *पहाडी चित्रशैलीच्या* गढवाल शाखेतील शेवटचा प्रसिद्ध चित्रकार व कवी होता. त्याने लिहिलेल्या आत्मचरित्रपर काव्यावरून त्यावेळच्या गढवाल संस्थानचा राजकीय इतिहास, तसेच त्याने आपल्या आश्रय-दात्या राजाकरिता केलेले राजकीय कार्य यांची उद्बोधक माहिती मिळते. त्याने आपल्या बऱ्याच चित्राकृतींवरही चित्रविषय वर्णन करणारे काव्य लिहिले आहे. [→ गढवाल कला].

गढवालचा राजा प्रिथीपत शाहच्या (१६२५–६०) आश्रयास मोगल दरबारातून आलेल्या शामदास व हरदास ह्या पिता-पुत्र चित्र-कारांच्या चौथ्या पिढीत मोलारामचा जन्म झाला. त्याचे वडील मंगतराम हे स्वतः चित्रकार होते व मोगल शैलीत चित्रे काढीत.

त्याच्या हाताखालीच मोलारामने वयाच्या पंचविसाव्या वर्षापर्यंत शिक्षण घेतले व मग कांग्रा ह्या त्या काळच्या प्रसिद्ध चित्रकलाकेंद्रास भेट दिली. त्यामुळे त्याच्या चित्रांत कांग्रा शैलीतील तंत्र व चित्रविषय ह्यांचा बराच प्रभाव दिसतो. कांग्रा शैलीतील प्रसिद्ध चित्रकार रायसिंग हा त्याचा गुरू असल्याचे मोलारामने एका चित्रावर नमूद केले आहे. त्याला स्वतःला चित्रकारापेक्षा कवी म्हणवून घेण्यात जास्त अभिमान वाटत असे. गढवालच्या राजाकडून त्याला ६० खेड्यांची

'युवती व तित्तर पक्षी' (१७९५) कांग्रा-गढवाल शैलीतील मोलारामचे चित्र.

जहागीर व रोज ५ रुपये भत्ता मिळत असे. श्रीनगर येथे त्याचे निधन झाले.

मोलारामने आपल्या चित्रांतून अष्टनायिका, मयूरमुखी, चकोर प्रिया, कृष्ण-रुक्मिणी, उषास्वप्न, पुनामासी, सुंदर फुले व झाडे असे अनेक विषय हाताळले आहेत. पण अष्टनायिका व त्या प्रत्येकीचे पृथगात्म शृंगारिक भावविश्व हे मोलारामचे खास वैशिष्ट्य म्हणता येईल. तो त्या चित्रांवर कविताही लिहीत असे. त्याने काढलेल्या अष्टनायिकांचा एक संच त्याचा नातू बालकराम ह्याने जोहरी राजा कीर्तिसिंग ह्यास १९१० मध्ये भेट दिला. पक्षी, विशेषतः मोर व चकोर हे त्याचे आवडते विषय होते. *चकोर प्रिया* व *मयूरमुखी* ह्या त्याच्या उत्कृष्ट कलाकृतींपैकी होत. विशेषतः *मयूरमुखी* ह्या चित्रात मोलारामच्या कलेचा परमोत्कर्ष दिसून येतो. गढवाल चित्रशैलीत दिसून येणारे एक वैशिष्ट्य मोलारामच्या चित्रांतही आहे. ते म्हणजे तत्कालीन उच्चभ्रू समाजातील स्त्रियांच्या कपाळावरील आडवा, चंद्रकोरीसारखा चंदनी टिळा. मात्र कांग्रा चित्रशैलीतील लयबद्ध रेषा, कौशल्यपूर्ण सहजता व रंगांचा चमकदारपणा यांचा अभाव त्यांत दिसतो. तरीही त्याच्या चित्रांतील प्रभावी वातावरणनिर्मिती, फुलांच्या चित्रांतील अगम्य आकर्षण व लावण्य, तसेच रंगसंगतीतील नाजुकता व टवटवीतपणा इतका अजोड आहे की, त्याचे अनुकरण करता येणे अशक्य आहे. मोलारामच्या चित्रांचे संग्रह 'बॉस्टन म्यूझियम' येथे व जे. सी. फ्रेंच, मुकंदी लाल (श्रीनगर) यांच्याकडे आहेत. (पहा : *मराठी विश्वकोश* : ४; चित्रपत्र ४०).

करंजकर, वा. व्यं.

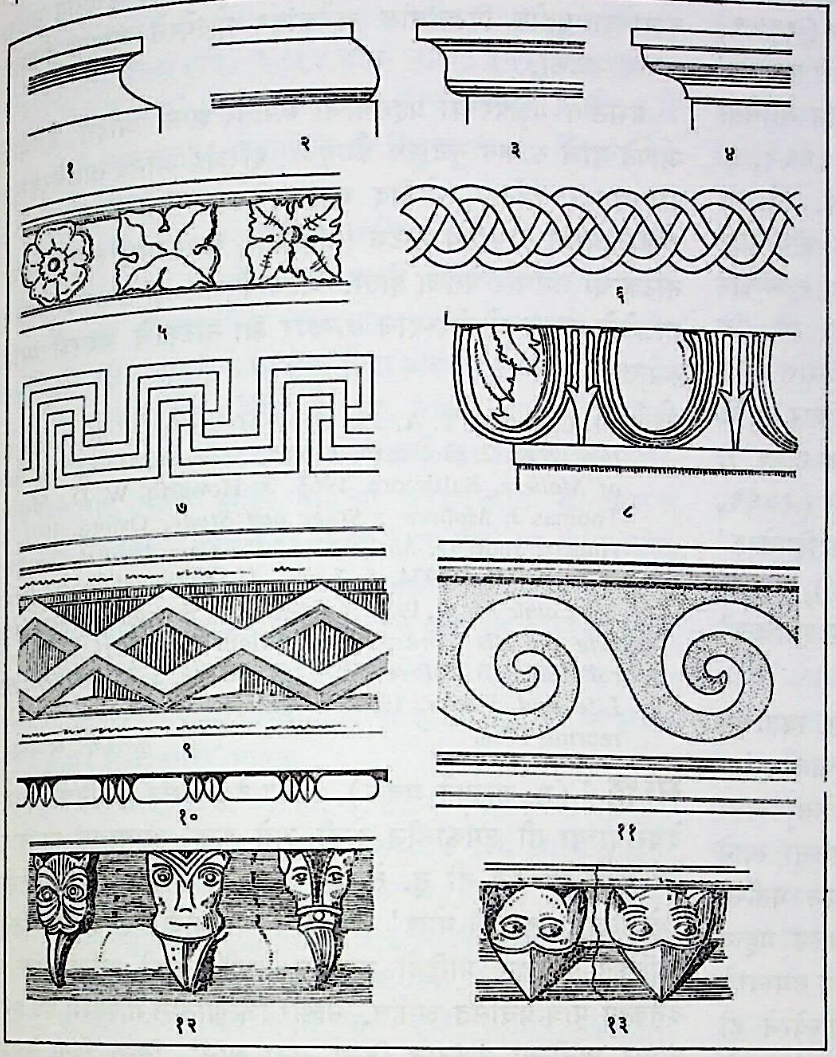
मोलिना, तिर्सो दे : (१५८४?–१६४८). स्पॅनिश नाटककार. गॅब्रिएल टेलेझ हे याचे टोपणनाव. स्पेनच्या सुवर्णयुगातील एक मोठा नाटककार म्हणून प्रसिद्ध. माद्रिद (स्पेन) शहरी जन्मला. आल्काला विद्यापीठात शिकल्यानंतर १६०१ मध्ये त्याने 'फ्रायर' म्हणून शपथ घेतली. त्याने सु. ३०० ते ४०० नाटके लिहिली; पण त्यांपैकी जवळजवळ ऐंशीच उपलब्ध आहेत. त्यांतीलही ३० नाटके नेमकी कोणी लिहिली याबद्दल शंका आहे. त्याच्या नाटकांचे पाच खंड १६२४ ते १६३३ या काळात प्रसिद्ध झाले. त्याच्या नाट्यकृतींत तलवारबाजी व प्रेमप्रकरणांनी आणि कटकारस्थानांनी भरलेल्या सुखात्मिकांपासून *बायबल*वर आधारित अशा भव्य धार्मिक नाटकांचा, तसेच ऐतिहासिक नाटकांचा देखील समावेश आहे. लोपे दे व्हेगा या समकालीन श्रेष्ठ स्पॅनिश नाटककाराचा आदर्श त्याच्या समोर असला, तरी आपल्या नाटकांतील पात्रांच्या, विशेषतः स्त्री पात्रांच्या सखोल मानसचित्रणाकडे व तत्कालीन सामाजिक प्रश्नाकडे तिर्सोने लोपे दे व्हेगापेक्षा जास्त लक्ष दिले असे दिसून येते. याखेरीज गतिमान कथानक आणि वास्तववादी संवाद ही त्याच्या नाटकाची वैशिष्ट्ये आहेत. त्याच्या काही नाटकांतील भाषा व प्रसंग चर्चच्या अधिकाऱ्यांना अशोभनीय वाटल्यामुळे, १६२५ साली त्याला त्याबद्दल ताकीद देण्यात आली होती. त्यानंतर त्याचे नाट्यलेखन थांबलेच. *ला प्रुदेन्शिआ एन ला मुखेर* (इं. शी. फेमिनिन् श्रूड्नेस) हे त्याचे स्पॅनिशमधील उत्तम ऐतिहासिक नाटक समजले जाते. *एल् कॉन्देनादो पॉर देस्कानफियादो* हे त्याच्या नावावर मोडणारे एक प्रसिद्ध धार्मिक नाटक. डॉन वॉन ही अनेक स्त्रियांना सहज मोहवून फसविणाऱ्या प्रेमिकाची व्यक्तिरेखा प्रथम तिर्सोनेच नाटकातून सादर केली. त्याच्या *एल् बर्लदॉर दे सेव्हिल्य* या प्रसिद्ध नाटकात डॉन वॉनचे वास्तववादी चित्रण केलेले आहे. विख्यात इटालियन साहित्यिक बोकाचीओ ह्याचा प्रभाव दर्शविणाऱ्या गद्यकथाही त्याने लिहिल्या आहेत. अल्माझान (स्पेन) येथे तो निधन पावला.

संदर्भ : McClelland, Ivy L. *Tirso De Molina : Studies in Dramatic Realism*, Liverpool, 1948.

कळमकर, य. शं.

मोलीमा : (मोल्डिंग). एक वास्तुरचनाविशेष. प्रायः हवामानाचे आघात निष्क्रिय करणे, पुढे झुकणाऱ्या विटांच्या किंवा दगडांच्या ओळींस आधार देणे, कोनाडे, खिडक्या, दारे, झरोके इत्यादींना ठसठशीत उठाव देणे, वास्तूंचे ऊर्ध्वगामित्व व भूसमांतरत्व खुलविणे, बैठकी भागांचे स्थिरत्व दर्शविणे व जेथे वास्तूच्या आकाराच्या धारणेत व दिशेत बदल होतो, तेथे लयबद्ध सांधा देणे इत्यादींसाठी वास्तुनिर्मितीत मोलीम्यांची योजना केली जाते. या मोलीम्यांच्या आकारांस कारणपरत्वे विविध घाट दिलेले असतात. या घाटांचे ज्या वस्तूंशी साम्य असते, त्या वस्तूंच्या नावांनी मोलीमे ओळखले जातात. दरवाज्यावरती गणेशपट्टी असते. ऊर्ध्वकमलपट्टा, अधःकमलपट्टा, कपोतचंचुपट्टा, मणिबंधी पट्टा, कुंभपट्टा, प्रस्तरकणी अशी त्यांची नावे भारतीय वास्तुशिल्पात आढळतात. या मोलीम्यांच्या पृष्ठभागांवर वेलबुट्ट्या, भौमितिक आकारांची नक्षी, स्वस्तिकमाळा इत्यादींचे पोत चढविल्यामुळे छायाप्रकाशाचा विलोभनीय खेळ साधला जाऊन वास्तूस आगळे सौंदर्य प्राप्त होते. देवालयाच्या जोत्यावर आडवे धावते पट्टे असतात; त्यांवर हत्ती, घोडे, नर, पुष्प इत्यादींचे शिल्पांकन असते. त्यांना अनुक्रमे 'गजथर', 'अश्वथर', 'नरथर', 'पुष्पथर' इत्यादी नावे आहेत. त्यांतून शाही मिरवणूका, युद्धे इ. प्रसंगांचे दर्शन

पडते. मेक्सिको, ईजिप्त, ग्रीस, इटली, इराण व भारत येथील वास्तूंवर सूर्यप्रकाशाची दाहकता कमी करणारे मोलीमे असतात. इंग्लंड, फ्रान्स



मोलीम्यांचे काही प्रकार : (१) स्तंभाधारी अंतर्गोल, (२) टोरस, (३) गलथी–गोल्या, (४) गोल्या–गलथी, (५) गॉथिक–ट्यूडर पुष्पाकृती, (६) गुंफण गोलची, (७) ग्रीक–स्वस्तिकाकृती, (८) रोमन–अंडे आणि बाणदर्शक आकृती, (९) शंकरपाळी, (१०) गोलची व रीळ, (११) गॉथिक–वेव्ह मोल्डिंग, (१२) चंचू वा खगशीर्ष, (१३) मार्जार शीर्ष.

यांसारख्या देशांतील वास्तूंमधील मोलीमे हिमवर्षाव पृष्ठभागावरून घरंगळत जाईल, अशा प्रकारचे असतात. जास्त पर्जन्यवृष्टीच्या देशांतील वास्तूंतील मोलीमे वारा, पाऊस यांपासून वास्तूचा बचाव करणारे असतात. म्हणूनच वास्तुसौंदर्य व वास्तुसंरक्षण या दोन्ही दृष्टींनी मोलीम्यांची योजना केली जाते.

गटणे, कृ. ब.

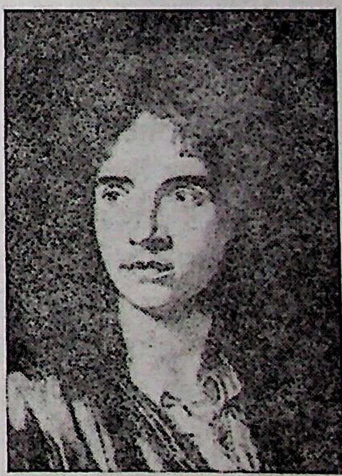
मोल्नार, फेरेन्टस् : (१२ जानेवारी १८७८ – १ एप्रिल १९५२). हंगेरियन नाटककार आणि कादंबरीकार. बूडापेस्ट येथे जन्मला. त्याने कायद्याचे शिक्षण घेतले पण पत्रकारिता व लेखन यांकडे तो वळला. वयाच्या एकोणिसाव्या वर्षापासूनच त्याने कथा-लेखनास सुरुवात केली. पहिल्या महायुद्धात त्याने उत्तम पत्रकार म्हणून नाव मिळविले. ज्यू वंशाचा असल्यामुळे १९४० साली तो हंगेरीहून निसटून न्यूयॉर्कला आला व तेथेच स्थायिक झाला.

मोल्नारचे पहिले यशस्वी नाटक *द डेव्हिल* (१९०७, इं. भा. १९०८). यानंतर त्याने *लिल्योम* (१९०९, इं. भा. १९२७), *द गार्डस्मन* (१९१०, इं. भा. १९२४) वगैरे नाटके लिहिली. मोल्नारची नाटके मुख्यतः बूडापेस्टच्या श्रीमंत शहरी जीवनावरच्या सुखात्मिका आहेत. व्यामिश्र कथारचना, चमकदार संवाद, उपरोध यांमुळे व भावुकता यांमुळे ही नाटके यूरोपभर लोकप्रिय झाली. विशेषतः *लिल्योम* हे नाटक व त्यावर आधारित 'कराउझल' (१९४६) ही संगीतिका फारच गाजली. फसलेल्या दरोडेखोरीनंतर आत्महत्या करणाऱ्या एका बदमाषाला मृत्यूनंतर पापक्षालनाची संधी मिळते, पण त्यानंतरही तो पुन्हा दुष्कृत्याकडेच कसा वळतो हे या नाटकात प्रभावीपणे रंगविले आहे. दुष्ट शक्ती, मीपणा आणि अनैतिकता यांचाच अखेर जय होतो हे आपल्या नाटकातून दाखविण्याचा मोल्नारचा प्रयत्न होता. त्याच्या हलक्याफुलक्या शैलीमुळे त्याच्या नाटकातला तुच्छतेचा सूर सौम्य होतो. मोल्नारच्या कादंबऱ्यांपैकी *द पॉल स्ट्रीट बॉइझ* (१९०७, इं. भा. १९२८) हीच कादंबरी यशस्वी ठरली. *कँपॅनियन्स इन एक्झाइल* हे त्याचे आत्मचरित्र १९५० मध्ये प्रसिद्ध झाले.

आपले अखेरचे जीवन त्याने न्यूयॉर्क शहरातच घालविले व तेथेच तो निधन पावला.

कळमकर, य. शं.

मोल्येर : (१५ जानेवारी १६२२ – १७ फेब्रुवारी १६७३). श्रेष्ठ फ्रेंच नाटककार. मूळ नाव झां बातीस्त पोक्लां. मोल्येर हे त्याने रंगभूमीसाठी घेतलेले नाव. मोल्येरचा जन्म पॅरिस शहरी झाला. त्याच्या वडिलांचे नाव झां पोक्लां असे होते. फ्रान्सच्या राजघराण्यासाठी ते फर्निचर पुरवीत. कॉलेज द क्लेरमाँ ह्या पॅरिसच्या प्रसिद्ध जेझुइट शिक्षणसंस्थेत त्याच्या वडिलांनी त्याला उत्तम शिक्षण दिले. पुढे त्याने कायद्याचा अभ्यासही केला, असे म्हटले जाते. आपल्या पुत्राने आपलाच व्यवसाय पुढे चालवावा, अशी मोल्येरच्या वडिलांची इच्छा होती; परंतु मोल्येरला त्याच्या बालपणापासूनच रंगभूमीची ओढ होती आणि ह्याच कलाक्षेत्राला त्याने १६४३ पासून वाहून घेतले. त्यानंतरची तीस वर्षे नट, नाटककार आणि नाट्यव्यवस्थापक अशा नात्यांनी त्याने रंगभूमीची अविरत सेवा केली. मृत्यूच्या दिवशी, आजारी असतानाही *ल् मालाद इमाजिनॅर* (प्रथम प्रयोग १६७३, इं. शी. 'द इमॅजिनरी इन्व्हॅलिड') ह्या त्यानेच लिहिलेल्या नाटकाच्या चौथ्या प्रयोगात तो काम करीत होता. रंगभूमीवरच तो कोसळला. पॅरिसमधील त्याच्या निवासस्थानी त्याला आणण्यात आले. तेथे तो निधन पावला. नटाचा पेशा तत्कालीन फ्रान्समध्ये प्रतिष्ठित मानला जात नसल्यामुळे मृत्यूनंतरचे ख्रिस्ती धर्मविधी मोल्येरला नाकारण्यात आले होते. फ्रान्सचा राजा चौदावा लूई ह्याने हस्तक्षेप केल्यानंतर मोल्येरचा दफनविधी २१ फेब्रुवारी १६७३ रोजी सूर्यास्तानंतर आणि कोणत्याही धार्मिक विधीवाचून करू दिला गेला.



मोल्येर

ला जालुझी दु बार्बुय्ये (लेखनकाळ १६४५–५०, इं. शी. 'द जेलसी ऑफ बार्बुय्य' प्रथम प्रयोग १७६०) आणि *ल मेदसँ व्हॉलां* (लेखनकाळ १६४५–५०, इं. शी. 'द फ्लाइंग डॉक्टर' प्रथम प्रयोग १७६९) हे मोल्येरच्या अगदी आरंभीच्या, प्रहसनात्मक नाट्यलेखनाचे दोन नमुने. त्यानंतर

त्याने ३१ नाटके लिहिली. उपर्युक्त *ल् मालाद इमाजिनॅर* ही मोल्येरची अखेरची नाट्यकृती. त्याच्या विशेष उल्लेखनीय नाट्यकृती अशा : *लेतुर्दी* (१६५३, इं. शी. 'द ब्लंडरर ऑर द मिसहॅप्स'), 'दि ॲमरस क्वॉरल' (१६५६, इं. शी.), *ले प्रेसियझ रिदिक्यूल* (१६५९, इं. शी. 'द ॲफेक्टेड लेडीज'), 'स्गानारेलऑर द इमॅजिनरी ककोल्ड' (१६६०), *दाँ गार्सी द नाव्हार* (१६६१, इं. शी. 'डॉन गार्सिया ऑफ नाव्हारे ऑर द जेलस प्रिन्स'), *लेकॉल दे मारी* (१६६१, इं. शी. 'द स्कूल फॉर हजबंड्स'), *ले फाश* (१६६२, इं. शी. 'द बोअर्स'), *लेकॉल दे फाम* (१६६२, इं. शी. 'द स्कूल फॉर वाइव्ह्ज'), *क्रितीक द लेकॉल दे फाम* (१६६३, इं. शी. 'द स्कूल फॉर वाइव्ह्ज क्रिटिसाइज्ड'), *ल मारियाज फॉर्से* (१६६४, इं. शी. 'द फोर्स्ड मॅरिज'), *ल प्रँसेस देलीद* (१६६४, इं. शी. 'द प्रिन्सेस ऑफ एलिद'), *तार्त्यूफ* (१६६४, इं. शी. 'तार्तूफ ऑर द इंपोस्टर'), *दाँ ज्युआं* (१६६५, इं. शी. 'डॉन वॉन ऑर द फीस्ट विथ द स्टॅच्यू'), 'लव्ह इज द बेस्ट डॉक्टर' (१६६५ इं. शी.), *लमिझांत्रॉप* (१६६६, इं. शी. 'द मिसँथ्रोप'), 'द डॉक्टर इन स्पाइट ऑफ हिमसेल्फ' (१६६६ इं. शी.), *लाव्हार* (१६६८, इं. शी. 'द मायझर'), *ले फाम साव्हांत* (१६७२, इं. शी. 'द लर्नेड लेडीज') व 'द इमॅजिनरी इन्व्हॅलिड' (१६७३).

मोल्येरची बहुतेक सर्व नाटके म्हणजे सुखात्मिकाच होत. स्वतःच्या सर्जनशीलतेच्या पूर्ण आविष्कारास वाव देईल आणि तत्कालीन रंगभूमीच्या चौकटीत फ्रेंच प्रेक्षकांना पूर्णपणे खुष करू शकेल, असा वैशिष्ट्यपूर्ण, व्यक्तिरेखाप्रधान सुखात्मिकेचा एक नवा साचा त्याने निर्माण केला. मोल्येरपूर्वीची फ्रेंच सुखात्मिका इटालियन धर्तीची होती. तीत मुखवटे असत आणि त्यांत चालीरीतींना विशेष महत्त्व असे. त्यांतील व्यक्तिरेखा जिवंत नसत आणि त्यांत मानवी समस्यांचे सूक्ष्म चित्रण करण्याची प्रवृत्तीही प्रत्ययाला येत नसे. मोल्येरने ही कोंडी फोडली. सुखात्मिका यशस्वी होण्यासाठी जे उत्फुल्ल, खळाळते वातावरण निर्माण करण्याची ताकद लागते ती मोल्येरजवळ विलक्षण प्रमाणात आहे. असे वातावरण व मजेशीर व्यक्ती यांची एक गुंतागुंतीची जाणीव तो सहज निर्माण करतो. अनेक ठिकाणी तो जीवनाच्या गंभीर अंगांना स्पर्श करतो. विविध व्यक्तिरेखा उभ्या करून, मोल्येर जीवनातील समस्यांकडे पाहतो तेव्हा त्याच्या विनोदात उथळपणा नाही याची प्रचीती येते. गुंतागुंतीची संविधानरचना, अतिरंजित प्रसंग व आक्रस्ताळी पात्रे यांच्या मर्यादा ओलांडून त्याची नाटके मानवी जीवनातील शाश्वत अंगांना व मूल्यांना भिडतात. जीवनातील दुःखद आणि भीषण घडामोडींनीही त्याचा मानवावरील विश्वास तसेच त्याचा आशावाद कोमेजत नाही. मानवी जीवनातील उथळपणा, ढोंग, पोकळ प्रतिष्ठा, कृत्रिमता यांचे मार्मिक विडंबन करण्याची एकही संधी तो सोडत नाही; पण एकाही संधीचा गैरफायदा तो नाटककार म्हणून किंवा निव्वळ माणूस म्हणूनही घेत नाही.

मोल्येर हा यूरोपीय साहित्यातील अभिजाततावादी परंपरेतील आहे. स्थळ, काल आणि कृती ह्यांची एकात्मता, बुद्धीने नियंत्रित झालेला भावनांचा समतोल खेळ, व्यक्तिरेखा रंगविताना त्यांचा एक नमुना करण्याकडे कल, लेखनातील तांत्रिक सफाई यांसारखी अभिजाततावादाची वैशिष्ट्ये मोल्येरमध्ये ठळकपणे आढळतात.

ग्रीकांपासून फ्रेंचांनी आत्मसात केलेला बुद्धी आणि बौद्धिकता यांविषयीचा पूर्ण आदर, लॅटिन परंपरेतून फ्रेंच संस्कृतीत झिरपलेली प्रमाणबद्धता व शिस्त मोल्येरमध्ये आहे. मोल्येर नुसता श्रेष्ठ नाटककार नव्हे, तर फ्रेंचांचा राष्ट्रीय साहित्यिक मानला जातो तो यामुळेच.

चौदाव्या लूईच्या कारकीर्दीतील उच्च व मध्यम वर्गीयांच्या प्रत्यक्ष जीवनातील समस्यांना मोल्येरने हात घातला. सामान्य नोकरचाकरांची पात्रेही त्याने हळुवारपणे रंगविली. राजे आणि राण्या यांच्या कथांभोवती पिंगा घालणारे साहित्य मोल्येरमुळे सामान्य माणसांचे झाले. त्याच्या नाट्यकृतींचा प्रभाव सर्व यूरोपात पडला. यूरोपीय नाटककारांच्या पुढील पिढ्यांतील अनेकांवर मोल्येरने आपला विलक्षण प्रभाव पाडला.

मराठीत मोल्येरच्या प्रहसनांची रूपांतरे झाली आहेत. हरिभाऊ आपटे यांचे *मारून मुटकून वैद्यबुवा*; हरिश्चंद्र आनंद तालचेरकरकृत *रावबहादूर पर्वत्या*; गोविंद बल्लाळ देवल यांनी *संशयकल्लोळ* हे प्रसिद्ध आणि लोकप्रिय नाटक लिहिताना, मोल्येरच्या *स्गानारेल* ह्या नाटकाचा आधार घेतला होता. आचार्य अत्रे यांचे *कवडीचुंबक* हे गाजलेले नाटक मोल्येरच्याच *लाव्हार* ह्या नाटकाचे यशस्वी मराठी रूपांतर होय.

संदर्भ : 1. Chapman, P. A. *The Spirit of Moliere : An Interpretation*, 1940. 2. Gossman, Lionel, *Man and Masks : A Study of Moliere*, Baltimore, 1963. 3. Howarth, W. D.; Merlin, Thomas J. *Moliere : Stage and Study*, Oxford, 1973. 4. Hubert, Judd D. *Moliere and the Comedy of the Intellect*, 1962; reprint, 1974. 5. Lewis, D. B. Wyndham, *Moliere : The Comic Mask*, 1959. 6. Matthews, Brander, *Moliere : His Life and His Works*, 1930. 7. McBride, Robert, *The Sceptical Vision of Moliere*, 1976. 8. Palmer, J. L. *Moliere : His Life and Works*, 1930. 9. Tilley, Arthur, *Moliere*, 1921; reprint, 1968.

कुलकर्णी, अनिरुद्ध

मोल्ल : (सु. सोळावे शतक). आद्य तेलुगू संत कवयित्री. कृष्णदेवरायाच्या ती समकालीन होती असे काही अभ्यासक मानतात, तर काहींच्या मते ती सु. तेराव्या शतकात होऊन गेली असावी. 'मोल्लांबा', 'कुम्मरी मोल्ल' अशीही तिची नावे रूढ आहेत. तिची अधिकृत चरित्रपर माहिती उपलब्ध नाही. काही आख्यायिका व दंतकथा मात्र प्रचलित आहेत. नेल्लोर जिल्ह्यातील गोपवरम् येथे एका कुंभार जातीच्या कुटुंबात तिचा जन्म झाला. तिचा पिता केशना हाही साधुवृत्तीचा शिवभक्त कवी होता. आंध्र प्रदेशात मोल्लविरचित *रामायण* आबालवृद्धांचे फारच आवडते आहे. मोल्लांबेच्या उत्कट भक्तिशीलतेमुळे तिची संत मीराबाईशी तुलना केली जाते. तिने प्रसिद्ध भक्तकवी पोतना यास आपला आदर्श मानले होते.

तिने लिहिलेले *रामायण* प्रबंध काव्यप्रकारातील असून ते सहा कांडांत आहे. त्याचा आरंभच अयोध्या वर्णनाने होतो. ब्राह्मणादी चारी वर्णांच्या पौरजनांचे वर्णन केल्यानंतर केवळ ९०० पद्यांत तिने सुगम आणि सुंदर रामकथा सांगितली आहे. तत्त्वचर्चा आणि अनावश्यक प्रसंग तिने गाळले आहेत. घटना आणि दृश्ये यांची वर्णने आणि व्यक्तिचित्रे ही अगदी ठळक व आटोपशीर आहेत. अयोध्याकांडाच्या आरंभीचे निसर्गवर्णन फारच बहारीचे आहे. युद्धकांडाचा विस्तार बराच झाला आहे. सीताहरणानंतरचा रामविलाप व परित्यक्त सीतेच्या हालअपेष्टा यांचे वर्णन हृदयास पाझर फोडणारे आहे. काही ठिकाणी विरोधाभास, श्लेष या अलंकारांचा फारच मनोहर प्रयोग तिने केला आहे.

मोल्लांबा स्वतःबद्दल फारच विनयाने लिहिते. आपला शब्दसंग्रह तोकडा, व्याकरणाचे ज्ञान अपुरे आणि साहित्यशास्त्राचे तर अज्ञानच, असे ती म्हणते. गोपवरम्‌च्या श्रीकंठ मल्लेश्वराच्या अनुग्रहाने आपणास काव्यप्रेरणा झाल्याचेही तिने म्हटले आहे. स्वतःच्या सहजसुंदर काव्यरचनेमध्ये तिने मधूनमधून म्हणींचा बहारदार वापर केला आहे. तेलुगू कवयित्रींमध्ये तिचे स्थान आद्य व सर्वोच्च मानले जाते.

टिळक, व्यं. द.

मोल्सवर्थ, जेम्स टी. : (१७९५–१३ जुलै १८७२). आद्य मराठी शब्दकोशकारांपैकी एक. इंग्लंडमधील सरी येथे १५ जून

१७९५ रोजी त्याचा बाप्तिस्मा झाला. एक्झीटर (डेव्हन) येथे त्याचे शिक्षण झाले. पुढे लष्करात दाखल होऊन वयाच्या सु. सोळाव्या वर्षी तो भारतात आला. मराठी आणि हिंदुस्थानी ह्या दोन भाषांची परीक्षा त्याने दिली (१८१४). संस्कृत, ग्रीक, लॅटिन, फार्सी ह्या भाषांचेही ज्ञान त्याला होते. १८१४ साली नेटिव्ह इन्फंट्रीच्या नवव्या पथकात (रेजिमेंटमध्ये) भाषाभिज्ञ म्हणून त्याची नेमणूक झाली. ३ मे १८३७ रोजी लष्करातील नोकरीवून तो निवृत्त झाला. क्लिफ्टन येथे त्याचे निधन झाले.

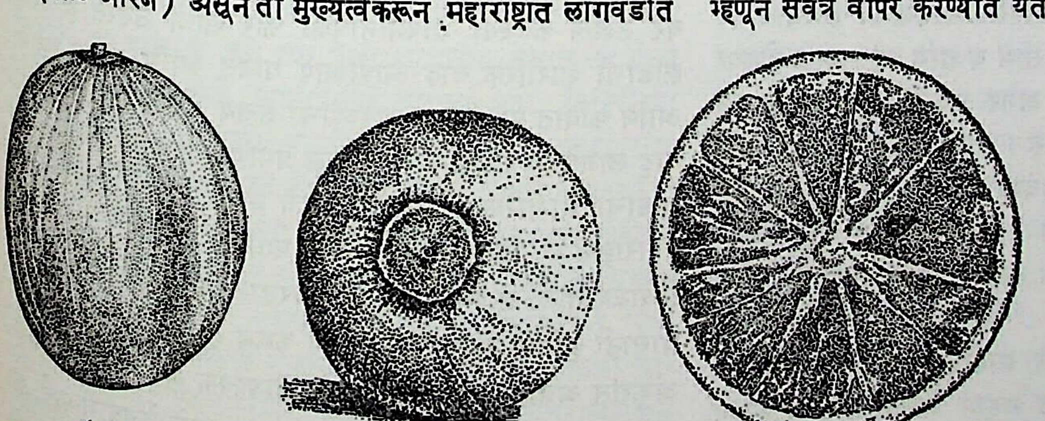
ए डिक्शनरी ऑफ मराठी अँड इंग्लिश (१८३१) ह्या नावाने तयार केलेल्या मराठी–इंग्रजी शब्दकोशावर मोल्सवर्थची कीर्ती अधिष्ठित आहे. ह्या कोशापूर्वीच्या शब्दकोशरचनेचा साक्षेपाने उपयोग करून घेऊन तसेच सामूहिक कार्यपद्धतीचा अवलंब करून सु. ६ वर्षांत मोल्सवर्थने हा कोश तयार केला. संस्कृत, फार्सी, अरबी, हिंदुस्थानी शब्द तसेच ग्राम्य व अश्लील शब्ददेखील त्याने ह्या शब्दकोशनिर्मितीसाठी विचारात घेतले आणि पहिल्या आवृत्तीसाठी सु. चाळीस हजार शब्द निवडले. जॉर्ज कँडी आणि टॉमस कँडी ह्या बंधूंचे तसेच त्या काळातील काही विद्वान शास्त्री मंडळींचे साहाय्य ह्या कोशरचनेसाठी मोल्सवर्थला लाभले होते. १८५७ मध्ये ह्या कोशाची दुसरी आवृत्ती निघाली. १८३५ मध्ये इंग्लंडला गेलेला मोल्सवर्थ ह्या आवृत्तीच्या कामासाठी मुद्दाम भारतात आला होता. दुसऱ्या आवृत्तीत सु.६० हजार शब्द आले आहेत.

शब्दसंख्या, शब्दार्थ, अधिकृतता इ. दृष्टींनी मोल्सवर्थचा हा कोश अत्यंत महत्त्वाचा आहे, तथापि मराठी शब्दांचे अर्थ आणि माहिती त्यात इंग्रजीतून दिलेली असल्यामुळे निव्वळ मराठी भाषा जाणणाऱ्यांना मात्र त्याचा उपयोग नाही; परंतु ह्या कोशामुळे महाराष्ट्रात शब्दकोशरचनेचा पाया भरभक्कमपणे घातला गेला. इंग्रजी-मराठी शब्दकोशाचे कामही मोल्सवर्थने हाती घेतले होते; तथापि प्रकृतीच्या अस्वास्थ्यामुळे ते तो पूर्ण करू शकला नाही. टॉमस कँडी ह्याने हा कोश पूर्ण केला.

पापीदिवास शांती (१८२९) आणि *ज्ञानमार्गाची सूचना* (१८४९) ही दोन ख्रिस्ती धर्मपर पुस्तपत्रेही त्याने लिहिली आहेत.

कुलकर्णी, गो. म.

मोसंबे : (मुसुंबी, मोसंबी; हिं. बं. गु. मुसंबी, नारंगी, कमला नीम्बू; इं. स्वीट ऑरेंज, मोझँबीक ऑरेंज; लॅ. *सिट्रस सायनेन्सिस*; कुल-रूटेसी). मोसंबे हा नारिंगाच्या अनेक प्रकारांपैकी एक गोड प्रकार (स्वीट ऑरेंज) असून तो मुख्यत्वेकरून महाराष्ट्रात लागवडीत आहे. हे फळ पश्चिमेकडील देशांतून भारतात आले असावे असे मानतात.



(अ) (आ) (इ)

मोसंबे : (अ) संपूर्ण फळ, (आ) फळाचा शेंड्याकडील भाग, (इ) फळाचा आडवा छेद.

वनस्पती वर्णन : स्वीट ऑरेंज अथवा *सिट्रस सायनेन्सिस* या जातीचा सदापर्णी वृक्ष सु. ९.५ मी. उंच, पसरट फांद्यांचा, बारीक व बोथट काट्यांचा अथवा बिनकाटेरी असतो. पानाचा देठ अरुंद व लहान पंखयुक्त असून फुले पांढरी व फार सुगंधी असतात. फळ मृदुफळ, गोलाकार असून शेंड्याकडील भाग गोल असतो. पिकल्यावर फळाचा रंग सर्वसाधारणपणे पिवळसर नारिंगी असतो. साल काहीशी जाड परंतु गराला घट्ट चिकटलेली असते. गर घट्ट व प्रकाराप्रमाणे पिवळा, नारिंगी अथवा लालसर रंगाचा असून बहुतांशी गोड अथवा काहीसा आंबट असतो. गरात १०–१२ फोडी असतात.

या जातीचे 'मोसंबे' या महाराष्ट्रात लागवडीत असलेल्या महत्त्वाच्या प्रकाराची फळे लहान अथवा मध्यम आकारमानाची व आकाराने गोलाकार अथवा लांबट असतात. त्यांचा पृष्ठभाग गुळगुळीत असून त्यावर उभ्या बाजूने काहीशा खोलगट रेषा असतात. शेंड्याकडील सालीचा भाग गोल चकतीप्रमाणे (पावली छाप) असतो व ही या प्रकाराची विशिष्ट खूण आहे. या बाह्य लक्षणामुळे गोड नारिंगाचा हा प्रकार इतर प्रकारांपासून सहजपणे ओळखता येतो.

अहमदनगर, सातारा, जळगाव आणि सोलापूर या जिल्ह्यांतील दुष्काळी भागात या विशिष्ट प्रकाराची लागवड केंद्रित झाली आहे. फळाची साल पातळ व पिवळसर रंगाची असून गर जरदाळूच्या रंगाचा असतो. फळात १८ ते २० बिया असतात. गोड नारिंगाच्या इतर प्रकारांपेक्षा या प्रकारात रस कमी असतो व त्याला स्वादही बेताचाच असतो; परंतु रसात इतर प्रकारांपेक्षा अम्लता फार कमी (सु. ०·३३%) असते व त्यामुळे आजाऱ्याला देण्यासाठी हा प्रकार फार उपयुक्त असतो, हे त्याचे खास वैशिष्ट्य आहे. या कारणामुळे बाजारात या फळाला पुष्कळ मागणी असते.

हवामान व जमीन : मोसंबे हा *सिट्रस* प्रजातीतील सर्वांत काटक वृक्ष आहे. बेताचे वार्षिक पर्जन्यमान, कोरडी हवा आणि सरासरी तापमान १३°–३६° से. असलेल्या प्रदेशात मोसंब्याची लागवड विशेष यशस्वी होते. हवा जेवढी कोरडी असेल त्या प्रमाणात फळांची गोडी जास्त असते. जमीन चांगल्या निचऱ्याची असणे फार महत्त्वाचे आहे. मातीचे pH मूल्य ६ ते ८ असावे [→ पीएच मूल्य]. हलक्या प्रतीच्या मुरमावरील एक मी. खोल काळी जमीन मोसंब्याच्या लागवडीसाठी नमुनेदार समजली जाते. जमिनीतील पाण्याची पातळी २ मी.पेक्षा वर नसावी.

अभिवृद्धी : मोसंब्याची अभिवृद्धी सर्वसाधारणपणे जंबुरीच्या रोपावर मोसंब्याचे डोळे भरून केली जाते. महाराष्ट्रात जंबुरीचा खुंट म्हणून सर्वत्र वापर करण्यात येत असला, तरी भारी काळ्या जमिनीत त्याची मुळे चांगल्या रीतीने वाढत नाहीत, असे आढळून आले आहे. रंगपूर लाइम ही वनस्पती महाराष्ट्रात खुंट म्हणून मोसंब्याचे डोळे भरण्यासाठी पुष्कळ बाबतीत आशादायक असल्याचे आढळून आले आहे. फळांची प्रत चांगली असते आणि उत्पन्नही जास्त येते. शिवाय या खुंटावरील मोसंब्याची झाडे व्हायरस रोगांचा काही प्रमाणात प्रतिकार करू शकतात. हलक्या प्रकारच्या जमिनीत जंबुरीचा खुंट डोळे भरण्यासाठी चांगला असल्याचे आढळून आले आहे. अलीकडील संशोधनावरून असे दिसून आले आहे की, रंगपूर लाइमखेरीज रफ लेमन, सॉमिंगडॉंग, मार्मालेड ऑरेंज अगर नसनारन या खुंटांवर केलेली कलमे दीर्घायुषी, उत्पादनक्षम व व्हायरसजन्य रोगांना प्रतिकारक

असतात. नसनारन खुंटावर केलेली कलमे फक्त हलक्या जमिनीत लागवड करावयाची असल्यास लावतात.

खुंटास ठो रोपे तयार करताना झाडावरच पक्व झालेल्या फळांतून बी काढल्यावर ते सावलीत वाळवून गादी वाफ्यात १० सेंमी.× २.५ सेंमी. अंतरावर पेरतात (उन्हात बी वाळविल्यास काही तासांतच त्याची उगवणशक्ती नष्ट होते). बी उगवून आल्यावर रोपांचे स्थलांतर करून फक्त जोमाने वाढणारी रोपे नवीन वाफ्यात प्रत्येक वेळी जास्त अंतरावर लावतात. शेवटी रोपवाटिकेमध्ये दोन रोपांतील अंतर १ मी.×०.३ मी. ठेवतात. खुंटावर फुटून आलेल्या सर्व डिऱ्या वेळोवेळी काढून एकेरी खोड ६० ते ७० सेंमी. उंचीपर्यंत वाढू देतात. रोपे साधारण पेन्सिलीच्या आकाराची झाल्यावर (सु. एक वर्षाची असताना) त्यावर 'टी पद्धतीने' जमिनीपासून कमीत कमी २२ सेंमी. उंचीवर डोळे भरतात [→ कलमे]. डोळा फुटून वाढू लागल्यावर खुंटाचा शेंड्याकडील भाग डोळ्याच्या वर प्रथम १५ सेंमी. उंचीवर आणि मागाहून काही दिवसांनी ५ सेंमी. उंचीवर छाटतात.

कलमे कायम जागी लावणे : कलमे (पन्हेरी) सु. ०.६६ सेंमी. उंच वाढल्यावर (सु. ६ ते ८ महिन्यांची झाल्यावर) कायम जागी १ मी.×१ मी.×१ मी. आकारमानाच्या खड्ड्यात लावतात. त्यापूर्वी बगलेतून निघालेल्या सर्व फांद्या छाटून टाकतात. कलमे लावण्यासाठी फार पाऊस, कडक उन्हाळा अथवा कडक थंडी सोडून इतर महिने पसंत करतात. कलमे लावताना डोळे भरलेली जागा जमिनीपासून १५ ते २२ सेंमी.वर राहील याची काळजी घेणे आवश्यक असते. तसे न केल्यास डोळा भरलेल्या जागी मातीचा संपर्क होऊन रोगाची सुरुवात होण्याचा संभव असतो. कलमे लावण्यापूर्वी प्रत्येक खड्ड्यात २५ किग्रॅ. शेणखत, २.५ किग्रॅ. राख आणि १ किग्रॅ. हाडाचे चूर्ण घालतात. जमिनीत फॉस्फरस व पोटॅश यांची उणीव नसल्यास हाडाचे चूर्ण व राख घालण्याची जरूरी नाही. दोन झाडांत सर्वसाधारणपणे ६.५ – ८ मी. अंतर ठेवतात.

कलमे लावल्यावर एक महिना त्यांच्यावर सावली राहील अशी तजवीज करणे आवश्यक असते. सूर्यकिरणांपासून खोडाला अपाय होऊ नये म्हणून झाड ७ ते ८ वर्षांचे होईपर्यंत त्याला दरवर्षी चुन्याची सफेती किंवा घट्ट बोर्डो मिश्रण फासतात. खोडाभोवती गोणपाटाची पट्टी अगर अन्य प्रकारचा माल २ ते ३ वर्षांपर्यंत गुंडाळण्याचाही प्रघात आहे.

बागेची निगा : वर्षभर झाडाच्या बुंध्याभोवतालच्या आळ्यामधील तण काढून ते स्वच्छ ठेवतात. पोट पिके घ्यावयाची झाल्यास ती भाजीपाल्याची पिके, लसूण घास, बरसीम व ताग यांसारखी थोड्या मुदतीची पिके घेतात. ताग, उडीद अगर चवळी यांसारखी द्विदल धान्ये पेरून त्यांचे हिरवळीचे खत करून गाडल्यामुळे तणांचा नाश होतो व जमिनीला सेंद्रिय खताचा पुरवठा होतो.

झाडे चार वर्षांची होईपर्यंत त्यांना आलेली सर्व फुले काढून टाकतात. झाडाची वाढ चांगली असल्यास पाचव्या वर्षी त्यांच्यावर पहिले जुजबी पीक येऊ दिले जाते.

जमिनीपासून ४५ सेंमी. उंचीपर्यंत झाडावर फुटलेला कोणताही बाजूचा कोंब वाढू देत नाहीत. झाड लहान असताना शेंडा छाटून बगलेतून ४–६ मुख्य फांद्या खोडाच्या सभोवार सारख्या विभागून पसरतील अशा तऱ्हेने वाढू देतात. अशा रीतीने झाडाचा सांगाडा तयार झाला म्हणजे जोमाने वाढणारे पाण-सोट छाटून टाकणे एवढेच छाटणीचे काम करावे लागते. तसेच वाळलेल्या फांद्याही छाटणे आवश्यक असते.

खत : मोसंब्याला खते देण्याच्या अलीकडील शिफारशीप्रमाणे कलमे लावल्यावर पहिल्या वर्षी खते देण्याची जरूरी नसते. दुसऱ्या वर्षी दर झाडाला ४.५ किग्रॅ. शेणखत आणि ०.४५ किग्रॅ. अमोनियम सल्फेट देतात. पुढे दर वर्षी ४.५ किग्रॅ. शेणखत आणि ०.४५ किग्रॅ. अमोनियम सल्फेट या प्रमाणात वाढवीत झाडे १० वर्षांची झाल्यावर त्यांना प्रत्येकी ४५ किग्रॅ. शेणखत व ४.५ किग्रॅ. अमोनियम सल्फेट मिळू लागेल. याशिवाय हिरवळीच्या खताचा अथवा कंपोस्ट खताचा भरपूर वापर करण्याचीही शिफारस करण्यात येते.

सूक्ष्म पोषकद्रव्यांचा अभाव दूर करण्यासाठी ०.९ किग्रॅ. झिंक सल्फेट, ०.९ किग्रॅ. मँगॅनीज सल्फेट व ०.४५ किग्रॅ. उमलविलेला चुना ही सर्व २,००० लि. पाण्यात मिसळून बहाराचा कालावधी संपल्यानंतरचे पहिले पाणी दिल्यावर लगेच हे मिश्रण झाडावर फवारण्याची शिफारस करण्यात येते.

पाणी देणे : मोसंब्याच्या झाडांना नियमितपणे योग्य प्रमाणात पाणीपुरवठा करणे आवश्यक असते. उन्हाळ्यात दर ८–१० दिवसांनी आणि हिवाळ्यात जमिनीच्या मगदुराप्रमाणे १२–२० दिवसांनी पाणी देतात. पाणी देताना ते झाडाच्या खोडाला लागू नये यासाठी झाडाच्या बुंध्यालगत वर आलेली मुळे झाकली जातील अशा बेताने माती घालून उंचवटा करतात किंवा खोडाभोवताली ५०–६० सेंमी. अंतरावर बांगडी पद्धतीने मातीचा वरंबा घालतात. यामुळे ज्यांचा मातीतून प्रसार होतो असे रोग उद्‌भवण्याची शक्यता कमी होते. लहान वयाच्या झाडांना आळे पद्धतीने आणि जास्त वयाच्या झाडांना मोकार पद्धतीने पाणी देतात. जसजसे झाड वाढते तसतसे आळ्याचे आकारमान वाढवितात व झाडाचा विस्तार सु. ३ मी. व्यासाचा झाल्यावर खोडाभोवताली ६० सेंमी.पर्यंत आळे बांधून बाकीच्या जागेत मोकार पद्धतीने पाणी देतात.

तणाच्या नियंत्रणासाठी आणि जमिनीतील ओल टिकवून धरण्यासाठी पुढील उपायांनी झाडाभोवतालची जमीन झाकून घेतात : (१) वाळलेले गवत पसरणे, (२) ताग पेरणे, (३) पॉलिथिनाची काळी चादर जमिनीवर अंथरणे.

बहार धरणे : मोसंब्याच्या झाडांना चवथ्या वर्षापासून फळे धरू लागतात. झाडांची शारीरिक वाढ थांबल्यावाचून आणि धुमाऱ्यात व कोंबांत अन्नपदार्थांचा संचय झाल्याशिवाय फुले येणे व फळे धरणे या क्रिया घडून येत नाहीत. ज्या प्रदेशात तापमान १३° से. इतके राहते तेथे मोसंब्यासारख्या *सिट्रस* प्रजातीतील फळझाडांची केवळ शारीरिक वाढ होते आणि फुले व फळे येत नाहीत; अथवा आल्यास थोडीशीच येतात. उत्तर भारतात हिवाळ्यातील तापमान वर उल्लेख केलेल्या तापमानापेक्षा फार खाली उतरत असल्यामुळे झाडांची शारीरिक वाढ आपोआप थांबते आणि त्यांच्या धुमाऱ्यात आणि कोंबात प्राकृतिक अन्नद्रव्यांचा संचय होतो. त्यानंतर तापमान वाढू लागले म्हणजे झाडांना पुष्कळ प्रमाणात फुले येऊन फळे धरतात. झाडांची शारीरिक वाढ थांबविण्याचे अशा प्रकारचे नैसर्गिक साधन महाराष्ट्रातील तापमानाच्या परिस्थितीत उपलब्ध नाही. कारण हिवाळ्यातील तापमान उत्तर भारताइतके खाली उतरत नाही. यासाठी कृत्रिम उपायांचा अवलंब करून झाडांच्या धुमाऱ्यात आणि अंकुरांत अन्नद्रव्यांचा संचय करणे आवश्यक असते. *सिट्रस* प्रजातीतील फळझाडांच्या बाबतीत झाडाच्या वाढीचे फेब्रुवारी-मार्च, जून-जुलै आणि सप्टेंबर-ऑक्टोबर असे तीन हंगाम असतात. या हंगामांत झाडांना पालवी फुटते व थोडी फुले व फळे येतात. झाडांना नैसर्गिक रीत्या वाढू दिले, तर त्यामुळे वर्षाकाठी थोडीशीच निकृष्ट दर्जाची फळे धरतील. फळांचे जास्तीत जास्त उत्पादन यावे यासाठी वरील वाढीच्या हंगामापूर्वी झाडाची वाढ थांबवून झाडांच्या धुमाऱ्यात आणि अंकुरात अन्नसंचय व्हावा यासाठी विशेष पद्धतीचा अवलंब

करतात. मागील हंगामातील फळे काढल्यानंतर झाडांची वाढ थांबविल्यास अन्नसंचय होतो, तो झाल्यावर झाडाची शारीरिक वाढ पुन्हा सुरू होऊ दिल्यास फुले मोठ्या संख्येने येऊन फळे धरतात. अशा प्रकारच्या विशेष पद्धतीला 'बहार धरणे' असे नाव आहे. फेब्रुवारी-मार्च या काळात फुले धारण करावयाला लावण्याच्या उपाययोजनेला 'आंबेबहार' असे नाव आहे कारण या दिवसात आंब्यालाही फुले येतात. जून-जुलै या काळात फुले येण्यासाठी केलेल्या उपाययोजनेला 'मृगबहार' म्हणतात व सप्टेंबर-ऑक्टोबर या काळात फुले येण्यासाठी केलेल्या उपाययोजनेला 'हस्तीबहार' म्हणतात (हस्त नक्षत्रावरून हे नाव प्रचारात आले आहे). या तीन बहारांपैकी सतत कोणतातरी एकच बहार धरण्यात येतो कारण बहार बदलण्याचा प्रयत्न केल्यास एक किंवा दोन पिके गमावण्याची शक्यता असते. पाणीपुरवठ्याची (विशेषतः उन्हाळ्याच्या दिवसांत) सोय, बाजारपेठेत फळांच्या मागणी-पुरवठ्याची निरनिराळ्या हंगामांतील परिस्थिती आणि कीटक उपद्रव कोणत्या हंगामात जास्त असतो या गोष्टी विचारात घेऊन कोणता बहार घ्यावयाचा ते ठरवावे लागते. मोसंब्याला फुले आल्यापासून कमीत कमी आठ आणि बहुतांशी नऊ महिन्यानंतर फळे तोडण्यालायक होतात, ही बाब लक्षात ठेवणे आवश्यक आहे.

बहार धरण्यासाठी बहाराच्या प्रकाराप्रमाणे झाडांना ज्या वेळी फुले यावी असे वाटेल त्याच्या आधी जमिनीच्या मगदुराप्रमाणे एक ते दीड महिना झाडाचे पाणी तोडतात. पहिले पाणी जरा कमी करून नंतर पाणी देणे संपूर्णपणे बंद करतात.

आंबेबहार धरण्यासाठी झाडाचे पाणी नोव्हेंबर महिन्यात दर पाळीला कमी करीत महिनाअखेर पाणी देणे संपूर्णपणे बंद करतात. डिसेंबरच्या मध्याला झाडामधील जमीन नांगरून कुळवतात व खत घालतात. पाण्याचे पाट आणि ओळी तयार करून जानेवारीच्या मध्याला पहिले पाणी योग्य प्रमाणात देतात. त्यानंतर आठ दिवसांनी मध्यम स्वरूपाचे पाणी देतात आणि त्यानंतरच्या पाण्याच्या पाळ्या व पाण्याचे प्रमाण नेहमीप्रमाणे असते. फेब्रुवारीच्या मध्याला फुलांचा बहार येऊ लागतो आणि तो मार्चच्या मध्यापर्यंत चालू राहतो. फळे ऑक्टोबर-नोव्हेंबरमध्ये तयार होतात व ती काढण्याचे काम डिसेंबरपर्यंत चालू राहते. मृगबहारासाठी करावयाच्या उपचाराची सुरुवात एप्रिल महिन्यात होते व तयार झालेली फळे फेब्रुवारी ते एप्रिल या काळात काढतात. हस्तीबहारासाठी उपचार ऑगस्ट महिन्यात सुरू करतात. ज्या भागात पावसाचे प्रमाण फार कमी असते परंतु कालव्याचे पाणी उपलब्ध असते अशा भागातच हा बहार घेणे शक्य होते. या बहाराची फळे ज्या वेळी बाजारात येतात त्या वेळी इतर फळे कमी असल्यामुळे त्यांना भाव चांगला येतो. विहिरीच्या पाण्यावर अवलंबून असलेल्या बागांतून आंबेबहार न धरता मृगबहार धरतात कारण उन्हाळ्यात विहिरींना पाणी टिकेलच अशी खात्री नसते. भारी प्रकारच्या जमिनीत केवळ पाणी तोडल्यामुळे झाडाची शारीरिक वाढ थांबत नाही असे आढळून आल्यास २-३ वर्षांतून एकदा जरूरीप्रमाणे मुळांचा जारवा छाटण्याची शिफारस करण्यात येते. पूर्वी झाडांच्या विश्रांतीच्या काळात मुळांची सरसकट जोराची छाटणी करण्यात येत असे; ती पद्धत योग्य नाही असे संशोधनान्ती आढळून आले आहे.

अहमदनगर, पुणे, नासिक, सातारा व सोलापूर या जिल्ह्यांत कालव्याच्या पाण्याखाली असलेल्या मोसंब्याच्या बागांतून आंबेबहार धरतात कारण तेथे उन्हाळ्यात पाण्याची टंचाई भासत नाही.

हॉर्मोनांचा वापर : फळांचे उत्पन्न वाढविण्यासाठी व ती टिकून राहावीत यासाठी हॉर्मोनांचा (विशिष्ट शारीरिक क्रियेवर प्रभाव पाडणाऱ्या कार्बनी संयुगांचा) वापर करणे फायद्याचे ठरते. बहार संपल्यानंतर पहिले पाणी देण्याच्या वेळी २, ४, ५–टी हे हॉर्मोन दर दशलक्ष भाग पाण्यात १५ भाग (१५ पीपीएम.) या प्रमाणात मिसळून झाडावर फवारतात. फलधारणेनंतर १५ ते २० दिवसांनी प्लॅनोफिक्स अथवा एनएए हे हॉर्मोन १० पीपीएम या प्रमाणात फवारतात. पहिल्या फवाऱ्यामुळे फुले जास्त संख्येने येतात व दुसऱ्या फवाऱ्यामुळे फळांची गळ कमी होते.

फळांची तोडणी : मोसंब्याच्या झाडाला सर्वसाधारणपणे चौथ्या वर्षापासून फलधारणा सुरू होते. फुले आल्यापासून ८ ते १० महिन्यांनंतर (बहुतांशी ९ महिन्यांनंतर) फळे काढण्यास सुरुवात होते. फळे झाडावरून उतरविते वेळी त्यांत सु. ८% शर्करा असावी. फळे पक्व झाली, तरी ती झाडावरच २ ते ३ महिने ठेवता येतात. सर्वसाधारणपणे फळांचा रंग बदलावयास सुरुवात झाली म्हणजे ती झाडावरून उतरवितात. झाडावरून उतरविल्यानंतर पुढे त्यांत पिकण्याची क्रिया होत नाही. तसेच फळ काढावयास तयार झाले की नाही ते केवळ त्याच्या रंगावरून ठरविता येत नाही. पुणे भागात तयार फळाचा रंग फिक्ट पिवळा असतो; परंतु बाजारात भाव मिळण्यासाठी साल हिरवी असतानाच फळे झाडावरून उतरवितात. काढलेली फळे १०° ते १३° से. तापमानात २ महिने ठेवल्यास त्यांचा रंग एकसारखा व गर्द नारिंगी बनतो. रसाच्या गुणधर्मात त्यामुळे बदल होत नाही. एथिलीन वायूचा वापर करूनही फळाचा हिरवा रंग पिवळसर बनविता येतो. फळाच्या गुणधर्मांत काहीच बदल होत नाही.

फुले धरल्यापासून झाडावरच बारा महिन्यांपर्यंत राहिलेल्या फळांना 'जुन्या बहाराची फळे' असे म्हणण्याचा प्रघात आहे.

उत्पन्न : झाडांची योग्य प्रकारे निगा ठेवल्यास चौथ्या वर्षी फलधारणा सुरू होते व सातव्या ते आठव्या वर्षांत प्रत्येक झाडापासून सु. ७०० फळे मिळतात. झाडावरून काढल्यानंतर घरातील तापमानात फळे सु. एक आठवडा चांगली राहतात; परंतु १५ दिवसांनंतर ती विकण्याच्या दृष्टीने आकर्षक राहत नाहीत. शीतगृहात ती ५° ते ७·५° से. तापमानात व ८५ ते ९०% सापेक्ष आर्द्रतेत ४ महिन्यांपर्यंत चांगली राहतात.

महाराष्ट्रात मोसंब्याच्या झाडांचे आयुष्य सर्वसाधारणपणे ३० वर्षांपेक्षा जास्त नसते.

रोग व किडी : रोग : (अ) *सल* : (डायबॅक). हा मोसंब्याच्या झाडाचा फार नुकसानकारक रोग आहे. फळांचा पहिला अगर दुसरा बहार येऊन गेल्यावर बहुधा या रोगाची लक्षणे आढळून येतात. झाडाच्या फांद्या शेंड्याकडून मागे वाळत जातात; क्रमाक्रमाने सर्वच फांद्यांवर हा रोग दिसून येतो व शेवटी संपूर्ण झाड वाळते. रोगट स्थितीत झाडे बराच काळपर्यंत टिकून राहातात. जसजशी रोगाची प्रगती होत जाईल त्यामानाने फळांचे उत्पन्न कमी होत जाते व फळेही बारीक आकारमानाची असतात. हा रोग म्हणजे अनेक कारणे एकाचवेळी कार्य करीत असल्याचे बाह्य लक्षण असते. रोगाच्या मुळाशी पुढील कारणे असू शकतात : (१) जमिनीतून पाण्याचा निचरा योग्य तऱ्हेने न होणे, (२) वाढीच्या महत्त्वाच्या काळात पाण्याची कमतरता, (३) पोषकद्रव्यांचा अभाव अथवा असमतोलपणा, (४) कवकीय (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींमुळे होणारे) व व्हायरसजन्य रोग, (५) किडी व सूत्रकृमी आणि (६) फळबागेची अयोग्य निगा. व्हायरस हे या रोगाचे प्रमुख कारण मानले जाते. यात निरनिराळे प्रकार असून ट्रिस्टेझा नावाचा व्हायरस रोग सर्वांत नुकसानकारक आहे. झाड दुबळे होऊन वाढीचा जोम कमी होतो व फळे बारीक आकारमानाची असतात. कितीही खते घातली, तरी झाडे सुधारत नाहीत. रोगप्रतिकारक खुंटावर डोळे भरून कलमे करणे हाच एक उपाय आहे व या दिशेने पुष्कळ संशोधन

झाले आहे. सोरॉसिस नावाच्या व्हायरस रोगात झाडाच्या सालीचे पापुद्रे निघून येतात व त्याखालील थरामध्ये डिंकासारख्या पदार्थाचे अस्तित्व आढळून येते. फुटून आलेली पाने लहान व पिवळी असतात व त्यांची संख्याही अगदी थोडी असते. १० वर्षांपेक्षा जास्त वयाच्या व रोगाची वरील लक्षणे दिसून येत नसलेल्या झाडांचेच डोळे कलमे करण्यासाठी वापरण्याची खबरदारी घेणे आवश्यक असते.

पुढील उपायांमुळे सल रोगाचे प्रमाण कमी राहण्यास निश्चितपणे मदत होते, असे सांगण्यात येते. जमिनीवरील पाण्याचा योग्य निचरा होईल अशी तजवीज करणे, तणे काढणे, पाण्याअभावी झाडांना फाजील ताण बसणार नाही याची खबरदारी घेणे, नांगरट करतेवेळी मुळांना इजा न पोहोचेल अशा तऱ्हेने नांगरट करणे, भरपूर प्रमाणात शेणखत अथवा हिरवळीचे खत अथवा कंपोस्ट खत देणे आणि प्रत्येक झाडाला दरवर्षी कमीत कमी १ किग्रॅ. नायट्रोजन देणे.

(आ) *डिंक्या रोग* : *फायटॉफ्थोरा* प्रजातीतील कवकामुळे होणारा हा रोग मोसंबीच्या झाडांना फार नुकसानकारक आहे. झाडाच्या तळाच्या भागातील खोडाची साल कुजते व त्यातून अंबर रंगाचा डिंकासारखा चिकट पदार्थ बाहेर पडतो. कवकाचे वास्तव्य जमिनीत असते व डोळा खुंटावर बसविलेल्या जागेतून आणि जमिनी-लगत असलेल्या खोडाच्या सालीतून रोगाचे संक्रमण होते. पुरेशी ओल आणि २७° से. तापमान असल्यास रोगाची वाढ झपाट्याने होते. जंबुरीच्या खुंटावर डोळे भरून केलेली कलमे हलक्या जमिनीत लावल्यास हा रोग होत नाही; परंतु भारी जमिनीत लावलेल्या कलमा-वर हा रोग जास्त प्रमाणात आढळतो. रोगनियंत्रणासाठी डोळा भरतेवेळी तो जमिनीपासून कमीत कमी २२·५ सेंमी. उंचीवर भरतात. झाडाला पाणी देतेवेळी ते प्रत्यक्ष खोडाला लागणार नाही याची खबरदारी घेतात. रोग दिसून आल्यास रोगट जागेवरील व त्याच्या आसपासची कुजलेली साल तासून काढतात व उघड्या भागावर २५-३०% क्रिओसोट तेल अथवा ०·१% मर्क्युरिक क्लोराइड अथवा कार्‌बॉलिक अम्लाचा ५०% विद्राव लावतात.

(इ) *मूळकूज* : कवकामुळे होणाऱ्या या रोगात झाडाची मुळे कुजतात व तंतुमय बनतात. साल काळपट तपकिरी रंगाची होते व तंतुमय स्थितीत उकलून येते. जमिनीच्या खालच्या थरातील माती घट्ट असते अशा बागांतून हा रोग विशेष प्रमाणात आढळून येतो. कवकांची वाढ न होऊ देण्यासाठी जमिनीतील पाण्याचा निचरा सुधारणे हा एकच उपाय आहे.

किडी : (१) *पाने खाणारे सुरवंट* : जंबीर फुलपाखरू (लेमन बटरफ्लाय) या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या फुलपाखराचे सुरवंट रोप-वाटिकेतील रोपांची कोवळी पाने खातात. पावसाळ्याच्या हंगामात विशेष नुकसान करतात. उपाय म्हणून सुरवंट हाताने पकडून नष्ट करतात व ५०% डीडीटी अथवा एंड्रीन पाण्यात मिसळून रोपांवर फवारतात (१० लि. पाण्यात १० मिलि. एंड्रीन).

(२) *फळांतील रस शोषणारा पतंग* : *ओफ्रीस* प्रजातीतील किडीचा पतंग रात्रीच्या वेळी तयार फळातील रस शोषून घेतो. त्यामुळे त्याने फळात केलेल्या छिद्रातून सूक्ष्मजंतूंचा प्रवेश होऊन फळे कुजतात व २–३ दिवसांत झाडावरून गळून पडतात. पावसाळी हंगामात ही कीड विशेष नुकसानकारक असते. फळांवर पिशव्या बांधणे व पावसाळ्यात झाडावर रसदार फळे असणार नाहीत अशा तऱ्हेने बहार धरणे हे उपाय आहेत.

(३) *खोड पोखरणारे भुंगेरे व साल खाणारी अळी* : भुंगेऱ्याचे डिंभ (अळ्या) खोड पोखरतात. साल खाणाऱ्या अळ्या खोडात वास्तव्य करतात व रात्रीच्या वेळी बाहेर येऊन साल खातात. उपाय म्हणून भोकात तार घालून कीड बाहेर काढतात अथवा रॉकेल अगर पेट्रोल भोकात घालून भोक बाहेरून मातीने लिंपतात.

(४) *माइट* : या फळातील रस शोषणाऱ्या किडीमुळे फळाची साल चिवट व कातड्यासारखी बनते आणि तीवर तपकिरी रंग चढतो. गंधकाची पूड पिस्कारून या किडीचे नियंत्रण करतात.

(५) *पांढरी पिसू* : या किडीची अर्भके व पूर्ण वाढ झालेल्या किडी पानांतील अन्नरस शोषून घेतात व त्यामुळे फळधारणा कमी होते. किडीच्या शरीरातून बाहेर पडणारा स्राव पानांवर पडून त्यावर काजळी नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या कवकाची वाढ होते. परिणामी पानांची प्रकाशसंश्लेषणाची (सूर्यप्रकाशाच्या साहाय्याने पाणी आणि कार्बन डाय-ऑक्साइड यांपासून अन्न तयार करण्याची) क्रिया मंदावते आणि पाने व फांद्या वाळतात.

(६) *सिट्रस सायला* : झाडाच्या कोवळ्या फांद्या, पाने आणि फुलांतील रस शोषून घेणारी ही कीड आहे. किडीचा स्राव पानांवर पडून त्यावर काजळी वाढते. महाराष्ट्रात या किडीमुळे १९६०-६१ मध्ये बरेच नुकसान झाले. एंड्रीन, डिमेक्रॉन अथवा मेटासिस्टॉक्स पाण्यात मिसळून दर आठवड्याला फवारतात.

(७) *पानाची त्वचा पोखरणारी अळी* : (लीफ मायनर). कोवळ्या पानाची त्वचा किडीने पोखरल्यामुळे पानांवर वेडीवाकडी चकचकीत बिळे तयार झालेली दिसतात. पोखरलेली पाने वेडीवाकडी होतात व शेवटी वाळून खाली पडतात. किडीचा उपद्रव कमी प्रमाणा-वर असल्यास कीड लागलेली पाने हाताने गोळा करून जाळतात. मोठ्या प्रमाणावरील किडीच्या नियंत्रणासाठी ५०% कार्बारील अथवा मेटासिस्टॉक्स पाण्यात मिसळून फवारतात.

फळाचे संघटन व उपयोग : मोसंब्याच्या रसात ग्लुकोज, फ्रुक्टोज व सुक्रोज या शर्करा, निरनिराळ्या प्रकारची कार्बनी अम्ले (मुख्यत्वेकरून सायट्रिक अम्ल), ब आणि क जीवनसत्त्वे, खनिजे आणि इतर पोषक द्रव्ये असतात. सर्वसाधारणपणे फळात ३० ते ४६% रस असतो आणि रसात ७·७% शर्करा व ०·३% अम्लता असते. या फळाचा मुख्य उपयोग ते ताजे असताना खाण्यासाठी करतात. रस त्वरित उत्साहवर्धक असून आजारी व अशक्त व्यक्ती, लहान मुले व वृद्ध यांसाठी फार उपयोगी आहे. फळांच्या सालीतून तेल काढून त्यांचा उपयोग सुगंधी पदार्थांत अथवा अन्नपदार्थांना स्वाद आणण्यासाठी करतात. फळांचे काप करून वाळवून केलेली पूड विविध प्रकारच्या मिठायांत वापरतात. फुलांपासून नेरोली ऑइल नावाचे बाष्पनशील (बाष्परूपाने उडून जाणारे) तेल आणि कोंबां-पासून पेटिटग्रेन ऑइल काढतात व त्यांचा उपयोग अर्क, अत्तरे यांसाठी करतात. मोसंबे रक्त शुद्ध करते, तापात तहान भागवते, श्लेष्मविकार बरा करते व भूक वाढविते. साल वातहारक आहे. फळाची ताजी साल चेहऱ्यावरील मुरुमासाठी चोळतात.

गोड नारिंगाचे इतर काही प्रकार : 'नारिंग' या फळाच्या ज्या गोड नारिंग (स्वीट ऑरेंज) या वर्गात मोसंब्याचा समावेश केला जातो, त्याच वर्गातील आणखी काही प्रसिद्ध प्रकार भारतात लागवडीत आहेत. त्यांची थोडक्यात माहिती येथे दिली आहे.

माल्टा ब्लड रेड : हा मूळचा भूमध्य समुद्राभोवतालच्या प्रदेशा-तील प्रकार पंजाब व राजस्थानात लागवडीत आहे. झाड ठेंगणे असून संपूर्ण पिकलेल्या फळातील गर रक्तासारखा लाल असून गोड, आंबट व स्वादिष्ट असतो. फळात रसाचे प्रमाण भरपूर असते; परंतु त्यात मोसंब्यापेक्षा अम्लतेचे प्रमाण सु. तीन पट असते.

पाइन-ॲपल : हा मूळचा अमेरिकेतील चांगल्या प्रतीचा प्रकार पंजाबात मोठ्या प्रमाणावर लागवडीत आहे. फळ गोलाकार असून साल पातळ व गुळगुळीत असते. रस भरपूर प्रमाणात व स्वादिष्ट असतो.

माल्टा-कॉमन : या परदेशी प्रकाराची पंजाब व उ. प्रदेशाच्या पश्चिम भागात व्यापारी प्रमाणावर लागवड होते.

साथगुडी अथवा चिनी : हा प्रकार आंध्र प्रदेशाच्या कडप्पा, चित्तूर व कुर्नूल या जिल्ह्यांत मोठ्या प्रमाणावर लागवडीत आहे. फळ लांबट गोलाकार व मध्यम आकारमानाचे असते; साल मध्यम जाड गुळगुळीत व गराला चिकटलेली असते. फळाचा रंग पिवळसर असून गर रसाळ असतो; परंतु त्याला स्वाद बेताचाच असतो. बटाव्हिअन हा साथगुडीसारखाच प्रकार त्या राज्याच्या ईशान्य भागात लागवडीत आहे.

वरील प्रकारांखेरीज वॉशिंग्टन नॅव्हल, जाफा, व्हॅलेंशिया लेट आणि हॅम्लीन या परदेशी प्रकारांची भारतात आयात झाली असून ते काही प्रमाणावर लागवडीत आहेत. वॉशिंग्टन नॅव्हल हा मोठ्या आकारमानाच्या फळांचा, बिनबियांचा, उत्कृष्ट स्वादाचा व फळात भरपूर रस असलेला प्रकार अमेरिकेच्या कॅलिफोर्निया राज्यात फार मोठ्या प्रमाणावर लागवडीत आहे (भारतातील हवामानात तो फारसा यशस्वी ठरलेला नाही). या प्रकाराच्या फळात शेंड्याकडील भागावर बेंबीसारखा भाग पुढे आलेला असतो व त्यात आणखी एक छोटेसे उप-फळ असते. जाफा हा बिनबियांचा व मधुर रसाचा प्रकार इझ्राएलमध्ये आणि शामुटी हा जगप्रसिद्ध बिनबियांचा प्रकार पॅलेस्टाइन भागात मोठ्या प्रमाणावर लागवडीत आहेत. व्हॅलेंशिया लेट हा उशीरा फळे धरणारा प्रकार उत्पन्नाला चांगला आहे. हॅम्लीन हा लवकर फळे धरणारा प्रकार पंजाबात यशस्वी ठरला आहे.

गोड नारिंगाची लागवड सर्वांत मोठ्या प्रमाणावर अमेरिकेच्या फ्लॉरिडा व कॅलिफोर्निया या राज्यांत होते व त्याखालोखाल ती स्पेन, इटली, ब्राझील, मेक्सिको, इझ्राएल, ऑस्ट्रेलिया, दक्षिण आफ्रिका व भारत या देशांत होते.

संदर्भ : 1. Cheema, G. S.; Bhat, S. A.; Naik, K. C. *Commercial Fruits of India*, Bombay, 1954. 2. Hages, W. B. *Fruit Growing in India*, Allahabad, 1960. 3. Sham Singh; Krishnamurti, S.; Katyal, S. L. *Fruit Culture in India*, New Delhi 1963. 4. Singh, R. *Fruit*, New Delhi, 1969.

५. नागपाल, र. ला.; अनु. पाटील, ह. चिं. *फळझाडांच्या लागवडीची तत्त्वे आणि पद्धती आणि फळे टिकवून ठेवण्याची तत्त्वे आणि पद्धती*, पुणे, १९६३. ६. परांजपे, ह. पु. *फळझाडांचा बाग*, पुणे, १९५०.

गुप्ता, पु. कि.; गोखले, वा. पु.

मोस (मॉज), फ्रीड्रिख : (२९ जानेवारी १७७३–२९ सप्टेंबर १८३९). जर्मन खनिजवैज्ञानिक. त्यांनी खनिजांच्या कठिनतेचा मापक्रम तयार केला. त्यांचा जन्म मेर्नरोड आनूहाल्ट–बेर्नबूर्क (जर्मनी) येथे झाला. त्यांचे प्रारंभीचे शिक्षण घरी व नंतरचे स्कूल ऑफ मायनिंग (फ्रायबर्ग) व हाल विद्यापीठ येथे झाले. १८०२ साली ते ग्रेट ब्रिटनला गेले आणि त्यांनी आयर्लंड व स्कॉटलंडमधील खडकांचा अभ्यास केला. १८१२ साली ग्रात्स विद्यापीठात खनिजविज्ञानाचे प्राध्यापक झाल्यावर त्यांनी खनिजांचे वर्गीकरण कसे करावे याबद्दल संशोधन केले. त्यांचे हे वर्गीकरण मुख्यतः स्फटिकाचा आकार, कठिनता व वि. गु. या भौतिकीय गुणधर्मांवर आधारलेले होते. अशा वर्गीकरणाच्या दृष्टीने १८१२ साली त्यांनी वाढत्या कठिनतेनुसार १ ते १० असे कठिनता अंक दर्शविणाऱ्या दहा खनिजांचा एक मापक्रम सुचविला होता. त्या वेळी याच्याकडे दुर्लक्ष झाले; मात्र १८२०–३० दरम्यान त्यांचे संशोधन कार्य इंग्रजीतून प्रसिद्ध झाल्यावर या मापक्रमाचा वापर होऊ लागला आणि अजूनही खनिजे ओळखण्यासाठी याचा सर्वत्र उपयोग केला जातो. त्यांच्या सन्मानार्थ या मापक्रमाला 'मोस कठिनता मापक्रम' म्हणतात [→ कठिनता].

मोस १८१७ साली फ्रायबर्ग व १८२८ साली व्हिएन्ना विद्यापीठात खनिजविज्ञानाचे प्राध्यापक झाले. १८२६ साली ते शाही मंत्रिमंडळाचे पर्यवेक्षक आणि १८३५ साली खाणकाम व चलन या बाबींसंबंधीच्या प्रभारी राज्य कोषपालाचे शाही सल्लागार झाले. खनिजविज्ञानाशी संबंधित अशी कित्येक पाठ्यपुस्तके व लेख त्यांनी लिहिले असून *Grunel-Riss der Mineralogie* (१८२२–२४) हे दोन खंडांत लिहिलेले त्यांचे पुस्तक महत्त्वाचे आहे. यातील पहिल्या खंडात त्यांनी आपल्या स्फटिकविज्ञानाविषयीच्या कल्पना स्पष्ट केल्या असून दुसऱ्या खंडात खनिजांचे पद्धतशीर वर्णन केले आहे.

दक्षिण इटलीमधील ज्वालामुखी क्षेत्राची पाहणी करण्यासाठी गेले असताना ते आगॉर्डो बेल्लूनों (टिरोल, इटली) येथे मृत्यू पावले.

ठाकूर, अ. ना.

मोसूल : इराकमधील एक मोठे औद्योगिक शहर. वायव्य इराकमध्ये ते टायग्रिस नदीच्या पश्चिम किनाऱ्यावर, बगदादच्या उत्तरेस सु. ३५५ किमी.वर वसले आहे. लोकसंख्या १२,२०,००० (१९७७). प्राचीन ॲसिरियन संस्कृतीची ⇨ *निनेव्ह* ही राजधानी याच्या विरुद्ध बाजूस (पूर्व किनाऱ्यावर) होती. मोसूल हे सिरिया आणि तुर्कस्तान यांना बगदादशी रेल्वेने जोडणाऱ्या मार्गावरील प्रमुख स्थानक आहे. मोसूलची बाजारपेठ मोठी असून तेथे धान्य, फळे आणि मेंढ्या यांचा व्यापार चालतो. येथील तलम सुती वस्त्रे पूर्वीपासून प्रसिद्ध आहेत. मोसूलच्या नावावरून 'मुसोलिना' हे नाव तलम-सुती वस्त्राला रूढ झाले आहे. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात मोसूलच्या परिसरातील खनिज तेलाचे साठे शोधण्यात आले आणि औद्योगिक क्षेत्रात त्याचे महत्त्व झपाट्याने वाढले. या शहरात सिमेंट, अस्फाल्ट, विटा, पादत्राणे आणि कापडनिर्मिती इ. उद्योग चालतात. यांशिवाय कातडी कमाविणे, साखर व तेलशुद्धीकरणाचे मोठे कारखानेही शहरात आहेत.

आधुनिक शहराची वस्ती बहुधा प्राचीन ॲसिरियन बालेकिल्ल्याच्या जागेवरच झाली असावी. येथील लोकसंख्येत अरबांचे प्रमाण जास्त असून काही प्रमाणात कुर्द व तुर्क लोकही आढळतात. मुसलमानांनी ते पादाक्रांत करण्यापूर्वी (इ. स. ६४१) तेथे खिस्ती धर्मीयांची वस्ती होती. अब्बासी खिलाफतीच्या काळात (७५४–१२५८) त्याचे व्यापारी महत्त्व वाढले. कारण भूमध्य समुद्र ते इराण–भारत यांच्या लमाण मार्गावरील ते महत्त्वाचे केंद्र होते. दहाव्या शतकात अब्बासी खिलाफतीची अवनती झाल्यानंतर मेसोपोटेमियातील वेगवेगळ्या राज्यकर्त्यांनी मोसूलवर अल्पकाळ सत्ता गाजविली. मंगोलांच्या हुलागूखानाने ते तेराव्या शतकात उद्ध्वस्त केले. ऑटोमन साम्राज्याच्या काळात (१५३४–१९१८) त्याची सर्व क्षेत्रात प्रगती झाली. पहिल्या महायुद्धात ते ब्रिटिशांच्या ताब्यात गेले व महादेशानुसार काही वर्षे त्यांच्या ताब्यात राहिले (१९१८–२६). नंतर राष्ट्रसंघाच्या आदेशानुसार ते तुर्कस्तानचा दावा नामंजूर होऊन इराकच्या राजसत्तेकडे आले.

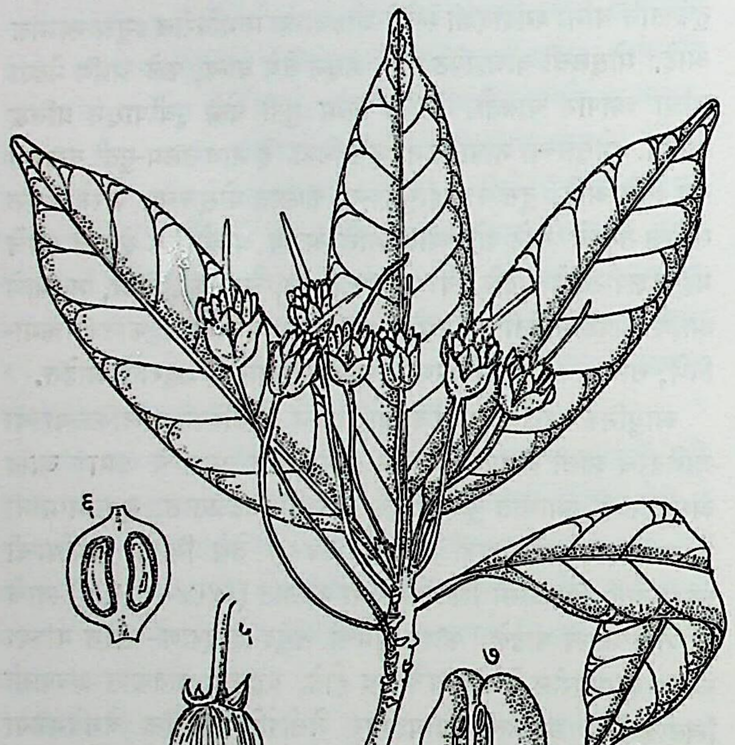
शहरातील जुन्या इमारतींपैकी बाराव्या शतकातील मशीद प्रेक्षणीय आहे. मोसूल विद्यापीठ तसेच नेस्टोरियन खिस्ती पंथ याचे हे केंद्र आहे.

देशपांडे, सु. र.

मोह : (माहवा; हिं. महुआ, मोहवा, मौवा; गु. महुडा; क. हिप्पे; सं. मधूक; इं. साउथ इंडियन महुआ; मोवा बटर ट्री, इंडियन बटर ट्री, मोवा ट्री; लॅ. *मधुका लाँगिफोलिया*, *बॅसिया लाँगिफोलिया*; कुल-सॅपोटेसी). फुलझाडांपैकी [→ वनस्पति, आवृतबीज उपविभाग] द्विदलिकित (बियांत दोन दले–दलिका–असलेल्या वनस्पतींच्या)

वर्गातील एका मोठ्या वृक्षाचे नाव. *म. इंडिका*, *म. लॅटिफोलिया* अथवा *बॅ. लॅटिफोलिया* नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या एका वृक्षाला काही देशी नावे वर दिलेल्या नावांपैकीच असून दोन्ही वृक्ष एकाच प्रजातीतील दोन जाती आहेत; कित्येक शारीरिक लक्षणे व गुणधर्म दोन्हींत समान आहेत; त्यामुळे व्हान रोएक या शास्त्रज्ञांच्या मते हे दोन्ही वृक्ष भिन्न जाती नसून *म. लाँगिफोलिया* या एकाच जातीतील दोन प्रकार आहेत, असे समजणे योग्य ठरते; *लाँगिफोलिया* हा एक प्रकार व *लॅटिफोलिया* हा दुसरा प्रकार समजावा. पुढे दिलेल्या वर्णनात *म. इंडिका* व *म. लाँगिफोलिया* अशा दोन जाती मानून स्वतंत्र वर्णने दिली आहेत.

(१) *म. लाँगिफोलिया* : हा मोठा भव्य, सु. २०–२५ मी. उंच, पसरट माथ्याचा सदावर्णी चिकाळ वृक्ष दक्षिण भारतातील असून त्याच्या खोडावरची साल करडी अथवा गर्द तपकिरी व खवलेदार असते. पाने चिवट, सोपर्ण, साधी, काहीशी लांबट व भाल्यासारखी ७·५–१२·५ सेंमी.×२·५–४·५ सेंमी.; तळाकडे निमुळती व विशेषतः फांद्यांच्या टोकांकडे त्यांचे झुबके दिसतात. फुलेही फांद्यांच्या टोकांस तशीच वाढलेली आढळतात; ती अनेक, लहान व फिकट पिवळी सु. १·५ सेंमी. लांब व सुगंधी असतात; संवर्त (पाकळ्यांचश खालचा भाग) तांबूस, लवदार व ४ संदलांचा असून



मोह (*मधुका लाँगिफोलिया*) : (१) फुलांसह फांदी, (२) फूल, (३) पुष्पमुकुट व केसरदले, (४) फुलाचा उभा छेद (संवर्त व किंजपुट), (५) फळ, (६) फळाचा उभा छेद, (७) बी.

पुष्पमुकुट घंटाकृती–नलिकाकार, मांसल व लवकर पडून जाणारा असतो. पाकळ्या ६–१२; केसरदले १६–२० [→फूल]. मृदुफळ सु. ५ सेंमी. लांब, लंबगोल, पिवळे व कोवळेपणी लवदार असते. बिया पिवळ्या, चकचकीत, एक ते दोन, काहीशा चपट्या आणि अपुष्क (गर्भाभोवती अन्नांश नसलेल्या) असतात. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *सॅपोटेसी* अथवा मधूक कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. हा वृक्ष सह्याद्रीवरील मोसमी जंगलात, नद्या व ओढे यांच्या काठांनी सामान्यपणे आढळतो; शिवाय दख्खन आणि द. भारतात अनेक ठिकाणीही त्याचा प्रसार झाला आहे. त्याची वाढ सर्व प्रकारच्या जमिनीत होते व तो काहीशा रुक्ष हवेतही वाढतो. अधिक पाऊस व ओली जमीनही त्याला चालते; मात्र भरपूर प्रकाश आवश्यक असतो. हरिणे, गुरे व बांडगुळे यांचा त्याला उपद्रव होतो. उन्हाळ्यात किंवा हिवाळ्यात त्याची छाटणी करून ठेवलेल्या खुंटावर पुढे नवीन वाढ चांगली होते. मोहाच्या बियांचे तेल व्यापारात महुआ बटर, मोव्रा फॅट, इल्लिपे बटर, बॅसिया फॅट इ. नावांनी प्रसिद्ध आहे. भारताच्या अनेक भागांत मोहाची खाद्य फुले लोकप्रिय आहेत; त्यांपासून मद्यही काढतात. मोहाचे लाकूड बांधकामात वापरतात. पुढे वर्णन केलेल्या मोहाच्या दुसऱ्या जातीच्या बिया, फुले व लाकूड आणि वर वर्णन केलेल्या जातीच्या त्याच वस्तू यांमध्ये उपयुक्ततेच्या दृष्टीने फारसा फरक नसतो.

(२) *म. इंडिका* : (मोहवा; *म. लॅटिफोलिया*; इं. बटर ट्री; मराठी व इतर भाषांतील नावे वर दिल्याप्रमाणे). हा पानझडी वृक्ष सु. १२–१५ मी. उंच असून भारतात बहुतेक सर्वत्र, सु. १,२०० मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशात आढळतो. बहुधा तो शुष्क प्रदेशात खडकाळ किंवा काहीशा रेताड जमिनीत वाढतो. महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, मध्य प्रदेशातील ⇨ *साल-वने* इ. ठिकाणी तो सामान्यपणे आढळतो. उत्तर भारत व द. द्वीपकल्प येथील सपाट भागी तो लावलेला दिसतो. जंगल तोडून लागवडीकरिता मोकळ्या केलेल्या वनात तो राखलेला असतो. खोडाची साल गर्द रंगाची व चिरा पडलेली असून पाने साधारणपणे *म. लाँगिफोलिया*प्रमाणे (७·५–२३ सेंमी.×३·८–११·५ सेंमी.), चिवट, कोवळेपणी लवदार असतात. फुले अनेक, लहान व पाने दाट झुबक्यांनी फांद्यांच्या शेवटी येतात; फुलांचा रंग व आकार वर वर्णन केल्याप्रमाणे असतो. संदले ४, क्वचित ५; पाकळ्या ७–१४ आणि त्यामध्ये २०–३० केसरदलांची तीन मंडले असतात. मृदुफळ सु. ५ सेंमी. लांब, लंबगोल, प्रथम हिरवट नंतर पिवळट लाल किंवा नारिंगी बनते. बिया १–४, पिंगट, लंबगोल, अपुष्क, चकचकीत, २·५–३·७५ सेंमी. लांब असतात. इतर सर्व सामान्य लक्षणे ⇨ *सॅपोटेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे आणि इतर गुणधर्म व उपयोग वर वर्णन केलेल्या जातीतल्याप्रमाणे असतात.

संदर्भ : 1. Cowen, D. V. *Flowering Trees and Shrubs in India*, Bombay, 1965. 2. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI*, New Delhi, 1962. 3. Kirtikar, K. R.; Basu, B. D. *The Indian Medicinal Plants. Vol. II* New Delhi, 1975. 4. Santapu, H. *Common Trees*, New Delhi, 1966.
५. काशीकर, चिं. ग. *भारतीय वनस्पतींचा इतिहास*, नागपूर, १९७४.

पाटील, शा. दा.; परांडेकर, शं. आ.

मोहन राकेश : (८ जानेवारी १९२५–४ डिसेंबर १९७२). प्रख्यात आधुनिक हिंदी नाटककार, कादंबरीकार व कथाकार. जन्म अमृतसर येथे एका सामान्य पंजाबी कुटुंबात. त्यांचे वडील वकील होते, तरी आर्थिक परिस्थिती ओढाताणीची होती. राकेश यांचे आपल्या आईवर नितांत प्रेम होते. जीव गुदमरून टाकणाऱ्या परिस्थितीतून राकेश सतत घराबाहेर जाण्याचा प्रयत्न करीत. त्यांच्या नाटकांतील व कथासाहित्यातील पुष्कळच पात्रे अशी घराबाहेर जाऊ पहाणारी, पलायन करणारी परंतु पुन्हा घराकडे परतणारी आढळतात. जन्मभर

राकेश 'घर' या गोष्टीसाठी आसुसलेले होते; मात्र त्यांना ते कधीच आपलेले नाही. ही खंत त्यांच्या लेखनात केंद्रस्थानी आहे.

राकेश यांचे आरंभीचे शिक्षण अमृतसरला झाले व नंतर उच्च शिक्षणासाठी ते लाहोरला गेले. ओरिएंटल कॉलेजमधून संस्कृत घेऊन ते एम्.ए. झाले. पुन्हा हिंदी घेऊन प्रथम श्रेणीत त्यांनी एम्.ए. केले. मुंबईस प्राध्यापक म्हणून काम सुरू केले; पण मन रमेना, ते कंटाळून सिमल्याला गेले. त्यांचे दोन विवाह असफल ठरले; मात्र तिसरा (अनिताशी) काहीसा सफल ठरला. त्यांनी स्थायी स्वरूपाची नोकरी कधीच केली नाही. त्यांचा स्वभाव परस्परविरोधी वैशिष्ट्यांनी बनलेला होता. लिखाणाच्या बाबतीत मात्र ते फार जागरूक आणि निष्ठावंत होते. त्यांची स्वतःच्या लेखनाविषयीची बांधीलकी इतकी जबर होती, की त्यासाठी ते कोणताही त्याग करायला व प्रचंड परिश्रमासाठी तयार असत. त्यांच्या प्रकाशित महत्त्वाच्या कृती अशा : कथासंग्रह : *इन्सान के खंडहर* (१९५७), *नये बादल* (१९५७), *जानवर और जानवर* (१९५८), *फौलाद का आकाश* (१९६६), *रोये रेशे* (१९६८); कादंबऱ्या : *अंधेरे बंद कमरे* (१९६१), *न आनेवाला कल* (१९६८), *अन्तराल* (१९७३); नाटके : *आषाढ का एक दिन* (१९५८), *लहरों के राजहंस* (१९६७), *आधे अधूरे* (ध्वनी नाटक १९७१), *पैरे तले की जमीन* (मोहन राकेश यांचे कमलेश्वरांनी पूर्ण केलेले नाटक १९७५); *आखिरी चट्टान तक* (प्रवास वर्णन १९६७). त्यांच्या सर्व कथा संकलित करून *पहचान* (१९७२), *क्वार्टर* (१९७२) आणि *वारिस* (१९७४) या तीन खंडांत प्रकाशित केल्या गेल्या आहेत.

मोहन राकेश यांची पूर्ण नाटके संख्येने केवळ तीन असली, तरी हिंदी नाट्यक्षेत्रात गुणवत्तेने व प्रयोगक्षम लेखनामुळे ते 'प्रसादां'नंतर महत्त्वाचे नाटककार मानले जातात.

*आषाढ का एक दिन*चा नायक कालिदास असला, तरी आधुनिक माणसाच्या एकटेपणाची, जीवनातल्या मुकोमल व तरल संवेदनांचा भीषण वास्तवाच्या आगीत होम होण्याची शोकान्त कथा या नाटकात केंद्रस्थानी आहे. राजाश्रयाच्या (सुरक्षितता, प्रतिष्ठा आणि भौतिक शक्ती) पाठीमागे लागून सर्जनशील माणसाच्या भावनात्मक आणि मूल्यात्मक जीवनाची राखरांगोळी होते, त्याची व्यथा यात सांगितली आहे. मल्लिका आणि कालिदास यांच्या दर्दभऱ्या प्रेमकहाणीत अनेक जीवनसत्यांचा व अनेकार्थी आशयाचा व्यक्त झालेला हा अनुभव अतिशय करुणरम्य आहे. भीषण नियतीने मल्लिका व कालिदास यांच्या निष्पाप जीवनाचा केलेला मर्मभेद नाटकाला फार मोठी उंची देतो. *लहरों के राजहंस* नाटकाचा आशय व *आषाढ का एक दिन* याचा आशय यांत पुष्कळ साम्य आहे. या नाटकाचा आधार अश्वघोषाचे *सौंदरानन्द* काव्य आहे; पण त्यातून व्यक्त होणारा आशय आधुनिक युगातील आहे. *आधे अधूरे*मध्ये राकेशजींनी सामाजिक वातावरणाचा उपयोग करून जीवनासंबंधी काही महत्त्वाचे प्रश्न मांडले. माणसाचा परिस्थितीशी होणारा निरर्थक संघर्ष आणि माणसाच्या वाट्याला सदैव येत असलेले भावनात्मक संबंधांचे करंटेपण, एकटेपणाची बोचक जाणीव, कंटाळवाणेपणा यांवर या नाटकाची उभारणी झाली आहे. या नाटकात त्यांनी नाट्यरूपासंबंधी सूक्ष्म प्रयोगही केले आहेत. आधुनिक मध्यमवर्गीय कुटुंबातले कित्येक ताण या नाटकातील पात्रांतून प्रभावीपणे मांडले गेले आहेत. आजच्या जीवनातला सर्वग्रासी असंतोष या सर्वच नाटकांत ताकदीने व्यक्त होतो. राकेशांच्या जवळजवळ सर्वच साहित्यावर अस्तित्ववादी विचारसरणीचा प्रभाव पडलेला आढळतो. *पैरे तले की जमीन*मध्ये ही अस्तित्ववादी विचारसरणी अधिक स्पष्टपणे व्यक्त होते. एक पूल तुटल्यामुळे 'ट्रिस्ट क्लब ऑफ इंडिया'मध्ये जमलेल्या स्त्री-पुरुषांच्या प्रतिक्रियांतून व संबंधातून आधुनिक जगातील संकटांचा प्रतीकात्मक आविष्कार केला आहे. राकेशनी अनेक एकांकिकांतही वेगवेगळे प्रयोग केले आहेत. त्यांची प्रयोगशील वृत्ती नाटक या प्रकारातच अधिक आढळते.

राकेश यांच्या तीन कादंबऱ्या व सु. ४० कथा प्रसिद्ध झाल्या. *अंधेरे बंद कमरे* या कादंबरीत त्यांनी मध्यमवर्गीय स्त्री-पुरुषांच्या संबंधातले विलक्षण ताण साकार केले आहेत. *अंधेरे बंद कमरे*मध्ये मध्यमवर्गीय जीवनाचा पट विस्तृत आहे. पुढे तो *न आनेवाला कल* आणि *अन्तराल*मध्ये छोटा होत जातो; पण राकेश यांची कलात्मकता अधिक सूक्ष्म होते, तीव्रता वाढते, जीवनाचे विसंगत, निरर्थक व यातनामय रूप अधिक बारकाव्यांनी व्यक्त होते.

हिंदी कथेला नवकथेचे रूप देण्याचा १९५५–६० च्या आसपास ज्यांनी प्रयत्न केला, त्यांत मोहन राकेश यांचे नाव प्रामुख्याने पुढे येते. राकेश यांची कथा कादंबरीप्रमाणेच मध्यमवर्गाच्या नागर संवेदनेचे चित्रण करते. त्यांची कथा माणसाच्या गुंतागुंतीच्या मनोव्यापाराचा सामर्थ्याने वेध घेते. *सारिका* पत्रिकेचे संपादन करीत असताना कथेसंबंधी राकेशनी केलेले लेखनही त्यांच्या प्रगल्भ जाणिवेचे दर्शन घडवते.

भटक्या राकेशनी *आखिरी चट्टान तक*मध्ये केलेले प्रवासवर्णनही महत्त्वाचे आहे. दक्षिण भारताच्या प्रवासाची ही संस्मरणे आहेत. निसर्ग, माणसे यांबद्दल राकेश यांना असलेले कुतूहल यात व्यक्त झाले आहे. उण्यापुऱ्या अठ्ठेचाळीस वर्षांच्या आयुष्यात राकेश यांनी हिंदी नाटक, कादंबरी व कथा यांत घातलेली भर फार मोलाची ठरली आहे.

संदर्भ : १. बनाल, पुष्पा, *मोहन राकेश का नाट्य साहित्य*, दिल्ली, १९७६. २. शर्मा, जगदीश, *मोहन राकेश की रंग-सृष्टि*, दिल्ली, १९७५.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

मोहनलाल सुखाडिया विद्यापीठ : राजस्थान राज्यातील एक विद्यापीठ. 'उदयपूर विद्यापीठ' (स्था. १९६३) या नावाने प्रसिद्ध असलेल्या विद्यापीठाचे राजस्थानचे माजी मुख्यमंत्री कै. मोहनलाल सुखाडिया यांच्या स्मरणार्थ १९८३ मध्ये नामांतर करण्यात आले. नियामक मंडळ आणि कार्यकारी समिती रद्द होऊन त्या जागी व्यवस्थापन मंडळ स्थापण्यात आले आहे. कृषी व शिक्षणशास्त्र ह्या शाखांतील महाविद्यालयांसाठी वेगवेगळ्या स्वतंत्र विद्यापरिषदा स्थापन करण्यात आल्या आहेत.

विद्यापीठात एकूण ७,९५३ विद्यार्थी शिकत होते (१९८३-८४). विद्यापीठाच्या मध्यवर्ती ग्रंथालयात ८६,९५३ ग्रंथ व २२० नियतकालिके होती (१९८३-८४). याच वर्षाचे विद्यापीठाचे उत्पन्न सु. १०.०० कोटी रु. व खर्च १०.९२ कोटी रु. होता.

पहा : उदयपूर विद्यापीठ.

मिसार, म. व्यं.

मोहनसिंग 'माहिर' : (२० ऑक्टोबर १९०५ – ? १९७८). प्रख्यात आधुनिक पंजाबी कवी. जन्म सध्याच्या पाकिस्तानातील मर्दान येथे. शिक्षण पंजाबमध्येच एम्.ए.; एम्.ओ.एल्. अमृतसर येथील खालसा महाविद्यालयात फार्सी व उर्दूचे विभागप्रमुख म्हणून त्यांनी काही काळ नोकरी केली. तथापि १९३९ मध्ये ही नोकरी सोडून ते लाहोरला गेले व तेथे त्यांनी *पंज दर्या* नावाचे पंजाबी मासिक स्वतःच्या संपादकत्वाखाली काढले. इंग्रजी, फार्सी व उर्दू काव्याचा त्यांचा व्यासंग सखोल होता. फाळणीनंतर लाहोर सोडून ते अमृतसरला व नंतर जलंदरला गेले व तेथून *पंज दर्या* काढू लागले. १९६४ मध्ये संपादन सोडून देऊन ते पूर्णवेळ लेखन व्यवसाय करू लागले. लुधियाना येथील पंजाब कृषी विद्यापीठात १९७० ते ७७ ह्या काळात त्यांची गुणश्री प्राध्यापक म्हणून नियुक्ती झाली.

पंजाबी साहित्य अकादेमीचे ते आद्य 'फेलो' (१९६६) म्हणून नियुक्त झाले होते. तसेच ह्या अकादेमीचे ते सन्मान्य सरचिटणीसही होते. साहित्य अकादेमी पुरस्कार (*वड्डावेला*–१९५९), पंजाब शासन पुरस्कार (*जन्द्रे*), सोव्हिएत लँड नेहरू पुरस्कार (१९६८), पंजाब विद्यापीठ पुरस्कार (*नानकायन*–१९७२) इ. बहुमानाचे पुरस्कारही त्यांना लाभले.

आधुनिक पंजाबी कवितेच्या क्षेत्रात मोहनसिंगांना अत्यंत मानाचे व वैशिष्ट्यपूर्ण स्थान आहे. नवे अनुरूप शब्द तयार करून ते आपल्या काव्याच्या संगीतमय लयीत कलात्मकतेने गुंफण्याची कला त्यांना चांगली अवगत होती. आधुनिक पंजाबीतील सर्वच समकालीन कवींवर त्यांचा गहिरा प्रभाव पडलेला आहे. त्यांच्या कवितेतील आशय नेहमीच वैश्विकतेच्या व बहुमुखतेच्या गुणांनी युक्त असतो.

मोहनसिंग यांचा खरा पिंड स्वच्छंदतावादी कवीचा आहे. त्यांच्या तरुण पत्नीच्या आकस्मिक निधनानंतर ते काव्यलेखनाकडे वळले. स्वच्छंदतावाद हा त्यांच्या कवितेतील अविभाज्य घटक असून त्यामुळेच त्यांच्या कवितेस अनोखी अशी कलात्मक उंची प्राप्त होते.

सावे पत्तर (१९३६–म. शी. हिरवी पाने) ह्या त्यांच्या पहिल्या संग्रहाने त्यांना पंजाबातील अतिशय लोकप्रिय कवी म्हणून मान्यता व प्रतिष्ठा मिळवून दिली. अत्यंत साधी सरळ भाषा, संगीतमयता आणि प्रवाहीपणा ही त्यांच्या कवितेची ठळक वैशिष्ट्ये होत. आपल्या कवितेतून त्यांनी नव्या वृत्तांचा व छंदांचा वापर तर केलाच; पण पंजाबीतील जुन्या, पारंपरिक छंद-वृत्तांनाही नवे सौंदर्यपूर्ण घाट प्राप्त करून दिले. *कुसुंम्डा* (१९३६) हा त्यांचा दुसरा काव्यसंग्रह प्रसिद्ध होताच त्यांची एक श्रेष्ठ कवी म्हणून पंजाबीत प्रतिमा कायम झाली. वर्ड्स्वर्थचा त्यांच्यावर प्रभाव दिसून येतो. आधुनिक पंजाबी काव्यात नवे प्रवाह आणण्याचे श्रेय त्यांच्याकडेच जाते. व्यक्तिगत अभिव्यक्तीचे प्रभावी साधन म्हणून जरी त्यांनी कवितेचा वापर केला असला, तरी त्याच सोबत जनसमूहाच्या भावनांना अभिव्यक्ती देणारे प्रातिनिधिक कवी म्हणूनही त्यांचे स्थान महत्त्वपूर्ण आहे.

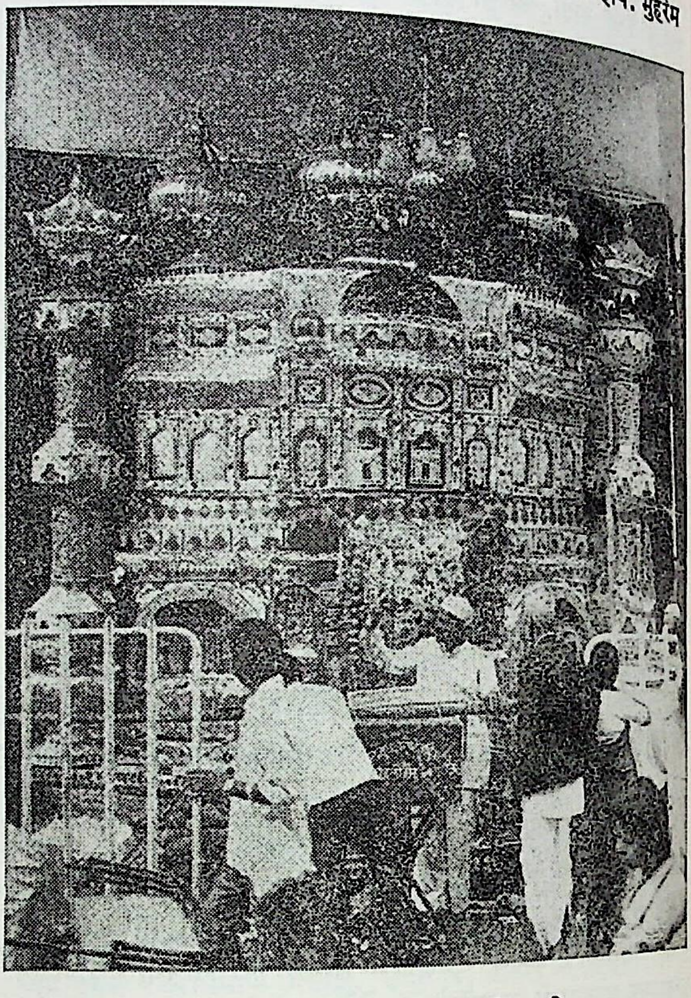
⇨ *वारिस शाह*च्या 'हीर' प्रमाणेच मोहनसिंगांची कविता अगदी खालच्या वा सामान्य माणसासही सहज आकलन होते. विचारांची स्पष्टता, प्रासादिकपणा, शब्दांचा योग्य व नेमका वापर करण्यात ते निष्णात आहेत. एक श्रेष्ठ व प्रतिभासंपन्न कवी म्हणून कुठल्याही काव्यप्रकाराचा वा छंदाचा ते आपल्या रचनेत अत्यंत समर्थ व कलात्मकपणे वापर करू शकतात. उत्कृष्ट भावगीतरचनाकार म्हणूनही त्यांचा लौकिक आहे. विविध वयोगटांतील व विभिन्न बौद्धिक पातळी असलेल्या लोकांचे त्यांची कविता पुरेपूर रंजन करून त्यांना समाधान देते. त्यांची कविता स्मरणसुलभही आहे.

रंगमंचावरील कवी म्हणून त्यांनी आपल्या काव्यलेखनाची सुरुवात केली. वाढत्या वयाबरोबर त्यांची कविता अधिक गंभीर व सामाजिक जाणिवांनी युक्त बनली. त्यांच्या दृष्टिकोनातील हे समाजवादी स्थित्यंतर सहज लक्षात येते. ते निसर्गावर उत्कट प्रेम करणारे कवी होते. मध्यंतरी ते प्रतीकवादाकडे वळले व त्यांनी रचनेचे अनेक यशस्वी प्रयोगही केले. परंपरेला अनुसरूनही त्यांनी काही नवे प्रयोग केले आणि ते कमालीचे यशस्वी होऊन ते पुन्हा परंपरा बनले. गझल, काफी, रुबाई, वार इ. प्रकारांतही त्यांनी पंजाबी कविता रचण्याचे प्रयोग केले. शेवटी शेवटी ते क्रांतीचे उद्गाते कवी बनले आणि त्यांचा दृष्टिकोनही अधिक प्रगतिशील बनला. प्रेमाच्या त्याच त्या विषयांचे चर्वितचर्वण करणे तर त्यांनी कायमचे बंद केले आणि शेतकरी व कामगारांच्या लढ्यांबाबत, त्यांच्या दुःखांबाबत, हालअपेष्टांबाबत त्यांनी काव्यलेखन केले.

चार हंझू (१९३४), *अधवाटे* (१९४१), *कच-सच* (१९५०), *आवाजां*, *वड्डावेला*, *निक्की निक्की वाशना*, *जैमिर*, *जन्द्रे*, *नानकायन* इ. त्यांच्या उल्लेखनीय कृती होत.

के. जगजित सिंह (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

मोहरम (मुहर्रम) : इस्लामी कालगणनेचा पहिला मास. 'मुहर्रम'चा शब्दशः अर्थ 'पवित्र' असा आहे. 'पवित्र कुराणा'त (९·३६–३७) संकेतित केल्याप्रमाणे चार पवित्र मासांपैकी (मुहर्रम, शव्वाल, जिल्काद व जिल्हज्ज) मुहर्रम हा एक पवित्र मास होय. मुहर्रम



बाहुली हौद ताबूत : बुधवार पेठ, पुणे.

पहिल्या तारखेपासून सुरू होऊन दहा दिवसापर्यंत चालतो. मुहर्रमच्या दहाव्या दिवसाला आशूरा म्हणतात. शिया लोक सुतकाचे दिवस म्हणून हे दिवस पाळतात. कारण मुहंमद पैगंबरांचे नातू हजरत इमाम हुसैन हे आशूरेच्या दिवशी यजीद मुवावियाकडून हुतात्मे झाले. त्यांची दुःखद स्मृती म्हणून पहिले नऊ दिवस ताजिये वा ⇨ *ताबूत* बसवून ते या दहाव्या दिवशी विसर्जित करतात. हजरत अली, हजरत हसन व हजरत हुसैन या हुतात्मात्रयीच्या हौतात्म्यास इस्लामी इतिहासात असाधारण महत्त्व आहे. आशूरा मुहर्रमचा पवित्र दहावा दिवस म्हणून आणि मुहर्रम हा सृष्टी उत्पत्तीचा महिना म्हणून सुन्नी मुसलमानांना पवित्र वाटतो. मुहंमद पैगंबरांनी आपल्या अनुयायांना आशूरा या दिवशी उपवास करण्यास व प्रार्थना करण्यासंबंधी आदेश दिला. तसेच या दिवशी स्नान करणे, स्वच्छ कपडे घालणे, डोळ्यात सुर्मा लावणे, अत्तर–सुगंध लावणे हे श्रेयस्कर असल्याचे सांगितले आहे. शत्रूंशी शांततेचा तह करणे, सत्संग राखणे, अनाथांना आश्रय देणे व दानधर्म करणे यासंबंधीही त्यांनी आज्ञा केली. प्रेषितांनी आशूरेच्या उपवासाची विशेषेकरून महती सांगितलेली आहे.

आजम, मुहंमद

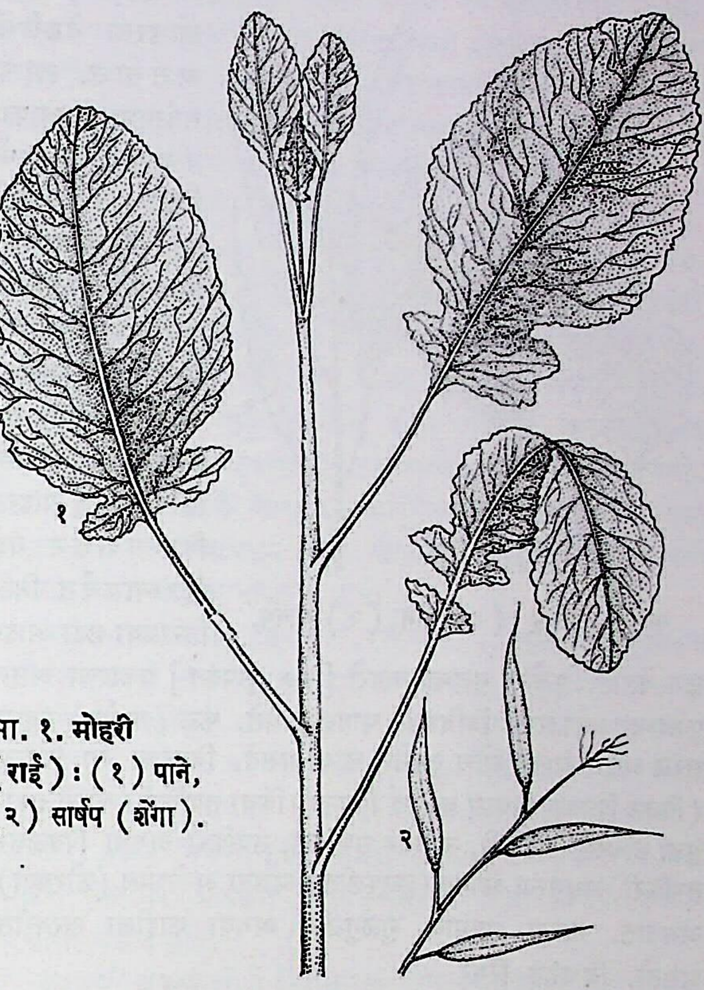
मोहरी : मराठी भाषेत 'मोहरी' या सर्वसाधारण नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या पिकांच्या गटात पुढील निरनिराळी पिके भारतात

लागवडीत आहेत : (१) मोहरी (राई), (२) सरसू (अथवा सरसव अथवा शिरस), (३) तोरिया (अथवा सरस) व (४) काळी मोहरी. सरसूमध्ये पिवळी व तपकिरी असे प्रमुख प्रकार लागवडीत आहेत. यांपैकी मोहरी, सरसू व तोरिया या पिकांची लागवड उत्तर भारतात मोठ्या प्रमाणावर केली जाते व त्यांच्या बियांपासून खाण्यासाठी त्या भागात मोठ्या प्रमाणावर वापरात असलेले स्थिर तेल काढण्यात येते व ते बाजारात 'सरसोंका तेल' अथवा 'कडुआ तेल' या नावाने ओळखले जाते. पंजाब, राजस्थान, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, बिहार, ओरिसा, प. बंगाल आणि आसाम या राज्यांतील जवळजवळ निम्म्या लोकांची तेलाची गरज वरील तीन पिके भागवितात. काळी मोहरी (हिं. बनारसी राई) उ. प्रदेश, पंजाब आणि द. भारतात मर्यादित प्रमाणावर लागवडीत आहे. तिचा खाद्य तेलाच्या उत्पादनासाठी उपयोग केला जात नाही. अन्नपदार्थात मसाल्यासाठी व फोडणीसाठी बियांचा वापर केला जातो व त्यांपासून काढण्यात येणारे बाष्पनशील (बाष्परूपाने उडून जाणारे) तेल औषधी उद्योगात महत्त्वाचे आहे. या सर्व वनस्पती क्रुसीफेरी (ब्रॅसिकेसी) कुलातील व *ब्रॅसिका* प्रजातीतील आहेत. प्रस्तुत नोंदीचे शीर्षक 'मोहरी' हे मोहरी व वर उल्लेख केलेल्या तत्सम पिकांसाठी आहे.

ब्रॅसिका प्रजातीतील तैलोत्पादक जाती मूळच्या समशीतोष्ण कटिबंधातील असून त्यांची उष्ण व उपोष्ण कटिबंधीय प्रदेशांत हिवाळी हंगामात लागवड केली जाते. मोहरी व तत्सम पिकांच्या प्राचीनत्वाबद्दल दुमत नाही; परंतु त्यांच्या उगमस्थानाविषयी मात्र निश्चित माहिती उपलब्ध नाही. त्यांचा औषधासाठी उपयोग फार प्राचीन काळापासून माहीत असावा असे दिसते. ग्रीक व रोमन लोक मोहरीचा वापर औषधासाठी व स्वयंपाकात मसाला किंवा तोंडी लावण्यासाठी करीत. आयुर्वेदातील (चरक, सुश्रुत इ.) संहिता व निघंटूमध्ये सरसूचे वर्णन आहे.

भारत, चीन, पाकिस्तान, जपान, पोलंड, कॅनडा, जर्मनी, फ्रान्स व स्वीडन हे 'रेपसीड' या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या मोहरी आणि तत्सम पिकांच्या उत्पादनाचे प्रमुख देश आहेत. तेलाच्या उत्पादनाच्या बाबतीत चीनचा प्रथम क्रमांक असून जगातील रेपसीड तेलापैकी सु. ३६% तेलाचे उत्पादन त्या देशात होते. भारतातील तैलोत्पादक पिकांमध्ये मोहरी गटातील पिकांचा दुसरा क्रमांक आहे (पहिला भुईमुगाचा आहे). १९८०-८१ मध्ये या पिकाखाली भारतातील क्षेत्र सु. ४० लक्ष हेक्टर व उत्पादन सु. २२·४७ लक्ष टन होते. देशातील तेलबियांखालील क्षेत्राच्या सु. २६ % क्षेत्र या पिकाखाली होते. १९५०-५१ सालाशी तुलना करता १९८०-८१ सालात या पिकाखालील क्षेत्र दुपटीने वाढले. एकूण क्षेत्रापैकी निम्म्यापेक्षा जास्त क्षेत्र उ. प्रदेशात होते. राज्यवार क्षेत्र (उतरत्या क्रमाने) पुढीलप्रमाणे होते (आकडे लक्ष हेक्टरचे) : उत्तर प्रदेश २२·८०, राजस्थान ३·६२, हरियाणा ३·०१, आसाम २·१३, मध्य प्रदेश २·१२, ओरिसा १·६२, प. बंगाल १·३२, पंजाब १·३२, गुजरात १·१९, बिहार ०·८१, जम्मू आणि काश्मीर ०·४०. इतर राज्यांत फारच थोडे क्षेत्र होते. महाराष्ट्रात ते फक्त ४,००० हेक्टर होते.

शास्त्रीय वर्णन व विशेष माहिती : (१) मोहरी : (हिं. गु. राई; इं. इंडियन मस्टर्ड; लॅ. ब्रॅ. *जुंसिया*; कुल-क्रूसीफेरी, ब्रॅसिकेसी). या वर्षायू (एकाच हंगामात जीवनक्रम पूर्ण होणाऱ्या) ⇨ *ओषधी* वनस्पतीची उंची निरनिराळ्या प्रकारांत १ मी.पासून २ मी.पर्यंत असते. फांद्या पुष्कळ; पाने १५ ते ३० सेंमी. लांब, साधी, सवृंत (देठ असलेली), केशहीन अथवा लवदार असतात; खोडाच्या तळाकडील पाने वरच्या पानापेक्षा मोठी व वीणाकृती (टोकास मोठे खंड व खाली लहान अपूर्ण खंड अशा आकाराची) असून टोकाकडील खंड गोलाकार असतो. वरच्या भागातील पाने आयत-कुंतसम (भाल्यासारखी) असून तळाकडे अरुंद शंक्वाकृती आणि शेंड्याकडे टोकदार असतात. फुलोरा [गुलुच्छ; → पुष्पबंध] पिवळट रंगाचा असतो.



आ. १. मोहरी (राई) : (१) पाने, (२) सार्षप (शेंगा).

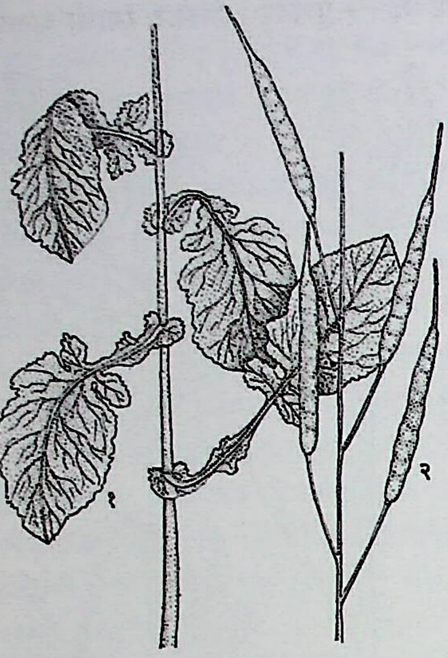
फळ [सार्षप; → फळ] शुष्क, लांबट शेंगेसारखे, १·२५ ते ५ सेंमी. लांब, सरळ उभे असून त्याची चोच आखूड व मजबूत असते. फळात लहान गोल, तपकिरी अथवा गर्द तपकिरी व अश्लेष्मल (कोरड्या) बिया असतात. बियांवर जाळीदार सूक्ष्म रेषा असतात. फुले लहान असून फुलांची संरचना आणि इतर शारीरिक लक्षणे ⇨ *क्रुसीफेरी* कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. ही स्वयंफलित जाती आहे.

बियांत ३०–३८% स्थिर तेल व ०·४५% बाष्पनशील तेल असते. स्थिर तेल खाद्य असून ते फार तिखट असते; परंतु त्याला सरसूच्या अथवा तोरियाच्या तेलाप्रमाणे खवट वास नसतो. तेलाचे सर्वसाधारण उत्पन्न सरसूपेक्षा कमी असते.

हे पीक स्वतंत्र अथवा वाटाण्याबरोबर मिश्र पीक म्हणून घेतले जाते. मिश्र पिकात वाटाण्याच्या झाडांना मोहरीच्या झाडांचा आधारासाठी उपयोग होतो. मोहरीचे लागवडीतील अनेक प्रकार आहेत. ठेंगणे प्रकार उंच प्रकारांपेक्षा लवकर तयार होतात.

(२) सरसू : (अ) पिवळी सरसू : (लॅ. ब्रॅ. *कँपेस्ट्रिस* प्रकार *यलो सरसू*), (आ) तपकिरी सरसू (लॅ. ब्रॅ. *कँपेस्ट्रिस* प्रकार *ब्राउन सरसू*) आणि **(३) तोरिया :** (लॅ. ब्रॅ. *कँपेस्ट्रिस* प्रकार *तोरिया*). सरसू (पिवळी व तपकिरी) आणि तोरिया ही पिके ब्रॅ. *कँपेस्ट्रिस* या जातीचे निरनिराळे प्रकार असल्यामुळे त्यांत फार महत्त्वाचे असे आकृतिक भेद नाहीत. यासाठी त्यांचे शास्त्रीय वर्णन एकत्र दिले आहे. मुख्य भेद पेरणीपासून कापणीपर्यंतच्या काळाचा अथवा बियांच्या रंगाचा आहे. तोरिया लवकर म्हणजे ८५ ते १०० दिवसांत तयार होते. सरसूला ११० ते १५० दिवस लागतात. या पिकांत बियांच्या रंगावरून पिवळा, तपकिरी अथवा काळा असे प्रकार आहेत. वनस्पतींची उंची तोरियामध्ये ०·५ मी.पासून

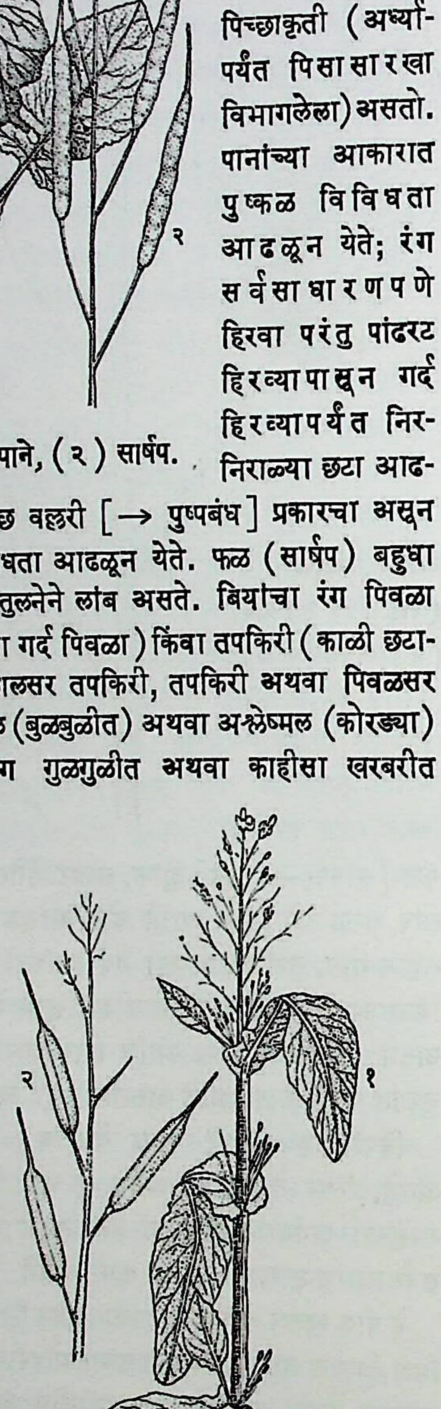
पिवळ्या सरसूमध्ये १·७५ मी.पर्यंत असते. खोडावर मेणासारख्या पदार्थाचा पातळ थर असतो. पाने साधी, एकाआड एक, सकर्णिक (कानाच्या खालच्या भागाप्रमाणे) आणि खोडाला वेढलेली असतात. त्यांचा सर्वसाधारण आकार वीणाकृती व अर्ध-पिच्छाकृती (अर्ध्यापर्यंत पिसासारखा विभागलेला) असतो. पानांच्या आकारात पुष्कळ विविधता आढळून येते; रंग सर्वसाधारणपणे हिरवा परंतु पांढरट हिरव्यापासून गर्द हिरव्यापर्यंत निरनिराळ्या छटा आढळून येतात.



आ. २. सरसू : (१) पाने, (२) सार्षप.

फुलोरा गुलुच्छ वल्लरी [→ पुष्पबंध] प्रकारचा असून फुलांच्या आकारात विविधता आढळून येते. फळ (सार्षप) बहुधा सरळ असून त्याची चोच तुलनेने लांब असते. बियांचा रंग पिवळा (फिकट पिवळा, पिवळा वा गर्द पिवळा) किंवा तपकिरी (काळी छटायुक्त लालसर तपकिरी, लालसर तपकिरी, तपकिरी अथवा पिवळसर तपकिरी) असून त्या श्लेष्मल (बुळबुळीत) अथवा अश्लेष्मल (कोरड्या) असतात. त्यांचा पृष्ठभाग गुळगुळीत अथवा काहीसा खरबरीत असतो. बियांत स्थिर तेलाचे प्रमाण ३५-४८% असते.

सरसू हे भारतातील फार महत्त्वाचे तैलोत्पादक पीक असून त्याची लागवड विशेषेकरून बंगाल, बिहार व उ. प्रदेशात करतात. तपकिरी सरसू हा प्रकार पंजाबमध्ये सर्वत्र लागवडीत आहे. इतरत्र हा प्रकार क्वचितच आढळून येतो. पिवळी सरसू उ. प्रदेश, प. बंगाल आणि बिहारमध्ये सर्वत्र व पंजाबमध्ये काही प्रमाणात लागवडीत आहे. त्याची लागवड सामान्यपणे गव्हाच्या अथवा सातूच्या पिकात मिश्र पीक म्हणून केली जाते.



आ. ३. तोरिया : (१) पाने, (२) सार्षप.

(३) काळी मोहरी : (हिं. बनारसी राई, काली सरसू; इं. ब्लॅक मस्टर्ड, ट्रू मस्टर्ड; लॅ. *ब्रॅ. नायग्रा*) हा मोहरीचा प्रकार संपूर्णपणे स्वयंवंध्य (प्रजोत्पादनात अन्य व स्वजातीय व्यक्तीची आवश्यकता असणारा) आहे. वनस्पतीची उंची १·२ ते २·३ मी. असून फांद्या अनेक असतात. पाने साधी, १० ते २० सेंमी. लांब, एकाआड एक व लवदार असतात. तळाकडील पाने मोठी, सवृंत आणि वीणाकृती असतात. शेंड्याकडील पाने लहान व अखंडित असतात. फुलोरा गुलुच्छ मंजरी [→ पुष्पबंध] असून फुले लहान (०·८ ते १·२५ सेंमी. व्यासाची) व गर्द पिवळी असतात. फळ सार्षप, ०·६ ते १·२५ सेंमी. लांब असून ते आराकृती (आरीसारखे अरुंद व लांब) आणि गाठाळ असून त्याची चोच लहान असते. पक्व फळे (शेंगा) फुलोऱ्याच्या अक्षाला खेटून असतात व त्यांत ३ ते १० फार लहान (१ ग्रॅम वजनात १,००० ते १,४००) गोल अथवा अंडाकृती, गर्द तपकिरी अथवा काळ्या श्लेष्मल बिया असतात. बाहेरच्या आवरणाखाली बियांचा रंग पिवळा असतो आणि त्यात ३३% स्थिर तेल व ०·६८ ते १·२% बाष्पनशील तेल असते. मोहरी, सरसू व तोरिया यांच्या बियांच्या तुलनेने काळ्या मोहरीचे बी पुष्कळच लहान असते.

आ. ४. काळी मोहरी : (१) पाने, (२) सार्षप.

काळ्या मोहरीची लागवड मर्यादित प्रमाणात उ. प्रदेश, पंजाब, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक व तमिळनाडू या राज्यांत बागायती पीक म्हणून केली जाते. तिचा खाद्य तेलाच्या उत्पादनासाठी विशेष वापर केला जात नाही. लोणच्यासारख्या पदार्थांत व भाजी-आमटीमध्ये फोडणीसाठी वापर केला जातो आणि औषध उद्योगात वापरले जाणारे बाष्पनशील तेल ऊर्ध्वपातनाने (वाफ करून व मग ती थंड करून घटक अलग करण्याच्या प्रक्रियेने) काढण्यात येते. हे तेल अत्यंत दाहक असून त्वचेला त्याचा स्पर्श झाल्यास फोड येतात व फार आग होते. त्यात ५० पट अल्कोहॉल मिसळून मर्दन औषधाच्या रूपाने प्रतिक्षोभक आणि चर्मरक्तकर (कातडी लाल करणारे) म्हणून उपयोग करतात. फुप्फुसांच्या विकारांवरही बाहेरून लावण्यासाठी या औषधाचा उपयोग करतात.

या वनस्पतीचा भारतात प्रवेश तुलनेने अलीकडील काळात झाला असे मानण्यात येते. यूरोपात ती तेराव्या शतकापासून लागवडीत आहे व तेथे ती तणासारखी वाढते. परदेशात या मोहरीची पूड पांढऱ्या मोहरीच्या (*ब्रॅ. आल्बा*) पुडीत मिसळून 'टेबल मस्टर्ड' या नावाने खाद्यपदार्थांना चव आणण्यासाठी वापरतात. ही पूड द्राक्षाच्या रसात (मस्ट) मिसळतात व यावरून मोहरीला मस्टर्ड हे इंग्रजी नाव प्राप्त झाले (*ब्रॅ. आल्बा*ची लागवड भारतात होत नाही). याशिवाय मोहरीच्याच प्रजातीतील *ब्रॅ. नेपस* आणि *ब्रॅ. कँपेस्ट्रिस* या जातींच्या वनस्पतींना अनुक्रमे 'रेप' व 'टर्निप रेप' या नावांनी ओळखले जाते आणि त्यांची लागवड यूरोप व कॅनडात होते [रेप या शब्दाची उत्पत्ती लॅटिन भाषेतील रेपम = टर्निप (सलगम) या शब्दावरून झाली आहे]. त्यांच्या बियांना रेपसीड आणि तेलाला रेपसीड ऑइल या संज्ञा आहेत. व्यापक अर्थाने जगाच्या निरनिराळ्या भागांत पिकणाऱ्या *ब्रॅसिका* प्रजातीतील तैलोत्पादक पिकांना रेप व

त्यांच्या बियांना रेपसीड या सर्वसामान्य नावाने ओळखले जाते. वनस्पतिविज्ञानदृष्ट्या जरी ही पिके *ब्रॅसिका* प्रजातीतील (निरनिराळ्या) तुल्य जाती अथवा प्रकारातील असली, तरी त्या सर्वांपासून निघणारे तेल जवळजवळ सारख्या स्थिरांकांचे (गुणधर्म दर्शक आकडे सारखे असलेले) व रासायनिक संघटनाचे असते आणि ते रेप ऑइल किंवा रेपसीड ऑइल या नावाने व्यापारात ओळखले जाते. संयुक्त राष्ट्रांच्या अन्न व शेती संघटनेमार्फत प्रसिद्ध होणाऱ्या जागतिक आकडेवारीत अशा सर्व पिकांचा रेपसीड या नावाने निर्देश केला जातो. जगातील एकूण खाद्य तेलाच्या उत्पादनापैकी १०–१२% तेल रेपसीडपासून काढलेले असते.

भारतात व्यापारी भाषेत सरसू, तोरिया व तारामिरा या पिकांचा रेपसीड व राई (मोहरी) या पिकाचा मस्टर्ड या नावांनी उल्लेख केला जातो.

सुधारित प्रकार : मोहरी, सरसू व तोरिया या पिकांचे सुधारित प्रकार निरनिराळ्या राज्यांसाठी उपलब्ध आहेत व नवीन प्रकारांची त्यांत भर पडत आहे. मोहरीचे वरुणा, आर. एल. १८, प्रकाश, टी १६ व टी ५९; सरसूचे पुसा कल्याणी, व्ही. एच. एम. १, बी ९ व सुफला आणि तोरियाचे टाईप ९, आय. टी. एस, लाही टी ३६ व एम २७ हे काही सुधारित प्रकार उत्तर भारतात लागवडीसाठी शिफारस करण्यात आले आहेत.

हवामान व जमीन : मोहरी आणि तत्सम पिके उष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधांतील आहेत; परंतु चांगल्या वाढीसाठी थंड हवामान आवश्यक असते. भारतात त्यांची लागवड सप्टेंबर-ऑक्टोबरपासून फेब्रुवारी-मार्च या कालावधीत केली जाते. तोरियाला फार थंड हवामान मानवत नसल्यामुळे ते सप्टेंबरच्या मध्याला पेरून डिसेंबरमध्ये कापणीला येते.

ही पिके हरभरा, मसूर, जवस, गहू व सातू या रब्बी पिकांबरोबर मिश्र पीक म्हणून घेण्यात येतात किंवा भात, मका वा कडधान्यांच्या हलक्या प्रकारांच्या कापणीनंतर स्वतंत्र पीक म्हणून घेतात. दक्षिण भारतात, विशेषतः कर्नाटकात, काळी मोहरी नाचणीच्या पिकात मिश्र पीक म्हणून अथवा स्वतंत्र पीक म्हणून घेतात.

ही पिके हलक्या ते भारी गाळवट जमिनीत चांगली येतात.

मशागत : या पिकांची पूर्व मशागत सर्वसाधारणपणे गव्हाच्या पिकाप्रमाणे करण्यात येते. जमीन ४–६ वेळा नांगरून भुसभुशीत करण्यात येते. मिश्र पिकासाठी दर हेक्टरी १·७ ते २·२५ किग्रॅ. व स्वतंत्र पिकासाठी ४·५ ते ६·७ किग्रॅ. बी लागते. मिश्र पीक घेण्यात येते त्या वेळी मोहरीची पिके एकाआड एक ओळींमध्ये १·३ ते २ मी. अंतरावर पेरतात अथवा संपूर्ण शेतात बी फोकून पेरतात. स्वतंत्र पीक म्हणून घ्यावयाचे झाल्यास मोहरी, तोरिया व तपकिरी सरसू ही पिके दोन ओळींत ४५ सेंमी. अंतरावर व पिवळी सरसू ३० सेंमी. अंतरावर पेरतात.

खते व आंतरमशागत : निरनिराळ्या पिकांना पुढीलप्रमाणे दर हेक्टरी नायट्रोजनाचे प्रमाण फायदेशीर असल्याचे आढळून आले आहे : तोरिया ३४ किग्रॅ., सरसू ४५ ते ५७ किग्रॅ. व मोहरी ५७ ते ६८ किग्रॅ. तिन्ही पिकांना पाणी देणे फायदेशीर असते आणि विशेषतः मोहरीच्या पिकाला पाणी दिल्याने उत्पन्नात चांगली वाढ होते. पेरणीनंतर १५ दिवसांनी रोपांची विरळणी करतात. त्यानंतर जरूरीप्रमाणे खुरपणी व दोन वेळा कोळपणी करतात.

रोग व किडी : रोग : या पिकांवर करपा हा सर्वांत महत्त्वाचा रोग आहे. *आल्टर्नेरिया ब्रॅसिकी* कवकामुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतीमुळे) शेंगासह झाडाच्या सर्व हिरव्या भागांवर हा रोग आढळून येतो. सामान्य हवामानाच्या परिस्थितीत हा रोग शेंगावरच विशेष नुकसानकारक ठरतो. रोगाचे प्रमाण तीव्र असल्यास शेंगा धरण्यापूर्वीच संपूर्ण झाड वाळते. रोगाची तीव्रता फार असल्यास खोडाचा वरचा भाग आणि शेंगा वाळतात. रोगट शेंगांतील दाण्यांवरही रोगाचे ठिपके आढळून येतात. ४:४:५० कसाचे बोर्डो मिश्रण झाडावर फवारल्यामुळे रोगाची तीव्रता कमी होते. या रोगाशिवाय मोहरी पिकांवर पाच कवकजन्य, दोन व्हायरसजन्य व एक सूक्ष्मजंतुजन्य रोग आढळून येतात; परंतु अपवादात्मक परिस्थिती वगळता सर्वसाधारणपणे या रोगांपासून विशेष नुकसान होत नाही.

कीड : *काळी माशी* : (मस्टर्ड सॉ फ्लाय; लॅ. *ॲथॅलिया पॉक्झिमा*). ही कीड मोहरी व तत्सम पिके आणि क्रुसीफेरी कुलातील इतर वनस्पतींवर आढळून येते. काही वर्षी या किडीमुळे पिकाची पुन्हा पेरणी करणे आवश्यक होते. देशाच्या सर्व भागांत ही कीड आढळून येते. माशीची मादी पानांमध्ये अंडी घालते. त्यातून निघणारी सुरवंटासारखी अळी पाने खाते. किडीचे कोश जमिनीत असतात. क्षेत्र लहान असल्यास अळ्या हाताने वेचून मारणे हा खात्रीचा उपाय आहे. मोठ्या क्षेत्रात कोळपणी केल्याने माशीचे कोश उघडे पडल्याने ते पक्षी व अन्य प्राणी यांच्याकडून खाल्ले जातात. पिकावर ३% बीएचसी पिसकारल्याने चांगला परिणाम होतो.

(२) *मावा* : (लॅ. *लिपॅफिस एरिसिमी*). क्रुसीफेरी कुलातील सर्व पिकांवर ही कीड फार नुकसानकारक आहे; परंतु मोहरी व तत्सम पिकांचे या किडीमुळे सर्वांत जास्त नुकसान होते. निकोटीन सल्फेट (४०%) १ : ८०० या प्रमाणात पाण्यात मिसळून अथवा ०·१% बीएचसी पायस अथवा ०·०५% मॅलॅथिऑन फवाऱ्याने किडीचे चांगल्या प्रकारे नियंत्रण होते. यांशिवाय इतर ६-७ प्रकारच्या किडी मोहरी पिकांवर आढळून येतात; परंतु त्यांपासून विशेष नुकसान एखाद्या वर्षीच होते.

कापणी व मळणी : निरनिराळी पिके वेगवेगळ्या वेळी कापणीसाठी तयार होतात. तोरिया ८५ ते १०० दिवसांत तयार होणारे पीक असल्यामुळे ते डिसेंबरच्या दुसऱ्या पंधरवड्यात अथवा जानेवारीच्या पहिल्या पंधरवड्यात तयार होते. मोहरी पेरणीपासून ११० ते १६० दिवसांत कापणीसाठी येते व त्याची कापणी फेब्रुवारीपासून मार्चपर्यंत चालू असते. पिवळी सरसू १२० पासून १६० दिवसांत व तपकिरी सरसू १०५ ते १४५ दिवसांत तयार होतात. झाडे पिवळी झाल्यावर विळ्याने कापणी करतात व उन्हात २ दिवस वाळू देतात. नंतर लाकडी दांड्याने शेंगा बडवून दाणे वेगळे करतात आणि वाऱ्यावर उफणणी करून स्वच्छ करतात.

उत्पन्न : सर्वसाधारणपणे हेक्टरी उत्पन्न ३९० किग्रॅ. मिळते. तोरियाचे सर्वांत कमी व राईचे सर्वांत जास्त उत्पन्न मिळते. चांगल्या मशागतीखाली तोरियाचे हेक्टरी उत्पन्न ५०५ ते ७५० किग्रॅ., सरसूचे ८९५ ते १,१२० किग्रॅ. आणि मोहरीचे १,१२० ते १,३४५ किग्रॅ. मिळते.

रासायनिक संघटन : मोहरीच्या बियांत जलांश ९%, प्रथिने ९%, वसा (स्निग्ध पदार्थ) ४०%, कार्बोहायड्रेटे २४%, तंतू २% आणि इतर घटक ४% असतात.

मोहरीचे तेल : मोहरी, सरसू व तोरिया यांच्या बियांपासून काढलेले तेल भारतात मोहरीचे तेल या नावाने व्यापारात ओळखले जाते. काळ्या मोहरीचा खाद्य तेलासाठी वापर करण्यात येत नसल्यामुळे मोहरीच्या तेलात त्याचा समावेश होत नाही. यूरोपात काळी मोहरी (*ब्रॅ. नायग्रा*) व पांढरी मोहरी (*ब्रॅ. आल्बा*) यांच्या बियांपासून निष्कर्षणाने काढलेल्या तेलात मोहरीच्या बियांचे तेल (मस्टर्ड सीड ऑइल) व त्याच्याचपासून ऊर्ध्वपातनाने काढलेल्या तेलाला मोहरीचे तेल (मस्टर्ड ऑइल) अशा संज्ञा आहेत.

भारतात मोहरीचे तेल काढण्यासाठी घाणी (लाकडी व लोखंडी), संयंत्र (एक्स्पेलर), द्रवीय दाब यंत्र आणि विद्रावक निष्कर्षण [→ तेले व वसा] या पद्धतींचा अवलंब केला जातो. घाणीतून तेल काढण्याची पद्धत भारतात फार पुरातन असून लाकडी घाणीतून ३०–३२% व लोखंडी घाणीतून ३३ ते ३५% तेल मिळते. संयंत्रातून ३४ ते ३८% तेलाचे उत्पादन मिळते; परंतु तेलाला तिखट वास नसतो.

अशुद्ध तेल रंगाने फिकट पिवळे असते. खाद्य तेल म्हणून उपयोगाखेरीज मोहरीच्या तेलाचा वापर अंगाला चोळण्यासाठी व चोळण्याच्या (मालीश) औषधात केला जातो. हलक्या प्रतीचे तेल दिव्यासाठी वापरण्यात येते. मोहरीच्या बियांचा उपयोग मसाला म्हणून आणि विशेषतः लोणच्यामध्ये मोठ्या प्रमाणावर होतो. पेंड जनावरांना खाऊ घालण्यात येते. हलक्या प्रतीच्या पेंडीचा उपयोग खतासाठी आणि जमिनीची संरचना सुधारण्यासाठी करण्यात येतो.

मोहरीच्या पिकात बऱ्याच वेळा पिवळा धोतरा वाढलेला आढळून येतो. तो वेळीच काढला न गेल्यास त्याचे बी मोहरीच्या बियांत मिसळले जाते. काही वेळा हे मिश्रण २–५% पर्यंतसुद्धा आढळून येते व त्याच्या तेलाची मोहरीच्या तेलात भेसळ होते. धोतऱ्याचे तेल खाण्यात आल्यास त्यापासून प्रकृतीस अपाय होतो [→ धोतरा].

मोहरीचे तेल महाग असल्यामुळे भारतात त्याचा वापर उद्योगधंद्यात मर्यादित प्रमाणात होतो. परदेशात त्याचा मुख्य उपयोग वंगणासाठी, ग्रीज तयार करण्यासाठी व पोलाद धंद्यात पोलादाला पाणी देण्यासाठी करतात. रबर, नायलॉन व प्लॅस्टिक धंद्यांत, तसेच मऊ साबणाच्या निर्मितीसाठीही या तेलाचा वापर करतात. वंगणासाठी वापरावयाच्या तेलात हवा मिसळून त्याची श्यानता (दाटपणा) वाढवितात.

मोहरी व तत्सम पिकांच्या कोवळ्या पानांचा भाजीसाठी उपयोग केला जातो. सरसूच्या पानांची भाजी उत्तर भारतात फार आवडीने खातात. पाल्याचा उपयोग जनावरांना खाऊ घालण्यासाठी करतात. यासाठी तपकिरी सरसू सर्वांत चांगली समजण्यात येते.

तारामिरा : (हिं. तारामिरा; इं. रॅकेट; लॅ. *एरुका सटायव्हा*). हे मोहरीसारखे पीक असून त्याची खाद्य तेलासाठी रुक्ष प्रदेशात, विशेषतः उत्तर प्रदेशाच्या मीरत, मथुरा व आग्रा या जिल्ह्यांत आणि पंजाबात लागवड होते. त्याला खत देत नाहीत. ऑक्टोबरच्या अखेरपासून नोव्हेंबरच्या अखेरपर्यंत पेरतात. यूरोपात या वनस्पतीचा सॅलडकरिता उपयोग करतात.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. I,* Delhi, 1948. 2. I. C. A. R., *Handbook of Agriculture,* New Delhi, 1966. 3. Singh, Dharampal, *Rape and Mustard,* Hyderabad, 1958.

क्षीरसागर, ब. ग.; परांडेकर, शं. आ.; गोखले, वा. पु.

मोहिनीआट्टम् : केरळमधील एक पारंपरिक शास्त्रीय नृत्यप्रकार. ⇨ *कथकळि नृत्य*देखील केरळमधीलच आहे; पण तो केवळ पुरुषांनीच नाचायचा, तांडव (उद्धत प्रणाली) युक्त नृत्यनाट्यप्रकार आहे; तर मोहिनीआट्टम् म्हणजे केवळ स्त्रियांनीच करायचा लास्य (सुकुमार प्रणाली) युक्त नर्तनप्रकार आहे. पुराणामध्ये अमृतमंथन व भस्मासुर वध या कथांमध्ये विष्णूने मोहिनीचे–अतिशय लावण्यवती स्त्रीचे–रूप घेतल्याचा उल्लेख आहे. या कथांच्या संदर्भात या शैलीकडे पाहिले असता, मोहिनीआट्टम् या शब्दातील मोहिनी हा शब्द मोहकतेचा द्योतक वाटतो. 'आट' किंवा 'आट्टम्' म्हणजे नृत्य. या नृत्यशैलीस ही मोहकता, त्यामधील अंगाच्या वैशिष्ट्यपूर्ण अशा गोलाकार व अर्धगोलाकार हालचालींमुळे प्राप्त होते. चेहऱ्यामध्येही 'उत्क्षिप्त शिर' (किंचित एका बाजूस झुकलेले डोके) व 'साची दृष्टी' (तिरका कटाक्ष) यांमुळे हाच परिणाम साधला जातो.

त्रावणकोरच्या ⇨ *स्वाती तिरुनल* महाराजांचा काळ (१८१३–४६) हा या नृत्यशैलीचा उत्कर्षकाल मानला जातो. राजाश्रय संपुष्टात आल्यानंतरच्या काळात म्हणजे गेल्या शतकाच्या उत्तरार्धात मात्र या मोहक नृत्यशैलीतील कलात्मक भाग लोप पावून तिने उत्तान शृंगारिक, बेगडी रूप धारण केले होते. तिच्या या अधोगतीच्या काळात तिचे बरेचसे मूळ शास्त्रीय रूप परंपरेतून नष्टप्राय झाले. परंतु विसाव्या शतकात सुप्रसिद्ध केरळीय कवी ⇨ *वळ्ळत्तोळ नारायण मेनन* यांनी या कलेचे पुनरुज्जीवन केले. त्यांनी चेरुतुरुत्ती येथे 'केरल कलामंडलम्' ही संस्था स्थापन करून ज्या लुप्त कलांना पुन्हा प्रकाशात आणले, त्यांपैकी मोहिनीआट्टम् हे एक होय. जवळजवळ नाहीशी झालेली मूळ शास्त्रीय शैली ज्यांना थोडीफार अवगत आहे, अशा कल्याणी अम्मा, चिन्नम्मू अम्मा यांसारख्या स्त्रिया

मोहिनीआट्टम्ची मूळ नृत्यावस्था

शोधून आणून त्यांच्याकरवी चांगल्या घराण्यातील नवीन मुलींना मोहिनीआट्टम्चे शास्त्रीय शिक्षण देण्याची व्यवस्था त्यांनी करविली. या शैलीस पुनर्प्रतिष्ठा प्राप्त करून देण्यात कवी वळ्ळत्तोळ यांचा वाटा मोठा आहे.

आज या शैलीत ⇨ *भरतनाट्यम् नृत्या*प्रमाणेच 'नृत्त' (शुद्ध नर्तन) व 'नृत्य' (अभिनयासहित नर्तन) यांचा सुंदर समन्वय आढळतो. अभिनयात हस्तांचा वापर सर्वसाधारणपणे भरतनाट्यम्सारखाच असला, तरी त्यात कथकळीमधील हस्तमुद्रांचा प्रभाव दिसतो. त्याचप्रमाणे फक्त या शैलीतच वापरले जाणारे हस्तही बरेच आहेत. नृत्तामध्ये मोहिनीआट्टम्चे खास स्वतःचे असे अंगचलन, चारी, व अडवू (प्रारंभिक हालचाली व पदन्यास) आहेत. कमरेच्या वरील अंगाची सातत्याने होणारी आकर्षक गोलाकार हालचाल हा या शैलीचा विशेष म्हणता येईल. *बलरामभरतम्*सारख्या केरळीय 'देशी' ग्रंथात या हालचालींविषयी बरीच माहिती उपलब्ध आहे. 'चोलकट्', 'गणपती', 'पंदडी', 'मुखचालम्', 'कर्कला', 'दंडकम्', 'अष्टपदी' या मोहिनीआट्टम्मधील काही वैशिष्ट्यपूर्ण पारंपरिक नृत्यरचना होत. यांशिवाय भरतनाट्यम्मध्ये केल्या जाणाऱ्या 'वर्णम्', 'पदम्', 'जावळी', 'तिल्लाना' इ. सर्व कर्नाटक संगीतनृत्यरचनादेखील सर्वसाधारणपणे या शैलीत मोहिनीआट्टम्मध्ये हल्ली नाचल्या जातात.

कर्नाटक संगीताचा वापर होत असला, तरी 'सोपानम्' ह्या केरळीय संगीतबाजाचा प्रभाव परंपरागत मोहिनीआट्टम्‌च्या संगीतावर अधिक असावा. मलयाळम्‌प्रमाणेच संस्कृत भाषेतील रचनाही मोहिनीआट्टम्‌मध्ये बऱ्याच प्रमाणात वापरल्या जातात.

मोहिनीआट्टम् नर्तकीचा पोषाखही खास केरळी पद्धतीचा असतो. कमरेभोवती पांढऱ्या तलम कापडाचे, कांजी केलेले, पुढील बाजूस बऱ्याच चुण्या असलेले घोळदार वस्त्र साडीप्रमाणे गोल गुंडाळलेले असते. गडद लाल अथवा हिरव्या रंगाची चोळी व त्यावर अनेक प्रकारची कंठभूषणे रुळत असतात. कानात मोठमोठी कर्णफुले, केसांचा डोक्याच्या एका बाजूस गोल अंबाडा, त्यावर पांढऱ्या शुभ्र फुलांचा गजरा असा साधाच पण आकर्षक पोशाख या नर्तकीचा असतो.

वाद्यवृंदात भरतनाट्यम्‌प्रमाणेच तालम् वाजविणारा 'नट्टुवन्' ('नट्टुवनार' अथवा सूत्रधार) व गायिकेचा समावेश असतो. पूर्वी 'येडक्कै' (काठीने वाजविण्याचे चर्मवाद्य), 'मुखवीणा' (सुंद्रीप्रमाणे फुंकून वाजविण्याचे वाद्य) इ. साथीच्या वाद्यांचा समावेश असे. अलीकडे मृदंग, वीणा, व्हायोलिन इ. वाद्ये असतात.

चिन्न कुट्टी अम्मा, चिन्नम्मू अम्मा या जुन्या काळातील नर्तकींप्रमाणेच 'कलामंडलम्' कल्याणी अम्मा ह्या सुप्रसिद्ध मोहिनीआट्टम् नर्तकी होत. भारताच्या अन्य प्रदेशांत तसेच परदेशातही ही शैली नावारूपास आणण्याचे श्रेय शांता राव, रागिणी देवी, इंद्राणी रेहमान इ. नर्तकींना आहे. अलीकडच्या काळात कनक रेळे ह्या सुप्रसिद्ध मोहिनीआट्टम् नर्तकी होत. या शैलीबाबत त्यांनी बरेच मौलिक संशोधन करून, त्यावर लिखाण केले आहे.

केरळमधील 'कलामंडलम्' खेरीज, त्रिवेंद्रम येथील 'सोपानम्' ही संस्थादेखील मोहिनीआट्टम् शैलीची योग्य वाढ आणि प्रसार होण्याच्या दृष्टीने प्रयत्नशील आहे. मुंबई येथील 'नालंदा नृत्यकला महाविद्यालया'तही मोहिनीआट्टम्‌चे शास्त्रीय शिक्षण दिले जाते, तसेच मुंबई विद्यापीठाच्या नृत्यविषयक पदवी परीक्षेस बसण्याचीही सोय उपलब्ध आहे.

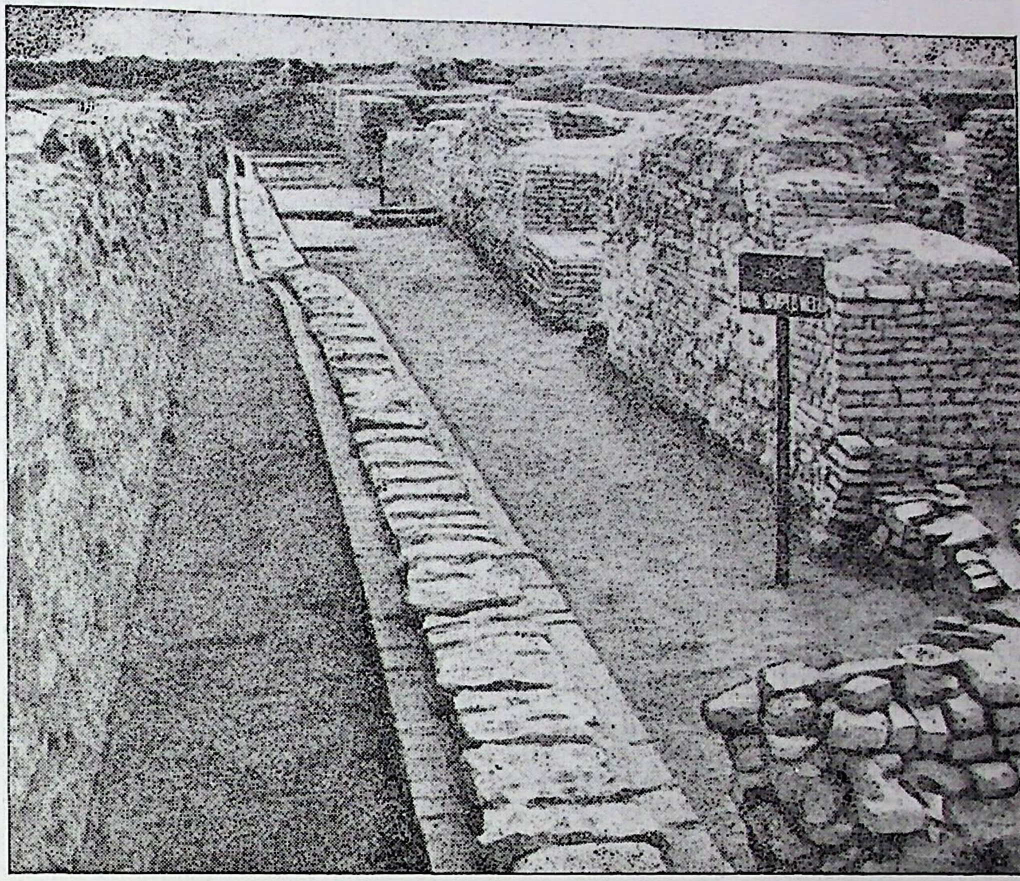
संदर्भ : Marg Publications, *Marg, Vol. XXVI, No. 2,* Bombay, March 1973.

भिडे–चापेकर, सुचेता

मोहें-जो-दडो : पाकिस्तानातील सिंधू संस्कृतीचे सुप्रसिद्ध स्थळ. हे स्थळ सिंधच्या लार्काना जिल्ह्यात असून तेथील टेकाडांना मृतांची टेकाडे असे म्हणतात. मोहें-जो-दडो ह्या शब्दाचा अर्थ असाच आहे. १९२२ साली बॅनर्जी यांनी ह्या स्थळाचे ताम्रपाषाणयुगीन महत्त्व ओळखले. ह्यानंतर १९२७ सालापर्यंत जॉन मार्शल यांनी येथे उत्खनन केले. १९२७–३१ ह्या काळात मकाय ह्यांनी आणि नंतर मॉर्टीमर व्हीलर यांनी १९५० साली येथे उत्खनन केले.

मोहें-जो-दडो येथे हडप्पा संस्कृतीचे अवशेष ५ किमी.च्या परिघामध्ये विखुरलेले आहेत. ह्या अवशेषांचे कोट व नागरी वस्ती असे दोन विभाग करता येतात. कोटाच्या भागातील उत्खननामध्ये मातीच्या विटांचा चौथरा सापडला व त्यावर कोटाची वास्तू उभारलेली आढळून आली. शहराच्या संरक्षणाकरिता ठिकठिकाणी भाजलेल्या पक्क्या विटांचे बुरूज बांधलेले होते. या बुरूजांचा उपयोग टेहेळणीकरिता होत असावा, हे उघड आहे.

कोटाच्या आत नागरी वस्ती होती. ह्या नागरी वस्तीच्या एकंदर सात अवस्था उत्खननात उघडकीस आल्या. नागरी वस्ती हडप्पाप्रमाणे आखीव व योजनाबद्ध मांडणीची होती. हडप्पापेक्षा येथील वस्ती जास्त योजनात्मक असल्याचा पुरावा उत्खननामधून स्पष्ट होतो.



नगर रचना, एक उत्खनित दृश्य, मोहें-जो-दडो.

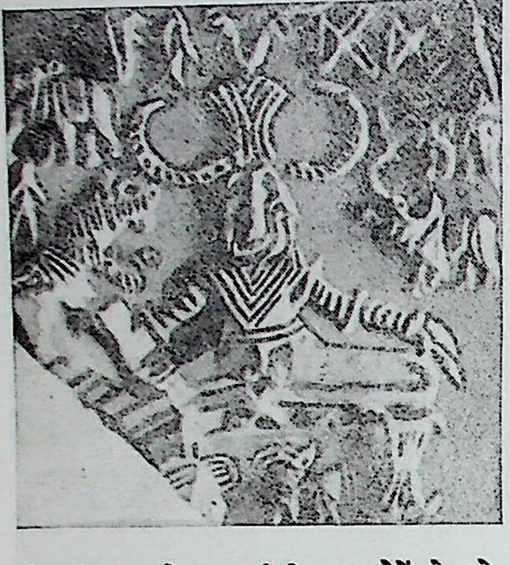
रस्ते सु. ९ मीटर रुंद असून मुख्य रस्ते पूर्व-पश्चिम आणि उत्तर-दक्षिण असे आखण्यात आलेले होते. रस्ते एकमेकांना काटकोनात छेदीत असल्याने मोहें-जो-दडोची वस्ती निरनिराळ्या काटकोन-चौकोनी विभागांत विभाजित केलेली आढळली.

घरांचा दरवाजा मुख्य रस्त्याकडे न येता छोट्या गल्लीकडे येईल, अशा तऱ्हेने ती बांधलेली होती. ही घरे भट्टीत भाजलेल्या पक्क्या विटांची असून प्रत्येक घरात कमीत कमी तीन खोल्या, एक स्नानगृह व स्वयंपाकघर असल्याचे दिसून आले. काही काही घरे दुमजली असून वरच्या मजल्यावर जाण्याकरिता स्वतंत्र जिनाही होता.

मोहें-जो-दडोची आरोग्यव्यवस्था उत्कृष्ट होती तसेच जलनिःसारणाची व्यवस्था शास्त्रशुद्ध होती. गटारे उत्कृष्ट बांधणीची असून ती मुख्य गटाराला जोडलेली होती. गटारातील सांडपाणी व घाण लवकर वाहून जावी म्हणून गटारांना ठिकठिकाणी पायऱ्या केलेल्या होत्या. ही सर्व गटारे उघडी नसून विटांनी झाकलेली होती.

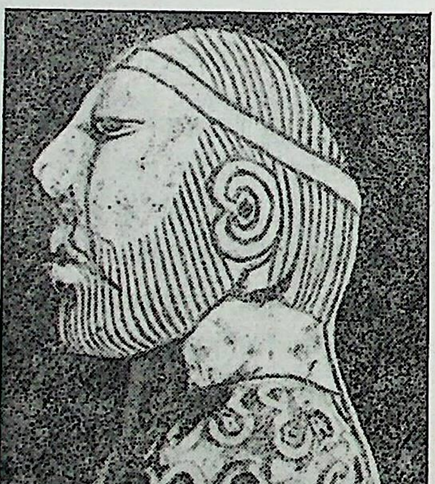
नागरी वस्तीच्या घरांशिवाय मोहें-जो-दडोला सापडलेले सार्वजनिक स्नानगृह अद्वितीय मानता येईल. ११ मी. लांब व ७ मी. रुंद आणि २·५ मी. खोल ह्या मोजमापाचे हे स्नानगृह विटांत बांधलेले असून त्याभोवती व्हरांडा व कपडे बदलण्यासाठी स्वतंत्र खोल्या बांधलेल्या होत्या. पाणी झिरपू नये म्हणून विटा जिप्सममध्ये बसवलेल्या होत्या. स्नानगृहाशिवाय धान्याचे एक प्रचंड गुदाम, ७१ मी. लांब व २३ मी. रुंद अशी अनेक खोल्या असलेली बहुधा विद्यालयाची इमारत, अनेक स्तंभांचा सभागृहाकरता वापरण्यात येणारा मोठा मंडप आणि

एकसारख्या खोल्या असलेल्या मजुरांच्या चाळी ही वास्तुवैशिष्ट्ये उल्लेखण्यासारखी आहेत. वस्तीचे सात कालखंड झाले तरी वस्तीची रचना व वैशिष्ट्ये जशीच्या तशीच राहिली. यावरून मोहें-जो-दडो येथे शिस्तबद्ध व वंशपरंपरागत आलेली सत्ता असावी, असा कयास बांधता येतो. हडप्पा व मोहें-जो-दडो ही दोन्हीही नागरी संस्कृतीची केंद्रे असल्याने एकाच सत्तेच्या त्या दोन राजधान्या असाव्यात, असे काही विद्वानांचे मत आहे.



शृंगधारी तथाकथित पशुपतीची मुद्रा, मोहें-जो-दडो.

मोहें-जो-दडो येथील रहिवासी उत्कृष्ट गुलाबी रंगाच्या मडक्यांचा वापर करीत असत. येथे सापडलेल्या मडक्यांचे आकार व त्यांवरील काळ्या रंगातील चित्रकाम हडप्पाप्रमाणेच आहे. येथे सापडलेल्या मुद्रा विविध प्रकारच्या असून त्यांवर हरतऱ्हेचे विचित्र प्राणी व गेंड्यासदृश दलदलीच्या प्रदेशांत राहणारी जनावरे चित्रित केलेली आहेत. काही मुद्रांवर पशुपतीचे चित्रण असावे, असे एक मत मांडले जाते. मोहें-जो-दडो येथील मुद्रांवर चित्रित केलेला वास्तवपूर्ण वळू प्रख्यात आहे. इतक्या प्रचंड प्रमाणावर मडकी व विटा भाजण्याकरिता लागणारे जळण जवळच उपलब्ध असल्याशिवाय एवढी मोठी नागरी वास्तुबांधणी शक्य नसल्याने मोहें-जो-दडो येथे पूर्वी जवळपास जंगल असावे, म्हणजेच त्या काळी सध्यापेक्षा वेगळे हवामान असावे, असाही कयास करता येतो. मोहें-जो-दडोचे रहिवासी हरतऱ्हेचे सोन्याचे अलंकार वापरीत असत. याशिवाय हरतऱ्हेचे मूल्यवान दगडांचे, स्टिअटाइट व फियान्सचे मणीही वापरत होते. काही काही दगडी मण्यांवर पांढरा अगर काळा रंग भरून नक्षी काढल्याचे आढळून आले. यांशिवाय मातीची हरतऱ्हेची खेळणी व मूर्ती प्रचलित होत्या. त्यांतील काही खेळणी अशी आहेत की त्यांत दोरा अगर काडी घातल्यास त्या खेळण्यांची मान हलविता येते. मातीच्या मूर्ती विविध असून त्यांची नाके माती ओली असताना चिमटीत धरून ओढलेली आढळतात. यावरून त्यांचे डोळे व अलंकार चिकटवलेले दिसून येतात. याशिवाय तांब्याची छिन्नी, कुऱ्हाड, चाकू, सुरा, गिरमिट इ. हत्यारे व तांब्याची भांडीही वापरात होती. उत्खननात कुठेही घोडा व घोड्याची खेळणी आढळून आली नाहीत.



ब्राँझचा पुतळा

मोहें-जो-दडो येथे शिस्तबद्ध दफनपद्धती आढळत नाही; परंतु याचा अर्थ असा नव्हे की येथील लोक प्रेते जाळून टाकीत असत. मोहें-जो-दडोचा अजूनही काही भाग अनुत्खनित राहिला आहे. हडाप्पा संस्कृतीच्या हडप्पा व लोथल ह्या केंद्रांत जशी दफने सापडली आहेत, तशीच दफने मोहें-जो-दडोला आणखी उत्खनन केल्यास सापडण्याची शक्यता नाकारता येत नाही.

मोहें-जो-दडो येथील वस्तीचा नाश कसा झाला, याबद्दल विद्वानांत एकमत नाही. मोहें-जो-दडो येथे घरांमध्ये आणि रस्त्यांमध्ये जी अनेक प्रेते सापडली आहेत, त्यांवरून व्हीलर यांच्या मते मोहें-जो-दडो येथे फार मोठी कत्तल झाली असावी. काही प्रेते तर जिन्यामध्येही सापडली. यावरून हल्ला करणाऱ्या आर्यांनी मोहें-जो-दडो येथे अचानक हल्ला करून कत्तल केली असावी असे, व्हीलर म्हणतात. मोहें-जो-दडोसारख्या नगरीचा विध्वंस केल्यानेच इंद्रास पुरंदर अशी संज्ञा मिळाली, असेही सुचविले जाते; परंतु हे मत सर्वमान्य नाही.

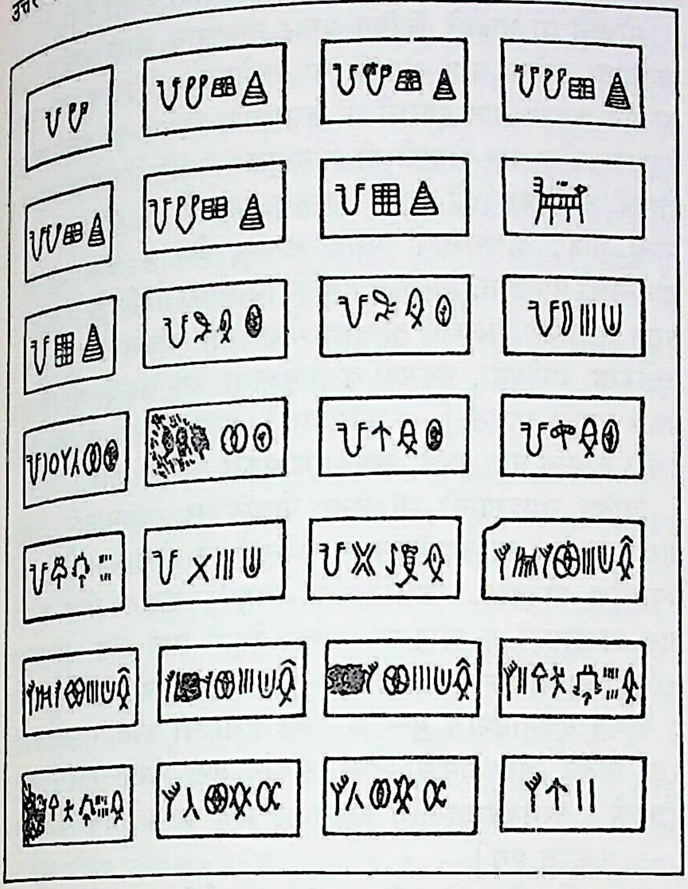
मोहें-जो-दडोचा कालखंड कार्बन-१४ पद्धतीने निश्चित करता आलेला नाही. परंतु एका अवशेषाच्या पृथक्करणानुसार कार्बन-१४ अन्वये मोहें-जो-दडोच्या उत्तरकालातील वस्तीचा कालखंड इ. स. पू. १७०७ ± ११५ असा आलेला आहे; परंतु मोहें-जो-दडो येथे सापडलेल्या मुद्रा, रंगीत नक्षीकाम केलेले व फियान्सचे मणी, ब्राँझच्या कुऱ्हाडी यांचा मध्यपूर्वेतील निरनिराळ्या स्थळांच्या उत्खननांत सापडलेल्या सदृश पुराव्याशी मेळ घालता मोहें-जो-दडो येथील संस्कृतीचा काळ इ. स. पू. तिसरे सहस्रक असा स्थूलमानाने सांगता येतो.

संदर्भ : 1. Chaudhari, N. C. *Mohenjo-daro and the Civilization of Ancient India with Reference to Agriculture*, Cacutta, 1937. 2. Childe, V. G. *New Light on the Most Ancient East*, London, 1958. 3. Mackay, E. J. H. *Further Excavations at Mohenjo-daro, 2 Vols.*, New Delhi, 1938. 4. Majumdar, R. C. Ed. *The Vedic Age*, Bombay, 1970. 5. Marshall, Sir John, *Mohenjodaro and the Indus Civilization, 3 Vols.*, London, 1932. 6. Possehl, Gregory L. Ed. *Ancient Cities of the Indus*, New Delhi, 1979.

देव, शां. भा.

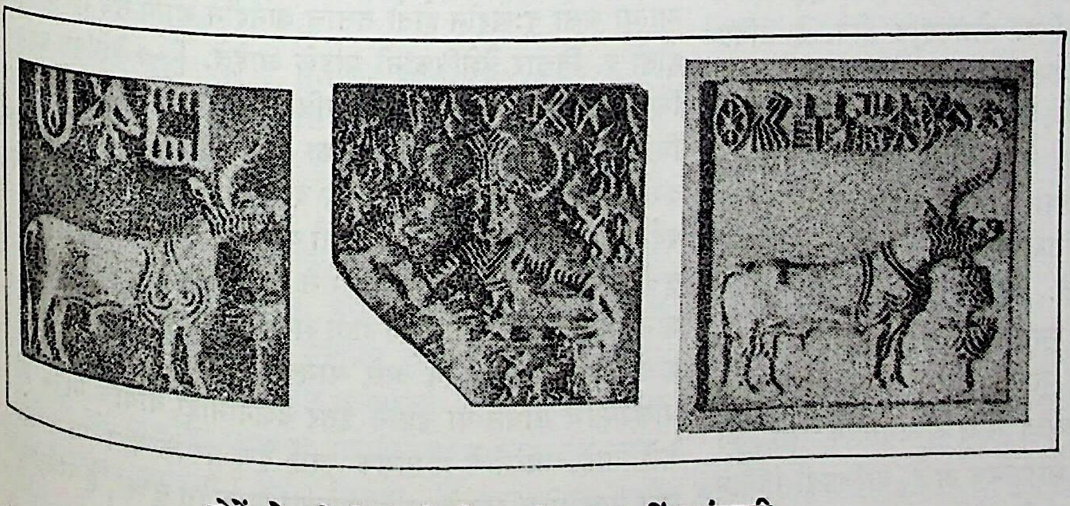
मोहें-जो-दडो लिपि : मोहें-जो-दडो लिपी भारत आणि पाकिस्तानमधील ज्ञात असलेली सर्वांत प्राचीन लिपी आहे. पाकिस्तानमध्ये मंगमरी जिल्ह्यातील हडप्पा आणि सिंध प्रांताच्या लार्कान जिल्ह्यातील मोहें-जो-दडो या गावी ही लिपी असलेल्या अनेक मुद्रा सापडल्या आहेत. १९२२ मध्ये जॉन मॉर्शल यांनी दोन्ही ठिकाणी उत्खनन केले. या उत्खननांतून एका ब्राँझयुगीन संस्कृतीचा नव्याने आविष्कार झाला. सिंधूच्या खोऱ्यातील लोकांना लेखनकला अवगत होती, हे या उत्खननांवरून समजले; म्हणूनच या लिपीला 'सिंधु लिपि' किंवा 'मोहें-जो-दडो लिपि' असे नामाभिधान प्राप्त झाले. १९३४ साली जी. आर्. हंटर यांनी ही लिपी वाचण्याचा प्रयत्न केला. एल्. ए. वॅडेल यांनी या लिपीचा सुमेरियन लिपीशी संबंध जोडला आणि तीत वेदांतील वीरांची नावे असल्याचे प्रतिपादन केले. डॉ. प्राणनाथ यांनी या लिपीचा तंत्रमार्गातील चिन्हांशी वा खुणांशी संबंध जोडला. बारुआ आणि शंकरानंद यांनी ही लिपी अक्षरलिपी असल्याचे प्रतिपादन केले. बी. ऱ्होझ्नी यांनी तिचा प्राक्-हिटाइट लिपीशी संबंध जोडला. फादर हेरास यांच्या मते सिंधू संस्कृतीचे लोक द्राविडी असून त्यांची भाषा द्राविडी असावी. मेरिग्गी यांच्या मताप्रमाणे कल्पना आणि उच्चारण यांचा या लिपीत मिलाफ झालेला आढळून येतो. अशा तऱ्हेची या लिपीबाबत संशोधकांची निरनिराळी

मतमतांतरे आहेत; परंतु कुणाच्याही संशोधनातून निश्चित स्वरूपाचे उत्तर आजपर्यंत तरी बाहेर आले नाही. सी. एफ्. गॅद, सिडनी, स्मिथ,



मोहें-जो-दडो लिपीतील मुद्रालेखांचे काही नमुने, सिंधू संस्कृती.

लँग्डन व हंटर यांनी सर्व मुद्रांवरील खुणांची जंत्री केली. प्रत्येक खुणेचा अर्थ काय असेल याचा कयास बांधला. जे. फ्रीड्रिख यांनी ज्ञात लिपींतूनच अज्ञात लिपी वाचणे शक्य आहे म्हणून द्विभाषिक लेख सापडल्याशिवाय मोहें-जो-दडो लिपी वाचली जाणार नाही, असे प्रतिपादन केले. मोहें-जो-दडो येथील उत्खननात आतापर्यंत मुद्रांवर आणि छापरांवर लिहिलेले फुटकळ लेख सापडले आहेत; परंतु मोठे लेख अद्याप सापडले नाहीत. अहमद हसन दानी यांनी मकॉय आणि मार्शल यांच्या अहवालांतील या लिपिआकृत्यांचे वर्गीकरण केले. त्यानुसार मनुष्याकृती, मत्स्याकृती, पक्ष्यांच्या आकृती, चतुष्पादप्राणी, भौमितिक आकृत्या, कुंभ, पिंपळपान इ. आकृत्यांचे वर्ग त्यांनी केले.



मोहें-जो-दडो लिपी कोरलेल्या तीन मुद्रा, सिंधू संस्कृती.

पक्ष्यांच्या खुणांमध्ये घुबड, कावळा, मोर, कोंबडी यांची चित्रे आहेत; तथापि खरा प्रश्न आहे तो ह्या चित्रांवरील खुणांचा. काही खुणा पोटावर, तर काही शेपटीवर आहेत. माशांच्या खुणांच्या बाबतीतही तेच आहे. या लिपीतील पक्ष्यांची तोंडे डावीकडे असल्यामुळे लिहिण्याची पद्धत उजवीकडून डावीकडे असेल असे काही संशोधकांचे मत आहे; तर काहींच्या मते सिंधू लिपी डावीकडून उजवीकडे लिहिली जात असावी. जॉन मार्शल यांच्या मते नागरटीच्या पद्धतीप्रमाणे म्हणजे पहिली ओळ उजवीकडून डावीकडे आणि दुसरी ओळ डावीकडून उजवीकडे अशी क्रमशः ही लिपी लिहिली जात असावी. संशोधकांनी सिंधू लिपीतील कुंभ, फुली, शिंगे, चार-सहा आंस असलेली चक्रे, धनुष्यबाण, पाणी, डोंगर, कमानी, झाडे, भौमितिक आकृत्या इ. प्रकारे वर्गीकरण केले आहे; परंतु ती वाचण्याची गुरुकिल्ली अद्याप तरी सापडली नाही. संशोधकांनी ही लिपी वाचण्याचे पराकाष्ठेचे प्रयत्न केले. एस्. के. रॉय, फतेहसिंग, आय्. महादेवन, एस्. आर्. राव प्रभृती अभ्यासकांनी ह्या लिपीच्या वाचनाचे प्रयत्न केले आहेत. पॅसिफिकमधील ईस्टर बेटांवरील (रापा नुई बेटे) लाकडी ठोकळ्यांवरील लिपीशी तिचे साम्य असल्याचे हंगेरियन अभ्यासक एम्. जी. दे हेव्हेसी यांनी १९३३ मध्ये म्हटले आणि त्यामुळे ह्या लिपीच्या अभ्यासास एक वेगळीच कलाटणी मिळाली. ईस्टर बेटांवरील लिपीशी तिच्या तुलनात्मक अभ्यासास चालना मिळाली. संगणकाच्या मदतीने ह्या मुद्रांवरील लिपी उलगडण्याचे प्रयत्न रशिया तसेच स्कँडिनेव्हियात सुरू आहेत. सुमेरियन, ⇨ *क्यूनिफॉर्म लिपि* तसेच ईजिप्ती ⇨ *हायरोग्लिफिक* या लिपी वाचल्या गेल्या; परंतु सिंधू लिपीच्या बाबतीत संशोधकांना वाचनासाठी निश्चित स्वरूपाचे धागेदोरे अद्याप तरी मिळाले नाहीत.

संदर्भ : 1. Dani, A. H. *Indian Palaeography*, Oxford, 1963. 2. Diringer, David, *The Alphabet*, *2 Vols.*, London, 1968. 3. Mahadevan, I. *The Indus Script : Texts, Concordance and Tables*, New Delhi, 1977. 4. Rao, S. R. *The Decipherment of Indus Script*, Bombay, 1982. 5. Ray, S. K. *Indus Script*, New Delhi, 1963.

६. ओझा, गौरीशंकर, *प्राचीन भारतीय लिपिमाला*, नवी दिल्ली, १९७७. ७. गोळेगांवकर, श्री. के. *मोहेन्‌जोदरो : लिपि, समाज आणि संस्कृति (पूर्वार्ध)*, नागपूर, १९७५.

गोखले, शोभना

मोळ : (लॅ. *पेनिसेटम ॲलोपेक्युरॉस*; कुल-ग्रॅमिनी). हे बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारे) व बाजरीच्या प्रजातीतील गवत भारतात (प. द्वीपकल्प, राजस्थान, मध्य प्रदेश इ.) व सिंघमध्ये सामान्यपणे आढळते. याच्या तळाशी अनेक जाड खोडांचा झुबका असून प्रत्येकाला वर फांद्या असतात व त्या सरळ वाढतात. खोडाची उंची ६०–९० सेंमी. असून त्यावर अरुंद पण लांब चिवट पाने (३०–४०×०·२५–०·४१ सेंमी.) असतात व तळाशी मऊ केसांचा झुबका असतो. फुलोरा कणिशाप्रमाणे [→ पुष्पबंध], १२–१८ सेंमी. लांब असतो व ऑक्टोबरात येतो. याची विशेष शारीरिक लक्षणे ⇨ *ग्रॅमिनी* किंवा तृण कुलात वर्णन केल्याप्रमाणे असतात. ओसाड पण भरपूर पाणी मिळेल तेथे व बांधावर हे गवत वाढते. अबूच्या पहाडावर याच्या पानांपासून दोर करतात; पानांच्या व फुलोऱ्याच्या झाडण्या बनवितात.

पहा : गवते; ग्रॅमिनी; बाजरी.

ठोंबरे, म. वा.

मोक्ष : कर्म, शरीर, जन्ममरण, दुःख, पाप इ. अनिष्ट बंधनांतून मुक्त झाल्यामुळे जीवाला प्राप्त होणारी पारमार्थिक कल्याणाची सर्वोत्तम अवस्था. जगातील विविध धर्म व संप्रदाय आपल्या अनुयायांना मोक्ष देण्याचे आश्वासन देत असतात आणि त्यासाठी आपण उपदेशिलेल्या मार्गाचा लोकांनी अवलंब करावा, असा त्यांचा आग्रह असतो.

भारतीय संस्कृतीमध्ये मानवी जीवनातील मूलभूत उद्दिष्टे म्हणून मानण्यात आलेल्या धर्म, अर्थ, काम व मोक्ष या चार पुरुषार्थांपैकी मोक्ष हा अंतिम व सर्वश्रेष्ठ ➪ *पुरुषार्थ* होय. जन्ममरणाच्या दुःखदायक फेऱ्यातून कायमची सुटका झाल्यामुळे होणारे सर्वश्रेष्ठ पारमार्थिक कल्याण, हा स्थूलमानाने मोक्ष या संज्ञेचा पारिभाषिक अर्थ आहे. बंध आणि मोक्ष या परस्परविरुद्ध अर्थाच्या संज्ञा असून अज्ञानामुळे बंध व ज्ञानामुळे मोक्ष प्राप्त होतो, असे बहुतेक भारतीय दर्शनांनी व संप्रदायांनी मानले आहे. मोक्ष या अर्थाने मुक्ती, अपवर्ग, कैवल्य (शुद्धत्व, एकत्व), निःश्रेयस (आत्यंतिक कल्याण), निर्वाण (विझणे), परमपुरुषार्थ, उद्धार इ. शब्दही वापरले जातात. यांपैकी निर्वाण हा शब्द प्रामुख्याने बौद्ध व जैन दर्शने वापरतात. पारलौकिक कल्याण दर्शविण्यासाठी स्वर्ग हा शब्दही वापरला जातो. परंतु स्वर्गसुख भोगणारास पुण्यसंचय संपला असता पुन्हा जन्ममरण असल्यामुळे स्वर्ग हे फल नाशवंत आहे, तर मोक्ष अविनाशी आहे; असे भारतीय मानतात. मोक्षप्राप्तीच्या इच्छेला मुमुक्षा, तशी इच्छा बाळगणाऱ्या साधकास मुमुक्षु आणि ज्या जीवाला मोक्षप्राप्ती झाली आहे, त्याला मुक्त असे म्हणतात. मृत्यू वा स्वातंत्र्य म्हणजे मोक्ष असे मानणाऱ्या चार्वाकांसारख्या काही इहवादी नास्तिकांचा अपवाद वगळता [→ लोकायत दर्शन] भारतात उत्पन्न झालेल्या हिंदू, बौद्ध, जैन, शीख इ. सर्व धर्मांनी व त्यांच्या विविध संप्रदायांनी मोक्षाची संकल्पना स्वीकारलेली आहे. एका दृष्टीने वास्तव व ऐहिक जीवनाच्या द्वेषातून मोक्षेच्छा निर्माण झाल्याचे दिसत असल्यामुळे तिच्या मुळाशी निराशावाद, पलायनवाद इ. आहेत, असे म्हणता येते. माणसे 'मोक्षमार्गी' बनतात हे यमतत्त्वाचे वा मूलभूत मरणप्रेरणेचे म्हणजेच फ्रॉइडने सांगितलेल्या निर्वाणतत्त्वाचे निदर्शक आहे, असे तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी म्हणतात. याउलट, ऐहिक जीवनातील दुःखे, त्या जीवनाची अनित्यता इत्यादींच्या कडवट अनुभवातून मोक्षेच्छा निर्माण होत असल्यामुळे तिच्या मुळाशी नित्य टिकणारे परमसुख मिळविण्याचा स्वप्नाळू आशावाद आहे, असेही म्हणता येते.

ऋग्वेदादी संहितांच्या काळात इंद्रादी देवतांच्या कृपेने इहलोकीचे जीवन सुखी करणे, हे उद्दिष्ट लोकांच्या डोळ्यापुढे होते. हे उद्दिष्ट मोक्षापासून तत्त्वतः भिन्न होते. उपनिषदांपासून पारमार्थिक कल्याणाचे उद्दिष्ट अधिकाधिक स्पष्ट होऊ लागले. पुरुषार्थाच्या संकल्पनेचा इतिहास पाहिला, तरी प्रथम धर्म, अर्थ व काम या त्रिवर्गाची कल्पना करण्यात आली होती आणि नंतरच्या काळात मोक्षासह चतुर्वर्गाची कल्पना स्वीकारण्यात आली. त्यानंतरच्या काळात मात्र सदैव मोक्षालाच परमपुरुषार्थ मानल्याचे दिसते.

मोक्षाची संकल्पना कर्माच्या व पुनर्जन्माच्या सिद्धांतांशी निगडित आहे. कर्मांचा आणि पुनर्जन्माच्या परंपरेचा नाश झाल्यानंतरच मोक्ष प्राप्त होतो. दुःखाचा नाश या स्वरूपात मोक्ष अभावात्मक आहे, की परमसुखाचा अनुभव या स्वरूपात भावात्मक आहे, याविषयी विविध संप्रदायांत मतभेद आहेत. जीवात्म्याने आपल्या मूळ स्वरूपात स्थिर होणे, ईश्वराशी एकरूप होणे, ईश्वराच्या अखंड सान्निध्याचा किंवा दास्याचा आनंद भोगणे, केवळ दुःखाच्याच नव्हे तर सुखाच्याही पलीकडे जाणे इ. विविध प्रकारे मोक्षस्वरूपाचे वर्णन करण्यात आले आहे. हे वर्णन करण्यासाठी अभयत्व, अक्षयत्व, केवलत्व, शुद्धत्व, बुद्धत्व, नित्यत्व, अनिर्वचनीयत्व इ. संज्ञा वापरल्या जातात. ज्ञान, योग, निष्काम कर्म व भक्ती यांपैकी कोणत्या तरी एका मार्गाने वा एकापेक्षा अधिक मार्गांच्या समुच्चयाने मोक्ष प्राप्त करता येतो.

मोक्षाचे वा मुक्तीचे विविध प्रकार मानण्यात आले आहेत. देहपातानंतर लगेच प्राप्त होणारी ती सद्योमुक्ती; देहपातानंतर काही काळाने क्रमशः प्राप्त होणारी ती क्रममुक्ती; अज्ञान नष्ट झाल्याबरोबर देहपातापूर्वीच प्राप्त होणारी ती जीवन्मुक्ती आणि देहपातानंतर प्राप्त होणारी ती विदेहमुक्ती होय. रामानुज, निंबार्क इत्यादींना जीवन्मुक्ती मान्य नाही. शंकराचार्य आणि सांख्य, जैन व बौद्ध ही दर्शने जीवन्मुक्ती मानतात. निर्गुण उपासनेने मिळणारा तो निर्गुण मोक्ष आणि सगुण उपासनेने मिळणारा तो सगुण मोक्ष होय. भक्तिसंप्रदायात मुक्तीचे सलोकता, समीपता, सरूपता व सायुज्यता असे चढत्या श्रेणीचे चार प्रकार मानले आहेत. [→ भक्तिमार्ग]. *भागवतामध्ये* सार्ष्ट्यं म्हणजे ईश्वरी सामर्थ्य प्राप्त करणे, असा एक प्रकार मानला आहे.

विविध संप्रदायांनी मांडलेला मोक्षविचार स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे आहे : व्याकरणशास्त्राच्या अध्ययनाने मोक्ष प्राप्त होतो, असे वैयाकरण मानतात. रसेश्वरनामक आयुर्वेददर्शनात मोक्ष ज्ञानाने, ज्ञान अभ्यासाने व अभ्यास निरोगी देहाने प्राप्त होत असल्यामुळे शरीराविना मोक्ष नाही, असे मानले आहे. नकुलीश पाशुपत दर्शन हे वैष्णव दर्शनांप्रमाणे मुक्त जीवाला ईश्वराचा दास मानत नाही. दास परतंत्र असल्यामुळे खऱ्या अर्थाने मुक्त असत नाही; म्हणून मुक्तात्मे हे परमेश्वरासारखेच असतात, असे या दर्शनाचे मत आहे. [→ पाशुपत पंथ].

न्यायदर्शनातील मोक्षप्रक्रिया शंकराचार्यांनी आदराने स्वीकारली आहे, ती अशी : दुःखातून मुक्ती हे अंतिम साध्य होय. देहामुळे दुःख प्राप्त होते. देह धर्म व अधर्म प्रवृत्तींमुळे प्राप्त होतो. धर्म व अधर्म प्रवृत्ती रागद्वेष आणि मोह या दोषांमुळे उत्पन्न होतात. हे दोष मिथ्याज्ञानाने म्हणजे देह हाच आत्मा या भ्रमामुळे उत्पन्न होतात. यथार्थ ज्ञानाने म्हणजे आत्मा देहाहून भिन्न आहे अशा ज्ञानाने मिथ्या ज्ञान नष्ट झाले की दोष नष्ट होतात, दोष नष्ट झाले की धर्माधर्म प्रवृत्ती नाहीशी होते, प्रवृत्तिनाशामुळे जन्मप्राप्ती होत नाही म्हणजे देह लाभत नाही आणि लाभला नाही म्हणजे दुःख प्राप्त होत नाही. ही स्थिती म्हणजेच मोक्षस्थिती होय. सर्व मोक्षवादी भारतीय दर्शने ही न्यायदर्शनोक्त प्रक्रिया मान्य करतात.

यथार्थ ज्ञानामुळे कर्मजन्य दुःखांचा नाश होऊन मोक्ष मिळतो, मुक्त आत्मा जसा दुःखहीन होतो तसाच ज्ञानहीन आणि सर्व गुणांनी रहित होतो इ. विचार वैशेषिकांनी मांडले आहेत. [→ वैशेषिक दर्शन]. विवेकज्ञानामुळे आध्यात्मिक, आधिभौतिक आणि आधिदैविक अशा त्रिविध दुःखातून कायमची सुटका होणे म्हणजे मोक्ष, असे सांख्य दर्शनाचे मत आहे. [→ सांख्य दर्शन]. यमनियमापासून समाधीपर्यंतच्या आठ अंगांनी युक्त अशा योगाची साधना केल्यामुळे चित्तवृत्तींचा निरोध होतो आणि अखेरीस प्रकृती व पुरुष हे भिन्न आहेत असे ज्ञान होऊन त्यांचा संयोग नष्ट होतो आणि आत्मा स्व-रूपामध्ये अवस्थित होतो. हाच मोक्ष होय असे योगदर्शन मानते. [→ योगदर्शन]. मोक्षप्राप्तीचे साधन या दृष्टीने इतर दर्शनांनीही योगाचे महत्त्व मान्य केले आहे. प्रारंभीचे मीमांसक स्वर्ग हेच परमकल्याण मानत होते; परंतु नंतर मोक्ष म्हणजे जन्ममरणाच्या फेऱ्यातून सुटका, हे परमकल्याण मानले जाऊ लागले. [→ पूर्वमीमांसा].

शांकर वेदान्तानुसार 'मी ब्रह्म आहे' असे आत्मज्ञान झाले, की जीवाला मोक्ष मिळतो. वस्तुतः जीव नित्यमुक्तच असतो. परंतु अज्ञानामुळे बंधनात अडकल्याचा भ्रम निर्माण झालेला असतो. जीव नित्यमुक्त असल्यामुळे मोक्ष ही काही नव्याने प्राप्त होणारी अवस्था नव्हे.

आत्मज्ञान प्राप्त झाल्याबरोबर संचित व क्रियमाण कर्मे नष्ट होतात. परंतु प्रारब्ध कर्मे मात्र भोगूनच संपवावी लागतात. ती संपल्यावर देह नष्ट होतो. [→ केवलाद्वैतवाद]. भक्ती व ईश्वराचा अनुग्रह यांच्यामुळे मोक्ष प्राप्त होतो आणि त्या अवस्थेतही जीव ईश्वराशी एकरूप होत नाही, असे रामानुजादी वैष्णव आचार्य मानतात. [→ विशिष्टाद्वैतवाद]. श्रीकृष्णाच्या व्यापिवैकुंठातील गोलोकात जाऊन तेथील कृष्णलीलांमध्ये सामील होणे म्हणजे मोक्ष, असे ⇨ *वल्लभाचार्यां*च्या ⇨ *पुष्टिमार्गा*त मानण्यात आले आहे. ⇨ *मध्वाचार्यां*च्या द्वैत मतानुसार मुक्तावस्थेत जीवाला जगाची निर्मिती करण्याचे सामर्थ्य, लक्ष्मीचा पती असणे आणि श्रीवत्साची प्राप्ती हे तीन गुण सोडून परमेश्वराचे सर्व गुण प्राप्त होतात. ईश्वराशी भिन्नाभिन्न या स्वरूपाचे साम्य प्राप्त होणे हा मोक्ष, असे ⇨ *निंबार्क* मानतात. [→ कर्मवाद; द्वैतवाद; द्वैताद्वैतवाद; शुद्धाद्वैतवाद].

बौद्ध धर्मामध्ये मोक्ष या अर्थाने निर्वाण हा शब्द वापरला जातो. दुःखाचा आत्यंतिक नाश म्हणजे निर्वाण होय. दुःख व त्याचा नाश यांची चर्चा करण्यासाठी गौतम बुद्धांनी चार आर्यसत्ये सांगितली आहेत. सम्यक् दृष्टी वगैरे आर्य अष्टांगिक मार्गाच्या आचरणाने निर्वाणाची प्राप्ती होते. निर्वाण या शब्दाचा अर्थ 'विझणे' असा असल्यामुळे निर्वाण भावात्मक असते की अभावात्मक याविषयी बौद्ध धर्माच्या विविध संप्रदायांत उलटसुलट चर्चा झाल्याचे आढळते. मृत्यूनंतर मुक्त आत्म्याचे स्वरूप काय असते, याची चर्चा करावयाचे स्वतः गौतम बुद्धांनी नाकारले होते. निर्वाणाचे उपाधिशेष व निरुपाधिशेष असे दोन प्रकार मानण्यात आले असून ते हिंदूंच्या अनुक्रमे जीवन्मुक्ती व विदेहमुक्ती या मोक्षप्रकारांशी समान आहेत. महायान पंथाने ⇨ *बोधिसत्त्वा*च्या अप्रतिष्ठित निर्वाणाचा एक प्रकार मानलेला आहे. [→ बौद्ध धर्म].

जैन दर्शनाच्या मते मिथ्याकारण, अविरती, प्रमाद, क्रोधादी कषाय आणि योग (आस्रव) ही बंधकारणे होत. जीव पूर्वकर्मानुसार योग्य त्या पुद्गलांचे ग्रहण करतो. पुद्गल म्हणजे अजीव असे मूर्त द्रव्य होय. कर्मपुद्गलांचा जीवामध्ये जो प्रवेश होतो तो आस्रव असून संक्षेपाने त्यालाच संसाराचे कारण म्हणतात. जीवामध्ये येणाऱ्या पुद्गलांना अडवणे म्हणजे संवर आणि आलेल्यांना नष्ट करणे म्हणजे निर्जरा होय. संवर व ⇨ *निर्जरा* यांच्या द्वारे सर्व प्रकारच्या कर्मांतून पूर्णपणे मुक्त होणे हाच मोक्ष होय. सम्यक् दर्शन, सम्यक् ज्ञान व सम्यक् चरित्र या ⇨ *त्रिरत्नां*मुळे कर्मनाश होऊन मोक्ष प्राप्त होतो. [→ जैन दर्शन; तीर्थंकर].

शीख धर्मामध्ये दहा गुरू हे मुक्तात्मे असल्याचे मानले आहे. सृष्टिकर्त्या ईश्वराचा साक्षात्कार म्हणजे मोक्ष असून गुरूच्या कृपेने तो प्राप्त होतो, गुरू शिष्याला नाम देतो आणि नामाच्या स्मरणाने पापांचा बंध तुटून मोक्ष प्राप्त होतो. [→ शीख धर्म].

आत्मा शरीरातून मुक्त झाला म्हणजे त्याला मोक्ष मिळतो, असे शांकर वेदान्त वगैरेंनी मानले आहे. परंतु पारशी, यहुदी, ख्रिस्ती व इस्लाम या धर्मांच्या मते अखेरचा निवाडा होतो [→ निवाड्याचा दिवस], तेव्हा मृत व्यक्तीचे शरीर व आत्मा यांचा पुन्हा संयोग होतो आणि त्या व्यक्तीला आपल्या पापपुण्यानुसार कायमचा नरकवास वा कायमचा स्वर्गवास (मोक्ष) मिळतो. [→ पाप-पुण्य; स्वर्ग व नरक].

प्राचीन ईजिप्तमध्ये इ. स. पू. सु. २४०० या काळापासून मोक्षाची कल्पना होती. मृत्यूनंतर जीवांचा निवाडा केला जातो आणि पाप्याला द्वितीय मृत्यूची शिक्षा मिळते. या द्वितीय मृत्यूच्या शिक्षेतून सुटका मिळणे व ⇨ *ओसायरिस* या देवतेच्या साम्राज्यात प्रवेश मिळविणे वा तिच्याशी एकरूप होणे हा मोक्ष, अशी तेथील कल्पना होती.

⇨ *पारशी धर्मा*नुसार ⇨ *अहुर मज्दा*ने अहरिमनचा पाडाव केल्यानंतर प्रथम मृतांना जिवंत करून निवाडा केला जातो व त्यांच्या पापपुण्यांना अनुसरून त्यांना नरक वा स्वर्ग दिला जातो. या तात्पुरत्या स्थितीनंतर त्यांना आपापल्या पापानुसार यातना भोगाव्या लागतात. हे दिव्य केल्यावर सर्वजण ⇨ *अहरिमन*च्या प्रभावातून मुक्त होऊन अमर बनतात. अशा रीतीने मरणोत्तर यातनांमधून मुक्त होणे म्हणजे मोक्ष होय. यहुदी धर्मामध्ये व्यक्तिगत मोक्षापेक्षा इस्राएलच्या लोकांसाठी सामूहिक मोक्ष मिळणार, अशी कल्पना असून अखेरच्या निवाड्याच्या वेळी ईश्वर आपले निवडक लोक असलेल्या इस्राएलच्या लोकांचा उद्धार करील, असे मानले जाते. ईश्वराच्या आज्ञेचे पालन केल्यामुळे मोक्ष मिळतो, असे हा धर्म मानतो. [→ ज्यू धर्म].

ख्रिस्ती धर्म हा विशेषत्वाने मोक्षधर्म आहे. कारण येशू ख्रिस्तांचा अवतार, मृत्यु व ⇨ *पुनरुत्थान* हे सर्व मानवजातीच्या उद्धारासाठी असल्याचे मानले जाते. मानवाची पापातून मुक्तता करण्याच्या हेतूने पापाचे प्रायश्चित्त घेऊन ईश्वराला प्रसन्न करण्यासाठी मानवाच्या वतीने त्यांनी क्रूसावर चढून प्रातिनिधिक बलिदान केले, असे मानले जाते. ⇨ *येशू ख्रिस्तां*वर विश्वास ठेवणारास मोक्ष मिळतो, विश्वास ठेवणारास ईश्वर निवडतो, ईश्वराच्या कृपेने मोक्ष मिळतो, मानवाचा ईश्वराशी योग्य संबंध प्रस्थापित करण्याचे कार्य येशू ख्रिस्त करतात इ. प्रकारचे मोक्षविषयक विचार ख्रिस्ती धर्मात आढळतात. [→ ख्रिस्ती धर्म].

अखेरचा निवाडा होईल तेव्हा पापी जीवांना शिक्षा दिली जाणार असून या शिक्षेतून सुटका प्राप्त करणे हा मोक्ष, अशी इस्लाम धर्माची भूमिका आहे. ईश्वर दयाळू असल्यामुळे त्याला शरण जाणे, हाच इस्लामनुसार मोक्षाचा मार्ग आहे. [→ इस्लाम धर्म].

संदर्भ : 1. Hastings, James, Ed. *Encyclopaedia of Religion and Ethics, Vol. XI*, New York, 1958. 2. Joshi, G. N. *Evolution of the Concept of Atman and Moksha in Different Systems of Indian Philosophy*, Ahmadabad, 1965.

३. माधवाचार्य; संपा. ऋषी, उमाशंकर शर्मा, *सर्वदर्शनसंग्रह*, वाराणसी, १९७८.

साळुंखे, आ. ह.

मौखरी घराणे : प्राचीन भारतातील एक इतिहासप्रसिद्ध घराणे. त्याचा सुसंगत इतिहास उपलब्ध नाही; तथापि इ. स. सहाव्या शतकात गुप्त साम्राज्याच्या अखेरीस हे घराणे उत्तर भारतात प्रबल सत्ताधारी झाले होते. त्यामुळे प्राचीन काळच्या महत्त्वाच्या राजवंशांमध्ये त्याची गणना होते. प्राचीन काळी आपला वंश पुराण प्रसिद्ध पुरुषांपासून उत्पन्न झाला असे दाखविण्याची राजेलोकांमध्ये प्रवृत्ती होती. तिला अनुसरून मौखरी राजे आपला वंश अश्वपती राजाला वैवस्वत मनूच्या कृपेने जे शंभर पुत्र झाले, त्यांपासून उत्पन्न झाला असे मानीत असत. त्यांच्या पूर्वजांना 'मुखर' असे नाव होते. त्यांपासून उत्पन्न झालेल्या वंशाला मौखरी हे नाव पडले, अशी या वंशनामाची व्युत्पत्ती ईशानवर्म्याच्या हरह शिलालेखात दिली आहे.

मौखरी नावाची अनेक घराणी प्राचीन काळी राज्य करीत होती. सहाव्या शतकाच्या प्रथमार्धात एक मौखरी सामन्त घराणे गया जिल्ह्यात राज्य करीत होते. बराबर व नागार्जुनी टेकड्यांत त्याचे तीन कोरीव लेख सापडले आहेत. त्यात यज्ञवर्मा वा यज्ञवर्मन्, त्याचा पुत्र शार्दूलवर्मन् व त्याचा मुलगा अनन्तवर्मन् अशी वंशावळ दिली आहे. यज्ञवर्मा गुप्तांचा सामंत म्हणून उदयास आला असला, तरी पुढे त्याच्या वंशजांनी आपले स्वातंत्र्य पुकारले असावे.

या घराण्यापेक्षा उत्तर प्रदेशातील कनौज येथे राज्य करणारे मौखरी घराणे जास्त प्रसिद्ध आहे. याची वंशावळ अशी : हरिवर्मन्–आदित्यवर्मन्–ईश्वरवर्मन्–ईशानवर्मन–शर्ववर्मन्–अवन्तिवर्मन–ग्रहवर्मन्. हरिवर्मन् हा पाचव्या शतकाच्या अखेरीस उदयास आला. त्याने कान्यकुब्ज (कनौज) येथे आपले राज्य स्थापले. पहिल्या तीन राजांनी 'महाराज' अशी साधी पदवी धारण केली होती. तेव्हा त्यांचे राज्य फारसे विस्तृत नसावे. पण चौथा राजा ईशानवर्मन याने दूरवर स्वाऱ्या करून अनेक विजय संपादन केले. त्याने आंध्र, शूलिक (ओरिसातील शुल्की) आणि गौड या राजांचा पराभव केल्याचे वर्णन त्याच्या माळव संवत् ६११ (इ. स. ५५५) च्या शिलालेखात आले आहे. त्याने व त्याच्या नंतरच्या राजांनी महाराजाधिराज ही सम्राटपदनिदर्शक पदवी धारण केली. ईशानवर्म्याला सूर्यवर्मीनामक मुलगा होता. त्याचे नाव पुढील वंशावळीत येत नाही; तथापि अन्य उल्लेखांवरून त्याने त्याला मगध देशावर नेमलेले दिसते. उत्तर-गुप्तवंशी कुमारगुप्ताने ईशानवर्म्याचा पराजय केल्याचा उल्लेख गुप्तांच्या अफ्सड येथील लेखांत आला आहे.

शर्ववर्म्याच्या कारकीर्दीत रानटी हूण टोळ्यांनी उत्तर भारतावर पुन्हा आक्रमण केले. शर्ववर्म्याने ही आक्रमणे परतविली आणि महनीय कामगिरी केली. तिचा उल्लेख त्याचे शत्रू उत्तरकालीन गुप्त यांच्या लेखांत येतो हे विशेष आहे. तेथील वर्णनावरून शर्ववर्म्याने आपल्या गजसैन्याच्या बळावर हूणांचा धुव्वा उडवला असे कळते.

शर्ववर्म्यानंतर अवन्तिवर्मा गादीवर आला. त्याच्याही कारकीर्दीत हूणांची आक्रमणे होतच होती. त्यांना तोंड देऊन देशाचे रक्षण करण्यात त्याला स्थानेश्वरच्या प्रभाकरवर्धनाचे साहाय्य मिळाले. पुढे प्रभाकरवर्धनाने हे राजकीय सख्य दृढ करण्याकरिता अवन्तिवर्म्याचा पुत्र ग्रहवर्मा याला आपली कन्या राज्यश्री दिली, अशी माहिती *हर्षचरितात* (बाणभट्ट) मिळते.

मौखरी आणि उत्तरकालीन गुप्त यांचे कित्येक पिढ्या हाडवैर होते. प्रभाकरवर्धनाच्या निधनाने प्राप्त झालेल्या संधीचा फायदा घेऊन माळवाधिपती देवगुप्ताने कनौजवर स्वारी केली. ग्रहवर्म्यास ठार केले आणि राज्यश्रीस बंदीत टाकले. त्याचा सूड प्रभाकरवर्धनाचा ज्येष्ठ पुत्र राज्यवर्धन याने घेतला. त्याने देवगुप्ताचा पराभव केला. पण तितक्यात त्याच्या साहाय्यार्थ आलेल्या गौडाधिपती शशांकाने राज्यवर्धनाला संधीकरिता बोलावून तो एकटा व निःशस्त्र असताना विश्वासघाताने त्याचा वध केला. तेव्हा हर्षाने दिग्विजयाची घोषणा केली. तितक्यात राज्यश्री बंदीतून निसटून विंध्यारण्यात आश्रयार्थ गेली. हर्षाने तिचा शोध लावून तिला कनौजला आणले. त्याने शशांकाचा पराभव करून त्याला शरण आणले व कनौजच्या मंत्र्यांच्या संमतीने आणि तेथील अवलोकितेश्वर बोधिसत्त्व याचा कौल घेऊन तो तेथील गादीवर बसला. अशा रीतीने कनौजच्या मौखरी घराण्याचा शेवट झाला. मौखरींच्या राज्याचा विस्तार त्यांच्या अत्यंत भरभराटीच्या काळी पश्चिमेस वर्धनांच्या श्रीकंठदेशापासून पूर्वेस मगधाच्या पूर्व सीमेपर्यंत आणि उत्तरेस तराईपासून दक्षिणेस उत्तर प्रदेशाच्या दक्षिण सीमेपर्यंत झाला होता. मगध आणि गौडदेशही काही काळ त्यांच्या अंमलाखाली असावे; पण लौकरच ते देश त्यांच्या ताब्यातून गेले आणि त्यांचे राज्य सध्याच्या उत्तर प्रदेशापुरते मर्यादित राहिले.

मौखरींचे नाव त्यांनी हूणांशी केलेल्या यशस्वी लढ्यामुळे इतिहासात चिरस्मरणीय राहील. या लढ्याचा उल्लेख काही विद्वानांच्या मते *मुद्राराक्षस* नाटकाच्या भरतवाक्यात आहे.

संदर्भ : 1. Basak, R. G. *History of North-Eastern India*, Calcutta, 1967. 2. Majumdar, R. C. Ed. *The Classical Age*, Bombay, 1970. 3. Tripathi, R. S. *History of Kanauj*, Delhi, 1959.

मिराशी, वा. वि.

मौनी महाराज : (सु. सतरावे शतक). एक शिवकालीन महाराष्ट्रीय सत्पुरुष. पाटगाव येथे आल्यानंतर धर्ममार्तंडांच्या छळाला कंटाळून त्यांनी मौन धारण केले. त्यामुळे त्यांना 'मौनी' हे नाव मिळाले. त्यांना मौनी बाबा वा मौनी बुवा असेही म्हणत. ते उत्तूर (ता. आजरा, जि. कोल्हापूर) या गावाहून आले आणि कोल्हापूर जिल्ह्यातील रांगणा किल्ल्याजवळील पाटगाव (ता. भुदरगड) या गावी वास्तव्य करून राहिले. त्यांच्या पूर्वायुष्याबद्दल माहिती मिळत नाही. त्यांच्या मठातील जीवनक्रम नाथपंथापैकी अवधूत उपपंथाशी काहीसा मिळता-जुळता होता. गोसाव्यांच्या 'गिरी' नावाच्या पंथाशी त्यांचा संबंध असण्याचाही संभव आहे. ते कथाकीर्तनाच्या माध्यमातून सर्वसामान्य लोकांना उपदेश करीत. त्यांच्या कीर्तनातून वेदवाणी व्यक्त होत असल्यामुळे धर्ममार्तंडांनी तुकारामांप्रमाणेच त्यांचा फार छळ केला.

त्यांची तुकाराम व रामदास यांच्याशी ओळख होती; शिवाजी महाराजांनी दक्षिणेच्या स्वारीवर जाण्यापूर्वी १६७६ मध्ये त्यांची पहिल्यांदा भेट घेतली होती; शिवाजी महाराजांनी रायगडावर भरविलेल्या एका संतपरिषदेस ते उपस्थित होते इ. प्रकारची माहिती मिळते. शिवाजी महाराजांनी मौनी मठास दरसाल एक हजार माणसांना पुरेल एवढा शिधा देण्याची व्यवस्था केली होती; तसेच, मठातील पुराणिक, हरदास इत्यादींसाठी दरसाल अठरा होनांची तरतूद केली होती; यासंबंधीच्या सनदा उपलब्ध आहेत. *शिवदिग्विजय* या बखरीत मौनी महाराजांचा उल्लेख आढळतो. इतिहाससंशोधक के. सरदेसाई, शेजवलकर इ. तज्ञांनी मौनी महाराज व शिवाजी यांच्या गुरुशिष्यसंबंधाला दुजोरा दिला आहे. आद्य छत्रपतींच्या पश्चात संभाजी, राजाराम आणि ताराबाई यांनीही मौनी बाबांच्या मठाचा यथायोग्य परामर्श घेतला.

मौनी महाराजांचा बहुतेक सर्व कोकणपट्टीत संचार होई. ते कसलाही भेदभाव पाळीत नसत. ते हयात असताना लांबलांबचे लोक त्यांच्या दर्शनास येत. १६८६ मध्ये त्यांनी पाटगाव येथे जिवंत समाधी घेतली, असे म्हणतात. त्यानंतर संभाजी महाराजांच्या पाठिंब्याने तुरुलगिरी हे (१७२८ पर्यंत) पीठपती झाले. तुरुलगिरींनी मौनींच्या समाधीपुढील सभामंडप, नगारखाना इ. इमारती बांधल्या. दरवर्षी रथसप्तमीपासून पुढे सहा दिवस पाटगाव येथे बाबांच्या पुण्यतिथीचा उत्सव होतो. कोकणात मालवण, सिंधुदुर्ग किल्ला, वाळे घोल (ता. कागल) व पांगिरे (कर्नाटक राज्य) येथे त्यांच्या मूर्ती आहेत. पाटगावमध्ये त्यांची शिवाजी महाराजांशी जेथे भेट झाली, तेथे 'दर्शनस्थळ' आहे.

मौनी बाबांची व त्यांच्या पीठाची परंपरा मराठे-ब्राह्मणेतरांची होती. कोल्हापूरच्या गादीवरील सर्वच छत्रपती या पीठाला फार मान देत. राजर्षी शाहू महाराजांना वेदोक्त प्रकरणाच्या संदर्भात या पीठाचा पूर्वेतिहास अनुकूल वाटला. त्यांनी सदाशिवराव पाटील या मराठा पदवीधराला या पीठावर अधिष्ठित करून क्षात्रजगद्गुरू या नावाने शंकराचार्यांचे स्वतंत्र पीठ निर्माण केले. मौनी बाबांचे स्मारक म्हणून १९५२ मध्ये गारगोटी (जि. कोल्हापूर) येथे मौनी विद्यापीठाची स्थापना करण्यात आली आहे.

संदर्भ : १. जोशी, श्रीपाद, *श्री. मौनी महाराज* (पाटगाव), पुणे, १९८३. २. माळी, मा. गो. *शिवरायांचे एक गुरु श्री. मौनी महाराज*, गारगोटी, १९७७. ३. शिर्के, राम, "श्रीगिराज श्री. मौनी महाराज", *श्री. मौनी पत्रिका*, अंक ३ रा, फेब्रुवारी, १९७४.

चव्हाण, रा. ना.

मौनी विद्यापीठ : महाराष्ट्राच्या कोल्हापूर जिल्ह्यातील गारगोटी (ता. भुदरगड) येथील विद्यापीठवजा शिक्षणसंस्था. स्थापना १९५२. मौनीबाबांच्या स्मृतिप्रीत्यर्थ विद्यापीठास 'मौनी विद्यापीठ' असे नाव देण्यात आले. विद्यापीठाचा कायदेशीर दर्जा या संस्थेस अजून देण्यात आलेला नाही. कोल्हापूरच्या शिवाजी विद्यापीठाशी मौनी विद्यापीठाच्या उच्च शिक्षणसंस्था संलग्न आहेत.

प्रारंभी ही संस्था 'मौनी विद्यामंदिर' नावाने ग्रामीण शाळेच्या स्वरूपात स्थापन झाली. ही संस्था स्थापन करण्याचे श्रेय प्रिन्स शिवाजी एज्युकेशन सोसायटी कोल्हापूर, गोविंदराव कोरगावकर धर्मादाय संस्था कोल्हापूर आणि इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ एज्युकेशन, पुणे यांना दिले जाते.

'शिक्षणातून विकास आणि विकासातून शिक्षण' हे या संस्थेचे तत्त्व आहे. परिसराचा शैक्षणिक आणि सामाजिक विकास, ग्रामीण पुनर्रचना हे संस्थेचे उद्दिष्ट आहे. गरीब, होतकरू व दलितवर्गाच्या मुलामुलींच्या शिक्षणाची मोफत सोय विद्यापीठात उपलब्ध आहे. विद्यापीठात (१) कर्मवीर हिरे महाविद्यालय (बी.एड्.चा स्पेशल अभ्यासक्रम), (२) इन्स्टिट्यूट ऑफ सिव्हिल अँड रूरल इंजिनीअरिंग, (३) संयुक्त प्रशिक्षण केंद्र (पंचायत विस्तार अधिकारी व गटविकास अधिकारी प्रशिक्षण केंद्र), (४) ग्रामसेवक प्रशिक्षण केंद्र, (५) पंचायत राज्य प्रशिक्षण केंद्र, (६) श्री. शाहू कुमारभवन गारगोटी (बारावीपर्यंतची बहुद्देशीय माध्यमिक शाळा), (७) जवाहरलाल भवन, गारगोटी (प्रायोगिक प्राथमिक शाळा) इ. संस्था आहेत. संस्थेत ७,००० विद्यार्थी शिकत असून तेथील ग्रंथालयात ८०,००० ग्रंथ होते (१९८४-८५). याच वर्षाचे संस्थेचे उत्पन्न ५८,०७,८२८ रु. व खर्च ५८,०७,८२८ रु. होता.

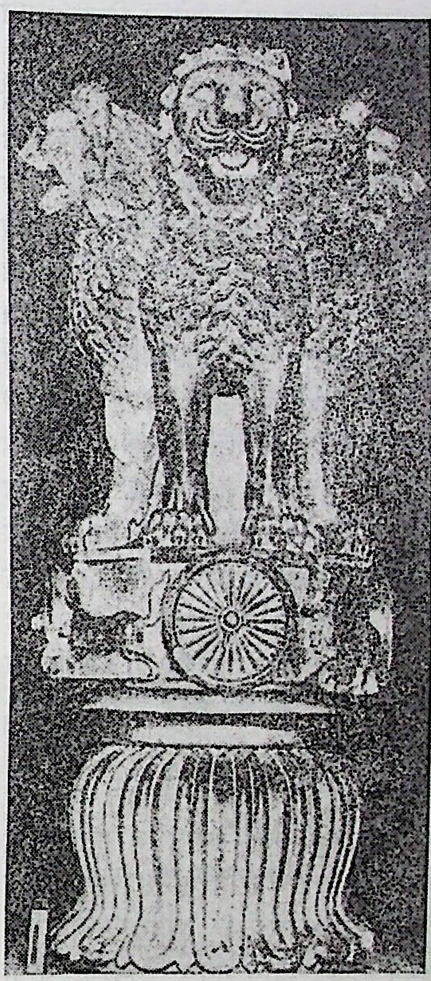
मिसार, म. व्यं.

मौर्यकाल : इ. स. पू. चौथ्या शतकाच्या अखेरीस भारतातील प्राचीन मगध देशात मौर्य वंश उदयास आला. या वंशातील राजांनी इ.स.पू. ३२१ ते १८५ दरम्यान भारतखंडाच्या बहुतेक भागावर राज्य केले आणि प्रथमच एकछत्री अंमल प्रस्थापित केला. या काळाला मौर्यकाल ही सर्वसाधारण संज्ञा देतात. या काळात जमात राज्ये किंवा महाजनपदे आणि लहान लहान राज्ये यांच्या जागी एक मोठे साम्राज्य उत्पन्न झाले. यापूर्वीचे नंद घराण्याचे राज्य फक्त उत्तर भारतापुरते, त्यातल्या त्यात गंगा-यमुनांच्या दुवेदीत व त्याच्या आसपासच्या प्रदेशापुरते मर्यादित होते. त्याचा विस्तार करून ते बव्हंशी भारतभर पसरविण्याचे काम मौर्य वंशातील राजांनी विशेषतः चंद्रगुप्ताने केले. पुढे या साम्राज्याला आणि शासनयंत्रणेला काही उच्च जीवन मूल्ये व नैतिक अधिष्ठान त्याच्या नातवाने—सम्राट अशोक—याने दिले. यामुळे मौर्य साम्राज्याला एकूण भारतीय जीवनात एक विशिष्ट स्थान प्राप्त झाले आहे.

ऐतिहासिक साधने : मौर्यकालासंबंधीची माहिती मुख्यत्वे तत्कालीन वाङ्मय, परकीय प्रवाशांचे वृत्तांत, पुरातत्त्वीय अवशेष—विशेषतः शिला व प्रस्तर लेख यांवरून मिळते. पुराणांत अनेक राजे, राजवंश आणि त्यांचे पराक्रम यांचे उल्लेख व वर्णने जागोजाग पाहावयास मिळतात; परंतु ही वर्णने बहुतेक ठिकाणी अतिशयोक्तिपूर्ण, संदिग्ध आणि बऱ्याच वेळा विसंगतच नव्हे, तर परस्परविरोधी आहेत. यामुळे त्यांचा अन्वयार्थ लावणे जिकीरीचे होते.

तथापि मौर्यांच्याविषयी माहिती देणारी शिलालेखांसारखी साधने विश्वसनीयतेच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाची आहेत. सम्राट अशोकाने कोरविलेल्या या कोरीव लेखांपैकी अनेक लेख उपलब्ध झाले असून त्यांचे वाचनही झाले आहे. आजपर्यंत दृष्टोत्पत्तीस आलेले बहुतेक लेख प्राकृतातील आहेत. काही ब्राह्मी लिपीत तर काही खरोष्ठी व ॲरेमाइक लिपीतही आहेत. या शिलालेखांचे अभ्यासकांनी प्रस्तर लेख, प्रशस्ती लेख व लघुलेख असे तीन स्वतंत्र भाग पाडलेले आहेत. हे लेख काहीसे उपदेशपर असून अशोकप्रणीत सदाचरणाच्या मार्गाचे दर्शन त्यातून घडते. त्यांत राजाज्ञा, उपदेशपर धर्माज्ञा, चोल, चेर, पांड्य अशा काही राज्यांचा तसेच सुधारणांचा उल्लेख आहे. या अनुषंगाने काही शासनविषयक गोष्टींचा तसेच राजकीय स्थितीचा उल्लेख त्यातून मिळतो. अशोकाचा नातू दशरथ याने बिहारमधील नागार्जुन टेकड्यातील गुंफा-समूहांत कोरविलेला लेख म्हणजे एक दानपत्रच असून त्यात आजीवक पंथीयांच्या निवासासाठी या गुंफा खोदविल्याचा स्पष्ट उल्लेख आहे. [→ अशोक स्तंभ].

लिखित साधनांत मीगॅस्थिनीझचे *इंडिका* आणि ⇨ *कौटिलीय अर्थशास्त्र* यांना असाधारण महत्त्व आहे. चंद्रगुप्ताच्या दरबारी सील्यूकस निकेटर या ग्रीक राजाने ⇨ *मीगॅस्थिनीझ* नावाचा वकील पाठविला होता. त्याने *इंडिका* नावाचा ग्रंथ लिहिला होता. तो आता नष्ट झाला आहे; पण नंतरच्या ग्रीक लेखकांनी या ग्रंथातील काही भाग आपल्या ग्रंथात उद्धृत केला आहे. विशेषतः स्ट्रेबो याने खिस्ती शकाच्या आरंभाच्या सुमारास लिहिलेल्या भूगोलविषयक ग्रंथात त्याने मीगॅस्थिनीझच्या *इंडिका*मधील चंद्रगुप्त, पाटलिपुत्र, मौर्य साम्राज्य अशा विषयांवरील माहिती उद्धृत केलेली आहे. ही माहिती बहुतेक ठिकाणी तपशीलवार आणि सूक्ष्म आहे. स्वाभाविकच ती ग्राह्य मानण्याकडे अभ्यासकांचा कल असतो. त्या माहितीत सत्यांश किती आहे, हे तत्कालीन इतर पुराव्यांच्या आधारे पडताळून पाहणे इष्ट ठरते. याशिवाय प्लूटार्क आणि जस्टिन यांच्या लिखाणातूनही काही माहिती मिळते, ती बरीचशी अप्रत्यक्षरीत्या मिळते.



अशोकस्तंभाचे सिंहशीर्ष, सारनाथ.

चंद्रगुप्ताचा गुरू चाणक्य म्हणजेच *अर्थशास्त्र* या राजनीतिशास्त्रावरील ग्रंथाचा लेखक कौटिल्य असे अनेक अभ्यासकांचे मत आहे. *अर्थशास्त्रा*त राज्य या संस्थेची उत्पत्ती, तिचा विकास, सत्ता व अधिकार यांचे तात्त्विक स्वरूप, नागरिक या कल्पनेचे स्पष्टीकरण अशा विविध स्वरूपाचे तात्त्विक आणि सैद्धांतिक विवेचन आढळते. त्यामुळे स्वाभाविकपणेच *अर्थशास्त्रा*मध्ये मौर्यांच्या शासनव्यवस्थेचे प्रतिबिंब उमटलेले आहे असे समजण्यात येते. मीगॅस्थिनीझची वर्णने आणि *कौटिलीय अर्थशास्त्रा*तील वर्णने यांमध्ये पुष्कळ वेळा आश्चर्यकारक साम्य आढळते.

चंद्रगुप्त मौर्याने आपल्या आयुष्याच्या उत्तरकालामध्ये जैन मताचा स्वीकार केला व तो राजसंन्यास घेऊन कर्नाटकामध्ये निघून गेला,

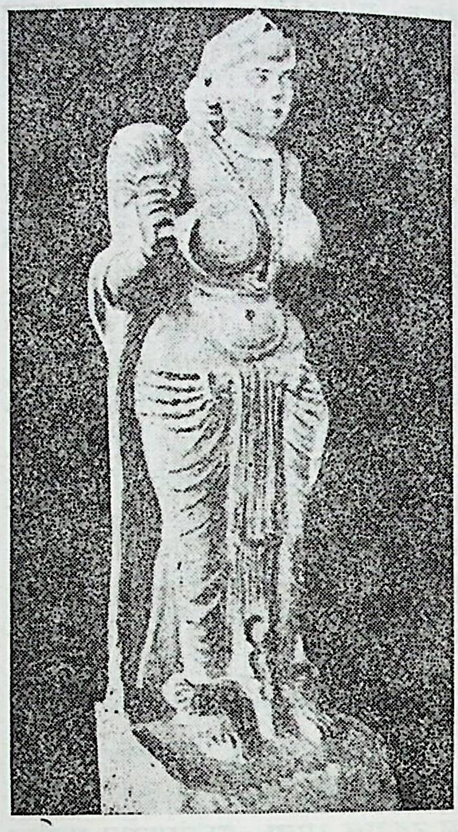
अशी आख्यायिका आहे. स्वाभाविकच जैन वाङ्मयात त्याच्या चरित्राचे काही अंश दिसतात. बौद्धांच्या *दिव्यावदान*, *महावंस*, *महापरिनिर्वाण सूत्र* या ग्रंथांतून मुख्यतः चंद्रगुप्त आणि अशोक यांच्याविषयी माहिती मिळते. *विष्णुपुराण*, *वायुपुराण*, *युगपुराण*, *गार्गी संहिता*, *हर्षचरित* अशा काही ग्रंथांत प्रसंगोपात्त त्यांचे उल्लेख येतात. विशाखदत्ताच्या *मुद्राराक्षस* या नाटकाचा उल्लेख उत्तरकालीन साधनग्रंथांत प्रामुख्याने करण्यात येतो. चंद्रगुप्तानंतर सहा-सात शतकांनी हे नाटक लिहिलेले आहे. या नाटकामध्ये नंद राजाचे उच्चाटन करण्याचे व मौर्यांचे राज्य स्थापन करण्याचे श्रेय चंद्रगुप्तापेक्षा चाणक्यालाच अधिक दिलेले दिसते. परंपरेचे पालन त्यातून स्पष्ट होते.

मौर्यकालीन कलाशिल्पांचे अनेक अवशेष अद्यापि अवशिष्ट आहेत. त्यांवरून तत्कालीन धार्मिक समजुती व कलापरंपरा यांचा बोध होतो; पण त्याबरोबरच मौर्यकालीन संस्कृतीवर इराणी परंपरेचा किती प्रभाव पडला होता, हेही प्रतीत होते.

राजकीय इतिहास : मौर्य हे कुलनाम जैन, बौद्ध, हिंदू अशा सर्व धार्मिक वाङ्मयाला ज्ञात आहे. जस्टिनसारखे परकीय लेखकही या वंशाला याच नावाने ओळखत. मात्र हे कुल कोठले व मौर्य हे नाव त्याला कसे प्राप्त झाले, यांविषयी अनेक मतमतांतरे व प्रवाद प्रचलित आहेत. जस्टिनसारख्या काही लेखकांच्या पुस्तकात चंद्रगुप्त हा हीन कुलात जन्मला, असे एक मोघम विधान आढळते. जैन ग्रंथात चंद्रगुप्ताचा जन्म मोर पाळणाऱ्या जमातीत झाला, म्हणून त्याला मौर्य नाव पडले असे म्हटले आहे. मौर्यकाळानंतरच्या पाचसहा शतकांनी लिहिलेल्या संस्कृत ग्रंथात व नाटकात शेवटचा नंद सम्राट धनानंदाचा चंद्रगुप्त हा दासीपुत्र असून त्या दासीचे नाव मुरा होते. म्हणून या घराण्याचे नाव मौर्य पडले असे म्हटले आहे. मुरा ही धनानंदाची राणी होती व तिला एका नापित प्रियकरापासून चंद्रगुप्त हा मुलगा झाला, असाही प्रवाद आहे. बौद्ध वाङ्मयात चंद्रगुप्त व बिंदुसार हे क्षात्रकुलोत्पन्नच आहेत, असे उल्लेख येतात. उत्तर प्रदेशाच्या पिप्पलिवन या भागात मोरिय नावाची एक क्षत्रिय जमात राज्य करीत होती. या मोरिय जमातीत चंद्रगुप्ताचा जन्म झाला, म्हणून त्याच्या घराण्याला मौर्य म्हणू लागले असावेत. चंद्रगुप्ताच्या व्यक्तिमत्त्वाने चाणक्य प्रभावित झाला आणि त्याने चंद्रगुप्तास सर्व विद्यांत पारंगत करून नंदांच्या उच्छेदास सिद्ध केले, अशी सर्वसाधारण ऐतिहासिक धारणा आहे. अलेक्झांडरच्या भारतावरील स्वारीनंतर दोनतीन वर्षांच्या कालावधीतच चंद्रगुप्ताचा उदय होऊन त्याने मगध राज्याचा ताबा मिळविला. अलेक्झांडरच्या स्वारीचा काल इ. स. पू. ३२४–२१ असा मानला, तर चंद्रगुप्ताचा राज्यारोहण काल इ. स. पू. ३२४–२१ असा समजता येतो. त्यानंतर या वंशात सात राजे झाले. शेवटचा राजा बृहद्रथ याला मारून त्याचा सेनापती ⇨ *पुष्यमित्र शुंग* याने गादी बळकावली. हा प्रसंग इ. स. पू. १८५–८४ च्या सुमारास घडला. म्हणजे आठ मौर्य राजांची मिळून एकूण राजवट १३७ वर्षांची होती. त्यांची नावे व कारकीर्द पुढीलप्रमाणे :

चंद्रगुप्तः इ. स. पू. ३२४/२१–३००	;	राज्यकाल – चोवीस वर्षे
बिंदुसारः इ. स. पू. ३००–२७३	;	राज्यकाल – पंचवीस वर्षे
अशोकः इ. स. पू. २७३–२३६	;	राज्यकाल – सदतीस वर्षे
कुणालः अनिश्चित	;	अनिश्चित
दशरथः ,,	;	,,
संप्रतीः ,,	;	,,
शालिशूकः ,,	;	,,
बृहद्रथः अनिश्चित–इ. स. पू. १८५	;	,,

यांपैकी चंद्रगुप्ताचा राज्यकाल पुराणांनी दिला आहे. बिंदुसाराचा राज्यकाल पुराणांच्या मताने पंचवीस वर्षांचा, तर बौद्ध वाङ्मयाने अठ्ठावीस वर्षांचा सांगितला आहे. अशोकाच्या कारकीर्दीबाबत सर्व मौर्य राजवंशाचा कालक्रम निश्चित करण्यासाठी उपयुक्त पडणारी सर्व साधने अप्रत्यक्ष आहेत तसेच ती परस्परविरोधी आहेत. बौद्ध परंपरेप्रमाणे अशोकाने राज्यारोहण केले, त्यावेळी गौतमाच्या निर्वाणास २१८ वर्षे झाली होती. निर्वाण केव्हा झाले, याविषयी एक सिंहली व दुसरी चिनी अशा दोन परंपरा आहेत. सिंहली परंपरेप्रमाणे हा काळ इ. स. पू. ५३७ असा येतो, तर चिनी परंपरेप्रमाणे इ. स. पू. ४८७ येतो. चिनी परंपरा अधिक विश्वसनीय मानण्याकडे विद्वानांचा कल आहे. याशिवाय समकालीन ग्रीक राजांचे उल्लेख, विशेषतः अलेक्झांडरची स्वारी व तदनुषंगिक माहिती; किरीनचा राजा मगस, सिरियाचा थिऑस हे अशोकाचे समकालीन; शेवटी बृहद्रथाच्या वेळी ग्रीकांनी केलेली स्वारी व तिचा पतंजलीच्या *महाभाष्यात* येणारा वर्तमानकाळी उल्लेख यांचा कालनिश्चितीस उपयोग होतो.



दीदारगंज चौराधारी यक्षिणी, पाटणा वस्तुसंग्रहालय, पाटणा, बिहार.

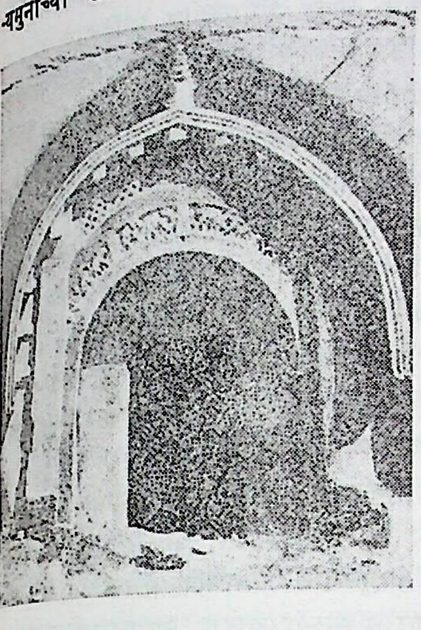
चंद्रगुप्त (इ. स. पू. कार. ३२४–३००) हा मौर्य वंशाचा संस्थापक असून सुरुवातीस त्याने तक्षशिलेच्या बाजूला शस्त्रोपजिवी लोकांचे सैन्य उभारून धनानंदाचा पाडाव केला. पुढे गादीवर येताच त्याने सील्यूकस निकेटरच्या आक्रमणास पायबंद घालून त्याचा पराभव केला व भारतातील ग्रीक सत्ता संपुष्टात आणली आणि पंजाब, सिंध हे भूप्रदेश आपल्या राज्यात समाविष्ट केले. त्याने जवळजवळ अखिल भारत आपल्या एकछत्री अंमलाखाली आणला. सील्यूकसने मीगॅस्थिनीझ यास आपला वकील म्हणून चंद्रगुप्ताच्या दरबारात ठेवले. सील्यूकसच्या लढाईनंतर चंद्रगुप्ताने फारशी आक्रमणे केलेली दिसत नाहीत. आयुष्याच्या उत्तरकाळात जैनमताचा स्वीकार करून त्याने राजसंन्यास घेतला आणि उर्वरित आयुष्य दक्षिणेत कर्नाटकात व्यतीत केले, अशी कथा प्रसृत आहे. चंद्रगुप्तानंतर त्याचा मुलगा बिंदुसार (इ. स. पू. कार. ३००–२७३) गादीवर आला. त्याला अमित्रघात व सिंहसेन अशीही नावे होती. त्याच्या कारकीर्दीविषयी विशेष माहिती ज्ञात नाही. त्याने पित्याचेच राज्य राखले आणि तक्षशिला प्रांताचे बंड मोडण्यासाठी राजपुत्र अशोक याची नियुक्ती केली. [→ चंद्रगुप्त मौर्य].

अशोक (इ. स. पू. कार. २७३–२३६) हा या वंशातील सर्वश्रेष्ठ राजा. राज्यारोहणानंतर त्याने कलिंग प्रदेश जिंकला आणि पुढे युद्धसंन्यास घेऊन बौद्ध धर्माचा स्वीकार व प्रसार केला. अशोकाने धर्माज्ञा धर्मप्रसारार्थ खास अधिकारी नेमले आणि कोरीव लेखांद्वारे धर्माज्ञा कोरविल्या. त्याच्या प्रदीर्घ कारकीर्दीत अनेक कल्याणकारी सुधारणा करण्यात आल्या. त्याचा अंमल दक्षिणेतील काही राज्ये वगळता सर्व भारतावर होता [→ अशोक–२].

यानंतरच्या एकही राजाचे चरित्र ज्ञात नाही. बृहद्रथ हा अशोकाचा

नावृ/पणदृ. त्याचा वध त्याचाच सेनापती पुष्यमित्र शुंग याने केला. यावरून त्यावेळी राजकुल दुर्बल झाले होते हेच स्पष्ट होते.

साम्राज्य विस्तार : नंदांच्या वेळी मगधचे राज्य मुख्यत्वे गंगा यमुनांच्या खोऱ्यात बिहार व उत्तर प्रदेश असे मर्यादित होते. कालांतराने त्याचा पश्चिमेकडे विस्तार झाला. चंद्रगुप्ताने नंदांचा उच्छेद केल्यावर अफगाणिस्तान, सिंध वगैरे पश्चिमेकडील प्रदेश आपल्या अंमलाखाली आणले. बिंदुसाराने ते फक्त जोपासले. मौर्य साम्राज्याचा सर्वांत अधिक विस्तार अशोकाच्या कारकीर्दीत झाला. त्याने कलिंगवर स्वारी करून ते जिंकले. या साम्राज्याच्या सीमा



अलंकृत द्वारशाखा, लोमशऋषी–गुहा, बराबर टेकडी, बिहार राज्य.

अशोकाच्या कोरीव लेखांद्वारे निश्चित होतात. ज्या ज्या ठिकाणी अशोकाने आपले लेख कोरविले, ती स्थळे त्याच्या साम्राज्यात व आधिपत्याखाली असणार हे उघडच आहे. उत्तर भारतात, गंगा यमुनांच्या खोऱ्यात, वायव्येला अफगाणिस्तानात जलालाबाद, कंदाहार आणि पाकिस्तानच्या पेशावर व हजारा जिल्ह्यातील शहबाझगढी, तक्षशिला व मानसेहरा येथेही हे लेख मिळाले आहेत. पश्चिमेला सौराष्ट्रात गिरनारच्या पायथ्याशी व ठाणे जिल्ह्यात सोपारा येथे; दक्षिणेला चितळदुर्ग आणि कोप्पळ जिल्ह्यांत, आंध्र प्रदेशात कुर्नूल जिल्ह्यात आणि पूर्वेकडे ओरिसाच्या पुरी व गंजाम जिल्ह्यांत अशोकाचे लेख मिळालेले आहेत. थोडक्यात वायव्येकडील अफगाणिस्तानपासून पूर्व-पश्चिम आसिंधुसिंधू आणि दक्षिणेला कृष्णा–तुंगभद्रा नद्यांपर्यंत मौर्य साम्राज्य विस्तारलेले होते. या लेखांमध्ये अशोकाने आपले सीमावर्ती लोक व देश यांचा उल्लेख केला असून वायव्येला यवन राजा अंतियक (अँटायओकस) आणि दक्षिणेकडील चोल, पांड्य व केरलपुत्र (चेर) यांचा सीमावर्ती म्हणून निर्देश केलेला आहे.

शासनव्यवस्था : मीगॅस्थिनीझचे लेखन, अशोकाचे लेख आणि काही प्रमाणात *कौटिलीय अर्थशास्त्र* यांतून मौर्य शासनाची माहिती मिळते. राजा किंवा सम्राट हा शासन यंत्रणेच्या अग्रभागी होता. तो वंशपरंपरेच्या अधिकाराने या पदावर येत असल्याने त्याची सत्ता तत्त्वतः तरी अनियंत्रित होती. नवीन कायदेकानू करणे, त्यांची अंमलबजावणी करणे आणि न्यायदान या सगळ्यांचे अधिकार राजाकडे होते. चंद्रगुप्तासंबंधी मीगॅस्थिनीझ सांगतो, की 'सम्राट हा सतत राज्यव्यवहारात मग्न असतो, मालीश वा स्नान करीत असतानाही तो आपल्या दूतांनी आणलेली माहिती ऐकतो, विश्रांती घेताना क्वचितच सापडतो.' या कामात त्याला सहाय्य करण्यासाठी मंत्रिपरिषद असे. परिषदेतील मंत्री राजानेच नेमलेले असत आणि त्याला नकोसे वाटल्यास त्यांना काढून टाकण्यात येई. हे मंत्री राज्यव्यवहाराचा उत्तम अनुभव गाठीशी असलेले, राजाच्या विश्वासातले असून त्यांच्याकडे एकेका स्वतंत्र खात्याचा कारभार सोपविलेला असे. मीगॅस्थिनीझ मंत्रिपरिषदेच्या सर्वसाधारण कार्यव्यापाचीही कल्पना देतो. 'प्रादेशिक, प्रांतांचे प्रमुख अधिकारी, उपशासनाधिकारी, राज्याचे कोशाध्यक्ष, सेनापती, दंडाधिकारी, न्यायाधीश, शेतकीसारख्या खात्यांचे प्रमुख असे (सगळे महत्त्वाचे) अधिकारी यांची नियुक्ती मंत्रिपरिषद करीत असे. राजा व मंत्रिपरिषद यांच्यामध्ये उपराज व अग्रामात्य अशी दोन पदे काही वेळा दिसतात. अशोकाने आपला भाऊ वा मुलगा तिस्स यालाच उपराज नेमले होते.

साम्राज्याचे जे प्रांत होते त्या प्रांतांच्या प्रमुखपदी राजप्रतिनिधी किंवा प्रांताधिप नेमलेले असत. अशोकाने तक्षशिला, उज्जैन, तोषाली व सुवर्णगिरी या प्रांतांवर राजपुत्रांची राजप्रतिनिधी म्हणून नेमणूक केली होती. त्यांपैकी तक्षशिलेच्या 'कुणाल' याचे नाव ज्ञात आहे. प्रादेशिक, राष्ट्रिक, राजूक, युत, महामात्र अशी अनेक पदे साधारण प्रांताधिकाऱ्यांच्या दर्जाची असावीत. त्यांच्या दर्जात व कार्यक्षेत्रात नेमका काय फरक होता हे समजत नाही. ज्यांची कार्यव्याप्ती निश्चितपणे समजते असे दोनच अधिकारी ज्ञात आहेत, ते म्हणजे अशोकाने नेमलेले धर्म-महामात्र व स्त्री-अध्यक्ष-महामात्र. धर्म-महामात्रांचे काम बौद्ध धर्माचा प्रचार करणे असे नव्हते, तर प्रत्येक धर्मपंथांचे आचार-विचार निर्वेधपणे चालावेत हे होते. यासाठी प्रत्येक पंथाला महामात्र नेमला होता. प्रांताच्या मुख्य शासकाला सल्ला देण्यासाठी, कारभारात साहाय्य करण्यासाठी मंत्रिपरिषदेसारखीच इतर मंडळे असत. दर तीन किंवा पाच वर्षांनी, महत्त्वाच्या सर्व अधिकाऱ्यांनी आपापल्या क्षेत्रात तपासणीसाठी दौरे काढावेत, अशी पद्धत अशोकाने सुरू केली. परराष्ट्रांशी, म्हणजे राजांशी, संपर्क ठेवण्यासाठी जे वकील नेमले जात, त्यांना दूत अशी संज्ञा होती.

राज्यातील घडामोडींची, प्रजेची, राजाला अद्ययावत माहिती असली पाहिजे, यावर मौर्य शासनाचा कटाक्ष होता. ही माहिती गोळा करून राजापर्यंत पोहोचविण्याचे काम करणारी स्वतंत्र यंत्रणा होती. ही गुप्तहेरांची संघटना नव्हती, तर नित्याची आकडेवारी जमा करून राजाला पुरविण्याचे काम तिच्याकडे होते. गुप्तहेरांचे स्वतंत्र खाते होते. मीगॅस्थिनीझ व कौटिल्य दोघांनीही या संघटनांचे महत्त्व प्रतिपादिले आहे.

मध्यवर्ती शासनाची रचना कितीही विचारपूर्वक केलेली असली आणि रस्ते व वाहतूकव्यवस्था कितीही उत्तम असली, तरी भौगोलिक अंतर नाहीसे करणे अशक्य होते. म्हणून स्थानिक प्रशासनाचे महत्त्व कधीही कमी झाले नाही. खेड्यात आणि ग्रामातून पूर्वापार चालत आलेली पंचायतीसारखी शासनपद्धत कायम होती. मीगॅस्थिनीझने नगरशासनाचे तपशीलवार वर्णन दिले आहे. त्यावरून शासनाच्या कार्याची आणि कार्यव्याप्तीची कल्पना येते. त्यात म्हटले आहे, नगराचा कारभार पाहण्यासाठी एक नगरपरिषद असे. या परिषदेच्या सहा उपसमित्या असत व प्रत्येकीत पाच सभासद होते. पहिल्या समितीकडे औद्योगिक-शिल्पविषयक कामे असत. दुसऱ्या समितीकडे परदेशी नागरिकांच्या देखभालीचे काम होते. त्यांना निवासस्थाने उपलब्ध करून देणे व त्यांच्या एकूण वर्तणुकीवर देखरेख ठेवणे ही या समितीची मुख्य कामे होती. परदेशी नागरिकांच्या दिमतीला जे नोकरचाकर दिलेले असत त्यांच्याकडून परकीयांवर लक्ष ठेवले जाई. याशिवाय त्यांना आपापल्या देशी सुखरूप पोहोचविणे, आजारी पडले तर औषधपाणी व शुश्रूषा करणे, मृत्यू पावले तर त्यांची उत्तरक्रिया करणे आणि त्यांची मालमत्ता त्यांच्या वारसाकडे पोहोचविणे, ही या समितीचीच जबाबदारी होती. तिसऱ्या समितीकडे जनगणनेची नोंद, विशेषतः जन्म-मृत्यू यांची नोंद ठेवण्याचे काम होते. यामध्ये कर आकारणीचे काम सुलभ व्हावे असा हेतू होता. तद्वतच, समाजाच्या विविध स्तरांत जन्म-मृत्यूचे प्रमाण काय आहे,

याची शासनाला सतत जाणीव ठेवणे ह्याही होता. चवथ्या समितीकडे व्यापार उदिमाची व्यवस्था होती. विशेषतः वजनेमापे तपासणे आणि मालाच्या दर्जावर लक्ष ठेवणे, ही या समितीची प्रमुख कामे होती. एकापेक्षा अधिक वस्तूंचा व्यापार करावयाचा असला, तर त्यासाठी वेगळा कर भरावा लागे. पाचव्या समितीकडे उत्पादन हे खाते होते. नव्या मालाच्या विक्रीची व्यवस्था करणे, हे या समितीचे मुख्य काम. सहाव्या समितीकडे विक्रीकर वसूली हे काम होते. किंमतीच्या एक-दशांश इतका भाग विक्रीकर म्हणून द्यावा लागत असे व कर चुकविणाऱ्यास जबर शिक्षा असे.

याशिवाय सर्वांना मिळून सार्वजनिक हिताची अनेक कामे करावी लागत. सार्वजनिक बांधकामे, मंदिरे–मठ यांची देखभाल, बंदरे, रस्ते व बाजारपेठांची व्यवस्था, किंमतीवर नियंत्रण, भूमापन, जलपूर्ती, कालवे, जंगले, जंगलसंपत्ती, खाणी इ. गोष्टींची व्यवस्था नगरपरिषदेला पहावी लागत असे.

सैन्याची व्यवस्था अशाच सहा समित्यांकडे सोपविलेली होती. घोडदळ, पायदळ, गजदळ, रथांचे दळ, नौदल आणि पुरवठा या प्रत्येकासाठी एकएक समिती होती. युद्धाचे वेळी सेनादलांचे नेतृत्व राजाच करीत असे. या समित्या त्याच्याच मार्गदर्शनाखाली काम करीत असत. *कौटिलीय अर्थशास्त्रात* वर्णन केलेली सेनादलाची संघटना याच प्रकारची होती, हे ध्यानात ठेवण्यासारखे आहे.

आर्थिक स्थिती : लोकांचा मुख्य व्यवसाय शेती हा होता. गंगा–यमुना खोरे अतिशय सुपीक आणि त्यामुळे धान्याची आणि धनाची सुबत्ता होती. शेतकीच्या जोडीला पूर्वीपासून चालत आलेला गोपालनाचा व्यवसाय सर्वत्र प्रचलित होताच. संपत्तीचे आणखी एक निसर्गदत्त साधन म्हणजे जंगले आणि खाणी. जंगलातून विविध प्रकारचे इमारती-लाकूड, डिंक, लाख असे पदार्थ मिळत. खाणीतून निरनिराळे धातू तसेच हिऱ्यामाणकांसारखे मौल्यवान खडे मिळत. या व्यवसायांच्या जोडीला, काही प्रमाणावर त्यांना आवश्यक व त्यांच्यावरच अवलंबून असे अनेक व्यवसाय होते. या सगळ्यांना मिळून 'शिल्प' ही संज्ञा होती. ह्या शिल्पकारांमध्ये सुतार, लोहार (धातुकार), चर्मकार, कुंभार, पाथरवट, चितारी-रंगारी, सोनार, हस्तिदंतावर कोरीवकाम करणारे अशांचा समावेश असे. याशिवाय मच्छीमारी, फासेपारधी यांचे व्यवसाय 'हीन-शिल्प' या वर्गात येत. प्राचीन जातक वाङ्मयावरून असे दिसते की बऱ्याच वेळी एकाएका व्यावसायिकांची स्वतंत्र खेडी व गावे असत. त्यांचेच प्रतिबिंब पुढच्या काळातल्या नगरांच्या आखणीतही उमटले आणि मग रंगारी गल्ली (वीथी), लोहार गल्ली अशा भागांचे उल्लेख येतात. या व्यावसायिकांच्या संघटना-श्रेणी होत्या. त्यांचा उपयोग कारागिरांना शिक्षण देण्याकरताच नव्हता, तर धंद्याला आवश्यक ते भांडवल, साहित्य हे उधार-उसनवारीने पुरविण्याचे काम या व्यावसायिक संघटना करीत. सामान्यपणे व्यवसायावार संघटना असत. स्वाभाविकच बाजारपेठा तयार झाल्या आणि उत्पादक व उपयोजक यांना जोडणारा दुवा म्हणजे व्यापारी तोही चांगला सरसावला. व्यापाऱ्यांच्याही श्रेणी तयार झाल्या. उधार-उसनवारी, कर्जे इ. व्यापारात अंगभूत असणाऱ्या गोष्टींची व्यवस्था या श्रेणी करीत असत. उत्पादन दूरवर जावयाचे झाले म्हणजे प्रत्यक्ष वाहतुकीची व्यवस्था आलीच. वाहतूक हाच व्यवसाय करणारे, बैलांचे मोठाले तांडे बाळगणारे लोक एकत्र आले, त्यांच्या संघटना तयार झाल्या. या श्रेणीमध्ये सार्थवाह आणि स्थलनियामक हे मार्गदर्शक महत्त्व पावले. वाहतूक म्हटल्यावर व्यापारी मार्ग आलेच. असे अनेक प्राचीन व्यापारी मार्ग आता ज्ञात झाले आहेत. राजगिरपासून पश्चिमेकडे श्रावस्ती, साकेत, बनारस असे करीत करीत एक मार्ग तक्षशिलेपर्यंत आणि तेथून पुढे थेट इराणपर्यंत जात असे. मथुरेपासून दक्षिणेला एक रस्ता असावा असे पुरातत्त्ववेत्त्यांचे मत आहे. तो अवंती–म्हणजे उज्जैनवरून–गुजरातच्या किनाऱ्यावरील भडोच, सोपारावरून कल्याण, जुन्नरमार्गे दक्षिणेला जाई. दुसरा फाटा उज्जैनवरून माळव्यातून खाली उतरून पितळखोरे, अजिंठा मार्गाने दक्षिणेकडे जाई. मौर्यकालीन साहित्यात कोणत्या मालाची ने-आण होत असे, याचे स्पष्ट उल्लेख मिळत नाहीत. भूमार्गांशिवाय जातककथांमध्ये सागरीवाहतुकीचे अनेक उल्लेख आणि वर्णने येतात. यांपैकी बहुतेक वाहतूक पूर्वेकडील देशांकडे–सुवर्णभूमी–सध्याचा इंडोचायना आणि दक्षिणेकडे सिंहलद्वीपाकडे होत असे. उच्च-प्रतीचे तलम कापड, मलमल, रेशमी कापड, अत्तरे व सुगंधी द्रव्ये (धूपासारख्या वस्तू), मसाले, मोती, रत्ने, माणके यांची निर्यात होत असे; तर आयात मालात प्रत्यक्ष सुवर्णरूपाने, उत्पादन, वाहतूक, व्यापार यांचा व्याप व देवघेवीची गुंतागुंत ध्यानात घेतली म्हणजे या व्यवसायात गुंतलेला समाज सर्व देशभर पसरलेला असला तरी परस्परावलंबी होता हे सहज ध्यानात येते.

कला : मौर्यकाळात लाकूड, माती, हस्तिदंत, पाषाण इ. माध्यमांचा उपयोग वास्तुकला आणि शिल्पकला यांकरिता करीत असत; तथापि या अवशेषांत प्रामुख्याने पाषाणशिल्पांचेच प्रमाण जास्त असून काही मृण्मूर्ती उपलब्ध झाल्या आहेत. त्या काळची वास्तुकला ही प्रामुख्याने लाकडाची असल्यामुळे पाटलिपुत्र येथील राजवाड्याचे अवशेष फारसे उपलब्ध झाले नाहीत; मात्र स्तूपांवून मौर्यकालीन शैली ज्ञात होते. तिथे लाकूडकामाच्या खुणा वा खोवण्या दिसतात. त्यात अशोकाचे स्तंभ व त्यांवरील कलाकुसर वैशिष्ट्यपूर्ण असून काही यक्ष-यक्षींच्या प्रतिमा आणि मातृदेवतांच्या मृण्मूर्तीही आढळतात. या कालातील कलाशिल्पांचे अवशेष हे उपलब्ध कला अवशेषांतील सर्वांत प्राचीन अवशेष समजण्यात येतात. याचे प्रमुख कारण म्हणजे हे अवशेष, विशेषतः मूर्तिकाम, दगडांचे आहे, म्हणून ते टिकून राहिले आहे. मौर्य शिल्पावर काचेसारखी चमक आणलेली आहे. नंतरच्या काळात ही विद्या कोठे कोठे टिकून राहिली पण मौर्यांच्या सर्वच मूर्तिकामावर अशी झिलाई आहे. पाटलिपुत्र या राजधानीतील (सध्याचे पाटणा, बिहार) उत्खननात काही अवशेष मिळाले. त्यात कलात्मकतेपेक्षा भव्यतेची अधिक साक्ष पटते. अशोकाच्या काळात बौद्ध धर्मीयांना पवित्र असलेल्या स्थळी स्तूप आणि ध्वजस्तंभ उभारण्यात आले. यांतील स्तूप बव्हंशी नाहीसे झाले आहेत आणि सांचीसारख्या काही ठिकाणी नंतरच्या जीर्णोद्धारामुळे त्यांचे मूळ स्वरूप लोप पावले आहे. ध्वजस्तंभ हे एकाच पाषाणात घडविलेले गोल स्तंभ असून त्यांची उंची पुष्कळदा बारा मीटर इतकी होती. या स्तंभांची शीर्षे अलंकारयुक्त असत. या स्तंभांच्या माथ्यावर हत्ती, बैल, घोडा आणि सिंह यांच्या मूर्ती बसविलेल्या होत्या. या मूर्ती यथातथ्य आहेतच पण त्यांपैकी अनेक प्राणी उदा., वृषभ (रामपूर्वा, बिहार) अत्यंत जिवंत वाटतात. सारनाथच्या स्तंभावर एकमेकाकडे पाठ करून खेटून उभे असलेले चार सिंह आहेत. परंतु या त्यांच्या डोक्यावरील धर्मचक्र आता पुसट झाले आहे. सिंहाच्या नैसर्गिक रूपाला सिंहांच्या मूर्ती अतिशय वेधक ठरतात. सिंहाच्या नैसर्गिक रूपाला थोडासा कृत्रिमतेचा, ताठरपणाचा, रेखीवपणाचा स्पर्श करून या वनराजाच्या प्रतीकातून राजवैभव व सामर्थ्य यांचे उत्कृष्ट दर्शन शिल्पकाराने घडविले आहे. सिंहांच्या पायाशी असलेल्या तबकडीवरच हत्ती, घोडे इ. प्राणी उलट अगदी सहज हालचाल करताना दिसतात. अशोकाचा नातू दशरथ याने नागार्जुन टेकड्यांत खोदविलेल्या गुंफांमध्ये दोन विशेष आढळतात. काहीमध्ये गवताच्या झोपडीचा आभास उत्पन्न होईल असे कोरीव काम आहे, तर लोमशऋषी गुंफेचे मुखदर्शन हे तत्कालीन इमारतीच्या प्रवेशिकेची हुबेहूब प्रतिकृती

आहे. मौर्य कालातील बहुतेक सर्व शिल्पकाम बौद्ध आणि आजीवक, म्हणजे अवैदिक धर्मपंथांचे आहे, हा आणखी एक विशेष होय.

या कलाकृतींवर परकीयांची, विशेषतः इराणी छटा आहे आणि त्यांच्या कलेचेच काही अंशी अनुकरणही या कलेत आढळते; परंतु या कलेचा आशय आणि अभिव्यक्ती मात्र पूर्णतः भारतीय आहे. भारतावरील अलेक्झांडरचे आक्रमण ही एक महत्त्वाची घटना असून ग्रीकांनी तिचा इतिहास लिहून ठेवला आहे. यापूर्वी शंभर–सव्वाशे वर्षे आधी इराणच्या ॲकिमेनिडी सम्राटांनी भारतावर अतिक्रमण करून सिंधू नदीच्या पश्चिमेचा काही भाग आपल्या साम्राज्याला जोडला होता. त्यामुळे इराणी शासक, प्रशासक व इराणी संस्कृती यांचा भारतीय राजसत्तेला व समाजाला परिचय झालेला असावा. अलेक्झांडरच्या वेळी इराणी साम्राज्य संपुष्टात आल्यावर त्यांच्या दरबारातील कलाकार, मुत्सद्दी, तज्ञ हे उद्योगाच्या शोधात भारतात आले असावेत. मगधची नंद राजसत्ता प्रबळ होतीच, पुढे मौर्यांच्या नेतृत्वाने ती आणखी बलिष्ठ आणि वर्धिष्णू झाली. स्वाभाविकच मौर्य दरबारी अनेक परकीय, विशेषतः इराणी तंत्रज्ञ, कारागीर, मुत्सद्दी आले असले पाहिजेत. मौर्य शासन व कला यांची थोडी सूक्ष्म तपासणी केली, तर अनेक गोष्टी उजेडात येतात. या अनामिक परकीयांच्या अस्तित्वाची आणि प्रभावाची जाणीव होऊ लागते. मौर्यांची शासनव्यवस्था, विशेषतः प्रांतांचे शासन व त्यांचे शासक यांसारख्या गोष्टीचे इराणी व्यवस्थेशी फार साम्य आहे, असे तज्ञ सांगतात. मोठे मोठे राजमार्ग किंवा व्यापारी मार्ग बांधणे व प्रवास सोपा व सुलभ करणे या गोष्टी मौर्यांच्या आधी इराणमध्ये रूढ झाल्या होत्या. कलावशेषांच्या बाबतीत तर ही गोष्ट अधिकच प्रकर्षाने जाणवते. राज्यात सर्वत्र मोठाले शिलालेख अशोकाने कोरविले, या आधी शंभर वर्षे तरी असे लेख आपल्या साम्राज्यात ॲकिमेनिडी सम्राटांनी कोरविले होते. पाटलिपुत्रच्या राजसभेचे केवळ विधानच नव्हे तर तेथे सापडलेली स्तंभशीर्षे तसेच ध्वजस्तंभावरील सिंह आणि इतर तपशील यांचे इराणी शिल्पावशेषांशी इतके साम्य आहे, की तो केवळ एक योगायोग समजणे अशक्य आहे. मात्र या कलाकृतींचा आशय बौद्ध धर्मीय, विशुद्ध भारतीयच होता.

साम्राज्याचा अस्त : बृहद्रथाचा वध आणि पुष्यमित्र शुंगाचे राज्यारोहण ही मौर्य राजकुलाचा व मौर्य साम्राज्याचा अस्त झाल्याची दृश्य निशाणी आहे; पण हा अस्त आकस्मिकपणे झालेला नव्हता. साम्राज्याच्या विघटनाला यापूर्वीच प्रारंभ झालेला होता. वायव्य सीमेवरील तक्षशिलेसारखे प्रदेश मौर्यांच्या साम्राज्यात नाखुषीनेच नांदत होते. त्या भागात वेळोवेळी झालेल्या बंडांवरून हे स्पष्ट झाले होते. पूर्वी हे प्रदेश अलेक्झांडरने पादाक्रांत केलेले असल्याने ते आपले आहेत, अशी पश्चिम आशियातील ग्रीकांची समजूत होती व ते पुन्हा ताब्यात आणण्यासाठी त्यांचे यत्नही चालू असत. सीमावर्ती लोकांच्या बंडाला त्यांचे उत्तेजन व सहाय्य मिळत असे. याशिवाय अगदी दक्षिण टोकाचे तसेच महान रक्तपातानंतर साम्राज्यात आलेले पूर्वेकडील कलिंगासारखे भाग स्वस्थ बसले असतील, हे संभवनीय वाटत नाही. मात्र अशा अशांततेची प्रत्यक्ष नोंद नाही हे खरे. अशोकानंतर केवळ पस्तीसच वर्षांत ग्रीक सैन्ये साकेत नगरीपर्यंत मुसंडी मारून साम्राज्याचा ठाव पाहू शकतात, यावरूनच मौर्यसत्ता किती क्षीण झाली होती, याचा अंदाज येतो. खुद्द अशोकाच्या काळातसुद्धा या साम्राज्याचा पाया कितपत बळकट होता, अशी शंका येते.

बहुतेक सर्व प्राचीन व मध्ययुगीन साम्राज्यांसारखे मौर्यांचे साम्राज्य हे व्यक्तीसापेक्षच होते. चंद्रगुप्त व अशोक यांनी उभारलेली शासनयंत्रणा जवळजवळ निर्दोष होती. मात्र ती सचेतन आणि कार्यक्षम ठेवण्यास, कर्तबगार आणि महत्त्वाकांक्षी अशा माणसांचे नेतृत्व अत्यावश्यक होते, हे तितकेच खरे आहे. तिला व्यक्तिनिरपेक्ष संघटनेचे शाश्वत रूप मिळालेले नव्हते. भारतीय उपखंडातील स्वाभाविक परिस्थिती व तद्जन्य आर्थिक जीवन हे प्रादेशिक राज्ये आणि एकसंघ साम्राज्ये या दोघांनाही सारखेच उपकारक आहे. तथापि काटा साधारणपणे स्वायत्त प्रादेशिक राज्यांच्या बाजूने अधिक झुकलेला दिसतो. त्याचा तोल साम्राज्याच्या बाजूने ढळावयाचा असेल, तर व्यापारात फार मोठी वृद्धी आणि एखादा समर्थ व महत्त्वाकांक्षी नेत्याचा उदय या दोन गोष्टींची गरज लागते. साम्राज्यांचे विघटन होणे आणि त्याजागी प्रादेशिक राज्ये येणे म्हणजे काहीसे कृत्रिमापासून स्वाभाविकापर्यंत जाणेच होते. त्यासाठी विशेष कारणपरंपरा शोधण्याची जरूरी नाही. मौर्य साम्राज्याच्या अस्ताचा प्रश्न इतका साधा व सरळ राहिलेला नाही. याला कारण सम्राट अशोक, त्याचा धर्म आणि त्याचे धोरण.

अशोकाने बौद्ध धर्म स्वीकारला होता आणि पुष्यमित्र शुंग हा ब्राह्मण होता; अशोकाने अहिंसेचा पुरस्कार केला आणि कलिंगाच्या युद्धानंतर त्याने साम्राज्यवृद्धीसाठी युद्ध केले नाही, या गोष्टींमुळे साम्राज्याच्या विघटनाला त्यालाच बऱ्याच इतिहासकारांनी जबाबदार धरले आहे. बौद्ध धर्माच्या पुरस्काराला जोरात प्रारंभ झाला आणि त्यामुळे वैदिक धर्माला गौण स्थान मिळाले, हे नक्कीच. हे वैदिक धर्मीय बौद्ध धर्माचा प्रसार थांबविण्यासाठी पुष्यमित्राच्या रूपाने पुढे झाले किंवा पुष्यमित्र ही वैदिकांची बौद्धांविरुद्धची प्रतिक्रिया होती, असे म्हणणे अनैतिहासिक आहे. अशोकाच्या धोरणाची प्रतिक्रिया पस्तीस वर्षांनी व्यक्त व्हावी हे थोडे आश्चर्याचेच वाटते. अशोकानंतर मौर्य राजे बौद्ध धर्माचेच अनुयायी होते, हेही निश्चित सांगता येत नाही. मुख्य म्हणजे पुष्यमित्राने बौद्ध धर्मीयांविरुद्ध काही उपाययोजना केल्याचेही दिसत नाही. तसेच कलिंगानंतर अशोकाने आक्रमक युद्धे केली नाहीत हे खरे; पण त्याने आपले सैन्य बरखास्त केलेले नाही. दंडयोजना जरूर तेथे केली. कोठे अशांतता उद्‌भवली किंवा बंडे उभी राहिली तर त्यांचे दमन शस्त्रबळानेच केले. एवढे मोठे साम्राज्य शांततेच्या आणि अहिंसेच्या उपदेशामुळे टिकून राहिले, असे समजणे अशक्य आहे. युद्धसंन्यास व अहिंसा या दोन गोष्टी भिन्न आहेत. व्यक्तिगत जीवनातील अनावश्यक असेल ती हिंसा टाळावी असा अशोकाचा यत्न होता. त्याने स्वतः दिलेले उदाहरण पुरेसे बोलके आहे. ‘स्वयंपाकासाठी हरिणे व मोर मारून शिजवीत, त्यांचे प्रमाण प्रथम कमी केले आणि नंतर ते थांबविले; पण कोठेही शस्त्रदल बरखास्त केल्याची घोषणा नाही. अहिंसेच्या शिकवणुकीमुळे क्षात्रतेज कमी झाले’ इ. निष्कर्ष अवास्तव आहेत. अशोक हा सम्राट होता, शासक होता, त्याने धर्मोपदेशकाची भूमिका स्वीकारली, तरी ती राज्यत्याग करून नव्हे. थोडक्यात सांगावयाचे, तर मौर्य साम्राज्याच्या विघटनाचे अपश्रेय अशोकाच्या पदरी बांधता येत नाही. हे विघटन सृष्टिक्रमाने, जवळपास अपरिहार्यपणे घडले.

पश्चिम आशियातील ग्रीक सम्राटांची आक्रमणे हा सुरुवातीला तरी फार मोठा धोका नव्हता. मौर्य सम्राट दुर्बळ होऊ लागल्यावर हा धोका वाढत गेला व शेवटी वर सांगितल्याप्रमाणे ग्रीक स्वारी हेच निमित्त होऊन मौर्य सत्ता लयाला गेली.

संदर्भ : 1. Majumdar, R. C. Ed. *The Age of Imperial Unity*, Bombay, 1970. 2. Mookerji, R. K. *Chandragupta Maurya & His Times*, Delhi, 1960. 3. Rapson, E. J. Ed. *The Cambridge History of India, Vol. I.* Jullundar, 1968. 4. Sastri, K. A. N. Ed. *Age of Nandas & Mauryas*, Patna, 1967. 5. Smith, V. A. *Asoka*, Jullundar, 1957. 6. Thapar, Romila, *Ashok and the Decline of the Mauryas*, Oxford, 1961.

माटे, म. श्री.

मौर्योत्तर काल (गुप्तपूर्व) : शेवटचा मौर्य नृपती बृहद्रथ याला त्याचा सेनापती पुष्यमित्र शुंग याने सु. इ. स. पू. १८७ मध्ये (काहींच्या मते इ. स. पू. १८४), सेनासंचलनाच्या प्रसंगी ठार मारून पाटलिपुत्राची गादी बळकावली. पुढे इ. स. ३१८/३१९ या वर्षी पहिला चंद्रगुप्त याने लिच्छवींच्या साहाय्याने तेथे गुप्त वंशाची राजधानी केली. या दोन घटनांमधील सु. पाच शतकांच्या कालाचे सिंहावलोकन प्रस्तुत लेखात दिले आहे.

मौर्य वंशाच्या उच्छेदापूर्वीच बृहद्रथाचे साम्राज्य खिळखिळे होऊ लागले होते. इ. स. पू. २३६ मध्ये अशोकाचे निधन झाले. त्यानंतरचे त्याचे वंशज दुर्बळ निघाल्यामुळे साम्राज्याच्या दूरच्या भागांनी स्वातंत्र्य पुकारले. इ. स. पू. तिसऱ्या शतकाच्या शेवटच्या पादात महाराष्ट्रात सातवाहन राजाने स्वतःचे स्वतंत्र राज्य स्थापिले. पुढे सिमुक राजाच्या कारकीर्दीत त्याला मानाचे स्थान मिळाल्यामुळे त्या वंशाचा पहिला राजा म्हणून पुराणात त्याचा निर्देश आला आहे. या वंशाच्या तीस राजांनी सु. ४५० वर्षे महाराष्ट्र, कोकण, विदर्भ, आंध्र इ. दक्षिणापथाच्या बहुतेक प्रदेशांवर आपले स्वामित्व प्रस्थापित केले होते. मध्यंतरी काही काळ कुशाणांच्या शकवंशी क्षत्रपांनी त्यांना पश्चिम महाराष्ट्र व विदर्भ या प्रदेशांतून हाकून लावले होते; पण त्यांनी लौकरच ते प्रदेश त्यांच्याकडून पुन्हा जिंकून घेतले.

सातवाहनांचा अस्त इ. स. २५० च्या सुमारास झाला. त्यानंतर पश्चिम महाराष्ट्रात आभीरांचे आणि विदर्भात वाकाटकांचे राज्य स्थापन झाले. कुंतल किंवा दक्षिण महाराष्ट्राचा सातवाहनांच्या अस्तानंतरचा सु. शंभर वर्षांचा इतिहास अद्यापि अज्ञात आहे. इ. स. ३५० च्या सुमारास तेथे पूर्वकालीन राष्ट्रकूट वंश उदयास आला. या वंशाचा पुढे गुप्त वंशाशी राजनैतिक संबंध कवी कुलगुरू कालिदासाच्या वकिलीमुळे जमून आला, अशी आख्यायिका आहे.

आभीर वंशात दहा राजे होऊन गेले, असे पुराणे सांगतात. त्यांचा मूळ पुरुष ईश्वर सेन याचा लेख नासिकजवळच्या पांडुलेण्यात आहे. त्याने सन २४९ मध्ये स्थापलेल्या संवताला कालांतराने कलचुरि-संवत आणि चेदि-संवत अशी नावे मिळाली, पण आरंभी त्यांचा प्रसार पश्चिम महाराष्ट्र, गुजरात, कोकण व मध्य भारत या प्रदेशांतच होता. हे सर्व प्रदेश आभीरांच्या राज्यात अंतर्भूत असावेत. आभीरांनी सु. १६७ वर्षे राज्य केले असे दिसते [→ आभीर].

विदर्भात वाकाटकांनी आपले बलाढ्य साम्राज्य स्थापले. पहिला विंध्यशक्ती हा या वंशाचा मूळ पुरुष होय. त्याचा पुत्र पहिला प्रवरसेन याने आपले साम्राज्य चारी दिशांत पसरवून अनेक श्रौत यज्ञ आणि चार अश्वमेध यज्ञ केले. तसेच आपल्या सत्तेच्या स्थैर्याकरिता उत्तरेतील पद्मावतीच्या भवनाग नामक नाग घराण्याशी वैवाहिक संबंध जोडून नाग-वाकाटक फळी (ॲक्सिस) उत्पन्न केली. पुढे गुप्त नृपती दुसऱ्या चंद्रगुप्ताच्या काळी या वंशाचा गुप्तवंशाशी वैवाहिक संबंध जोडला गेला.

अशोकाच्या निधनानंतर महाराष्ट्रात जसे सातवाहनांचे, त्याप्रमाणे कलिंग देशांत चेति (चेदि) वंशाचे स्वतंत्र राज्य अस्तित्वात आले. पुढे या वंशातील ⇨ *खारवेल* राजाने दक्षिणेतील तसेच उत्तरेतील दूरदूरच्या प्रदेशांवर स्वाऱ्या करून आपला दरारा स्थापित केला. एकदा तर त्याने मगधावर स्वारी करून राजगृहाला वेढा घातला. तेव्हा तेथपर्यंत चालून आलेल्या यवन (ग्रीक) राजा दिमित (डीमीट्रिअस) याला मथुरेपर्यंत पळ काढावा लागला, असे खारवेलाच्या हाथीगुंफा लेखात म्हटले आहे.

सातवाहनांच्या अस्तानंतर आंध्र प्रदेशात इक्ष्वाकु वंशी राजांचे स्वामित्व प्रस्थापित झाले. त्यांचे अनेक लेख नागार्जुनकोंडा येथे मिळाले आहेत. त्यांची राजधानी जवळच विजयपुरी येथे होती. तेथील लेखांत राजांनी अनेक श्रौत यज्ञ केल्याचे व हिंदू देवांची देवालये बांधल्याचे व राजवंशांतील स्त्रियांनी बौद्ध संघास देणग्या दिल्याचे उल्लेख आहेत. तिसऱ्या शतकाच्या अखेरीस पल्लवांकडून पराजय पावल्यावर इक्ष्वाकूंच्या सत्तेला अवनती प्राप्त झाली [→ इक्ष्वाकु].

उत्तर हिंदुस्थानात अशोकानंतर मौर्य साम्राज्य खिळखिळे झाल्यामुळे भारताच्या वायव्य प्रदेशावर परकी आक्रमणे होऊ लागली. बॅक्ट्रियामध्ये इ. स. पू. सु. २१२ मध्ये यूथिडीमस याने स्वतंत्र राज्य स्थापले होते. सील्यूकसचा वंशज तिसरा ॲंटायओकस याने त्याच्या बंडाकरिता त्याला शासन करावे, म्हणून इ. स. पू. २०६ मध्ये त्याच्यावर स्वारी केली, तेव्हा त्याने नमते घेतल्यामुळे त्या दोघांचे सख्य होऊन ॲंटायओकसने राजपुत्र डीमीट्रिअस याला आपला जावई केले. पुढे त्याने हिंदुकुश ओलांडून सुभगसेन नामक राजाच्या प्रदेशावर स्वारी केली; पण त्याने काही लढाऊ हत्तींची खंडणी दिल्यावर ॲंटायओकस परत गेला [→ बॅक्ट्रिया].

याप्रमाणे या खेपेचे परकी स्वारीचे संकट टळले पण पुढे लौकरच डीमीट्रिअसने भारतावर आक्रमण करून साकेत, पांचाल आणि मथुरा ही स्थळे घेऊन पाटलिपुत्रापर्यंत धडक मारली. पण त्या सुमारास खारवेलची मगधावर स्वारी झाली आणि खुद्द बॅक्ट्रियामध्ये राज्यक्रांती होऊन युक्रेटिडीसने गादी बळकावल्याचे वृत्त आल्यामुळे डीमीट्रिअसला परत जावे लागले. पुढे या दोन्ही ग्रीक वंशांच्या राजांनी आक्रमण करून अफगाणिस्तान आणि वायव्य सीमा प्रांत व्यापला. त्यांच्या अधून मधून उत्तर भारतावर स्वाऱ्या होत असत. काहींचे भारतीय राजांशी राजनैतिक संबंधही जुळले होते.

डीमीट्रिअसच्या स्वारीमुळे मौर्य राजाचे सामर्थ्य अगदीच खचले होते. पुढे ⇨ *पुष्यमित्र शुंगा*ने राज्यक्रांती करून मौर्य नृपती बृहद्रथ याला ठार मारले आणि गादी बळकावली. पुष्यमित्राने हिंदू धर्माला राजाश्रय देऊन संस्कृत विद्येला उत्तेजन दिले. त्याने स्वतः दोन अश्वमेध यज्ञ करून पशुहिंसेवरील नियंत्रण दूर केले. त्याने आपली सत्ता वायव्येस पंजाबपर्यंत आणि दक्षिणेस नर्मदेपर्यंत पसरविली. त्याचा मुलगा अग्निमित्र हा विदिशेस राज्य करीत होता. त्याने विदर्भाच्या राजघराण्यातील कलहाचा फायदा घेऊन त्यावर आपले स्वामित्व प्रस्थापित केले. या काळीही यवनांच्या स्वाऱ्या मधून मधून होत असत. पुष्यमित्राच्या अश्वमेधाचा घोडा सिंधू नदीच्या तीरी यवनांनी पकडल्यामुळे अग्निमित्राचा पुत्र वसुमित्र याने त्यांच्याशी युद्ध करून तो सोडविल्याचा प्रसंग कालिदासाच्या *मालविकाग्निमित्रम्* नाटकात घातला आहे.

शुंगांनी इ. स. पू. ७२ पर्यंत राज्य केले. या वंशातील भागभद्र नामक राजाच्या विदिशेतील दरबारी तक्षशिलेच्या ॲंटिआल्किडस राजाने आपला हीलिओडोरस दूत पाठविला होता. तो भागवत अथवा विष्णु-उपासक असल्याने त्याने तेथील देवळा समोर गरुडध्वजाचा शिलास्तंभ उभारला होता, असे त्यावरील लेखावरून कळते [→ शुंगवंश].

शुंगांनंतर इ. स. पू. ७२ च्या सुमारास कण्व (काण्व) वंश उदयास आला. हा शुंगाप्रमाणे ब्राह्मणजातीय होता. यातील चार राजांनी ४२ वर्षे राज्य केले (इ. स. पू. ७२–३०). यानंतरच्या आणि गुप्तांच्या पूर्वीच्या मगध राजवटींविषयी आपणास काही माहिती नाही.

यवनानंतर शकांच्या सिंधुप्रदेश आणि पंजाब प्रांत यांवर स्वाऱ्या झाल्या. शकनृपती मौएस याने बोलन घाटातून सिंधुप्रदेश आक्रमून अफगाणिस्तान–पंजाबातील दोन यवन राज्यांमध्ये आपले राज्य तक्षशिला येथे स्थापिले. त्याचे काही क्षत्रप मथुरेसही राज्य करीत होते. त्यानंतर पार्थियन राजांनी शकांचा उच्छेद करून आपली सत्ता

प्रस्थापित केली. पण लौकरच कुशाणांनी त्यांच्यावर आक्रमण करून त्यांची राज्ये नष्ट केली. कुशाण नृपती कनिष्क याने उत्तर भारताचा बहुतेक भाग आणि दक्षिणेतील विदर्भ, कोकण व महाराष्ट्र हे प्रदेश जिंकून ते आपल्या साम्राज्यात सामील केले होते. कनिष्काने स्थापलेला शकसंवत या सर्व प्रदेशांत चालू झालेला दिसतो. कनिष्कानंतर काही काळ कुशाणांचे साम्राज्य अस्तित्वात होते. त्यांनी नेमलेल्या भूमक, नहपान आणि इपिअम्म या क्षत्रपांनी गुजरात, राजपुताना, माळवा, महाराष्ट्र, कोकण व विदर्भ या प्रदेशांवर काही काळ राज्य केले. हातील दक्षिणेकडचे प्रदेश त्यांनी सातवाहनांकडून जिंकून घेतले होते; तथापि गौतमीपुत्र सातकर्णीने नहपानाचा पराभव करून ते परत मिळविले. माळवा, काठेवाड व गुजरातचा काही भाग यांवर चष्टन नामक क्षत्रपाने पुन्हा आक्रमण करून आपले राज्य स्थापिले. त्याचा वंश या प्रदेशात गुप्तांच्या उदयापर्यंत राज्य करीत होता.

कनिष्काचे साम्राज्य उत्तर भारताच्या बहुतेक भागावर आणि दक्षिण भारताच्या काही भागांवर पसरले होते. अशा विस्तृत आणि बलाढ्य साम्राज्याचा अस्त कनिष्कानंतर पन्नास वर्षांच्या आत कसा घडून आला ही एक समस्या आहे. तो सोडविण्याकरिता आपणास उत्तर भारतातील लहान लहान राज्ये आणि गणराज्ये यांच्या मौर्योत्तरकालीन इतिहासाकडे वळले पाहिजे.

ही दोन्ही प्रकारची राज्ये पुष्यमित्राच्या निधनानंतर लौकरच अस्तित्वात आली असावी. त्यांपैकी काहींना शक-कुशाणादी परकी आक्रमकांपुढे काही काळ नमते घ्यावे लागले असले, तरी त्यांनी कनिष्काच्या निधनानंतर लौकरच आपले स्वातंत्र्य पुन्हा पुकारले आणि कुशाण साम्राज्य नष्ट केले.

यौधेयगण : पंजाबच्या गणराज्यांत यौधेयांचे गणराज्य विख्यात होते. त्यांचा अंमल सतलज आणि यमुना यांच्यामधील प्रदेशांवर—सध्याच्या लुधियाना, अंबाला, कर्नाल, रोहटक आणि हिस्सार—होता. या प्रदेशांवर यौधेय फार प्राचीन काळापासून राज्य करीत होते. पाणिनीच्या *अष्टाध्यायीत* त्यांच्या आयुधजीविसंघाचा उल्लेख आहे. त्यांचा प्रदेश सुपीक असल्यामुळे त्याला बहुधान्यक असे सार्थ नाव पडले होते. त्यांची सर्वांत प्राचीन नाणी इ. स. पू. दुसऱ्या शतकांतील आहेत. त्यावरून त्यांनी शकांपासून आपल्या स्वातंत्र्याचे रक्षण केले असल्याचे स्पष्ट दिसते. पुढे त्यांनी कुशाणांविरुद्धही लढून जय मिळविला व त्याची द्योतक अशी 'यौधेयगणस्य जय' असा लेख असलेली नाणी पाडली. महाक्षत्रप रुद्रदामन याने आपल्या लेखांत त्यांची सर्व 'क्षत्रियांवर विजय मिळवून आपली वीर पदवी सार्थ करणारे' अशी प्रशंसा केली आहे. हे गणराज्य समुद्रगुप्ताच्या काळापर्यंत भरभराटीत होते. त्यांचे उपास्य दैवत षडानन कार्तिकेय याची आकृती त्यांच्या नाण्यांवर आढळते.

मालव : यौधेयांप्रमाणे हे गणराज्यही अत्यंत प्राचीन असून त्याचा उल्लेख पाणिनीच्या *अष्टाध्यायीत* आहे. ते राज्य झेलम आणि चिनाब यांच्या संगमापासून रावी नदीपर्यंत पसरलेल्या प्रदेशावर होते. यांनी अलेक्झांडरला जोराचा प्रतिकार केला होता. पतंजलीच्या *महाभाष्यातही* मालवांचा उल्लेख आहे. पुढे शकांच्या आक्रमणांमुळे पंजाबात आपले स्वातंत्र्य टिकविणे अशक्य झाल्यावर त्यांनी तो प्रदेश सोडून राजस्थानात जयपूरजवळच्या प्रदेशात आपली वसाहत केली. तेथे कर्कोटनगर वगैरे ठिकाणी त्यांची खिस्तोत्तर पहिल्या–दुसऱ्या शतकांतील नाणी सापडली आहेत. त्यांवरील 'मालवानां जयः' यासारख्या लेखांवरून यौधेयांप्रमाणे त्यांनीही कुशाणांवर संस्मरणीय जय मिळविला असावा. त्यांच्यामध्ये प्रचलित असलेल्या संवताला कालांतराने 'विक्रमसंवत' असे नाव पडले. पुढे त्यांनी विंध्य प्रदेशातील प्राचीन आकरावन्ती प्रदेशात वस्ती केली, तेव्हापासून त्याला मालव हे नाव पडले.

याशिवाय कुणिद, कुलूत, मद्रक इ. गणराज्ये पंजाबात आणि त्याजवळच्या प्रदेशात गुप्तकालापर्यंत टिकून होती, असे त्यांच्या नाण्यांवरून दिसते.

नागराज्ये : या गणराज्यांप्रमाणे काही सामान्य पद्धतीची राज्येही या कालात उदयास येऊन भरभराटीस आली. त्यांमध्ये नागराज्ये प्रमुख होती. पुराणांत नागराज्ये पद्मावती, मथुरा, कान्तिपुरी, विदिशा इ. ठिकाणी असल्याचा उल्लेख आहे. त्यांमध्ये पद्मावतीचे (पूर्वीच्या ग्वाल्हेर संस्थानातील पदम पवायाचे) राज्य प्रसिद्ध आहे. तेथे अनेक नागराजांची नाणी सापडली आहेत. तेथील नागवंशाला भारशिव अशी संज्ञा होती. कारण हल्लीच्या लिंगायतांप्रमाणे हे राजे शिवलिंग धारण करीत असत. त्यांनी उत्तरेस भागीरथीपर्यंतचा प्रदेश जिंकून त्या नदीच्या पवित्र जलाने आपणास राज्याभिषेक करवून घेतला होता. तसेच सम्राटपदनिदर्शक दहा अश्वमेध यज्ञही केले होते. कुशाणांविरुद्धच्या लढायांत त्यांनी प्रामुख्याने भाग घेतला होता, यात संशय नाही. गुप्तांच्या उदयापूर्वी यांचे मध्य हिंदुस्थानात बलाढ्य राज्य होते आणि त्याच्या संरक्षणार्थ त्यांनी विदर्भाच्या वाकाटक घराण्याशी वैवाहिक संबंध जोडला होता. त्याचा निर्देश वाकाटकांच्या ताम्रपटांत येतो.

मघ : याशिवाय कौशाम्बी (प्रयागजवळच्या कोसाम) चे मघ घराणेही त्या काळी प्रबळ होते. कौशाम्बी ते रेवा जिल्ह्यातील बांधोगढ हा प्रदेश त्यांच्या अंमलाखाली होता. या प्रदेशांत पूर्वीपासून कुशाणांचा शकसंवत् चालू असल्याने त्याचा उपयोग मघ राजांनी आपल्या कोरीव लेखांत केला आहे. या वंशात नऊ राजे होऊन गेले असे पुराणे सांगतात. त्या सर्वांचे लेख या प्रदेशांत सापडले आहेत. गुप्त नृपती पहिला चंद्रगुप्त याने प्रयागपर्यंत देश आक्रमिला, तेव्हा त्याने यांचे राज्य जिंकले असावे. पुढे समुद्रगुप्ताने उत्तर आणि दक्षिण भारतातले आपले विजय संपादन केल्यावर तेथील अशोकस्तंभावर आपली प्रशस्ती कोरविली. तो स्तंभ आता प्रयागच्या किल्ल्यात आहे.

या कालातील धार्मिक, सामाजिक, वाङ्मयीन आणि आर्थिक परिस्थितीवर तत्कालीन राजकीय घडामोडींचा परिणाम स्पष्ट दिसतो. या काळात बौद्ध धर्माची सर्वत्र भरभराट होती. शुंग राजा पुष्यमित्र याने बौद्धांचा छळ केला असे नंतरच्या *दिव्यावदान* ग्रंथात म्हटले आहे; पण त्यात तथ्य दिसत नाही. शुंगांच्या राज्यात बौद्ध धर्म भरभराटीत होता. भारहूतसारख्या ठिकाणी स्तूप, त्यांच्या वेदिका, तोरणे वगैरे बांधली जात असत, असे तेथील कोरीव लेखांवरून दिसते. शुंगांप्रमाणे सातवाहन राजेही वैदिक धर्मानुयायी होते. त्यांनी स्वतः अनेक श्रौत याग करून ब्राह्मणांवर देणग्यांचा वर्षाव केला होता; पण त्या वंशातील अनेकांनी बौद्धांसाठी नासिक वगैरे ठिकाणी लेणी कोरविली होती. आंध्रातील इक्ष्वाकुवंशी राजांनी स्वतः अनेक श्रौत याग केले असले, तरी त्यांच्या राजस्त्रियांनी नागार्जुनकोंडा येथील बौद्ध संघाला उदार साहाय्य केले होते. ग्रीक, शक, पार्थियन व कुशाण राजे सामान्यतः बौद्ध धर्माकडेच आकृष्ट होत. कुशाणवंशी कनिष्काने तर चौथी बौद्ध संगीती (परिषद) भरवून नव्या महायान पंथाला उत्तेजन दिले होते; तथापि काही परकी राजे व त्यांचे अधिकारी हिंदू धर्मातील देवदेवतांकडेही आकृष्ट होत. तक्षशिलेच्या भागवत यवनदूत हीलिओडोरसचे उदाहरण सुप्रसिद्ध आहे. महाराष्ट्रातील क्षहरात आणि माळव्यातील कर्दमक या शकवंशांनी हिंदू धर्माचा पुरस्कार केलेला दिसतो. त्या मानाने जैन धर्माला राजाश्रय मिळाल्याची या काळातील उदाहरणे अत्यंत विरळ आहेत. कलिंग नृपती खारवेल हा त्या धर्माचा कट्टर अनुयायी होता. मथुरेतील

काही लेखांवरूनही त्या धर्माचा जनतेतील प्रसार अजमावता येतो.

या कालात भारतीय संस्कृतीचा परकी आक्रमकांच्या संस्कृतीशी संबंध येऊन बरीच देवाणघेवाण झाली. ग्रीक संस्कृती अगोदरच प्रगत असल्यामुळे तिच्यावर भारतीय संस्कृतीचा विशेष परिणाम झाला नसावा; तथापि अनेक यवन बौद्ध व हिंदू धर्म स्वीकारून भारतीय संस्कृतीत एकरूप होऊन गेले होते, यात संशय नाही. याचे आणखी एक उदाहरण ग्रीक नृपती ⇨ *मीनांदर* (मिलिंद) याचे देता येईल. याच्या उलट ग्रीकांच्या नाणककलेचा आणि शिल्पकलेचा भारतीय कलांवर झालेला परिणाम सुस्पष्ट आहे. प्राचीन भारतीय नाण्यांवर राजनाम नसे. ते या कालात घालण्यात येऊ लागले. नाण्यांच्या आकारादिकांवरही ग्रीक कलेचा परिणाम झालेला दिसतो. ग्रीक शिल्पकलेने बुद्धाची मूर्ती करण्याचा प्रघात पडला. गांधार शिल्पकलेतील वस्त्रादिकांची ठेवण ग्रीक कलेतल्या प्रमाणेच आहे. याच्या उलट भारतातील काही ग्रीक राजांनी भारतीय पद्धतीची नाणी पाडली होती. शक, पार्थियन व कुशाण यांना स्वतःची अशी संस्कृती नव्हती. त्यांनी भारतीय संस्कृतीच पूर्णपणे आत्मसात केली आणि दुसऱ्या-तिसऱ्या पिढीतील राजांनी तर भारतीय नावे धारण करण्यास आरंभ केला. उदा., शक अधिकाऱ्यांची विजयमित्र आणि इंद्रवर्मा व कुशाण नृपतीचे वासुदेव हे नाव त्या दृष्टीने लक्षणीय आहे.

या कालात प्राकृत भाषा आणि वाङ्मय यांची बरीच प्रगती झाली. या कालातील बहुतेक लेख प्राकृत भाषेत आहेत. याला अपवाद फक्त शुंगांच्या अयोध्या येथील आणि रुद्रदामन याच्या गिरनार येथील लेखांचा. शुंग नृपती पुष्यमित्र याने वैदिक धर्माचा पुरस्कार करून संस्कृत भाषेस उत्तेजन दिले. त्याच्याच काळी पतंजलीचा *महाभाष्य* हा संस्कृत व्याकरणाचा सर्वमान्य ग्रंथ रचला गेला. रुद्रदामन याने स्वतः सुंदर गद्य व पद्य काव्ये रचल्याचा गिरनार येथील लेखात निर्देश आहे, पण ती सध्या उपलब्ध नाहीत. याशिवाय या काळात *मनुस्मृति*, *याज्ञवल्क्यस्मृति* यांसारख्या स्मृती; सांख्य, योग, न्याय, मीमांसा, वेदान्त इ. दर्शनांची सूत्रे; वात्स्यायनाचे *कामसूत्र*; भास, सौमिल्ल, कविपुत्र यांची नाटके इ. संस्कृत वाङ्मय निर्माण झाले. संस्कृत भाषेची आकर्षकता ध्यानात घेऊन अश्वघोषासारख्या काही बौद्ध कवींनी व तत्त्वज्ञांनी आपले ग्रंथ त्या भाषेत लिहिण्यास आरंभ केला; तथापि पाचशे वर्षांच्या दीर्घ कालाच्या मानाने हे वाङ्मय तुटपुंजे आहे.

याच्या उलट या कालात पाली व प्राकृत भाषांत बरेच वाङ्मय निर्माण झाले. पाली धर्मग्रंथांवरील टीका, *मिलिंदपञ्ह* वगैरे ग्रंथ याच कालातील होत. सातवाहन राजे स्वतः वैदिक धर्मानुयायी असले, तरी त्यांचा आश्रय संस्कृत भाषेस नसून प्राकृत भाषेस होता. त्यांच्या काळी गुणाढ्य कवीने पैशाची भाषेत *बृहत्कथा* हा मोठा व उत्कृष्ट ग्रंथ रचला. तो सध्या उपलब्ध नाही. पण त्याची *कथासरित्सागर* आणि *बृहत्कथामंजरी* ही ख्रिस्तोत्तर अकराव्या शतकात केलेली संस्कृत रूपांतरे प्रचलित आहेत. सामान्य जनतेतही प्राकृत भाषेचा व वाङ्मयाचा प्रचार होता, हे हालाच्या *गाथासप्तशती*वरून स्पष्ट दिसते. त्या ग्रंथात त्याने एक कोटी गाथांतून सातशे गाथांची निवड केली होती, असे म्हटले आहे. या गाथा समाजाच्या विविध थरांतील कवींनी रचल्या होत्या.

या कालातील आर्थिक परिस्थितीविषयी आपणास फारशी माहिती नाही; तथापि या कालात दक्षिण भारतात सातवाहनांचे साम्राज्य दीर्घकाल टिकल्यामुळे तेथे सुबत्ता नांदत असावी. महाराष्ट्रात या कालात कोरलेली अनेक सुंदर व विशाल लेणी व त्याकरिता समाजातील विविध श्रेणींच्या लोकांनी दिलेल्या देणग्या यांवरूनही हीच गोष्ट सिद्ध होते. उत्तर भारतातील, विशेषतः पंजाब, सिंध व वायव्य सीमाप्रांतात, परकी राजांच्या वरचेवर होणाऱ्या स्वाऱ्या व लढायांचा धुमाकूळ यांनी आर्थिक घडी बिघडली असल्यास नवल नाही. ही परिस्थिती तत्कालीन नाण्यात प्रतिबिंबित झाली आहे. ग्रीक राजांनी काही नाणी चांदीची पाडली, पण त्यानंतरच्या शक व पार्थियन राजांची बहुतेक नाणी तांबे व बिलन या मिश्रधातूंची आहेत. त्यांपैकी कोणीही सोन्याची नाणी पाडली नव्हती, पण कुशाणांच्या साम्राज्याचा विस्तार मध्य आशियापर्यंत होऊन पश्चिमी देशांशी व्यापाराचे मार्ग खुले झाल्यावर देशातील सुबत्ता वाढली. तिचे प्रतिबिंब वीम कडफिसस व कनिष्क यांच्या सोन्याच्या नाण्यांत दिसते. ख्रिस्तोत्तर पहिल्या शतकात भारताचा रोमन साम्राज्याशी व्यापार खूप वाढला होता. रोमन नागरिकांना भारतीय मसाल्याच्या जिनसांची व चैनीच्या वस्तूंची चटक लागल्यामुळे रोमन सोन्याचा ओघ भारतात वाहू लागला, याबद्दल प्लिनी या इतिहासकाराने टीका केली आहे. रोमन सम्राटांची शेकडो सोन्याची नाणी व्यापारामुळे भारतात येत. ती वितळवून कुशाण सम्राटांनी आपली सोन्याची नाणी स्वदेशातील व्यवहाराकरिता आणि व्यापाराच्या सोयीकरिता पाडली होती. दक्षिण भारतातही त्या कालातील रोमन नाणी सापडली आहेत. त्याशिवाय रोमन अँफोरा (मद्यकुंभ) दक्षिणेतील उत्खननांत अनेक ठिकाणी सापडले आहेत. त्यांवरूनही भारताच्या रोमशी असलेल्या तत्कालीन व्यापाराची कल्पना करता येते. या काळात राजकीय एकसंघतेचा अभाव जाणवत असला, तरी भारतीय संस्कृती व समाज यांचा सर्वांगीण विकास झालेला दिसतो.

पहा : आभीर; कण्व वंश; कुशाण वंश; वाकाटक घराणे; शुंग वंश; सातवाहन वंश.

संदर्भ : 1. Aiyangar, S. Krishnaswami, *Ancient India*, 2 Vols., Poona, 1941. 2. Chattopadhyaya, Sudhakar, *Early History of North India*, Calcutta, 1958. 3. Majumdar, R. C., Ed. *The Age of Imperial Unity*, Bombay, 1970.

मिराशी, वा. वि.

म्बॉय, टॉमस जोसेफ : (१५ ऑगस्ट १९३०–५ जुलै १९६९). केन्या प्रजासत्ताकातील राष्ट्रीय चळवळीतील एक अग्रगण्य नेता आणि मुत्सद्दी. त्याचा जन्म नैरोबीजवळच्या किलिमा म्बागो या खेड्यात लुओ जमातीतील मध्यमवर्गीय कुटुंबात झाला. त्याचे वडील जोसेफ हे ब्रिटिशांच्या मळ्याची देखभाल करणारे एक अधिकारी होते. त्यांनी रोमन कॅथलिक चर्चचे अनुयायित्व पतकरल्यामुळे टॉमने लुओ जमातीचा असूनही मिशन शाळांतून प्राथमिक शिक्षण घेतले. पुढे आरोग्याधिकाऱ्याचे प्रशिक्षण घेऊन (१९४८–५०) तो नैरोबी नगरपरिषदेत नोकरीस लागला (१९५१–५३). त्याच वेळी नगरपरिषदेतील कामगार संघटनांशी तसेच त्यांच्या चळवळींशी त्याचा घनिष्ठ संबंध आला. ह्या कामगार चळवळींमधूनच तो कामगार नेता म्हणून प्रसिद्धीस आला. १९५२ मध्ये तो जोमो केन्याटाच्या केन्या आफ्रिकन युनियनमध्ये सामील झाला. ह्यावेळेपासून त्याच्यावर केन्याटाचा प्रभाव पडला व तो केन्याटाचा अनुयायी बनला. ह्या दरम्यान केन्यात माऊमाऊ ही दहशतवादी चळवळ निर्माण झाली. त्याने या चळवळीपासून अलिप्त राहून आपले सर्व लक्ष कामगारांच्या प्रश्नांवर केंद्रित केले. या वेळी तो केन्या मजूर संघटनेचा (के. एफ्. एल.) प्रमुख सचिव होता (१९५३–६२). हे पद त्याने राजकीय पक्षांवर बंदी असतानाही अत्यंत चाणाक्षपणे सांभाळले व सक्रिय राजकारणापासून आपल्या संघटनेस अलिप्त ठेवले. १९५७ साली झालेल्या विधिमंडळाच्या निवडणुकीत तो निवडून आला. त्याने त्याच्या समकालीन आफ्रिकी नेत्यांना अप्रिय अशा ब्रिटिशांच्या बहुवंशीय प्रतिनिधित्वविषयक धोरणास विरोध केला आणि विधिमंडळात केन्याच्या स्वातंत्र्य

चळवळीस मदत केली. तसेच नैरोबीत पीपल्स कन्व्हेंशन पक्षाची स्थापना केली. या स्वातंत्र्य चळवळीच्या ऐन भरात त्याने ऑक्सफर्ड विद्यापीठात एक वर्ष अध्ययनात व्यतीत केले आणि अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांना दोन वेळा भेटी दिल्या.

केन्या स्वतंत्र होण्यापूर्वी १९६० मध्ये त्याने केन्या आफ्रिकन नॅशनल युनियन (कानू) या पक्षाच्या स्थापनेत पुढाकार घेऊन त्यावेळी तुरुंगात असलेल्या केन्याटाची पक्षाध्यक्षपदी निवड केली. तो स्वतः पक्षाचा मुख्य सचिव होता. जोमो केन्याटाच्या मुक्ततेनंतर १९६१ मध्ये त्याचे महत्त्व काहीसे कमी झाले; तरीसुद्धा केन्याटाला सर्वतोपरी साहाय्य देण्याचे त्याने ठरविले. १९६२ मध्ये त्याने संयुक्त मंत्रिमंडळात कामगार मंत्री म्हणून काम केले. पुढे केन्याटाने त्याला आपल्या मंत्रिमंडळात कायदा व राज्यघटना या खात्याचे मंत्रिपद दिले (१९६३). अशा प्रकारे स्वतंत्र केन्याची राज्यघटना तयार करण्यास त्याचा हातभार लागला.

जोमो केन्याटाच्या मंत्रिमंडळात अर्थ-नियोजन मंत्री म्हणून (१९६४–६९) आल्यानंतर ओडिंगो या कम्युनिस्ट विचारसरणीच्या नेत्याबरोबरचे त्याचे जुने मतभेद विकोपाला गेले. आफ्रिकन समाजवादाच्या संदर्भात दोघांची मते भिन्न होती. ओडिंगो हा पूर्णतः साम्यवादी विचारसरणीचा असून आर्थिक नियोजनाचे पूर्ण राष्ट्रीयीकरण करावे आणि ते राबविण्यासाठी क्रांतिकारक पावले उचलावीत व उपाय योजावेत, असे त्याचे मत होते; तर म्बॉयला पाश्चात्त्यांचा विश्वास संपादन करून हळूहळू जनमत तयार करावे, असे वाटे. शिवाय त्याने अनेक वेळा आपल्या वक्तव्यातून केन्याटाच्या अलिप्ततावादाचा पुरस्कार केला होता; परंतु ओडिंगोच्या उघडउघड चीनधार्जिण्या धोरणामुळे त्याच्या आर्थिक नियोजनात अडथळे येऊ लागले. केन्याटाने ओडिंगोला सक्रिय राजकारणापासून अलिप्त ठेवण्याचा प्रयत्न केला; तेव्हा ओडिंगो–म्बॉय यांचा तणाव वाढला. म्बॉयचा १९६९ मध्ये खून करण्यात आला. त्याच्या खुनामागे ओडिंगोच्या केन्या पीपल्स युनियनचा हात असावा, असा नंतर आरोप केला गेला.

म्बॉयच्या सार्वजनिक जीवनास एक सामान्य आरोग्याधिकारी म्हणून प्रारंभ झाला आणि नैरोबी नगरपरिषदेतील कामगारांच्या समस्यांनी त्याला कामगार चळवळीकडे आकृष्ट केले. म्बॉयने अमेरिकेत १९५९ मध्ये आफ्रिकी विद्यार्थ्यांचे प्रतिष्ठान स्थापन करण्यात पुढाकार घेतला आणि त्याद्वारे पूर्व आफ्रिकेतील, विशेषतः केन्यामधील विद्यार्थ्यांना परदेशात उच्च शिक्षणाच्या सुविधा उपलब्ध करून दिल्या. एक तळमळीचा निष्ठावान कामगार नेता म्हणून केन्याच्या स्वातंत्र्यलढ्यात त्याने स्वतःचे वैशिष्ट्यपूर्ण स्थान निर्माण केले.

संदर्भ : 1. Oget, B. A.; Kieran, J. A. Ed. *Zamani*, New York, 1969. 2. Rake, Alan, *Tom Mboya*, Toronto, 1962.

शेख, रुक्साना

म्यूज नदी : प्राचीन मोझा. फ्रान्स, बेल्जियम व नेदर्लंड्स या देशांतून सुरुवातीला दक्षिणोत्तर व शेवटच्या टप्प्यात पश्चिमेस वाहत जाऊन उत्तर समुद्राला मिळणारी नदी. लांबी सु. ९२५ किमी. बेल्जियम आणि नेदर्लंड्स या देशांत ही नदी 'मास' या नावाने ओळखली जाते.

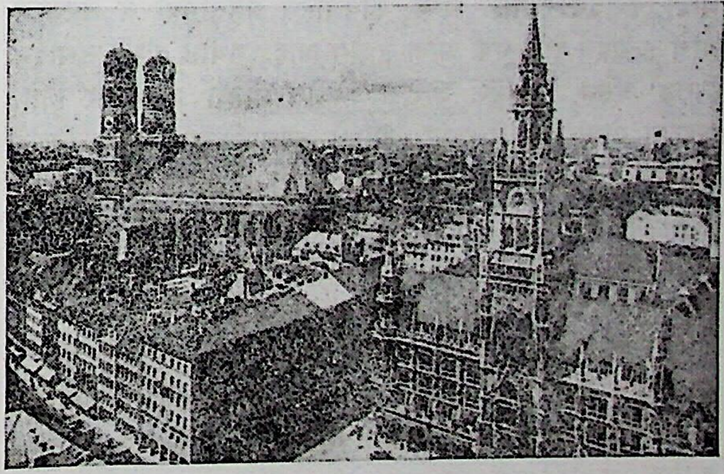
म्यूज नदी ईशान्य फ्रान्समधील लँग्रा पठारावर उगम पावून प्रथम उत्तरेस व नंतर वायव्य दिशेने (तूला शहराच्या पश्चिमेस) वाहत जाते. या भागात या नदीने तीव्र उताराच्या खोल दऱ्या निर्माण केल्या आहेत. व्हर्डन शहरापासून पुढे ही नदी आर्देन उच्च प्रदेशातून वळणावळणाने पुढे जाऊन, शार्ल्व्हील् शहराजवळ पुन्हा उत्तरेकडे वळून झीव्हे गावाजवळ ही नदी बेल्जियममध्ये प्रवेश करते. या देशातील नामुर शहराजवळ तिला पश्चिमेकडून सांब्र नदी मिळाल्यावर तिचा प्रवाह वळण घेऊन ईशान्य दिशेने वाहू लागतो. आर्देन उच्च प्रदेश ओलांडल्यावर ल्येझ शहराजवळ म्यूज नदी उत्तर दिशेला वळून बेल्जियम व नेदर्लंड्स यांच्या सरहद्दीवरून वाहत जाऊन माझाइक गावाजवळ नेदर्लंड्समध्ये प्रवेश करते. ल्येझ शहराजवळ या नदीने खोल व अरुंद दरी निर्माण केली आहे. व्हेन्लो शहरापासून ही नदी वायव्येस वाहत जाऊन नाइमेगन शहराच्या दक्षिणेस ती एकदम पश्चिमेस वळते. पुढे तिचा एक फाटा उत्तरेस ऱ्हाईन नदीच्या व्हाल या प्रमुख डाव्या फाट्याला, व्हाउड्रिखम येथे मिळून मेर्वेद या नावाने उत्तर समुद्राला मिळतो; तर दुसरा बेर्ग्स मास हा फाटा डॉर्डरेख्ट शहराच्या दक्षिणेस समुद्राला मिळतो. ओल्ड मास फाटा ऱ्हाईन नदीच्या लेक या उत्तर फाट्याला मिळतो. या शेवटच्या टप्प्यात ऱ्हाईन व म्यूज या दोन नद्यांनी संयुक्तपणे त्रिभुज प्रदेश तयार केले आहेत. म्यूज (मास) नदीचा मुख्य व मोठा प्रवाह रॉटरडॅमच्या दक्षिणेस उत्तर समुद्राला मिळतो. सांब्र, ऊर्त, गीर, रूर या म्यूजच्या प्रमुख उपनद्या आहेत.

म्यूज नदीचा उपयोग प्रामुख्याने जलवाहतूक व जलसिंचन यांसाठी करून घेण्यात आला आहे. या नदीपासून सागरी बंदरांपर्यंत काढलेल्या कालव्यांतूनही वाहतूक केली जाते. फ्रान्समधील ट्रूसे ते झीव्हे शहरापर्यंत ही नदी ३०० टनी बोटींना वाहतुकीच्या दृष्टीने उपयोगी ठरते. यूलीआना, अल्बर्ट इ. मोठ्या कालव्यांनी बेल्जियममधील रॉटरडॅम, अँटवर्प व इतर बंदरे म्यूज नदीशी जोडली आहेत. यूरोपातील एक महत्त्वाचा जलमार्ग म्हणून हे कालवे प्रसिद्ध आहेत.

बेल्जियममधील म्यूज नदीखोऱ्यात, विशेषतः नामुर आणि ल्येझ शहरांच्या परिसरात, खाणकाम व अनेक उद्योगधंदे विकसित झाले आहेत. फ्रान्स व बेल्जियममधील या नदीचे खोरे पूर्वीपासूनच युद्धभूमी बनले होते; त्यामुळे या नदीकाठावरील अनेक शहरांना ऐतिहासिक महत्त्व प्राप्त झाले आहे. व्हर्डन, शार्ल्व्हील, नामुर, सरँ, ल्येझ, मास्ट्रिख्ट, व्हेन्लो, नाइमेगन, डॉर्डरेख्ट, रॉटरडॅम इ. या नदीकाठावरील महत्त्वाची औद्योगिक व व्यापारी केंद्रे आहेत.

चौंडे, मा. ल.

म्यूनिक : पश्चिम जर्मनीमधील प्रगत औद्योगिक शहर, बव्हेरिया प्रांताची राजधानी व देशातील एक मोठे सांस्कृतिक केंद्र. ते बव्हेरियन पठारावर बर्लिनच्या नैर्ऋत्येस सु. ४९९ किमी. अंतरावर, इझार



सुप्रसिद्ध चर्च ऑफ अवर लेडी व नवीन नगरभवन, म्यूनिक.

नदीकाठी वसले आहे. लोकसंख्या १२,७७,००० (१९८३). म्यूनकन (संतांची भूमी) या जर्मन शब्दावरून म्यूनिक हे नाव रूढ झाले. येथून सु. १६० किमी. दक्षिणेस आल्प्स पर्वतश्रेणीतील इतिहासप्रसिद्ध ⇨ ब्रेनर खिंड आहे.

म्यूनिक येथील इतिहासकालीन वसाहत आठव्या शतकातील असावी. शहराची स्थापना सॅक्सनी–बव्हेरियाचा ड्यूक 'हेन्री द

लायन' याने ११५८ मध्ये केली. पुढे ११८१ मध्ये त्याला फ्रीड्रिख बार्बारोसा याने पदच्युत केले. बव्हेरियाच्या व्हिटेल्सबाख या सरदार घराण्याचे १२५५ पासून येथे निवासस्थान होते. पुढे १५०६ पासून ते त्याची राजधानी झाले. बाराव्या शतकात शहराभोवती तटबंदी आणि खंदक होते. तत्कालीन भव्य दरवाज्यांचे अवशेष अजूनही आढळतात. चौथा लूई (कार. १२८७–१३४७), पहिला मास्कि-मीलिआन (कार. १५६३–१६३१) या राजांनी येथील व्यापारी पेठ वाढविली, नदीवर पूल बांधले व शैक्षणिक सुविधा निर्माण केल्या. ⇨ तीस वर्षांचे युद्धकाळात (१६१८–४८) स्वीडनच्या दुसऱ्या गुस्टाव्ह राजाचा येथे अल्पकाळ (१६३२) अंमल होता. १८०६ मध्ये हे शहर बव्हेरिया राज्याची राजधानी झाले. एकोणिसाव्या शतकात, विशेषतः पहिला लूई (१८२५–४२), दुसरा मास्किमीलिआन (१८४८–६४) आणि दुसरा लूई (१८६४–८६) यांच्या कारकीर्दीत, जर्मन कलासंस्कृतींचे हे एक आघाडीचे केंद्र होते. पहिल्या लूईने प्रबोधनकालीन इटालियन शैलीच्या वास्तुकलेला उत्तेजन दिले, शहरात रुंद रस्ते, चौक, कारंजी इ. बांधून त्याचे सौंदर्य वाढविले. पहिल्या महायुद्धानंतर अल्पकाळ ते रशियाच्या ताब्यात होते. नाझी पक्षाची स्थापना याच शहरात झाली. ८ नोव्हेंबर १९२३ रोजी हिटलरने याच ठिकाणी बव्हेरियन शासनाविरुद्ध उठाव करण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला. नाझी पक्षाची मुख्य कचेरी याच शहरात होती. नाझी पक्षाचा व शासनाचा निर्भिड टीकाकार मायकेल कार्डीनाल फाऊलहाबर हा म्यूनिकचाच आर्चबिशप. जर्मनी, इटली, ग्रेट ब्रिटन व फ्रान्स या देशांत ⇨ म्यूनिक करार झाला (१९३८). यामुळे जर्मनीला सुडेटन हा चेकोस्लोव्हाकियाचा औद्योगिक प्रदेश मिळाला आणि दुसऱ्या महायुद्धास तोंड फुटले. दुसऱ्या महायुद्धात दोस्त राष्ट्रांनी या शहरावर बॉंब हल्ले केल्यामुळे शहराचे अतोनात नुकसान झाले. अमेरिकन विभागाच्या अखत्यारीतील म्यूनिक हे युद्धसमाप्तीनंतरचे सर्वांत मोठे शहर होते.

म्यूनिक हे मध्ययुगापासून हस्तकला वस्तूंसाठी प्रसिद्ध असून, येथील कलात्मक चित्रकाचा युरोपभर वाखाणल्या जातात. याशिवाय येथे चर्चच्या घंटांचे उत्पादन आणि निर्यात मोठ्या प्रमाणावर होते. शिलामुद्रण आणि उत्कीर्णन यांकरिताही म्यूनिकची ख्याती असून छपाईच्या सामग्रीचे येथे उत्पादन होते. याशिवाय चिनी मातीची भांडी, विविध प्रकारचे चष्मे, स्वयंचलित यंत्रसामग्री व उपकरणे यांचे उत्पादन हाही एक प्रमुख उद्योग आहे. येथील बीरचे उत्पादन प्रसिद्ध असून, 'म्यूनिक बीर'ची निर्यात मोठ्या प्रमाणावर होते. शहरात यंत्रसामग्री, रसायने, औषधे, अन्नप्रक्रिया, कापड, विद्युत् उपकरणे, मोटारगाड्या व विमाने (यांची जुळणी) इ. उद्योगधंदे विकसित झाले आहेत. राजमार्गांनी आणि हवाईमार्गांनी ते देशांतर्गत शहरांशी व परदेशांशी जोडले आहे. हे एक मोठे पर्यटन स्थळ असून, राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय परिषदांचे केंद्रही आहे.

दुसऱ्या महायुद्धात या शहराची मोठी हानी झाली, तथापि युद्धोत्तर काळात, जुन्या ऐतिहासिक वास्तूंचे पुनरुज्जीवन व आधुनिक वास्तूंची उभारणीही मोठ्या प्रमाणावर करण्यात आली. जुन्या ऐतिहासिक वास्तूंपैकी चर्च ऑफ अवर लेडी हे कॅथीड्रल (१४६८–८८), प्रबोधनकालीन शैलीचे सेंट मायकेल चर्च (१५८३–९७), थेआटिनरकिर्श (सतरावे-अठरावे शतक) हे बरोक शैलीतील चर्च, न्यूम्फनबुर्क किल्ला (१६६४–१७२८), चिनी मातीच्या वस्तूंचा कारखाना (१७४७) आणि शहरानजिकच रोकोको शैलीत बांधलेला आमालेईंबुर्कचा मृगया विभाग (१७३४–३९) इ. उल्लेखनीय आहेत. त्याचप्रमाणे नवे नगरभवन (१८६७–१९०८), प्रोप्युलेअन हे नव अभिजाततावादी शैलीतील भव्य द्वार (१८४६–६२) आणि विशाल इंग्लिश उद्यान (१७८९–१८३२) ही स्थानेही प्रेक्षणीय आहेत. उत्तम संग्रहालये हे म्यूनिकचे खास वैशिष्ट्य आहे. पिनाकोथेक संग्रहालयात (१८२६–३६) श्रेष्ठ कलाकारांची उत्तम चित्रे संग्रहीत केली आहेत. त्याखेरीज बव्हेरियन राष्ट्रीय संग्रहालय (१८९४–९९), शाक गालेरी, ग्ल्युप्टोथेक (१८१६–३०) आणि डॉइश ही संग्रहालये प्रसिद्ध आहेत. यांपैकी शेवटच्या संग्रहालयात वैज्ञानिक, तांत्रिक, औद्योगिक साहित्यांचा संग्रह आहे. येथील लूटव्हिख विद्यापीठ जुने व प्रसिद्ध आहे (स्था. १४७२) याशिवाय शहरात तंत्रशिक्षणाचे विद्यापीठ, अनेक रंगमंदिरे व प्रसिद्ध प्रकाशन-संस्था आहेत. येथील राष्ट्रीय ग्रथालयात १० लाखांहून अधिक ग्रंथ व ५०,००० पेक्षा जास्त हस्तलिखिते आहेत.

म्यूनिकमध्ये १९७२ साली झालेल्या ऑलिंपिक सामन्यांना पॅलेस्टिनी गनिमांनी केलेल्या इझ्राएली चमूतील ११ क्रीडापटूंच्या हत्येमुळे गालबोट लागले.

देशपांडे, सु. र.

म्यूनिक करार : जर्मनी, ग्रेट ब्रिटन, फ्रान्स व इटली या देशांमध्ये म्यूनिक येथे दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी २९-३० सप्टेंबर १९३८ रोजी झालेला प्रसिद्ध करार. जर्मनीत नाझी पक्षाचे वर्चस्व वाढून हिटलर सर्वसत्ताधीश झाल्यानंतर जर्मन बहुसंख्य असलेला प्रदेश जर्मनीत विलीन व्हावा, असा त्याचा दावा होता. म्हणून चेकोस्लोव्हाकियातील सुडेटन या भूप्रदेशावर त्याने जर्मनीचा हक्क सांगितला आणि तो न मिळाल्यास त्याने संघर्षाची तयारी दर्शविली. जागतिक विशेषतः यूरोपीय शांततेला असलेला हा धोका टाळावा, म्हणून ग्रेट ब्रिटनचा पंतप्रधान आर्थर नेव्हिल चेंबरलिन, फ्रान्सचा पंतप्रधान एद्‌वार दलादिये, इटलीचा पंतप्रधान बेनितो मुसोलिनी आणि जर्मनीचा चॅन्सलर ॲडॉल्फ हिटलर यांमध्ये म्यूनिक शहरी वाटाघाटी होऊन हा करार झाला (३० सप्टेंबर १९३८). या करारान्वये चेकोस्लोव्हाकियास आपला एक तृतीयांश देश आणि त्याचबरोबर आपली बहुतेक महत्त्वाची औद्योगिक केंद्रे व संरक्षक किल्लेकोट गमवावे लागणार होते. सर्व जर्मनांना एकछत्राखाली आणण्याची प्रतिज्ञा सुडेटन भूप्रदेश मिळाल्यावर पुरी होईल व यूरोपच्या बाबतीत आपणास प्रादेशिक आकांक्षा उरणार नाही, या हिटलरच्या आश्वासनावर विसंबून हा करार रशिया वगळता चार बड्या राष्ट्रांनी मान्य केला व एका कर्तबगार, हिम्मतवान छोट्या राष्ट्राचा बळी दिला. चेंबरलिन इंग्लंडला परतल्यावर 'आता यूरोपात शांतता भंग पावणार नाही,' अशी त्याने घोषणा केली. इंग्लंड–फ्रान्स या दोन देशांत युद्धास आवश्यक ती लष्करी तयारी नव्हती, म्हणून त्यांनी बचावात्मक भूमिका स्वीकारून या करारास संमती दर्शविली, अशीही टीका काहींनी केली आहे.

एक वर्षाचे आतच हिटलरने मार्च १९३९ मध्ये सर्व चेकोस्लोव्हाकिया पादाक्रांत केला आणि दुसऱ्या महायुद्धास सुरुवात झाली. यामुळे म्यूनिक करार हे लाचार, निष्फळ शरणागतीचे एक प्रतीक होऊन बसले. इतिहासात हा युगप्रवर्तक टप्पा ठरला. रशियाला डावलल्याने त्याने पाश्चात्त्य राष्ट्रांशी असलेले सहकाराचे धोरण बदलले. हिटलरचा आत्मविश्वास वाढून तो महायुद्धास प्रवृत्त झाला.

पहा : महायुद्ध, दुसरे.

संदर्भ : 1. Fleming, D. F. *The Cold War and Its Origins*, Toronto, 1961. 2. Foreign and Commonwealth office, *Documents on British foreign Policy*, 3rd series Vol. 2., 1972.

शहाणे, मो. ज्ञा.

म्यून्स्टर : पश्चिम जर्मनीच्या उत्तर ऱ्हाईन-वेस्टफेलिया राज्यातील प्रसिद्ध औद्योगिक, व्यापारी व ऐतिहासिक शहर. लोकसंख्या २,७३,५०० (१९८३ अंदाज). हे डॉर्टमुंडच्या उत्तरेस ५३ किमी. 'आ' या एम्सच्या लहानशा उपनदीवर व डॉर्टमुंड–एम्स कालव्याकाठी

वसले आहे. समृद्ध कृषिक्षेत्राच्या मध्यवर्ती भागात वसलेले हे शहर प्रशासकीय, सांस्कृतिक व शैक्षणिक दृष्ट्याही महत्त्वाचे आहे. ख्रिस्ती धर्मप्रसाराच्या कामासाठी इ. स. ८०५ मध्ये या ठिकाणाची स्थापना करण्यात आली. बाराव्या ते तेराव्या शतकात हे ठिकाण हॅन्सिॲटिक लीगचे मुख्य सभासद होते. १५३४–३६ मध्ये येथे ॲनबॅप्टिस्ट व बिशप यांच्यात तीव्र झगडे झाले. १६४८ मध्ये वेस्टफेलिया तहावर येथील गॉथिक नगरभवनात सह्या झाल्या. १८१५ मध्ये म्यून्स्टर हे वेस्टफेलियातील प्रशियन प्रांताच्या राजधानीचे ठिकाण बनले. दुसऱ्या महायुद्धकाळात शहराची खूप नासधूस झाली. तीमध्ये १०% पेक्षाही अधिक ऐतिहासिक भागाची हानी झाली. जुन्या म्यून्स्टरमधील हानी झालेल्या अनेक मध्ययुगीन वास्तूंच्या जपणुकी-साठी व संवर्धनासाठी १९४५ मध्ये मोठ्या प्रमाणावर पुनर्बांधणी, पुनःस्थापना व दुरुस्तीची कामे हाती घेण्यात आली व बहुतेक वास्तू पूर्वस्थितीत ठेवण्याचा प्रयत्न करण्यात आला.

प्रिंझीपालमार्क्ट आणि गॉथिक नगर भवन (१३३५), सिटी वाइन हाउस (१६१५), दुपाखी छपरांची अनेक घरे (गेबल), बाराव्या ते तेराव्या शतकातील सुंदर रोमन व गॉथिक शिल्पकला असलेली चर्चे, रोमन राजवाडा, गॉथिक शैलीतील सेन लांबर, सेन लूजर व अवर लेडी चर्च, किल्ला (१७६७–७५), सेन क्लेमेंझ व एर्बड्रॉस्टेनहॉफ चर्च (१७५७), सुंदर नक्षीकामाचे महाल इ. मध्ययुगीन वास्तूंचे येथे संवर्धन केलेले आढळते. १७७३ मध्ये स्थापन केलेले म्यून्स्टर विद्यापीठ एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रारंभी बंद करण्यात आले. १८१८ मध्ये त्याचे अकादमीत रूपांतर करण्यात आले, तर १९०२ मध्ये त्याला पुन्हा विद्यापीठाचा दर्जा देण्यात आला. शहरात शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालये, राज्य अभियांत्रिकी विद्यालय, कला व संगीत विद्यालये, ऐतिहासिक अभिलेखागार व वस्तुसंग्रहालये आहेत. कृषी व खाणकाम यंत्रे, रसायने, कापड, सिमेंटच्या वस्तू, मद्य, लाकडी सामान, लोखंडी सामान, चिनी मातीची भांडी, जाड पुठ्ठ्याचा कागद ही येथील प्रमुख उत्पादने आहेत. बांधकाम उद्योगही मोठ्या प्रमाणावर चालतो. शहरात निरनिराळ्या जातीच्या गुरांची बाजार-पेठ आहे.

चौधरी, वसंत

म्यून्स्टरबर्ग, ह्यूगो : (१ जून १८६३–१६ डिसेंबर १९१६). शिक्षण, वैद्यक, कायदा, उद्योगधंदे, समाजशास्त्र इ. व्यावहारिक क्षेत्रांत सर्वप्रथम मानसशास्त्राचे उपयोजन करणारे जर्मन मानसशास्त्रज्ञ. त्यांचा जन्म सध्याच्या पोलंडमधील गदान्यस्क (म्हणजे तेव्हाच्या प्रशिया-तील डॅन्झिग) येथे झाला. लाइपसिक विद्यापीठातून ⇨ *व्हिल्हेल्म* *व्हुंट* यांच्या मार्गदर्शनाखाली १८८५ मध्ये त्यांनी तत्त्वज्ञानात पीएच्.डी. घेतली आणि १८८७ मध्ये हायडल्बर्ग विद्यापीठातून वैद्यकातील एम्.डी. ही पदवी घेतली. १८८७–९१ मध्ये फ्रायबर्ग विद्यापीठात अध्यापन करत असतानाच त्यांनी तेथे प्रायोगिक मानसशास्त्राची प्रयोगशाळा उभारून संशोधनकार्यही सुरू केले. त्यांच्या ह्या कार्यावर जर्मनीत बरीच टीका झाली; पण अमेरिकेत त्याचे चांगले स्वागत झाले. ⇨ *विल्यम जेम्स* यांनी त्यांच्या कार्याचे महत्त्व ओळखून त्यांना हार्व्हर्ड विद्यापीठात मानसशास्त्राचे प्राध्यापक आणि मानसशास्त्रीय प्रयोगशाळेचे संचालक म्हणून येण्याचे निमंत्रण दिले. त्यानुसार ते तेथे गेले. १९१०-११ या एक वर्षाचा बर्लिन विद्यापीठातील अध्यापनाचा अपवाद सोडता उर्वरित सबंध आयुष्य त्यांनी हार्व्हर्ड येथेच व्यतीत केले. पहिल्या जागतिक महायुद्धाचा त्यांच्या मनावर बराच ताण आला. केंब्रिज (मॅसॅचूसेट्स) येथील रॅडक्लिफ महाविद्यालयात व्याख्यान देत असतानाच मेंदूतील रक्त-स्रावाने वयाच्या अवघ्या त्रेपन्नाव्या वर्षी त्यांचे निधन झाले.

म्यून्स्टरबर्ग यांना मुख्यत्वे तत्त्वज्ञानात विशेष रुची होती. त्यांची तात्त्विक विचारसरणी 'संकल्पशक्तिवादी चिद्‌वाद' (व्हॉल्यूंटरी आयडियालिझम) म्हणून ओळखली जाते. त्यांनी तत्त्वज्ञान व विज्ञान असे दोन स्वतंत्र भाग मानून तत्त्वज्ञान हे हेतूंचे 'वास्तव विश्व' आहे, तर विज्ञान हे कारणांपुरतेच मर्यादित आहे, असे प्रतिपादन केले. नंतर त्यांनी मानसशास्त्राचे 'कारणात्मक मानसशास्त्र' आणि 'हेतुयुक्त मानसशास्त्र' असे दोन प्रकार कल्पिले. त्यांच्या ह्या विचारास तसेच त्यांच्या कृतिसिद्धांतासही (ॲक्शन थिअरी) फारसे महत्त्व प्राप्त झाले नाही. मानवी मूल्यांवर त्यांनी विशेष भर दिला. वैज्ञानिक पद्धतीची कास धरल्यामुळे प्रायोगिक मानसशास्त्रास ते गती देऊ शकले. अनुप्रयुक्त मानसशास्त्रावर त्यांचा चिरंतन ठसा उमटलेला आहे.

हार्व्हर्डमध्ये आल्यापासून त्यांनी आपला सर्व वेळ अध्ययन, अध्या-पन आणि संशोधन यांत व्यतीत केला. सुरुवातीस त्यांनी मुख्यत्वे प्रायोगिक मानसशास्त्रीय संशोधनास स्वतःस वाहून घेतले. १९०० नंतर मात्र ते अनुप्रयुक्त मानसशास्त्राकडे अधिकाधिक वळले आणि त्यांनी ह्या क्षेत्रात अत्यंत मोलाची भरही घातली. अनुप्रयुक्त मानस-शास्त्राचे ते प्रवर्तक मानले जातात. अनेक विषयांतील संशोधनात त्यांना रुची होती; तथापि मानसशास्त्राचे उपयोजन औद्योगिक व व्यावसायिक क्षेत्रांत करून दाखविण्यावर त्यांनी विशेष भर दिला. १९१० मध्ये त्यांनी खूप परिश्रम घेऊन व्यावसायिक निवडीसाठी आवश्यक असलेल्या अभिवृत्ती कसोट्या प्रमाणित केल्या. औद्योगिक व व्यावसायिक मानसशास्त्रावर त्यांनी महत्त्वाचा ग्रंथही प्रसिद्ध केला. मानसचिकित्सेत त्यांनी सर्वप्रथम सूचन व संमोहन यांचा वापर केला. न्यायवैद्यकाच्या क्षेत्रातही त्यांनी मूलभूत महत्त्वाचे कार्य केले.

जर्मन व इंग्रजी या दोन्ही भाषांत त्यांचे लेखन असून त्यांचे उल्लेखनीय ग्रंथ पुढीलप्रमाणे : *सायकॉलॉजी ॲंड लाइफ* (१८९९), *ऑन द विटनेस स्टँड* (१९०८), *सायकॉलॉजी ॲंड द टीचर* (१९०९), *सायकोथेरपी* (१९०९), *सायकॉलॉजी ॲंड इंडस्ट्रीयल एफिशियन्सी* (१९१३), *सायकॉलॉजी : जनरल ॲंड अप्लाइड* (१९१४) इत्यादी.

पहा : औद्योगिक मानसशास्त्र; मानसशास्त्र, अनुप्रयुक्त.

संदर्भ : Munsterberg, Margarete, *Hugo Munsterberg : His Life and Work*, New York, 1922.

खंडकर, अरुंधती

म्यूलर, जॉर्ज एलिस : (२० जुलै १८५०–२३ डिसेंबर १९३४). जर्मन मानसशास्त्रज्ञ. जन्म लाइपसिकजवळील ग्रिमा येथे. इतिहास व तत्त्वज्ञान या विषयांतील शिक्षण लाइपसिक व बर्लिन विद्यापीठांतून पूर्ण केल्यानंतर १८८० मध्ये गटिंगेन येथे त्यांची प्राध्या-पक म्हणून नेमणूक झाली. गटिंगेन येथे असताना त्यांच्यावर ⇨ *रूडॉल्फ लोत्से*चा प्रभाव पडला आणि त्यांनी स्वतःला प्रायोगिक मानसशास्त्रास वाहून घेतले. १८८३ मध्ये त्यांनी गटिंगेन विद्या-पीठातून 'वेदनात्मक अवधान' या विषयावर प्रबंध लिहून डॉक्टरेट संपादन केली. प्रायोगिक मानसशास्त्रात त्यांना ⇨ *व्हिल्हेल्म व्हुंट*च्या खालोखाल महत्त्व आहे. क्यूल्पे, काट्झ, येन्श हे त्यांचे मान्यवर शिष्य होते. एबिंगहाऊसने 'स्मरणा'वर केलेले संशोधन म्यूलर आणि श्यूमान यांनी पुढे चालू ठेवून त्यात मोलाची भर घातली. म्यूलर आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी ज्ञानसंपादनाच्या अधिक प्रभावी पद्धती शोधून काढल्या. ते वेबर व फेक्नर यांच्या कार्याचे एक टीकाकार होते आणि त्यांनी संवेदन व मज्जाउद्दीपनाच्या संबंधाविषयी जे मूलभूत सिद्धांत प्रति-पादन केले ते पुढे व्यूहमानसशास्त्राच्या 'समरचना' (आयसोमॉर्फी) तत्त्वामध्ये परिणत झाले. त्याचप्रमाणे त्यांनी श्यूमान व पिल्झेकर यांच्या सहकाराने साहचर्यात्मक व पराप्रभावी (रिट्रोॲक्टिव्ह) निरोधनाची

तत्त्वे शोधून काढली. एबिंगहाऊसच्या प्रयोगपद्धतीबरोबर त्यांनी प्रयुक्ताच्या अंतर्निरीक्षणाचाही उपयोग करून प्रतिपादन केले, की ज्ञानसंपादन ही केवळ पुनरावर्तनाने होणारी यांत्रिक क्रिया नाही, तर त्यात ज्ञानसंपादनकाराचे संबोध व सक्रिय संघटनात्मक कार्यही असते. रंगदृष्टी (कलर व्हिजन), दिक्‌-संवेदन (स्पेस पर्सेप्शन) आणि अवधान यांविषयीचे त्यांचे संशोधन विशेष महत्त्वपूर्ण आहे. त्यांचे दहा–बारा अनुयायी पुढे ख्यातनाम मानसशास्त्रज्ञ म्हणून मान्यता पावले. १९२१ मध्ये ते निवृत्त झाले. गटिंगेन येथे त्यांचे निधन झाले.

पहा : प्रायोगिक मानसशास्त्र; व्यूह मानसशास्त्र. भोपटकर, चिं. त्र्यं.

म्यूलर, पॉल हेरमान : (१२ जानेवारी १८९९–१२ ऑक्टोबर १९६५). स्विस रसायनशास्त्रज्ञ. डीडीटी (डायक्लोरोडायफिनिलट्रायक्लोरोएथेन) या रासायनिक पदार्थाच्या अनेक कीटकांवरील संपर्कजन्य विषारी परिणामांच्या शोधाबद्दल शरीरक्रियाविज्ञान किंवा वैद्यक या विषयाचे १९४८ चे नोबेल पारितोषिक म्यूलर यांना मिळाले.

म्यूलर यांचा जन्म ओल्टन (स्वित्झर्लंड) येथे झाला. त्यांचे सुरुवातीचे शिक्षण बाझेल येथे झाले. १९१६ मध्ये ते ड्रायफस अँड कंपनीमध्ये प्रयोगशालेय साहाय्यक होते. १९१७ मध्ये लॉंझा एजी कंपनीच्या शास्त्रीय-औद्योगिक प्रयोगशाळेत साहाय्यक रसायनशास्त्रज्ञ म्हणून ते काम करू लागले. येथे त्यांना औद्योगिक रसायनशास्त्राचा भरपूर प्रत्यक्ष अनुभव मिळाला. १९१८ मध्ये मॅट्रिक झाल्यानंतर १९१९ मध्ये पदविका मिळवून त्यांनी बाझेल विद्यापीठात शिक्षण घेतले व १९२५ मध्ये त्या विद्यापीठाची रसायनशास्त्राची डॉक्टरेट पदवी मिळविली. त्याच वर्षी बाझेलमधील जे. आर्. गायगी एजी या कंपनीत नोकरीस लागून १९४६ मध्ये ते तेथील वनस्पति-संरक्षक पदार्थांवरील वैज्ञानिक संशोधनाचे उपसंचालक झाले. १९६१ मध्ये ते या कंपनीतून सेवानिवृत्त झाले. सुरुवातीस त्यांनी वनस्पतिजन्य रंजके आणि कातडी कमावण्याकरिता वापरण्यात येणारे नैसर्गिक पदार्थ यांवर संशोधन केले. १९३० च्या सुमारास कातडी कमावण्यासाठी उपयुक्त असे इर्गाटॅन एफएल आणि इर्गाटॅन एफएलटी हे दोन संश्लेषित (कृत्रिम रीतीने तयार केलेले) पदार्थ शोधून काढले.

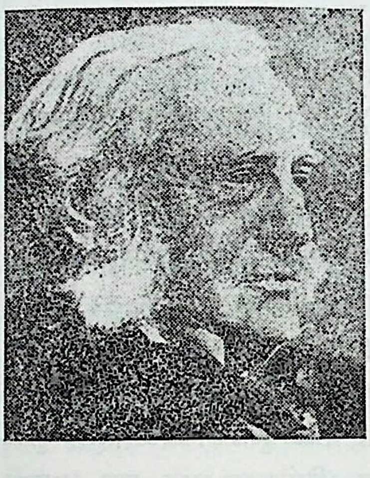
इ. स. १९३५ मध्ये ⇨ *कीटकनाशकावर* संशोधन करीत असताना त्यांचे लक्ष संश्लेषित संपर्कजन्य कीटकनाशक (कीटकाच्या शरीर, पाय वगैरे भागांशी संपर्क होऊन कीटकाला मारणारा पदार्थ) शोधण्याकडे वळले. चार वर्षांच्या परिश्रमपूर्वक संशोधनानंतर संश्लेषित डीडीटी मिळाले व त्याचे स्विस एकस्व (पेटंट) म्यूलर यांनी १९४० मध्ये घेतले. हे संयुग १८७३ मध्ये एका ऑस्ट्रियन विद्यार्थ्याने तयार केले होते; परंतु ते दुर्लक्षित राहिले होते. या वेळी केलेल्या क्षेत्रीय चाचण्यांत डीडीटी घरगुती माश्यांशिवाय उवा, डास आणि कोलोरॅडो बीटल या बटाटानाशक कीटकावर परिणामकारक ठरले. १९४२ मध्ये 'गेसारॉल' आणि 'निकोसाइड' नावांची डीडीटीवर आधारित दोन कीटकनाशके बाजारात विक्रीस आली. दुसऱ्या महायुद्धात ⇨ *मलापक सन्निपात ज्वर* आणि हिवताप (मलेरिया) या रोगांवरील प्रतिबंधात्मक उपायांकरिता ही औषधे अतिशय प्रभावी ठरली. ही संयुगे कृषी कीटकविज्ञानातही मोलाची ठरली. म्यूलर यांच्या शोधामुळे इतर कीटकनाशकांच्या शोधास जोरदार चालना मिळाली.

डीडीटी हे तयार करण्यास सोपे व स्वस्त असे कीटकनाशक आहे. ते फक्त कीटकांना विषारी आहे असे म्यूलर यांना वाटले होते आणि त्याच्या साहाय्याने संधिपाद (सांधेयुक्त पाय असणाऱ्या) प्राण्यांद्वारे फैलावणाऱ्या रोगांचे उच्चाटन करण्यासंबंधीचे अतिरंजित दावे काही जणांनी केले. तथापि लवकरच शास्त्रज्ञांना वाटले होते त्यापेक्षा कीटक अधिक प्रतिरोधक असल्याचे आणि डीडीटी एकूण जीवसृष्टीला व परिसराला विघातक असल्याचे दिसून आले. त्यामुळे कित्येक प्रगत देशांनी त्याच्या वापरावर बंदी घातली.

म्यूलर यांचे अनेक शास्त्रीय संशोधनपर निबंध *Helvetica Chimica Acta* या नियतकालिकात प्रसिद्ध झाले. ते बाझेल येथे मरण पावले.

भालेराव, य. त्र्यं.

म्यूलर, माक्स : (६ डिसेंबर १८२३–२८ ऑक्टोबर १९००). कर्तृत्वसंपन्न मानवतावादी जर्मन प्राच्यविद्यापंडित. देसौ (पूर्व जर्मनी) येथे तो जन्मला. १८४१–४३ मध्ये लाइपसिक विद्यापीठात संस्कृतचा आणि भाषाशास्त्राचा त्याने अभ्यास केला. १८४३ मध्ये त्याने पीएच्.डी. मिळविली. लाइपसिक येथे ऋग्वेदाचा पुसट परिचय त्याला झाला. १८४४ मध्ये बर्लिन विद्यापीठात एक वर्षपर्यंत फ्रांट्स बोपकडे संस्कृतचा आणि शेलिंगकडे तत्त्वज्ञानाचा अभ्यास त्याने केला. १८४५-४६ मध्ये फ्रान्समधील पॅरिस विद्यापीठात ब्यूर्नूफच्या हाताखाली त्याने संस्कृतचा अभ्यास केला. वेदाभ्यासाचे महत्त्व ब्यूर्नूफने म्यूलरच्या मनावर बिंबविले व सायणभाष्यासह ऋग्वेदाची आवृत्ती तयार करण्याची त्याला प्रेरणा दिली. स्वतःजवळील हस्तलिखित सामग्रीही त्याच्या स्वाधीन केली. तेवीस वर्षे वयाच्या म्यूलरने या वेदविषयक संशोधनाला वाहून घ्यावयाचे निश्चित केले. अधिक हस्तलिखितांचा अभ्यास करण्यासाठी तो लंडनला गेला. ध्येयपूर्तीसाठी परिस्थितीशी त्याला झगडावे लागले. त्याचा मित्र बनसेन याच्या प्रयत्नांमुळे ईस्ट इंडिया कंपनीने सभाष्य ऋग्वेदाच्या प्रकाशनाची आर्थिक जबाबदारी स्वीकारली. ऑक्सफर्ड विद्यापीठाच्या मुद्रणालयात देवनागरी लिपीत सायणभाष्यासह ऋग्वेदसंहिता छापून घेण्यासाठी १८४८ मध्ये तो ऑक्सफर्डला आला. या आवृत्तीचा पहिला भाग १८४८ मध्ये आणि शेवटचा सहावा भाग १८७३ मध्ये प्रकाशित झाला. शेवटचे काही भाग तयार करण्याच्या कामी जर्मन पंडित आउफ्रेश्टचे साहाय्य त्याला लाभले.



माक्स म्यूलर

त्याला १८५० मध्ये ऑक्सफर्ड विद्यापीठात अध्यापनाची संधी मिळाली आणि लवकरच तो उपप्राध्यापक झाला. १८५४ मध्ये आधुनिक भाषांचा प्राध्यापक म्हणून त्याची नेमणूक झाली. १८६० मध्ये त्या विद्यापीठात संस्कृतचा प्राध्यापक होण्याची त्याची आकांक्षा सफल झाली नाही. पुढे १८६८ मध्ये तुलनात्मक भाषाशास्त्राच्या प्राध्यापकाची जागा त्याच्यासाठी निर्माण करण्यात आली. भाषाशास्त्र आणि धर्मशास्त्र या विषयांवर त्याने व्याख्याने दिली. इंडियन सिव्हिल सर्व्हिसच्या विद्यार्थ्यांना तो शिकवीत असे.

१८७३ मध्ये ऋग्वेद भाष्याची संपूर्ण आवृत्ती प्रकाशित झाल्यानंतर ऑक्सफर्डमधील त्याच्या जीवनाचे दुसरे पर्व सुरू झाले. या काळात तो ब्रिटन सोडून अन्य देशात जाण्यासारखी परिस्थिती निर्माण झाली होती. परंतु त्याने आखलेली 'सेक्रेड बुक्स ऑफ द ईस्ट' ही निवडक प्राचीन पौर्वात्य ग्रंथांच्या इंग्रजी अनुवादाची योजना विचारात घेऊन ऑक्सफर्ड विद्यापीठाने त्याची नेमणूक पुढे चालू ठेवली. जगातील निवडक विद्वानांचे सहकार्य मिळवून महत्त्वाच्या ग्रंथांचा इंग्रजी

अनुवाद पन्नास खंडांत प्रकाशित करण्याची ऐतिहासिक कामगिरी १८७९ ते १९०४ या काळात त्याने पार पाडली (पन्नासावा सूचि-खंड त्याच्या हयातीनंतर प्रसिद्ध झाला.). या ग्रंथमालेने संस्कृत, प्राकृत, पाली, अवेस्ता, पर्शियन, अरबी, चिनी या भाषांतील संशोधनाचा पाया घातला.

त्याची अन्य निवडक ग्रंथरचना अशी : *एन्शंट संस्कृत लिटरेचर* (१८५९), *लेक्चर्स ऑन दी सायन्स ऑफ लँग्वेज* (दोन भाग, १८६१, १८६४), *चिप्स फ्रॉम ए जर्मन वर्कशॉप* (चार भाग, १८६७, १८७५), *इंट्रोडक्शन टू सायन्स ऑफ रिलिजन* (१८७३), *बायॉग्राफीज ऑफ वर्ड्स्* (१८८८), *गिफोर्ड लेक्चर्स* (चार भाग, १८८८–१८९२), *सिक्स सिस्टिम्स ऑफ इंडियन फिलॉसफी*.

माक्स म्यूलरचं महत्त्व केवळ प्राच्यविद्येचा पंडित म्हणून नाही. भारताचा आणि भारतीय संस्कृतीचा प्रेमी व मानवतावादी ही त्याची भूमिका आवर्जून लक्षात घेण्यासारखी आहे. वेद, दर्शन, धर्मशास्त्र, साहित्य इ. विविध अंगांचे संस्कृत वाङ्मय अभ्यासल्यामुळे त्याच्या मनात भारताची आणि त्यात रहाणाऱ्या सोज्वळ, सात्त्विक आणि धार्मिक प्रवृत्तीच्या भारतीयांची विशिष्ट प्रतिमा उभी राहिली होती. भारतातील समकालीन जीवन पाहिल्यानंतर आपल्या मनात साठ-विलेल्या प्रतिमेला धक्का लागू नये यासाठी भारताला भेट देण्याची चालून आलेली संधीही त्याने घेतली नाही. भारतातील–विशेषतः बंगालमधील–थोर पुरुषांशी त्याचा पत्रव्यवहार चालू असे. धर्माने ख्रिस्ती असला, तरी त्याच्या ठिकाणी सांप्रदायिकता नव्हती. त्याची उच्च आणि उदात्त विचारसरणी त्याच्या जीवनात सदैव प्रतिबिंबित झालेली असे.

जर्मनी आणि भारत यांच्यामध्ये सांस्कृतिक संबंध प्रस्थापित करण्याच्या हेतूने जर्मन सरकारने भारतात ठिकठिकाणी माक्स म्यूलर भवने निर्माण केली आहेत. भारताविषयी आणि भारतीय विद्येविषयी प्रेमाची भावना असलेल्या माक्स म्यूलरचे नाव या भवनांशी निगडित करण्यात आले आहे ही अत्यंत उचित अशी घटना आहे. ऑक्सफर्ड येथे तो निधन पावला.

काशीकर, चिं. ग.

म्यूलर, योहानेस पेटर : (१४ जुलै १८०१–२८ एप्रिल १८५८). थोर जर्मन निसर्गवैज्ञानिक. अचूक निरीक्षणांच्या आधारे त्यांनी जर्मनीमध्ये जीववैज्ञानिक संशोधनाचे नवे युग सुरू केले, तसेच वैद्यकामध्ये प्रायोगिक पद्धतीचा वापर सुरू केला आणि शरीरक्रियाविज्ञान, शरीरविकृतिविज्ञान, भ्रूणविज्ञान व प्राणिविज्ञान-विषयक अनेक मूलभूत शोध लावून त्यांनी या विषयांतील काही नवीन संकल्पना प्रस्थापित केल्या. ते आधुनिक प्रायोगिक शरीरक्रियाविज्ञानाचे संस्थापक मानले जातात. त्यांचा दृष्टिकोन व पद्धती अनुसरणारे बहुतेक शास्त्रज्ञ आणि त्यांचे विद्यार्थी यांनी प्राकृतिक विज्ञानांमधील तंत्रांचा वापर करून वैद्यकशास्त्राची व्याप्ती वाढविली.

म्यूलर यांचा जन्म व आधीचे शिक्षण कोब्लेंट्स (आता प. जर्मनी) येथे झाले. प्रथम त्यांनी कॅथलिक चर्चमध्ये धर्मशास्त्राचे अध्ययन केले. नंतर बॉन विद्यापीठात जाऊन त्यांनी वैद्यकाची पदवी मिळविली (१८२२). तदनंतर दीड वर्षे बर्लिन येथे अध्ययन केले. १८२४ साली ते राज्य वैद्यकीय परीक्षा उत्तीर्ण झाले व बॉन विद्यापीठात शरीरक्रियाविज्ञान व तुलनात्मक शारीर या विषयांचे व्याख्यातेही झाले. तेथेच ते सहप्राध्यापक (१८२६) व प्राध्यापक (१८३०) झाले. १८३३ साली ते बर्लिन विद्यापीठात प्राध्यापक व तेथील तुलनात्मक शारीरविषयक संग्रहालयाचे संचालकही झाले.

म्यूलर यांचे मानवी अभिव्यक्तींच्या विश्लेषणाचे निष्कर्ष, तसेच कीटक व कवचधारी प्राण्यांच्या संयुक्त डोळ्यांविषयीचे [→ डोळा] संशोधन १८२६ साली प्रसिद्ध झाले. विविध प्रकारच्या उत्तेजकांना प्रत्येक ज्ञानेंद्रिय आपल्या वैशिष्ट्यपूर्ण मार्गाने (त्यांच्या भाषेत वैशिष्ट्यपूर्ण ऊर्जेने) प्रतिसाद देते (उदा., दृक् तंत्रिकेला–मज्जा-तंतूला–विद्युतीय उद्दीपन मिळाल्यास फक्त प्रकाशाचेच संवेदन होते). त्यामुळे बाह्य जगातील आविष्कार केवळ त्यांच्यामुळे संवेदी तंत्रात होणाऱ्या बदलांद्वारेच जाणवतात, असे त्यांनी सांगितले. या निष्कर्षा-मुळे तंत्रिकाविषयक (मज्जाविषयक) शरीरक्रियाविज्ञानाचा पाया घातला गेलाच, शिवाय त्याचा प्रभाव ज्ञानमीमांसेवरही पडला. त्यांनी शरीरक्रियाविज्ञान, क्रमविकास (उत्क्रांती) व तुलनात्मक शारीर यांच्यातील पुष्कळ प्रश्नांचे परीक्षण केले आणि ⇨ *प्रतिक्षेपी क्रियेची* संकल्पना स्पष्ट केली.

जिवंत बेडकांवर प्रयोग करून त्यांनी चार्ल्स बेल व फ्रांस्वा मॉझँदी यांच्यावरून ओळखण्यात येणाऱ्या बेल-मॉझँदी नियमांची खातरजमा करून घेतली. या नियमानुसार मेरुरज्जूपासून निघणारी तंत्रिकांची अग्रमूले (टोके) प्रेरक तर पश्चमूले संवेदी असतात [→ तंत्रिका तंत्र]. यांशिवाय त्यांनी तंत्रिकांची कार्ये, ग्रंथींची नाजूक संरचना, स्रवण प्रक्रिया वगैरेंचे अनुसंधान केले. भ्रूणामधील जननेंद्रियांच्या विकासाचा मागोवा घेताना त्यांनी मादीच्या अंतर्गत जननेंद्रियाचा किंवा भ्रूणवाहिनींचा शोध लावला म्हणून तिला 'म्यूलेरीय वाहिनी' म्हणतात. हिच्यापासून फॅलोपियन नलिका, गर्भाशय व योनी बनतात. त्यांनी सूक्ष्मदर्शकाने अर्बुदाच्या (शरीरास निरुपयोगी गाठीच्या) कोशिकीय (पेशीय) संरचनेचा अभ्यास केला. रासायनिक विश्लेषण व सूक्ष्मदर्शकीय निरीक्षणांच्या आधारे त्यांनी रोगग्रस्त ऊतकांचे (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकासमूहांचे) परीक्षणही केले. अशा तऱ्हेने विकृतिवैज्ञानिक ऊतकविज्ञान या शाखेचा पाया घातला गेला. पहाणे, ऐकणे व बोलणे यांविषयीच्या त्यांच्या संशोधनातून प्रायोगिक शरीरक्रियाविज्ञानाचा उदय झाला, तर यांविषयीच्या प्रयोगांमुळे मानसशास्त्रीय संशोधनाला चालना मिळाली.

इ. स. १८३३ नंतर त्यांनी नीच दर्जाच्या सागरी प्राण्यांचे (उदा., सायक्लोस्टोमॅटा व काँड्रिक्थीज), तसेच एकायनोडर्माटा, रेडिओ-लॅरिया व फोरॅमिनीफेरा गटांतील प्राण्यांचे संशोधन केले. यासाठी त्यांनी भूमध्य व उत्तर समुद्रांच्या अनेक मोहिमांत भाग घेतला. १८४० नंतर त्यांनी तुलनात्मक शारीर व प्राणिविज्ञान यांवर लक्ष केंद्रित केले. प्राण्यांचे व जीवाश्मांचे (जीवांच्या शिळारूप झालेल्या अवशेषांचे) नमुने गोळा केले व त्यांची वर्गवारी केली. त्यांनी उभय-चर (जमिनीवर व पाण्यात राहणारे), मासे, गाणारे पक्षी व सरीसृप (सरपटणारे) या प्राण्यांचे वर्गीकरण केले.

यांशिवाय त्यांनी पुढील अनेक विषयांवरही संशोधन केले : प्राण्यांच्या शरीरक्रिया, हालचाली व संरचना, जीवन प्रक्रिया, रक्त व लसीका [→ लसीका तंत्र] यांचे संघटन; क्लथनाची (रक्त साखळण्याची) प्रक्रिया; दृक् पटलावरील प्रतिमेची निर्मिती; बेड-काच्या लसीका हृदयाची संरचना; मध्यकर्णातील ध्वनीचे प्रसारण; मातेच्या पोटातील गर्भाचे श्वसन; सोरोस्पर्मिॲसिस रोग; आत्मा वगैरे. १८२७, १८४०, १८४७ व सु. १८५७ साली त्यांना विषण्णतेने ग्रासल्याने ते बराच काळ संशोधन करू शकले नाहीत.

रॉयल सोसायटीचे कॉप्ली पदक, ॲकॅडेमी देस सायन्सेसचे प्रिक्स क्यूव्ह्ये पदक, प्रुसियन ॲकॅडेमी सायन्सेसचे सदस्यत्व इ. सन्मान त्यांना मिळाले. त्यांनी २०० पेक्षा जास्त संशोधनपर लेख व पुस्तके लिहिली असून त्यांपैकी *Handbuch der Physiologie des Menschen* (१८३१; इं. अनु. *हँडबुक ऑफ ह्यूमन फिजिऑलॉजी*, १८४२) हे त्यांचे पुस्तक सु. ४० वर्षे प्रमाणभूत पाठ्यपुस्तक म्हणून वापरले

गेले. याशिवाय *म्यूलर्स आर्काइव्ह* हे जर्नल त्यांनी १८३४ साली स्थापन केले होते. म्यूलर बर्लिन येथे मृत्यू पावले.

ठाकूर, अ. ना.; जमदाडे, ज. वि.

म्यूलर, व्हिल्हेल्म : (७ ऑक्टोबर १७९४–३० सप्टेंबर १८२७). जर्मन कवी. देसौ (जर्मनी) येथे जन्मला. बर्लिन विद्यापीठात त्याचे शिक्षण झाले. नेपोलिअनविरुद्ध झालेल्या प्रशियनांच्या उठावात म्यूलरने भाग घेतला होता (१८१३–१४). त्यानंतर अभिजात साहित्याचा अध्यापक, ग्रंथपाल अशा पदांवर त्याने कामे केली. त्याच्या 'साँग्ज ऑफ द ग्रीक्स' (१८२१–१८२४, इं. शी.) या काव्यसंग्रहामुळे त्याला प्रथम प्रसिद्धी मिळाली. ग्रीकांनी तुर्की सत्तेविरुद्ध केलेल्या बंडावर ह्या कविता लिहिल्या होत्या. पण म्यूलर खरा लोकप्रिय झाला, तो त्याच्या लोकगीतांच्या शैलीत लिहिलेल्या साध्या सरळ भावकवितांमुळे. 'द बॉइज वंडर्स हॉर्न' (१८०६–१८०८, इं. शी.) आणि 'पोएम्स फ्रॉम द पॉस्थ्यूमस पेपर्स ऑफ अ ट्रॅव्हलिंग ब्यूगलर' (२ खंड, १८२१–२४, इं. शी.) हे त्याचे प्रसिद्ध काव्यसंग्रह आहेत. प्रसिद्ध इंग्रजी नाटककार मार्लो याच्या *डॉक्टर फॉस्टस* या नाटकाचा त्याने जर्मन भाषेत अनुवाद केला (१८१८). प्रसिद्ध प्राच्यविद्यापंडित व भाषाभ्यासक माक्स म्यूलर हा त्याचा पुत्र होय. देसौ येथेच तो निधन पावला.

कळमकर, य. शं.

म्यूलर, हेरमान जोसेफ : (२१ डिसेंबर १८९०–५ एप्रिल १९६७). अमेरिकन आनुवंशिकीविज्ञ. क्ष-किरणांमुळे ⇨ *गुणसूत्रात* बदल होऊन उत्परिवर्तन (आनुवंशिक लक्षणामध्ये बदल होणे) होते, या त्यांच्या शोधाबद्दल त्यांना १९४६ च्या शरीरक्रियाविज्ञान किंवा वैद्यक या विषयाच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

म्यूलर यांचा जन्म न्यूयॉर्क येथे झाला. १९०७ मध्ये त्यांना कूपर-ह्यूइट शिष्यवृत्ती मिळाली आणि कोलंबिया विद्यापीठात शिक्षण घेऊन त्यांनी बी. ए. (१९१०), एम्. ए. (१९१२) आणि पीएच्. डी. (१९१६) या पदव्या मिळविल्या. कोलंबिया कॉलेजमध्ये असताना ते जीवविज्ञानाकडे आकर्षित झाले व आनुवंशिकीसंबंधी काही ग्रंथ वाचण्यात आल्यानंतर त्या शास्त्रावर त्यांचे लक्ष केंद्रित झाले. १९१० पासून ⇨ *टॉमस हंट मॉर्गन* यांच्या *ड्रॉसोफिला* या फळमाशीवरील संशोधनाकडे त्यांचे लक्ष होते व १९१२ पासून त्या कार्यात प्रत्यक्ष भाग घेण्याची संधी त्यांना मिळाली. हे संशोधन ⇨ *गुणसूत्रे*, ⇨ *जीन* आणि ⇨ *आनुवंशिकी* यांबद्दलचे होते.

ह्यूस्टन येथील राइस इन्स्टिट्यूटमध्ये १९१५–१८ या काळात अध्यापनाचे काम करीत असताना त्यांनी उत्परिवर्तनासंबंधी अभ्यास सुरू केला. १९१८–२० मध्ये ते कोलंबिया विद्यापीठात व त्यानंतर टेक्सस विद्यापीठात प्राध्यापक झाले. त्यांच्या अध्यापनाचे मुख्य विषय आनुवंशिकी व क्रमविकास (उत्क्रांती) हे असले, तरी संशोधनाचा विषय उत्परिवर्तन हाच होता.

त्यांच्या एकूण संशोधन कार्याचा आढावा खालीलप्रमाणे आहे : (१) त्यांनी १९२१ नंतर गुणसूत्रातील जीनांचा समावेश असलेला आनुवंशिकतेसंबंधीचा भाग सर्व जीविताच्या सुरुवातीस कारणीभूत असतो आणि अजूनही सर्व जीवनाचा मूलाधार तोच आहे, हा सिद्धांत मांडून त्याचा पाठपुरावा केला. पुनरुत्पादनक्षमता अथवा आवृत्ती निर्माण करण्याची क्षमता आणि टिकाऊ बदल होऊ देण्याची म्हणजेच उत्परिवर्तनाची क्षमता हे गुणधर्म गुणसूत्रातील या भागाला वरील महत्त्व प्राप्त करून देण्यास कारणीभूत झाले आहेत, असे त्यांनी प्रतिपादन केले.

(२) १९१८–२६ या काळात त्यांनी जीनांच्या उत्स्फूर्त उत्परिवर्तनाची प्रमुख तत्त्वे मांडली. यांमध्ये बहुतेक उत्परिवर्तने हानिकारक असून ती अतिसूक्ष्म यदृच्छया होणाऱ्या रेणवीय हालचालींमुळे होतात या तत्त्वाचाही समावेश आहे. १९२६ च्या शेवटास क्ष-किरणजन्य जीन उत्परिवर्तन व गुणसूत्रातील बदल याविषयी भक्कम पुरावा त्यांनी गोळा केला आणि १९२७ मध्ये या संशोधनासंबंधीचा निबंध प्रसिद्ध केला. या त्यांच्या शोधानंतर अनेक नव्या संशोधनाचे मार्ग खुले झाले व पुढील काही वर्षांत ⇨ *रेणवीय जीवविज्ञान* या नव्या शाखेचा उदय झाला. यामुळे त्यांना या नव्या शास्त्राचे जनक मानतात.

(३) किरणीयनामुळे [हानिकारक प्रारण शरीरावर पडल्यामुळे; → प्रारण जीवविज्ञान] मानवी शरीराच्या आयुर्मानात घट अथवा वयोवस्थेची (कालानुसार बदलणाऱ्या शरीराच्या अवस्थेची) जलद वाढ या परिणामाबद्दलचे संशोधन आय्. आय्. ऑस्टर, डब्ल्यू. ऑस्टर टँग आणि हेलेन मायर या सहकाऱ्यांसमवेत म्यूलर यांनी केले होते. हा हानिकारक परिणाम बहुतांशी विभाजन होणाऱ्या कायिक कोशिकांतील (पेशींतील) गुणसूत्रांवरील किरणीयनजन्य नाशामुळे होतो, असा पुरावा त्यांनी गोळा केला होता. नैसर्गिक वयोवृद्धीत असा कोणताही बदल त्यांना आढळला नव्हता.

आधुनिक जीवन परिस्थिती मानवातील हानिकारक जीन उत्परिवर्तनात घट घडवून आणण्यास असमर्थ असल्यामुळे हळूहळू आनुवंशिक गुणऱ्हास होत आहे, असा निष्कर्ष म्यूलर यांनी १९३५ मध्ये काढला होता. एच्. ब्रूअर या सहकाऱ्यांबरोबर मानवी आनुवंशिकता सुधारण्याकरिता दांपत्याने ऐच्छिक बीज निवड करावी, अशी सूचना त्यांनी केली होती. जनन-कोशिकांचा संरक्षित संचय असावा व ज्या कोशिका ज्यांनी अनन्यसाधारण योग्यता सिद्ध केली आहे अशा व्यक्तींपासून मिळवाव्यात, असे त्यांनी प्रतिपादन केले होते. 'मानवी क्रमविकासाचे नियंत्रण स्वतः मानवाच्याच स्वाधीन असावे,' हा आपल्या सर्व संशोधनाचा हेतू असल्याचे त्यांनी म्हटले होते.

म्यूलर यांनी १९३२-३३ मध्ये जर्मनीत बर्लिनमध्ये गुगेनहाइम फेलो, १९३३–३७ मध्ये लेनिनग्राड येथील रशियन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसच्या इन्स्टिट्यूट ऑफ जेनेटिक्स या संस्थेत आनुवंशिकीविज्ञ आणि त्यानंतर १९३७–४० मध्ये ब्रिटनमधील एडिंबरो विद्यापीठाच्या इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲनिमल जेनेटिक्स या संस्थेत संशोधक म्हणून काम केल्यानंतर ते अमेरिकेला परतले व १९४०–४५ मध्ये ॲम्हर्स्ट कॉलेजात प्राध्यापक व १९४५ नंतर इंडियाना विद्यापीठात प्राणिविज्ञानाचे प्राध्यापक म्हणून काम व संशोधन केले. १९५३ मध्ये ते इंडियाना विद्यापीठात विशेष सेवा प्राध्यापक व १९६४ मध्ये गुणश्री प्राध्यापक झाले.

हायड्रोजन बाँबच्या स्फोटामुळे मानवी जीवनावर भयानक व संहारक परिणाम होण्याची शक्यता असल्यामुळे, अशा बाँबच्या वापरावर बंदी घालावी म्हणून १९५५ मध्ये ॲल्बर्ट आइन्स्टाइन व इतर काही प्रमुख शास्त्रज्ञांच्या सहकार्याने सर्व राष्ट्रांना उद्देशून म्यूलर यांनी एक आवाहन प्रसिद्ध केले. अण्वस्त्र चाचण्यांच्या विरुद्ध आंदोलनही त्यांनी सुरू केले होते.

म्यूलर यांनी शास्त्रीय व सांस्कृतिक विषयांवर ३५० पेक्षा जास्त लेख लिहिले. त्यांतील सर्वांत महत्त्वाचा 'आर्टिफिशियल ट्रॅन्सम्युटेशन ऑफ जीन' (१९२७) हा होय. *रेडिएशन बायॉलॉजी* (१९५१) या ए. होलिॲंडर यांनी संपादित केलेल्या ग्रंथात म्यूलर यांनी प्रारण आनुवंशिकी या विषयावर २७५ पृष्ठांचा लेख लिहिला आहे. *द मेकॅनिझम ऑफ मेंडेलियन हेरेडिटी* (टी. एच्. मॉर्गन व इतरांच्या समवेत; १९१५), *औट ऑफ द नाइट–ए बायॉलॉजिस्ट्स व्ह्यू*

ऑफ द फ्युचर (१९३५), *जेनेटिक्स, मेडिसीन अँड मॅन* (सी. सी. लिटूल व एल्. एच्. स्नायडर यांच्यासमवेत; १९४७), *स्टडीज इन जेनेटिक्स* (१९६३) इ. पुस्तके त्यांनी लिहिली आहेत. *मॅन्स फ्युचर बर्थराइट : एसेज ऑन सायन्स अँड ह्यूमॅनिटी* (१९७३) आणि *द मॉडर्न कन्सेप्ट ऑफ नेचर* (१९७३) या ग्रंथांतही त्यांचे काही लेखन प्रसिद्ध झाले आहे.

आठवी इंटरनॅशनल काँग्रेस ऑफ जेनेटिक्स (१९४८) या परिषदेचे व अमेरिकन ह्यूमॅनिस्ट ॲसोसिएशन (१९५६–५८) या संस्थेचे ते अध्यक्ष होते. त्यांना एडिंबरो (१९४०), कोलंबिया (१९४९) व शिकागो (१९५९) या विद्यापीठांच्या डी.एस्‌सी. आणि जेफर्सन मेडिकल कॉलेजची एम्.डी. या पदव्या मिळाल्या. किंब्रर जेनेटिक्स पुरस्कार (१९५५), डार्विन–वॉलिस स्मृतिपदक (१९५८) इ. मानसन्मान त्यांना मिळाले. अमेरिका, ब्रिटन, स्वीडन, जपान, भारत इ. देशांतील मान्यवर संस्थांचे ते मानसेवी सदस्य होते. ते इंडियानापोलिस येथे मरण पावले.

भालेराव, य. त्र्यं.

म्यूलिकेन, रॉबर्ट सँडर्सन : (७ जून १८९६ –). अमेरिकन भौतिकीविज्ञ व रसायनशास्त्रज्ञ. रेणवीय परिकक्ष [→ पुंज रसायनशास्त्र] पद्धतीचा उपयोग करून त्यांनी रासायनिक बंध व रेणूंची इलेक्ट्रॉनीय संरचना यांबाबत केलेल्या मूलभूत कार्याबद्दल त्यांना १९६६ च्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

म्यूलिकेन यांचा जन्म न्यूबरीपोर्ट, मॅसॅचूसेट्स येथे झाला. त्यांनी १९१७ मध्ये मॅसॅचूसेट्स इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी या संस्थेतून बी.एस्. आणि १९२१ मध्ये शिकागो विद्यापीठातून पीएच्.डी. या पदव्या संपादन केल्या. १९२१ – २५ या काळात ते शिकागो विद्यापीठात व हार्व्हर्ड विद्यापीठात नॅशनल रिसर्च कौन्सिलचे फेलो होते. त्यानंतर न्यूयॉर्क विद्यापीठाच्या वॉशिंग्टन स्क्वेअर कॉलेजमध्ये भौतिकीचे साहाय्यक प्राध्यापक (१९२६ – २८), शिकागो विद्यापीठात भौतिकीचे सहयोगी प्राध्यापक (१९२८ – ३१) आणि प्राध्यापक (१९३१ – ६१) या पदांवर त्यांनी काम केले. याखेरीज त्यांनी शिकागो विद्यापीठात अर्नेस्ट डेव्हिट बर्टन विशेष सेवा प्राध्यापक (१९५६ – ६१) आणि भौतिकी व रसायनशास्त्राचे विशेष सेवा प्राध्यापक (१९६१ पासून) तसेच फ्लॉरिडा राज्य विद्यापीठात रासायनिक भौतिकीचे विशेष संशोधन प्राध्यापक (१९६१ – ७१) म्हणून त्यांनी काम केले. दुसऱ्या महायुद्धकाळात त्यांनी शिकागो विद्यापीठात प्लुटोनियम प्रकल्पात 'संपादन कार्य व माहिती' विभागाचे संचालक म्हणून काम केले.

म्यूलिकेन यांनी १९२२ मध्ये समस्थानिकांच्या [अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) तोच पण द्रव्यमानांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांची एकूण संख्या) भिन्न असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांच्या] विलगीकरणाकरिता बाष्पीभवनी केंद्रोत्सारणाची [→ केंद्रोत्सारण] पद्धत सुचविली. त्यानंतर त्यांनी केलेले संशोधन बहुतांशी रेणवीय वर्णपटांचे [→ वर्णपटविज्ञान] स्पष्टीकरण आणि रेणूंच्या इलेक्ट्रॉनीय अवस्थांच्या बाबतीत ⇨ *पुंज सिद्धांता*चा उपयोग यांविषयी होते. फ्रेडरिक हुंड यांच्या समवेत त्यांनी रासायनिक बंधांविषयीचा रेणवीय परिकक्ष सिद्धांत विकसित केला. रेणूतील इलेक्ट्रॉन त्यातील सर्व अणुकेंद्रांनी निर्माण केलेल्या क्षेत्रात हालचाल करीत असतात, या संकल्पनेवर हा सिद्धांत आधारलेला आहे. विलगित अणूंचे आणवीय परिकक्ष रेणूतील दोन वा अधिक अणूंवर विस्तार पावून रेणवीय परिकक्ष बनतात. या परिकक्षांच्या सापेक्ष ऊर्जा रेणूच्या वर्णपटांवरून मिळविता येतात, असे म्यूलिकेन यांनी दाखविले.

रेणवीय परिकक्ष निर्धारित करण्यासाठी त्यांनी आणवीय परिकक्षांचा रैखिक संयोग करण्याची पद्धत अवलंबिली. रासायनिक बंधांची ऊर्जा आणवीय परिकक्षांच्या परस्परव्याप्ती इतकी असते, असे त्यांनी दाखविले. म्यूलिकेन यांनी विद्युत् ऋणतेच्या (रेणूतील एखाद्या विशिष्ट अणूच्या स्वतःकडे इलेक्ट्रॉन आकर्षित करून घेण्याच्या क्षमतेच्या) उपयोगासंबंधी केलेले कार्यही महत्त्वाचे आहे. त्यांनी हा गुणधर्म १/२ (I+E) या सूत्राने मिळतो, असे दाखविले. येथे I हे अणूचे आयनीकरण वर्चस् (दिलेल्या प्रकारच्या अणूपासून एखादा इलेक्ट्रॉन काढून तो अनंत अंतरावर नेण्यासाठी प्रती एकक विद्युत् भाराला लागणारी ऊर्जा) आणि E ही त्याची इलेक्ट्रॉन आसक्ती आहे. त्यानंतर इलेक्ट्रॉनीय वर्णपटांच्या निरपेक्ष तीव्रतांच्या सैद्धांतिक विवरणासंबंधीच्या संशोधनातून संयुग्मित कार्बनी रेणूंच्या (ज्यांत एकांतरित–एकाआड एक - द्विबंध आहेत अशा रेणूंच्या) अभ्यासाकडे त्यांचे लक्ष वेधले. ⇨ *पुंज यामिकी*य विवरणाच्या आधारे त्यांनी अतिसंयुग्मनाच्या आविष्काराचे स्पष्टीकरण केले आणि त्याचे व्यापक महत्त्व प्रथमच प्रतिपादन केले. अतिसंयुग्मन हे संयुग्मनासारखेच असते; पण त्यात संयुग्मित प्रणालीबरोबर मिथिल (CH_3–), मिथिलीन (–CH_2) व इतर संबद्ध गट यांची परस्परक्रिया होते. त्यानंतर म्यूलिकेन यांनी विशिष्ट द्विआणवीय व बहु - आणवीय वर्णपटांच्या विवरणाविषयी आणि संबंधित व्यापक सिद्धांतावर कित्येक संशोधनपर निबंध प्रसिद्ध केले.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज म्यूलिकेन यांना गिल्बर्ट ल्यूइस पदक (१९६०), पीटर डेबाय पुरस्कार (१९६३), जे. जी. कर्कवुड पदक (१९६४), विलर्ड गिब्ज पदक (१९६५), प्रीस्टली पदक (१९८३) इ. बहुमान तसेच कोलंबिया, स्टॉकहोम व केंब्रिज या विद्यापीठांतर्फे सन्माननीय पदव्या मिळाल्या. अमेरिकेची नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस, रॉयल सोसायटी (लंडन), केमिकल सोसायटी (लंडन), इंडियन ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस वगैरे अनेक वैज्ञानिक संस्थांचे ते सदस्य आहेत.

भदे, व. ग.

म्यूलूझ : ईशान्य फ्रान्समधील एक औद्योगिक शहर (कम्यून). ते ॲल्सेस-लॉरेन भूप्रदेशात व ऱ्हँ विभागात बाझेल या स्वित्झर्लंडमधील शहराच्या वायव्येस सु. २७ किमी.वर व कॉलमार शहराच्या दक्षिणेला एल नदीकाठी ऱ्होन-ऱ्हाईन कालव्यावर वसले आहे. लोकसंख्या १,१२,००० (१९८२).

म्यूलूझचा आठव्या शतकात प्रथम उल्लेख (७१७) आढळतो. ते १२७३ मध्ये खुले नगर होते. पुढे पंधराव्या शतकात त्याने स्वित्झर्लंडबरोबर मैत्रीचा तह केला. ते सोळाव्या शतकात (१५८६) एक तटस्थ गणतंत्र होते. हा तह १७९८ मध्ये संपुष्टात येऊन म्यूलूझच्या नागरिकांनी स्वेच्छेने फ्रान्समध्ये राहण्याचे ठरविले. फ्रँको-जर्मन (प्रशिया) युद्धानंतर (१८७१), हा भाग ॲल्सेसबरोबर जर्मनीला देण्यात आला. पुढे १९१८ मध्ये पहिल्या महायुद्धानंतर तो पुन्हा फ्रान्सला मिळाला; पण दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी त्याच्यावर जर्मनीचे आधिपत्य होते आणि युद्धकाळात लष्करी कारवायांमुळे शहराचे अतोनात नुकसान झाले. १९४५ नंतर तेथे पुन्हा फ्रेंचांचे वर्चस्व प्रस्थापित होऊन भग्न इमारतींची डागडुजी करण्यात आली.

म्यूलूझ ही मध्ययुगापासून एक महत्त्वाची व्यापारपेठ तसेच लघुउद्योगांचे केंद्र आहे. वस्त्रनिर्मिती आणि त्यांवर वेगवेगळ्या आकृतिबंधांचे ठसे उमटविणे हा धंदा फार मोठ्या प्रमाणावर चालतो. तलम कापडांवरील छपाईचा कारखाना येथे १७४६ मध्ये सुरू झाला. याशिवाय रेल्वे, रूळ, यंत्रसामग्री, युद्धसामग्री, पोलादी नळ्या, प्लॅस्टिके, रसायने इत्यादींचे उत्पादन होते. या कामावरील मजुरांची

आदर्श वसाहत प्रसिद्ध असून, तिचे नियोजन डॉल्फस या मानवतावादी महापौराने शहराच्या वायव्य कोपऱ्यात १८५३ मध्ये केले. तेथे प्राणिशास्त्रविषयक मोठे उद्यान आहे. फ्रान्समधील पोटॅशच्या सर्वांत मोठ्या खाणी म्यूलूझच्या परिसरात आहेत. शहरात सोळाव्या शतकातील एक नगरभवन असून, प्राचीन घरांचे अवशेष आढळतात.

देशपांडे, सु. र.

म्यूसे, आल्फ्रेद द : (११ डिसेंबर १८१०–२ मे १८५७). फ्रेंच कवी व नाटककार. फ्रान्सच्या उत्कृष्ट प्रेमकवींपैकी एक. पॅरिसमध्ये जन्मला. तेथेच त्याचे महाविद्यालयीन शिक्षण झाले. अठराव्या वर्षीच म्यूसे शार्ल नोदे या फ्रेंच लेखकाच्या तरुण स्वच्छंदतावादी कवी-मंडळाकडे ओढला गेला. सुरुवातीला इतर सर्व तरुण फ्रेंच कवींप्रमाणेच म्यूसे देखील व्हिक्टर ह्यूगो या प्रसिद्ध फ्रेंच लेखकाच्या प्रभावाखाली होता. त्याचा पहिला कवितासंग्रह *काँत देस्पान्य ए दिताली* (इं. शी. रोमान्सेस ऑफ स्पेन अँड इटली) १८२९ मध्ये प्रसिद्ध झाला. त्यानंतर मात्र त्याने इंग्रज कवी बायरन याचा आदर्श डोळ्यांसमोर ठेवून कविता व नाटके लिहिली. बायरनप्रमाणेच औपरोधिक शैली आणि उमरावी जीवनदृष्टी त्याच्याही लिखाणात दिसून येते. *पोएझी दि व्हेर्स* (१८३१, इं. शी., इन्सिडेंटल पोएम्स) आणि *ल् स्पॅक्टाक्ल दां इ्यून फोतय* (१८३३, इं. शी. अ शो फ्रॉम ॲन इझी चेअर) हे त्याचे नंतरचे उल्लेखनीय नाट्य व नाट्यमय कवितासंग्रह आहेत. त्याचे पहिले नाटक *ला न्युई व्हेनिसियँन* (१८३१, इं. शी. व्हेनिशियन नाइट) सुरुवातीस अयशस्वी ठरले. यानंतर त्याने *ऑं न बादीन पा आव्हॅक लामूर* (१८३४, इं. शी. नो ट्रायफलिंग विथ लव्ह), *लॉरेंझाचियो* (१८३४) आणि *इलन फो झुरे द् ऱ्यँ* (१८३६, इं. शी. वन नेव्हर कॅन टेल) ही चमकदार संवाद आणि गमतीदार पात्रप्रसंगांनी भरलेली नाटके लिहिली. त्या वेळची प्रसिद्ध फ्रेंच नटी मादाम ॲलां-देओ हिच्या प्रयत्नामुळे ही नाटके रंगमंचावर आली व यशस्वी ठरली. जॉर्ज सां द (खरे नाव बॅरोनेस दुदेव्हां) या फ्रेंच लेखिकेबरोबरचे त्याचे वादळी प्रेमप्रकरण, त्यांचा इटलीचा प्रवास, भांडण व वियोग या अनुभवातूनच त्याने *ले न्युई* (१८३५–३७, इं. शी. द नाइट्स) ही अत्यंत सुंदर प्रेमकवितांची मालिका लिहिली. त्याचे आत्मचरित्रात्मक लिखाण *कॉफ्रेस्यों दां नांफां द्यु सियॅक्ल* (१८३६, इं. शी. कन्फेशन्स ऑफ अ चाइल्ड ऑफ द सेंच्युरी) हे ह्या अनुभवातूनच लिहिले गेले. १८५२ मध्ये अकादमी फ्रांसेजवर त्याची निवड झाली. म्यूसेची स्वच्छंदतावादी जीवनदृष्टी म्हणजे आदर्श जीवनानंदाचा शोध घेणे आणि तो न मिळाल्यास तितक्याच तीव्र दुःखात बुडून जाणे ही होती. मूळचीच अशक्त प्रकृती, त्यातून आत्यंतिक शरीरसुख व मद्यसेवन यांमुळे म्यूसे अकाली वयस्क झाला. पॅरिसमध्येच तो निधन पावला.

संदर्भ : 1. Sedgwick, Henry D. *Alfred de Musset*, 1932, reprint, Kennikat, 1973. 2. Sices, David, *Theatre of Solitude; The Drama of Alfred de Musset*, Univ. Press of New England, 1974.

कळमकर, य. शं.

म्येच्निकॉव्ह, इल्या इल्यीच : (१५ मे १८४५–१६ जुलै १९१६). रशियन जीववैज्ञानिक. रोगप्रतिकारक्षमतेविषयीच्या महत्त्वपूर्ण कार्याबद्दल त्यांना ⇨ *पॉल अर्लिक* यांच्या समवेत १९०८ सालच्या शरीरक्रियाविज्ञान वा वैद्यक विषयाच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

म्येच्निकॉव्ह यांचा जन्म खारकॉव्हजवळील इव्हानफ्क येथे झाला. खारकॉव्ह विद्यापीठात शिक्षण घेतल्यानंतर काही काळ त्यांनी जर्मनीतील गटिंगेन, गीसेन व म्यूनिक येथील प्रयोगशाळांत अध्ययन केले. १८६७ मध्ये रशियाला परतल्यावर त्यांनी सेंट पीटर्झबर्ग विद्यापीठाची डॉक्टरेट पदवी संपादन केली. त्यानंतर त्यांनी सेंट पीटर्झबर्ग व ओडेसा येथे प्राणिविज्ञानाचे अध्यापन केले आणि पुढे १८७३–८२ या काळात ते ओडेसा येथे प्राणिविज्ञान व तुलनात्मक शरीररचनाविज्ञान या विषयाचे प्राध्यापक होते.

इ. स. १८८२ मध्ये ते इटलीतील मेसीना येथे संशोधन करण्यासाठी गेले. तेथे तारामिनाच्या डिंभासंबंधी (भ्रूणानंतरच्या स्वतंत्रपणे जगणाऱ्या व प्रौढाशी साम्य नसणाऱ्या सामान्यतः क्रियाशील असलेल्या पूर्व अवस्थेसंबंधी) संशोधन करीत असताना त्यांना असे आढळून आले की, पचनक्रियेशी संबंधित नसलेल्या काही कोशिका (पेशी) शरीरात बाहेरून आलेल्या कणांना वेढून त्यांचे भक्षण करतात. या कोशिकांना त्यांनी फॅगोसाइट्स (भक्षिकोशिका) असे नाव दिले. या कोशिका मानवी शरीरातही आढळतात व त्या रक्तातील पांढऱ्या कोशिकाच आहेत असे त्यांनी दाखविले. या कोशिका रक्तातील सूक्ष्मजंतू व इतर बाह्य पदार्थ भक्षण करून शरीराचे रोगापासून रक्षण करण्याच्या कार्यात महत्त्वाची कामगिरी करतात, असे त्यांना आढळून आले. हे आपले कार्य त्यांनी *इंट्रा-सेल्यूलर डायजेशन* (१८८२), *द कंपॅरेटिव्ह पॅथॉलॉजी ऑफ इन्फ्लेमेशन* (१८९२) आणि *इम्युनिटी इन इनफेक्शन डिसिझेस* (१९०५) या ग्रंथांद्वारे प्रसिद्ध केले.

ओडेसा येथे नव्याने स्थापन झालेल्या सूक्ष्मजंतुवैज्ञानिक संस्थेच्या संचालकपदावर म्येच्निकॉव्ह यांची १८८६ मध्ये नेमणूक झाली; परंतु १८८८ मध्ये ते पॅरिस येथे लूई पाश्चर यांच्या समवेत संशोधन करण्यासाठी गेले आणि त्यानंतर मृत्यूपावेतो त्यांनी पाश्चर इन्स्टिट्यूटमध्येच काम केले. १९०३ मध्ये प्येर रू यांच्याबरोबर काम करून माकडांमध्ये ⇨ *उपदंश* हा रोग संक्रमित करण्यात त्यांनी यश मिळविले. जठरांत्र मार्गातील (जठर व आतडी यांनी बनलेल्या पचन मार्गातील) संसर्गी सूक्ष्मजंतूंसंबंधीही त्यांनी संशोधन केले. आयुष्याच्या उत्तर काळात त्यांनी मानवातील वयोवस्थेचे (कालानुसार शरीराच्या अवस्थेत होणाऱ्या बदलांचे) कारक व दीर्घायुषी होण्याचे मार्ग यासंबंधी प्रामुख्याने संशोधन केले आणि यासंबंधीचे आपले विचार *द नेचर ऑफ मॅन* (१९०४) व *द प्रोलाँगेशन ऑफ ह्यूमन लाइफ* (१९१०) या ग्रंथांद्वारे मांडले. ते पॅरिस येथे मृत्यू पावले.

मिठारी, भू. चिं.

म्वासां, आँरी : (२८ सप्टेंबर १८५२–२० फेब्रुवारी १९०७). फ्रेंच रसायनशास्त्रज्ञ. ⇨ *फ्ल्युओरीन* या मूलद्रव्यासंबंधीचे संशोधन व त्याचे विलगीकरण आणि विद्युत् प्रज्योत भट्टीच्या [→ विद्युत् भट्टी] साहाय्याने केलेले महत्त्वपूर्ण कार्य याबद्दल त्यांना १९०६ सालच्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला.

म्वासां यांचा जन्म पॅरिस येथे झाला. त्यांचे उच्च शिक्षण प्रथम म्युझियम ऑफ नॅचरल हिस्टरीमधील एद्माँ फ्रेमी यांच्या प्रयोगशाळेत व नंतर पॅरिस येथील स्कूल ऑफ फार्मसीमध्ये झाले. १८७९ मध्ये त्यांना ॲग्रॉनॉमिक इन्स्टिट्यूटमध्ये नोकरी मिळाली व १८८० मध्ये त्यांनी सायनोजेन श्रेणीतील संयुगांवर प्रबंध लिहून डॉक्टरेट पदवी संपादन केली. त्यानंतर ते स्कूल ऑफ फार्मसीमध्ये साहाय्यक अध्यापक व वरिष्ठ प्रयोगनिदेशक आणि पुढे १८८६ मध्ये विषविज्ञानाचे प्राध्यापक झाले. त्याच संस्थेत १८९९ मध्ये अकार्बनी रसायनशास्त्राच्या अध्यासनावर त्यांची नेमणूक झाली. पुढील वर्षी पॅरिस विद्यापीठात ते अकार्बनी रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक झाले.

त्यांचे सुरुवातीचे संशोधन वनस्पतींच्या पानांतील ऑक्सिजन व कार्बन डाय-ऑक्साइड यांच्या विनिमयासंबंधी होते; परंतु लवकरच त्यांचे लक्ष अकार्बनी रसायनशास्त्राकडे वळले आणि त्यात प्रारंभी त्यांनी

लोह गटातील धातूंची ऑक्साइडे आणि क्रोमियम व क्रोमस लवणे यांसंबंधी अभ्यास केला. १८८४ मध्ये त्यांनी आपले लक्ष फ्ल्युओरिनाच्या रसायनशास्त्राकडे केंद्रित केले. त्यांनी या मूलद्रव्याची काही कार्बनी व फॉस्फरसयुक्त संयुगे तयार केली. पुढील वर्षी त्यांनी निर्जल हायड्रोजन फ्ल्युओराइडातील पोटॅशियम फ्ल्युओराइडाच्या विद्रावाचे विद्युत् विच्छेदन (विद्रावातून विद्युत् प्रवाह जाऊ देऊन त्यातील घटक द्रव्ये अलग करण्याची क्रिया) करून प्रथमच फ्ल्युओरीन वेगळा करण्यात यश मिळविले. या वायूच्या गुणधर्मांचा व इतर मूलद्रव्यांबरोबरील त्याच्या विक्रियांचा त्यांनी सखोल अभ्यास केला. म्वासां व जेम्स देवार यांनी १८९७ मध्ये फ्ल्युओरिनाचे द्रवीकरण व १९०३ मध्ये घनीभवन केले.

वितळलेल्या लोखंडातील कार्बनाचे दाबाखाली स्फटिकीकरण करून हिऱ्यांचे संश्लेषण (कृत्रिम रीतीने तयार करण्याची क्रिया) करता येईल, असा सिद्धांत म्वासां यांनी १८९२ मध्ये मांडला. या कामात मदत होण्यासाठी त्यांनी एक विद्युत् प्रज्योत भट्टी अभिकल्पित (आराखडा तयार केला) व विकसित केली (ही भट्टी त्यांच्या नावानेच ओळखण्यात येते). या भट्टीत ३,५००° से. पर्यंत तापमान मिळवून त्यांनी अतिशय लहान कृत्रिम हिरे तयार केले. पुढे या भट्टीचा उपयोग त्यांनी पूर्वी वितळविता येणार नाहीत अशा समजल्या गेलेल्या अनेक पदार्थांचे बाष्पीकरण करण्यासाठी आणि नवीन संयुगे (विशेषतः कार्बाइडे, सिलिसाइडे व बोराइडे) तयार करण्यासाठी केला. कॅल्शियम कार्बाइड हे व्यापारी दृष्ट्या अतिशय महत्त्वाचे संयुग या भट्टीमुळे मुबलक व सहज रीत्या तयार करणे शक्य झाले. १८९१ मध्ये त्यांनी कार्बोरंडम (सिलिकॉन कार्बाइड) या अतिशय उपयुक्त पदार्थाचा शोध लावला. कार्बाइडे व त्यांच्या विक्रिया यांचा त्यांनी सखोल अभ्यास केला. त्यांनी कॅल्शियम, सोडियम व पोटॅशियम यांची हायड्राइडे तयार केली आणि ती विद्युत् संवाहक नाहीत असे दाखविले. मॉलिब्डेनम, टँटॅलम, निओबियम यांसारख्या धातू विलग करण्यासाठी त्यांनी विद्युत् भट्टीचा उपयोग केला. या भट्टीमुळे मिळणाऱ्या २,५००°–४,०००° से. तापमानाचा रासायनिक विक्रियांमध्ये उपयोग होऊ लागला आणि उच्च तापमान रसायनशास्त्राच्या संशोधनाला मोठी चालना मिळाली. या भट्टीचे व्यापारी महत्त्व कळूनदेखील त्यांनी तिचे एकस्व (पेटंट) घेतले नाही.

नोबेल पारितोषिकाखेरीज त्यांना प्री लाकाझ पुरस्कार, डेव्ही पदक व होफमान पदक हे बहुमान मिळाले. ते ॲकॅडेमी द मेडिसीन, ॲकॅडेमी डेस सायन्सेस, रॉयल सोसायटी (लंडन), केमिकल सोसायटी (लंडन) वगैरे अनेक मान्यवर वैज्ञानिक संस्थांचे सदस्य होते. त्यांचे ३०० च्या वर संशोधनपर निबंध प्रसिद्ध झाले. त्यांनी लिहिलेले *Le Four Electrique* (१८९७), *Le Flour et ses Composes* (१९००) व *Trait de Chimie Minerale* (५ खंड, १९०४–०६) हे ग्रंथ विशेष प्रसिद्ध आहेत. ते पॅरिस येथे मृत्यू पावले.

मिठारी, भू. चिं.; घाटे, रा. वि.

म्हणी आणि वाक्प्रचार : म्हण (हिंदी कहावत, बांगला प्रवाद, संस्कृत लोकोक्ति, आभाणक व इंग्लिश प्रॉव्हर्ब) ही म्हणी, उखाणा यांप्रमाणे मूलतः मौखिक अशा लोकसाहित्यात जमा होणारी, पण छोटेखानी गद्य वाङ्मयकृती असते. संक्षेपाबरोबरच यमक, अनुप्रास, अतिशयोक्ती, उपमा इ. अलंकारांमुळे ती चटकदार बनते. त्या त्या समाजाच्या संस्कृतीमधले विशिष्ट विषयाबद्दलचे शहाणपण म्हणीत साठवलेले आणि पुढच्या पिढीच्या हवाली केलेले असते. युरोप, आशिया, आफ्रिका, पॅसिफिक बेटे यांमधल्या शेती, ग्रामरचना, कृषी, कारागिरी यांच्याभोवती केंद्रित झालेल्या संस्कृतींमधून म्हणी विपुल आढळतात. उत्तर व दक्षिण अमेरिकेतील आदिवासी संस्कृतीत म्हणींचा अभाव दिसतो.

वाक्प्रचार (हिंदी मुहावरा, बांगला प्रवचन व इंग्लिश इडियम) हा म्हणीप्रमाणे स्वयंपूर्ण नसतो (म्हणीला तर पंचांसमोरच्या न्यायदानात आधार म्हणून वापरण्याइतकी प्रतिष्ठा असते.). जगातल्या कोणत्याही भाषेत एकेरी शब्दांबरोबर ज्यांचा अर्थ सहजगत्या न लागता रूढीने लागतो असे शब्दसमूह आणि कधी वाक्ये असतात आणि ती लहान मुलाला असो किंवा परक्याला असो स्वतंत्रपणे शिकून घ्यावी लागतात. ‘गागर मे सागर’ या हिंदी वाक्प्रचाराचे ‘घागरीत समुद्र’ किंवा ‘घोडामैदान जवळ आहे’ या मराठी वाक्यरूप वाक्प्रचाराचे ‘घोडे का मैदान पास है’ असे भाषांतर करून भागणार नाही. सुटा वाक्प्रचार स्वयंपूर्ण नसतो, सुट्या शब्दाप्रमाणे तो संदर्भातच जिवंत होतो. (‘काखेत कळसा, गावाला वळसा’, हे वाक्य म्हणजे सुटा विचार सांगणारी म्हण नसून समोरच्या प्रसंगाचे केवळ वर्णन करणारा तो वाक्प्रचार आहे). काही वाक्प्रचार तर संदर्भात इतके गुरफटलेले असतात की त्यांचा अर्थ सरळपणाने नीट लागत नाही. रूढीनेच तो लावावा लागतो. हे फक्त परक्याच्याच लक्षात यावे; उदा., पायात जोडा, गळ्यात हार, नाकात नथ घालणे, नदीवर–घरावरून–जाणे, नळ येणे, नळ जाणे, प्रवासात नवीन गाव येणे; अविकसित देश, हे वाक्प्रचार आहेत हे स्वकीयांच्या लक्षातही येणार नाही. काही वाक्प्रचार मात्र त्यांच्या चटकदारपणामुळे किंवा ठसठशीतपणामुळे स्वकीयांच्याही लक्षात यावेत; उदा., पी हळद नि हो गोरी; टाळूवरचे लोणी खाणे.

म्हणी व वाक्प्रचार यांच्यात अंतर असले, तरी त्यांचा जो एकत्र विचार करण्याचा प्रघात दिसतो, तो त्यांच्यामधल्या काही साम्यांमुळे आहे. दोन्हींत सांस्कृतिक संदर्भांच्या आणि अर्थालंकारांच्या बळावर थोडक्यात बराच अर्थ आणलेला असतो. कधी ही संस्कृती जुनावलेली असते (ब्राह्मणाची बाई काष्ट्याशिवाय नाही, संपुष्टात येणे.); तर कधी दोन्हींना अशिष्ट संदर्भ (पाणी घालताना लोंबतय काय विचारू नये; मुंगीला मुताचा पूर.) आणि जुनावलेली भाषा (ऐकावे जनाचे करावे मनाचे, कोणाला कशाचे वावडे नसणे.) चालते. शब्दांप्रमाणेच अशिष्ट [→ अशिष्ट प्रयोग] म्हणी–वाक्प्रचारही विनोदी असतात (कानडीत म्हणतात : प्यायला कांजी पण मिशा उचलून धरायला नोकर लागतो.). सांस्कृतिक दृष्टीने जवळ असणाऱ्या भाषांतून म्हणींचे किंवा वाक्प्रचारांचे साम्य दिसले तर त्यात नवल नाही; उदा.,

मराठी : मी मरेन पण तुला रंडकी करीन.

कोकणी : आपण तरी मरद, बाइलेक रांड करीद.

राजस्थानी : हुं मरूं पण तनै रांड कैवार छोडूं.

ओडिया : घइता पछके मरू, सउतुणी रांड होउ.

पण कधी दूरच्या भाषांतूनही विलक्षण साम्य दिसते.

इंग्रजी : टु कट् ऑफ वन्स नोज टु स्पाइट वन्स फेस.

मराठी : आपले नाक कापून दुसऱ्याला अपशकून करणे.

बांगला : निजेर नाक केटे परेर यात्रा भङ्ग.

काही वेळा हे साम्य उसनवारीतून आलेले असते.

इंग्रजी : ओल्ड इज गोल्ड.

मराठी : जुने ते सोने.

काही वेळा म्हणी–वाक्प्रचार स्थानिक अनुभवाशी किंवा उपलब्ध वाङ्मयाशी निगडित असतात.

गुजराती : सुरतनुं जमण अने काशीनुं मरण.

इंग्रजी : फिजिशियन, हील दायुसेल्फ (*बायबल*, लूक ४ : २३ मूळ ग्रीक वाक्प्रचार).

मराठी : आधी कळस मग पाया रे (एकनाथ).

कानडीने केला मराठी भ्रतार (तुकाराम).

अग अग म्हशी मला का ग नेशी (लोककथा).

अशा म्हणी-वाक्प्रचारांच्या प्रसाराला स्थळाप्रमाणे काळाच्याही मर्यादा पडतात. पायातली वहाण पायात, अडाणी कुणबी दुणा राबे, चिकू मारवाडी इत्यादींमधून स्त्रियांबद्दलची, कष्टकऱ्यांबद्दलची व परप्रांतियांबद्दलची असहिष्णुता दिसून येते. बदलत्या काळानुरूप नवीन वाक्प्रचारांची भर जितकी पडताना दिसते (काळा बाजार, ब्लॅक मार्केट, टु गेट् इंटु ऑर्बिट) तितकी नव्या म्हणींची भर पडताना दिसत नाही (अ बुमन्ज वर्क इज नेव्हर डन, इफ् यू हॅव समथिंग टु गिव्ह टु द वर्ल्ड, द वर्ल्ड विल बीट अ पाथ टु युअर डोअर; पैशाकडे पैसा जातो; दुखणे हत्तीच्या पावलाने येते आणि मुंगीच्या पावलाने जाते.). परिणामी आजकालच्या सुशिक्षित मंडळीत म्हणींचा वापरच एकंदरीने कमी होत आहे की काय अशी शंका येते (मराठीच्या प्रमाणेतर बोलीमधल्या म्हणी आणि वाक्प्रचार यांचा संग्रह अजून पूर्णपणे झालेला नाही.). म्हणींमधून शहाणपण साठवले जाते खरे, पण दोन म्हणी कधीकधी एकमेकींना छेद देतात आणि कोणती म्हण आल्या प्रसंगाला लावायची हे तारतम्याने ठरवावे लागते (इंग्रजीत मेनी हॅंड्ज् मेक लाइट वर्क असेही म्हणतात आणि टू मेनी कुक्स स्पॉइल द ब्रॉथ असेही म्हणतात. ऐकावे जनाचे करावे मनाचे आणि पाचामुखी परमेश्वर या दोन मराठी म्हणींचाही एकमेकींशी मेळ बसत नाही.).

संस्कृत भाषेपासून म्हणींची बरीच उदाहरणे मिळतात. त्यांपैकी काही मराठीत आजही सुशिक्षितांच्या तोंडी ऐकू येतात (परपदेशे पाण्डित्यम्, एरंडोऽपि द्रुमायते), काहींची मोडतोड होते (शुभं च शीघ्रम् ऐवजी शुभस्य शीघ्रम् आढळते), तर काहींना मराठी वेश मिळतो (दूरतः पर्वता रम्याः ऐवजी ही दुरून डोंगर साजरे). संस्कृत भाषेतल्या वाक्प्रचारांचीही तशीच स्थिती आहे (कर्तुमकर्तुं अन्यथा कर्तुम् हा नव्हत्याचे होते, होत्याचे नव्हते, अशाचे तसे करणे इ. सामर्थ्याचे पैलू दाखवण्यासाठी उपयोगी पडतो. मुखमस्तीति वक्तव्यम् हा वाक्प्रचार हल्ली मूळ रूपात न येता तोंड आहे म्हणून बोलायचे झाले, असा भाषांतरित होऊन येतो.).

संस्कृत वाक्प्रचारांचा एक लक्षणीय प्रकार म्हणजे न्याय. तसे मराठीतही न्याय आहेत उदा., हातात कळसा गावाला वळसा. इंग्रजीतही ते आहेत उदा., व्हिच केम फर्स्ट द चिकन ऑर द एग? काही तर नव्या वैज्ञानिक युगातले न्याय आहेत उदा., बुडलेला हिमनग व त्याचे डोकावणारे लहानसे शिखर, लंबकाचा उलट येणारा झोका इत्यादी. पण संस्कृतमध्ये असे न्याय संक्षेपाने सांगण्याची एक परंपराच आहे. हंसक्षीरन्यायाने किंवा नीरक्षीरन्यायाने म्हणजे ज्याप्रमाणे हंस तहान लागली तर जलाशयातले पाणी टाकून कमळाच्या देठातले दूधच शोधून ती भागवतो त्याप्रमाणे. असाच काहीसा अर्थ इंग्रजीत सांगायचा तर अॅज वन् सेपरेट्स द चॅफ फ्रॉम द ग्रेन, दाण्यातून भूस बाजूला काढावे त्याप्रमाणे, एवढे सगळे म्हणावे लागते. काही न्याय दूर फैलावलेले दिसतात. संस्कृतातला 'कूपमंडूक' मलायात 'करवंटीखालचा बेडूक' म्हणून आढळतो.

म्हणींना वाङ्मयकृतीही म्हटले जाते. त्यांचे शब्दरूप म्हणजे यमक, अनुप्रास, तालाचा खटका. अर्थरूप म्हणजे उपमा, अतिशयोक्ती, समासोक्ती, हास्यजनक विसंगती. आशय म्हणजे शेती, ग्रामरचना, धर्म, कारागिरी इ. पारंपरिक जीवनाची वैशिष्ट्ये. याभोवतीच म्हण घोटाळत असते. मात्र तीत विज्ञान, तंत्रविद्या, शहरीजीवन यांचा शिरकाव अजूनही तितकासा झालेला दिसत नाही.

संस्कृतमधली सुभाषिते ह्या वाङ्मयकृतीच असल्या, तरी त्या म्हणींपेक्षा वेगळ्या आहेत. काही सुभाषिते म्हणजे सरळ मोठ्या वाङ्मयकृतींमधून घेतलेली अवतरणे आहेत. *महाभारताच्या* वनपर्वात धर्मराज यक्षाला सांगतो–धर्मस्य तत्त्वं निहितं गुहायां महाजनो येन गतः स पन्थाः।' (कर्तव्य काय हे ठरवण्याचे तत्त्व जणू गुहेत ठेवलेले आहे, अशा स्थितीत थोर मंडळी ज्या वाटेने गेली ती वाट धरणे बरे.). हे शहाणपण सांगणारा श्लोक सुभाषित म्हणून ठरला; परंतु सामान्यतः सुभाषिते सुटी असून पुष्कळदा त्यांचा कर्ता माहीत नसतो. म्हणून ती कधीकधी लोकसाहित्यात जमा होताना दिसते उदा., अमन्त्रमक्षरं नास्ति। नास्ति मूलमनौषधम्। अयोग्यः पुरुषो नास्ति। योजकस्तत्र दुर्लभः। (*सुभाषितरत्न भाण्डागारम्* ३ : १५८). म्हण किंवा लोकोक्ती यांच्या मानाने सुभाषित एक सलग पद्यखंड असल्यामुळे ते आकाराने मोठे आणि बांधीव असते. कधी कधी सुभाषिताचाच एखादा तुकडा नंतर लोकोक्तीसारखाही वापरला जातो उदा., महाजनो येन गतः स पन्थाः; योजकस्तत्र दुर्लभः इत्यादी तसे होताना मात्र कधी अर्थाचा विपर्यासही होतो उदा., औषधं 'जाह्नवीतोयम्' याचा मूळ संदर्भ पाहिला तर त्याचा अर्थ मृत्यू जवळ आला असता गंगाजळ हेच औषध असा आहे. काहींना वाटते त्याप्रमाणे औषधालाच गंगाजल माना, असा तो नव्हे.

संदर्भ : 1. Makkai, Adam, *Idiom Structure in English*, 1972. 2. Taylor, Archer, *The Proverb*, Cambridge, 1931.
३. दाते, यशवंत रामकृष्ण, संपा. *महाराष्ट्र वाक्संप्रदाय कोश*, २ *भाग*, पुणे, १९४७. ४. नरवणे, विश्वनाथ दिनकर, संपा. *भारतीय कहावत संग्रह*, ३ खंड, पुणे, १९७८–८३. ५. शिंडे, विद्याधर वामन, *मराठी भाषेचे वाक्प्रचार व म्हणी*, पुणे, १९५९.

केळकर, अशोक रा.

म्हसोबा : महाराष्ट्रातील एक क्षुद्र देवता. ग्रामदेवता वा लोकदेवता म्हणूनही म्हसोबाचा उल्लेख केला जातो. शेंदूर लावलेला गोल किंवा उभट असा दगडाचा तांदळा, या स्वरूपात तो गावोगावी आढळतो. गावाच्या शिवेवर, शेताच्या बांधावर वा गावातील एखाद्या प्रमुख ठिकाणी त्याचे ठाणे असते. रोगराईचे संकट, वार्षिक यात्रा इ. प्रसंगी त्याला बकरी, कोंबडी, नारळ इ. अर्पण करतात.

'महिषासुर' या सामासिक शब्दातील 'महिष' या शब्दाला संत, देवता इत्यादींच्या नावांना जोडला जाणारा पितृवाचक 'बा' हा प्रत्यय जोडून 'महिषोबा' असा शब्द बनला असावा आणि त्याचा अपभ्रंश होऊन 'म्हसोबा' हे रूप तयार झाले असावे; म्हसोबा ही मूळची अनार्य देवता असावी इ. मते अभ्यासकांनी मांडली आहेत. म्हसोबा हा भुतांचा अधिपती आहे, त्याचे सामर्थ्य वेताळाइतके असते इ. प्रकारच्या श्रद्धा आढळतात. विदर्भ वगैरे भागात तेलाचा घाणा सुरू करण्यापूर्वी म्हसोबाची स्थापना करतात. तसे केल्यामुळे अधिक तेल मिळते, अशी श्रद्धा आढळते. इतर घाणेवाल्यांना म्हसोबा भाड्याने देण्याच्या प्रथेचाही उल्लेख आढळतो. म्हसोबाच्या यात्रा अनेक ठिकाणी भरत असून ठाणे जिल्ह्यातील म्हसे (ता. मुरबाड) गावी पौष पौर्णिमेला भरणारी यात्रा ही त्याची एक प्रमुख यात्रा आहे.

साळुंखे, आ. ह.

म्हाइंभट : (? –मृ. सु. १३००). आद्य मराठी ग्रंथकार आणि मराठीतील आद्य चरित्रकार. म्हाइंभट हे मराठवाड्यातील सराळे या गावचे. त्यांचे मामा गणपती आपेयो ह्यांच्यापाशीच त्यांचे संस्कृत अध्ययन झाले. गणपती आपेयो ह्यांची कन्या देआंबा हिच्याशीच त्यांचा विवाह झाला. गणपती आपेयो यांच्या सांगण्यावरून महानुभाव पंथसंस्थापक श्रीचक्रधर ह्यांच्या भेटीसाठी म्हाइंभट डोमेग्रामाला आले. त्या भेटीत श्रीचक्रधरांच्या निरूपणशैलीने प्रभावित होऊन म्हाइंभट स्वगृही परतले. त्यानंतर लवकरच रिधपूरला (ऋद्धिपूरला) त्यांनी चक्रधरांचे गुरू गोविंदप्रभु यांच्याकडून महानुभाव पंथाची दीक्षा घेतली. आपले उर्वरित आयुष्य त्यांनी पंथाच्या सेवेसाठी वेचले.

म्हाइंभटांनी *लीळाचरित्र* हा आपला पहिला ग्रंथ सु. १२७८ मध्ये पूर्ण केला. या ग्रंथात श्रीचक्रधरांच्या आठवणी ऊर्फ लीळा त्यांनी संकलित केल्या आहेत. *लीळाचरित्राचे* पूर्वार्ध आणि उत्तरार्ध असे दोन भाग आहेत. त्याशिवाय लोकांना उपदेश करण्यास सुरुवात करण्यापूर्वी चक्रधर जे एकाकी भ्रमण करीत होते, त्याबद्दलच्या आठवणी एकांक ह्या भागात अंतर्भूत आहेत. ह्या लीळा गोळा करण्याच्या कामी म्हाइंभटांना महानुभाव पंथाचे पहिले आचार्य श्रीनागदेवाचार्य ऊर्फ भटोबास ह्यांचे बरेच साहाय्य झाले होते. चक्रधरांच्या चरित्राचा उत्तरार्ध उभा करण्यासाठी श्रीनागदेवाचार्य हे म्हाइंभटांच्या उपयोगी पडले; परंतु चक्रधरांच्या जीवनाच्या पूर्वार्धातील लीळा नागदेवाचार्यांना ठाऊक असणे शक्य नव्हते; कारण ते या पूर्वार्धाच्या अखेरी-अखेरीस चक्रधरांकडे आले होते. त्यामुळे त्या लीळा म्हाइंभटांना अन्य जाणकारांकडून मिळवाव्या लागल्या. काही प्रसंगी अक्षरशः एकेका लीळेची भीक त्यांनी चक्रधरभक्तांकडे मागितली.

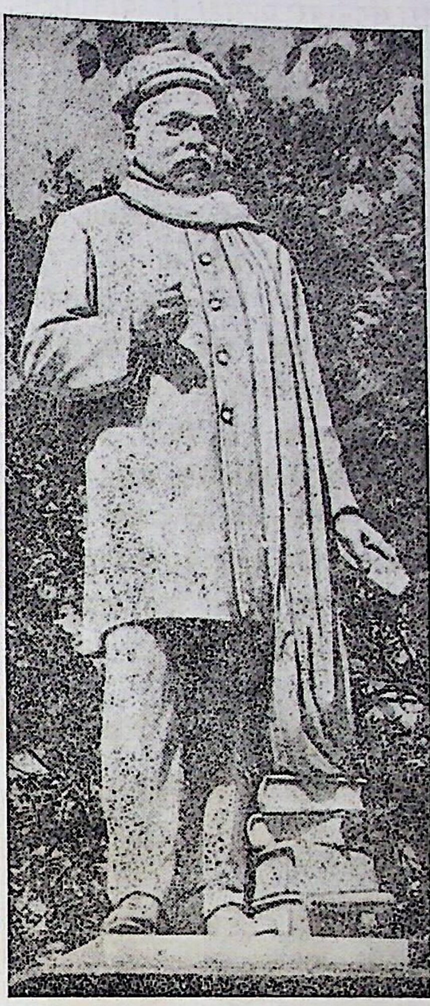
म्हाइंभटांचा हा ग्रंथ अनेक दृष्टींनी महत्त्वाचा आहे. मराठी भाषेतील पहिला चरित्रग्रंथ आणि पहिला ग्रंथ म्हणून तर त्याला महत्त्व आहेच; परंतु यातील लीळा किंवा आठवणी अगदी घरगुती अशा गद्यात सांगितलेल्या असल्यामुळे तत्कालीन मराठी भाषेचे लौकिक किंवा व्यावहारिक स्वरूप ह्या ग्रंथावरून लक्षात येते. *लीळाचरित्राची* भाषा साधी, सोपी व सरळ असून त्याचा एकांक हा भाग भाषाशैलीच्या दृष्टीने उत्कृष्ट उतरला. हा ग्रंथ महानुभाव पंथाच्या पुढील सर्व वाङ्मयाचा पाया ठरला आणि *सिद्धांतसूत्रपाठ* व *दृष्टांतपाठ* यांसारखे ग्रंथ त्यातूनच निर्माण झाले. समाजाच्या सर्व थरांशी संबंध आलेल्या एका नवपंथसंस्थापकाचे हे चरित्र असल्याने त्यात समाजदर्शनही प्रत्ययकारी रीतीने घडते. त्यातील व्यक्तिचित्रे वाङ्मयीन दृष्ट्या रोचक आहेत. असा हा अष्टपैलू माहात्म्य असलेला ग्रंथ निर्माण करून म्हाइंभटांनी मराठी भाषेची अपूर्व सेवा केली व आपल्या पंथाला त्याचा धर्मग्रंथ सिद्ध करून दिला.

गोविंदप्रभुचरित्र किंवा *ऋद्धिपूरचरित्र* हा म्हाइंभटांचा दुसरा ग्रंथ. त्याची रचना सु. १२८८ मध्ये झाली. त्यात गुंडमराउळ किंवा गोविंदप्रभु ह्या महानुभावांच्या पंचकृष्णांपैकी एका अवताराच्या लीळा सांगितल्या आहेत. या लीळांत चक्रधरांच्या लीळांप्रमाणे विविधता, संघटन, साक्षेप इ. गुण दिसत नसले, तरी भाषा मात्र अधिकच घरगुती स्वरूपाची आहे. ह्या दोन चरित्रग्रंथांशिवाय 'जतिचा दशकू' म्हणून प्रसिद्ध असणाऱ्या दहा आरत्या म्हाइंभटांच्या नावावर आहेत. महानुभावांच्या नित्यपाठात त्या असतात.

संदर्भ : १. कोलते, वि. भि. संपा. *लीळाचरित्र*, मुंबई, १९७८. २. कोलते, वि. भि. संपा. *श्रीगोविंदप्रभुचरित्र*, मलकापूर, १९६०. ३. तुळपुळे, शं. गो. संपा. *लीळाचरित्र, पाच भाग*, पुणे, १९६४–१९६७.

तुळपुळे, शं. गो.

म्हात्रे, गणपतराव : (१८७९ – १९४७). आधुनिक काळातील प्रसिद्ध महाराष्ट्रीय शिल्पकार. पुणे येथे जन्म. त्यांचे वडीलबंधू वास्तुशिल्पी असून त्यांच्यामुळे गणपतरावांना अगदी लहान वयातच मूर्ती करण्याची आवड निर्माण झाली. वयाच्या केवळ बाराव्या वर्षी ते देवादिकांच्या मूर्ती व व्यक्तिशिल्पेही घडवू लागले. रेखन व शिल्पांकन या दोन्ही कलांत त्यांनी अल्पवयातच प्रावीण्य मिळविले. त्यांचे प्रारंभीचे शिक्षण पुण्यात झाले. पुढे त्यांच्या कुटुंबियांचे मुंबईत स्थलांतर झाल्याने त्यांनी पुढील शिक्षणासाठी मुंबईच्या शाळेत प्रवेश घेतला. परंतु कलेच्या ओढाने इंग्रजी पाचव्या इयत्तेनंतर शाळेस रामराम ठोकून त्यांनी मुंबईच्या 'सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट' या कलाविद्यालयात प्रवेश घेतला. त्यावेळचे जे. जे.चे प्रिन्सिपॉल ग्रिफिथ यांनी त्यांचे कलेतील कसब पाहून त्यांना एकदम वरच्या (म्हणजे इंटरमीजिएटच्या) वर्गात प्रवेश दिला, असे म्हटले जाते.



गोपाळ कृष्ण गोखले यांचा म्हात्रे यांनी केलेला संगमरवरी पुतळा, मुंबई.

त्यांच्याच मार्गदर्शनाखाली गणपतराव प्रतिमानकृतीचे (मॉडेलिंग) धडे घेऊ लागले. विद्यार्थिदशेत कलाशाळेच्या प्रदर्शनांत व परीक्षांत त्यांनी अनेक बक्षिसे मिळवली. त्यांची गाजलेली *मंदिरपथगामिनी* (वा *मंदिराच्या वाटेवर*; पहा : *मराठी विश्वकोश : खंड १०*; पृ. ६८५) ही शिल्पाकृतीही त्यांनी विद्यार्थिदशेतच घडविली (सु. १८९५). 'बॉंबे आर्ट सोसायटी'च्या १८९६ च्या वार्षिक प्रदर्शनात या शिल्पाला सर्वोत्कृष्ट शिल्पासाठी ठेवलेले रौप्यपदक लाभले, तसेच भावनगरच्या महाराजांनी ठेवलेले रोख रकमेचे पारितोषिकही मिळाले. अनेक समीक्षकांनी या शिल्पाची मुक्तकंठाने स्तुती केली. ग्रिफिथ व ग्रीनवुड या कलाशिक्षकांनी तर या शिल्पाकृतीच्या सौंदर्याची महती वर्णन करणारे लेख छायाचित्रांसह त्यावेळच्या वृत्तपत्रांतून प्रसिद्ध केले. मंदिराकडे जाणाऱ्या या स्त्रीच्या शिल्पाकृतीचा पेहराव व ढब अस्सल भारतीय असून, ब्रिटिश शिल्पशैलीच्या प्रभावापासून ती मुक्त आहे. तिने परिधान केलेल्या नऊवारी साडीच्या सुरेख चुण्यांमधून तिच्या बांध्याचे सौष्ठव व्यक्त होते. तिची केशरचना, एका पायावर भार देऊन किंचित टाच उचलून दुमडलेला दुसरा पाय व त्यातून व्यक्त होत असलेला मंदिराकडे जाण्याचा आविर्भाव हे अत्यंत लालित्यपूर्ण आहेत. शिवाय तिचे कोमल हात, बोटे, रेखीव चेहरा आणि नाजुक पाउल ह्यांचे शिल्पांकन मोठ्या कौशल्याने केले आहे. ही सुंदर शिल्पाकृती आज सर जे. जे. स्कूलच्या कलासंग्रहात आढळते. जे. जे. स्कूलमधील शिक्षणक्रम पूर्ण केल्यावर त्यांनी काही काळ प्रिन्सिपॉल ग्रीनवुड यांच्या आग्रहामुळे जे. जे. मध्ये शिक्षकाची नोकरी केली (१९२७–२९). नंतर लवकरच त्यांनी गिरगावात प्रा. गज्जर यांच्या प्रयोगशाळेच्या इमारतीत स्टुडिओ स्थापन करून स्वतंत्र व्यवसायास सुरुवात केली. त्यांनी अनेक व्यक्तिशिल्पे, तसेच इतर शिल्पाकृतीही घडविल्या. इतर शिल्पांपैकी विशेष उल्लेखनीय म्हणजे १९०० साली पॅरिसमध्ये भरलेल्या प्रदर्शनात त्यांनी पाठविलेली संगमरवरी वीणावादिनी सरस्वती. अन्य शिल्पांत शबरीच्या वेशातील पार्वती, अहमदाबाद येथील व्हिक्टोरिया राणीच्या स्मारकासाठी केलेले राणीचे संगमरवरी व्यक्तिशिल्प, म्हैसूरचे राजे चामराजेंद्र वाडियार यांचा म्हैसूरला असलेला पुतळा, पनवेलचा स्वामी रघुनाथ महाराजांचा पुतळा व बडोद्यातील अश्वारूढ शिवाजी यांचा उल्लेख करता

येईल. वीणावादिनी सरस्वती व शबरी या दोन्ही शिल्पाकृती सांगलीच्या कलासंग्रहालयात पहावयास मिळतात. त्यांनी शिल्पनिर्मितीमध्ये अनेक माध्यमे हाताळली असली, तरी संगमरवरी माध्यमातील त्यांची शिल्पे, त्या माध्यमाच्या सर्वोत्कृष्ट हाताळणीची द्योतक आहेत. आधुनिक भारतीय शिल्पकलेच्या इतिहासात त्यांचे स्थान अनन्यसाधारण आहे. शिल्पकलेची पश्चिमी वास्तववादी घाटणी आत्मसात करून तिचा स्वतःच्या खास व्यक्तिविशिष्ट शैलीत आविष्कार घडवणारे ते आद्य आधुनिक शिल्पकार होत. त्यांच्या शिल्पाकृतींपासून नंतरच्या अनेक शिल्पकारांनी स्फूर्ती घेतली. मुंबई येथे त्यांचे निधन झाले.

भागवत, नलिनी

म्हापसा : भारताच्या गोवा, दमण, दीव या केंद्रशासित प्रदेशांपैकी गोव्याच्या बारदेश तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या २६,००६ (१९८१). पणजीच्या उत्तरेस १३ किमी. अंतरावर, मुंबई–त्रिचूर राष्ट्रीय महामार्गावर (क्र. १७) आणि सस. पासून ४४ मी. उंचीवर 'म्हापसा' वसलेले आहे. महाराष्ट्रातून गोव्याकडे जाताना म्हापसा हेच पहिले महत्त्वाचे ठिकाण लागते. पठारासारख्या भागाच्या पायथ्याशी, माथ्यावर व उतारांवर म्हापसा वसलेले आहे. पायथ्याशी असलेल्या नगराच्या जुन्या भागात रेषाकृती वसाहत आढळते.

गवती टोप्यांचा व चटयांचा रस्त्यावरील बाजार, म्हापसा.

नगराचा नवीन विस्तार टेकडीच्या पायथ्याबरोबरच टेकडीवरून जाणाऱ्या राष्ट्रीय महामार्गालगतच्या खोलगट भागात झालेला आढळतो. पठारावरच काही शैक्षणिक संस्थांची नव्याने स्थापना करण्यात आलेली आहे. म्हापशाच्या पूर्वेकडून याच नावाची मांडवीची छोटीशी उपनदी वाहते. म्हापसा नावाची व्युत्पत्ती येथील व्यापारी परंपरेशी जोडली जाते. 'मापसा' (माप व सा = वस्तूंच्या मोजणीचे किंवा विक्रीचे केंद्र) यावरून म्हापसा हे नाव पडले असावे, अशी दंतकथा आहे. फार पूर्वीपासून म्हापसा हे गोव्यातील महत्त्वाचे आर्थिक, व्यापारी व वाहतूक केंद्र म्हणून प्रसिद्ध आहे. साबण, मातीची भांडी, कौले, लाकडी सामान, हातमागावरील कापड इ. उत्पादने येथे होतात. बसस्थानकाजवळच दर शुक्रवारी बाजार भरतो. दक्षिणेस ४५ किमी. अंतरावरील मडगाव हे जवळचे लोहमार्गस्थानक आहे. शहरात नगरपालिका आहे. येथे एक आरोग्य केंद्र, क्षयरोग निवारण केंद्र, असिलो रुग्णालय, अनेक खाजगी दवाखाने व शुश्रूषालये, चार प्राथमिक, ११ माध्यमिक व उच्च माध्यमिक विद्यालये, मुंबई विद्यापीठाशी संलग्न असलेले सेंट झेविअर महाविद्यालय, चित्रपटगृहे, नाट्य व श्रोतृगृहे, सार्वजनिक ग्रंथालये (प्रत्येकी दोन); खेळांचे क्लब, हॉटेले, निवासगृहे इ. सुविधा उपलब्ध आहेत. येथील अवर लेडी ऑफ मिरॅकल्स चर्च (१५९४) उल्लेखनीय आहे. बोदगेश्वर मंदिर हे लोकांचे प्रमुख श्रद्धास्थान असून दरवर्षी डिसेंबर-जानेवारीत येथे मोठी यात्रा भरते.

चौधरी, वसंत

म्हैस : सस्तन प्राण्यांच्या समखुरी गणाच्या (ज्यांच्या प्रत्येक पायावरील खुरांची संख्या सम असते अशा प्राण्यांच्या गणाच्या; आर्टिओडॅक्टिला गणाच्या) गोकुलातील (बोव्हिडी) बोव्हिनी उपकुलात म्हशीचा समावेश होतो. या उपकुलातील *बॉस* प्रजातीमध्ये टॉरिन (वशिंड असलेली व नसलेली गाईगुरे), बिबोव्हाइन (गवा किंवा गौर, गयाळ, बानटिंग), बिसोंटिन (याक, यूरोपातील बायसन व अमेरिकेतील बायसन), लेप्टोबोव्हाइन (डोक्याच्या मध्यभागी उंचवटा असलेल्या गाईगुरांचे पूर्वज–आता नामशेष) व *ब्यूबॅलिन* (रानटी व पाळीव म्हशी) या उपप्रजातींचा समावेश होतो. या उपप्रजातींपैकी टॉरिन, बिबोव्हाइन व बिसोंटिन या उपप्रजातींतील काही प्राण्यांचे संयोग सफल झाले आहेत; उदा., वशिंड नसलेली गाईगुरे व अमेरिकन बायसन यांपासून कॅटलो आणि याक व वशिंड असलेल्या गाईगुरांपासून गलँग. मात्र म्हशीचा समावेश ज्या *ब्यूबॅलिन* उपप्रजातीत करतात त्या उपकुलातील प्राणी व इतर वर उल्लेखिलेल्या उपगणांतील प्राण्यांचा संयोग सफल होऊ शकलेला नाही. याचे कारण म्हशीच्या शरीरातील कोशिकांमध्ये (पेशींमध्ये) फक्त ४८ गुणसूत्रे (एका पिढीतून पुढच्या पिढीत आनुवंशिक गुणधर्म नेणारे सुतासारखे सूक्ष्म घटक) असतात, तर इतर उपगणातील प्राण्यांच्या कोशिकेत ६० गुणसूत्रे असतात. म्हणूनच आर्. माग्रेगर (१९४१) यांच्या मते म्हशीचा अंतर्भाव *बॉस* प्रजातीमध्ये न करता *बफेलस* या नावाने निराळी प्रजाती मानणे योग्य होईल. तथापि शास्त्रीय लेखनात पाळीव म्हशीचा उल्लेख *ब्यूबॅलस ब्यूबॅलीस* या नावाने केला जातो.

सहाव्या शतकामध्ये मध्य यूरोपातून आलेल्या रानटी टोळ्यांच्या आक्रमणाबरोबर इटलीमध्ये म्हशींचा प्रवेश झाला. त्या वेळी तिला *ब्यूबॅलस* हे नाव उत्तर आफ्रिकेतील एका हरिणाच्या जातीवरून देण्यात आले. *ब्यूबॅलस* या शब्दाचे बफेलो हे इंग्रजी भ्रष्टरूप झाले. अमेरिकेचा शोध लागल्यावर तेथील बायसन पशूस चुकीने बफेलो म्हणण्यात येऊ लागले. त्या वेळी आशियातील म्हशींची अलगता दाखविण्यासाठी बफेलो या शब्दामागे तिच्या पाण्याविषयीच्या आवडीवरून वॉटर हा शब्द लावण्यात येऊ लागला. अमेरिकेतील बायसन पशूंना सामान्यपणे बफेलो म्हणून संबोधिले जाते; परंतु वास्तविकपणे हे प्राणी म्हशी नाहीत.

उत्पत्ती व इतिहास : म्हशीच्या उत्पत्तीचा इतिहास तितकासा स्पष्ट नाही. यूरोपातील उत्खननात रवंथ करणाऱ्या प्राण्यांतील हरिणासारख्या प्राण्यांचे एक ते अडीच कोटी वर्षांपूर्वीपर्यंतच्या काळातील जीवाश्म (शिळारूप अवशेष) मिळालेले आहेत; पण या काळात गाय, शेळी व मेंढी या प्राण्यांचा काहीच विकास झाला असल्याचे दिसत नाही. त्यामानाने हे प्राणी अलीकडीलच होत. उत्तर भारतामधील शिवालिक टेकड्यांमध्ये सापडलेल्या प्लायोसीन काळातील (सु. २ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) जीवाश्मांचा भारतीय वन्य म्हशी (आरनी) आणि टॅमॅरो व ॲनोआ या म्हशींशी असलेल्या साम्यावरून म्हशींच्या उत्पत्तीबाबत संगती लावता येते. हल्ली अस्तित्वात असलेल्या वन्य म्हशींच्या चार जातींपैकी–भारतीय वन्य म्हैस आरनी (*ब्यू. आरनी*), फिलिपीन्समधील मिंडोरो बेटावरील टॅमॅरो (*ब्यू. मिंडोरेन्सीस*), इंडोनेशियातील सुलावेसी बेटावरील ॲनोआ अथवा सेलेबीझ (*ब्यू. डिप्रेसीकॉर्निस*) या तीन जातींची उत्पत्ती भारताच्या ईशान्य भागामध्ये (आसाम–नेपाळ) असलेल्या रानटी म्हशीपासून झाली असावी, असे त्यांच्यामध्ये आढळून येणाऱ्या साम्यावरून दिसून येते. आफ्रिकेतील वन्य म्हैस (*ब्यू. काफ्रेर*) या

जातीची उत्पत्ती मात्र *बॉस अँटिकस* या आता नामशेष झालेल्या पण इतिहासपूर्व काळामध्ये अल्जेरियापासून केप भागापर्यंत आफ्रिका खंडात अस्तित्वात असलेल्या जातीपासून झाली असावी, असे आर्. लिडेकर यांचे मत आहे. काही शास्त्रज्ञांच्या मते आफ्रिकन म्हैस ही आशियातील रानटी जातीपेक्षा बरीच वेगळी असल्यामुळे तिची *सिन्सेरस* अशी निराळी प्रजाती मानणे व तिचा शास्त्रीय उल्लेख *सिन्सेरस काफ्रेर* असा करणे उचित होईल. *ब्यूबॅलस* व *सिन्सेरस* या दोन प्रजातींतील म्हशींमध्ये खालील फरक आढळून येतात. *ब्यूबॅलस* प्रजातीतील म्हशींच्या पाठीच्या मध्यभागावरील आणि पुठ्ठ्यापासून मानेपर्यंत केस पुढे वळलेले असतात, तर *सिन्सेरस* प्रजातीतील म्हशींमध्ये ते मागे वळलेले असतात. *ब्यूबॅलस* म्हशींचे (आशियातील म्हशींचे) कान त्यामानाने लहान असतात आणि कवटी लांबट व चिंचोळी असते, शिंगे कमी जाड असतात; तर आफ्रिकन म्हशींचे कान मोठे व लोंबते, कवटी आखूड व रुंद आणि शिंगे बुंध्यामध्ये जाड व वजनदार असतात. वर उल्लेखिलेल्या चार रानटी म्हशींच्या पैकी फक्त भारतीय रानटी म्हैस तेवढी माणसाळली गेली व तिच्यापासून अस्तित्वात आलेल्या अनेक जातींचा भारतामध्ये, तसेच पाकिस्तानात आणि जगामध्ये अनेक देशांत प्रसार झाला. इतर तिन्ही जातींच्या म्हशी आजतागायत रानटी अवस्थेत आहेत. त्या जातींचा व माणसाळलेल्या म्हशींचा संयोग होऊ शकतो की काय याविषयी काही माहिती उपलब्ध नाही.

म्हैस हा प्राणी निश्चितपणे केव्हा आणि कोठे माणसाळविण्यात आला याविषयी खात्रीलायक पुरावा उपलब्ध नाही. पुरातत्त्वविद्येच्या अभ्यासामध्ये सापडलेल्या पुराव्यांवरून इ. स. पू. २५०० ते ३००० वर्षांपूर्वी भारतामध्ये व त्यानंतर १००० वर्षांनी चीनमध्ये त्या माणसाळल्या गेल्या असाव्यात, असे अनुमान निघते. काहींच्या मते चीनमधील माणसाळलेल्या म्हशी भारतातूनच गेल्या असाव्यात व त्यांतील काही जंगलात पळून गेल्यावर पुन्हा रानटी झाल्या. उत्तर श्रीलंकेमध्ये आढळणाऱ्या वन्य म्हशींच्या बाबतीत असेच घडले असावे; तथापि चीनमधील म्हशी दलदलवासी आहेत व भारतामधील नदीवासी आहेत, हे विचारात घेता हे शक्य वाटत नाही. याउलट चीनमध्ये माणसाळलेल्या म्हशींचा थायलंड, कंबोडिया, व्हिएटनाम आणि पॅसिफिक समुद्रातील इतर बेटांवर प्रसार झाला असावा. वायव्य सरहद्दीकडून आलेल्या आर्यांच्या टोळ्यांतील लोकांना म्हैस हा प्राणी माहीत नसावा; पण सिंधू संस्कृतीतील (इ. स. पू. २५००–१५००) लोकांना वन्य व माणसाळलेल्या म्हशी माहीत असाव्यात. दिल्ली येथील वस्तुसंग्रहालयात त्या काळच्या एका स्मृतिचिन्हावर म्हशीचे चित्र आहे.

असे असले, तरी इ. स. पू. ४००० वर्षांपूर्वीच्या काळामध्येही भारताखेरीज अन्य देशांत पाळीव म्हशी अस्तित्वात असाव्यात, असाही एक मतप्रवाह आहे. मध्यपूर्वेकडील देशांमध्ये, आफ्रिकेमध्ये व यूरोपातील काही देशांमध्ये पाळीव म्हशी भारतातून गेल्या असाव्यात असे मानण्यात येत असले, तरी अलीकडे मेसोपोटेमिया (हल्लीचा इराक, सिरिया व तुर्कस्तानचा दक्षिणेकडील भाग) व इराण येथील उत्खननांत सापडलेल्या अकेडीअन राजघराण्याच्या (इ. स. पू. २५०० ते २१००) मुद्रेवर नदीवर दोन म्हशींना पाणी पाजले जात आहे असे चित्र आहे. यावरून कदाचित वन्य म्हशीपासून माणसाळविण्यात आलेल्या म्हशी या वेळी या भागात असाव्यात, असे अनुमान निघते. तथापि भारतामधील पाळीव म्हशींच्या जाति-वैशिष्ट्यांची छाप कुठल्याना कुठल्या रीतीने जगातील सर्व पाळीव म्हशींमध्ये आढळून येते, हे लक्षात घेता भारताच्या ईशान्येकडील (आसाम, नेपाळ) या भागातील आरनी या रानटी म्हशी व दक्षिण चीनमधील वन्य म्हशी या जगात आज आढळणाऱ्या सर्व पाळीव म्हशींचे पूर्वज असावेत, असा निष्कर्ष निघतो.

वैदिक वाङ्मयामध्ये जागोजागी गाईचा उल्लेख आहे तसा म्हशीचा आढळत नाही. पुराणात मात्र म्हशीचा उल्लेख आहे. यमाचे वाहन रेडा आहे व दुर्गादेवीने रेड्याच्या रूपातील महिषासुराचा वध केल्याचे वर्णन आहे. कौटिल्यांच्या *अर्थशास्त्रा*मध्ये (इ. स. पू. चौथे शतक) गाईच्या दुधापेक्षा म्हशीच्या दुधापासून ⅕ पट अधिक तूप होऊ शकते, असे लिहिले आहे. आंध्र प्रदेशातील काही शिल्पांमध्ये म्हशींचा उपयोग मोठाले दगडी खांब ओढण्यासाठी केला जात आहे, असे दाखविले आहे (म्हशींचा असा उपयोग ३००० ते ४००० वर्षांपूर्वी केला जात होता). इ. स. तेराव्या शतकापर्यंत म्हशींचा वापर मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागलेला होता. मार्को पोलो या इटालियन प्रवाशांनी (इ. स. १२८९–९३) भारतामध्ये केलेल्या प्रवासाच्या वर्णनामध्ये म्हशीच्या कातड्याचा उल्लेख आहे.

प्राचीन तमिळ वाङ्मयात पाळीव म्हशींचा उल्लेख आहे; पण वन्य म्हशींचा नाही. भारतीय वन्य म्हशी नेपाळ, गंगा व ब्रह्मपुत्रा या नद्यांच्या खोऱ्यांतून पूर्व आसामपासून उत्तर प्रदेशापर्यंतच्या भागात म्हणजे बिहार, बंगाल व ओरिसा या राज्यांमध्ये एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटच्या काळातही बऱ्याच संख्येने होत्या. दक्षिण भारतामध्ये त्या नव्हत्या असे दिसते. जे. फिशर यांच्या अंदाजाप्रमाणे १९६५ च्या सुमारास या म्हशींची संख्या २,००० च्या आसपास असावी.

वर्गीकरण : शरीराच्या ठेवणीतील काही वैशिष्ट्ये व परिस्थितीकीय गरजा लक्षात घेऊन माग्रेगर यांनी पाळीव म्हशींचे नदीवासी म्हशी (रिव्हर बफेलो) व दलदलवासी म्हशी (स्वॅम्प बफेलो) असे दोन वर्ग केले आहेत. सर्वसाधारणपणे १५० ते २०० सेंमी. व त्यापेक्षा अधिक पाऊस पडणाऱ्या उष्ण कटिबंधातील दमट हवामान असलेल्या प्रदेशात ब्रह्मदेश, थायलंड, व्हिएटनाम, कंबोडिया, चीन, मलेशिया, इंडोनेशिया व फिलिपीन्स या देशांत दलदलवासी म्हशी आढळून येतात. श्रीलंकेमधील म्हशीही दलदलवासीच आहेत; पण एम्. फहिमुद्दीन यांच्या मताप्रमाणे त्या नदीवासीच आहेत, कारण त्यांच्या अंगावर दलदलवासीपेक्षा अधिक केस असतात. भारत, पाकिस्तान व मध्यपूर्वेकडील त्यामानाने कमी पाऊस असलेल्या कोरड्या हवामानातील देशांमध्ये नदीवासी म्हशी प्रामुख्याने दिसून येतात. तमिळनाडूमध्ये काही भागांमध्ये दलदलवासी म्हशी आढळून येतात. भारत आणि ब्रह्मदेश यांना विभागणाऱ्या पर्वतराजींच्या पूर्वेकडील प्रदेशात दलदलवासी व पश्चिमेकडील प्रदेशात नदीवासी अशी ढोबळ प्रादेशिक विभागणी करता येईल. शरीराची ठेवण, आकारमान, शिंगांची रचना इ. काही बाबतींत दोन्ही वर्गांमधील वेगळेपण स्पष्ट असले, तरी जीववैज्ञानिकदृष्ट्या या भिन्न जाती नाहीत, हे एकाच जातीचे दोन प्रकार आहेत.

दलदलवासी म्हशींच्या त्वचेचा रंग जन्माच्या वेळी करडा असतो; पण पुढे दगडी पाटीसारखा फिकट काळा होतो; तर नदीवासींचा काळाभोर असतो. तसेच या म्हशींच्या अंगावरील पांढऱ्या केसांचे बुंदके (मोठे ठिपके) सामान्यतः कपाळावर, चेहऱ्यावर व शेपटीच्या गोंड्यामध्ये असतात. दलदलवासीमध्ये असे बुंदके घुटण्याच्या व ढोपराच्या खाली, जबड्याखाली व मानेच्या खालच्या टोकाला असतात. सामान्यपणे ५% दलदलवासी म्हशींचा रंग करडा असतो. दलदलवासी म्हशींची शिंगे बाजूने उगवतात व आडवी वाढून नंतर वयाप्रमाणे अर्धगोलाकार वळण घेतात; परंतु सर्वसाधारणपणे कपाळाच्या रेषेतच असतात. नदीवासी म्हशींची शिंगे उगवताच खाली व मागे वळलेली व वयोमानाप्रमाणे पुन्हा वर चढल्यासारखी पण सर्वसाधारणपणे

शरीराशी आडव्या समांतर रेषेतच वाढतात. दलदलवासी म्हशी माजावर आल्या असताना दंगेखोर बनून दुसऱ्या म्हशीवर चढतात. नदीवासी त्यामानाने अगदीच शांत रहातात, त्यामुळे माजावर आलेली म्हैस ओळखणे कठीण होते. दलदलवासी म्हशींना चिखल प्रिय आहे तर नदीवासींना पाणी. दलदलवासींचा मुख्यत्वे भातशेतीच्या कामासाठी उपयोग करतात. दुग्धोत्पादनाच्या धंद्यासाठी त्यांचा फारसा उपयोग करीत नाहीत. याउलट नदीवासी प्रामुख्याने दुग्धोत्पादनासाठीच पाळल्या जातात. दलदलवासी व नदीवासी म्हशी यांचा संयोग फलदाई होत नाही, असा चुकीचा समज आहे. फिलिपीन्स, थायलंड, मलेशिया व इंडोनेशिया या देशांमध्ये दलदलवासी म्हशींचा नदीवासी जातीच्या (मुरा इ.) रेड्यांशी संयोग करून दुग्धोत्पादनात वाढ करण्याच्या दृष्टीने संकरित म्हशींची पैदास करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. संकरित म्हशी दुग्धोत्पादन व शेतकाम या दोन्ही गुणांमध्ये स्थानिक दलदलवासी म्हशींपेक्षा सरस असल्याचे दिसून आले आहे.

संख्या व भौगोलिक प्रसार : विषुववृत्ताच्या दक्षिण व उत्तरेच्या ३०° अक्षांशांमधील प्रदेशात जगातील ८०% म्हशींची संख्या विखुरलेली आहे. प्रायः उष्ण व उपोष्ण कटिबंधांतील हा प्राणी आहे. जागतिक अन्न व शेती संघटनेच्या १९८२ च्या अहवालानुसार जगातील म्हशींची संख्या १२·२ कोटी आहे. यातील यूरोपमध्ये ४·४ लाख, रशिया ३·३ लाख, लॅटिन अमेरिका ५·७८ लाख, मध्यपूर्वेकडील देशांमध्ये ३९·१२ लाख, तर भारत, पाकिस्तान, चीन व पूर्वेकडील देशांमध्ये ११·८३ कोटींच्या आसपास (९२%) याप्रमाणे विभागलेली आहे. जगातील म्हशींची निम्मी संख्या (६·२० कोटी) भारतामध्ये आहे. त्याखालोखाल १·८३ कोटी म्हशी चीनमध्ये व १·४६ कोटी पाकिस्तान व बांगलादेशामध्ये आहेत. रशियामधील म्हशी मुख्यत्वे आझरबैजान या प्रजासत्ताकामध्ये आहेत व त्यांची संख्या १९५० नंतर वाढतच आहे. लॅटिन अमेरिकेतील बहुसंख्य म्हशी ब्राझीलमधील मॅराझो बेटावर असून त्या मुख्यत्वे दूध व मांस यांकरिता पाळल्या जातात. येथे एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस प्रथमतः त्यांची आयात करण्यात आली. तसेच यूरोपातील बल्गेरिया, ग्रीस, रूमानिया व युगोस्लाव्हिया या देशांतही म्हशींचा प्रसार गेल्या एक-दोन शतकांतच झाला असावा. स्थलांतर करून ऑस्ट्रेलियामध्ये राहाण्यास आलेल्या लोकांना मांसाचा पुरवठा करण्याकरिता इंडोनेशियामधून १८२४ च्या सुमारास दलदलवासी म्हशींची प्रथमतः आयात करण्यात आली; परंतु त्या तेथे रुळू शकल्या नाहीत, परिणामी त्यांना जंगलात सोडून देण्यात आले व डब्ल्यू. आर्. कॉक्रिल यांच्या अंदाजाप्रमाणे आजमितीला उत्तर ऑस्ट्रेलियामध्ये अशा २ लाख जंगली म्हशी अस्तित्वात असाव्यात.

इंग्लंडमध्ये तिसऱ्या हेन्रींचे भाऊ अर्ल ऑफ कॉर्नवॉल यांनी म्हशी पाळण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला होता. यूरोपमधील काही देशांमध्ये म्हशींची संख्या १९५० नंतर वाढत असल्याचे दिसून आले आहे.

वैशिष्ट्ये : म्हशीचे हाडपेर गाईच्या मानाने मोठे असून शरीरयष्टी धिप्पाड असते. धडाचा आकार पिंपासारखा फुगीर व भरीव दिसतो. शिंगांचा आकार तलवारीप्रमाणे किंवा विळ्याप्रमाणे असून त्यांची लांबी व वळण ही जातिवैशिष्ट्याप्रमाणे निरनिराळी असतात. शिंगे चपटी, जाड व वजनदार असतात व त्यांचा आडवा छेद त्रिकोणी दिसतो. ती कपाळाच्या बाजूने उगवलेली असतात. वशिंड गाईप्रमाणे स्पष्ट व उठावदार असत नाही कारण म्हशींच्या या भागातील मणक्यांची उंची कमी असते. मात्र वशिंडाची लांबी अधिक असते. म्हशीला फारशी कंबल (मानेची पोळी) असत नाही. तिचे दंतसूत्र २ (कृं $\frac{०}{३}$, सु $\frac{०}{१}$, उदा $\frac{३}{३}$, दा $\frac{३}{३}$) = ३२ असे गाईप्रमाणेच आहे [→ दात].

सामान्यतः म्हशींचा रंग काळा किंवा गर्द करडा असतो; परंतु ईजिप्तमधील काळ्याभोर रंगापासून थायलंडमधील पांढऱ्या पिंगटपर्यंतच्या अनेक रंगांच्या छटा आढळतात. त्वचेचा रंगही सामान्यपणे काळाच असतो. चीन, थायलंड, फिलिपीन्स, इंडोनेशिया या देशांतील दलदलवासी म्हशींची त्वचा विवर्ण असते. ही विवर्णता खरीखुरी रंजकहीनता नव्हे, तर ती जीनांच्या (गुणसूत्रामधील आनुवंशिक घटकांच्या एककांच्या) अप्रकट गुणधर्मामुळे आहे असे मानतात. त्वचेचा रंग व केसांचा रंग यांवर सूर्यापासून येणाऱ्या उष्णतेचे शोषण अवलंबून असते. भारतातील म्हशींचा रंग काळा असतो. काही भुऱ्या रंगाच्या म्हशी आढळतात. काळ्या रंगाच्या म्हशी सूर्याच्या उष्णतेचे शोषण जास्त प्रमाणात करतात. भारतातील मुरा जातीच्या म्हशींचा रंग त्यांना घरात बांधून ठेवल्यास तांबूस दिसू लागतो व पुन्हा उन्हात सोडल्यास पूर्वीसारखा काळा होतो. सूर्यकिरणांमुळे त्वचेतील टायरोसीनेज हे एंझाइम (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारे प्रथिन) क्रियाशील होते, त्यामुळे फिनॉलिक संयुगांचे ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] होत असल्यामुळे हे घडत असावे.

म्हशीची त्वचा जाड, चिवट व अंगाबरोबर घट्ट असते. तिची जाडी ६ ते ८ मिमी. असते व ही गाईच्या त्वचेच्या दुप्पट आहे. त्वचेची जाडी वयोमानाप्रमाणे वाढते तशीच ती नरामध्ये अधिक असते. म्हशीच्या त्वचेचे वैशिष्ट्य म्हणजे त्याच्या अधस्त्वचेची (त्वचेखालील संयोजी ऊतकाची–दोन कोशिकांमध्ये तंतुमय आधारद्रव्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहाची) जाडी एकंदर त्वचेच्या जाडीच्या १.५ ते २% असते. ही जाडी गाईगुरात १·२% असते. त्वचेतील शृंगी (केराटीन या कठीण द्रव्याचा) थर गाईगुरांच्या दुप्पट असतो. रंगद्रव्य कण अधस्त्वचेमध्ये असतात. गाईगुरांपेक्षा म्हशीच्या अंगावर केस कमी असतात. नवजात रेडकाच्या अंगावरील लव दाट व लांब असते. गाईच्या एका ५ चौ. सेंमी. त्वचेवर ३,००० केशपुटक (केसांचे मूळ जेथे असते ते त्वचेवरील खोलगट भाग) असतात, तर म्हशीमध्ये ही संख्या २०० पेक्षा कमी असते. एका केशपुटकामध्ये एक स्वेद ग्रंथी (घाम स्रवणारी ग्रंथी) व एक तैल ग्रंथी असते म्हणजे म्हशीच्या त्वचेमध्ये स्वेद ग्रंथी बऱ्याच कमी असतात. शिवाय त्यांचे आकारमान लहान असते. जाड त्वचा व तिचा काळा रंग, वजनाच्या मानाने कमी असलेले क्षेत्रफळ, स्वेद ग्रंथींची कमी असलेली संख्या या सर्व कारणांनी शरीराबाहेर उष्णता टाकण्याची म्हशीची क्षमता कमी राहाते म्हणूनच कडक उन्हाळा त्यांना मानवत नाही व याच कारणासाठी त्यांना पाण्यामध्ये डुंबण्याची आवश्यकता असते.

म्हशीची आयुर्मर्यादा सर्वसामान्यपणे ७ ते ११ वर्षे आहे. कॉक्रिल यांच्या म्हणण्याप्रमाणे दलदलवासी म्हशी २५ वर्षे वयापर्यंत काम करताना दिसतात. बाल्कन द्वीपकल्पातील देशांत त्या ४० वर्षे जगल्याची अनेक उदाहरणे आहेत. गाईच्या व म्हशीच्या पचन तंत्रामध्ये (पचन संस्थेमध्ये) जवळजवळ काहीही फरक नाही. तथापि जाडाभरडा तंतुमय चारा खाऊन म्हशी गाईपेक्षा चांगल्या तऱ्हेने तग धरू शकतात. चराऊ रानांच्या प्रतीच्या बाबतीत त्या गाईसारख्या चोखंदळ असत नाहीत. पचनक्रियेमध्ये भाग घेणारे म्हशीच्या रोमंथिकेतील (पोटाच्या चार कप्प्यांपैकी एका कप्प्यातील) जीवजंतू गाईप्रमाणेच असतात; परंतु म्हशीच्या रोमंथिकेत बाष्पनशील वसाम्लांचे (बाष्परूपाने उडून जाणाऱ्या वसाम्लांचे) विशेषतः ॲसिटिक अम्लाची संहती (प्रमाण) जास्त असते व हे अम्ल दुधातील चरबीच्या संश्लेषणामध्ये (घटकांपासून तयार होणाऱ्या क्रियेमध्ये) महत्त्वाचे कार्य करते. म्हशीच्या दुधामध्ये जास्त प्रमाणात चरबी असते त्याचे हे एक कारण असावे. ऊर्जा मिळण्याच्या दृष्टिकोनातून

विचार केल्यास एका अभ्यासावरून असे दिसून आले आहे की, पशु-खाद्याचे दुधासारख्या अन्नामध्ये रूपांतर करण्याच्या बाबतीत गाय व म्हैस हे दोन्हीही प्राणी सारखेच कार्यक्षम आहेत. मात्र दुधाच्या उत्पादनाचा लिटरच्या हिशोबात विचार करता गाय अधिक कार्य-क्षम असल्याचे दिसून येते. म्हशींना लागणाऱ्या खाद्यपदार्थांतील विविध अन्नघटकांच्या प्रमाणाचा पोषणशास्त्राच्या दृष्टिकोनातून फारसा अभ्यास झालेला नाही. गाईंच्या बाबतीतील अशा अभ्यासा-वरून ठरविलेली आहार सूत्रे प्रमाण धरूनच म्हशींचा आहार ठरवि-ण्याची पद्धत आहे. खाल्लेल्या खाद्याच्या प्रत्येक सुक्या एककाच्या संदर्भात म्हशींना पिण्याचे पाणी गाईइतकेच लागते. तथापि नुसत्या पाण्याचाच विचार केला, तर म्हशीला गाईपेक्षा ते अधिक लागते. सर्वसाधारणपणे म्हशीला दिवसाला २५ ते ४५ लि. पिण्याचे पाणी लागते. हे प्रमाण वय व हवामान यांवर अवलंबून असते. रवंथ कर-ण्याच्या क्रियेतील हालचालींना म्हशीला गाईपेक्षा दीडपट अधिक वेळ लागतो.

पर्यावरणातील उष्णतेमध्ये वाढ झाल्यास म्हशींच्या जठराशयातील स्राव कमी होतो व त्याची अम्लताही कमी होते. ४०°–४२° से. तापमानामध्ये त्यातील मुक्त हायड्रोक्लोरिक अम्ल नाहीसे होते. म्हशीला सावलीमध्ये नेल्यास किंवा अंगावर पाणी मारल्यास हा स्राव पुन्हा सुरू होतो. उष्णतेमुळे होणाऱ्या ताणामुळे म्हशींच्या पचन तंत्रातील अरेखित (अनैच्छिक) स्नायूंचे आकुंचन कमी वेळा होते, तसेच अग्निपिंडातील व लघ्वांत्रामधील (लहान आतड्यामधील) स्राव कमी होतो आणि त्यामुळे पचनक्रियेतील कार्यक्षमता कमी होते.

अभिजाती : पाश्चात्त्य देशांमध्ये पाळीव जनावरांच्या अभि-जातींची वैशिष्ट्ये अजमावून त्यांच्या उत्पादनांच्या नोंदी, कळपांच्या वंशावळी व पशुपालकांच्या संघटना इ. मार्फत अभिजातींची वैशिष्ट्ये व गुणविशेष अभ्यासून गाई, मेंढ्या, डुकरे यांच्या अभिजाती एकोणि-साव्या शतकात अस्तित्वात आल्या. म्हशींच्या बाबतीत असा अभ्यास पौर्वात्य देशांमध्ये अगदी अलीकडे केला गेला. भारतामध्ये एफ्. वेअर, ए. ऑलव्हर, ईजिप्तमध्ये ई. एस्. ई. हफीज व एम्. एच्. शाफी आणि फिलिपीन्समध्ये व्ही. विलेगास या शास्त्रज्ञांनी विसाव्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास या अभ्यासास सुरुवात केली. असे असले तरी भारत व पाकिस्तान या देशांत म्हशींच्या १०–१२ अभिजाती अस्तित्वात आहेत.

भारतातील अभिजाती : *मुरा :* हरियाणा राज्यातील रोहटक, कर्नाळ, हिस्सार व गुरगाव हे जिल्हे व दिल्लीच्या आसपासच्या भागात या अभिजातीची जातिवंत जनावरे आढळतात. दुग्धोत्पादना-साठी प्रसिद्ध असलेली ही अभिजाती आहे. म्हशींचे आकारमान विस्तृत असते; पण त्यामानाने डोके लहान व मान आखूड असते. यांचा वर्ण काळाभोर असतो. डोके, शेपटीचा गोंडा व पाय यांवर क्वचित पांढरा रंग असू शकतो. आखूड आणि जवळजवळ संपूर्ण व अरुंद वेढा असलेली शिंगे हे या जातीचे वैशिष्ट्य आहे. स्थानिक म्हशींच्या उत्पादनात वाढ करण्याच्या दृष्टीने भारतात इतरत्र या अभिजातीच्या रेड्यांचा प्रजननासाठी बऱ्याच प्रमाणात वापर होत आहे. तसेच फिलिपीन्स, मलेशिया, श्रीलंका इ. काही देशांमध्ये यांची निर्यात झालेली आहे. एका दुग्धकाळात या म्हशी सरासरीने १,५९० ते २,३०० किग्रॅ. दूध देतात व दुधातील चरबीचे प्रमाण ७% असते. काही निवडक म्हशी ३,००० किग्रॅ. पर्यंतही दूध देतात. इंडियन ॲग्रिकल्चरल रिसर्च इन्स्टिट्यूट ही संस्था या अभिजातीच्या म्हशींच्या कळपाच्या नोंदी करते. (सरासरी वजन–रेडा ५६६·९ किग्रॅ., म्हैस ४३०·९ किग्रॅ.).

निली रावी : पूर्वी निली व रावी या दोन अभिजाती मानण्यात येत होत्या, परंतु अधिकृत रीत्या ही आता एक अभिजाती समजण्यात येते व निली रावी म्हणून ओळखली जाते. त्यातल्या त्यात निली अभिजातीच्या म्हशी पाकिस्तानमध्ये सतलज नदीच्या खोऱ्यातील प्रदेशात व भारतात फिरोझपूर (पंजाब राज्य) या जिल्ह्यात आढळ-तात. सतलज नदीच्या पाण्याच्या निळ्या रंगावरून निली हे नाव पडले आहे. रावी नदीच्या खोऱ्यातील पाकिस्तानातील प्रदेश व भारता-तील अमृतसर जिल्हा हे रावी अभिजातीच्या म्हशींचे माहेरघर आहे. या दोन्ही अभिजातींच्या म्हशी वस्तुतः मुरा अभिजातीच्या म्हशींचे भौगोलिक विभेद आहेत असे मानतात. आकारमान, चेहऱ्याची ठेवण व कपाळ यांमध्ये थोडाफार फरक आढळतो इतकेच. रावीपेक्षा निली म्हशी लांबीला थोड्या जास्त आहेत; पण रावी म्हशींचे हाडपेर मज-बूत असल्यामुळे त्यांचे सरासरी वजन निलीपेक्षा जास्त आहे. दोन्हींचा रंग सामान्यतः काळा असतो; पण भुऱ्या रंगाच्या काही म्हशी आढळ-तात. तसेच टवकारलेले मोठे डोळे आणि नासाग्र, पाय व शेपटीचा गोंडा पांढरा असून शेपटी घोट्याच्याच खालपर्यंत पोहोचणारी लांब सडक असते. नाही म्हणायला रावी म्हशीच्या डोळ्याच्या खोबणीचे हाड उठावदार असल्यामुळे कपाळाच्या खालच्या बाजूस लहानशी खोबण स्पष्ट दिसते तशी ती निली म्हशीमध्ये दिसत नाही. ही एकच बाब या दोन अभिजातींमधील वैशिष्ट्यपूर्ण फरक मानतात. निली अभिजातीच्या म्हशींचे एका दुग्धकाळातील (२५० दिवस) सरासरी दुग्धोत्पादन १,५९० किग्रॅ. असते, तर रावीचे १,८१८ किग्रॅ. असते. (सरासरी वजन–निली रेडा ५८९·७ किग्रॅ., म्हैस ४५३·६ किग्रॅ.; रावी रेडा ६८० किग्रॅ.; म्हैस ६३५ किग्रॅ.).

जाफराबादी : गुजरात राज्यातील अमरेली जिल्ह्यातील जाफराबाद येथील ही मूळची अभिजाती आहे. जाफराबाद व गीरच्या जंगलाचा १,३०० चौ. किमी.चा भाग या ठिकाणी या अभिजातीच्या म्हशी आढळतात. या भागातील मालधारी लोकांच्या १३५ वसाहतींमध्ये या अभिजातीच्या २,५०० म्हशी आहेत. प्रायः जंगलात उगवलेल्या जाड्याभरड्या गवतावरच या म्हशींची गुजराण होते. सामान्यतः या म्हशी काळ्या रंगाच्या असून त्यांचे डोके, कपाळ व मान अतिशय भव्य आणि उठावदार असते. शिंगे मोठी, जाडजूड असून त्यांचे वळण प्रथम खाली व मानेस समांतर आणि नंतर वर टोकाशी आत वळलेली असतात. या म्हशी दिवसाला १६ ते १८ किग्रॅ. दूध देतात. टोणगे वा रेडे यांचा ओढकामासाठी उपयोग करतात. या म्हशींना थोडीफार कंबळ दिसते. (सरासरी वजन–रेडा ५८९·६ किग्रॅ.; म्हैस ४५३·६ किग्रॅ.).

सुरती : गुजरात राज्यातील खेडा जिल्ह्याच्या नडियाद, आणंद व बोर्सद ह्या तालुक्यांत तसेच त्या लगतच्या मही आणि साबर-मती या नद्यांच्या मधील भाग व बडोदे जिल्हा या भागात या अभिजातीच्या म्हशी आढळतात. मुंबईच्या आसपासच्या ग्रामीण भागामध्येही त्या बऱ्याच प्रमाणात पाळल्या जातात.

मध्यम चणीच्या या म्हशी बांधेसूद असून अन्य अभिजातींच्या मानाने चपळ असतात. पाय आखूड असल्यामुळे त्यांचा बांधा ठुसका वाटतो. रंगाने या करड्या किंवा भुऱ्या असतात. जबड्याभोवती व मानेभोवती पांढरे पट्टे हे या अभिजातीचे वैशिष्ट्य मानले जाते. त्यांच्या मध्यम आकारमानामुळे आहाराच्या मानाने दुग्धोत्पादन किफायतशीर ठरते. सरासरीने एका दुग्धोत्पादनात त्या १,६५८ किग्रॅ. दूध देतात व दुधातील चरबीचे प्रमाण ७·५% असते. या अभिजातीच्या काही जातिवंत म्हशी १० महिन्यांमध्ये २,५०० किग्रॅ.पर्यंतही दूध देतात. (सरासरी वजन रेडा ४९८·९ किग्रॅ.; म्हैस ४०८·२ किग्रॅ.).

मेहसाणा (म्हैसाणा) : या अभिजातीच्या म्हशी गुजरात राज्याच्या मेहसाणा व बडोदे या जिल्ह्यांमध्ये विखुरलेल्या आढळतात. या अभिजातीची उत्पत्ती सुरती व मुरा या अभिजातींच्या म्हशीपासून झाली असावी. रंगाने सुरतीप्रमाणे भुऱ्या किंवा करड्या (हरणा रंग) अथवा मुराप्रमाणे काळ्या असतात. आकारमानही या दोन जातींच्या दरम्यान असते. शिंगे मुराप्रमाणे पण कमी वेटोळे असलेली असतात. शरीर लांबट असून पाय बारीक असतात. डोके भरदार व जड असते. या म्हशी लवकर वयात येतात व त्यांच्या दुग्धोत्पादनात सातत्य असते आणि प्रजननही नियमित असल्यामुळे नागरी भागात त्यांचा बराच प्रसार झालेला आहे. एका दुग्धकाळातील (३०० दिवस) सरासरी दुग्धोत्पादन १,३५० ते १,८२५ किग्रॅ. असते. (सरासरी वजन रेडा ५६६·९ किग्रॅ.; म्हैस ४३०·९ किग्रॅ.).

नागपुरी : (एलिचपुरी, पंढरपुरी). महाराष्ट्र राज्यातील अकोला, अमरावती, भंडारा, बुलढाणा, नागपूर, चंद्रपूर, वर्धा या जिल्ह्यांमध्ये तसेच सोलापूर जिल्हा व महाराष्ट्रालगतचा आंध्र व मध्य प्रदेशाच्या भागामध्ये या म्हशी आढळतात. डोंगराळ प्रदेशातील जंगली निकृष्ट गवतावर त्या उत्तम तऱ्हेने तग धरू शकतात, त्यामुळे दुष्काळी भागामध्ये दुग्धोत्पादनासाठी त्या उपयुक्त आहेत. यांची शिंगे अतिशय लांब (क्वचित २ ते २·५ मी. लांब), चपटी, खांद्यापर्यंत पोहोचणारी व वर वळलेली असतात. शिंगावर मळसूत्राप्रमाणे वेटोळी दिसतात. शिंगांच्या वैशिष्ट्यामुळे त्या सहज ओळखू येतात. म्हशींची ही अभिजाती प्राचीन असावी कारण आंध्र प्रदेशामधील काही शिल्पांवर त्यांच्या आकृती आढळतात. वर्णाने या काळ्या असून काही वेळा चेहरा, पाय व शेपटीचा गोंडा पांढरा असतो. या म्हशी दिवसाला ५·५ ते ७·५ किग्रॅ. दूध देतात. मंद ओढकामासाठी या अभिजातींच्या रेड्यांचा उपयोग करतात. (सरासरी वजन–रेडा ५२० किग्रॅ., म्हैस ४०० किग्रॅ.).

तोडा : निलगिरी टेकड्यांच्या टापूमधील ही म्हशींची अभिजाती असून तेथील तोडा या आदिवासी जमातीच्या सांस्कृतिक जीवनामध्ये विशेषतः जन्म, मृत्यू, लग्नकार्य इ. प्रसंगांच्या वेळी या अभिजातीच्या म्हशींना महत्त्व आहे. भारतीय द्वीपकल्पातील इतर म्हशींपेक्षा दिसायला ह्या अगदी वेगळ्या आहेत. शरीर (धड) लांब असून त्यांची छाती विस्तृत व भरदार असते. पाय आखूड पण मजबूत असतात व त्या चांगल्याच ताकदवान असतात. शिंगे मोठी, लांब असून प्रथमतः आत, नंतर बाहेर व शेवटी पुढे वळलेली असतात. शिंगाचे हे वळण वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. या म्हशींच्या मानेवर, वशिंडाच्या जागी (यांना वशिंड जवळजवळ नसतेच) व पाठीच्या कण्याजवळ आयाळीप्रमाणे दाट केस असतात, त्यामुळे त्या गव्यासारख्या दिसतात. यांचा स्वभाव तापट व खुनशी असतो. वन्य म्हशीप्रमाणे या माणसावर चाल करून जातात. या म्हशी दिवसाला ४·५ ते ७ किग्रॅ. दूध देतात.

इतर देशांतील अभिजाती : पाकिस्तानमधील रावी व निली या म्हशींच्या अभिजातींची माहिती वर आलेली आहे. याशिवाय कुंधी नावाची एक म्हशीची अभिजाती पाकिस्तानमध्ये प्रसिद्ध आहे. सिंधू नदीच्या तीरावरील भातशेतीच्या प्रदेशातील ही अभिजाती आहे. मुरा अभिजातीच्या म्हशींची ही एक उपअभिजातीच मानली जाते. मुरा अभिजातीच्या म्हशीपेक्षा थोडे उंचावलेले भव्य कपाळ व पसरट चेहरा असलेल्या या म्हशींचा रंग काळाभोर असतो; पण करड्या रंगाच्या काही म्हशीही आढळून येतात. शिंगे बुंध्याशी जाड, प्रथम मागे व नंतर वर वळलेली, मुरापेक्षा थोडा सैलसर वेढा असलेली गळाच्या आकड्यासारखी असतात. शिंगाच्या या आकारावरून कुंधी हे नाव पडले आहे. डोळे लहान व चमकदार असतात. दर दिवसाला सरासरीने ९ किग्रॅ. दूध देतात. या अभिजातीच्या काही उत्तम दुधाळ म्हशी १८ किग्रॅ.पर्यंतही दूध देतात. रेड्यांचा ओढकामासाठी तसेच भातशेतीच्या कामासाठीही उपयोग करतात. (वजन ४५० किग्रॅ.च्या आसपास असते).

मध्यपूर्वेकडील व भूमध्य समुद्राच्या आसपासच्या पूर्व यूरोपमधील देशांमध्ये भारतीय उपखंडामधून १,००० वर्षांपूर्वीपासून म्हशींचा प्रसार झाला असला, तरी अद्याप या देशांत उल्लेखनीय अशा म्हशींच्या अभिजाती निर्माण झालेल्या दिसत नाहीत. भौगोलिक परिस्थिती व व्यवस्थापनातील फरक यांच्याशी जुळते घेणाऱ्या म्हशींचे काही विभेद प्रकार दिसतात इतकेच.

उत्तर ईजिप्तमध्ये सैदी व दक्षिण ईजिप्तमध्ये मेनौफी, बेहेरी व बेलेदे अशा चार प्रकारच्या म्हशी संयुक्त अरब प्रजासत्ताकामध्ये दिसून येतात. यांतील मेनौफी प्रकारच्या म्हशी संख्येने जास्त असून नाईल नदीच्या दोआबामध्ये मेनौफी प्रांतातच आढळतात. हा मुख्यत्वे कापूस पिकविणारा भाग आहे व तेथे चराऊ रानांची कमतरता आहे. त्यामुळे म्हशी मध्यम आकारमानाच्या असतात. यांचे सरासरी वजन ६१६·८ किग्रॅ. असते. बेहेरी प्रकारच्या म्हशींच्या अंगावर, तोंडावर व खांद्यावर मऊ केस असतात. सर्वसामान्यपणे या चारी प्रकारांतील म्हशी ईजिप्शियन म्हशी म्हणूनच ओळखल्या जातात.

ब्राझीलमधील मॅराझो बेटावर काळ्या व तांबूस अशा दोन प्रकारच्या म्हशी आहेत. काळ्या म्हशी दुधासाठी व तांबूस म्हशी मांसासाठी उपयोगी आहेत.

आग्नेय आशियातील देशांमध्ये असलेल्या दलदलवासी म्हशींच्या म्हणण्यासारख्या अभिजाती अस्तित्वात नाहीत; परंतु उत्तर थायलंडमधील क्काइतुई व क्काइकाम या उल्लेखनीय अभिजाती आहेत. पहिल्या रंगाने काळ्या असून त्यांचे सरासरी वजन ४५० किग्रॅ.च्या आसपास असते, तर दुसऱ्या करड्या रंगाच्या आहेत व त्यांचे सरासरी वजन ३५० किग्रॅ. इतके असते. दक्षिण थायलंडमधील क्काइज्वान या अभिजातीच्या म्हशी चणीने खुजा असून त्यांचे सरासरी वजन ३५० किग्रॅ. असते. इंडोनेशियामध्ये म्हशींच्या सूबा आणि सोएमबौरा या दोन अभिजाती आहेत.

प्रजनन : म्हशींची प्रजननातील कार्यक्षमता ही अनेक बाबींवर अवलंबून आहे. त्यांतील काही आनुवंशिक तर काही पर्यावरणावर अवलंबून आहेत. गाईच्या मानाने म्हैस हा उशीरा वयात येणारा प्राणी आहे. भारतामध्ये पारड्या २४ ते ३० महिन्यांच्या झाल्यावर प्रजननासाठी वापरण्याची प्रथा आहे. सैद्धांतिक दृष्ट्या म्हैस हा विशिष्ट मोसमातच माजावर येणाऱ्या प्राण्यांपैकी नाही, तरीसुद्धा बहुसंख्य म्हशी वर्षातील ८ महिनेच माजावर येत राहतात, असे दिसून येते. उन्हाळ्यामध्ये माजावर येणाऱ्या म्हशींचे प्रमाण अल्प असते. तथापि पंजाब कृषी विद्यापीठामध्ये केलेल्या संशोधनाच्या निष्कर्षानुसार उन्हाळ्यामध्ये त्यांच्या राहण्याचा गोठा थंड ठेवल्यास किंवा त्यांची पाण्यात डुंबण्याची व्यवस्था केल्यास आणि खाद्यामध्ये कॅरोटीन (अ जीवनसत्त्वाचे पूर्वद्रव्य) आणि कॅल्शियम, फॉस्फरस, तांबे व कोबाल्ट ह्या लेश मूलद्रव्यांचा पुरवठा केल्यास म्हशी वर्षभर माजावर येतात, असे दिसून आले आहे. भारतामध्ये म्हशींचा माजावर येण्याचा काळ सप्टेंबर ते फेब्रुवारी असा आहे, त्यामुळे ७०% म्हशी जुलै-ऑगस्ट ते नोव्हेंबरच्या दरम्यान वितात. पाकिस्तानमध्ये हा काळ एक महिना अलीकडे असतो.

सामान्यपणे म्हशींच्या ऋतुचक्राचा काळ २१ दिवसांचा आहे; परंतु ईजिप्शियन म्हशीमध्ये तो २७ दिवसांचा असू शकतो. ऋतुकाल १२ ते ३६ तासांचा आहे; मात्र फिलिपीन्समधील कारबोमध्ये ३ ते ५ दिवसांचा असू शकतो. येथे स्थानिक दलदलवासी म्हशींना कारबो म्हणतात. अलीकडे आयात केलेल्या नदीवासी म्हशींनाही आता

कारवो ह्याच नावाने संबोधले जाते. म्हशीमध्ये ऋतुकालातील लक्षणे तितकीशी स्पष्ट असत नाहीत. विशेषतः या काळात योनिमार्गातून बाहेर येणारा श्लेष्मल उत्सर्ग (बुळबुळीत स्राव) फारसा असत नाही, त्यामुळे माजावर आलेली म्हैस ओळखणे कठीण जाते, त्यातच सामान्यतः त्यांचा ऋतुकाल संध्याकाळी ६ वाजल्यापासून सकाळी ६ वाजेपर्यंत असतो (८४% म्हशींमध्ये), परिणामी दोन तीन वेळा (सरासरीने १·५ ते २) संयोग अगर कृत्रिम रीत्या वीर्यसेचन केल्यावरच ती गाभण राहाते. यावर उपाय म्हणून अलीकडे ⇨ प्रोस्टाग्लँडीन यासारख्या द्रव्याचा वा हॉर्मोनाचा (उत्तेजक स्रावाचा) उपयोग करून विवक्षित वेळी ती माजावर येईल अशी तजवीज करतात. हॉर्मोनाचे अंतःक्षेपण (इंजेक्शन) केल्यावर तिसऱ्या किंवा चवथ्या दिवशी ती माजावर येते. अंडमोचन (अंडाशयातून अंड बाहेर पडणे) बहुधा उजव्या बाजूच्या अंडाशयातून होते व ते ऋतुकालातच होत असावे. भारतातील म्हशीमध्ये ऋतुकालानंतर १० तासांत अंडमोचन होते, असे दिसून आले आहे. ईजिप्शियन व यूरोपातील म्हशींचा गर्भावधी सरासरीने ३१६ दिवसांचा आहे, तर भारतीय म्हशींचा ३०७ दिवसांचा आहे. दलदलवासी म्हशींचा हा काळ ३२४ ते ३३० दिवसांचा आहे. प्रसूतीनंतर २ ते ३ महिन्यांच्या कालावधीत ऋतुचक्रास सुरुवात होते. दोन वेतांतील अंतर ४२५ ते ५०० दिवसांचे असू शकते. गर्भावधी, तसेच प्रसूतीनंतर माजावर येण्याचा काळ आनुवंशिक गुणधर्म (जात), व्यवस्थापन व पर्यावरणाचा परिणाम यांमुळे कमीजास्ती होतो, असे आढळून येते. ईजिप्तमध्ये १९७८ साली केलेल्या एका अभ्यासात असे आढळून आले की, योग्य व्यवस्थापन व संतुलित खाद्य यांमुळे म्हशीच्या पहिल्या वेताचे वय १२ महिने कमी करता आले. सर्वसाधारणपणे दुग्धशाळेतील म्हशीचा दुग्धकाल २८० ते ३०० दिवसांचा असतो. याउलट ग्रामीण भागातील विशेषतः अभिजातीच्या नसलेल्या म्हशीमध्ये हा काळ २०० दिवसांइतका कमी असतो. म्हशीची अभिजाती, व्यवस्थापन, व्याल्यानंतर माजावर येण्याचा काळ यांवर दुग्धकाल अवलंबून असतो. गाईच्या मानाने म्हशीची प्रजोत्पादनक्षमता कनिष्ठ दर्जाची आहे याचे कारण तिचे गर्भधारणेचे प्रमाण कमी व अनियमित आहे. माज अव्यक्त असल्यामुळे अयोग्य काळी संयोग, अंतःस्रावी ग्रंथी दोष (जिचा स्राव रक्तात सरळ मिसळतो अशा वाहिनीविहीन ग्रंथीतील दोष), बऱ्याच वेळा स्थायी स्वरूपात राहणारी पीतपिंड ग्रंथी (अंडमोचनानंतर त्या जागी तयार होणारी ग्रंथी), पुटक द्रवार्बुदे (अंडाशयातील पुटकावर आलेल्या द्रवयुक्त गाठी) इ. कारणांमुळे हे घडत असावे असे दिसून आले आहे.

नैसर्गिक पद्धतीने प्रजननासाठी ६० म्हशींच्या मागे एक रेडा (वळू) ठेवतात. कृत्रिम वीर्यसेचन पद्धतीने अर्थातच यापेक्षा कितीतरी अधिक म्हशींना एक वळू ठेवल्यास चालते. भारतामध्ये सर्वसाधारणपणे टोणगे दोन वर्षे वयाला प्रजननक्षम होतात. तथापि त्यांचा प्रजननासाठी ३ ते ३·५ वर्षांचे झाल्यावरच वापर करतात. रशियामध्ये ते २ वर्षे वयाचे तर ईजिप्तमध्ये ३-५ वर्षांपेक्षा जास्त वय झाल्यावरच प्रजननासाठी वापर करतात. रेड्याच्या एका स्खलनामध्ये साधारणपणे ३ ते ४ मिलि. रेत असते व त्यात २० ते २०० कोटी शुक्राणू (पुं-जननकोशिका) असतात. रेड्यातील रेताशय कमी खंडकीय असून वळू बैलापेक्षा लहान ($\frac{1}{6}$ आकारमानाचा) असतो. तसेच वृषण (पुं-जनन ग्रंथी) व पूरक ग्रंथीही लहान असतात. बहुधा यामुळेच रेताचे एका स्खलनातील परिमाण कमी असावे. दुग्धोत्पादनात वाढ करण्याच्या दृष्टीने भारतामधील बहुतेक राज्यांमध्ये अनेक कृत्रिम वीर्यसेचन केंद्रामध्ये मुरा जातीच्या वळूंचे वीर्यसेचन करण्याची सोय करण्यात आली आहे. कृत्रिम वीर्यसेचनाद्वारे भारतामध्ये पहिले म्हशीचे रेडकू अलाहाबाद येथील कृषी संस्थेमध्ये १९४३ मध्ये जन्मले. म्हशीमध्ये जुळ्यांचे प्रमाण अत्यल्प असते. दहा हजारावर म्हशींच्या केलेल्या एका पहाणीत नदीवासी म्हशींमध्ये हे प्रमाण ०·०६% तर दलदलवासी म्हशींमध्ये ०·०१५% इतके आढळून आले. [→ पशु-प्रजनन; वीर्यसेचन, कृत्रिम].

रेडकामध्ये मृत्यूचे प्रमाण बरेच आहे. काही ठिकाणी हे ८०% पर्यंत आढळते. नागरी भागात पाळल्या जाणाऱ्या म्हशींच्या रेडकांची आर्थिक दृष्टिकोनातून पुरेशी काळजी घेतली जात नाही हे एक कारण त्यामागे आहे. गाईपेक्षा म्हशीपासून तिच्या रेडकाची फारकत करणे सोपे असते. तिला रेडकाशिवाय पान्हवण्याची सवय चटकन लागते. मेलेल्या रेडकाच्या कातड्यात पेंढा भरून दूध काढण्याच्या वेळी पान्हवण्यासाठी ते तिला दाखविण्याची प्रथा काही ठिकाणी आहे.

म्हशींच्या संगोपनामध्ये त्यांना उष्णता सहन होत नसल्यामुळे निवाऱ्याची सोय करणे जरूर आहे. डुंबण्यासाठी पाण्याची सोय असल्यास किंवा दूध काढण्याआधी नळाने अंगावर रोज पाणी उडविल्यास त्या अधिक कार्यक्षम राहून उत्पादनात घट होत नाही, क्वचित थोडीफार वाढ झाल्याचे दिसून आले आहे.

दुग्धोत्पादनातील म्हशीचे स्थान : अन्न व शेती संघटनेच्या १९८२ च्या अहवालानुसार जगातील दुग्धोत्पादनाच्या (४८·२२ कोटी टन) संदर्भात म्हशीपासून मिळणारे दूध अवघे ५% होते. असे असले, तरी भारतामध्ये म्हशीपेक्षा गाईंची संख्या जवळजवळ तिप्पट असूनसुद्धा गाईंच्या दुधाचे उत्पादन १·३८ कोटी टन झाले, तर म्हशीच्या दुधाचे १·८० कोटी टन झाले. पाकिस्तानमध्येही हे उत्पादन अनुक्रमे २२ लाख व ६५ लाख टन झाले. म्हशींचे प्रजनन विशिष्ट मोसमात होत असल्यामुळे दुग्धोत्पादनात त्यानुसार फेरफार होतात. याउलट गाईचे दूध सातत्याने मिळण्यास अडचण पडत नाही.

म्हशीच्या दुधातील चरबीचे प्रमाण तिची जात, दुग्धकालातील समय, वय व आहार यांवर अवलंबून असते. भारतामधील म्हशींच्या दुधातील चरबीचे प्रमाण ६·५ ते ८·०% असते. फिलिपिन्स व चीन येथील म्हशींच्या दुधातील हेच प्रमाण अनुक्रमे १० व १२ % असते. म्हशींच्या दुधातील एकूण घनपदार्थांच्या बाबतीत असाच फरक दिसून येतो. सर्वसाधारणपणे नदीवासी म्हशींच्या दुधातील हे प्रमाण १४ ते १७%, तर दलदलवासी म्हशींमध्ये १८% असते. म्हशींना गाईपेक्षा जरी अधिक चारादाणा लागत असला, तरी म्हशीच्या दुधातील चरबीचे प्रमाण अधिक असल्यामुळे (गाईच्या दुधातील हे प्रमाण ३·७ ते ४·७% असते) नागरी भागामध्ये जेथे दूध व दुग्धजन्य पदार्थांना उठाव आहे त्या ठिकाणी म्हशीच्या दुधाला अधिक भाव मिळून दुग्धव्यवसाय किफायतशीर होतो. म्हशीच्या दुधातील चरबीच्या प्रमाणाचा फायदा घेऊन अलीकडे दूध पुरवठा वाढविण्यासाठी त्यात पाणी व चरबीरहित दुधाची भुकटी मिसळून मानकित (प्रमाणित) दूध तयार करतात.

भारताच्या केंद्र शासनाच्या १९५५ च्या अन्नभेसळ प्रतिबंधक कायद्याप्रमाणे म्हशीच्या दुधामध्ये ५% यापेक्षा कमी चरबी (मात्र दिल्ली, पंजाब, उत्तर प्रदेश, बिहार, प. बंगाल, आसाम, महाराष्ट्र व गुजरात या राज्यांमध्ये ६·०% पेक्षा कमी) व ९·०% पेक्षा कमी चरबीरहित घनपदार्थ असता कामा नयेत. म्हशीचे दूध पचनास जड असून त्याच्या सेवनाने बुद्धिमांद्य येते, असा भारतीयांमध्ये समज आहे. याबाबत जे. एन्. वॉर्नर (१९५१) यांनी असे स्पष्टीकरण केले आहे की, म्हशीपेक्षा गाईच्या दुधातील चरबीच्या गोलिका लहान असल्यामुळे तिच्यावर पाचक रसांचा परिणाम घडविण्यासाठी विस्तृत पृष्ठभाग उपलब्ध होतो व त्यामुळे तिचे पचन पूर्णतया होऊ शकते. तसेच ए. के. अय्यर यांनी असा विचार मांडला आहे की, माणसाच्या मेंदूच्या

पांढऱ्या भागामध्ये जी फॉस्फोलिपॉइडे असतात तीच गाईच्या दुधामध्ये आहेत (म्हशीच्या दुधात ती नसतात) त्यामुळे मेंदूच्या वाढीस गाईच्या दुधाचा उपयोग होतो. म्हशीच्या दुधामध्ये कॅरोटीन हे अ जीवनसत्त्वाचे पूर्वद्रव्य नावालाच असते, तर गाईच्या दुधामध्ये ते बऱ्याच प्रमाणात असल्यामुळे तिच्या दुधाला व त्यापासून बनविलेल्या लोण्याला पिवळट रंग येतो. भारतातील देशी गाईपेक्षा म्हशीचे दूध काढणे सोपे असते कारण त्या शांत असल्यामुळे लवकर पान्हावतात.

दुग्धोत्पादनाच्या दृष्टिकोनातून म्हशींचे प्रजनन करणाऱ्या भारतामधील मुंबईजवळील आरे गोळीवाडा व गुजरात राज्यातील खेडा जिल्ह्यातील आणंद येथील दुग्धोत्पादकांचा सहकारी संघ या योजना प्रसिद्ध आहेत. आरे येथे मुख्यत्वे मुरा जातीच्या म्हशी पाळल्या जातात, तर आणंद येथे सुरती म्हशी पाळल्या जातात. महाराष्ट्र शासनाने आरे येथे म्हशींसाठी अद्ययावत गोठे अल्पभाड्याने उपलब्ध करून दिलेले आहेत. शिवाय चारावैरण, पशुवैद्यकीय मदत, कृत्रिम वीर्यसेचनाची सोय इ. व्यवस्था योग्य खर्चात मिळण्याची तरतूदही केली आहे. याच्या बदल्यात म्हशींच्या मालकांनी ठराविक दराने शासनास दूध पुरविलेच पाहिजे असे त्यांच्यावर बंधन आहे. गोळा झालेले दुधाचे ⇨ *पाश्चरीकरण* करून ते मुंबईतील ग्राहकांना पुरविले जाते. [→ दुग्धव्यवसाय].

खेडा जिल्हा सहकारी संघाचे ८·४ लक्ष शेतकरी सभासद आहेत. पशुखाद्य, पक्षुवैद्यकीय मदत, कृत्रिम वीर्यसेचनाची सोय इ. गोष्टी त्यांच्या दारी देण्यात येतात व बदल्यात दूध विकत घेतले जाते. आणंद येथे दुधावर प्रक्रिया करण्याचे संयंत्र बसविले असून म्हशीच्या दुधापासून दुधभुकटी तयार करणारी जगातील ही पहिली संस्था आहे.

याशिवाय देशातील लष्करी दुग्धशाळा, हरिनघट्टा (कलकत्ता), विशाखापटनम् येथील शासकीय कृषिक्षेत्र व तमिळनाडूमधील माधवरम गोळीवाडा येथे दुग्धोत्पादनासाठी म्हशींच्या प्रजननाचे कार्य चालू आहे.

मांसोत्पादन : सामान्यपणे मांसोत्पादनासाठी म्हशी पाळण्याची प्रथा नाही. दलदलवासी म्हशी मुख्यत्वे शेतीच्या कामासाठी, तर नदीवासी दुग्धोत्पादनासाठी पाळण्यात येतात. दुग्धोत्पादन वा शेतीची कामे यासाठी त्यांची उपयुक्तता संपल्यावर त्यांना मांसासाठी मारण्यात येते. मात्र अलीकडे बल्गेरिया, यूगोस्लाव्हिया, मलेशिया, इटली व ईजिप्त या देशांमध्ये खास मांसोत्पादनासाठी म्हशींची पैदास करण्याचे प्रयत्न फलदायी होत आहेत असे दिसते. अशा म्हशींची वाढ मांसोत्पादक गाईगुरांच्या वाढीच्या मानाने सावकाश होते. पहिल्या वर्षात गाईगुरांचे वजन १० पटींनी वाढते, तर म्हशींच्या रेडकांचे ८ पटच वाढते.

म्हशीच्या वजनाच्या ३५% भाग खाण्यायोग्य मांस असते. मात्र वर उल्लेखिलेल्या खास मांसोत्पादक म्हशींमध्ये ५०% भाग खाण्यायोग्य मांस असते व ते गाईगुरांच्या मांसाइतके चांगले असते. सामान्यपणे म्हशीचे मांस गोमांसापेक्षा भरड असते. याचे कारण म्हशीच्या स्नायूमधील तंतू जाड असतात व त्यांमध्ये केंद्रकांची (कोशिकांतील कार्यांवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या जटिल गोलसर पुंजांची) संख्याही विपुल असते. म्हशींची चरबी पांढऱ्या रंगाची व कोरडी असते व ती स्नायुतंतूमध्ये विखुरलेली असत नाही. यामुळे मांस चवदार असत नाही. दोन वर्षे वयाच्या वरील पारडीचे वा टोणग्याचे मांस जून होते. तथापि ४ ते ६ आठवड्यांच्या रेडकांचे मांस वासराच्या मांसाइतके (व्हील) चविष्ट असते. म्हशीचे कातडे अखाद्य मानतात. तरीसुद्धा नेपाळ व थायलंडमधील काही भागात कातड्याच्या पट्ट्या कापून त्या पाण्यात शिजवून दीर्घकाळ उन्हात वाळवितात व तळून त्यांचा खाण्यासाठी उपयोग करतात. यांना बफेलोचिप्स म्हणतात. भारतामधून १९७४ सालापासून म्हशीच्या मांसाची थोड्या प्रमाणात मध्यपूर्वेकडील देशांमध्ये निर्यात होऊ लागली आहे. म्हशीच्या मांसाचे जगातील उत्पादन १९८२ मध्ये १३·५२ लाख टन झाले, तर भारतामधील हे उत्पादन १·३२ लाख टन इतके झाले.

चलशक्ती : ज्या कामामध्ये वेगाचा प्रश्न उद्भवत नाही अशा अवजड सामानाच्या वाहतुकीसाठी टोणग्यांचा वा रेड्यांचा चांगला उपयोग होतो. त्यांचा वेग ताशी ३ ते ३·५ किमी. असतो (बैलांचा वेग ४·८ ते ६·४ किमी. असतो). आग्नेय आशियातील देशांमध्ये भातशेतीच्या कामाला म्हशींचा सर्रास वापर करतात. भारतामध्येही भातांच्या खाचरात चिखलातील कामे म्हशी व टोणगे बैलांपेक्षा अधिक कार्यक्षमतेने करू शकतात, असे दिसून येते. मात्र भारतामध्ये म्हशींना कामाला लावण्याची फारशी प्रथा नाही. म्हशींना रोजी ३ ते ३·५ तास कामाला लावले, तरी दुग्धोत्पादनावर त्याचा विपरीत परिणाम होत नाही, असे दिसून आले आहे. यांखेरीज मोटेसाठी, घाण्याला व रहाटाला, पिकांच्या मळणीसाठी, विटा बनविण्यासाठी चिखल तुडविण्याच्या कामी, ओढकामासाठी टोणग्यांचा वा रेड्यांचा उपयोग करतात. खोंडाप्रमाणे टोणगे खची करण्याची प्रथा आहे. रेडे बैलांपेक्षा दुप्पट वजन ओढून नेऊ शकतात. दलदलवासी म्हशी नदीवासीपेक्षा गरीब असतात. त्यामुळे त्यांची देखभाल बव्हंशी मुलांच्यावर सोपविली जाते. ईजिप्शियन म्हशी त्यामानाने दंगेखोर असतात व म्हणून त्यांचे पाय कातड्याच्या पट्ट्यांनी बांधून ठेवतात.

कातडी व हाडे : भारतामध्ये म्हशींच्या संख्येच्या १० ते १२% कातडी प्रतिवर्षी उपलब्ध होतात (अदमासे ६० लक्ष कातडी). म्हशींची कातडी जाड असल्यामुळे कमावल्यावर त्यांचा अनेक तऱ्हांनी उपयोग करतात. त्यांपासून मोटा, खोगीर, बुटाचे तळवे, औद्योगिक उपयोगासाठी पट्टे इ. वस्तूंचे उत्पादन करतात. हाडे व शिंगे यांचा उपयोग विविध वस्तू बनविण्यासाठी होतोच, शिवाय अस्थिपिष्टाचा उपयोग पशुखाद्यामध्ये घालण्यासाठी तसेच खतासाठी प्रामुख्याने केला जातो. [→ खाटीकखाना; चर्मोद्योग].

रोगराई : गाईंना होणारे जवळजवळ सर्व नैमित्तिक व सांसर्गिक रोग म्हशींना होतात [→ गाय]. काही विशिष्ट सांसर्गिक रोगांची लक्षणे व तीव्रता यांमध्ये फरक दिसून येतो इतकेच. भारत व इंडोचायना (व्हिएटनाम, कंबोडिया) येथील म्हशींना ⇨ *लाळ रोग* सौम्य प्रमाणात होतो, पण मलेशिया व फिलिपिन्समधील म्हशींना तो गाईगुरांइतकाच तीव्र स्वरूपात होतो. म्हशींच्या पारडींमध्ये (रेडकांमध्ये) तीन महिन्यांपर्यंत मृत्यूचे प्रमाण बरेच (६७·८%) आहे. यातील काही मृत्यू त्यांचे दूध लवकर तोडल्यामुळे व त्यांची काळजी न घेतल्यामुळे होतात हे खरे असले, तरी पचन तंत्राच्या विकारामुळेही (कृमीमुळे) बरेच मृत्यू होतात. म्हशीच्या दुधामध्ये चरबीचे प्रमाण जास्त असल्यामुळे म्हशींच्या रेडकांना पचन तंत्राचे विकार जास्त प्रमाणात होतात. ब्रूसिलोसिस [→ गाय] व ⇨ *गळसुजी रोग* म्हशींना अधिक तीव्रतेने होतात. प्रजीवामुळे (एककोशिकीय जीवामुळे) होणारा ⇨ *सरा* नावाचा रोग म्हशींना बऱ्याच प्रमाणात व चिरकारी (दीर्घकालीन) स्वरूपात होतो. ईजिप्शियन म्हशींना ⇨ *बुळकांड्या* रोगाची बाधा भारतीय म्हशींइतकी तीव्रतेने होत नाही; तसेच त्यांच्यामध्ये क्षयरोगाचे प्रमाणही कमी आहे. पाण्याकडे व पाणथळ जागेकडे म्हशींचा ओढा अधिक असल्यामुळे *फॅसिओला हेपॅटिका* व *फॅ. जायगँटिका* या यकृतपर्णकृमींमुळे होणारे विकार म्हशींना बऱ्याच प्रमाणात होतात.

स्तनशोथ : म्हशीमध्ये विशेषतः दुग्धशाळेतील म्हशीमध्ये स्तनशोथ (स्तनाची दाहयुक्त सूज) या रोगाचे प्रमाण ५·३% आहे, असे भारत व ईजिप्त येथील पाहणीत आढळून आले आहे. प्रायः अनेक प्रकारच्या सूक्ष्मजंतूंमुळे होणारा हा रोग असून आर्थिक दृष्टिकोनातून महत्त्वाचा आहे. [→ स्तनशोथ].

मायक्रोफायलेरीयासिस : गाईगुरांपेक्षा म्हशींमध्ये प्रामुख्याने दिसून येणारा नेमॅटोडा (सूत्रकृमी) संघातील *फायलेरीया* प्रजातीमुळे होणारा हा एक संक्रामक रोग असून तमिळनाडू, महाराष्ट्र व उत्तर प्रदेश येथील दलदलीच्या, उष्ण दमट भागामध्ये आढळून आला आहे. रोगाने लागण झालेल्या म्हशींपैकी ३० ते ५०% म्हशी मरण पावतात. डास, पिसवा यांसारखे कीटक रोगवाहक असून त्यांच्यामुळे रोगप्रसार होतो. सूक्ष्मदर्शकाने रक्त तपासणी करून रोगनिदान करता येते. रक्तक्षय, ताप, कमालीचा अशक्तपणा, दुग्धोत्पादनात घट किंवा संपूर्ण आटणे, पोटाखाली शोफ (द्रवयुक्त सूज) इ. लक्षणे दिसून येतात. कधीकधी मायक्रोफायलेरीया मेंदूपर्यंत पोहोचतात व रोगी म्हैस गोल गोल फिरणे, समोरच्या भिंतीवर धडक घेणे अशी लक्षणेही दिसतात. कॅरिसाईड गोळ्या किंवा युनिकार्बॅझीन व अँथिओमलीन या औषधांची अंतःक्षेपणे हे उपचार वेळीच केल्यास म्हैस बरी होते.

गोचिडजन्य रोग : म्हशींना कमी प्रमाणात होतात याचे कारण त्यांची त्वचा जाड असल्यामुळे गोचिड्यांना चावा घेणे अवघड जात असावे, हे आहे. म्हशींच्या रेडकांना गोलकृमीमुळे (ॲस्कॅरिॲसिस) होणारे विकार अधिक प्रमाणात आढळतात. इतकेच नव्हे, तर जन्मापूर्वीही रेडकांना गोलकृमींची बाधा झाल्याचे दिसून येते.

म्हशींना होणाऱ्या रोगराईच्या संदर्भात सांसर्गिक काळपुळी, गळसुजी, बुळकांड्या, फऱ्या रोग, लाळ रोग व सरा या रोगांच्या स्वतंत्र नोंदी पहाव्यात. (चित्रपत्र ३८).

पहा : दुग्धव्यवसाय; दूध; पशुप्रजनन.

संदर्भ : 1. Cockrill, W. Ross, *The Husbandary and Health of Domestic Buffalo*, Rome, 1974. 2. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI, Supplement Livestock including Poultry*, New Delhi, 1970. 3. Fahimuddin, F. *Domestic Water Buffalo*, New Delhi, 1975. 4. McDowell, R. E. *Improvement of Livestock Production in Warm Climates*, San Francisco, 1972. 5. Williamson, C.; Payne, W. J. A. *An Introduction to Animal Husbandry in Tropics*, London, 1960.

ताटके, म. बा.; दीक्षित, श्री. गं.

म्हैसूर विद्यापीठ : कर्नाटक राज्यातील एक विद्यापीठ. स्थापना म्हैसूर येथे (१९१६). म्हैसूर येथील तत्कालीन महाराजा कॉलेज व बंगलोर येथील सेंट्रल कॉलेज ही मद्रास विद्यापीठाची केंद्रे होती. १९१३ व १९३९ साली विद्यापीठ अधिनियमांत केलेल्या दुरुस्त्यांनुसार या विद्यापीठाची अधिसभा अधिक प्रातिनिधिक करण्यात आली तसेच विद्यापीठीय बाबींना जबाबदार अशा विद्यापरिषदेची स्थापना करण्यात आली. १९५६ मधील अधिनियमानुसार विद्यापीठाला स्वायत्ततेचा दर्जा लाभला. कर्नाटक राज्याच्या विद्यापीठ अधिनियमानुसार (१९७५) या विद्यापीठाचा कारभार चालतो. १९८० साली मंगलोर विद्यापीठाची स्थापना करताना विद्यापीठाच्या या अधिनियमात पुन्हा दुरुस्ती करण्यात आली.

विद्यापीठाच्या कक्षेत म्हैसूर, मांड्य, हसन, चिकमंगळूर, शिमोगा, चित्रदुर्ग या सहा जिल्ह्यांचा अंतर्भाव होतो. विद्यापीठाची ६ घटक महाविद्यालये, ११७ संलग्न महाविद्यालये व ३९ पदव्युत्तर विभाग आहेत. कला, विज्ञान, वाणिज्य, विधी, शिक्षण, वैद्यक, अभियांत्रिकी इ. विद्यापीठाच्या विद्याशाखा आहेत. विद्यापीठाचे शैक्षणिक वर्ष १ जुलै ते ३१ मार्च असून ते तीन सत्रांत विभागले आहे. अध्यापनाचे माध्यम कन्नड व इंग्रजी आहे.

अभियांत्रिकी व बी.एड्. या विद्यापीठाच्या पदव्युत्तर अभ्यासक्रमात अंतर्गत गुणांकन केले जाते. बी. एड्. तसेच बी. ई., एम्. ई. आणि एम्.एस्सी. (अन्नोद्योग तंत्रविद्या) या अभ्यासक्रमांत सत्र परीक्षा पद्धतीचा अवलंब केला जातो. प्रश्न पतपेढीची पद्धत विद्यापीठाने १९८३-८४ पासून सुरू केली आहे. विद्यापीठाची महाविद्यालयीन विकास समिती विविध महाविद्यालयांस भेट देऊन शैक्षणिक खंडाचे किंवा त्यांच्या अडीअडचणींचे निवारण करते. कन्नड भाषासाहित्याच्या अभ्यासासाठी विद्यापीठात एक स्वतंत्र संस्था असून तीत संशोधन, पुस्तक-प्रकाशन, भाषांतर आदींचा विकासात्मक आढावा घेण्यात येतो. 'प्रसरंग' नावाचा विद्यापीठाचा विभाग विविध विषयांच्या विद्वानांनी लिहिलेली पुस्तके प्रकाशित करतो. विद्यापीठात स्वतंत्र संगणक केंद्र असून ते प्रशासन व संशोधन यांस मदत करते. पाठ्यक्रम व चर्चासत्रांचे आयोजन विद्यापीठात नियमितपणे केले जाते.

ग्रंथालयशास्त्र, भाषांतर (कन्नड-इंग्रजी), तौलनिक धर्माभ्यास, कृषियोजना, व्यवस्थापन, भारतीय साहित्य, लोकसाहित्य (प्राकृत, जैन धर्मशास्त्र), संगीत, फ्रेंच, जर्मन, रशियन भाषा इत्यादींचे एक वर्षाचे पदव्युत्तर अभ्यासक्रम आहेत. बी. ए., बी. कॉम्., एम्. ए. (कन्नड, राज्यशास्त्र, समाजशास्त्र, इंग्रजी, इतिहास); बी. एड्., बीजीएल्. ह्या पदव्या; कन्नड, इंग्रजी ह्यांमधील पदविका व प्रमाणपत्र, वृत्तपत्रविद्या (प्रमाणपत्र परीक्षा) ह्यांसाठी विद्यापीठात पत्रद्वारा शिक्षणाची सोय आहे. विद्यापीठातील २५ महाविद्यालये प्रौढशिक्षणाचा व सायंकालीन शिक्षणाचा कार्यक्रम राबवितात. 'कमवा व शिका' ह्या तत्त्वावर विद्यार्थी कल्याण मंडळातर्फे विद्यार्थ्यांना शिक्षण दिले जाते. आरोग्य केंद्रे, राष्ट्रीय सेवायोजना इ. योजनांद्वारा विद्यापीठ-कार्यक्रम राबविले जातात.

विद्यापीठाच्या ग्रंथालयात ५,१७,४७० ग्रंथ व २,१४५ नियतकालिके होती (१९८३-८४). ग्रंथालयाने गरीब व होतकरू विद्यार्थ्यांसाठी पुस्तक तारण सेवा उपलब्ध केली आहे. विद्यापीठात ७४,३६० विद्यार्थी व १८६ विदेशी विद्यार्थी होते (१९८३-८४). याच वर्षीचे विद्यापीठाचे उत्पन्न सु. ६·१६ कोटी रु. व खर्च सु. ६·१५ कोटी रु. होता.

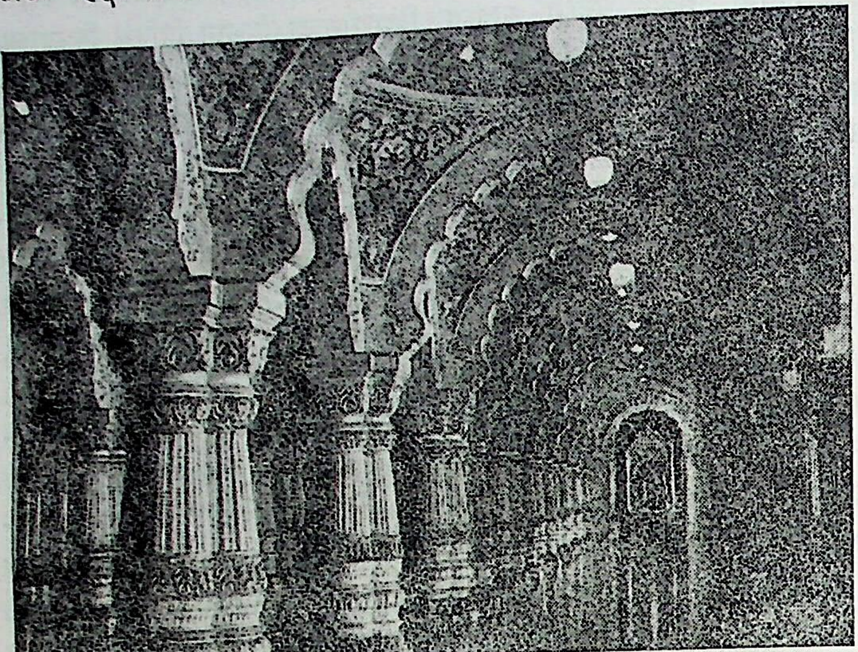
मिसार, म. व्यं.

म्हैसूर शहर : कर्नाटक राज्यातील इतिहासप्रसिद्ध शहर आणि म्हैसूर जिल्ह्याचे मुख्य ठाणे. लोकसंख्या ४,७६,४४६ (१९८१). एकेकाळची ही संस्थानी राजधानी राजप्रासादांची नगरी, उद्याननगरी अशा गौरवास्पद नावांनी ओळखली जाते. कावेरी आणि कब्बनी नद्यांदरम्यान दख्खन पठारावर म्हैसूर वसले असून त्याच्या आग्नेयीस सु. १३ किमी. अंतरावर विख्यात चामुंडी टेकडी आहे. बंगलोरच्या नैर्ऋत्येस १३७ किमी. आणि मुंबईच्या दक्षिण-आग्नेयीस ८५० किमी. अंतरावर हे शहर वसले आहे. बंगलोरशी हे रस्त्याने व मध्यममापी लोहमार्गाने जोडलेले आहे.

प्राचीन काळी महिषक, महिषमंडल, महामंडल, महिषराष्ट्र यांसारख्या नावांनी हे शहर व त्याचा परिसर ओळखला जात असे. *महाभारत*, *पद्मपुराण*, *विष्णुपुराण* इत्यादींतून महिषक, माहिष्मती, महिषमंडल इ. स्थलवाचक संज्ञाही आलेल्या आहेत. तथापि याबाबत संशोधकांत विभिन्न मते आढळतात. गोपालक यादव आणि निलगिरिजवळचे महिषपालक यांच्यात वैर निर्माण झाले; त्यातून महिषासुरमर्दिनीने महिषजनांचा संहार केला; महिषासुरमर्दिनी पूर्वी यादवांची व पुढे संस्थानाची कुलस्वामिनी ठरली; चामुंडी हे तिचेच दुसरे रूप होय, अशीही माहिती काही संशोधकांनी दिली आहे. म्हैसूर म्हणजे म्हैस + ऊर (प्रदेश) अशी व्युत्पत्तीही दिली जाते. अकराव्या व बाराव्या शतकांतील काही कोरीव लेखांतून महिषनाडू किंवा महिषदेश असे निर्देश आढळतात.

पंधराव्या शतकात हा प्रदेश विजयानगर साम्राज्यात होता. सोळाव्या शतकारंभी येथे ओडेयर घराण्याची सत्ता आली. पुढे सोळाव्या ते एकोणिसाव्या शतकांच्या दीर्घ कालखंडात म्हैसूरशी निगडित अशा अनेक ऐतिहासिक घटना घडल्या. त्याचप्रमाणे कमीअधिक कालावधीची

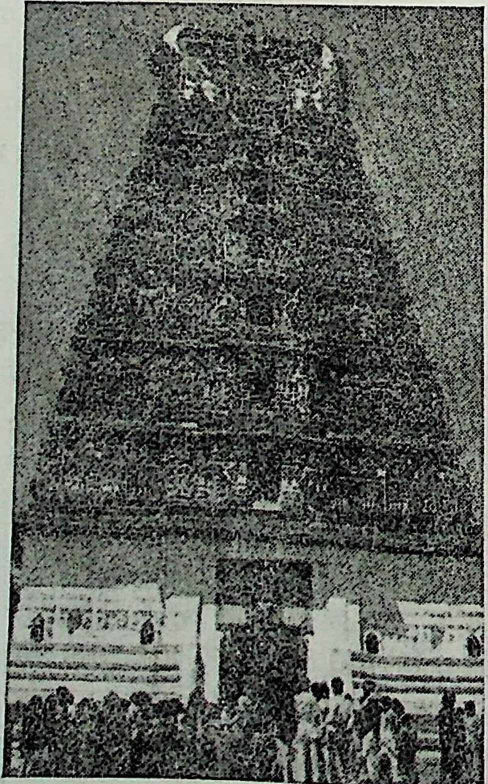
राजकीय सत्तांतरेही येथे घडून आली. साधारणपणे अठराव्या शतकात कर्नाटकात राजकीय दृष्टीने म्हैसूरपेक्षा श्रीरंगपटणला अधिक महत्त्व प्राप्त झाले. या मुस्लिम सत्तेच्या काळात नझराबाद येथील किल्ल्यासाठी म्हैसूरच्या किल्ल्याचे दगडही नेण्यात आले होते. विसाव्या



म्हैसूर प्रासादाच्या दरबार दालनातील स्तंभावली

शतकात संस्थानी राजधानी म्हणून या शहराचा अत्यंत नियोजनपूर्वक विकास करण्यात आला. येथील नगरपालिका प्रशासन त्या दृष्टीने अधिक कार्यक्षम ठरले. पाणीपुरवठा, सांडपाण्याची व्यवस्था, आरोग्यसेवा, शैक्षणिक सुविधा, शहरातील ऐतिहासिक वास्तू, उद्याने इ. बाबतींत शहरात सुधारणा करण्यात आल्या. विसाव्या शतकारंभी येथे फोर्ट, लष्कर, देवराज, कृष्णराज, मंडी, चामराज व नझराबाद असे सात मोहल्ले किंवा विभाग होते. वैभवसंपन्न शहर घडविण्यात येथील संस्थानिकांची कलाभिरुची व सौंदर्यदृष्टी दिसून येते. [→ म्हैसूर संस्थान].

आधुनिक म्हैसूर शहरात सुती आणि रेशमी कापड, भात आणि तेलाच्या गिरण्या, चंदन तेल, रसायने, कातडी वस्तू इ. उद्योगधंदे विकसित झाले आहेत. बेलागुला या वायव्येकडील उपनगरात रंग व रासायनिक खते यांचे कारखाने आहेत. पूर्वेकडील शिवसमुद्रम् बेटाजवळील जलविद्युत्‌निर्मिती केंद्रातून शहराला वीजपुरवठा करण्यात येतो. हातमाग, तंबाखू आणि कॉफी प्रक्रिया, विड्या इत्यादींचे कुटिरोद्योग शहरात विकसित झाले आहेत. म्हैसूरचे हस्तिदंती, चंदनी कलाकाम, तसेच



चामुंडेश्वरी मंदिर, म्हैसूर.

रेशमी साड्या पूर्वीपासून प्रसिद्ध आहेत. येथे विमानतळ असून लोहमार्गाचे हे मोठे प्रस्थानक आहे. येथील केंद्रीय अन्न तंत्रशास्त्रीय संशोधन संस्था, चंदनी तेल व रेशीम या दोहोंचे शासकीय कारखाने उल्लेखनीय आहेत. भारतीय भाषा प्रशिक्षण व संशोधन संस्था याच शहरात आहे.

या इतिहासप्रसिद्ध नगरीत अनेक प्रेक्षणीय स्थळे आहेत. चामुंडी टेकडीवरील चामुंडी देवीचे मंदिर, मंदिराच्या अलीकडे असलेला महिषासुराचा पुतळा, महाबळेश्वराचे मंदिर व राजेंद्रविलास राजवाडा या इतिहासकालीन वास्तू धार्मिक दृष्टीनेही महत्त्वाच्या आहेत. मंदिराच्या वाटेवरच लागणारी व एकसंध दगडात कोरलेली ४·८ मी. उंचीची नंदीची भव्य मूर्ती आहे. शहरात जगन्मोहन व शहराबाहेर ललितमहाल हे दोन प्रासाद असून, जगन्मोहन प्रासादात आता श्री चामराजेंद्र कलावीथी असून, तीत राजा रविवर्म्याची व आधुनिक चित्रकारांची चित्रे जतन केलेली आहेत. ललितमहालाचे आता एका आलिशान हॉटेलात रूपांतर करण्यात आले आहे. शहराच्या मध्यभागीच प्राचीन किल्ला आहे. या फोर्ट विभागातच राजवाडा, कर्झन पार्क, घड्याळाचा सिल्व्हर ज्युबिली मनोरा, गांधी चौक इ. प्रेक्षणीय स्थळे आहेत. देशातील सर्वांत भव्य असा हा राजवाडा असून, त्यात हिंदु-मुस्लिम वास्तुशैलींचे संश्लेषण आढळते. विजयादशमी व तीआधीचे नवरात्र या काळात हा राजवाडा रात्री विद्युत्‌रोषणाईने झगमगत असतो. राजवाड्यातील दरबार हॉल, कल्याण मंडप (विवाहाचे दालन) उत्कृष्ट व कलात्मक असून राजाचे सुवर्णगजसिंहासन आहे.

शहराच्या मध्यवर्ती चौकात संस्थानी अधिपतींचे संगमरवरी पुतळे उभारलेले आहेत. शहराच्या पश्चिमेला गॉर्डन पार्कजवळ पूर्वकालीन ब्रिटिश रेसिडेन्सी, ओरिएंटल ग्रंथालय, म्हैसूर विद्यापीठाच्या इमारती व शासकीय कार्यालये आहेत.

म्हैसूरच्या परिसरातील काही प्रेक्षणीय स्थळे उल्लेखनीय आहेत. त्यांपैकी १९ किमी. अंतरावरील कृष्णराजसागरजवळचे वृंदावन उद्यान प्रसिद्ध आहे. जगातील एक सुंदर उद्यान म्हणून प्रसिद्ध असलेल्या या वृंदावनातील कारंजी, फुलांचे ताटवे, पाण्याचे पाट व एकूण बांधणी अत्यंत कलात्मक आहे. रात्रीच्या वेळी शेकडो कारंज्यांची रंगीबेरंगी तुषारशोभा आणि विद्युत् रोषणाई अत्यंत वेधक दिसते. १२ किमी. अंतरावरील ⇨ *श्रीरंगपटण* या ऐतिहासिक नगरीत टिपू सुलतानाचा दरिया दौलत बागेमधील ग्रीष्मकालीन राजवाडा, टिपू सुलतान व हैदर अली यांच्या कबरी, रंगनाथाचे प्राचीन मंदिर इ. प्रेक्षणीय आहेत. श्रीरंगपटण-रामानुजाचार्यांचा या मंदिराशी निकटचा संबंध होता. श्रीरंगपटणपासून ३ किमी. अंतरावर, कावेरीतील छोट्या बेटांवर पक्ष्यांचे छोटे अभयारण्य आहे. म्हैसूरपासून ३५ किमी. अंतरावर सोमनाथपूर येथील होयसळकालीन सोमनाथाचे कलात्मक दृष्ट्या श्रेष्ठ मानले गेलेले मंदिर आढळते.

जाधव, रा. ग.

म्हैसूर संस्थान : ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानातील कर्नाटकातील एक मोठे संस्थान. क्षेत्रफळ ७५,४५६ चौ.किमी. लोकसंख्या ७३,२८,८९६ (१९४१); वार्षिक उत्पन्न सु. ४८ कोटी रुपये. वायव्येस मुंबई इलाख्याचे धारवाड–उत्तर कानडा (कारवार) जिल्हे, नैर्ऋत्येस कोडगू (कूर्ग) आणि बाकी सर्व बाजूंनी मद्रास इलाख्याने वेष्टित अशा या संस्थानाची स्थापना चौदाव्या शतकाच्या अखेरीस उत्तरेतून आलेल्या यदुराय व कृष्णराय या दोन यादवकुलातील बंधूंनी आपल्या कर्तृत्वाने नंजनगूडजवळील हदिनाडु–कारुगहळ्ळी भागात

जम बसवून केली. त्यांच्या वंशातील बेट्टद चामराजाने आपला रहिवास विद्यमान म्हैसूरजवळ हलवला (१५१३). सुरुवातीला विजयानगरचे मांडलिक असलेले संस्थान राक्षस-तागडीच्या लढाईनंतर (१५६५) जवळजवळ स्वतंत्रपणे वागू लागले व संस्थानिक स्वतःला ओडेयर (मालक) म्हणवून घेऊ लागले. राज ओडेयरने (कार. १५७८-१६१७) श्रीरंगपटण जिंकून तेथे आपली राजधानी नेली (१६१०). चामराज ओडेयरने (कार. १६१७–३७) विजयानगरचा मांडलिक जगदेवरायाची चेन्नपटनची मोठी जहागीर राज्याला जोडली (१६३०). कन्नड *रामायण* लिहिले व श्रवणबेळगोळच्या मठाला देणग्या दिल्या. कण्ठीरव नरसराजाने (कार. १६३८–५७) आदिलशाही आक्रमणापासून श्रीरंगपटणचा बचाव केला (१६३८); पण पुढे रणदुल्लाखान व शहाजी भोसले यांनी त्यास आदिलशाहीचे मांडलिक बनविले. त्याने मदुरेच्या नायकांबरोबर युद्धे करून दक्षिणेकडे राज्यविस्तार केला. नंतर त्याने स्वतःची टाकसाळ सुरू केली व विजयानगरच्या तिसऱ्या श्रीरंगाला आश्रय दिला. पुढे तिसऱ्या श्रीरंगातर्फे श्रीरंगपटणावर हल्ला करणाऱ्या बिदनूरच्या शिवप्पा नायकाला त्याचा वारस दोड्डदेवराय (कार. १६५९–७२) याने परतवून लावले व नंतर विजयानगरच्या सम्राटाची बिरुदे धारण केली. मदुरा आणि बिदनूरबरोबर युद्धे करून त्याने सक्करेपटणपासून सेलमपर्यंत व चिकनायकनहळ्ळीपासून कोईमतूरपर्यंत राज्यविस्तार केला. चिक्कदेवरायाने (कार. १६७२–१७०४) हेच धोरण पुढे चालवून दक्षिणेस पळणी–अन्नमलईपासून उत्तरेस मिदगेसी आणि पूर्वेस बारमहालपासून पश्चिमेस कोडगुबलमपर्यंत राज्य वाढविले. त्याने मराठ्यांविरुद्ध मोगलांची मैत्री संपादली आणि मोगल सुभेदार कासिमखानाकडून तीन लाख रुपयांना बंगलोर विकत घेतले (१६८७). मंत्री तिरुमलरायाच्या साह्याने राज्याचे १८ शासकीय विभाग पाडले व नियमित डाक पद्धती चालू केली. विरोधकांना न जुमानता महसूल वाढवून तो नवकोट नारायण बनला. धर्म आणि विद्या यांचा तो आश्रयदाता असून स्वतःही ग्रंथरचना करी; त्यानेच श्रीरंगपटणचे सौंदर्य वाढवले.

त्याच्यानंतर गादीवर आलेले राजे दुर्बळ निघाल्यामुळे अठराव्या शतकाच्या पूर्वार्धात सत्ता देवराज, नंजराय इ. मंत्र्यांच्या हाती गेली. मंत्र्यांना दळवई म्हणत. कुर्नूल, कडप्पा, सावनूर, सीरा येथील नवाबांनी आणि मराठ्यांच्या वाढत्या सत्तेने म्हैसूरकडून अनेकदा खंडण्या घेतल्या. बाळाजी विश्वनाथ सोडून पुढल्या पेशव्यांनी मराठी राज्याच्या विस्तारासाठी दक्षिणेत वारंवार स्वाऱ्या करून १७७२ च्या आरंभी बंगलोर व श्रीरंगपटण गाठले; पण मराठी फौजांना चौथाई कबूल करून चातुर्याने परतविणाऱ्या ⇨ हैदर *अली* या म्हैसूरच्या फौजेतील नायकाला याच काळात (१७५० पासून) महत्त्व आले. दळवई नंजरायास बाजूला सारून आणि राजवंशाला नजरकैदेत ठेवून हैदरने सर्व सत्ता बळकावली; बिदनूर आणि मलबार जिंकले; प्रसंगी फ्रेंचांची मदत घेऊन त्याने दक्षिणेस मदुरा, उत्तरेस तुंगभद्रा नदीपर्यंत राज्य वाढवले; त्यासाठी त्याला मद्रासचे इंग्रज, हैदराबादचे निजाम आणि पुण्याच्या पेशव्यांबरोबर युद्धे करावी लागली. इंग्रजांशी युद्ध चालू असतानाच तो वारला (१७८२). त्याने आरमाराचाही पाया घातला. त्याचा मुलगा ⇨ *टिपू सुलतान* याने राज्यव्यवस्था बदलली, व्यापारवृद्धीचे प्रयत्न केले. इंग्रजांच्या वाढत्या सत्तेविरुद्ध परराष्ट्रांचे साह्य मिळवण्याचा प्रयत्न केला; तथापि इंग्रज-मराठे-निजाम युतीविरुद्ध त्याचा पराभव झाला (१७८९–९२) आणि राज्य निम्म्यावर आले. फ्रेंचांनी इंग्लंडविरुद्धच्या युद्धात मदत करतो, या सबबीवर गव्हर्नर जनरल वेलस्लीने हॅरिसला पाठवले. हॅरिसने श्रीरंगपटण जिंकले व टिपू त्या युद्धात मरण पावला (१७९९).

टिपूच्या पाडावानंतर इंग्रजांनी म्हैसूरचा बराच प्रदेश निजामाबरोबर वाटून घेतला व अवशिष्ट शिमोगा, म्हैसूर, कोलार, बंगलोर, चितळदुर्ग, हसन, कडूर व तुमकूर या जिल्ह्यांच्या प्रदेशासाठी २४.५ लाख रुपये खंडणी ठरवून राजवंशातील कृष्णराज ओडेयर या अल्पवयी मुलाला गादीवर बसवले व पूर्णय्याला दिवाण नेमले. पूर्णय्याने त्याच्या मृत्युपर्यंत (१८१२) महसूल वाढविला; पण १८११ मध्ये पूर्णाधिकार मिळालेल्या राजाने भरमसाट खर्च सुरू केला. त्याच्या गैरकारभारामुळे राज्यात वरचेवर होणाऱ्या भरमसाट बंडाळ्या इंग्रज तैनाती फौजेने मोडून काढल्या. परिणामतः १८३१ मध्ये त्याला पदच्युत करण्यात आले व कारभारासाठी ब्रिटिश आयुक्त नेमले गेले. त्याचा प्रमुख मार्क कब्बनने (१८३६–६१) शासन सुधारून म्हैसूरच्या आधुनिकीकरणाचा पाया घातला. पदच्युत राजाने मृत्युपूर्वी दत्तक घेतलेल्या चामराजेंद्र ओडेयरला १८६७ मध्ये मान्यता मिळाली आणि तो वयात आल्यावर पूर्णाधिकार मिळाले (१८८१). त्यावेळी केलेल्या तहानुसार इंग्रजांचे सार्वभौमत्व मान्य होऊन राजाचे अधिकार मर्यादित करण्यात आले. कब्बनच्या काळी शासनकेंद्र असलेले बंगलोर इंग्रजांकडे राहिले. शासनासाठी त्याने एक प्रातिनिधिक विधिमंडळासारखी संस्था स्थापून सी. रंगाचार्लू यास दिवाण नेमले. त्यांच्या मृत्यूनंतर के. शेषाद्रि अय्यर (कार. १८९३–१९०१) या दिवाणाच्या काळात रेल्वे, पक्क्या सडका, पाटबंधारे इ. सुधारणा झाल्या, महसूल वाढला व संस्थानाच्या भरभराटीला प्रारंभ झाला.

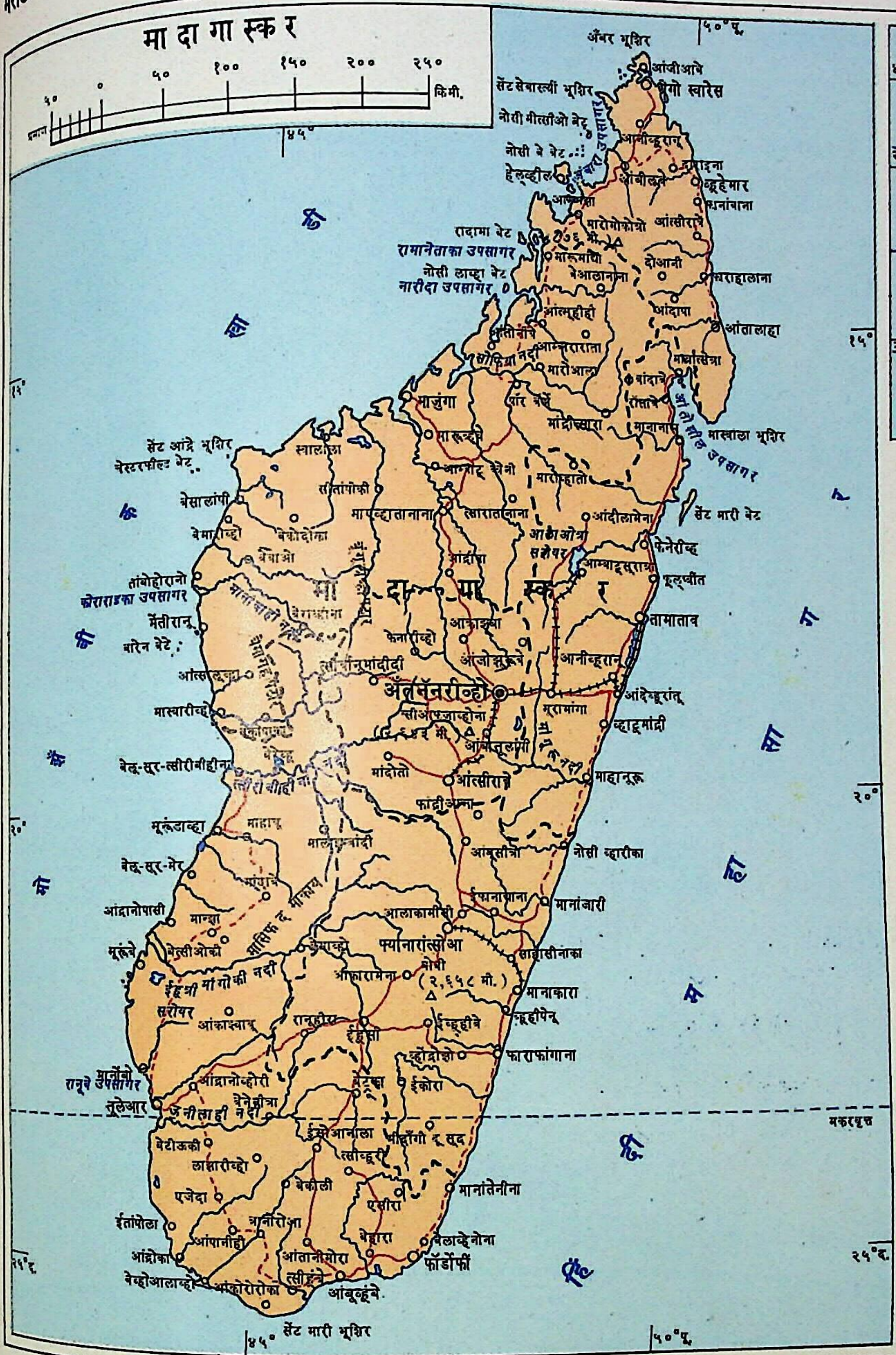
चामराजेंद्रानंतर (१८८१–९३) गादीवर आलेल्या कृष्णराज ओडेयरांच्या (कार. १८९३–१९४०) प्रदीर्घ कारकीर्दीत संस्थानची सर्वांगीण प्रगती झाली. व्ही. पी. माधवराव, मिर्झा इस्माईल विशेषतः, सर मोक्षगुंडम विश्वेश्वरय्या इ. कर्तृत्ववान दिवाणांनी कारभार तर उत्तम केलाच; पण औद्योगिकीकरणात संस्थानला आघाडीवर नेले. जलविद्युत योजनांत (शिवसमुद्रम, शिंशा, गिरसप्पा, कृष्णराजसागर) उपक्रम प्रथम याच संस्थानात झाला. भद्रावतीला लोखंड-पोलादाचा कारखाना, कोलारच्या सोन्याच्या खाणी, रेशीम, चंदन, साबण, तेले, साखर, विजेची उपकरणे, चिनी मातीची भांडी, लोणारी कोळसा अशा अनेक उद्योगधंद्यांमुळे संस्थान संपन्न झाले. शेतीलाही सर्व प्रकारचे उत्तेजन मिळाले. कॉफीचे मळे वाढले. कृष्णराजसागराच्या धरणांमुळे चाळीस हजार हेक्टर जमिनीला पाणीपुरवठा होऊ लागला. शिवाय शेकडो तलाव बांधण्यात आले. संस्थानच्या मालकीचे स्वतंत्र लष्कर होते व त्यांचा एक व्यापारी प्रतिनिधी लंडन येथे ठेवला होता. याशिवाय संस्थानच्या मालकीची आगगाडी व वाहतूक सेवा होती. संस्थानात रेल्वेचा विस्तार झाला (सु. १,२२० किमी.). शिक्षणाचा सार्वत्रिक प्रसार झाला. संस्थानात ४६ मुलांची व १४ मुलींची दुय्यम विद्यालये, ३६१ मुलांच्या व ५५ मुलींच्या माध्यमिक शाळा व अनेक प्राथमिक विद्यालये होती. उच्च शिक्षणाच्या सोयीसाठी संस्थानात वैद्यक, अभियांत्रिकी व स्थापत्य विषयांची महाविद्यालये स्थापण्यात आली व म्हैसूरला विद्यापीठ स्थापन झाले (१९१६). याशिवाय आरोग्याची चांगली व्यवस्था संस्थानात केलेली होती.

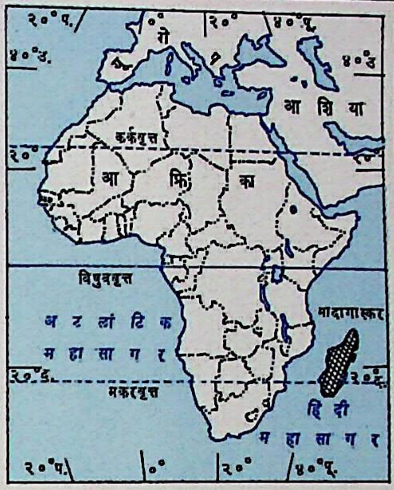
विधिमंडळाखेरीज १९०७ मध्ये संस्थानात विधानपरिषदेचीही स्थापना झाली. या द्विदल कायदेमंडळाचे १९२३ मध्ये काही अधिकार वाढले; तथापि ब्रिटिश मुलखातील काँग्रेसच्या चळवळींमध्ये संस्थानी प्रजाही मोठ्या प्रमाणात भाग घेऊ लागली. संस्थानातील प्रजेने १९३७ मध्ये आंदोलन करून स्टेट काँग्रेसने पुढल्या वर्षी राजकीय पक्ष म्हणून सरकारी मान्यता मिळवली. १९४० मध्ये गादीवर आलेल्या जयचामराजेंद्र ओडेयरांच्या काळात संपूर्णतया जबाबदार शासनाच्या मागणीला आणखी जोर चढला. त्यामुळे लोकनियुक्त मंत्रिमंडळ स्थापन झाले (मुख्यमंत्री के. सी. रेड्डी–२४ ऑक्टोबर १९४७); तत्पूर्वीच

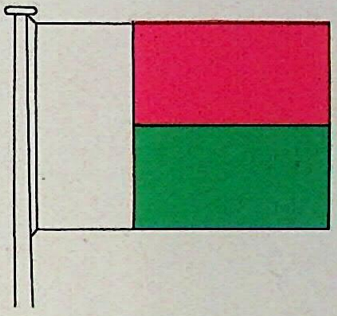
संस्थानने भारतात विलीन व्हायला संमती दर्शविली होती. १९५० च्या राज्यघटनेनुसार म्हैसूर राज्याला ब दर्जा देण्यात आला, महाराज राजप्रमुख झाले. १ नोव्हेंबर १९५६ पासून सर्व कन्नडभाषिक प्रदेश एकत्र होऊन म्हैसूर (विद्यमान कर्नाटक) राज्य अस्तित्वात आले.

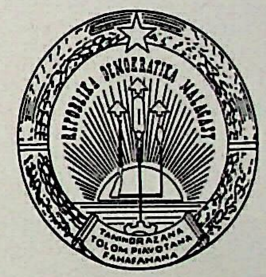
संदर्भ : 1. Forrest, Denys, *Tiger of Mysore : The Life and Death of Tipu Sultan*, Bangalore, 1970. 2. Josyer, G. R. *History of Mysore and the Yadava Dynasty*, Mysore, 1950. 3. Wilks, Mark, *History of Mysore*, 2 Vols., Mysore, 1932.

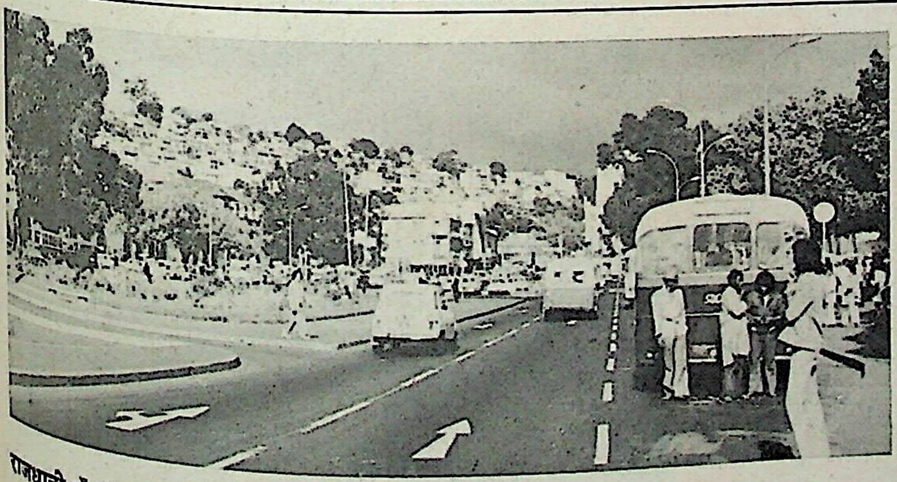
कुलकर्णी, ना. ह.





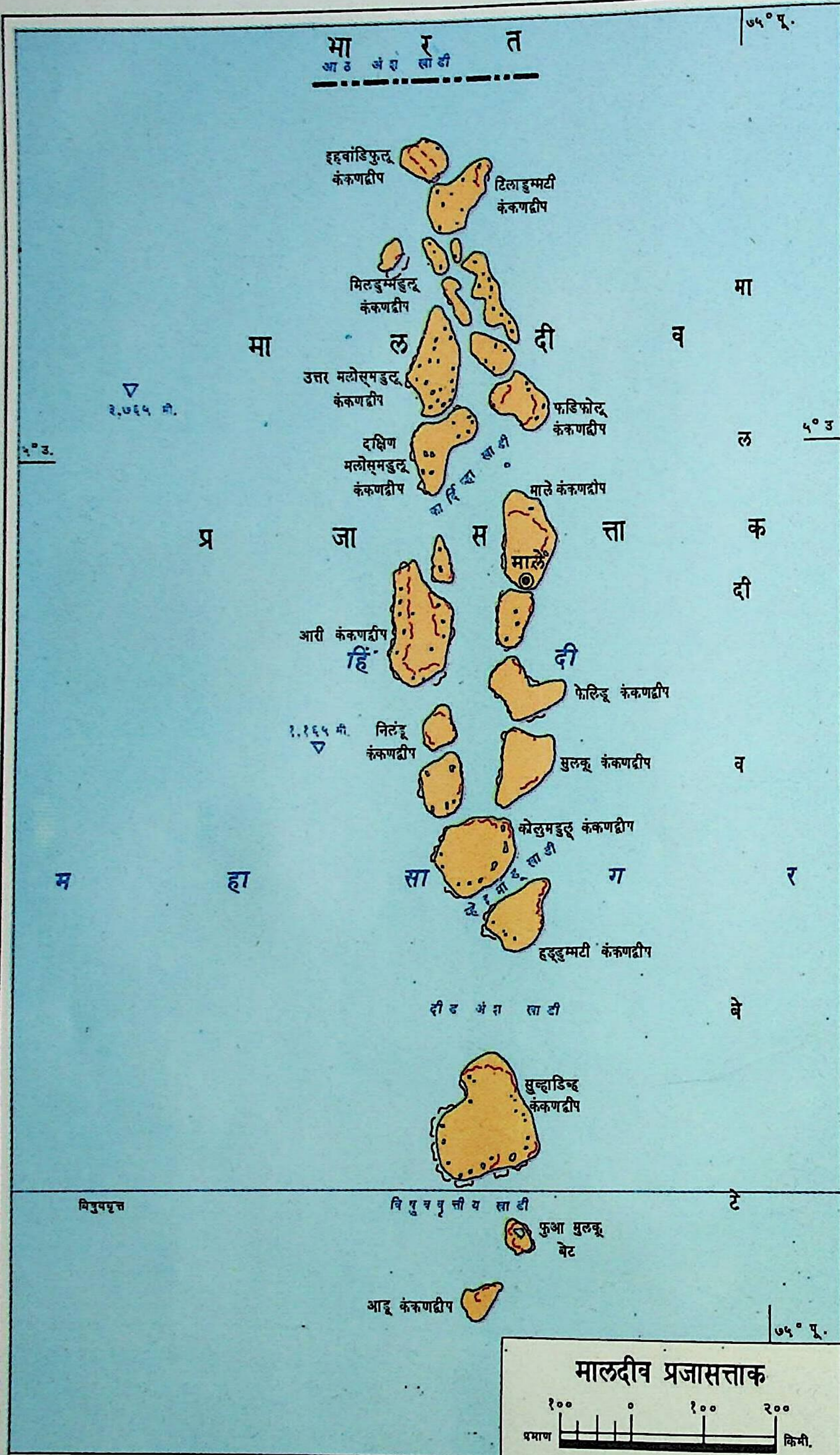


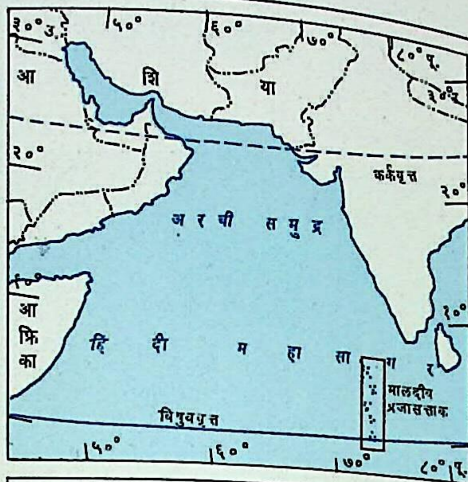


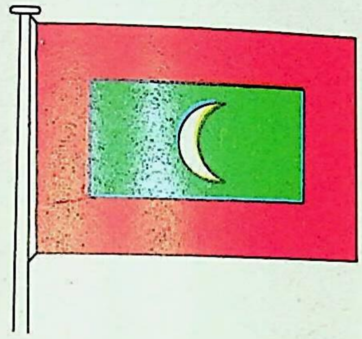


राजधानी अँतनॅनरीव्हो येथील स्वातंत्र्यपथाचे दृश्य

ऐतिहासिक कॅथीड्रल, आंदोहालो

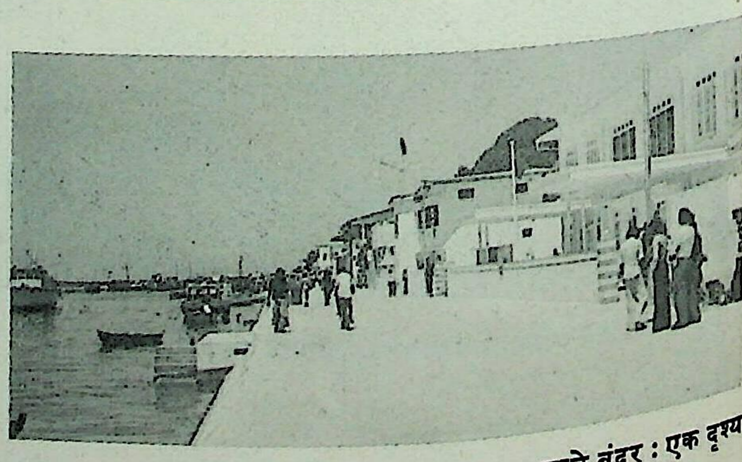




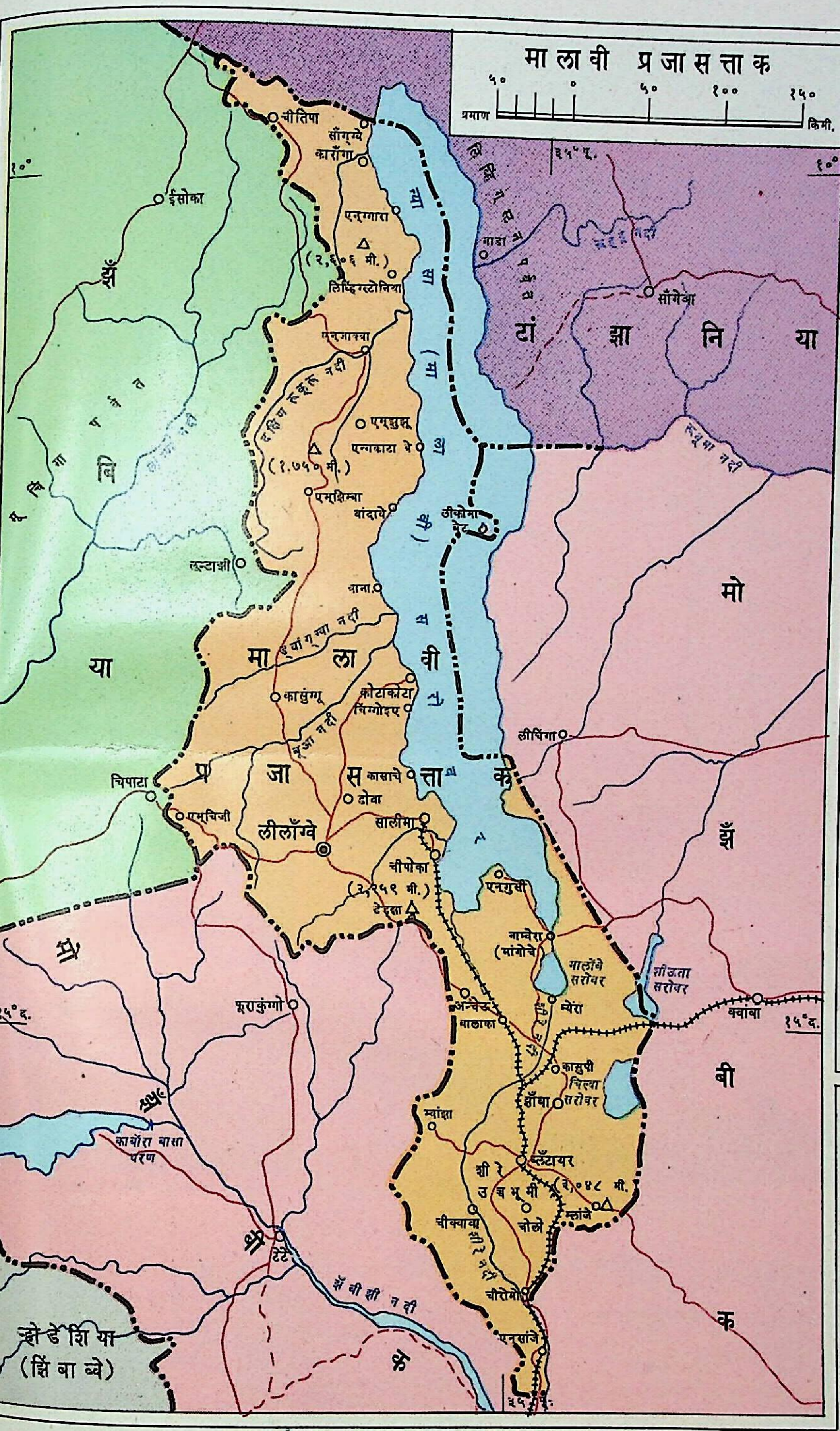


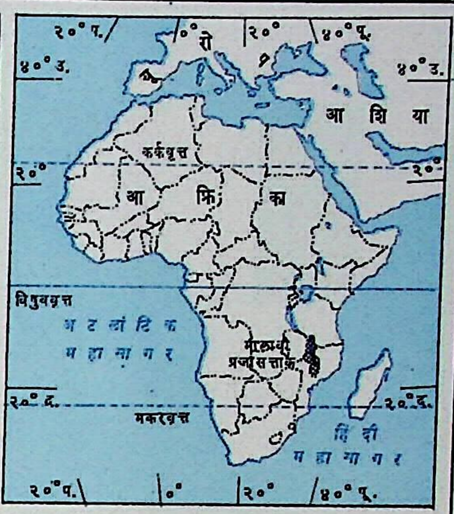
माले येथील प्रमुख बाजारपेठ

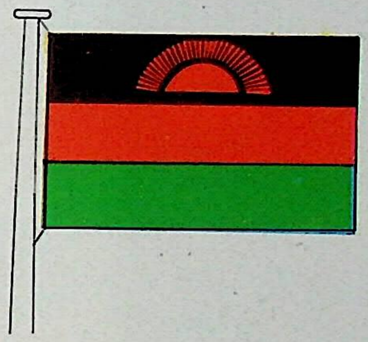
राजधानी माले येथील प्रशासकीय कार्यालय

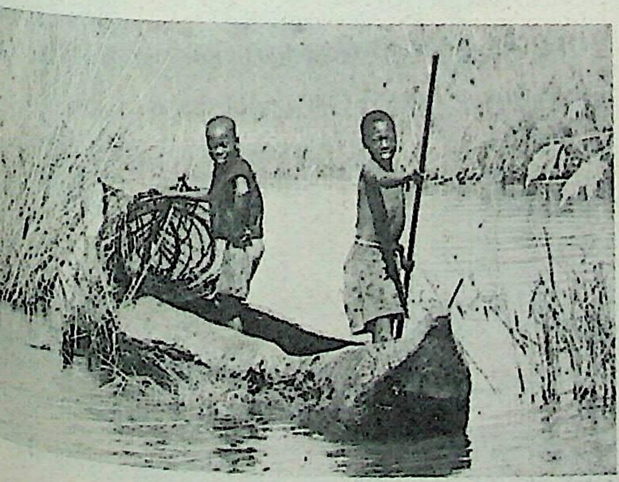


माले बंदर : एक दृश्य



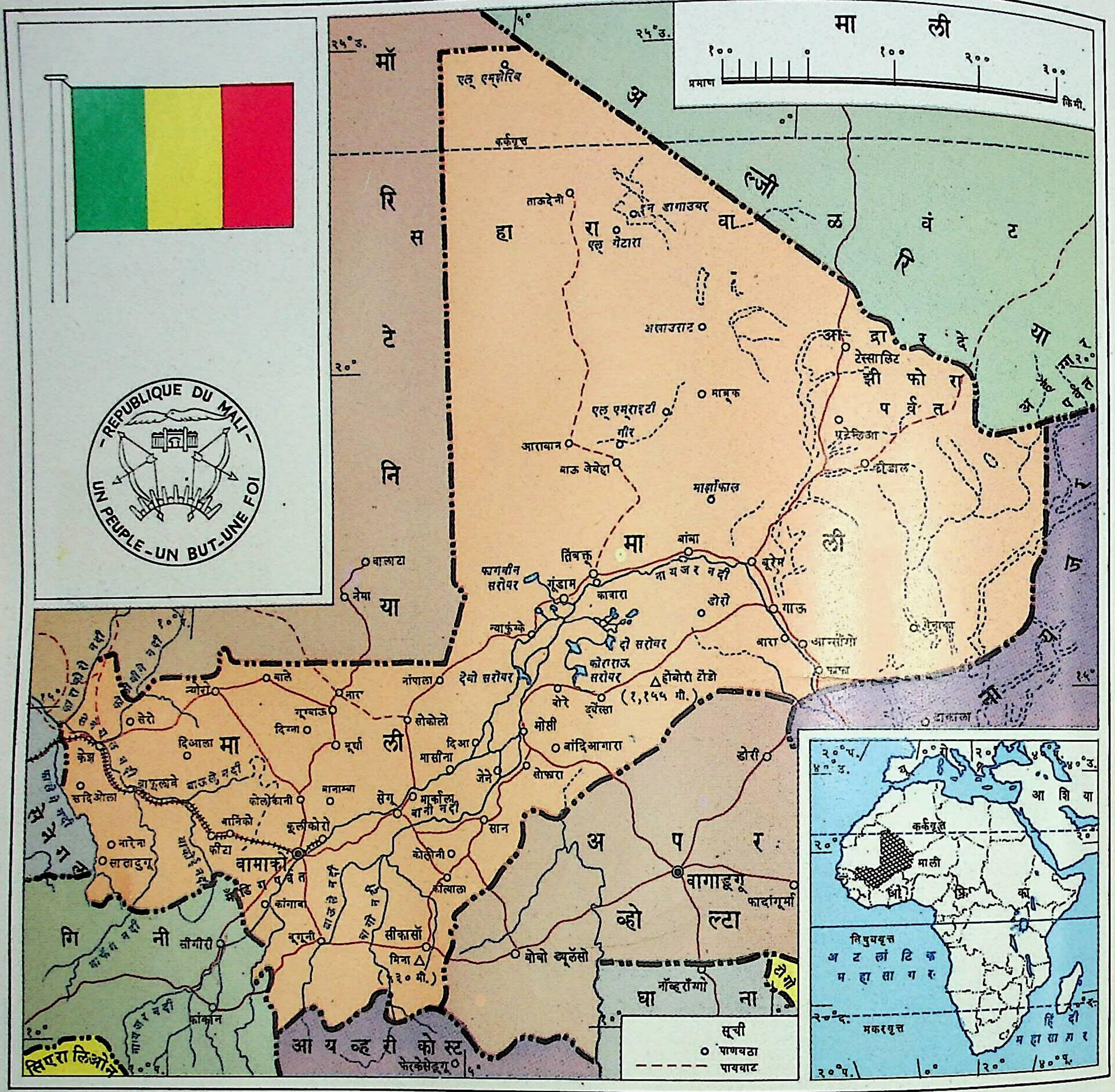






ओंडक्याच्या होडीतून शीरे नदीत मासेमारी करणारी मालावी मुले

माता-मुलाचे काष्ठशिल्प : याओ जमातीच्या कलेचा नमुना

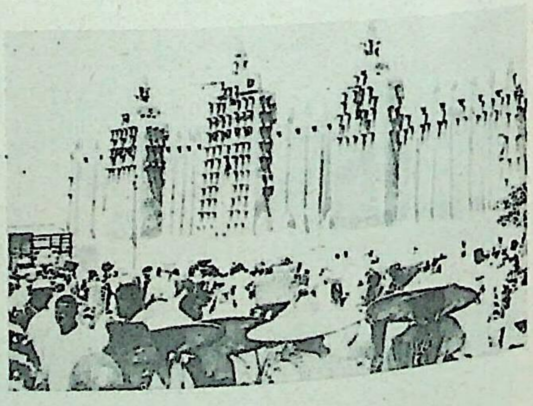


डोगान जमातीच्या काष्ठशिल्पांचे नमुने:

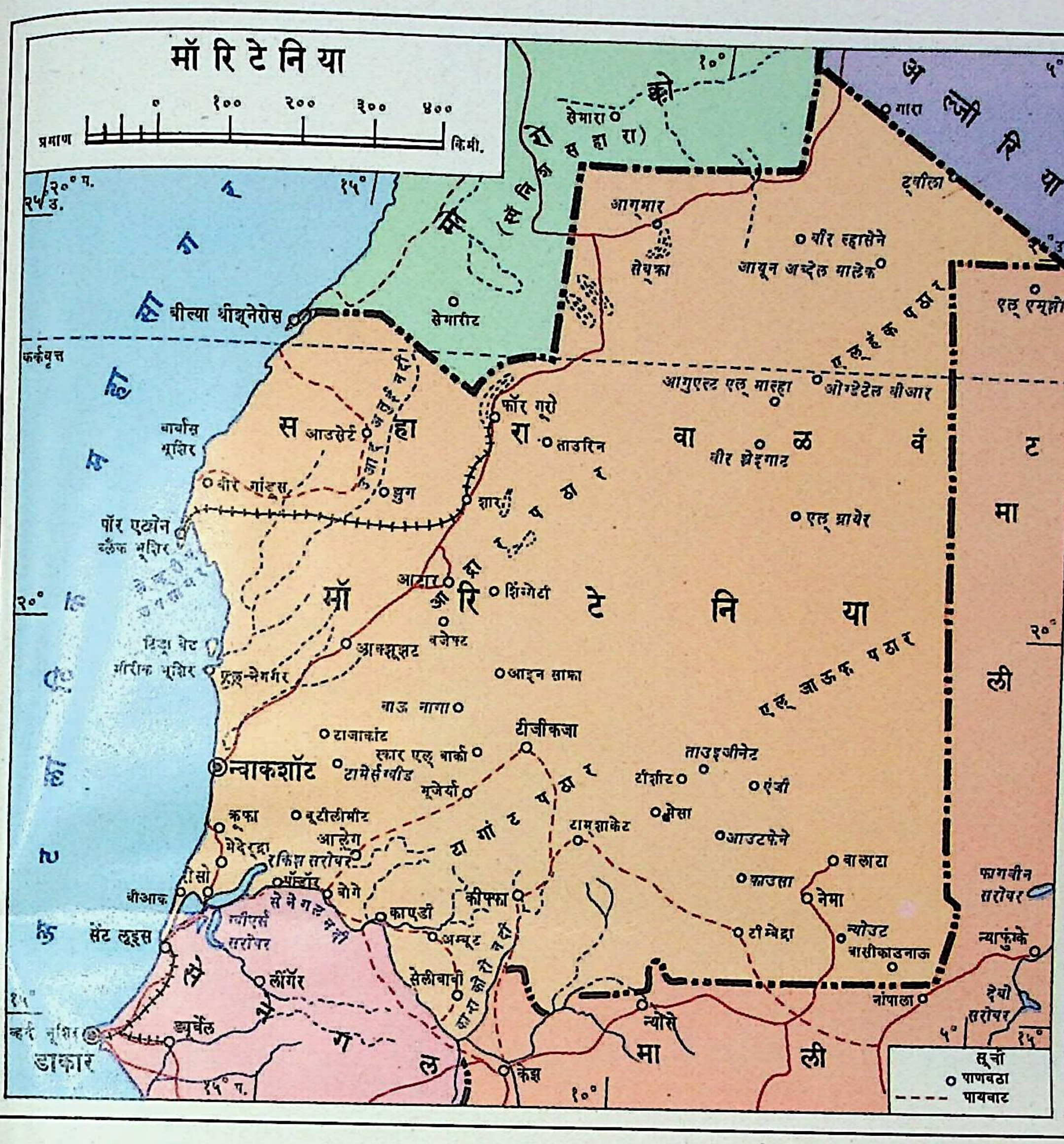
उभयलिंगी पुतळ्याचा शीर्षभाग

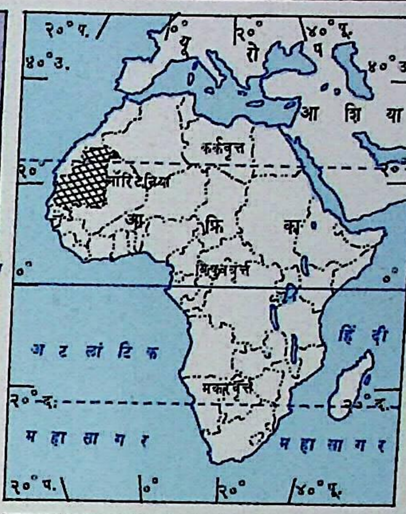
माता व मूल

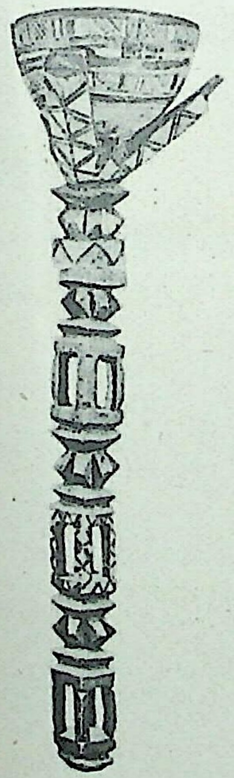
जेने येथील मशीद:
पारंपरिक वास्तुकलेचा एक नमुना



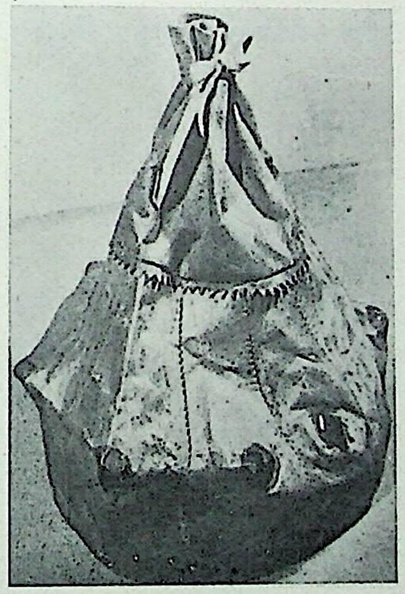
सेगू:
देशातील कापसाची प्रमुख बाजारपेठ



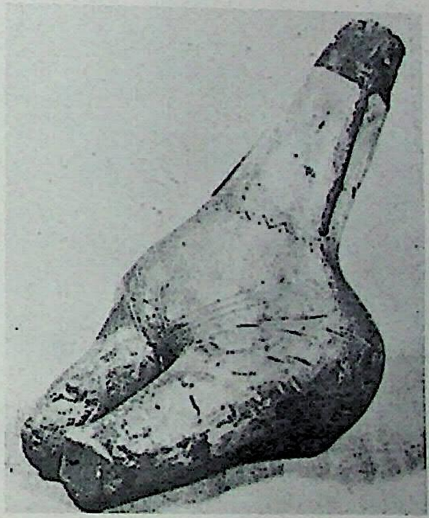




वालाटा व नेमा भागांत मुले व प्राण्यांपासून खाद्यपदार्थ सुरक्षित ठेवण्याचा नक्षीदार खांब

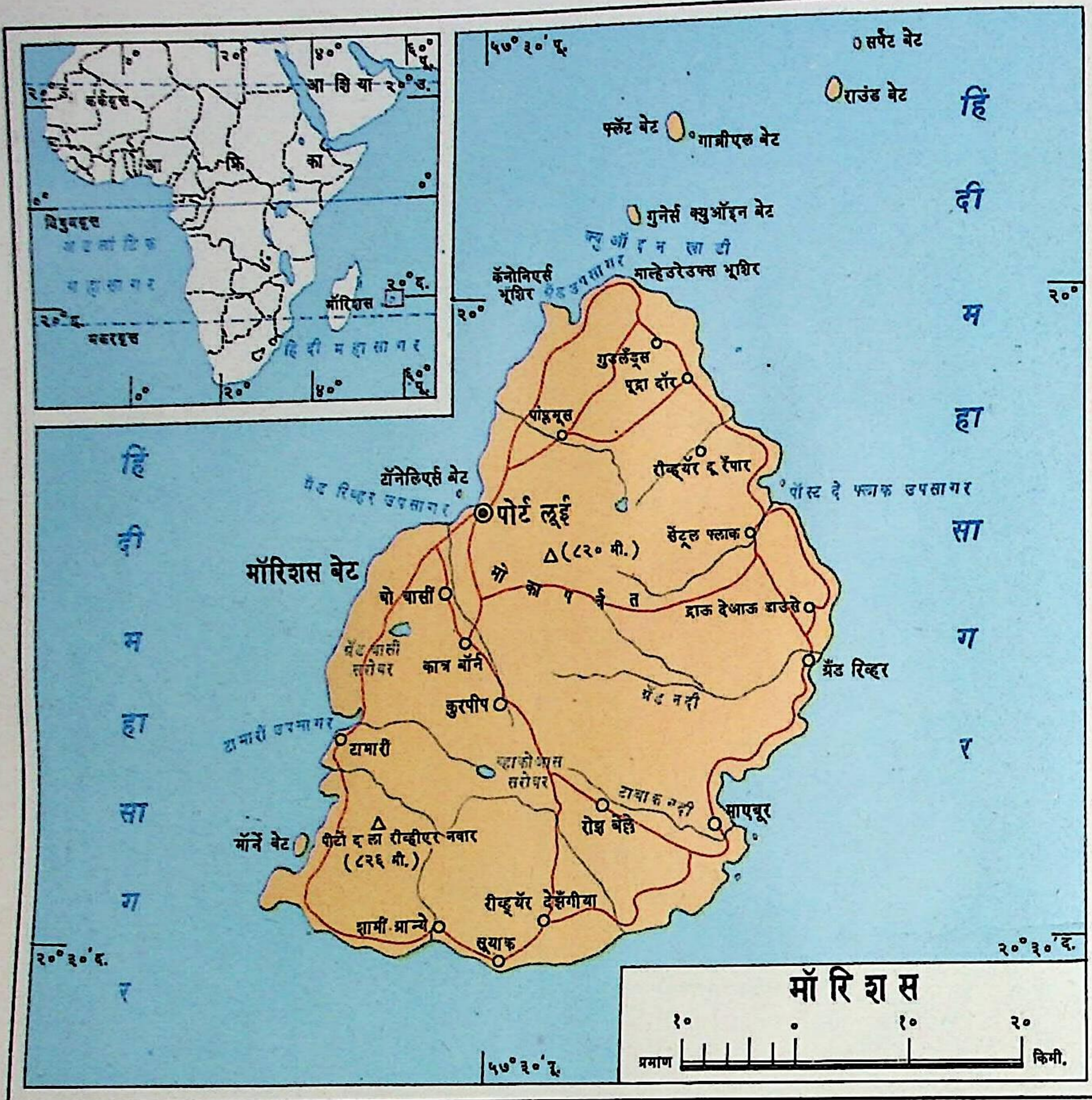


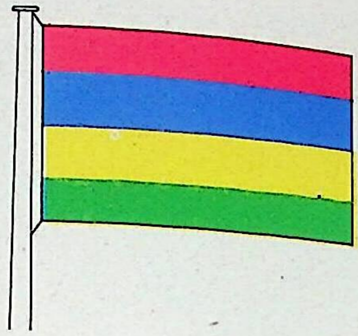
कातडी पिशवी : बूटीलीमीट येथील स्त्रियांच्या चर्मोद्योगाचा एक नमुना

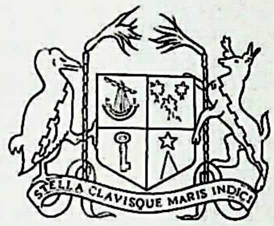


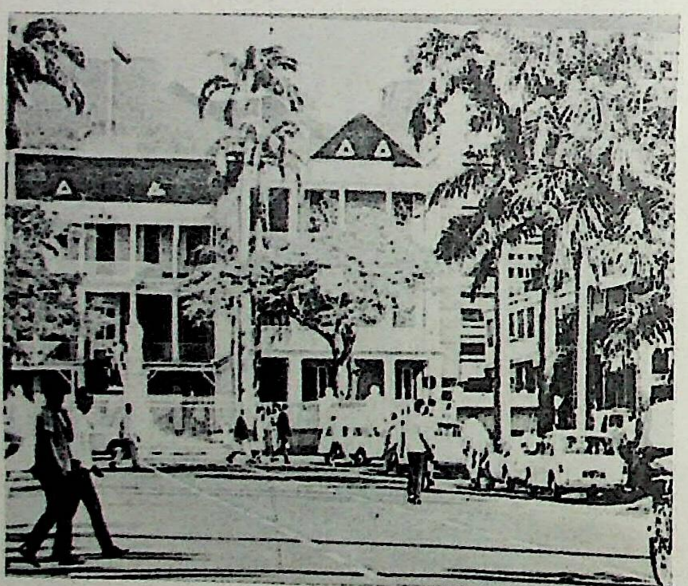
तांबड्या मातीची बाहुली प्रागैतिहासिक सुफलतादेवता व्हीनसचे प्रतीक

इस्लामी कलाप्रभावदर्शक अंगुली - रेखित भित्तिचित्र, वालाटा



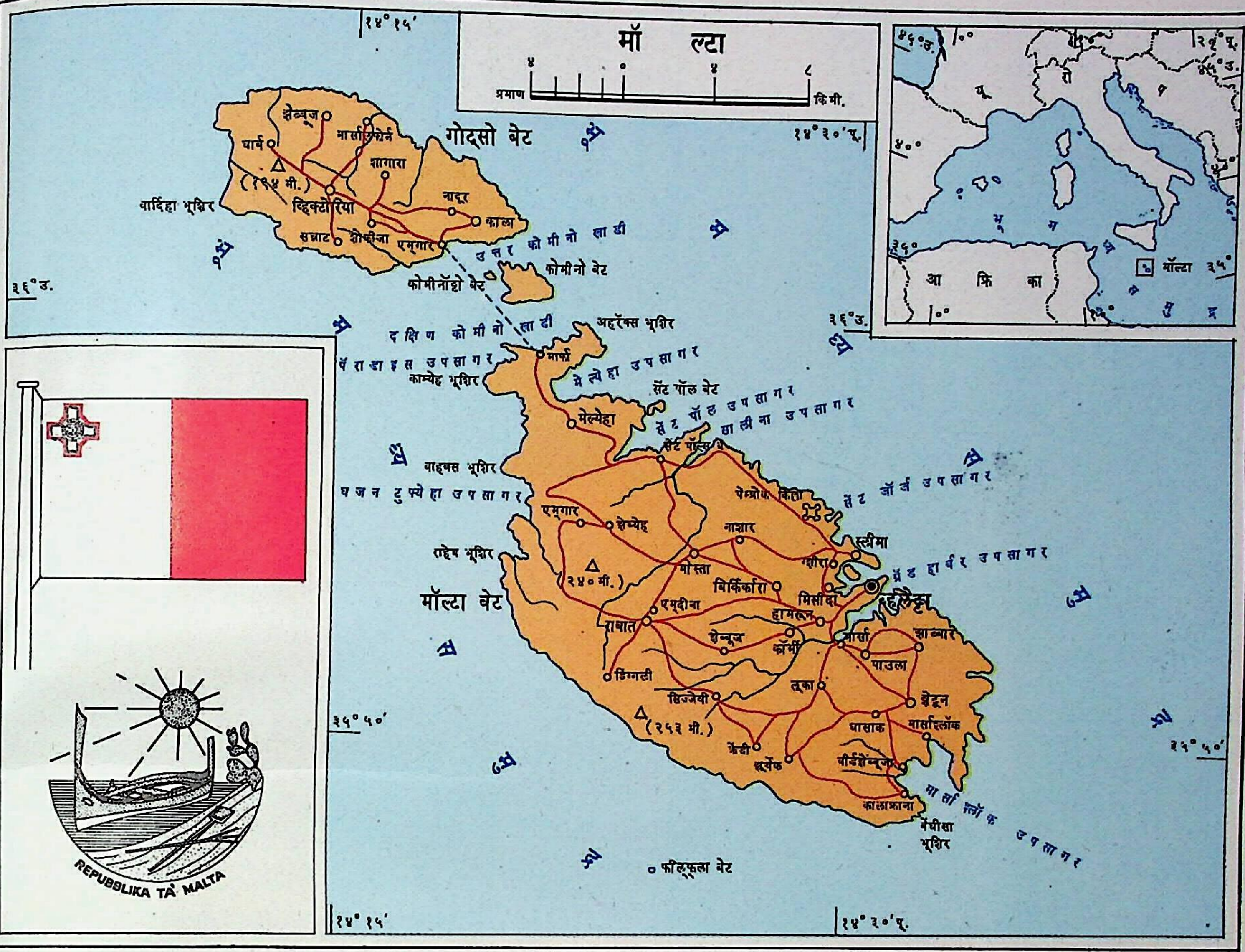






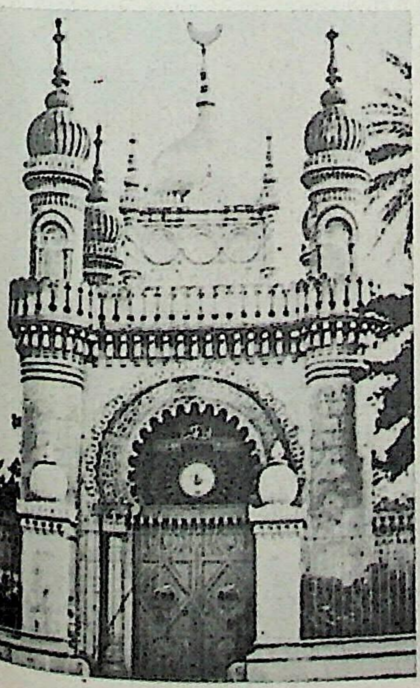
राजधानी पोर्ट लूई येथील सेंट लूई राजवाडा

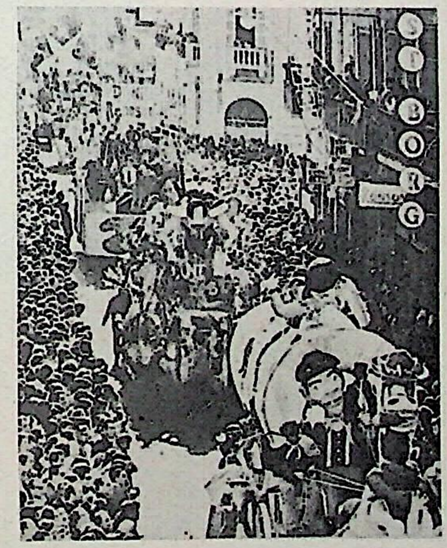
कुरपीप येथील युद्धस्मारक--परिसर



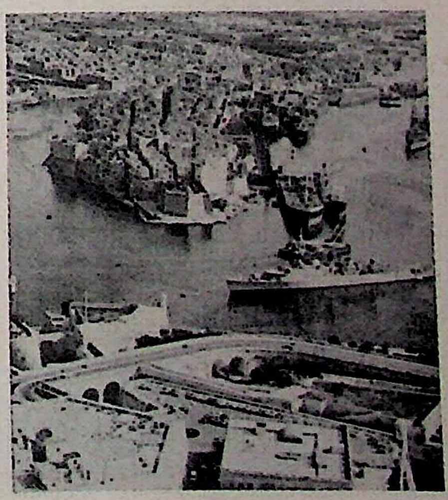
बरोक वास्तुशैलीतील प्रख्यात कॅथीड्रल, एम्दीना

कबरस्तानाजवळील आधुनिक प्रसिद्ध मशीद, मार्सा

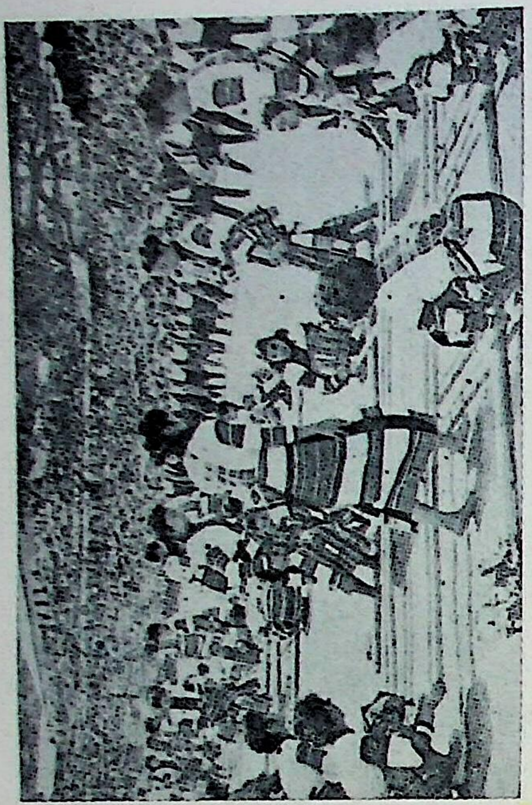




व्हलेट्टा येथील 'कार्निव्हल' उत्सवाचे दृश्य

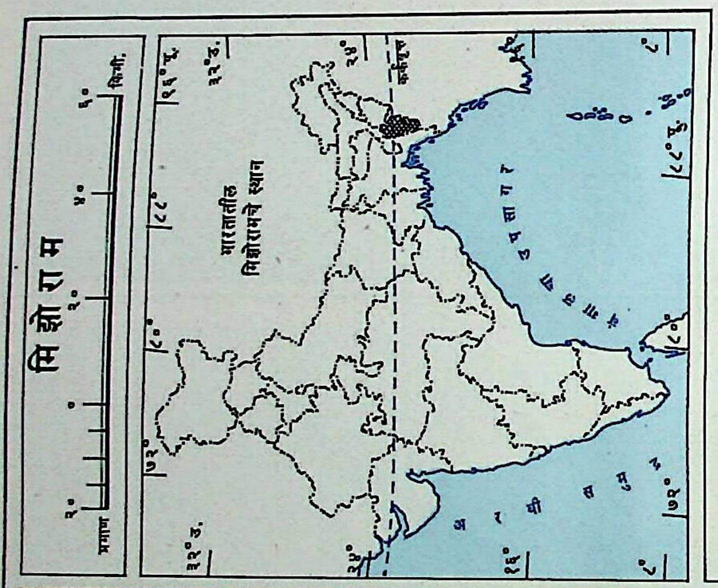


राजधानी व्हलेट्टा : ग्रँड हार्बर बंदर



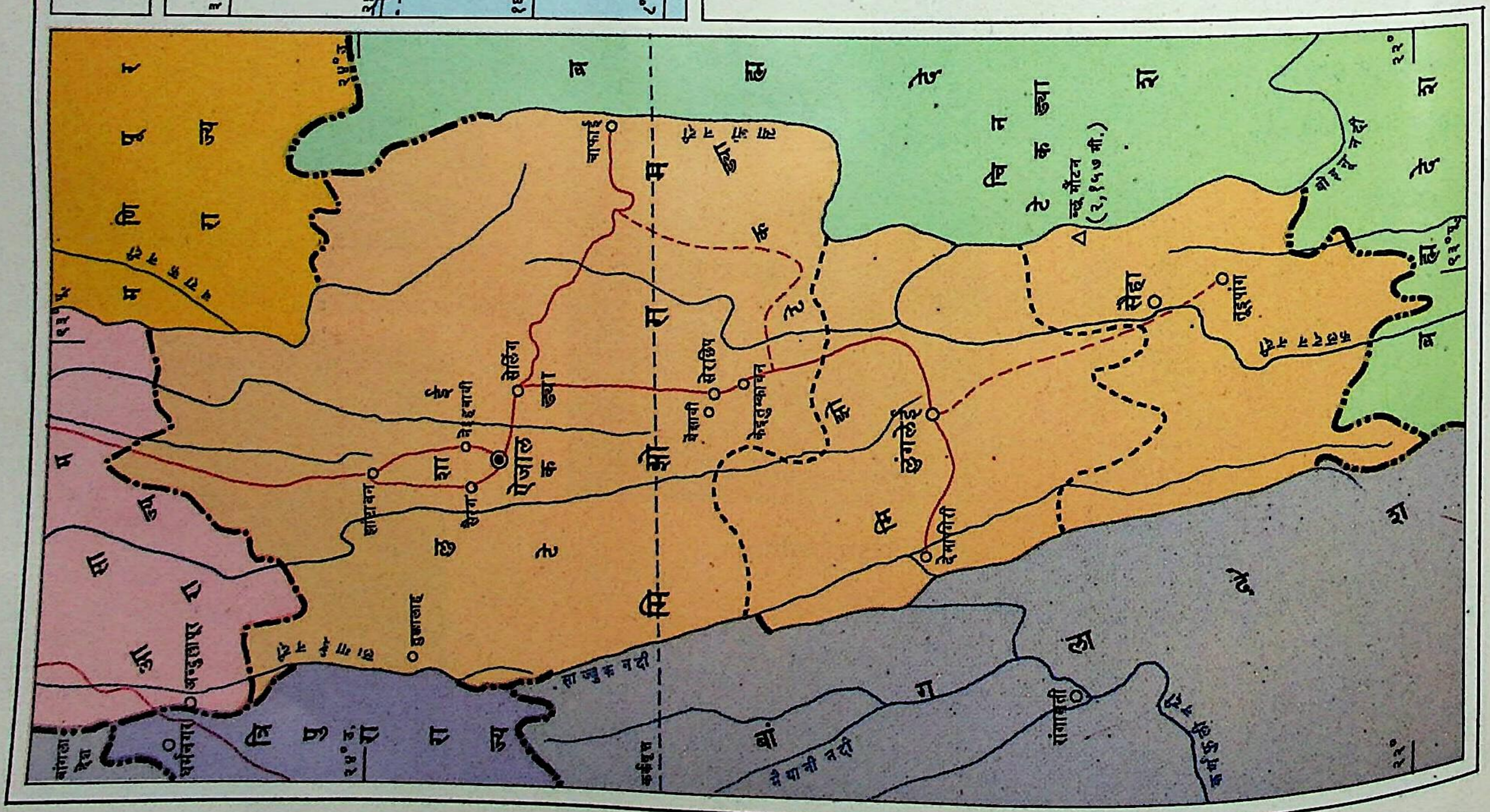
मिझोंचे लोकप्रिय चेरो वा बांबूनृत्य

कलात्मक कापडवीण : मिझो स्त्रियांचा पारंपरिक उद्योग

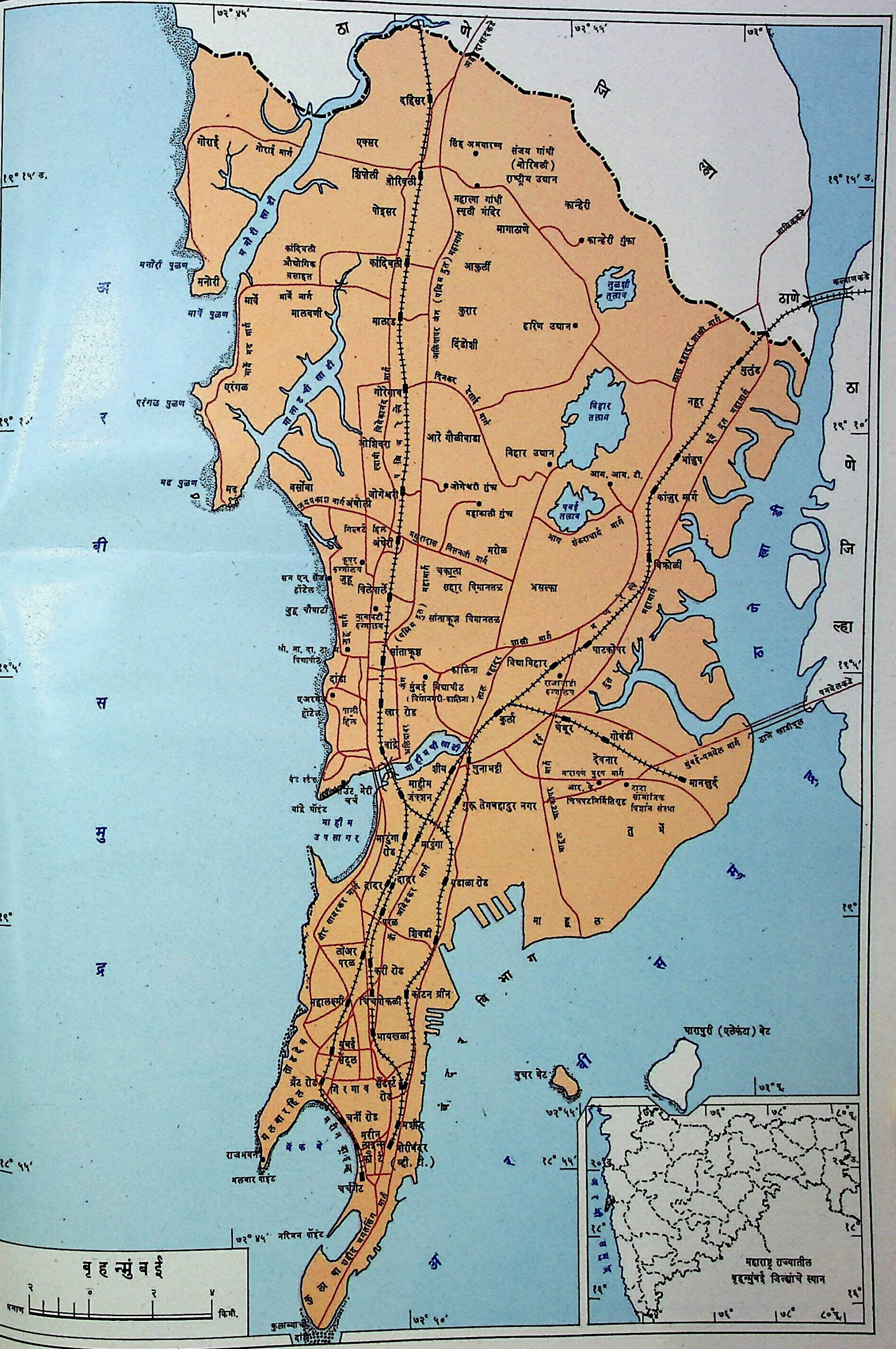


भात सडणारी मिझो स्त्री

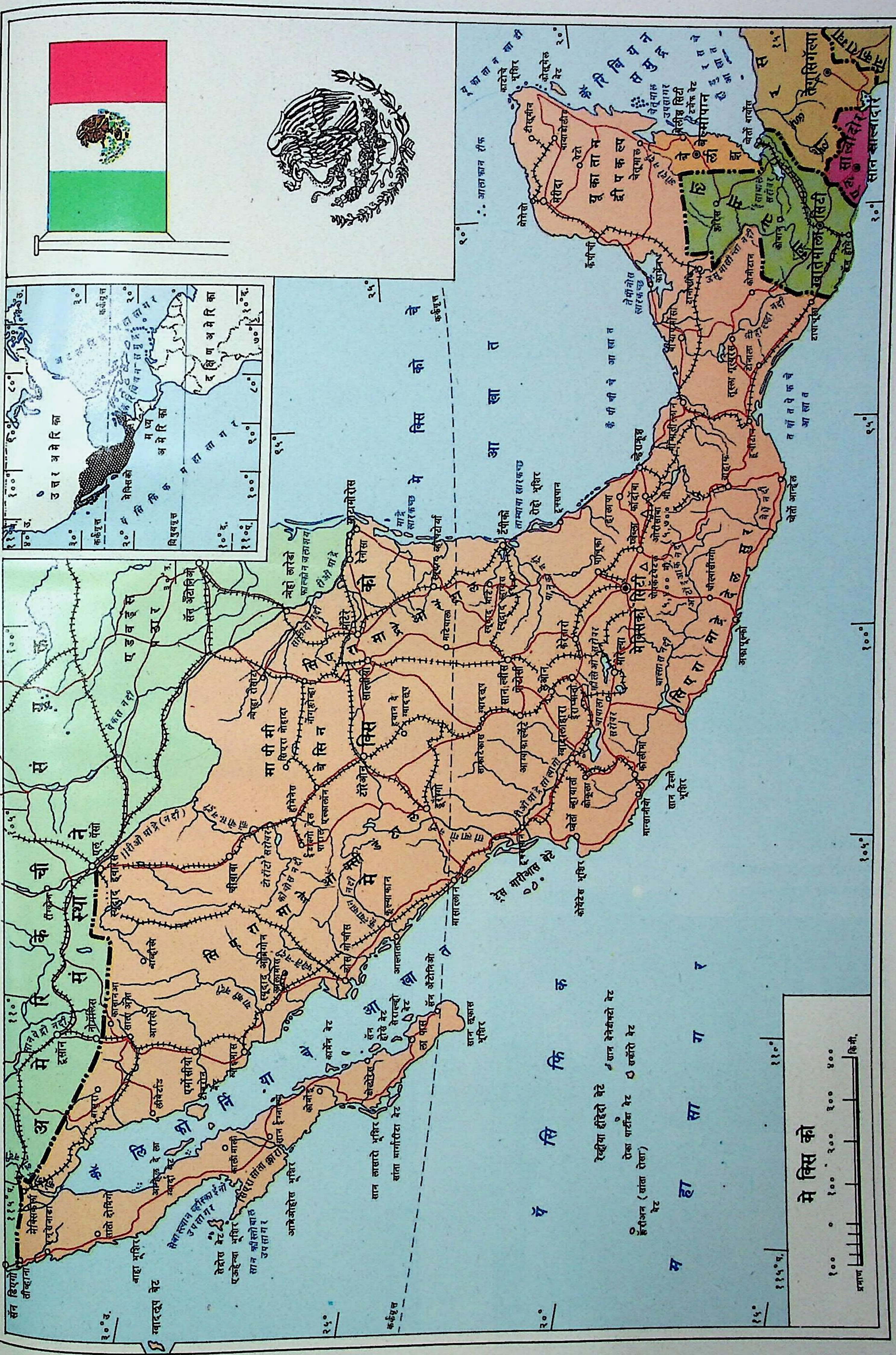
उत्सवप्रसंगीच्या वेशभूषेतील मिझो युवती

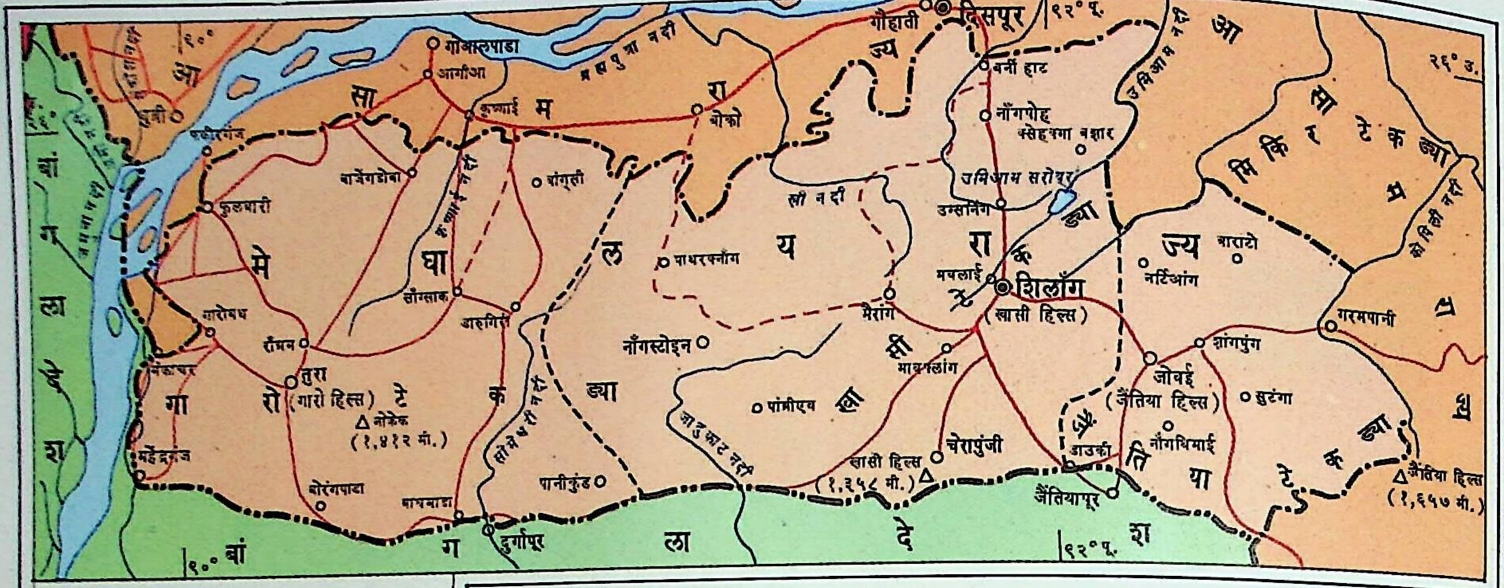


मुंबई (बृहन्मुंबई)


ठा णे
जि ल्हा
दहिसर
गोराई
गोराई मार्ग
एक्सर
शिंपोली
बोरिवली
पोइसर
मनोरी पुळण
मनोरी
कांदिवली
मार्वे
मार्वे मार्ग
मार्वे पुळण
मालवणी
मालाड
एरंगळ
एरंगळ पुळण
मढ पुळण
मढ
वर्सोवा
अंधेरी
जोगेश्वरी
जोगेश्वरी गुंफा
गोरेगाव
ओशिवरा
आरे गौळीवाडा
दिंडोशी
कुरार
आकुर्ली
मागाठाणे
कान्हेरी
कान्हेरी गुंफा
तुळशी तलाव
हरिण उद्यान
विहार तलाव
विहार उद्यान
पवई तलाव
आय. आय. टी.
महाकाली गुंफा
मरोळ
चकाला
असल्फा
सहार विमानतळ
सांताक्रूझ विमानतळ
विलेपार्ले
जुहू
जुहू चौपाटी
सांताक्रूझ
कालिना
विद्याविहार
घाटकोपर
कांजुर मार्ग
भांडुप
मुलुंड
नहूर
विक्रोळी
ठाणे
वांद्रे
खार रोड
कुर्ला
चेंबूर
गोवंडी
देवनार
मानखुर्द
शीव
चुनाभट्टी
माहीम
माटुंगा
वडाळा रोड
दादर
परळ
शिवडी
लोअर परळ
करी रोड
महालक्ष्मी
चिंचपोकळी
कॉटन ग्रीन
भायखळा
सँडर्स्ट रोड
मशीद
चर्नी रोड
मरीन लाइन्स
व्हिक्टोरिया टर्मिनस (व्ही. टी.)
चर्चगेट
मलबार पॉइंट
राजभवन
नरिमन पॉइंट
कुलाब्याची दांडी
घारापुरी (एलेफंटा) बेट
बुचर बेट
अ र बी स मु द्र
बृहन्मुंबई
किमी.
महाराष्ट्र राज्यातील बृहन्मुंबई जिल्ह्याचे स्थान

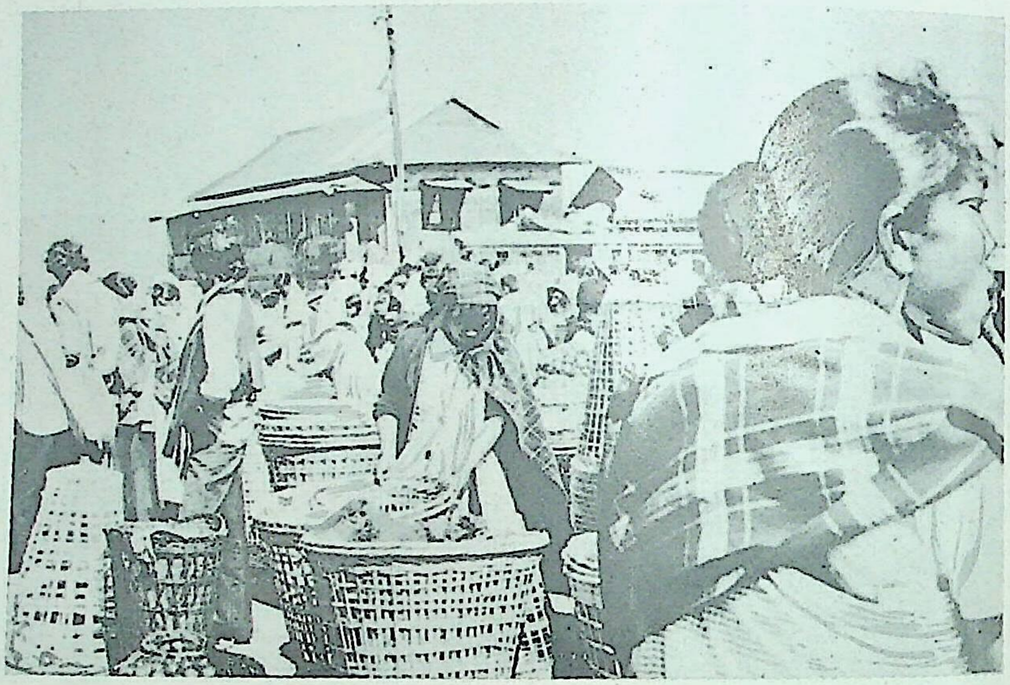
मुंबई (फोर्ट विभाग)
मुंबई (शहर)
प्रमाण
किमी.
अ र बी स मु द्र
बॅ क बे
माहीम
बांद्रे
शिवडी
दादर
परळ
वरळी
महालक्ष्मी
भायखळा
माझगाव
गिरगाव
कुलाबा
नरिमन पॉइंट
मलबार पॉइंट
राजभवन
आझाद मैदान
बोरीबंदर (व्ही. टी.)
गेटवे ऑफ इंडिया
अपोलो बंदर
ताजमहाल हॉटेल
ससून डॉक
हाजी बंदर
हाजीअली दर्गा
रेसकोर्स


मेक्सिको
मेक्सिको सिटी
पॅसिफिक महासागर
मेक्सिकोचे आखात
कॅलिफोर्नियाचे आखात
उत्तर अमेरिका
मध्य अमेरिका



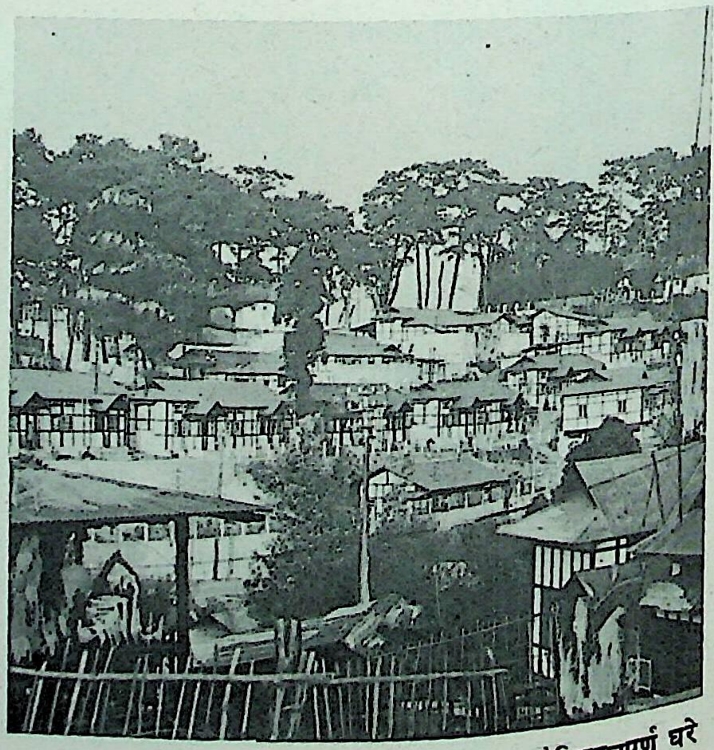
मेघालय राज्य

प्रमाण २५ ० २५ ५० किमी.



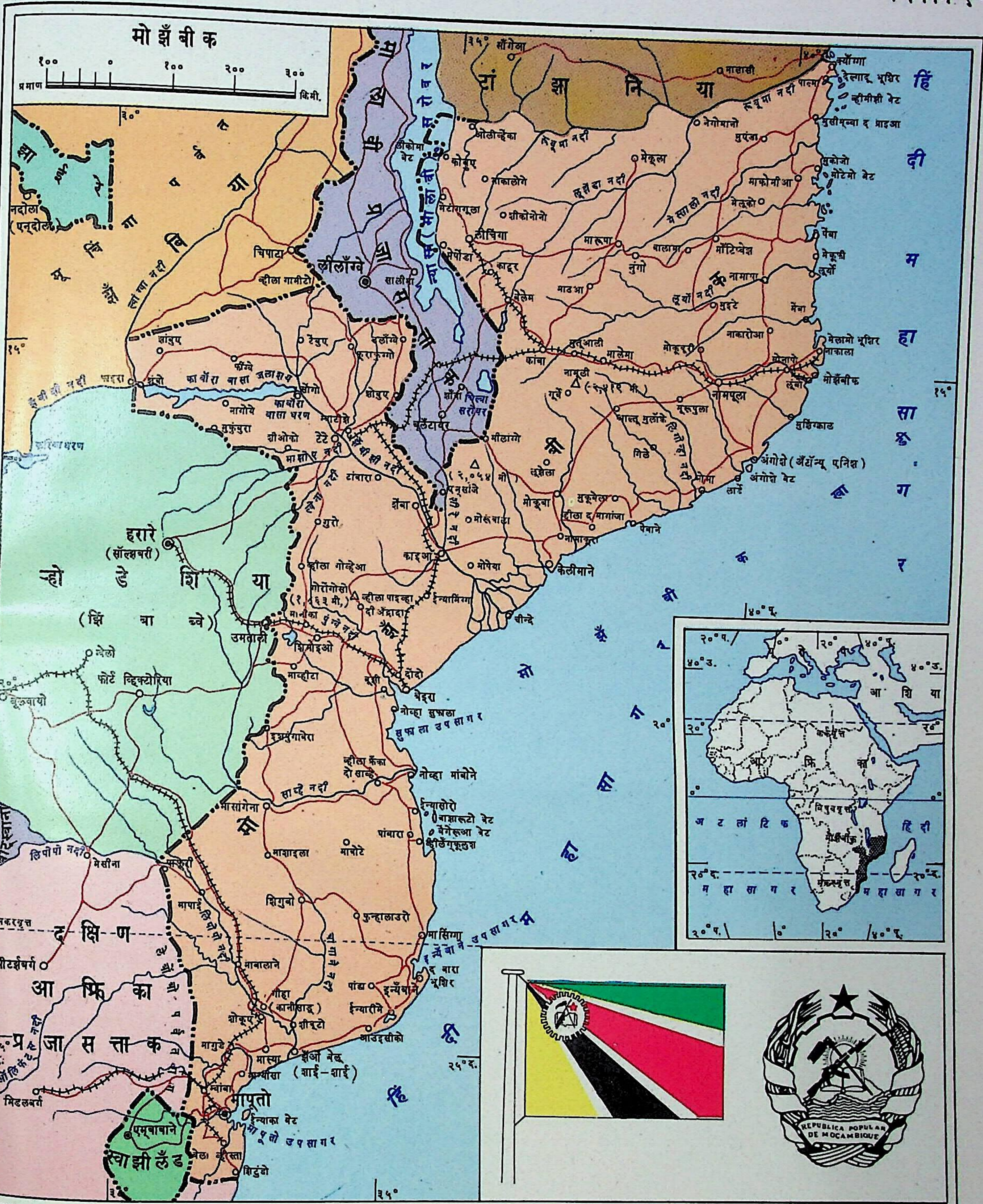
चेरापुंजी येथील बाजार-दृश्य

पूर्वजांच्या स्मरणार्थ खासींनी उभारलेल्या अश्म-शिळा

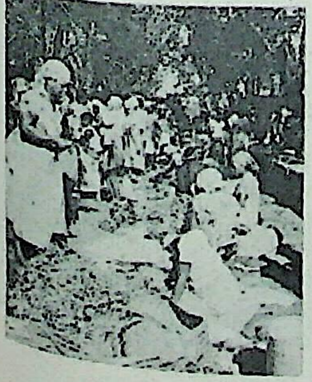


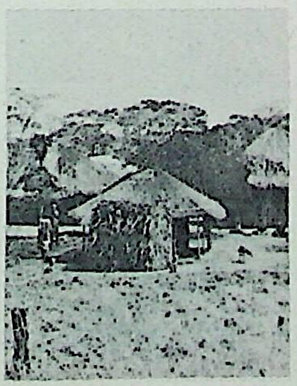
राजधानी शिलाँगमधील भूकंपप्रतिरोधक वैशिष्ट्यपूर्ण घरे

मोझँबीक



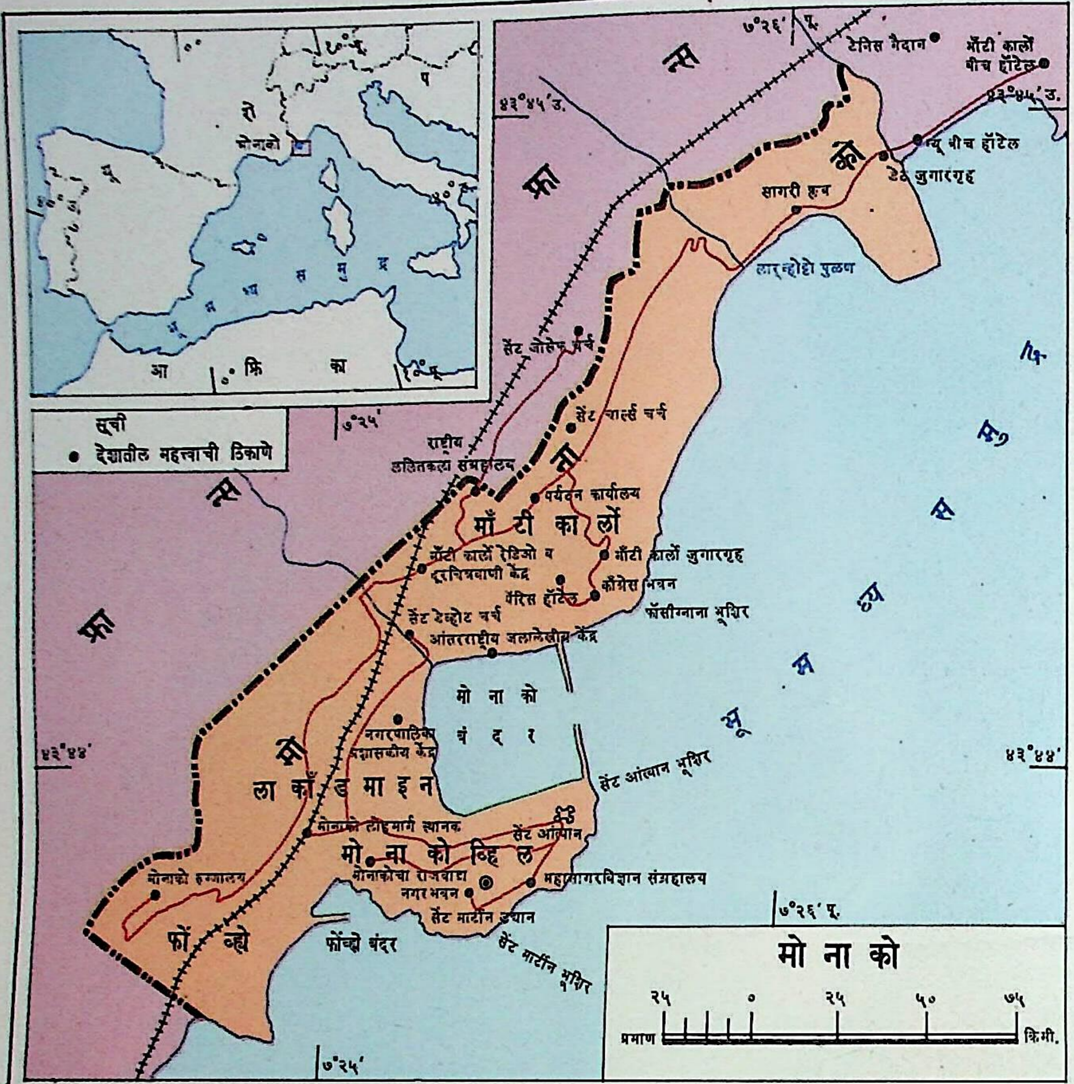
मापूतोजवळील बाजाराचे दृश्य

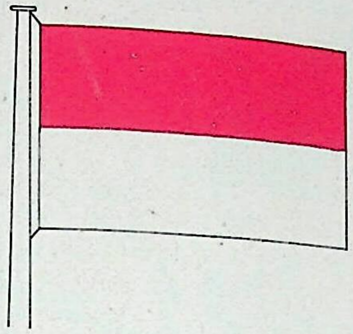


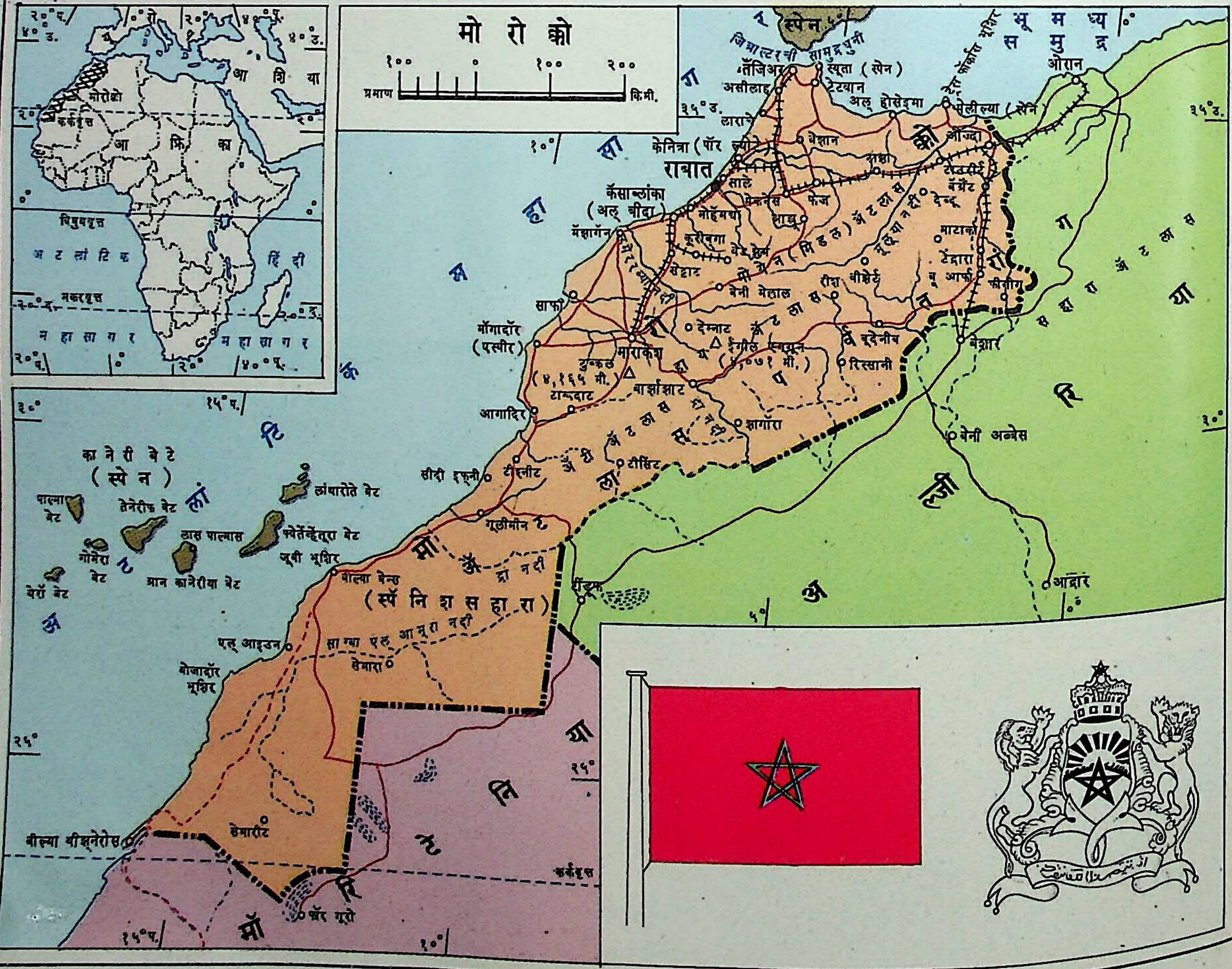


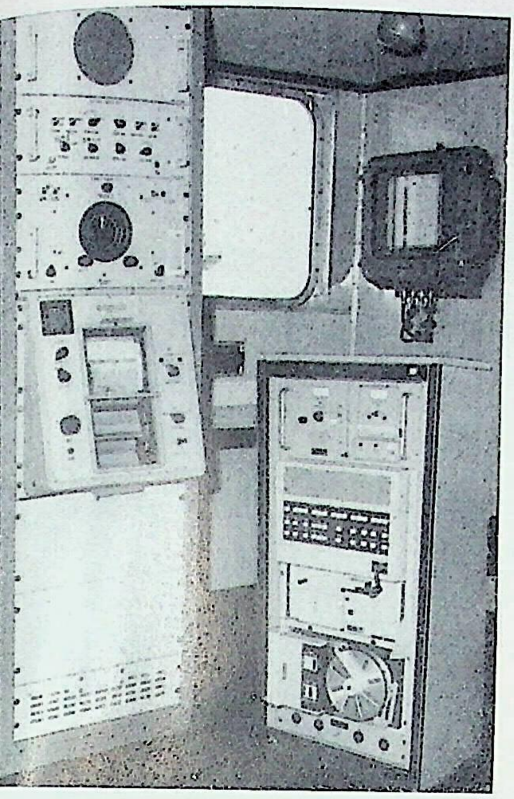
टेटेनजीकची वैशिष्ट्यपूर्ण छपरी-घरे

राजधानी मापूतो : एक दृश्य


मो ना को
सूची
• देशातील महत्त्वाची ठिकाणे
मौंटी कार्लो
ला काँडमाइन
मोनाको व्हिल
फाँन्व्हो
मोनाको बंदर
फाँन्व्हो बंदर
सँट मार्टीन भूशिर
सेंट आंत्वान भूशिर
स्पेलूग्वाना भूशिर
लार्व्होट्टो पुळण
सागरी क्लब
टेनिस मैदान
मौंटी कार्लो बीच हॉटेल
न्यू बीच हॉटेल
जुगारगृह
सेंट जोसेफ चर्च
सेंट चार्ल्स चर्च
पर्यटन कार्यालय
मौंटी कार्लो जुगारगृह
मौंटी कार्लो रेडिओ व दूरचित्रवाणी केंद्र
पॅरिस हॉटेल
काँग्रेस भवन
सेंट डेव्होट चर्च
आंतरराष्ट्रीय जलालेखीय केंद्र
नगरपालिका प्रशासकीय केंद्र
मोनाको लोहमार्ग स्थानक
मोनाको रुग्णालय
मोनाकोचा राजवाडा
नगरभवन
महासागरविज्ञान संग्रहालय
सेंट मार्टीन उद्यान
प्रमाण
किमी.

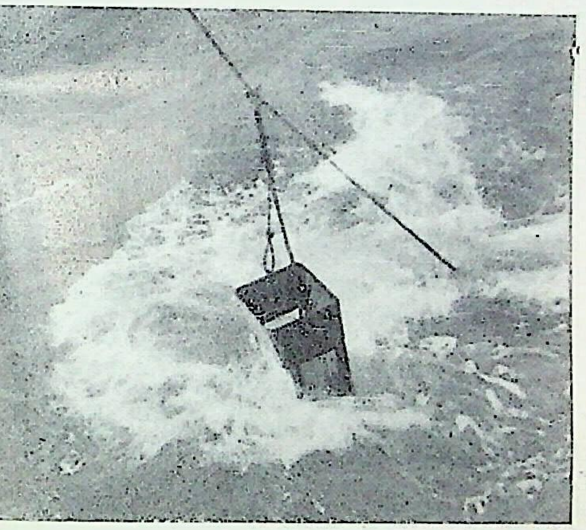



मो रो क्को
प्रमाण
किमी.
राबात
कॅसाब्लांका (अल् बीदा)
टँजिअर
स्यूता (स्पेन)
टेटवान
मेलील्या (स्पेन)
ओरान
फेज
मेक्नेस
माराकेश
सॅफी
आगादिर
मोगादोर (एस्सौरा)
उज्दा
आयून
गूलीमीन
कानेरी बेटे (स्पेन)
तेनेरीफ बेट
लांझारोते बेट
फ्वेर्तेव्हेन्तुरा बेट
ग्रान कानेरीआ बेट
गोमेरा बेट
पाल्मा बेट
हेरो बेट
(स्पॅनिश सहारा)
बोजादॉर भूशिर
व्हील्या सीस्नेरोस
कर्कवृत्त
अटलांटिक
महासागर
विषुववृत्त
मकरवृत्त
हिंदी
आ फ्रि का
आ शि या
भू म ध्य स मु द्र
अ ल्जी रि या
मॉ रि ता नि या

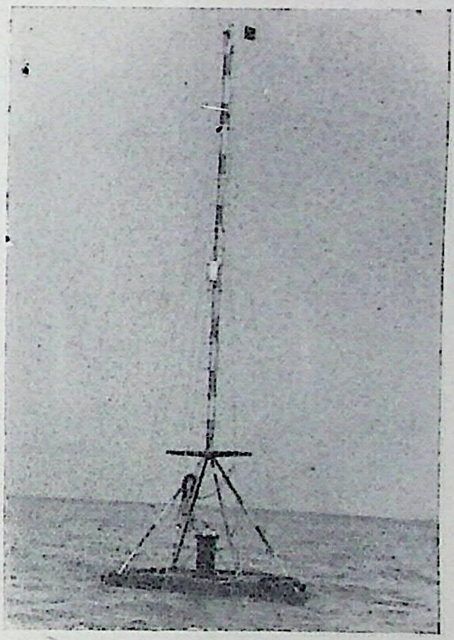


प्रतिध्वनिमापक

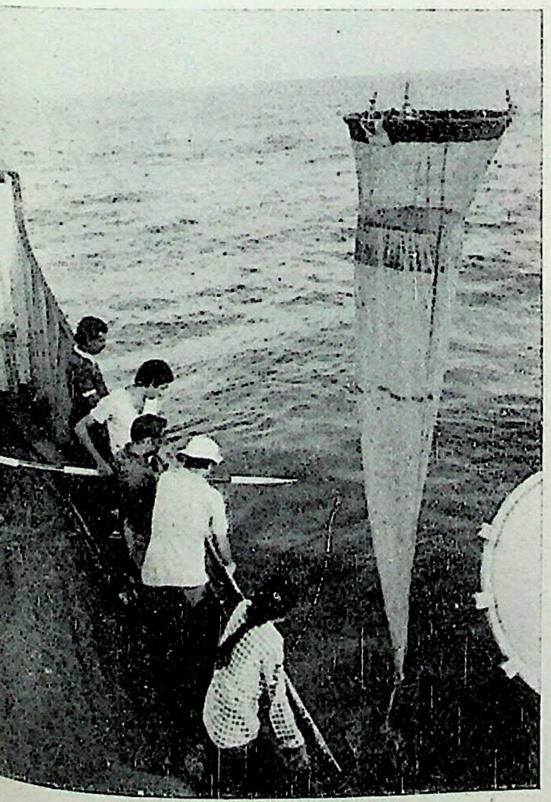
सागरजलाचे नमुने घेण्यासाठी वापरली जाणारी 'व्हॅन डॉर्न' बाटली.



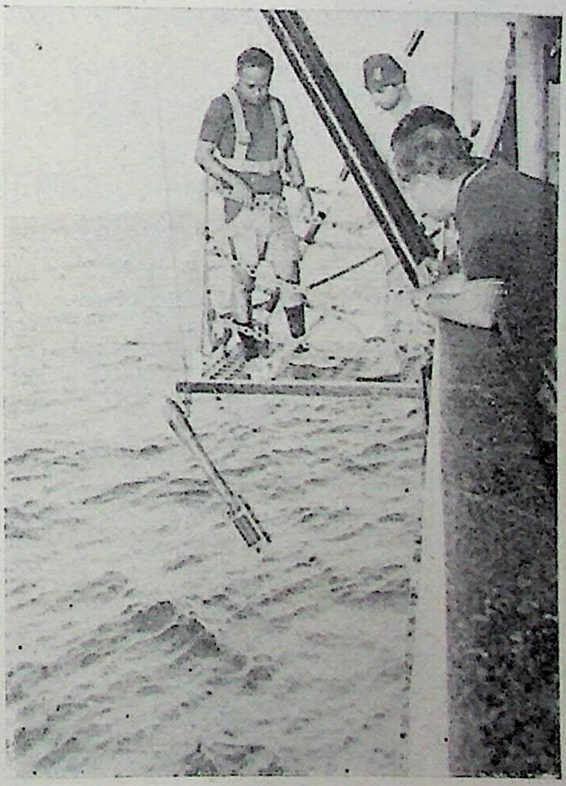
सागरतळावरील गाळाचे नमुने घेण्याचे उपकरण.



सागराविषयीची माहिती मिळविण्यासाठी स्थिर करून ठेवलेला बोया.



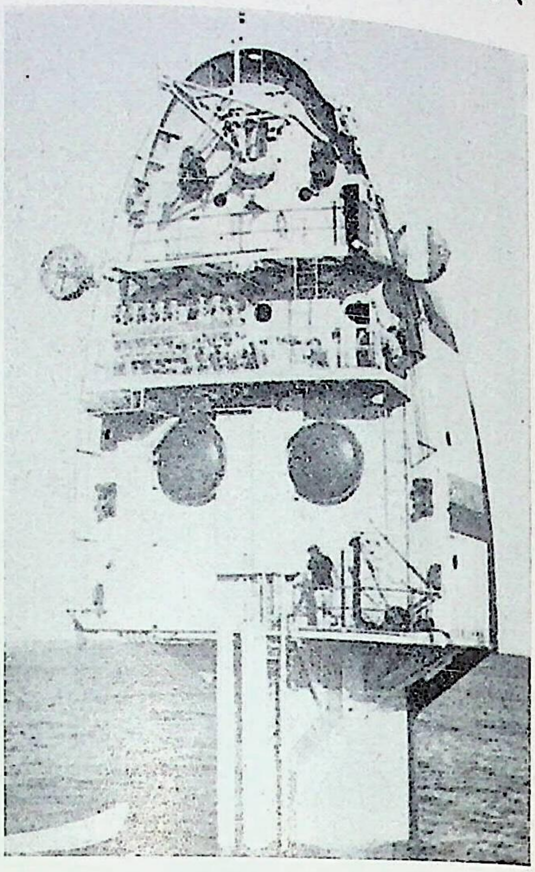
प्लवकाचे नमुने घेण्याचे जाळे.



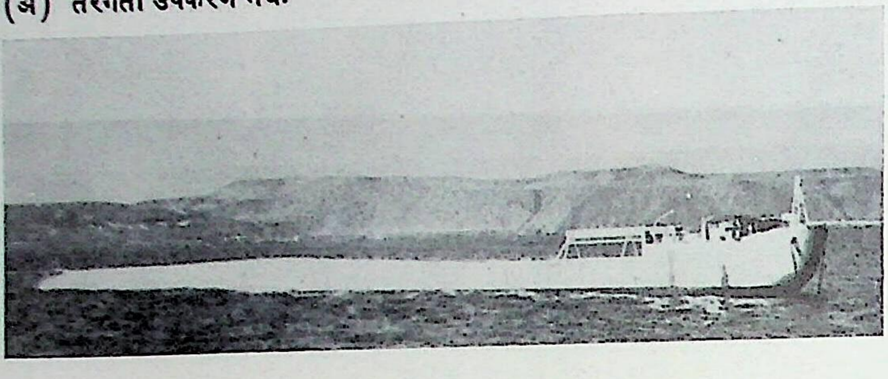
गभीर तापमानलेखक

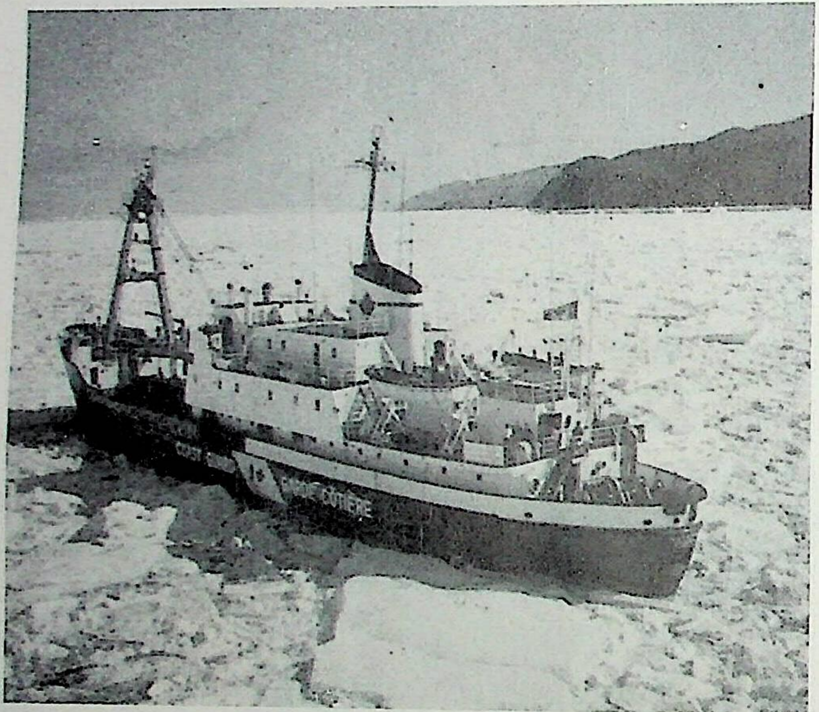
—महासागरातील प्रयोगशाळा—

(आ) सुकाणाकडील भाग बुडाल्यावर उभी राहिलेली स्थिर प्रयोगशाळा.



(अ) तरंगता उपकरण मंच.



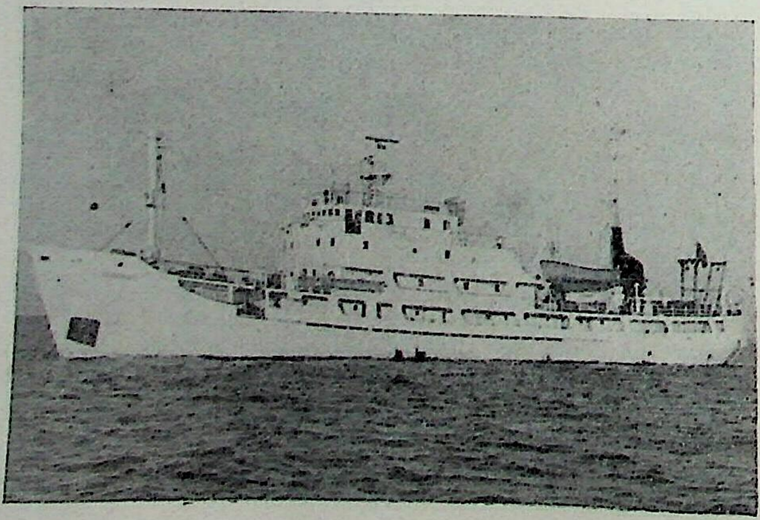


आधुनिक बर्फफोडी जहाज.

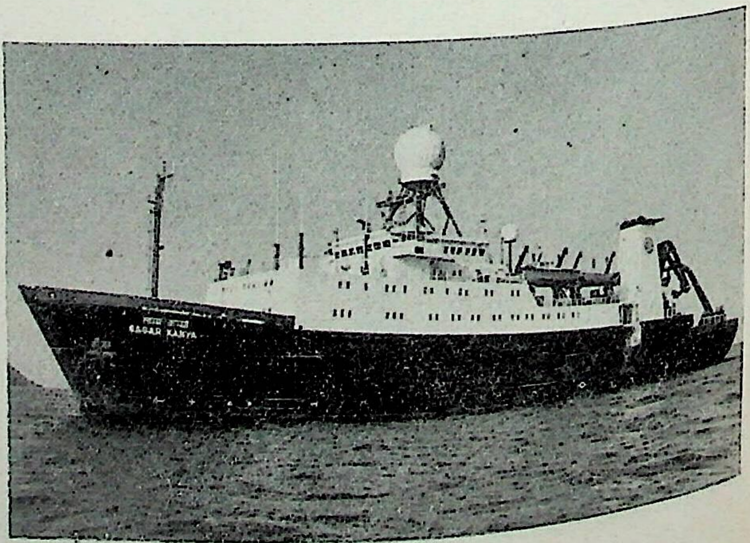
पाण्यात १८० मी. खोलीपर्यंत प्रत्यक्ष निरीक्षणासाठी वापरण्यात येणारी वेधशाळा.

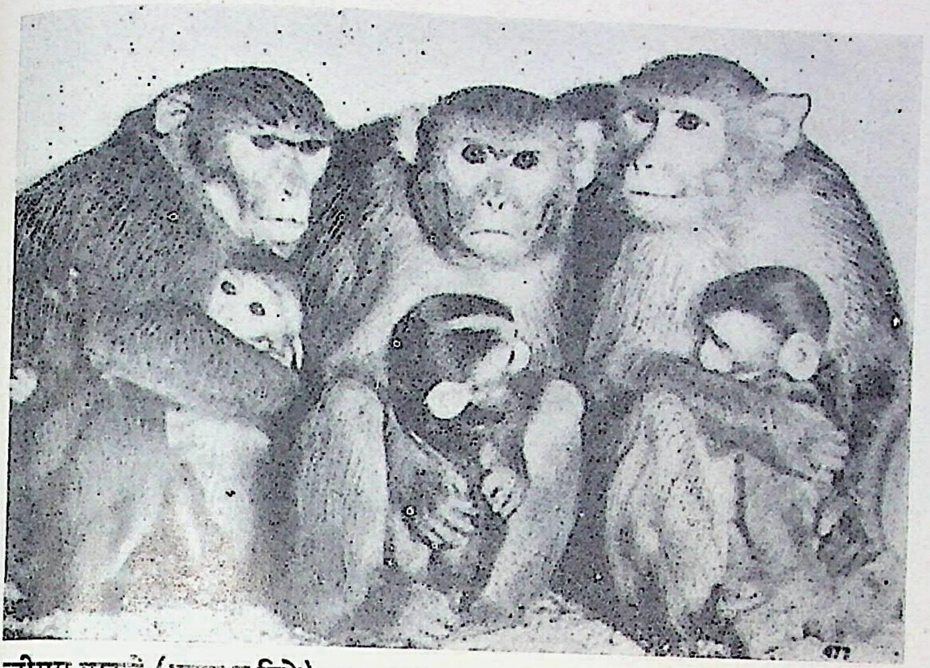
अत्याधुनिक भारतीय महासागर वैज्ञानिक जहाजे

गवेषणी.



सागर कन्या.





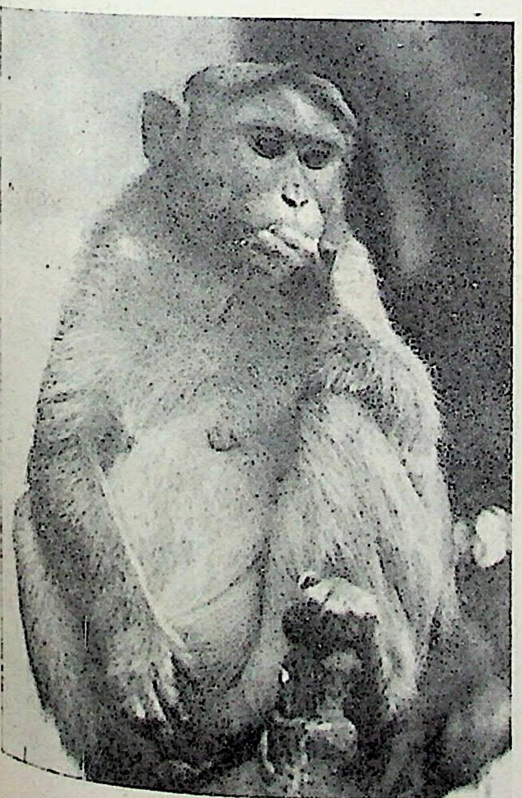
ऱ्हीसस माकडें (माद्या व पिले)

चिंपँझी

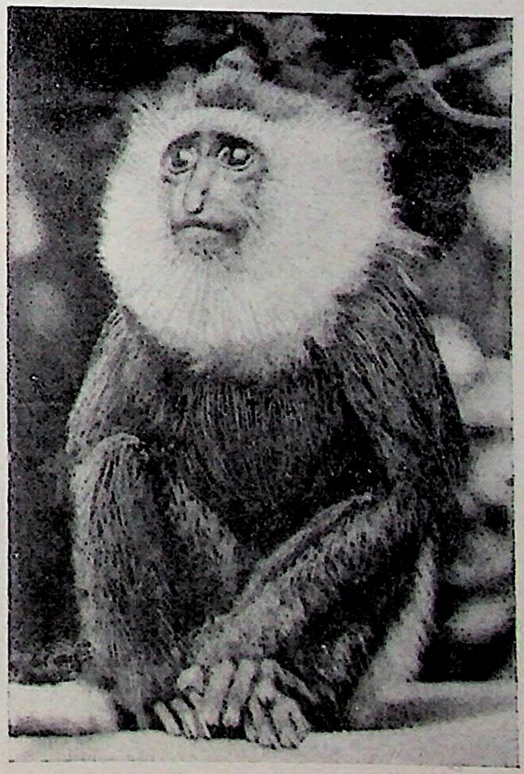
चक्मा बॅबून

वुली माकड

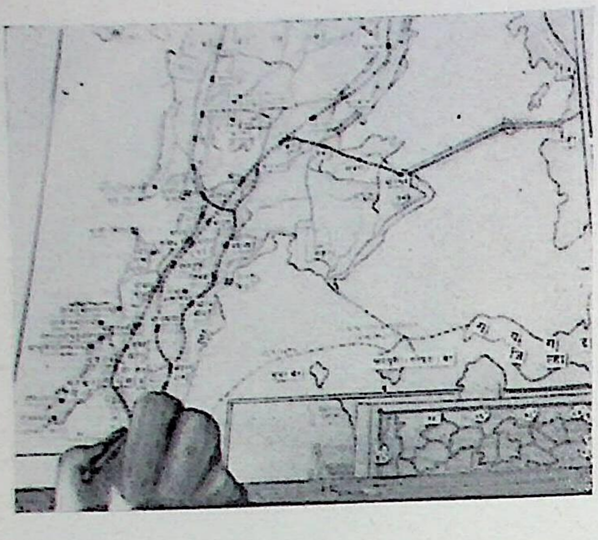
हायलोबेटीस हूलॉक



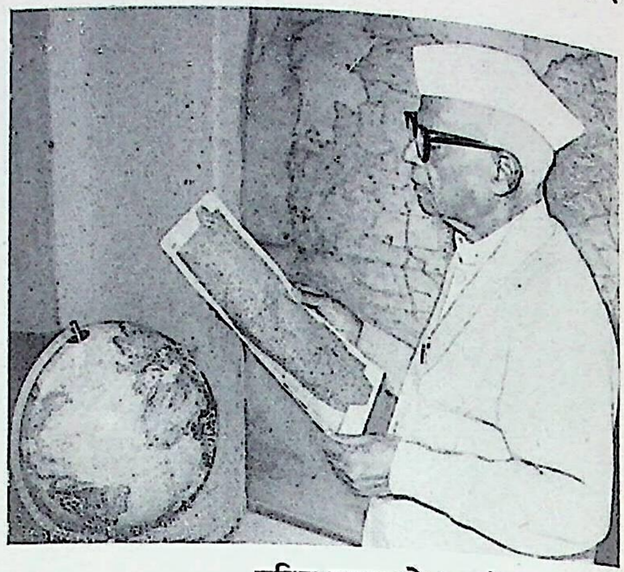
टोपी माकड



कोलोबस माकड

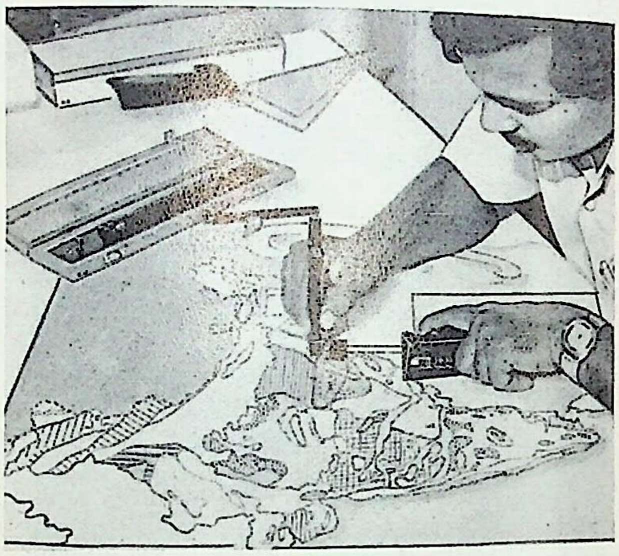


नकाशातील लोहमार्गाचे कलाकाम.

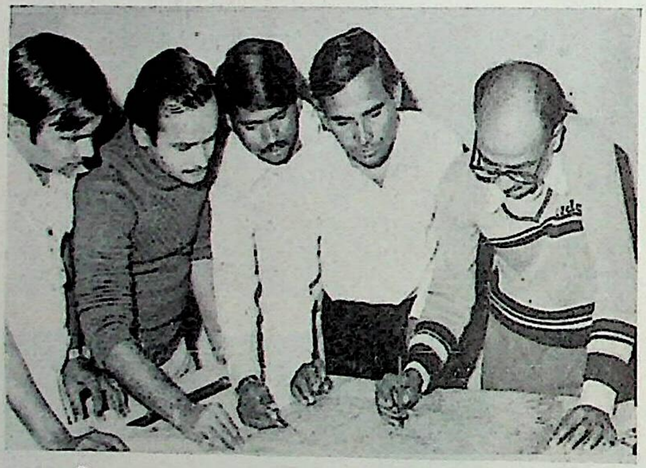


मुद्रित नकाशाचे अवलोकन करताना तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी––प्रमुख संपादक.

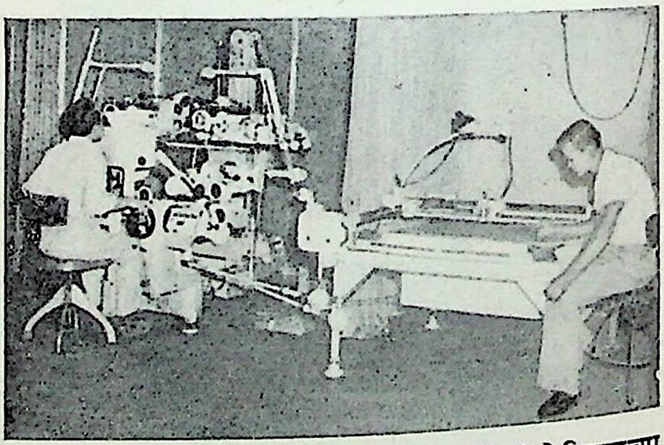
प्राकृतिक नकाशावरील समोच्चरेषा रेखाटन.



रेखाछाया उपकरणाने नकाशावरील रेखांकन.

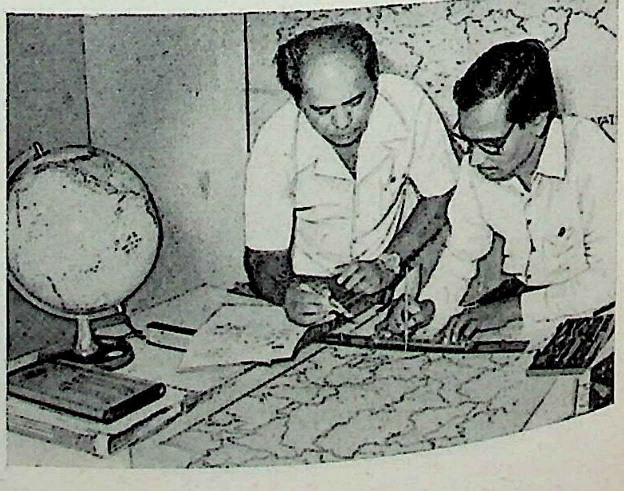


नकाशाचे कलाकाम तपासताना संपादकवर्ग.

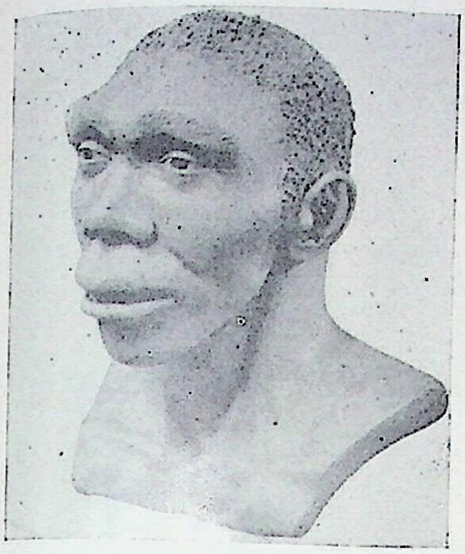


हवाई छायाचित्रणानंतर स्टेरिओप्लेनिग्राफच्या साहाय्याने समोच्चरेषादर्शक नकाशाची निर्मिती.

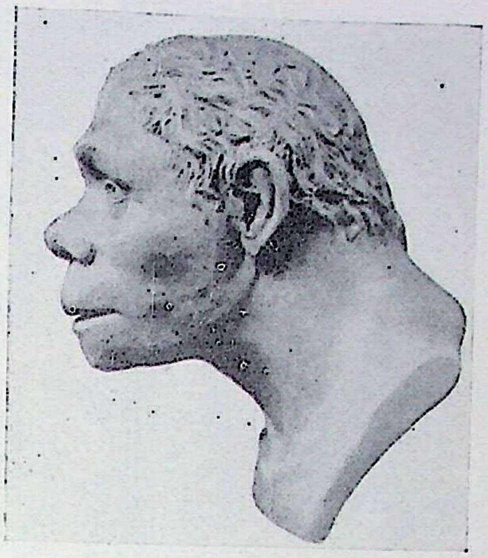
प्राकृतिक नकाशातील रंगपद्धतीचे उठाव काम.



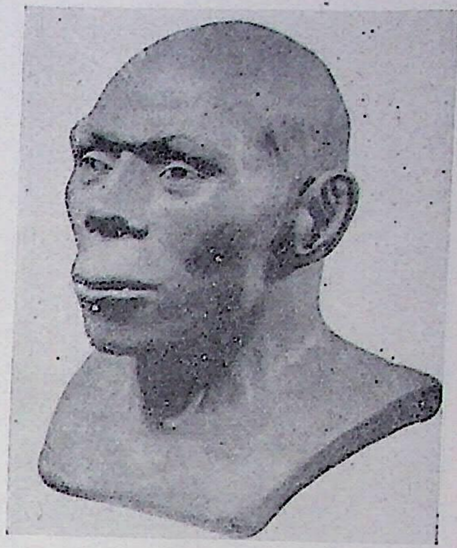
नकाशातील स्थाननिर्देशक मुद्राक्षरे चिकटविण्याचे कार्य.



ऱ्होडेशियन पुरुष

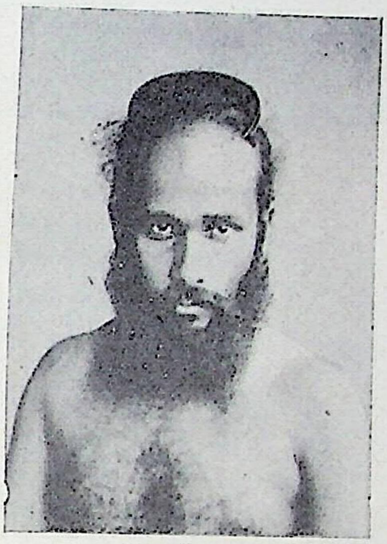


निअँडरथल स्त्री



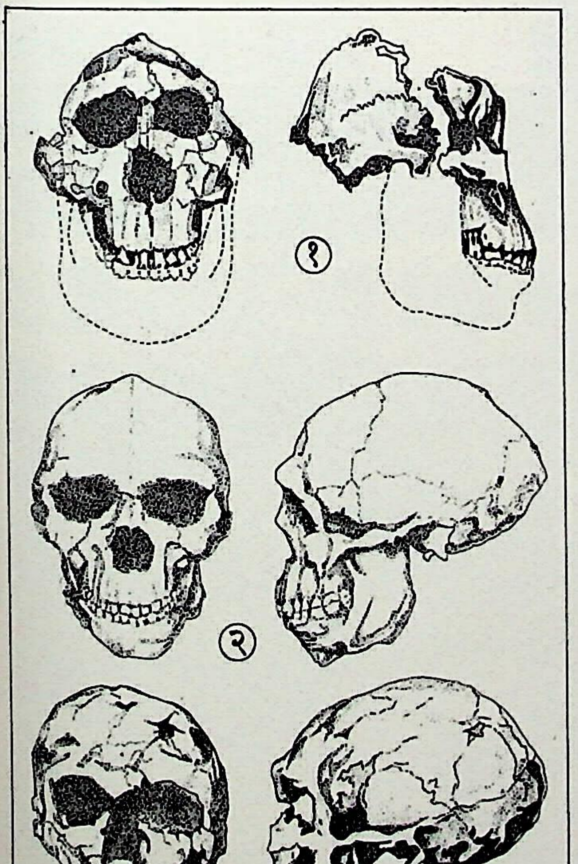
पॅलेस्टाईन पुरुष

बलुची पुरुष--पाकिस्तान



सिंहली पुरुष--श्रीलंका

सायबीरियन स्त्री



१ ऑस्ट्रॅलोपिथेकसची कवटी, ओल्डुवायी गॉर्ज, टांझानिया.

२ होमो-इरेक्टसची कवटी, चौकुटीन गुहा, चीन.

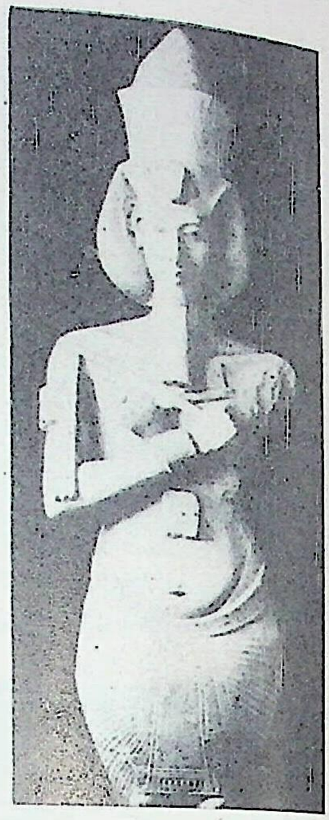
३ निअँडरथलची कवटी, ल फरासी, फ्रान्स.

पृथुनितंबिनी : हॉटेंटॉट स्त्री, नैर्ऋत्य आफ्रिका.

१

२

३



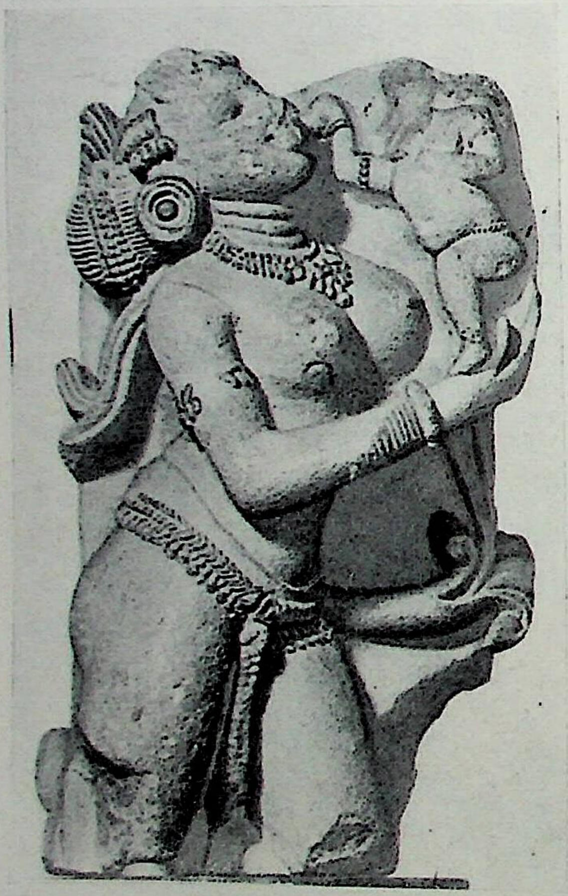
४

१. 'पद्मिनी' (१९६०)-एम्. एफ्. हुसेनचे चित्र.

२. सिंधू संस्कृतीतील आदिमातेची पक्वमृदा मूर्ती, इ. स. पू. तिसरे सहस्रक.

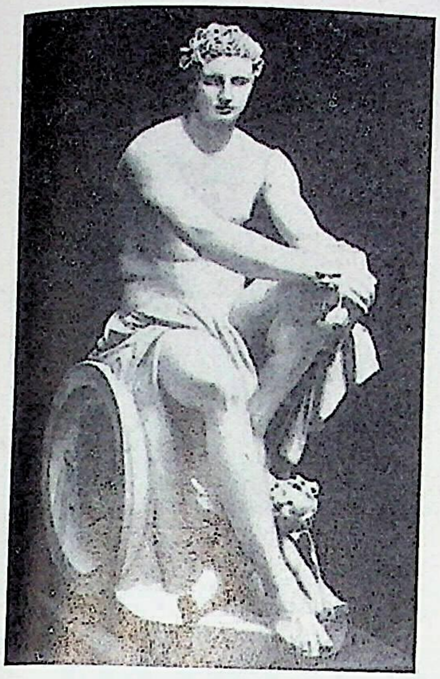
३. कंदरिया महादेव मंदिरातील स्त्रीशिल्प, खजुराहो, ११ वे शतक.

४. कारनॅक येथील आतेन मंदिरातील आखेनातेन राजाचा पुतळा, इ. स. पू. सु. १३५०.



५. माता व मूल, वालुकाश्म शिल्प, ओरिसा, ८ वे–९ वे शतक.

६. प्रियकराची प्रतीक्षा करणारी राणी, गढवाल चित्रशैली, सु. १७८५.

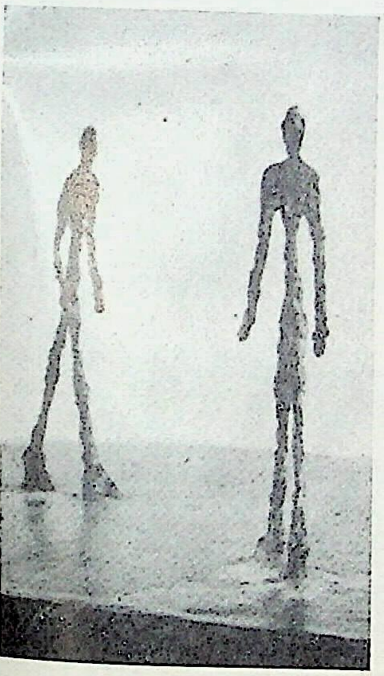


१

२

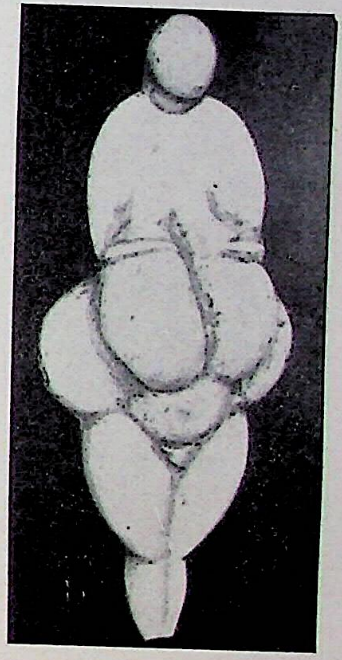
३

४



५

६



७

८

१. 'लुडोव्हिसी आरिझ' चे शिल्प : ग्रीक युद्धदेवतेची रोमन प्रतिकृती, इ. स. पू. ४ थे शतक.

२. 'ला सोर्स' (१८५६)—जे. ए. डी. अँग्रचे चित्र.

३. स्ट्रॅसबर्ग कॅथीड्रलच्या प्रवेशद्वारावरील शिल्पाकृती, जर्मनी, १४ वे शतक.

४. 'स्टँडिंग फिगर' (१९२०), पाषाणशिल्प-ए. आर्चिपेंको.

५. 'द स्क्वेअर' : अंशदृश्य (१९४८–४९)—आल्बेर्तो जाकोमात्तीचे शिल्प.

६. 'द बर्गर्स ऑफ कॅले' : अंशदृश्य (१८८४–८६)—ऑग्यूस्त रॉदँचे शिल्प.

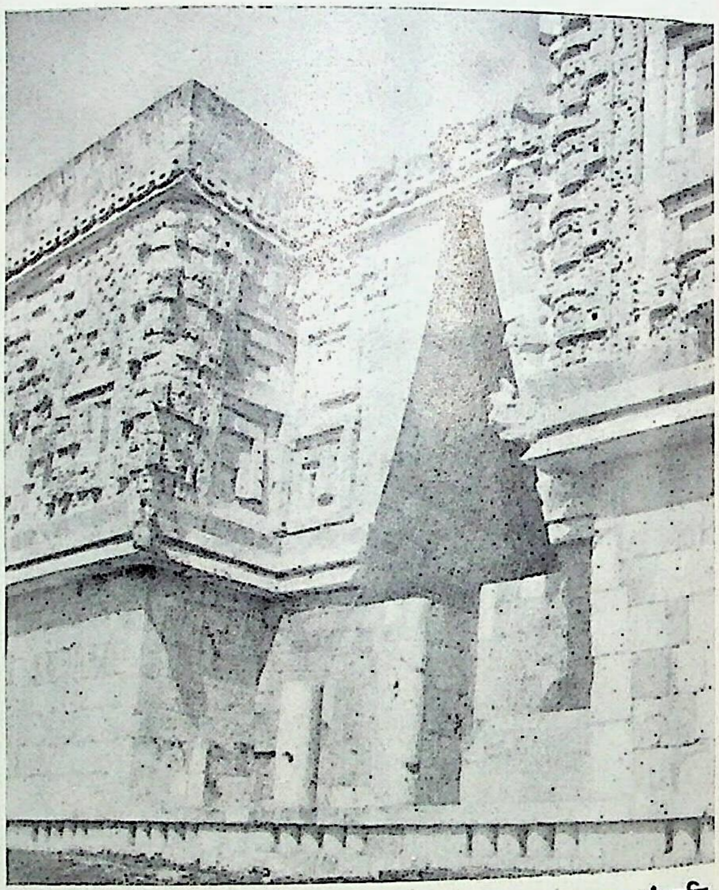
७. लेस्प्यूग येथील व्हीनसच्या हस्तिदंती शिल्पाची प्रतिकृती, फ्रान्स, ऑरिग्नेशियन काळ (इ. स. पू. सु. २५०००).

८. 'द ज्यूइश ब्राइड' : अंशदृश्य (सु. १६६५)—रेम्ब्रँटचे चित्र.

पौराणिक गरुड-सिंह प्राणी सुवर्णराजमुद्रा, पिलॉस.

बाजारपेठेचा परिसर, चीचेन ईत्सा.

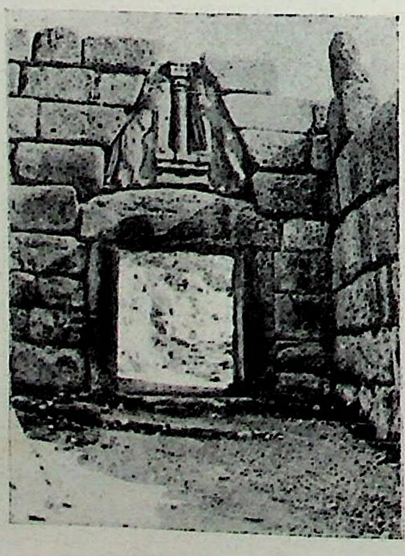
अलंकृत सुवर्णचषक, थोलसचे थडगे, व्हापीओ (स्पार्टा).



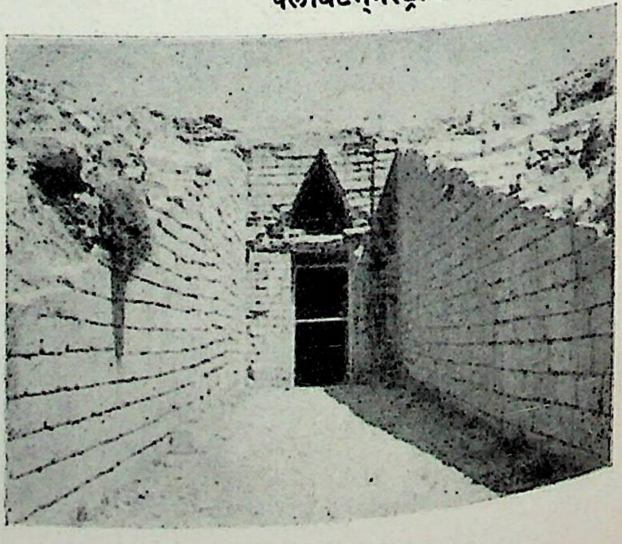
राज्यपालाचा राजवाडा, अक्समल, युकातेन राज्य, माया संस्कृति, इ. स. १० ते १५ वे शतक.

पक्वमृदामूर्ती, जैनावेट.

मायसीनीच्या बालेकिल्ल्याचे सिंहद्वार, मायसीनी.

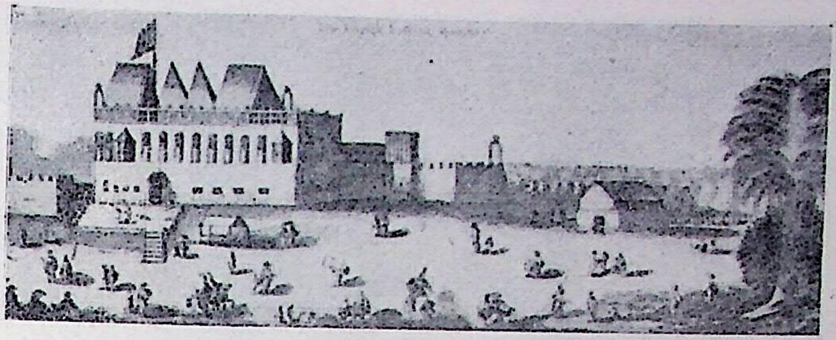


क्लायटम्नेस्ट्राचे थडगे, मायसीनी.

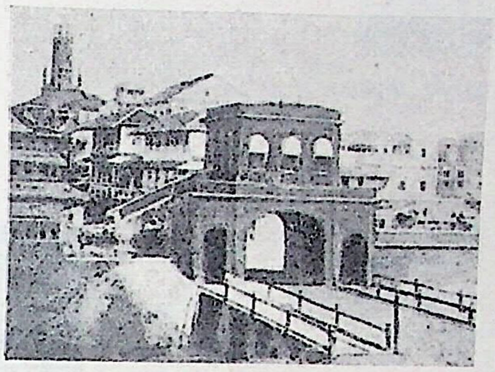


मुंबादेवी.

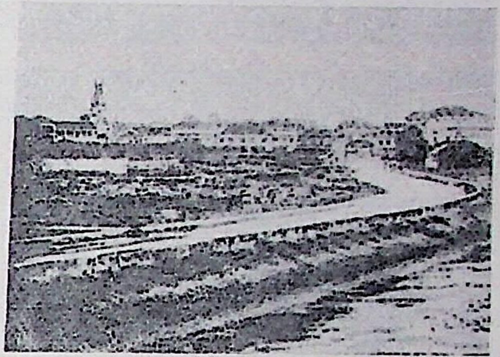
जुनी मुंबई



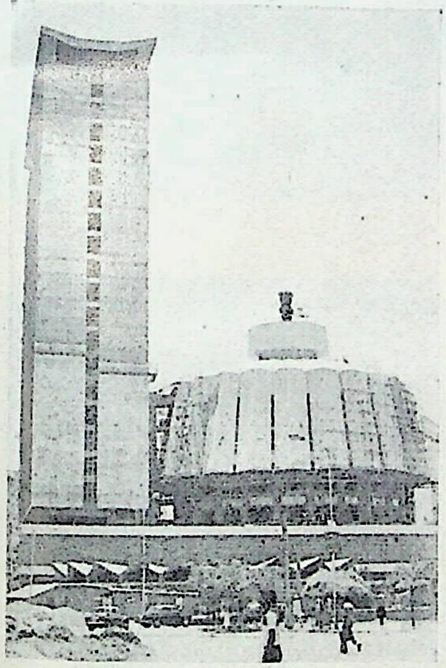
सतराव्या शतकातील (१६७०) फोर्ट विभागाचे चित्र.



एकोणिसाव्या शतकातील (१८६२), चर्चगेट.

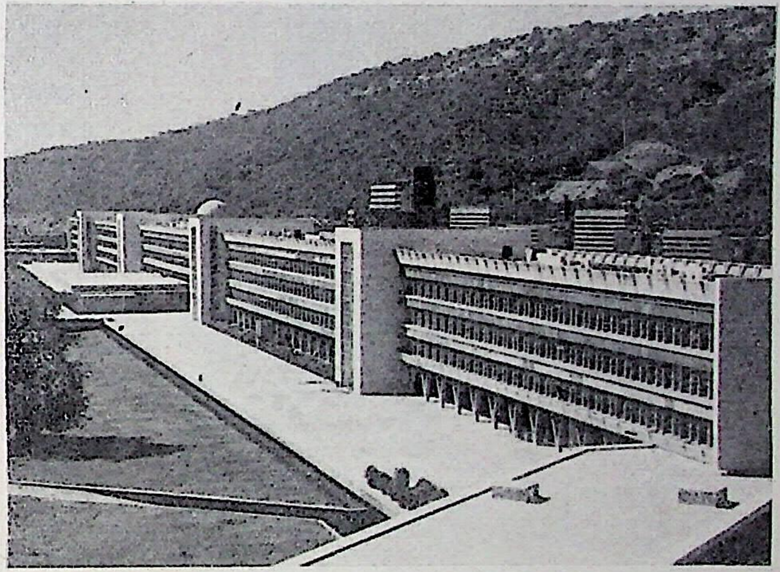


कुलाबा मोसमी पूल (कॉजवे), सु. १८४०.

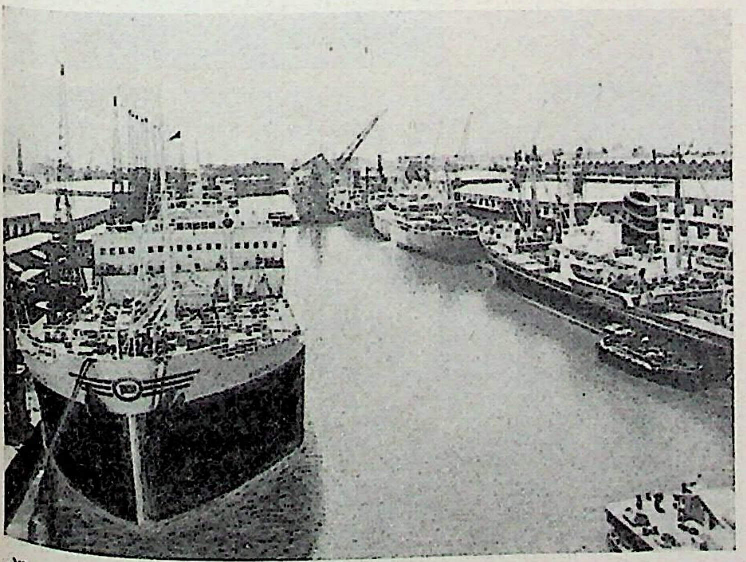


विद्यमान विधानभवन, मुंबई.

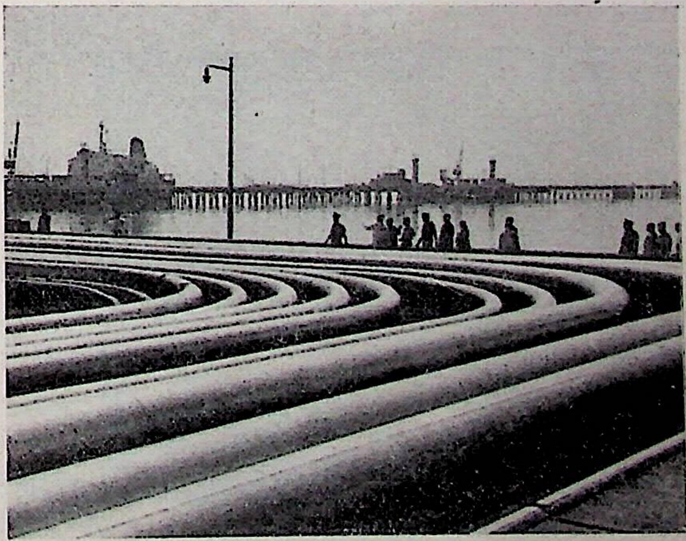
विद्यमान मुंबई



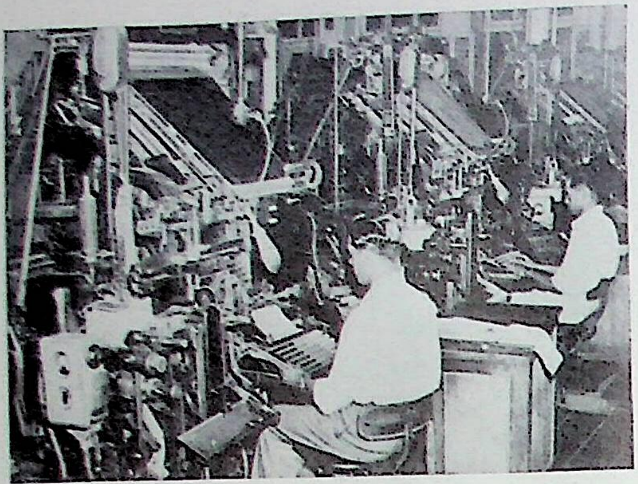
मोडयूलर लॅबोरेटरीजचे बाह्य दृश्य, भाभा अणुसंशोधन केंद्र, तुर्भे, मुंबई.



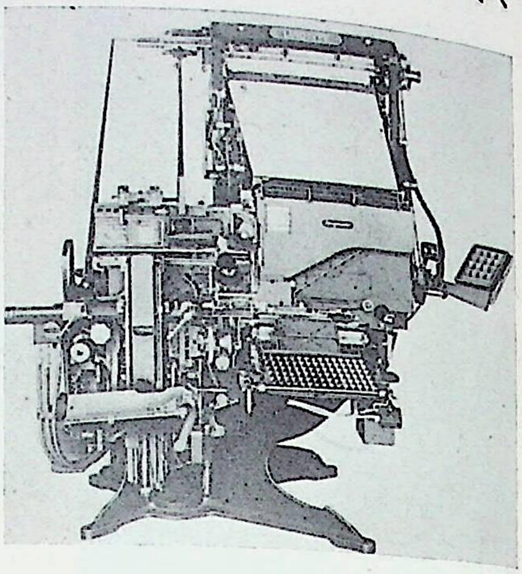
ॲलेक्झांड्रा गोदीचे दृश्य, मुंबई.



अशुद्ध तेलवाहक स्वयंचलित निर्वात नळ, बुचर बेट, मुंबई.



वर्तमानपत्रासाठी लायनोटाईप यंत्रावर अक्षरजुळणीचे काम करण्यात येत आहे.



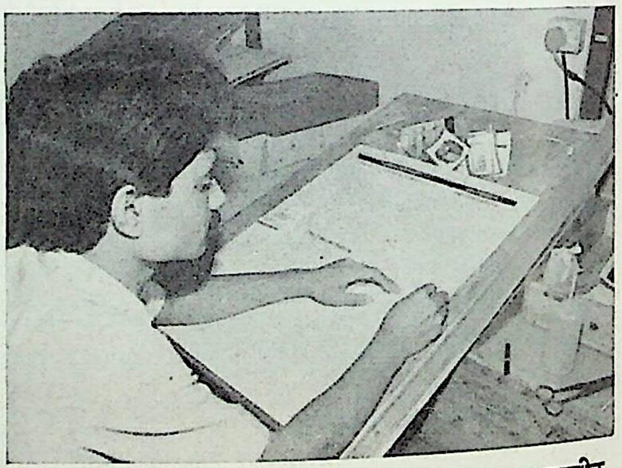
लायनोटाईप यंत्राचा एक प्रकार.

मोनोटाईप यंत्राच्या अक्षरफलकावर अक्षरजुळणीचे काम चालू आहे.

इंग्रजी छायाक्षरजुळणीसाठी अक्षरफलकावर काम करणारा कर्मचारी.

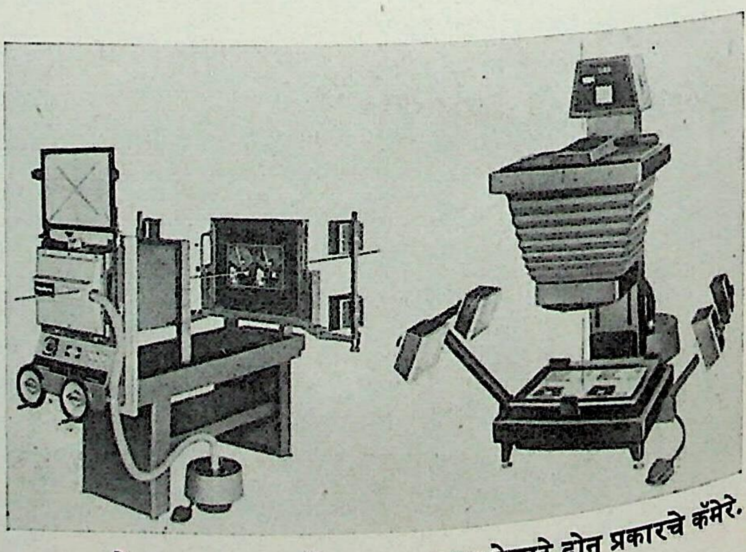
मुद्रितशोधनाकरिता वापरण्यात येणारे लाइन प्रिंट यंत्र.

"इंडियन एक्स्प्रेस" प्रेसच्या सौजन्याने.

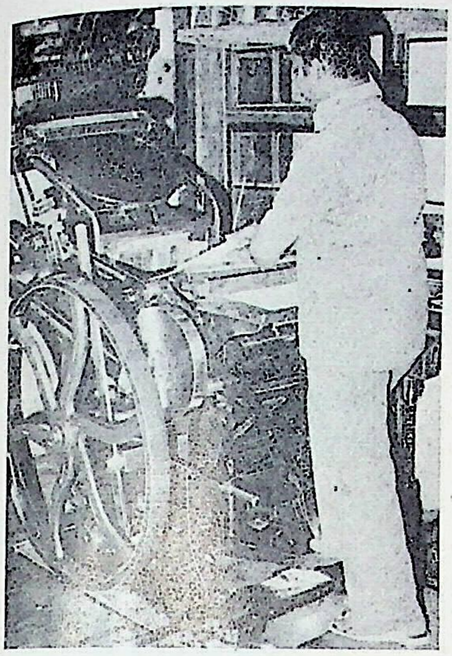


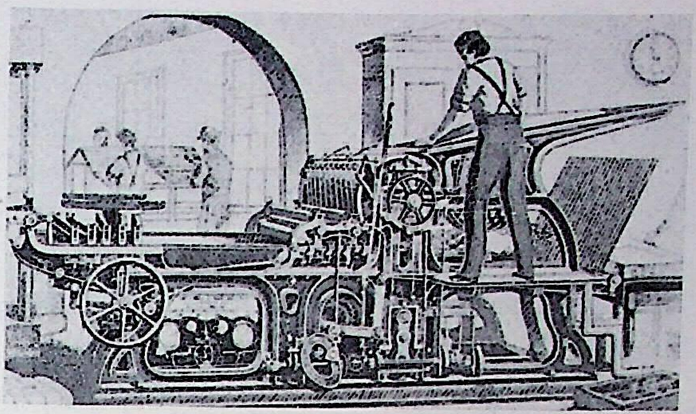
वर्तमानपत्राच्या पानाची मांडणी करणारा कारागीर.

अखंड गतीच्या उत्कीर्ण मुद्रणासाठी पत्रा तयार करण्याकरिता करावयाची पूर्वतयारी.



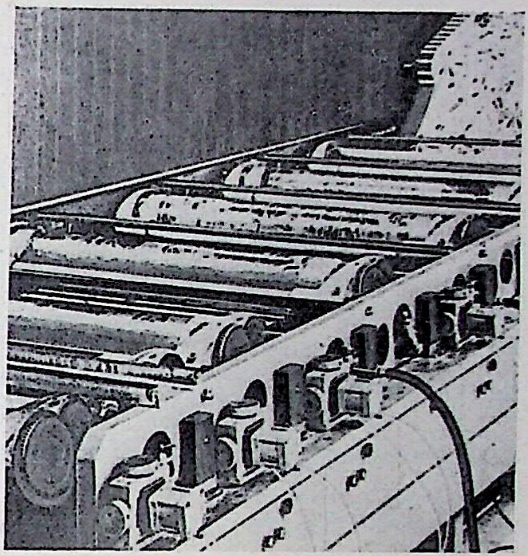
ठसे तयार करण्याकरिता वापरण्यात येणारे दोन प्रकारचे कॅमेरे.



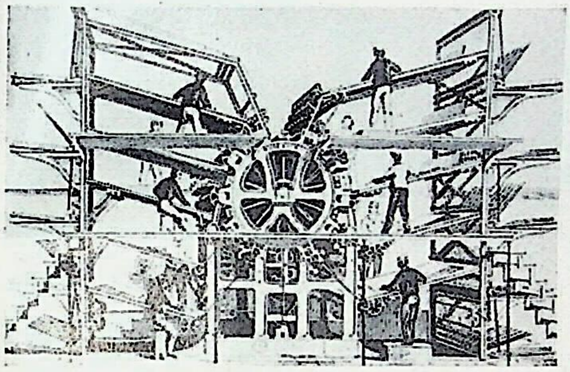


एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रारंभीच्या काळातील दंडगोल मुद्रण यंत्र.

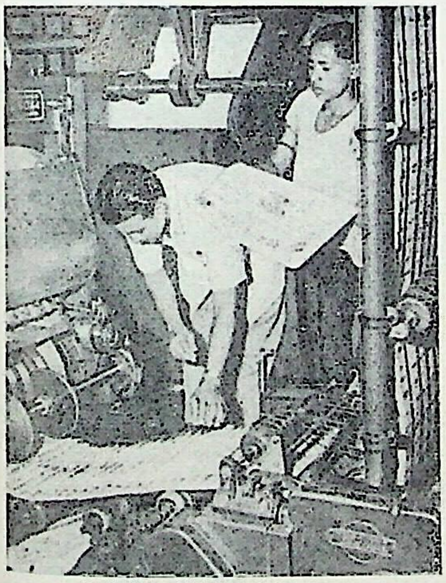
हाताने कागद लावण्याचे अक्षरदाब मुद्रण यंत्र.



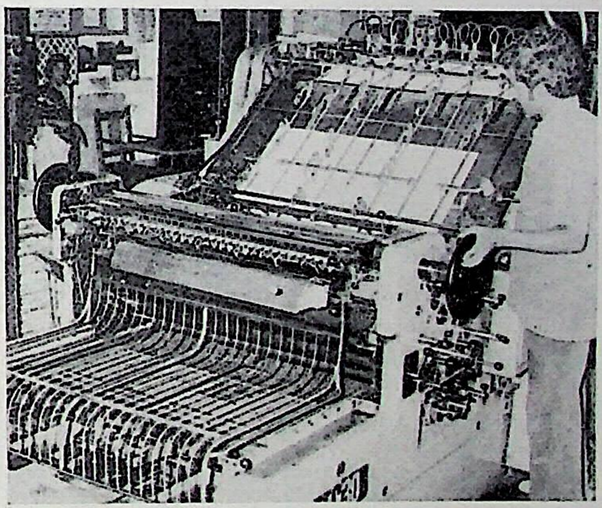
चक्रीय जाळीमुद्रण यंत्र.



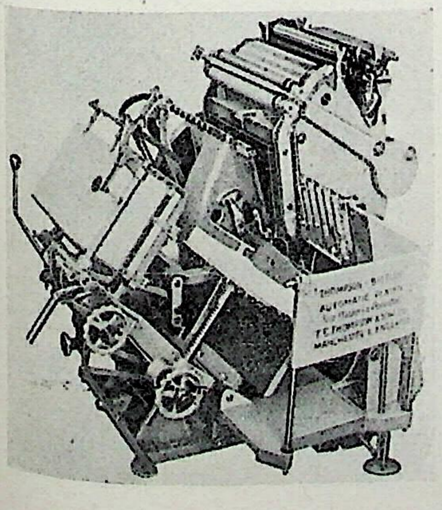
वर्तमानपत्राच्या मुद्रणासाठी १८४६ मध्ये तयार केलेले चक्रीय मुद्रण यंत्र.



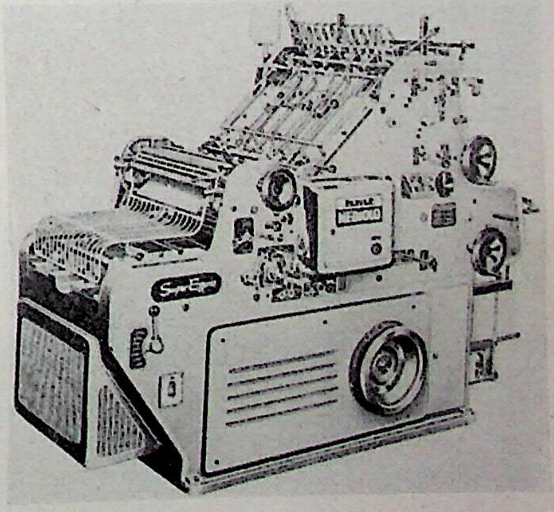
चक्रीय मुद्रण यंत्रातील वाहक पट्टयावरून वर्तमानपत्राच्या प्रती बाहेर येत आहेत.



दंडगोल अक्षरदाब मुद्रण यंत्राचा एक प्रकार.



कागद व मुद्रणप्रतिमा सपाट असलेले स्वयंचलित मुद्रण यंत्र.



हिंदुस्थान मशिन टूल्स या कंपनीने तयार केलेल्या मुद्रण यंत्राचा एक नमुना.

२४ पॉ. माधव

मनुष्यमें सबसे बडी शक्ति विचारोंकी शक्ति है। इसकेद्वारा मनुष्यने बडे बडे आविष्कार किये हैं। किन्तु मनुष्य अपनी विचारशक्तिका

मुद्राक्षरांचे आधुनिक वळण, प्रकाश टाइप फाऊंड्री, पुणे.

'वर सांगितलेल्या जातींपैकीं कांहींची विशेष फोड करूं. कमोद हा तांदुळ सर्वांत उत्तम होय. ह्याच्या भातास आणि तांदुळास फार सुवास

आरूचे मुद्राक्षर वळण, निर्णयसागर, मुंबई, १९७८.

और . क़ुदरत . मों . जमीन . मों

रादी . दुगा . अम्रति

देवनागरी मुद्राक्षराचा नमुना, रोम, १७४३–१७६२.

स्वस्तिश्री शालिवाहनशाक १५९७ राक्षसनामसंवत्सर दैत्रबहुल
द्वी राजपाटणी वैसिके रंगभट्ट तथा विनायकपंडित आगरभट्ट

देवनागरीतील पहिले ज्ञात मुद्रण, ॲम्स्टरडॅम, १६७८.

करटकोब्रूते कथमेतत्। दमनकः कथयति अस्ति कांच्य
नगरे वीरविक्रमोराजा तस्य धर्म्माधिकारिणा क

पंचानन कर्मकार याचा मुद्राक्षर नमुना, श्रीरामपूर, १८०३.

एक्यापर्वतावरून एक निर्मळपाण्याचा ओ
हळयेन होता ते थें येक्या उष्णकाळी एक दि

सर चार्ल्स विल्किन्झनिर्मित मुद्राक्षरे, तंजावर, १८०६.

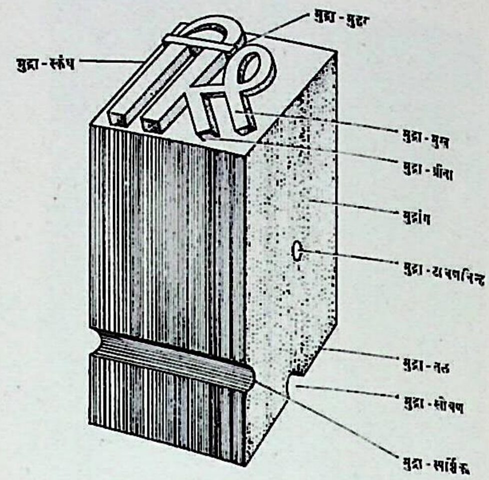
बंधीनिमनुष्यलोके २ नरूपमस्येह
नयोपलभ्यतेनांतोनचादिर्नेचसंप्रतिष्ठा

नाना फडणिसांनी योजिलेल्या "गीता" मुद्रणाचा नमुना, १८७५.

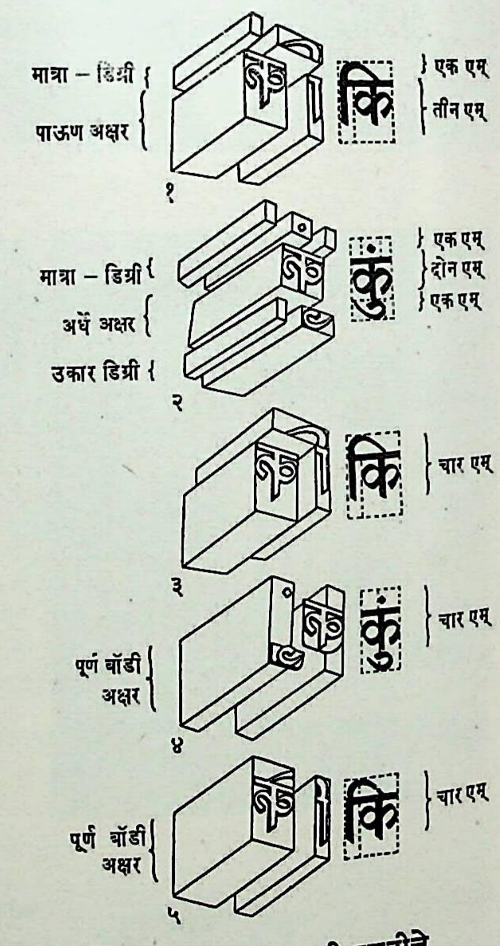
३६ पॉ. भीष्म

मुंबई काँग्रेस अधिवेशनात कर्तृत्वपूर्ण
मराठी रंगभूमीचे एक अभिरूप नाट्य

मुद्राक्षराचे आधुनिक वळण, गुजरात टाइप फाऊंड्री, मुंबई.



मुद्राक्षराचे घटक



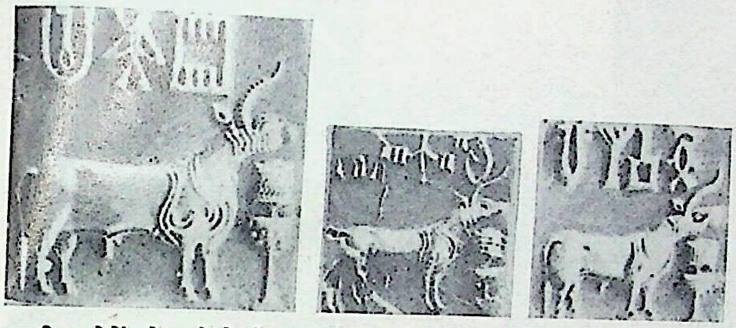
देवनागरी मुद्राक्षराच्या जुळणी पद्धतीचे प्रकार

१. ग्रॅहमची दुमजली जुळणी पद्धत.
२. ग्रॅहमची तीनमजली जुळणी पद्धत.
३. टांगत्या मात्रेची जुळणी पद्धत.
४. दाते यांची मोनोकरण जुळणी पद्धत.
५. विजापुरे यांची एकरेखिक जुळणी पद्धत.

पॅरिस नगरीची मेणाची/लाखेची मुद्रा इ. स. १४१२.

गोमेद मण्याच्या अंगठीवरील प्राचीन ग्रीक मुद्रेचा नमुना, इ. स. पू. ४२०–४७०.

गोमेदच्या अंगठीवरील प्राचीन ईजिप्शियन शाही मुद्रा, इ. स. पू. २०८० ते १६४०.

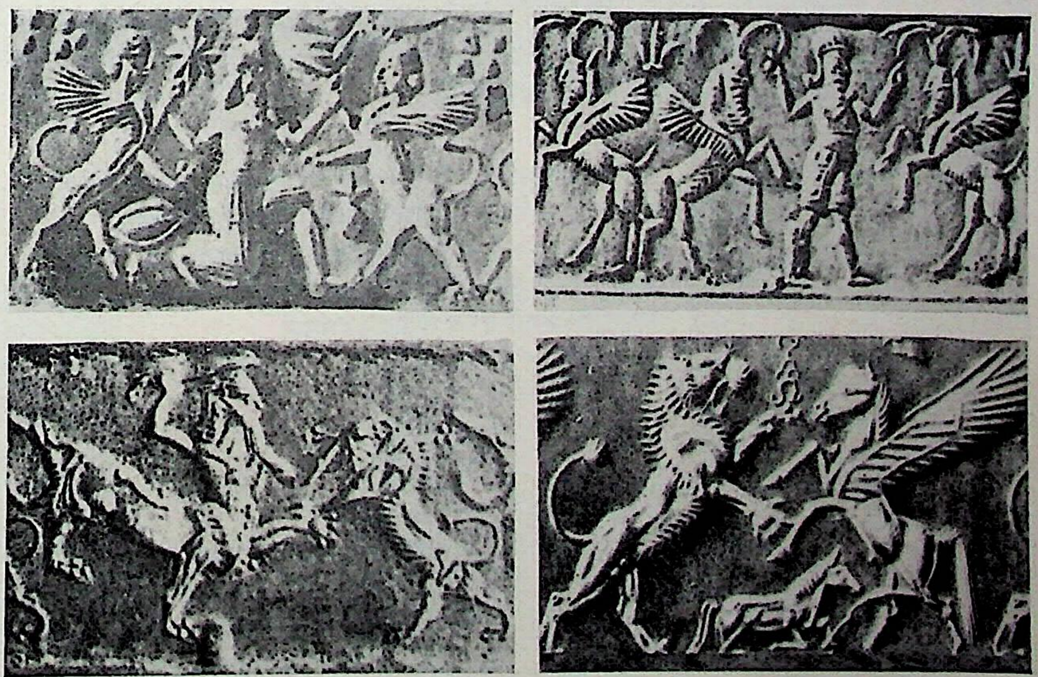


प्राचीन मोहें-जो-दडो येथील मातीच्या मुद्रा, भारत.

उगवता सूर्यदेव, बॅबिलोनियन मुद्रा.

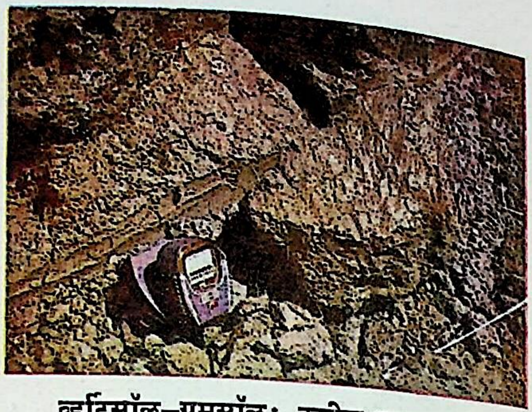
चीन या राजवंशाची अधिकृत मुद्रा, इ. स. पू. २४९ ते २२१.

ईलम संस्कृतीच्या काचखळीच्या दंडगोलाकार मुद्रा, इ. स. पू. ४ थे सहस्रक.

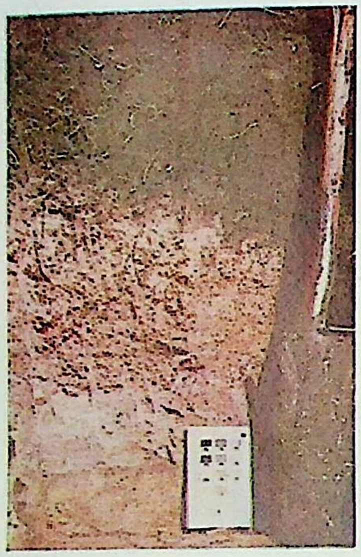


बॅबिलोनियन मुद्रा, इ. स. पू. पहिले सहस्रक.

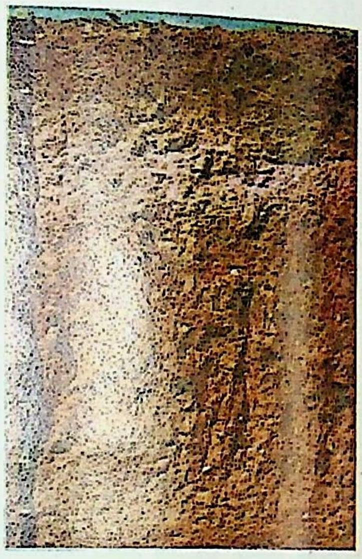
गण–मॉलिसॉल्स; उपगण–ॲक्वॉल्स; प्रकार–हॉल्प्लॅक्वॉल; स्थान–मध्य आयोवा; मूळ द्रव्य–हिमनादेय विप्लव; अ थर ०–५१ सेंमी., ब थर ५१–८४ सेंमी., क थर ८४–११४ सेंमी.; लागवडीखाली असताना फरश्या घालून निचरा केलेली; मुख्य पिके–मका, सोयाबीन, क्लोव्हर, बारीक तृणधान्ये.



व्हर्टिसॉल–ग्रुमुसॉल; कठीण पृष्ठभागावरील भेगांच्या आकृतिबंधाचा तपशील.



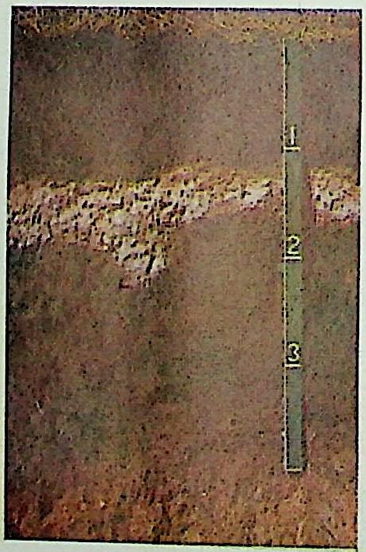
गण–इन्सेप्टिसॉल्स; उपगण–ॲन्डेप्ट्स; स्थान–जपान; मूळ द्रव्य–ज्वालामुखीय राख; अ थर ०–३० सेंमी., ब थर ३०–७५ सेंमी., क थर ७५–११० सेंमी.



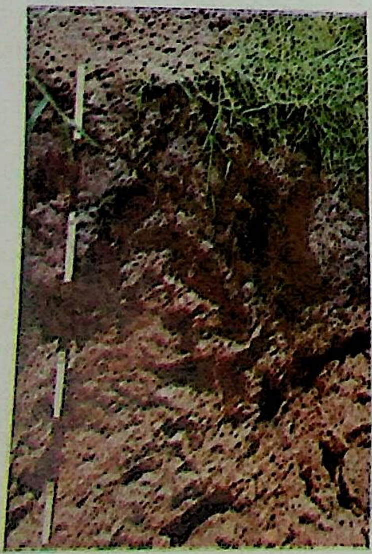
गण–ॲल्फिसॉल्स; उपगण–उडाल्फ्स; करडी-तपकिरी पॉडझॉल मृदा; प्रकार–हॅप्ल्यूडाल्फ; स्थान–दक्षिण मिशिगन; मूळ द्रव्य–कॅल्शियमयुक्त धोंडेमाती; अ थर ०–४६ सेंमी., ब थर ४६–१०२ सेंमी., क थर १०२ सेंमी.+; मूळची वनश्री-ओक, हिकरी, मॅपल, बीच व एल्म.

काही नमुनेदार मृदांचे उच्छेद

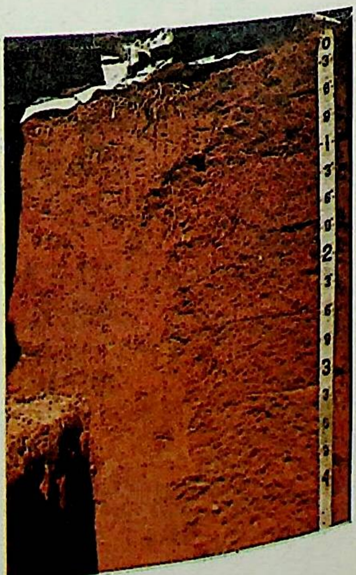
गण–एन्टिसॉल्स; उपगण–फ्ल्यूव्हेन्ट्स; गाळाची मृदा; प्रकार–युडिफ्ल्यूव्हेन्ट; स्थान–नैर्ऋत्य विस्कॉन्सिन; मूळ द्रव्य–जलोढ; अ थर ०–१८ सेंमी., क थर १८–१०२ सेंमी., अ थर १८२–२१३ सेंमी.



गण–मॉलिसॉल्स; उपगण–ॲल्बॉल्स; प्रकार–आर्जिॲल्बॉल; स्थान–साऊथ डकोटा राज्याचा आग्नेय भाग; मूळ द्रव्य–धोंडेमाती; अ थर ०–४१ सेंमी., ब थर ४१–५२ सेंमी.; गवताखाली खळग्यामध्ये तयार झालेली व चांगला निचरा नसलेली.



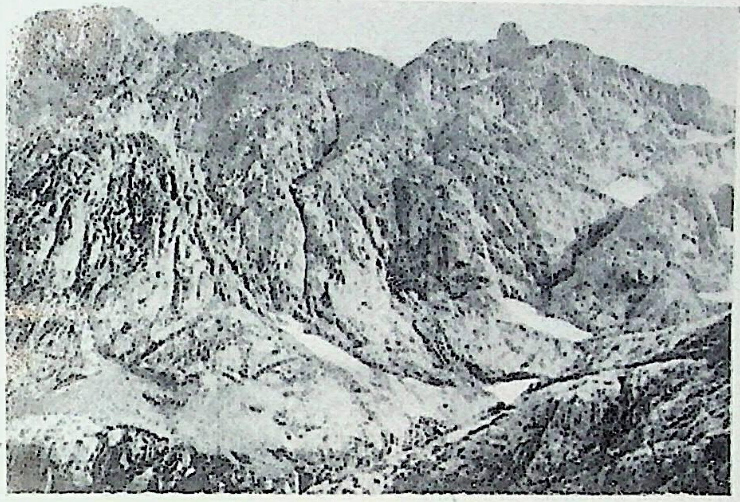
गण–ऑक्सिसॉल्स; उपगण–ऑर्‌थॉक्स; स्थान–मध्य प्वेर्त रीको; मूळ द्रव्य–अतिशय वातावरणक्रिया झालेला कोणाश्म; अ थर ०–३० सेंमी., ब थर ३०–११९ सेंमी., क थर ११९ सेंमी.+; अम्लीय, अल्प पोषणद्रव्ययुक्त, फॉस्फरस स्थिरीकरणाची उच्च क्षमता, जलपार्य व मशागतीस सुलभ.



गण–व्हर्टिसॉल्स; उपगण–उस्टर्ट्स; स्थान–लाहास दरी, प्वेर्त रीको; मूळ द्रव्य–दरीत साचलेले चुनखडक व अग्निदलिक द्रव्य; अ थर ०–६३ सेंमी.; क थर ६३–१२७ सेंमी. ६०% हून अधिक चिकणमातीयुक्त, बहुतांशी माँटमोरिलोनाइट.

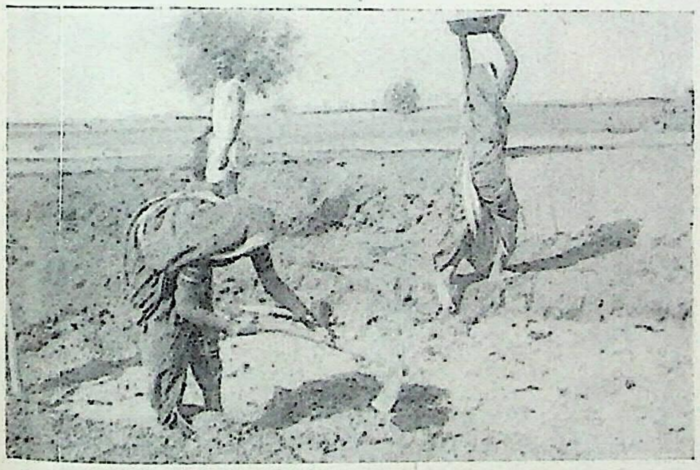
समुद्राच्या लाटांमुळे झालेली धूप.

ओघळपाडी धूप.



हिमतुषार व पाणी यांच्या क्रियेने झालेली धूप व पडलेल्या घळी.

हिमतुषार, उष्णता, पाणी, गुरुत्वाकर्षण, रासायनिक विक्रिया व झाडांची मुळे यांनी झालेली धूप.



जमिनीची बांधबंदिस्ती.

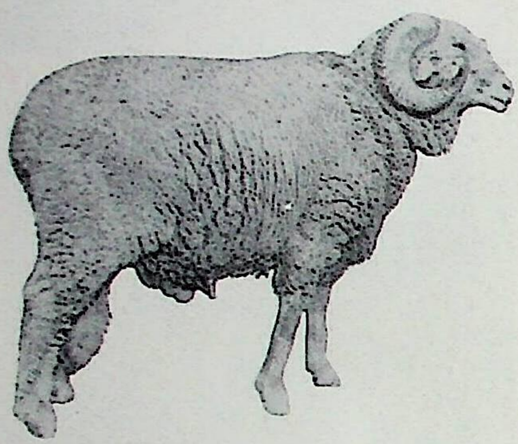
जमीन सपाट करणे.

समपातळीवर उतारास आडवी नांगरणी.

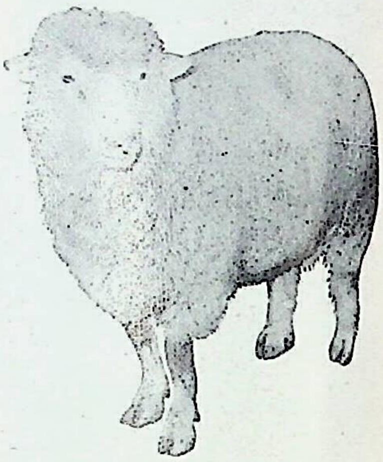
नाला बांधबंदिस्ती.

ऑस्ट्रेलियन मेरिनो मेंढी

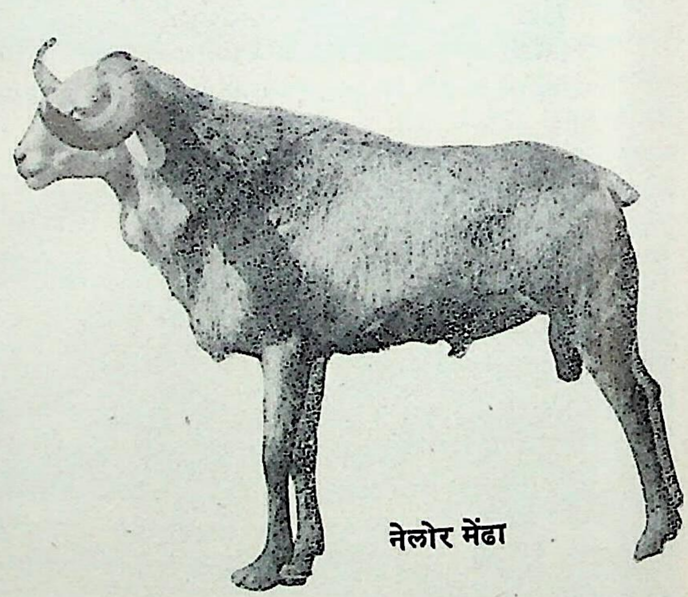
ऑस्ट्रेलियन मेरिनो मेंढा

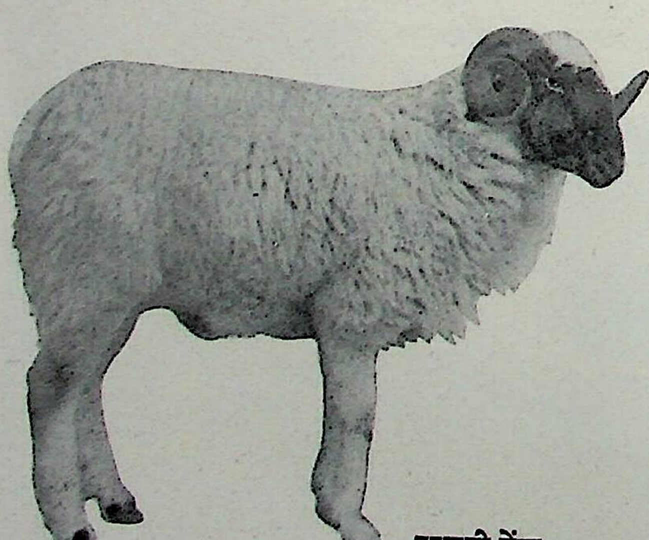

रॅम्ब्युलेट मेंढा

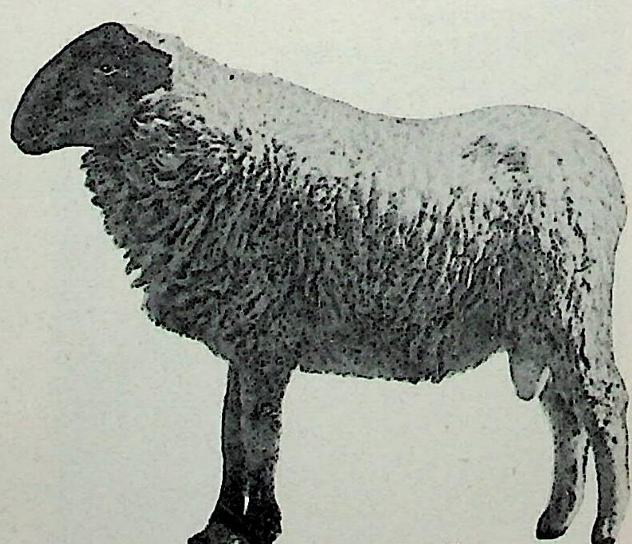
रामपूर बशीर मेंढा

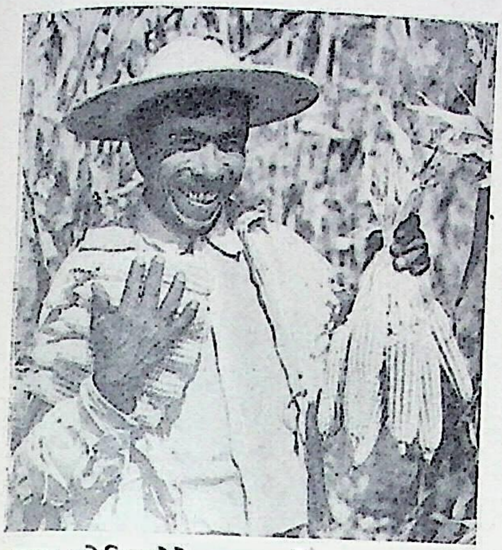

कॉरिडेल मेंढा

रशियन मेरिनो मेंढा


नेलोर मेंढा

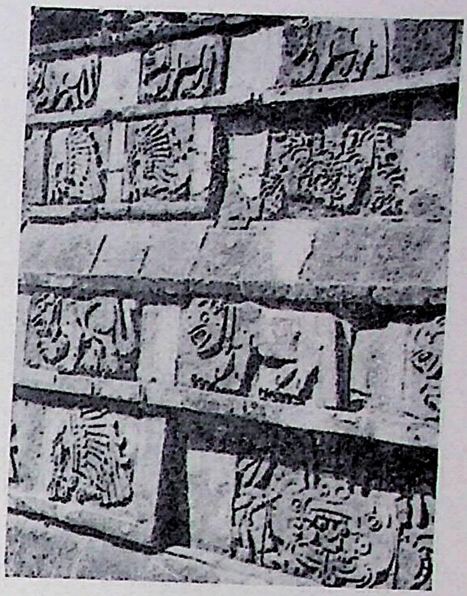

दख्खनी मेंढा


मारवाडी मेंढा

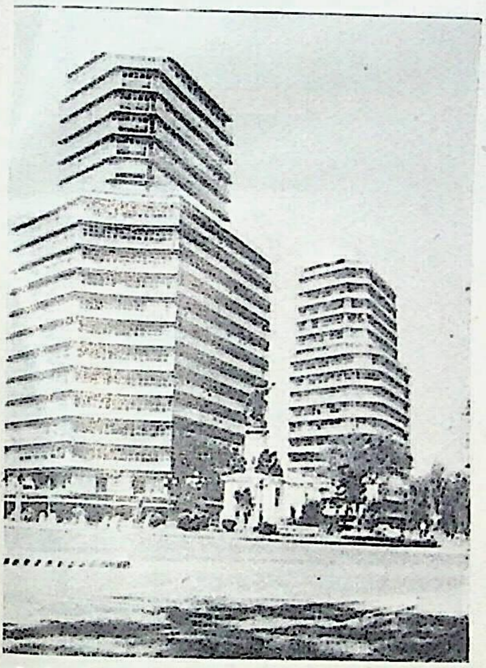


मका : मेक्सिकोचे प्रमुख कृषिउत्पादन.

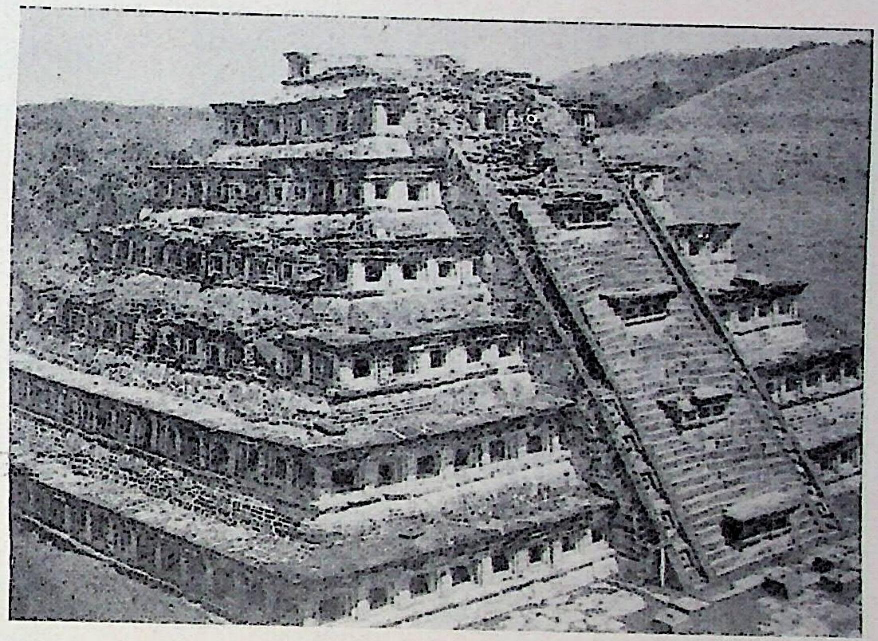
क्वेट्झाकोट्‌ल पिरॅमिडच्या परिसरातील तॉस्तेक पुतळे, तूला.



तूला येथील क्वेट्झाकोट्‌ल पिरॅमिडमधील शिल्पालंकृत भिंत.

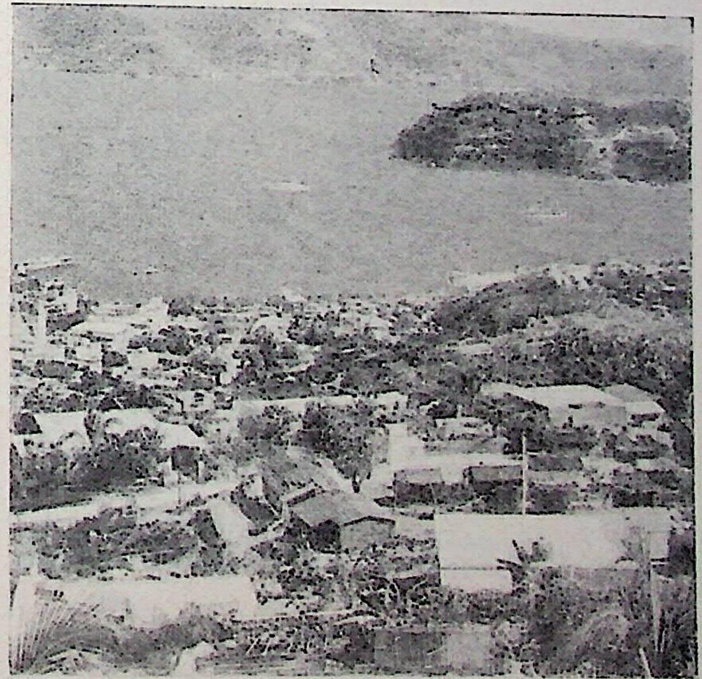


कोलंबसचा पुतळा असलेला मेक्सिको सिटीमधील चौक.



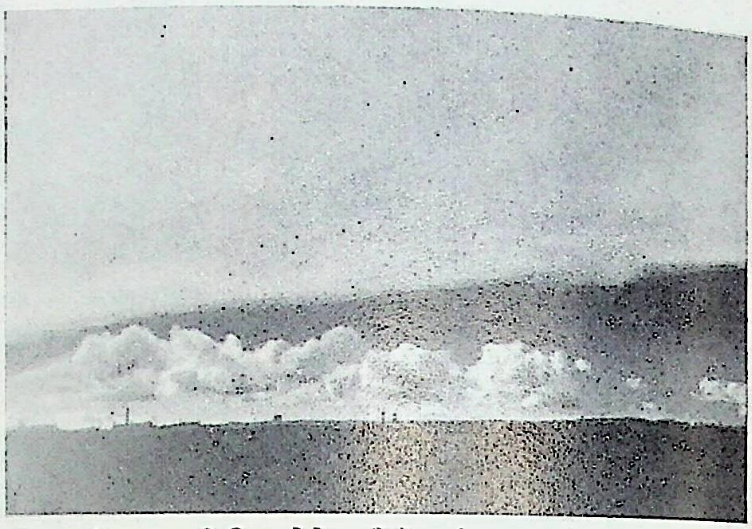
ताजिन येथील पिरॅमिड, इ.स. ९ वे शतक.

मेक्सिको सिटीचे विहंगम दृश्य.



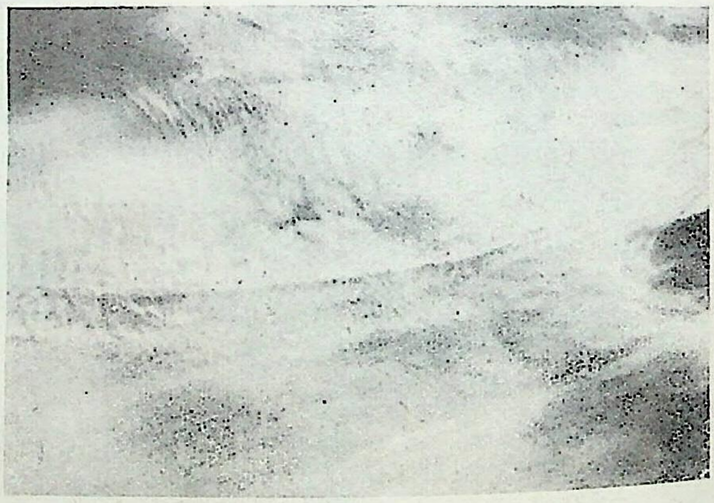
ॲकापुल्को : द. मेक्सिकोतील पॅसिफिक किनाऱ्यावरील प्रसिद्ध पर्यटन केंद्र.

तंतुस्तर मेघ (सीरोस्ट्रॅटस)



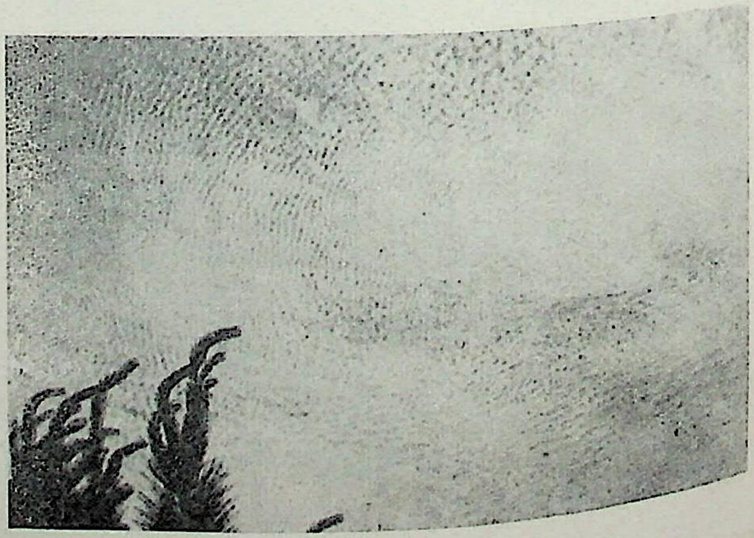
तंतुस्तर मेघ व काही विखुरलेले राशिमेघ (क्युम्युलस)

तंतुमेघ (सीरस युनसीनस)



तंतुराशिमेघ (सीरोक्युम्युलस)

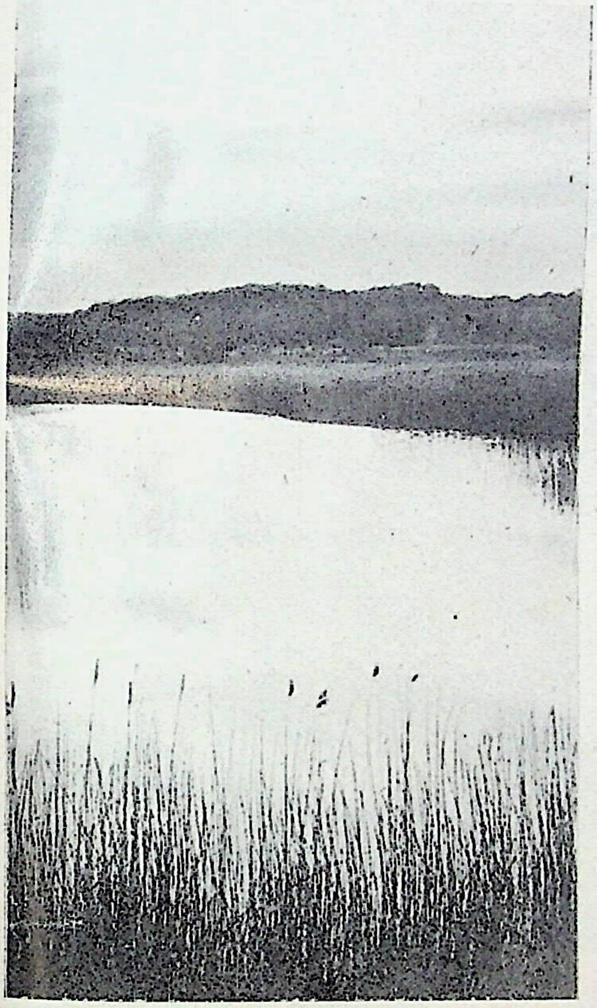
तंतुमेघ (सीरस फिलॅमेंटस)



तंतुराशिमेघ (सीरोक्युम्युलस)

अर्धपारदर्शक मध्यराशिमेघ (अल्टोक्युम्युलस)

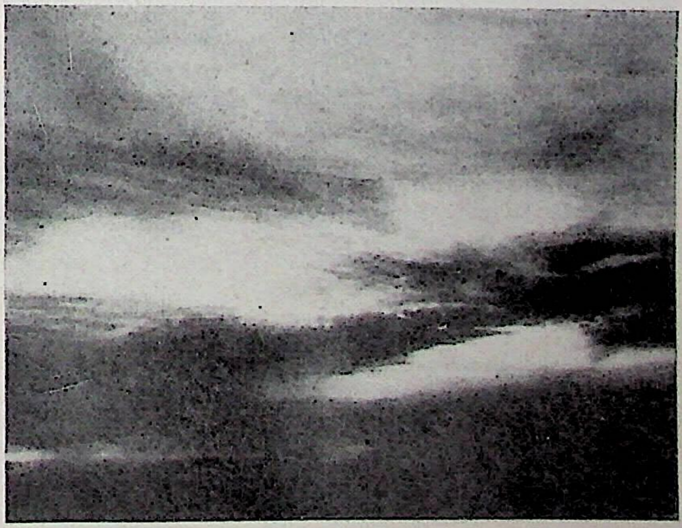
वर्षास्तरी मेघ (निंबोस्ट्रॅटस)



मध्यस्तरी मेघ (अल्टोस्ट्रॅटस ट्रॅन्स्यूलिडस)

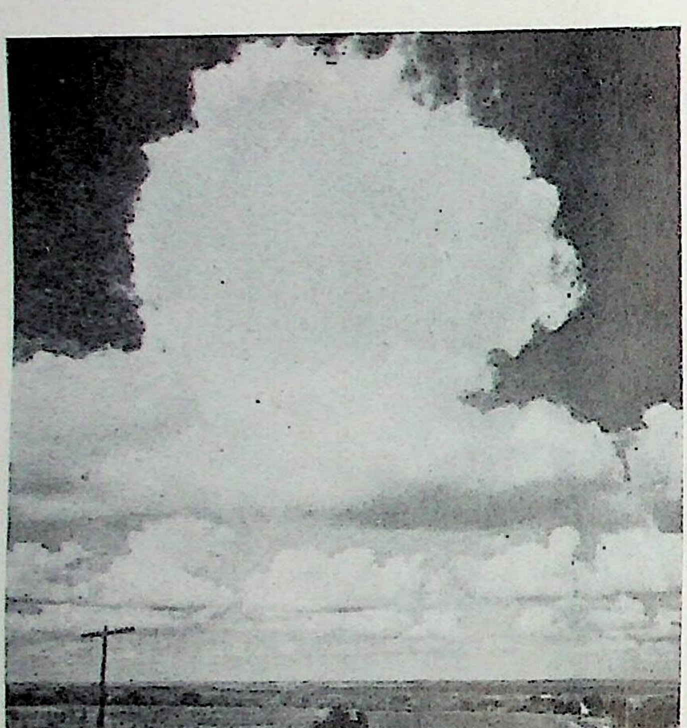
मध्यराशिमेघ

मध्यस्तरी मेघ (अल्टोस्ट्रॅटस)

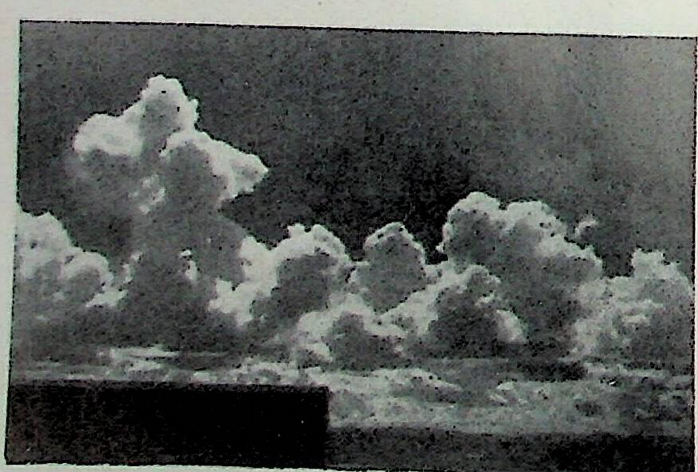


मध्यराशिमेघ

बहिर्गोल भिंगाकार (लेंटिक्युलर) मेघ.

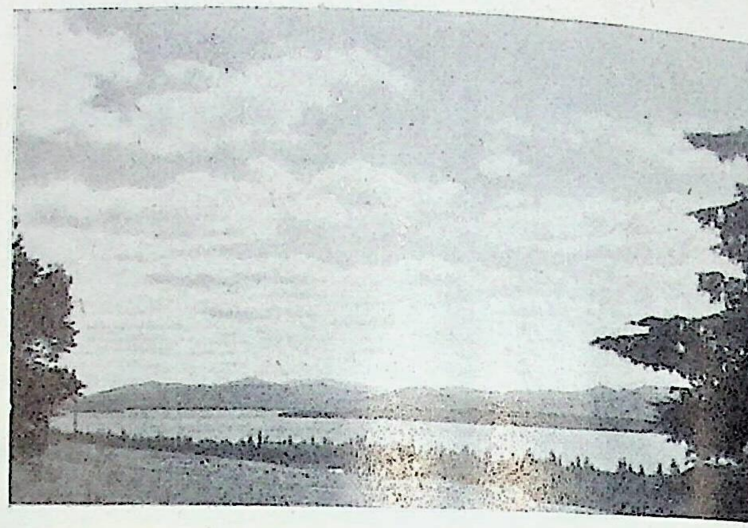


गर्जन्मेघ (क्युम्युलोनिंबस कॅपिलॅटस).

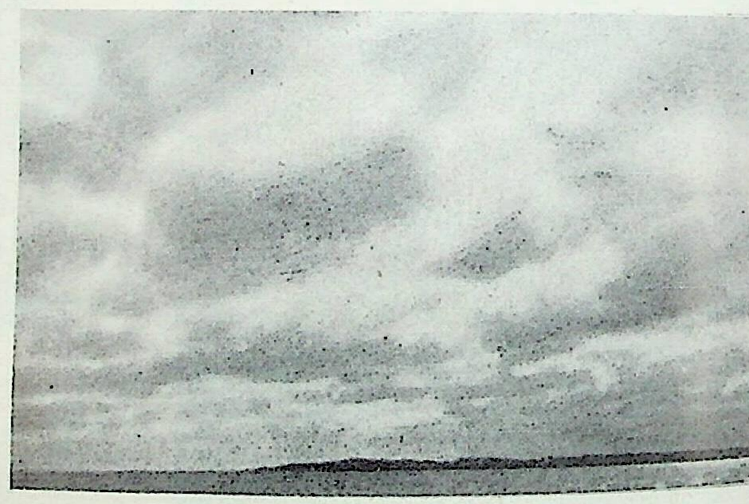


राशिमेघ (क्युम्युलस): वरच्या दिशेने जास्त विस्तारलेला.

राशिमेघ (क्युम्युलस) : वरच्या दिशेने कमी विस्तारलेला.

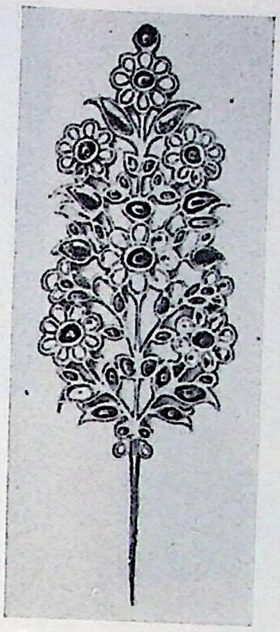


राशिमेघाचे प्रसरण न होता तयार झालेला स्तरराशिमेघ (स्ट्रॅटोक्युम्युलस).

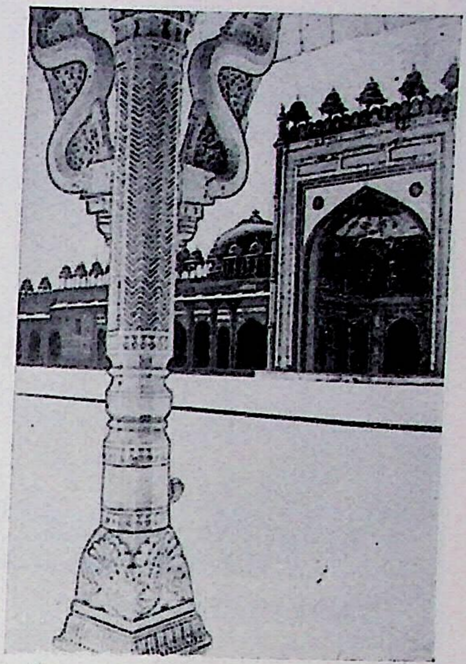


गर्जन्मेघ किंवा ऐरणी मेघ (क्युम्युलोनिंबस : वरील भाग तंतुमय).

नूरजहानचे मानले जाणारे एक व्यक्तिचित्र, अठरावे शतक.



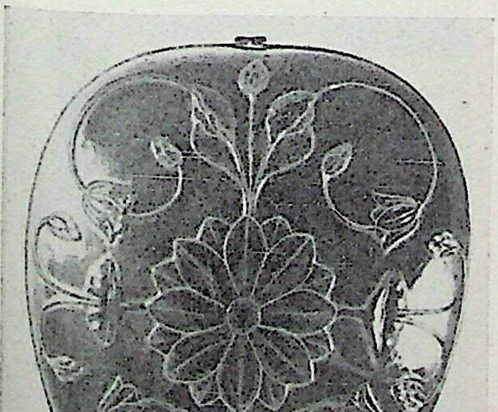
सोन्याचा रत्नजडित सरपेच, अठराव्या शतकाचा प्रारंभ.



शेख सलीम चिश्तीच्या दर्ग्यातून दिसणारे मशिदीचे प्रवेशद्वार, फतेपुर सीक्री, सोळावे शतक.

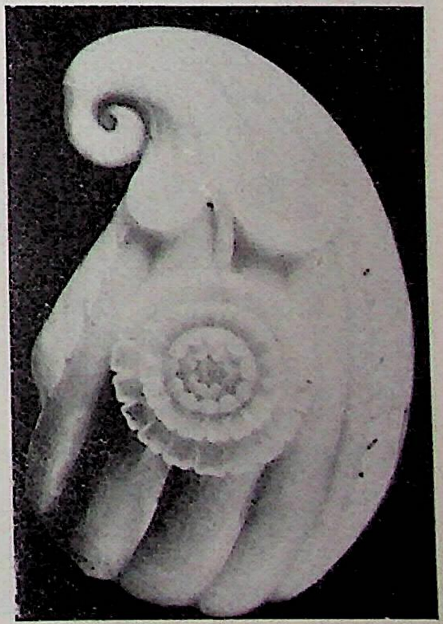
मृत्युशय्येवरील इनायतखान, जहांगीरकालीन चित्र, सु. १६१८.

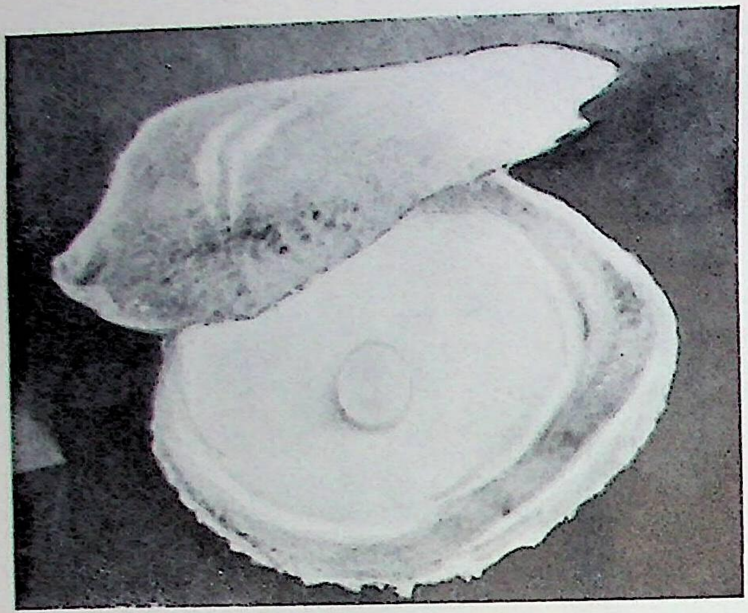
आंब्याच्या आकाराची हरितमण्याची पेटी, सतरावे शतक.



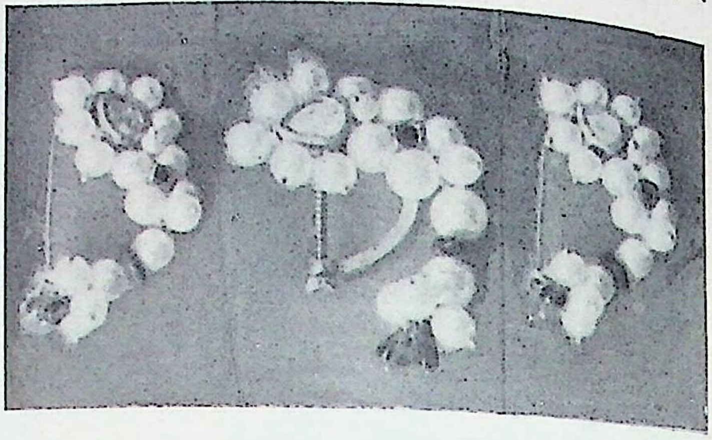
राजपुत्र शाहजहानचे व्यक्तिचित्र (सु. १६१६-१७)—अबुल हसन.

पानाच्या आकाराचे हरितमण्याचे मद्यपात्र, सतराव्या शतकाचा पूर्वार्ध.

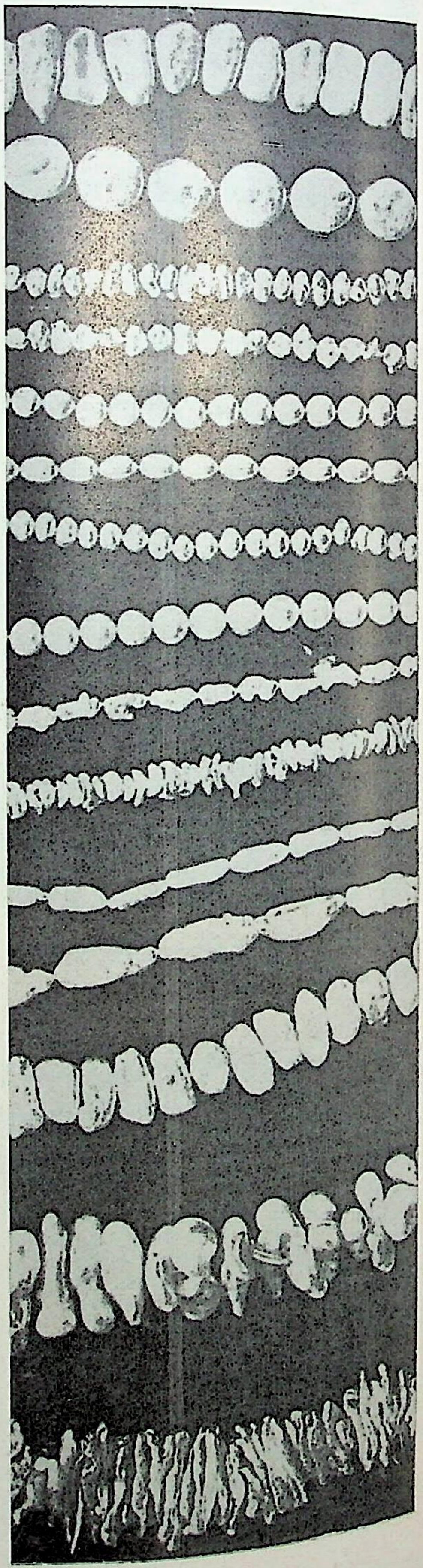


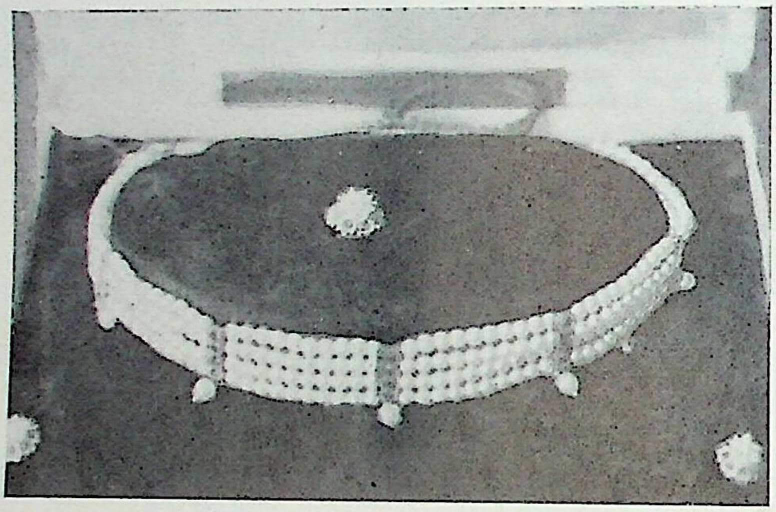


१. शिंपल्यामध्ये तयार झालेला मोती

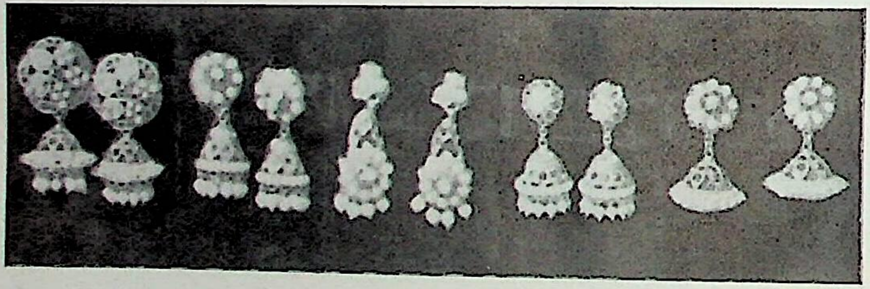


२.

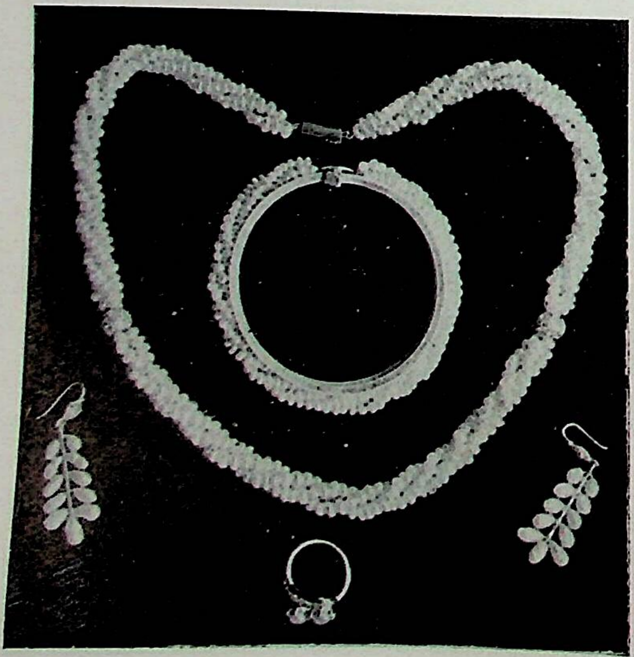




३.



४.



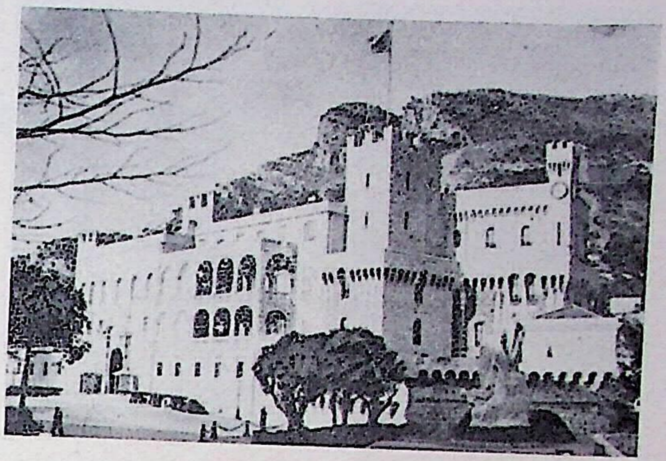
५.

२. ३. ४. ५. } मोत्यांचे विविध अलंकार

६. विविध आकारांचे गोड्या पाण्यातील संवर्धित मोती

१

२



३

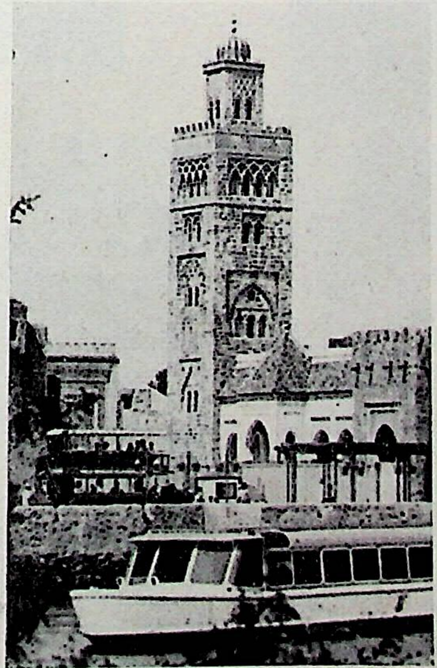
१ मोनाकोतील जुगारगृह : एक दृश्य.
२ मोनाकोव्हिल येथील प्रसिद्ध 'ग्रीमाल्डी राजप्रासाद'.
३ मोनाकोचे बंदर : एक विहंगम दृश्य.

नक्षीदार टोपल्या : मोरोक्कोतील पारंपरिक कुटिरोद्योग.

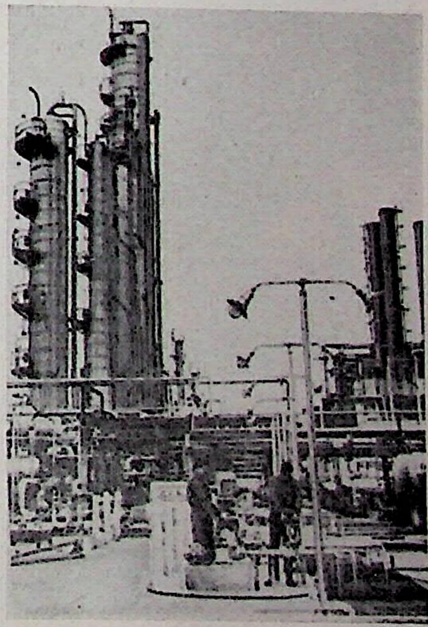
राष्ट्रीय लोकोत्सवातील बर्बरांचे नृत्य, माराकेश, मोरोक्को.

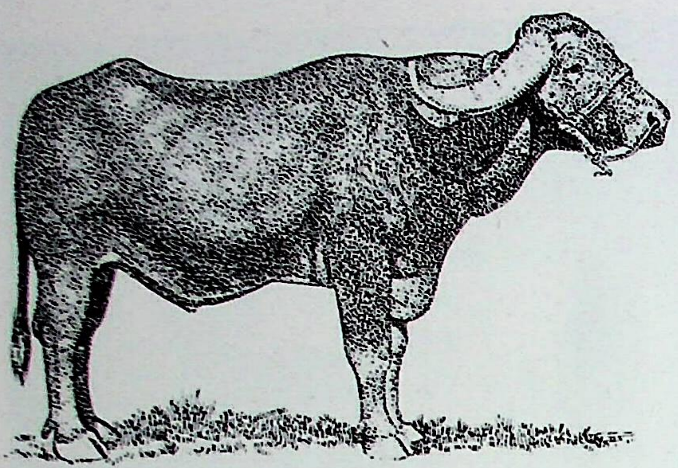
आधुनिक उत्तुंग १७ मजली इमारत, कॅसाब्लांका, मोरोक्को.

मूर लोकांच्या वास्तुशैलीचा निदर्शक मनोरा, तँजिअर, मोरोक्को.

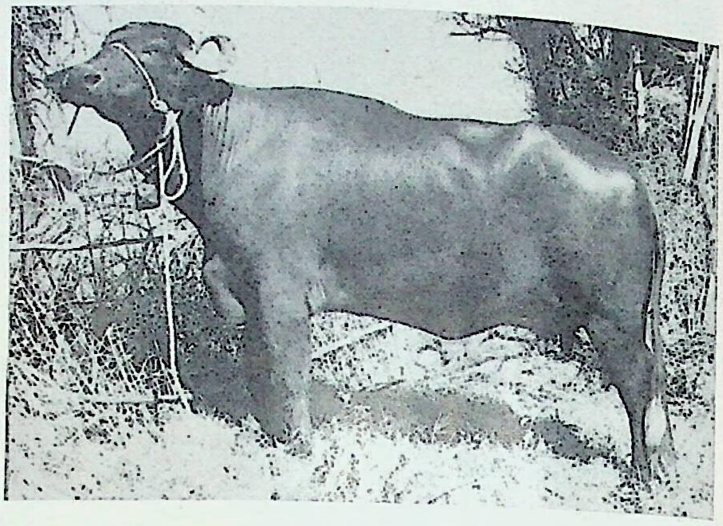


'समीर' तेलशुद्धीकरण कारखाना, मोहॅमद्या, मोरोक्को.

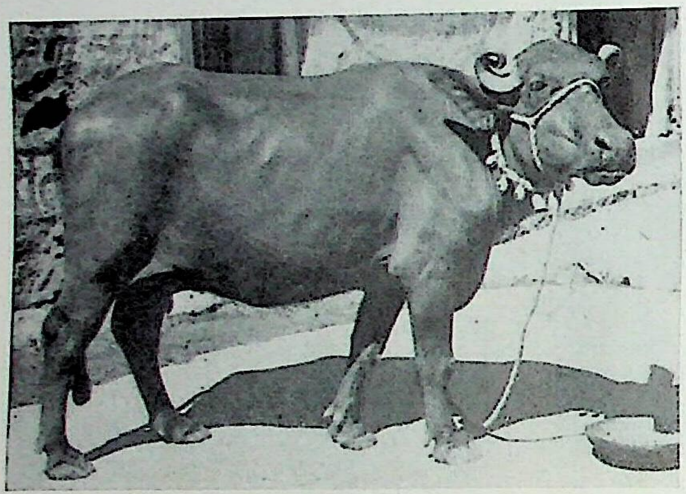




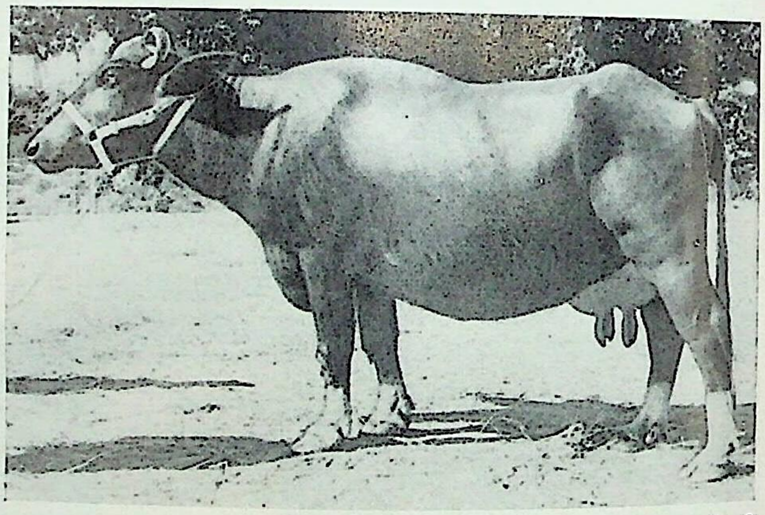
सुरती (रेडा)



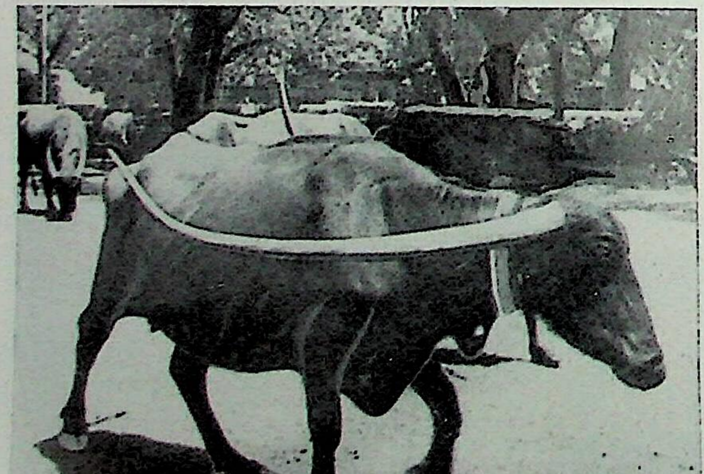
जाफराबादी



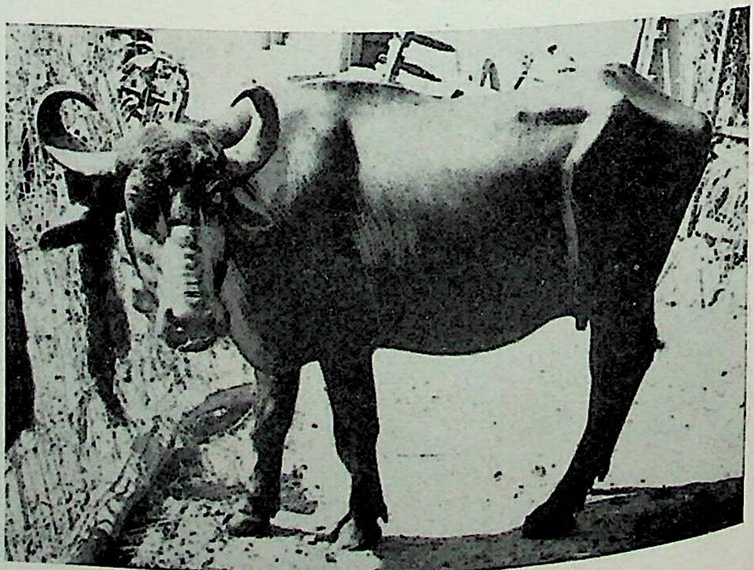
मुरा



निली

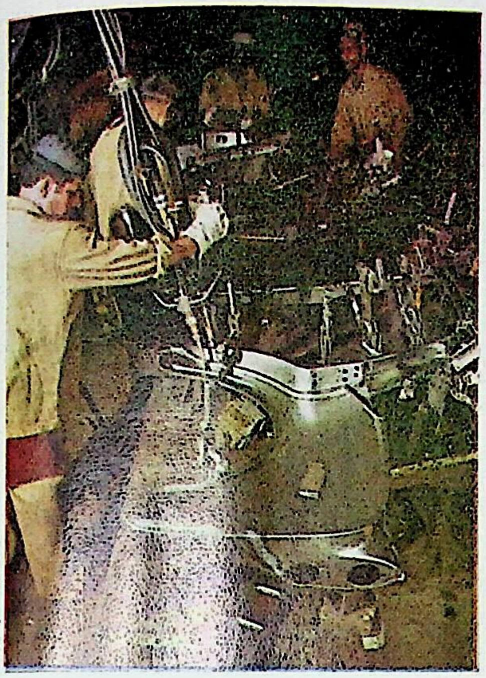


नागपुरी (पंढरपुरी)

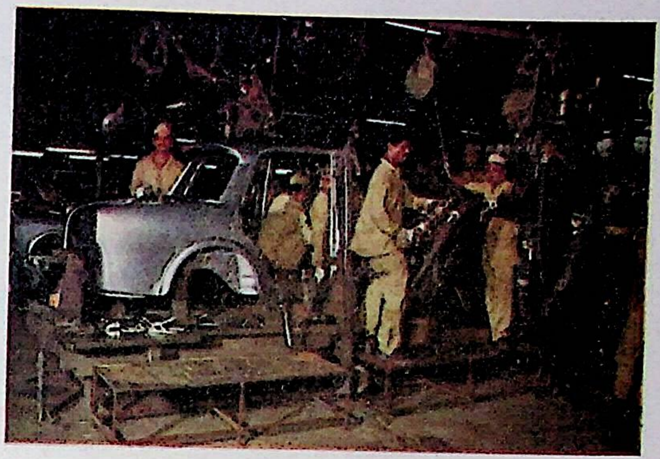


मेहसाणा (म्हैसाणा)

मोटारगाडी उद्योग



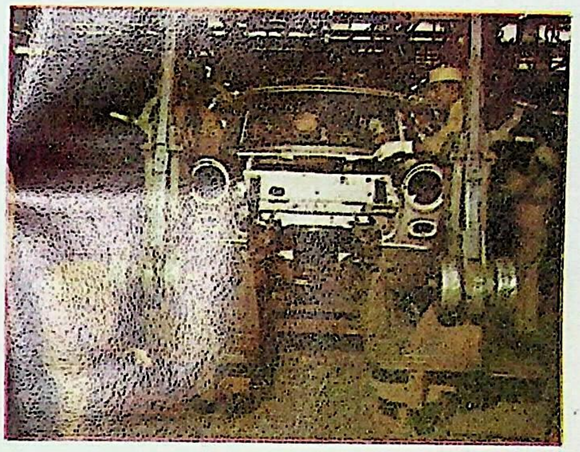
१) मोटारगाडीच्या साट्याच्या भागांची जुळणी.



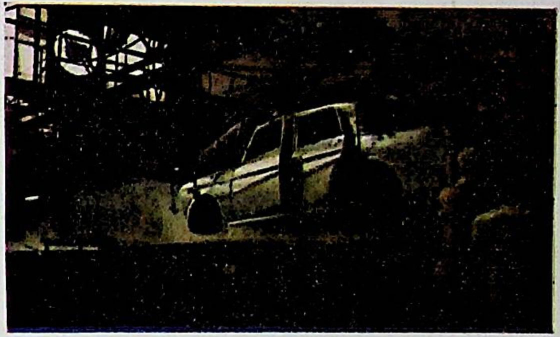
२) संपूर्ण साट्याची जुळणी.

मोटारगाडीच्या जुळणीतील विविध टप्पे.

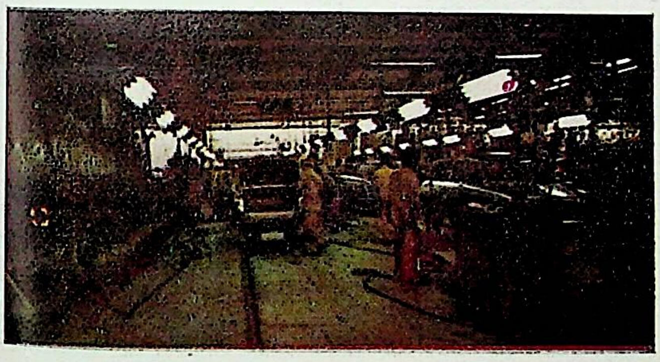
४) संपूर्ण जुळविलेला साटा.



३) संपूर्ण साट्याची जुळणी (पुढील बाजूने).

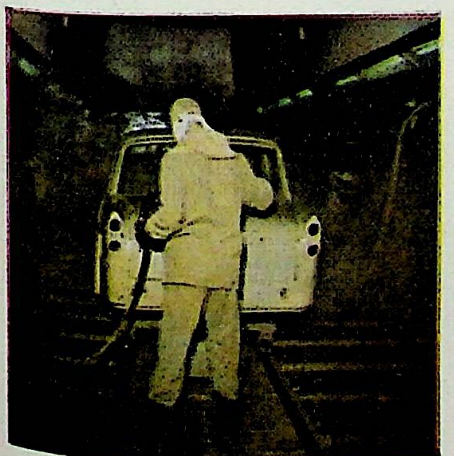


६) साट्याला रंग लावण्यापूर्वी तो स्वच्छ केला जात आहे.

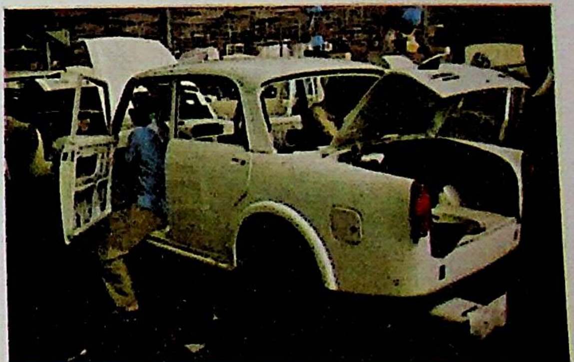


५) तयार साट्याचे धातवीय अंतिम संस्करण.

८) रंगकाम पूर्ण झालेला साटा.



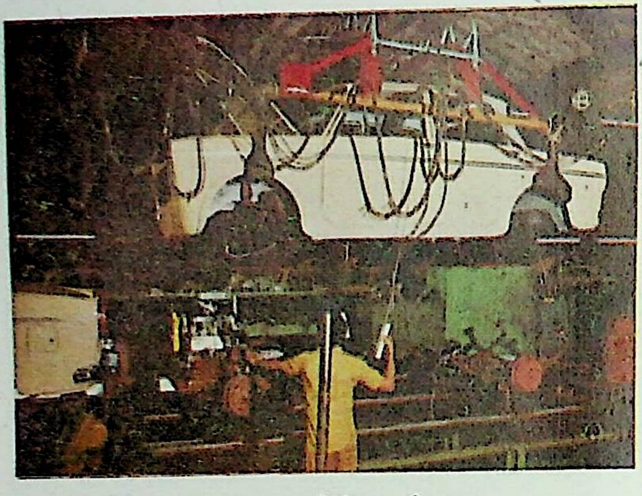
७) साट्याला रंग देण्याची क्रिया.



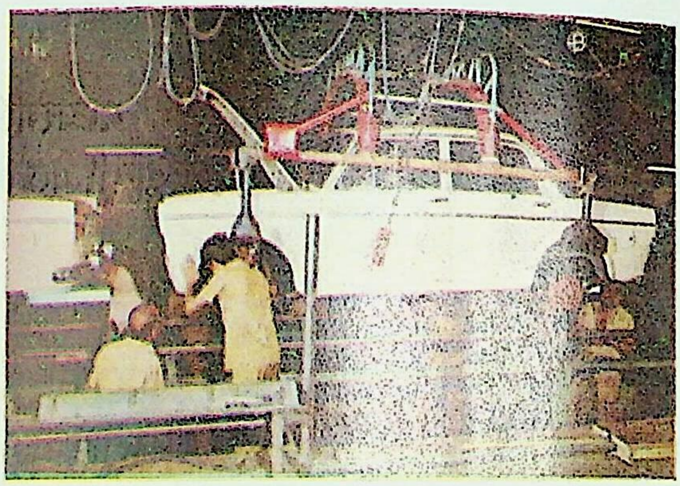
९) विद्युत संवाहक तारा, काचा वगैरेंची जुळणी.

तळगाड्यावर एंजिन बसविण्याची क्रिया.

साट्याच्या खालील भागांची जुळणी.

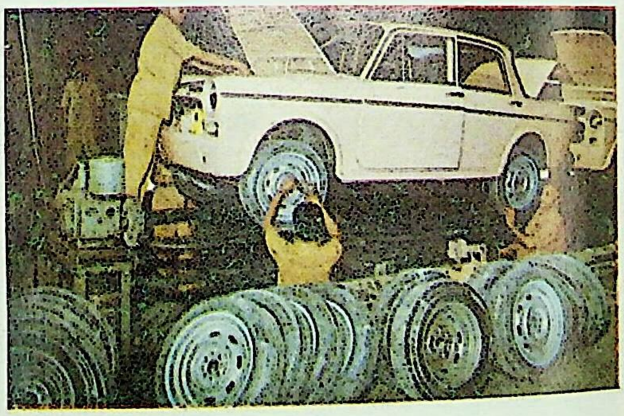


साटा व एंजिन तळगाड्यावर ठेवीत आहेत.

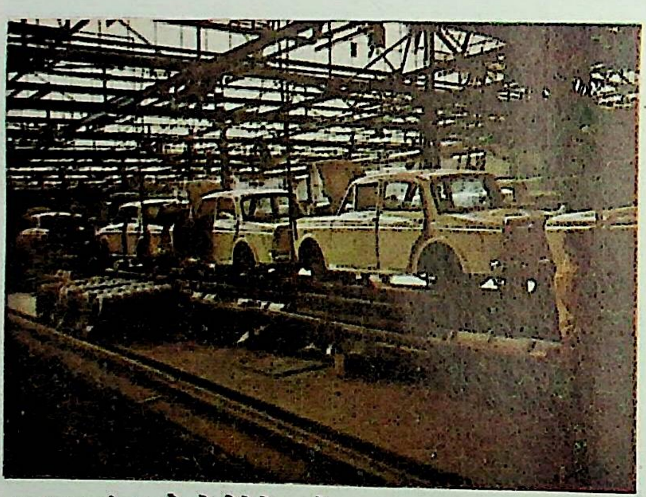


साटा व एंजिन तळगाड्यावर जोडण्याची क्रिया.

मोटारगाडीच्या जुळणीतील विविध टप्पे

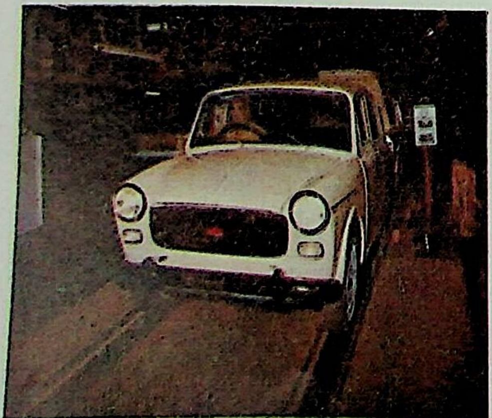


टायर बसविण्याची क्रिया.



तळगाड्यांवर जोडले गेलेले साटे.

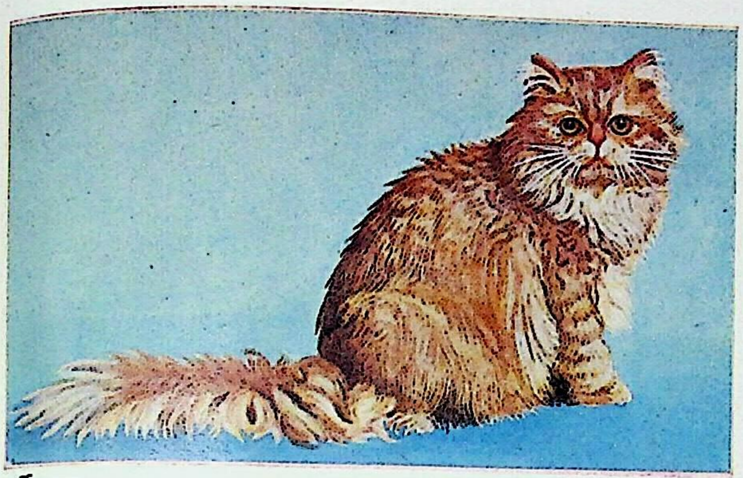
तयार झालेल्या गाड्या.



जुळणीचा अखेरचा टप्पा.

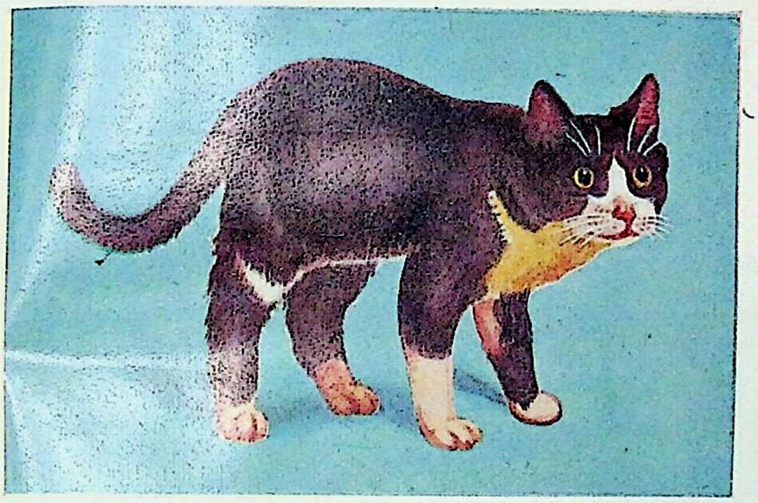
प्रिमियर ऑटोमोबाइल्स कंपनीच्या गाडीचा नवीन नमुना ११८ एन इ.

मांजर



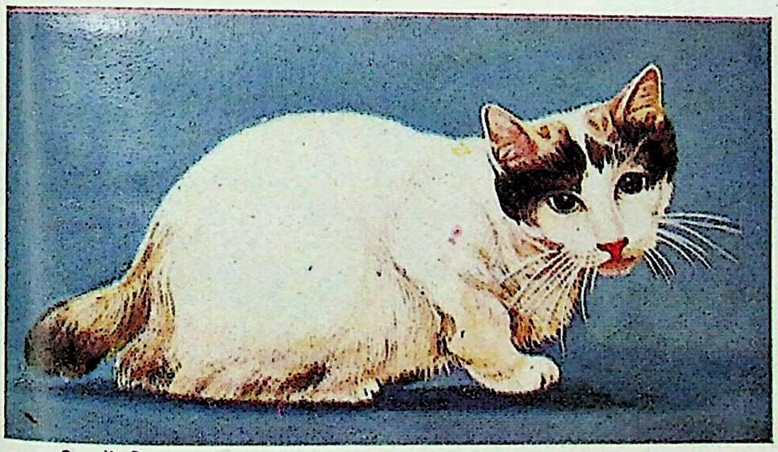
पर्शियन

हिमालयन

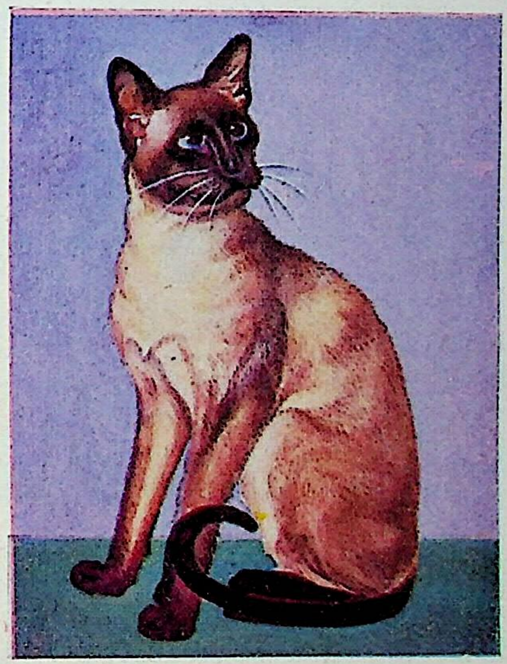


मँक्स

बिर्‌मन

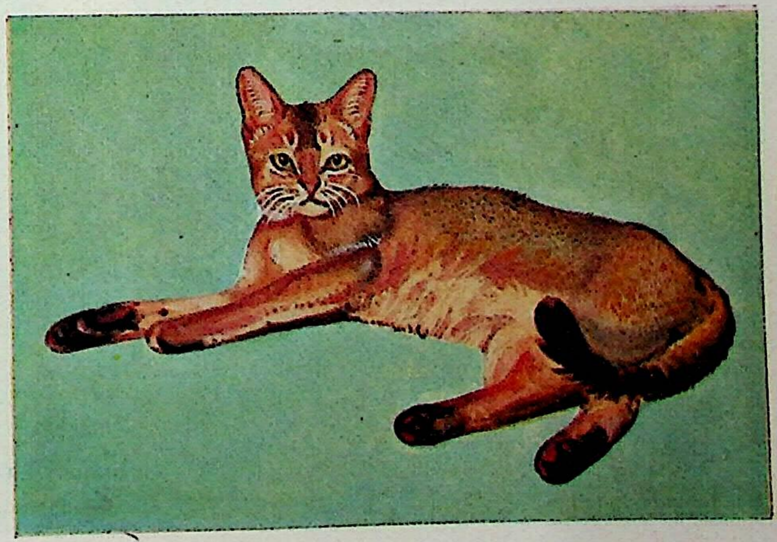


जपानी बॉबटेल

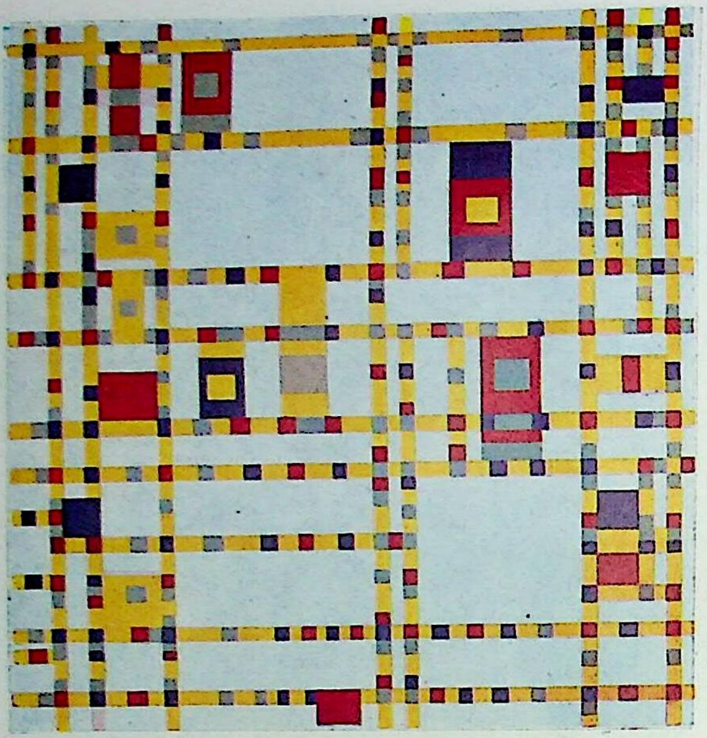


सयामी

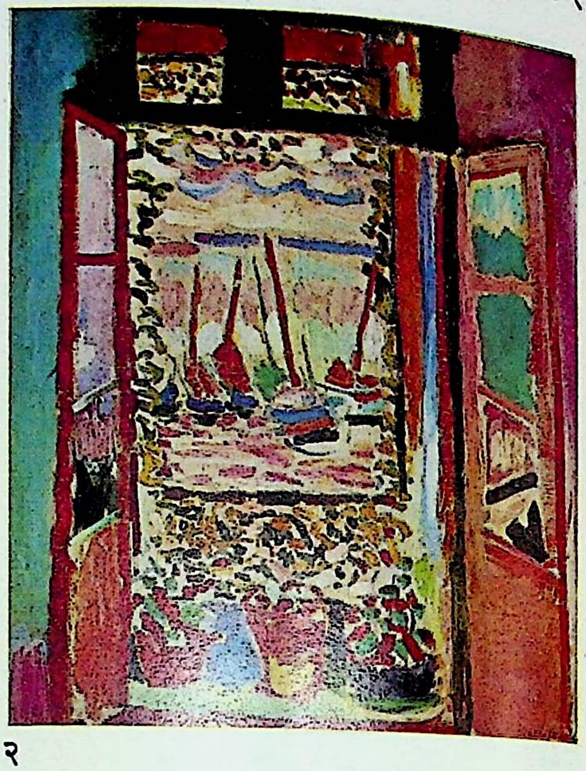
मेन कून



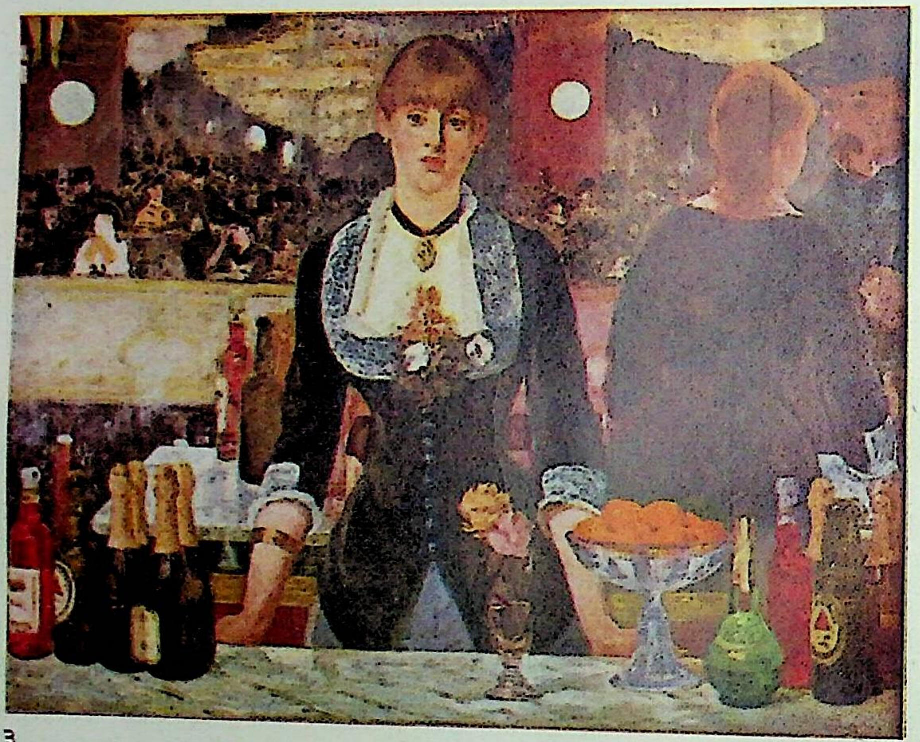
ॲबिसिनियन



१



२



३

(१) 'ब्रॉडवे बूगी-वूगी' (१९४२–४३)—पीतर माँद्रीआन

(२) 'द ओपन विंडो' (१९०५)—आंरी मातीस

(३) 'द बार ॲट फॉलीस बर्गर' (१८८२)—एद्‌वार माने

(४) 'वॉटर लिलीज' (अंशदृश्य, १९२०–२६)—क्लोद मॉने

(५) 'लंचन ऑन द ग्रास' (१८६३)—एद्‌वार माने

४

५

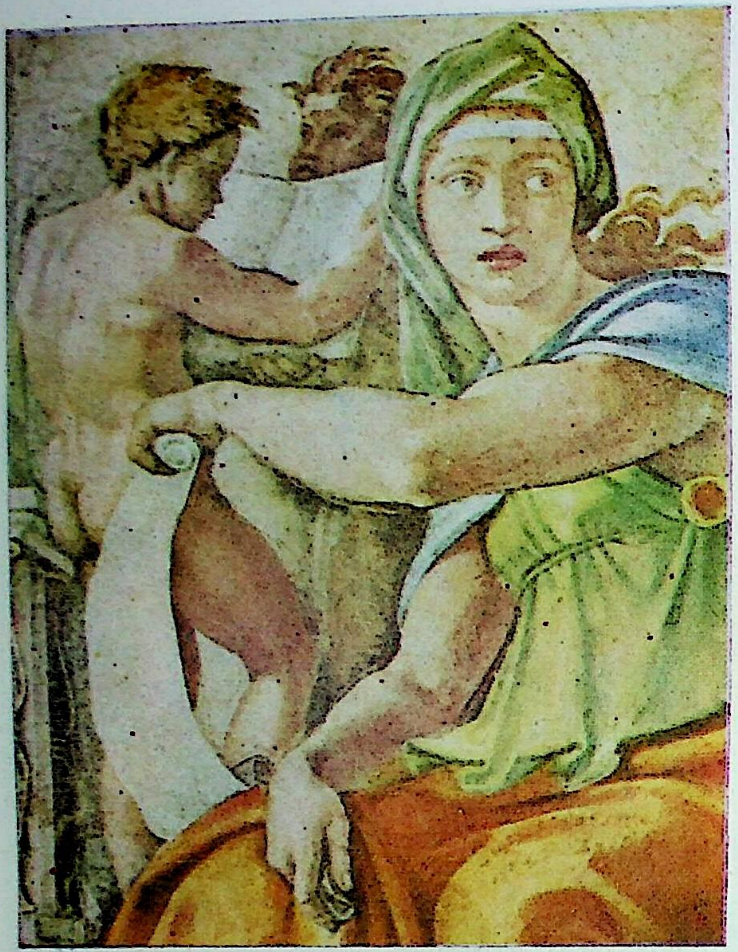
मानचिन्हकारी : ' नाइट ऑफ द गार्टर ' ; ग्रेट ब्रिटन, १४२९.

मानचिन्हकारी : ' नाइट ग्रँड क्रॉस ऑफ द रॉयल व्हिक्टोरियन ऑर्डर '; ग्रेट ब्रिटन, १९३६.

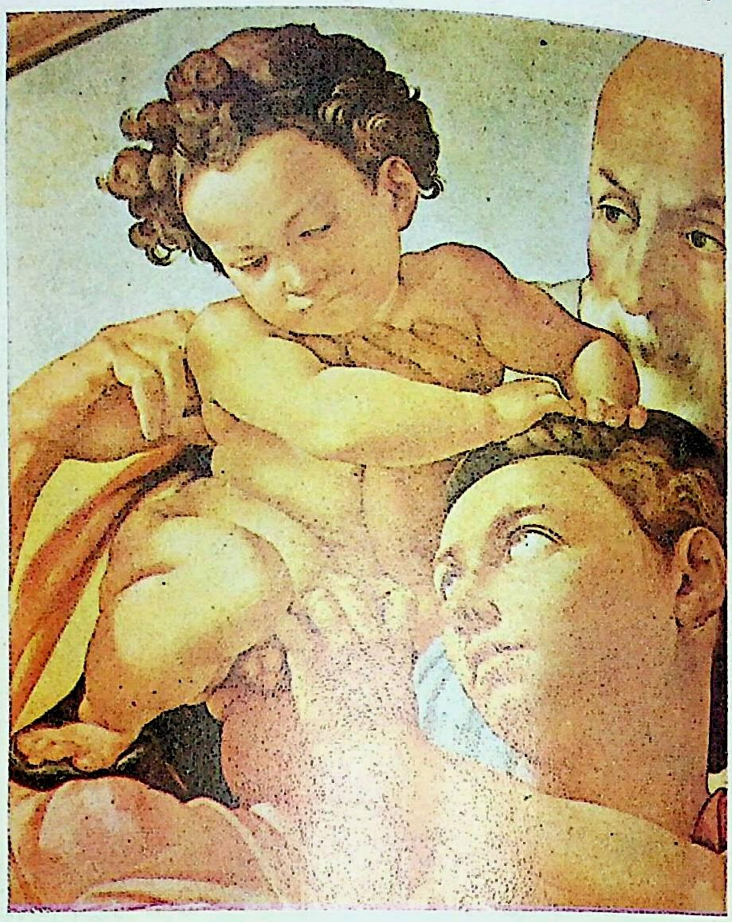
भारत सरकारचे गोपालरत्न पदक १९८३–८४.

स्वतंत्र भारताची काही पदके व मानचिन्हे :

१ ली ओळ : भारत रत्न;
दुसरी ओळ : परमवीर चक्र, अशोक चक्र, पद्मविभूषण, पद्मभूषण, सर्वोत्तम युद्धसेवा पदक, महावीर चक्र, कीर्तिचक्र; ३ री ओळ : पद्मश्री, अतिविशिष्ट सेवा पदक, वीरचक्र, शौर्यचक्र; ४ थी ओळ : युद्धसेवा पदक, समरसेवा तारा, पूर्वी तारा, पश्चिमी तारा; ५ वी ओळ : रक्षापदक, संग्रामपदक, विदेशसेवा पदक, दीर्घ सेवा व सद्वर्तन पदक, प्रादेशिक सेना पदक; ६ वी ओळ : रक्षा-सुरक्षा कोअर पदक.

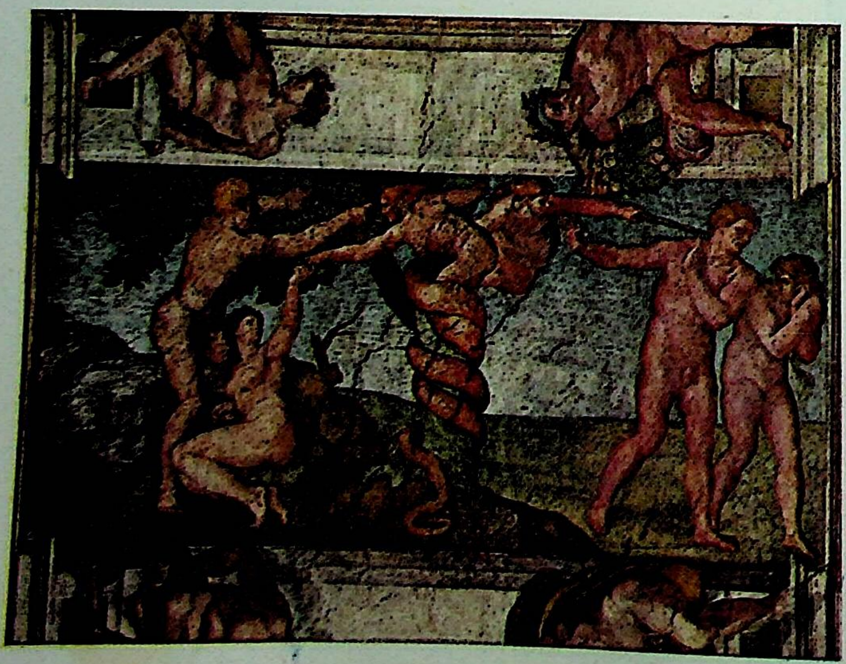


'डेल्फिक सिबिल' (अंशदृश्य)––रोम येथील सिस्टाइन चॅपेलच्या छतावरील भित्तिलेपचित्र, १५०९.

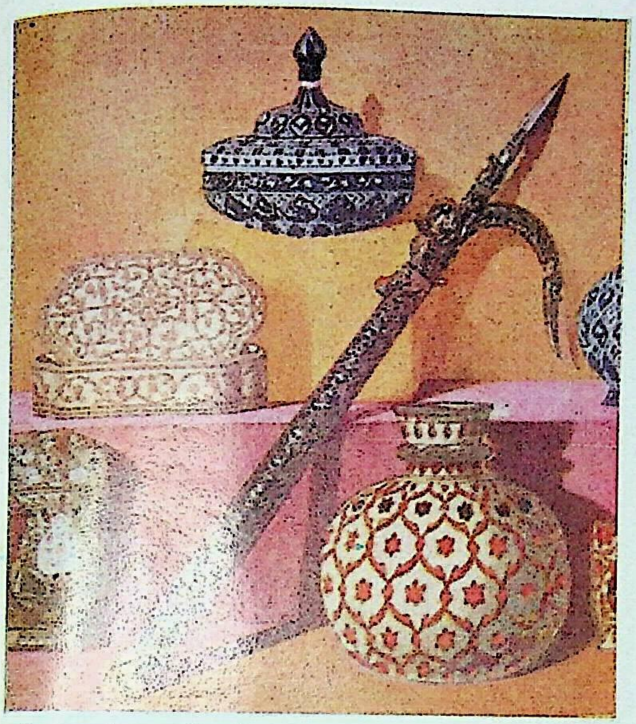


'द दोनी मॅडोना' ('द होली फॅमिली', अंशदृश्य; १५०४–०६).

'द लिबियन सिबिल'––सिस्टाइन चॅपेलमधील भित्तिलेपचित्र, १५११.



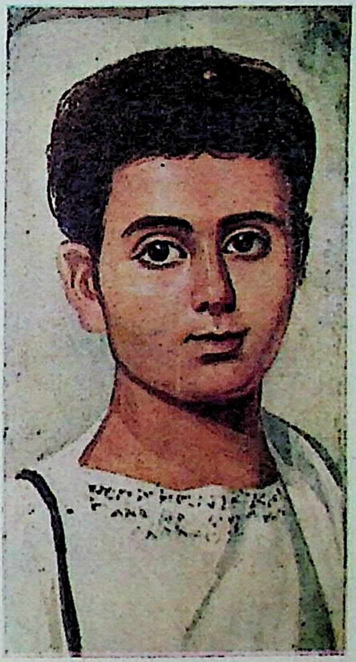
'द फॉल ऑफ मॅन अँड द एक्स्पलशन फ्रॉम द गार्डन ऑफ ईडन' (१५०८–१२)––सिस्टाइन चॅपेल येथील भित्तिलेपचित्र.



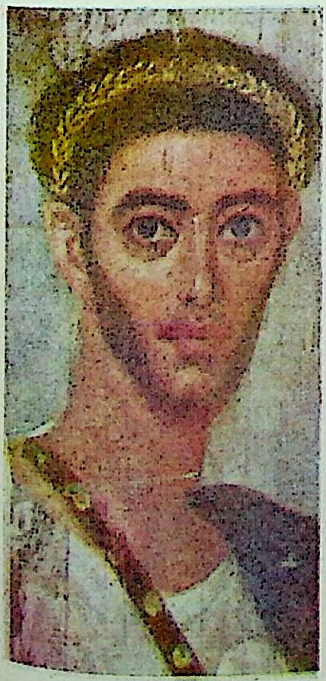
आंतरराष्ट्रीय प्रदर्शनातील (१८६२) रत्नजडित व मीनाकारी केलेल्या कलात्मक वस्तू.

जयपुरी मीनाकामाचा नमुना

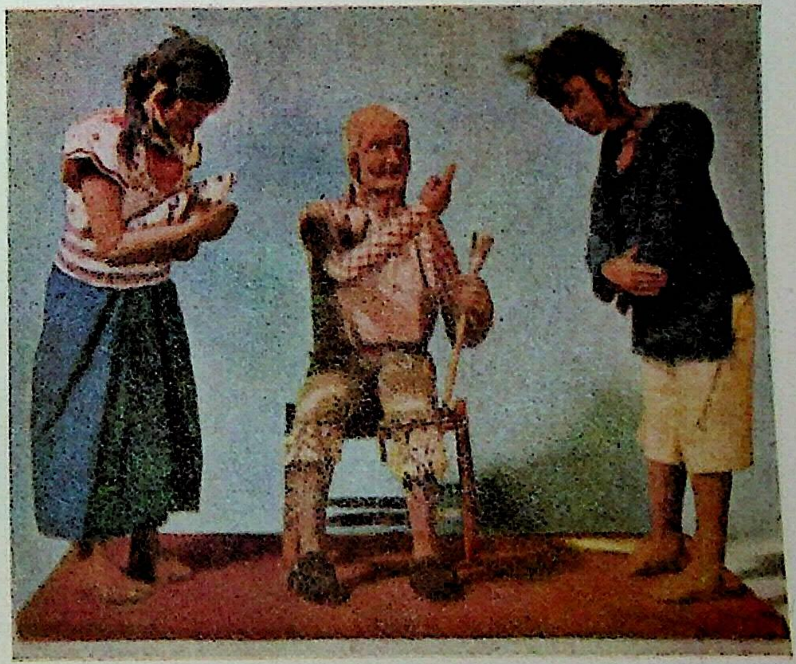
रॉयल ॲकॅडमी, लंडन येथील प्रदर्शनात (१८९२) ठेवलेले महापौरांचे मीनाकामयुक्त पदक.



युवकाचे मेणरंगचित्र; फायूम (ईजिप्त), इ.स. २ रे शतक.

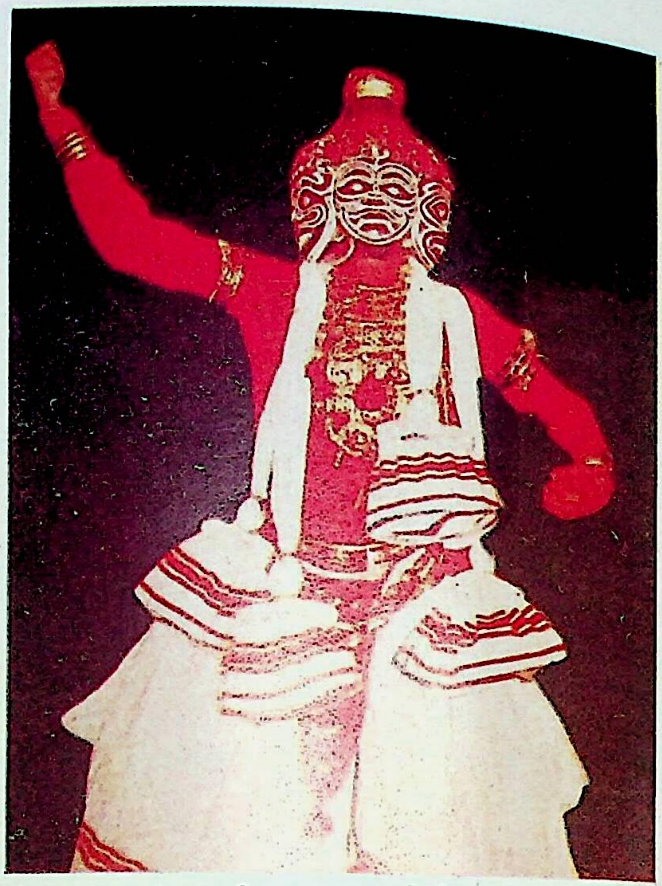


शाही योद्धयाच्या ममीवरील लाकडी रंगीत मेणचित्र; फायूम (ईजिप्त), इ.स. २ रे शतक.

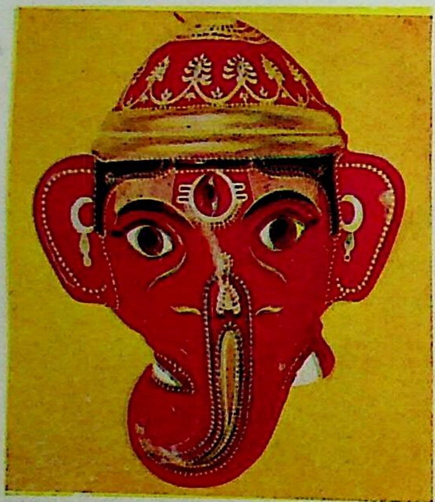


रेड इंडियन दांपत्याला शिक्षा सुनावणारा राज्यपाल : मेक्सिकन मेणशिल्पाचा एक नमुना, सु. १९ वे शतक.

सेराईकेला छाऊ नृत्यातील मुखवटाधारी शिव, बिहार.



'कृष्णनाट्टम्' नृत्यातील मुखवटाधारी पंचमुख मुरासुर, केरळ



श्रीगणेशाचा कागदलगद्याचा मुखवटा, मथुरा (उ. प्र.), २० वे शतक.

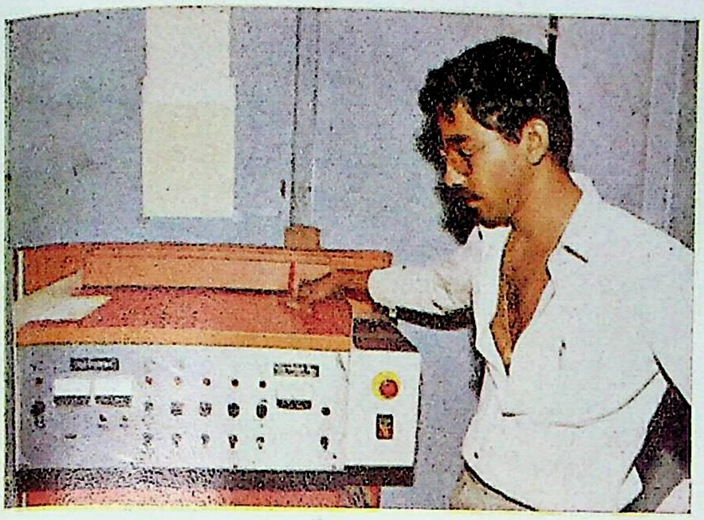
हनुमंताचा परंपरागत पितळी मुखवटा, वाराणसी (उ. प्र.).

कळसूत्री बाहुलीचा मुखवटा, आंध्र प्रदेश, २० वे शतक.

नाटकातील दानवाचा शंक्वाकृती मुखवटा, वाराणसी (उ. प्र.).

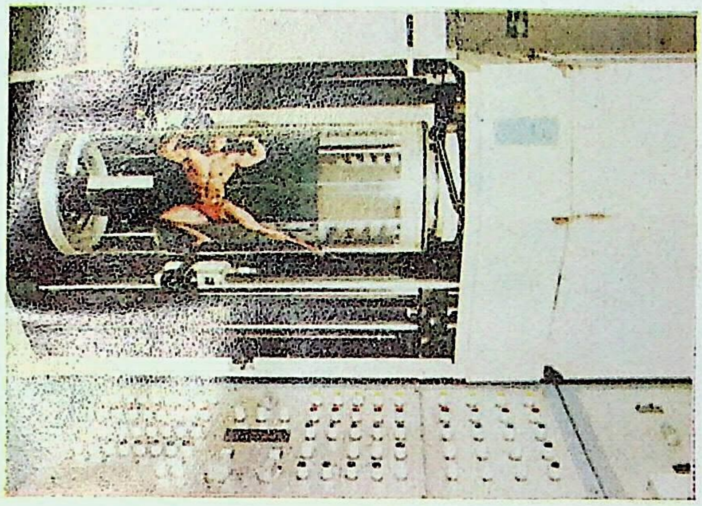
'निमान काचिना' या वासंतिक महोत्सवातील नृत्यमुखवटा, ॲरिझोना.

जपानी नो नाटकातील रंगीत लाकडी मुखवटा, टोकिओ, १५ वे शतक.

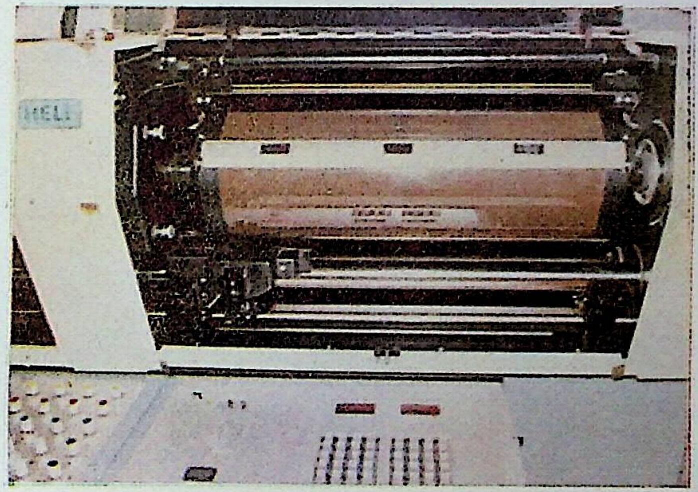


रंगीत मुद्रणासाठी तयार करावयाच्या चार रंगांच्या व्यस्त प्रतींसाठी विकसन करण्याकरिता वापरण्यात येणारे उपकरण.

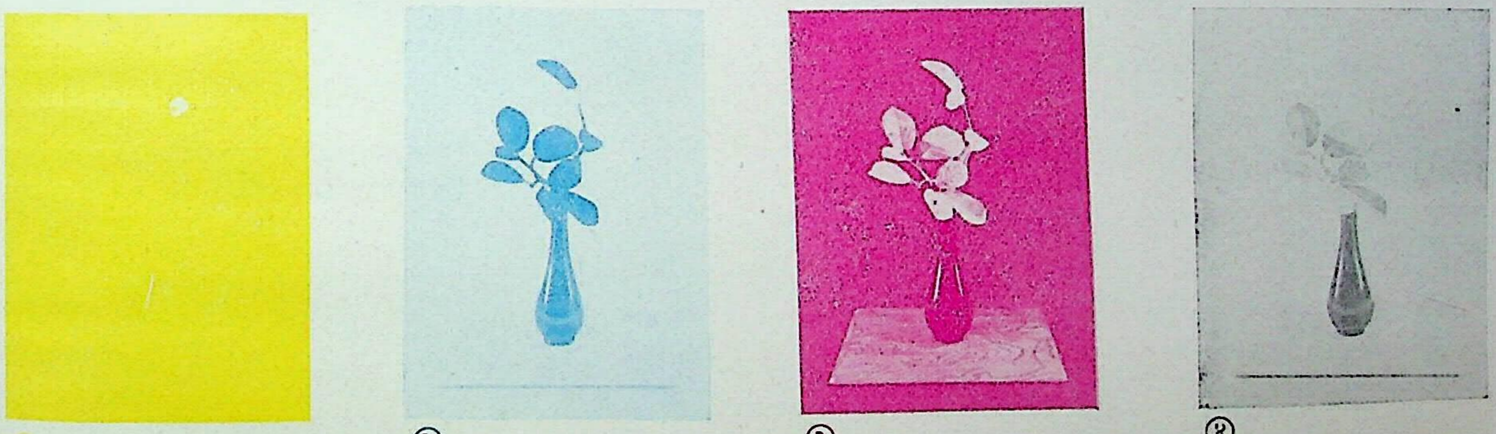
रंगीत मुद्रणासाठी वापरण्यात येणारा इलेक्ट्रॉनीय रंग क्रमवीक्षक.



रंग क्रमवीक्षकावर रंग विलगीकरणासाठी चित्र लावलेले आहे.



रंग क्रमवीक्षकावर पुनरुत्पादक भागात फिल्म बसविलेली आहे.
("इंडियन एक्सप्रेस" प्रेसच्या सौजन्याने)



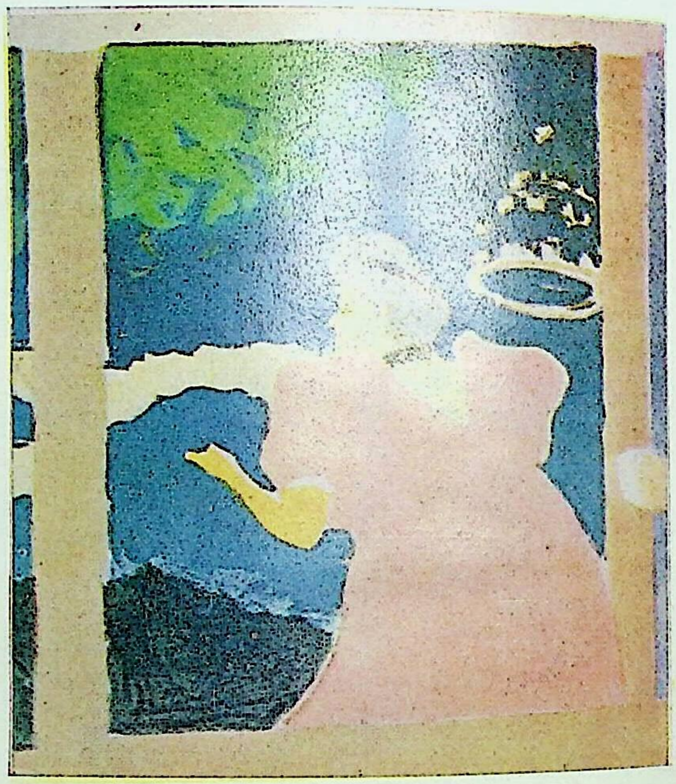
① ② ③ ④

⑤ ⑥ ⑦

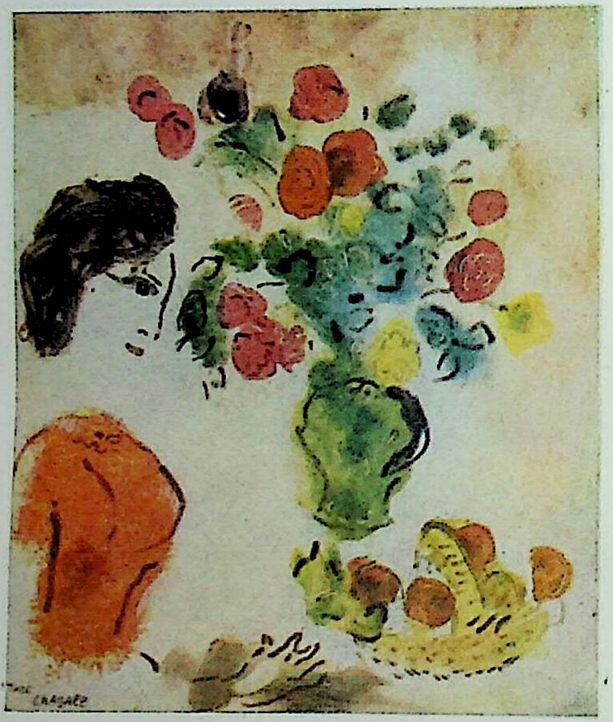
मूळ रंगीत चित्रातील रंगांचे घटक रंगांत विलगीकरण करून तयार केलेल्या (१) पिवळा, (२) सियान, (३) मॅजेन्टा व (४) काळा या रंगांच्या पत्र्यांच्या साहाय्याने मिळणाऱ्या मुद्रित प्रतिमा. पिवळ्या प्रतिमेवर सियान मुद्रित करून मिळणारी प्रतिमा (५), या दोहोंवर मॅजेन्टा मुद्रित करून मिळणारी प्रतिमा (६) आणि यावर काळी प्रतिमा मुद्रित करून मिळणारी अंतिम प्रतिमा (७).

मोअरिस द व्हलामँक याचे शिलामुद्रित निसर्गचित्र, सु. १९२५.

जोन मीरो या चित्रकाराने अम्लउत्कीर्णन पद्धतीने काढलेले चित्र, सु. १९५८.

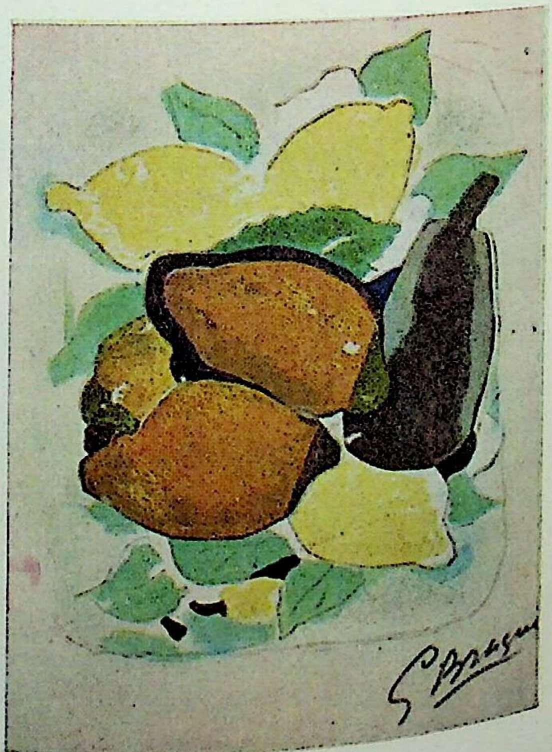


राजदूत : आंरी द तुलूझ–लोत्रेक या फ्रेंच चित्रकाराचे शिलामुद्रित चित्र, १८ वे शतक.



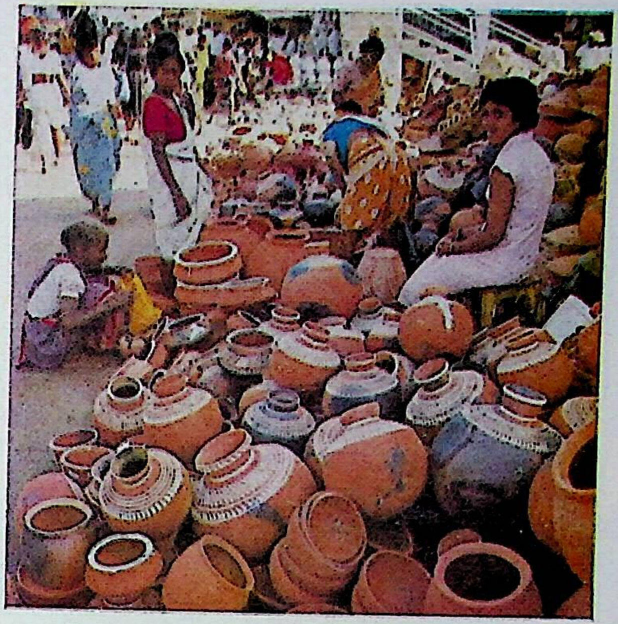
मार्क शगाल या रशियन चित्रकाराने मोनोटाइप पद्धतीने काढलेले चित्र, सु. १९६१–६२.

ख्रिस्तवध व चौदा संत : अज्ञात स्वॅबियन (जर्मन) कलाकाराचा रंगीत लाकडी ठसा, इ. स. सु. १५००.

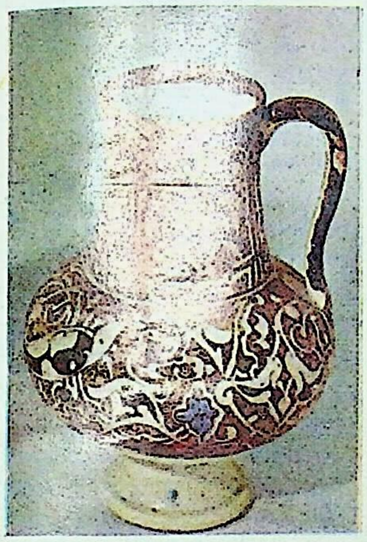


झॉर्झ ब्राक या फ्रेंच चित्रकाराचे रने शार या लेखकाच्या ग्रंथातील लिंबांचे शिलामुद्रित चित्र, १९६३.

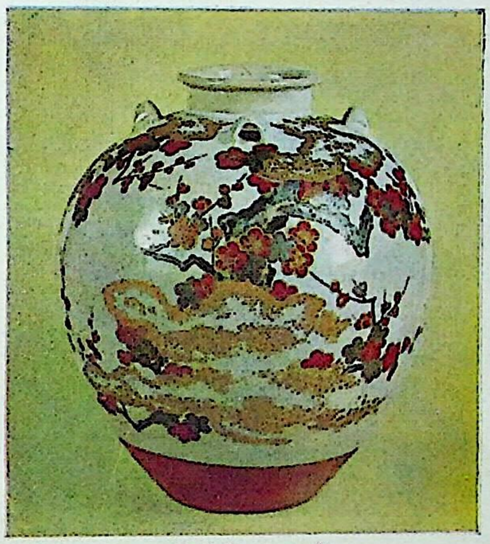
काचीकृत मृत्पात्रीची (ब्लू पॉटरी) एक नमुनाकृती चीन, १६ वे शतक.



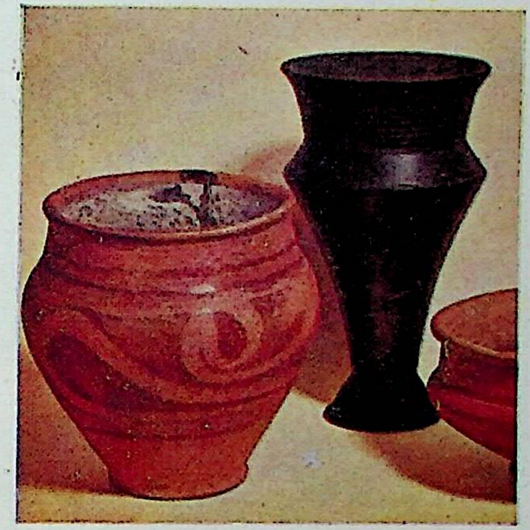
स्थानिक कुंभारकामाचे विविध नमुने, गोवा, २० वे शतक.



सिरिया येथील मृत्पात्रीचा उत्कृष्ट नमुना, राक्का, १३ वे शतक.



सोनेरी मुलाम्याची रंगीत जपानी मृत्पात्री, टोकिओ, १७ वे शतक.



धारदार काठ व गडद रंग असलेली लोहयुगीन मृत्पात्री, फ्रान्स.

अंत्यसंस्कार प्रसंगीची ग्रीक मृत्पात्री, अथेन्स, इ.स.पू. ४४०.

उत्खननात सापडलेली प्राचीन भारतीय मृत्पात्री, लोथल (गुजरात), इ.स.पू. २२०० ते १७००.

इराणी मृत्पात्रीचा वैशिष्ट्यपूर्ण प्रकार, सूझा, इ.स.पू. ३५००.

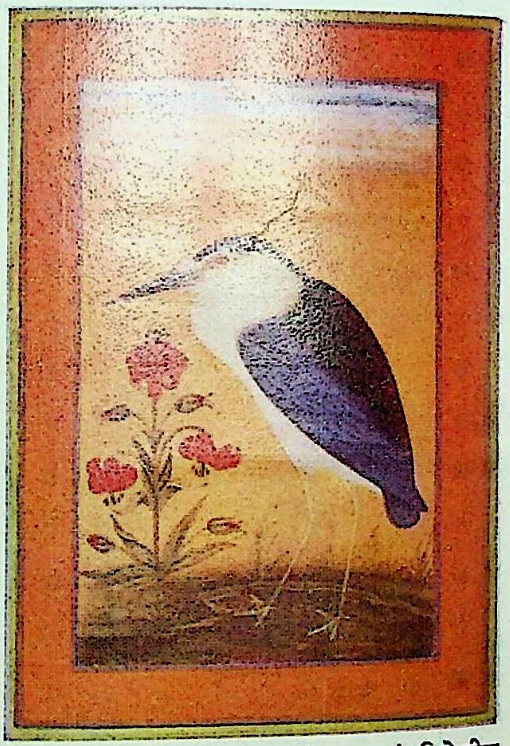
विहिरीवर पाणी पिणाऱ्या राजपुत्राचे चित्र (अंशदृश्य), अठराव्या शतकाचा पूर्वार्ध.

उंटांची झुंज : जहांगीरकालीन चित्र, सु. १६१५.

पानेफुले व कीटक : दारा शुकोहच्या संग्रहिकेतील चित्र, सु. १६३५.

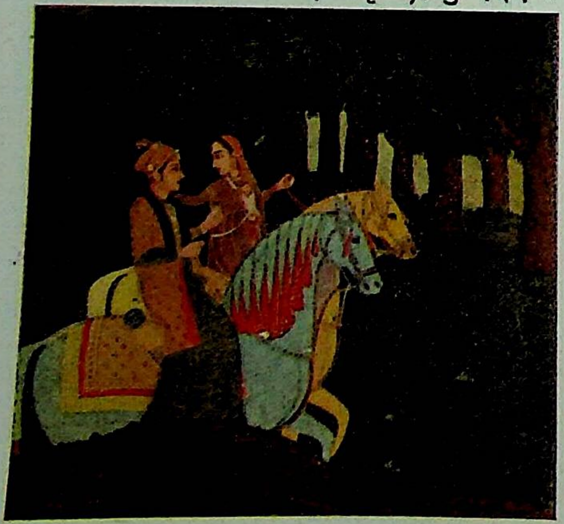
कोरीव पितळी पानदान, उत्तर भारत, सतरावे-अठरावे शतक.

शाहजहानचे नाव खोदलेले, हरितमण्याचे पात्र, सु. १६४७.



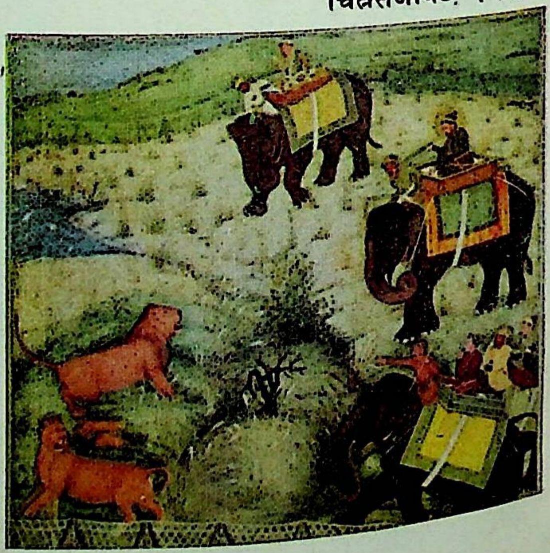
क्वाक पक्षी : दारा शुकोहच्या संग्रहिकेतील चित्र, १६३५.

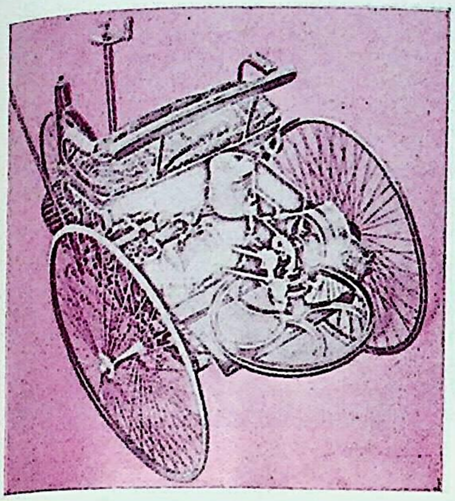
बाझ बहादूर व रूपमती : शाहजहानकालीन चित्र (अंशदृश्य), सु. १६५०.



औरंगजेबकालीन हुक्कापात्र, अठराव्या शतकाचा प्रारंभ.

सिंहाची शिकार करणारा शाहजहान (अंशदृश्य), 'शाहजहान–नामा' या ग्रंथातील चित्रसजावट, १६५७.



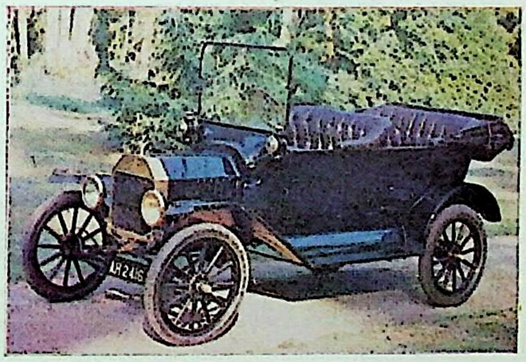


बेंट्स तीन चाकी (१८८५).

ओल्ड्समोबाइल (१९०३).

वुल्सली (१९०३).

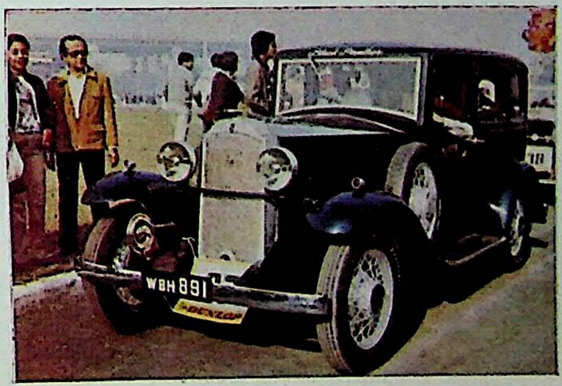
रनो (१९०७).



फोर्ड (१९१५).

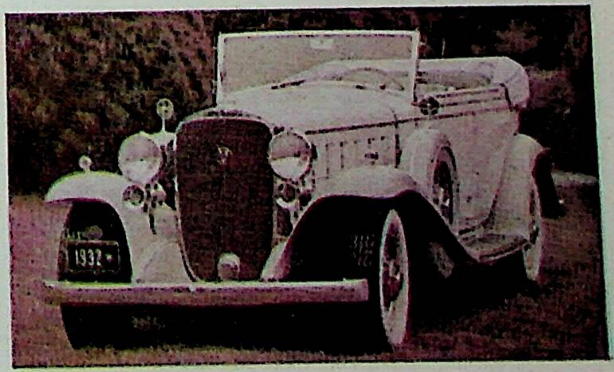
ऑस्टिन (१९२७).

रोल्स-रॉइस (१९२९).



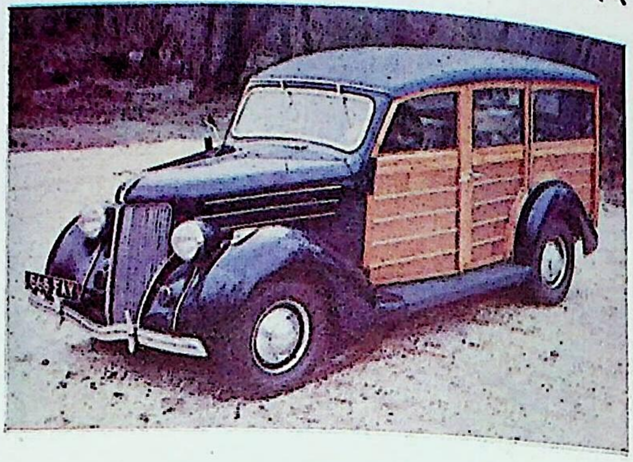
व्हॉक्झाल कॅडेट (१९३१).

फियाट (१९३१)



कॅडिलॅक (१९३२)

डाइमलर (१९३४).



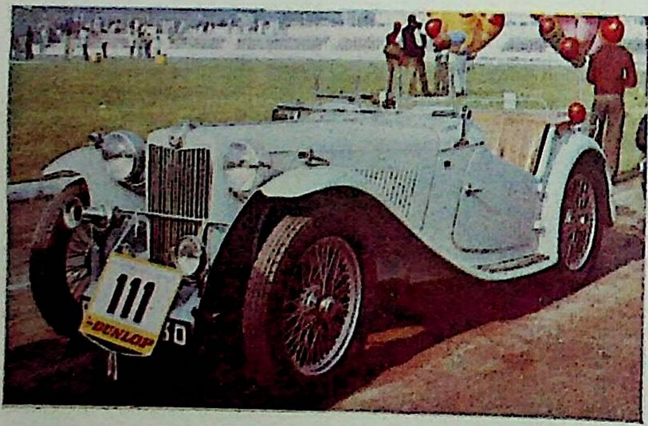
फोर्ड (१९३६).

मर्सिडीज-बेंट्स (१९३७).

लॅगोंडा (१९३९).

मॉरिस (१९३९)

अॅडलर (१९३९)

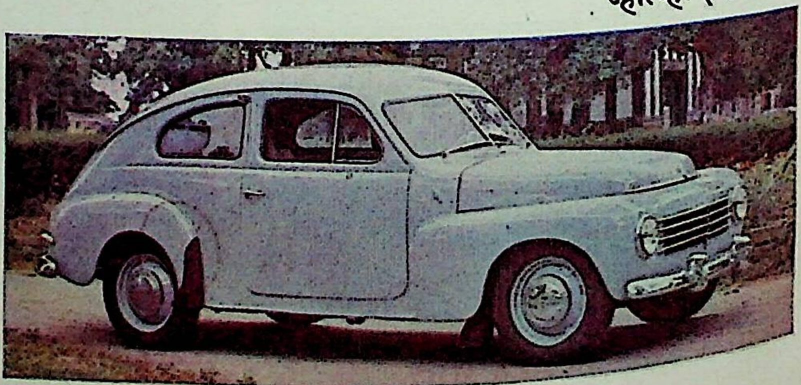


एम. जी. (१९३९).

आल्फा-रोमिओ (१९३९).

फोक्सव्हागन (१९४७)

व्होल्व्हो (१९४८)



मोटारगाडी

आर्मस्ट्राँग सिडली (१९५१).

ऑस्टिन (१९५१).

ब्यूक (१९५६)

क्रायस्लर (१९५७)

जॅगुआर (१९५८)

कॅडिलॅक (१९५९)

सिट्रॉन (१९६३)

लिंकन (१९६४)

प्लिमथ (१९७०)

लॅबोर्घिनी (१९७५)

प्युगाँत (१९८०)

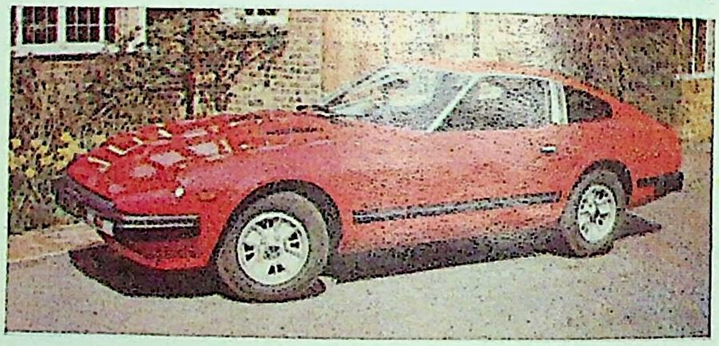
साब (१९८१)

सुबारू (१९८१).

फेरारी (१९८१).

ऑडी (१९८१)

डॅटसन (१९८१)

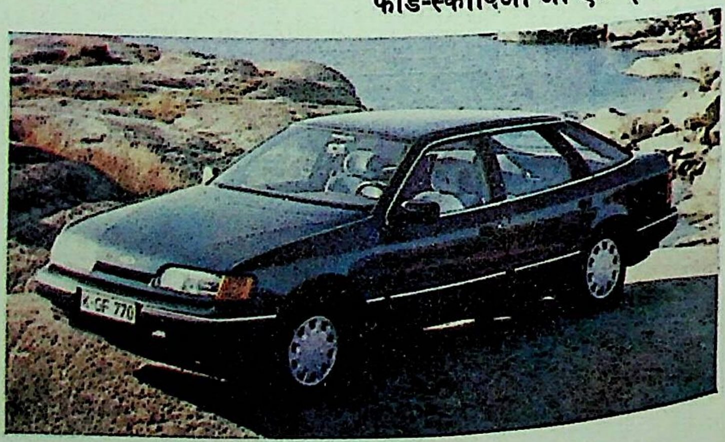


शेव्हरोलेट (१९८२)

मर्सिडीज-बेंट्स एस-क्लास (१९८५)

मर्सिडीज-बेंट्स टी-रीहे (१९८५)

फोर्ड-स्कॉर्पिओ जी एल (१९८५)



अँबॅसॅडर

मारुती ८००

प्रिमियर––पद्मिनी

प्रिमियर––११८ एन इ

मारुती

ओपेल––डाया, माँझा जी. एस. ई. (१९८५)

ओपेल––डाया, रेकॉर्ड सी. डी. कॅरव्हान (१९८५)

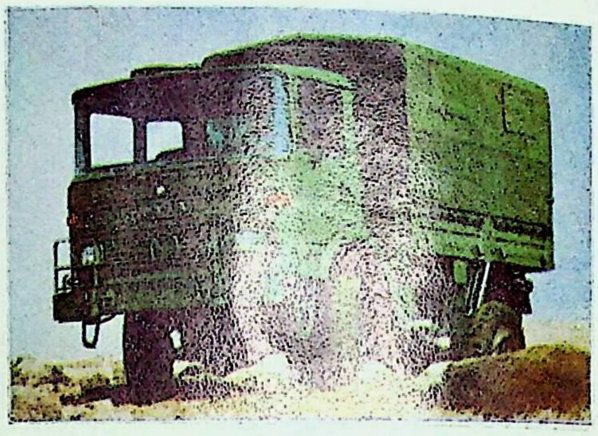
बी. एम. डब्ल्यू. ३२०.

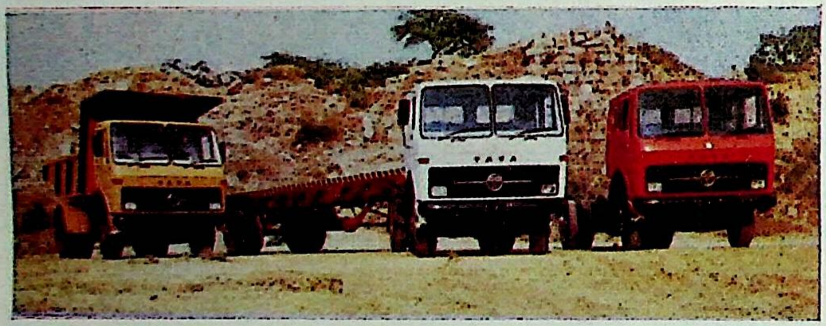
स्टॅंडर्ड २०००

निस्सान

टाटा ट्रक

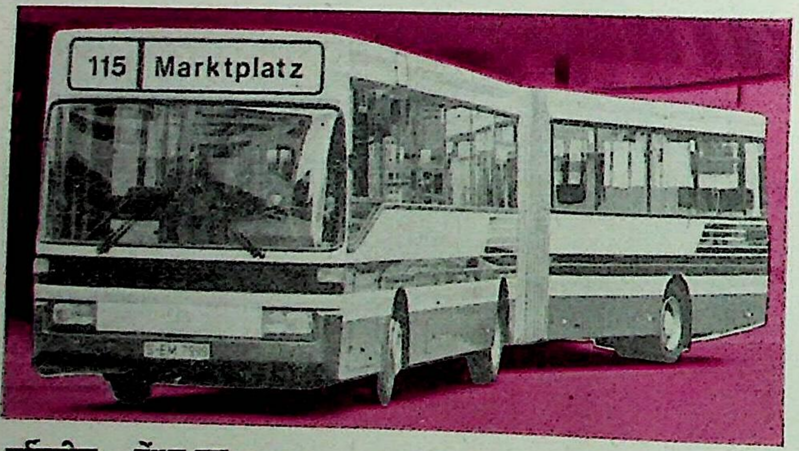
टाटा ट्रक





टाटा ट्रक

स्वराज मझदा ट्रक

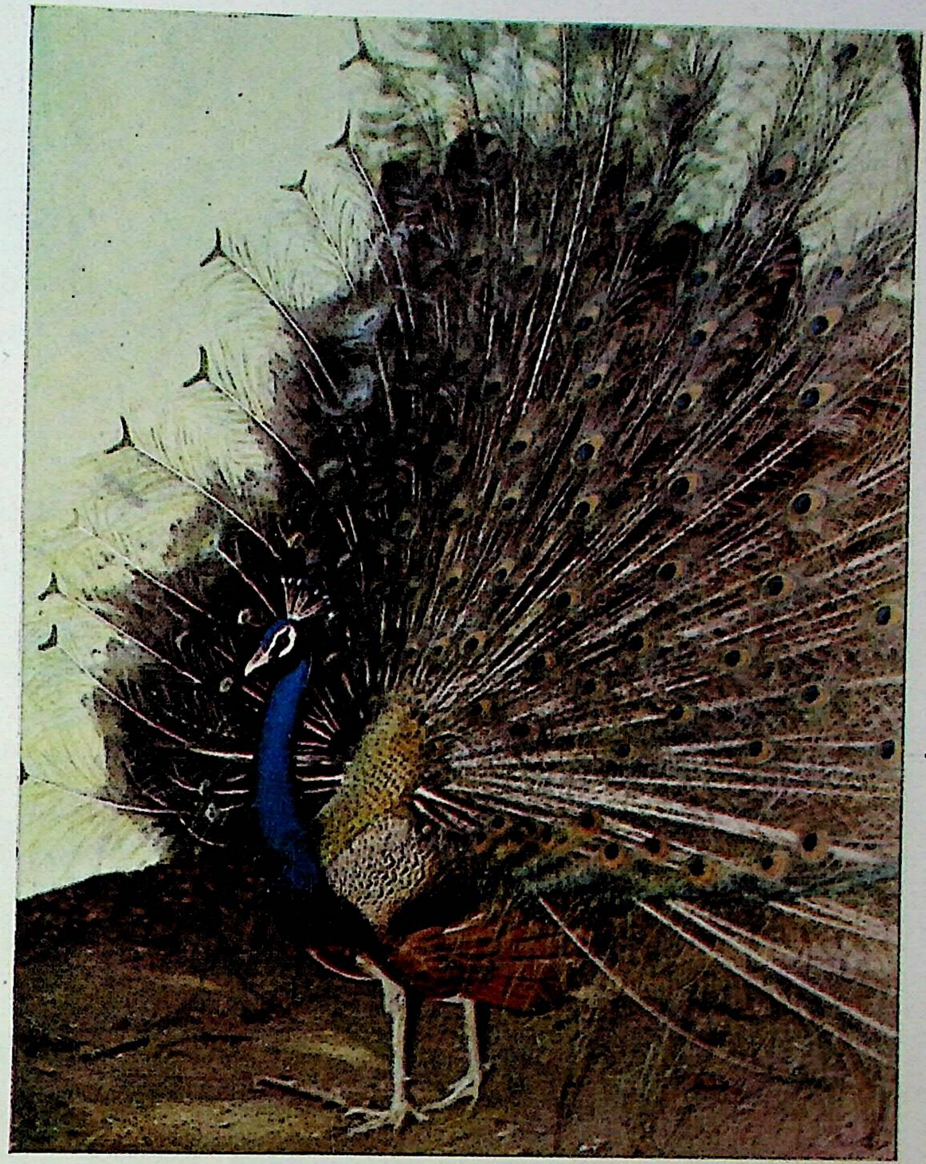


मर्सिडीज--बेंट्स बस

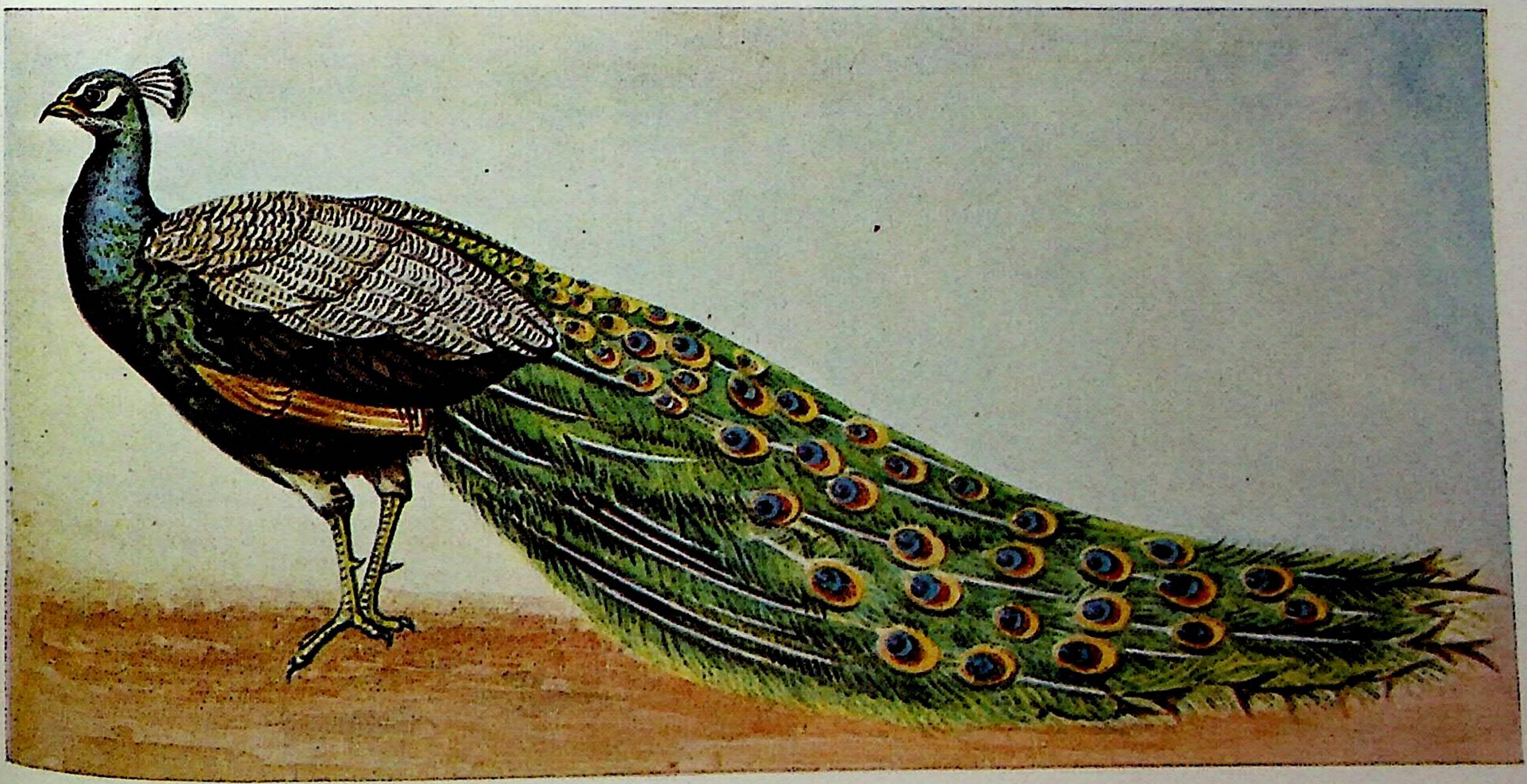
महिंद्र जीप.

प्रिमियर बस.

टाटा बस.

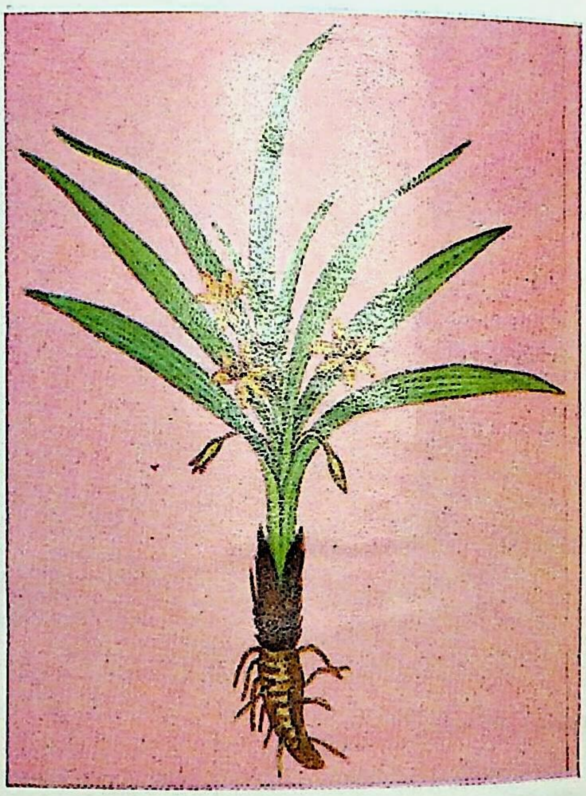


मोर

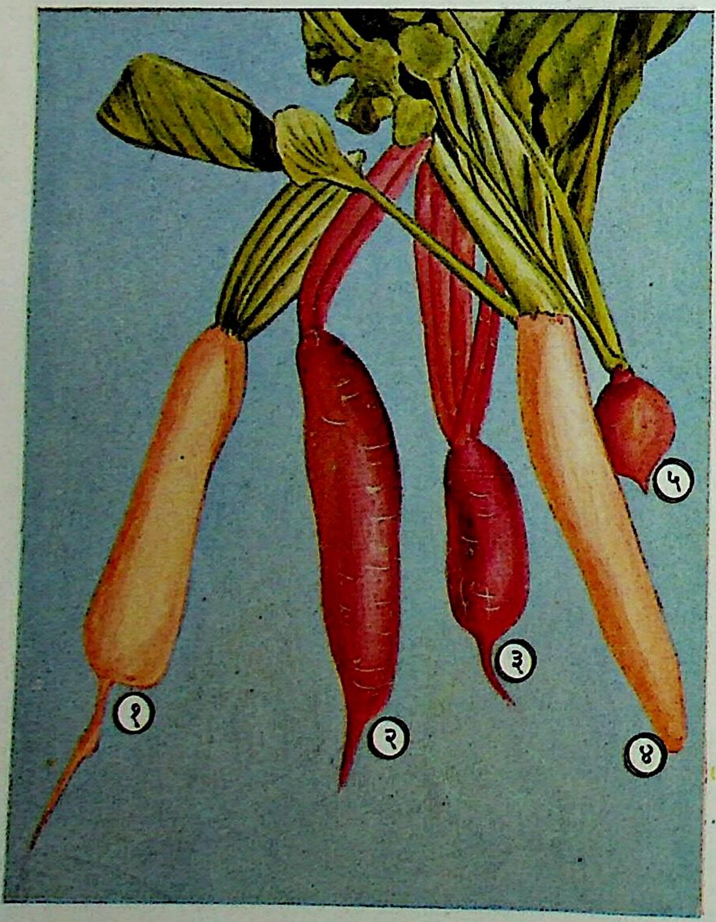


शुगर मॅपल (ॲसर सॅकॅरम) : पाने व पंखयुक्त फळांसह.

मेरीगोल्ड (कॅलेन्डयूला ऑफिसिनॅलिस) : फूल, कळी व पाने यांसह फांदी.

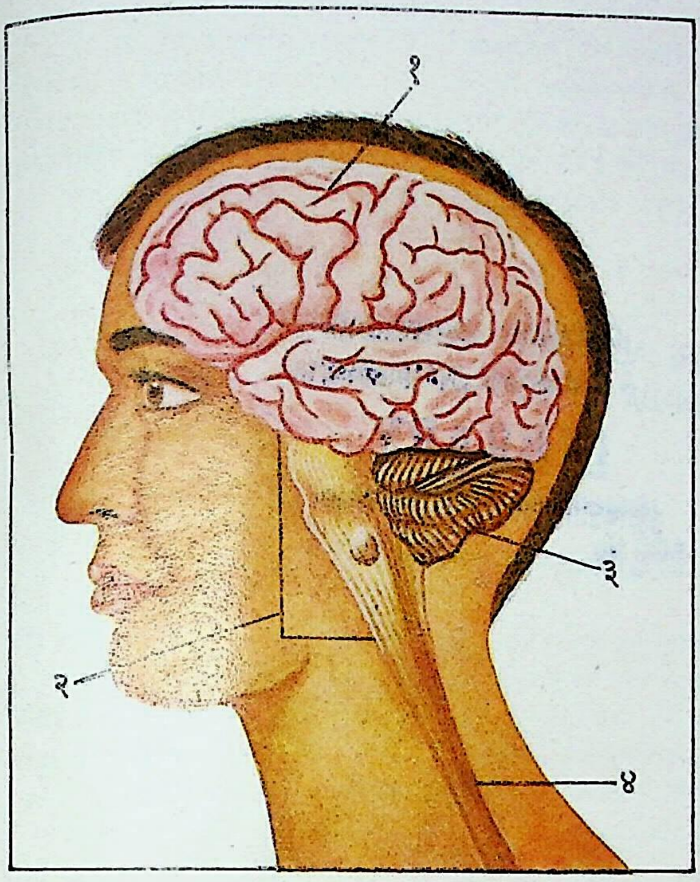


काळी मुसळी (कुर्कुलिगो ऑर्किऑइडस).

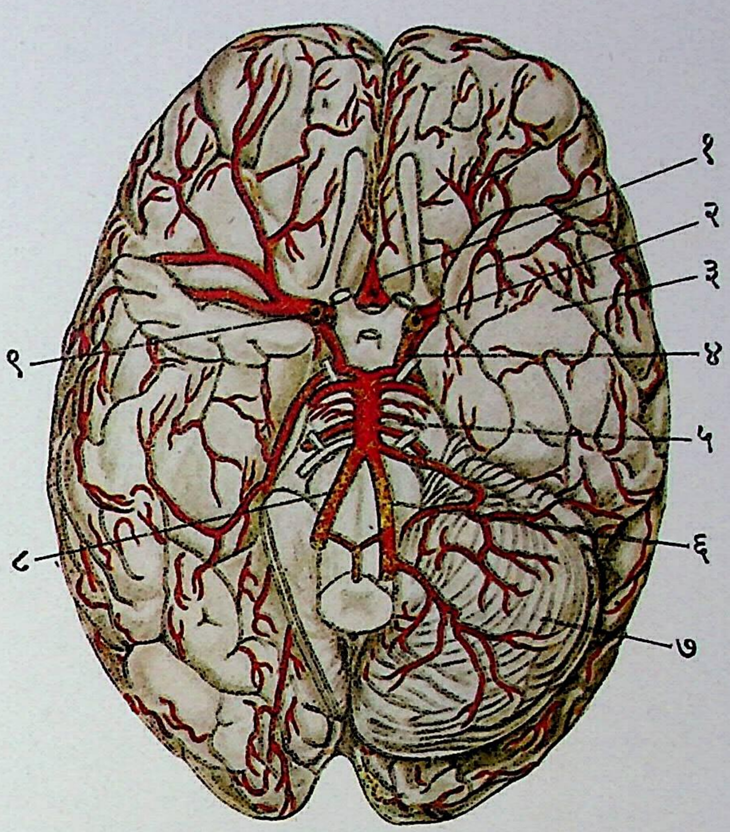


मुळ्याचे काही प्रकार : (१) पुसा देशी व्हाईट, (२) रॅपिड रेड लाँग, (३) स्कार्लेट ग्लोब, (४) जॅपनीज व्हाईट, (५) रॅपिड रेड राऊंड.

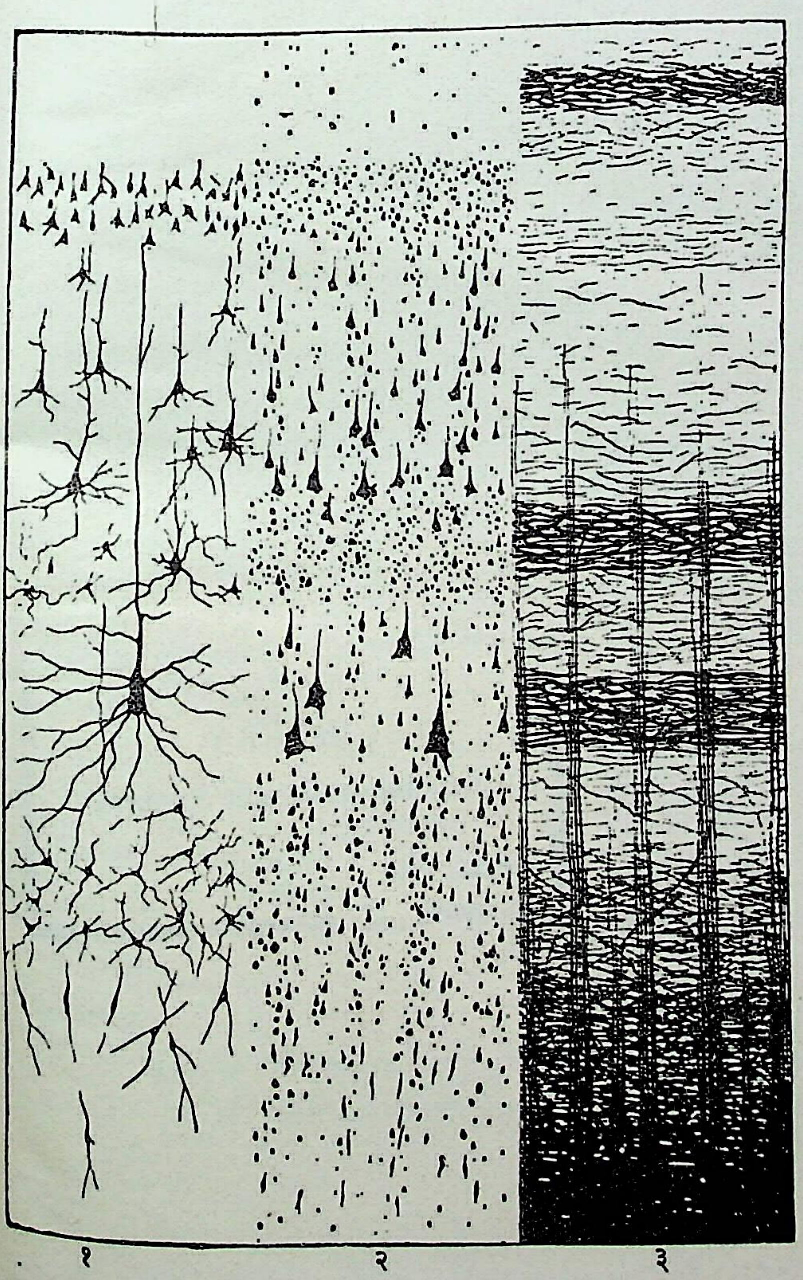
माधवलता : फुले व पाने यांसह फांदी.



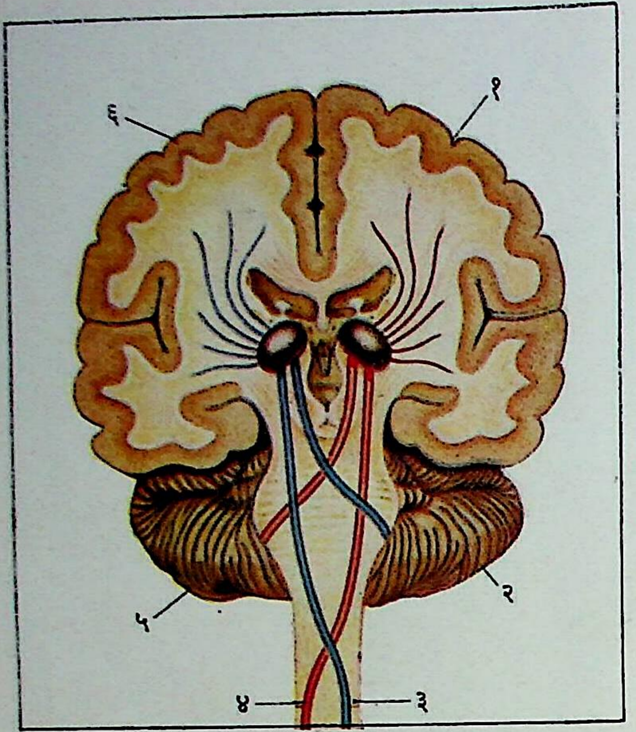
आ. १. मेंदूचे प्रमुख विभाग : (१) प्रमस्तिष्क, (२) मस्तिष्क स्तंभ, (३) निमस्तिष्क, (४) मेरुरज्जू.



आ. २. मेंदूच्या तळभागातील रोहिण्या : (उजवा शंख–खंड व डावा निमस्तिष्क गोलार्ध काढून टाकलेले आहेत) : (१) अग्र संयोजी रोहिणी, (२) डावी आंतरिक ग्रीवा रोहिणी, (३) डावा शंख–खंड, (४) पश्च संयोजी रोहिणी, (५) तल रोहिणी, (६) डावी कशेरुक रोहिणी, (७) डावा मस्तिष्क गोलार्ध, (८) उजवी कशेरुक रोहिणी, (९) उजवी आंतरिक ग्रीवा रोहिणी.



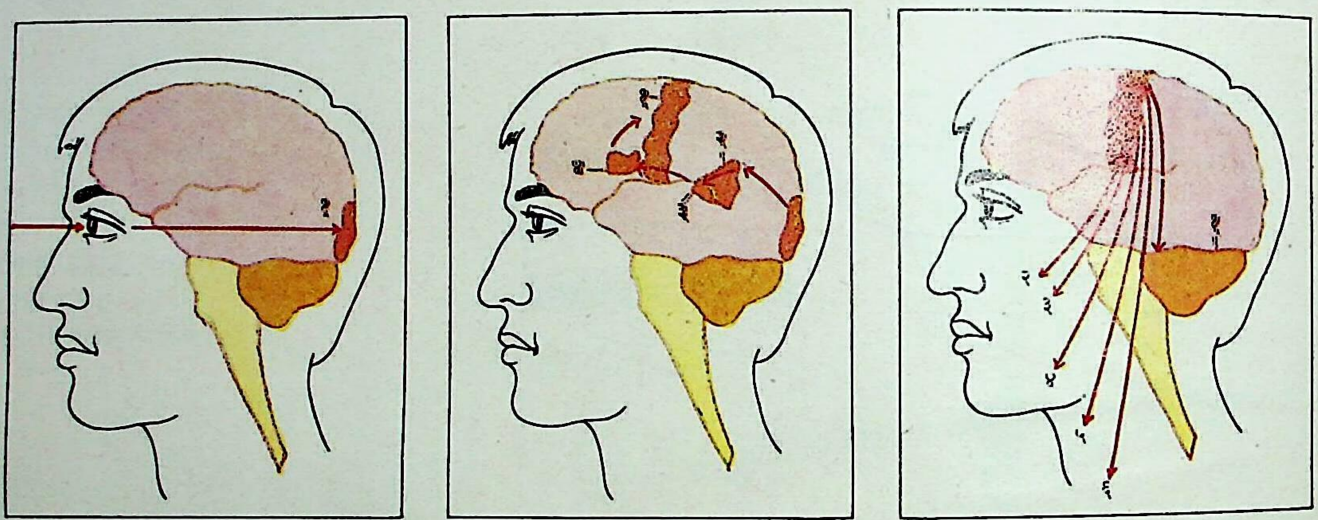
आ. ३. मस्तिष्क बाह्यकाची सूक्ष्मरचना : तीन निरनिराळ्या रंजक पद्धती वापरून मिळणारे प्रमस्तिष्क बाह्यकातील कोशिका थरांचे सूक्ष्मदर्शन : (१) गॉल्जी, (२) निस्ल, (३) वीगर्ट.



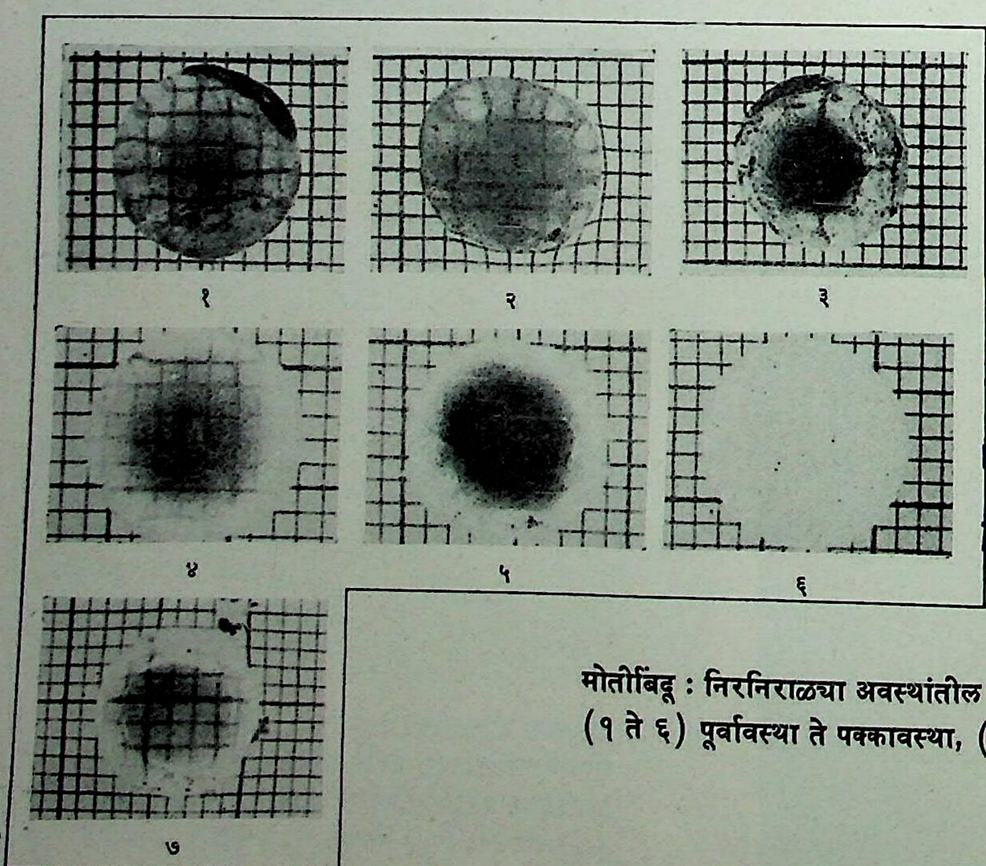
आ. १

आ. १. मेंदूतील तंत्रिका मार्ग व्यत्यसन : (१) डावा मस्तिष्क गोलार्ध, (२) डावा निमस्तिष्क गोलार्ध, (३) शरीराचा डावा भाग व उजवा प्रमस्तिष्क गोलार्ध यांतील तंत्रिका मार्ग, (४) शरीराचा उजवा भाग व डावा प्रमस्तिष्क गोलार्ध यांतील तंत्रिका मार्ग, (५) उजवा निमस्तिष्क गोलार्ध, (६) उजवा प्रमस्तिष्क गोलार्ध.

आ. २. मेंदूचे भाषाविषयक कार्य : (अ)–(१) दृष्टी क्षेत्र; (आ)–(१) प्रेरक क्षेत्र, (२) कोनाकार संवेलक, (३) व्हर्निके क्षेत्र, (४) ब्रॉका क्षेत्र; (इ)–(१) निमस्तिष्क, (२) ओठ, (३) जीभ, (४) जबड्याचे स्नायू, (५) स्वरयंत्र, (६) फुप्फुसे (२ ते ६ यांची मेंदूतील त्या त्या अवयवांची नियंत्रक केंद्रे दाखविली आहेत).



आ. २ (अ) (आ) (इ)



मोतीबिंदू : निरनिराळ्या अवस्थांतील मानवी डोळ्याच्या भिंगातील मोतीबिंदू (१ ते ६) पूर्वावस्था ते पक्कावस्था, (७) ७२ वर्षांच्या वृद्धाचे निरोगी भिंग.

शासकीय फोटोझिंको